

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

اللَّهُمَّ صَلِّ عَلَى مُحَمَّدٍ وَآلِ مُحَمَّدٍ وَعَجِّلْ فَرَجَهُمْ



# کتاب همراه هنرجو

رشته الکترونیک

گروه برق و رایانه

شاخه فنی و حرفه‌ای

پایه‌های دهم، یازدهم و دوازدهم

دوره دوم متوسطه





## وزارت آموزش و پرورش سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی



نام کتاب: کتاب همراه هنرجو (رشته الکتروتکنیک) - ۲۱۰۲۶۵

سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی

پدیدآورنده:

دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کاردانش

مدیریت برنامه‌ریزی درسی و تألیف:

مجتبی انصاری‌پور، محمدحسن اسلامی، علیرضا حجرگشت، علی عراقی و احسان پرهیزکار

شناسه افزوده برنامه‌ریزی و تألیف:

(بخش تخصصی)، احمدرضا دوراندیش، حسن آقابابایی، ابراهیم آزاد، مهدی اسماعیلی،

افشار بهمنی و محمد کفاشان (بخش مشترک) (اعضای شورای برنامه‌ریزی و تألیف)

اداره کل نظارت بر نشر و توزیع مواد آموزشی

مدیریت آماده‌سازی هنری:

جواد صفری (مدیر هنری) - افسانه ابراهیمی (صفحه‌آرا)

شناسه افزوده آماده‌سازی:

تهران: خیابان ایرانشهر شمالی - ساختمان شماره ۴ آموزش و پرورش (شهیدموسوی)

نشانی سازمان:

تلفن: ۸۸۸۳۱۱۶۱-۹، 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

ناشر:

کرج - خیابان ۶۱ (داروپخش) تلفن: ۴۴۹۸۵۱۶۱-۵، دورنگار: ۴۴۹۸۵۱۶۰

صندوق پستی: ۳۷۵۱۵-۱۳۹

شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران «سهامی خاص»

چاپخانه:

چاپ هفتم ۱۴۰۳

سال انتشار و نوبت چاپ:

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، عکس برداری، 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 آیید و احتیاجات کشور خودتان را برآورده سازید، از نیروی انسانی ایمانی خودتان غافل نباشید و از اتکالی به اجانب بپرهیزید.

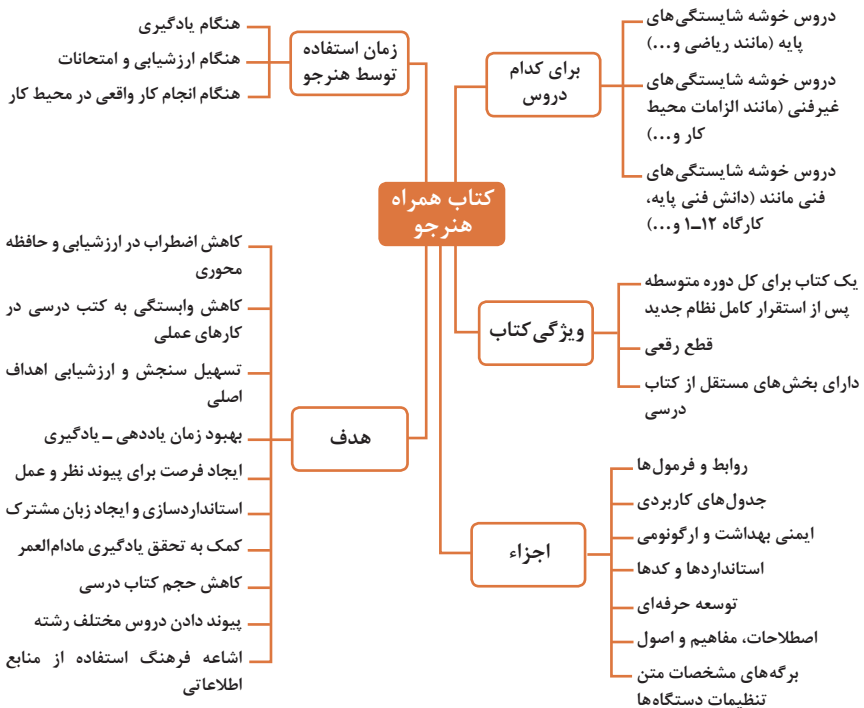
امام خمینی (قَدِّسَ سِرُّهُ)

- فصل ۱: شایستگی‌های پایه فنی ..... ۱
- فصل ۲: یادگیری مادام‌العمر حرفه‌ای و فناوری اطلاعات ..... ۳۱
- فصل ۳: دانش فنی، اصول و قواعد، قوانین و مقررات،  
روابط و فرمول‌ها و دستورالعمل‌ها ..... ۱۶۵
- فصل ۴: فناوری، استانداردها و تجهیزات ..... ۱۸۳
- فصل ۵: ایمنی، بهداشت و ارگونومی ..... ۲۰۳
- فصل ۶: شایستگی‌های غیر فنی ..... ۲۳۱

## 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.

تصویر 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 در تداوم آن 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 و ۳

۴ زیست‌شناسی

۵ شیمی

۶ فیزیک

#### ■ دروس شایستگی غیرفنی:

۱ الزامات محیط کار

۲ کارگاه نوآوری و کارآفرینی

۳ کاربرد فناوری‌های نوین

۴ مدیریت تولید

۵ اخلاق حرفه‌ای

#### ■ دروس شایستگی‌های فنی:

۱ دانش فنی پایه

۲ دانش فنی تخصصی

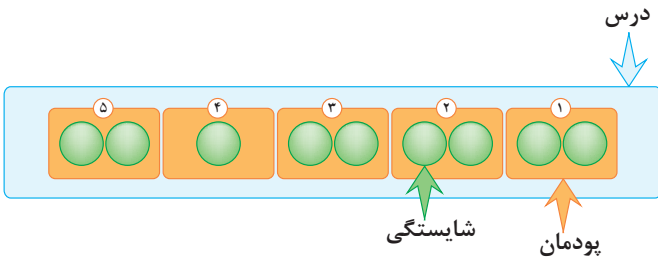
۲ شش کارگاه تخصصی ۸

ساعته در پایه‌های ۱۰ و ۱۱ و ۱۲

۹ کارآموزی

۱۰ درس مشترک گروه

### 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.

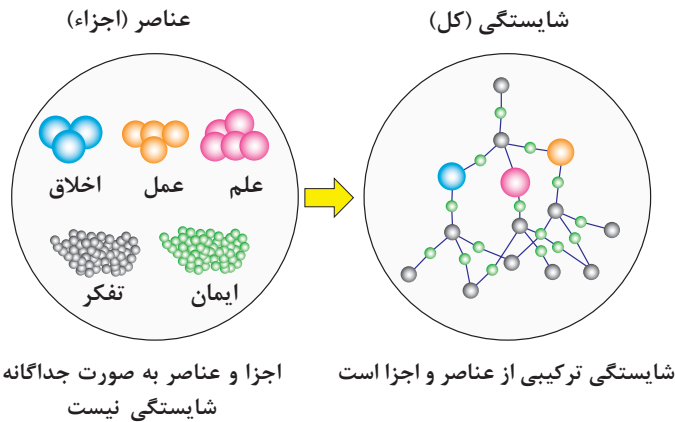
■ ارزشیابی هر پودمان به صورت مستقل انجام می‌شود و اگر در پودمانی

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

مجموعه‌ها

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

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

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

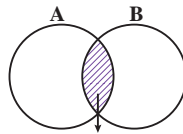
$$(x+y)^r = x^r + {}^r x^2 y + {}^r x y^2 + y^r$$

$$(x-y)^r = x^r - {}^r x^2 y + {}^r x y^2 - y^r$$

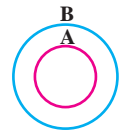
$$x^r - y^r = (x-y)(x+y)$$

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

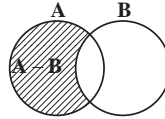
$$x^r + y^r = (x+y)(x^r - x y + y^r)$$



$A \cap B$   
اشتراک دو مجموعه



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

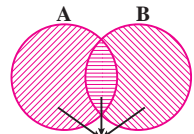


$A - B$



$B - A$

تفاضل دو مجموعه

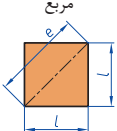
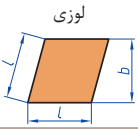
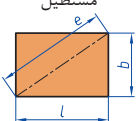

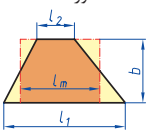

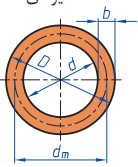
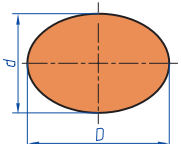


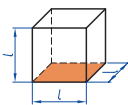
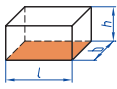
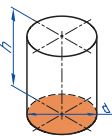
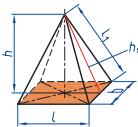
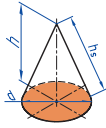

$A \cup B$

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

<p>مكعب</p> 	<p><math>A_0</math> مساحت  <math>L</math> طول ضلع  <math>V</math> حجم</p>	<p><math>A_0 = 6L^2</math>  <math>V = L^3</math></p>
<p>مكعب مستطیل</p> 	<p><math>b</math> عرض  <math>h</math> ارتفاع  <math>A_0</math> مساحت  <math>L</math> طول قاعده  <math>V</math> حجم</p>	<p><math>V = L \cdot b \cdot h</math>  <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  <math>h</math> ارتفاع  <math>V</math> حجم  <math>A_0</math> مساحت</p>	<p><math>A_m = \pi \cdot d \cdot h</math>  <math>V = \frac{\pi \cdot d^2}{4} \cdot h</math>  <math>A_0 = \pi \cdot d \cdot h + 2 \cdot \frac{\pi \cdot d^2}{4}</math></p>
<p>هرم منتظم</p> 	<p><math>h</math> ارتفاع  <math>h_s</math> ارتفاع وجه  <math>b</math> عرض قاعده  <math>L_1</math> طول یال  <math>L</math> طول قاعده  <math>V</math> حجم</p>	<p><math>V = \frac{L \cdot b \cdot h}{3}</math>  <math>L_1 = \sqrt{h_s^2 + \frac{b^2}{4}}</math>  <math>h_s = \sqrt{h^2 + \frac{L^2}{4}}</math></p>
<p>مخروط</p> 	<p><math>V</math> حجم  <math>d</math> قطر  <math>h</math> ارتفاع  <math>h_s</math> طول یال  <math>A_M</math> مساحت جانبی</p>	<p><math>h_s = \sqrt{\frac{d^2}{4} + h^2}</math>  <math>A_M = \frac{\pi \cdot d \cdot h_s}{2}</math>  <math>V = \frac{\pi \cdot d^2}{4} \cdot \frac{h}{3}</math></p>
<p>كره</p> 	<p><math>A_0</math> مساحت  <math>V</math> حجم  <math>d</math> قطر كره</p>	<p><math>A_0 = \pi \cdot d^2</math>  <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:

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

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:

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

## ۳ خواص عملیات

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

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

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.

$$b = x \times a$$

$\swarrow$  مقدار نهایی       $\searrow$  مقدار اولیه  
 $\downarrow$   
 درصد به صورت عدد اعشاری / کسری

۲ درصد تغییر: برای هر کمیتی مقدار

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

را درصد تغییر آن کمیت می‌نامند.

