



بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

# کتاب همراه هنرجو

رشته الکترونیک و مخابرات دریایی

گروه برق و رایانه

شاخه‌های فنی و حرفه‌ای و کاردانش

پایه‌های دهم، یازدهم و دوازدهم

دوره دوم متوسطه



## وزارت آموزش و پرورش سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی



نام کتاب: پدیدآورنده: مدیریت برنامه‌ریزی درسی و تألیف: شناسه افزوده برنامه‌ریزی و تألیف: مدیریت آماده‌سازی هنری: شناسه افزوده آماده‌سازی: نشانی سازمان: ناشر: چاپخانه: سال انتشار و نوبت چاپ:

کتاب همراه هنرجو (رشته الکترونیک و مخابرات دریایی) - ۲۱۰۲۸۴  
سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی  
دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کاردانش  
محمد رضا پالوج، مصطفی ربیعی، علی سلیمان اوغلی، محمدعلی علی‌نژاد، غلامرضا  
ناطقیان (اعضای شورای برنامه‌ریزی و تألیف: بخش تخصصی) محمد کفاشان،  
ابراهیم آزاد، مهدی اسماعیلی، افشار بهمنی و حسن آقابابایی (بخش مشترک)  
اداره کل نظارت بر نشر و توزیع مواد آموزشی  
جواد صفری (مدیر هنری) - مریم وثوقی انباردان (صفحه‌آرا)  
تهران: خیابان ایرانشهر شمالی - ساختمان شماره ۴ آموزش و پرورش (شهید موسوی)  
تلفن: ۸۸۸۳۱۱۶۱-۹۰، دورنگار: ۸۸۳۰۹۲۶۶، کد پستی: ۱۵۸۴۷۴۷۳۵۹  
وب‌گاه: [www.irtextbook.ir](http://www.irtextbook.ir) و [www.chap.sch.ir](http://www.chap.sch.ir)  
شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران: تهران - کیلومتر ۱۷ جاده مخصوص  
کرج - خیابان ۶۱ (داروپخش) تلفن: ۵-۴۴۹۸۵۱۶۱، دورنگار: ۴۴۹۸۵۱۶۰  
صندوق پستی: ۱۳۹-۳۷۵۱۵  
شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران «سهامی خاص»  
چاپ اول ۱۳۹۷

کلیه حقوق مادی و معنوی این کتاب متعلق به سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی وزارت آموزش و پرورش است و هرگونه استفاده از کتاب و اجزای آن به صورت چاپی و الکترونیکی و ارائه در پایگاه‌های مجازی، نمایش، اقتباس، تلخیص، تبدیل، ترجمه، عکس‌برداری، نقاشی، تهیه فیلم و تکثیر به هر شکل و نوع بدون کسب مجوز از این سازمان، ممنوع است و متخلفان تحت پیگرد قانونی قرار می‌گیرند.



شما عزیزان کوشش کنید که از این وابستگی بیرون آید و احتیاجات  
کشور خودتان را برآورده سازید، از نیروی انسانی ایمانی خودتان غافل  
نباشید و از اتکای به اجانب بپرهیزید.

امام خمینی (قدس سرّه الشریف)

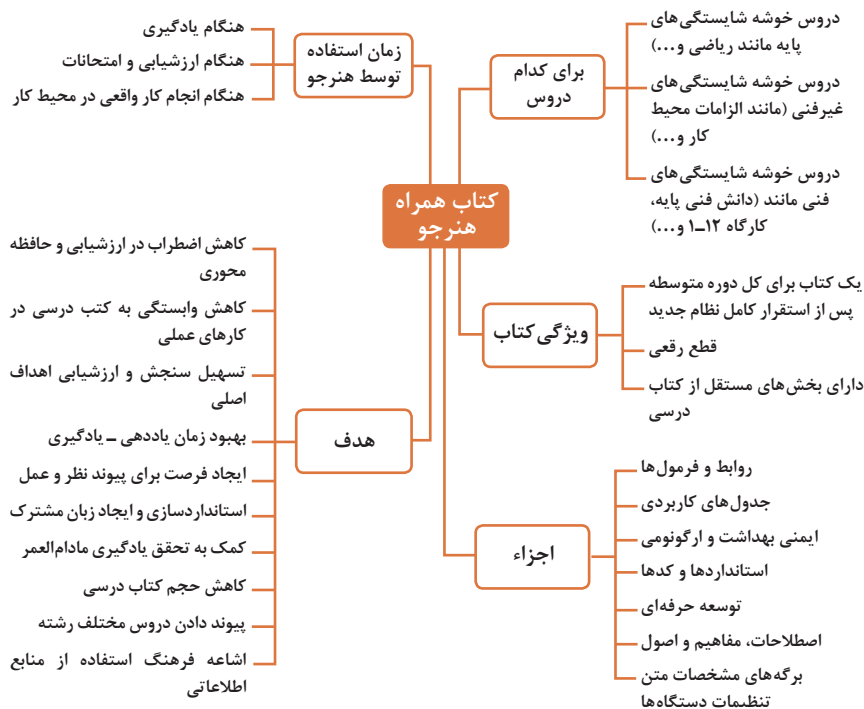
|   |     |
|---|-----|
| فصل اول: شایستگی های پایه فنی                         | ۱   |
| فصل دوم: یادگیری مادام العمر حرفه ای و فناوری اطلاعات | ۳۱  |
| فصل سوم: دانش فنی، اصول، قواعد، قوانین و مقررات       | ۸۹  |
| فصل چهارم: شایستگی های دریانوردی                      | ۱۸۳ |
| فصل پنجم: ایمنی، بهداشت و ارگونومی                    | ۱۹۵ |
| فصل ششم: شایستگی های غیرفنی                           | ۲۱۳ |



## سخنی با هنرجویان عزیز

هنرجوی گرامی کتاب همراه از اجزای بسته آموزشی می‌باشد که در نظام جدید آموزشی طراحی، تألیف و در جهت تقویت اعتماد به نفس و ایجاد انگیزه و کاهش حافظه محوری در نظر گرفته شده است. این کتاب شامل بخش‌های: ۱- شایستگی‌های پایه ۲- یادگیری مادام‌العمر حرفه‌ای و فناوری اطلاعات ۳- دانش فنی، اصول، قواعد، قوانین و مقررات ۴- فناوری‌ها، استانداردها و تجهیزات ۵- ایمنی، بهداشت و ارگونومی ۶- شایستگی‌های غیر فنی است.

تصور زیر اطلاعات مناسبی در خصوص این کتاب به شما ارائه می‌دهد:



استفاده از محتوای کتاب همراه هنرجو در هنگام امتحان و ارزشیابی از تمامی دروس شایستگی ضروری است.

سازماندهی محتوای کتاب حاضر به صورت یکپارچه برای سه سال هنرستان تدوین شده است. بنابراین تا پایان دوره متوسطه و برای استفاده در محیط کار واقعی، در حفظ و نگهداری آن کوشا باشید.

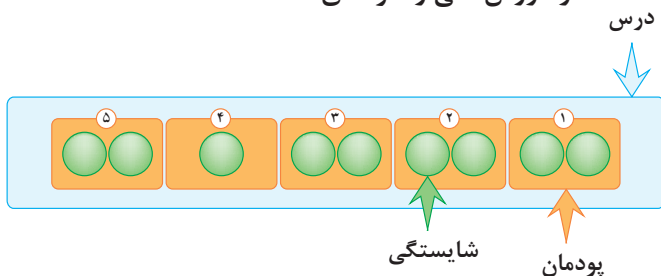
دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کاردانش

## دروس شایستگی در رشته‌های فنی و حرفه‌ای

### عناوین دروس شایستگی در رشته‌های فنی و حرفه‌ای

- دروس شایستگی پایه:
  - ۱ ریاضی ۱ و ۲
  - ۴ زیست‌شناسی
  - ۵ شیمی
  - ۶ فیزیک
- دروس شایستگی غیرفنی:
  - ۱ الزامات محیط کار
  - ۲ کارگاه نوآوری و کارآفرینی
  - ۳ کاربرد فناوری‌های نوین
- دروس شایستگی‌های فنی:
  - ۱ دانش فنی پایه
  - ۲ دانش فنی تخصصی
  - ۲ شش کارگاه تخصصی ۸ ساعته
  - در پایه‌های ۱۰ و ۱۱ و ۱۲
  - ۹ کارآموزی
- ۴ مدیریت تولید
- ۵ اخلاق حرفه‌ای

### ساختار دروس فنی و حرفه‌ای

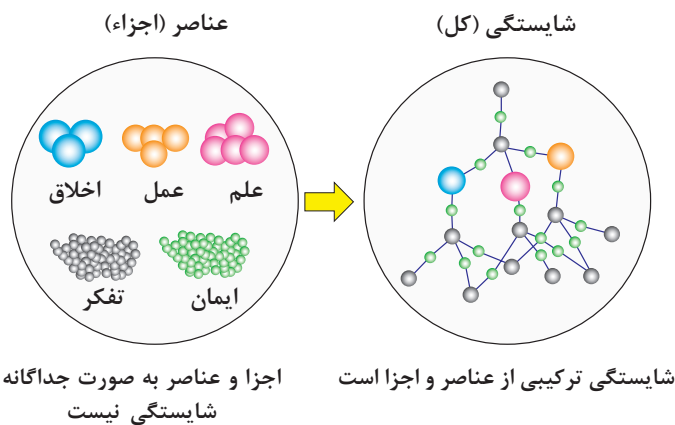


- هر درس شایستگی، شامل ۵ پودمان است که هر پودمان نیز شامل ۱ یا ۲ شایستگی (واحد یادگیری) می‌باشد.
- در دروس کارگاهی هر پودمان معرف یک شغل در محیط کار است.
- ارزشیابی هر پودمان به صورت مستقل انجام می‌شود و اگر در پودمانی نمره قبولی کسب نگردد تنها همان پودمان مجدداً ارزشیابی می‌شود.

## آموزش و تربیت بر اساس شایستگی

### آموزش و تربیت بر اساس شایستگی

- انجام دادن درست کار در زمان درست با روش درست را شایستگی گویند.
- به توانایی انجام کار بر اساس استاندارد نیز شایستگی گویند.
- شایستگی بایستی بر اساس تفکر، ایمان، علم، عمل و اخلاق باشد.
- در انجام کارها به صورت شایسته بایستی به خدا، خود، خلق و خلقت همزمان توجه داشت.
- انواع شایستگی عبارتست از: عمومی، غیرفنی و فنی (پایه و تخصصی)
- هدف آموزش و تربیت کسب شایستگی ها است.
- جهت درک و عمل برای بهبود مستمر موقعیت خود، باید شایستگی ها را کسب کرد.
- همواره در هدف گذاری، یادگیری و ارزشیابی، تأکید بر کسب شایستگی است.





## فصل ۱

# شایستگی‌های پایه فنی

اتحادها

مجموعه ها

$$(x+y)^r = x^r + {}^r x y + y^r$$

$$(x-y)^r = x^r - {}^r x y + y^r$$

$$(x+a)(x+b) = x^r + (a+b)x + ab$$

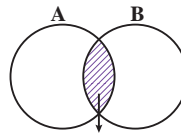
$$(x+y)^r = x^r + {}^r x y + {}^r x y^r + y^r$$

$$(x-y)^r = x^r - {}^r x y + {}^r x y^r - y^r$$

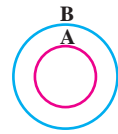
$$x^r - y^r = (x-y) (x+y)$$

$$x^r - y^r = (x-y) (x^r + x y + y^r)$$

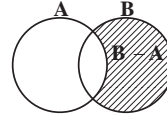
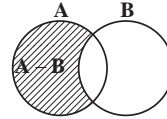
$$x^r + y^r = (x+y) (x^r - x y + y^r)$$



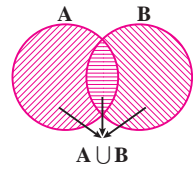
$A \cap B$   
اشترک دو مجموعه



$A \subseteq B, B \not\subseteq A$   
زیر مجموعه



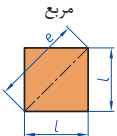
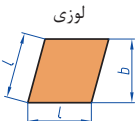
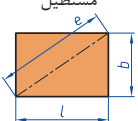

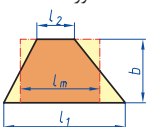

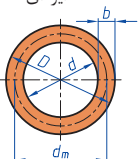
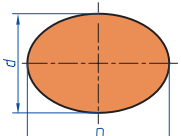
تفاضل دو مجموعه

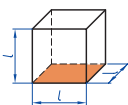
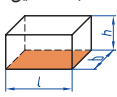
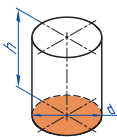
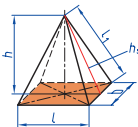
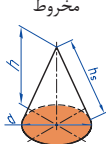



اجتماع دو مجموعه

نمایش مجموعه به صورت بازه

| نمایش مجموعه                                | نمایش روی محور | نمایش بازه     |
|---|----------------|----------------|
| $\{x \in \mathbb{R} \mid a \leq x \leq b\}$ |                | $[a, b]$       |
| $\{x \in \mathbb{R} \mid a < x \leq b\}$    |                | $(a, b]$       |
| $\{x \in \mathbb{R} \mid a \leq x < b\}$    |                | $[a, b)$       |
| $\{x \in \mathbb{R} \mid a < x < b\}$       |                | $(a, b)$       |
| $\{x \in \mathbb{R} \mid a < x\}$           |                | $(a, +\infty)$ |
| $\{x \in \mathbb{R} \mid x \leq b\}$        |                | $(-\infty, b]$ |

|  |  |   |
|--|--|---|
|  <p>مربع</p>             | <p>L طول ضلع<br/>e قطر<br/>A مساحت</p>   | $A=L^2$<br>$e=\sqrt{2} \cdot L$   |
|  <p>لوزی</p>            | <p>b ارتفاع<br/>L طول ضلع<br/>A مساحت</p>  | $A=L.b$   |
|  <p>مستطیل</p>          | <p>e قطر<br/>b عرض<br/>L طول<br/>A مساحت</p>   | $e=\sqrt{L^2+b^2}$<br>$A=L.b$   |
|  <p>متوازی الاضلاع</p>  | <p>l طول<br/>b عرض<br/>A مساحت</p>   | $A=L.b$   |
|  <p>دورنقه</p>          | <p>A مساحت<br/>L<sub>1</sub> طول قاعده بزرگ<br/>L<sub>2</sub> طول قاعده بزرگ<br/>L<sub>m</sub> طول متوسط<br/>b عرض</p> | $L_m = \frac{L_1 + L_2}{2}$<br>$A = l_m.b$<br>$A = \frac{L_1 + L_2}{2}.b$ |
|  <p>مثلث</p>           | <p>A مساحت<br/>L طول قاعده<br/>b ارتفاع</p>  | $A = \frac{L \cdot b}{2}$   |
|  <p>حلقه دایره‌ای</p> | <p>A مساحت<br/>D قطر خارجی<br/>d قطر داخلی<br/>d<sub>m</sub> قطر متوسط<br/>b عرض</p>                                   | $d_m = \frac{D+d}{2}$<br>$A=\pi.d_m.b$<br>$A = \frac{\pi}{4} (D^2 - d^2)$ |
|  <p>بیضی</p>          | <p>A مساحت<br/>D قطر بزرگ<br/>d قطر کوچک<br/>U محیط</p>  | $U = \frac{\pi}{2} \cdot (D+d)$<br>$A = \frac{\pi.D.d}{4}$                |

|  |   |  |
|--|---|--|
| <p>مكعب</p>         | <p><math>A_0</math> مساحت<br/> <math>L</math> طول ضلع<br/> <math>V</math> حجم</p>   | <p><math>A_0 = 6L^2</math><br/> <math>V = L^3</math></p>   |
| <p>مكعب مستطیل</p>  | <p><math>b</math> عرض<br/> <math>h</math> ارتفاع<br/> <math>A_0</math> مساحت<br/> <math>L</math> طول قاعده<br/> <math>V</math> حجم</p>  | <p><math>V = L \cdot b \cdot h</math><br/> <math>A_0 = 2 \cdot (L \cdot b + L \cdot h + b \cdot h)</math></p>  |
| <p>استوانه</p>      | <p><math>A_m</math> مساحت جانبی<br/> <math>h</math> ارتفاع<br/> <math>V</math> حجم<br/> <math>A_0</math> مساحت</p>  | <p><math>A_m = \pi \cdot d \cdot h</math><br/> <math>V = \frac{\pi \cdot d^2}{4} \cdot h</math><br/> <math>A_s = \pi \cdot d \cdot h + \frac{\pi \cdot d^2}{4}</math></p>    |
| <p>هرم منتظم</p>    | <p><math>h</math> ارتفاع<br/> <math>h_s</math> ارتفاع وجه<br/> <math>b</math> عرض قاعده<br/> <math>L_s</math> طول یال<br/> <math>L</math> طول قاعده<br/> <math>V</math> حجم</p> | <p><math>V = \frac{L \cdot b \cdot h}{3}</math><br/> <math>L_s = \sqrt{h_s^2 + \frac{b^2}{4}}</math><br/> <math>h_s = \sqrt{h^2 + \frac{L^2}{4}}</math></p>                  |
| <p>مخروط</p>      | <p><math>V</math> حجم<br/> <math>d</math> قطر<br/> <math>h</math> ارتفاع<br/> <math>h_s</math> طول یال<br/> <math>A_M</math> مساحت جانبی</p>                                    | <p><math>h_s = \sqrt{\frac{d^2}{4} + h^2}</math><br/> <math>A_M = \frac{\pi \cdot d \cdot h_s}{2}</math><br/> <math>V = \frac{\pi \cdot d^2}{4} \cdot \frac{h}{3}</math></p> |
| <p>كره</p>        | <p><math>A_0</math> مساحت<br/> <math>V</math> حجم<br/> <math>d</math> قطر كره</p>   | <p><math>A_s = \pi \cdot d^2</math><br/> <math>V = \frac{\pi \cdot d^3}{6}</math></p>  |



## نسبت و تناسب

۱ در حالت کلی، دو نسبت  $a$  به  $b$  و  $c$  به  $d$  مساوی‌اند، هرگاه برای یک عدد مانند  $k$  داشته باشیم:

$$\frac{a}{b} = \frac{c}{d} = k \quad \text{یا} \quad a=kb \quad \text{و} \quad c=kd$$

۲ اگر  $a$  و  $b$  مقادیر متناظر دو کمیت باشند که با هم رابطه معکوس دارند، مقدار  $k = a \times b$  ثابت است و اگر  $c$  و  $d$  دو مقدار متناظر دیگر از همین کمیت باشند، داریم:

$$a = \frac{k}{b} \quad \text{و} \quad c = \frac{k}{d} \quad \text{یا} \quad k = a \times b = c \times d$$

## ۳ خواص عملیات

در عبارت‌های زیر، فرض بر آن است که مخرج‌ها مخالف صفر هستند.

|   |  |                                      |
|---|--|--------------------------------------|
| $\frac{a}{b} = \frac{ca}{cb} \quad (c \neq 0)$    | $c \times \frac{a}{b} = \frac{ca}{b}$            | $\frac{a}{b} = a \times \frac{1}{b}$ |
| $\frac{a+b}{c} = \frac{a}{c} + \frac{b}{c}$       | $-\frac{a}{b} = \frac{-a}{b} = \frac{a}{-b}$     |                                      |
| $\frac{\frac{a}{b}}{\frac{c}{d}} = \frac{ad}{bc}$ | $\frac{a}{b} \times \frac{c}{d} = \frac{ac}{bd}$ |                                      |

تساوی  $\frac{a}{b} = \frac{c}{d}$  معادل است با  $a \times d = b \times c$

## درصد و کاربردهای آن

۱ معادله درصد: رابطه بین مقدار اولیه، درصدی از مقدار اولیه و مقدار نهایی را نشان می‌دهد.

$$b = x \times a$$

$\nwarrow$  مقدار نهایی      مقدار اولیه  $\nearrow$   
 $\downarrow$   
 درصد به صورت عدد اعشاری / کسری

۲ درصد تغییر: برای هر کمیتی مقدار

$$100 \times \frac{\text{نسبت تغییر} - 100}{\text{مقدار اولیه}} = \frac{\text{میزان تفاوت در مقدار}}{\text{مقدار اولیه}} \times 100 = \frac{\text{مقدار اولیه} - \text{مقدار نهایی}}{\text{مقدار اولیه}} \times 100$$

را درصد تغییر آن کمیت می‌نامند.

درصد تغییر می‌تواند منفی هم باشد که به معنای کاهش است.

## معادله درجه دوم

$$ax^2 + bx + c = 0$$

$$\Delta = b^2 - 4ac \begin{cases} \Delta > 0 \Rightarrow x_1, x_2 = \frac{-b \pm \sqrt{\Delta}}{2a} \\ \Delta = 0 \Rightarrow x_1, x_2 = \frac{-b}{2a} \\ \Delta < 0 \Rightarrow \text{معادله ریشه ندارد} \end{cases}$$

## نامعادله درجه دوم

نامساوی‌هایی به صورت  $ax^2 + bx + c \leq 0$  یا  $ax^2 + bx + c \geq 0$  که در آن  $a, b, c$  اعداد داده حقیقی هستند ( $a \neq 0$ ) را نامعادله درجه دوم می‌نامند. مقدارهایی از  $x$  که نامعادله را به یک نامساوی درست تبدیل می‌کنند، جواب‌های نامعادله می‌نامند.

## توان و ریشه یابی

$$a^m \times a^n = a^{m+n}$$

$$\frac{a^m}{a^n} = a^{m-n}$$

$$(a^m)^n = a^{mn}$$

$$(ab)^n = a^n b^n, \quad \left(\frac{a}{b}\right)^n = \frac{a^n}{b^n} \quad (b \neq 0)$$

$$a^0 = 1 \quad (a \neq 0)$$

$$a^{-n} = \frac{1}{a^n} \quad (a \neq 0)$$

$$a^{1/n} = \sqrt[n]{a}$$

$$a^{m/n} = \sqrt[n]{a^m} = (\sqrt[n]{a})^m$$

$$\sqrt[n]{a^n} = (\sqrt[n]{a})^n = a$$

$$\sqrt[n]{a} \sqrt[n]{b} = \sqrt[n]{ab}$$

$$\sqrt[n]{\sqrt[n]{a}} = \sqrt[n^2]{a}$$

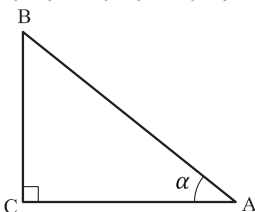
$$\frac{\sqrt[n]{a}}{\sqrt[n]{b}} = \sqrt[n]{\frac{a}{b}} \quad (b \neq 0)$$

## مثلثات

۱ یکی از حالات تشابه دو مثلث، تساوی زاویه‌های آن دو مثلث می‌باشد.

۲ رابطه فیثاغورس: در مثلث قائم‌الزاویه  $ABC$  داریم:

$$(AB)^2 = (AC)^2 + (BC)^2$$



### ۳ نسبت‌های مثلثاتی یک زاویه تند:

در مثلث قائم‌الزاویه ABC زاویه تند  $\alpha$  را در نظر بگیرید. بنا به تعریف داریم:

$$\tan \alpha = \frac{\text{طول ضلع روبه‌روی زاویه } \alpha}{\text{طول ضلع مجاور زاویه } \alpha} = \frac{BC}{AC}$$

$$\sin \alpha = \frac{\text{طول ضلع روبه‌روی زاویه } \alpha}{\text{وتر}} = \frac{BC}{AB}$$

$$\cos \alpha = \frac{\text{طول ضلع مجاور زاویه } \alpha}{\text{وتر}} = \frac{AC}{AB}$$



$$R = \frac{L}{r} \quad (\text{رادیان})$$

$$\frac{L}{r} = \frac{\pi}{180^\circ} D \quad (\text{درجه})$$

$$D = \frac{180^\circ}{\pi} R \quad (\text{درجه})$$

### ۴ روابط بین نسبت‌های مثلثاتی:

$$\tan \alpha = \frac{\sin \alpha}{\cos \alpha} \quad (\text{ب})$$

$$\sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha = 1 \quad (\text{الف})$$

|                                      |                                     |                                      |
|--------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------------------|
| $\sin(\pi - \theta) = \sin \theta$   | $\cos(\pi - \theta) = -\cos \theta$ | $\tan(\pi - \theta) = -\tan \theta$  |
| $\sin(\pi + \theta) = -\sin \theta$  | $\cos(\pi + \theta) = -\cos \theta$ | $\tan(\pi + \theta) = \tan \theta$   |
| $\sin(-\theta) = -\sin \theta$       | $\cos(-\theta) = \cos \theta$       | $\tan(-\theta) = -\tan \theta$       |
| $\sin(2\pi + \theta) = \sin \theta$  | $\cos(2\pi + \theta) = \cos \theta$ | $\tan(2\pi + \theta) = \tan \theta$  |
| $\sin(2\pi - \theta) = -\sin \theta$ | $\cos(2\pi - \theta) = \cos \theta$ | $\tan(2\pi - \theta) = -\tan \theta$ |

| Angle A in degrees | Angle A in radians | $\sin A$                           | $\cos A$                           | $\tan A$              | $\cot A$              |
|--------------------|--------------------|------------------------------------|------------------------------------|-----------------------|-----------------------|
| $0^\circ$          | $0$                | $0$                                | $1$                                | $0$                   | $\infty$              |
| $15^\circ$         | $\frac{\pi}{12}$   | $\frac{1}{4}(\sqrt{6} - \sqrt{2})$ | $\frac{1}{4}(\sqrt{6} + \sqrt{2})$ | $2 - \sqrt{3}$        | $2 + \sqrt{3}$        |
| $30^\circ$         | $\frac{\pi}{6}$    | $\frac{1}{2}$                      | $\frac{1}{2}\sqrt{3}$              | $\frac{1}{3}\sqrt{3}$ | $\sqrt{3}$            |
| $45^\circ$         | $\frac{\pi}{4}$    | $\frac{1}{2}\sqrt{2}$              | $\frac{1}{2}\sqrt{2}$              | $1$                   | $1$                   |
| $60^\circ$         | $\frac{\pi}{3}$    | $\frac{1}{2}\sqrt{3}$              | $\frac{1}{2}$                      | $\sqrt{3}$            | $\frac{1}{3}\sqrt{3}$ |
| $75^\circ$         | $\frac{5\pi}{12}$  | $\frac{1}{4}(\sqrt{6} + \sqrt{2})$ | $\frac{1}{4}(\sqrt{6} - \sqrt{2})$ | $2 + \sqrt{3}$        | $2 - \sqrt{3}$        |
| $90^\circ$         | $\frac{\pi}{2}$    | $1$                                | $0$                                | $\mp \infty$          | $0$                   |

| Angle A in degrees | Angle A in radians | sin A                              | cos A                               | tan A                  | cot A                  |
|--------------------|--------------------|------------------------------------|-------------------------------------|------------------------|------------------------|
| $۱۰۵^\circ$        | $\frac{7\pi}{12}$  | $\frac{1}{4}(\sqrt{6} + \sqrt{2})$ | $-\frac{1}{4}(\sqrt{6} - \sqrt{2})$ | $-(2 + \sqrt{3})$      | $-(2 - \sqrt{3})$      |
| $۱۲۰^\circ$        | $\frac{2\pi}{3}$   | $\frac{1}{2}\sqrt{3}$              | $-\frac{1}{2}$                      | $-\sqrt{3}$            | $-\frac{1}{3}\sqrt{3}$ |
| $۱۳۵^\circ$        | $\frac{3\pi}{4}$   | $\frac{1}{2}\sqrt{2}$              | $-\frac{1}{2}\sqrt{2}$              | $-1$                   | $-1$                   |
| $۱۵۰^\circ$        | $\frac{5\pi}{6}$   | $\frac{1}{2}$                      | $-\frac{1}{2}\sqrt{3}$              | $-\frac{1}{3}\sqrt{3}$ | $-\sqrt{3}$            |
| $۱۶۵^\circ$        | $\frac{11\pi}{12}$ | $\frac{1}{4}(\sqrt{6} - \sqrt{2})$ | $-\frac{1}{4}(\sqrt{6} + \sqrt{2})$ | $-(2 - \sqrt{3})$      | $-(2 + \sqrt{3})$      |
| $۱۸۰^\circ$        | $\pi$              | $0$                                | $-1$                                | $0$                    | $\mp \infty$           |

### ✓ لگاریتم و خواص آن:

اگر  $a$  یک عدد حقیقی مثبت مخالف ۱ باشد و اعداد حقیقی  $b$  و  $c$  به گونه‌ای باشند که:  $b = a^c$  آنگاه  $c$  را لگاریتم  $b$  در مبنای  $a$  می‌نامند و با  $\log_a b$  نشان می‌دهند. به عبارت دیگر داریم:

$$\log_a b = c$$

■ فقط اعداد مثبت لگاریتم دارند، یعنی عبارت  $\log_a b$  فقط برای  $b > 0$  تعریف می‌شود.

■ برای  $b, c > 0$  داریم:

$$\log(bc) = \log b + \log c$$

■ در حالت کلی: برای هر  $a, b > 0$  داریم:

$$\log(a+b) \neq \log a + \log b$$

■ برای  $b, c > 0$  داریم:

$$\log \frac{b}{c} = \log b - \log c$$

■ در حالت کلی: برای هر  $a, b > 0$  داریم:

$$\log(a-b) \neq \log a - \log b$$

■ برای  $b > 0$  و هر عدد حقیقی  $x$  داریم:

$$\log b^x = x \log b$$

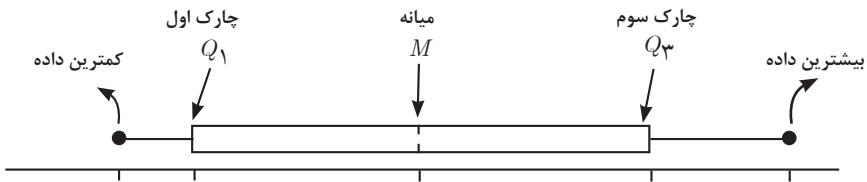
■ برای  $a, b > 0$  و  $a \neq 1$  داریم:

$$\log_a b = \frac{\log b}{\log a}$$

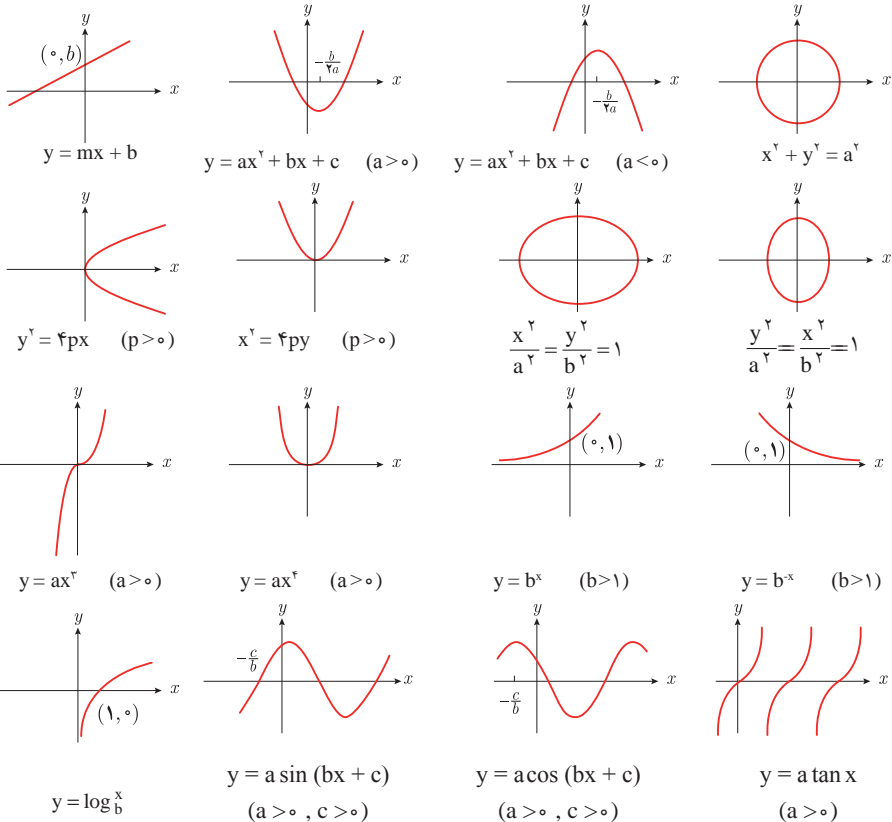
## ✓ آمار توصیفی:

- نمودار پراکنش دو کمیت، مجموعه‌ای از نقاط در صفحه مختصات است که طول و عرض هر نقطه، داده‌های مربوط به اندازه‌گیری‌های متناظر دو کمیت است.
- $x$  و  $y$  دو کمیت مرتبط هستند. اگر مقادیر این دو کمیت برای برخی از  $x$ ها در یک بازه، مشخص باشد، پیش‌بینی مقادیر  $y$  به ازای  $x$ های مشخص در این بازه به کمک خط برازش را درون‌یابی و پیش‌بینی مقادیر  $y$  به ازای  $x$ های مشخص در خارج از این بازه را برون‌یابی می‌نامند.
- پس از مرتب کردن مقادیر داده‌ها، عددی را که تعداد داده‌های قبل از آن با تعداد داده‌های بعد از آن برابر است را میانه می‌نامند.

## ■ نمودار جعبه‌ای



## ■ نمودارها و منحنی‌ها



$$\lim_{x \rightarrow a} f(x) = A \quad \lim_{x \rightarrow a} g(x) = B. \quad \Leftarrow \text{اگر}$$

$$\lim_{x \rightarrow a} k = k \quad \text{و} \quad \lim_{x \rightarrow a} [k \cdot f(x)] = k \cdot \lim_{x \rightarrow a} f(x) = k \cdot A.$$

$$\lim_{x \rightarrow a} [f(x) \pm g(x)] = \lim_{x \rightarrow a} f(x) \pm \lim_{x \rightarrow a} g(x) = A \pm B$$

$$\lim_{x \rightarrow a} [f(x) \cdot g(x)] = [\lim_{x \rightarrow a} f(x)] \cdot [\lim_{x \rightarrow a} g(x)] = A \cdot B$$

$$\lim_{x \rightarrow a} \frac{f(x)}{g(x)} = \frac{\lim_{x \rightarrow a} f(x)}{\lim_{x \rightarrow a} g(x)} = \frac{A}{B} \quad B \neq 0.$$

$$p(x) \quad \Rightarrow \quad \text{چند جمله‌ای باشد} \quad \lim_{x \rightarrow a} p(x) = p(a).$$

$$\lim_{x \rightarrow a} [f(x)]^k = [\lim_{x \rightarrow a} f(x)]^k = A^k.$$

### ■ پیوستگی و ناپیوستگی تابع‌ها

تابع  $f$  و یک نقطه  $a$  از دامنه آن را در نظر بگیرید. گوییم تابع  $f$  در نقطه  $a$  پیوسته است، هرگاه حد  $f$  در  $a$  موجود باشد و

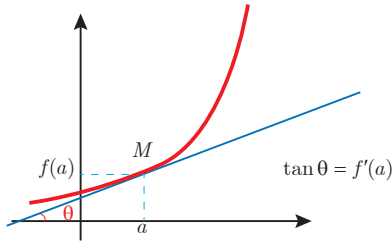
$$\lim_{x \rightarrow a} f(x) = f(a)$$

در غیر این صورت گوییم تابع  $f$  در نقطه  $a$  ناپیوسته است. اگر تابعی در همه نقاط دامنه خود پیوسته باشد، آن را تابعی پیوسته می‌نامند.

## ✓ مشتق و شیب خط مماس بر نمودار تابع

فرض کنید تابع  $f$  در نقطه  $a$  از دامنه خود مشتق پذیر باشد. در این صورت،  $f'(a)$  نشان دهنده

شیب خط مماس بر نمودار این تابع در نقطه  $M = \begin{bmatrix} a \\ f(a) \end{bmatrix}$  است.



## مشتق تابع

$$m_{\tan} = \lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(x_1 + h) - f(x_1)}{h}$$

$$f'(x) = \lim_{h \rightarrow 0} \frac{f(x + h) - f(x)}{h}$$

$$f(x) = k \quad f'(x) = 0.$$

$$f(x) = x^n \quad f'(x) = nx^{n-1}$$

$$f(x) = k \cdot g(x) \quad f'(x) = k \cdot g'(x)$$

$$f(x) = u(x) \pm v(x) \quad f'(x) = u'(x) \pm v'(x).$$

$$f(x) = u(x) \cdot v(x) \quad f'(x) = u(x) \cdot v'(x) + v(x) \cdot u'(x).$$

$$f(x) = u(x)/v(x) \quad f'(x) = \frac{v(x) \cdot u'(x) - u(x) \cdot v'(x)}{[v(x)]^2}.$$

$$y = f[g(x)] \quad \frac{dy}{dx} = f'[g(x)] \cdot g'(x).$$

## اندازه‌گیری و دستگاه بین‌المللی یکاها

### کمیت‌های اصلی و یکای آنها

| کمیت           | نام یکا     | نماد یکا |
|----------------|-------------|----------|
| طول            | متر         | m        |
| جرم            | کیلوگرم     | kg       |
| زمان           | ثانیه       | s        |
| دما            | کلوین       | K        |
| مقدار ماده     | مول         | mol      |
| جریان الکتریکی | آمپر        | A        |
| شدت روشنایی    | کندلا (شمع) | cd       |

### یکای فرعی

| کمیت        | یکای SI          | یکای فرعی                        |
|-------------|------------------|----------------------------------|
| تندی و سرعت | m/s              | m/s                              |
| شتاب        | m/s <sup>2</sup> | m/s <sup>2</sup>                 |
| نیرو        | نیوتون (N)       | kg.m/s <sup>2</sup>              |
| فشار        | پاسکال (Pa)      | kg/ms <sup>2</sup>               |
| انرژی       | ژول (J)          | kgm <sup>2</sup> /s <sup>2</sup> |

### مقادیر تقریبی برخی طول‌های اندازه‌گیری شده

| جسم                                    | طول m                | جسم                                 | طول m                    |
|--|----------------------|-------------------------------------|--------------------------|
| فاصله منظومه شمسی تا نزدیک‌ترین کهکشان | $2/8 \times 10^{21}$ | طول زمین فوتبال                     | $9 \times 10^1$          |
| فاصله منظومه شمسی تا نزدیک‌ترین ستاره  | $4 \times 10^{16}$   | طول بدن نوعی مگس                    | $5 \times 10^{-2}$       |
| یک سال نوری                            | $9 \times 10^{15}$   | اندازه ذرات کوچک گردو خاک           | $1 \times 10^{-4}$       |
| شعاع مدار میانگین زمین به دور خورشید   | $1/5 \times 10^{11}$ | اندازه یاخته‌های بیشتر موجودات زنده | $1 \times 10^{-5}$       |
| فاصله میانگین ماه از زمین              | $3/84 \times 10^8$   | اندازه بیشتر میکروب‌ها              | $5/2 - 2 \times 10^{-6}$ |
| فاصله میانگین زمین                     | $6/4 \times 10^6$    | قطر اتم هیدروژن                     | $1/56 \times 10^{-10}$   |
| فاصله ماهواره‌های مخابراتی از زمین     | $3/6 \times 10^7$    | قطر هسته اتم هیدروژن (قطر پروتون)   | $1/75 \times 10^{-15}$   |



## مقادیر تقریبی برخی جرم‌های اندازه‌گیری شده

| جرم (kg)               | جسم         | جرم (kg)              | جسم              |
|------------------------|-------------|-----------------------|------------------|
| $7 \times 10^1$        | انسان       | $1 \times 10^{52}$    | عالم قابل مشاهده |
| $1 \times 10^{-1}$     | قورباغه     | $7 \times 10^{41}$    | کهکشان راه شیری  |
| $1 \times 10^{-3}$     | پشه         | $2 \times 10^{30}$    | خورشید           |
| $1 \times 10^{-15}$    | باکتری      | $6 \times 10^{24}$    | زمین             |
| $1/6 \times 10^{-27}$  | اتم هیدروژن | $7/34 \times 10^{22}$ | ماه              |
| $9/11 \times 10^{-31}$ | الکترون     | $1 \times 10^{32}$    | کوسه             |

## مقادیر تقریبی برخی از بازه‌های اندازه‌گیری شده

| ثانیه                 | بازه زمانی                 |
|-----------------------|----------------------------|
| $5 \times 10^{17}$    | سن عالم                    |
| $1/43 \times 10^{17}$ | سن زمین                    |
| $2 \times 10^9$       | میانگین عمر یک انسان       |
| $3/15 \times 10^7$    | یک سال                     |
| $8/6 \times 10^4$     | یک روز                     |
| $8 \times 10^{-1}$    | زمان بین دو ضربان عادی قلب |

## واحدهای اندازه‌گیری انگلیسی

### ۱ واحدهای اندازه‌گیری طول

(mm) میلی‌متر  $25/4$  (cm) سانتی‌متر  $2/54$  (in) اینچ ۱

(in) اینچ ۱۲ = (ft) فوت ۱

(cm) سانتی‌متر  $90 \cong$  (in) اینچ ۳۶ = (ft) فوت ۳ = (yd) یارد ۱

(m) متر  $1609/344 \cong$  (in) اینچ ۶۳۳۶۰ = (ft) فوت ۵۲۸۰ = (mil) مایل خشکی ۱

(m) متر ۱۸۵۳  $\cong$  فوت ۶۰۸۰  $\cong$  مایل دریایی ۱

مایل خشکی ۱/۱۵  $\cong$  مایل دریایی ۱

| برای تبدیل از | به        | ضریب تبدیل (با تقریب کمتر از ۰/۰۱) |
|---------------|-----------|------------------------------------|
| مایل          | کیلومتر   | ۱/۶۱                               |
| اینچ          | سانتی‌متر | ۲/۵۴                               |
| فوت           | متر       | ۰/۳۱                               |
| یارد          | متر       | ۰/۹۱                               |
| کیلومتر       | مایل      | ۰/۶۲                               |
| سانتی‌متر     | اینچ      | ۰/۳۹                               |
| متر           | فوت       | ۳/۲۸                               |
| متر           | یارد      | ۱/۰۹                               |

## ۲ واحدهای اندازه‌گیری جرم

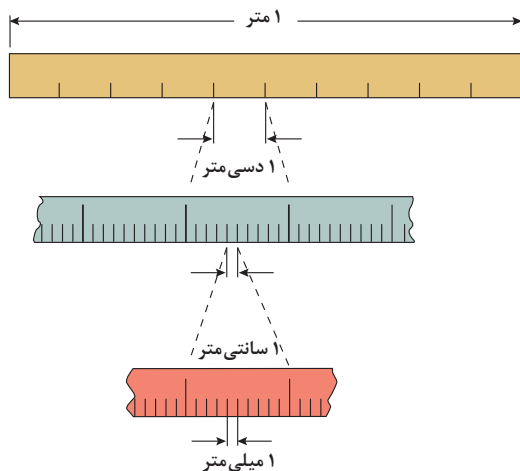
$$\begin{aligned}
 1 \text{ گرم (g)} &= ۰/۰۳۵ \text{ اونس (oz)} & 1 \text{ اونس (oz)} &\cong ۲۸ \text{ گرم (g)} \\
 1 \text{ کیلوگرم (kg)} &\cong ۳۵/۲۷ \text{ اونس (oz)} & 1 \text{ پوند (lb)} &= ۱۶ \text{ اونس (oz)} \cong ۴۵۰ \text{ (g)} \\
 1 \text{ پوند (lb)} &\cong ۰/۴۵ \text{ کیلوگرم (kg)} & 1 \text{ تن (T)} &\cong ۲۲۰۰ \text{ پوند (lb)}
 \end{aligned}$$

## ۳ واحدهای اندازه‌گیری حجم

$$\begin{aligned}
 1 \text{ (ml) میلی‌لیتر} &= ۵ \text{ (tsp) قاشق چایخوری} \\
 1 \text{ (ml) میلی‌لیتر} &= ۱۵ \text{ (tbsp) قاشق سوپ‌خوری} \\
 1 \text{ (ml) میلی‌لیتر} &= ۲۴۰ \text{ (c) فنجان}
 \end{aligned}$$

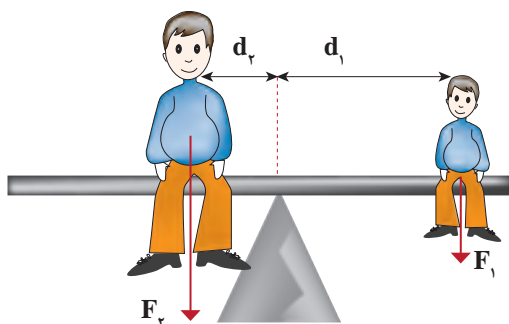
## پیشوندهای مورد استفاده در دستگاه SI

| نماد  | پیشوند | ضریب       | نماد | پیشوند      | ضریب      |
|-------|--------|------------|------|-------------|-----------|
| y     | یوکتو  | $۱۰^{-۲۴}$ | Y    | یوتا        | $۱۰^{۲۴}$ |
| z     | زِپتو  | $۱۰^{-۲۱}$ | Z    | زِتا        | $۱۰^{۲۱}$ |
| a     | آتو    | $۱۰^{-۱۸}$ | E    | اِگزا       | $۱۰^{۱۸}$ |
| f     | فِمتو  | $۱۰^{-۱۵}$ | P    | پِتا        | $۱۰^{۱۵}$ |
| p     | پیکو   | $۱۰^{-۱۲}$ | T    | ترا         | $۱۰^{۱۲}$ |
| n     | نانو   | $۱۰^{-۹}$  | G    | گیگا (جیگا) | $۱۰^۹$    |
| $\mu$ | میکرو  | $۱۰^{-۶}$  | M    | مگا         | $۱۰^۶$    |
| m     | میلی   | $۱۰^{-۳}$  | k    | کیلو        | $۱۰^۳$    |
| c     | سانتی  | $۱۰^{-۲}$  | h    | هکتو        | $۱۰^۲$    |
| d     | دِسی   | $۱۰^{-۱}$  | da   | دِکا        | $۱۰^۱$    |

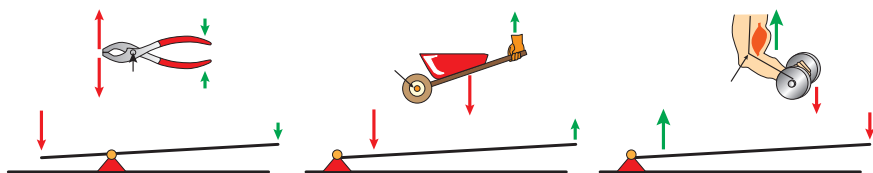


پیشوندهای کوچک کننده یکای متر

اهرم ها



گشتاور نیروی ساعتگرد = گشتاور نیروی پاد ساعتگرد  
 $d_r \times f_r = d_l \times f_l$

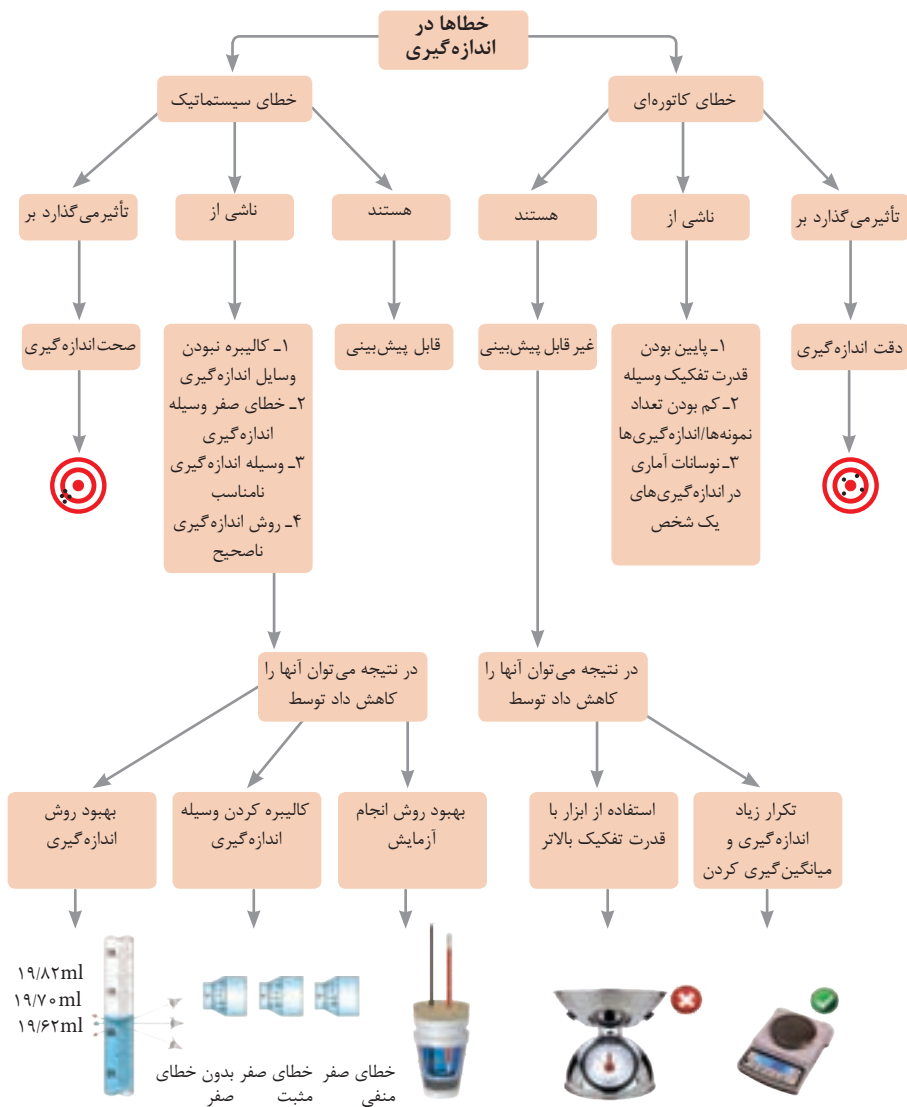


مزیت مکانیکی

$$\text{مزیت مکانیکی} = \frac{\text{بازوی محرک}}{\text{بازوی مقاوم}} = \frac{\text{اندازه نیروی مقاوم}}{\text{اندازه نیروی محرک}}$$

| کاربرد                                     | فرمول<br>(معادله، رابطه)   |
|--|--|
| جریان مقاومت‌های موازی                     | $I_1 + I_2 + I_3 = I_{eq}$   |
| ولتاژ مقاومت‌های موازی                     | $V_1 = V_2 = V_3 = V_{eq}$   |
| مقاومت معادل مقاومت‌های موازی              | $\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} = \frac{1}{R_{eq}}$               |
| فشار و ارتباط آن با نیروی عمودی و سطح تماس | $P = \frac{F}{A}$  |
| اختلاف فشار دو نقطه شاره ساکن              | $P_2 - P_1 = +\rho g \Delta h$   |
| فشار یک نقطه شاره ساکن                     | $p = \rho g \Delta h + p_{atm}$  |
| اصل پاسکال                                 | $P_2 = P_1 \Rightarrow \frac{F_1}{A_1} = \frac{F_2}{A_2}$                        |
| چگالی                                      | $\rho = \frac{m}{v}$   |
| چگالی نسبی                                 | $d = \frac{\rho_2}{\rho_1}$  |
| رابطه دما در مقیاس سلسیوس و مقیاس فارنهایت | $F = \frac{9}{5}\theta + 32$   |
| رابطه دما در مقیاس سلسیوس و مقیاس کلونین   | $T = \theta + 273$   |
| رابطه دما در مقیاس فارنهایت و مقیاس کلونین | $T = (F + 459) \div 1.8$   |
| مقدار گرمای داده شده به یک جسم             | $Q = mC(\theta_2 - \theta_1) = mC\Delta\theta$                                   |
| تبادل گرمایی                               | $Q_1 + Q_2 + Q_3 + \dots = 0$  |
| گرمای منتقل شده از طریق رسانش              | $Q = \frac{KA t (T_2 - T_1)}{L} = \frac{KA t \Delta T}{L}$                       |
| انبساط خطی                                 | $L_2 - L_1 = \alpha L_1 \Delta\theta$<br>$L_2 = L_1 (1 + \alpha \Delta\theta)$   |
| انبساط سطحی                                | $A_2 - A_1 = 2\alpha A_1 \Delta\theta$<br>$A_2 = A_1 (1 + 2\alpha \Delta\theta)$ |
| انبساط حجمی                                | $V_2 - V_1 = 3\alpha V_1 \Delta\theta$<br>$V_2 = V_1 (1 + 3\alpha \Delta\theta)$ |

| کاربرد                               | فرمول<br>(معادله، رابطه)  | کاربرد                                   | فرمول<br>(معادله، رابطه)  |
|--------------------------------------|---|--|---|
| نیروی وزن                            | $g = \frac{w}{m} \rightarrow w = mg$  | بازه زمانی                               | $\Delta t = t_f - t_i$  |
| بیشینه نیروی اصطکاک ایستایی          | $f_{s(max)} = \mu_s N$  | جابجایی                                  | $\Delta x = x_f - x_i$  |
| نیروی اصطکاک جنبشی                   | $f_k = \mu_k N$   | سرعت متوسط                               | $\bar{v} = \frac{x_f - x_i}{t_f - t_i} = \frac{\Delta x}{\Delta t}$ |
| شدت جریان الکتریکی متوسط             | $I = \frac{\Delta q}{\Delta t}$   | رابطه مکان زمان حرکت یکنواخت             | $x = vt + x_i$  |
| قانون اهم                            | $R = \frac{V}{I}$   | شتاب متوسط                               | $\bar{a} = \frac{\Delta v}{\Delta t}$                               |
| مقاومت رساناهای فلزی در دمای ثابت    | $R = \frac{\rho L}{A}$  | شتاب لحظه‌ای حرکت با شتاب ثابت           | $a = \bar{a} = \frac{\Delta v}{\Delta t}$                           |
| انرژی الکتریکی مصرفی                 | $U = I^{\tau} R t$  | رابطه سرعت زمان حرکت با شتاب ثابت        | $v = v_i + at$  |
| توان مصرفی                           | $P = I^{\tau} R$ و $P = \frac{U}{t}$<br>$P = VI$ و $P = \frac{V^{\tau}}{R}$ | سرعت متوسط در حرکت با شتاب ثابت          | $\bar{v} = \frac{v_f + v_i}{2}$                                     |
| جریان مقاومت‌های متوالی (سری)        | $I_1 = I_2 = I_3 = I_{eq}$  | رابطه مستقل از زمان در حرکت با شتاب ثابت | $v_f^{\tau} - v_i^{\tau} = \tau a (x - x_i)$                        |
| ولتاژ مقاومت‌های متوالی (سری)        | $V_1 + V_2 + V_3 = V_{eq}$  | رابطه جابه‌جایی در حرکت با شتاب ثابت     | $\Delta x = x_f - x_i = \frac{1}{2} at^{\tau} + v_i t$              |
| مقاومت معادل مقاومت‌های متوالی (سری) | $R_1 + R_2 + R_3 = R_{eq}$  | قانون دوم نیوتن                          | $\vec{a} = \frac{\vec{F}}{m}$                                       |



## کدهای رنگی مقاومت

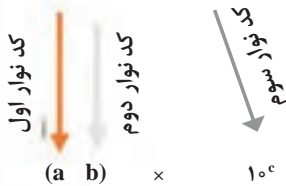


### انواع مقاومت ثابت



مقدار مقاومت

درصد خطا



نحوه خواندن مقاومت رنگی

| رنگ     | کد رنگ | درصد خطا |
|---------|--------|----------|
| سیاه    | ۰      | -        |
| قهوه‌ای | ۱      | ۱ درصد   |
| قرمز    | ۲      | ۲ درصد   |
| نارنجی  | ۳      | ۳ درصد   |
| زرد     | ۴      | ۴ درصد   |
| سبز     | ۵      | -        |
| آبی     | ۶      | -        |
| بنفش    | ۷      | -        |
| خاکستری | ۸      | -        |
| سفید    | ۹      | -        |
| طلایی   | -      | ۵ درصد   |
| نقره‌ای | -      | ۱۰ درصد  |

## ضریب انبساط طولی برخی اجسام

| ماده        | ضریب انبساط طولی $\frac{1}{k}$ | ماده       | ضریب انبساط طولی $\frac{1}{k}$ |
|-------------|--------------------------------|------------|--------------------------------|
| الماس       | $1/2 \times 10^{-6}$           | مس         | $17 \times 10^{-6}$            |
| شیشه پیرکس  | $3/2 \times 10^{-6}$           | برنج       | $19 \times 10^{-6}$            |
| شیشه معمولی | $9-12 \times 10^{-6}$          | آلومینیوم  | $23 \times 10^{-6}$            |
| فولاد       | $11-13 \times 10^{-6}$         | سرب        | $29 \times 10^{-6}$            |
| بتون        | $10-14 \times 10^{-6}$         | یخ (در °C) | $51 \times 10^{-6}$            |

ضریب انبساط حجمی چند مایع در  
دمای حدود  $20^{\circ}\text{C}$

| ماده       | ضریب انبساط طولی $\frac{1}{k}$ |
|------------|--------------------------------|
| جیوه       | $0/18 \times 10^{-3}$          |
| آب         | $0/27 \times 10^{-3}$          |
| گلیسرین    | $0/49 \times 10^{-3}$          |
| روغن زیتون | $0/70 \times 10^{-3}$          |
| پارافین    | $0/76 \times 10^{-3}$          |
| بنزین      | $1/00 \times 10^{-3}$          |
| اتانول     | $1/09 \times 10^{-3}$          |
| استیک اسید | $11/0 \times 10^{-3}$          |
| بنزن       | $12/5 \times 10^{-3}$          |
| کلروفرم    | $12/7 \times 10^{-3}$          |
| استون      | $14/3 \times 10^{-3}$          |
| اتر        | $16/0 \times 10^{-3}$          |
| آمونیاک    | $24/5 \times 10^{-3}$          |

گرمای ویژه برخی از مواد \*

| ماده                              | گرمای ویژه $J/kg \cdot K$ |
|-----------------------------------|---------------------------|
| سرب                               | ۱۲۸                       |
| تنگستن                            | ۱۳۴                       |
| نقره                              | ۲۳۶                       |
| مس                                | ۳۸۶                       |
| آلومینیوم                         | ۹۰۰                       |
| برنج                              | ۳۸۰                       |
| نوعی فولاد (آلیاژ آهن با ۲٪ کربن) | ۴۵۰                       |
| فولاد زنگ‌نزن                     | ۴۹۰                       |
| چوب                               | ۱۳۵۶                      |
| گرانیت                            | ۷۹۰                       |
| بتون                              | ۸۰۰                       |
| شیشه                              | ۸۴۰                       |
| یخ                                | ۲۲۲۰                      |
| جیوه                              | ۱۴۰                       |
| اتانول                            | ۲۴۳۰                      |
| آب دریا                           | ۳۹۰۰                      |
| آب                                | ۴۱۸۷                      |

\* تمام نقاط غیر از یخ در دمای  $20^{\circ}\text{C}$

چگالی مواد متداول

| ماده      | $\rho(kg/m^3)$      | ماده      | $\rho(kg/m^3)$        |
|-----------|---------------------|-----------|-----------------------|
| یخ        | $0/917 \times 10^3$ | آب        | $1/000 \times 10^3$   |
| آلومینیوم | $2/70 \times 10^3$  | گلیسرین   | $1/26 \times 10^3$    |
| آهن       | $7/86 \times 10^3$  | اتیل الکل | $0/806 \times 10^3$   |
| مس        | $8/92 \times 10^3$  | بنزن      | $0/879 \times 10^3$   |
| نقره      | $10/5 \times 10^3$  | جیوه      | $13/6 \times 10^3$    |
| سرب       | $11/3 \times 10^3$  | هوا       | ۱/۲۹                  |
| اورانیوم  | $19/1 \times 10^3$  | هلیوم     | $1/79 \times 10^{-1}$ |
| طلا       | $19/3 \times 10^3$  | اکسیژن    | ۱/۴۳                  |
| پلاتین    | $21/4 \times 10^3$  | هیدروژن   | $8/99 \times 10^{-2}$ |

داده‌های این جدول در دمای صفر درجه ( $0^{\circ}\text{C}$ ) سلسیوس و فشار یک اتمسفر اندازه‌گیری و گزارش شده‌اند.

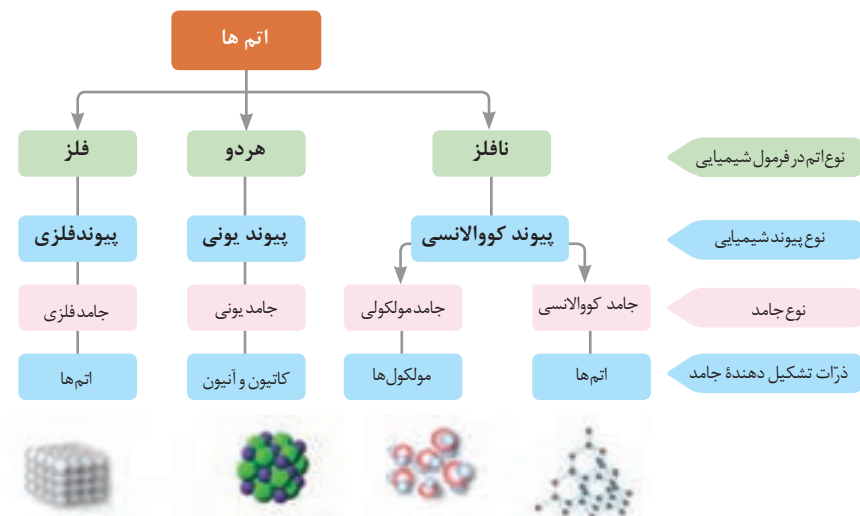
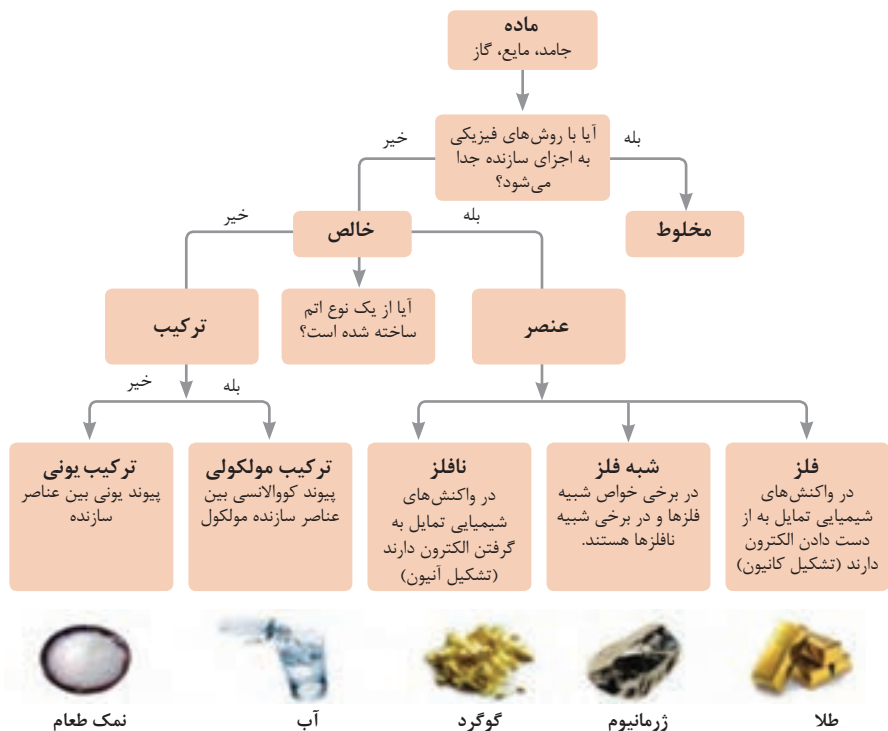




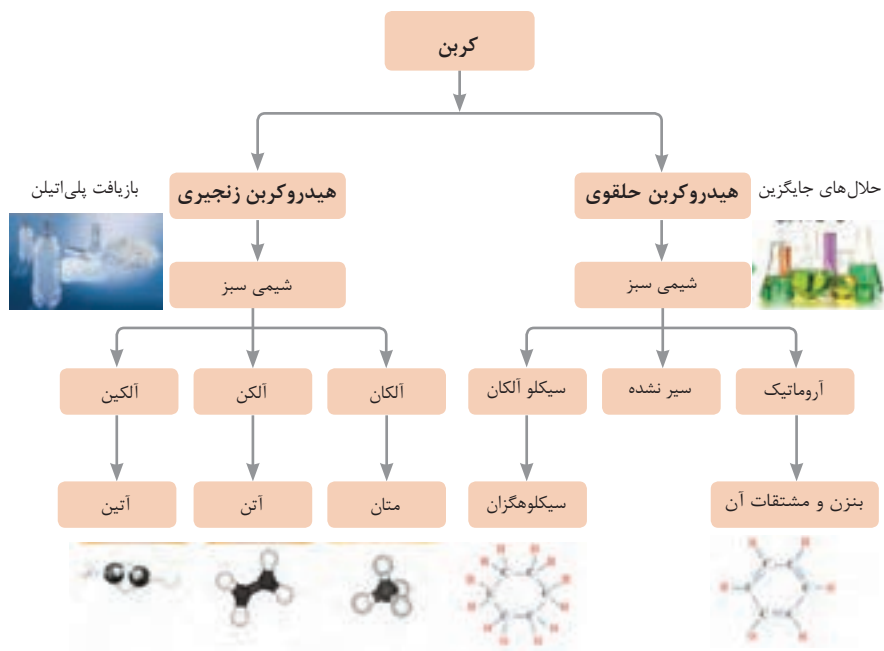
## ثابت تفکیک اسیدها ( $K_a$ ) و بازها ( $K_b$ )

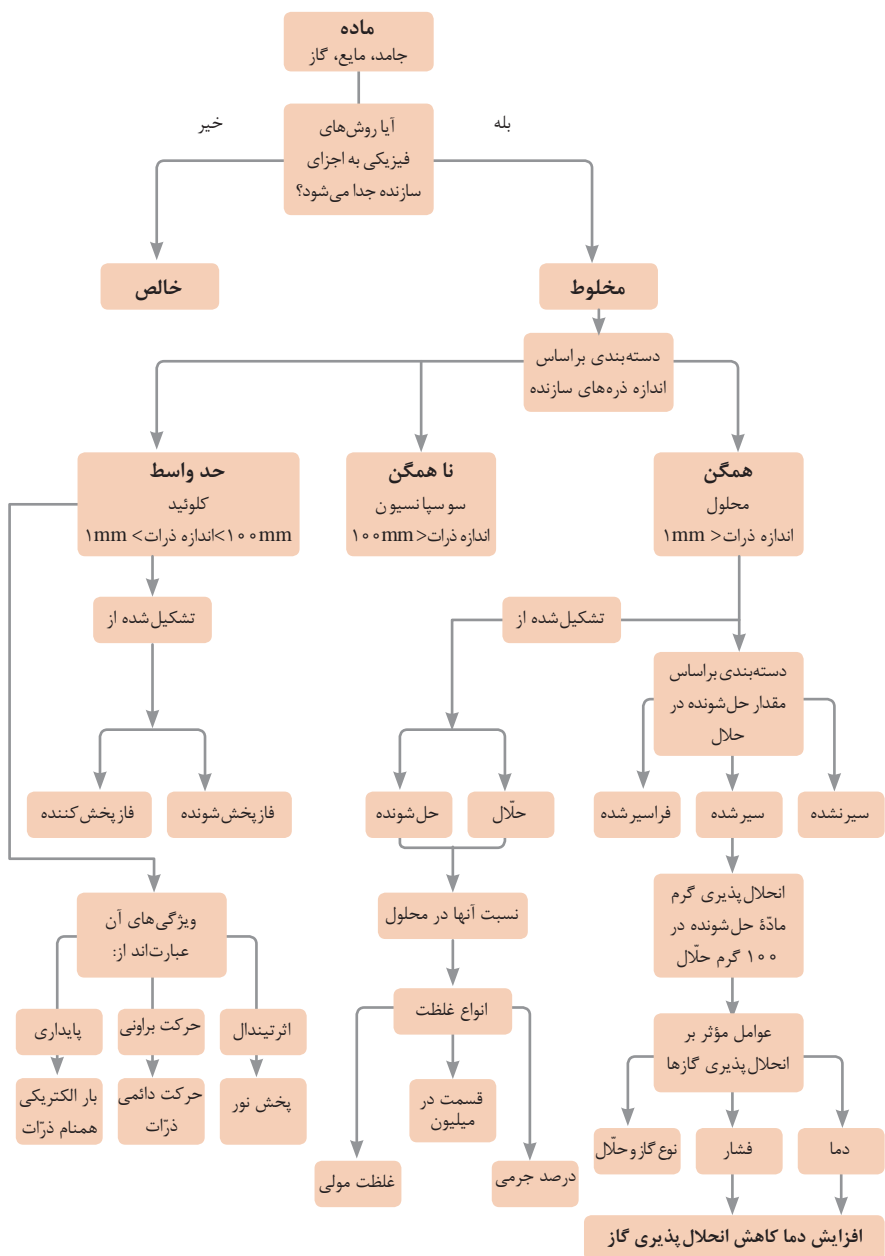
**توجه:** در شرایط یکسان (دما و غلظت) هر چه ثابت تفکیک اسید یا بازی بزرگ تر باشد، آن اسید یا باز قوی تر است.

| ثابت تفکیک ( $K_a$ )  | فرمول شیمیایی | نام اسید           | ثابت تفکیک ( $K_a$ ) | فرمول شیمیایی | نام اسید           |
|-----------------------|---------------|--------------------|----------------------|---------------|--------------------|
| $6.9 \times 10^{-2}$  | $H_2PO_4^-$   | فسفریک اسید        |                      | $HClO_4$      | پرکلریک اسید       |
| $1.3 \times 10^{-3}$  | $CH_2ClCO_2H$ | کلرو استیک اسید    |                      | $H_2SO_4$     | سولفوریک اسید      |
| $7.4 \times 10^{-4}$  | $C_6H_5O_2$   | سیتریک اسید        |                      | $HI$          | هیدرویدیک اسید     |
| $6.3 \times 10^{-4}$  | $HF$          | هیدروفلوئوریک اسید |                      | $HCl$         | هیدروکلریک اسید    |
| $5.6 \times 10^{-4}$  | $HNO_2$       | نیترو اسید         |                      | $HNO_3$       | نیتریک اسید        |
| $6.2 \times 10^{-5}$  | $C_6H_5CO_2H$ | بنزوئیک اسید       | $2.2 \times 10^{-1}$ | $CCl_3CO_2H$  | تری کلرواستیک اسید |
| $1.7 \times 10^{-5}$  | $CH_3CO_2H$   | استیک اسید         | $1.8 \times 10^{-1}$ | $H_2CrO_4$    | کرومیک اسید        |
| $4.5 \times 10^{-7}$  | $H_2CO_3$     | کربنیک اسید        | $1.7 \times 10^{-1}$ | $HIO_3$       | یدیک اسید          |
| $8.9 \times 10^{-8}$  | $H_2S$        | هیدروسولفوریک اسید | $5.6 \times 10^{-1}$ | $C_2H_2O_4$   | اکزالیک اسید       |
| $4 \times 10^{-8}$    | $HClO$        | هیپوکلرو اسید      | $5 \times 10^{-2}$   | $H_2PO_3^-$   | فسفرو اسید         |
| $5.4 \times 10^{-10}$ | $H_2BO_3^-$   | بوریک اسید         | $4.5 \times 10^{-1}$ | $CHCl_3CO_2H$ | دی کلرواستیک اسید  |
|                       |               |                    | $1.4 \times 10^{-2}$ | $H_2SO_3$     | سولفورو اسید       |
| ثابت تفکیک ( $K_a$ )  | فرمول شیمیایی | نام باز            | ثابت تفکیک ( $K_b$ ) | فرمول شیمیایی | نام باز            |
| $4 \times 10^{-4}$    | $C_6H_5NH_2$  | بوتیل آمین         |                      | $KOH$         | پتاسیم هیدروکسید   |
| $6.3 \times 10^{-5}$  | $(CH_3)_3N$   | تری متیل آمین      |                      | $NaOH$        | سدیم هیدروکسید     |
| $1.8 \times 10^{-5}$  | $NH_3$        | آمونیاک            |                      | $Ba(OH)_2$    | باریم هیدروکسید    |
| $1.7 \times 10^{-9}$  | $C_6H_5N$     | پیریدین            |                      | $Ca(OH)_2$    | کلسیم هیدروکسید    |
|                       |               |                    |                      |               |                    |
|                       | $C_6H_5NH_2$  | آنیلین             | $5.4 \times 10^{-4}$ | $(CH_3)_3NH$  | دی متیل آمین       |
| $7.4 \times 10^{-10}$ |               |                    | $4.5 \times 10^{-4}$ | $C_6H_5NH_2$  | اتیل آمین          |

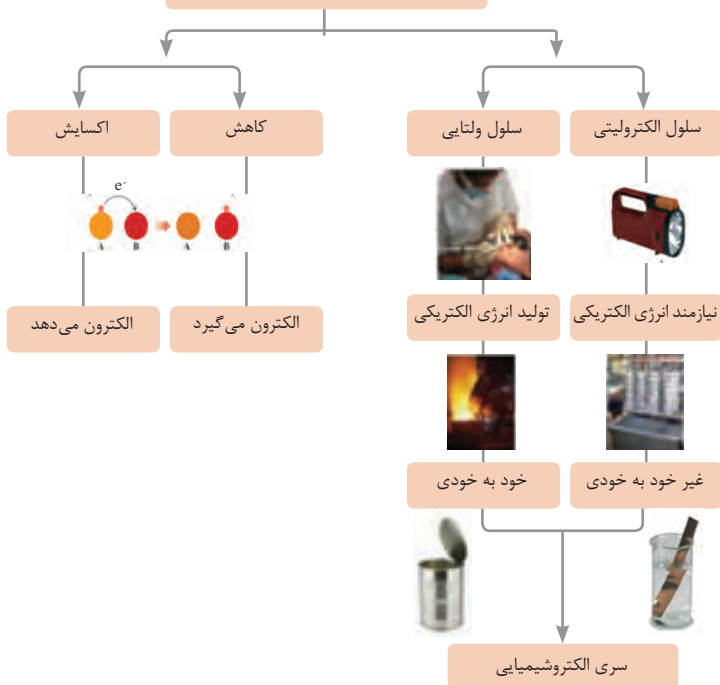


| فاز پخش شونده | فاز پخش کننده | نوع کلویید   | حالت فیزیکی | نام کلویید   | نمونه‌ها                              |
|---------------|---------------|--------------|-------------|--------------|---------------------------------------|
| گاز           | گاز           | -            | -           | -            | -                                     |
|               | مایع          | گاز در مایع  | مایع        | کف           | کف صابون                              |
|               | جامد          | گاز در جامد  | جامد        | کف جامد      | سنگ پا، یونالیت                       |
| مایع          | گاز           | مایع در گاز  | گاز         | آیروسول مایع | مه، افشانه‌ها (اسپری‌ها)              |
|               | مایع          | مایع در مایع | مایع        | امولسیون     | شیر، کره، مایونز                      |
|               | جامد          | مایع در جامد | جامد        | ژل           | ژله، ژل موی سر                        |
| جامد          | گاز           | جامد در گاز  | گاز         | آیروسول جامد | دود، غبار                             |
|               | مایع          | جامد در مایع | مایع        | سول          | رنگ‌های روغنی، چسب مایع               |
|               | جامد          | جامد در جامد | جامد        | سول جامد     | سرامیک، شیشه رنگی، یاقوت، لعل، فیروزه |

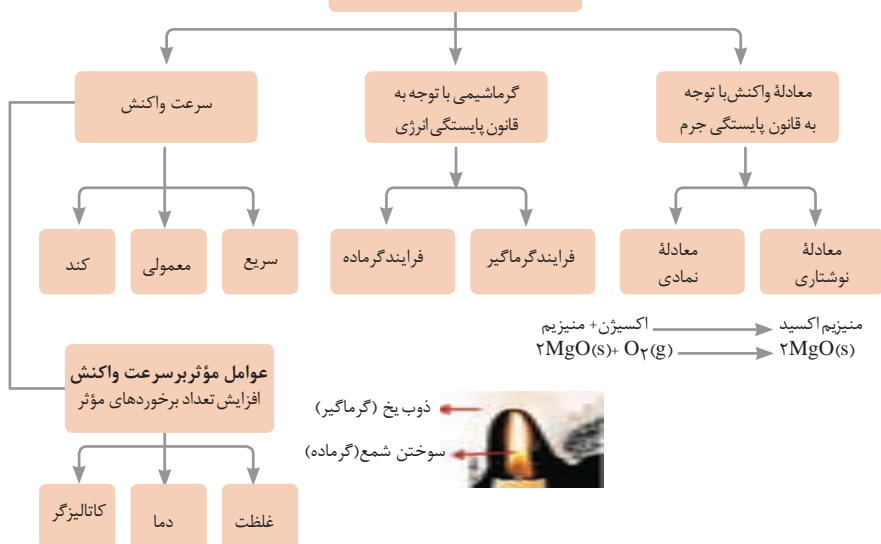




## واکنش‌های اکسایش – کاهش



## مطالعه فرایندهای شیمیایی

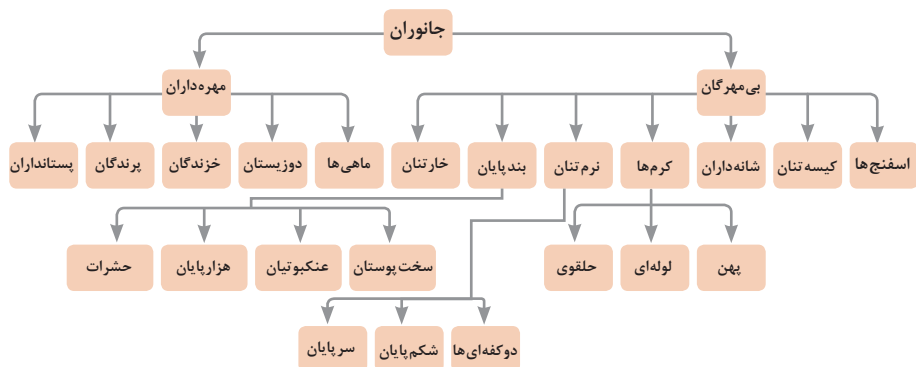


| واحد سازنده  | درشت مولکول | ساختار سلولی        |
|--------------|-------------|---------------------|
| هیدرات کربن  | نشاسته      | نشاسته در کلروپلاست |
| اسید نوکلئیک | دی ان ای    | کروموزوم            |
| پروتئین      | پلی پپتید   | پروتئین انقباضی     |
| لیپید        | چربی        | سلول های چربی       |

تصویر انواع درشت مولکول های شرکت کننده در ساختار باخته ها

سازمان بندی یاخته ها

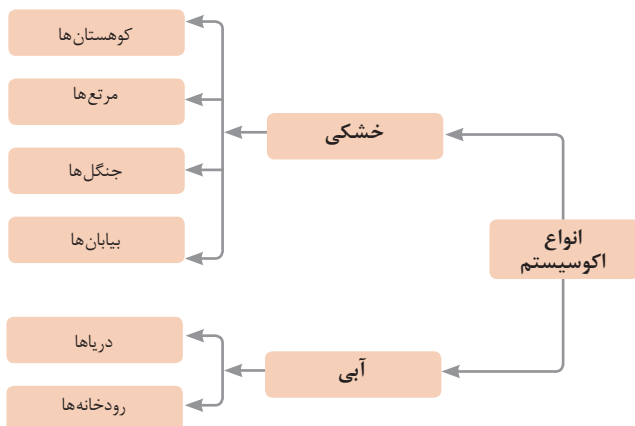
|            |          |             |         |
|------------|----------|-------------|---------|
| باخته      | عصبی     | ماهیچه ای   | خونی    |
| بافت       | استخوانی | خونی        | غضروف   |
| اندام      | پوست     | مغز         | استخوان |
| دستگاه     | گوارش    | انتقال مواد | عصبی    |
| موجود زنده | درخت     | حشر         | انسان   |



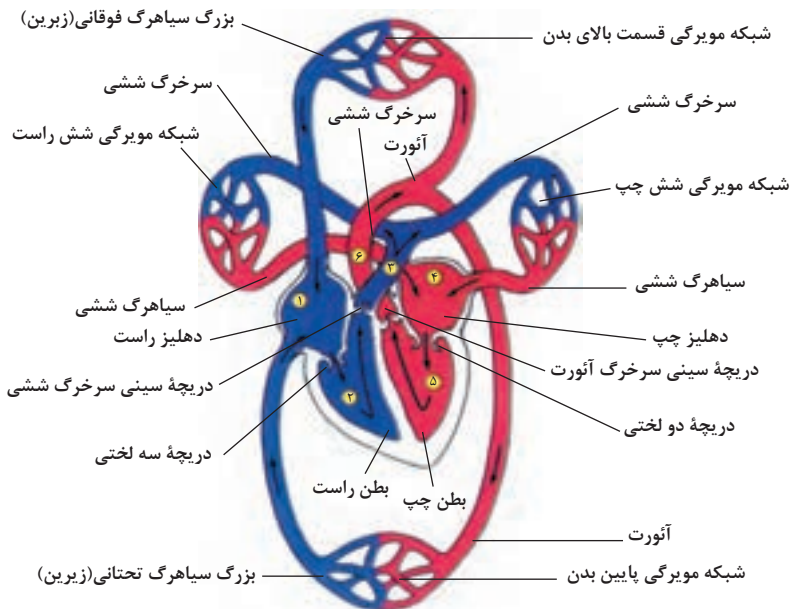
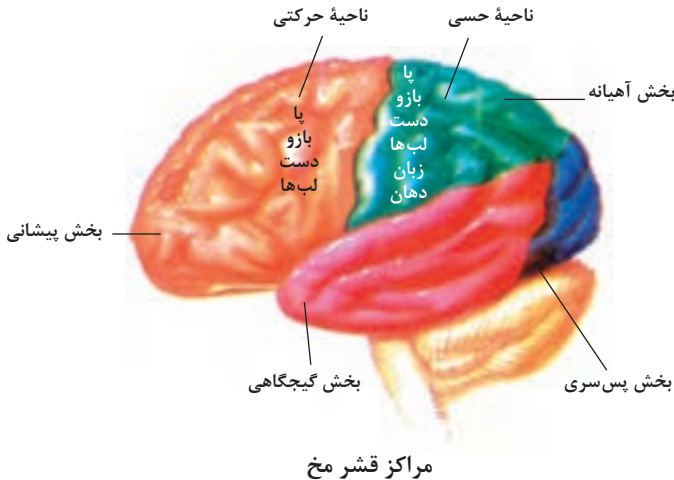
## تصویر گروه‌های اصلی جانوران

### جدول فهرست منابع طبیعی

| نوع منبع      | موضوعات  |
|---------------|--|
| منابع گیاهی   | جنگل‌ها و مراتع و کشاورزی  |
| منابع جانوری  | حیات وحش و دامپروری  |
| منابع میکروبی | مجموعه قارچ‌ها و باکتری‌ها   |
| منابع جوی     | مدت زمان دریافت نور، شدت نور خورشید، دما، شدت باد، رطوبت، ابرناکی و انواع بارش               |
| منابع آبی     | انواع آب: سفره‌های آب زیرزمینی، چشمه‌ها، روان‌آب‌ها، آبگیرها، دریاچه‌ها، دریاها و اقیانوس‌ها |
| منابع خاکی    | انواع خاک و بستر سنگی - کوه، تپه، دره و دشت  |
| منابع کانی    | فلزات و سنگ‌های قیمتی  |
| منابع فسیلی   | نفت، گاز و زغال سنگ  |
| منابع انسانی  | تمام افراد جامعه   |



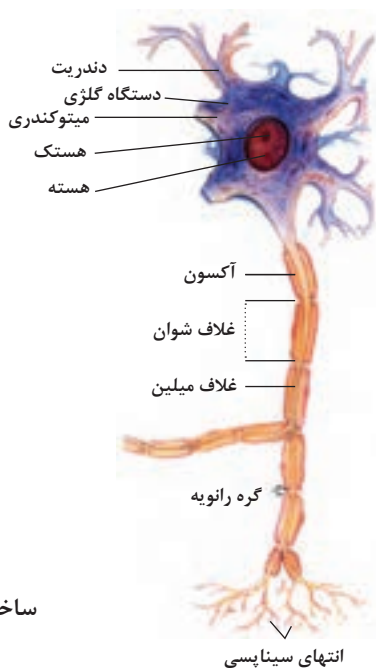




شکل بالا گردش خون را در بدن نشان می دهد. شماره ۳، ۴ و ۵ و ۶ و ۱ و ۵ و ۶ آغاز و پایان گردش عمومی خون را نشان می دهد.