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

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

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

### نامعادله درجه دوم

نامساوی‌هایی به صورت  $ax^2 + bx + c \geq 0$  یا  $ax^2 + bx + c \leq 0$  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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

$$\sqrt[m]{\sqrt[n]{a}} = \sqrt[mn]{a}$$

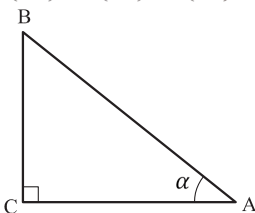
$$\frac{\sqrt[n]{a}}{\sqrt[n]{b}} = \sqrt[n]{\frac{a}{b}} \quad (b \neq 0)$$

### مثلثات

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

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

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



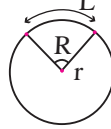
### ۳ نسبت‌های مثلثاتی یک زاویه تند:

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

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

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

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



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

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

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

### 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
105°	$\frac{7\pi}{12}$	$\frac{1}{4}(\sqrt{6} + \sqrt{2})$	$-\frac{1}{4}(\sqrt{6} - \sqrt{2})$	$-(2 + \sqrt{3})$	$-(2 - \sqrt{3})$
120°	$\frac{2\pi}{3}$	$\frac{1}{2}\sqrt{3}$	$-\frac{1}{2}$	$-\sqrt{3}$	$-\frac{1}{3}\sqrt{3}$
135°	$\frac{3\pi}{4}$	$\frac{1}{2}\sqrt{2}$	$-\frac{1}{2}\sqrt{2}$	-1	-1
150°	$\frac{5\pi}{6}$	$\frac{1}{2}$	$-\frac{1}{2}\sqrt{3}$	$-\frac{1}{3}\sqrt{3}$	$-\sqrt{3}$
165°	$\frac{11\pi}{12}$	$\frac{1}{4}(\sqrt{6} - \sqrt{2})$	$-\frac{1}{4}(\sqrt{6} + \sqrt{2})$	$-(2 - \sqrt{3})$	$-(2 + \sqrt{3})$
180°	$\pi$	0	-1	0	$\mp\infty$

### ✓ لگاریتم و خواص آن:

اگر  $a$  یک عدد حقیقی مثبت مخالف 1 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:

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



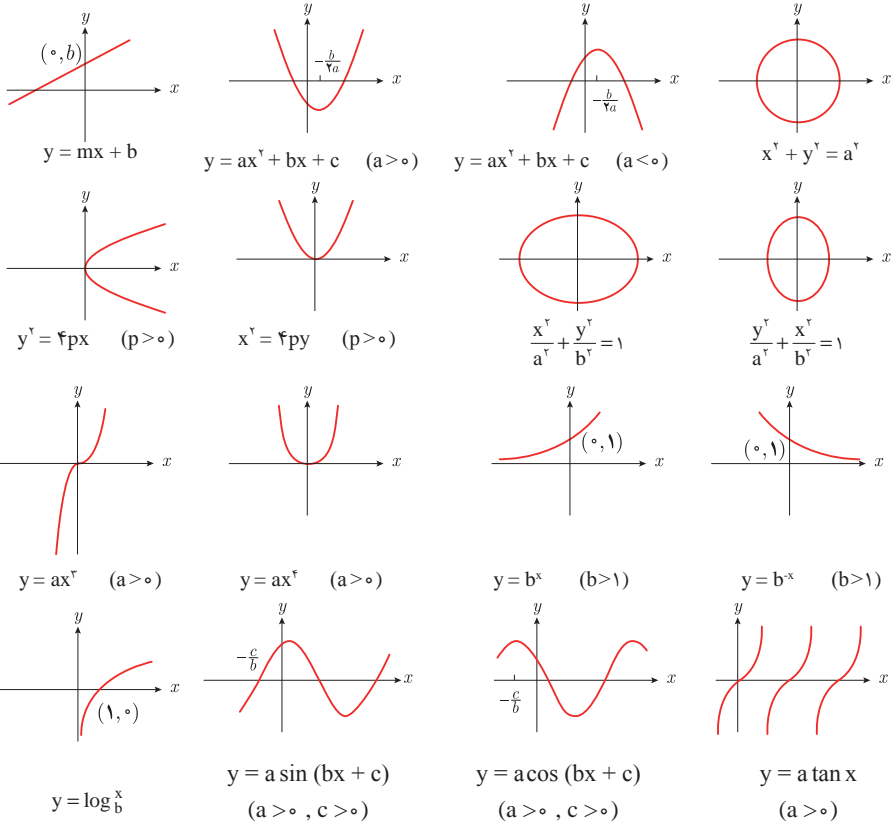
## ✓ آمار توصیفی:

- 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 بیرون‌یابی 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



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

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

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

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

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

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

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

■ 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

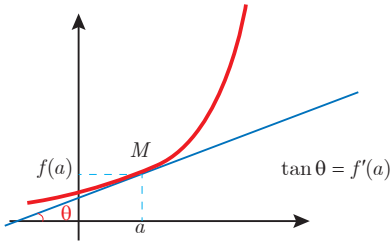
$$\lim_{x \rightarrow a} f(x) = f(a)$$

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

## اندازه‌گیری و دستگاه بین‌المللی یکاها

### کمیت‌های اصلی و یکای آنها

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

### یکای فرعی

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

### مقادیر تقریبی برخی طول‌های اندازه‌گیری شده

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

## مقادیر تقریبی برخی جرم‌های اندازه‌گیری شده

جرم (kg)	جسم	جرم (kg)	جسم
$7 \times 10^1$	انسان	$1 \times 10^{27}$	عالم قابل مشاهده
$1 \times 10^{-1}$	قورباغه	$7 \times 10^{21}$	کهنکشان 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	$1 \times 10^3$	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

### 1 واحدهای اندازه‌گیری طول

1 اینچ (in) = 2/54 سانتی‌متر (cm) = 25/4 میلی‌متر (mm)

1 فوت (ft) = 12 اینچ (in)

1 سانتی‌متر متر  $\cong$  90 اینچ (in) = 36 فوت (ft) = 3 یارد (yd)

1 متر (m) = 9/344 اینچ (in) = 3360 فوت (ft) = 5280 مایل خشکی (mil)

1 متر (m)  $\cong$  1853 فوت  $\cong$  6080 مایل دریایی

1 مایل خشکی  $\cong$  1/15 مایل دریایی

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

## ۲ واحدهای اندازه‌گیری جرم

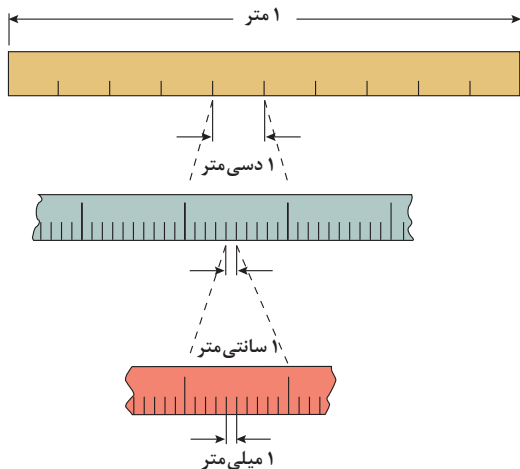
- ۱ گرم (g) = ۰/۰۳۵ اونس (oz)      ۱ اونس (oz)  $\cong$  ۲۸ گرم (g)
- ۱ کیلوگرم (kg)  $\cong$  ۳۵/۲۷ اونس (oz)      ۱ پوند (lb) = ۱۶ اونس (oz)  $\cong$  ۴۵۰ (g)
- ۱ پوند (lb)  $\cong$  ۰/۴۵ کیلوگرم (kg)      ۱ تن (T)  $\cong$  ۲۲۰۰ پوند (lb)

## ۳ واحدهای اندازه‌گیری حجم

- ۱ میلی‌لیتر (ml) = ۵ فاشق چایخوری (tsp)
- ۱ میلی‌لیتر (ml) = ۱۵ فاشق سوپ‌خوری (tbsp)
- ۱ فنجان (c) = ۲۴۰ میلی‌لیتر (ml)

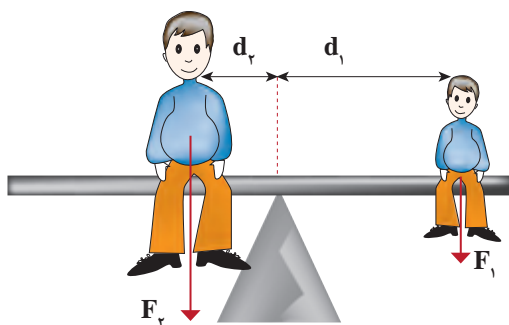
## پیشوندهای مورد استفاده در دستگاه SI

نماد	پیشوند	ضریب	نماد	پیشوند	ضریب
y	یوکتو	$10^{-24}$	Y	یوتا	$10^{24}$
z	زیپتو	$10^{-21}$	Z	زتا	$10^{21}$
a	آتو	$10^{-18}$	E	اکزا	$10^{18}$
f	فمتو	$10^{-15}$	P	پتا	$10^{15}$
p	پیکو	$10^{-12}$	T	ترا	$10^{12}$
n	نانو	$10^{-9}$	G	گیگا (جیگا)	$10^9$
$\mu$	میکرو	$10^{-6}$	M	مگا	$10^6$
m	میلی	$10^{-3}$	k	کیلو	$10^3$
c	سانتی	$10^{-2}$	h	هکتو	$10^2$
d	دسی	$10^{-1}$	da	دکا	$10^1$

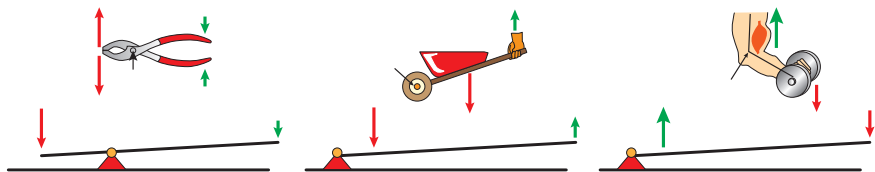


پیشوندهای کوچک کننده یکای متر

### اهرم‌ها



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 (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	$P_1 = P_2 \Rightarrow \frac{F_1}{A_1} = \frac{F_2}{A_2}$
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	$T' = (T + 459) \div 1.8$
مقدار گرمای داده شده به یک جسم	$Q = mC(\theta_2 - \theta_1) = mC\Delta\theta$
تعادل گرمایی	$Q_1 + Q_2 + Q_3 + \dots = 0$
گرمای منتقل شده از طریق رسانش	$Q = \frac{KA t (T_2 - T_1)}{L} = \frac{KA \Delta T}{L}$
انبساط خطی	$L_2 - L_1 = \alpha L_1 \Delta\theta$ $L_2 = L_1 (1 + \alpha \Delta\theta)$
انبساط سطحی	$A_2 - A_1 = 2\alpha A_1 \Delta\theta$ $A_2 = A_1 (1 + 2\alpha \Delta\theta)$
انبساط حجمی	$V_2 - V_1 = 3\alpha V_1 \Delta\theta$ $V_2 = V_1 (1 + 3\alpha \Delta\theta)$



کاربرد	فرمول (معادله، رابطه)	کاربرد	فرمول (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	$U = I^{\times} R t$	رابطه سرعت زمان حرکت با شتاب ثابت	$v = v_i + at$
توان مصرفی	$P = I^{\times} R$ و $P = \frac{U}{t}$ $P = VI$ و $P = \frac{V^{\times}}{R}$	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	$v_f^{\times} - v_i^{\times} = \gamma a(x - x_i)$
ولتاژ مقاومت‌های متوالی (سری)	$V_1 + V_2 + V_3 = V_{eq}$	رابطه جابه‌جایی در حرکت با شتاب ثابت	$\Delta x = x_f - x_i = \frac{1}{\gamma} at^{\times} + v_i t$
مقاومت معادل مقاومت‌های متوالی (سری)	$R_1 + R_2 + R_3 = R_{eq}$	قانون دوم نیوتن	$\vec{a} = \frac{\vec{F}}{m}$

## خطاها در اندازه گیری

### خطای سیستماتیک

### خطای کاتوره‌ای

تأثیرمی گذارد بر

ناشی از

هستند

هستند

ناشی از

تأثیرمی گذارد بر

صحت اندازه گیری

۱- کالیبره نبودن وسایل اندازه گیری  
۲- خطای صفر وسیله اندازه گیری  
۳- وسیله اندازه گیری نامناسب  
۴- روش اندازه گیری ناصحیح

قابل پیش بینی

غیر قابل پیش بینی

۱- پایین بودن قدرت تفکیک وسیله  
۲- کم بودن تعداد نمونه‌ها/اندازه گیری‌ها  
۳- نوسانات آماری در اندازه گیری‌های یک شخص

دقت اندازه گیری



در نتیجه می توان آنها را کاهش داد توسط

در نتیجه می توان آنها را کاهش داد توسط

بهبود روش اندازه گیری

کالیبره کردن وسیله اندازه گیری

بهبود روش انجام آزمایش

استفاده از ابزار با قدرت تفکیک بالاتر

تکرار زیاد اندازه گیری و میانگین گیری کردن

۱۹/۸۲ml  
۱۹/۷۰ml  
۱۹/۶۲ml



خطای صفر مثبت  
خطای صفر منفی  
خطای صفر بدون خطای صفر



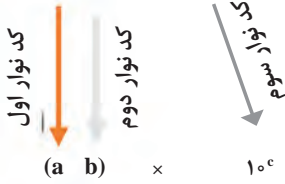
## کدهای رنگی مقاومت



### 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 $0^\circ\text{C}$ )	$51 \times 10^{-6}$

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

گرمای ویژه برخی از مواد \*

گرماى ویژه $J/kg \cdot K$	ماده	عناصر جامد
۱۲۸	سرب	
۱۳۴	تنگستن	
۲۳۶	نقره	
۳۸۶	مس	
۹۰۰	آلومینیوم	جامدهای دیگر
۳۸۰	برنج	
۴۵۰	نوعی فولاد (آلیاژ آهن با ۰.۲٪ کربن)	
۴۹۰	فولاد زنگ‌نزن	
۱۳۵۶	چوب	
۷۹۰	گرانیت	
۸۰۰	بتون	
۸۴۰	شیشه	
۲۲۲۰	یخ	
۱۴۰	جیوه	
۲۴۳۰	اتانول	
۳۹۰۰	آب دریا	
۴۱۸۷	آب	

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	$1/10 \times 10^{-3}$
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	$24/5 \times 10^{-3}$

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

چگالی برخی مواد متداول

ماده	$\rho(\text{kg/m}^3)$	ماده	$\rho(\text{kg/m}^3)$
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.

جدول تناوبی عناصرها

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18												
1 H هیدروژن 1.008	2 He هلیوم 4.0026	3 Li لیتیم 6.941	4 Be بeryllium 9.0122	5 B بور 10.811	6 C کربن 12.011	7 N نیتروژن 14.007	8 O اکسیژن 15.999	9 F فلورین 18.998	10 Ne نئون 20.180	11 Na سدیم 22.990	12 Mg منگنز 24.305	13 Al آلومینیم 26.982	14 Si سیلیسیم 28.086	15 P فسفر 30.974	16 S کبریت 32.065	17 Cl کلرین 35.453	18 Ar آرگون 39.948												
19 K پتاسیم 39.098	20 Ca کلسیم 40.078	21 Sc سکاندیم 44.956	22 Ti تیتانیوم 47.88	23 V وانادیوم 50.942	24 Cr کروم 51.996	25 Mn منگنز 54.938	26 Fe آهن 55.845	27 Co کوبالت 58.933	28 Ni نیکل 58.693	29 Cu مس 63.546	30 Zn روی 65.38	31 Ga گالیم 69.723	32 Ge ژرمانیم 72.630	33 As آرسنیک 74.922	34 Se سلنیوم 78.96	35 Br برومین 79.904	36 Kr کریپتون 83.80												
37 Rb روبیوم 85.468	38 Sr استرونسیم 87.62	39 Y یتریم 88.906	40 Zr زیرکونیم 91.224	41 Nb نیوبیم 92.906	42 Mo مولیبدنیم 95.94	43 Tc تکنسیم 98.906	44 Ru روثنیم 101.07	45 Rh رودنیوم 102.905	46 Pd پالادیم 106.42	47 Ag نقره 107.868	48 Cd کادمیوم 112.411	49 In ایندیم 114.818	50 Sn سرب 118.710	51 Sb آنتیمون 121.757	52 Te تلوریم 127.6	53 I یودین 126.905	54 Xe کسین 131.29												
55 Cs سزیم 132.905	56 Ba باریم 137.327	57 La لانتانوم 138.905	58 Ce سزمیوم 140.12	59 Pr پرومتیوم 140.908	60 Nd نئودیم 144.24	61 Pm پرمیتیم 144.913	62 Sm ساماریوم 150.36	63 Eu یورپوم 151.964	64 Gd گدولیم 157.25	65 Tb تربیم 158.925	66 Dy دیسمیوم 162.50	67 Ho هولمیوم 164.930	68 Er ئرسیوم 167.259	69 Tm تولمیوم 168.930	70 Yb یتربیوم 173.054	71 Lu لوئسیوم 174.967													
72 Hf هافنیم 178.49	73 Ta تانگستیم 180.948	74 W ولفرام 183.84	75 Re رئنیوم 186.207	76 Os اوسمیوم 190.23	77 Ir ایریدیوم 192.222	78 Pt پلاتین 195.084	79 Au طلا 196.967	80 Hg جیوه 200.59	81 Tl تالیوم 204.383	82 Pb سرب 207.2	83 Bi بزمبیل 208.980	84 Po پولونیوم 209	85 At آستاتین 210	86 Rn رادیون 222	87 Fr فرانسیوم 223	88 Ra رادیوم 226													
89 Ac آکتینوم 227	90 Th تورانیوم 232.0377	91 Pa پروتاکتینیم 231.036	92 U یورانیوم 238.02891	93 Np نپتونیوم 237.04817	94 Pu پلوتونیوم 239.05216	95 Am آمریسیوم 243.06138	96 Cm کالمیوم 247.07035	97 Bk برکلیوم 247.07035	98 Cf کالیفرنیم 251.07958	99 Es ایسزبیوم 252.08321	100 Fm فرمنیوم 257.10375	101 Md مدیترینیم 258.10375	102 No نوبلیم 259.10375	103 Lr لوئرسیوم 260.10375	104 Uuo یورانوگیم 289	105 Uus یوراستیم 289	106 Uuq یورکویم 289	107 Uub یوربکیم 289	108 Uuo یورانوگیم 289	109 Uue یوروستیم 289	110 Uuh یوروهیم 289	111 Uuq یورکویم 289	112 Uub یوربکیم 289	113 Uut یورتیم 289	114 Uuq یورکویم 289	115 Uub یوربکیم 289	116 Uut یورتیم 289	117 Uuq یورکویم 289	118 Uub یوربکیم 289



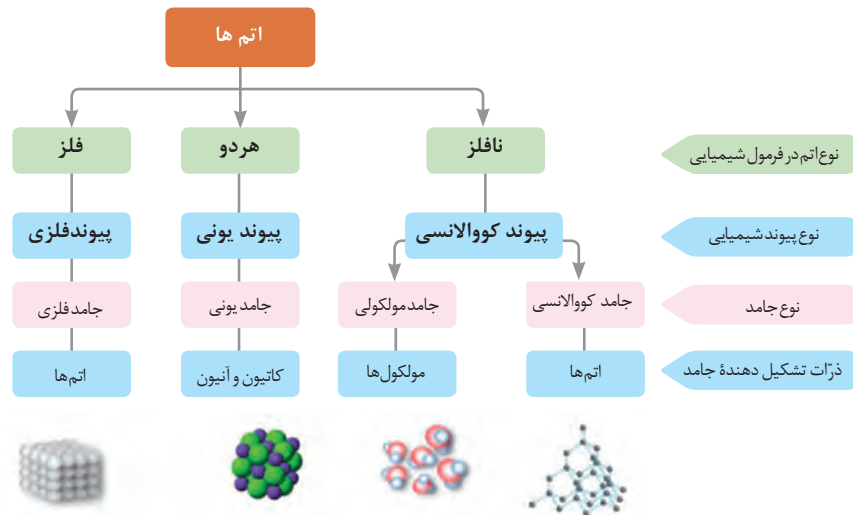
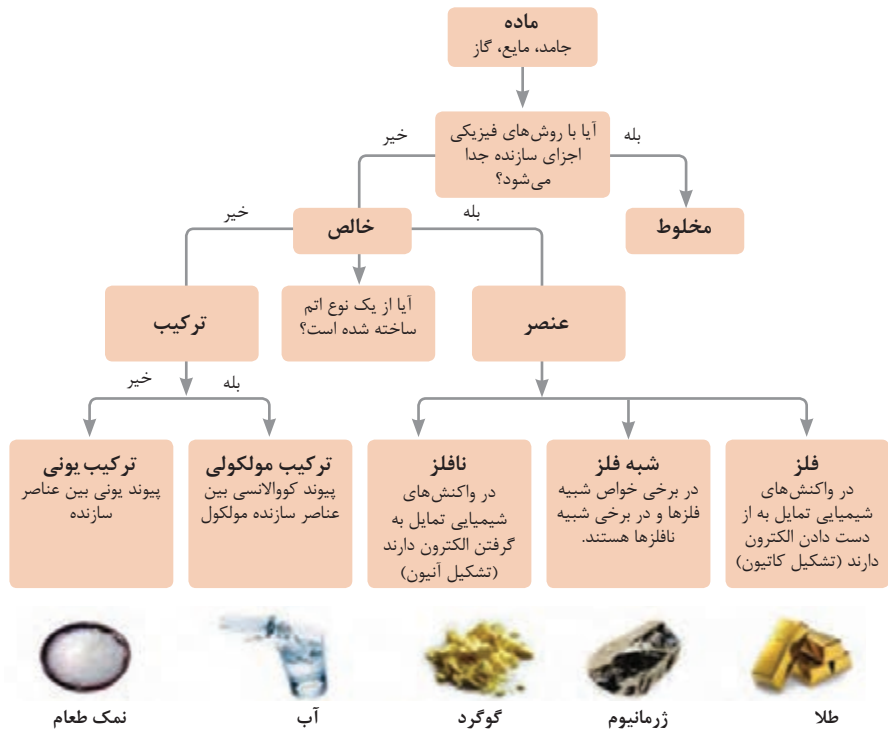
- فلز
- شبه فلز
- نافلز
- جامد
- مایع
- گاز