### تنوع استخوان‌ها و کاربرد آنها در ورزش



### ساختمان نرون

## فصل ۲

یادگیری مادام‌العمر حرفه‌ای و فناوری اطلاعات

| واژه فارسی                  | لاتین                      |
|-----------------------------|----------------------------|
| تأییدیه                     | Acknowledgement            |
| فعال                        | Active                     |
| توان حقیقی                  | Active power               |
| عملگر                       | Actuator                   |
| فعال سازها عملگرها          | Actuators                  |
| اضافه کردن طبقه             | Add Floor                  |
| آدرس                        | Address                    |
| تنظیم کردن                  | Adjust                     |
| تهویه مطبوع                 | Air conditioning Regulator |
| فاصله هوایی                 | Air gap                    |
| سیستم نشان دهنده هشدار      | Alarm indication system    |
| مسیریابی هشدار              | Alarm routing              |
| کاراکتر عددی                | Alpha numeric character    |
| جریان متناوب                | Alternating current (AC)   |
| آمپر متر                    | Ammeter                    |
| آمپر واحد اندازه گیری جریان | Amp                        |
| جریان مجاز                  | Ampacity                   |
| آمپر                        | Ampere                     |
| تقویت کننده                 | Amplifier                  |
| مقدار آنالوگ                | Analogue value             |
| زاویه                       | Angle                      |
| آنتن                        | Antenna                    |
| توان ظاهری                  | Apparent power             |
| عملکرد کاربرد               | Application                |

| واژه فارسی                | لاتین                  |
|---------------------------|------------------------|
| کنترل عملکرد کاربردی      | Application controller |
| ماژول عملکرد کاربردی      | Application module     |
| قوس                       | Arcing                 |
| آرمیچر                    | Armature               |
| جریان سیم پیچ (آرمیچر)    | Armature current       |
| ولتاژ سیم پیچ (آرمیچر)    | Armature voltage       |
| سیم پیچ (آرمیچر)          | Armature winding       |
| ارایه                     | Array                  |
| برق گیر                   | Arrester               |
| ارزیابی کردن              | Assess                 |
| غیرهمزمان                 | Asynchronous           |
| مولد آسنکرون              | Asynchronous generator |
| موتور آسنکرون             | Asynchronous motor     |
| اتوترانسفورمر             | Auto transtformer      |
| منبع کمکی                 | Auxiliary supply       |
| توان متوسط                | Average power          |
| نقطه جنوب جهت نصب         | Azimuth                |
| باس بالادستی ستون فقرات   | Backbone bus           |
| خط باس بالادستی           | Backbone line          |
| بالادست                   | Ballast                |
| عایق کاری مقدماتی زیرساخت | Basic insulation       |
| حمام                      | Bath                   |
| باتری                     | Batt                   |

| واژه فارسی               | لاتین                        |
|--------------------------|------------------------------|
| باتری پشتیبان            | Battery backup               |
| اتصال دهنده باس بالادستی | BC Backbone coupler          |
| یاتاقان                  | Bearing                      |
| دوفلز                    | Bimetal                      |
| ساختمان مجهز به سامانه   | BIPV.Building Integrated PV  |
| نمودارهای بلوکی          | Block diagrams               |
| پیچ‌ها                   | Bolts                        |
| هم‌بندی                  | Bonding                      |
| جعبه اتصالات             | Box junction                 |
| شدت روشنایی              | Brightness                   |
| حسگر شدت روشنایی         | Brightness sensor            |
| جاروبک                   | Brush                        |
| فناوری سیستم ساختمان     | Building services management |
| شین                      | Bus                          |
| دسترسی به باس            | Bus access                   |
| رویه دسترسی به باس       | Bus access procedure         |
| کابل باس                 | Bus cable                    |
| ترمینال اتصال باس        | Bus connecting terminal      |
| محل اتصال                | Bus Connector                |
| واحد اتصال باس           | Bus coupling unit            |
| فناوری باس               | Bus technology               |
| ساختار توپولوژی باس      | Bus topology                 |
| بازگشت ولتاژ باس         | Bus voltage recovery         |
| دکمه - شسی               | Button                       |
| زنگ                      | Buzzer                       |
| تابلو                    | Cabinet                      |
| کابل                     | Cable                        |

| واژه فارسی                 | لاتین                    |
|----------------------------|--------------------------|
| انتهای کابل                | Cable ends               |
| اتصال سر به سر نردبان کابل | Cable ladder joint       |
| ظرفیت خازنی                | Capacitance              |
| خازن                       | Capacitor                |
| تلفات مسی                  | Capper loss              |
| توجه                       | Caution                  |
| دوربین مدار بسته           | CCTV                     |
| سنسور سقفی با قابلیت نصب   | Ceiling Mount Sensor     |
| باتری، پیل                 | Cell                     |
| سلول ها                    | Cells                    |
| سیستم مرکزی                | Central system           |
| تبدیل                      | Change Over              |
| کلید تبدیل                 | Change over switch       |
| مدار                       | Circuit                  |
| تابلو کلید قطع             | Circuit Breaker Panel    |
| آب و هوا                   | Climates                 |
| کدگذاری                    | Coding                   |
| سیم پیچی                   | Coil                     |
| بوبین                      | Coil                     |
| انبردست                    | Combination Pliers       |
| مشترک                      | Common                   |
| راه اندازی                 | Commissioning            |
| لامپ فلورسنت               | Compact fluorescent lamp |
| حالت، شرط                  | Condition                |
| ضریب هدایت                 | Conductivity             |
| هادی                       | Conductor                |
| اتصال                      | Connection               |

| واژه فارسی                      | لاتین                  |
|---------------------------------|------------------------|
| تابلو فیوز                      | Consumer Unit fuse Box |
| کنترل روشنایی                   | Control of lighting    |
| مس                              | Copper                 |
| تلفات مسی                       | Copper losses          |
| سیم مسی                         | Copper wire            |
| هسته                            | Core                   |
| تلفات هسته                      | Core losses            |
| ترانسفورماتور نوع هسته‌ای ستونی | Core type transtofmer  |
| خوردگی                          | Corrosion              |
| کنتور شماره‌انداز               | Counter                |
| پاد ساعتگرد                     | Counter clock wise     |
| اتصال دهنده                     | Coupler                |
| کلید صلیبی                      | Cross switch           |
| جریان                           | Current                |
| سیم چین                         | Cutting Pliers         |
| چرخه، سیکل                      | Cycle                  |
| رتور قطب صاف استوانه‌ای         | Cylindrical rotor      |
| ریل داده                        | Data rail              |
| ذخیره داده                      | Data Storage           |
| پایگاه داده                     | Database               |
| نور روز، نور طبیعی              | Day light              |
| جریان مستقیم                    | DC                     |
| شبکه سیگنال                     | DC Grid                |
| اتصال مثلث                      | Delta connection       |
| جزئیات                          | Detail                 |
| آشکارساز                        | Detector               |
| اطلاعات دستگاه                  | Device Info            |
| نرم افزار عیب یابی              | Diagnostic Software    |



| واژه فارسی                  | لاتین                 |
|-----------------------------|-----------------------|
| پشتیبانی عیب یابی           | Diagnostic support    |
| عیب یابی                    | Diagnostics           |
| نمودار                      | Diagram               |
| قطر                         | Diameter              |
| رابط روشنایی قابل           | Digital Addressable   |
| قابل تنظیم                  | Dimmable              |
| دایمر - کنترل کننده شدت نور | Dimmer                |
| افزایش و کاهش نور           | Dimming               |
| فعال ساز کنترل              | Dimming actuator      |
| جریان مستقیم                | Direct current (DC)   |
| مستقیم                      | Direction             |
| قطع کردن                    | Disconnect            |
| سیستم توزیع شده             | Distributed system    |
| توزیع                       | Distribution          |
| دانلود بارگذاری             | Download              |
| تابلوی توزیع                | DP Distribution Panel |
| کشیدن                       | Drag                  |
| افت های ولتاژ               | Drips voltage         |
| افت                         | Drop                  |
| افت ولتاژ                   | Drop voltage          |
| باتری خشک                   | Dry cell              |
| ترمز دینامیکی               | Dynamic braking       |
| زمین                        | Earth                 |
| پتانسیل زمین                | Earth potential       |
| مقاومت زمین                 | Earth Resistivity     |
| جریان گردابی                | Eddy current          |

| واژه فارسی                    | لاتین                        |
|-------------------------------|------------------------------|
| تلفات فوکو                    | Eddy current losses          |
| مؤثر                          | Effective                    |
| مقدار مؤثر                    | Effective value              |
| بازده، فعالیت مفید یا راندمان | Efficiency                   |
| بهرور مؤثر                    | Efficient                    |
| شوک الکتریکی                  | Electric shock               |
| پروسه شروع الکتریکی           | Electric Starting process    |
| انرژی الکتریکی                | Electrical energy            |
| موتور الکتریکی                | Electrical motor             |
| برق گرفتگی                    | Electrical shock             |
| تکنسین برق (برق کار)          | Electrician                  |
| الکترولیت                     | Electrolyte                  |
| الکترومغناطیس                 | Electromagnet                |
| نیروی محرکه الکتریکی          | Electromotive force          |
| برق و الکترونیک               | Electro technical commission |
| تلفات انرژی                   | Energy losses                |
| کنتور                         | Energy meter                 |
| تجهیزات                       | Equipment                    |
| مدار معادل                    | Equivalent circuit           |
| داخل درون ERS                 | ETS Inside                   |
| پروتکل خانه‌های اروپایی       | Europen Home                 |
| سیستم باس نصب اروپایی         | Europen Installation         |
| گذرگاه (مسیر)                 | Europen Installation         |
| اضافی، فزونی                  | Excess                       |
| مصرف کننده                    | Expended Load                |
| انفجار                        | Explosion                    |
| عامل، ضریب                    | Factor                       |
| هواکش - پنکه                  | Fan                          |
| فن                            | Fan                          |

| واژه فارسی             | لاتین               |
|------------------------|---------------------|
| عیب                    | Fault               |
| تشخیص خطا              | Fault detection     |
| میدان                  | Field               |
| جریان تحریک            | Field current       |
| سیم پیچ تحریک          | Field winding       |
| شکل                    | Figure              |
| فنر سیم کشی            | Fish Tap            |
| پایه پنل خورشیدی ثابت  | Fixed Tilted Plane  |
| علامت مشخصه            | Flag                |
| قابل اشتعال            | Flammable           |
| افشان                  | Flexible            |
| شناور بودن             | Float               |
| توکار                  | Flush-mounted       |
| شار                    | Flux                |
| چگالی شار              | Flux density        |
| نیرو                   | Force               |
| فرکانس                 | Frequency           |
| مبدل فرکانس            | Frequency converter |
| جلو                    | Front               |
| بار کامل               | Full load           |
| یکسوکننده تمام موج     | Full-wave rectifier |
| عملکرد                 | Function            |
| فیوز                   | Fuse                |
| درگاه، رابط بین سیستمی | Gateway             |
| تولیدکردن              | Gee rate            |
| تولید                  | Generation          |
| ژنراتور                | Generator           |
| مولد                   | Generator           |

| واژه فارسی                    | لاتین                               |
|-------------------------------|-------------------------------------|
| عمومی                         | Generic                             |
| ژنراتور اضطراری فرمان         | Governor emergency Generator        |
| گراف، نمودار                  | graph                               |
| اینورتر متصل به شبکه          | Grid tie inverter                   |
| سیم زمین                      | Ground wire                         |
| زمین کردن                     | Grounding                           |
| یکسوکننده نیم موج             | Half-wave rectifier                 |
| هالوژن                        | Halogen                             |
| خطرات                         | Hazards                             |
| گرماگیر                       | Heat sink                           |
| ولتاژ زیاد                    | High voltage                        |
| ولتاژ فشار قوی                | High voltage                        |
| بست مهار نردبان کابل          | Holding clamp                       |
| ساعات                         | Hours                               |
| محفظه                         | Housing                             |
| اسب بخار                      | HP                                  |
| سرمايش و گرمایش و تهویه مطبوع | HVAC                                |
| مولد برق آبی                  | Hydro generator                     |
| هیستریزیس - پسماند            | Hysteresis                          |
| حلقه هیستریزیس - تلفات پسماند | Hysteresis losses                   |
| ترانسفورماتور ایده آل         | Ideal transformer                   |
| کمیسیون بین المللی            | IEC: International                  |
| امپدانس                       | Impedance                           |
| امپدانس - مقاومت ظاهری        | Impedance                           |
| وارد کردن / بیرون کردن        | Import/Export Ingress protection IP |
| رله ضربه ای                   | Impulse relay                       |
| هم فاز                        | In phase                            |
| شامل شده                      | Included                            |

| واژه فارسی                  | لاتین                 |
|-----------------------------|-----------------------|
| آدرس انفرادی                | Individual address    |
| آدرس اختصاصی                | Individual addresses  |
| ولتاژ القایی                | Induce voltage        |
| اندوکتانس، القا کنایی       | Inductance            |
| اندوکتانس                   | Inductance            |
| القا                        | Induction             |
| مولد القایی                 | Induction generator   |
| موتور القایی                | Induction motor       |
| القاگر                      | Inductor              |
| صنعتی                       | Industrial            |
| بار صنعتی                   | Industrial load       |
| صنعت                        | Industry              |
| غیر مؤثر                    | Inefficient           |
| مادون قرمز                  | Infrared              |
| سیگنال مادون قرمز           | Infrared signal       |
| ورودی                       | Input                 |
| جریان هجومی                 | Inrush current        |
| نصب                         | Install               |
| تأسیسات                     | Installation          |
| توان لحظه‌ای                | Instantaneous power   |
| عایق کردن                   | Insulate              |
| عایق                        | Insulator             |
| شدت یک المان مانند جریان    | Intensity             |
| سیستم اینترکام ارتباط داخلی | Intercom system       |
| درجه حفاظت                  | IP Ingress protection |
| كد حفاظت بين المللی         | IPXX                  |
| میله آهنی                   | Iron bar              |
| هسته آهن                    | Iron core             |

| واژه فارسی                     | لاتین                       |
|--------------------------------|-----------------------------|
| پایگاه استنادی علوم جهان اسلام | ISC                         |
| اتصال                          | Joint                       |
| انشعاب، اتصال                  | Junction                    |
| آشپزخانه                       | Kitchen                     |
| انجمن                          | KNX KNX Association         |
| کیلو ولت آمپر                  | KVA                         |
| خط                             | L Line                      |
| کابل داخلی                     | ladder insid                |
| پس فاز سلفی                    | Lag                         |
| پس فاز                         | Lagging                     |
| ضریب قدرت پس فاز               | Lagging power factor        |
| ورقه ورقه کردن                 | Laminate                    |
| هسته مورق شده                  | Laminated core              |
| لامپ                           | Lamp                        |
| سرپیچ                          | Lamp holder                 |
| پیش فاز                        | Leading                     |
| ضریب قدرت پیش فاز              | Leading power factor        |
| سوراخ، نشت                     | Leak                        |
| نشت                            | Leak                        |
| نشستی                          | Leakage                     |
| جریان نشستی                    | Leakage current             |
| شار پراکندگی                   | Leakage flux                |
| دیود نورافشان                  | LED                         |
| دیود نورانی                    | LED Limiting Electric Diode |
| نور، روشنایی                   | Light                       |
| روشنایی                        | Lighting                    |
| آدرس دهی دیجیتال               | Lighting Interface DALI     |
| اتصال دهنده خط                 | Line coupler LC             |

| واژه فارسی           | لاتین                        |
|----------------------|------------------------------|
| جریان خط             | Line current                 |
| ولتاژ خط             | Line voltage                 |
| خط اصلی              | Line Main                    |
| بار                  | Load                         |
| بار - مصرف کننده     | Load                         |
| جریان بار            | Load current                 |
| شبکه محلی            | Local Area Network LAN       |
| قفل شده              | Locked                       |
| رتور قفل شده         | Locked rotor                 |
| دم باریک             | Long nose Needle nose Pliers |
| حلقه                 | Loop                         |
| اتلاف                | Loss                         |
| تلفات                | Losses                       |
| ولتاژ فشار ضعیف      | Low voltage                  |
| نقطه تنظیم قطع       | Low Voltage Disconnect       |
| آهن ربا              | Magnet                       |
| مغناطیسی             | Magnetic                     |
| مدار مغناطیسی        | Magnetic circuit             |
| شار مغناطیسی         | Magnetic flux                |
| مغناطیسی کردن        | Magnetize                    |
| مغناطیسی شده         | magnetized                   |
| دامنه                | Magnitude                    |
| نیروی محرکه مغناطیسی | MAGNO-Motive Force           |
| خط اصلی              | Main line                    |
| نگهداری              | Maintain                     |
| کتابچه راهنما        | Manual Datasheet             |

| واژه فارسی          | لاتین                    |
|---------------------|--------------------------|
| کلید انتقال دستی    | Manual Transfer Switch   |
| توان ماکزیمم        | Maximum power            |
| گشتاور ماکزیمم      | Maximum torque           |
| کنترل پیک بار       | Maximum-demand control   |
| کلید اصلی           | MCB main circuit breaker |
| اندازه گیری         | Measuring                |
| مکانیکی             | Mechanical               |
| تلفات مکانیکی       | Mechanical losses        |
| جیوه                | Mercury                  |
| فلز                 | Metal                    |
| نرم افزار متهو      | meteo                    |
| ممان اینرسی         | Moment of inertia        |
| حسگر سنسور حرکتی    | Motion sensor            |
| موتور               | Motor                    |
| ماژول               | Module                   |
| مولتی متر           | Multi meter              |
| واسط رسانه مخابراتی | communications media Co  |
| مگا ولت آمپر        | MVA                      |
| (خنثی) نول          | N Neutral                |
| پلاک                | Nameplate                |
| منفی                | Negative                 |
| خنثی - صفر - نول    | Neutral                  |
| هادی نول خنثی       | Neutral conductor        |
| بی باری             | No load                  |
| جریان بی باری       | No load current          |
| آزمایش بی باری      | No load test             |
| ولتاژ بی باری       | No load voltage          |



| واژه فارسی                         | لاتین                          |
|------------------------------------|--------------------------------|
| هسته ای                            | Nuclear                        |
| اهم                                | Ohm                            |
| سیستم ارتباطی مخابراتی             | communication system           |
| دیاگرام تک خطی                     | One-line Diagram               |
| مدار باز                           | Open circuit                   |
| آزمایش مدار باز                    | Open circuit test              |
| مثلت باز                           | Open delta                     |
| مدار باز                           | Open-circuit                   |
| عملکرد و نگهداری                   | Operation and maintenance      |
| بهره بردار                         | Operator                       |
| بهینه                              | Optimal                        |
| پریز                               | Outlet                         |
| خروجی                              | Output                         |
| اضافه بار یا جریان بیش از حد       | Over load                      |
| اضافه ولتاژ                        | Over voltage                   |
| تابلو                              | Panel                          |
| تخته کلید - تخته فیوز - تابلوی برق | Panel board                    |
| حفاظت زمین                         | PE Protection Earth            |
| فاز                                | Ph                             |
| زاویه فاز                          | Phase angle                    |
| جریان فازی                         | Phase current                  |
| ولتاژ فازی                         | Phase voltage                  |
| فازمتر                             | Phase indicator<br>Screwdriver |
| پیچ گوشتی چهارسو                   | Phillips Screwdriver           |
| فتوسل - باتری خورشیدی              | Photo cell                     |
| رله نوری                           | Photo relay                    |
| فوتوولتاییک خورشید                 | Photovoltaic                   |
| حسگر حضور شخص                      | PIR                            |

| واژه فارسی                              | لاتین                       |
|---|-----------------------------|
| سنسور مادون قرمز                        | PIR passive inferred sensor |
| تیر برق                                 | Pole                        |
| قطب                                     | Pole                        |
| مثبت                                    | Positive                    |
| پتانسیل                                 | Potential                   |
| توان                                    | Power                       |
| ضریب توان - ضریب قدرت                   | Power factor                |
| اصلاح ضریب قدرت                         | Power factor correction     |
| تلفات توان                              | Power losses                |
| نیروگاه                                 | Power plant                 |
| مثلث توان                               | Power triangle              |
| اولیه                                   | Primary                     |
| سیم پیچ اولیه                           | Primary winding             |
| نورافکن                                 | Projector                   |
| حفاظت کردن                              | Protect                     |
| حفاظت                                   | Protection                  |
| پروتکل مجموعه قوانین جهت برقراری ارتباط | Protocol                    |
| پمپاژ                                   | Pumping                     |
| دور در دقیقه                            | R.P.M                       |
| فرکانس رادیویی                          | Radio Frequency             |
| کنترل از راه دور رادیویی                | Radio remote control        |
| قطعات نصب شده روی ریل                   | rail mounted devices        |
| جریان نامی                              | Reared current              |
| توان نامی                               | Rated power                 |
| سرعت نامی                               | Rated speed                 |
| ولتاژ نامی                              | Rated voltage               |
| نامی                                    | Rating                      |

| واژه فارسی                | لاتین                       |
|---------------------------|-----------------------------|
| کلید محافظ جان            | RCD                         |
| تشخیص به وسیله جریان نشتی | RCD Residual Current device |
| وسیله تشخیص جریان نشتی    | RCD residual current device |
| توان غیر حقیقی            | Reactive power              |
| توان حقیقی                | Real power                  |
| اتصال دوباره              | Reconnected Risk            |
| راکتانس                   | Reactance                   |
| یکسوکننده                 | Rectifier                   |
| منعکس کننده               | Reflector                   |
| تنظیم کردن                | Regulate                    |
| تنظیم                     | Regulation                  |
| تعمیر                     | Repair                      |
| مقاومت                    | Resistance                  |
| فرکانس رادیویی            | RF                          |
| سه رنگ قرمز - آبی - سبز   | RGB                         |
| میدان دوار                | Rotating field              |
| شار دوار                  | Rotating flux               |
| روتور                     | Rotor                       |
| دم گرد                    | Round nose pliers           |
| ایمنی                     | Safety                      |
| قطب برجسته آشکار          | Salient pole                |
| منحنی اشباع               | Saturation curve            |
| سیم پیچ ثانویه            | Secondary winding           |
| نیمه هادی                 | Semiconductor               |
| حسگر                      | Sensor                      |
| ولتاژ پایین               | Set Point V D               |

| واژه فارسی             | لاتین                        |
|------------------------|------------------------------|
| اتصال کوتاه مدار       | Short circuit                |
| اتصال کوتاه            | Short circuit                |
| آزمایش اتصال کوتاه     | Short circuit test           |
| تک فاز                 | Single phase                 |
| موتور القایی تک فاز    | Single phase induction motor |
| موتور تک فاز           | Single phase motor           |
| ترانسفورماتور تک فاز   | Single phase transformer     |
| لغزش                   | Slip                         |
| روتور دارای حلقه لغزان | Slip ring rotor              |
| شیارها                 | Slots                        |
| پیچ گوشتی تخت          | Slotted Screwdriver          |
| پریز                   | Soket (Receptacle)           |
| سدیم                   | Sodium                       |
| خورشیدی                | Solar Condition              |
| انرژی خورشیدی          | Solar energy                 |
| ماژول خورشیدی          | Solar module                 |
| پنل خورشیدی            | Solar Panel                  |
| سیم کشی خورشیدی        | Solar wiring                 |
| هویه                   | Soldering gun                |
| سیم پیچ                | Solenoid                     |
| تک مفتولی              | Solid                        |
| برگ رزرو               | Spare                        |
| برق گیر حفاظتی         | SPD                          |
| تنظیم سرعت             | Speed regulation             |
| رتور قفس سنجابی        | Squirrel cage rotor          |
| سکون                   | Stall                        |
| اتصال ستاره            | Star connection              |
| راه انداز              | Starter                      |

| واژه فارسی               | لاتین                             |
|--------------------------|-----------------------------------|
| جریان راه اندازی         | Starting current                  |
| استاتور                  | Stator                            |
| مبدل افزایشنده           | Step-up transformer               |
| نیمه افشان               | Stranded                          |
| افشان با انعطاف بالا     | Supper Flexible                   |
| تغذیه                    | Supply                            |
| سیستم‌های نگهدارنده کابل | Supporting systems                |
| برق گیر                  | Surge Protective Devices          |
| ولتاژ ضربه‌ای            | Surge Voltage                     |
| کلید                     | Switch                            |
| کلید تابعی               | Switch Function                   |
| نماد                     | Symbols                           |
| همزمانی                  | Synchronous                       |
| مولد سنکرون              | Synchronous generator             |
| موتور سنکرون             | Synchronous motor                 |
| سرعت سنکرون              | Synchronous speed                 |
| نوعی پروتکل              | System Protocol EHS               |
| تغییر دهنده انشعاب       | Tap changer                       |
| تلفن                     | Telephone                         |
| درجه حرارت               | Temperature                       |
| ترمینال                  | Terminal                          |
| ولتاژ پایانه             | Terminal voltage                  |
| ارت سنج                  | Tester Resistance Earth           |
| گرمایی، حرارتی           | Thermal                           |
| سه فاز                   | Three phase                       |
| موتور القایی سه فاز      | Three phase induction motor       |
| مولد سنکرون سه فاز       | Three phase synchronous generator |

| واژه فارسی           | لاتین                         |
|----------------------|-------------------------------|
| موتور سنکرون سه فاز  | Three phase synchronous motor |
| ترانسفورماتور سه فاز | Three phase transformer       |
| مقدار آستانه         | Threshold Value               |
| ابزارها              | Tools                         |
| گشتاور               | Torque                        |
| ردیاب                | Tracer                        |
| کلید انتقال          | Transfer Switch               |
| ترانسفورماتور        | Transformation                |
| مبدل                 | Transformers                  |
| انتقال، عبور         | Transmission                  |
| خط انتقال            | Transmission line             |
| خطوط انتقال          | Transmission lines            |
| مسیر انتقال          | Transmission path             |
| انتقال دادن          | Transmit                      |
| و نردبان کابل        | tray and ladder               |
| قطع                  | Trip                          |
| مولد توربینی         | Turbo generator               |
| زوج به هم تابیده شده | Twisted Pair                  |
| نوع                  | Type                          |
| ماژول                | Typical module                |
| اشعه ماوراءبنفش      | Ultraviolet                   |
| موتور یونیور سال     | Universal motor               |
| رابط                 | USB USB interfaces            |
| اشعه فرابنفش         | UV                            |
| منحنی های V          | V Curves                      |
| بردار                | Vector                        |

| واژه فارسی        | لاتین              |
|-------------------|--------------------|
| ولتاژ             | Voltage            |
| افت ولتاژ         | Voltage drop       |
| فازمتر القایی     | Voltage Indicator  |
| تنظیم ولتاژ       | Voltage regulation |
| ولت               | Volts              |
| وات               | Watt               |
| وات متر           | Wattmeter          |
| موج               | Wave               |
| طول موج           | Wave length        |
| شکل موج ها        | Waveforms          |
| سیم پیچ           | Winding            |
| پرس سرسیم         | Wire Crimper       |
| سایز سیم          | Wire gauge         |
| سیم لخت کن        | Wire Stepper       |
| سیم کشی           | Wiring             |
| رتور سیم پیچی شده | wound rotor        |
| کارگاه            | Workshop           |
| مدار، بخش، ناحیه  | Zone               |

## مجموعه عبارات و اصطلاحات

|                                    |                              |
|------------------------------------|------------------------------|
| ولتاژ بالا                         | HV: HIGH VOLTAGE             |
| حالت آماده بکار                    | ST-BY: STAND BY              |
| فرستنده / گیرنده                   | TX/RX: TRANSMITTER/RECEIVER  |
| حذف تداخل امواج راداری             | IR: INTERFERENCE REJECTION   |
| پر رنگ نشان دادن اکوی اهداف بزرگتر | VE: VIDEO EMPHESIZE          |
| نشان دهنده رادری ۳۶۰ درجه          | PPI: PLAN POSITION INDICATOR |

|   |                                     |
|---|-------------------------------------|
| PM: PERFORMANCE MONITOR                         | تست کارایی سیستم                    |
| IF: INTERMEDIATE FREQUENCY                      | فرکانس میانی                        |
| VRM: VARIABLE RANGE MARKER                      | نشانگر فاصله متغییر                 |
| EBL: ELECTRONIC BEARING LINE                    | خط سمت الکترونیکی                   |
| RM: RELATIVE MOTION                             | حرکت نسبی                           |
| TM: TRUE MOTION                                 | حرکت حقیقی                          |
| RDC: RADAR DATA CONVERTOR                       | مبدل اطلاعات راداری                 |
| TCU: TRANSCIEVER CONTROL UNIT                   | واحد کنترل فرستنده/گیرنده           |
| SPU: SIGNAL PROCESSING UNIT                     | واحد پردازش سیگنال                  |
| TVA: TRIGGER, VIDEO, AZIMUTH                    | سیگنال‌های تریگر، ویدئو، سمت        |
| ARPA: AUTOMATIC RADAR PLOTTING AIDE             | سامانه ردگیری اهداف راداری خودکار   |
| PRF: PULSE REPITITION FREQUENCY                 | فرکانس تکرار پالس                   |
| PMA: PERFORMANCE MONITOR AMPLI                  | دامنه تست کارایی                    |
| PMV: PERFORMANCE MONITORS VOLTAGE               | ولتاژ تست کارایی                    |
| AFC: AUTOMATIC FREQUENCY CONTROL                | کنترل خودکار فرکانس                 |
| CAN: CONTROLLER AREA NETWORK                    | شبکه کنترلر محلی                    |
| CRT: CATHODE RAY TUBE                           | لامپ اشعه کاتدیک                    |
| EPA: ELECTRONIC PLOTTING AID                    | سامانه پلات الکترونیکی              |
| ECDIS: ELECTRONIC CHART DISPLAY AND INFORMATION | اطلاعات و نشاندهنده نقشه الکترونیکی |
| FTC: FAST TIME CONSTANT=RAIN CLUTTER            | ثابت زمانی سریع= نویز حاصل از باران |



|   |  |
|---|--|
| GPS: GLOBAL POSITIONING SYSTEM                | سامانه موقعیت یاب جهانی                  |
| NACOS: NAVIGATION AND COMMAND SYSTEM          | سامانه فرماندهی و ناوبری                 |
| NMEA: NATIONAL MARINE ELECTRONICS ASSOCIATION | موسسه سامانه‌های الکترونیکی دریایی کشوری |
| PCB: PRINTED CIRCUIT BOARD                    | برد مدار چاپی                            |
| RKE: REMOTE KEYBOARD ELECTRONICS              | صفحه کلید الکترونیکی کنترل از راه دور    |
| RCS: RADAR CROSS SECTION                      | سطح مقطع راداری                          |
| TFT: THIN FILM TRANSISTOR                     | ترانزیستور ورقه‌ای بسیار نازک            |
| STC: SENSITIVITY TIME CONTROL=SEA CLUTTER     | کنترل حساسیت زمانی = نویز حاصل از دریا   |
| VDR: VOYAGE DATA RECORDER                     | ثبت کننده اطلاعات دریانوردی              |
| TCPA: TIME OF CLOSEST POINT APPROACH          | زمان نزدیک ترین نقطه دسترسی              |
| CPA: CLOSEST POINT APPROACH                   | نزدیک ترین نقطه دسترسی                   |
| BCT: BOW CROSS TIME                           | زمان عبور از دماغه                       |
| BCR: BOW CROSS RANGE                          | فاصله عبور از دماغه                      |

## داروهای پیشنهادی برای کشتی‌ها

### داروهای کشتی

تمام کشتی‌های اقیانوس پیما ملزم به رعایت نکات کتاب راهنمای پزشکی بین‌المللی<sup>۱</sup> می‌باشند که در سال ۲۰۰۷ توسط سازمان بهداشت جهانی با همکاری سازمان بین‌المللی کار و سازمان بین‌المللی دریانوردی منتشر شده است.

این کتاب مشاوره‌ای برای کمک به ترویج و حفاظت از سلامت دریانوردان می‌باشد. بخش مهمی در کتاب به قفسه دارویی<sup>۲</sup> شناخته می‌شود و در این بخش یک لیست کامل از داروهای مورد نیاز و نشانه و دوز آنها که کشتی‌ها در دریا باید حمل کنند را توصیه می‌کند.

#### **Acetylsalicylic acid ۳۰۰mg tablets**

Indication(s)<sup>۲</sup> : Pain, fever and inflammation; prevention of blood clots in angina and myocardial infarction.

#### **Acyclovir ۴۰۰mg tablets**

Indication(s): primary or recurrent herpes simplex infection; severe varicella (chickenpox) and herpes zoster (shingles) infection.

#### **Adrenaline injection ۱mg/ml**

Indication(s): Anaphylaxis and severe asthma.

#### **Tetra Caine (amethocaine) eye drops ۰.۵٪ ۱ml individual vials**

Indication(s): local anaesthesia for eye examinations and procedures

#### **Amoxicillin/clavulanic acid (۸۷۵mg/۱۲۵mg) tablets**

Indication(s): Bacterial infections, including – wound, skin, respiratory, and urinary tract infections; prostatitis; pelvic inflammatory disease.

#### **Artemether injection ۸۰mg/ml**

Indication(s): Management of severe (complicated) malaria.

#### **Artemether + lumefantrine ۲۰mg/۱۲۰mg tablets**

Indication(s): Treatment of malaria.

---

۱. International Medical Guide for Ships, Third Edition

۲. Ship's Medicine Chest

**Atropine 1mg/ml (sulphate) injection**

Indication(s): Management of slow heart rate (bradycardia) of myocardial infarction; treatment of organophosphate poisoning.

**Azithromycin 500mg tablets**

Indication(s): Alternative to penicillin in patients with penicillin allergy; wounds; in combination with ceftriaxone for moderate/severe pneumonia and pelvic inflammatory disease (PID); ; in combination with ceftriaxone or ciprofloxacin in urethritis due to sexually transmitted infections (STIs); genital ulcer; impetigo; cholera; diphtheria; group A streptococcal (GAS) sore throat; typhoid; pertussis.

**Ceftriaxone injection 1g (as sodium salt)**

Indication(s): Third-generation cephalosporin antibacterial; shock as a result of severe infection; penetrating abdominal injuries; moderate to severe pneumonia; appendicitis; ulcerative colitis; jaundice; cholecystitis; septic abortion; puerperal sepsis; urethritis; pelvic inflammatory disease; cellulitis; septic arthritis; meningitis.

**Cetirizine 10mg tablets**

Indication(s): Pruritus; hay fever; scombroid fish poisoning; urticarial; anaphylaxis.

**Charcoal. activated**

Indication(s): Treatment of poisoning and drug overdose; reduces gastrointestinal absorption.

**Ciprofloxacin 750mg tablets**

Indication(s): Cat bite; gastroenteritis; heavy gastrointestinal haemorrhage; urinary tract infection; prostatitis; sexually transmitted infections (STIs); epididymitis; cellulitis from wounds received in seawater; anthrax; typhoid

**Cloves. oil of**

Indication(s): Toothache

**Dexamethasone injection 4mg/ml**

Indication(s): Life-threatening and severe asthma; anaphylaxis; severe allergic reactions.

**Diazepam 5mg tablets**

Indication(s): Alcohol withdrawal; psychosis (if patient remains agitated after haloperidol ).

**Docusate with Senna tablets**

Indication(s): Constipation; to avoid straining in patients with anal fissure and hemorrhoids.

**Doxycycline 100 mg tablets**

Indication(s): Infections such as sexually transmitted infections (STIs); cellulitis; anthrax; plague.

**Ethanol, hand cleanser gel 70%**

Indication: Alternative to hand-washing when hands are not obviously soiled

**Ethanol 70%, liquid**

Indication: Disinfection of instruments and surfaces.

**Fluorescein 1% eye strips**

Indication(s): To detect damage to the cornea.

**Furosemide injection: 40 mg/4ml**

Indication(s): Severe fluid retention in the lungs (pulmonary oedema) due to cardiac failure.

**Glucagon injection 1mg**

Indication(s): Hypoglycemia

**Haloperidol injection 5mg/ml**

Indication(s): Severe psychotic hallucinations and delusions; severe agitation and aggressiveness.

**Hydrocortisone 1% cream or ointment**

Indication(s): Allergy and other inflammatory skin conditions.

**Ibuprofen 400 mg tablets**

Indication(s): Inflammation; mild to moderate pain.

**Isosorbidedinitrate 5mg (sublingual tablets)**

Indication(s): Angina; myocardial infarction .

**Lidocaine injection 1% (50 mg/5ml)**

Indication(s): Local anaesthesia .

**Loperamide 2mg tablets**

Indication(s): Diarrhea

**Mebendazole 100mg tablets**

Indication(s): Intestinal worm infections (not tapeworms).

**Metoprolol 100mg tablets**

Indication(s): Hypertension; atrial fibrillation; angina pectoris; migraine prophylaxis.

**Metronidazole 500mg tablets**

Indication(s): Ulcerative colitis; antibiotic associated colitis; jaundice; cholecystitis; trichomoniasis.

**Miconazole cream 2%**

Indication(s): Topical antifungal.

**Midazolam injection 5mg/ml**

Indication(s): Seizures (epileptic fits); alternative to haloperidol for sedation of violent patients.

**Misoprostol 200microgram tablets**

Indication(s): Prevention of post-partum haemorrhage.

**Morphine ampoules 10mg/ml**

Indication(s): severe pain and pain not responsive to other analgesics.

**Morphine liquid 10mg/ml**

Indication(s): severe pain in patients able to eat or drink.

**Naloxone ampoules 0.5mg/ml**

Indication(s): reverse the effects of opiates, particularly in overdose.

**Omeprazole tablets 20mg**

Indication(s): Gastro-oesophageal reflux and peptic ulcer disease.

**Ondansetron tablets 4mg**

Indication(s): prevent vomiting and sea sickness.

**Oral Rehydration Salts (ORS) sachets**

Indication(s): Prevention and treatment of dehydration, especially due to diarrhea.

**Oxymetazoline 0.05% nasal drops**

Indication(s): Nasal obstruction due to allergies or viral infection. or to improve sinus drainage in sinusitis.

**Paracetamol 500mg tablets**

Indication(s): Pain and fever.

**Permethrin 1% lotion**

Indication(s): Hair, pubic and body lice.

**Permethrin 5% lotion**

Indication(s): Scabies.

**Povidone iodine 10% solution**

Indication(s): Disinfection of skin and wounds.

**Povidone iodine 10% ointment**

Indication(s): Minor wounds.

**Prednisone 5mg tablets**

Indication(s): Acute asthma attack; severe inflammatory reactions.

**Salbutamol inhaler 100ug/dose (2 doses per inhaler)**

Indication(s): Acute asthma and anaphylaxis.

**Sodium chloride 0.9% infusion. 1 Liter**

Indication(s): Fluid replacement.

**Tetracycline eye ointment**

Indication(s): Eye and ear infections.

## سازمان ملل (United Nation)

سازمانی بین‌المللی است که در سال ۱۹۴۵ میلادی تشکیل شد. این سازمان توسط ۵۱ کشور تأسیس و در سال ۲۰۱۱ میلادی ۱۹۳ کشور عضو داشته است و اعضای آن تقریباً شامل همه کشورهای مستقل می‌شود که از نظر بین‌المللی به رسمیت شناخته شده‌اند. مقر سازمان ملل متحد در نیویورک است و کشورهای عضو و مؤسسات وابسته در طول هر سال با تشکیل جلسات منظم در مورد امور بین‌المللی و امور اجرایی مربوط به آنها تصمیم‌گیری می‌کنند. کشورهای عضو سازمان ملل و آژانس‌های تخصصی آن به ارائه راهنمایی‌ها و اتخاذ تصمیماتی در جلسات سالانه و دوره‌ای خود می‌پردازند. اداره‌کنندگان جلسات از مجمع عمومی و شورای اقتصادی و اجتماعی و شورای امنیت و حتی همتایان این مجامع در سایر نهادهای وابسته به سازمان ملل هستند، مثلاً مجمع بهداشت جهانی و هیئت اجرایی بر سازمان بهداشت جهانی نظارت می‌کنند.

## سازمان بین‌المللی دریانوردی (IMO)<sup>۱</sup>

طرح تأسیس سازمان بین‌المللی دریانوردی در ۶ مارس ۱۹۴۸ در کنفرانسی که در ژنو برگزار شده بود به تصویب رسید. این سازمان ۱۰ سال بعد اجرایی گردید و در سال ۱۹۵۸ شروع به کار در جامعه بین‌المللی نمود.

هدف سازمان بین‌المللی دریانوردی تسهیل همکاری و مبادله اطلاعات میان کشورهای عضو در زمینه موضوعات فنی مربوط به کشتیرانی و به وجود آمدن عالی‌ترین معیارهای ایمنی دریایی است. سازمان مذکور نقطه عطفی در جامعه بین‌المللی به‌شمار می‌آید. چرا که این نخستین بار است که یک رکن بین‌المللی صرفاً اختصاص به مسائل دریایی دارد. این سازمان هم اکنون با ۱۷۰ عضو و ۳ عضو وابسته یکی از مؤسسات تخصصی وابسته به سازمان ملل متحد است و مقر آن در لندن می‌باشد. لازم به ذکر است که اعضای این سازمان کنترل بیش از ۹۶ درصد حمل و نقل دریایی تجاری دنیا را در اختیار دارند.

IMO به‌طور کلی صلاحیت دارد در خصوص کلیه مسائل اداری و حقوقی مربوط به دریانوردی اقدامات و تصمیمات لازم را انجام دهد و تاکنون با بیش از ۵۳ سال فعالیت مستمر توانسته است ۵۰ کنوانسیون و پروتکل و بیش از هزار کد و توصیه نامه در رابطه با ایمنی و امنیت دریانوردی، جلوگیری از آلودگی آب‌ها و موضوعات مرتبط دیگر را به تصویب برساند. مهم‌ترین هدف این سازمان «ایمنی، امنیت، کشتیرانی کارآمد در اقیانوس‌های عاری از آلودگی» است. سازمان بین‌المللی دریانوردی اهداف عمده دیگری نیز دارد از جمله:

- ۱ ایجاد یک سیستم همکاری میان دولت‌ها برای تدوین قواعد و ایجاد یک رویه در مورد کلیه مسائل فنی مرتبط با کشتیرانی تجاری.
- ۲ تشویق و ایجاد تسهیلات برای تصویب قواعد عمومی در قلمرو امنیت دریایی و کشتیرانی مؤثر، جلوگیری از آلودگی دریاهای توسط کشتی‌ها و مبارزه بر ضد آلودگی‌ها.
- ۳ تهیه پیش‌نویس کنوانسیون‌ها، موافقت‌نامه‌ها و سایر اسناد در خصوص ایمنی دریانوردی و موضوعات مرتبط با آن و در صورت لزوم تشکیل کنفرانس بین‌المللی جهت تصویب آنها.
- ۴ بررسی و تحقیق در خصوص کلیه مسائلی که از طرف یکی از ارگان‌های تخصصی سازمان ملل متحد به این سازمان ارجاع داده می‌شود.

## سازمان بین‌المللی کار (ILO)<sup>۱</sup>

یکی از مؤسسات تخصصی سازمان ملل متحد است که به امور مربوط به کار و کارگران می‌پردازد. این سازمان در سال ۱۹۱۹ و در نتیجه بحث‌های کنفرانس صلح پاریس تأسیس شد. سازمان بین‌المللی کار در آغاز وابسته به جامعه ملل بود و پس از تأسیس سازمان ملل متحد از سازمان‌های وابسته به آن شد.

هدف اصلی این مجمع بررسی مشکلات اجتماعی و پذیرش استانداردهای کارگری با به کارگیری کنوانسیون و مقررات و توصیه نامه می‌باشد.

## اتحادیه بین‌المللی ارتباطات (ITU)<sup>۲</sup>

یک سازمان بین‌المللی و تخصصی وابسته به سازمان ملل متحد است. این اتحادیه وظیفه قانون‌گذاری و مدیریت فضای فرکانس و تدوین استانداردهای تبادل داده و اطلاعات و همچنین کمک به رشد و توسعه ارتباطات در سراسر جهان را بر عهده دارد. علاوه بر موارد ذکر شده این سازمان وظیفه ثبت فرکانس‌های رادیویی مشخص برای جلوگیری از تداخل زیان‌آور بین ایستگاه‌های رادیویی در کشورهای مختلف را انجام می‌دهد.

انتشار کتاب‌های مرتبط در زمینه فرکانس‌ها و ایستگاه‌های دریایی که توسط اپراتور رادیویی کشتی استفاده می‌شود از دیگر فعالیت‌های این سازمان می‌باشد.

## کمیسیون بین‌المللی اقیانوس‌شناسی (I.O.C)<sup>۳</sup>

این کمیسیون در واقع یکی از زیر مجموعه‌های سازمان علمی، آموزشی و فرهنگی ملل متحد، موسوم به یونسکو است که مرکز آن در پاریس قرار دارد. این کمیسیون نقش کانونی برای گردآوری اطلاعات علمی و پژوهشی پیرامون دریاها و اقیانوس‌ها را ایفا میکند و در گردهمایی عمومی این کمیسیون که به طور سالانه تشکیل می‌شود، اقیانوس‌شناسان و صاحب‌نظران علم اقیانوس‌شناسی و آب‌نگاری جامعه جهانی، با یکدیگر ملاقات و به تبادل و هماهنگی یافته‌های خود می‌پردازند.

## کمیته ماهی‌گیری (COFI)<sup>۴</sup>

این کمیته یکی از زیر مجموعه‌های سازمان کشاورزی و خواربار F.A.O<sup>۵</sup> محسوب می‌شود. همان‌گونه که از اسمش پیداست وظیفه کمیته نظارت، کنترل و هماهنگ‌سازی امور ماهی‌گیری در تمام دنیا است. از مسئولیت‌های عمده این سازمان حصول اطمینان از حفاظت نسل آبزیان در جهت تأمین مواد غذایی دریایی جامعه جهانی و به‌ویژه کشورهای در حال توسعه است.

۱. International Labor Organization

۲. International Communication Union

۳. Intergovernmental Oceanographic Commission

۴. Committee on Fisheries

۵. Food and Agriculture Organization



## سازمان جهانی هواشناسی (WMO)<sup>۱</sup>

سازمان جهانی هواشناسی، مسئولیت عمده مطالعه بر روی عوامل مؤثر بر وضعیت جوی در سطح جهان را به عهده دارد. این بحث، مطالعه پیرامون چگونگی تأثیر متقابل وضعیت جوی بر اقیانوس‌ها را در بر می‌گیرد.

## مؤسسات رده‌بندی

مؤسسات رده‌بندی سازمان‌هایی هستند که در ارتباط با طراحی و ساخت و بازرسی تأسیسات دریایی شامل کشتی‌ها و سازه‌های دریایی و ساحلی استانداردهای فنی ارائه می‌کنند. این استانداردها به عنوان قوانین منتشر شده صادر می‌شوند.

شناوری که تحت قوانین یک مؤسسه رده‌بندی طراحی و ساخته می‌شود از آن مؤسسه گواهی‌نامه رده‌بندی یا کلاس دریافت می‌کند. شرکت رده‌بندی این گواهی‌نامه را بعد از انجام بازرسی‌های مربوطه صادر می‌کند، چنین گواهی‌نامه به عنوان ضمانتی برای ایمنی و قابلیت انجام سفر دریایی کشتی نمی‌باشد و نباید چنین تعبیر شود.

آن تنها استشهاد بر این است که کشتی یا شناور مطابق با استانداردهایی است که توسط مؤسسه رده‌بندی صادرکننده گواهی‌نامه ایجاد شده است.

به عنوان یک گروه مستقل شرکت‌های رده‌بندی هیچ منافع بازرگانی مربوط به طراحی، ساخت و مالکیت عملیات مدیریت و تعمیرات و نگهداری بیمه و اجاره کشتی ندارند.

قوانین رده‌بندی ایجاد و گسترش یافته‌اند تا به استحکام ساختاری، انسجام قسمت‌های مختلف بدنه کشتی و اجزای آن، قابل اطمینان بودن و کارکرد سیستم رانش و تولید نیرو سیستم‌های جانبی و... کمک کنند.

دو مؤسسه رده‌بندی نیز در کشور فعالیت می‌کنند که با روند رو به رشد قابل قبولی به سمت جهانی‌شدن گام بر می‌دارند:

۱ مؤسسه رده‌بندی ایرانیان (Iranian Classification society (ICS

۲ مؤسسه رده‌بندی آسیا (Asia Classification society (ACS

## مؤسسات رده‌بندی معتبر (IACS)<sup>۱</sup>

بیش از ۵۰ سازمان در دنیا فعالیت خود را تهیه رده‌بندی دریایی تعریف می‌کنند. از این ۵۰ سازمان، ۱۰ سازمان انجمن بین‌المللی مؤسسات رده‌بندی را تشکیل می‌دهند. این ده شرکت از معتبرترین مؤسسات رده‌بندی می‌باشند که به همراه ۲ شرکت دیگر بیش از ۹۴٪ محموله‌های دریایی ناخالص تجارت بین‌المللی را تحت کلاس خود دارند. از مؤسسات رده‌بندی مهم دنیا می‌توان اسامی زیر را نام برد:

| ردیف | مؤسسه رده‌بندی                        | نام اختصاری | کشور      |
|------|---------------------------------------|-------------|-----------|
| ۱    | LLOYDS REGISTER                       | LR          | انگلستان  |
| ۲    | BUREAU VERITAS                        | BV          | فرانسه    |
| ۳    | GERMANISCHER LLOYD                    | GL          | آلمان     |
| ۴    | DET NORSK VERITAS                     | DNV         | نروژ      |
| ۵    | REGISTERO ITALIANO NAVALE             | RINA        | ایتالیا   |
| ۶    | AMERICAN BUREAU OF SHIPPING           | ABS         | آمریکا    |
| ۷    | NIPON KAIJI KYOKI                     | NK          | ژاپن      |
| ۸    | RUSSIAN MARITIME REGISTER OF SHIPPING | RS          | روسیه     |
| ۹    | CHINA CLASSIFICATION SOCIETY          | CCS         | چین       |
| ۱۰   | KOREAN REGISTER                       | KR          | کره جنوبی |

۱. International Association of Classification societies

**حقوق دریایی (UNCLOS):**<sup>۱</sup> یک معاهده بین‌المللی است که در دسامبر سال ۱۹۸۲ در سومین کنفرانس سازمان ملل متحد در مورد حقوق دریایها در جامائیکا به امضا رسید. این قرارداد بین‌المللی منبع اصلی حقوق دریاهاست و به قانون اساسی دریایها معروف است و قواعد آن به‌طور گسترده‌ای حقوق بین‌المللی عرضی در مورد حقوق دریایها را بیان می‌کند. این معاهده شامل ۳۲۰ بند و ۹ ضمیمه می‌باشد که تمامی موارد مربوط به اقیانوس‌ها از قبیل کنترل محیط‌زیست، حدود دریایها، پژوهش علمی دریایی، فعالیت‌های اقتصادی و تجاری، انتقال تکنولوژی و برطرف نمودن اختلافات مربوط به مسائل اقیانوس‌ها را شامل می‌شود.

**نجات در دریا (SOLAS):**<sup>۲</sup> کنوانسیون یا پیمان‌نامه نجات در دریا را به جرأت می‌توان مهم‌ترین معاهده در ارتباط با ایمنی کشتی‌های تجاری در نظر گرفت. پس از فاجعه کشتی تایتانیک<sup>۳</sup> نسخه اولیه این کنوانسیون مورد پذیرش قرار گرفت و نسخه‌های متوالی این کنوانسیون در سال‌های بعد شکل گرفت. مهم‌ترین هدف این کنوانسیون تبیین کردن حداقل استانداردهای ایمنی لازم در ارتباط با ساختمان ملزومات و بهره‌برداری استفاده از کشتی‌ها می‌باشد. کشورهای عضو در سازمان بین‌المللی دریایی ملزم می‌باشند که از انجام مقررات این کنوانسیون از قبیل تعداد مدارک و ملزومات قانونی آن برروی کشتی‌های تحت پرچم آنها اطمینان حاصل نمایند.

## کنوانسیون نجات در دریا در حال حاضر شامل چهارده بخش می‌باشد:

- بخش اول: موارد کلی
- بخش دوم قسمت اول: ساختمان، زیربخش‌ها و تعادل، موتورخانه، و تأسیسات الکتریکی
- بخش دوم قسمت دوم: حفاظت در برابر آتش، کشف و مهار آتش
- بخش سوم: اسباب و آلات نجات‌دهنده جان انسان‌ها
- بخش چهارم: ارتباط رادیویی
- بخش پنجم: ایمنی ناوبری
- بخش ششم: حمل بارها
- بخش هفتم: حمل بارهای خطرناک
- بخش هشتم: کشتی‌های هسته‌ای
- بخش نهم: مدیریت برای بهره‌برداری ایمن از کشتی
- بخش دهم: موارد ایمنی برای شناورهای تندرو
- بخش یازدهم قسمت اول: اقدامات خاص برای افزایش ایمنی دریایی
- بخش یازدهم قسمت دوم: اقدامات خاص برای افزایش امنیت دریایی
- بخش دوازدهم: اقدامات ایمنی بیشتر برای کشتی‌های فله‌بر
- بخش سیزدهم: تأیید انطباق
- بخش چهاردهم: اقدامات ایمنی کشتی‌های فعال در آب‌های مناطق قطبی.

۱. United Nation Conference on the Law of the sea

۲. Safety of Life at Sea

۳. تایتانیک: کشتی مسافبری که بین انگلیس و آمریکا غرق شد و...

جلوگیری از آلودگی محیط زیست توسط کشتی ها (MARPOL): همان طور که در بخش حفاظت از محیط زیست به این کنوانسیون پرداخته شده است به متن انگلیسی از وب گاه<sup>۱</sup> IMO توجه نمایید:

The International Convention for the Prevention of Pollution from Ships (MARPOL) is the main international convention covering prevention of pollution of the marine environment by ships from operational or accidental causes.

The MARPOL Convention was adopted on ۲ November ۱۹۷۳ at IMO. The Protocol of ۱۹۷۸ was adopted in response to a spate of tanker accidents in ۱۹۷۶-۱۹۷۷. As the ۱۹۷۳ MARPOL Convention had not yet entered into force, the ۱۹۷۸ MARPOL Protocol absorbed the parent Convention. The combined instrument entered into force on ۲ October ۱۹۸۳. In ۱۹۹۷, a Protocol was adopted to amend the Convention and a new Annex VI was added which entered into force on ۱۹ May ۲۰۰۵. MARPOL has been updated by amendments through the years.

The Convention includes regulations aimed at preventing and minimizing pollution from ships - both accidental pollution and that from routine operations - and currently includes six technical Annexes. Special Areas with strict controls on operational discharges are included in most Annexes.

Annex I - Regulations for the Prevention of Pollution by Oil (entered into force ۲ October ۱۹۸۳).

Covers prevention of pollution by oil from operational measures as well as from accidental discharges; the ۱۹۹۲ amendments to Annex I made it mandatory for new oil tankers to have double hulls and brought in a phase-in schedule for existing tankers to fit double hulls, which was subsequently revised in ۲۰۰۱ and ۲۰۰۳.

Annex II Regulations for the Control of Pollution by Noxious Liquid Substances in Bulk (entered into force ۲ October ۱۹۸۳).

Details the discharge criteria and measures for the control of pollution by noxious liquid substances carried in bulk; some ۲۵۰ substances were evaluated and included in the list appended to the Convention; the discharge of their residues is allowed only to reception facilities until certain concentrations and conditions (which vary with the category of substances) are complied with

In any case, no discharge of residues containing noxious substances is permitted within ۱۲ miles of the nearest land.

Annex III Prevention of Pollution by Harmful Substances Carried by Sea in Packaged Form (entered into force ۱ July ۱۹۹۲).

Contains general requirements for the issuing of detailed standards on packing, marking, labelling, documentation, stowage, quantity limitations, exceptions and notifications.

For the purpose of this Annex, "harmful substances" are those substances which are identified as marine pollutants in the International Maritime Dangerous Goods Code (IMDG Code) or which meet the criteria in the Appendix of Annex III.

۱. <http://www.imo.org>

Annex IV Prevention of Pollution by Sewage from Ships (entered into force ۲۷ September ۲۰۰۳).

Contains requirements to control pollution of the sea by sewage; the discharge of sewage into the sea is prohibited, except when the ship has in operation an approved sewage treatment plant or when the ship is discharging comminuted and disinfected sewage using an approved system at a distance of more than three nautical miles from the nearest land; sewage which is not comminuted or disinfected has to be discharged at a distance of more than ۱۲ nautical miles from the nearest land.

Annex V Prevention of Pollution by Garbage from Ships (entered into force ۳۱ December ۱۹۸۸).

Deals with different types of garbage and specifies the distances from land and the manner in which they may be disposed of; the most important feature of the Annex is the complete ban imposed on the disposal into the sea of all forms of plastics.

Annex VI Prevention of Air Pollution from Ships (entered into force ۱۹ May ۲۰۰۵) Sets limits on Sulphur oxide and nitrogen oxide emissions from ship exhausts and prohibits deliberate emissions of ozone depleting substances; designated emission control areas set more stringent standards for Sox, NOx and particulate matter. A chapter adopted in ۲۰۱۱ covers mandatory technical and operational energy efficiency measures aimed at reducing greenhouse gas emissions from ships.

استانداردهای آموزشی اعطای مدارک و نگهبانی توسط دریانوردان<sup>۱</sup>: این کنوانسیون پایه گذار و معرفی کننده استانداردهای صلاحیت و ارتقا برای افسران و خدمه نگهبانی در کشتی های تجاری می باشد. قبل از تبیین این کنوانسیون، استانداردهای اولیه برای آموزش، مدارک و انجام کشیک برای افسران و خدمه کشتی ها در کشورهای مختلف به صورت جداگانه و مستقل از یکدیگر به کار گرفته می شد و به همین دلیل استانداردهای گوناگون دیده می شد.

در نتیجه این کنوانسیون حداقل استانداردهای لازم در ارتباط با آموزش، مدارک و امور کشیک را برای دریانوردان تعیین نمود که کشورها ملزم به رعایت حدود ذکر شده بودند. یکی از مهم ترین نمودهای این کنوانسیون رعایت حداقل استانداردها حتی برای کشورهای غیر عضو و تصویب نکرده می باشد در صورتی که در حال کشتیرانی در آب های کشورهای تصویب کننده این کنوانسیون باشند. آخرین اصلاحیه وارد به این کنوانسیون اصلاحیه سال ۲۰۱۰ مانila می باشد که از ژانویه سال ۲۰۱۲ اجباری شده است.

از اهداف اصلی این اصلاحیه یکسان کردن استانداردهای آموزش با تکنولوژی روز دنیا و شرایط عملیاتی جدید می باشد که نیاز به شایستگی ها و صلاحیت های به روز با علم دریانوردی و کشتیرانی را دارد.

**خط شاهین بارگیری<sup>۲</sup>:** این کنوانسیون مربوط به اندازه گیری ظرفیت کشتی ها می باشد. بر اساس این کنوانسیون دولت ها به منظور رعایت مقررات مربوط خط شاهین تعهد می کنند

۱. Standards of Training, Certification and Watch keeping for Seafarers (STCW )

۲. Load Line Convention

که مفاد این کنوانسیون را به موقع به اجرا گذاشته و آیین نامه‌های آن و هر نوع اقدام دیگری را که به لحاظ اجرای کامل این کنوانسیون لازم است به موقع اجرا نمایند. عملاً این کنوانسیون مشخص می‌کند که هر کشتی تا چه میزان می‌تواند بارگیری نماید. مشخصاً محدودیت‌های قرار داده شده در آب‌خور کشتی ارتباط مستقیم با ایمنی و غوطه‌وری کشتی دارد.

این محدودیت‌ها در فرم قسمت‌های تحتانی عرشه کشتی که غیر قابل نفوذ آب می‌باشند و در کنار این‌ها قابلیت نفوذ ناپذیری در برابر آب و هوا و امواج دریا هدف اصلی این کنوانسیون می‌باشد.

**قوانین جلوگیری از تصادفات در دریا (COLREGS):**<sup>۱</sup> تاریخچه وجود قانون برای جلوگیری از تصادف در دریا به صدها سال پیش بر می‌گردد و نشانه‌هایی دال بر این مطلب در متون تاریخی موجود می‌باشد اما این قوانین مدون نبود و الزامی جهت اجرای آن وجود نداشت. اولین قانون مدون در سال ۱۸۴۰ در شهر لندن (کشور انگلستان) نوشته شد و به تصویب پارلمان انگلستان رسید.

این قانون شامل دو ماده جهت تردد کشتی‌های بخار در کانال‌ها و آب راه‌های منتهی به بنادر بود. ناخدایان کشتی‌ها ملزم به رعایت و اجرای آن بودند.

به تدریج با پیشرفت صنعت دریانوردی و ساخت کشتی‌های جدید و بالا رفتن میزان تردد کشتی‌ها در دریاهای قوانین کامل و کامل‌تر شد.

تا اینکه در سال ۱۹۷۲ یک بازنگری اساسی در آن صورت گرفت و به صورت کنوانسیون درآمد. چگونگی هدایت شناورها در دید یکدیگر و چگونگی هدایت آنها در دید محدود، چگونگی کاربرد چراغ‌ها و علائم روز توسط شناورهای مختلف، علائم صوتی و نورانی شامل وسایل و علائم صوتی علائم مانور و اخطار. علائم صوتی در دید محدود و علائم جلب توجه و علائم اضطراری از دیگر مواردی است که در این مقررات تشریح شده است.

**تسهیل در ترافیک دریایی (FAL):**<sup>۲</sup> هدف اصلی از تصویب این کنوانسیون جلوگیری از اتلاف وقت غیر ضروری در امور رفت و آمد دریایی می‌باشد. علاوه بر این کمک به همکاری بین دولت‌ها و همچنین نیاز به حفظ و ایجاد درجه عملیات بالا در یکسان‌سازی تشریفات و روش‌ها در رفت و آمد دریایی می‌باشد.

**کار دریایی (MLC):**<sup>۳</sup> به منظور کمک به تحقق شرایط کار مناسب برای خدمه ایجاد شده است. این کنوانسیون حقوق اساسی و اصولی که دریانورد در ارتباط با شرایط کار و زندگی روی کشتی با آن روبه‌رو است را بر می‌شمارد.

ایده ایجاد یک کنوانسیون واحد بین‌المللی با موضوع استانداردهای استخدامی دریانوردان در اواخر دهه ۹۰ میلادی توسط فدراسیون بین‌المللی کشتیرانی، که وظیفه هماهنگی اتحادیه‌های مالکان کشتی جهان را به عهده دارد و فدراسیون جهانی کارگران حمل و نقل (ITF)، مطرح شد و طی یک فرایند کاری گسترده تبدیل به محصول کار جمعی صدها، اگر نگوئیم هزاران نماینده کارفرمایان و دریانوردان از سراسر جهان، شد.

این کنوانسیون که در فوریه سال ۲۰۰۶ به تصویب رسید به عنوان ستون چهارم قوانین بین‌المللی دریایی در نظر گرفته شده است.

۱. Convention on the International Regulations for Preventing Collisions at Sea

۲. Facilitation of International Maritime Traffic

۳. Maritime Labour Convention

این کنوانسیون حداقل استانداردهای زندگی و کاری را برای حدود ۱,۵ میلیون دریانورد در سطح جهان وضع کرده است و این رؤیایی است که از شروع به کار سازمان جهانی کار در ۱۹۲۰ در ذهن‌ها بود و تحقق آن مدیون همکاری جامعه بین‌المللی دریانوردی است.

## کدهای بین‌المللی

**کد بین‌المللی برای ایمنی سیستم‌های آتش<sup>۱</sup>:** این کتاب راهنما توسط سازمان دریانوردی به منظور ارتقای مستندات فنی و تطابق با استانداردهای بین‌المللی از جمله سولاس بخش ۲-۱ تدوین شده است. تمامی کشتی‌ها ملزم به رعایت این کد با فصول زیر می‌باشند:

- فصل ۱- عمومی؛
- فصل ۲- اتصال بین‌المللی لوله آتش‌نشانی؛
- فصل ۳- محافظت شخصی؛
- فصل ۴- کپسول آتش‌نشانی؛
- فصل ۵- سیستم‌های آتش خاموش گاز ثابت؛
- فصل ۶- سیستم‌های خاموش کننده ثابت فومی؛
- فصل ۷- سیستم‌های خاموش کننده آتش با فشار ثابت آب؛
- فصل ۸- آب پاش اتوماتیک، تشخیص آتش‌سوزی و سیستم‌های اعلام حریق؛
- فصل ۹- سیستم ثابت تشخیص آتش و سیستم‌های هشدار؛
- فصل ۱۰- سیستم‌های تشخیص دود و هشدار؛
- فصل ۱۱- سیستم‌های روشنایی سطح پایین؛
- فصل ۱۲- پمپ اضطراری ثابت آتش؛
- فصل ۱۳- ترتیبات فرار اضطراری؛
- فصل ۱۴- سیستم ثابت فوم عرشه؛
- فصل ۱۵- سیستم گاز بی‌اثر.