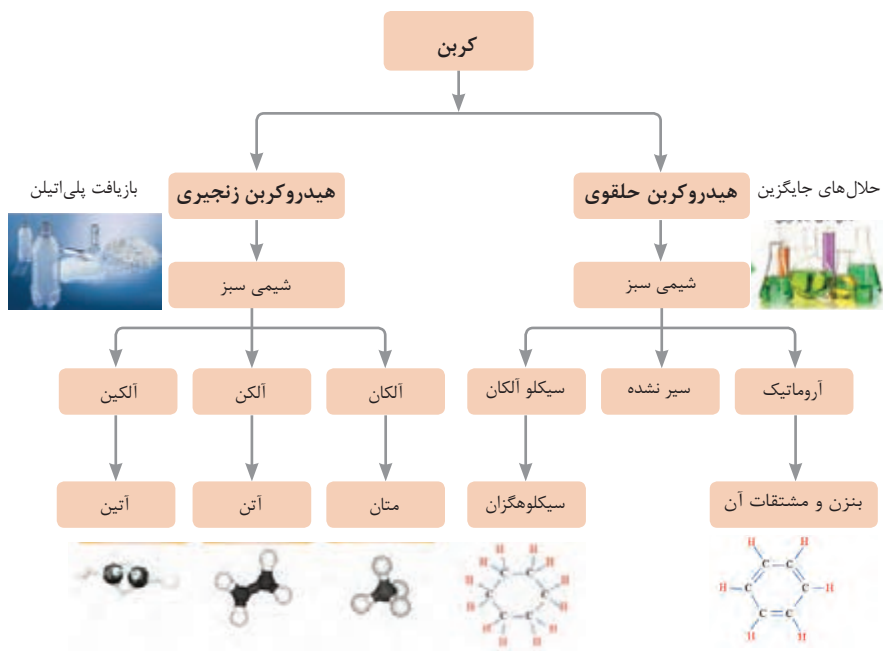
## ثابت تفکیک اسیدها (Ka) و بازها (Kb)

**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 (Ka)	فرمول شیمیایی	نام اسید	ثابت تفکیک (Ka)	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
$7,4 \times 10^{-4}$	$C_6H_8O_7$	سیتریک اسید		$HI$	هیدرویدیک اسید
$6,3 \times 10^{-4}$	$HF$	هیدروفلوئوریک اسید		$HCl$	هیدروکلریک اسید
$5,6 \times 10^{-4}$	$HNO_2$	نیترسو 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	$4,5 \times 10^{-1}$	$CHCl_2CO_2H$	دی کلرواستیک اسید
			$1,4 \times 10^{-2}$	$H_2SO_3$	سولفورو اسید
ثابت تفکیک (Ka)	فرمول شیمیایی	نام باز	ثابت تفکیک (Kb)	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
$7,4 \times 10^{-10}$	$C_6H_5NH_2$	آنیلین	$5,4 \times 10^{-4}$	$(CH_3)_3NH$	دی متیل آمین
			$4,5 \times 10^{-4}$	$C_6H_5NH_2$	اتیل آمین

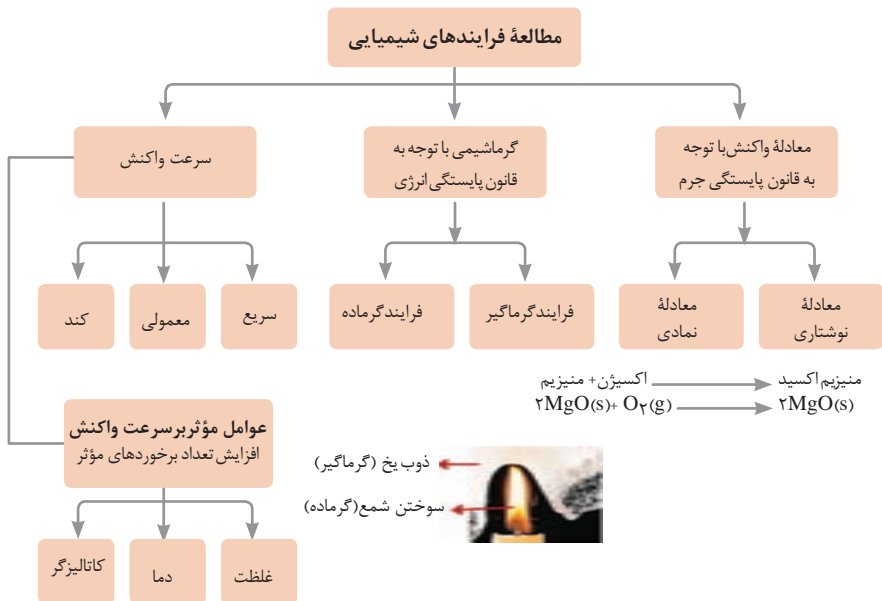
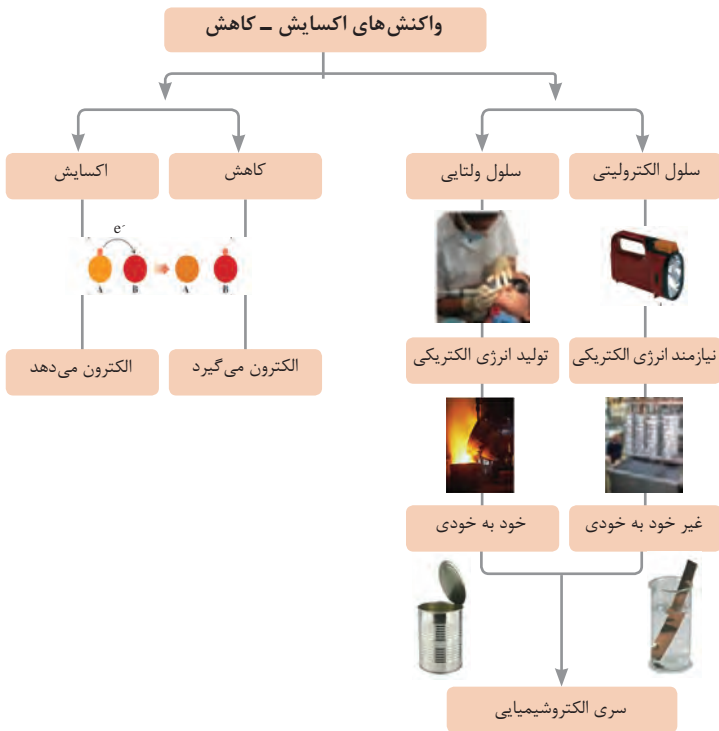














نمونه‌ها	نام کلویید	حالت فیزیکی	نوع کلویید	فاز پخش کننده	فاز پخش شونده
-	-	-	-	گاز	گاز
کف صابون	کف	مایع	گاز در مایع	مایع	
سنگ پا، یونالیت	کف جامد	جامد	گاز در جامد	جامد	
مه، افشانه‌ها (اسپری‌ها)	آیروسول مایع	گاز	مایع در گاز	گاز	مایع
شیر، کره، مایونز	امولسیون	مایع	مایع در مایع	مایع	
ژله، ژل موی سر	ژل	جامد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









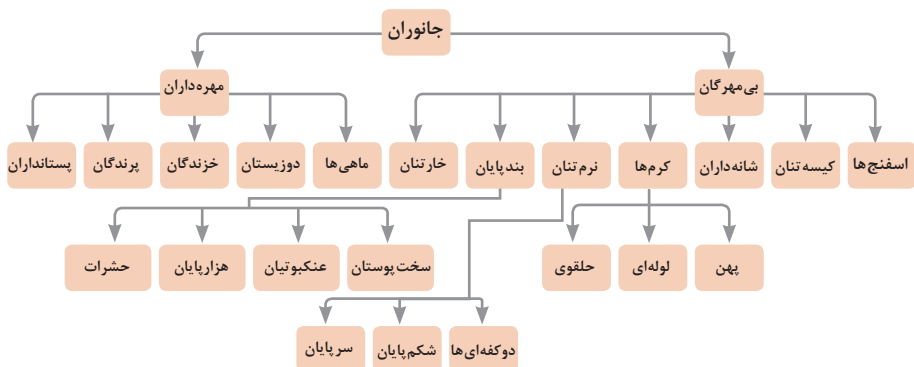
واحد سازنده	درشت مولکول	ساختار سلولی
 گلوکز	 نشاسته	 نشاسته در کلروپلاست
 نوکلئوتید	 دی‌ان‌ای	 کروموزوم
 آمینواسید	 پلی‌پپتید	 پروتئین انقباضی
 اسید چرب	 چربی	 سلول‌های چربی

تصویر انواع درشت مولکول‌های شرکت کننده در ساختار باخته‌ها

## سازمان بندی یاخته‌ها

 خونی	 ماهیچه‌ای	 عصبی		
 ماهیچه‌ای	 عصبی	 غضروف	 خونی	 استخوانی
 قلب	 کلیه	 استخوان	 مغز	 پوست
 اسکلتی	 تنفس	 عصبی	 انتقال مواد	 گوارش
				

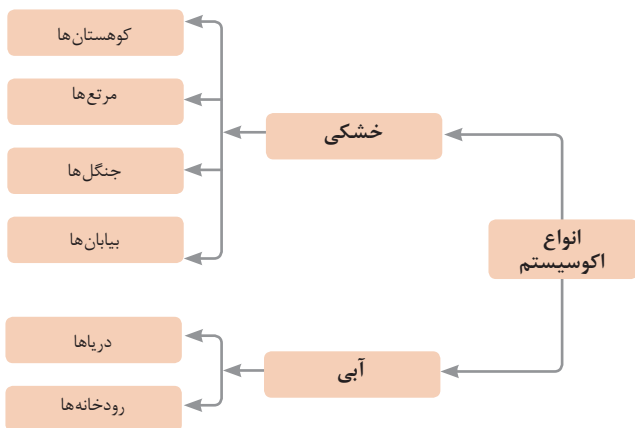
موجود زنده

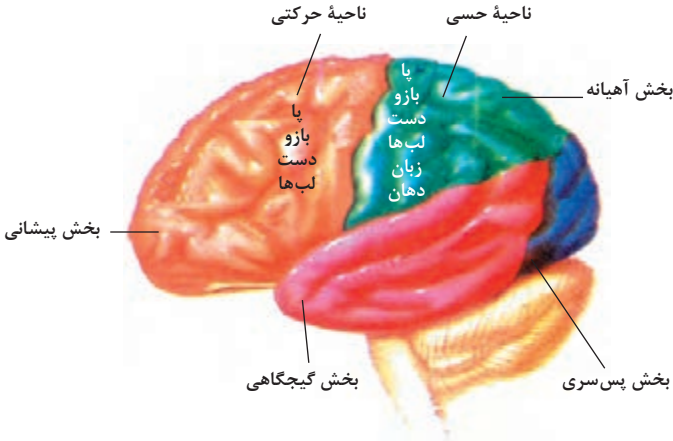


### تصویر گروه‌های اصلی جانوران

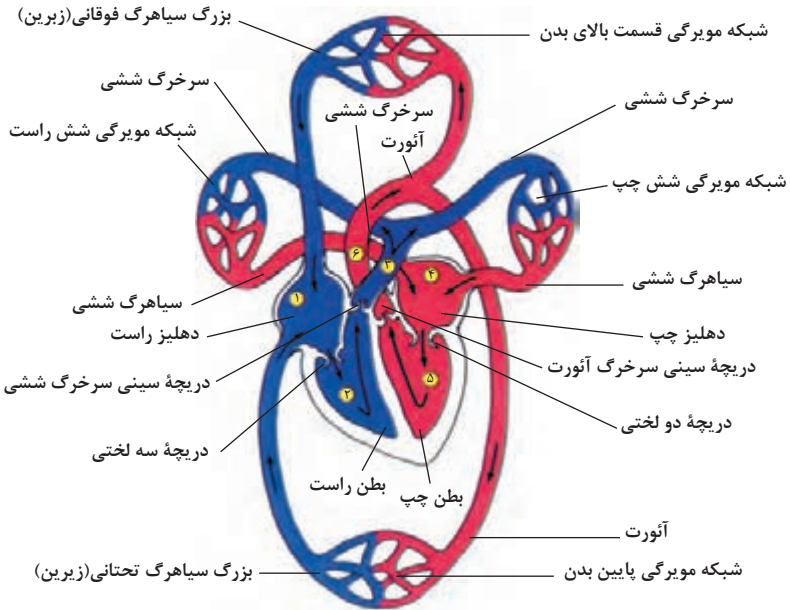
### جدول فهرست منابع طبیعی

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

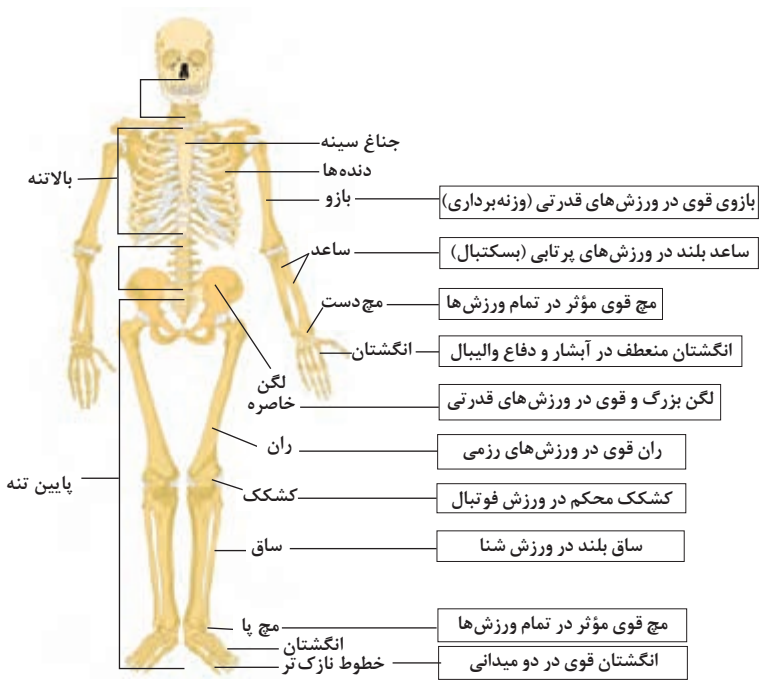




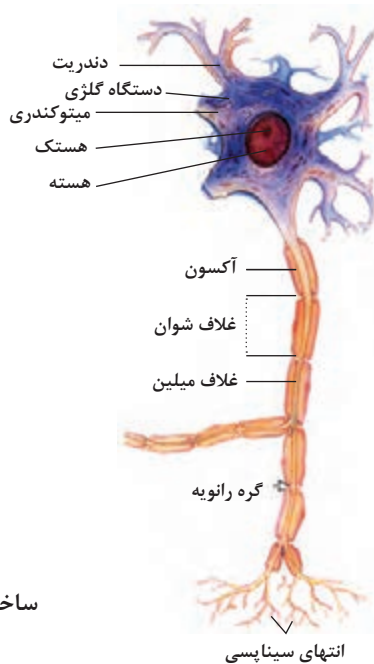
مراکز قشر مخ



شکل بالا گردش خون را در بدن نشان می دهد. شماره ۲، ۳ و ۴ آغاز و پایان گردش ششی و ۱، ۵ و ۶ آغاز و پایان گردش عمومی خون را نشان می دهد.



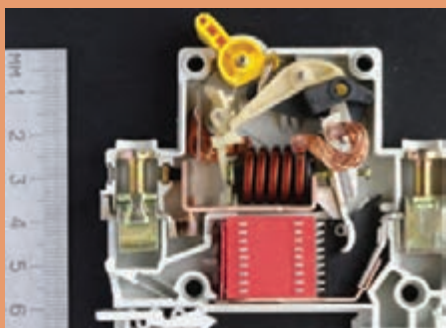
### تنوع استخوان‌ها و کاربرد آنها در ورزش



### ساختمان نرون

## فصل ۲

# یادگیری مادام‌العمر حرفه‌ای و فناوری اطلاعات



## جدول ۱- علائم قطعات الکتریکی














پریز برق ارت دار	
پریز با ترانسفورماتور ایزوله مخصوص ماشین اصلاح صورت	
پریز تلفن	
پریز آنتن	
تابلو برق	
زمان سنج (تایمر) راه پله	
ارتباط با در ورودی با مکالمه دو طرفه	
در باز کن	
ترانسفورماتور با یک سو ساز و دو خروجی AC&DC	
گوشی و دهنی	
آنتن	
آمپلی فایر (تقویت کننده)	
تقسیم کننده انشعابی	
تقسیم کننده عبوری	
محل چاه ارت (اتصال زمین)	
جعبه انشعاب های تلفن	
جعبه انشعاب های اصلی تلفن	
دتکتور دودی	
دتکتور حرارتی	
آژیر فضای بسته	
آژیر فضای باز	
شستی اعلام حریق	
تابلوی اعلام حریق	
تابلوی ضد سرقت اماکن	
دوربین در سیستم CCTV	







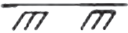







## ادامه جدول ۱

چراغ نشانه عمومی و روی تابلوی چراغ سیگنال	
چراغ روکار سقفی حباب دار	
چراغ دیواری	
چراغ دیواری برای مناطق مرطوب	
چراغ توکار سقفی	
چراغ دیواری توکار	
لوستر (با ذکر تعداد و توان هر لامپ)	
کلید یک پل	
کلید دوبل	
کلید تبدیل	
کلید صلیبی	
دیمر	
زنگ	
شستی زنگ	
شستی زمان سنج (تایمر)	
هواکش	
سیم کشی به سمت بالا	
سیم کشی به سمت پایین	
چشم PIR	
حسگر مگنت	
حسگر لرزشی	
تقسیم کننده تصویر MULTI PIEXER	
کنترل کننده دوربین controiler	
نمایشگر	
دوربین در سیستم CCTV با کنترل	

## جدول ۲- شمای فنی قطعات الکتریکی

علامت	شرح
	شاخک در شاخهٔ برق
	پریز ساده
	پریز با اتصال زمین
	چراغ به طور کلی
	کلید یک پل
	کلید سری (دوبل)
	کلید تبدیل
	کلید صلیبی
	کنتاکت باز
	کنتاکت باز و بسته
	اهرم کلیدکه با فشار دست کار می کند و با حرکت نوسانی و دارای ضامن نگه دارنده است.
	اهرم کلیدکه با فشار دست کار می کند
	اهرم کلید قطع و وصل که خود به خود برنگشته و با فشار دست برمی گردد

## ادامهٔ جدول ۲

علامت	شرح
	سیم به طور کلی
	سیم حفاظتی (سیم ارت)
	سیم نول
	اتصال دو سیم غیر قابل بازشو
	سیم نصب شده روی کار
	سیم نصب شده داخل کار (توکار)
	سیم نصب شده زیر کار
	سیم در جای مرطوب
	اتصال غیر قابل قطع
	اتصال قابل قطع (پیچی)
	محفظه
	محل اتصال سیم محافظ (سیم ارت)

### جدول ۳- شدت روشنایی در منزل

شدت روشنایی (بر حسب لوکس)	محل
۲۰۰	اتاق نشیمن و پذیرایی
۵۰۰	اتاق مطالعه
۲۰۰	آشپزخانه
۱۰۰	اتاق خواب
۱۰۰	حمام
۱۵۰	راهرو

### جدول ۴- انواع سیم با علامت اختصاری و نوع مصرف

حروف مشخصه	وارد مصرف
NYA	سیم تک‌لا با روکش پلاستیک برای سیم‌کشی ساختمان
NYAF	سیم افشان با روکش پلاستیک برای سیم‌کشی ساختمان
NSYA	سیم مخصوص با روکش پلاستیک برای سیم‌کشی ساختمان
NYM	سیم مقاوم در مقابل رطوبت
NYZ	سیم با روکش پلاستیک مخصوص برای روشنایی و لوازم خانگی
NYFA	سیم برای مصرف لوستر و چراغ‌ها
NYFAZ	سیم دو رشته‌ای برای مصرف روشنایی (دولا)
Y	سیم مکالمه و خبری
T	سیم کواکسیال

جدول ۵- حداکثر جریان مجاز سیم‌های استاندارد شده مسی

شدت جریان مجاز سیم بر حسب آمپر			مقطع سیم به میلی‌متر مربع
سیم‌های هوایی	کابل‌های روی کار	سیم‌های با عایق تا حداکثر ۳ سیم در هر لوله	
۱۰	۶	۴	۰/۷۵
۱۵	۱۰	۶	۱
۲۰	۱۵	۱۰	۱/۵
۲۵	۲۰	۱۵	۲/۵
۳۵	۲۵	۲۰	۴
۵۰	۳۵	۲۵	۶
۶۰	۵۰	۳۵	۱۰
۸۰	۶۰	۵۰	۱۶
۱۰۰	۸۰	۶۰	۲۵
۱۲۵	۱۰۰	۸۰	۳۵
۱۶۰	۱۲۵	۱۰۰	۵۰
۲۰۰	۱۶۰	-	۷۰
۲۲۵	۲۰۰	-	۹۵
۲۶۰	۲۲۵	-	۱۲۰
۳۰۰	۲۶۰	-	۱۵۰
۳۵۰	۳۰۰	-	۱۸۵
۴۳۰	۳۵۰	-	۲۴۰
۵۰۰	۴۳۰	-	۳۰۰

جدول ۶- افت ولتاژ در سیم

c.s.a in mm <sup>۲</sup>	مدار تکفاز		
	موتور الکتریکی		روشنایی
	وضعیت معمولی	راه اندازی	
CU AL	$\cos \phi$	$\cos \phi$	$\phi = 1$
۱/۵	۲۴	۱۰/۶	۳۰
۲/۵	۱۴/۴	۶/۴	۱۸
۴	۹/۱	۴/۱	۱۱/۲
۶ ۱۰	۶/۱	۲/۹	۷/۵
۱۰ ۱۶	۳/۷	۱/۷	۵/۴
۱۶ ۲۵	۲/۳۶	۱/۱۵	۲/۸
۲۵ ۳۵	۱/۵	۰/۷۵	۱/۸
۳۵ ۵۰	۱/۱۵	۰/۶	۱/۲۹
۵۰ ۷۰	۰/۸۶	۰/۴۷	۰/۹۵
۷۰ ۱۲۰	۰/۶۴	۰/۳۷	۰/۶۴

جدول ۷- لامپ کم مصرف و شار نوری

نوع سرپیچ	طول عمر (ساعت)	شار نوری (lm)	توان لامپ (W)	نوع لامپ	ردیف
E۲۷	۱۰۰۰۰	۱۲۰۰	۲۰	فشرده Triple CFL	۱
۲G۱۱	۱۰۰۰۰	۲۹۰۰	۳۶	فشرده FPL	۲
E۱۴, E۲۷	۱۰۰۰۰	۹۵۰	۱۵	فشرده مارپیچی CFL	۳
E۲۷, E۴۰	۱۰۰۰۰	۵۰۰۰	۸۵	فشرده CFL ۴U	۴