**کد بین‌المللی وسایل نجات در دریا:** این کتاب راهنما توسط سازمان دریانوردی به منظور ارتقای مستندات فنی و تطابق با استانداردهای بین‌المللی از جمله بخش سه SOLAS تدوین شده است. تمامی کشتی‌ها ملزم به رعایت این کد با فصول زیر می‌باشند:

- فصل ۱- عمومی؛
- فصل ۲- تجهیزات انفرادی نجات در دریا؛
- فصل ۳- هشدار دهنده‌های دیداری؛
- فصل ۴- شناور بقا در دریا؛
- فصل ۵- قایق نجات اضطراری؛
- فصل ۶- تجهیزات به آب اندازی و سوار شدن؛
- فصل ۷- باقی وسایل نجات.

### مبارزه با حریق

- ۱ به صدا درآوردن هشدار وضعیت اضطراری توسط افسر نگهبان پل فرماندهی و اعلان حریق از طریق سیستم اعلانات کشتی.
- ۲ قرار دادن موتورها به حالت Stand By
- ۳ اطلاع به فرمانده
- ۴ بستن کلیه Fire Doors به‌طور خودکار از پل فرماندهی و یا دستی
- ۵ بستن کلیه فن‌ها و هواکش‌ها
- ۶ توجه به سمت باد یا قرار دادن کشتی در جهت مخالف باد
- ۷ پلات کردن موقعیت کشتی
- ۸ ارسال پیام Urgency یا Distress به‌وسیله افسر مخابرات (بنا به تشخیص) برابر قالب مربوط
- ۹ توجه به حرکات سایر کشتی‌ها و برقرار بودن نگهبانی پل فرماندهی
- ۱۰ روشن کردن چراغ‌های عرشه
- ۱۱ نمایش چراغ مربوطه NUC یا سیگنال مربوط در روز
- ۱۲ قرار گرفتن نفرات غیرمسئول در پناهگاه
- ۱۳ ثبت کلیه وقایع در دفتر مربوطه

**مبارزه با آب‌گرفتگی:** آب‌گرفتگی ممکن است در اثر ایراد خسارات و صدمه به کشتی مانند تصادم، سوراخ شدن بدنه زیرآبی کشتی در اثر برخورد به صخره یا شیء زیرآبی، به‌گل زدن، حریق، حمله نظامی، انفجار و یا آسیب دیدن درهای نفوذناپذیر در دریای خراب و یا در اثر باز بودن دریچه، هیچ‌ها و یا در اثر کوتاهی و غفلت کارکنان کشتی به‌وجود آید. فضاهای غرق شده در آب باعث تغییر تعادل کشتی، ایجاد کجی، باعث افزایش بیش از حد مجاز آبخور و تغییر در وضعیت تعادل کشتی می‌شود. در زمان آب‌گرفتگی موارد زیر انجام شود:

- ۱ بستن کلیه درب‌های آب نفوذناپذیر
- ۲ اطلاع به فرمانده کشتی و گزارش وضعیت به وی
- ۳ اطلاع به موتورخانه و فعال کردن پمپ‌های مربوطه
- ۴ پلات کردن موقعیت کشتی بر روی نقشه
- ۵ ارسال پیام Urgency یا Distress توسط افسر مخابرات
- ۶ نمایش چراغ‌های NUC و یا علائم مربوطه به روز
- ۷ ثبت کلیه وقایع

**تصادم:** تصمیم‌گیری غلط در مانور کشتی و یا غفلت کردن در هنگام مانور با کشتی می‌تواند از دلایل بروز تصادم با سایر کشتی‌ها و یا اجسام شناور بر روی آب و یا هر چیز ثابت دیگر در بندر گردد. میزان و حجم خسارات وارده در اثر تصادم بستگی به سرعت و زاویه برخورد دو شیء یا دو کشتی به یکدیگر دارد. برخورد دو کشتی با یکدیگر حتی ممکن است در حالت لنگر هم اتفاق بیفتد، وقتی که دو کشتی در



حال چرخیدن حول نقطهٔ لنگر خود هستند، بدنهٔ بالایی و پایینی خط آب‌خور در هنگام تصادم قابل توجه خواهند بود. اگر قسمت سینهٔ یک کشتی به کشتی شما برخورد کرده باشد. حریق، انفجار، شل شدن بار، صدمه دیدن بار، آلودگی، ایجاد، List و Trim بیش از اندازه پیامدهای آن می‌باشند. به‌علاوه ضربه خوردن به محدودهٔ موتورخانه ممکن است باعث عدم تحریک توقف کشتی شود. در صورت وارد شدن خسارت جدی به کشتی در اثر تصادم، مراجعت کشتی به بندر با محلی امن ممکن است اجتناب‌ناپذیر باشد که در این صورت کشتی می‌بایست در محل امنی لنگر ببنداند و یا به اسکله پهلوگیری شود.

**به گِل زدن:** به گل زدن کشتی باعث تغییر آب‌خور کشتی، تریم و در برخی موارد باعث آسیب رساندن به بدنه زیر آبی و سوراخ شدن آن و ایجاد آب‌گرفتگی می‌شود و حتی ممکن است باعث کاهش تعادل و ایجاد کجی و یا حتی واژگون شدن کشتی گردد. به گِل زدن ممکن است در کنار اسکله و یا زمانی که کشتی در لنگر است هم اتفاق بیفتد. در چنین مواقعی چنانچه مخازن سوخت کشتی آسیب ببینند باعث آلودگی آب دریا و حتی ممکن است باعث ایجاد آتش‌سوزی در اطراف کشتی گردد. در این شرایط، اقدامات زیر می‌بایست انجام شود:

- ۱ ایست دادن موتور کشتی؛
- ۲ اعلام وضعیت اضطراری در کشتی؛
- ۳ بستن کلیه درب‌های ضد آتش و آب نفوذناپذیر؛
- ۴ تشکیل تیم کنترل صدمات و اعزام آنها به محل مربوطه؛
- ۵ ارزیابی عمق آب در اطراف کشتی؛
- ۶ بررسی سطح آب موجود در مخازن کشتی و خن‌ها و بازدید بصری آنها؛
- ۷ آماده کردن لوله‌ها و پمپ‌های تخلیه آب؛
- ۸ پلات کردن موقعیت کشتی؛
- ۹ اطلاع به فرمانده کشتی؛
- ۱۰ استفاده از یدکش در صورت امکان؛
- ۱۱ اطلاع به مالک کشتی و گارد ساحلی منطقه؛
- ۱۲ ثبت تمامی وقایع در دفتر مربوطه.

## کار با بالگرد

### نکات ایمنی

- ۱ برقراری ارتباط رادیویی با بالگرد و دادن اطلاعات لازم به آن
- ۲ پاکسازی محل فرود و یا محوطهٔ مخصوص کار با بالگرد از هرگونه مانع، افراد و یا وسایل اضافی و همچنین وسایل سبک که احتمال پرتاب شدن آنها به هوا و برخورد با ملخ یا موتور بالگرد وجود داشته باشد.
- ۳ آماده بودن تیم حریق و کنترل صدمات یا تجهیزات لازم و کامل در محل مربوط به همراه جلیقه نجات
- ۴ خواباندن میله پرچم، آنتن‌ها، دکل‌ها و اسنچی‌های اطراف محل فرود بالگرد

- ۵ مشخص نمودن محل هاور کردن یا فرود بالگرد با حرف H
- ۶ آماده کردن قایق یا قایق‌های نجات
- ۷ آماده‌سازی وسایل مهار بالگرد در سطح عرشه
- ۸ گماردن فرد آگاه جهت علامت دادن به خلبان در زمان نزدیک شدن و لحظه نشست یا برخاست
- ۹ اطلاع به فرمانده کشتی
- ۱۰ تأمین روشنایی محل کار بالگرد و یا حصول اطمینان از سالم بودن چراغ‌های عرشه پرواز
- ۱۱ برافراشتن پرچم H

## قوانین و مقررات بین‌المللی

در تمام عملیات مشترک کشتی با بالگرد به نفرات درگیر کار توصیه شده است که عملیات مذکور را بر مبنای قوانین استاندارد و ایمنی صادره از طرف سازمان بین‌المللی هواپیمایی کشوری انجام دهند. این قوانین عبارت‌اند از:

- ۱ مسئولیت ایمنی کشتی در تمام موارد به‌عهده فرمانده کشتی می‌باشد؛
- ۲ مسئولیت ایمنی بالگرد در تمام موارد به‌عهده خلبان می‌باشد؛
- ۳ مدیر تأسیسات ساحلی، تعیین فرد مسئول کار با بالگرد را به‌عهده دارد؛
- ۴ مالک تأسیسات ملی، مسئولیت فراهم کردن محل ایمن و تیم اطفای حریق با تجهیزات کامل جهت فرود ایمن بالگرد را برعهده دارد؛
- ۵ افسر یا نفر مخابراتی، مسئول برقراری ارتباط ساحل یا کشتی با بالگرد در زمان نشست و برخاست و همچنین در طول پرواز آن می‌باشد؛
- ۶ افسر نشانیدن بالگرد در کشتی مسئول کنترل نشست و برخاست ایمن بالگرد می‌باشد؛
- ۷ خدمه بالگرد مسئول سوار و پیاده کردن افراد می‌باشند؛
- ۸ یک نفر مسئول در بالگرد، مسئولیت کنترل بار و مدارک مربوطه را برعهده دارد.

## مقیاس و کاغذهای نقشه کشی

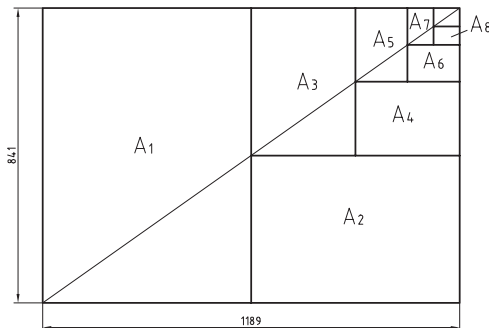
استاندارد سایر کشورها

|     |        |      |          |       |         |
|-----|--------|------|----------|-------|---------|
| DIN | آلمان  | AS   | استرالیا | ISIRI | ایران   |
| ASA | آمریکا | BS   | انگلستان | UNI   | ایتالیا |
| FN  | فرانسه | Gost | روسیه    | CAS   | چین     |
|     |        |      |          | CSA   | کانادا  |

ضمناً استانداردهای ISO در مورد نقشه کشی (و نیز در موارد دیگر) با یک شماره منتشر می شوند. برای نمونه به چند مورد توجه کنید (که پس از انتشار تا زمانی که منسوخ اعلام نشوند اعتبار خواهند داشت). برای نمونه:

|            |                   |
|------------|-------------------|
| ISO - ۱۲۸  | اصول نقشه کشی     |
| ISO - ۱۲۹  | اندازه گذاری      |
| ISO - ۲۰۶  | تولانس های ابعادی |
| ISO - ۱۱۰۱ | تولانس های هندسی  |
| ISO - ۲۷۶۸ | تولانس های هندسی  |

$$A_0 = 1\text{m}^2 = 1000000\text{mm}^2$$



$$\frac{a}{b} = \sqrt{2}$$

اندازه کاغذهای نقشه کشی بر حسب میلی متر

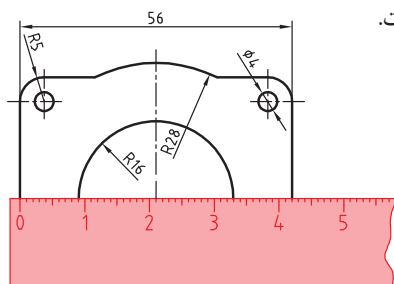
|                |          |                |         |
|----------------|----------|----------------|---------|
| A <sub>۰</sub> | ۱۱۸۹×۸۴۱ | A <sub>۳</sub> | ۴۲۰×۲۹۷ |
| A <sub>۱</sub> | ۸۴۱×۵۹۴  | A <sub>۴</sub> | ۲۹۷×۲۱۰ |
| A <sub>۲</sub> | ۵۹۴×۴۲۰  | A <sub>۵</sub> | ۲۱۰×۱۴۸ |

این جدول، گروه‌های خط و کاربرد آنها در کاغذهای گوناگون را نشان می‌دهد.

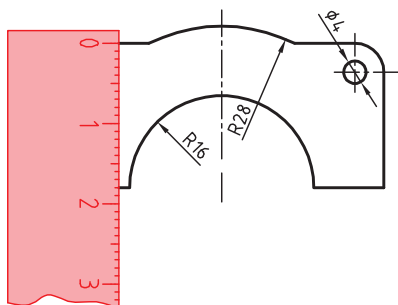
| گروه | خط اصلی d | خط متوسط d' | خط نازک d'' | پهنای خط اصلی   | مناسب برای کاغذ   |
|------|-----------|-------------|-------------|---|---|
| ۱    | ۲         | ۱/۴         | ۱           |  | خیلی بزرگ   |
| ۲    | ۱/۴       | ۱           | ۰/۷         |  | A <sub>۰</sub>  |
| ۳    | ۱         | ۰/۷         | ۰/۵         |  | A <sub>۰</sub>  |
| ۴    | ۰/۷       | ۰/۵         | ۰/۳۵        |  | A <sub>۰</sub> , A <sub>۱</sub>                                   |
| ۵    | ۰/۵       | ۰/۳۵        | ۰/۲۵        |  | A <sub>۰</sub> , A <sub>۱</sub> , A <sub>۲</sub> , A <sub>۴</sub> |
| ۶    | ۰/۳۵      | ۰/۲۵        | ۰/۱۸        |  | A <sub>۲</sub> , A <sub>۳</sub> , A <sub>۴</sub>                  |
| ۷    | ۰/۲۵      | ۰/۱۸        | ۰/۱۳        |  | A <sub>۴</sub> , A <sub>۵</sub>                                   |

**تعیین مقیاس نقشه:** گاهی با تصویربرداری، چاپ یا کپی نقشه، مقیاس آن تغییر می‌کند. برای تعیین مقیاس نقشه‌ای که دارای اندازه‌گذاری است باید یکی از اندازه‌های طولی (ترجیحاً یکی از اندازه‌های بزرگ‌تر) را با خط‌کش اندازه‌گیری کرد و آن را بر عدد اندازه‌ای که روی نقشه نوشته شده است تقسیم نمود تا مقیاس نقشه به دست آید. با داشتن مقیاس می‌توان بقیه طول‌هایی که اندازه‌گذاری نشده‌اند را نیز تعیین کرد.

در نقشه داده شده، طول قطعه ۴۲ میلی‌متر اندازه‌گیری شده است. بنابراین مقیاس نقشه ۰/۷۵ یا  $\frac{42}{56}$  است. ارتفاع قطعه نیز که اندازه‌گذاری نشده است.



با خط‌کش ۱۸ میلی‌متر اندازه‌گیری شد که در واقع ۲۴ میلی‌متر است.  $\frac{18}{0.75} = 24$



### خط مماس بر دایره از نقطه‌ای خارج از دایره

روش اول: به کمک دو گونیا

۱ ابتدا یک ضلع قائمه گونیا را طوری قرار دهید که از نقطه A گذشته و بر دایره به صورت ظاهری مماس باشد.

۲ گونیای دوم را زیر گونیای اول قرار دهید.

۳ درحالی که گونیای دوم ثابت است گونیای اول را طوری حرکت دهید که لبه قائمه آن از مرکز دایره بگذرد. در این حالت روی دایره یک خط نازک رسم کنید.

۴ حال با مشخص شدن نقطه مماس، خط مماس را رسم کنید.

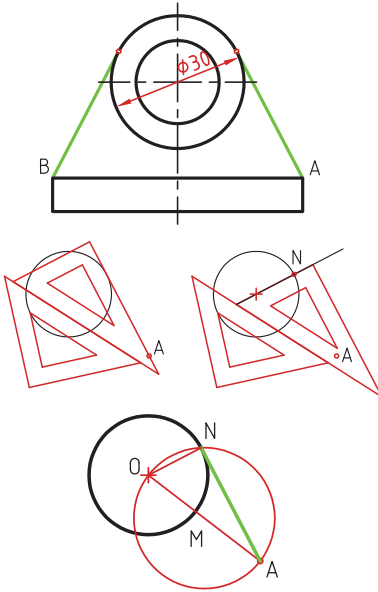
روش دوم: ترسیمی

۱ خطی از نقطه A به مرکز دایره رسم کنید.

۲ نقطه M وسط OA را پیدا کنید.

۳ به مرکز M دایره MA را رسم کنید.

۴ نقطه N محل تقاطع دو دایره نقطه مماس است.



### خط مماس دو دایره

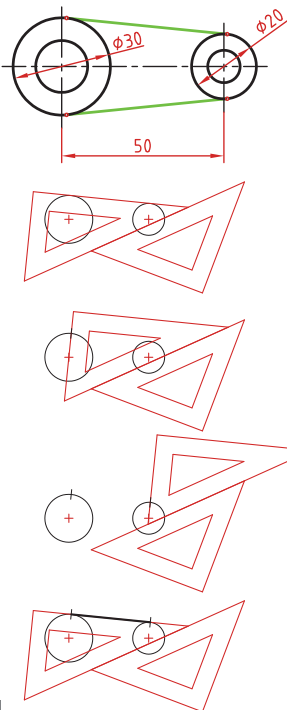
۱ ابتدا یک ضلع قائمه گونیا را طوری قرار دهید که بر دایره به صورت ظاهری مماس باشد.

۲ گونیای دوم را زیر گونیای اول قرار دهید.

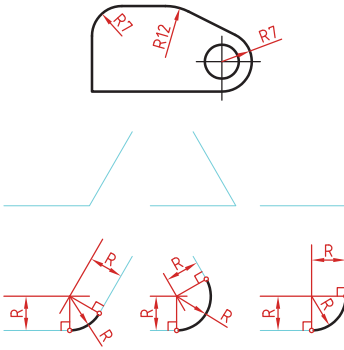
۳ در حالی که گونیای دوم ثابت است گونیای اول را طوری حرکت دهید که لبه قائمه آن از مرکز دایره بگذرد. در این حالت روی دایره یک خط نازک رسم کنید.

۴ برای دایره دوم نیز همین مرحله را تکرار کنید.

۵ حال با مشخص شدن نقاط مماس، خط مماس را رسم کنید.

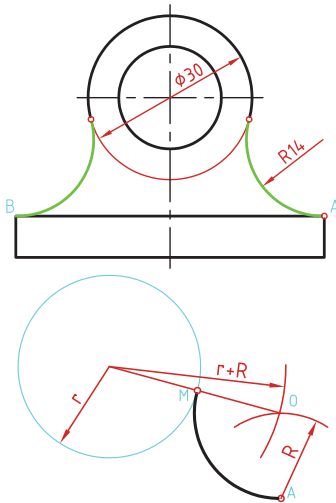


## مماس بین دو خط متقاطع



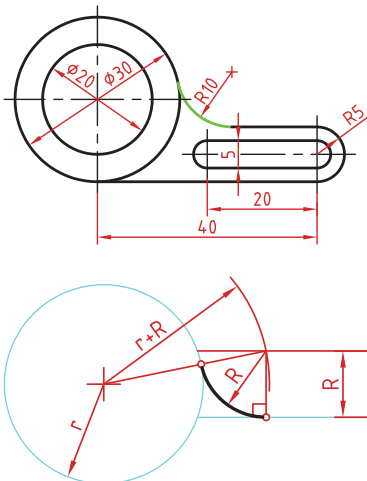
- ۱ خطی موازی ضلع اول به فاصله  $R$  رسم کنید.
- ۲ خطی موازی ضلع دوم به فاصله  $R$  رسم کنید.
- ۳ محل تقاطع این دو خط مرکز قوس مماس است. از مرکز مماس بر اضلاع عمود کنید تا نقاط مماس به دست آید.

## مماس از یک نقطه بر دایره



- ۱ به مرکز  $A$  کمانی به شعاع  $R$  (شعاع معلوم مماس) رسم کنید.
- ۲ به مرکز دایره کمانی به شعاع  $r+R$  (شعاع دایره به علاوه شعاع معلوم مماس) رسم کنید.
- ۳ تقاطع این دو کمان ( $O$ ) مرکز قوس مماس است. از مرکز مماس، خطی به مرکز دایره رسم کنید تا نقطه مماس  $M$  به دست آید.

## مماس بین خط و دایره



- برای تعیین مرکز قوس مماس باید ابتدا توجه نمود که مماس در داخل دایره و یا خارج دایره و همین طور در کدام سمت خط قرار دارد. در صورتی که مماس داخل دایره باشد از  $r-R$  و اگر خارج دایره بود از  $r+R$  برای شعاع کمان استفاده کنید.

- ۱ خطی موازی خط به فاصله  $R$  رسم کنید (بالای خط).
- ۲ کمانی به شعاع  $r+R$  (شعاع دایره به علاوه شعاع معلوم مماس) رسم کنید.
- ۳ محل تقاطع این خط و کمان، مرکز قوس مماس است. از مرکز مماس بر خط عمود کنید تا نقطه مماس روی خط به دست آید.
- ۴ از مرکز مماس خطی به مرکز دایره رسم کنید تا نقطه مماس روی دایره نیز به دست آید.

### مماس بین دو دایره (مماس خارج)

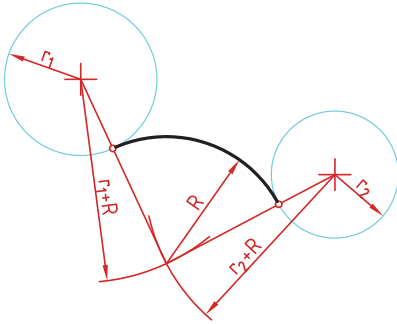
در این مماس فاصله مرکز قوس مماس با مرکز دایره مجموع دو شعاع است.

دایره‌های معلوم را در موقعیت مورد نظر ترسیم کنید. کمانی به شعاع  $r_1 + R$  (شعاع دایره اول به علاوه شعاع معلوم مماس) رسم کنید.

کمانی به شعاع  $r_2 + R$  (شعاع دایره دوم به علاوه شعاع معلوم مماس) رسم کنید.

از مرکز مماس، خطی به مرکز دایره اول رسم کنید تا نقطه مماس روی این دایره به دست آید.

از مرکز مماس خطی به مرکز دایره دوم رسم کنید تا نقطه مماس روی این دایره نیز به دست آید.



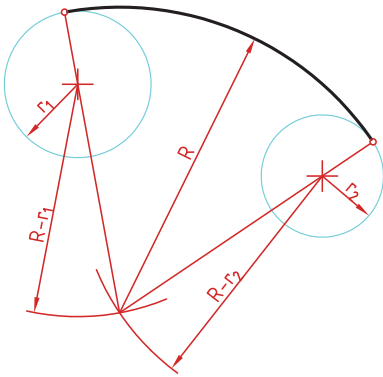
### مماس بین دو دایره (مماس داخل)

در این مماس فاصله مرکز قوس مماس با مرکز دایره تفاضل شعاع مماس با شعاع دایره است.

دایره‌های معلوم را در موقعیت مورد نظر ترسیم کنید. از مرکز دایره اول کمانی به شعاع  $R - r_1$  (شعاع مماس منهای دایره اول) رسم کنید.

از مرکز دایره دوم کمانی به شعاع  $R - r_2$  (شعاع مماس منهای دایره دوم) رسم کنید.

از مرکز مماس خطی به مرکز دایره اول رسم کرده و امتداد دهید تا نقطه مماس روی این دایره به دست آید. از مرکز مماس خطی به مرکز دایره دوم رسم کرده و امتداد دهید تا نقطه مماس روی این دایره نیز به دست آید.

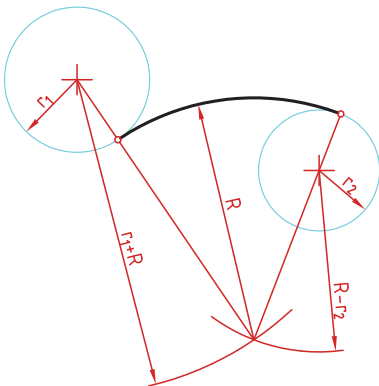


### مماس محدب - مقعر (مماس ترکیبی)

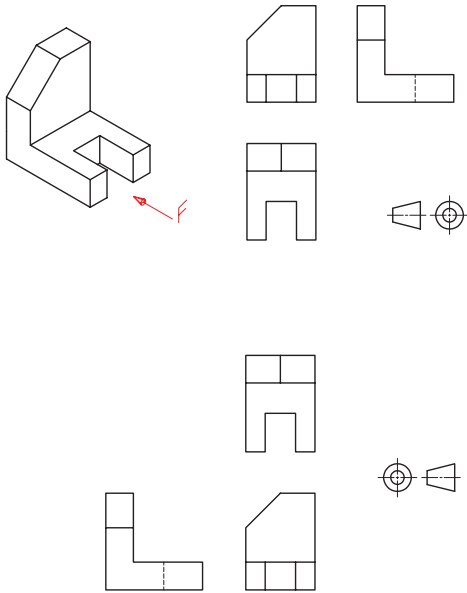
در این مماس فاصله مرکز قوس مماس با مرکز یکی از دایره‌ها مجموع دو شعاع است و با دایره دیگر تفاضل شعاع مماس با شعاع دایره است.

دایره‌های معلوم را در موقعیت مورد نظر ترسیم کنید. کمانی به شعاع  $r_1 + R$  (شعاع دایره‌ای که خارج از قوس مماس قرار دارد به علاوه شعاع معلوم قوس مماس) رسم کنید.

کمانی به شعاع  $R - r_2$  (شعاع مماس منهای شعاع دایره‌ای که داخل قوس مماس قرار دارد) رسم کنید. از مرکز مماس خطی به مرکز دایره اول رسم کنید تا نقطه مماس روی این دایره به دست آید.



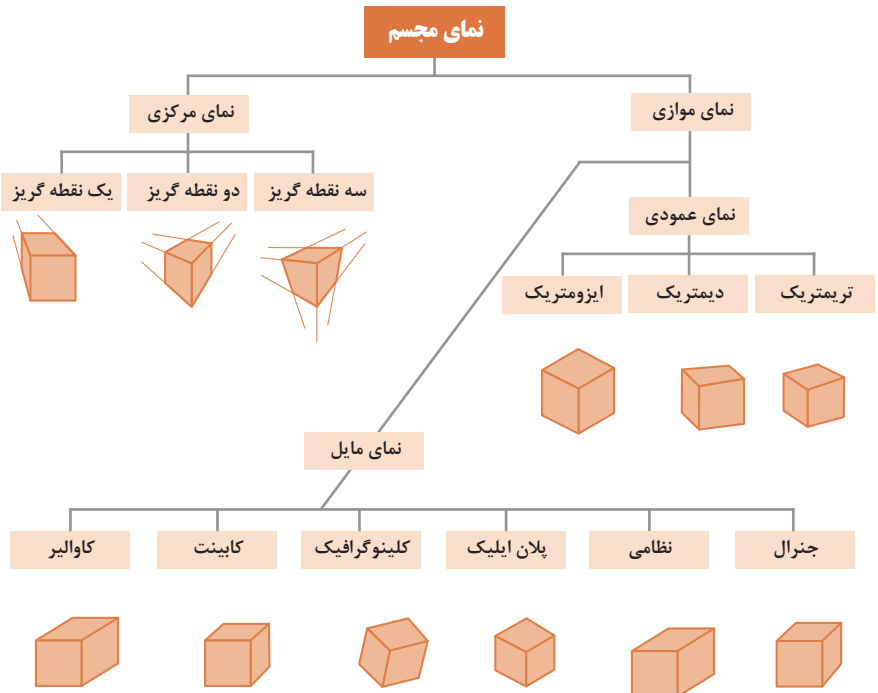
## رسم نما (در روش‌های مختلف)



رسم نما از قطعات در دو روش فرجه اول و فرجه سوم انجام می‌شود. فرجه اول را با علامت‌های E یا  $\odot$  مشخص می‌کنند. در ایران این روش متداول است. در این روش نمای افقی در زیر نمای روبه‌رو و دید از چپ در سمت راست نمای روبه‌رو ترسیم می‌شود.

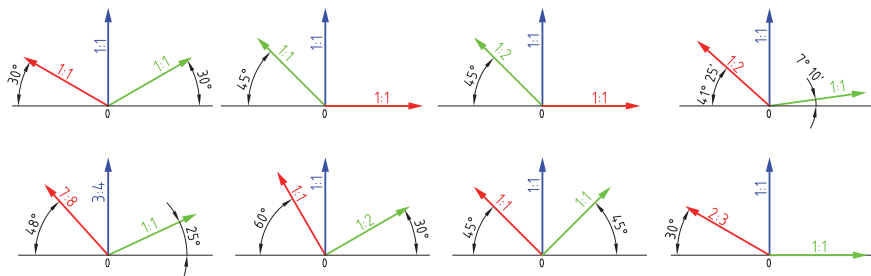
در فرجه سوم که با A یا  $\ominus$  مشخص می‌شود، نمای از بالا در بالای نمای روبه‌رو و دید از راست در سمت راست نمای روبه‌رو ترسیم می‌شود.

## انواع تصویر مجسم





## زاویه و مقیاس انواع تصویر مجسم موازی



## روش ترسیم دایره در تصویر مجسم ایزومتریک

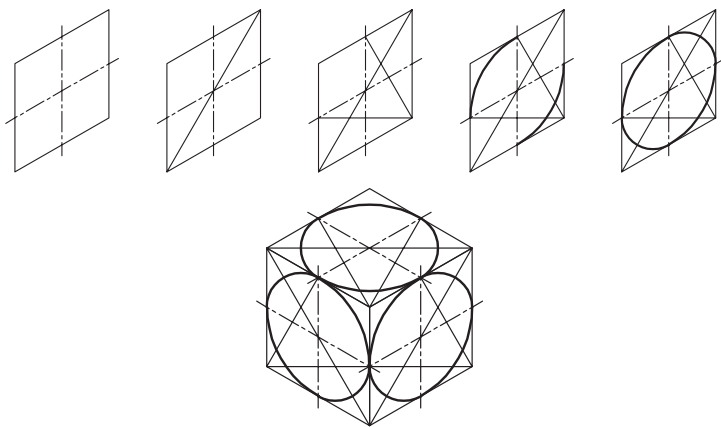
مرحله ۱- ترسیم خطوط محور

مرحله ۲- ترسیم خطوط موازی با محورها به فاصله شعاع دایره از مرکز به طوری که یک متوازی الاضلاع تشکیل شود.

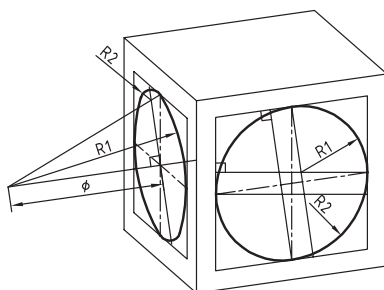
مرحله ۳- ترسیم خطوط از گوشه باز متوازی الاضلاع به محل تقاطع محورها با اضلاع

مرحله ۴- ترسیم قوس‌های بزرگ به مرکزیت گوشه باز متوازی الاضلاع

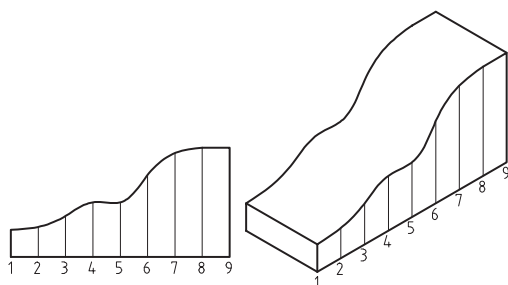
مرحله ۵- ترسیم قوس‌های کوچک به مرکزیت محل تقاطع خطوط ترسیمی از گوشه‌ها



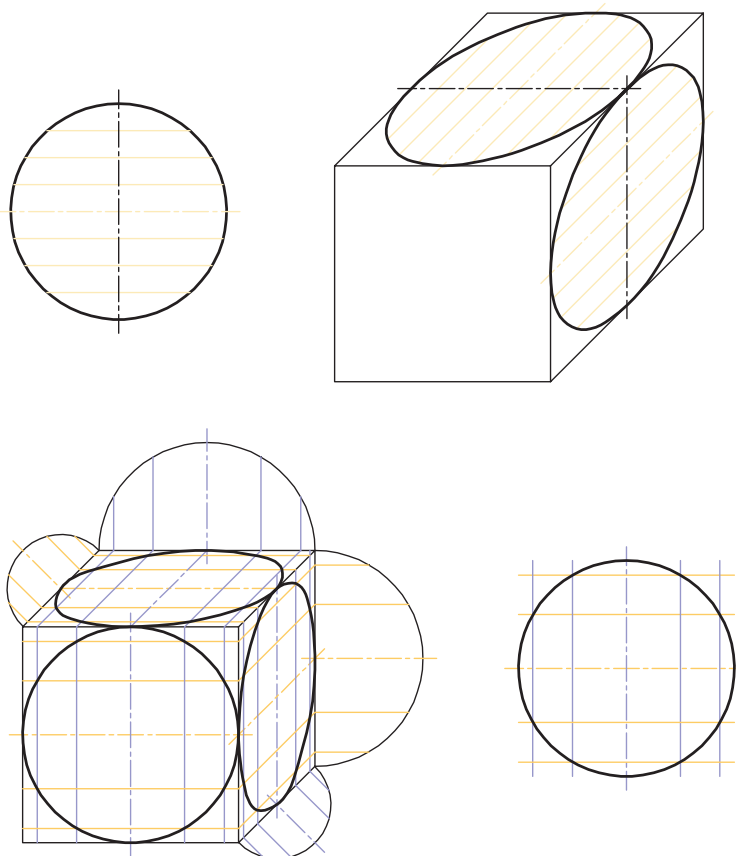
## ترسیم دایره در تصویر مجسم دیمتریک



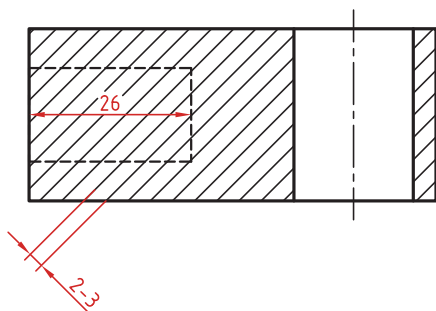
## ترسیم منحنی‌های نامنظم در تصویر مجسم



## روش ترسیم دایره به روش نقطه‌یابی در تصویر مجسم



## اصول و قواعد برش براساس استاندارد ISO



اصول زیر در مورد هاشور در برش باید رعایت شود:

هاشور با خط نازک رسم می‌شود. فاصله هاشورها بین ۲ تا ۳ میلی‌متر در کاغذهای A۴ و A۳ مناسب است.

زاویه هاشورها معمولاً ۴۵ درجه است. هاشور به خط‌چین تکیه نمی‌کند. هاشور می‌تواند گاهی به خط محور یا خط نازک متکی شود. هاشور از روی خط اصلی نمی‌گذرد. در داخل

هاشور می‌توان اندازه‌گذاری کرد (در محل نوشتن عدد اندازه، باید خطوط هاشور پاک شود). هاشور در سطوح بزرگ می‌تواند ناقص باشد. در قطعات با ضخامت کم می‌توان به جای هاشور سطح را سیاه کرد.

قطعات کنار یکدیگر در برش را می‌توان کمی نسبت به هم فاصله داد. هاشورهای معرفی شده عمومی است، اما برای برخی مواد هاشور مخصوص وجود دارد.

انواع هاشور براساس جنس مواد



شیشه و سایر اجسام شفاف



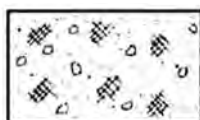
آجر نسوز - آجر ضد اسید



بتن



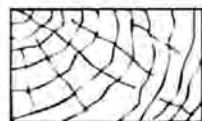
چوب در جهت الیاف



خاک



بتن مسلح



چوب در مقطع



فولاد - فلزات سخت - چدن



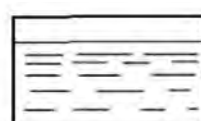
آجر



شن و ماسه

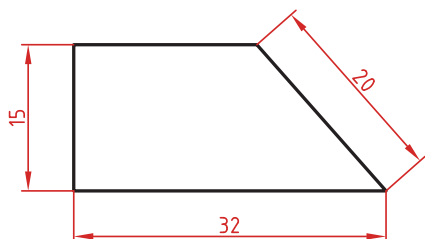


غیر فلزات به استثنای آنها که در جدول هست و همچنین برخی فلزات نرم مثل روی و سرب



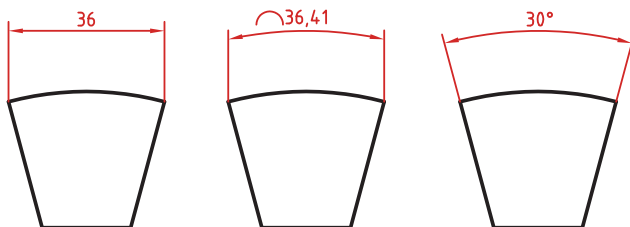
مايعات

در نقشه هیچ اندازه‌ای نباید تکرار شود.  
نقشه باید کاملاً اندازه‌گذاری شود و نیاز به اندازه دیگری نداشته باشد.  
واحد اندازه‌گیری در نقشه‌های صنعتی میلی‌متر است و باید اندازه واقعی قطعه نوشته شود.  
اندازه‌های کوچک‌تر قبل از اندازه‌های بزرگ‌تر درج شود تا خطوط اندازه و رابط یکدیگر را قطع نکنند.  
پیکان اندازه می‌تواند به خط اصلی و در صورت نیاز به خط چین تکیه کند.  
اندازه‌ها را می‌توان در صورت نیاز داخل نقشه و روی نماهای مختلف درج کرد.  
اندازه هر جزء باید در جایی درج شود که بهتر آن جزء را نمایش دهد.  
اجزای یک اندازه باید تماماً در یک نما باشد.

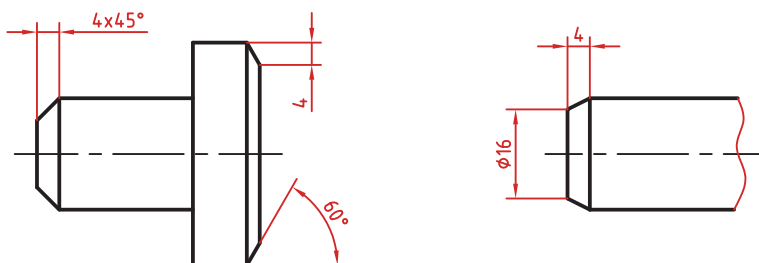


**اندازه‌گذاری طولی:** این اندازه‌ها شامل اندازه‌های افقی، عمودی و مورب است.  
در اندازه‌های افقی عدد اندازه وسط خط اندازه و بالای آن نوشته می‌شود.  
در اندازه‌های عمودی عدد اندازه وسط خط اندازه و سمت چپ آن (از پایین به بالا) نوشته می‌شود.

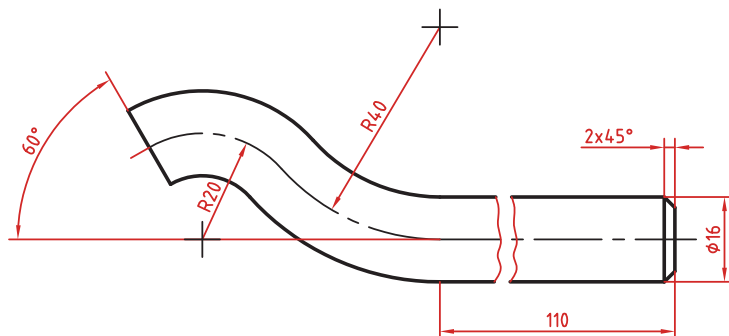
**اندازه‌گذاری طول کمان، قوس کمان و زاویه رأس کمان:** در اندازه‌گذاری طول کمان، قبل از عدد اندازه و یا بالای آن یک کمان گذاشته می‌شود.  
اگر زاویه رأس کمان بیشتر از ۹۰ درجه باشد، خطوط رابط اندازه به صورت شعاعی خواهد بود.



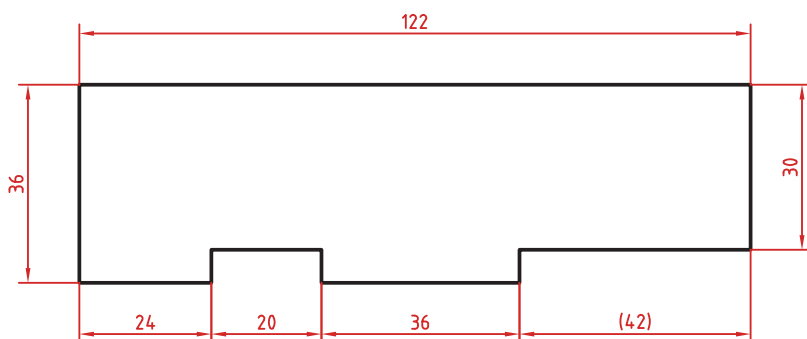
**اندازه‌گذاری پخ‌ها:** پخ‌های ۴۵ درجه با یک اندازه طولی مشخص می‌شود.  
پخ‌های غیر ۴۵ درجه با یک اندازه طولی و یک زاویه و یا دو اندازه طولی نشان داده می‌شوند.



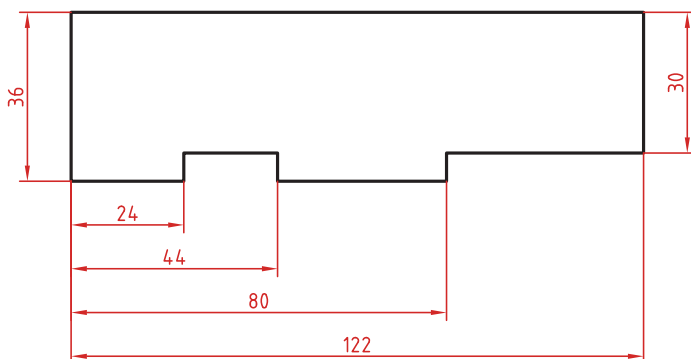
**اندازه کوتاه شده:** اگر طول قطعه‌ای که دارای یکنواخت است زیاد باشد می‌توان آن را با خط شکسته کوتاه کرد اما اندازه آن باید کامل نوشته شود.



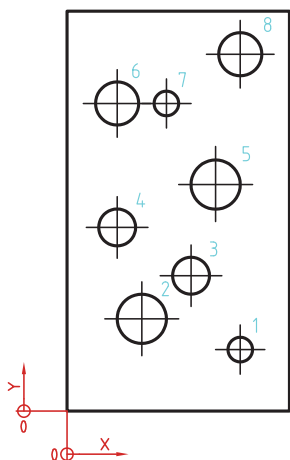
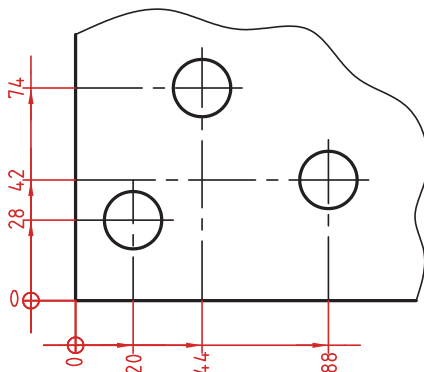
**اندازه گذاری زنجیره‌ای:** در این روش تمام اندازه‌ها به صورت ردیفی روی یک خط اندازه مشترک داده می‌شود. انتهای یک اندازه، ابتدای اندازه بعدی است.



**اندازه گذاری پله‌ای:** در این روش اندازه‌ها نسبت به یک سطح مبنا گذاشته می‌شوند. فاصله بین خطوط اندازه ۷ میلی‌متر است.



**اندازه‌گذاری مختصاتی:** در این روش اندازه‌ها نسبت به یک نقطه مشترک (نقطه صفر یا نقطه مبدا) گذاشته می‌شوند.



|   | X  | Y   | $\phi$ |
|---|----|-----|--------|
| 1 | 56 | 20  | 8      |
| 2 | 24 | 30  | 16     |
| 3 | 40 | 44  | 12     |
| 4 | 16 | 60  | 12     |
| 5 | 48 | 74  | 16     |
| 6 | 16 | 100 | 14     |
| 7 | 24 | 100 | 8      |
| 8 | 56 | 116 | 14     |

**اندازه‌گذاری جدولی:** برای اندازه‌گذاری موقعیت سوراخ‌ها زمانی که تعداد آنها زیاد باشد از این روش استفاده می‌شود. در جدول علاوه بر موقعیت مرکز سوراخ می‌توان قطر، عمق و دیگر مشخصات سوراخ را نیز قید کرد.

**علائم و نشانه‌ها:** علائم و نشانه‌هایی که در اندازه‌گذاری مورد استفاده قرار می‌گیرند عبارت‌اند از:

Ø (فی): قبل از عدد اندازه قطر دایره نوشته می‌شود.

R: همیشه قبل از عدد اندازه شعاع دایره و کمان حرف R گذاشته می‌شود.

S: قبل از درج شعاع یا قطر کره باید حرف S که مخفف (Sphere) است آورده شود.

° (علامت درجه): در اندازه‌گذاری زاویه باید حتماً علامت درجه و در صورت نیاز علامت دقیقه و ثانیه درج شود.

□ (مربع): اگر اندازه مربوط به یک مقطع مربعی باشد قبل از عدد اندازه علامت مربع درج می‌شود.

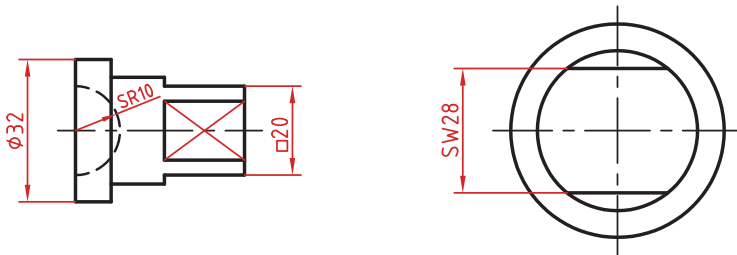
⌒ (کمان): در اندازه‌گذاری طول کمان قبل یا بالای عدد اندازه کمان گذاشته می‌شود.

SW: آچارخور را با حروف SW نمایش می‌دهند.

t: ضخامت قطعه کار را با حرف t نشان می‌دهند.

( ): اندازه‌های کمکی داخل پرانتز نوشته می‌شود.

— : زیر اعداد اندازه‌هایی که با مقیاس نمی‌خواند خط کشیده می‌شود.  
 □ : اندازه خام و پیش‌ساخته قطعه را داخل کروشه نشان می‌دهند.

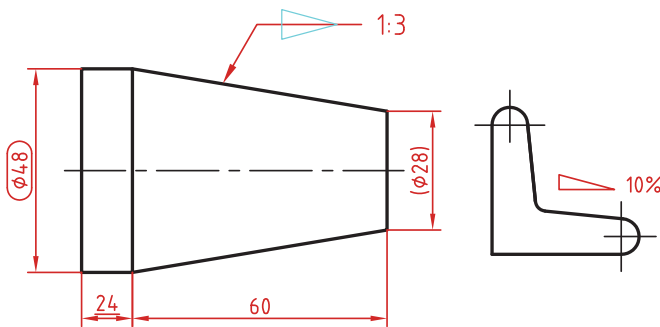


کادر گرد: اندازه‌های بازرسی و کنترل و اندازه‌هایی که با دقت خاصی توسط سفارش‌دهنده خواسته شده است در کادر گرد قرار می‌گیرد.

کادر چهارگوش: اندازه‌های دقیق تئوری در کادر چهارگوش قرار می‌گیرد.

▤ : شیب سطوح را به درصد یا به صورت یک نسبت عددی بعد از این علامت که جهت آن باید مطابق با شیب سطح باشد نشان می‌دهند.

▥ : میزان باریک شدگی مخروط و هرم به صورت یک نسبت عددی بعد از این علامت نوشته می‌شود. جهت این علامت نیز باید مطابق با باریک شدن قطعه باشد.  
 به نقشه‌های زیر که علائم فوق در آنها نشان داده شده است دقت کنید.

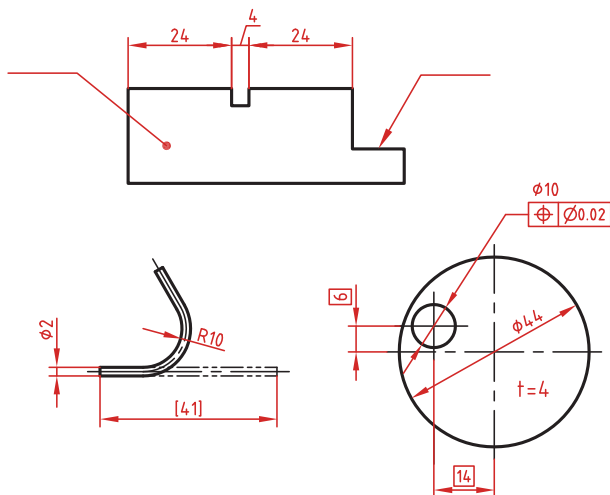


**خط راهنما:** خط راهنما خطی است که به یک جزء اشاره می‌کند و اطلاعاتی را به آن نسبت می‌دهد.

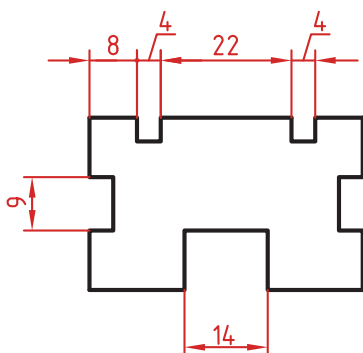
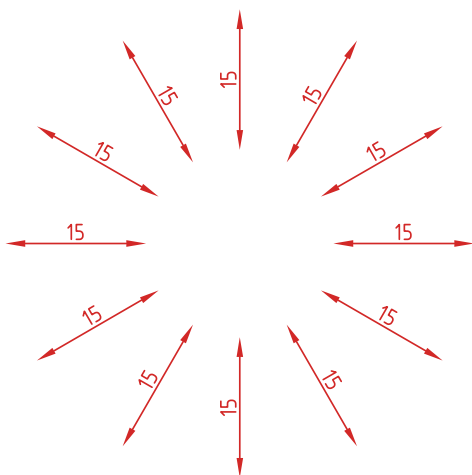
اگر انتهای خط راهنما داخل جزء باشد با یک نقطه توپر نشان داده می‌شود.

اگر خط راهنما به لبه یک جزء اشاره کند با پیکان (فلش) معمولی نشان داده می‌شود.

انتهای خطوط راهنمایی که به یک خط اندازه یا خط راهنمای دیگر اشاره می‌کنند فلش یا نقطه توپر گذاشته نمی‌شود.



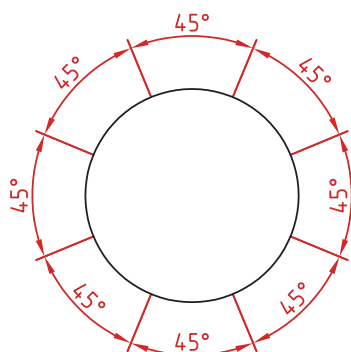
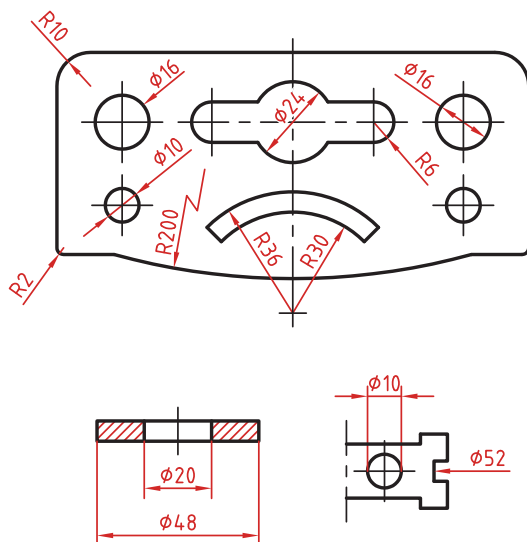
در اندازه‌های مورب عدد اندازه طبق الگوی زیر نوشته می‌شود.



وقتی طول خط اندازه کمتر از ۱۰ میلی‌متر باشد پیکان (فلش) بیرون ترسیم می‌شود. عدد اندازه نیز اگر فضای کافی نداشته باشد می‌تواند در امتداد خط اندازه نوشته شود. در اندازه‌های پی‌درپی اگر فضای کافی برای درج پیکان (فلش) توپر نباشد به جای آن از نقطه توپر استفاده می‌شود. در این اندازه‌ها اگر فضای کافی برای درج عدد اندازه نیز نباشد می‌توان با خط راهنما عدد اندازه را نمایش داد.

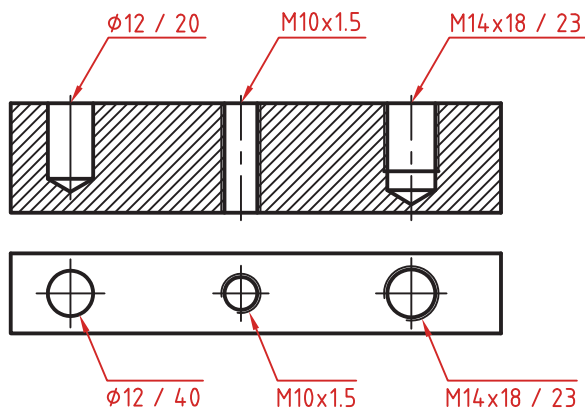


**اندازه‌گذاری قطری و شعاعی:** این اندازه‌ها شامل اندازه‌های قطر و شعاع دایره و کمان است. اندازه‌گذاری شعاع با حرف R و اندازه‌گذاری قطر با حرف  $\varnothing$  (فی) نشان داده می‌شود. خط اندازه یا امتداد آن باید از مرکز دایره بگذرد. در صورتی که داخل دایره یا کمان جای کافی برای درج عدد اندازه و پیکان (فلش) نباشد می‌توان آنها را در بیرون درج کرد. اندازه قطری را به صورت طولی نیز می‌توان ارائه کرد اما علامت فی را نباید فراموش نمود. اندازه قطری با یک فلش و بیرون دایره نیز قابل ارائه است. در صورتی که مرکز دایره خارج از کادر و نقشه بوده و یا با نماهای دیگر تداخل داشته باشد می‌توان با شکستگی خط اندازه آن را کوتاه کرد. قبل از عدد اندازه شعاع و قطر «کره» با حرف S نوشته شود.



**اندازه‌گذاری زاویه‌ای:** خط رابط اندازه در امتداد اضلاع زاویه ترسیم می‌شود. خط اندازه کمائی است که مرکز آن همان رأس زاویه است. بعد از عدد اندازه علامت درجه گذاشته می‌شود. جهت و موقعیت عدد اندازه زاویه مطابق با الگوی زیر است.

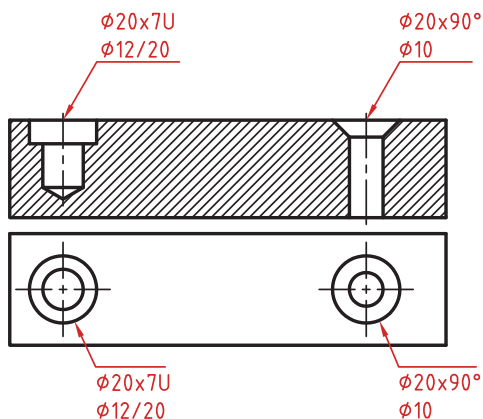
**اندازه سوراخ:** اطلاعات مربوط به یک سوراخ را در صورت لزوم می‌توان با یک اندازه نشان داد.  
 عمق سوراخ با یک اسلش از قطر سوراخ جدا می‌شود ( $\varnothing 12 / 20$ ).  
 گام سوراخ با یک ضربدر از اندازه اسمی سوراخ جدا می‌شود ( $M10 \times 1.5$ ).  
 طول رزوه و عمق سوراخ با یک اسلش از هم جدا می‌شوند ( $M14 \times 18 / 23$ ).



سوراخ‌های پله‌دار زیر هم نوشته می‌شوند. اندازه بزرگ‌تر اول نوشته شده و عمق پله با حرف U مشخص می‌شود

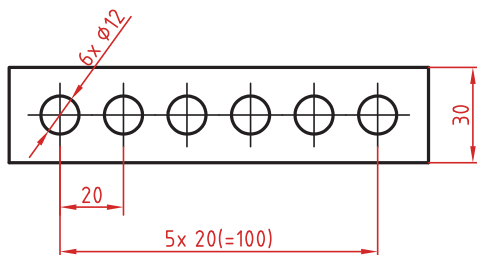
$$\left( \begin{array}{l} \varnothing 20 \times 7U \\ \varnothing 12 / 20 \end{array} \right)$$

در سوراخ‌های خزینه‌دار قطر بزرگ و زاویه خزینه ابتدا نوشته می‌شود

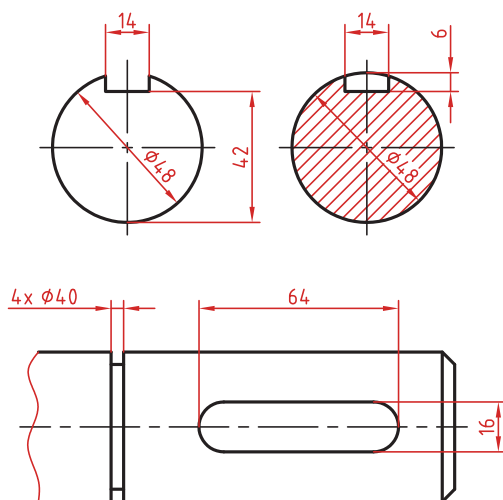
$$\left( \begin{array}{l} \varnothing 20 \times 90^\circ \\ \varnothing 10 \end{array} \right)$$


**اندازه‌گذاری عناصر تکراری:** در اندازه‌گذاری عناصر و سوراخ‌های یکسان کافی است تعداد آنها را در ابتدای اندازه یکی از آنها ذکر کرد.

در عناصر تکراری یکی از عناصر به صورت مجزا اندازه‌گذاری می‌شود (مثلاً فاصله ۲۰ در شکل زیر). تعداد عناصر و اندازه بین آنها نوشته می‌شود. می‌توان فاصله کلی را نیز به صورت اندازه کمکی قید کرد.



**اندازه‌گذاری جای خار:** در اندازه‌گذاری جای خار روی شفت وهاب به شکل روبه‌رو توجه کنید.





## فصل ۳

دانش فنی، اصول، قواعد، قوانین و مقررات

از جمله مشاغل و فعالیت‌های مربوط به صنعت کشتی‌رانی، ملوانی است و هدف از آن حفظ ایمنی و بهداشت و نگهداری واحد شناور به طریق صحیح و اقتصادی می‌باشد.

ملوان از نظر سازمانی به کسی اطلاق می‌شود که ضمن طی دوره ملوانی از مراکز آموزش دریایی و ارائه گواهی‌نامه، دارای تجربه و خدمات دریایی تأییدشده برابر مقررات سازمان بنادر و دریانوردی بوده و آزمایش‌های مربوطه را با موفقیت گذرانده باشد.

به‌طور کلی وظایف ملوان واحد شناور را می‌توان در موارد ذیل خلاصه کرد:

|   |   |
|---|---|
| ۱ | نگهداری و بهسازی شناور (اعم از شست‌وشو و نظافت، تعمیر یا رنگ‌آمیزی شناور)     |
| ۲ | امور مربوط به تخلیه و بارگیری کالا، صفافی و مهار آن                           |
| ۳ | باز کردن و بستن طناب‌های مربوط به مهار کشتی (به اسکله یا به سایر واحدها)      |
| ۴ | شرکت در انجام امور مربوط به دریانوردی، نظیر سکان‌گیری و دیده‌بانی             |
| ۵ | استفاده و نگهداری صحیح از وسایل و تجهیزات مربوطه در شناور                     |
| ۶ | همکاری در عملیات مختلف مربوط به شناور (نظیر صید، تخلیه و بارگیری کالا و غیره) |
| ۷ | مشارکت در کارهای گروهی (مثل اطفای حریق) و انجام وظایف فردی                    |
| ۸ | انجام سایر امور محوله از سوی فرمانده شناور                                    |

## ملوان عرشه

ملوان عرشه به‌عنوان عضوی از خدمه کشتی، دارای وظایف متعددی در روی عرشه کشتی می‌باشد. قسمتی از وظایف مهم وی نگهبانی است. به‌طور کلی از آنجایی که خدمه کشتی‌های دریایی با ظرفیت ناخالص ۵۰۰ تن یا بیشتر، امور نگهبانی ناوبری را انجام می‌دهند، ملوان عرشه نیز برای انجام دادن وظایف خود، همانند سایرین باید دارای گواهی‌نامه مناسب باشد. دانش و مهارت مورد نیاز برای ملوان عرشه نیز عبارت است از:

|   |   |
|---|---|
| ۱ | ناوبری در سطح پشتیبانی (توانایی سکان‌داری برای هدایت کشتی و اجرای دستورات سکان به زبان‌های فارسی و انگلیسی) |
| ۲ | آگاهی از اصول دیده‌بانی مطلوب   |
| ۳ | آگاهی از روش‌های حفظ و نگهبانی ایمن   |
| ۴ | آگاهی از کاربری وسایل و تجهیزات شرایط اضطراری و روش‌های عملکرد در مواقع اضطراری                             |
| ۵ | آشنایی با ایمنی کار و عملیات در کشتی  |

ملوان عمومی عضوی از خدمه کشتی بوده که در عملیات مختلف کشتی مورد استفاده قرار می گیرد. سِمَت ملوان عمومی، با توجه به ظرفیت کشتی های تجاری به عناوین زیر تقسیم می شود:

- ملوان عمومی در کشتی های با ظرفیت ناخالص ۵۰۰ تن یا بیشتر
- ملوان عمومی در کشتی های با ظرفیت ناخالص کمتر از ۵۰۰ تن

منظور از ظرفیت، ظرفیت ناخالص شناور است که به معنی ظرفیت ناخالص حجمی محاسبه شده براساس مقررات مربوطه می باشد.

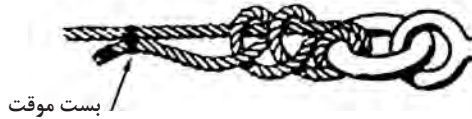
ملوانان عمومی باید دانش لازم و کافی را در زمینه های ذیل داشته باشند:

|   |  |
|---|--|
| ۱ | آشنایی با ایمنی کار و عملیات در کشتی   |
| ۲ | آگاهی با روش ها و عملکرد در مواقع اضطراری                                    |
| ۳ | آشنایی با زبان انگلیسی (برای ملوانان عمومی شناورهای با ظرفیت ۵۰۰ تن به بالا) |

در جدول زیر مقایسه انواع طناب های کشتی نشان داده شده است:

| نوع طناب<br>خصوصیات فنی                                      | طناب سیمی<br>Wire Rope  | طناب مانیلا<br>Manila Rope  | طناب مصنوعی<br>Synthetic Rope  |
|--|---|---|--|
| استحکام و وزن<br>Strength And Weight                         | ۴ تا ۷ برابر استحکام طناب مانیلا هم اندازه و از ۱/۵ تا ۲ برابر استحکام طناب مانیلای هم وزن.   | حدوداً از نظر استحکام مشابه طناب سیسال هم اندازه و حدوداً از نظر استحکام ۵ برابر و از نظر وزن ۲ برابر طناب نارگیلی هم اندازه. | حدوداً ۲ برابر طناب مانیلای هم اندازه، محکم تر و از نظر وزن کمی سبک تر است. حدوداً یک دوازدهم وزن طناب سیمی هم اندازه اش می باشد.                          |
| قابلیت ارتجاع<br>Elasticity                                  | برای کارهای جاری قابلیت ارتجاعی ندارد.  | حدوداً ۱۵٪ طولش در صورتی که مابین حد کار ایمن (SWL) از آن استفاده شود.  | حدود ۲۵٪ طولش در صورتی که مابین حد کار ایمن (SWL) از آن استفاده شود و قبل از پاره شدن حدود ۵۰٪ کش می آید.  |
| کاهش استحکام پس از خیس شدن<br>Loss Of Strength When Wet      | پس از خیس شدن کاهش استحکام ندارد، ولی اگر به مدت طولانی در آب بماند سریع شروع به زنگ زدن می کند و به نسبت استحکام آن تقلیل می یابد. | پس از اینکه کاملاً خیس شد حدود ۴۵٪ استحکام اول خود را از دست می دهد.  | ۵ تا ۱۰٪ استحکام اول پس از اینکه کاملاً خیس شود (طناب پلی استری این کاهش را ندارد).  |
| جذب تکان شدید<br>Shock Absorption                            | خاصیت جذب تکان های شدید را (به علت عدم وجود خاصیت کش آمدن در آنها) ندارند.  | متوسط   | خاصیت انبساطی و به حالت اولیه برگشتن از نظر طول، موجب می شود که ظرفیت فوق العاده از نظر جذب تکان شدید و جلوگیری از تشکیل ایجاد بار زیاد بر طناب دارا باشد. |
| انعطاف پذیری<br>Flexibility                                  | به مراتب از طناب های الیاف طبیعی و مصنوعی کمتر است.   | موقعی که خشک باشد خوب، ولی اگر در آب کاملاً خیس شود خیلی کم است.  | در تمام مواقع کم است.  |
| مقاومت در مقابل پوسیدگی و کپک<br>Resistance To Rotand Mildew | اگر به طور صحیح نگهداری و روغن کاری شود خیلی خوب است.   | ضعیف  | کاملاً مقاوم است.  |
| عمر پیش بینی شده<br>Anticipated Life                         | کمی از طناب های طبیعی کمتر است، ولی اگر به طور صحیح استفاده و نگهداری شود طولانی است.   | طناب های مانیلا سه دهم و طناب سیسال یک چهارم عمر طناب مصنوعی را دارند.  | نسبت به طناب های سیمی و طبیعی عمر طولانی تری دارد (اگر به طور صحیح نگهداری شود).   |

**خفت بویه:** نوعی خفت که ترکیبی است از یک دور کامل سر طناب و دو نیم خفت که برای بستن یک بار سنگین به تیرک و حلقه باریک شاکل، مانند شاکل شناور بویه مهار، به کار می روند. این خفت، هرگز تنگ و فشرده نمی شود و به سادگی از هم باز می شود. لازم است انتهای طناب، همواره با بستی موقت به قسمت ثابت طناب بسته شود.



خفت بویه



خفت ۲ چشمی بادبان

**خفت ۲ چشمی بادبان:** گرهی دو خفتی که در قسمت ثابت طناب زده می شود و برای بستن انتهای طناب به یک چشمی کوچک یا چشمی طناب دیگر به کار می رود. این خفت، در مقایسه با گره اتصال چشمی به سختی از هم باز می شود.

**خفت ۲ قلابی:** نوعی خفت که هنگام نابرابری طناب و قلاب به کار می رود.



خفت ۲ قلابی



نحوه زدن خفت قلاب ساده

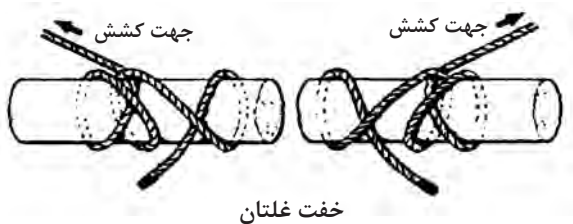


خفت پنجه گربه ای

**خفت پنجه گربه ای:** نوعی خفت که برای کوتاهی طول حلقه سر طناب به کار می رود.



**خفت غلتان:** نوعی خفت که برای بستن طناب به تیرک یا میله، در زمانی که نیروی کشش از سمتی معین است یا برای بستن طناب به طناب دیگری که تحت فشار بار است به کار برده می‌شود. برای ایجاد چنین خفتی، ابتدا و انتهای طناب دو بار به دور تیرک یا میله چرخانده می‌شود؛ به‌طوری که هر دور از قسمت ثابت عبور کند. سپس، با بستن یک گره یک خفت در جهت مخالف خفت غلتان کامل می‌شود. همواره، در سمتی از تیرک یا طناب که نیروی کشش از آن طرف وارد می‌شود ۲ دور طناب قرار می‌گیرد.



**خفت قلاب ساده:** نوعی خفت که برای بستن سریع طناب به قلاب استفاده می‌شود. این خفت، در زمانی به کار می‌رود که قلاب و طناب هم‌اندازه‌اند و در صورتی که فشار بیش از حد بر آن وارد شود لغزنده می‌شود و ممکن است طناب از قلاب باز شود.

## گره



گره اتصال چشمی

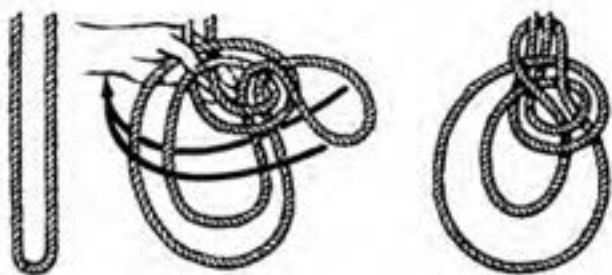
**گره اتصال چشمی:** یا گره بادبان، نوعی گره است که برای بستن انتهای طناب به یک چشمی کوچک، مانند بستن طناب قایق زیر بوم به پله بوم یا پله طنابی، یا بستن طنابی باریک به طنابی کلفت به کار برده می‌شود. این گره، در اصل برای بستن طناب کنترل بادبان به دم‌بادبان به کار برده می‌شود.



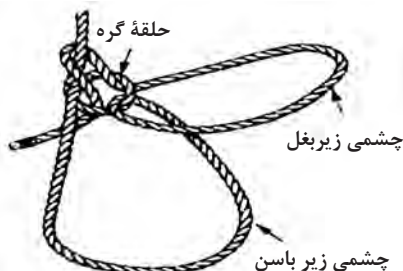
گره اتصال چشمی دوتایی

**گره اتصال چشمی دوتایی:** گره‌ای همانند گره اتصال چشمی که از استحکام بیشتری نسبت به آن برخوردار است. این گره، برای بستن طناب قایق به چشمی طناب بوم استفاده می‌شود.

**گره دولایی کمر:** نوعی گره که بر پایه یک چشمی ساخته می‌شود و نخستین کار در تشکیل این گره، ایجاد یک گره ساده کمر است. از این گره، برای جابه‌جایی افراد از بالا به پایین استفاده می‌شود. چشمی کوچک‌تر، در زیر بازوان و چشمی بزرگ‌تر در زیر باسن فرد قرار می‌گیرد.



نحوه زدن گره دولایی کمر



گره کمر فرانسوی

**گره کمر فرانسوی:** نوعی گره دو چشمی کمر که مانند یک گره ساده کمر زده می‌شود؛ با این تفاوت که بعد از تشکیل چشمی و عبور انتهای طناب از میان آن، انتهای طناب بعد از دور زدن از میان چشمی عبور داده می‌شود و بدین ترتیب، یک چشمی بزرگ‌تر، در زیر بغل فرد تشکیل می‌شود. سپس، یک گره ساده کمر تکمیل می‌شود. وزن فردی که روی چشمی اصلی گره نشسته است چشمی زیر بغل را تنگ‌تر می‌کند و گره روی سینه او قرار می‌گیرد.

**گره‌های پُران:** گره اتصال چشمی، گره کمر و گره ۲ خفت که به جای بست انتهای طناب در مرحله آخر، از یک چشمی برای رها شدن و باز شدن سریع آنها استفاده می‌شود. چنین گره‌هایی، فشار یکنواخت را به خوبی تحمل می‌کنند؛ ولی در مقابل کشش‌های تند ناگهانی مقاوم نیستند.



گره پُران اتصال چشمی

گره پُران کمر

گره پُران ۲ خفت

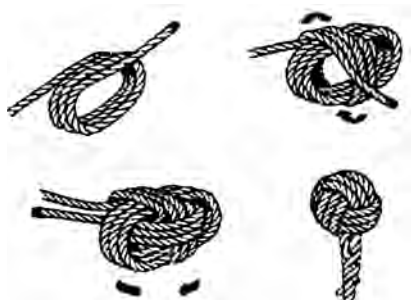
انواع گره‌های پُران

**گره ساده اتصال:** نوعی گره که روش عمومی برای اتصال دو رشته طناب مهار است. انتهای هر یک از طناب‌ها در این نوع گره، به قسمت ثابت آنها بست زده می‌شود.



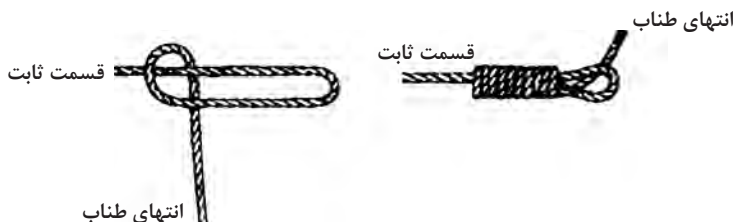
گره ساده اتصال

**گره پنجه میمونی:** نوعی گره که برای سنگین کردن انتهای طناب مبادله به کار می‌رود؛ به نحوی که می‌توان به کمک آن طناب را به راحتی در مقابل باد به سوی نقطه مورد نظر پرتاب کرد.

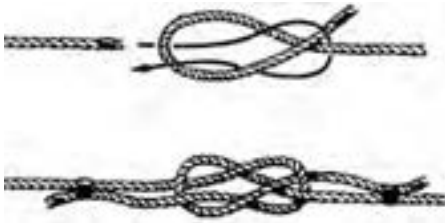


نحوه زدن گره پنجه میمونی

گره موقت طناب مبادله، نوعی گره پنجه میمونی است که به سادگی و به سرعت ساخته می‌شود. برای ساخت این گره، ابتدا یک چشمی به طول  $1/5$  متر در انتهای طناب تشکیل می‌شود. سپس، انتهای طناب محکم به دور چشمی تشکیل شده پیچانده می‌شود و این عمل، از ۲۰ سانتی‌متر از محل واقعی بستن چشمی شروع می‌شود و تا باقی ماندن چشمی کوچک ادامه می‌یابد. سپس، انتهای طناب از میان چشمی مذکور عبور داده و قسمت ثابت آن کشیده می‌شود تا گره محکم و تنگ شود. این گره، به صورت موقت به کار می‌رود. اغلب، برای گره طناب مبادله از گره پنجه میمونی استفاده می‌شود.