جدول ۸- جریان نوری لامپها

جریان نوری (لومن)	توان مصرفی	نوع لامپ
۱۳۶۰	۱۰۰	لامپ رشته‌ای ۱۰۰W معمولی شفاف
۱۳۶۰	۱۰۰	لامپ رشته‌ای شفاف ۱۰۰W معمولی مات
۲۶۰۰	۴۰	لامپ فلورسنت با پوشش فسفره‌الوفسفات
۳۳۵۰	۳۶	لامپ فلورسنت با پوشش فسفر تراپبند
۶۳۰	۱۱	لامپ فلورسنت فشرده (CFL) (کم مصرف)
۱۲۰۰	۲۰	لامپ فلورسنت فشرده (CFL) (کم مصرف)
۱۵۰۰	۲۳	لامپ فلورسنت فشرده (CFL) (کم مصرف)

جدول ۹- شدت روشنایی

پیشنهادی	حداقل	محل
		محل های مسکونی
۲۰۰	۷۰	اتاق نشیمن و پذیرایی
۵۰۰	۱۵۰	اتاق مطالعه (نوشتن و خواندن کتاب و مجله روزنامه)
۲۰۰	۱۰۰	آشپزخانه (ظرف شویی، اجاق و میز)
۱۰۰	۵۰	اتاق خواب:
۵۰۰	۲۰۰	روشنایی عمومی روشنایی تخت خواب و میز توالت
۱۰۰	۵۰	حمام:
۵۰۰	۲۰۰	روشنایی عمومی آئینه (برای اصلاح صورت)
۱۵۰	۱۰۰	پلکان
۱۵۰	۵۰	راهرو، سرسرا و آسانسور
		دفاتر و ادارات
۵۰۰	۲۰۰	تمام کارهای عمومی
۶۰۰	۳۰۰	ماشین نویسی و محل دیکته کردن
۶۰۰	۳۰۰	حسابداری و ماشین های حساب و اندیکاتورنویسی
۳۰۰	۱۰۰	بایگانی
۱۰۰	۵۰۰	اتاق نقشه کشی
۵۰۰	۲۰۰	اتاق کنفرانس
۵۰۰	۱۵۰	اتاق انتظار و اطلاعات
۱۵۰	۱۰۰	پلکان
۱۵۰	۵۰	راهرو، سرسرا و آسانسور
		کتابخانه
۲۰۰	۱۰۰	قفسه ها (در سطح قائم)
۲۰۰	۱۰۰	سالن مطالعه

جدول ۱۰- کلاس سیم‌های افشان

سطح مقطع (mm <sup>2</sup> )	کلاس ۲ (نیمه افشان k) تعداد سیم‌ها در قطر بیرونی سیم	تعداد سیم‌ها در قطر بیرونی سیم	کلاس ۵ (R افشان) تعداد سیم‌ها در قطر بیرونی سیم	کلاس ۶ تعداد سیم‌ها در قطر بیرونی سیم
۱	۰/۴۳×۷	۰/۴۳×۷	۰/۲×۳۲~	۰/۱۵×۵۶~
۱/۵	۰/۵۲×۷	۰/۵۲×۷	۰/۲۵×۳۰~	۰/۱۵×۸۴~
۲/۵	۰/۶۷×۷	۰/۴۱×۱۹	۰/۲۵×۵۰~	۰/۱۵×۱۴۰~
۴	۰/۸۵×۷	۰/۵۲×۱۹	۰/۳×۵۶~	۰/۱۵×۲۲۴~
۶	۱/۰۵×۷	۰/۶۴×۱۹	۰/۳×۸۴~	۰/۲×۱۹۲~
۱۰	۱/۳۵×۷	۰/۵۱×۴۹	۰/۴×۸۰~	۰/۲×۳۲۰~

### فضای مفید لوله

برای کابل‌های MV و LV تک رشته تا ۴۰٪ از حجم لوله و برای کابل‌های MV چند رشته‌ای تا ۵۳٪ از حجم لوله و برای کابل‌های LV چند رشته‌ای بین ۳۰-۴۰٪ حجم لوله را با کابل می‌توان پر کرد.

جدول ۱۱- مقاومت سیم‌های افشان

سطح مقطع سیم (mm <sup>2</sup> )	مقاومت الکتریکی مفتولی ونیمه افشان بر حسب اهم	مقاومت الکتریکی افشان بر حسب اهم (Ω)
۲/۵	۷/۴۱	۷/۹۸
۴	۴/۶۱	۴/۹۵
۶	۳/۰۸	۳/۳
۱۰	۱/۸۳	۱/۹۱

جدول ۱۲- جریان مجاز سیم‌های افشان

مقطع سیم (mm <sup>2</sup> )	جریان مجاز در هوا بر حسب آمپر (A)
۲/۵	۱۸
۴	۲۵
۶	۳۴
۱۰	۴۴
۱۶	۶۰



جدول ۱۳- سطح مقطع سیم و کابل متناسب با نوع مصرف

سیم یا کابل مورد نیاز	سطح مقطع ( $\text{mm}^2$ ) یا قطر mm
روشنایی واحد	$3 \times 1/5$
تلفن و دربازکن	قطر $0/6$ میلی متر
کولر آبی	$5 \times 1/5$
کولر گازی	با توجه به توان کولر
کابل ورودی واحد تک فاز	$3 \times 4$
کابل ورودی واحد تک فاز	$3 \times 6$
کابل ورودی واحد سه فاز	$4 \times 4$
کابل ورودی واحد سه فاز	$5 \times 6$
سیم اتصال زمین تا $16 \text{ mm}^2$	برابر با مقطع فاز و نول

جدول ۱۴- بهره نوری مصرف کننده (روشنایی)

توان مصرفی لامپ معمولی (واحد)	میزان نور خروجی (لومن)		توان مصرفی لامپ کم مصرف (واحد)
	آفتابی	مهتابی	
۴۰	۵۰۰	۴۵۰	۹
۶۰	۶۰۰	۵۵۰	۱۱
۷۵	۸۰۰	۷۵۰	۱۵
۱۰۰	۱۰۰۰	۹۰۰	۱۸
۱۵۰	۱۵۰۰	۱۴۰۰	۲۳

جدول ۱۵- مشخصات فنی انواع کولر آبی

مشخصات پمپ				مشخصات موتور				مقدار مصرف آب به لیتر در ساعت در ۱۵ و ۳۵ درصد رطوبت نسبی	قدرت خنک‌کنندگی به متر مکعب در شرایط متعادل	مدل
ولت (V)	فرکانس (Hz)	فاز	قدرت (Hp)	ولت (V)	فرکانس (Hz)	فاز	دوسرعت یا یکسرعت			
۳۳۰	۵۰	۱	$\frac{1}{60}$	۲۳۰	۵۰	۱		۳۰	۱۸۰	۱
۳۳۰	۵۰	۱	$\frac{1}{60}$	۲۳۰	۵۰	۱		۴۰	۲۷۰	۲
۳۳۰	۵۰	۱	$\frac{1}{60}$	۲۳۰	۵۰	۱		۵۳	۳۲۰	۳
۳۳۰	۵۰	۱	$\frac{1}{60}$	۲۳۰	۵۰	۱		۶۰	۳۸۰	۴




















### جدول ۱۶- عکس‌العمل فیزیولوژیکی بدن در برابر برق گرفتگی

نوع جریان		شدت جریان (میلی آمپر)
جریان مستقیم	جریان متناوب (۵۰ تا ۶۰ هرتز)	
محسوس نیست	احساس عبور جریان، لرزش کم انگشتان دست	۱/۵ تا ۵/۶
محسوس نیست	لرزش شدید انگشتان دست	۲ تا ۳
درد با خارش، احساس گرما	تشنج دست‌ها	۵ تا ۷
احساس گرمای شدید	دست‌ها به سختی تکان می‌خورد ولی می‌توان آنها را از الکترودها جدا نمود. درد شدید در انگشتان و مفاصل دست‌ها، بی‌حسی دست‌ها.	۸ تا ۱۰
احساس گرمای شدید	تشنج عضلات تا شانه‌ها ادامه می‌یابد، درد شدیدی احساس می‌شود: تماس با الکترودها را تا ۳۵ ثانیه می‌توان تحمل کرد.	۱۱ تا ۱۲
احساس گرمای شدید	امکان رها کردن الکترودها مشکل است و تماس با الکترودها را تا ۱۵ ثانیه می‌توان تحمل کرد.	۱۳ تا ۱۴
احساس گرمای شدید	رها کردن الکترودها غیرممکن است و دست‌ها دچار تعرق می‌شوند.	۱۵
احساس گرمای شدید، انقباض کم عضلات دست	دست‌ها ناگهان فلج می‌شوند، الکترودها را می‌توان رها کرد، درد شدید عارض می‌شود و تنگی نفس به وجود می‌آید.	۲۰ تا ۲۵
احساس ازدیاد گرما، انقباض عضلات، تشنج و سختی تنفس	نفس بند می‌آید و در بطن‌های قلب لرزش به وجود می‌آید.	۵۰ تا ۸۰
بند آمدن نفس (خفگی)	اگر قطع نفس بیش از سه ثانیه طول بکشد قلب فلج می‌شود و حرکت بطن‌های قلب قطع می‌گردد.	۹۰ تا ۱۰۰

### جدول ۱۷- تست کلید محافظ جان RCD (کلید جریان نشتی)

ردیف	نوع تست	جریان تست	وضعیت RCD
۱	٪ ۵۰ (نصف جریان)	۱۵mA	قطع نکند
۲	٪ ۱۰۰ (جریان نامی)	۳۰mA	در ۲۰۰ میلی‌ثانیه قطع کند.
۳	٪ ۵۰۰ (پنج برابر جریان نامی)	۱۵۰mA	در ۴۰ میلی‌ثانیه قطع کند

جدول ۱۸- علائم الکتریکی قطعات الکتریکی

علائم الکتریکی	نام وسیله
	زنگ از نوع چکشی
	بی زر، ویراتور
	دربازکن
	دهنی (میکروفن)
	گوشی
	بلندگو
	آلارم (بوق)
	بخاری برقی
	عضو-AND
	هادی (سیم) فاز به طور کلی
	هادی ویژه، مثلاً سیم نول
	سیم محافظ، مثلاً برای زمین کردن، نول کردن یا اتصال حفاظتی
	سیم سیگنال
	سیم تلفن
	فیوز، به طور کلی
	لامپ احتیاط
	چراغ خطر
	لامپ قابل قطع
	لامپ یا لامپ احتیاط اضافی (لامپ دوکنتاکت)

### جدول ۱۹- حداکثر جریان مجاز سیم‌های استاندارد شده مسی

شدت جریان مجاز سیم بر حسب آمپر			مقطع سیم به میلی متر مربع
سیم‌های هوایی	کابل‌های رو کار	سیم‌های با عایق تا حداکثر ۳ سیم در هر لوله	
۱۰	۶	۴	۰/۷۵
۱۵	۱۰	۶	۱
۲۰	۱۵	۱۰	۱/۵
۲۵	۲۰	۱۵	۲/۵
۳۵	۲۵	۲۰	۴
۵۰	۳۵	۲۵	۶
۶۰	۵۰	۳۵	۱۰
۸۰	۶۰	۵۰	۱۶
۱۰۰	۸۰	۶۰	۲۵
۱۲۵	۱۰۰	۸۰	۳۵
۱۶۰	۱۲۵	۱۰۰	۵۰
۲۰۰	۱۶۰	-	۷۰
۲۲۵	۲۰۰	-	۹۵
۲۶۰	۲۲۵	-	۱۲۰
۳۰۰	۲۶۰	-	۱۵۰
۳۵۰	۳۰۰	-	۱۸۵
۴۳۰	۳۵۰	-	۲۴۰
۵۰۰	۴۳۰	-	۳۰۰

### جدول ۲۰- مشخصه انواع سیم

حروف مشخصه	موارد مصرف
NYA	سیم تک لا با روکش پلاستیک برای سیم کشی ساختمان
NYAF	سیم افشان با روکش پلاستیک برای سیم کشی ساختمان
NSYA	سیم مخصوص با روکش پلاستیک برای سیم کشی ساختمان
NYM	سیم مقاوم در مقابل رطوبت
NYZ	سیم با روکش پلاستیک مخصوص برای روشنایی ولوازم خانگی
NYFA	سیم برای مصرف لوستر و چراغ‌ها
NYFAZ	سیم دورشته‌ای برای مصرف روشنایی (دولا)
Y	سیم مکالمه و خبری
T	سیم کواکسیال

جدول ۲۱- مقایسه انواع لامپ‌ها

هاوژن خاص (تزیینی) با رفلکتور دی کرومیک		هاوژن تنگستن قلمی Linar		بخارجوه (HPMV) Lamp		بخارسدیم (SVR) Lamp		بخارسدیم پر فشار (HPSV) Lamp		مقالید (MH) Lamp		نام لامپ خصوصیات		
نیاز به راه انداز ندارد.		نیاز به راه انداز ندارد.		راندمان توری بالا طول عمر طولانی شارژی زیاد عدم نیاز به راه انداز قیمت مناسب		بارده توری بسیار بالا طول عمر زیاد شارژی زیاد عدم نیاز به راه انداز		بارده توری بسیار بالا طول عمر زیاد شارژی زیاد نیاز به راه انداز		بارده توری بسیار بالا طول عمر زیاد شارژی زیاد		پروژکتورها سالن های سینما، تئاتر و استادیوم های ورزشی نورپردازی و زیباسازی		مزایا
کارهای تزیینی و تبلیغاتی		ویرین مغازه ها، گالری های هنری، کارهای تبلیغاتی روشنایی منازل		روشنایی خیابان ها و جاده ها، روشنایی معابر، روشنایی عمومی فروشگاه ها، محیط های صنعتی		روشنایی خیابان ها و بزرگ راه، زیبایی اماکن عمومی و تفریحی، روشنایی عمومی و جایگزینی به جای لامپ های بخارجوه		روشنایی خیابان ها و بزرگ راه ها زیبایی اماکن عمومی و تفریحی و روشنایی عمومی				کاربرد		
توان	شارژی	توان	شارژی	توان	شارژی	توان	شارژی	توان	شارژی	توان	شارژی	مشخصه های فنی چند نمونه		



جدول ۲۲- گنجایش سیم هادر لوله های فولادی Pg

گنجایش تعداد سیم ها در یک لوله فولادی					سطح مقطع سیم به میلی متر مربع
۶	۵	۴	۳	۲	
۱۱	۱۱	۱۱	۱۱	۱۱	۱/۵
۱۱	۱۱	۱۱	۱۱	۱۱	۲/۵
۱۶	۱۳/۵	۱۱	۱۱	۱۱	۴
۲۱	۱۶	۱۳/۵	۱۱	۱۱	۶
۲۹	۲۱	۲۱	۱۶	۱۳/۵	۱۰
۲۹	۲۹	۲۱	۲۱	۲۱	۱۶
۳۶	۳۶	۲۹	۲۹	۲۱	۲۵

جدول ۲۳- گنجایش سیم ها در لوله های فولادی میلی متر

اندازه اسمی لوله های میلی متری								سطح مقطع سیم به میلی متر مربع
۳۲ میلی متر		۲۵ میلی متر		۲۰ میلی متر		۱۶ میلی متر		
جداره ضخیم	جداره نازک	جداره ضخیم	جداره نازک	جداره ضخیم	جداره نازک	جداره ضخیم	جداره نازک	
۳۵	۳۸	۱۹	۲۲	۱۲	۱۳	۷	۸	۱
۳۱	۳۳	۱۷	۱۹	۱۰	۱۲	۶	۷	۱/۵
۲۴	۲۶	۱۳	۱۵	۸	۹	۴	۵	۲/۵
۱۶	۱۷	۹	۱۰	۵	۶	۳	۳	۴
۱۲	۱۳	۷	۷	۴	۵	۲	۳	۶
۷	۸	۴	۴	۲	۳	-	-	۱۰
۵	۶	۳	۳	-	۲	-	-	۱۶
۳	۴	۲	۲	-	-	-	-	۲۵

جدول ۲۴- گنجایش سیم ها در لوله های فولادی اینچی

اندازه اسمی لوله های اینچی						سطح مقطع سیم به میلی متر مربع
اینچ		اینچ ۲/۴		اینچ ۵/۸		
جداره ضخیم	جداره نازک	جداره ضخیم	جداره نازک	جداره ضخیم	جداره نازک	
۳۵	۲۱	۱۰	۱۲	۷	۸	۱
۳۱	۱۸	۹	۱۰	۶	۷	۱/۵
۲۴	۱۴	۸	۸	۵	۶	۲/۵
۱۶	۹	۴	۵	۳	۳	۴
۱۲	۷	۳	۴	۲	۳	۶
۷	۴	۲	۳	-	-	۱۰
۵	۳	-	۲	-	-	۱۶
۳	۲	-	-	-	-	۲۵



جدول ۲۵- گنجایش سیم هادر لوله های P.V.C میلی متری

اندازه اسمی لوله های پولیکا (P.V.C) میلی متری				سطح مقطع سیم به میلی متر مربع
PG۲۱	PG۱۶	PG۱۳/۵	PG۱۱	
۲۵/۵ میلی متر	۱۹/۹ میلی متر	۱۸ میلی متر	۱/۶ میلی متر	
۳۴	۲۰	۱۲	۷	۱
۳۰	۱۸	۱۱	۶	۱/۵
۲۳	۱۴	۸	۵	۲/۵
۱۵	۹	۵	۳	۴
۱۲	۷	۴	۲	۶
۷	۴	۲	-	۱۰
۵	۳	۲	-	۱۶
۲	۲	-	-	۲۵

جدول ۲۶- گنجایش سیم ها در لوله های (P.V.C) اینچی

اندازه اسمی لوله های (P.V.C) اینچی								سطح مقطع سیم به میلی متر مربع
$\frac{1}{4}$ اینچ		اینچ ۱		$\frac{3}{4}$ اینچ		$\frac{5}{8}$ میلی متری		
ضخیم جداره	نازک جداره	ضخیم جداره	نازک جداره	ضخیم جداره	نازک جداره	ضخیم جداره	نازک جداره	
۳۰	۳۵	۱۹	۲۰	۹	۱۲	۶	۷	۱
۲۶	۳۱	۱۸	۱۸	۸	۱۰	۵	۶	۱/۵
۲۱	۲۴	۱۳	۱۴	۶	۸	۴	۵	۲/۵
۱۳	۱۶	۸	۹	۴	۵	۲	۳	۴
۱۰	۱۲	۶	۷	۳	۴	۲	۲	۶
۶	۷	۴	۴	۲	۲	-	-	۱۰
۵	۵	۳	۳	-	-	-	-	۱۶
۳	۳	۲	۲	-	-	-	-	۲۵

جدول ۲۷- انتخاب لوله فولادی نسبت به تعداد رشته و سطح مقطع کابل

اندازه کابل از نوع NYY و لوله‌های فولادی و قطر خارجی آنها		
اندازه لوله	قطر خارجی کابل mm	سطح مقطع کابل mm <sup>2</sup>
PG۲۱	۷/۸	۱/۴
PG۲۹	۸/۳	۱/۶
PG۲۹	۹/۳	۱/۱۰
PG۲۹	۱۰/۷	۱/۱۶
PG۱۱	۱۲/۴	۱/۲۵
PG۱۱	۱۳/۶	۱/۳۵
PG ۱۳/۵	۱۵/۴	۱/۵۰
PG۱۶	۱۷/۳	۱/۷۰
PG۲۹	۱۰/۶	۲/۱/۵
PG۲۹	۱۱/۸	۲/۲/۵
PG۲۹	۱۳/۳	۲/۴
PG۲۹	۱۴/۳	۲/۶
PG۳۶	۳۱/۵	۳/۵۰
PG۴۲	۳۵/۶	۳/۷۰
PG۴۸	۴۱/۰	۳/۹۵

جدول ۲۸- انتخاب لوله فولادی نسبت به تعداد رشته و مقطع کابل‌های مختلف

اندازه کابل از نوع NYY و لوله‌های فولادی و قطر خارجی آنها		
اندازه لوله	قطر خارجی کابل mm	سطح مقطع کابل mm <sup>2</sup>
PG۱۱	۷/۸	۱/۴
PG۱۱	۸/۳	۱/۶
PG۱۱	۹/۳	۱/۱۰
PG۱۱	۱۰/۷	۱/۱۶
PG۱۱	۱۲/۴	۱/۲۵
PG ۱۳/۵	۱۳/۶	۱/۳۵
PG۱۶	۱۵/۴	۱/۵۰
PG۲۹	۱۷/۳	۱/۷۰
PG۱۱	۱۰/۶	۲/۱.۵
PG۱۱	۱۱/۸	۲/۲.۵
PG۱۱	۱۳/۳	۲/۴
PG ۱۳/۵	۱۴/۳	۲/۶

جدول ۲۹- محاسبه افت ولتاژ در سیم

نوع جریان	افت ولتاژ به ولت	مقطع به میلی متر مربع
جریان دائم	$u = \frac{\sqrt{L}.I}{x.A}$	$A = \frac{\sqrt{L}.I}{x.u}$
	در صورت معلوم بودن جریان	
جریان متناوب تک فازه	$u = \frac{\sqrt{L}.I}{x.A} \cos.$	$A = \frac{\sqrt{L}.I}{x.u} \cos.$
	در صورت معلوم بودن قدرت	
جریان دائم و متناوب تک فازه	$u = \frac{\sqrt{L}.P}{x.A.U}$	$A = \frac{\sqrt{L}.P}{x.u.U}$

جدول ۳۰- مازول های تابلویی

نام محصول	نماد
فعال ساز (به طور کلی)	
ماژول فعال ساز رله با n خروجی	
ماژول کنترل پرده n کانال	
ماژول دیمر یونیورسال ۱-۴ کانال	
فعال ساز یک کانال پرده (Venetian)	
ماژول رابط USB به باس KNX	
ماژول رابط KNX به IP (شبکه)	
متصل کننده (کوپلر) خط KNX (L.C)	
ماژول رابط یونیورسال n کانال (اینترفیس)	
منبع تغذیه با چوک	