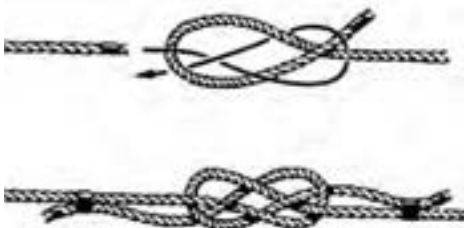


گره موقت طناب مبادله



نحوه زدن گره عبوری اتصال

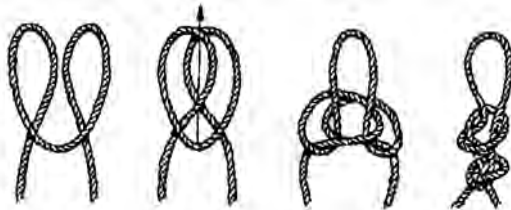
**گره عبوری اتصال:** نوعی گره که برای اتصال دو رشته طناب عبوری از دور دوار به کار می‌رود. انتهای هر یک از طناب‌ها، با بست موقت به قسمت ثابت آنها بسته می‌شود. برای تشکیل این گره، ابتدای طناب از روی قسمت ثابت عبور داده می‌شود و سپس، سر طناب دیگر از میان چشمی تشکیل شده در طناب نخست رد می‌شود؛ به طوری که ابتدا از زیر چشمی و سپس از رو و از زیر محل تقاطع و در خاتمه از زیر و روی چشمی بگذرد.



نحوه زدن گره زوج عبوری اتصال

**گره زوج عبوری اتصال:** نوعی گره که محکم‌تر از گره عبوری اتصال است و زمانی به کار برده می‌شود که به بستن محکم‌تر از گره عبوری اتصال نیاز باشد.

**گره کوهنوردی و گره سه پایه:** انواعی از گره‌ها که بیشتر مورد استفاده کوهنوردان هستند؛ اما ملوانانی که در عملیات زمینی شرکت می‌کنند نیز از آنها استفاده می‌کنند. این گره‌ها، زمانی به کار می‌روند که تعدادی کوهنورد برای بالاروی از یک صخره خود را با طناب به یکدیگر می‌بندند. برای بستن افراد به چشمی طناب نیز، از این گره‌ها استفاده می‌شود. گره ساده، برای این منظور مناسب نیست و به کار برده نمی‌شود؛ زیرا این گره باعث ایجاد فشردگی در طناب خواهد شد.



نحوه زدن گره کوهنوردی



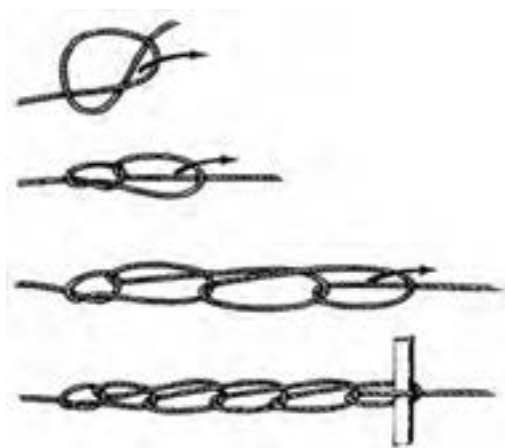
نحوه زدن گره سه پایه



نحوه زدن گره کوتاه کننده طناب

**گره کوتاه کننده طناب:** نوعی گره که برای کوتاه کردن موقتی طناب به کار می‌رود. مزیت گره مذکور این است که دیگر نیازی به بریدن طناب برای کوتاه‌سازی آن نخواهد بود. فشاری که روی طناب وارد می‌شود اغلب از سرخوردن گره جلوگیری می‌کند؛ اما اگر لازم شود می‌توان حلقه‌های گره را به قسمت‌های ثابت بست یا از ۲ عدد بازوی کوچک برای انجام این کار استفاده کرد.

**گره زنجیری کوتاه کننده طناب:** نوعی گره که از خفت‌های متعدد تشکیل شده است و برای کوتاه کردن انتهای طناب به کار می‌رود. این گره، ظاهری منظم دارد و فقط برای زمانی مناسب است که در هر مرحله از کار طول کوتاهی از طناب در اختیار باشد.

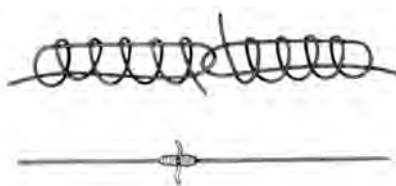


نحوه زدن گره زنجیری کوتاه کننده طناب

**گره قلاب ماهی‌گیری:** نوعی گره که با نخ نایلونی پلی‌آمید یا زه روی قلاب ماهی‌گیری زده می‌شود. برای این کار، انتهای نخ یا زه از میان چشمی قلاب عبور داده می‌شود و سپس، حلقه‌ای در امتداد ساق قلاب چشمی تشکیل می‌شود. آنگاه، نخ یا زه چندین دور به دور حلقه و ساق قلاب پیچانده می‌شود. این عمل از چشمی قلاب شروع می‌شود. گره قلاب ماهی‌گیری به گره طناب مبادله شباهت بسیار دارد.



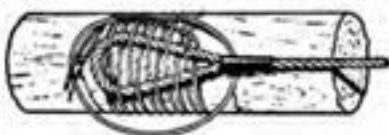
گره قلاب ماهی‌گیری



نحوه اتصال ۲ طناب پلی آمید به یکدیگر

برای اتصال ۲ طناب پلی آمید یا زه به یکدیگر، ابتدا یک گره طناب مبادله در ابتدای یکی از طناب‌ها زده می‌شود و سپس، انتهای طناب دیگر از میان آن عبور داده و دوباره گرهی مشابه زده می‌شود. بعد از انجام مراحل بالا، سر طناب‌ها محکم کشیده می‌شوند تا گره جا بیفتد و تنگ شود. قبل از بستن این گره، برای سهولت کار طناب خیس یا مرطوب می‌شود.

## بست اتصال چشمی به طناب یا تیرک



بست اتصال چشمی به تیرک

نوعی بست که برای بستن چشمی طناب روی طناب دیگر یا یک تیرک به کار می‌رود.

## دستورات سکان

|                       |                                  |
|-----------------------|----------------------------------|
| MIDSHIP               | سکان وسط                         |
| STEADY                | راه ثابت                         |
| STEADY AS She Goes    | تثبیت راه فعلی                   |
| PORT5                 | سکان ۵ درجه به چپ                |
| PORT10                | سکان ۱۰ درجه به چپ               |
| PORT15                | سکان ۱۵ درجه به چپ               |
| PORT20                | سکان ۲۰ درجه به چپ               |
| HARD PORT             | سکان تا آخر به چپ                |
| STARBOARD5            | سکان ۵ درجه به راست              |
| STARBOARD10           | سکان ۱۰ درجه به راست             |
| STARBOARD15           | سکان ۱۵ درجه به راست             |
| STARBOARD20           | سکان ۲۰ درجه به راست             |
| HEAD STARBOARD        | سکان تا آخر به راست              |
| EASE TO5              | کاهش سکان به ۵ درجه در سمت فعلی  |
| EASE TO10             | کاهش سکان به ۱۰ درجه در سمت فعلی |
| WHAT IS YOUR HEADING? | چه درجه‌ای می‌پیمایی؟            |

یکی از حساس ترین وظایف هر ملوان عرشه کار با ماشین آلات روی عرشه کشتی (Deck Machinery)، می باشد. با توجه به نقش و اهمیت این وسایل در تأمین ایمنی دریانوردان، شما هنرجویان می بایست دانش کلی مربوط به برخی از مهم ترین تجهیزات و ماشین آلات روی عرشه را بیاموزید. مهم ترین این تجهیزات به شرح زیر هستند:

#### وسایل مهار کشتی:

مشمتمل بر دوارهای لنگر، قرقره های عمودی برای جمع آوری و کشیدن طناب ها و بافه های مهار کشتی، دوار با امکانات خودکار جهت تنظیم و حفظ نیروی کشش طناب ها و بافه ها؛

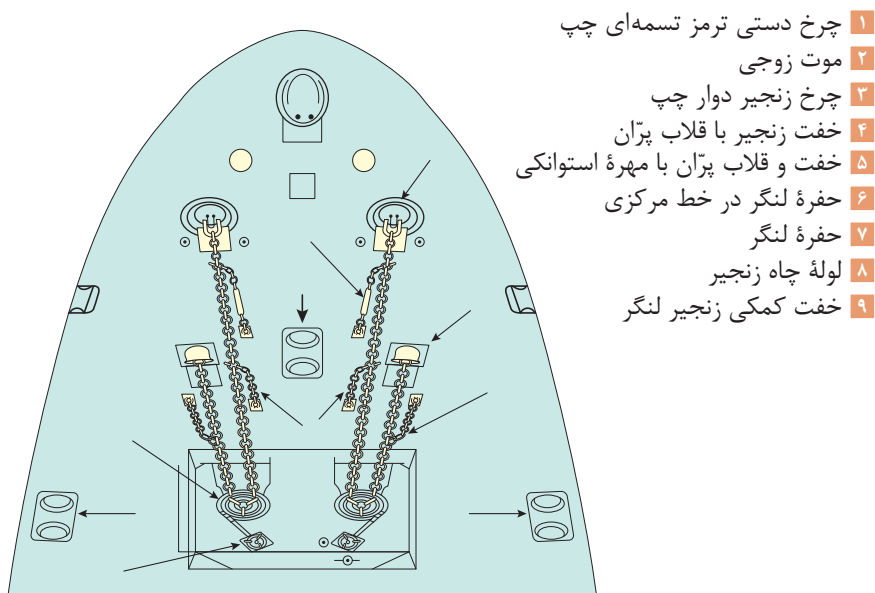
#### وسایل جابه جایی بار:

مشمتمل بر دوارهای مخصوص جابه جایی، دوارهای مخصوص وسایل بالابری بارهای سبک و سنگین، جرثقیل هایی با قابلیت چرخش در ۳۶۰ درجه، جرثقیل های بازویی ریلی با قابلیت حرکت روی ریل های منصوب بر عرشه به جلو و عقب و به سمت چپ و راست کشتی، دوارهای مخصوص بالا و پایین بردن دکل، جرثقیل های دکل و دوارهای مخصوص جابه جایی دکل. تجهیزات روی عرشه با کاربردهای خاص:

مشمتمل بر دوارهای به آب اندازی قایق های نجات کشتی، دوارهای مخصوص باز و بسته کردن دریچه های افقی، جرثقیل های مخصوص جابه جایی لوله های انعطاف پذیر نفت کش ها، دوارهای به آب اندازی تجهیزات ماهی گیری دوارهای مخصوص به آب اندازی وسایل آب نگاری.

در این بخش برخی از این تجهیزات که نقشی مهم و کاربری بیشتری دارند، تشریح خواهد شد.

#### نمونه ای از ترتیب استقرار زنجیر لنگر و متعلقات آن در سینه کشتی :



**۱ قطعه هرزگرد (خودگرد):** قطعه‌ای در ۲ انتهای زنجیرها که شامل یک هرزگرد با چند حلقه زنجیر در انتهای هر سمت است. هرزگردها، با نوع شاکل اتصال کاربردی تفاوت دارند. قطعه هرزگرد، در انتهای خارجی زنجیر قرار دارد و برای استفاده با شاکل اتصال بدون شاخک و با شاخک لنگر به کار برده می‌شود. قطعه هرزگرد، که در انتهای داخلی زنجیر در کشتی قرار دارد، همواره با یک شاکل با شاخک به قسمت اتصالی داخل چاه زنجیر متصل می‌شود.



**۲ هرزگرد زنجیر مهار:** نوعی هرزگرد پر قدرت که به زنجیر لنگرهای کشتی وصل می‌شود. این هرزگرد، زمانی استفاده می‌شود که کشتی دو لنگر می‌اندازد و هرزگرد به هر دو زنجیر بسته می‌شود تا از تابیدگی زنجیرها ممانعت به عمل آورد. این نوع هرزگرد، از دو صفحه چشمی دار تشکیل شده است که هر یک سه چشمی دارند. صفحه‌های مذکور، در یک طرف هرزگرد قرار دارند. یک چشمی از هر صفحه، به هرزگرد وصل می‌شود و دو چشمی دیگر به زنجیرهای لنگر متصل‌اند.



هرزگردهای زنجیر مهار و لنگر



خفت بلیک یا سواره



خفت پیچی



خفت پنجه شیطانی

**۳ خفت زنجیر (SLIP):** ابزاری که برای نگهداری موقت زنجیر به کار می‌رود. این ابزار، انواع مختلفی به شرح ذیل دارد:

**■ خفت زنجیر با قلاب پُران؛** نوعی خفت زنجیری همه کاره که برای نگهداری زنجیر در هنگام کار روی عرشه به کار می‌رود؛

**■ خفت زنجیر با پیچ و قلاب پُران؛** نوعی خفت با قلاب پُران که دارای مهره‌ای استوانکی است. این مهره، بین بست روی عرشه و قلاب پُران قرار می‌گیرد و برای بستن لنگر در حفرة زنجیر هنگام عزیمت کشتی به دریا استفاده می‌شود.

در کشتی‌های تجاری، بیشتر از خفت زنجیر پنجه‌ای استفاده می‌شود.



۴ **اهرم بلندکننده زنجیر:** هنگامی که نیاز به بلند کردن زنجیر است از اهرم بلندکننده زنجیر استفاده می‌شود. برای گرفتن حلقه‌های زنجیر و حرکت دادن آن‌ها نیز، از قلاب زنجیر استفاده می‌شود. این وسیله، هنگامی که زنجیر در حال حرکت است کاربردی ندارد. به علت احتمال گیر کردن قلاب زنجیر در زنجیر برای گرفتن حلقه‌ها از یک قطعه سیم استفاده می‌شود.



اهرم بلندکننده زنجیر



#### ۵ قلاب زنجیر

۶ **طناب و قلاب:** طناب کنفی یا سیمی که در انتهای آن قلابی وصل شده است و برای کار زنجیر به طور دستی و بدون کمک دوار به کار می‌رود.

۷ **طناب بلندکننده:** طناب سیمی یا طناب نایلونی که قلابی فنری دارد و در انتهای آن یک تسمه حلقوی وجود دارد که برای کشیدن کشتی به نزدیک بویه و مهار آن به کار برده می‌شود.



### شناسایی نقاط عمومی در کشتی

شناسایی نقاط در یک کشتی مشابه هر فرد دیگر در یک کارخانه، مزرعه، اداره یا حتی یک خانه کوچک ضروری است. اشیای ثابت یا متحرک در کشتی وقتی در روی کشتی قرار دارند به طور عمومی یا نسبت به نقطه آنها به سینه و پاشنه و یا پهلوی کشتی دارای موقعیت‌های مختلفی می‌باشند که به نام‌های خاصی نیز خوانده می‌شوند.

|                |   |   |
|----------------|---|---|
| SHIP'S SIDE    | پهلوی کشتی                                    | ۱ |
| ON BOARD       | روی کشتی یا روی عرشه، وقتی کشتی در دریا باشد. | ۲ |
| OUT BOARD      | دیواره یا پهلوی بیرونی                        | ۳ |
| A LONG SIDE    | وقتی کشتی به اسکله پهلوی گرفته باشد           | ۴ |
| ON DECK        | روی کشتی، وقتی در کنار اسکله باشد             | ۵ |
| LIVING QUARTER | اقامت‌گاه در کشتی                             | ۶ |
| DECK           | عرشه کشتی                                     | ۷ |
| AFT            | پاشنه   | ۸ |
| FORWARD        | سینه  | ۹ |

اصطلاحات مربوط به حرکت در کشتی نیز حالت‌های خاص خود را داشته که ضرورت دارد از آنها در امور مختلف هدایت و نگهداری کشتی استفاده شود. عمده‌ترین آنها بدین شرح است:

|   |  |    |
|---|--|----|
| UNDER WAY                                   | وقتی یک کشتی نه در لنگر باشد، نه به بویه بسته شده باشد و نه به اسکله پهلوی گرفته شده و نه به گل نشسته باشد می‌گویند در حرکت است. | ۱  |
| UNDER WAY GOING AHEAD<br>(MAKING HEADWAY)   | وقتی یک کشتی در حالت حرکت به جلو باشد.   | ۲  |
| UNDER WAY GOING ASTERN<br>(MAKING STERNWAY) | وقتی یک کشتی در حالت حرکت به عقب باشد.   | ۳  |
| STEERAGE WAY                                | وقتی سرعت یک کشتی به حدی باشد که بتوان از سکان استفاده نمود.   | ۴  |
| BROAD SIDE                                  | وقتی کشتی دارای حرکت به پهلوی باشد.  | ۵  |
| LEE WAY                                     | وقتی یک کشتی دارای حرکت به پهلوی بوده و هم‌زمان نیز تحت تأثیر باد هم قرار گرفته باشد.  | ۶  |
| WEATHER SIDE                                | سمتی از کشتی که در طرف وزش باد قرار دارد.  | ۷  |
| LEE SIDE                                    | سمتی از کشتی که پناه بوده است و تحت تأثیر باد نیست.  | ۸  |
| (UNDER WAY) ADRIFT                          | وقتی یک کشتی از بویه یا اسکله جدا شده و در حال حرکت بوده ولی تحت تأثیر نیروی محرکه‌اش نیست.                                      | ۹  |
| COMPASS COURSE                              | وقتی کشتی با استفاده از قطب‌نما در حال حرکت باشد.  | ۱۰ |

## اصطلاحات کار با لنگر (Anchor Terminology)

دریانوردی و کار در روی کشتی دارای اصطلاحات خاص و ویژه‌ای است که به حرفه و مشاغل موجود در آنها اهمیت خاصی داده و سابقه طولانی این هنر و فعالیت اقتصادی بشری را با اهمیت تر نمایان می‌سازد. مهم‌ترین اصطلاحات کار با لنگر که آگاهی و کاربرد آنها ضروری می‌باشد به شرح زیر است:

|    |                      |   |
|----|----------------------|---|
| ۱  | ANCHOR AWEIGH        | اصطلاحی است که در موقع بیرون آمدن لنگر از زمین کف دریا گفته می‌شود (به عبارت دیگر کنده شدن لنگر از کف دریا).                            |
| ۲  | ANCHOR A COCKBILL    | وقتی که لنگر به‌طور عمودی از «لوله عبور زنجیر» آویزان شده باشد.   |
| ۳  | ANCHOR DRAGGING      | هنگامی که لنگر به کف دریا فرو نرفته و در اثر سنگینی کشتی در جهت باد و یا جریان آب همراه کشتی حرکت نماید.                                |
| ۴  | BROUGHT_UP           | این اصطلاح هنگامی به کار می‌رود که کشتی به وسیله لنگر خود مهار شده و هیچ حرکتی به جز حرکت گردشی حول لنگر نداشته باشد.                   |
| ۵  | FOUL HAWSE           | وقتی کشتی به وسیله دو لنگر مهار شده ولی زنجیرهای هر دو لنگر به دور هم پیچیده شده باشند.   |
| ۶  | FOUL ANCHOR          | وقتی که لنگر کشتی در کف دریا به یک مانع زیرآبی برخورد کرده به‌خصوص وقتی که ناخن‌های لنگر به سیم و زنجیرهای مغروق در دریا گیر کرده باشد. |
| ۷  | LONG STAY            | وقتی که زنجیر لنگر در آب دارای جهتی تقریباً برابر با سطح دریا باشد.   |
| ۸  | SHORT STAY           | وقتی که زنجیر لنگر در نزدیکی پهلوی کشتی قرار دارد، ولی درست در زیر سینه کشتی (UP AND DOWN) نیست.  |
| ۹  | SNUB                 | جلوگیری از بیرون رفتن (یا خارج شدن) زنجیر به وسیله ترمز لنگر.   |
| ۱۰ | SURGE                | خارج شدن زنجیر لنگر به طرف دریا در اثر سنگینی و وزن خودش.   |
| ۱۱ | TIDE RODE            | وقتی که یک کشتی در حالت سینه رو به جریان آب و در هنگام توقف در روی لنگر قرار داشته باشد.  |
| ۱۲ | UP AND DOWN          | در کشتی لنگر شده وقتی زاویه بین سطح آب و زنجیر لنگر کشتی ۹۰ درجه باشد.  |
| ۱۳ | WALK BACK THE ANCHOR | پایین بردن لنگر به وسیله نیروی دوار   |
| ۱۴ | WIND RODE            | وقتی که یک کشتی لنگر شده، رو به باد باشد یا بایستد.   |

# عرضه تخصصی قطعات الکترونیکی

## نرم افزار Phet

نرم افزار رایگان Phet نرم افزاری است که در آن آزمایش های علوم پایه از جمله مبانی برق به نحوی جالب و بر مبنای آخرین دستاوردهای محققان طراحی و شبیه سازی شده است و بر پایه نرم افزارهای فلش و جاوا برنامه نویسی و اجرا می شود. این نرم افزار به هنرجویان کمک می کند تا بتوانند مسائل علمی غیر قابل لمس را در محیطی پویا و با استفاده از گرافیک و کنترل های حسی با فشردن دکمه های نرم افزاری مشاهده نمایند. در این نرم افزار با تغییر مشخصه ها



نرم افزار Phet

در آزمایش های مختلف می توان نتایج را از دیدگاه پژوهشی مستقیماً مطالعه کرد. هنرجویان با استفاده از این نرم افزار درک درست و تصویر ذهنی ماندگارتری از موضوع آموزشی مورد نظر را پیدا می کنند. نرم افزار Phet تعاملی است و با ارائه بیش از ۱۲۰ شبیه سازی، در زمینه های مختلف به درک علمی مفاهیم کمک می کند. این نرم افزار بخش فارسی نیز دارد. شکل روبه رو نماد دسترسی به سایت نرم افزار Phet و تصویر شبیه سازی شده مولد را نشان می دهد.

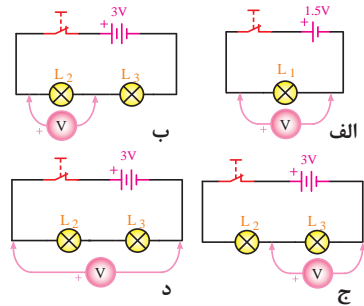
## تبدیل واحدها

### جدول ۱- تبدیل واحدها

| مقدار ضرب     | شکل نمایی ضرب | نام ضرب   | حرف اختصاری | چگونگی تبدیل ضرایب  |
|---------------|---------------|-----------|-------------|---|
| ۱۰۰۰۰۰۰۰۰۰۰۰  | $10^{12}$     | ترا       | I           | از واحدهای بزرگتر به واحدهای کوچکتر در ضرایب دارای توان مثبت تقسیم می کنیم. |
| ۱۰۰۰۰۰۰۰۰۰۰   | $10^9$        | گیگا      | G           |   |
| ۱۰۰۰۰۰۰۰      | $10^6$        | مگا       | M           |   |
| ۱۰۰۰          | $10^3$        | کیلو      | K           |   |
| ۱۰۰           | $10^2$        | هکتو      | H           |   |
| ۱۰            | $10^1$        | دکا       | da          |   |
| ۱             | $10^0$        | واحد اصلی |             |   |
| ۰/۱           | $10^{-1}$     | دسی       | d           |   |
| ۰/۰۱          | $10^{-2}$     | سانتی     | c           |   |
| ۰/۰۰۱         | $10^{-3}$     | میلی      | m           |   |
| ۰/۰۰۰۰۱       | $10^{-4}$     | میکرو     | m           | از واحدهای کوچکتر به واحدهای بزرگتر در ضرایب دارای توان مثبت ضرب می کنیم.   |
| ۰/۰۰۰۰۰۰۰۰۱   | $10^{-9}$     | نانو      | n           |   |
| ۰/۰۰۰۰۰۰۰۰۰۰۱ | $10^{-12}$    | پیکو      | p           |   |

## مدارهای سری مقاومت‌ها

- ✓ در مدار سری، همواره جریان عبوری از مدار در کلیه نقاط مدار یکسان است.
- ✓ در مدار سری، همواره مقدار مقاومت معادل بیشتر از بیشترین مقاومت موجود در مدار است.
- ✓ برای اندازه‌گیری ولتاژ در مدار، ولت متر به صورت موازی بسته می‌شود.
- ✓ در مدار سری، ولتاژ تغذیه متناسب با مقدار مقاومت‌های مدار بین آنها تقسیم می‌شود.
- ✓ نمونه‌های عملی مدارهای سری.

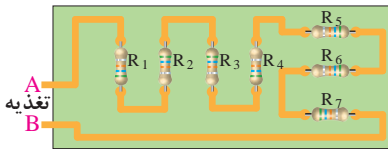


در مدار سری:

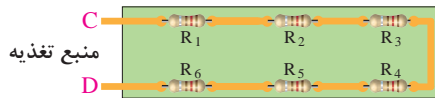
$$I_T = I_{R_1} = I_{R_2} = I_{R_3} = \dots = I_{R_n} \quad (1)$$

$$V = V_{R_1} = V_{R_2} = V_{R_3} = \dots = V_{R_n} \quad (2)$$

اتصال ولت متر به مدار سری



الف) بین نقاط A و B مقاومت‌های  $R_1$  تا  $R_7$  سری شده‌اند.

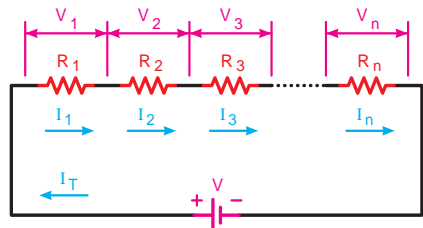


ب) بین نقاط C و D مقاومت‌های  $R_1$  تا  $R_7$  سری شده‌اند.

اتصال ولت‌متر به مدار سری

## مقادیر ولتاژ در مدار سری

$$\begin{aligned} V_1 &= R_1 I_1 & \text{ولتاژ دو سر مقاومت } R_1 \\ V_2 &= R_2 I_2 & \text{ولتاژ دو سر مقاومت } R_2 \\ V_3 &= R_3 I_3 & \text{ولتاژ دو سر مقاومت } R_3 \\ V_n &= R_n I_n & \text{ولتاژ دو سر مقاومت } R_n \\ V_T &= R_T I_T & \text{ولتاژ کل مدار} \end{aligned}$$



مقادیر ولتاژ در مدار سری

## مدارهای موازی مقاومت‌ها

$$\frac{1}{R_T} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} + \dots + \frac{1}{R_n}$$

✓ در مدار موازی، همواره مقدار مقاومت معادل کمتر از کمترین مقاومت موجود در مدار است.

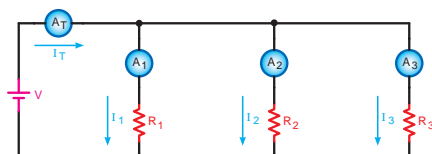
خصوصیات مدار موازی

$$V = V_{R1} = V_{R2} = V_{R3} = \dots = V_{Rn} \quad (1)$$

$$I_T = I_1 + I_2 + I_3 + \dots + I_n \quad (2)$$

✓ در مدار موازی، ولتاژ تغذیه ارتباطی با مقدار مقاومت‌های مدار ندارد. ولتاژ دو سر مقاومت‌ها همواره برابر با ولتاژ تغذیه است.

✓ در مدار موازی جریان کل برابر با مجموع جریان‌های هر شاخه است.



$$I_{A_T} = I_{A_1} + I_{A_2} + I_{A_3} \quad \text{یعنی:}$$

$$I_T = I_1 + I_2 + I_3$$

اتصال ولت متر به مدار سری

مقادیر جریان‌ها در مدار موازی

$$I_1 = \frac{V}{R_1}$$

جریان عبوری از مقاومت  $R_1$

$$I_2 = \frac{V}{R_2}$$

جریان عبوری از مقاومت  $R_2$

—

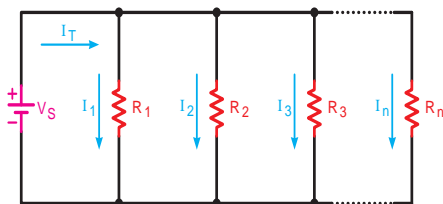
جریان عبوری از مقاومت  $R_3$

$$I_n = \frac{V}{R_n}$$

جریان عبوری از مقاومت  $R_n$

$$I_T = \frac{V}{R_T}$$

جریان عبوری از کل مدار

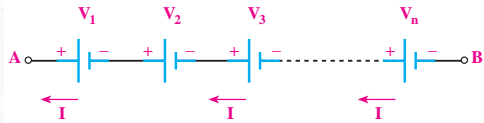


$$\frac{1}{R_T} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} + \dots + \frac{1}{R_n}$$

مقادیر جریان‌ها در مدار موازی

## اتصال سری پیل‌ها

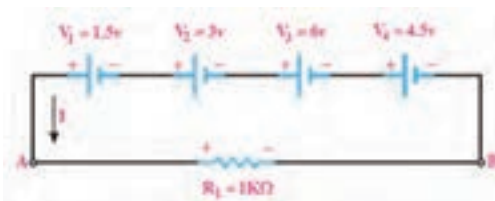
✓ اگر پیل‌ها را طوری به هم وصل کنیم که قطب منفی هریک به قطب مثبت دیگری اتصال داشته باشد و این روش **اتصال**، تا آخرین پیل ادامه یابد، این نوع اتصال را «اتصال سری» یا موافق پیل‌ها می‌نامند، شکل (۷).



اتصال سری پیل‌ها

✓ جریان عبوری از مدار چند پیل که با هم سری شده‌اند، برای همه پیل‌ها مساوی است.  
✓ ولتاژ کل پیل‌های سری شکل زیر از رابطه زیر قابل محاسبه است:

$$V_{AB} = V_1 + V_2 + V_3 + \dots + V_n$$



**مثال:** هرگاه چهار باتری مانند شکل زیر به صورت سری موافق به هم وصل شوند، ولتاژ کل مدار چه مقدار و جریان مدار چند آمپر است؟

اتصال سری پیل‌ها

$$V_{AB} = V_1 + V_2 + V_3 + V_4$$

$$V_{AB} = 1/5 + 2 + 6 + 4/5 = 15 \rightarrow V_{AB} = V_T = 15V$$

$$I = \frac{V_T}{R_1} = \frac{15V}{1K\Omega} = 15mA \rightarrow I = 0/015mA$$

## اتصال متقابل (سری مخالف) پیل‌ها

✓ یکی دیگر از روش‌هایی که می‌توان پیل‌ها را به صورت سری به هم اتصال داد، حالت اتصال سری مخالف است. در این روش نحوه اتصال قطب‌های مثبت و منفی پیل‌ها، ترتیب خاصی ندارد و ممکن است قطب‌های هم‌نام به هم وصل شوند یا قطب‌های غیرهم‌نام به یکدیگر اتصال داده شوند. به عبارت دیگر در این نوع اتصال، تعدادی از پیل‌ها به صورت سری مخالف (منفی به منفی و مثبت به مثبت) بسته می‌شوند.



اتصال سری مخالف پیل‌ها

چنانچه بخواهیم برای افزایش ولتاژ یا افزایش جریان چند پیل را به صورت سری یا موازی ببندیم، باید مشخصات پیل‌ها، کاملاً با هم مشابه باشد. در شکل (۹) پیل‌های ۷۱، ۷۲، ۷۴ در یک جهت و پیل‌های ۷۳، ۷۵ در جهت مخالف بسته شده‌اند. در صورتی که ولتاژ هر پیل ۱/۵ ولت باشد ولتاژ معادل  $V_{AB} = 1/5$  ولت و نقطه A نسبت به B مثبت است.

### ■ نرم افزار مولتی سیم

برنامه مولتی سیم در حقیقت یک آزمایشگاه مجهز الکترونیک را به صورت مجازی و گرافیکی روی صفحه مانیتور رایانه در اختیار کاربر قرار می‌دهد. در محیط این نرم‌افزار تمام قطعات اصلی الکترونیک در نوار ابزارهای مختلف تعریف شده است. برای ترسیم نقشه فنی (شماتیک - Schematic) مدار ابتدا قطعات لازم را به ترتیب انتخاب می‌کنید و آنها را به میز کار مجازی (Workbench) انتقال می‌دهید، سپس با تنظیم مشخصه‌های هر یک از قطعات و برقراری اتصال بین آنها با استفاده از موش‌واره، رسم مدار به صورت شماتیک کامل می‌شود. در مرحله بعد دستگاه‌های اندازه‌گیری مناسب را انتخاب و آنها را به نقاط لازم متصل کنید. در مرحله آخر مدار راه‌اندازی شده و به تجزیه و

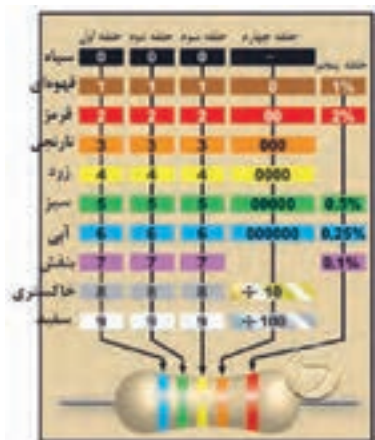


نرم‌افزار مولتی سیم

تحلیل مدار می‌پردازید. دستگاه‌های اندازه‌گیری به صورت گرافیکی و شبیه‌سازی برخی از قطعات به صورت سه‌بعدی (۳D) و دستگاه‌های پیشرفته واقعی مانند مولتی‌متر دیجیتال، فانکشن ژنراتور و اسیلوسکوپ نیز در این نرم‌افزار وجود دارد که سبب جذاب‌تر شدن آن می‌شود. در شکل روبه‌رو محیط این نرم‌افزار را مشاهده می‌کنید. نرم‌افزار مولتی سیم تا حدودی توانایی تحلیل فیزیکی و ریاضی مدارهای الکترونیک و ترسیم مدارهای چاپی را نیز دارد.

### ■ کد رنگی مقاوم‌ها

کد رنگی مقاومت ۵ نواره.

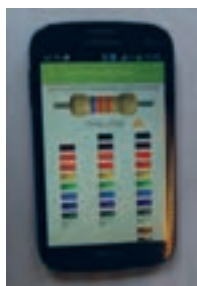


جدول کد رنگی مقاومت ۵ نواره

جدول ۲- درصد خطا

| درصد خطا   | سری استاندارد |
|------------|---------------|
| $\pm 20\%$ | E۶            |
| $\pm 10\%$ | E۱۲           |
| $\pm 5\%$  | E۲۴           |





■ نرم افزار اندرویدی الکترونیک  
نمونه‌ای از صفحه نرم‌افزار الکترودرودید ElectroDroid.

نرم‌افزار اندرویدی الکترونیک

■ شکل ظاهری دستگاه مولتی‌متر

با مراجعه به سایت‌های اینترنتی می‌توانید نمونه‌هایی از دستگاه مولتی‌متر دیجیتالی با تعداد ارقام ۵ یا ۶ رقم را بیابید. این مولتی‌مترها کاربردهای متنوعی دارند.

■ مشخصات صفحه (پنل) دستگاه



- ۱ صفحه نمایش LCD
- ۲ کلید انتخاب نوع عملکرد
- ۳ سلکتور انتخاب نوع کمیت و حوزه کار
- ۴ ترمینال ورودی ده آمپری
- ۵ ترمینال‌های ورودی میلی آمپر و آزمایش ترانزیستور، ولتاژ و مقاومت
- ۶ ترمینال‌های ورودی میلی آمپر و آزمایش ترانزیستور، ولتاژ و مقاومت
- ۷ ترمینال‌های ورودی میلی آمپر و آزمایش ترانزیستور، ولتاژ و مقاومت
- ۸ ترمینال ورودی مشترک

شکل ظاهری دستگاه

■ دکمه‌های فشاری دستگاه





## ■ عملکرد دکمه‌ها و سلکتورهای یک نمونه سیگنال ژنراتور

✓ هدف از بیان شرح دکمه‌ها و سلکتورها صرفاً آشنا نمودن هنرجویان با مشخصات یک نمونه دستگاه سیگنال ژنراتور است. ضرورت دارد هنرجویان همواره با استفاده از راهنمای کاربرد دستگاه موجود در آزمایشگاه، چگونگی کاربرد آن را بیاموزند.

✓ دکمه‌ها، کلیدها و سلکتورهای یک نمونه دستگاه سیگنال ژنراتور مانند شکل‌های زیر شماره‌گذاری و عملکرد آنها شرح داده شده است. دکمه‌ها، کلیدها و سلکتورهای سایر دستگاه‌ها نیز شبیه همین دستگاه است. مطالب را به دقت مطالعه کنید تا بتوانید به راحتی با دستگاه کار کنید.

✓ **کلید خاموش – روشن OFF/ ON**: توسط این کلید دستگاه را خاموش یا روشن می‌کنید.

✓ **شکل موج Waveform**: توسط این کلید می‌توانید شکل موج مربعی یا سینوسی را انتخاب کنید. قسمتی از راهنمای کاربرد یک نمونه دستگاه سیگنال ژنراتور AF را به زبان اصلی ملاحظه می‌کنید.



✓ **دامنه Amplitude**: این ولوم دامنه سیگنال خروجی را بین حداقل و حداکثر تنظیم می‌کند و با سلکتور دوار شماره ۴ در ارتباط است.

✓ **کاهش‌دهنده یا Attenuator**: در شکل زیر این کلید را مشاهده می‌کنید. این سلکتور دارای درجه‌بندی برحسب دسی‌بل (db) است. چنان‌چه کلید شماره ۴ روی صفر دسی‌بل (۰ db) باشد هیچ تضعیفی در دامنه تولید شده توسط سیگنال ژنراتور صورت نمی‌گیرد و سیگنال عیناً در خروجی ظاهر می‌شود. در صورتی که این سلکتور روی عدد ۱۰- قرار گیرد دامنه خروجی  $\frac{1}{3}$  و اگر روی عدد ۲۰- قرار گیرد دامنه خروجی به اندازه  $\frac{1}{10}$  ضعیف می‌شود. سایر حالات به شرح زیر است:

■ تضعیف با ضریب  $\frac{1}{30} \sim -30\text{db}$

■ تضعیف با ضریب  $\frac{1}{100} \sim -40\text{db}$

■ تضعیف با ضریب  $\frac{1}{300} \sim -50\text{db}$

علامت منفی نشان می‌دهد که سیگنال خروجی

کاهش می‌یابد.

سلکتور دوار انتخاب ضریب کاهش دامنه



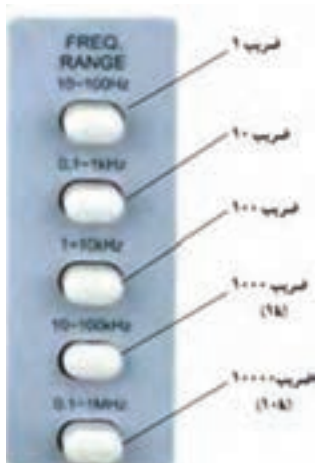
این ضرایب برای دستگاه‌های مختلف متفاوت است ولی اغلب تضعیف  $\frac{1}{3}$  و  $\frac{1}{10}$  و  $\frac{1}{100}$  متداول است و مورد استفاده قرار می‌گیرد.



صفحه مدرج انتخاب فرکانس

✓ صفحه مدرج انتخاب فرکانس: این دکمه به صورت ولوم کار می‌کند و روی آن یک صفحه مدرج قرار دارد. توسط این صفحه مدرج مقدار فرکانس بین ۱ تا ۱۰۰ انتخاب می‌شود. در شکل روبه‌رو این صفحه مدرج را مشاهده می‌کنید.

✓ کلیدهای انتخاب ضریب فرکانس (RANGE): مجموعه کلیدهای شماره ۶، ضریب فرکانس اعداد صفحه مدرج شماره ۵ را تعیین می‌کنند. این کلیدها را در شکل زیر مشاهده می‌کنید. با ضرب عدد انتخاب‌شده توسط کلید شماره ۵ در عدد ضریب انتخاب‌شده روی کلید شماره ۶، مقدار فرکانس موج انتخابی به دست می‌آید. به عنوان مثال اگر کلید حوزه کار روی  $100 \times$  و عدد صفحه مدرج ۳۰ انتخاب شده باشد، فرکانس خروجی دستگاه برابر  $3000 \text{ Hz} = 30 \times 100$  یعنی ۳ KHz خواهد بود.



کلیدهای حوزه کار یا رنج فرکانس

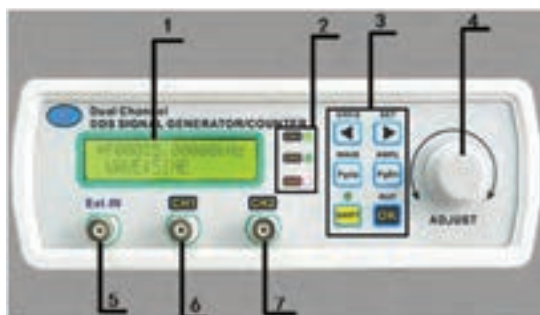


کلیدهای حوزه کار یا رنج فرکانس

کلید حوزه کار (رنج) نمونه دیگر سیگنال ژنراتور را در شکل صفحه بعد مشاهده می‌کنید. این ضرایب برای هر دستگاه متفاوت است.

✓ ترمینال خروجی (OUT PUT): از این پایانه می‌توان سیگنال خروجی را دریافت کرد. برای این مدل دستگاه حداکثر ولتاژ خروجی در حالتی که بار به آن اتصال ندارد حدود ۲۴ ولت پیک و مقاومت داخلی (امپدانس) آن ۶۰۰ اهم است. این مشخصات در راهنمای کاربرد دستگاه قید می‌شود.

■ آشنایی با یک نمونه سیگنال ژنراتور با شمارنده دیجیتالی  
 ✓ در شکل‌های زیر صفحه جلو و پشت (PANEL) یک نمونه سیگنال ژنراتور با شمارنده دیجیتالی را مشاهده می‌کنید.



پانل روی دستگاه



پانل پشت دستگاه

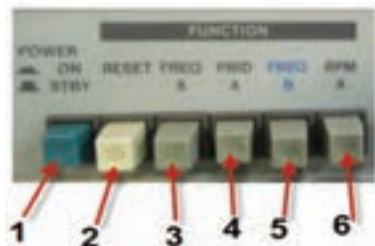
✓ در شکل زیر قاب (پانل) جلو و پشت نمونه‌ای از سیگنال ژنراتور دیجیتالی را مشاهده می‌کنید. اطلاعات مربوط به عملکرد دکمه‌ها و ولوم‌ها به زبان اصلی آورده شده است.



پانل رو و پشت دستگاه

## ■ شرح عملکرد کلیدها و ولوم‌های یک نمونه فرکانس متر دیجیتالی :

برای کارکردن با فرکانس متر دیجیتالی باید راهنمای کاربرد آن را مورد مطالعه قرار دهید. کار تعدادی از دکمه‌های یک نمونه از فرکانس متر که از زبان اصلی به فارسی برگردانده شده است به شرح زیر است.



برخی دکمه‌های فرکانس متر دیجیتالی

### ۱ دکمه روشن - خاموش (ON- OFF)

۲ Reset : با فشار دادن این دکمه، دستگاه به حالت

پیش تنظیم اولیه برمی گردد.

۳ با فشار دادن این دکمه، فرکانس موج داده شده به

ورودی A اندازه گیری می شود.

۴ با فشار دادن این دکمه، زمان تناوب موج داده شده

به ورودی A اندازه گیری می شود.

۵ با فشار این دکمه، فرکانس موج داده شده به

ورودی B اندازه گیری می شود.

۶ با فشار این دکمه، دستگاه به عنوان شمارنده عمل

می کند.

۷ فیلتر پایین گذر (LPF): برای اندازه گیری فرکانس‌های کمتر از ۱۰۰ کیلوهرتز این دکمه فشرده

می شود.

۸ کار دکمه تضعیف (ATT): در صورتی که این کلید آزاد باشد، ولتاژ ورودی عیناً وارد دستگاه

می شود. چنانچه کلید را فشار دهیم، سیگنال ورودی با ضریب  $\frac{1}{۲۰}$  تضعیف شده و وارد

دستگاه می شود.



۹ کار دکمه COUP-DC-AC: اگر سیگنال مورد

اندازه گیری دارای جزء DC باشد، باید این کلید

را فشار دهیم تا در داخل قرار گیرد. اگر سیگنال

مورد اندازه گیری فقط دارای جزء AC باشد،

کلید در حالت بیرون قرار می گیرد. شکل روبه‌رو

این کلیدها را نشان می دهد.

## ■ شرح عملکرد دکمه‌ها و ولوم‌ها و سلکتورهای

یک نمونه اسیلوسکوپ: برای کار با اسیلوسکوپ و

ظاهر نمودن موج پایدار روی صفحه نمایش آن، باید

بتوانید به راحتی با دکمه‌ها و ولوم‌ها و سلکتورهای

دستگاه کار کنید. لذا توصیه می شود مطالب مطرح شده

را به دقت مطالعه کنید و در خلال کار با اسیلوسکوپ

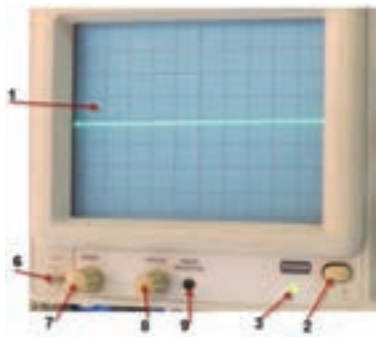
آنها را به کار بگیرید. دکمه‌ها و ولوم‌ها و سلکتورها یک

نمونه اسیلوسکوپ مانند شکل روبه‌رو شماره گذاری

شده‌اند. صرفاً به منظور آشنایی هنرجویان به شرح

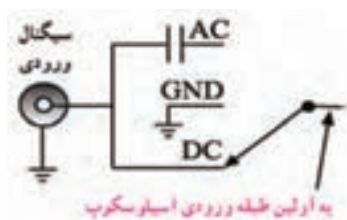
عملکرد هر مورد می پردازیم. برای کار با اسیلوسکوپ

لازم است حتماً از راهنمای کاربرد آن استفاده کنید.



۱ صفحه نمایش (Display): صفحه نمایش محل ترسیم شکل موج ها است.

۲ کلید روشن - خاموش (Power ON-OFF): با فشردن این کلید ولتاژ به دستگاه می رسد و LED (شماره ۳) را روشن می کند به این ترتیب از برقراری جریان الکتریکی در دستگاه اطمینان حاصل می کنیم.



۳ ترمینال ورودی کانال یک (CH-1): این ترمینال به صورت BNC مادگی برای اتصال سیگنال ورودی است. شکل روبه رو ورودی کانال ۱ را نشان می دهد.

۴ کلید AC-DC-GND: این کلید مسیر سیگنال ورودی را به مدارهای اسیلوسکوپ تعیین می کند. اگر کلید در حالت DC قرار داده شود، سیگنال ورودی به طور مستقیم وارد اسیلوسکوپ می شود. به عبارت دیگر اگر سیگنال ورودی DC باشد یا جزء DC داشته باشد، مستقیماً وارد اسیلوسکوپ شده و روی صفحه نمایش ظاهر می شود. شکل روبه رو مدار این بخش را نشان می دهد.



ورودی کانال ۱

اگر کلید AC-DC-GND در وضعیت AC قرار گیرد، در مسیر ورودی مدار اسیلوسکوپ یک خازن قرار می گیرد. این خازن مانع عبور جریان DC به ورودی اسیلوسکوپ می شود. در این حالت فقط سیگنال AC وارد مدار شده و روی صفحه نمایش ظاهر می شود. چنانچه کلید در وضعیت مشترک با زمین (GND) قرار گیرد، ارتباط ترمینال ورودی با مدار داخلی اسیلوسکوپ قطع می شود و سیگنال ورودی نمی تواند وارد مدار داخلی اسیلوسکوپ شود.



مکان پین فلزی

۵ ولتاژ مربعی کالیبره: از طریق این پین فلزی (زایده) می توان ولتاژ مربعی کالیبره شده با دامنه  $2V_{PP}$  و فرکانس  $1\text{ KHZ}$  را دریافت کرد. از این سیگنال می توان برای تست صحت عملکرد دستگاه و تنظیم آن استفاده کرد. شکل روبه رو مکان پین فلزی را روی اسیلوسکوپ نشان می دهد.

۶ ولوم روشنایی (INTEN): به کمک این ولوم می توان نور اشعه را روی صفحه نمایش تنظیم کرد.

۷ ولوم کانونی (FOCUS): به کمک این ولوم می توان اشعه را تا حد ممکن کانونی کرد. اشعه باید فوق العاده باریک (SHARP) باشد. شکل روبه رو این ولوم ها را نشان می دهد.





۸ پتانسیومتر تنظیم خط روشن (Trace Rotation): با این پتانسیومتر می توان خط روشن را دقیقاً به موازات خط افقی مدرج روی صفحه حساس تنظیم کرد. چنان چه مانند شکل زیر این خط تنظیم نباشد می توان به کمک یک پیچ گوشتی ظریف و کوچک تنظیم را انجام داد.



ب



الف

۹ ولوم موقعیت عمودی (Position  $\blacklozenge$ ): با این ولوم محل اشعه در جهت عمودی تنظیم می شود.

۱۰ کلید سلکتور (VOLT/DIV): این سلکتور مربوط به تقسیم بندی ولتاژ در جهت قائم است. هنگامی که این سلکتور روی یکی از تقسیمات مثلاً ۵۰ MV/DIV قرار می گیرد، هریک از خانه های تقسیم بندی عمودی روی صفحه نمایش به منزله ۵۰ میلی ولت است.

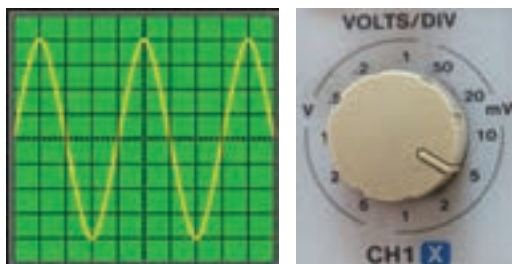
۱۱ ولوم تغییرات برای کالیبره کردن (VAR=VARIABLE): این ولوم برای کالیبره کردن دستگاه (CAL) به کار می رود یعنی اگر آن را در خلاف حرکت عقربه های ساعت بچرخانیم، درجه بندی از تنظیم خارج می شود. اندازه گیری صحیح زمانی صورت می گیرد که این ولوم تا به انتها در جهت عقربه های ساعت گردانده شود.

شکل زیر موقعیت این ولوم را روی صفحه اسیلوسکوپ نشان می دهد.





**تمرین:** با توجه به کلید Volt/ Div و موج ظاهر شده روی صفحه نمایش شکل زیر دامنه قله تا قله (Peak to Peak) موج را محاسبه کنید. ولت متر AC چند ولت را نشان می دهد؟



کلید Volt/ Div و موج روی صفحه نمایش

(عدد کلید سلکتور (VOLT/DIV) × (تعداد خانه های عمودی قله تا قله) = VPP

$$VPP = 4 \times 10 = 40 \text{ m Volt} \quad V_{eff} = \frac{VPP}{2\sqrt{2}} = \frac{40}{2\sqrt{2}} = 14.14 \text{ m Volt}$$

✓ **کلید MODE:** روی صفحه جلویی (پانل) اسیلوسکوپ های دو کاناله کلیدی (مانند شکل زیر) برای نمایش سیگنال یک کانال یا سیگنال هردو کانال به طور هم زمان وجود دارد که به شرح عملکرد وضعیت های این کلیدها می پردازیم.



✓ **CH1:** اگر کلید در این حالت قرار گیرد، فقط سیگنال اعمال شده به کانال ۱ (X) روی صفحه ظاهر می شود و کانال ۲ قطع است.

✓ **CH2:** در صورت قرار گرفتن کلید در این حالت، فقط سیگنال اعمال شده به کانال ۲ (Y) روی صفحه حساس ظاهر می شود و کانال ۱ قطع است.

✓ **DUAL:** با قرار گرفتن کلید در این حالت، هر دو سیگنال اعمال شده به کانال ۱ و ۲ به طور هم زمان نشان داده می شوند. شکل صفحه بعد دو موج سینوسی و مربعی را روی صفحه نمایش نشان می دهد.

✓ **ADD:** در این حالت، دو سیگنال کانال ۱ و ۲ که روی صفحه حساس ظاهر شده اند با یکدیگر جمع لحظه ای می شوند.

شکل ۳۸ جمع لحظه ای دو سیگنال مربعی و سینوسی را پس از فشردن کلید ADD نشان می دهد.



جمع لحظه‌ای دو موج



موج سینوسی و مربعی

✓ **CHOP**: اگر کلید در حالت CHOP باشد، سیگنال کانال ۱ و سیگنال کانال ۲ به طور همزمان به صورت شکل موج‌های قطعه‌قطعه شده (Chopping) روی صفحه حساس ظاهر می‌شوند.

✓ **CH2 Inv**: با فشردن این کلید سیگنال مربوط به کانال ۲ که روی صفحه حساس ظاهر شده است ۱۸۰ درجه اختلاف فاز می‌یابد و معکوس می‌شود. شکل زیر این کلیدها را نشان می‌دهد.



### ■ بخش افقی

در شکل روبه‌رو ولوم‌ها و کلیدهای کنترل قسمت افقی اسیلوسکوپ (Horizontal) را مشاهده می‌کنید. عملکرد هر کلید و ولوم به این شرح است.



۱۲ **ولوم موقعیت افقی (Position ◀▶)**: با این ولوم محل اشعه در جهت افقی تنظیم می‌شود.

۱۳ **کلید زمان بر قسمت (Time/DIV)**: این کلید مربوط به تقسیم‌بندی زمان در جهت افقی است. هنگامی که سلکتور Time/DIV روی یکی از تقسیمات، مثلاً ۰/۵ میلی‌ثانیه قرار می‌گیرد، هر یک از تقسیمات صفحه نمایش در جهت افقی معادل ۰/۵ میلی‌ثانیه است. یعنی اگر یک سیکل موج در جهت افقی به اندازه ۴ خانه منحرف شود، زمان تناوب  $T = 4 \times 0.5 = 2 \text{ ms}$  است.

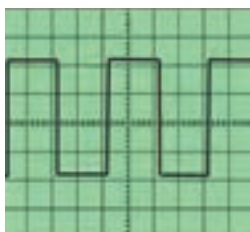
کلیدها و ولوم‌های بخش افقی

**۱۴ ولوم تغییرات زمان برای کالیبره کردن (SWP.VAR):** این ولوم برای کالیبره کردن زمان به کار می‌رود و باید تا به انتها در جهت عقربه‌های ساعت چرخانده شود تا اندازه‌گیری زمان به‌طور صحیح صورت گیرد.

تمرین: با توجه به کلید **Time / DIV** و موج مربعی شکل زیر، زمان تناوب و فرکانس موج را محاسبه کنید.

(عدد کلید سلکتور **TIME/DIV**)  $\times$  (تعداد خانه‌های افقی یک سیکل) =  $T$

$$T = 4 \times 0.2 = 0.8 \text{ } \mu\text{sec} \quad F = \frac{1}{T} = \frac{1}{8 \times 10^{-4}} = \frac{10000}{8} = 1250 \text{ HZ}$$

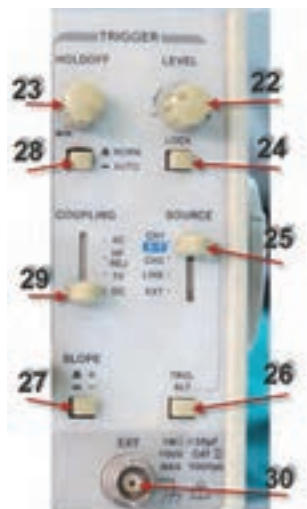


**۱۵ کلید SWP.UNCAL:** وقتی این کلید فشرده شود، زمان جاروب افقی کم‌تر از مقدار واقعی نشان داده می‌شود. زمان جاروب افقی وقتی صحیح است که این کلید فشرده نشود.

**۱۶ MAGx10:** وقتی این کلید فشرده شود، زمان تناوب موج ۱۰ برابر بزرگ‌تر می‌شود.

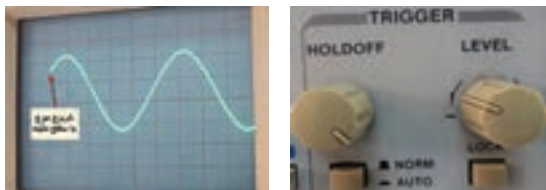
### کلیدهای منابع تریگر (Trigger)

تریگر در لغت آتش‌کردن یا تحریک‌کردن معنی شده است. زمانی سیگنال روی صفحه اسیلوسکوپ به‌صورت ثابت ظاهر می‌شود که موج قسمت عمودی (موج ورودی کانال ۱ یا کانال ۲) با موجی که در داخل اسیلوسکوپ به صفحات انحراف افقی اعمال می‌شود (موج دندانه اره‌ای یا **RAMP**) هم‌زمان باشد. این حالت زمانی اتفاق می‌افتد که کلیدها و ولوم‌های مدار هم‌زمانی یا تریگر به درستی تنظیم شده باشند. در شکل روبه‌رو کلیدها و ولوم‌های این بخش را ملاحظه می‌کنید.



**۱۷ LEVEL :** از این ولوم برای ایجاد موجی هماهنگ و پایدار روی صفحه نمایش استفاده می‌شود. اگر موج روی صفحه نمایش درجهت افقی حرکت دارد و ثابت نیست، به کمک این ولوم می‌توان موج را ثابت نگه داشت.

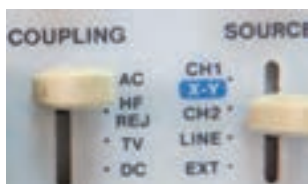
در ضمن شروع حرکت موج با شیب مثبت (به سمت بالا) و یا با شیب منفی (به سمت پایین) توسط این ولوم تنظیم می‌شود. در شکل‌های زیر ولوم LEVEL شروع موج با سطح مثبت را نشان می‌دهد.



**۱۸ HOLDOFF :** وقتی شکل موج سیگنال جمع شده و ولوم LEVEL به تنهایی نمی‌تواند موج را روی صفحه پایدار کند، از این ولوم استفاده می‌شود.

**۱۹ LOCK :** با فشردن این کلید، ولوم LEVEL قفل می‌شود و عمل نمی‌کند لذا تنظیم دستی سطح تریگر انجام نمی‌گیرد و سطح تریگر به‌طور خودکار در مقدار مطلوب نگه داشته می‌شود.

**۲۰ SOURCE :** برای هماهنگی بین موج صفحات انحراف افقی (موج دندانه اره‌ای یا RAMP) با موجی که می‌خواهیم روی صفحه نمایش به صورت پایدار ظاهر شود، باید فرمان هماهنگی با انتخاب وضعیت‌های صحیح کلید SOURCE صورت گیرد. با انتخاب صحیح، سطح تریگر به‌طور خودکار در مقدار مطلوب نگه داشته می‌شود. شکل زیر وضعیت‌های کلید SOURCE را نشان می‌دهد.



وضعیت‌های کلید منابع تریگر

✓ ۱- CH<sub>1</sub>: با استفاده از این حالت، همزمانی با سیگنال کانال ۱ انجام می‌گیرد.

✓ ۲- CH<sub>2</sub>: با استفاده از این حالت، همزمانی با سیگنال کانال ۲ انجام می‌گیرد.

✓ EXT: وقتی کلید منبع تریگر در حالت EXT (خارجی = EXTERNAL) قرار می‌گیرد، منبع تریگر داخلی (موج دندانه اره‌ای صفحات انحراف افقی) قطع می‌شود و باید از طریق ترمینال نشان داده شده در شکل زیر سیگنال تریگر را به اسیلوسکوپ اعمال کنیم.





**21** **TRIG ALT**: وقتی کلید **MODE** روی **DUAL** یا **ADD** قرار دارد و کلید **SOURCE** روی **CH-1** یا **CH-2** قرار داده می‌شود، باید دکمه **TRIG ALT** را بفشاریم. در این حالت عمل هماهنگی به تناوب با کانال ۱ و کانال ۲ انجام می‌گیرد و موج‌ها به صورت پایدار روی صفحه نمایش ظاهر می‌شوند. شکل روبه‌رو موقعیت کلید **TRIG ALT** را روی اسیلوسکوپ نشان می‌دهد.

**22** **SLOPE +/−**: این دکمه شیب سیگنال تریگر را در عمل هماهنگی انتخاب می‌کند.

(+): زمانی که سیگنال تریگر شیب مثبت را طی می‌کند، عمل هماهنگی اتفاق می‌افتد.

(-): زمانی که سیگنال تریگر شیب منفی را طی می‌کند، عمل هماهنگی اتفاق می‌افتد. لذا انتخاب +، سیگنال روی صفحه حساس را مانند شکل روبه‌رو با شیب مثبت و انتخاب -، سیگنال روی صفحه حساس را مانند شکل زیر با شیب منفی ظاهر می‌کند.



**23** **NORM-AUTO**: در مدارهای الکترونیکی اسیلوسکوپ، قسمتی وجود دارد که می‌تواند وجود یا عدم وجود سیگنال ورودی را تشخیص دهد. اگر این کلید در حالت **AUTO** باشد، همواره سیگنال روی صفحه حساس وجود دارد. حتی اگر سیگنال به ورودی **CH-1** یا **CH-2** وصل نباشد، جاروب افقی به صورت متناوب انجام می‌گیرد و یک خط افقی روی صفحه نمایش ظاهر می‌شود. اگر کلید روی حالت **NORM** قرار گیرد، زمانی سیگنال روی صفحه حساس نقش می‌بندد که اولاً سیگنال ورودی وجود داشته باشد، ثانیاً موج تریگر (موج دندانه اره‌ای صفحات انحراف افقی) هماهنگ باشد. در غیر این صورت هیچ موجی روی صفحه نمایش ظاهر نمی‌شود.

**24** **COUPLING**: این کلید شیوه اتصال (کوپلینگ) بین منبع سیگنال تریگر و مدار تریگر را انتخاب می‌کند. شکل زیر وضعیت‌های کلید **COUPLING** را نشان می‌دهد.

AC : کوپلاژ AC

DC : کوپلاژ DC

**HF-REJ**: در این حالت مؤلفه فرکانس بالای مزاحم در موج ورودی که روی موج اصلی سوارند و مانع عمل تریگر می‌شوند، حذف شده و سپس عمل تریگر انجام می‌گیرد.

**TV**: در این حالت عمل تریگر توسط سیگنال‌هایی از بخش‌های افقی و عمودی تلویزیون صورت می‌گیرد.



وضعیت‌های کلید کوپلینگ

**۲۲ کلید در وضعیت X-Y:** یکی دیگر از کلیدهای نسبتاً پُر کاربرد در اسیلوسکوپ، وضعیت X-Y است (شکل زیر). در صورتی که کلید در این وضعیت قرار گیرد، ارتباط موج دندانه آره‌ای با صفحات انحراف افقی قطع می‌شود و محور زمان در اسیلوسکوپ تشکیل نمی‌شود. در این حالت سیگنال‌های اعمال شده به کانال ۱ (X) و کانال ۲ (Y) به‌طور مستقیم به صفحات انحراف افقی و قائم متصل می‌شوند. از حالت X-Y می‌توان برای نمایش منحنی مشخصه ولت آمپر عناصر نیمه هادی مانند دیود و ترانزیستور و تعیین اختلاف فاز بین دو موج و برخی موارد دیگر استفاده کرد.



موقعیت کلید x-y

## جریان مجاز سیم‌ها

مهم‌ترین نکته‌ای که برای انتخاب سطح مقطع سیم مناسب مورد توجه قرار می‌گیرد جریان مجاز سیم است.

جریان مجاز: مقدار جریانی است که در یک شیفت کاری اگر از سیم عبور کند هادی سیم بیش از حد مجاز گرم نشده و تغییراتی در مشخصات سیم ایجاد نگردد. تغییرات در سیم می‌تواند آب شدن و شکنندگی عایق، تغییرات سطح مقطع سیم در اثر حرارت، خوردگی سیم، کاهش طول عمر سیم و... باشد.

در صورتی که سیم مورد نیاز به‌طور صحیح و مناسب انتخاب نگردد علاوه بر اشکالات ذکر شده در بالا، عبور جریان بیش از حد مجاز از سیم باعث افزایش درجه حرارت سیم گشته و احتمال آتش‌سوزی را به همراه خواهد داشت که می‌تواند خسارات زیادی به تأسیسات الکتریکی و بقیه سیستم‌ها وارد نماید. جدول زیر جریان مجاز سیم‌های تأسیسات الکتریکی را با توجه به گروه‌بندی سیم‌ها و جریان فیوز نشان می‌دهد.

برای انتخاب سیم مناسب باید به نکات زیر توجه کرد.

- ۱ محل و نوع نصب و کاربرد آن مطابق جدول (مشخصات انواع سیم‌ها) برای تعیین نوع سیم؛
- ۲ جریان مجاز سیم با توجه به جدول زیر جهت تعیین سطح مقطع سیم؛
- ۳ درجه حرارت محیطی که سیم نصب خواهد شد؛ برای تعیین ضریب تصحیح جریان مجاز؛
- ۴ در نظر گرفتن افت ولتاژ مجاز اگر برای فواصل طولانی استفاده می‌شود؛
- ۵ انتخاب فیوز مناسب برای حفاظت در مقابل اتصال کوتاه؛
- ۶ تعداد سیم‌هایی که در داخل یک لوله قرار می‌گیرند؛
- ۷ رعایت گروه‌بندی سیم‌ها؛

| سطح مقطع<br>mm | گروه ۱              |               |                      |                | گروه ۲              |                |                      |                | گروه ۳              |                |                      |                |
|----------------|---------------------|---------------|----------------------|----------------|---------------------|----------------|----------------------|----------------|---------------------|----------------|----------------------|----------------|
|                | جریان مجاز سیم به A |               | جریان نامی فیوز به A |                | جریان مجاز سیم به A |                | جریان نامی فیوز به A |                | جریان مجاز سیم به A |                | جریان نامی فیوز به A |                |
|                | سیم مسی             | سیم آلومینیوم | سیم مسی              | سیم آلومینیومی | سیم مسی             | سیم آلومینیومی | سیم مسی              | سیم آلومینیومی | سیم مسی             | سیم آلومینیومی | سیم مسی              | سیم آلومینیومی |
|                |                     |               |                      |                |                     |                |                      |                |                     |                |                      |                |
| ۰/۷۵           | -                   | -             | -                    | -              | ۱۳                  | -              | ۱۰                   | -              | ۱۶                  | -              | ۱۶                   | -              |
| ۱              | ۱۲                  | -             | ۱۰                   | -              | ۱۶                  | -              | ۱۶                   | -              | ۲۰                  | -              | ۲۰                   | -              |
| ۱/۵            | ۱۶                  | -             | ۱۶                   | -              | ۲۰                  | -              | ۲۰                   | -              | ۲۵                  | -              | ۲۵                   | -              |
| ۲/۵            | ۲۱                  | ۱۶            | ۲۰                   | ۱۶             | ۲۷                  | ۲۱             | ۲۵                   | ۲۵             | ۳۴                  | ۲۷             | ۳۵                   | ۲۵             |
| ۴              | ۲۷                  | ۲۱            | ۲۵                   | ۲۰             | ۳۶                  | ۲۹             | ۳۵                   | ۳۵             | ۴۵                  | ۳۵             | ۵۰                   | ۳۵             |
| ۶              | ۳۵                  | ۲۷            | ۳۵                   | ۲۵             | ۴۷                  | ۳۷             | ۵۰                   | ۳۵             | ۵۷                  | ۴۵             | ۶۳                   | ۵۰             |
| ۱۰             | ۴۸                  | ۲۳            | ۵۰                   | ۳۵             | ۶۵                  | ۵۱             | ۶۳                   | ۵۰             | ۷۸                  | ۶۱             | ۸۰۰                  | ۶۳             |
| ۱۶             | ۶۵                  | ۵۱            | ۶۳                   | ۵۰             | ۸۷                  | ۶۸             | ۸۰                   | ۶۳             | ۱۰۴                 | ۸۲             | ۱۰۰                  | ۸۰             |
| ۲۵             | ۸۸                  | ۶۹            | ۸۰                   | ۶۳             | ۱۱۵                 | ۹۰             | ۱۰۰                  | ۸۰             | ۱۳۷                 | ۱۰۷            | ۱۲۵                  | ۱۰۰            |
| ۳۵             | ۱۱۰                 | ۸۶            | ۱۰۰                  | ۸۰             | ۱۴۳                 | ۱۱۲            | ۱۲۵                  | ۱۰۰            | ۱۶۸                 | ۱۳۲            | ۱۶۰                  | ۱۲۵            |
| ۵۰             | ۱۴۰                 | ۱۱۰           | ۱۲۵                  | ۱۰۰            | ۱۷۸                 | ۱۴۰            | ۱۶۰                  | ۱۲۵            | ۲۱۰                 | ۱۶۵            | ۲۰۰                  | ۱۶۰            |
| ۷۰             | ۱۷۵                 | -             | ۱۶۰                  | -              | ۲۲۰                 | ۱۷۳            | ۲۲۵                  | ۱۶۰            | ۲۶۰                 | ۲۰۵            | ۲۵۰                  | ۲۰۰            |
| ۹۵             | ۲۱۰                 | -             | ۲۰۰                  | -              | ۲۶۵                 | ۲۱۰            | ۲۵۰                  | ۲۰۰            | ۳۱۰                 | ۲۴۵            | ۳۰۰                  | ۲۲۵            |
| ۱۲۰            | ۲۵۰                 | -             | ۲۵۰                  | -              | ۳۱۰                 | ۲۴۵            | ۳۰۰                  | ۲۲۵            | ۳۶۵                 | ۲۸۵            | ۳۵۰                  | ۲۶۰            |
| ۱۵۰            | -                   | -             | -                    | -              | ۳۵۵                 | ۲۸۰            | ۳۵۰                  | ۲۶۰            | ۴۱۵                 | ۳۳۰            | ۴۲۵                  | ۳۰۰            |

**گروه ۱:** سیم‌های یک رشته‌ای (مفتولی) داخل لوله

**گروه ۲:** سیم‌های چند رشته‌ای (افشان) مثل سیم‌های لوله‌ای، سیم‌های روپوشی، سیم‌های با روکش سربی، سیم‌های اصلی تغذیه و سیم‌های متحرک

**گروه ۳:** سیم‌های یک رشته به‌طور آزاد نصب‌شده در هوا و سیم‌های یک رشته متحرک

مقادیر جدول بالا برای حالتی است که درجه حرارت محیط از ۲۵ درجه تجاوز نکند، و به مفهوم حداکثر درجه حرارت قابل تحمل سیم نمی‌باشد به‌طوری که اگر درجه حرارت مجاز برای سیم‌ها با پوشش پلاستیکی ۳۵ درجه سانتی‌گراد باشد، حداکثر درجه حرارت  $۳۵ + ۲۵ = ۶۰$  می‌تواند باشد.

برای سیم‌های هوایی با عایق ترموپلاستیک افزایش درجه حرارت تا ۴۵+ درجه مجاز است.

بار مجاز سیم‌های هوایی تابیده در جریان متناوب با مقادیر حاصل از جدول بالا کمی اختلاف دارد.

جریان مجاز سیم‌های عایق‌دار در مواردی که درجه حرارت محیط بیش از ۲۵ درجه باشد باید مقدار جریان جدول ضریب ضریب تصحیح از جدول زیر انتخاب گردد.

| درجه حرارت محیط C                     | ۵   | ۱۰  | ۱۵  | ۲۰  | ۲۵  | ۳۰ | ۳۵ | ۴۰ | ۴۵ | ۵۰ | ۵۵ | ۶۰ |
|---------------------------------------|-----|-----|-----|-----|-----|----|----|----|----|----|----|----|
| ضریب تصحیح سیم‌ها برای عایق پلاستیک % | ۱۲۰ | ۱۱۵ | ۱۱۰ | ۱۰۵ | ۱۰۰ | ۹۲ | ۸۵ | ۷۵ | ۶۵ | ۵۳ | ۳۸ | ۳۰ |
| ضریب تصحیح سیم‌ها برای عایق PVC %     | ۱۲۴ | ۱۱۸ | ۱۱۲ | ۱۰۶ | ۱۰۰ | ۹۴ | ۸۸ | ۸۲ | ۷۵ | ۶۷ | ۵۸ | ۴۸ |

در این بخش عیب‌هایی که بیشتر در موتورهای الکتریکی اتفاق می‌افتد را به همراه دلیل و روش رفع عیب را بررسی خواهیم کرد.

## عیب‌یابی الکتروموتور

برای تشخیص و رفع عیوب احتمالی در راه‌اندازی الکتروموتورها می‌توان از جدول ۳، انواع معیوب و علت و رفع آنها را مورد بررسی قرار داد.

| جدول عیب‌یابی موتورهای القایی      |   |  |  |
|------------------------------------|---|--|--|
| علائم عیب                          | نوع عیب   | علل عیب  | چگونگی رفع عیب   |
| موتور راه‌اندازی نمی‌شود           | برق به موتور نمی‌رسد                                | فیوز سوخته است<br>وسيله حفاظتی اضافه‌بار قطع کرده است                    | آمپراژ، فیوزها بررسی شود که نباید کمتر از ۱۲۵٪ جریان نامی بار کامل موتور باشد. موتور را از شبکه قطع کنید. فیوزها را تعویض کنید. موتور را به شبکه مجدداً وصل کنید. اگر فیوزها نسوزند خرابی از فیوزها است. وسیله حفاظتی اضافه بار (بی‌متال) را وصل کنید اگر دوباره قطع شد مدار الکتریکی را بررسی کنید.                                     |
|                                    | ولتاژ کافی نیست                                     | تغییر ولتاژ شبکه ولتاژ شبکه با ولتاژ نامی موتور یکی نیست.                | مشخصات موجود در پلاک موتور را از قبیل ولتاژ، فرکانس و تعداد فازها را، با مشخصات شبکه، مطابقت دهید. در صورت مشاهده تفاوت‌ها در صدد هماهنگی تلاش شود مثلاً موتور ac در جریان dc راه‌اندازی نمی‌شود. موتور تک فاز با شبکه سه فاز از طریق فاز و نول راه‌اندازی می‌شود موتورهای سه فاز با برق تک‌فاز راه‌اندازی نمی‌شوند. مگر به کمک خازن‌ها. |
|                                    |   | قطع یا تغییر ولتاژ شبکه  | ولتاژ ترمینال‌های موتور را با بستن کلید اصلی اندازه‌گیری کنید. مقدار ولتاژ با ۱۰٪ اختلاف باید برابر ولتاژ اسمی موتور باشد، در غیراین صورت شبکه تغذیه مناسب با تغییر اتصالات موتور لازم است.  |
|                                    | اتصالات شبکه صحیح نیست                              | سر سیم‌ها جابه‌جا شده است.   | اتصالات موتور را با نقشه موتور تطبیق دهید. دیگرام‌ها را از کتاب‌های مطالعه شده، در اختیار بگیرید و طریق اتصال را با اتصال موتور تطبیق دهید ممکن است سر سیم‌ها مطابق نقشه به تخته کلم هدایت نشده باشد. هدایت سیم‌ها را در تخته کلم تصحیح کنید. سر کلاف‌ها را با اهم متر پیدا کنید و محل اتصال صحیح را بررسی کنید و اصلاح کنید.            |
| موتور به هنگام کار سر و صدا می‌کند | موتور راه‌اندازی نمی‌شود                            | کنترل‌کننده معیوب است<br>کلید راه‌انداز معیوب است                        | کنترل‌کننده‌های خارجی موتور را بررسی کنید و عیب را رفع کنید. تعمیر کلید راه‌انداز، مناسب است کلید راه‌انداز عوض شود.   |
|                                    | ساییدگی یاتاقان‌ها و یا دنده‌ها                     | کشش تسمه خیلی زیاد و یا عدم انطباق تسمه<br>اتصال نامتعادل دنده‌های درگیر | عیب مکانیکی را رفع کنید. تسمه‌ها جایی که مسطح شکل باشند باید دارای کشش کافی برای V یا جلوگیری از لغزش باشد. دنده‌ها را از نظر اندازه کنترل کنید.   |
|                                    | یاتاقان‌ها کثیف و بیش از حد سایید شده‌اند.          | محیط کثیف و ذرات معلق زیاد است   | اگر شرایط بد باشد حفاظتی برای جلوگیری از ورود مواد زاید به موتور تهیه گردد یا موتور مناسب موقعیت مکان تهیه شود.  |
|                                    | روانکاری غیر کافی بوده است                          | _____  | یاتاقان‌های استوانه‌ای در شرایط کار عادی سالی یک بار با روغن ماشین سبک و خوب روانکاری شود و در شرایط کار دائم باید دفعات روانکاری بیشتر شود.   |
| موتور داغ می‌کند                   | جریان زیاد می‌کشد یا جریان فازها با هم برابر نیستند | اتصالات شبکه صحیح نیست<br>_____  | اتصالات را یک‌بار دیگر کنترل کنید<br>ایزار محرکه، تسمه اتصالات مکانیکی بین موتور و بار بررسی شود که موتور با قدرت مناسب به کار گرفته شده یا نه، بار اضافی عمر موتور را به شدت کاهش می‌دهد.   |



|   |   |  |  |
|---|---|--|--|
| سر و صدای موتور خیلی زیاد است                     | باتاقان ها گیر کرده است                     | کاربرد غلط   | تجدید سیم بندی و آزمایشات لازم   |
| سر و صدای موتور خیلی زیاد است                     | روتر نامتعادل                               | نامتعادل شدن یا کج شدن موتور   | روتر نامتعادل سبب ایجاد لرزش می شود که می توان آن را به سادگی احساس کرد . برای رفع آن بایستی روتر را به طور دینامیکی با وسایل موجود متعادل کرد. همچنین محور کمی تاب برداشته باشد باید صاف شود.   |
|   |   | ساییدگی یاتاقان ها   | در موتورهای تک فاز یاتاقان های ساییده و خشک شده سبب افزایش سر و صدا می شود. سر و صدا با فرکانس لغزش ترکیب شده در بی باری صدای خر خر گریه را می دهد. روغن کاری سر و صدا را کم می کند و گرنه یاتاقان ها باید تعویض شوند.                             |
|   | کلید تلق تلق می کند                         | کلید از جای خود باز شده  | کلید بررسی شود در صورت شکستن باید تعویض شود  |
|   | لقی بیش از حد دو سر موتور                   | جابه جا شدن بوش ها یا بلبرینگ ها   | موتور را پیاده کرده، واشرهای مناسب برای رفع لقی در طرف کلید گریز از مرکز اضافه شود اگر موتور در دو طرف محور، جا داشته باشد واشرها را در دو طرف برای رفع لقی اضافه می کنند.   |
|   | بار با ماشین تطابق کامل ندارد               | موتور مناسب انتخاب نشده است  | شرایط مکانیکی بار اصلاح شود.   |
|   | موتور در جای خود لرزش بیشتری دارد           | اتصال موتور به پایه ها کامل نیست   | شرایط مکانیکی نصب اصلاح شود.   |
| موتور جریان زیاد می کشد یا جریان فازها یکسان نیست |   | وسایل یدکی روی موتور خوب بسته نشده   | درپوش های خود موتور و جعبه اتصالات درپوش روغن، درپوش خازن و لوله روغن محکم شوند.   |
|   | ولتاژ مدار زیاد است                         | ولتاژ ترمینال های موتور در حالت بارداری و حین کار، اندازه گیری شود. اگر ولتاژ اندازه گیری شده بیش از ۱۰٪ ولتاژ نامی باشد ولتاژ تغذیه اصلاح شود وگرنه آزمایش اشباع بار کامل را انجام دهید اگر توان ورودی بیش از توان نامی باشد به احتمال زیاد ولتاژ شبکه درست نیست. |  |
|   | فرکانس شبکه با فرکانس نامی موتور یکسان نیست | فرکانس شبکه را با فرکانس موجود در پلاک موتور مقایسه نموده و هماهنگی لازم به عمل آید.   |  |
|   | راه اندازی به دفعات زیاد                    | در صورت کنترل اتوماتیک موتور ممکن است این شرایط به وجود آید در صورت امکان کنترل را برای طولانی کردن سیکل تنظیم کنید.   |  |
|   | مسیر تهویه مسدود شده یا کامل نیست           | مسیر تهویه را کاملاً تمیز کنید. هدایت هوای خنک کننده را با سیستم موجود اصلاح کنید و اطمینان حاصل کنید که در مسیر هوای خنک مانعی وجود ندارد.  |  |
|   | اشکال در تهویه                              | دمای بدنه خیلی زیاد است  | دمای بدنه بیش از ۴۰ درجه سانتی گراد یا ۱۰۴ درجه فارنهایت، برای موتورهای استاندارد، خیلی زیاد است اگر موتور در داخل محفظه از دمای محیط کار می کند دمای این محفظه از دمای محیط کار چند درجه بالاتر است معمولاً دماهای اطراف زیاد تعیین کننده نیستند. |
| در موتور سیکل                                     | یاتاقان های معیوب                           | ساییدگی یاتاقان  | تعویض یاتاقان ها   |
|   | اتصال کوتاه کلاف ها                         | سوختن سیم ها   | این حالت توسط سر و صدای مغناطیسی غیرعادی با قدرت بی باری بیش از حد مشخص می شود   |
|   | سیم پیچ با کلید راه انداز زمین شده است      | خرابی عایق   | اگر محل زمین شدن قابل تشخیص نیست موتور باید دوباره سیم پیچ شود.  |
|   | کلید راه انداز عمل نمی کند                  | خرابی کلید راه انداز   | تعویض کلید راه انداز (تعمیر توصیه نمی شود)   |

|                              |   |                                |  |
|------------------------------|---|--------------------------------|--|
| نوع صدای موتور خیلی زیاد است | فاصله هوایی<br>غیریکنواخت است               | کجی محور                       | محور موتور خم شده، محور را صاف کنید و مواد زاید روی محور را پاک کنید یا باربرداری کنید.  |
|                              |   | مواد زائد در فاصله هوایی       | سر و صدای بی‌قاعده، متناوب و خراشیده می‌باشد موتور را پیاده و تمیز کنید.   |
|                              | سر و صدای موتور<br>تقویت می‌شود.            | متعلقات نصب فرسوده<br>شده‌اند. | در چنین شرایطی موتور را از بار جدا کرده و آن را بدون بار بچرخانید. اگر سر و صدا پا برجا باشد پیچ‌ها را شل کرده و موتور را در حالی که کار می‌کند به آرامی بلند کنید اگر موتور آرام گرفت پایه‌های نصب تشدیدکننده صدا عمل می‌کنند با روش نصب فنری می‌توان سر و صدا را از بین برد. |
|                              | زوزه در<br>تکیه‌گاه‌های محور<br>شکستگی محور | نامناسب بودن شرایط<br>نصب بار  | محور را بررسی کنید و نارسایی‌های مکانیکی را برطرف کنید.  |

## کنتاکتورها

در جدول زیر انواع کنتاکتورها و کاربرد آنها مشخص شده است. در این جدول انواع کنتاکتورها و کاربرد آنها مشخص شده است:

| نوع جریان | استاندارد و<br>طبقه‌بندی کنتاکتور | مورد استفاده  |
|-----------|-----------------------------------|---|
| AC        | AC <sub>1</sub>                   | بار سلفی - بار غیراندکتیو یا اندکتیو ضعیف - گرم‌کن برقی با ضریب توان حدود ۰/۹۵  |
| AC        | AC <sub>۲</sub>                   | برای راه‌اندازی موتورهای آسنکرون روتور سیم‌پیچی، بدون ترمز جریان مخالف، جریان راه‌اندازی بستگی به مقاومت مدار روتور دارد.                                       |
| AC        | AC <sub>۲</sub> <sup>-</sup>      | برای راه‌اندازی موتورهای آسنکرون روتور سیم‌پیچی، با ترمز جریان مخالف  |
| AC        | AC <sub>۳</sub>                   | برای راه‌اندازی موتور آسنکرون روتور قفسه‌ای - هنگام قطع، جریان نامی از تیغه‌های کنتاکتور عبور می‌کند - تحمل جریان راه‌اندازی ۵ تا ۷ برابر جریان نامی            |
| AC        | AC <sub>۴</sub>                   | برای راه‌اندازی موتور آسنکرون روتور قفسه‌ای - به‌کار بردن ترمز جریان مخالف تغییر جهت گردش الکتروموتور روتور قفسه‌ای - تعداد دفعات قطع و وصل در فواصل زمانی اندک |
| AC        | AC <sub>۱۱</sub>                  | کنتاکتور کمکی - کنتاکتور فرمان بدون داشتن کنتاکت قدرت کوئل مغناطیسی - استفاده فقط در مدار فرمان   |
| DC        | DC <sub>۱</sub>                   | بار سلفی - بار غیراندکتیو یا اندکتیو ضعیف - گرم‌کن برقی   |

|    |      |  |
|----|------|--|
| DC | DC۲  | راه اندازی موتور شنت - قطع کردن موتور هنگام کار  |
| DC | DC۳  | برای راه اندازی موتور شنت با تعداد دفعات قطع و وصل زیاد در فواصل زمانی اندک - مدار ترنر                        |
| DC | DC۴  | راه اندازی موتور سری - قطع موتور هنگام کار   |
| DC | DC۵  | برای راه اندازی موتور سری با تعداد دفعات قطع و وصل زیاد در فواصل زمانی اندک - تغییر جهت گردش موتور - مدار ترنر |
| DC | DC۱۱ | کنتاکتور کمکی - کنتاکتور فرمان - کوئل مغناطیسی   |

### جدول انتخاب فیوز، بیمتال، و کابل موتورهای سنکرون

| توان موتور KW | جریان نامی A | فیوز A | بی متال A | کابل mm <sup>۲</sup> |
|---------------|--------------|--------|-----------|----------------------|
| ۱/۵           | ۲/۶          | ۴      | ۲/۵-۴     | ۱/۵                  |
| ۲             | ۳/۵          | ۶      | ۲/۵-۴     | ۱/۵                  |
| ۳             | ۵            | ۱۰     | ۴-۶       | ۱/۵                  |
| ۴             | ۶/۶          | ۱۶     | ۵/۵-۸     | ۲/۵                  |
| ۵/۴           | ۸/۵          | ۲۰     | ۷-۱۰      | ۲/۵                  |
| ۷/۴           | ۱۱/۵         | ۲۵     | ۱۰-۱۳     | ۲/۵                  |
| ۱۰            | ۱۵/۵         | ۳۵     | ۱۳-۱۸     | ۴                    |
| ۱۵            | ۲۲           | ۳۵     | ۱۸-۲۵     | ۶                    |
| ۲۰            | ۳۰           | ۳۵     | ۱۳-۱۸     | ۱۰                   |
| ۲۵            | ۳۷           | ۵۰     | ۱۸-۲۵     | ۱۰                   |
| ۳۰            | ۴۴           | ۵۰     | ۱۸-۲۵     | ۱۶                   |
| ۴۰            | ۶۰           | ۶۳     | ۲۳-۳۲     | ۱۶                   |
| ۵۰            | ۷۲           | ۸۰     | ۲۸-۴۰     | ۲۵                   |
| ۶۰            | ۸۵           | ۱۰۰    | ۳۸-۵۰     | ۲۵                   |
| A             | ۱۰۵          | ۱۲۵    | ۵۷-۶۶     | ۳۵                   |
| ۱۰۰           | ۱۴۰          | ۱۶۰    | ۶۰-۸۰     | ۷۰                   |
| ۱۲۰           | ۱۷۰          | ۲۰۰    | ۷۵-۱۰۵    | ۷۰                   |
| ۱۵۰           | ۲۰۵          | ۲۵۰    | ۹۵-۱۲۵    | ۱۲۰                  |

## مشخصات فیوز استوانه‌ای

| ظرفیت سویچ نامی KA | ولتاژ نامی V                         | رشته فیوز A  | جریان نامی پایه فیوز A | اندازه mm  |
|--------------------|--------------------------------------|--|------------------------|------------|
| ۲۰                 | ۴۰۰ AC                               | ۲, ۴, ۶, ۱۰, ۱۶, ۲۰                                  | ۲۰                     | ۸/۵ × ۳۱/۵ |
| ۱۰۰                | ۵۰۰ AC<br>۵۰۰ AC<br>۴۰۰ AC           | ۲, ۴, ۶, ۸, ۱۰, ۱۲<br>۱۶, ۲۰, ۲۵<br>۳۲               | ۳۲                     | ۱۰ × ۳۸    |
| ۱۰۰                | ۵۰۰ AC<br>۵۰۰ AC<br>۴۰۰ AC           | ۴, ۶, ۸, ۱۰, ۱۲, ۱۶<br>۱۶, ۲۰, ۲۵<br>۳۲              | ۵۰                     | ۱۴ × ۵۱    |
| ۱۰۰                | ۵۰۰ AC<br>۵۰۰ AC<br>۵۰۰ AC<br>۴۰۰ AC | ۸, ۱۰, ۱۲, ۱۶, ۲۰<br>۲۵, ۳۲, ۴۰, ۵۰, ۶۳<br>۸۰<br>۱۰۰ | ۱۰۰                    | ۲۲ × ۵۸    |


## قدرت قطع فیوز


















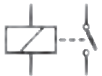












قدرت قطع یا ظرفیت شکست فیوز، نشان‌دهنده مشخصه عملکرد فیوز در جریان اتصال کوتاه می‌باشد. به‌طوری که مشخصات پایه فیوز در همان جریان اتصال کوتاه تغییر نکنند. یا حداکثر جریانی که فیوز می‌تواند در هنگام اتصال کوتاه بدون آسیب به پایه و حامل خود حمل کند را قدرت قطع فیوز می‌نامند. قدرت قطع یا ظرفیت شکست نامی فیوزها بین ۵۰-۱۰۰ کیلوآمپر در جریان متناوب می‌باشد.























## جریان قطع فیوز

علاوه بر ظرفیت شکست بالا، برای حفاظت قابل اطمینان تأسیسات الکتریکی در برابر جریان‌های اتصال کوتاه بالا، اثر محدودکننده جریان که به نام جریان قطع فیوز نامیده می‌شود فاکتور مهمی می‌باشد. جریان قطع فیوز به مقدار جریانی گفته می‌شود که در حالت اتصال کوتاه باعث ذوب اِلِمان فیوز می‌گردد. جریان قطع فیوز باید کمتر از قدرت قطع آن باشد.

| قدرت قطع (KA) | جریان قطع (KA) | جریان نامی فیوز استوانه ای (A) |
|---------------|----------------|--------------------------------|
| ۱۰۰           | ۱/۵            | ۲۰/۲                           |
| ۱۰۰           | ۳/۰            | ۲۰/۱۰                          |
| ۱۰۰           | ۴/۰            | ۲۰/۱۶                          |
| ۱۰۰           | ۵/۰            | ۳۲/۲۰                          |
| ۱۰۰           | ۷/۰            | ۳۲/۳۲                          |
| ۱۰۰           | ۱۵/۰           | ۶۳/۶۳                          |

| علامت اختصاری /symbol   | شرح قطعه /description   | علامت اختصاری /symbol   | شرح قطعه /description    |
|---|-------------------------|---|--------------------------|
|    | کلید سه فاز             |    | مالتی کلید               |
|    | کنتاکت بسته کلید گردان  |    | مالتی کلید گردان         |
|    | شستی وصل                |    | مالتی کلید               |
|    | شستی قطع                |    | کلید باز                 |
|    | کنتاکت باز بیمتال       |    | کلید بسته                |
|    | کلید فشاری باز          |    | کلید فشاری بسته          |
|    | لیمیت کلید فشاری        |    | کلید فشاری دابل          |
|    | کلید فیوز               |    | کلید قطع کننده با فیوز   |
|   | سکسیونر با قطع اتوماتیک |   | کنتاکتور با قطع اتوماتیک |
|  | مدار شکن                |  | کلید ایزوله کننده        |
|  | ایزولاتور               |  | تیغه کنتاکتور            |
|  | فیوز                    |  | فیوز                     |
|  | فیوز                    |  | فیوز                     |
|  | کلید گردان              |  | فیوز تند کار             |

|                            |   |                       |   |
|----------------------------|---|-----------------------|---|
| فیوز روغنی برای ولتاژ بالا |     | مدارشکن (کلید) حرارتی |     |
| فیوز سه قسمتی              |    | فیوز کارتریج          |    |
| نقطه اتصال در خط قدرت      |    | خط تغذیه قدرت         |    |
| خط عبوری با اتصال          |    | خط عبوری بدون اتصال   |    |
| خط عبوری بدون اتصال        |    | خط عبوری با اتصال     |    |
| خط سه فاز                  |    | خط سه فاز             |    |
| کنتاکت باز                 |    | کنتاکت بسته           |    |
| کنتاکت بسته                |    | کنتاکت باز            |    |
| رله                        |    | رله                   |    |
| رله بیمتال                 |   | رله                   |   |
| رله دیفرانسیلی             |  | رله افزایش جریان      |  |
| رله افزایش ولتاژ           |  | رله کاهش ولتاژ        |  |
| رله کاهش امپدانس           |  | رله ولتاژ             |  |
| رله کاهش توان              |  | رله جریان برگشتی      |  |
| رله کنترل سه فاز           |  | فیوز کندکار           |  |

|                            |   |   |   |
|----------------------------|---|---|---|
| پانل کنترل                 |     | دستگاه اندازه گیری                          |     |
| ولت متر                    |    | امپر متر                                    |    |
| تایمر                      |    | رله فرکانسی                                 |    |
| وات متر                    |    | کسینوس فی متر                               |    |
| سنکروسکوپ                  |    | فرکانس متر                                  |    |
| ترانس با هسته هوایی        |    | ترانس با هسته آهنی                          |    |
| ترانس افزایش دهنده         |    | ترانس کاهش دهنده                            |    |
| ترانس ولتاژ تک فاز         |    | ترانس سه فاز ستاره - مثلث                   |    |
| ترانس جریان                |    | اتوترانس                                    |    |
| ترانس جریان                |  | اتوترانس                                    |   |
| ترانس سه فاز با سه سیم پیچ |  | ترانس سه فاز ورودی ستاره خروجی ستاره و مثلث |  |
| ترانس سه فاز ستاره - ستاره |  | ترانس ولتاژ سه فاز                          |  |
|                            |   | ریدرله                                      |  |

با توجه به اینکه عیوب متنوع و گوناگونی در هنگام کار با مدارهای کنتاکتوری بروز می کند، مهم ترین آنها جمع بندی طی جدول زیر ارائه شده است.

جدول عیب یابی مدارهای کنتاکتوری

| نوع عیب                                    | علت عیب   | طریقه برطرف کردن عیب   |
|--|---|--|
| کنتاکتور جذب نمی کند                       | ۱ در مدار فرمان قطع شدگی وجود دارد.   | فیوز مدار فرمان را کنترل کنید؛ سیم های رابط را کنترل کنید؛<br>در صورت لزوم آنها را تعویض نمایید؛<br>بی مثال را کنترل نمایید. |
|  | ۲ کنتاکت های شستی یا میکروسویچ خوب اتصال نمی کند.                                       | کنتاکت ها را تمیز و در صورت لزوم آنها را تعویض کنید.   |
|  | ۳ ولتاژ تغذیه کنتاکتور کم است.  | از بوبین مناسب یا ولتاژ مناسب استفاده کنید.  |
|  | ۴ تایمر یا کلیدهای خودکار دیگر عمل نمی کنند.  | مدار تغذیه تایمر را کنترل کنید؛ کنتاکت های تایمر را کنترل کنید.  |
| کنتاکتور به طور موقت جذب و بعد قطع می شود. | ۱ کنتاکت کمکی، مدار نگاه دارنده را نمی بندد.  | کنتاکت ها را تمیز کنید؛ اتصالات را کنترل کنید.   |
| در موقع وصل، فیوز مدار فرمان قطع می شود.   | ۱ اتصال کوتاه در مدار فرمان و یا در شستی ها وجود دارد.                                  | اتصال کوتاه را برطرف کنید. اغلب اتصال کوتاه در شستی ها اتفاق می افتد.  |
|  | ۲ سیم پیچ کنتاکتور سوخته است.   | بوبین کنتاکتور را تعویض کنید.  |
| بوبین کنتاکتور زیاد گرم است و می سوزد.     | ۱ مدار هسته بسته نشده است و فاصله هوایی وجود دارد.                                      | مسیر حرکت هسته و سطح قطب ها را کنترل و با بنزین یا تری کلر اتیلن تمیز نمایید.  |
|  | ۲ بوبین کنتاکتور با ولتاژ نامی خود تغذیه نمی شود.                                       | برای کنتاکتور از بوبین مناسب استفاده کنید.   |
|  | ۳ بوبین کنتاکتور اتصال حلقه دارد.   | بوبین کنتاکتور را تعمیر یا تعویض نمایید.   |
| کنتاکتور جذب کرده است اما صدا می دهد.      | ۱ مدار هسته بسته نمی شود.   | سطح قطب ها و مسیر حرکت هسته را کنترل و با بنزین یا تری کلر اتیلن تمیز کنید.  |
|  | ۲ حلقه اتصال کوتاه روی سطح قطب ها در هنگام مونتاژ، اشتباه گذاشته شده است.               | هسته را درآورد و کنترل کنید و آن را درست جا بزنید.   |
|  | ۳ حلقه یا اتصال کوتاه روی هسته قطع شده است.   | حلقه اتصال کوتاه روی هسته را کنترل و تعمیر یا تعویض نمایید.  |
| کنتاکتور قطع نمی کند.                      | ۱ کنتاکت های اصلی کنتاکتور، به یکدیگر جوش خورده اند. پایان عمر مکانیکی.                 | کنتاکتور را باز و کنتاکت ها را تعویض نمایید.   |
|  | ۲ در سیم های رابط لمان های مدار فرمان، اتصال کوتاه یا در چند نقطه اتصال زمین وجود دارد. | سیم ها را کنترل و اتصالی را برطرف کنید.  |
|  | ۳ کنتاکت های تایمر به یکدیگر اتصالی دارند و باز نمی شوند.                               | کنتاکت های تایمر را تمیز یا تعویض نمایید.  |




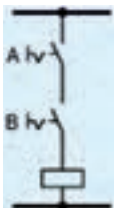


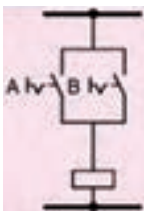



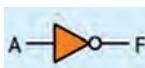
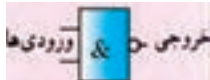
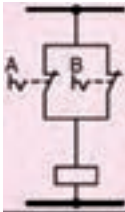

## راه اندازی و کنترل موتورهای سه فاز توسط رله های قابل برنامه ریزی


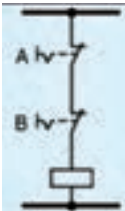


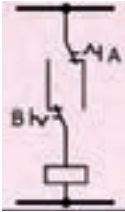

رله های قابل برنامه ریزی موجود و پر کاربرد در بازار:

جدول رله های قابل برنامه ریزی موجود و پر کاربرد در بازار

| شرکت سازنده                  | نام رله قابل برنامه ریزی      | نوع برنامه ریزی LCD | نرم افزار   |
|------------------------------|-------------------------------|---------------------|---|
| SIEMENS                      | LOGO                          | FBD                 | نرم افزار توانایی نردبانی نیز دارد<br>نردبانی آن کمی بلوکی است.   |
| MOLLER                       | EASY                          | Device              | نرم افزار به صورت بلوکی ندارد اما<br>شکل هایی به نام های DIN/IEC و<br>ANSI/CSA دارد.  |
| OMRON                        | ZEN                           | Ladder              | کار با نرم افزار آن ساده تر است.  |
| Schneider<br>(Telemecanique) | ZELIO                         | Ladder FBD          | در مدل های جدید توسط LCD<br>به هر دو روش نردبانی و بلوکی<br>برنامه ریزی می شوند. قابلیت<br>مونیتورینگ دارد. برنامه Zelio برای<br>SR و برنامه Crouet <sup>۳</sup> برای M |
| Schneider<br>(Crouzet)       | Millenium II<br>Millenium III | Ladder FBD          |   |
| MITSUBISHI                   | ALPHA                         | FBD                 | هر دو رله از نرم افزار واحد استفاده<br>می کنند. قابلیت مونیتورینگ دارند.  |
| THEBEN                       | PHARAO                        | FBD                 |   |
| ARRAY<br>Electronics         | SPR                           | FBD                 | نرم افزار به صورت بلوکی بوده و تا<br>حدودی شبیه LOGO می باشد.<br>امکانات مخابراتی و ریموت کنترل<br>نیز می تواند داشته باشد.   |
| GENESIS                      | KBMS                          | Ladder FBD          | برای تمامی مدل ها، هم به صورت<br>بلوکی و هم نردبانی قابل برنامه ریزی<br>است.  |
| TECO                         | SG <sup>۲</sup>               | Ladder FBD          |   |

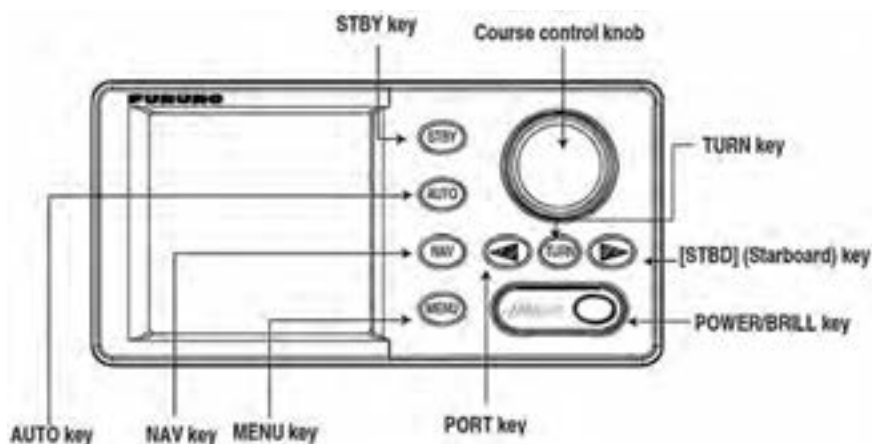
عملگرهای منطقی در رله‌های قابل برنامه‌ریزی

| شکل بلوکی  | مدار کلیدی  | علامت اختصاری   | جدول صحت  | عملگر منطقی |       |       |   |   |   |     |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |      |
|--|---|---|---|-------------|-------|-------|---|---|---|-----|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|------|
| <br>خروجی - ورودی‌ها          |    |    | <table><tr><th colspan="2">ورودی</th><th>خروجی</th></tr><tr><th>A</th><th>B</th><th>F</th></tr><tr><td>۰</td><td>۰</td><td>۰</td></tr><tr><td>۰</td><td>۱</td><td>۰</td></tr><tr><td>۱</td><td>۰</td><td>۰</td></tr><tr><td>۱</td><td>۱</td><td>۱</td></tr></table> | ورودی       |       | خروجی | A | B | F | ۰   | ۰ | ۰ | ۰ | ۱ | ۰ | ۱ | ۰ | ۰ | ۱ | ۱ | ۱ | AND  |
|  |   |   | ورودی   |             | خروجی |       |   |   |   |     |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |      |
|  |   |   | A   | B           | F     |       |   |   |   |     |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |      |
|  |   |   | ۰   | ۰           | ۰     |       |   |   |   |     |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |      |
|  |   |   | ۰   | ۱           | ۰     |       |   |   |   |     |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |      |
|  |   |   | ۱   | ۰           | ۰     |       |   |   |   |     |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |      |
| ۱  | ۱   | ۱   |   |             |       |       |   |   |   |     |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |      |
| <br>خروجی - $\geq 1$ ورودی‌ها |    |    | <table><tr><th colspan="2">ورودی</th><th>خروجی</th></tr><tr><th>A</th><th>B</th><th>F</th></tr><tr><td>۰</td><td>۰</td><td>۰</td></tr><tr><td>۰</td><td>۱</td><td>۱</td></tr><tr><td>۱</td><td>۰</td><td>۱</td></tr><tr><td>۱</td><td>۱</td><td>۱</td></tr></table> | ورودی       |       | خروجی | A | B | F | ۰   | ۰ | ۰ | ۰ | ۱ | ۱ | ۱ | ۰ | ۱ | ۱ | ۱ | ۱ | OR   |
|  |   |   | ورودی   |             | خروجی |       |   |   |   |     |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |      |
|  |   |   | A   | B           | F     |       |   |   |   |     |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |      |
|  |   |   | ۰   | ۰           | ۰     |       |   |   |   |     |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |      |
|  |   |   | ۰   | ۱           | ۱     |       |   |   |   |     |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |      |
|  |   |   | ۱   | ۰           | ۱     |       |   |   |   |     |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |      |
| ۱  | ۱   | ۱   |   |             |       |       |   |   |   |     |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |      |
| <br>خروجی - 1 ورودی          |   |   | <table><tr><th>A</th><th>F</th></tr><tr><td>۰</td><td>۱</td></tr><tr><td>۱</td><td>۰</td></tr></table>  | A           | F     | ۰     | ۱ | ۱ | ۰ | NOT |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |      |
|  |   |   | A   | F           |       |       |   |   |   |     |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |      |
|  |   |   | ۰   | ۱           |       |       |   |   |   |     |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |      |
| ۱  | ۰   |   |   |             |       |       |   |   |   |     |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |      |
| <br>خروجی - & ورودی‌ها      |  |  | <table><tr><th colspan="2">ورودی</th><th>خروجی</th></tr><tr><th>A</th><th>B</th><th>F</th></tr><tr><td>۰</td><td>۰</td><td>۱</td></tr><tr><td>۰</td><td>۱</td><td>۱</td></tr><tr><td>۱</td><td>۰</td><td>۱</td></tr><tr><td>۱</td><td>۱</td><td>۰</td></tr></table> | ورودی       |       | خروجی | A | B | F | ۰   | ۰ | ۱ | ۰ | ۱ | ۱ | ۱ | ۰ | ۱ | ۱ | ۱ | ۰ | NAND |
|  |   |   | ورودی   |             | خروجی |       |   |   |   |     |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |      |
|  |   |   | A   | B           | F     |       |   |   |   |     |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |      |
|  |   |   | ۰   | ۰           | ۱     |       |   |   |   |     |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |      |
|  |   |   | ۰   | ۱           | ۱     |       |   |   |   |     |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |      |
|  |   |   | ۱   | ۰           | ۱     |       |   |   |   |     |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |      |
| ۱  | ۱   | ۰   |   |             |       |       |   |   |   |     |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |      |

|     |       |   |       |   |   |   |
|-----|-------|---|-------|---|---|---|
| NOR | ورودی |   | خروجی |  |  |  |
|     | A     | B | F     |   |   |   |
|     | ۰     | ۰ | ۱     |   |   |   |
|     | ۰     | ۱ | ۰     |   |   |   |
|     | ۱     | ۰ | ۰     |   |   |   |
|     | ۱     | ۱ | ۰     |   |   |   |
| XOR | ورودی |   | خروجی |  |  |  |
|     | A     | B | F     |   |   |   |
|     | ۰     | ۰ | ۰     |   |   |   |
|     | ۰     | ۱ | ۱     |   |   |   |
|     | ۱     | ۰ | ۱     |   |   |   |
|     | ۱     | ۱ | ۰     |   |   |   |

## کاربری سیستم اتوپایلوت

نمایی کلی از CONTROL PANEL مربوط به سیستم اتوپایلوت AP500 در شکل زیر آورده شده است که به اختصار به شرح کاربری آن می‌پردازیم:

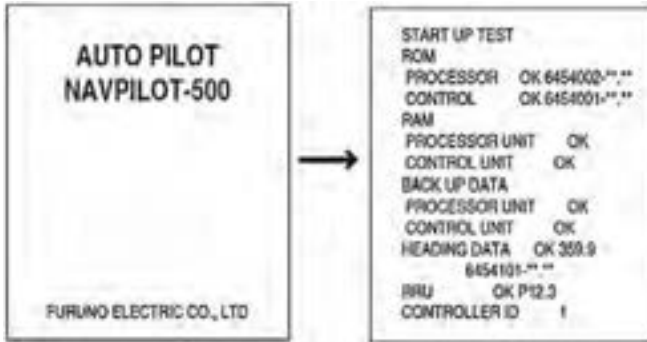


نمایی از CONTROL PANEL سیستم اتوپایلوت AP500

## روشن و خاموش کردن سیستم

جهت روشن کردن سیستم کلید (POWER/BRILL) را فشار می دهیم و با شنیدن صدای beep سیستم روشن می شود که در حالت Startup، نمایشگر، اطلاعاتی که در شکل زیر آورده شده است را نشان می دهد:

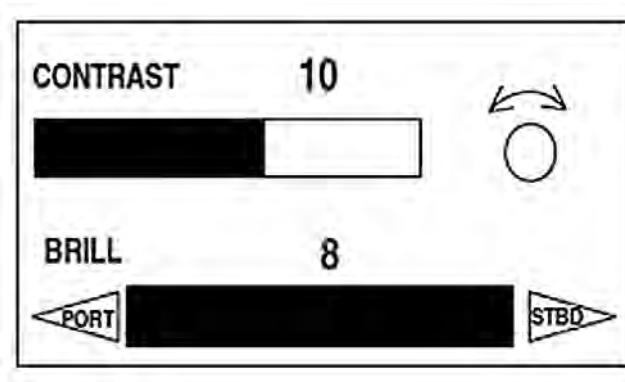
جهت خاموش کردن سیستم نیز می توان با فشردن و نگه داشتن آن به مدت ۵ ثانیه سیستم را خاموش کرد.



حالت Startu سیستم اتوپایلوت AP500

## تنظیم روشنای و Contrast

با فشار کلید (POWER/BRILL) بر روی نمایشگر شکل زیر نمایش داده می شود. سپس با استفاده از کلید course control گزینه های contrast یا Brilliance را انتخاب می کنیم و با کلیدهای [PORT] یا [STBD] تنظیمات مورد نظر را اعمال می کنیم.

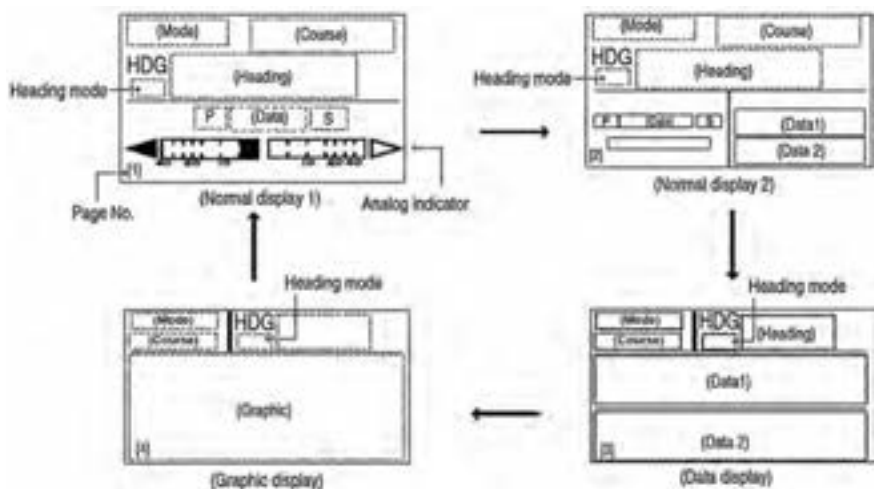


نمایش تنظیمات contrast یا Brilliance سیستم اتوپایلوت AP500

## نمایشگر

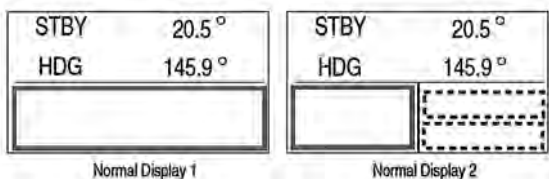
### انتخاب مد نمایشگر

همان طور که در شکل صفحه بعد نشان داده شده است چهار نوع مد نمایش وجود دارد که جهت انتخاب آنها می توان با استفاده از کلیدهای (AUTO, NAV or STBY) حالت های مختلف را انتخاب نمود.

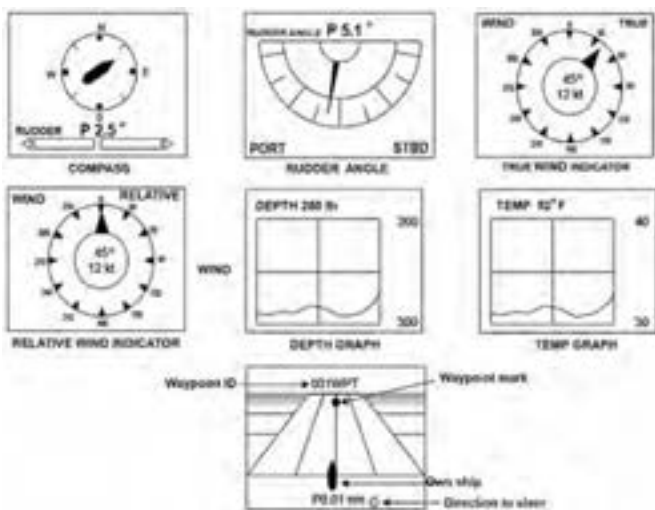


مدهای نمایش سیستم اتوپایلوت AP500

انتخاب اطلاعات نشان داده شده بر روی صفحه نمایش و اطلاعات گرافیکی در حالت STBY می‌توان اطلاعاتی را که می‌خواهید نمایش دهید انتخاب نمایید و این نمایش می‌تواند به صورت گرافیکی و یا دیجیتال نمایش داده شود. (شکل‌های زیر به صورت نمونه آورده شده است)



شکل ۵

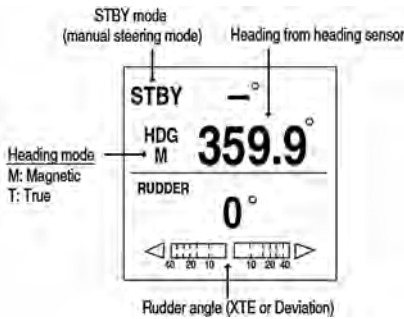


نمایش گرافیکی و یا دیجیتال در سیستم اتوپایلوت AP500

## مدهای فرمان

مدهای فرمان در این سیستم شامل:

STBY(manual), AUTO, NAV, TURN, REMOTE و DODGE می باشد که برای انتخاب STBY mode می توان با فشار کلید STBY این حالت را انتخاب نمود. در شکل روبه رو نمایشی از مد STBY mode آورده شده است.



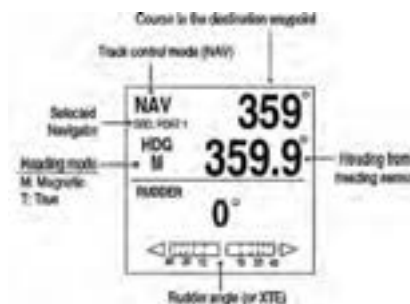
نمایشی از مد STBY mode در سیستم اتوپایلو ت AP500



نمایشی از مد AUTO mode در سیستم اتوپایلو ت AP500

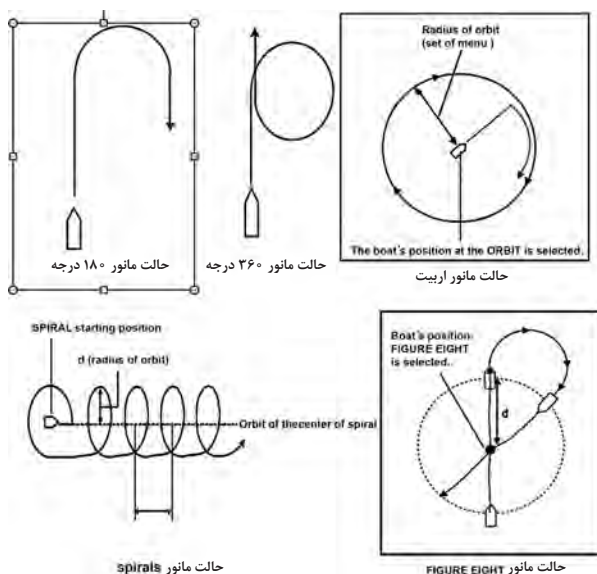
برای انتخاب AUTO mode می توان با فشار کلید AUTO این حالت را انتخاب نمود (شکل روبه رو) که با انتخاب این مد شناور به سمتی که توسط اپراتور تنظیم شده است به صورت خودکار حرکت می کند.

برای انتخاب NAV mode می توان با فشار کلید NAV این حالت را انتخاب نمود (شکل زیر) که با انتخاب این مد شناور، اطلاعات از GPS/ Plotter دریافت و به صورت خودکار به سمت مورد نظر حرکت می کند.



نمایشی از مد NAV mode در سیستم اتوپایلو ت AP500

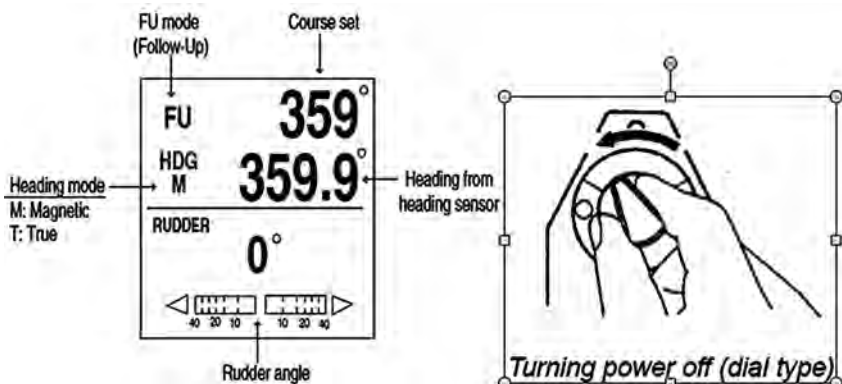
برای انتخاب TURN Mode می‌توان با فشار کلید TURN این حالت را انتخاب نمود که در این مد پنج حالت ۱۸۰ درجه و ۳۶۰ درجه که فقط در حالت AUTO Mode فعال است و حالت‌های ORBIT, SPIRAL و FIGURE EIGHT در مجموع پنج حالت را ایجاد می‌نمایند. در شکل‌های زیر این پنج حالت نمایش داده شده است:



نمایشی از مد TURN Mode در سیستم اتوپایلوت AP500

## مد کنترل از راه دور

جهت استفاده از این مد باید ریموت کنترل به سیستم متصل و سپس با استفاده کلید Turning power off ریموت کنترل را فعال تا بر روی صفحه نمایش کلمه FU مانند شکل زیر فعال شود.



نمایشی از مد ریموت کنترل در سیستم اتوپایلوت AP500

حالا با کلید Rotating dial زاویه سکان را تنظیم می‌نماییم (شکل زیر را مشاهده نمایید)



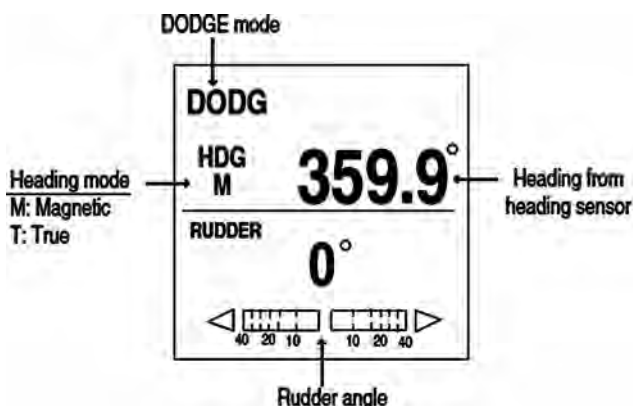
*Rotating dial*

روش تنظیم زاویه سکان در سیستم اتوپایلوت AP500

جهت خارج شدن از این مد نیز می‌توان کلید Turning power off را بر روی OFF تنظیم نمود.

## مد DODGE

از این مد در حالتی استفاده می‌شود که به سرعت کنترل جهت جلوگیری از یک مشکل از سکان شناور گرفته شود که در شکل زیر نمایی از این مد آورده شده است. جهت رفتن به این مد کلید [PORT] یا [STBD] را فشار داده تا شناور به حالت DODGE برود. جهت خارج شدن از این حالت می‌توان کلیدهای [PORT] یا [STBD] را فشارداد. لازم به یادآوری است که در این مد دیگر نمی‌توان از ریموت کنترل استفاده نمود.



مد DODGE در سیستم اتوپایلوت AP500

\*\*\* جهت اطلاعات بیشتر در زمینه اپراتوری می‌توان از کتابچه‌های راهنمای سیستم استفاده نمود.



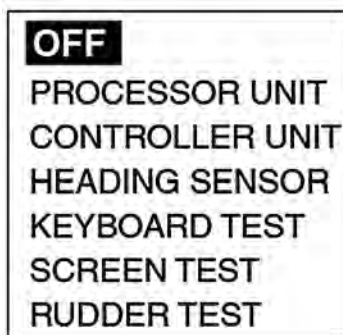
## جدول نگهداری سیستم اتوپالوت

جدول نگهداری سیستم اتوپالوت

| نقاط مورد چک                  | موارد نگهداری   |
|-------------------------------|---|
| واحد اپراتوری و واحد C-DRIVER | <p>۱- از ریختن مایعات بر روی سیستم خودداری و احتمالات بررسی شود.</p> <p>۲- از منبع تولید حرارت دور نگهدارید.</p> <p>۳- هوا در اطراف آن جریان داشته باشد (موانع برطرف شود).</p> <p>۴- با توجه به محیط شرحی هر دو ماه یک بار تمام اطلاعات کابل‌ها از تمام جهات چک شوند.</p> <p>۵- در شناورهای کوچک با توجه به لرزش شدید شناورها هر یک ماه یک بار تمام کابل‌ها، کانکتورها و اتصالات چک و از محکم بودن آنها اطمینان حاصل شود.</p> |
| واحد فید بک سکان              | <p>۱- هر ماه یکبار اتصالات آن به سکان چک و محکم شود.</p> <p>۲- تنظیمات OFF SET هر ماه یکبار انجام شود.</p> <p>۳- در شناورهای کوچک به علت قرار گرفتن در محیط سرباز نسبت به احتمالات ضربه چک شود.</p> <p>۴- در شناورهای کوچک به علت قرار گرفتن در محیط سرباز هر هفته یکبار تمیز شود.</p>  |

## عیب‌یابی و تعمیرات سیستم اتوپالوت

در این سیستم جهت عیب‌یابی امکانات نرم افزاری گذاشته شده است این امکانات در گزینه MENU و در قسمت "TEST" آورده شده است که با استفاده از زیر منوی "TEST" همان‌طور که در متن زیر آورده شده است واحدهای PROCESSOR و CONTROLLER و HEADING SENSOR و keyboard و SCREEN و RUDDER را تست و از نتایج آن جهت انجام تعمیرات استفاده کرد. با انتخاب هر یک از این گزینه‌ها سیستم شروع به تست آن قسمت نموده و نتایج تست را مانند شکل‌های زیر نمایش می‌دهد.



پنجره تست سیستم

| PROCESSOR UNIT    |               |
|-------------------|---------------|
| ROM               | OK            |
| No.               | 0454002-**-** |
| RAM               | OK            |
| EEPROM            | OK            |
| RUDDER ANGLE      | OK            |
| CLUTCH/BYPASS     | OK            |
| REMOTECONTROLLER1 | ON 1'         |
| REMOTECONTROLLER2 | NOT USED      |
| INPUT VOLTAGE     | 24.8 V        |
| HEADING SENSOR    | --            |
| PORT1             | --            |
| PORT2             | --            |
| RS232             | --            |

For factory setting

تست واحد پرسور

| CONTROLLER UNIT |               |
|-----------------|---------------|
| ROM             | OK            |
| No.             | 0454001-**-** |
| RAM             | OK            |
| COMMUNICATION   | OK            |
| EEPROM          | OK            |
| CONTROLLER ID   |               |

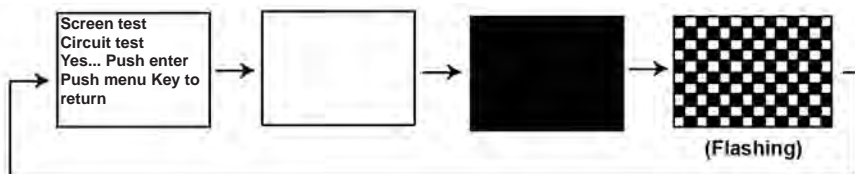
تست واحد کنترل

| HEADING SENSOR                     |               |
|------------------------------------|---------------|
| ROM                                | OK            |
| No.                                | 0454101-**-** |
| RAM                                | OK            |
| EEPROM                             | OK            |
| SENSOR                             | OK            |
| RATE SENSOR                        | OK            |
| TURN MORE THAN 180° IN 60 SECONDS. |               |
| PUSH MENU KEY TO RETURN.           |               |

تست سنسور هدیگ

| KEYBOARD TEST                                 |                          |
|---|--------------------------|
| <input type="checkbox"/>                      | <input type="checkbox"/> |
| <input type="checkbox"/>                      | <input type="checkbox"/> |
| <input type="checkbox"/>                      | <input type="checkbox"/> |
| <input type="checkbox"/>                      | <input type="checkbox"/> |
| <input type="checkbox"/>                      | <input type="checkbox"/> |
| PUSH 'POWER/BRILL' KEY THREE TIMES TO RETURN. |                          |

تست کی برد



تست صفحه نمایش

| RUDDER SETUP AND AUTO TEST  |      |
|---|------|
| DRIVE TYPE:   | --   |
| BYPASS/CLUTCH:  | --   |
| RUDDER DB :   | --*  |
| RUDDER SPEED:   | -- % |
| RUDDER DUTY:  | -- % |
| PUSH MENU KEY TO RETURN.  |      |
| <div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <span>&lt; 40 20 10 5</span> <span>5 10 20 40 &gt;</span> </div> |      |

تست سکان

نتایج تست قسمت‌های مختلف سیستم اتوپیلوت

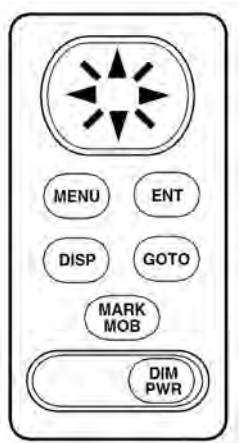
جدول ۲- جدول پیام‌های خطا در اتوپایلوت سیستم اتوپایلوت

| پیام خطا   | معنی  | طریقه رفع عیب  |
|--|---|--|
| COMMUNICATION ERROR  | ارتباط بین واحد کنترل و واحد پرسور بیشتر از ۲ ثانیه قطع شده است.                    | اتصالات داخلی بین واحد کنترل و پرسور را چک کنید.                 |
| INSTANT POWER FAIL IS OCCURRED                                     | تغذیه بیشتر از ۲ ثانیه قطع شده است  | یکی از کلیدهای واحد کنترل را فشار دهید.                          |
| RUDDER ANGLE ERROR   | زاویه سکان که از rudder reference آمده است بیشتر از ۵۵ درجه است.                    | راانداز موتور و bypass valve/clutch را چک کنید.                  |
| RUDDER DRIVE ERROR   | سکان بیشتر از ۳ درجه در مدت ۱۰ ثانیه با توجه به فرمان اعمال شده نمی‌تواند حرکت کند. | سیستم هیدرولیک را بعد از حل مشکل چک و rudder test را انجام دهید. |
| DRIVE UNIT ERROR. PLEASE TURN OFF AND CHECK DRIVE CIRCUIT.         | جریان پایین است که نمی‌شود کاربری انجام داد   | واحد rudder reference و کابل‌های مربوطه چک شوند.                 |
| DRIVE UNIT IS OVERLOADED. PLEASE TURN OFF AND CHECK DRIVE CIRCUIT. | جریان بالا و بیشتر از ۵۰ آمپر بدون فرمان به سکان است.                               | drive circuit و bypass circuit را چک کنید.                       |
| DRIVE UNIT IS OVERHEATED.  | دما در drive unit حدود ۸۰ درجه سانتی‌گراد است.                                      | drive unit را چک کنید.   |
| BYPASS/CLUTCH IS OVERLOADED.                                       | جریان در مدار bypass/clutch بیشتر از ۱/۶ آمپر است.                                  | مدارات bypass/clutch چک شود.                                     |
| DISCONNECT B/C   | جریان در مدار bypass/clutch وجود ندارد.   | مدارات bypass/clutch چک شود.                                     |
| FU REMOTE CONTROLLER ERROR   | فرمان از ریموت کنترل بیشتر از ۵۵ درجه است.  | اتصالات ریموت کنترل چک شود.                                      |
| MISSING HEADING DATA   | اطلاعات هدینگ از سنسور برای بیشتر از ۶۰۰ میلی ثانیه نیامده است.                     | سنسور هدینگ و اتصالات داخلی چک شود.                              |
| HEADING DATA ERROR   | اطلاعات هدینگ بیشتر از سه بار با خطا نشان داده شده است.                             | سنسور هدینگ چک شود.  |
| MISSING NAV DATA   | ارسال اطلاعات مسیریاب (gps) بیشتر از ۱۵ بار متوقف شده است.                          | gps چک شود.  |
| NAV DATA ERROR   | اطلاعات مسیریاب (gps) ناقص است.   | تنظیمات ناوبر و gps چک شود.                                      |

|                                     |                                       |                             |
|-------------------------------------|---------------------------------------|-----------------------------|
| DEGRADATION OF NAV DATA QUALITY     | اطلاعات مسیریاب (gps) دارای خطا است.  | تنظیمات ناوبر و gps چک شود. |
| PARAMETER ERROR OF NAV MODE         | تنظیمات پارامترها ناقص است.           | سیستم سکان چک شود.          |
| INPUT VOLTAGE IS OVER (UNDER) LIMIT | نوسانات تغذیه بیشتر از حد مجاز است.   | تغذیه شناور چک شود.         |
| MAGNETIC SENSOR ERROR               | اطلاعات هدینگ از سنسور دارای خطا است. | سنسور هدینگ چک شود.         |
| RATE SENSOR ERROR                   |                                       |                             |
| NO CALIBRATION                      | کالیبراسیون انجام نشده است.           | کالیبراسیون انجام شود.      |
| MAGNETIC DISTORTION                 | نسخه برنامه قدیمی است.                | برنامه به روزرسانی شود.     |

## کاربری GPS مدل استقراری (فرونو)

### آشنایی با کلیدهای اصلی دستگاه



کلیدهای اصلی دستگاه

**۱- MENU:** با یکبار فشار دادن این کلید می‌توان بزرگ‌نمایی یا ZOOM دستگاه را تنظیم نمود و با دو بار فشار دادن این کلید وارد لیست منوی اصلی دستگاه می‌شویم.

**۲- ENT:** برای ثبت آیتم‌ها در منو و یا وارد کردن اطلاعات در حافظه از آن استفاده می‌شود.

**۳- DISP:** برای نمایش دادن انواع مختلف حالات نمایش صفحه (مد) دستگاه از آن استفاده می‌شود.

**۴- GOTO:** برای تنظیمات مقصد یا کنسل کردن آن استفاده می‌شود.

**۵- MARK / MOB:** برای گذاشتن علامت روی صفحه و برای ثبت نقطه آدم به دریا از این کلید استفاده می‌شود.

**۶- DIM / PWR:** فشردن طولانی این دکمه باعث روشن و خاموش شدن دستگاه می‌شود و با فشردن لحظه‌ای آن پنجره مربوط به تنظیم روشنایی صفحه ظاهر می‌شود.

### روشن و خاموش کردن دستگاه

دکمه PWR را فشار دهید دستگاه با زدن یک بوق روشن می‌شود و آخرین مد نمایشی که قبلاً استفاده کرده‌اید ظاهر می‌شود. این دستگاه برای اولین بار که روشن می‌شود حدود ۲ دقیقه طول می‌کشد تا موقعیت خود را به دقت اندازه‌کند.

برای خاموش کردن دستگاه می‌بایست دکمه PWR را ۳ ثانیه نگه دارید.

## تنظیم روشنایی و شفافیت صفحه نمایش

وقتی دستگاه روشن است یک بار دکمه PWR را فشار دهید تا پنجره مربوط به تنظیم روشنایی باز شود. برای تنظیم روشنایی دستگاه (DIMMER) از کلیدهای بالا و پایین کرسر (کلید چهار جهته) استفاده کنید و برای تنظیم میزان شفافیت دستگاه (CONTRAST) از کلیدهای چپ و راست کرسر استفاده کنید.

نکته



اگر دستگاه را در حالت حداقل کنتراست خاموش کنیم وقتی دستگاه را دوباره روشن می‌کنید هیچ چیز نمایان نمی‌شود که در این صورت باید طبق روش فوق روشنایی و شفافیت دستگاه را تنظیم کنید.

## انواع مدهای نمایش

این دستگاه دارای ۵ حالت نمایش می‌باشد که بسته به شرایط مختلف دریا نوردی می‌توان یکی را انتخاب نمود.

با هر بار فشار دادن دکمه DISP حالت نمایش تغییر می‌کند. مدهای نمایش عبارت‌اند از:

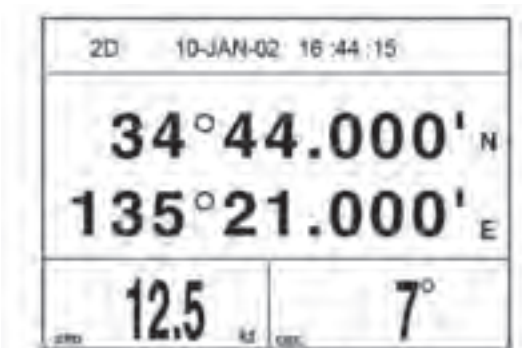
NA.DATA. DISPLAY  
STEERING DISPLAY  
HIGHWAY DISPLAY  
PLOT TRE DISPLAY  
USER DISPLAY

- ۱ مد نمایش اطلاعات ناوبری
- ۲ مد نمایش سکان
- ۳ مد نمایش بزرگراه
- ۴ مد نمایش ثبت مسیر
- ۵ مد نمایش کاربر

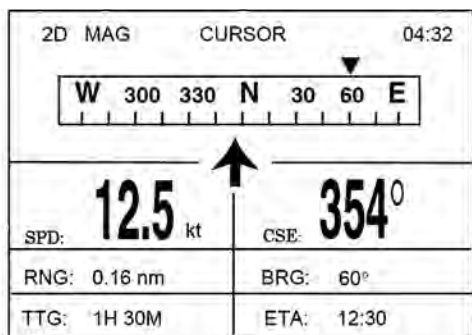
مد نمایش کاربر را می‌توان به دو حالت ۱ اطلاعات دیجیتالی (DIGITAL DATA) و ۲ سرعت سنج (SPEED OMETER) تنظیم نمود.

حال به تشریح هر کدام می‌پردازیم.

**مد نمایش اطلاعات ناوبری:** در این حالت صفحه نمایش اطلاعاتی از قبیل موقعیت برحسب طول و عرض جغرافیایی، راه، سرعت، تاریخ و زمان را نشان می‌دهد.

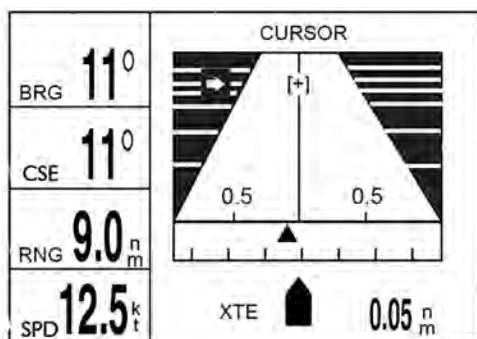


مد نمایش اطلاعات ناوبری



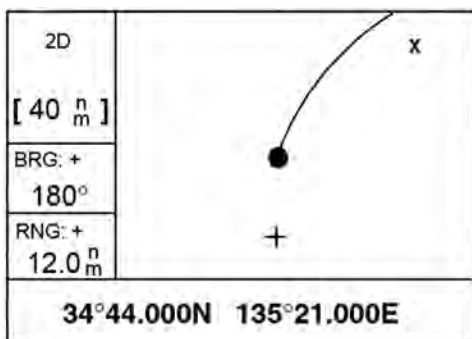
مد نمایش هدایت با سکان

مد نمایش هدایت با سکان: در این حالت صفحه مسیریاب (GPS) مانند قطب نما عمل کرده و علاوه بر درجه بندی سمت قطب نمایی اطلاعاتی از قبیل سرعت، راه، سمت و فاصله تا مقصد، زمان تقریبی رسیدن به مقصد (ETA)، مدت زمان لازم برای رسیدن به مقصد (TTG)، ساعت و حالت عملکرد قطب نما (حقیقی یا مغناطیسی) را نیز نمایش می دهد.



مد نمایش بزرگراه

مد نمایش بزرگراه: در این حالت صفحه نمایش وضعیت حرکت کشتی به سمت مقصد مورد نظر را به صورت سه بعدی مانند حرکت در یک بزرگراه نشان می دهد. همچنین اطلاعاتی از قبیل سمت، راه شناور، فاصله، سرعت و میزان انحراف از مسیر را نیز نمایش



مد نمایش ثبت مسیر

می دهد.  
مد نمایش ثبت مسیر: در این حالت مسیر حرکت کشتی بر روی صفحه رسم می شود و اطلاعات جانبی از قبیل سمت و فاصله، موقعیت و تنظیم برد صفحه را نمایش می دهد.

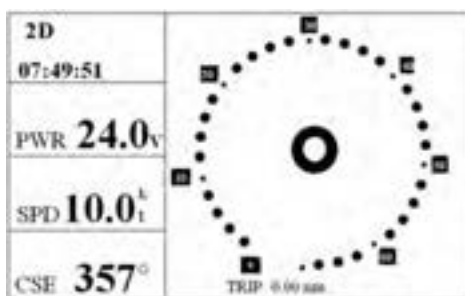
**مد نمایش کاربر:** همان طور که گفته شد مد نمایش کاربر دارای دو وضعیت می باشد که کاربر می تواند هر کدام را به دلخواه انتخاب نماید.

**الف) اطلاعات دیجیتالی:** در این حالت صفحه نمایش اطلاعات ناوبری را که کاربر می تواند به دلخواه آنها را انتخاب کند نشان داده می شود. این اطلاعات شامل **۱** ولتاژ دستگاه، **۲** مسافت پیموده شده **۳** سرعت، **۴** راه، **۵** فاصله، **۶** سمت، **۷** مدت زمان برای رسیدن، **۸** زمان تقریبی رسیدن، می باشد.

|     |                   |          |
|-----|-------------------|----------|
| 2D  | 10-APR-99         | 15:37:40 |
| PWR | 24.0 <sub>V</sub> |          |
| SPD | 10.0 KT           | CSE 357° |

مد نمایش کاربر: الف) اطلاعات دیجیتالی

ب) سرعت سنج: در این حالت صفحه نمایش مسیریاب (GPS) مانند صفحه کیلومتر اتومبیل سرعت لحظه‌ای شناور را نشان می‌دهد. همچنین اطلاعات قابل تغییری که در بالا گفته شد را نیز می‌توان در گوشه چپ تصویر به دلخواه نمایش داد.



مد نمایش کاربر: ب) سرعت سنج

## آشنایی با منوی اصلی دستگاه

- وقتی با زدن دکمه MENU وارد منوی اصلی دستگاه می‌شوید اطلاعات زیر نمایان می‌شود.
- ۱- **WAYPOINT**: نقطه راه (نقاطی که برای استفاده در دریانوردی وارد حافظه دستگاه می‌کنیم).
  - ۲- **ROUTES**: مسیرها (در این قسمت ترسیم مسیر دریانوردی و انجام تنظیمات و تغییرات در آن انجام می‌شود).
  - ۳- **PLOTER**: انجام تنظیمات ثبت مسیر در این قسمت انجام می‌شود.
  - ۴- **ALARMS**: تنظیمات مربوط به آلارم‌های دستگاه از این قسمت انجام می‌شود.
  - ۵- **ERASE**: پاک کردن (برای پاک کردن نقاط و مسیرهای اضافی از این قسمت استفاده می‌کنیم).
  - ۶- **DGPS**: در این مدل مورد استفاده ندارد.
  - ۷- **CALCULATE**: برای محاسبه فاصله و سمت نقاط از یکدیگر از این قسمت استفاده می‌کنیم.
  - ۸- **MESSAGES**: پیام‌ها (پیام مربوط به علت آلارم زدن دستگاه و سایر پیام‌ها را در این قسمت می‌توان خواند).
  - ۹- **SATELLITE**: وضعیت دریافت اطلاعات از ماهواره.
  - ۱۰- **USER DISP**: تنظیمات مد کاربر که در بالا شرح داده شد از این قسمت انجام می‌شود.
  - ۱۱- **GPS SETUP**: تنظیمات حافظه دستگاه.

۱۲- SYS SETUP: تنظیمات حافظه دستگاه.

۱۳- I/O SETUP: تنظیمات حافظه دستگاه.

۱۴- TD SETUP: تنظیمات حافظه دستگاه.

## آشنایی با برخی اختصارات در مسیر یاب (GPS)

| ترجمه                    | کلمه کامل              | اختصار |
|--------------------------|------------------------|--------|
| برق - ولتاژ - منبع تغذیه | POWER                  | PWR    |
| سرعت                     | SPEED                  | SPD    |
| راه - مسیر               | COURSE                 | CSE    |
| فاصله - برد              | RANGE                  | RNG    |
| سمت                      | BEARING                | BRG    |
| مدت زمان برای رفتن       | TIME TO GO             | TTG    |
| زمان تقریبی رسیدن        | ESTIMATED TIME ARRIVAL | ETA    |
| خروج                     | EXIT                   | XT     |
| آدم به دریا              | MAN OVER BOARD         | MOB    |
| میزان روشنایی            | DIMMER                 | DIM    |
| شفافیت                   | CONTRAST               | CONT   |
| نمایش                    | DISPLAY                | DISP   |
| گره                      | KNOT                   | KT     |
| مایل دریایی              | NAUTICAL MILE          | NM     |
| ناوبری                   | NAVIGATION             | NAV    |
| سیستم                    | SYSTEM                 | SYS    |
| سمیلاتور                 | SIMULATION             | SIM    |
| خودکار (اتوماتیک)        | AUTOMATIC              | AUTO   |
| یارد (واحد مسافت)        | YARD                   | YD     |
| عرض جغرافیایی            | LATITUDE               | LAT    |
| طول جغرافیایی            | LONGITUDE              | LONG   |

## نقطه راه WAYPOINT

**WP:** نقطه ویژه‌ای است در ابتدا، وسط یا انتهای مسیر دریانوردی که توسط کاربر وارد حافظه دستگاه می‌شود.

این دستگاه می‌تواند تا ۹۵۰ نقطه در حافظه ذخیره کند.

وارد کردن **WP** به حافظه از ۴ روش امکان پذیر می‌باشد.

۱. توسط کرسر در مد **PLOTTER**.

۲. توسط دکمه **MARK** (موقعیت کشتی).

۳. از طریق منوی اصلی (**MENU**) (معمولی‌ترین روش).

۴. توسط کلید **MOB**

**روش اول:** وارد کردن **WP** توسط کرسر در مد **PLOTTER**

۱. در مد پلاتر کرسر را جابه‌جا کرده و در نقطه دلخواه قرار دهید (با جابه‌جا کردن کرسر

موقعیت برحسب طول و عرض جغرافیایی در زیر صفحه نوشته می‌شود).



۲ کلید ENT را فشار دهید.

۳ پنجره‌ای باز شده شماره و اسم WP را بنویسید.

۴ کلید ENT را فشار دهید.

۵ اگر می‌خواهید علامت ویژه‌ای برای WP بگذارید کرسر را بر روی علامت زیر عبارت MARK برده و ENT کرده سپس یکی از علامت‌ها را انتخاب کرده و مجدداً ENT کنید.

۶ کرسر را بر روی EXIT برده و با زدن ENT ضمن ذخیره WP از برنامه خارج شوید.

### روش دوم: وارد کردن WP توسط دکمه MARK

۱ در هر یک از مدها که قرار دارید یکبار کلید MARK/MOB را فشار دهید.

۲ پنجره‌ای باز شده موقعیت کنونی شناور ثبت می‌شود.

۳ در صورت تمایل می‌توانید با بردن کرسر بر روی اسم، شماره، علامت و یا تاریخ و زدن ENT تغییراتی در آنها اعمال کنید.

۴ در پایان کرسر را بر روی EXIT برده و ENT کنید.

### روش سوم: وارد کردن WP از طریق منوی اصلی

۱ دکمه MENU را یک یا دو بار فشار دهید تا لیست منوی اصلی ظاهر شود.

۲ گزینه WAYPOINT را انتخاب و ENT کنید.

۳ گزینه LIST را انتخاب و ENT کنید.

۴ گزینه NEW را انتخاب و ENT کنید.

۵ نام WP را وارد کرده و ENT کنید.

۶ کرسر را به سطر دوم برده و عرض جغرافیایی LAT را وارد کنید.

۷ کرسر را بر روی EXIT برده و خارج شوید.

### روش چهارم: وارد کردن WP توسط کلید MOB

۱ دکمه MOB را بزنید.

۲ دکمه جهت راست کرسر را برای انتخاب MOB بزنید.

۳ دکمه ENT را بزنید.

۴ گزینه YES را انتخاب و دکمه ENT را بزنید.

۵ در این روش هر بار که دکمه MOB زده می‌شود اطلاعات جایگزین دفعه قبل می‌شود.

### ایجاد تغییرات (EDITING) در WAYPOINT

۱ دکمه MENU را یک یا دو بار فشار دهید تا لیست منوی اصلی ظاهر شود.

۲ گزینه WAYPOINT را انتخاب و ENT کنید.

۳ گزینه LIST را انتخاب و ENT کنید.

۴ WP مورد نظر را جهت تغییرات انتخاب و ENT کنید.

۵ به‌وسیله کرسر شاخصه‌هایی (ایتم‌هایی) را که می‌خواهید تغییر دهید انتخاب کرده و بر روی آنها ENT کنید و تغییرات را اعمال کنید.

۶ گزینه EXIT را انتخاب و ENT کنید.

۷ دوبار کلید MENU را زده تا از برنامه خارج شوید.

## حذف یک WAYPOINT از لیست

- ۱ دکمه MENU را یک یا دو بار فشار دهید.
- ۲ گزینه ERASE را انتخاب و ENT کنید.
- ۳ گزینه WAYPOINT/MARKS را انتخاب و ENT کنید.
- ۴ WP مورد نظر را که می‌خواهید حذف شود، انتخاب و ENT کنید.
- ۵ پنجره‌ای باز شده گزینه ERASE را انتخاب و ENT کنید.
- ۶ دوبار کلید MENU را زده تا از برنامه خارج شوید.

## مسیر ROUTE

مسیر متشکل از چندین WP می‌باشد که قرار است در دریانوردی از این نقاط عبور کنیم در این دستگاه شما می‌توانید ۵۰ مسیر را به حافظه بدهید که هر مسیر می‌تواند شامل ۳۰ دقیقه راه (WP) باشد. ایجاد کردن مسیر به چهار روش ممکن می‌باشد.

- ۱ ایجاد کردن مسیر به وسیله موقعیت کرسر در مد PLOTTER
- ۲ ایجاد کردن مسیر توسط نقاط از قبل داده شده به حافظه و منوی ROUTE
- ۳ ایجاد کردن مسیر توسط نقاط از قبل داده شده به حافظه و منوی WAYPOINT
- ۴ ایجاد کردن مسیر از روی خط عبور کشتی

### روش اول: ایجاد کردن مسیر به وسیله موقعیت کرسر در مد PLOTTER

- ۱ در مد PLOTTER کرسر را جابه‌جا کنید تا در موقعیت دلخواه قرار گیرد.
  - ۲ دکمه ENT را بزنید.
  - ۳ پنجره‌ای باز شده در صورت تمایل می‌توانید نام WP و دیگر مشخصات آن را تغییر دهید.
  - ۴ دکمه ENT را بزنید.
  - ۵ پنجره‌ای باز شده گزینه LOGRT را انتخاب و ENT کنید.
  - ۶ مرحله ۱ تا ۵ را برای چند نقطه دیگر با تغییر محل کرسر تکرار کنید.
  - ۷ وقتی نقاط مورد نظر را وارد کردید دو بار کلید MENU را بزنید و از لیست MENU گزینه ROUTE را انتخاب و ENT کنید.
  - ۸ پنجره‌ای باز شده گزینه LOG را انتخاب و ENT کنید.
  - ۹ پنجره‌ای باز شده گزینه MOVE را انتخاب و ENT کنید.
- مسیر شما اکنون در قسمت ROUTE از منوی اصلی ذخیره شده است.

### روش دوم: ایجاد کردن مسیر توسط نقاط از قبل داده شده به حافظه و منوی ROUTE

- ۱ دکمه MENU را یک یا دوبار بزنید تا لیست منوی اصلی ظاهر شود.
- ۲ گزینه ROUTE را انتخاب و ENT کنید.
- ۳ پنجره‌ای باز شده گزینه NEW را انتخاب و ENT کنید.
- ۴ پنجره‌ای روبه‌روی هر شماره رفته و توسط کلیدهای بالا و پایین کرسر از لیست WP ها نقطه مورد نظر را جست‌وجو کرده و هر بار ENT کنید.
- ۵ در پایان دو بار کلید MENU را زده تا از برنامه خارج شوید.

| ROUTE-01          |  | Exit? |
|-------------------|--|-------|
| CMNT: EMPTY ROUTE |  |       |
| TOTAL DISTANCE    |  | nm    |
| 01.               |  | nm °  |
| 02.               |  | nm °  |
| 03.               |  | nm °  |
| 04.               |  | nm °  |
| 05.               |  | nm °  |

### ایجاد کردن مسیر

**روش سوم:** ایجاد کردن مسیر توسط نقاط از قبل داده شده به حافظه و منوی WAYPOINT

- ۱ دکمه MENU را یک یا دوبار بزنید.
- ۲ گزینه WAYPOINT را انتخاب و سپس ENT کنید.
- ۳ گزینه LIST یا NEAREST را انتخاب و ENT کنید.
- ۴ WP مورد نظر را از لیست انتخاب و ENT کنید.
- ۵ در پنجره زیر گزینه LOGRTE را انتخاب ENT کنید.

|                |            |
|----------------|------------|
| NAME: ASSALOYE |            |
| 34°39.836'N    | MARK       |
| 135°12.059'E   | x          |
| 10-JAN-02      | 10:25      |
| TTG 02H00M     | ETA: 12:25 |
| Exit?          | LOG RTE?   |

### ایجاد کردن مسیر

- ۶ مرحله ۴ و ۵ را برای چند WP دیگر اجرا کنید تا مسیر کامل شود.
- ۷ دکمه MENU را بزنید.
- ۸ گزینه ROUTE را انتخاب و ENT کنید.
- ۹ در پنجره‌ای مانند پنجره زیر گزینه LOG را بزنید تا مسیر ثبت شود.

| ROUTES         |              |
|----------------|--------------|
| VOYAGE ROUTE:  | STOP         |
| INTERVAL: TIME | 00H10M       |
| NO             | [NEW?]       |
| LOG            | 001 → 003    |
| 01             | KOBE → OSAKA |
| -----          |              |
| -----          |              |

### ایجاد کردن مسیر

- ۱۰ در پنجره باز شده بعد گزینه MOVE را انتخاب و ENT کنید.

- روش چهارم:** ایجاد کردن مسیر از روی خط عبور کشتی
- این روش زمانی استفاده می‌شود که می‌خواهیم در یک مسیر ناشناس دریانوردی کنیم به نحوی که راه برگشتمان را گم نکنیم و برای برگشتن بتوانیم از همان مسیری که رفته‌ایم برگردیم.
- ۱ در ابتدای حرکت دکمه MARK / MOB را فشار دهید تا اولین نقطه ذخیره شود.
  - ۲ پنجره‌ای باز شده در صورت تمایل تغییرات اسم WP، علامت را اعمال کرده و سپس گزینه LOGRT را انتخاب و ENT کنید.
  - ۳ در طول مسیر دریانوردی به فواصل زمانی مشخصی مثلاً هر نیم ساعت یک بار مرحله ۱ و ۲ را تکرار کنید.
  - ۴ وقتی به مقصد رسیدید و آخرین نقطه را وارد کردید دکمه MENU را دوباره بزنید، گزینه ROUTE را انتخاب و ENT کنید.
  - ۵ در این پنجره گزینه LOG را انتخاب و ENT کرده و در پنجره بعدی نیز گزینه MOVE را انتخاب و ENT کنید تا مسیر شما در حافظه ذخیره گردد.

### انجام تغییرات در مسیر

#### جایگزین کردن یک نقطه در مسیر

هرگاه بخواهیم یکی از نقاط مسیر را با نقطه جدیدی تعویض کنیم به ترتیب زیر عمل میکنیم.



- ۱ دکمه MENU را یک یا دو بار فشار دهید.
- ۲ گزینه ROUTE را انتخاب و ENT کنید.
- ۳ مسیر مورد نظر را که می‌خواهید در آن تغییرات اعمال کنید انتخاب و ENT کنید.
- ۴ WP مورد نظر را که می‌خواهید تعویض کنید انتخاب و ENT کنید.
- ۵ در پنجره روبرو گزینه CHANGE را انتخاب و ENT کنید.
- ۶ دکمه ENT را بزنید و WP جدید را انتخاب و دوباره ENT کنید.
- ۷ گزینه EXIT را انتخاب و ENT کنید.
- ۸ دوبار کلید MENU را بزنید تا از برنامه خارج شوید.

#### حذف دائم یک نقطه از مسیر

- ۱ کلید MENU را یک یا دو بار بزنید.
- ۲ گزینه ROUTE را انتخاب و ENT کنید.
- ۳ مسیر مورد نظر را از لیست انتخاب و ENT کنید.
- ۴ نقطه‌ای را که می‌خواهید حذف کنید انتخاب و ENT کنید.
- ۵ در پنجره باز شده گزینه REMOVE را انتخاب و ENT کنید.
- ۶ دکمه MENU را فشار دهید تا از برنامه خارج شوید.

#### وارد کردن یک نقطه جدید در مسیر

- ۱ کلید MENU را یک یا دو بار بزنید.
- ۲ گزینه ROUTE را انتخاب و ENT کنید.
- ۳ مسیر مورد نظر را از لیست انتخاب و ENT کنید.
- ۴ WP را که می‌خواهید بعد از WP ورودی (جدید) قرار بگیرد انتخاب و ENT کنید.

۵ گزینه INSERT را انتخاب و ENT کنید.

۶ WP جدید را انتخاب و ENT کنید.

۷ دکمه MENU را فشار دهید تا از برنامه خارج شوید.

### حذف کردن موقت یک نقطه در مسیر

۱ کلید MENU را یک یا دوبار بزنید.

۲ گزینه ROUTE را انتخاب و ENT کنید.

۳ مسیر مورد نظر را از لیست انتخاب و ENT کنید.

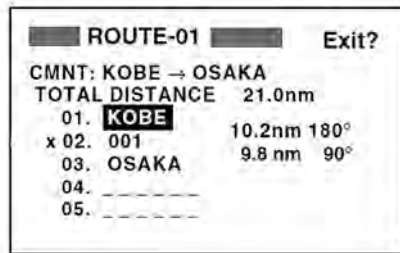
۴ WP را که می‌خواهید موقتاً حذف شود انتخاب و ENT کنید.

۵ گزینه SKIP را انتخاب و ENT کنید. علامت \* در کنار WP حذف شده ظاهر می‌شود.

۶ دکمه MENU را فشار دهید تا از برنامه خارج شوید.

۷ برای اینکه WP حذف شده را دوباره فعال کنید بند ۱ تا ۴ را یک بار دیگر اجرا کنید و این

بار گزینه SKIP OFF را انتخاب و ENT کنید و بعد، از برنامه خارج شوید.



### حذف کردن موقت یک نقطه در مسیر

### حذف کردن کامل یک مسیر

۱ دکمه MENU را یک یا دو بار فشار دهید.

۲ گزینه ERASE را انتخاب و ENT کنید.

۳ گزینه ROUTE را انتخاب و ENT کنید.

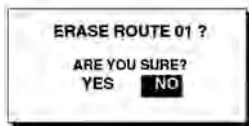
۴ مسیری را که می‌خواهید حذف کنید انتخاب کنید چنانچه می‌خواهید همه مسیرها را حذف

کنید گزینه ALL را انتخاب کنید.

۵ دکمه ENT را فشار دهید پنجره‌ای باز شده از شما پرسیده

می‌شود آیا مطمئن هستید؟ گزینه YES را انتخاب و ENT کنید.

۶ دکمه MENU را فشار دهید تا از برنامه خارج شوید.



### تنظیم بزرگ‌نمایی در مد پلاتر و بزرگراه (ZOOM)

شما می‌توانید در مد نمایش پلاتر محدوده برد دستگاه را از ۰/۲ مایل ۳۲۰ مایل تغییر دهید و همچنین این محدوده را در مد بزرگراه از ۰/۲ مایل الی ۱۶ مایل تغییر دهید که در بردهای کمتر از ۰/۵ به یارد نشان داده می‌شود.

۱ در هر یک از مدهای پلاتر یا بزرگراه دکمه MENU را یک بار فشار دهید.

۲ پنجره‌ای باز شده با علامت جهت بالای کرسر  برد را زیاد و با علامت جهت پایین کرسر

 برد را کاهش دهید.

۳ دکمه ENT را بزنید.

در مد پلاتر اگر به مدت ۶ ثانیه به کرسر دست نزنید علامت آن روی صفحه پاک می‌شود و به محض اولین تماس دوباره ظاهر می‌شود. در سمت چپ پنجره پلاتر هنگامی که کرسر فعال باشد سمت و فاصله کشتی (مرکز صفحه) نسبت به موقعیت کرسر نوشته می‌شود و هنگامی که کرسر غیرفعال می‌باشد راه و سرعت شناور به جای آن نوشته می‌شود.



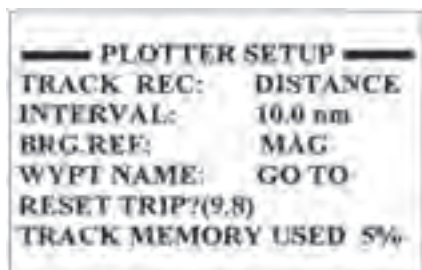
گزینه SHIP TO CENTER پنجره‌ای بزرگنمایی (ZOOM) کار انتقال شناور به مرکز صفحه را انجام می‌دهد.



## تنظیمات منوی PLOTTER

برای تنظیمات منوی پلاتر به ترتیب زیر عمل میکنیم:

- ۱ دکمه MENU را یک یا دو بار فشار دهید تا لیست منوی اصلی ظاهر شود.
- ۲ گزینه PLOTTER را انتخاب و ENT کنید تا پنجره زیر باز شود.
- ۳ با اینتر کردن بر روی سطر اول یعنی گزینه TRACK REC می‌توانید یکی از حالات صفحه بعد را انتخاب کنید.

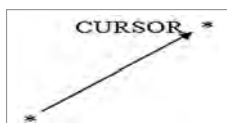
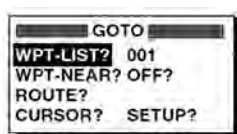


### تنظیمات منوی PLOTTER

- \* **OFF**: دستگاه مسیر حرکت شناور را ثبت نمی‌کند.
- \* **DISTANCE**: دستگاه مسیر حرکت را با توجه به مسافتی که در سطر دوم (INTERVAL) برایش تعریف نموده‌اید ثبت می‌کند (در مثال فوق هر ۱۰ مایل یک نقطه ثبت گذاشته می‌شود).
- \* **AUTO**: دستگاه مسیر حرکت را به‌طور خودکار و براساس بردی که برای دستگاه تنظیم شده است ثبت می‌کند.
- ۴ در سطر سوم و در قسمت BRG.REF شما می‌توانید مرجع سمت را، قطب‌نمایی (MAG) و یا حقیقی (TRUE)، تنظیم نمایید.
- ۵ در سطر چهارم اگر مرجع سمت قطب‌نمایی باشد میزان انحراف قطب‌نمایی را وارد میکنید.
- ۶ در سطر پنجم مشخص می‌کنید مقصدی که روی صفحه ظاهر می‌شود همان مقصدی باشد که با فرمان GO TO صادر می‌شود.
- ۷ در سطر ششم مسافت طی شده نمایش داده می‌شود که می‌توانیم آن را از این جا صفر کنیم

## ناوبری NAVIGATION

تاکنون آموختیم که چگونه نقاط و مسیرهای مورد نیاز در دریانوردی را وارد حافظه دستگاه کنیم. حال برای استفاده عملی از این نقاط و مسیرها در دریانوردی‌ها به روش‌های زیر عمل می‌کنیم.



### تعیین مقصد بوسیله کرسر

- ۱ دکمه GOTO را بزنید تا پنجره روبه‌رو باز شود.
- ۲ در پنجره باز شده گزینه CURSOR را انتخاب کنید.
- ۳ دکمه ENT را بزنید صفحه نمایش پلاتر در حالی که یک علامت سؤال کنار علامت کرسر است نمایش داده می‌شود.
- ۴ علامت کرسر را در موقعیت موردنظر قرار دهید.
- ۵ دکمه ENT را بزنید تا خط بین مبدأ و مقصد ترسیم گردد.

### تعیین مقصد به وسیله نقاط WP

- ۱ دکمه GOTO را بزنید
  - ۲ در پنجره باز شده گزینه WPT-LIST یا WPT-NEAR را انتخاب کرده و ENT کنید.
  - ۳ WP را که می‌خواهید به عنوان مقصد در نظر بگیرید انتخاب کرده و ENT کنید.
- اکنون در همه مدهای نمایش راه و فاصله شما تا نقطه مقصد و برخی اطلاعات جانبی دیگر مشخص می‌باشد و می‌توانید از آن در دریانوردی استفاده کنید.

### تعیین مقصد با توجه به مسیرهای داده شده به حافظه (ROUTE)

- ۱ دکمه GOTO را بزنید.
  - ۲ گزینه ROUTE را انتخاب و ENT کنید.
  - ۳ مسیر مورد نظر را انتخاب کنید.
  - ۴ دکمه ENT را بزنید تا پنجره FORWARD باز شود.
  - ۵ گزینه FORWARD را برای مسیر رفت و یا گزینه REVERSE را برای مسیر برگشت انتخاب کنید و ENT را بزنید.
- اکنون در همه مدهای نمایش اطلاعات مربوط به مسیر انتخابی شما آماده می‌باشد و می‌توانید از آن در دریانوردی استفاده کنید.

### کنسل کردن مقصد

- ۱ دکمه GOTO را بزنید.
- ۲ گزینه OFF را انتخاب و ENT کنید.

## آلارم‌ها ALARMS

در این دستگاه ۷ نوع آلارم وجود دارد وقتی یکی از آلارم‌ها فعال می‌شود صدای بوق شنیده می‌شود و نام آلارم و آیکن آن در صفحه نمایش داده می‌شود. شما با فشار دادن یکی از دکمه‌ها می‌توانید صدای آلارم را قطع کنید ولی آیکن آلارم تا زمانی که علت اصلی آلارم از بین رفته و یا آن را از طریق MENU غیر فعال نکرده‌اید روی صفحه باقی می‌ماند شما می‌توانید از طریق گزینه MESSAGE در لیست MENU نوع آلارم را تشخیص دهید.

انواع آلام‌ها عبارتند از:

- ۱ آلام رسیدن به نقطه مورد نظر (ARV)
- ۲ آلام لنگر (ANC)
- ۳ آلام خروج از مسیر (XTE)
- ۴ آلام سرعت (SPEED)
- ۵ آلام DGPS
- ۶ آلام زمان (TIME)
- ۷ آلام مسافت (TRIP)

نکته

آلام رسیدن و آلام لنگرگاه در یک گزینه آمده‌اند و شما در هر لحظه فقط یکی از آن دو را می‌توانید استفاده کنید و با همدیگر فعال نمی‌شوند.



حال با نحوه فعال کردن هریک از آلام‌ها آشنا می‌شویم.

### آلام رسیدن به مقصد (ARV)

این آلام به شما خبر می‌دهد که به مقصد نزدیک شده‌اید مثلاً شما تعیین می‌کنید که ۲ مایل مانده به مقصد دستگاه برای شما بوق بزند.



۱ دکمه MENU را یک یا دو بار فشار دهید.

۲ گزینه ALARM را انتخاب و ENT کنید.

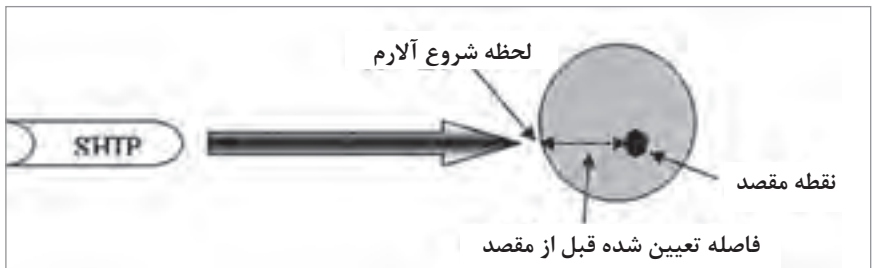
۳ سطر دوم (ARV/ANC) را انتخاب و ENT کنید.

۴ گزینه ARV را انتخاب و ENT کنید.

۵ فاصله قبل از رسیدن به مقصد را که می‌خواهید دستگاه برای شما بوق بزند را از (۰/۰۱ الی ۹۹/۹۹) مایل به دلخواه تعیین کرده و ENT کنید (مثلاً ۳ مایل).

۶ کلید MENU را دو بار فشار دهید تا از برنامه خارج شوید.

اکنون آلام ARV شما فعال است و به محض این‌که به ۳ مایلی مقصدی که توسط کلید GOTO برای دستگاه تعریف نموده‌اید برسید دستگاه شروع به آلام زدن می‌کند.



آلام رسیدن به مقصد



## آلارم لنگرگاه (ANC)

این آلارم به شما خبر می‌دهد زمانی که شناورتان در لنگر است از جای خود حرکت کرده و لنگر کشیده شده است. فاصله ایمنی را که شناور نباید بیشتر از آن جابه‌جا شود را تعیین می‌کنید اگر شناور بیشتر از این مقدار جابه‌جا شد دستگاه آلارم می‌زند.

۱ دکمه MENU را یک یا دوبار فشار دهید.

۲ گزینه ALARM را انتخاب و ENT کنید

| ALARMS    |   |             |
|-----------|---|-------------|
| BUZZER    | : | LONG        |
| ARV/ANC   | : | ARV 0.30 nm |
| XTE       | : | OFF 0.50 nm |
| SPEED     | : | OFF 12.0 kt |
| WAAS/DGPS | : | OFF         |
| TIME      | : | OFF 00:00   |
| TRIP      | : | OFF 0 nm    |
| ODOMETER  | : | OFF 0 nm    |

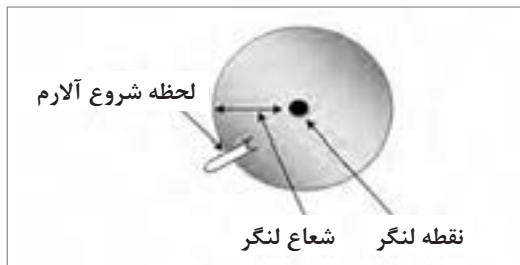
آلارم

۳ سطر دوم (ARV/ANC) را انتخاب و ENT کنید.

۴ گزینه ANC را انتخاب و ENT کنید.

۵ مسافتی را که می‌خواهید شناور بیشتر از آن جابه‌جا نشود را از (۰/۰۱) الی (۹۹/۹۹) مایل به دلخواه تعیین کرده و ENT کنید (شعاع لنگر).

۷ کلید MENU را دوبار فشار دهید تا از برنامه خارج شوید.



آلارم لنگرگاه

## آلارم خروج از مسیر (XTE)

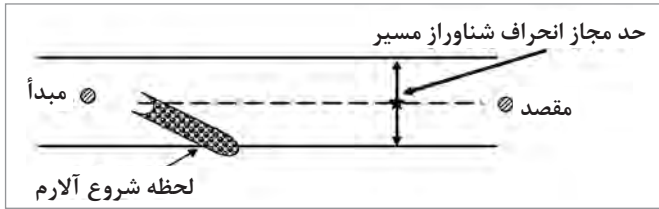
این آلارم به شما خبر می‌دهد که شناور از مسیری که قبلاً برایش تعریف کرده‌اید و می‌بایست بر روی آن حرکت کند خارج شده است. در این آلارم شما مسافتی را که شناور مجاز است از مسیر خارج شود تعیین می‌کنید اگر شناور بیشتر از این مسافت خارج شود دستگاه آلارم می‌زند.

۱ دکمه MENU را یک یا دو بار بزنید.

۲ گزینه ALARM را انتخاب و ENT کنید.

۳ گزینه XTE را انتخاب و ENT کنید.

- ۴ گزینه ON را انتخاب و ENT کنید.
- ۵ مسافت مورد نظر را از (۰/۰۱ الی ۹۹/۹۹) مایل تعیین کرده و ENT کنید.
- ۶ دوبار کلید MENU را فشار دهید.



آلارم خروج از مسیر

### آلارم سرعت (SPEED)

- این آلارم به شما نشان می‌دهد سرعت فعلی شناور از مقداری که شما تعیین کرده‌اید کمتر یا بیشتر (بسته به نوع تنظیم) شده است.
- ۱ دکمه MENU را یک یا دو بار بزنید.
  - ۲ گزینه ALARM را انتخاب و ENT کنید.
  - ۳ گزینه SPEED را انتخاب و ENT کنید.
  - ۴ یکی از گزینه‌های زیر را انتخاب کنید.
  - OFF: آلارم غیر فعال است.
  - LO: کمتر از سرعت تعیین شده.
  - HI: بیشتر از سرعت تعیین شده.
  - ۵ پس از انتخاب LO یا HI دو بار ENT کنید.
  - ۶ سرعت مورد نظر را از (۰/۱ الی ۹۹/۹۹) گره تعیین کرده و ENT کنید.
  - ۷ دکمه MENU را دو بار بزنید.

### آلارم DGPS

سیستم DGPS هنگامی است که به جای ماهواره از چندین ایستگاه زمینی برای پیدا کردن موقعیت استفاده می‌شود.

بنابراین وقتی سیگنال‌های دریافتی از ایستگاه‌ها ضعیف باشند در صورت فعال بودن این آلارم دستگاه بوق می‌زند که برای غیر فعال کردن آن می‌بایست گزینه OFF را انتخاب کرد.

### آلارم زمان (TIME)

- این آلارم به شما خبر می‌دهد که زمان تعیین شده فرا رسیده است و عملکرد آن مانند یک ساعت ننگ‌دار معمولی می‌باشد که شما آن را برای ساعت مشخصی تنظیم می‌کنید.
- ۱ دکمه MENU را یک یا دو بار بزنید.
  - ۲ گزینه ALARM را انتخاب و ENT کنید.
  - ۳ گزینه TIME را انتخاب و ENT کنید.
  - ۴ گزینه ON را انتخاب و ENT کنید.
  - ۵ زمان مورد نظر را وارد کرده و ENT کنید.
  - ۶ دو بار کلید MENU را بزنید.

## آلارم مسافت (TRIP)

این آلارم به شما خبر می‌دهد که شناور به میزان مسافتی که از قبل برای دریانوردی تعیین کرده بودید رسیده است.

**مثال (۱-۲):** اگر مخزن سوخت شناور شما به اندازه ۴۰ مایل دریانوردی ظرفیت دارد می‌توانید در ابتدای حرکت این آلارم را بر روی ۲۰ مایل تنظیم کنید تا پس از گذشت ۲۰ مایل دریانوردی و مصرف شدن نصف باک با هشدار دستگاه با خبر شوید که فقط به اندازه برگشت ذخیره سوخت دارید.

- ۱ دکمه MENU را یک یا دو بار بزنید.
- ۲ گزینه ALARM را انتخاب و ENT کنید.
- ۳ گزینه TRIP را انتخاب کنید و ENT کنید.
- ۴ گزینه ON را انتخاب و ENT کنید.
- ۵ مسافت مورد نظر را از (۱ الی ۹۹۹) مایل تعیین کرده و ENT کنید.
- ۶ دو بار کلید MENU را بزنید.

## تنظیم صدای بوق دستگاه

- ۱ دکمه MENU یک یا دو بار بزنید.
  - ۲ گزینه ALARM را انتخاب و ENT کنید.
  - ۳ گزینه BUZZER را انتخاب و ENT کنید.
  - ۴ یکی از گزینه‌های زیر را انتخاب و ENT کنید.
- SHORT:** دو بوق کوتاه  
**LONG:** سه بوق بلند  
**CONSTANT:** بوق مداوم
- ۵ دکمه MENU را دو بار بزنید.

| CALCULATION  |           |
|--------------|-----------|
| MODE:        | WAYPOINTS |
| FROM:        | KOBE      |
| TO :         | OSAKA     |
| SPD :        | AUTO      |
| TTG: 1H39M   | ETA: 5:57 |
| RNG: 9.06 nm | BRG: 80°  |

### محاسبات CALCULATION

## محاسبات CALCULATION

محاسبه فاصله و سمت بین دو نقطه

- ۱ دکمه MENU را یک یا دو بار فشار دهید تا لیست منوی اصلی ظاهر شود.
- ۲ گزینه CALCULATE را انتخاب و ENT کنید.

۳ پنجره‌ای باز شده (شکل ۱۷) بر روی سطر اول ENT کرده گزینه WAYPOINT را انتخاب و مجدداً ENT کنید.

۴ بر روی سطر دوم ENT کنید و در قسمت FROM نقطه مبدأ را وارد کرده (توسط کرسر) و مجدداً ENT کنید.

۵ بر روی سطر سوم ENT کنید و در قسمت TO نقطه مقصد را وارد کرده و مجدداً ENT کنید.

۶ بر روی سطر چهارم ENT کنید تا در قسمت SPD پنجره روبرو باز شود.

۷ اگر برای سرعت شناور AUTO را انتخاب کنید در محاسبات متوسط سرعت شناور لحاظ می‌شود و با انتخاب MENU می‌توانید سرعت را به دلخواه وارد کنید.





۸ برای وارد کردن سرعت گزینه MENU را انتخاب و ENT کرده بعد سرعت را وارد و مجدداً ENT کنید.

۹ با وارد کردن سرعت محاسبات انجام شده و اطلاعات TTG: مدت زمان برای رفتن به مقصد، ENT: زمان تقریبی رسیدن به مقصد، RNG: فاصله بین دو نقطه و BRG: سمت دو نقطه از هم نمایش داده می‌شود.

۱۰ دوبار کلید MENU را بزنید تا از برنامه خارج شوید.

### محاسبه فاصله و زمان عبور بین نقطه ابتدا و انتهای یک مسیر

۱ دکمه MENU را یک یا دو بار فشار دهید تا لیست منوی اصلی ظاهر شود.

۲ گزینه CALCULATE را انتخاب و ENT کنید.

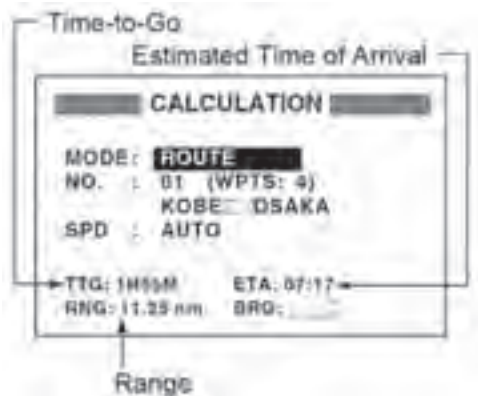
۳ پنجره‌ای باز شده (شکل ۱۸) بر روی سطر اول ENT کرده گزینه ROUTE را انتخاب و مجدداً ENT کنید.

۴ بر روی سطر دوم ENT کرده و مسیر موردنظر را از لیست مسیرها به وسیله کرسر انتخاب کنید و کلید ENT را بزنید.

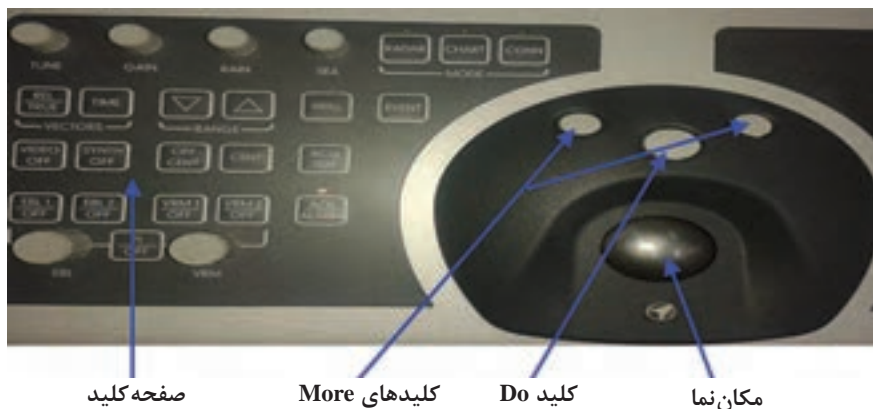
۵ بر روی سطر سوم ENT کنید و پنجره SPEED را باز کنید.

۶ گزینه AUTO یا MAN را انتخاب کنید (AUTO برای سرعت متوسط کشتی استفاده می‌شود و MAN برای به دست آوردن سرعت به صورت دستی استفاده می‌شود).

۷ دکمه MENU را دو بار فشار دهید تا عملیات تمام شود.



محاسبه فاصله و زمان عبور بین نقطه ابتدا و انتهای یک مسیر



## کلیدها:

کلیدهای روی صفحه کلید در حقیقت بخشی از کلیدهایی است که هر کاربر می‌تواند از آنها در هنگام کار استفاده کند و بخش دیگر نیز بر روی صفحه نمایش قرار دارند و می‌توان توسط مکان نما و کلیدهای روی آن استفاده کرد.

کلیدهایی که بر روی صفحه کلید وجود دارند شامل کلیدهای زیر است که با توجه به اینکه از قبل با بسیاری از آنها آشنا هستید با اختصار شرحشان می‌دهیم.

**Tune:** تنظیم دستی گیرنده رادار، که در حقیقت تنظیم دستی کلاسترون انعکاسی است و با انجام کلیک روی گزینه مورد نظر روی صفحه نمایش می‌توان آن را حالت خودکار قرار داد.

**Gain:** تنظیم مدار تقویت کننده ویدئو، با تنظیم این کلید می‌توان ضریب تقویت مدار تقویت کننده ویدئو را بالا برد و این کلید نیز بصورت یک گزینه و کلید روی صفحه نمایش وجود دارد. **Anti-Clutter Sea:** حذف تداخل نویزهای بازتابش شده از امواج دریا در دریای طوفانی، با این کلید هم می‌توان مقداری از نویزهای موجود در PPI را نیز حذف کرد. این کلید نیز بر روی صفحه نمایش به صورت یک گزینه وجود دارد و می‌توان با کلید More آن را در حالت خودکار قرار داد.

**Anti-Clutter Rain:** حذف تداخل نویزهای بازتابش شده از هوای بارانی و ابرهای نزدیک سطح زمین، این کلید نیز بر روی صفحه نمایش وجود دارد و می‌توان با استفاده از کلید More آن را در حالت خودکار قرار داد.

در سمت راست صفحه چند کلید وجود دارد که برای فعال یا غیر فعال کردن مدهای مختلف از آنها می‌توان استفاده کرد برای فعال کردن هر مد بایستی آن را بمدت ۳ تا ۵ ثانیه فشار داده و نگه دارید. این مدها عبارتند از:

**Radar:** در این صفحه نمایش در حالت نرمال رادار قرار دارد و PPI و منوهای تنظیمات رادار در آن فعال هستند.

**Chart:** در این مد صفحه نمایش در حالت Chart Pilot قرار دارد و می‌توان از امکانات آن استفاده کرد.

**Conning:** در این مد صفحه نمایش در حالت Conning Pilot قرار دارد و صفحه نمایش

نمایشگرهای مختلفی را که توسط سنسورهای مربوطه به مانیتور وصل شده اند را نمایش می دهد. **Event:** با این کلید می توان منوهای Position Fix, Print Screen را انتخاب یا آنها را حذف کرد. **Brill:** برای تنظیم نور صفحه کلید و تنظیم نور بخش های مختلف می توان از این کلید استفاده کرد که در بخش تنظیمات Brilliance به آنها اشاره خواهد شد.

**Vector:** با این کلید می توان زمان بردار اهداف و کشتی خودی را افزایش یا کاهش داد و نسبی یا حقیقی بودن آن را نیز تعیین کرد.

**Range:** تنظیم برد رادار با استفاده از کلیدهای بالا رو و پایین رو این کلید انجام پذیر است.

**Video Off:** با فشردن و نگه داشتن این کلید می توان به صورت لحظه ای اکوی اهداف را بر روی PPI حذف کرد.

**Synthetic Off:** با فشردن و نگه داشتن این کلید می توان به صورت لحظه ای کلیه نمادها و شکلهای خطوط روی PPI را به جز اکوی اهداف حذف کرد.

**Off Center:** با این کلید می توان مرکز را که همان ناو خودی است را از مرکز PPI خارج نمود و در هر نقطه ای که مکان نما وجود دارد قرار داد. و با فشردن کلید Center مجدداً آنرا به مرکز PPI برگردانید.

**ACQ TGT:** (ACQUISITION TARGET) با فشردن این کلید می توان اهداف را ردگیری کرد. ابتدا مکان نما را روی هدف موردنظر قرار داده سپس این کلید را فشار می دهیم. در این حالت با کلید More منویی در سمت راست صفحه نمایش باز می شود و می توان بر حسب نیاز یا به دلخواه یکی از منوها را انتخاب کرد.

**VRM:** (Variable Range Marker) با این کلید می توانید دو حلقه فاصله را فعال کرده و فاصله اهداف تا کشتی خودی و دیگر اهداف را محاسبه کنید. در ضمن این کلید بر روی صفحه نمایش نیز قابل استفاده است.

**EBL:** (Electronic Bearing Lines) با این کلید می توانید دو خط سمت الکترونیکی را فعال یا غیر فعال کنید و با آنها سمت اهداف مختلف را مشاهده نمایید. در ضمن این کلید روی صفحه نمایش نیز وجود دارد.

**ACK Alarm:** (Acknowledging Alarm)، با این کلید که در روی صفحه نمایش نیز وجود دارد کاربر می تواند آلارمها را تأیید و صدای آلارم را قطع نماید و به این معناست که کاربر از وجود اشکال مربوطه اطلاع دارد.

## مکان نما و کلیدهای آن:

در کنار تویی گرداننده مکان نما سه عدد کلید وجود دارد. (شکل ۱) هر عملی روی مانیتور توسط حرکت مکان نما شروع می شود که مکان نما را روی یک متن، عدد، علامت و یا هر مکان دیگر مورد نظر روی PPI قرار داده و عمل مورد نظر را انجام می دهیم. حرکت بعدی برای انجام کار، همیشه فشار دادن یکی از کلیدها می باشد که اصطلاحاً به آن کلیک کردن می گوئیم. مکان نما روی PPI به شکل به اضافه + و در بیرون آن بشکل دست یا بصورت نوک پیکان می باشد. در زیر به اختصار کارکرد آنها را شرح می دهیم:

مکان نما دارای یک مکان استراحت است که اگر به مدت ۳۰ ثانیه از آن استفاده نکنیم به آنجا می رود این محل بیرون PPI و در زیر گزینه ACQ TGT می باشد.

نکته



**More keys:** کلیدهای More که دو عدد در سمت راست و چپ قرار دارند دارای کارکرد یکسان بوده و منظور از دو عدد برای استفاده توسط کاربران راست دست و یا چپ دست می باشد. توسط مکان نما و یکی از این کلیدها کاربر می تواند بر روی بعضی از گزینه ها قرار گرفته و کلید را فشار داده و از منوی باز شده یکی را بر طبق نیاز انتخاب نماید و برای تأیید انتخاب خود بایستی از کلید بزرگ تر استفاده کند. بیشترین کاربرد این کلیدها در باز نمودن زیر منوها می باشد.

**Do Key:** کلید DO پرکاربردترین کلید به همراه مکان نما می باشد. از این کلید می توان برای تأیید عملیات کلیدهایی که روی صفحه نمایش وجود دارند استفاده کرد. بیشتر آیکون ها و کلیدها به این کلید واکنش نشان می دهند. به طور مثال برای افزایش مقدار Gain با مکان نما روی نوار مربوطه قرار گرفته و با فشار دادن کلید Do و حرکت مکان نما می توان مقدار ضریب بهره را افزایش داد.

## آرپا ARPA چیست؟

در گذشته دستگاه های کمک ناوبری و رادارهای غیر خودکار فراوانی ساخته شدند اما هیچ کدام از آنها الزامات و شرایط مدنظر IMO را نداشتند تا اینکه سیستم آرپا ظهور کرد. این سیستم برخلاف آنچه که تصور می شود یک رادار نیست بلکه یک سیستم کمکی است و در حقیقت صنعت رایانه است که به کمک سیستم های راداری آمده است و بسیاری از مشکلات ناوبری در زمینه های ردیابی اهداف، مراقبت های پی در پی آنها و آنالیز کردن اطلاعات مربوطه در مواقع ترافیک های سنگین را حل کرده است.

## اجزای سیستم آرپا

سامانه آرپا به سه بخش اصلی زیر تقسیم می شود.

### الف) Basic Radar

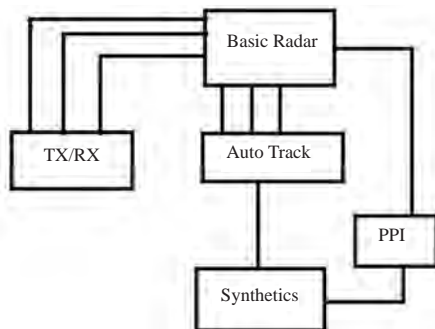
در این بخش هرگونه اطلاعات تصویری بر روی صفحه PPI نمایش داده می شود. این بخش همان رادار است که می توان آن را بصورت مجزا نیز مورد استفاده قرار داد.

### ب) Auto Track

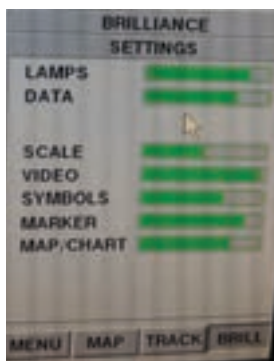
این بخش شامل مراحل جهت به دست آوردن اطلاعات مربوط به هدف و ذخیره آنها در حافظه رایانه سیستم است. حجم اطلاعات مربوط به اهداف بر روی صفحه رادار بستگی به ظرفیت حافظه رایانه دارد.

### پ) Synthetic

این بخش شامل اطلاعات ترکیبی است که جزئیات یک هدف نظیر Trail, Vector, past position, ... و تمامی مارک ها و علائمی را که کاربر و سیستم بر روی مانیتور ترسیم می کند را نمایش می دهد.



اجزای سامانه آرپا



## تنظیمات رنگ و شفافیت:

برای این منظور می‌توان روی منوی Brill کلیک کرد تا زیر منوهای مربوطه باز شود و تنظیمات زیر را انجام داد. (شکل روبه‌رو) با انجام کلیک بر روی نوار مربوط به هر کدام از آنها و حرکت مکان نما مقدار آنها را کم یا زیاد کرد:

**Lamps:** نور لامپ‌های زیر صفحه کلید را کم و زیاد می‌کند.

**Data:** نور گزینه‌های روی مانیتور را تغییر می‌دهد.

**Scale:** نور اعداد اطراف PPI را تنظیم می‌کند.

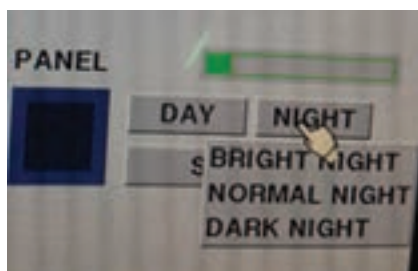
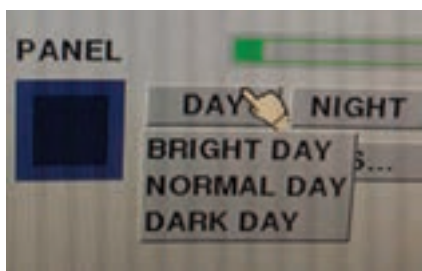
**Video:** نور و شفافیت اهداف را کم و زیاد می‌کند.

**Symbols:** نور نمادها را تنظیم می‌کند.

**Marker:** نور خطوط و مارک‌ها را تغییر می‌دهد.

**Map/Chart:** نور نقشه و چارت را تنظیم می‌کند.

در ضمن می‌توان مانیتور را در روز یا شب تغییر وضعیت داد و با انجام کلیک More روی گزینه Day یا Night مانیتور را در سه حالت مختلف زیر تغییر حالت داد.



۱ BRIGHTH روشن

۲ NORMAL عادی

۳ DARK تاریک

**انتخاب مدهای Course up-North up-Head up و حالات True motion و Relative motion**  
PPI را می‌توان در مدهای مختلف استفاده کرد. که هر کدام در شرایط مخصوص و به دلخواه کاربر می‌باشد.

**Head up:** این حالت که با قطع شدن سیگنال جاپرو یا به انتخاب کاربر فعال می‌شود، شمال یا همان صفر در بالای مانیتور قرار گرفته و راه ناو خودی نیز به سمت شمال می‌باشد و کلیه محاسبات نسبی است و حالت TM را نمی‌توان انتخاب کرد.



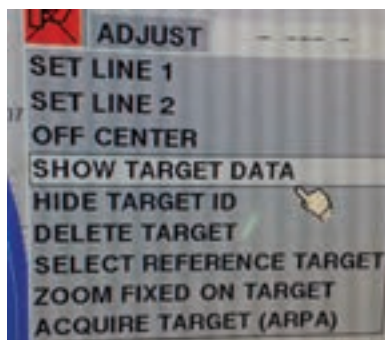
**Course Up:** در این حالت راه یکان خودی در بالای PPI قرار دارد و می توان حالات TM و RM که به ترتیب حالات حرکت واقعی و نسبی را نشان می دهند را انتخاب کرد.

**North Up:** در این حالت شمال حقیقی در بالای PPI قرار دارد و خط سینه راه یکان خودی را نشان می دهد. در این حالت هم می توان دو وضعیت TM و RM را انتخاب کرد.

تفاوت حالات TM و RM در این است که وقتی حالت حرکت واقعی را انتخاب می کنیم یکان خودی نیز براساس سرعت وارد شده به آن به صورت دستی یا دریافت شده از سرعت سنج یکان بر روی PPI حرکت می کند و از کنار اهداف ثابت یا اهداف با سرعت کم عبور می کند، این حرکت تا ۷۵٪ مانیتور ادامه پیدا می کند و سپس به طور خودکار Reset می شود و اگر کاربر بخواهد آن را به طور دستی Reset کند کاربر بایستی روی گزینه TM Reset کلیک Do انجام دهد.

**نحوه ردگیری اهداف:**

برای ردگیری اهداف می توان به دو روش عمل کرد، خودکار و دستی، در حالت خودکار بایستی بر روی PPI با کلید More کلیک کرد و از منوی شکل زیر دو حالت Set line ۱ یا Set line ۲ را انتخاب کرد و با قرار دادن مکان نما در لبه خط و کلیک Do حرکت مکان نما آن را به دلخواه تا فاصله ۲۰ Nm تنظیم کرد.



برای حالت دستی بایستی مکان نما را روی هدف مورد نظر قرار داد و کلید ACQ TGT را روی صفحه کلید فشار داد یا این که توسط مکان نما و کلیک Do گزینه ACQ TGT را روی صفحه نمایش به حالت فعال (سبز رنگ) درآورد و سپس روی هدف مورد نظر کلیک انجام داد، بعد از انجام این عمل می توانید با قرار دادن مکان نما روی هدف مورد نظر و انجام کلیک More گزینه show Target Data را انتخاب کنید تا اطلاعات هدف بعد از چند ثانیه در سمت راست صفحه نمایش نشان داده شود و روی PPI نیز برای هدف علامت شناسایی مشخص می گردد که می توان آن را تغییر داد. کاربر می تواند همزمان اطلاعات دو هدف را رویت نماید یا اینکه اطلاعات هشت هدف را به صورت کشویی مشاهده کند.

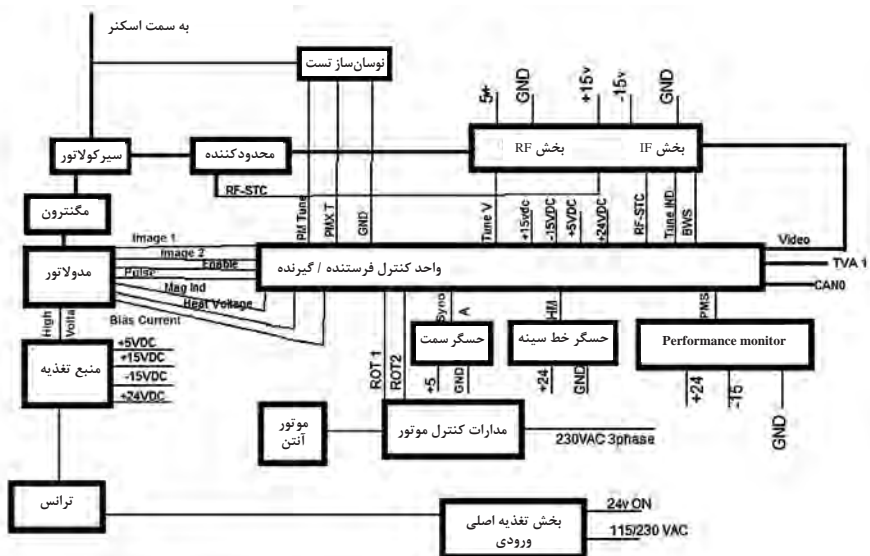
### نگاهی کلی به بخش های مختلف سیستم

این سامانه به طور کلی شامل چهار گروه اصلی است و در شکل صفحه بعد بلوک دیاگرام آن نشان داده شده است.

الف) نشان دهنده که شامل Display Electronic Unit است و واحد نشان دهنده الکترونیکی آن را می نامیم و در برگیرنده مانیتور و رایانه پردازنده می باشد.

ب) مجموعه فرستنده/گیرنده که می تواند مانند مدل A (Transceiver Up) درون گیربکس

باشد یا مانند مدل B (Transceiver Down) باشد که این مجموعه در فاصله دورتر از آنتن و توسط موج بر با آن در ارتباط است، باشد.  
 پ) بخش آنتن که دربرگیرنده اسکتر یونیت و گیربکس می باشد.  
 ت) منبع تغذیه: که ولتاژهای مورد نیاز مجموعه آنتن و فرستنده/گیرنده و نشان دهنده را تأمین می کند.



بلوک دیاگرام رادار اطلس

در شکل بالا ۶ بلوک دیاگرام کلی رادار اطلس آمده است و می توان روابط بین بخش های مختلف آن به همراه سیگنال ها و ولتاژهای موجود و مورد نیاز این بخش ها را مشاهده نمود.  
 اگر بیش از دو واحد الکترونیکی یا فرستنده/گیرنده در یک سامانه وجود داشته باشد، لازم است از یک اینترسویچ برای سوچ کردن سیگنال TVA رادارها استفاده شود. اینترسویچ به طور موقت به برق اصلی یگان وصل می شود.

## نام گذاری سامانه

نام گذاری سامانه مشخص کننده نوع گیربکس، فرستنده/گیرنده و نشان دهنده برای سری های مختلف رادار ۱۱۰۰ می باشد.

### Radar Pilot, Chart Pilot, Multi Pilot 1102/ARPA-2A8x

در این نامگذاری: ۸x نمایانگر ft طول آنتن است.

A نمایانگر موقعیت فرستنده/گیرنده است. (A فرستنده/گیرنده بالاست و B فرستنده/گیرنده مجزا از گیربکس است).

عدد ۲ نشان دهنده توان خروجی فرستنده است:  $1/5 = 12 \text{ kW}$  و عدد  $2 = 25 \text{ kW}$  و عدد  $3 = 30 \text{ kW}$  در مدل S-Band می باشد.

ARPA: توانایی این سامانه در انجام پلات دستی و خودکار را نشان می دهد.

عدد ۲ اندازه مانیتور را نشان می دهد.  $1 \text{ cm} = 180$  و  $2 \text{ cm} = 250$  و  $9 \text{ cm} = 340$

عدد ۰ نشان دهنده بخش های اختیاری سیستم است. ۰ = جزء اختیاری ندارد. Track Pilot = ۱. جزء اختیاری است.



### گیربکس

در تصویر بالا مجموعه اسکنر یونیت به همراه گیربکس نشان داده شده است. گیربکس دارای یک پوشش سفید رنگ است. قطعات فلزی داخل و بیرون آن در مقابل زنگ زدگی محافظت شده اند و قطعات درونی از جنس آلومینیم بوده و پیچ ها، مهره ها و واشرها از جنس فولاد ضدزنگ ساخته شده اند.

همچنین محفظه آنتن دارای امکاناتی جهت نصب فرستنده/گیرنده مدل A است. بخش های مختلف Performance Monitor در قسمت بالایی گیربکس قرار دارند. تنظیم هدمارکر توسط نرم افزار انجام می شود و همچنین می توان آن را به طور مکانیکی هم تنظیم کرد.

### مدار مولد پالس سمت X-Band

مدار مولد پالس سمت در آنتن رادار X-Band یک کد کننده افزایشی اپتیکی دوگانه است که به طور مستقیم با محور آنتن در یک راستا قرار دارد. این مولد پالس در هر بار چرخش اسکنر ۱۹۲۰ پالس تولید می کند. تصحیح تنظیمات مربوط به آن را بایستی در منوی Maintenance Manager انجام داد. مولد پالس به J۵ بر روی مدار اتصالات Connection Board متصل شده است.

| خروجی مدار | رنگ سیم | وضعیت |
|------------|---------|-------|
| J۵/۱       | سیاه    | زمین  |
| J۵/۳       | زرد     | پالس  |
| J۵/۴       | قرمز    | +۵ولت |

## مولد مشترک پالس خط سینه و سمت

مولد مشترک پالس خط سینه و سمت      ترمینال‌های ورودی و خروجی آنتن



در گیربکس‌های با دور بیش از ۵ و گیربکس GR۳۰۴۰ نمونه جدیدی از مدار مولد پالس استفاده شده است. که هر دو مدار مولد با یکدیگر ترکیب شده‌اند. مولد پالس OPB۴۸۰T۱۱ برای هر بار چرخش آنتن ۷۲ پالس تولید می‌کند. مدار خط سینه نیز از مدل OPB۹۱۶B۰C است. تنظیمات آنها در منوی Maintenance Manager قرار دارد. هر دو مدار دارای لبه‌های فوتوالکتریک هستند که در کنار یک چرخ شیار دار نصب شده‌اند. چرخ شیاردار در زیر یک شافت توخالی قرار دارد نه در زیر شافت میانی.

## فرستنده/گیرنده Transceiver

بخش TCU      بخش HF      فیلتر مایکروویو      سیرکولاتور



این بخش در دو مدل وجود دارد: مدل A و مدل B در مدل A این بخش درون محفظه گیربکس قرار دارد و در مدل B این واحد مجزا بوده و توسط موج بر با آنتن در ارتباط است.

مدل A برای داشتن بهترین کیفیت راداری مناسب تر است، چرا که سیگنال های حساس از درون کابل هایی با طول کم عبور می کنند. سیم بندی آن آسان است، چرا که همه ارتباطات و اتصالات بین اجزا مختلف درون گیربکس قرار دارد و هیچ گونه نیازی به موج بر نیست.

اگر فکر می کنید که دسترسی به گیربکس برای تعمیر و نگه داری سخت است، مدل B را مورد بررسی قرار داده و انتخاب کنید. البته این مدل برای آموزش، به دلیل دسترسی آسان به بخش های مختلف فرستنده/گیرنده توسط فراگیران، بهتر است.

در مدل A همه اجزای موجود در شکل بالا درون محفظه گیربکس قرار دارد. در مدل B، همه متعلقات فرستنده/گیرنده در یک محفظه جداگانه قابل نصب بر روی دیوار قرار می گیرد. کابل کشی مورد نیاز بوده و از موج بر بایستی استفاده شود.

### اجزای بخش فرستنده/گیرنده

واحد الکترونیکی فرستنده/گیرنده شامل بخش های زیر است:

- سیرکولاتور
- واحد کنترل فرستنده/گیرنده TCU
- مدولاتور
- بخش گیرنده
- بخش منبع تغذیه و تغذیه قدرت
- تقویت کننده IF
- محدود کننده RF

بر اساس نوع فرستنده/گیرنده ممکن است اجزای آنها به لحاظ سخت افزاری متفاوت از یکدیگر باشند.

### واحد تغذیه ورودی اصلی

تغذیه اصلی به یک ترانس وصل شده است. این ترانس توسط سیگنالی که از واحد الکترونیکی دیسپلی می آید روشن می شود. (۲۴ V ON/Off/ power on). این سیگنال به یک رله وصل شده که ترانس را خاموش و روشن می کند. خروجی های این ترانسفورمر به منبع تغذیه و مدولاتور متصل می شوند.

واحد تغذیه اصلی ورودی شامل بخش های زیر است:

- ورودی اصلی تغذیه
- فیوزها
- فیلتر تغذیه های اصلی
- رله Power ON
- ترانسفورمر
- ترمینال های مربوطه



واحد تغذیه ورودی اصلی

## منبع تغذیه داخلی TCU

واحد الکترونیکی فرستنده/گیرنده در مدل A بایستی توسط برق اصلی یگان تغذیه شود. تغذیه اصلی باید بسته به نوع گیربکس معین شود که توسط اتصالاتی درون گیربکس مشخص شده است. در مدل B نیاز به هیچ گونه اتصال کوتاه یا کابل تغذیه جداگانه‌ای نیست. در گیربکس‌های با موتور سه فاز، کابل جداگانه‌ای بایستی استفاده شود. کابل برق اصلی تکفاز را می‌توان به جعبه اتصالات داخلی وصل کرد.

توجه: بایستی در هنگام انتخاب و نصب رادار دقت زیادی درباره مقدار ولتاژ موتور آنتن و ولتاژ تغذیه فرستنده/گیرنده به خرج داد.



منبع تغذیه داخلی TCU

## بخش مایکروویو

بخش مایکروویو شامل مگنترون، سیرکولاتور، محدودکننده و گیرنده می‌باشد. این اجزاء برای مدل‌های S-Band و X-Band و همچنین در فرستنده/گیرنده‌های مختلف با یکدیگر تفاوت‌هایی دارند.

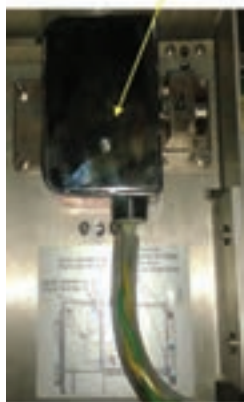
در اینجا به شرح مشخصات یکی از مدل‌های آنها می‌پردازیم. واحد مایکروویو X-Band به شماره NG۳۰۲۸

این واحد شامل مگنترون، محدودکننده قابل کنترل با سیرکولاتور و گیرنده مایکروویو است.

بخش FH محدودکننده  
فیلتر مایکروویو  
سیرکولاتور



مگنترون



مگنترون‌ها از نوع پالسی هستند و به‌عنوان مرحله پایانی فرستنده، توان پالسی را به اسکنر ارسال می‌کنند. آنها با فرکانس کاری در حدود ۹۳۷۵MHz و با قدرت خروجی ۲۵ KW کار می‌کنند. در هنگام ارسال، دایود محدودکننده به‌همراه سیرکولاتور، گیرنده را در مقابل پالس‌های ارسالی محافظت می‌کنند. (همانند عمل دوبلکسور در رادارهای قدیمی) واحد گیرنده میکروویو نیز پالس‌های بازتابی را دریافت و آنها را به بخش IF که در محدوده فرکانس ۶۰MHz کار می‌کند، هدایت می‌نماید. در آنجا نیز عمل تقویت IF و سپس آشکارسازی انجام خواهد شد و در نهایت سیگنال ویدئو به بخش TCU فرستاده می‌شود. TCU سیگنال ویدئو را به فیلتر خروجی ارسال کرده در آنجا با سیگنال‌های تریگر و سیگنال سمت ترکیب شده و TVA به‌وجود می‌آید، این سیگنال توسط یک کابل کواکسیال سفید رنگ به نشان‌دهنده ارسال می‌شود.

### مقدار عرض پالس و مقدار فرکانس تکرار پالس PRF رادار

در جدول زیر مقدار برد رادار به همراه اندازه عرض پالس و همچنین فرکانس تکرار پالس آنها آمده است. با نگاهی به این جدول می‌توان رابطه این سه فاکتور اساسی در رادار را تشخیص داد. همان‌گونه که مشاهده می‌کنید با افزایش برد رادار عرض پالس نیز زیاد می‌شود، اما بالعکس مقدار فرکانس تکرار پالس کاهش می‌یابد، بایستی دقت نمود که با افزایش برد رادار هم عرض پالس و هم توان رادار افزایش می‌یابد و این به‌دلیل افزایش زمان ذخیره انرژی در PFN بوده و با افزایش عرض پالس طبیعتاً چون زمان مبنا یک ثانیه و همیشه ثابت است پس فرکانس تکرار پالس نیز کاهش می‌یابد.

| دور آنتن                | ۲۸/۲۳ RPM |     |      |     |      |     |    |    |    |    |
|-------------------------|-----------|-----|------|-----|------|-----|----|----|----|----|
| NM برد                  | ۰/۲۵      | ۰/۵ | ۰/۷۵ | ۱/۵ | ۳    | ۶   | ۱۲ | ۲۴ | ۴۸ | ۹۶ |
| پالس کوتاه<br>us PRF Hz | ۰/۰۸      |     | ۰/۱۵ | ۰/۳ | ۰/۵  | ۰/۹ |    |    |    |    |
|                         | ۲۰۰۰      |     | ۱۰۰۰ |     |      | ۵۰۰ |    |    |    |    |
| پالس بلند<br>us PRF Hz  | ۰/۱۵      |     | ۰/۳  | ۰/۵ | ۰/۹۰ |     |    |    |    |    |
|                         | ۱۰۰۰      |     |      |     |      | ۵۰۰ |    |    |    |    |

نکته



بر اساس برد رادار و عرض پالس آن مقدار جریان مگنترون در عرض پالس‌های مختلف توسط یک مبدل دیجیتال به آنالوگ تنظیم می‌شود.



مدولاتورهای جدید دارای طرح‌هایی هستند تا الزامات استانداردهای پیشرفته را اجرا نمایند. بعضی از بخش‌های سخت افزاری قدیمی تعویض یا تغییر کرده‌اند و تنظیمات توسط نرم‌افزار انجام می‌شود. این مدولاتور مجموعه‌ای از مدارات کنترل و PFN جهت ذخیره انرژی و شکل دادن پالس‌های مختلف و IGBT جهت تریگر انرژی ذخیره شده می‌باشد و در پایان نیز ترانس پالس قرار دارد که انرژی پالسی را به مگنترون تغذیه می‌کند.



مدولاتور

### انتخاب مگنترون برای مدولاتور ۲۸G۲۰۷ NG۳۰

برای مدولاتور بالا تنظیم مقدار ولتاژ هیتز در هنگام انتخاب مگنترون انجام می‌شود. این کار توسط تنظیم جامپرها انجام خواهد شد. بایاس نیز از قبل انجام شده و نمی‌توان آن را تغییر داد. در جدول زیر روش تنظیم جامپرها برای مدل‌های مختلف مگنترون و انواع متفاوت فرستنده‌ها آمده است.

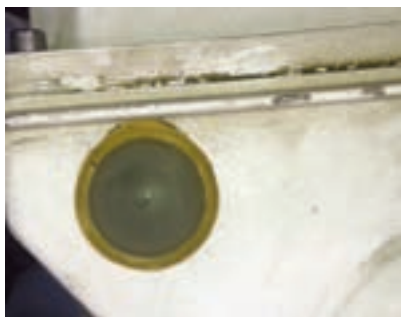
| مدل مگنترون     | نوع فرستنده/گیرنده | TP۱/۱-۲ | TP۱/۳-۴ | TP۱/۱-۲ |
|-----------------|--------------------|---------|---------|---------|
| MSF۱۴۲۵A/MG۵۲۴۵ | ۱۲/۵Kw/X-Band      | باز     | بسته    | باز     |
| M۱۴۷۵A          | ۲۵Kw/X-Band        | بسته    | بسته    | بسته    |
| MG۵۴۵۹          | ۲۵Kw/X-Band        | باز     | بسته    | بسته    |
| M۱۳۰۲L/MG۵۲۲۳   | ۳۰Kw/S-Band        | بسته    | باز     | بسته    |

### آزمایش کارایی فرستنده/گیرنده Performance Monitor

در این بخش با یک آزمایش ساده می‌توان مقدار قدرت سیگنال خروجی فرستنده و حساسیت گیرنده رادار را اندازه‌گیری نمود، که به آن آزمایش کارایی فرستنده/گیرنده می‌گویند. این



آزمایش در بیشتر رادارها وجود دارد و تفاوت آنها در نحوه انجام آن است. این آزمایش یکی از اولین کارهایی است که هر تعمیرکار بایستی در هنگامی که احساس می کند مشکلی در بخش فرستنده/گیرنده وجود دارد، انجام دهد تا تعیین نماید که آیا مشکل در فرستنده است یا در گیرنده. اما این آزمایش را هر چند وقت یکبار انجام دهید تا از وضعیت توانایی فرستنده و حساسیت گیرنده آگاه شوید.

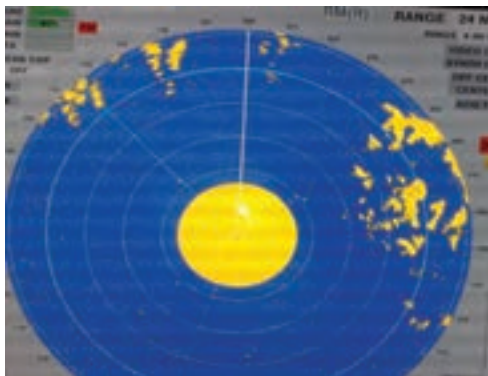


اندازه گیری قدرت سیگنال فرستنده

بر روی سطح بیرونی گیربکس (شکل روبه رو)، یک دایود آشکارساز مایکروویو قرار دارد که مستقیماً سیگنال ارسال شده از اسکنر را دریافت می کند. دامنه خروجی این دایود نسبت مستقیم با قدرت سیگنال و وضعیت اسکنر دارد. سیگنال را PMA یا دامنه کارایی می نامند و بر روی صفحه نمایشگر به شکل یک بخش روشن در جهت دایود با شعاع ۱۶ مایل قابل رویت می باشد.

### اندازه گیری حساسیت گیرنده

این بخش توسط Test Oscillator انجام می شود که بر روی موج بر در کنار گیرنده رادار نصب می شود. (شکل زیر) برای اندازه گیری حساسیت گیرنده PMV یک سیگنال تست ثانویه که در بیرون از فضای مانیتور باشد مورد نیاز است، که بسته به دامنه و مقدار عامل نویز، سیگنال تحلیل شده و شکل دیسک یا یک حلقه روشن در مرکز مانیتور نشان داده می شود. مقدار قطر حلقه نشان دهنده حساسیت گیرنده است.







### نگهداری برنامه ای سیستم

تعمیر و نگهداری برنامه ای رادار محدود به جدول صفحه بعد می باشد. لذا کاربران بایستی در انجام هرگونه برنامه تعمیر و نگه داری با تعمیرکاران آگاه مشورت نمایند.

| کار انجام شده                                      | فاصله زمانی انجام کار  | علائم   |
|--|--|---|
| تعویض مگنترون                                      | هر ۱۲ ماه یکبار یا پس از اتمام ساعت کار مگنترون (برای X-Band بین ۶ تا ۸ هزار ساعت و برای S-Band بین ۹ تا ۱۶ هزار ساعت) | ضعیف شدن فرستنده که یکی از روش‌های آن انجام تست PM می‌باشد یاد این که مشاهده ساعات کارکرد مگنترون از منوی زیر: Menu, Utilities and maintenance و سپس به یک سؤال ایمنی پاسخ داده و روی گزینه Telemonitoring Data کلیک کرده و سپس روی کلمه Version کلیک کنید. ساعات کارکرد مگنترون قابل مشاهده است. |
| تعویض تسمه‌ها                                      | در هنگام تعویض مگنترون بایستی تسمه‌ها نیز چک شود. (در مدل ترانسپور بالا)   |   |
| تعویض یا تمیزکاری فیلتر واحد الکترونیکی نشان‌دهنده | هر سه ماه یکبار، یا بسته به گرد و غبار و هوای محیط کار رادار   | هرگاه پس از بازرسی مشاهده شد که فیلتر کثیف می‌باشد. و یا کار تعمیر و نگهداری انجام می‌شود باید فیلتر نیز تعویض شود.   |
| چک کردن فن خنک‌کننده CPU کابینت و فن               | هر وقت که کار تعمیر و نگهداری برنامه‌ای انجام می‌شود.  | برای چک و یا تعویض فن‌ها رجوع کنید به کتاب فنی سیستم  |
| تعویض باتری Back Up                                | هر پنج سال   | رجوع کنید به کتاب فنی واحد الکترونیکی نشان‌دهنده  |
| چک کردن نفوذناپذیری بخش آنتن                       | هرگاه که کار تعمیر و نگهداری برنامه‌ای بر روی گیربکس انجام می‌شود.   |   |












| /letter<br>Phonetic<br>name | Flag  | <u>ICS</u> Meaning as single flag   | Morse<br>Code | Meaning when used with nu-<br>meric complements                                      |
|-----------------------------|---|---|---------------|--|
| A<br>Alfa                   |    | I have a <u>diver</u> down; keep well clear at<br>“slow speed   | .-            | Azimuth or bearing   |
| B<br>Bravo                  |    | I am taking in or discharging or carrying”<br>dangerous goods.” (Originally used by<br>the <u>Royal Navy</u> specifically for military<br>(explosives | ...-          |  |
| C<br>Charlie                |    | “Affirmative.” <sup>1a1b</sup>  | .-.-          | Course in <u>degrees magnetic</u>  |
| D<br>Delta                  |    | Keep clear of me; I am maneuvering”<br>“with difficulty.” <sup>1b</sup>   | ..-           | Date   |
| E<br>Echo                   |    | “I am altering my course to <u>starboard</u> .” <sup>1b</sup>   | .             |  |
| F<br>Foxtrot                |    | “I am disabled; communicate with me.” <sup>1c</sup>   | .-..          |  |
| G<br>Golf                   |  | “I require a <u>pilot</u> ”<br><i>By fishing vessels near fishing grounds:</i> “I<br>“am hauling nets   | .-.-          | Longitude (The first 2 or 3 digits<br>denote degrees; the last 2 denote<br>(.minutes |
| H<br>Hotel                  |  | “I have a pilot on board.” <sup>1b</sup>  | ....          |  |
| I<br>India                  |  | “I am altering my course to <u>port</u> .” <sup>1b</sup>  | ..            |  |
| J<br>Juliet                 |  | I am on fire and have dangerous cargo on”<br>“board: keep well clear of me<br>or<br>“I am leaking dangerous cargo”                                    | ---.          |  |

| /letter<br>Phonetic<br>name | Flag  | ICS Meaning as single flag   | Morse<br>Code | Meaning when used with nu-<br>meric complements  |
|-----------------------------|---|--|---------------|--|
| K<br>Kilo                   |    | “I wish to communicate with you”   | ..-           | I wish to communicate with”<br>:“...you by<br>1) Morse signaling by hand-flags<br>or arms;<br>2) Loud hailer (megaphone);<br>3) Morse signaling lamp;<br>4) Sound signals. |
| L<br>Lima                   |    | “ <i>In harbour</i> : “The ship is <u>quarantined</u><br>At sea: “You should stop your vessel<br>“instantly  | ...-          | Latitude (the first 2 digits<br>denote degrees; the last 2 denote<br>(.minutes   |
| M<br>Mike                   |    | My vessel is stopped and making no way”<br>“through the water.” <sup>1b</sup>  | --            |  |
| N<br>Novem-<br>ber          |    | “Negative”   | .-            |  |
| O<br>Oscar                  |    | <u>Man overboard.</u> ” (often attached to the”<br>.( <i>man overboard pole</i> on boats<br>.With a sinister hoist, the <u>semaphore</u> flag  | ---           |  |
| P<br>Papa                   |    | .The <i>blue Peter</i><br><i>In harbor</i> : All persons should report on<br>board as the vessel is about to proceed<br>.to sea<br><i>At sea</i> : It may be used by fishing vessels<br>to mean: “My nets have come fast upon<br>“an obstruction | ---.          |  |
| Q<br>Quebec                 |  | My vessel is ‘healthy’ and I request free”<br>“ <u>pratique</u>  | ..---         |  |
| R<br>Romeo                  |  | (No ICS meaning as single flag)  | .-.           | .Distance (range) in nautical miles  |
| S<br>Sierra                 |  | “I am operating astern propulsion”   | ...           | Speed (velocity) in knots  |
| T<br>Tango                  |  | “Keep clear of me”<br><i>Fishing boats</i> : “Keep clear of me; I am<br>“engaged in <u>pair trawling</u>   | -             | Local time. (The first 2 digits<br>denote hours; the last 2 denote<br>(.minutes  |

| /letter<br>Phonetic<br>name | Flag  | <u>ICS</u> Meaning as single flag   | Morse<br>Code | Meaning when used with nu-<br>meric complements                                 |
|-----------------------------|---|---|---------------|---|
| U<br>Uniform                |  | “You are running into danger”   | -..           |   |
| V<br>Victor                 |  | “I require assistance”  | ---           | .Speed in kilometers per hour   |
| W<br>Whiskey                |  | “I require medical assistance”  | --.           |   |
| X<br>Xray                   |  | Stop carrying out your intentions and”<br>“watch for my signals                               | ---           |   |
| Y<br>Yankee                 |  | “I am dragging my anchor”   | --.-          |   |
| Z<br>Zulu                   |  | “I require a <u>tug</u> ”<br>By fishing vessels near fishing grounds: “I<br>“am shooting nets | ..--          | Time (UTC). (The first 2 digits<br>denote hours; the last 2 denote<br>(.minutes |





## پرچم اعداد

| Number     | <u>NATO</u> flag  | <u>ICS</u> flag   | Morse Code |
|------------|---|---|------------|
| 0<br>Zero  |  |  | -----      |
| 1<br>One   |  |  | -----.     |
| 2<br>Two   |  |  | ---..      |
| 3<br>Three |  |  | --...      |































|            |   |   |        |
|------------|---|---|--------|
| 4<br>Four  |   |  | ....-  |
| 5<br>Five  |  |  | .....  |
| 6<br>Six   |  |  | ....-  |
| 7<br>Seven |  |  | ...--  |
| 8<br>Eight |  |  | ..---- |
| 9<br>Nine  |  |  | ..---- |

## پرچم های جایگزین

پرچم های جایگزین یا تکرار اجازه می دهند پیام هایی با کاراکترهای تکراری بدون نیاز به چندین مجموعه از پرچم های سیگنال داشته باشند.

|   |   |   |   |
|---|---|---|---|
|  |  |  |  |
| First substitute  | Second substitute   | Third substitute  | Fourth substitute   |

کد بین المللی سیگنال ها فقط شامل سه عدد از این پرچم های جایگزین می باشند. برای نشان دادن چگونگی استفاده از آنها، برخی از پیام ها و نحوه کدگذاری آنها در اینجا آمده است:

|         |   |   |   |   |   |
|---------|---|---|---|---|---|
| “N”     |   |   |   |   |   |
| “O”     |  |  |   |   |   |
| “NO”    |  |  |  |   |   |
| “NON”   |  |  |  |   |   |
| “NOO”   |  |  |  |   |   |
| “NOON”  |  |  |  |  |   |
| “NONO”  |  |  |  |  |   |
| “NONON” |  |  |  |  |  |
| “NONNN” |  |  |  |  |  |

| Letter | Morse   |
|--------|---------|
| Ä      | -. .    |
| Á      | -. -. . |
| Å      | -. -. . |
| Ch     | ----    |
| É      | .. -. . |
| Ñ      | -. -. - |
| Ö      | . - - - |
| Ü      | -. . .  |

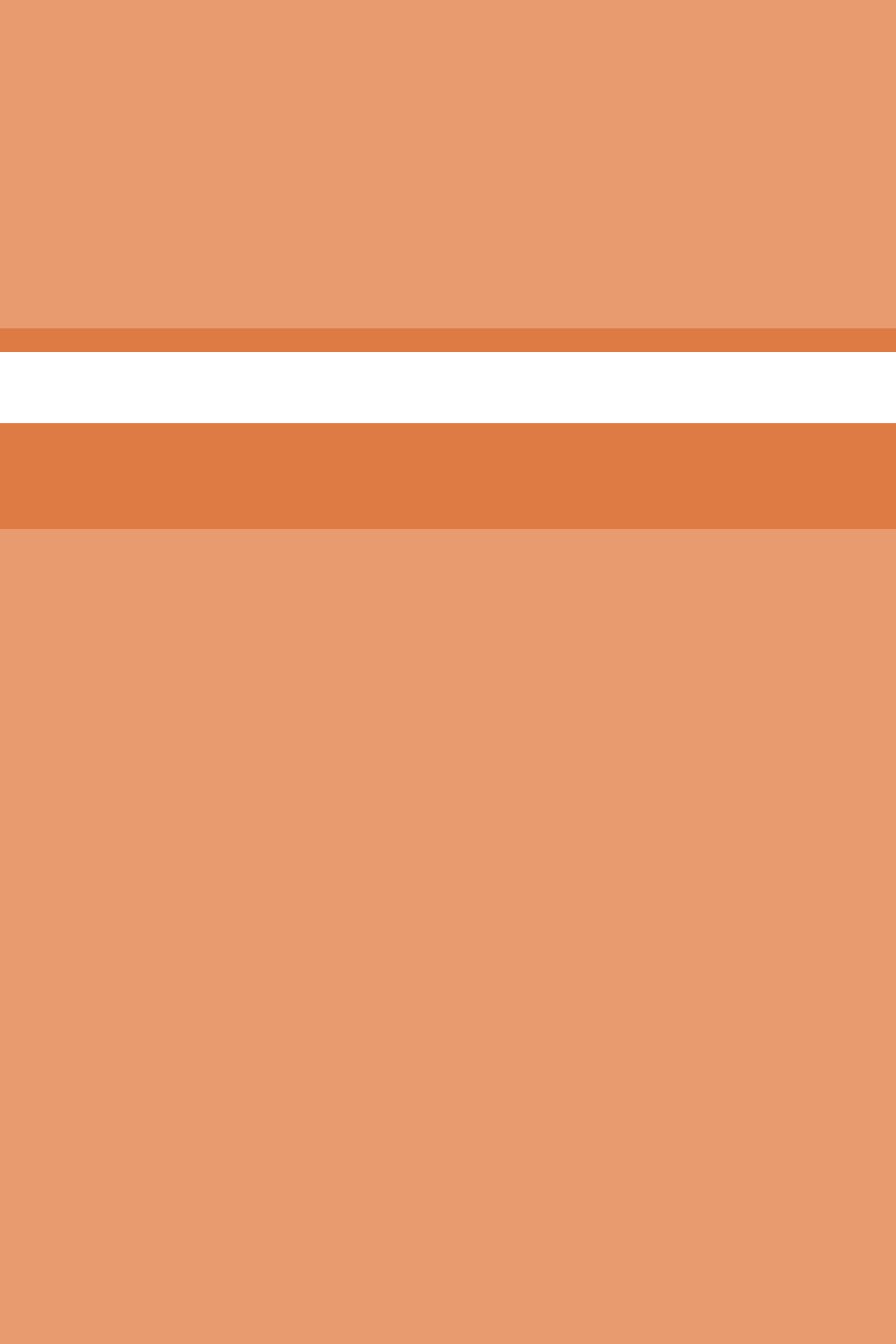
| Punctuation            | Morse   |
|------------------------|---------|
| Full-stop (period)     | ·-·-·   |
| Comma                  | ·-·-·-  |
| Colon                  | ··-·-·- |
| Question mark (query)  | ·-·-·-· |
| Apostrophe             | ·-·-·-· |
| Hyphen                 | ·-··-·- |
| ("/") Slash            | ·-·-·-  |
| Brackets (parentheses) | ·-·-·-· |
| Quotation marks        | ·-·-·-· |
| At sign                | ·-·-·-· |
| Equals sign            | ·-··-·- |

| Prosign (?)                               | Morse     |
|---|-----------|
| AA, New line                              | ·-·-·     |
| AR, End of message                        | ·-·-·     |
| AS, Wait                                  | ··-·-·    |
| BK, Break                                 | ·-·-··-·- |
| BT, New paragraph                         | ·-··-·-   |
| CL, Going off the air ("clear")           | ·-·-·-·-· |
| CT, Start copying                         | ·-·-·-    |
| DO, Change to wabun code                  | ·-·-·-·-  |
| KN, Invite a specific station to transmit | ·-·-·-    |
| SK, End of transmission (also VA)         | ·-·-··    |
| SN, Understood (also VE)                  | ·-··      |
| SOS, Distress message                     | ··-·-·-·· |



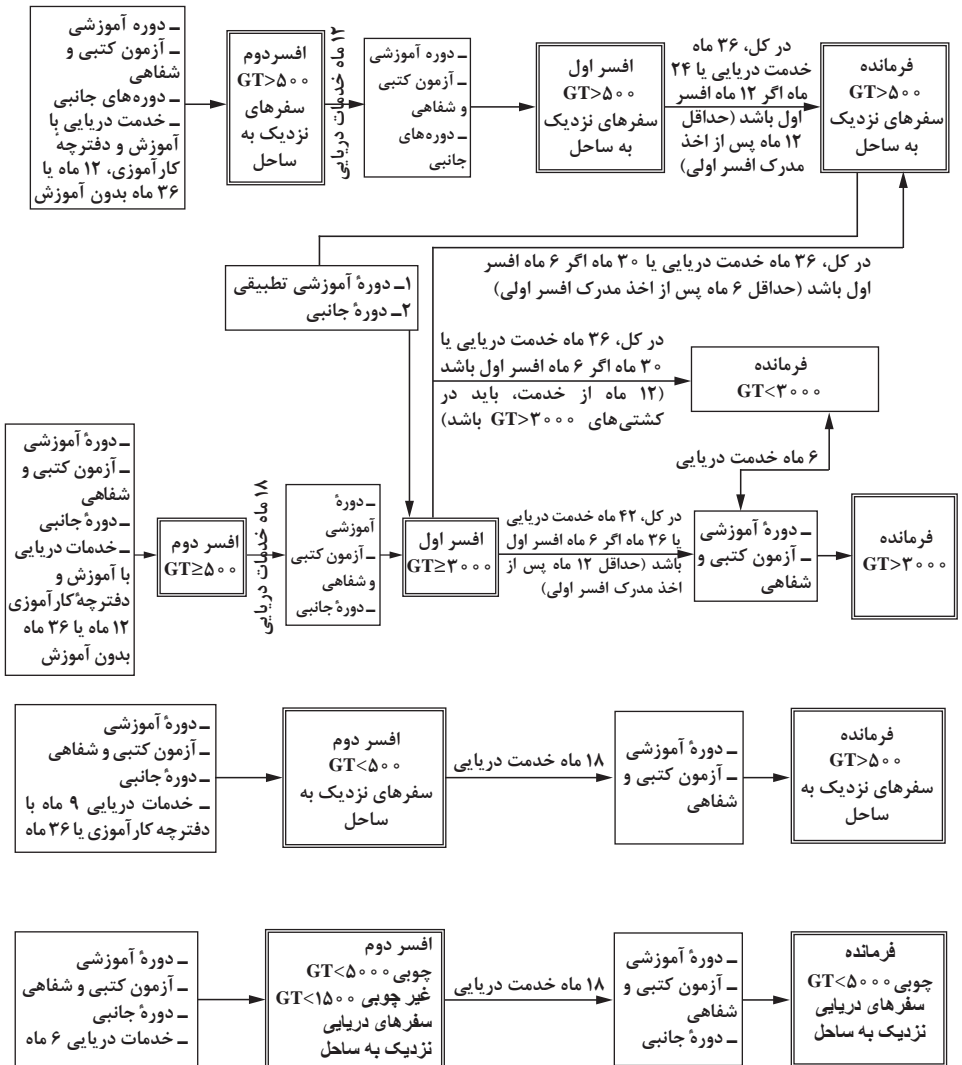
| Other Phrases   | Abbreviation |
|-----------------|--------------|
| Over            | K            |
| Roger           | R            |
| See you later   | CUL          |
| Be seeing you   | BCNU         |
| You're          | UR           |
| Signal report   | RST          |
| Best regards    | ۷۳           |
| Love and kisses | ^^           |

| Q Code (?) | Meaning                  |
|------------|--------------------------|
| QSL        | I acknowledge receipt    |
| QSL?       | Do you acknowledge?      |
| QRX        | Wait                     |
| QRX?       | Should I wait?           |
| QRV        | I am ready to copy       |
| QRV?       | Are you ready to copy?   |
| QRL        | The frequency is in use  |
| QRL?       | Is the frequency in use? |
| QTH        | My location is...        |
| QTH?       | What is your location?   |



## فصل ۴

شایستگی‌های دریانوردی



شرایط لازم جهت صدور گواهی نامه‌های دریانوردی، تجاری و صیادی (عرشه و موتور)

### شرایط صدور گواهی‌نامه ملوان صیاد درجه یک و دو

- ۱ گواهی‌نامه یا کارت فعلی: فاقد هرگونه گواهی‌نامه (متقاضی ملوان درجه ۲) / یا ملوان درجه ۲ (متقاضی ملوان درجه یک)
- ۲ شرایط ورود به دوره:
  - حداقل مدرک مقدماتی نهضت سوادآموزی.
  - کارت سلامت پزشکی معتبر.
  - حداقل سن ۱۶ سال.
- ۳ مدارک لازم جهت تشکیل پرونده یا شرکت در آزمون اداره امتحانات:
  - کپی شناسنامه (صفحه اول).
  - کپی کارت ملی.
  - دو قطعه عکس ۳×۴ (جدید)
  - کپی کارت سلامت پزشکی معتبر از مراکز پزشکی داخل کشور.
  - سوابق خدمات دریانوردی به مدت ۱۲ ماه بر روی شناور صیادی با طول ۱۲ متر.
- ۴ شرایط احراز جهت صدور گواهی‌نامه ملوانی درجه یک یا دو.
  - گذراندن موفقیت‌آمیز دوره ملوان صیاد درجه دو یا یک.
  - جهت دریافت گواهی‌نامه ملوان صیاد درجه دو تمامی شرایط فوق مورد نیاز می‌باشد به جزء خدمات دریانوردی ۱۲ ماهه.

### شرایط صدور گواهی‌نامه کاربر موتورهای دریایی درجه یک و دو در شناورهای صیادی

- ۱ گواهی‌نامه یا کارت فعلی: فاقد هرگونه گواهی‌نامه (متقاضی کاربر درجه ۲) / کاربر درجه دو (متقاضی کاربر درجه یک)
- ۲ شرایط ورود به دوره:
  - حداقل مدرک مقدماتی نهضت سوادآموزی
  - کارت سلامت پزشکی معتبر
  - حداقل سن ۱۶ سال
- ۳ مدارک لازم جهت تشکیل پرونده یا شرکت در آزمون اداره امتحانات:
  - کپی شناسنامه (صفحه اول).
  - کپی کارت ملی.
  - دو قطعه عکس ۳×۴ جدید.
  - کپی کارت سلامت پزشکی معتبر از مراکز پزشکی داخل کشور.
- ۴ شرایط احراز جهت صدور گواهی‌نامه:
  - گذراندن موفقیت‌آمیز دوره کاربر موتورهای دریایی درجه دو یا یک.
  - موفقیت در آزمون‌های شفاهی اداره امتحانات.

\* جهت دریافت گواهی‌نامه کاربر موتورهای دریایی درجه دو تمامی شرایط فوق مورد نیاز است به جز آزمون اداره امتحانات.

## شرایط صدور ملوان صیاد درجه دو

- ۱ گواهی نامه فعلی: ملوان عمومی GT > ۵۰۰
- ۲ شرایط ورود به دوره: ندارد
- ۳ مدارک لازم جهت تشکیل پرونده یا شرکت در آزمون اداره امتحانات
  - کپی شناسنامه (صفحه اول).
  - کپی کارت ملی.
  - کپی کارت سلامت پزشکی از مراکز معتبر پزشکی داخل کشور.
  - کپی کارت ملوان عمومی GT > ۵۰۰
  - سوابق خدمات دریانوردی به مدت ۱ سال به تأیید اداره شیلات.
  - دو قطعه عکس ۴×۳ جدید.
- ۴ شرایط احراز جهت صدور گواهی نامه.

\* جهت دارندگان کارت شایستگی ملوان عمومی GT > ۵۰۰، دوره آموزشی ملوان صیاد درجه دو مورد نیاز نمی باشد.

## شرایط صدور گواهی نامه ناخدای شناورهای صیادی کمتر از ۱۲ متر – آب های ساحلی

- ۱ گواهی نامه یا کارت فعلی: فاقد هر گونه گواهی نامه دریانوردی
- ۲ شرایط ورود به دوره
  - حداقل سن ۱۸ سال
  - حداقل مدرک مقدماتی نهضت سوادآموزی.
- ۳ داشتن کارت سلامت پزشکی معتبر داخل کشور.
- ۴ مدارک لازم جهت تشکیل پرونده یا شرکت در آزمون اداره امتحانات:
  - کپی شناسنامه (صفحه اول).
  - کپی کارت ملی.
  - دو قطعه عکس ۴×۳ جدید.
  - کپی کارت سلامت پزشکی معتبر داخل کشور.
  - سوابق خدمات دریانوردی به مدت ۶ ماه.
- ۴ شرایط احراز جهت صدور گواهی نامه:
  - گذراندن موفقیت آمیز دوره آموزشی ناخدای شناور صیادی با طول کمتر از ۱۲ متر.
  - موفقیت در آزمون شفاهی اداره امتحانات.

## شرایط صدور گواهی نامه های کمتر از ۲۴ متر – آب های محدود

- شرایط صدور گواهی نامه کمک ناخدای شناورهای صیادی کمتر از ۲۴ متر – آب های محدود
- ۱ گواهی نامه یا کارت فعلی: فاقد هر گونه گواهی نامه دریانوردی
  - ۲ شرایط ورود به دوره:

- حداقل سن ۱۸ سال.
- داشتن کارت سلامت پزشکی معتبر از مراکز پزشکی داخل کشور.
- ۳ مدارک لازم جهت تشکیل پرونده یا شرکت در آزمون اداره امتحانات.
- کپی شناسنامه (صفحه اول).
- کپی کارت ملی.
- دو قطعه عکس ۳×۴ جدید.
- کپی کارت سلامت پزشکی معتبر از مراکز پزشکی داخل کشور.
- ۴ شرایط احراز جهت صدور گواهی نامه:
- گذراندن موفقیت آمیز دوره کمک ناخدای شناور صیادی کمتر از ۲۴ متر.
- موفقیت در آزمون شفاهی اداره امتحانات.

### شرایط صدور گواهی نامه ناخدای شناور صیادی کمتر از ۲۴ متر – آب های محدود

- ۱ گواهی نامه یا کارت فعلی : دارا بودن فرمانده چوبی کمتر از ۵۰۰ تن.
  - ۲ شرایط ورود به دوره : ندارد.
  - ۳ مدارک لازم جهت تشکیل پرونده یا شرکت در آزمون اداره امتحانات.
  - کپی شناسنامه (صفحه اول).
  - کپی کارت ملی.
  - کپی کارت سلامت پزشکی معتبر از مراکز پزشکی داخل کشور.
  - کپی مدارک دریانوردی فرمانده چوبی کمتر از ۵۰۰ تن تجاری
  - دو قطعه عکس ۳×۴ جدید
  - ۴ شرایط احراز جهت صدور گواهی نامه:
- ارائه گواهی نامه دوره های جانبی کمک های اولیه مقدماتی، پیشگیری از حریق و اطفای آن، فنون بقاء در دریا .

\* سابقه صیادی به مدت یکسال به تأیید اداره شیلات

## راهنمای صدور گواهی نامه ملوان عمومی در شناورهای با ظرفیت ناخالص کمتر از ۵۰۰ تن

- ۱ گواهی نامه یا کارت فعلی: فاقد هرگونه گواهی نامه دریانوردی
- ۲ شرایط ورود به دوره : ندارد
- حداقل سن ۱۸ سال.
- حداقل مدرک تحصیلی پنجم ابتدایی/ پایانی نهضت سوادآموزی.
- داشتن کارت سلامت پزشکی معتبر از مراکز پزشکی داخلی کشور.
- ۳ مدارک لازم جهت تشکیل پرونده یا شرکت در آزمون در اداره امتحانات.
- کپی شناسنامه (صفحه اول).
- کپی کارت ملی.
- دو قطعه عکس ۳×۴ جدید
- کپی آخرین مدرک تحصیلی.

- کپی کارت سلامت پزشکی معتبر از مراکز پزشکی داخل کشور.
- ۴ شرایط احراز جهت صدور گواهی نامه:
- گذراندن موفقیت آمیز دوره ملوان عمومی کمتر از ۵۰۰ تن.

### شرایط صدور گواهی نامه افسردوم در شناورهای با ظرفیت ناخالص کمتر از ۵۰۰ تن

- ۱ گواهی نامه یا کارت فعلی: دارا بودن مدرک تحصیلی فوق دیپلم دریانوردی (عرشه)
- ۲ شرایط شرکت در دوره: ندارد
- ۳ مدارک لازم جهت تشکیل پرونده یا شرکت در آزمون اداره امتحانات
- کپی شناسنامه (صفحه اول).
- کپی کارت ملی.
- دو قطعه عکس ۳×۴ جدید
- کپی مدرک تحصیلی (فوق دیپلم دریانوردی رشته عرشه)
- کپی کارت سلامت پزشکی معتبر از مراکز پزشکی داخلی کشور.
- ۴ شرایط احراز جهت صدور گواهی نامه:
- سابقه خدمات دریانوردی به مدت ۳۶ ماه بر روی کشتی با ظرفیت متناسب با گواهی نامه مورد تقاضا.
- یا تکمیل دفترچه کارآموزی در دریا به مدت ۹ ماه (به غیر از داوطلبان افسردوم کشتی های چوبی)
- قبولی در آزمون های کتبی و شفاهی اداره امتحانات.
- گواهی طی دوره های جانبی: دوره پیشرفته اطفای حریق اپراتوری محدود (ROC) - ایمنی چهارگانه کمک های اولیه پزشکی.

## شرایط صدور گواهی نامه ملوان عمومی در شناورهای با ظرفیت ناخالص ۵۰۰ تن و بیشتر

- ۱ گواهی نامه یا کارت فعلی: فاقد هر گونه گواهی نامه یا دارا بودن مدرک تحصیلی دیپلم دریانوردی (عرشه)
- ۲ شرایط ورود به دوره:
- داشتن حداقل ۱۸ سال.
- داشتن کارت سلامت پزشکی معتبر از مراکز پزشکی داخل کشور.
- حداقل مدرک تحصیلی سیکل (پایان سوم راهنمایی)
- ۳ مدارک لازم جهت تشکیل پرونده یا شرکت در آزمون اداره امتحانات.
- کپی شناسنامه (صفحه اول)
- کپی کارت ملی.
- دو قطعه عکس ۳×۴ جدید.
- کپی مدرک تحصیلی سیکل (پایان سوم راهنمایی یا معادل آن) یا کپی مدرک تحصیلی دیپلم دریانوردی (عرشه)
- کپی کارت سلامت پزشکی معتبر و متناسب با ظرفیت درخواستی از مراکز داخلی کشور.
- ۴ شرایط احراز جهت صدور گواهی نامه :
- ارائه گواهی طی دوره های ایمنی چهارگانه بالای ۵۰۰ تن.
- دارندگان دیپلم دریانوردی (عرشه) نیاز به گذراندن دوره نمی باشند.
- گذراندن موفقیت آمیز دوره ملوان عمومی.



## شرایط صدور گواهی نامه کاربر موتورهای دریایی در شناورهای با قدرت موتور کمتر از ۷۵۰ کیلو وات

- ۱ گواهی نامه یا کارت فعلی : دارا بودن مدرک تحصیلی دیپلم مکانیک دریایی.
- ۲ شرایط شرکت در دوره: ندارد
- ۳ مدارک لازم جهت تشکیل پرونده یا شرکت در آزمون اداره امتحانات.
  - کپی شناسنامه (صفحه اول)
  - کپی کارت ملی.
  - ۲ قطعه عکس ۳×۴ جدید.
  - کپی مدرک تحصیلی (دیپلم مکانیک دریایی)
  - کپی کارت سلامت پزشکی معتبر از مراکز پزشکی داخلی کشور.
- ۴ شرایط احراز جهت صدور گواهی نامه:
  - موفقیت در آزمون شفاهی و کتبی اداره امتحانات.

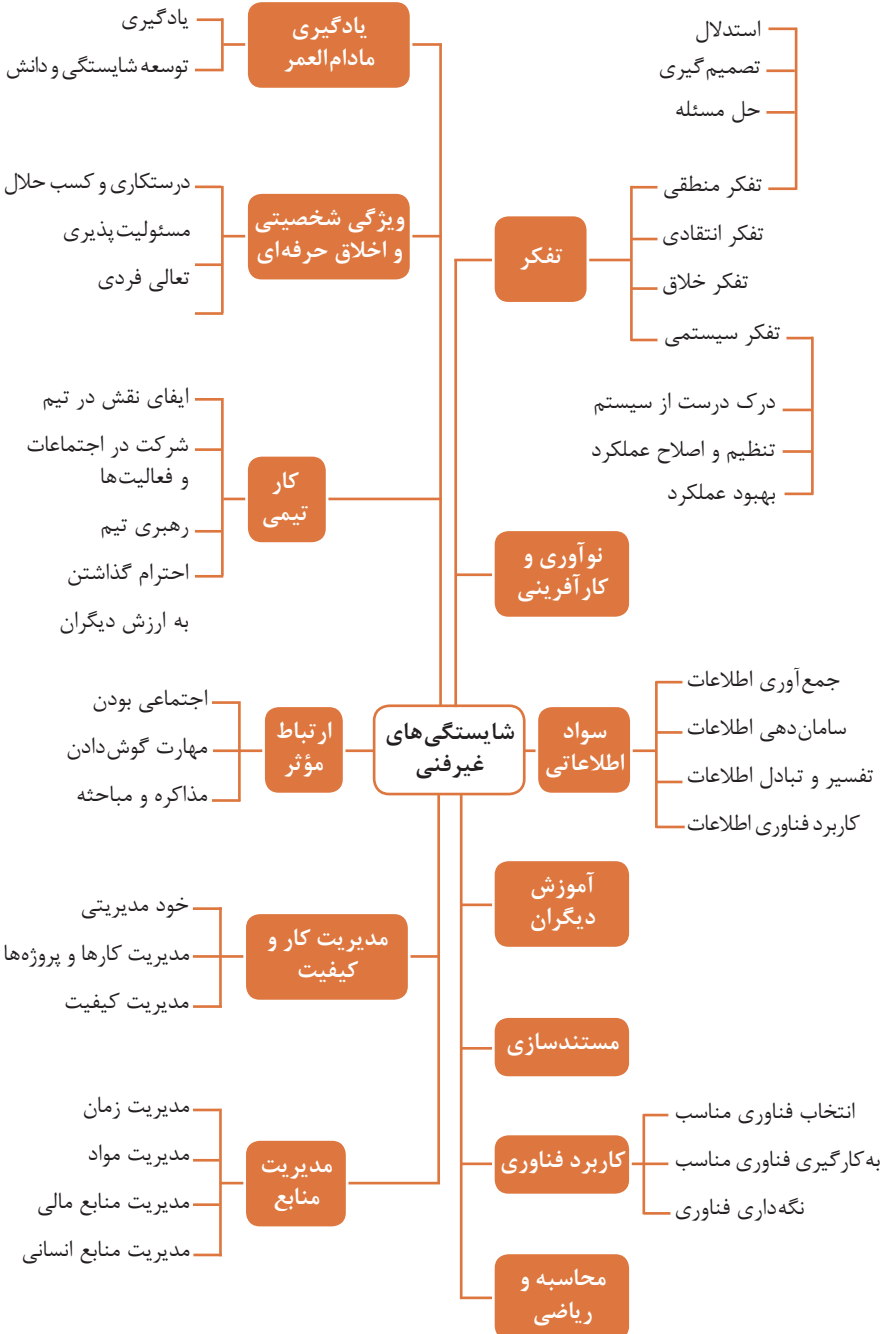
## شرایط صدور گواهی نامه مهندس سوم در شناورهای با قدرت موتور کمتر از ۳۰۰۰ کیلووات

- ۱ گواهی نامه یا کارت فعلی : دارا بودن مدرک تحصیلی فوق دیپلم رشته مکانیک دریایی
- ۲ شرایط ورود به دوره : ندارد.
- ۳ مدارک لازم جهت تشکیل پرونده یا شرکت در آزمون اداره امتحانات.
  - کپی شناسنامه (صفحه اول)
  - کارت ملی.
  - ۲ قطعه عکس ۳×۴ جدید.
  - کپی مدرک تحصیلی فوق دیپلم مکانیک دریایی
  - کپی کارت سلامت پزشکی معتبر از مراکز پزشکی داخلی کشور.
- ۴ شرایط احراز جهت صدور گواهی نامه
  - تکمیل دفترچه کارآموزی به مدت ۶ ماه در دریا (جهت گواهی نامه مهندس سومی کمتر از ۳۰۰۰ کیلووات)
  - قبولی در آزمون های کتبی و شفاهی اداره امتحانات.
  - گواهی طی دوره جانبی پیشرفته اطفاء حریق (جهت گواهی نامه مهندس سومی کمتر از ۳۰۰۰ کیلووات) کمک های اولیه پزشکی ایمنی چهارگانه

نکته



در تمامی موارد تأیید کردن موارد بالا با سازمان بنادر الزامی می باشد.



# جدول دروس رشته ناوبری

| رشته تحصیلی: ناوبری |                                    | گذر رشته تحصیلی: ۱۰-۱۲۰           |         | جدول مواد درسی و ساعات تدریس هفتگی دوره دوم متوسطه - شاخه فنی و حرفه ای |   | گذر گروه ۹ |       | زبدیه خدمات                       |         |
|---------------------|------------------------------------|-----------------------------------|---------|---|---|------------|-------|-----------------------------------|---------|
| ردیف                | دامنه محتوایی                      | نام درس                           | پایه ۱۰ | ساعات   | نام درس                                     | پایه ۱۱    | ساعات | نام درس                           | پایه ۱۲ |
| ۱                   | تربیت دینی و اخلاقی                | تعلیمات دینی (دینی، قرآن و اخلاق) | ۱       | ۲   | تعلیمات دینی (دینی، قرآن و اخلاق)           | ۲          | ۲     | تعلیمات دینی (دینی، قرآن و اخلاق) | ۳       |
| ۲                   | زبان و ادبیات فارسی                | زبان فارسی ۱                      | ۱       | ۱   | عربی، زبان قرآن ۲                           | ۲          | ۱     | عربی، زبان قرآن ۳                 | ۱       |
| ۳                   | زبان و ادبیات فارسی                | زبان خارجی ۱                      | ۲       | ۲   | فارسی ۲                                     | ۲          | ۲     | فارسی ۳                           | ۲       |
| ۴                   | خوشه دروس: مطالعات اجتماعی         | جغرافیای عمومی و استراتژی         | ۲       | ۲   | زبان خارجی ۲                                | ۲          | ۲     | ---                               | ---     |
| ۵                   | خوشه دروس: انسان و سلامت           | تربیت بدنی ۱                      | ---     | ---   | علوم اجتماعی                                | ۲          | ۲     | تاریخ معاصر                       | ۲       |
| ۶                   | خوشه دروس: انسان و مهارت های زندگی | ---                               | ---     | ---   | تربیت بدنی ۲                                | ۲          | ۲     | تربیت بدنی ۳                      | ۲       |
| ۷                   | خوشه دروس: شایستگی های غیر فنی     | ارزاعات محیط کار                  | ---     | ---   | انسان و محیط زیست                           | ۲          | ۲     | سلامت و بهداشت                    | ۲       |
| ۸                   | خوشه دروس: شایستگی های پایه فنی    | ---                               | ---     | ---   | درس انتخابی (-) هنر ۲- تفکر و سواد رسانه ای | ۲          | ۲     | مدیریت خانواده و سبک زندگی        | ۲       |
| ۹                   | خوشه دروس: شایستگی های فنی         | ارزاعات محیط کار                  | ---     | ---   | درس انتخابی (۱) کاربرد فناوری های نوین      | ۲          | ۲     | اخلاق حرفه ای                     | ۲       |
| ۱۰                  | برنامه ویژه مدرسه                  | جمع                               | جمع     | جمع   | ۴- مدیریت تولید                             | ۲          | ۲     | ---                               | ---     |
| ۱۱                  | برنامه ویژه مدرسه                  | جمع                               | جمع     | جمع   | ۲- ریاضی ۲                                  | ۲          | ۲     | ---                               | ---     |
| ۱۲                  | برنامه ویژه مدرسه                  | جمع                               | جمع     | جمع   | ۲- فیزیک                                    | ۲          | ۲     | ---                               | ---     |
| ۱۳                  | برنامه ویژه مدرسه                  | جمع                               | جمع     | جمع   | ۲- شیمی                                     | ۲          | ۲     | ---                               | ---     |
| ۱۴                  | برنامه ویژه مدرسه                  | جمع                               | جمع     | جمع   | ۲- ریاضی ۱                                  | ۲          | ۲     | هندایت کششی                       | ۲       |
| ۱۵                  | برنامه ویژه مدرسه                  | جمع                               | جمع     | جمع   | ۲- فیزیک                                    | ۲          | ۲     | عقوبات روی کششی                   | ۲       |
| ۱۶                  | برنامه ویژه مدرسه                  | جمع                               | جمع     | جمع   | ۲- شیمی                                     | ۲          | ۲     | دانش فنی تخصصی                    | ۲       |
| ۱۷                  | برنامه ویژه مدرسه                  | جمع                               | جمع     | جمع   | ۲- ریاضی ۱                                  | ۲          | ۲     | کار آموزی                         | ۲       |
| ۱۸                  | برنامه ویژه مدرسه                  | جمع                               | جمع     | جمع   | ۲- فیزیک                                    | ۲          | ۲     | جمع                               | ۲       |
| ۱۹                  | برنامه ویژه مدرسه                  | جمع                               | جمع     | جمع   | ۲- شیمی                                     | ۲          | ۲     | جمع                               | ۲       |
| ۲۰                  | برنامه ویژه مدرسه                  | جمع                               | جمع     | جمع   | ۲- ریاضی ۱                                  | ۲          | ۲     | جمع                               | ۲       |
| ۲۱                  | برنامه ویژه مدرسه                  | جمع                               | جمع     | جمع   | ۲- فیزیک                                    | ۲          | ۲     | جمع                               | ۲       |
| ۲۲                  | برنامه ویژه مدرسه                  | جمع                               | جمع     | جمع   | ۲- شیمی                                     | ۲          | ۲     | جمع                               | ۲       |
| ۲۳                  | برنامه ویژه مدرسه                  | جمع                               | جمع     | جمع   | ۲- ریاضی ۱                                  | ۲          | ۲     | جمع                               | ۲       |
| ۲۴                  | برنامه ویژه مدرسه                  | جمع                               | جمع     | جمع   | ۲- فیزیک                                    | ۲          | ۲     | جمع                               | ۲       |
| ۲۵                  | برنامه ویژه مدرسه                  | جمع                               | جمع     | جمع   | ۲- شیمی                                     | ۲          | ۲     | جمع                               | ۲       |
| ۲۶                  | برنامه ویژه مدرسه                  | جمع                               | جمع     | جمع   | ۲- ریاضی ۱                                  | ۲          | ۲     | جمع                               | ۲       |
| ۲۷                  | برنامه ویژه مدرسه                  | جمع                               | جمع     | جمع   | ۲- فیزیک                                    | ۲          | ۲     | جمع                               | ۲       |
| ۲۸                  | برنامه ویژه مدرسه                  | جمع                               | جمع     | جمع   | ۲- شیمی                                     | ۲          | ۲     | جمع                               | ۲       |
| ۲۹                  | برنامه ویژه مدرسه                  | جمع                               | جمع     | جمع   | ۲- ریاضی ۱                                  | ۲          | ۲     | جمع                               | ۲       |
| ۳۰                  | برنامه ویژه مدرسه                  | جمع                               | جمع     | جمع   | ۲- فیزیک                                    | ۲          | ۲     | جمع                               | ۲       |
| ۳۱                  | برنامه ویژه مدرسه                  | جمع                               | جمع     | جمع   | ۲- شیمی                                     | ۲          | ۲     | جمع                               | ۲       |
| ۳۲                  | برنامه ویژه مدرسه                  | جمع                               | جمع     | جمع   | ۲- ریاضی ۱                                  | ۲          | ۲     | جمع                               | ۲       |
| ۳۳                  | برنامه ویژه مدرسه                  | جمع                               | جمع     | جمع   | ۲- فیزیک                                    | ۲          | ۲     | جمع                               | ۲       |
| ۳۴                  | برنامه ویژه مدرسه                  | جمع                               | جمع     | جمع   | ۲- شیمی                                     | ۲          | ۲     | جمع                               | ۲       |
| ۳۵                  | برنامه ویژه مدرسه                  | جمع                               | جمع     | جمع   | ۲- ریاضی ۱                                  | ۲          | ۲     | جمع                               | ۲       |
| ۳۶                  | برنامه ویژه مدرسه                  | جمع                               | جمع     | جمع   | ۲- فیزیک                                    | ۲          | ۲     | جمع                               | ۲       |
| ۳۷                  | برنامه ویژه مدرسه                  | جمع                               | جمع     | جمع   | ۲- شیمی                                     | ۲          | ۲     | جمع                               | ۲       |
| ۳۸                  | برنامه ویژه مدرسه                  | جمع                               | جمع     | جمع   | ۲- ریاضی ۱                                  | ۲          | ۲     | جمع                               | ۲       |
| ۳۹                  | برنامه ویژه مدرسه                  | جمع                               | جمع     | جمع   | ۲- فیزیک                                    | ۲          | ۲     | جمع                               | ۲       |
| ۴۰                  | برنامه ویژه مدرسه                  | جمع                               | جمع     | جمع   | ۲- شیمی                                     | ۲          | ۲     | جمع                               | ۲       |
| ۴۱                  | برنامه ویژه مدرسه                  | جمع                               | جمع     | جمع   | ۲- ریاضی ۱                                  | ۲          | ۲     | جمع                               | ۲       |
| ۴۲                  | برنامه ویژه مدرسه                  | جمع                               | جمع     | جمع   | ۲- فیزیک                                    | ۲          | ۲     | جمع                               | ۲       |
| ۴۳                  | برنامه ویژه مدرسه                  | جمع                               | جمع     | جمع   | ۲- شیمی                                     | ۲          | ۲     | جمع                               | ۲       |
| ۴۴                  | برنامه ویژه مدرسه                  | جمع                               | جمع     | جمع   | ۲- ریاضی ۱                                  | ۲          | ۲     | جمع                               | ۲       |
| ۴۵                  | برنامه ویژه مدرسه                  | جمع                               | جمع     | جمع   | ۲- فیزیک                                    | ۲          | ۲     | جمع                               | ۲       |
| ۴۶                  | برنامه ویژه مدرسه                  | جمع                               | جمع     | جمع   | ۲- شیمی                                     | ۲          | ۲     | جمع                               | ۲       |
| ۴۷                  | برنامه ویژه مدرسه                  | جمع                               | جمع     | جمع   | ۲- ریاضی ۱                                  | ۲          | ۲     | جمع                               | ۲       |
| ۴۸                  | برنامه ویژه مدرسه                  | جمع                               | جمع     | جمع   | ۲- فیزیک                                    | ۲          | ۲     | جمع                               | ۲       |
| ۴۹                  | برنامه ویژه مدرسه                  | جمع                               | جمع     | جمع   | ۲- شیمی                                     | ۲          | ۲     | جمع                               | ۲       |
| ۵۰                  | برنامه ویژه مدرسه                  | جمع                               | جمع     | جمع   | ۲- ریاضی ۱                                  | ۲          | ۲     | جمع                               | ۲       |

۱- دروس ۸ ساعت آموزش عمومی و شایستگی های فنی پایه های دوم و نهم صرفاً تا پایان سال تحصیلی ۹۷-۹۶ با رعایت ترتیب به صورت متوالی در طول سال اجرا می شود.  
۲- مدت زمان آموزش نیم سال دوم به ازای نیم سال اول جهت گسترش شایستگی اختصاصی می باشد.  
۳- کارآموزی متناسب با رشته ۴۴- ۱۲۰ ساعت اجرا شود ۵۵- رشته ناوبری به دلیل ارتباط شغلی با گروه مکانیک، می تواند در زمره رشته های آن گروه تحصیلی نیز اجرا می شود

جدول دروس رشته مکانیک موتورهای دریایی

| رشته تحصیلی: مکانیک موتورهای دریایی | کد رشته تحصیلی: ۰۷۴۳۰   | گروه تخصصی: تعمیر و نگهداری ماشین آلات*** | کد گروه: ۳ | زمنیهٔ صنعت |  |      |      |                                     |      |      |
|-------------------------------------|---|---|------------|-------------|--|------|------|-------------------------------------|------|------|
| ردیف                                | دانشه محتوایی   | پایه ۱۰                                   |            |             | پایه ۱۱                                    |      |      | پایه ۱۲                             |      |      |
|                                     |   | نام درس                                   | ساعت       | ساعت        | نام درس                                    | ساعت | ساعت | نام درس                             | ساعت | ساعت |
| ۱                                   | تربیت دینی و اخلاقی   | تعلیمات دینی (دینی، قرآن و اخلاق) ۱       | ۲          | ۲           | تعلیمات دینی (دینی، قرآن و اخلاق) ۲        | ۲    | ۲    | تعلیمات دینی (دینی، قرآن و اخلاق) ۳ | ۲    | ۲    |
| ۲                                   | زبان و ادبیات فارسی   | عربی، زبان قرآن ۱                         | ۱          | ۱           | عربی، زبان قرآن ۲                          | ۱    | ۱    | عربی، زبان قرآن ۳                   | ۱    | ۱    |
| ۳                                   | زبان های خارجی  | فارسی ۱                                   | ۲          | ۲           | فارسی ۲                                    | ۲    | ۲    | فارسی ۳                             | ۲    | ۲    |
| ۴                                   | خوشه دروس: مطالعات اجتماعی                                      | زبان خارجی ۱                              | ۲          | ۲           | زبان خارجی ۲                               | ۲    | ۲    | ---                                 | ---  | ---  |
| ۵                                   | خوشه دروس: انسان و سلامت  | جغرافیای عمومی و انسان‌شناسی              | ۲          | ۲           | علوم اجتماعی                               | ۲    | ۲    | تاریخ معاصر                         | ۲    | ۲    |
| ۶                                   | خوشه دروس: انسان و مهارت های زندگی                              | تربیت بدنی ۱                              | ۲          | ۲           | تربیت بدنی ۲                               | ۲    | ۲    | تربیت بدنی ۳                        | ۲    | ۲    |
| ۷                                   | خوشه دروس: شایستگی های غیر فنی                                  | ---                                       | ---        | ---         | انسان و محیط زیست                          | ۲    | ۲    | سلامت و بهداشت                      | ۲    | ۲    |
| ۸                                   | خوشه دروس: شایستگی های پایه فنی (دانش، فیزیک، شیمی، زیست شناسی) | ---                                       | ---        | ---         | ---  | ---  | ---  | ایمانی دینی                         | ۳    | ۳    |
| ۹                                   | خوشه دروس: شایستگی های فنی                                      | ---                                       | ---        | ---         | درس انتخابی (۱- هنر ۲- تفکر و سود رسانایی) | ۲    | ۲    | مدیریت جلوداد و سبک زندگی           | ۲    | ۲    |
| ۱۰                                  | پروانه و دوره مدرسه   | جمع                                       | ۴۰         | ۴۰          | جمع  | ۴۰   | ۴۰   | جمع                                 | ۴۰   | ۴۰   |

۱- دروس ۸، ساعت خونه شایستگی های فنی پایه های دهم و یازدهم میراث ۵ پایان سال تحصیلی ۹۷-۹۸، با رعایت ترتیب به صورت متوالی در طول سال اجرا می شود.  
۲- مدت زمان آموزش سال دوم به ازای نیم سال اول جهت کسب شایستگی اختصاصی می باشد.  
۳- رشته مکانیک موتورهای دریایی به دلیل ارتباط تنگنا با گروه مکانیک، می تواند در زمره رشته های آن گروه تخصصی نیز اجرا شود.  
۴- کارآموزی متناسب با رشته ۴۴- ۴۳ ساعت اجرا می شود.  
۵- رشته مکانیک موتورهای دریایی به دلیل ارتباط تنگنا با گروه مکانیک، می تواند در زمره رشته های آن گروه تخصصی نیز اجرا شود.

# جدول دروس رشته الکترونیک و مخابرات دریایی

| رشته تحصیلی: الکترونیک و مخابرات دریایی | کد رشته تحصیلی: ۰۷۱۴۲۰   | گروه تحصیلی: برق و رایانه   | گروه: ۱                                     | زیننه: صنعت                         |
|---|--|---|---|-------------------------------------|
| ردیف                                    | دانشه محتوایی  | بایه ۱۰   | بایه ۱۱                                     | بایه ۱۲                             |
| نام درس                                 | نام درس  | نام درس   | نام درس                                     | نام درس                             |
| ساعت                                    | ساعت   | ساعت  | ساعت  | ساعت                                |
| ۱                                       | تربیت دینی و اخلاقی  | تعلیمات دینی (دینی، قرآن و اخلاق) ۱   | تعلیمات دینی (دینی، قرآن و اخلاق) ۲         | تعلیمات دینی (دینی، قرآن و اخلاق) ۳ |
| ۲                                       | زبان و ادبیات فارسی  | عربی، زبان قرآن ۱   | عربی، زبان قرآن ۲                           | عربی، زبان قرآن ۳                   |
| ۳                                       | زبان های خارجی   | فارسی ۱   | فارسی ۲                                     | فارسی ۳                             |
| ۴                                       | خوشه دروس: مطالعات اجتماعی                                       | زبان خارجی ۱  | زبان خارجی ۲                                | ---                                 |
| ۵                                       | خوشه دروس: انسان و سلامت   | جغرافیای عمومی و استانیسمانی  | علوم اجتماعی                                | تاریخ معاصر                         |
| ۶                                       | خوشه دروس: انسان و مهارت های زندگی                               | ---   | تربیت بدنی ۱                                | تربیت بدنی ۲                        |
| ۷                                       | خوشه دروس: شایستگی های غیر فنی                                   | ---   | انسان و محیط زیست                           | سلامت و بهداشت                      |
| ۸                                       | خوشه دروس: شایستگی های پایه فنی (ریاضی، فیزیک، شیمی، زیست شناسی) | ---   | ---   | ایمانی دینی                         |
| ۹                                       | خوشه دروس: شایستگی های فنی                                       | خوبه فنی پایه   | درس انتخابی (۱- هنر ۲- تفکر و سودر رسانایی) | مدیریت خانواده و سبک زندگی          |
| ۱۰                                      | پروانه ویژه مدرسه  | زیننه سازی برای اموزی بند ۵- ۵ سند تحول بنادین و بند ۳- ۳ برنامه درسی ملی مستفیل بر عناوینی مانند: پژوهش و ارائه حلقه (سمینار)، یادگیری پروژه محور و آموزش مهارت تفهین معانی (سازگه ۵۰ تا ۱۰۰ ساعت) | جمع   | جمع                                 |
| ۱۰                                      | جمع  | جمع   | جمع   | جمع                                 |

۱- دروس ۸ ساعت خوشه شایستگی های فنی پایه های دهم و نوزدهم سرفا تا پایان سال تحصیلی ۹۷- ۹۶ یا رعایت تریب به صورت متوالی در طول سال اجرا می شود.

۲- مدت زمان آموزش نیم سال دوم به ازای نیم سال اول جهت کسب شایستگی اختصاصی می باشد.

۳- کار آموزشی، شناساس با آشنیه ۳۲۰ - ۱۲۰ ساعت اجرا می شود.



## فصل ۵

### ایمنی، بهداشت و ارگونومی

## رنگ‌های ایمنی

| رنگ              | قرمز  | زرد  | سبز  | آبی  |
|------------------|---|--|--|--|
| معنی             | ایست، ممنوع   | احتیاط احتمال خطر  | بدون خطر، کمک‌های اولیه  | علائم پیشنهادی راهنمایی                          |
| رنگ زمینه        | سفید  | سیاه   | سفید   | سفید   |
| رنگ علائم        | سفید  | سیاه   | سفید   | سفید   |
| مثال‌های کاربردی | علائم ایست، اضطراری، خاموش، علائم ممنوع، مواد آتش‌نشانی | اشاره و تذکر خطر (مثلاً آتش، انفجار، تابش)، اشاره و تذکر موانع (مثلاً گودال و برآمدگی) | مشخصه راه نجات و خروجی اضطراری، کمک‌های اولیه و ایستگاه‌های نجات | موظف به استفاده از تجهیزات ایمنی شخصی، محل کیوسک |

## علائم پیشنهادی

|                          |                                  |                                |                                 |                                |   |                                   |
|--------------------------|----------------------------------|--------------------------------|---------------------------------|--------------------------------|---|-----------------------------------|
|                          |                                  |                                |                                 |                                |   |                                   |
| باید قفل شود             | باید از ماسک جوشکاری استفاده شود | باید از کلاه ایمنی استفاده شود | باید از لباس ایمنی استفاده شود  | باید از ماسک ایمنی استفاده شود | عابر پیاده باید از این مسیر استفاده کند | باید از کمر بند ایمنی استفاده شود |
|                          |                                  |                                |                                 |                                |   |                                   |
| باید همه دست‌ها شسته شود | باید از ماسک محافظ استفاده شود   | باید کفش ایمنی بپوشید          | باید از عینک حفاظتی استفاده شود | قبل از شروع به کار قطع کنید    | باید از پل استفاده شود                  | باید از گوشی محافظ استفاده شود    |

## علائم نجات در مسیرهای فرار و خروجی‌های اضطراری

|  |                                |                           |             |                    |
|--|--------------------------------|---------------------------|-------------|--------------------|
|  |                                |                           |             |                    |
| اطلاعات مسیر کمک‌های اولیه، مسیرهای فرار و خروجی‌های اضطراری | کمک‌های اولیه                  | برانکارد                  | دوش اضطراری | تجهیزات شستشوی چشم |
|  |                                |                           |             |                    |
| تلفن اضطراری   | پنجره اضطراری خروج نردبان فرار | خروجی اضطراری / مسیر فرار |             |                    |



## علائم ایمنی حریق و علائم اضافی

|   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|
|  |  |  |  |  |  |
| تلفن اضطراری<br>حریق  | کلید هشدار حریق   | کلاه آتش نشانی  | نردبان اضطراری<br>حریق  | قرقره شیلنگ<br>آتش نشانی  | کپسول<br>آتش نشانی  |

## علائم ممنوع

|   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|
|    |    |    |    |    |    |
| ممنوع   | سیگار کشیدن<br>ممنوع  | کبریت، شعله و<br>سیگار کشیدن<br>ممنوع   | عبور عابر پیاده<br>ممنوع  | خاموش کردن با<br>آب ممنوع   | این آب خوردنی<br>نیست   |
|    |    |    |    |    |    |
| ورود افراد متفرقه<br>ممنوع  | برای وسایل نقلیه<br>بالابر ممنوع  | دست زدن و<br>تماس ممنوع   | کاربرد این<br>دستگاه‌ها در<br>وان حمام، دوش<br>یا ظرف‌شویی<br>ممنوع                 | وصل کردن<br>ممنوع   | گذاشتن یا انبار<br>کردن ممنوع   |
|  |  |  |  |  |  |
| ممنوعیت<br>دست‌رسی برای<br>افراد که در<br>بدن ایمپلنت‌های<br>فلزی دارند             | عکس‌برداری<br>ممنوع   | پوشیدن<br>دستکش ممنوع   | ورود به محوطه<br>ممنوع  | استفاده از تلفن<br>همراه ممنوع  | حمل نفر ممنوع   |

## علائم هشدار

|   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|
|    |    |    |    |    |    |
| هشدار قبل از نقطه خطر   | هشدار نسبت به مواد آتش‌زا   | هشدار نسبت به مواد منفجره   | هشدار، مواد سمی   | هشدار، مواد خورنده  | هشدار، مواد رادیواکتیو یا پرتو یونیزه کننده   |
|    |    |    |    |    |    |
| هشدار، بارهای آویزان و معلق   | هشدار، رفت و آمد بالاير   | هشدار، ولتاژ الکتریکی خطرناک  | هشدار، لبه‌های برنده  | هشدار، تابش لیزری   | هشدار، مواد آتش‌زا  |
|    |    |    |    |    |    |
| هشدار، پرتوهای غیر یونی کننده و الکترومغناطیس                                       | هشدار، میدان مغناطیسی   | هشدار، نسبت به زمین خوردن و گیر کردن  | هشدار، خطوط سقوط  | هشدار، خطر مرگ  | هشدار، سرما   |
|  |  |  |  |  |  |
| هشدار، سطوح داغ   | هشدار، کپسول‌های گاز  | هشدار، خطر باتری  | هشدار، آسیب دیدگی دست   | هشدار، خطر سر خوردن   | هشدار، خطر پرس شدن  |

## لوزی خطر

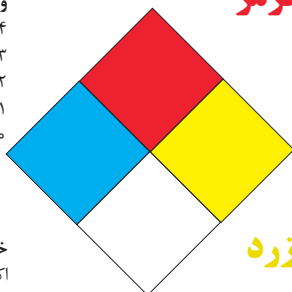
آبی

- واکنش پذیری  
۴- مرگبار  
۳- خیلی خطرناک  
۲- خطرناک  
۱- باخطر کم  
۰- نرمال

قرمز

خطرات آتش سوزی نقطه اشتعال

- ۴- زیر ۷۳ درجه فارنهایت  
۳- زیر ۱۰۰ درجه فارنهایت  
۲- زیر ۲۰۰ درجه فارنهایت  
۱- بالای ۲۰۰ درجه فارنهایت  
۰- نمی سوزد



شیمیایی

- خطرات خاص  
اکسید کننده OX  
اسیدی ACID  
قلیایی ALK  
خورنده COR

زرد

واکنش پذیری

- ۴- ممکن است منفجر شود  
۳- ممکن است در اثر حرارت و شک منفجر شود  
۲- تغییرات شیمیایی شدید  
۱- در اثر استفاده از حرارت ناپایدار می گردد  
۰- پایدار است

## تشریح راهنمای لوزی خطر

| واکنش پذیری                                      | قابلیت اشتعال                               | بهداشت   |
|--|---|--|
| قابلیت آزاد کردن انرژی                           | قابلیت سوختن                                | نحوه حفاظت   |
| ۴- ممکن است تحت شرایط عادی منفجر شود             | ۴- قابلیت اشتعال بالا                       | ۴- حفاظت کامل و استفاده از دستگاه های تنفسی          |
| ۳- ممکن است در اثر حرارت و شوک منفجر شود         | ۳- تحت شرایط معمولی مشتعل می گردد           | ۳- حفاظت کامل و استفاده از دستگاه های تنفسی          |
| ۲- تغییرات شیمیایی شدید می دهد ولی منفجر نمی شود | ۲- با حرارت ملایم مشتعل می گردد             | ۲- از دستگاه تنفسی همراه ماسک کامل صورت استفاده گردد |
| ۱- در اثر استفاده از حرارت ناپایدار می گردد      | ۱- وقتی حرارت ببیند و گرم شود مشتعل می گردد | ۱- بایستی از دستگاه تنفسی استفاده گردد               |
| ۰- در حالت عادی پایدار است                       | ۰- مشتعل نمی شود                            | ۰- وسیله خاصی مورد نیاز نمی باشد                     |

## مقایسه انواع کلاس های آتش

### جدول مقایسه انواع کلاس های آتش

| اروپایی   | نوع حریق                      |
|-----------|-------------------------------|
| Class A   | جامدات قابل اشتعال (مواد خشک) |
| Class B   | مایعات قابل اشتعال            |
| Class C   | گازهای قابل اشتعال            |
| Class F/D | وسایل الکتریکی (برقی)         |
| Class D   | فلزات قابل اشتعال             |
| Class F   | روغن آشپزی                    |

## روش های متفاوت اطفای حریق

| طبقه بندی آتش سوزی ها                           | مواد  | خاموش کننده توصیه شده   |
|---|---|---|
| <b>دسته A</b><br>جامدات احتراق پذیر به جز فلزات | موادی که از سطح می سوزند مانند:<br>چوب، کاغذ، پارچه<br>موادی که از عمق می سوزند مانند:<br>چوب، زغال سنگ، پارچه<br>موادی که در اثر حریق شکل خود را<br>از دست می دهند مانند: لاستیک نرم،<br>پلاستیک نرم | خاموش کننده های نوع آبی پودری چند منظوره<br>$CO_2$ هالون<br>خاموش کننده های پودری چند منظوره<br>خاموش کننده های نوع آبی<br>خاموش کننده های $CO_2$<br>خاموش کننده های هالون<br>خاموش کننده های پودری<br>خاموش کننده های چند منظوره |
| <b>دسته B</b><br>مایعات قابل اشتعال             | نفت، بنزین، رنگ، لاک، روغن و غیره<br>(غیر قابل حل در آب)<br>مایعات سنگین مانند قیر و آسفالت<br>و گریس الکل، کتون ها و غیره (قابل<br>حل در آب)   | خاموش کننده های پودری<br>خاموش کننده های کف شیمیایی و کف مکانیکی<br>خاموش کننده های پودری و $CO_2$<br>خاموش کننده هالون<br>خاموش کننده های AFFF   |
| <b>دسته C</b><br>گازهای قابل اشتعال             | گازها یا موادی که اگر با آب ترکیب<br>شوند تولید گاز قابل اشتعال می نماید<br>مانند: کاربید   | خاموش کننده های پودری<br>خاموش کننده های $CO_2$<br>خاموش کننده های هالون  |
| <b>دسته D</b><br>تجهیزات برقی                   | کلید و پریز برق، تلفن، رایانه،<br>ترانسفورماتورها   | خاموش کننده های $CO_2$ خاموش کننده های هالون  |
| <b>دسته E</b><br>فلزات قابل اشتعال              | منیزیم، سدیم، پتاسیم، آلومینیم  | خاموش کننده های پودر خشک  |

## میزان شدت نور در محیط های کار (لوکس)

| ردیف | فعالیت کاری   | لوکس        |
|------|---|-------------|
| ۱    | فضاهای عمومی با محیط تاریک  | ۲۰-۵۰       |
| ۲    | گذرگاه ها و راهروهای کارهای موقت  | ۵۰-۱۰۰      |
| ۳    | فضاهای کاری برای کارهایی که گاه انجام می شود.   | ۱۰۰-۲۰۰     |
| ۴    | کارهایی که معمولاً با کنتراست بالا یا بر روی قطعه بزرگ انجام می شود.                  | ۲۰۰-۵۰۰     |
| ۵    | کارهایی که معمولاً با کنتراست متوسط یا بر روی قطعه کوچک انجام می شود.                 | ۵۰۰-۱۰۰۰    |
| ۶    | کارهایی که معمولاً با کنتراست پایین یا بر روی قطعه کوچک انجام می شود.                 | ۱۰۰۰-۲۰۰۰   |
| ۷    | کارهایی که معمولاً با کنتراست پایین یا بر روی قطعات ریز و یا تکرار زیاد انجام می شود. | ۲۰۰۰-۵۰۰۰   |
| ۸    | انجام کارهای ممتد و طولانی با دقت بالا  | ۵۰۰۰-۱۰۰۰۰  |
| ۹    | انجام کارهای خیلی خاص با کنتراست بسیار پایین  | ۱۰۰۰۰-۲۰۰۰۰ |

## میزان خطر و احتمال وقوع آن بر حسب مسیر جریان برق

| مسیر جریان              | میزان خطر مرگ      | احتمال وقوع |
|-------------------------|--------------------|-------------|
| از سر به اندام‌های دیگر | خیلی زیاد (مرگبار) | خیلی کم     |
| از یک دست به دست دیگر   | زیاد               | متوسط       |
| از دست به پا            | خیلی زیاد          | زیاد        |
| از یک پا به یک دست      | کم                 | کم          |

## زمان تست هیدرو استاتیک خاموش کننده‌ها

| ردیف | نوع خاموش کننده آتش نشانی  | دوره زمان تست (سال) |
|------|--|---------------------|
| ۱    | خاموش کننده آب و گاز تحت فشار و یا حاوی ترکیبات ضد یخ                              | ۵                   |
| ۲    | خاموش کننده حاوی AFFF یا FFFP  | ۵                   |
| ۳    | خاموش کننده پودری یا سیلندر فولادی   | ۵                   |
| ۴    | خاموش کننده کربن دی اکسید  | ۵                   |
| ۵    | خاموش کننده حاوی پودر تر شیمیایی   | ۵                   |
| ۶    | خاموش کننده‌های حاوی پودر خشک شیمیایی یا سیلندرهای آلومینیم و یا برنجی             | ۱۲                  |
| ۷    | خاموش کننده‌های حاوی پودر خشک شیمیایی یا سیلندرهای فولادی ریخته‌گری و مواد هالوژنه | ۱۲                  |
| ۸    | خاموش کننده‌های حاوی پودر و دارای بالن (کارتریج) یا سیلندرهای فولادی ریخته‌گری شده | ۱۲                  |

## علائم و کدهای بازیافت مواد مختلف

امروزه بازیافت به عنوان یکی از پارامترهای مؤثر بر طراحی محصولات محسوب می‌گردد و به خصوص در مباحثی همچون طراحی و توسعه پایدار توجه به بازیافت از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. یکی از عواملی که می‌تواند پس از استفاده از محصول، به سهولت تفکیک زباله در مبدأ کمک نماید علائم بازیافت مندرج بر روی بدنه کالا است که نوع جنس محصول را بیان می‌دارد که در ذیل، به بیان برخی از متداول‌ترین آنها اشاره شده است.

| توضیحات   | کد  | توضیحات  | کد  |
|---|---|--|---|
| پلی اتیلن با چگالی بالا   |    | پلی اتیلن تری فتالات   |    |
| پلی اتیلن با چگالی پایین  |    | پلی وینیل کلراید   |    |
| پلی استایرن   |    | پلی پروپیلن  |    |
| کدهای ۸ تا ۱۴ به ترتیب مربوط به باتری‌های سرب - اسیدی، قلیاتی، نیکل کادمیوم، نیکل متال هیدرید، لیتیوم، اکسید نقره، و زینک کربن (باتری‌های قلمی معمولی) است. |   | سایر پلاستیک‌ها که عمدتاً شامل آکریلیک‌ها، فایبرگلاس، پلی آمید و ملامین (اوره فرمالدئید) هستند |   |
| کاغذهای ممزوج با سایر مواد، کاغذ روزنامه، پاکت نامه و غیره  |  | مقوا   |  |
| آهن   |  | کاغذ   |  |

| توضیحات   | کد  |
|---|---|
| پارچه   |  |
| کنف   |  |
| شیشه ممزوج  |  |
| شیشه بدون رنگ شفاف                                    |  |
| کدهای ۶۰ تا ۶۹ به طور کلی مربوط به انواع پارچه‌ها است |   |

| توضیحات   | کد  |
|---|---|
| شیشه رنگی (معمولاً سبز) کدهای ۷۰ تا ۷۹ مربوط به انواع شیشه‌ها است |    |
| کاغذ یا مقوای ممزوج با پلاستیک یا آلومینیوم                       |   |
| آلومینیوم   |  |
| چوب   |  |
| چوب پنبه  |  |

**۱ PETE پلاستیک کد ۱:** پلی اتیلن ترفتالات، قابل بازیافت‌ترین و معمول‌ترین پلاستیک است که به عنوان بطری‌های آب، نوشابه و ظرف‌های یک‌بار مصرف و غیره استفاده می‌شود. محکم و در برابر گرما مقاوم است و با بازیافت به بطری‌های آب، ساک، لباس، کفش، روکش مبل، فیبرهای پلی استر و غیره تبدیل می‌شود.

**۲ HDPE پلاستیک کد ۲:** پلی اتیلن با غلظت بالا که به راحتی و به سرعت بازیافت می‌شود. پلاستیک نوع خشک است، اما زود شکل می‌گیرد و معمولاً در قوطی شوینده‌ها، بطری‌های شیر، قوطی آب‌میوه، کیسه‌های زباله و غیره به کار می‌رود، با بازیافت به لوله‌های پلاستیکی، قوطی شوینده‌ها، خودکار، نیمکت و غیره تبدیل می‌شود.

**۳ PVC پلاستیک کد ۳:** پلی وینیل کلراید سخت بازیافت می‌شود. با آنکه محیط زیست و سلامت افراد را به خطر می‌اندازد، هنوز در همه جا در لوله‌ها، میزها، اسباب‌بازی و بسته‌بندی و غیره به چشم می‌خورد، PVC بازیافت شده به عنوان کف‌پوش، سرعت‌گیر، پنل و گل پخش‌کن ماشین استفاده می‌شود.

**۴ LDPE پلاستیک کد ۴:** پلی اتیلن با غلظت پایین است. ویژگی آن قابل انعطاف بودنش است. معمولاً در نخ‌های شیرینی، بسته‌بندی، قوطی‌های فشاری، کاورهای خشکشویی به کار می‌رود. بعد از بازیافت به عنوان بسته‌های حمل نامه، سطل‌های زباله، سیم‌بند و غیره استفاده می‌شود.

**۵ PP پلاستیک کد ۵:** پلی پروپیلن با غلظت پایین و در برابر حرارت فوق‌العاده مقاوم است. به عنوان نی، درهای بطری و قوطی استفاده می‌شود. PP بازیافت شده در چراغ راهنمایی و رانندگی، پارو، جای پارک دوچرخه و قفسه‌های کشویی کاربرد دارد.

**۶ PS پلاستیک کد ۶:** پلی استایرن که فوم معروف است، در ظروف یک‌بار مصرف دردار و غیره به کار می‌رود. فوق‌العاده سبک ولی حجیم است. PS به دلیل آنکه گرما را زیاد منتقل نمی‌کند، کاربرد زیادی دارد. با آنکه این ماده جزو برنامه‌های بازیافت شهرداری‌ها نیست، اما می‌تواند به عایق‌های حرارتی، شانه‌های تخم‌مرغ، خط‌کش و ظروف پلاستیکی تبدیل شود.

**۷ سایر موارد پلاستیک کد ۷:** سایر پلاستیک‌ها مانند پلی اورتان می‌توانند ترکیبی از پلاستیک‌های فوق باشند. جزو بازیافت نیستند، محصولات با کد ۷ می‌توانند هرچیز از زین دوچرخه گرفته تا ظرف‌های ۵ گالنی را شامل شوند. بسیاری از بازیافت‌کنندگان، پلاستیک با این کد را قبول نمی‌کنند، اما رزین این پلاستیک‌ها قابل تبدیل به الوارهای پلاستیکی و مواد سفارشی هستند.



### نکات ایمنی حمل با جرثقیل

|   |  |
|---|--|
|  | اطمینان از تحمل بار توسط زنجیر یا تسمه |
|  | اطمینان از محکم بودن تسمه یا زنجیر     |
|  | دقت و توجه در نحوه صحیح انتقال بار     |

### جدول مقادیر مجاز حد تماس شغلی صدا

| تراز فشار صوت به dBA | مدت مواجهه در روز |    |
|----------------------|-------------------|----|
| ۸۰                   | ساعت              | ۲۴ |
| ۸۲                   | ساعت              | ۱۶ |
| ۸۵                   | ساعت              | ۸  |
| ۸۸                   | ساعت              | ۴  |
| ۹۱                   | ساعت              | ۲  |
| ۹۴                   | ساعت              | ۱  |
| ۹۷                   | دقیقه             | ۳۰ |
| ۱۰۰                  | دقیقه             | ۱۵ |

## جدول حدود مجاز مواجهه مواد شیمیایی

| نام علمی ماده شیمیایی  | وزن مولکولی      | حد مجاز مواجهه شغلی |   | نمادها                                | مبنای تعیین حد مجاز مواجهه                                  |
|--|------------------|---------------------|---|---------------------------------------|---|
|  |                  | STEL/C              | TWA   |                                       |   |
| سرب و ترکیبات معدنی آن<br>Lead and inorganic compounds as Pb | ۲۰۷/۲۰<br>متفاوت | -                   | ۰/۵۰ mg/m <sup>۳</sup>                            | BEL: A <sup>۳</sup>                   | اختلالات سیستم اعصاب محیطی و مرکزی؛ اثرات خونی              |
| کرومات سرب؛<br>Lead chromate as Pb                           | ۳۲۳/۲۲           | -                   | ۰/۵۰ mg/m <sup>۳</sup><br>۰/۰۱۲ mg/m <sup>۳</sup> | BEL: A <sup>۲</sup><br>A <sup>۲</sup> | آسیب سیستم تولیدمثل در مردان و اثرات ناقص زایی؛ انقباض عروق |
| لیندان<br>Lindane  | ۲۹۰/۸۵           | -                   | ۰/۵ mg/m <sup>۳</sup>                             | پوست؛ A <sup>۳</sup>                  | آسیب کبدی؛ اختلال سیستم اعصاب مرکزی                         |
| هیدرید لیتیم<br>Lithium hydride                              | ۷/۹۵             | -                   | ۰/۰۲۵ mg/m <sup>۳</sup>                           | -                                     | تحریک قسمت فوقانی تنفسی؛ پوست و چشم                         |
| هیدروکسید لیتیم<br>Lithium hydroxide                         | ۲۳/۹۵            | -                   | -   | -                                     | -   |

## جدول تجهیزات حفاظت از گوش

| نوع گوشی                                 | مشخصات و ویژگی  |
|--|---|
| حفاظ روگوشی<br>(Ear muff)                | این نوع گوشی‌ها کاملاً لاله گوش را می‌پوشانند.  |
| حفاظ توگوشی<br>(Ear plugs)               | این نوع گوشی‌های حفاظتی در داخل کانال گوش قرار می‌گیرند، آنها به صورت یکبار مصرف و چندبار مصرف در بازار عرضه می‌شوند.   |
| حفاظ‌های توآم یا ترکیبی<br>(Semi-insert) | ترکیبی از حفاظ روگوشی و توگوشی است. این نوع گوشی‌ها مانند حفاظ توگوشی در داخل کانال گوش قرار می‌گیرند، با این تفاوت که انتهای هر یک از توگوشی‌های چپ و راست، با استفاده از یک پیشانی بند سفت و سخت، به یکدیگر اتصال دارند.      |
| کلاه محافظ<br>(Helmet ear muffs)         | برای برخی مشاغل که ممکن است به سر نیز صدمات مکانیکی وارد کند و همچنین برای کنترل انتقال صوت از طریق جمجمه به گوش داخلی و حفاظت بافت مغز در برابر صدمات موج صوتی، گروهی از حفاظ‌های شنوایی را به صورت کلاه محافظ عرضه نموده‌اند. |

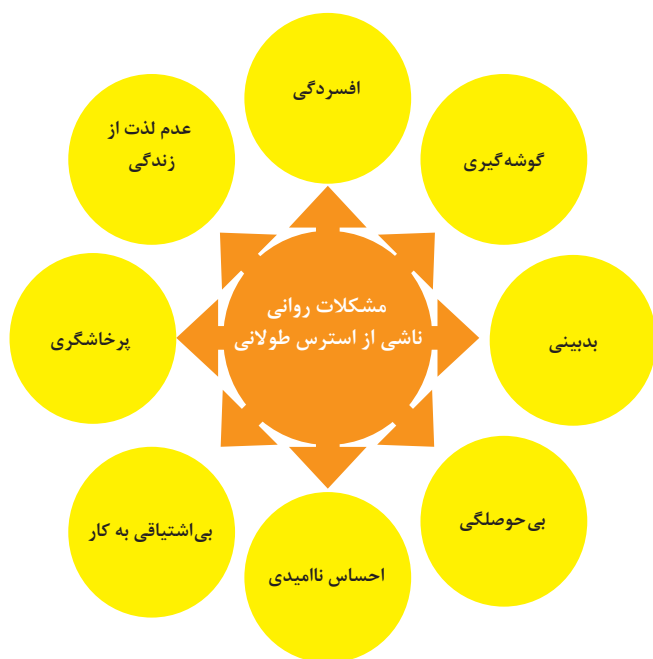
## جدول شاخص هوای پاک

| شاخص کیفیت هوا                           | سطح اهمیت بهداشتی                    | رنگ ها                      |
|--|--------------------------------------|-----------------------------|
| وقتی که شاخص کیفیت هوا در گستره زیر است: | کیفیت هوا را این گونه توصیف می کنیم: | و با رنگ زیر نمایش می دهیم: |
| ۵۰-۰                                     | خوب                                  | سبز                         |
| ۱۰۰-۵۱                                   | متوسط                                | زرد                         |
| ۱۵۰-۱۰۱                                  | ناسالم برای گروه های حساس            | نارنجی                      |
| ۲۰۰-۱۵۱                                  | ناسالم                               | قرمز                        |
| ۳۰۰-۲۰۱                                  | خیلی ناسالم                          | بنفش                        |
| بالتر از ۳۰۰                             | خطرناک                               | خرمایی                      |

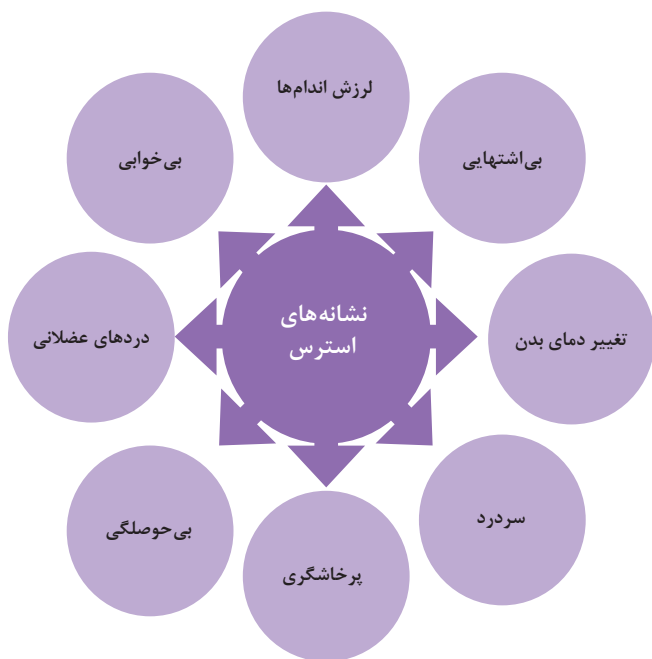
| آلاینده ها      | دوره ارزیابی              | استاندارد کیفیت هوا<br>(ثانویه) |                    | استاندارد کیفیت هوا<br>(اولیه) |                    |
|-----------------|---------------------------|---------------------------------|--------------------|--------------------------------|--------------------|
| Co              | Max غلظت میانگین ۸ ساعته  | ۹                               | ppm                | ۹                              | ppm                |
| So <sub>r</sub> | میانگین ۲۴ ساعته          | ۰/۱۴                            | ppm                | ۱/۰                            | ppm                |
| HC (NMHC)       | میانگین ۳ ساعته (صبح ۹-۶) | ۰/۲۴                            | ppm                | ۰/۲۴                           | ppm                |
| No <sub>r</sub> | میانگین سالانه            | ۰/۰۵                            | ppm                | ۰/۰۵                           | ppm                |
| PM              | میانگین ۲۴ ساعته          | ۲۶۰                             | μgr/m <sup>۳</sup> | ۱۵۰                            | μgr/m <sup>۳</sup> |



### اثرات فیزیکی استرس بر بدن



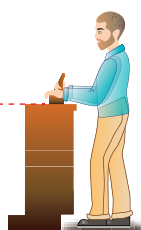
### اثرات روانی استرس بر بدن



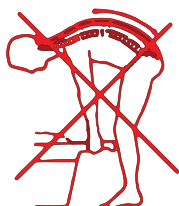
**ارگونومی:** به‌کارگیری علم درباره انسان در طراحی محیط کار است و سبب بالا رفتن سطح ایمنی، بهداشت، تطبیق کار با انسان بر اساس ابعاد بدنی فرد و در نهایت رضایت شغلی و بهبود بهره‌وری می‌شود.



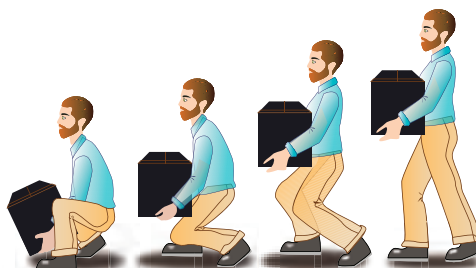
در کارهای نشسته، ارتفاع سطح کار باید در حدود آرنج باشد.



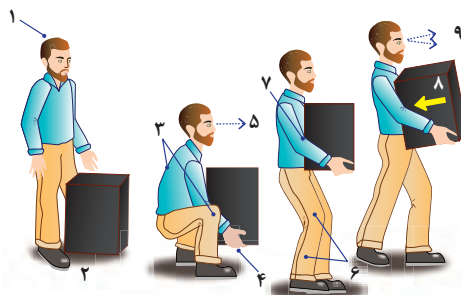
الف - کار سبک  
ب - کار سنگین  
انجام بیشتر کارها در سطح آرنج راحت‌تر است



اثر وضعیّت بدن (پشت خم‌شده) روی ستون فقرات



جابه‌جایی و گذاشتن اجسام (به وضعیت سر، کمر، دست، زانو و پا توجه کنید)



بلندکردن و جابه‌جایی اجسام (به وضعیت سر، کمر، دست، زانو و پا توجه کنید)



وضعیت صحیح بدن هنگام کار با رایانه



وضعیت های ناصحیح کاری

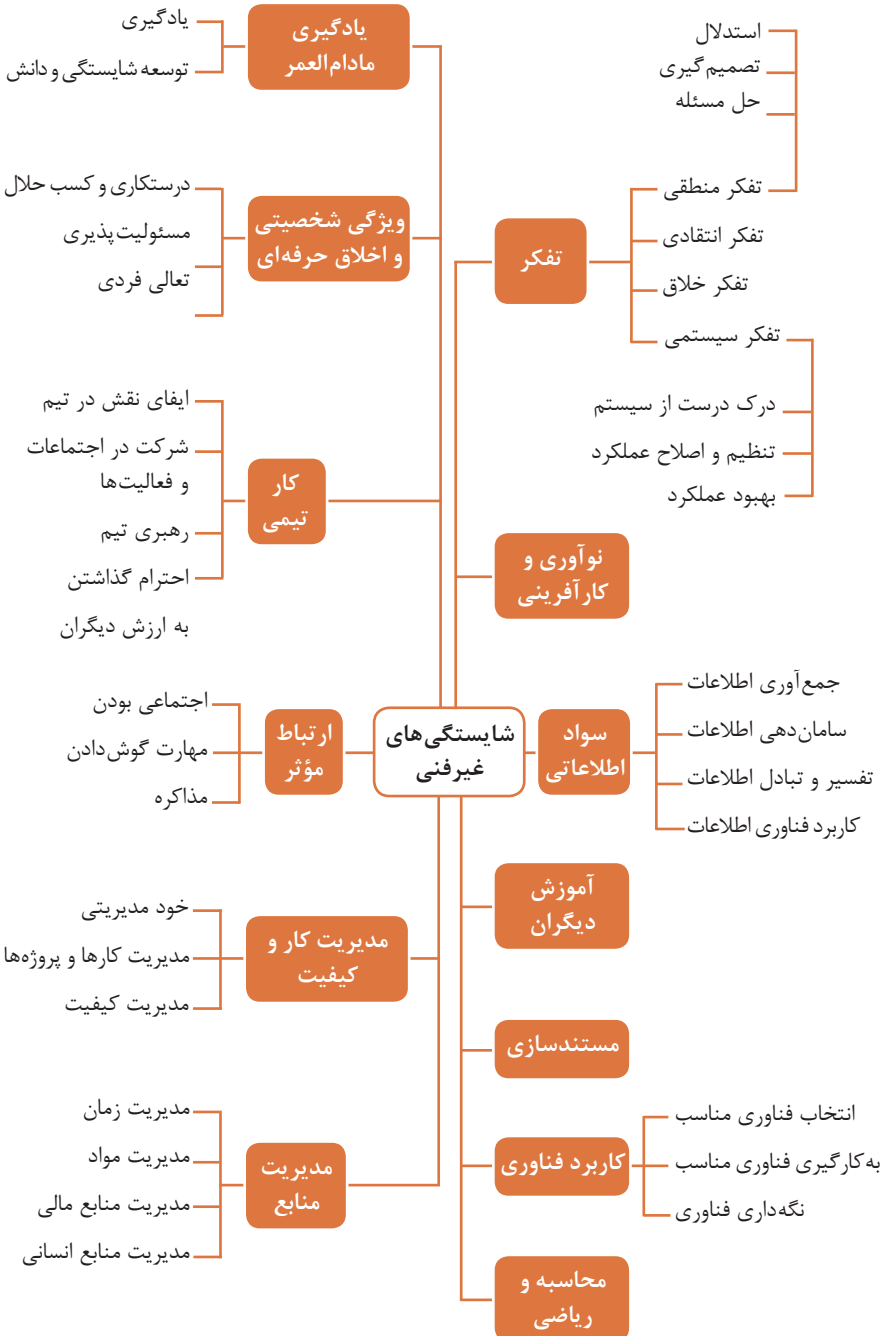
| حدود مجاز توصیه شده در خصوص نیروی کشیدن و هل دادن بار در راستای افقی |   |  |
|--|---|--|
| شرایط  | نیروهایی که نباید از آن تجاوز کرد<br>(بر حسب کیلوگرم) | مثال هایی از نوع کار   |
| الف) وضعیت ایستاده<br>۱- تمام بدن در کار دخالت دارد                  | ۲۳ کیلوگرم نیرو                                       | حمل بار با فرغون   |
| ۲- عضلات اصلی دست و شانه<br>دست ها کاملاً کشیده شده اند              | ۱۱ کیلوگرم نیرو                                       | خم شدن بر روی یک مانع برای حرکت یک شیء<br>یا هل دادن یک شیء در ارتفاع بالاتر از شانه   |
| ب) زانو زدن  | ۱۹ کیلوگرم نیرو                                       | برداشتن یا جابه جا کردن یک قطعه از دستگاه<br>هنگام تعمیر و نگهداری<br>جابه جا کردن اشیا در محیط های کاری سر بسته<br>نظیر تونل ها یا کانال های بزرگ |
| ج) در حالت نشسته   | ۱۳ کیلوگرم نیرو                                       | کار کردن با یک فرم عمودی نظیر دستگیره های<br>کنترل در ماشین آلات سنگین، برداشتن و گذاشتن<br>سینی های با محصول بر روی نوار نقاله                    |

| حدود مجاز توصیه شده در خصوص نیروی کشیدن و هل دادن بار در راستای عمودی           |  |   |
|---|--|---|
| شرایط   | نیروهایی که نباید از آن تجاوز کرد<br>(بر حسب کیلوگرم)  | مثال هایی از نوع کار  |
| کشیدن اجسام به سمت پایین در<br>ارتفاع بالای سر                                  | ۵۵ کیلوگرم نیرو<br>۶۰ کیلوگرم نیرو                     | کار کردن یا سیستم کنترل گرفتن قلاب نظیر<br>دستگیره ایمنی یا کنترل دستی به کار انداختن یک<br>جرثقیل زنجیری گیره های برقی، سطح گیره قطری<br>کمتر از ۵ سانتی متر باشد. |
| کشیدن به سمت پایین تا ارتفاع<br>شانه  | ۲۲ کیلوگرم نیرو  | به کار انداختن کنترل، گرفتن قلاب  |
| کشیدن به سمت بالا ۲۵ cm (۱۰ in)<br>بالای سطح زمین<br>ارتفاع آرنج<br>ارتفاع شانه | ۲۷ کیلوگرم نیرو<br>۱۵ کیلوگرم نیرو<br>۷/۵ کیلوگرم نیرو | بلند کردن یک شیء با یک دست<br>بلند کردن در یا درپوش   |
| فشار دادن به سمت پایین تا<br>ارتفاع آرنج  | ۲۹ کیلوگرم نیرو  | بسته بندی کردن باربندی، مهر و موم کردن بسته ها  |
| فشار دادن به سمت بالا تا ارتفاع<br>شانه   | ۳۰ کیلوگرم نیرو  | بلند کردن یک گوشه یا انتهای شیء نظیر یک لوله<br>یا تیر آهن، بلند کردن یک شیء تا قسمت بالای<br>تخته  |



## فصل ۶

### شایستگی های غیر فنی



## کارنامک

نام و نام خانوادگی کارجو

تلفن تماس: [۰۹۱۲۳۳۳۳...]

رایانامه: [youremail@adomain.ext]

متولد: [سال]

ساکن: [شهر] - [محدوده]

## سوابق تحصیلی

کاردانی نام رشته تحصیلی - دانشگاه [نام دانشگاه] [تاریخ شروع دوره] الی [تاریخ دانش آموختگی]

■ [اختیاری: ذکر مختصر دروس اصلی گذرانده شده یا تحقیقات انجام شده ...]

■ [اختیاری: معدل]

دیپلم نام رشته تحصیلی - هنرستان [نام هنرستان]

■ [اختیاری: ذکر مختصر دروس اصلی گذرانده شده یا تحقیقات انجام شده ...]

■ [اختیاری: معدل]

## سوابق حرفه‌ای

[اسمت] - [نام شرکت، مؤسسه یا سازمان] - [شهر]

■ [توضیح مختصر مسئولیت‌های کاری ...]

■ [توضیح مختصر کارها و اقدامات انجام شده در یک الی دو خط ...] [ماه و سال شروع کار] الی

[ماه و سال اتمام کار]

[اسمت] - [نام شرکت، مؤسسه یا سازمان] - [شهر]

■ [توضیح مختصر مسئولیت‌های کاری ...]

■ [توضیح مختصر کارها و اقدامات انجام شده در یک الی دو خط ...] [ماه و سال شروع کار] الی

[ماه و سال اتمام کار]

## مهارت‌ها

مهارت‌های نرم‌افزاری

■ [ذکر نام نرم‌افزار در هر خط و تشریح میزان آشنایی ...]

آشنایی با زبان‌های خارجی

■ [ذکر نام زبان مربوطه ضمن مشخص نمودن میزان آشنایی در زمینه محاوره و مکاتبه ...]

سایر مهارت‌ها

■ [ذکر سایر مهارت‌ها مانند تخصص‌های فنی، مهارت‌های فردی و غیره و ...]

## نمونه نامه درخواست شغل

مدیر محترم .....

شرکت الف

موضوع: درخواست استخدام

با سلام و احترام،

بدین وسیله پیرو درج آگهی استخدام آن شرکت در نشریه ..... مورخ ..... جهت همکاری در بخش ..... آن شرکت، به پیوست مشخصات و سوابق شغلی خود (کارنامه) خود را برای اعلام آمادگی جهت همکاری تقدیم می‌دارم.

امیدوارم ویژگی‌های اینجانب از جمله، تحصیل در رشته ..... و گذراندن دوره‌های ..... و داشتن مهارت‌های ارتباطی قوی، اعتماد به نفس بالا و اشتیاق به یادگیری مداوم و به روز نمودن اطلاعات شغلی مورد توجه آن مدیریت محترم قرار گیرد و فرصتی را فراهم سازد تا بتوانم انتظارات و خدمات مورد نظر آن شرکت را برآورده سازم.

ضمن آرزوی توفیق و بهروزی برای جنابعالی، از وقتی که به بررسی کارنامه اینجانب اختصاص می‌دهید سپاسگزارم و آمادگی خود را جهت حضور در آن شرکت برای ارائه سایر اطلاعاتی که لازم باشد و آشنایی بیشتر اعلام می‌دارم.

با تشکر و احترام

نام و نام خانوادگی

امضا

## نمونه قرارداد کار

این قرارداد به موجب ماده (۱۰) قانون کار جمهوری اسلامی ایران و تبصره (۳) الحاقی به ماده (۷) قانون کار موضوع بند (الف) ماده (۸) قانون رفع برخی از موانع تولید و سرمایه‌گذاری صنعتی - مصوب ۱۳۸۷/۸/۲۵ مجمع تشخیص مصلحت نظام بین کارفرما / نماینده قانونی کارفرما و کارگر منعقد می‌شود.

### ۱ مشخصات طرفین:

#### کارفرما / نماینده قانونی کارفرما

آقای / خانم / شرکت ..... فرزند ..... شماره شناسنامه / شماره ثبت .....  
به نشانی: .....

#### کارگر

آقای / خانم ..... فرزند ..... متولد ..... شماره شناسنامه .....  
شماره ملی ..... میزان تحصیلات ..... نوع و میزان مهارت .....  
به نشانی: .....

۲ نوع قرارداد: دائم موقت کارمین

۳ نوع کار یا حرفه یا حجم کار یا وظیفه‌ای که کارگر به آن اشتغال می‌یابد:

.....

۴ محل انجام کار: .....

۵ تاریخ انعقاد قرارداد: .....

۶ مدت قرارداد: .....

۷ ساعات کار: .....

میزان ساعات کار و ساعت شروع و پایان آن با توافق طرفین تعیین می‌گردد. ساعات کار نمی‌تواند بیش از میزان مندرج در قانون کار تعیین شود لیکن کمتر از آن مجاز است.

### ۸ حق السعی:

الف) مزد ثابت / مینا / روزانه / ساعتی ..... ریال (حقوق ماهانه: ..... ریال)  
ب) پاداش افزایش تولید و یا بهره‌وری ..... ریال که طبق توافق طرفین قابل پرداخت است.  
ج) سایر مزایا .....

۹ حقوق و مزایای کارگر: به صورت هفتگی / ماهانه به حساب شماره ..... نزد بانک ..... شعبه ..... توسط کارفرما یا نماینده قانونی وی پرداخت می‌گردد.

۱۰ بیمه: به موجب ماده (۱۴۸) قانون کار، کارفرما مکلف است کارگر را نزد سازمان تأمین اجتماعی و یا سایر دستگاه‌های بیمه گر بیمه نماید.

۱۱ عیدی و پاداش سالانه: به موجب ماده واحده قانون مربوط به تعیین عیدی و پاداش سالانه کارگران شاغل در کارگاه‌های مشمول قانون کار - مصوب ۱۳۷۰/۱۲/۶ مجلس شورای اسلامی، به ازای یک سال کار معادل شصت روز مزد ثابت / مینا (تا سقف نود روز حداقل مزد روزانه قانونی

کارگران) به عنوان عیدی و پاداش سالانه به کارگر پرداخت می‌شود. برای کار کمتر از یک سال، میزان عیدی و پاداش و سقف مربوط به نسبت محاسبه خواهد شد.

**۱۲ حق سنوات و یا مزایای پایان کار:** به هنگام فسخ یا خاتمه قرارداد کار حق سنوات، مطابق قانون و مصوبه مورخ ۸۷/۸/۲۵ مجمع تشخیص مصلحت نظام به نسبت کارکرد کارگر پرداخت می‌شود.

**۱۳ شرایط فسخ قرارداد:** این قرارداد در موارد ذیل، هر یک از طرفین قابل فسخ است.  
فسخ قرارداد ..... روز قبل به طرف مقابل کتباً اعلام می‌شود.

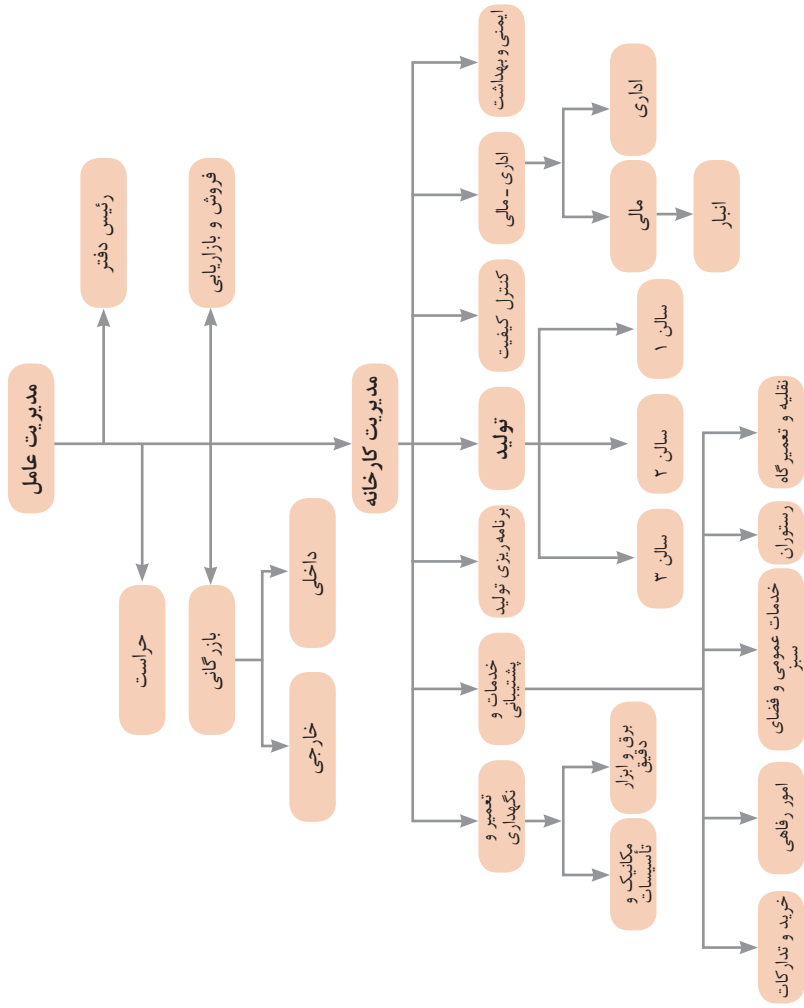
.....  
.....  
.....

**۱۴ سایر موضوعات مندرج در قانون کار و مقررات تبعی از جمله مرخصی استحقاقی، کمک هزینه مسکن و کمک هزینه عائله‌مندی نسبت به این قرارداد اعمال خواهد شد.**

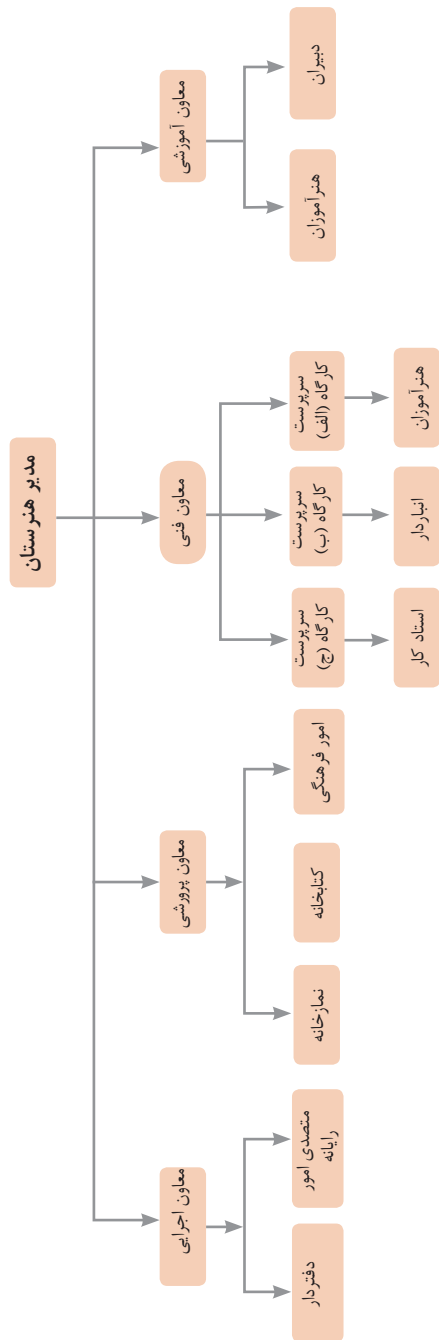
**۱۵ این قرارداد در چهار نسخه تنظیم می‌شود که یک نسخه نزد کارفرما، یک نسخه نزد کارگر، یک نسخه به تشکل کارگری (در صورت وجود) و یک نسخه نیز توسط کارفرما از طریق نامه الکترونیکی یا اینترنت و یا سایر طرق به اداره کار و امور اجتماعی محل تحویل می‌شود.**

محل امضای کارگر

محل امضای کارفرما



نمونه‌ای از ارتباطات واحدهای یک کارخانه



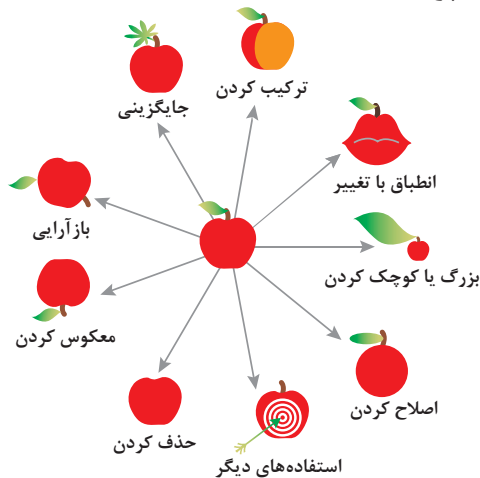


|                          |                        |                        |                          |                        |
|--------------------------|------------------------|------------------------|--------------------------|------------------------|
| ۱ - جداسازی              | ۲ - استخراج            | ۳ - کیفیت موضعی        | ۴ - نامتقارن سازی        | ۵ - ترکیب و ادغام      |
|                          |                        |                        |                          |                        |
| ۶ - چند کاربردی          | ۷ - تودرتو بودن        | ۸ - جبران وزن          | ۹ - مقابله پیشاپیش       | ۱۰ - اقدام پیشاپیش     |
|                          |                        |                        |                          |                        |
| ۱۱ - حفاظت پیشاپیش       | ۱۲ - هم سطح سازی       | ۱۳ - تغییر جهت         | ۱۴ - انحنای دادن         | ۱۵ - پویایی            |
|                          |                        |                        |                          |                        |
| ۱۶ - کمی کمتر، کمی بیشتر | ۱۷ - حرکت به بعدی جدید | ۱۸ - لرزش و نوسان      | ۱۹ - عمل دوره‌ای         | ۲۰ - تداوم کار مفید    |
|                          |                        |                        |                          |                        |
| ۲۱ - حمله سریع           | ۲۲ - تبدیل ضرر به سود  | ۲۳ - باز خورد          | ۲۴ - واسطه تراشی         | ۲۵ - خدمت‌دهی به خود   |
|                          |                        |                        |                          |                        |
| ۲۶ - کپی کردن            | ۲۷ - یکبار مصرفی       | ۲۸ - تعویض سیستم       | ۲۹ - ساختار بادی یا مایع | ۳۰ - پوسته و پرده نازک |
|                          |                        |                        |                          |                        |
| ۳۱ - مواد متخلخل         | ۳۲ - تعویض رنگ         | ۳۳ - همجنس و همگن سازی | ۳۴ - رد کردن و باز سازی  | ۳۵ - تغییر ویژگی       |
|                          |                        |                        |                          |                        |
| ۳۶ - تغییر حالت          | ۳۷ - انبساط حرارتی     | ۳۸ - اکسید کننده قوی   | ۳۹ - محیط بی اثر         | ۴۰ - مواد مرکب         |
|                          |                        |                        |                          |                        |

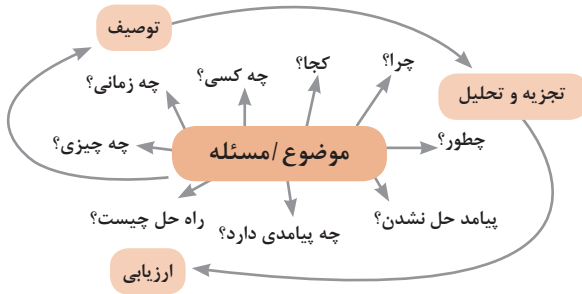
## متغیرها در حل مسئله ابداعی

|    |                        |    |                                  |
|----|------------------------|----|----------------------------------|
| ۱  | وزن جسم متحرک          | ۲۱ | قدرت یا توان                     |
| ۲  | وزن جسم ساکن           | ۲۲ | تلفات انرژی                      |
| ۳  | طول جسم متحرک          | ۲۳ | ضایعات مواد                      |
| ۴  | طول جسم ساکن           | ۲۴ | اتلاف اطلاعات                    |
| ۵  | مساحت جسم متحرک        | ۲۵ | تلفات زمان                       |
| ۶  | مساحت جسم ساکن         | ۲۶ | مقدار مواد                       |
| ۷  | اندازه و حجم جسم متحرک | ۲۷ | قابلیت اطمینان                   |
| ۸  | اندازه و حجم جسم ساکن  | ۲۸ | دقت اندازه‌گیری                  |
| ۹  | سرعت                   | ۲۹ | دقت ساخت                         |
| ۱۰ | نیرو                   | ۳۰ | عوامل زیان‌بار خارجی مؤثر بر جسم |
| ۱۱ | تنش / فشار             | ۳۱ | اثرات داخلی زیان‌بار             |
| ۱۲ | شکل                    | ۳۲ | سهولت ساخت یا تولید              |
| ۱۳ | ثبات و پایداری جسم     | ۳۳ | سهولت استفاده                    |
| ۱۴ | استحکام                | ۳۴ | سهولت تعمیر                      |
| ۱۵ | دوام جسم متحرک         | ۳۵ | قابلیت سازگاری                   |
| ۱۶ | دوام جسم غیرمتحرک      | ۳۶ | پیچیدگی وسیله یا ابزار           |
| ۱۷ | دما                    | ۳۷ | پیچیدگی کنترل یا دشواری عیب‌یابی |
| ۱۸ | روشنایی                | ۳۸ | سطح خودکار بودن (اتوماسیون)      |
| ۱۹ | انرژی مصرفی جسم متحرک  | ۳۹ | بهره‌وری                         |
| ۲۰ | انرژی مصرفی جسم ساکن   |    |                                  |

## تکنیک خلاقیت اسکمپر



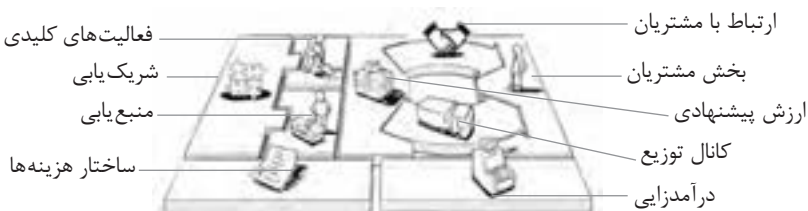
## مدل ایجاد تفکر انتقادی



## فعالیت‌های پیشبرد، ترویج و توسعه فروش



## الف) مدل کسب‌وکار

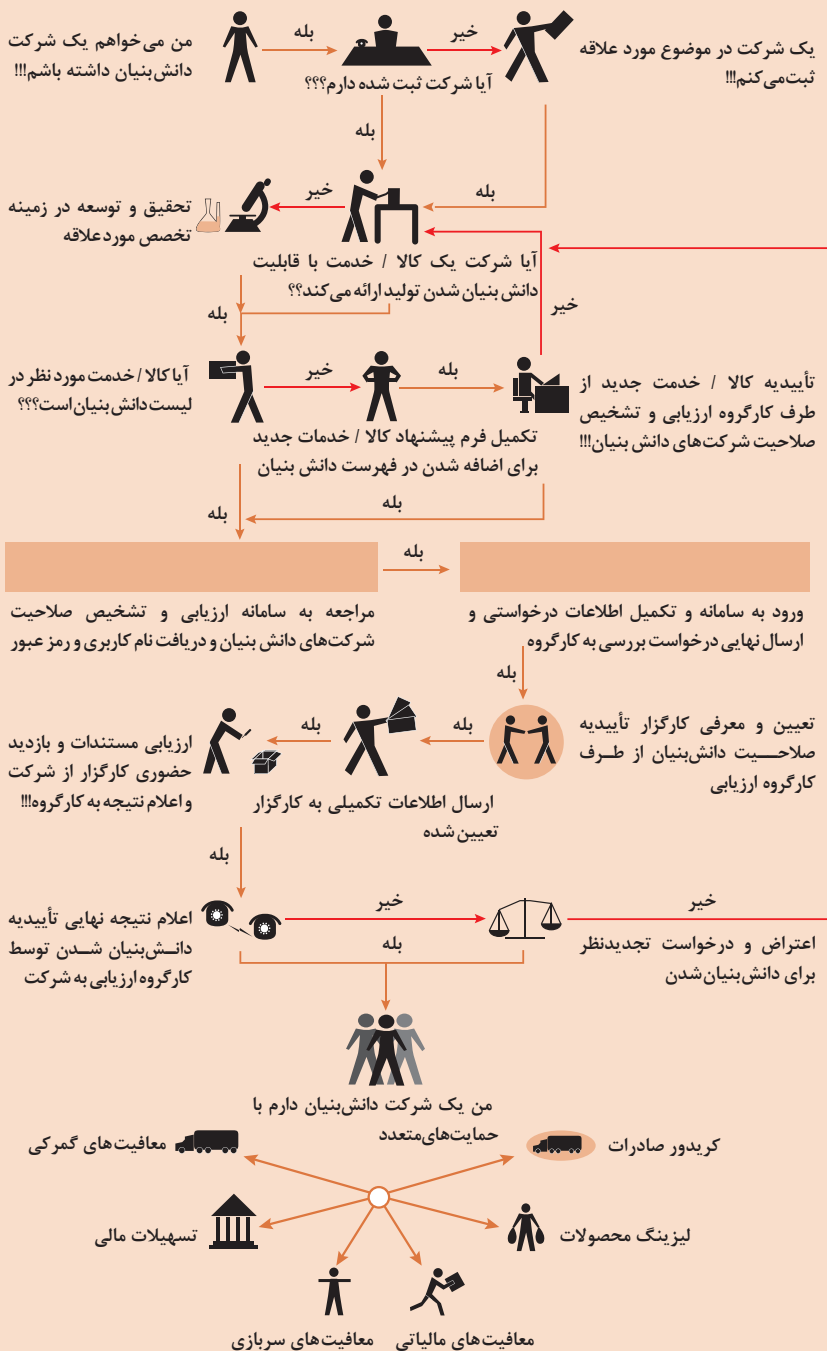


|  |   |   |   |
|--|---|---|---|
|  <p><b>کانال توزیع</b></p> <p>از طریق چه کانال‌هایی می‌توانیم به بخش مشتریان دسترسی پیدا کنیم؟ در حال حاضر چگونه به آنها دسترسی داریم؟</p> <p>کانال‌های ما چطور یکپارچه شده‌اند؟</p> <p>عملکرد کدام یک بهتر است؟</p> <p>پرهزینه‌ترین کانال‌ها کدام‌اند؟</p> <p>چطور آنها را با نیازهای مشتریان هماهنگ می‌کنیم؟</p>  <p><b>شریک بایی</b></p> <p>شرکای کلیدی و تأمین‌کنندگان کلیدی ما چه کسانی هستند؟</p> <p>منابع اصلی به‌دست آمده از شرکایمان کدام‌اند؟</p> <p>فعالیت‌های اصلی انجام‌شده توسط شرکایمان کدام‌اند؟</p> |  <p><b>ارزش پیشنهادی</b></p> <p>چه ارزشی به مشتریانمان ارائه می‌دهیم؟ کدام یک از مسائل مشتریانمان را حل می‌کنیم؟</p> <p>بسته پیشنهادی ما (محصولات و خدمات) به مشتریان مختلف چیست؟ کدام یک از نیازهای مشتریان را برطرف می‌کنیم؟</p> |  <p><b>درآمدزایی</b></p> <p>مشتریان ما به چه بهایی واقعاً پول می‌دهند؟ آنها در حال حاضر چه بهایی می‌پردازند؟ آنها در حال حاضر چگونه بها را می‌پردازند؟ آنها ترجیح می‌دهند که چگونه بپردازند؟ هر جریان درآمد چگونه به درآمد کل کمک می‌کند؟</p>  <p><b>منبع بایی</b></p> <p>منابع اصلی برای ارزش پیشنهادی، کانال توزیع، ارتباط با مشتری و درآمدزایی چه هستند؟</p> |  <p><b>بخش مشتریان</b></p> <p>برای چه افرادی ارزش آفرینی می‌کنیم؟</p> <p>مهم‌ترین مشتریان ما چه افرادی هستند؟</p>  <p><b>ارتباط با مشتریان</b></p> <p>مشتریان مختلف انتظار برقراری و حفظ چه نوع رابطه‌ای را از ما دارند؟</p> <p>کدام یک از آنها برقرار شده است؟</p> <p>این روابط چگونه با کل اجزای مدل کسب‌وکار ما تلفیق می‌شوند؟</p> <p>هزینه آنها چقدر است؟</p> |
| <p><b>ساختار هزینه‌ها</b></p> <p>مهم‌ترین هزینه‌های اصلی ما در مدل کسب‌وکار کدام‌اند؟</p> <p>گران‌ترین منابع اصلی ما کدام‌اند؟ گران‌ترین فعالیت‌های اصلی ما کدام‌اند؟</p>   | <p><b>فعالیت‌های کلیدی</b></p> <p>فعالیت‌های اصلی برای ارزش پیشنهادی، کانال توزیع، ارتباط با مشتری و درآمدزایی چه هستند؟</p>   |   |   |

## ویژگی‌های کار آفرین



## مراحل ثبت کردن و ایجاد یک شرکت دانش بنیان



## انواع معاملات رقابتی

### روش مناقصه

روشی است که در آن سازمان‌های عمومی، خرید کالا یا خدمت موردنیاز خود را به رقابت و مسابقه می‌گذارند و با اشخاص حقوقی یا حقیقی که کمترین قیمت یا مناسب‌ترین شرایط را پیشنهاد می‌کنند، معامله می‌نمایند.

### روش مزایده

یکی دیگر از روش‌های پیش‌بینی شده در قانون محاسبات عمومی، روش مزایده است که برای انعقاد پیمان‌های عمومی می‌باشد.

مزایده ترتیبی است که در آن اداره و سازمان، فروش کالاها و خدمات یا هر دو را از طریق درج آگهی در روزنامه کثیرالانتشار و یا روزنامه رسمی کشور به رقابت عمومی می‌گذارد و قرارداد را با شخصی که بیشترین بها را پیشنهاد می‌کند، منعقد می‌سازد.

## مراحل دریافت پروانه کسب



## اسناد تجاری

### تعریف سفته

سفته یا سند طلب از نظر لغوی چیزی است که کسی برحسب آن از دیگری به رسم عاریت یا قرض بگیرد و در شهری دیگر یا مدتی بعد، آن را مسترد دارد. قانون تجارت ایران، سفته را به طریق زیر تعریف نموده است: «سفته سندی است که به موجب آن امضاکننده تعهد می‌کند مبلغی در موعد معین یا عندالمطالبه در وجه حامل یا شخص معینی و یا به حواله کرد آن شخص کارسازی نماید». (مفاد ماده ۳۰۷)

### چک

چک نوشته‌ای است که به موجب آن صادرکننده وجوهی را که نزد محال‌علیه دارد کلاً یا بعضاً مسترد یا به دیگری واگذار نماید. در چک باید محل و تاریخ صدور قید شده و به امضای صادرکننده برسد چک نباید وعده داشته باشد. چک ممکن است در وجه حامل یا شخص معین یا به حواله کرد باشد - ممکن است به دیگری منتقل شود. وجه چک باید به محض ارائه کارسازی شود. اگر چک در وجه حامل باشد کسی که وجه چک را دریافت می‌کند باید ظهر (پشت) آن را امضا یا مهر نماید.

■ بیمه در مواجهه با خطرات، باعث اطمینان و آرامش در زندگی فردی و اجتماعی و اقتصادی می‌شود.

■ بیمه، انتقال بار زیان‌های مالی بر شانه‌های شخص دیگر برای ایجاد اطمینان خاطر است.

■ بیمه امکانی است که سازمان‌های تأمین اجتماعی برای کارگران و کلیه افراد شاغل فراهم آورده است تا از آنان در حین کار، بیکاری، از کار افتادگی، بازنشستگی و فوت (خانواده متوفی) حمایت مالی کند.

■ کارفرما بنا بر قانون، موظف است قسمتی از دستمزد کارگر را تحت عنوان بیمه و مالیات از حقوق وی کسر و به حساب بیمه و اداره مالیات واریز نماید.

■ حق بیمه اجباری توسط کارگر (سهم ۷ درصد) و کارفرما (سهم ۲۳ درصد) پرداخت می‌شود.

■ در بیمه خویش فرما، کارگر خود می‌تواند با پرداخت مستقیم حق بیمه، از مزایای آن بهره‌مند شود.

■ مالیات به دستمزدهایی که از مقدار مشخصی کمتر باشند، تعلق نمی‌گیرد. حداکثر دستمزدی که به آن مالیات تعلق نمی‌گیرد، ابتدای هر سال توسط دولت تعیین می‌شود.

### انواع بیمه در محیط کار

الف: بیمه اجباری: شامل بیمه درمانی، بیمه بازنشستگی، بیمه بیکاری و از کار افتادگی، بیمه فوت ب: بیمه‌های اختیاری: شامل بیمه حوادث، بیمه تکمیلی و ...

■ در حالت کلی بیمه به دو نوع اجتماعی و بازرگانی تقسیم می‌گردد. معمولاً بیمه اجتماعی، اجباری است و بیمه بازرگانی، اختیاری می‌باشد. بیمه بازرگانی با توجه به نوع خطر به دو بخش بیمه زندگی و بیمه‌های غیر زندگی تقسیم می‌شوند.

### عقود اسلامی

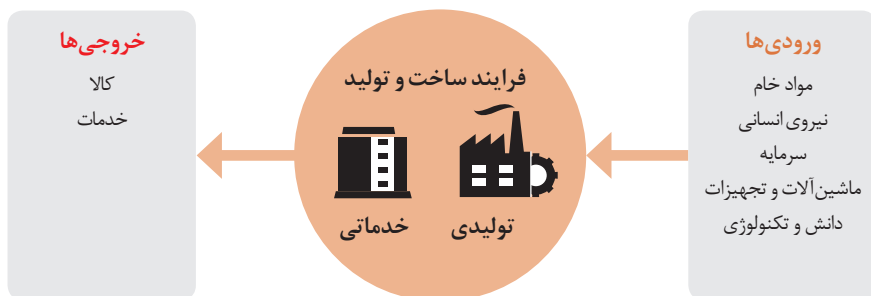
اسلام برای همه وجوه زندگی قوانینی دارد. وجود اقتصاد اسلامی مؤید این مطلب است که در حوزه اقتصاد معیشت و تأمین رفاه هم روش‌های خاصی موجود است که باید به آنها پرداخت، بانکداری اسلامی و عقود اسلامی از آن دسته هستند.

در بینش اسلامی، دریافت و پرداخت بهره، تحریم شده است، بنابراین عملیات بانکداری باید بدون بهره انجام شود و اسلام روش‌هایی را برای جایگزین کردن بهره پیشنهاد می‌کند که از آن جمله می‌توان از عقود اسلامی نام برد.

به‌طور کلی عقود اسلامی در نظام بانکی به چهار گروه تقسیم می‌شوند که عبارت‌اند از:







## علائم مورد استفاده در نمودار جریان فرایند



## سیستم‌های تولید

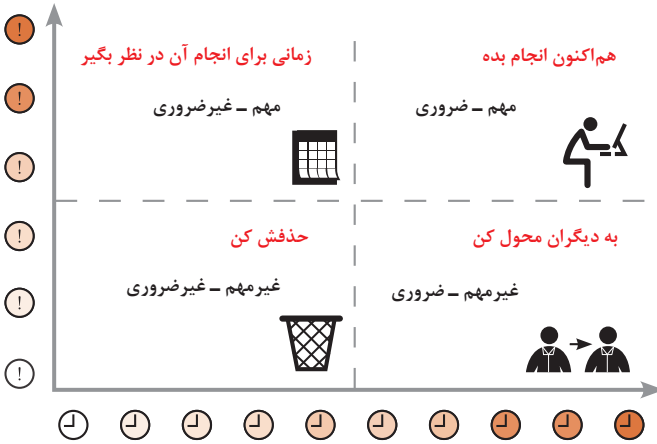




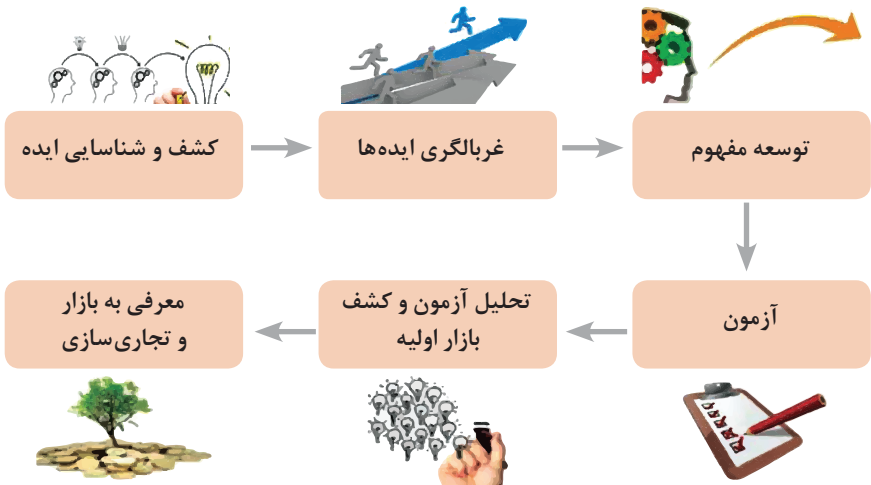
## انواع مدیریت در تولید

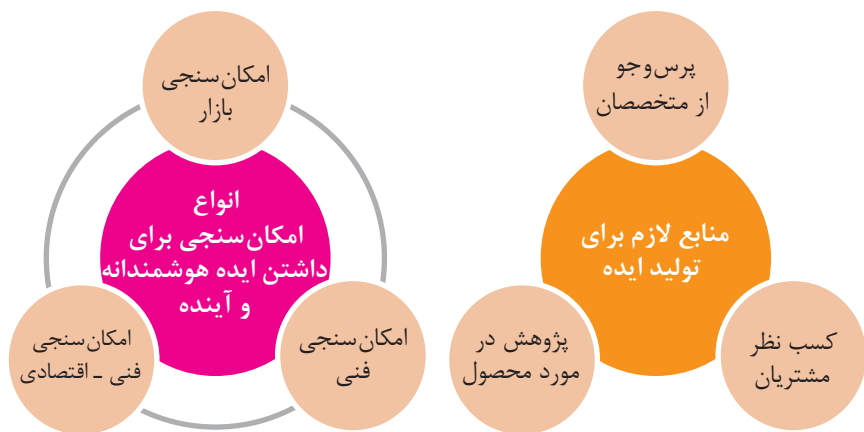
|  |  |   |   |  |
|--|--|---|---|--|
|  <p><b>مدیریت زمان</b></p> <p>وسیله‌ای جهت صرفه‌جویی و جلوگیری از اتلاف وقت، داشتن آمادگی قبلی برای فعالیت‌ها و کاهش حجم کار به شمار می‌رود.</p> |  <p><b>مدیریت ماشین‌آلات و تجهیزات</b></p> <p>به منظور تهیه و تأمین ماشین‌آلات و ابزارآلات مناسب و سازمان‌دهی آنها صورت می‌گیرد.</p> |  <p><b>مدیریت مواد اولیه</b></p> <p>به منظور جلوگیری از هزینه بالای خرید و حمل و نقل و نگهداری مواد و همچنین ممانعت از اختلال در برنامه‌ریزی و تأمین به موقع مواد اولیه صورت می‌گیرد.</p> |  <p><b>مدیریت منابع انسانی</b></p> <p>عبارت از شناسایی، انتخاب، استخدام، تربیت و پرورش نیروی انسانی به منظور دستیابی به اهداف سازمان می‌باشد.</p> |  <p><b>مدیریت مالی</b></p> <p>عبارت از تأمین نیازهای مالی با ارزان‌ترین روش، و هزینه نمودن منابع مالی در دسترس به بهترین شیوه و در زمان مناسب می‌باشد.</p> |
|--|--|---|---|--|

## مدیریت زمان با ماتریس «فوری – مهم»



## مراحل توسعه محصول جدید





محصول

ترویج

عوامل مؤثر بر تقاضای بازار

قیمت

مکان عرضه

مفهوم کیفیت از دو دیدگاه

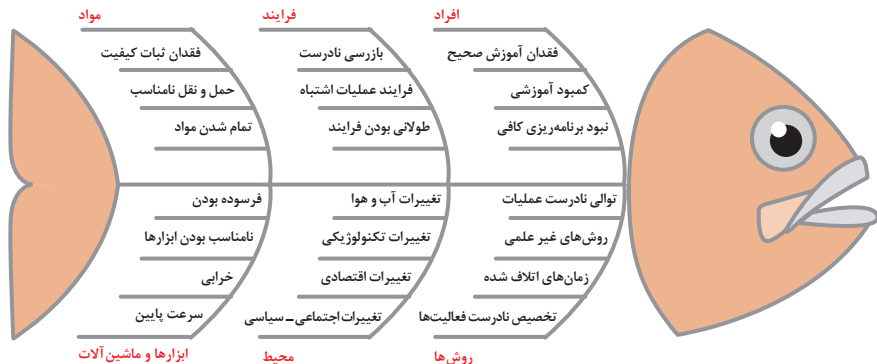
دیدگاه مشتری

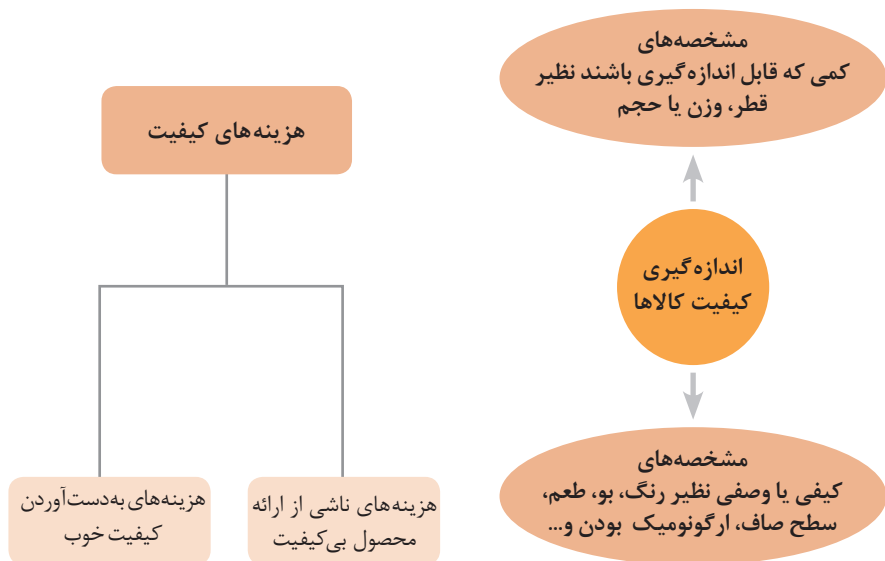
مشخصه‌های کیفیت کالا  
مشخصه‌های کیفیت خدمات

دیدگاه تولیدکننده

کیفیت نوع طراحی فرایند تولید، سطح عملکرد  
تجهیزات و فناوری ماشین‌آلات، آموزش و نظارت  
کارکنان و روش‌های کنترل کیفی

ساختار کلی نمودار علت و معلول یا استخوان ماهی

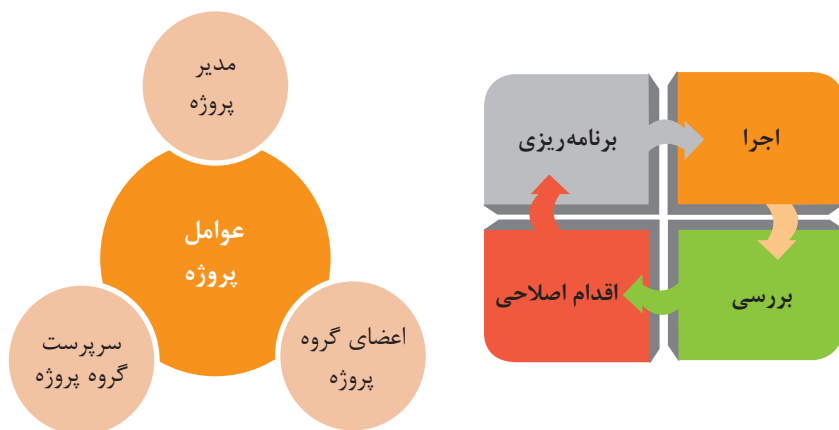


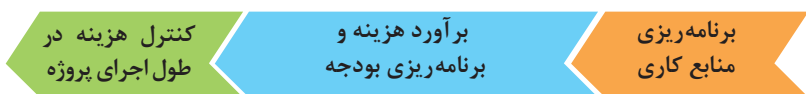
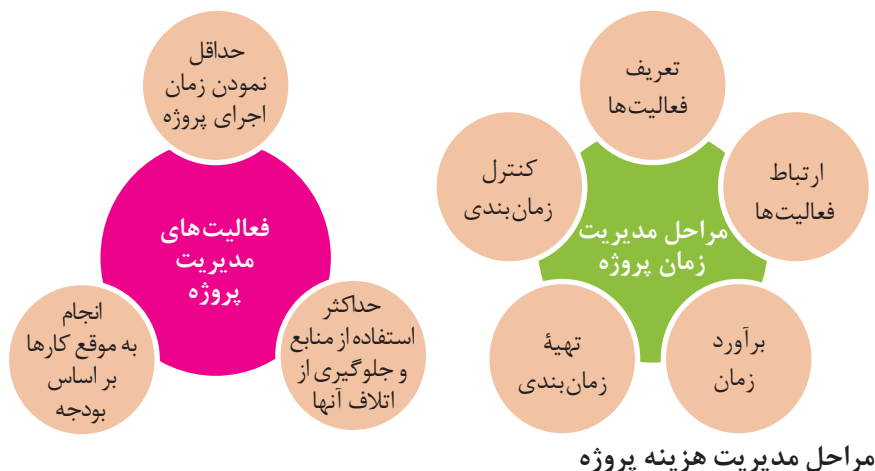


## مراحل انجام فرایند مدیریت پروژه



## چرخه انجام کار



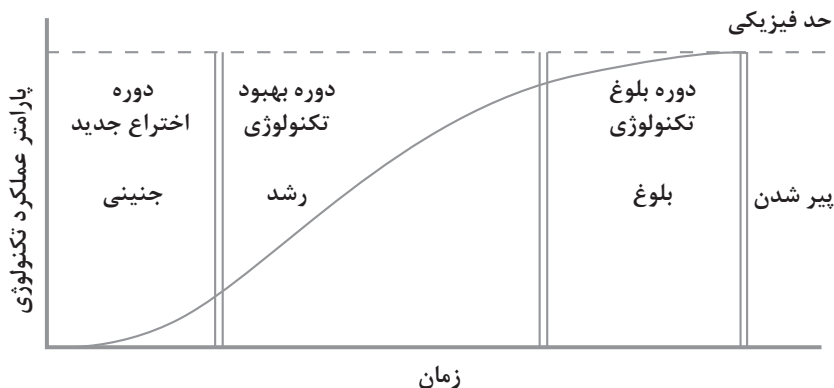


## کاربرد فناوری‌های نوین

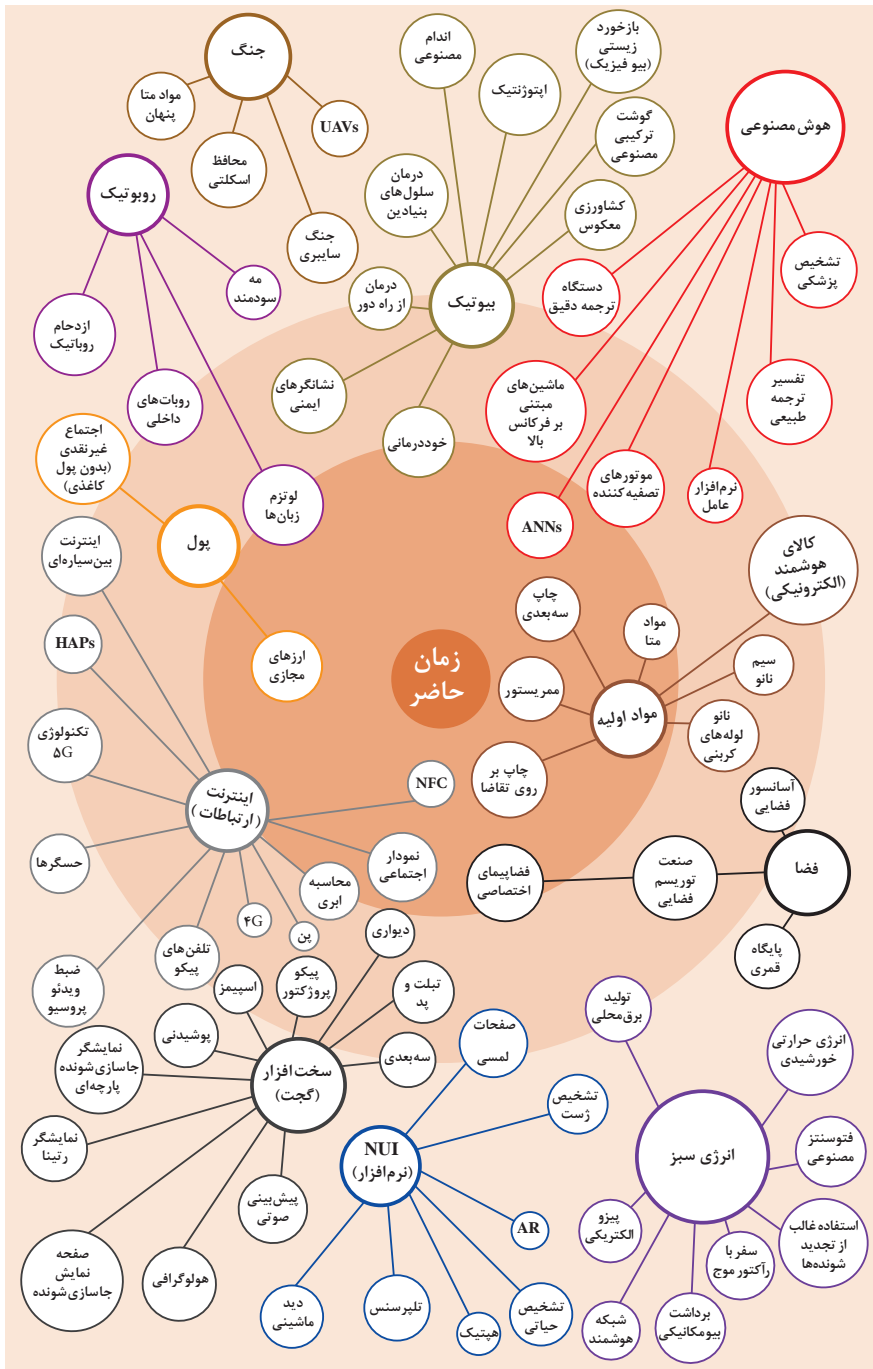
اولویت‌های علم و فناوری براساس سند جامع علمی کشور

- **اولویت‌های الف در فناوری:** فناوری هوافضا، فناوری ارتباطات و اطلاعات، فناوری هسته‌ای، فناوری نانو و میکرو، فناوری‌های نفت و گاز، فناوری زیستی، فناوری زیست‌محیطی، فناوری فرهنگی و نرم
- **اولویت‌های ب در فناوری:** لیزر، فوتونیک، زیست‌حسگرها، حسگرهای شیمیایی، مکترونیک، خودکارسازی و رباتیک، نیم‌رساناها، کشتی‌سازی، مواد نوترکیب، بسپارها (پلیمرها)، حفظ و ذخایر ژنی، اکتشاف و استخراج مواد معدنی، پیش‌بینی و مقابله با زلزله و سیل و پدافند غیرعامل
- **اولویت‌های ج در فناوری:** اپتوالکترونیک، کاتالیست‌ها، مهندسی پزشکی، آلیاژهای فلزی، مواد مغناطیسی، سازه‌های دریایی، حمل و نقل ریلی، ترافیک و شهرسازی، مصالح ساختمانی سبک و مقاوم، احیای مراتع و جنگل‌ها و بهره‌برداری از آنها، فناوری بومی

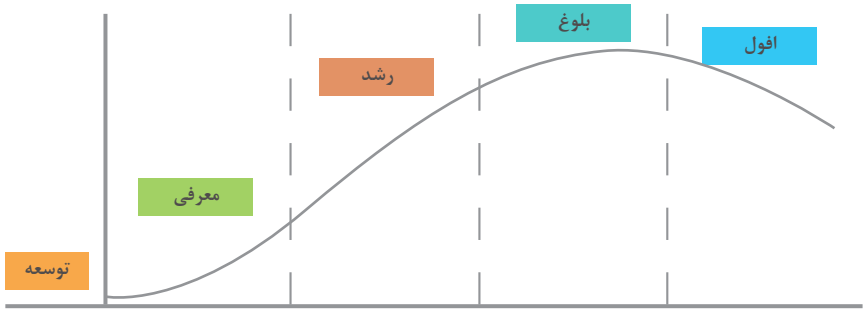
منحنی پیشرفت فناوری از شروع تا پایان



## تجسمی از فناوری‌ها در آینده نزدیک



## چرخه عمر محصول



| توسعه   | معرفی   | رشد  | بلوغ  | افول  |
|---|---|--|---|---|
| تحلیل اطلاعات مربوط<br>به نیازهای مشتریان<br>آنی محصول،<br>ویژگی‌های موجود و... | تحلیل اطلاعات مورد<br>نیاز برای تبلیغات<br>و معرفی محصول،<br>تفاوت با رقبا،<br>ویژگی‌های جدید | تحلیل اطلاعات<br>بازخورد‌های مشتریان،<br>اثربخشی تبلیغات،<br>پیشنهادهای تشویقی | تحلیل اطلاعات<br>مشتریان برای<br>نگه داشتن بیشتر<br>محصول در رقابت،<br>تبلیغات، بازاریابی،<br>کشف بازارهای جدید | تحلیل اطلاعات<br>در رابطه با رقبا،<br>ویژگی‌های مورد انتظار<br>برای اضافه شدن به<br>محصول برای کاهش<br>سرعت افول و... |

## سطوح مختلف کسب و کار در دنیای دیجیتال

| سطح ۱  | سطح ۲                          | سطح ۳  | سطح ۴   | سطح ۵   |
|--|--------------------------------|--|---|---|
| ارائه اطلاعات از طریق<br>وبسایت و ارسال<br>ایمیل | دریافت سفارش از<br>طریق وبسایت | انجام خرید و فروش<br>(سفارش و دریافت<br>و پرداخت وجه) در<br>وبسایت | پردازش خودکار<br>سفارشات و انجام<br>فعالیت‌های دیگر<br>به صورت الکترونیکی | انجام فعالیت‌های<br>کسب و کار به صورت<br>الکترونیکی |



## ویژگی‌های کلان داده‌ها

### اندازه

- وجود حجم انبوهی از داده‌های تولید شده و ذخیره شده

### تنوع

- گوناگونی و تنوع زیاد داده‌های موجود

### سرعت تولید

- سرعت تولید کلان داده‌ها بسیار بالاست

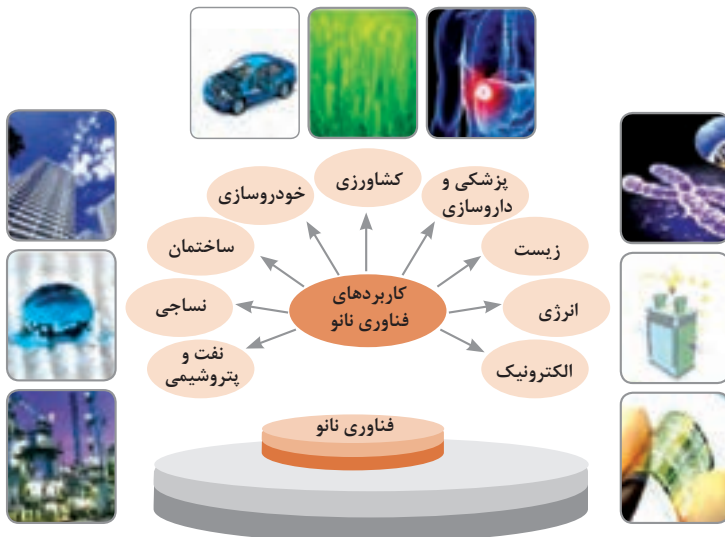
### ناپایداری

- بسیاری از داده‌های کلان در لحظه ایجاد شده و از بین می‌روند که مشکلات ذخیره‌سازی را به همراه دارد

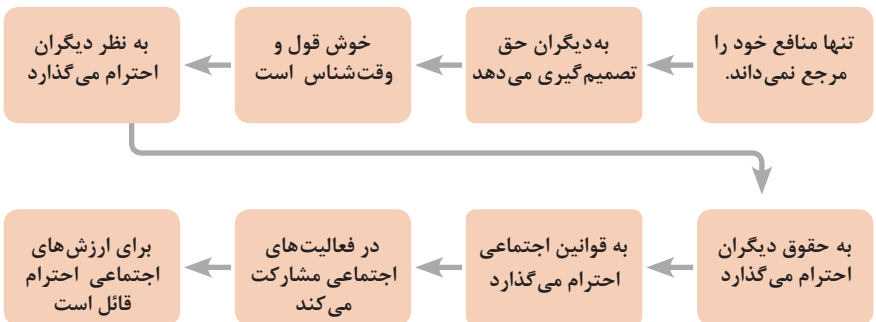
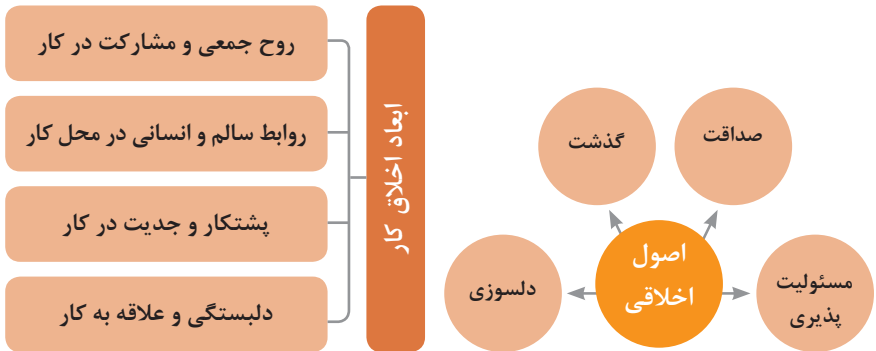
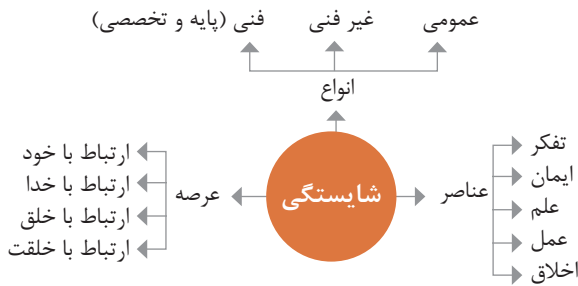
### درستی

- کیفیت و کامل بودن کلان داده می‌تواند بر نوع تحلیل‌ها تأثیرگذار باشد

## کاربرد فناوری نانو



در انجام کارها به صورت شایسته بایستی به خدا، خود، خلق و خلقت همزمان توجه داشت و در انجام آنها باید علم، عمل، ایمان، تفکر و اخلاق را همراه کرد.



ویژگی رفتار احترام آمیز

دلسوز و رحیم هستند

رویکرد حمایتی دارند

به احساسات دیگران توجه می کنند

مشکلات دیگران را مشکل خود می دانند

در مصائب و مشکلات دیگران شریک می شوند

ویژگی افرادی که در حرفه شان خیرخواه هستند

## برخی از کلیدهای زندگی شغلی و حرفه ای

- ۱ عبادت ده جزء دارد که نه جزء آن در کسب حلال است.
- ۲ کسی که در راه کسب روزی حلال برای خانواده اش بکوشد، مجاهد در راه خداست.
- ۳ بهترین درآمدها سود حاصل از معامله نیکو و پاک است.
- ۴ پاکیزه ترین مالی که انسان صرف می کند، آن است که از دسترنج خودش باشد.
- ۵ امانت داری، بی نیازی می آورد و خیانت، فقر می آورد.
- ۶ بهره آور ساختن مال از ایمان است.
- ۷ هر کس میانه روی و قناعت پیشه کند نعمتش پایدار شود.
- ۸ در ترازوی عمل چیزی سنگین تر از خُلق نیکو نیست.
- ۹ اشتغال به حرفه ای همراه با عفت نفس، از ثروت همراه با ناپاکی بهتر است.
- ۱۰ کسی که می خواهد کسبش پاک باشد، در داد و ستد فریب ندهد.
- ۱۱ هر صنعتگری برای درآمد زایی نیازمند سه خصلت است: مهارت و تخصص در کار، ادای امانت در کار و علاقمندی به صاحب کار.
- ۱۲ هر کس ریخت و پاش و اسراف کند، خداوند او را فقیر کند.
- ۱۳ زمانی که قومی کم فروشی کنند، خداوند آنان را با قحطی و کمبود محصولات عذاب می کند.
- ۱۴ به راستی خدای متعال دوست دارد هر یک از شما هر گاه کاری می کند آن را محکم و استوار کند.
- ۱۵ تجارت در وطن مایه سعادت مندی مرد است.

### در شغل و حرفه

به عنوان عضوی از نیروی کار ماهر کشور در پیشگاه خداوند متعال که دانای آشکار و نهان است؛  
متعهد می شوم :

■ مسئولیت پذیری، درست کاری، امانت داری، گذشت، انصاف و بهره‌وری در تمام امور شغلی و حرفه‌ای را سرلوحه کارهای خود قرار دهم.

■ کار خود را با تفکر، ایمان، علم، عمل و اخلاق در عرصه‌های ارتباط با خود، خدا، خلق و خلقت به صورت شایسته انجام دهم.

■ در تعالی حرفه‌ای، یادگیری مداوم، مهارت افزایی و کسب شایستگی و ارتقای صلاحیت‌های حرفه‌ای خویش کوشا باشم.

■ مصالح افراد، مشتریان و جامعه را در انجام وظایف شغلی و حرفه‌ای بر منافع خود مقدم بدارم.

■ با همت بلند و پشتکار برای کسب روزی حلال و تولید ثروت از طریق آن تلاش نمایم.

■ از بطالت، بیکاری، اسراف، ربا، کم فروشی، گران فروشی و زیاده‌خواهی پرهیز کنم.

■ در انجام وظایف شغلی و حرفه‌ای، آنچه برای خود می‌پسندم، برای دیگران هم بپسندم و آنچه برای خود نمی‌پسندم برای دیگران نیز نپسندم.

■ از کار، تولید، کالا، سرمایه و خدمات کشور خود در انجام وظایف شغلی و حرفه‌ای حمایت کنم.

■ برای مخلوقات هستی، محیط زیست و منابع طبیعی کشورم ارزش قائل شوم و در حفظ آن بکوشم.

■ از حیا و عفت، آراستگی ظاهری و پوشیدن لباس مناسب برخوردار باشم.

■ همواره در حفظ و ارتقاء سلامت و بهداشت خود و دیگران در محیط کار تلاش نمایم.

■ در انجام وظایف شغلی و حرفه‌ای در تمامی سطوح، حقوق مالکیت معنوی و مادی اشخاص، شرکت‌ها و بنگاه‌های تولیدی و خدماتی را رعایت کرده و بر اساس قانون عمل نمایم.

و از خداوند متعال می‌خواهم در پیمودن این راه بزرگ، بینش مرا افزون، اراده‌ام را راسخ و گام‌هایم را استوار گرداند.

جدول عناوین دروس شایستگی‌های مشترک و پودمان‌های آنها

| پایه | درس  | پودمان‌ها                               |
|------|--|---|
| ۱۰   | آب، خاک، گیاه- گروه کشاورزی و غذا          | خاک                                     |
|      |  | خواص شیمیایی و بهسازی خاک               |
|      |  | خواص آب                                 |
|      |  | منابع آب                                |
|      |  | کشت و نگهداری گیاهان                    |
| ۱۰   | ارتباط مؤثر-گروه بهداشت و سلامت            | اهمیت، اهداف و عناصر ارتباط             |
|      |  | ارتباط مؤثر با خود و مهارت‌های ارتباطی  |
|      |  | ارتباط مؤثر با خدا، خلقت و جامعه        |
|      |  | ارتباط مؤثر در کسب و کار                |
|      |  | اهمیت و کار کردن زبان بدن و فنون مذاکره |
| ۱۰   | ارتباط مؤثر-گروه خدمات                     | اهمیت، اهداف و عناصر ارتباط             |
|      |  | ارتباط مؤثر با خود و مهارت‌های ارتباطی  |
|      |  | ارتباط مؤثر با خدا، خلقت و جامعه        |
|      |  | ارتباط مؤثر در کسب و کار                |
|      |  | اهمیت و کار کردن زبان بدن و فنون مذاکره |
| ۱۰   | نقشه‌کشی فنی رایانه‌ای- گروه برق و رایانه  | ترسیم با دست آزاد                       |
|      |  | تجزیه و تحلیل نما و حجم                 |
|      |  | ترسیم سه‌نما و حجم                      |
|      |  | ترسیم با رایانه                         |
|      |  | نقشه‌کشی رایانه‌ای                      |
| ۱۰   | نقشه‌کشی فنی رایانه‌ای- گروه مکانیک        | نقشه‌خوانی                              |
|      |  | ترسیم نقشه                              |
|      |  | نقشه‌برداری از روی قطعه                 |
|      |  | کنترل کیفیت نقشه                        |
|      |  | ترسیم پروژه با رایانه                   |
| ۱۰   | نقشه‌کشی فنی رایانه‌ای- گروه مواد و فراوری | نقشه‌خوانی                              |
|      |  | ترسیم نقشه                              |
|      |  | نقشه‌برداری از روی قطعه                 |
|      |  | کنترل کیفیت نقشه                        |
|      |  | ترسیم پروژه با رایانه                   |

| جدول عناوین دروس شایستگی‌های مشترک و پودمان‌های آنها |  |   |
|--|--|---|
| پایه   | درس                                      | پودمان‌ها   |
| ۱۰   | نقشه‌کشی فنی رایانه‌ای- معماری و ساختمان | ترسیم فنی و هندسی   |
|  |  | نقشه‌های ساختمانی   |
|  |  | ترسیم‌های سه بعدی   |
|  |  | خروجی دوبعدی از فضای سه بعدی                                |
|  |  | کنترل کیفیت نقشه و ارائه پروژه                              |
| ۱۰   | طراحی و زبان بصری- گروه هنر              | خلق‌هنری، زبان بصری و هنر طراحی                             |
|  |  | طراحی ابزار دیدن و خلق اثر هنری                             |
|  |  | نقطه، خط و طراحی خطی  |
|  |  | سطح، شکل و حجم، به کارگیری اصول ترکیب‌بندی در خلق آثار هنری |
|  |  | نور و سایه در هنرهای بصری، رنگ و کاربرد آن در هنر           |

| جدول عناوین دروس شایستگی‌های پایه و پودمان‌های آنها |         |   |
|---|---------|---|
| پایه  | درس     | پودمان‌ها   |
| ۱۰  | ریاضی ۱ | حل مسائل به کمک رابطه بین کمیت‌های متناسب             |
|   |         | کاربرد درصد در حل مسائل زندگی روزمره                  |
|   |         | مدل‌سازی برخی وضعیت‌ها به کمک معادله درجه دوم         |
|   |         | تفسیر توان رسانی به توان عددهای گویا به کمک ریشه‌گیری |
|   |         | مدل‌سازی و حل مسائل به کمک نسبت‌های مثلثاتی یک زاویه  |

| جدول عناوین دروس شایستگی‌های پایه و پودمان‌های آنها |         |  |
|---|---------|--|
| پایه  | درس     | پودمان‌ها  |
| ۱۱  | ریاضی ۲ | به کارگیری تابع در مدل‌سازی و حل مسائل                   |
|   |         | مدل‌سازی و حل مسائل مرتبط با معادله‌ها و نامعادله‌ها     |
|   |         | مدل‌سازی و حل مسائل به کمک نسبت‌های مثلثاتی زاویه دلخواه |
|   |         | حل مسائل مرتبط با لگاریتم‌ها                             |
|   |         | تحلیل وضعیت‌ها به کمک مفاهیم آماری                       |

|   |            |   |
|---|------------|---|
| ۱۲  | ریاضی ۳    | به کارگیری برخی تابع‌ها در زندگی روزمره                           |
|   |            | تحلیل وضعیت‌ها به کمک مفهوم حد                                    |
|   |            | مقایسه حدهای یک طرفه و دو طرفه و پیوستگی تابع‌ها                  |
|   |            | تحلیل وضعیت‌ها به کمک مفهوم مشتق                                  |
|   |            | به کارگیری مشتق در تعیین رفتار تابع‌ها                            |
| ۱۰  | فیزیک      | به کارگیری مفاهیم، کمیت‌ها و ابزار اندازه‌گیری                    |
|   |            | تحلیل انواع حرکت و کاربرد قوانین نیرو در زندگی روزمره             |
|   |            | مقایسه حالت‌های ماده و محاسبه فشار در شاره‌ها                     |
|   |            | تحلیل تغییرات دما و محاسبه گرمای مبادله شده                       |
|   |            | تحلیل جریان الکتریکی و محاسبه مقاومت الکتریکی در مدارهای الکتریکی |
| ۱۱  | شیمی       | به کارگیری مفاهیم پایه شیمی در زندگی                              |
|   |            | تحلیل فرایندهای شیمیایی   |
|   |            | مقایسه محلول‌ها و کلوئیدها  |
|   |            | به کارگیری مفاهیم الکتروشیمی در زندگی                             |
|   |            | به کارگیری ترکیب‌های کربن دار در زندگی                            |
| جدول عناوین دروس شایستگی‌های پایه و پودمان‌های آنها |            |   |
| پایه  | درس        | پودمان‌ها   |
| ۱۰  | زیست‌شناسی | تجزیه و تحلیل انواع ترکیبات شیمیایی موجودات زنده                  |
|   |            | بررسی ساختار ویروس‌ها، باکتری‌ها، آغازیان و قارچ‌ها               |
|   |            | معرفی و چگونگی رده‌بندی جانوران                                   |
|   |            | معرفی و چگونگی رده‌بندی گیاهان                                    |
|   |            | تعیین عوامل مؤثر بر بهبود کیفیت محیط زیست                         |

جدول عناوین دروس شایستگی‌های غیر فنی و پودمان‌های آنها

| پایه | درس                       | پودمان‌ها   |
|------|---------------------------|---|
| ۱۰   | الزامات محیط کار          | تحلیل محیط کار و برقراری ارتباطات انسانی                  |
|      |                           | تحلیل عملکرد فناوری در محیط کار                           |
|      |                           | به کارگیری قوانین در محیط کار                             |
|      |                           | به کارگیری ایمنی و بهداشت در محیط کار                     |
|      |                           | مهارت کاربایی   |
| ۱۱   | کاربرد فناوری های نوین    | به کارگیری سواد فناورانه                                  |
|      |                           | تحلیل فناوری اطلاعات و ارتباطات                           |
|      |                           | تجزیه و تحلیل فناوری های همگرا و به کارگیری مواد نو ترکیب |
|      |                           | به کارگیری انرژی های تجدید پذیر                           |
|      |                           | تجزیه و تحلیل فرایند ایده تا محصول                        |
| ۱۱   | مدیریت تولید              | تولید و مدیریت تولید                                      |
|      |                           | مدیریت منابع تولید  |
|      |                           | توسعه محصول جدید  |
|      |                           | مدیریت کیفیت  |
|      |                           | مدیریت پروژه  |
| ۱۱   | کارگاه نوآوری و کارآفرینی | حل خلاقانه مسائل  |
|      |                           | نوآوری و تجاری سازی محصول                                 |
|      |                           | طراحی کسب و کار   |
|      |                           | بازاریابی و فروش  |
|      |                           | ایجاد کسب و کار نوآورانه                                  |
| ۱۲   | اخلاق حرفه ای             | ارائه مثال های حرفه و اخلاق در کار                        |
|      |                           | ارائه نمونه های اخلاقی فردی در حرفه                       |
|      |                           | تعیین مصداق های مسئولیت پذیری در حرفه                     |
|      |                           | تحلیل فرایندهای اخلاقی در حرفه                            |
|      |                           | تحلیل منشور اخلاقی در حرفه                                |



عناوین دروس شایستگی‌های فنی و پودمان‌های آنها در سه پایه هنرستان شاخه فنی و حرفه‌ای – رشته الکترونیک و مخابرات دریایی

| پایه | درس                                    | پودمان‌ها                             |
|------|--|---------------------------------------|
| ۱۰   | دانش فنی پایه                          | کلیات                                 |
|      |  | مبانی علوم دریایی                     |
|      |  | شناورها                               |
|      |  | ساختمان کشتی                          |
|      |  | فیزیک دریا و انرژی نو                 |
| ۱۲   | دانش فنی تخصصی                         | بررسی اصول مخابرات دریایی             |
|      |  | تحلیل مدارهای الکتریکی                |
|      |  | تحلیل مدارهای الکترونیکی              |
|      |  | کاربری ماشین‌های الکتریکی دریایی      |
|      |  | کسب اطلاعات فنی                       |
| ۱۰   | ایمنی در دریا                          | ایمنی روی کشتی                        |
|      |  | کمک‌های اولیه                         |
|      |  | اطفای حریق                            |
|      |  | بقا در دریا                           |
|      |  | حفاظت از محیط زیست                    |
| ۱۰   | عرضه تخصصی قطعات الکتریکی و الکترونیکی | قطعه‌شناسی                            |
|      |  | کمیت‌های پایه الکتریکی                |
|      |  | موج و کمیت‌های آن                     |
|      |  | توان و ضریب توان                      |
|      |  | معرفی قطعات و نقشه‌خوانی با نرم‌افزار |
| ۱۱   | ملوانی                                 | نگهداری شناور                         |
|      |  | کار با طناب                           |
|      |  | آماده‌سازی انبارها و مخازن کشتی       |
|      |  | نگهبانی و سکانی                       |
|      |  | کاربری ماشین آلات عرشه                |

|  |   |    |
|--|---|----|
| سیم و سیم کشی                                  | طراحی سیم کشی و ماشین های الکتریکی            | ۱۱ |
| ماشین های الکتریکی                             |   |    |
| کاربری اجزای شبکه های سه فاز                   |   |    |
| راه اندازی موتور های الکتریکی سه فاز           |   |    |
| سیستم های برق شناور                            |   |    |
| کاربری تکنیک های مخابراتی                      | نگهداری و تعمیر وسایل و دستگاه های کمک ناوبری | ۱۲ |
| کاربری دستگاه های مخابراتی                     |   |    |
| کابری رادار های دریایی                         |   |    |
| کاربری سامانه جهانی اضطرار و ایمنی دریایی      |   |    |
| کاربری دستگاه های موقعیت یاب و چراغ های ناوبری |   |    |
| کاربری سیستم های سوناری                        | ناوبری الکترونیکی                             | ۱۲ |
| کاربری سامانه های هدایت کشتی                   |   |    |
| کابری مدار های الکترونیکی                      |   |    |
| کاربری مدار های دیجیتال                        |   |    |
| کاربری سامانه های انتقال اطلاعات               |   |    |





دیران محترم، صاحب نظران، هنرجویان عزیز و اولیای آنان می توانند نظریاتی اصلاحی خود را درباره مطالب این کتاب

از طریق نامه به نشانی تهران - صندوق پستی ۴۸۷۴ / ۱۵۸۷۵ - گروه درسی مربوط و یا پیام نگار [tvoccd@roshd.ir](mailto:tvoccd@roshd.ir)

ارسال نمایند. وب گاه: [tvoccd.oerp.ir](http://tvoccd.oerp.ir)

دفتر تألیف کتاب های درسی فنی و حرفه ای و کار دانش