جدول ۳۱- ورودی‌ها در خانه هوشمند





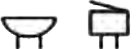












نام محصول	نماد
حسگر (به طور کلی)	
کلید هوشمند (۱ عددی)	
کلید هوشمند با ۱ جفت/۲ کلید	
کلید هوشمند با ۲ جفت/۴ کلید	
کنترل کننده هوشمند دمای اتاق (ترموستات)	
حسگر دما	
حسگر حضور PIR ۱۸۰ درجه حسگر میزان شدت روشنایی (لوکس)	
ورودی باینری (دیجیتال) ۴ تایی	
دستگاه با ۴/۲ کلید با کنترلر دمای اتاق (ترموستات)	
کلید هوشمند ۱ پل/۲ تایی با گیرنده رادیویی IR	
کلید هوشمند ۳ پل/۶ تایی با گیرنده IR	
کلید یا پنل هوشمند با گیرنده IR	
کلید هوشمند ۵ کانال با رابط مادون قرمز ۳ راه	
زمان سنج (تایمر) ۲ کانال هفتگی	
واحد هوشناسی KNX	
ایستگاه هوشناسی ۴ کانال (نصب ریلی) ورودی آنالوگ ۴ کانال	








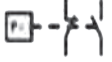
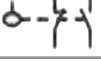









## جدول ۳۲- توان مصرف کننده‌های الکتریکی خانگی

متوسط توان مصرفی لوازم برقی خانگی (به ترتیب از کم مصرف به پر مصرف)		
ردیف	نام وسیله برقی	متوسط توان مصرفی لحظه‌ای (وات)
۱	لامپ LED تزئینی	۱
۲	لامپ فلورسنت کوچک	۲۰
۳	لامپ کم مصرف ۲۰	۳۰
۴	هواکش	۳۵
۵	لامپ فلورسنت بزرگ	۴۰
۶	لامپ رشته‌ای تزئینی	۴۰
۷	پنکه	۷۰
۸	یخچال	۱۰۰
۹	لامپ رشته‌ای ۱۰۰	۱۰۰
۱۰	رایانه رومیزی (لپ‌تاپ)	۱۰۰
۱۱	چرخ خیاطی	۱۰۰
۱۲	تلویزیون LED ۴۰ اینچ	۱۳۰
۱۳	فریزر	۱۵۰
۱۴	آب میوه‌گیری	۳۰۰
۱۵	تلویزیون پلاسما	۳۵۰
۱۶	رایانه، اسکن، مانیتور	۴۰۰
۱۷	کولر آبی	۵۰۰
۱۸	چرخ گوشت	۵۰۰
۱۹	پلوپز	۸۰۰
۲۰	سماور برقی	۱۰۰۰
۲۱	مایکروفر	۱۰۰۰
۲۲	جاروبرقی	۱۲۰۰
۲۳	سشوار	۱۲۰۰
۲۴	ماشین لباسشویی	۱۵۰۰
۲۵	آبگرمکن برقی	۲۰۰۰
۲۶	اطوی برقی	۲۰۰۰
۲۷	بخاری برقی	۲۰۰۰
۲۸	کولر برقی	۲۰۰۰
۲۹	ماشین ظرفشویی	۲۰۰۰

جدول ۳۳- شمای فنی کلیدها

علامت اختصاری	نام وسیله یا قطعه
	قطع و وصل ساده (۰-۱)
	معکوس کننده جهت گردش موتور (چپ گرد، راست گرد) (۱-۰-۲)
	ستاره - مثلث ( $\Delta$ - $\lambda$ - ۰)
	ستاره - مثلث، چپ گرد، راست گرد ( $\Delta$ - $\lambda$ - C - $\lambda$ - $\Delta$ )
	چند سرعتی (۰-۱-۲) و (۰-۱-۲-۳)
	راهاندازی موتورهای تک فاز
	انتخاب کننده فاز (برای دستگاه‌های اندازه‌گیری) (مانند کلید ولت‌متر)
┆--	محرك دستی
E--	محرك فشاری (با دست)
┌--	محرك کششی
f--	محرك تغییر جهت
g---	محرك با کلید
o---	فعال شونده با بادامک و حسگرها
/---	محرك فشاری (با پدال)
	قفل مکانیکی
	محرك موتوری
	محرك کلید اضطراری
	محرك حرارتی قابل تنظیم















علامت اختصاری	نام وسیله یا قطعه
	محرك حرارتی غیر قابل تنظیم
	محرك الكتر ومغناطیسی
	محرك با سطح سیال
	لامپ خبر
	پیزر
	بوق
	زنگ
	اژیر
	دیود LED
	بویین کنتاکتور
	رله‌های عملگر با مشخصه خاص
	رله تأخیر در وصل
	رله تأخیر در قطع
	رله تأخیر در قطع و وصل
	رله با تحریک حرارتی (بی‌متال)
	رله اضافه جریان (جریان زیاد)
	رله قطع کننده جریان معکوس

علامت اختصاری	نام وسیله یا قطعه
	لامپ خبر
	بیزر
	بوق
	زنگ
	آزیر
	دیود LED
	کلید غیر لمسی (نوع القایی)
	کلید تابع فشار
	کلید شناور (فلوتر)
	کنتاکت باز تایمر با تأخیر در قطع
	کنتاکت باز تایمر با تأخیر در وصل
	کنتاکت بسته تایمر با تأخیر در قطع
	کنتاکت بسته تایمر با تأخیر در وصل
	کنتاکت بسته کلید کششی
	کنتاکت باز کلید کششی
	کنتاکت تبدیل (تعویض کننده)
	کنتاکت تبدیل با حالت آموزش در وسط
	کلید یک فاز
	کلید سه فاز



علامت اختصاری	نام وسیله یا قطعه
۴-۱	شستی وصل (استارت)
۴-۲	شستی قطع (استوپ)
۴-۲-۲	شستی وصل و قطع (استوپ - استارت دوبل)
۵-۱	کنتاکت باز لیمیت سویچ
۵-۲	کنتاکت بسته لیمیت سویچ
۱	کنتاکت باز کنتاکتور
۲	کنتاکت بسته کنتاکتور
۶-۲	کنتاکت بسته مدار فرمان بی‌متال
۱	کنتاکت بسته‌شونده تأخیری
۲	کنتاکت بازشونده تأخیری
۷-۲	کنتاکت بسته کلید گردان
۷-۱	کنتاکت باز کلید گردان

ادامه جدول ۳۳- مفهوم علائم مندرج بر روی صفحه

نشانه	شرح دستگاه	
	سیم داغ	حرارتی
	بی متالی	
	قاب گردان	آهن ربای دائم
	آهن ربای گردان	
	آهن	آهن گردان
	آهن ربای دائم گردان پلاریزه نشده	
	الکترو دینامیک	الکترو دینامیکی
	فرو دینامیک	
	اندوکسیونی	القایی
	مغناطیسی	
	الکترو استاتیک	
	ترموکویل با گرمایش الکتریکی عایق شده بدون اتصال	
	ترموکویل با گرمایش الکتریکی عایق شده اتصال یکسوساز	
	یکسوساز (دیود)	
	یکسوساز لامپی الکترونیکی	

نشانه	شرح
	حفاظت شده در مقابل میدان های مغناطیسی خارجی
	حفاظت شده در مقابل میدان های الکتریکی خارجی
	دستگاه آهن ربای دائم حفاظت شده در مقابل میدان مغناطیسی خارجی
	دستگاه الکترواستاتیکی حفاظت شده در مقابل میدان های الکتریکی خارجی
—	جریان مستقیم
~	جریان متناوب
	جریان متناوب سه فاز
<b>1.5</b>	کلاس طبقه بندی با دقت ۱/۵ درصد
	مورد استفاده دستگاه به حالت افقی
	مورد استفاده دستگاه به حالت عمودی
	به اندازه معین نسبت به افق مایل می شود (مثلاً ۶۰ درجه)
	حفاظت عایقی دستگاه (مثلاً با ۲ کیلووات امتحان شده است)
	ترمینال اتصال زمین

### جدول ۳۴- علائم اختصاری دستگاه‌های اندازه‌گیری

نشانه	وسيله	نشانه	وسيله
Ⓜ	فرکانس متر	Ⓐ	آمپر متر
Ⓜ	اهم متر	Ⓥ	ولت متر
Ⓜ	هانری متر	Ⓦ	وات متر
Ⓜ	فاراد متر	ⓀⓌⓂ	کنترلر برق
		Ⓜ	کسینوس فی متر

### جدول ۳۵- ولتاژ آزمایش برای ترانسفورماتورهای کوچک

حفاظت از نظر عایق برای درجات I و II	ولتاژ آزمایش عایق به مدت یک دقیقه برای ولتاژهای نامی:			
	۴۲ <sup>v</sup>	۲۵۰ <sup>v</sup>	۵۰۰ <sup>v</sup>	۱۰۰۰ <sup>v</sup>
سیم پیچ اولیه با بدنه	۱۰۰۰	۱۵۰۰	۲۵۰۰	۳۰۰۰
سیم پیچ ثانویه با بدنه	فقط برای حفاظت درجه I			
سیم پیچ ثانویه با سیم پیچ اولیه				
برای آزمایش مجدد با ۸۰ درصد ولتاژ آزمایش، آزمایش می‌شود.				
درجه I - ترانسفورماتورهای دارای سیم حفاظ				
درجه II - ترانسفورماتور ولتاژ کم				

### جدول ۳۶- علائم اختصاری کابل

توضیحات	حرف اختصاری
کابل‌های نرّم شده با هادی مسی براساس استاندارد VDE	N
عایق پروتودور	Y (اولین Y در ردیف حروف)
روپوش پروتودور	Y (دومین Y در ردیف حروف)
کابل‌های نرّم شده با نوع هادی از جنس آلومینیوم	NA (اولین حروف)
غلاف خارجی دوپل	A (دومین حروف)
کابل مسلح با نوار فلزی (بانداژ فولادی)	B
غلاف سربی	K

جدول ۳۷- چگالی جریان با توجه به قدرت ترانسفورماتور

قدرت $P_r(V.A)$	چگالی جریان $\frac{A}{mm^2}$
۰ تا ۵۰	۴
۵۰ تا ۱۰۰	۳/۵
۱۰۰ تا ۲۰۰	۳
۲۰۰ تا ۵۰۰	۲/۵
۵۰۰ تا ۱۰۰۰	۲
۱۰۰۰ تا ۲۰۰۰	۱/۷۵
۲۰۰۰ تا ۳۰۰۰	۱/۵
۳۰۰۰ تا ۴۰۰۰	۱

جدول ۳۸- ابعاد هسته برای ورق‌های ترانسفورماتور با مشخصات  $c - g$  و  $f - 2C$  (مقادیر بر حسب mm)

	۱۲a	۹۲b	۱۰۶a	۱۳۰a	۱۳۰b	۱۵۰a	۱۵۰b	۱۷۰a							
a	۹۲	۹۲	۱۰۶	۱۰۶	۱۳۰	۱۳۰	۱۵۰	۱۵۰	۱۷۰						
b	۶۲/۵	۶۲/۵	۷۰/۵	۷۰/۵	۸۷/۵	۸۷/۵	۱۰۰	۱۰۰	۱۱۴						
c	۱۱/۵	۱۱/۵	۱۴/۵	۱۴/۵	۱۷/۵	۱۷/۵	۲۰	۲۰	۲۸						
d	۴/۵	۴/۵	۵/۵	۵/۵	۶/۸	۶/۸	۷/۸	۷/۸							
e	۵۱	۵۱	۵۶	۵۶	۷۰	۷۰	۸۰	۸۰	۸۵						
f	۱۳	۱۳	۲۹	۲۹	۳۵	۳۵	۴۰	۴۰	۵۷						
g	۲۳	۲۳	۲۴	۲۴	۳۰	۳۰	۳۵	۳۵	۳۸/۵						
h	۲۲/۵	۲۲/۵	۲۳/۵	۲۶/۵	۳۷/۷	۴۷/۷	۴۱/۷	۵۱/۷							
i	۸۲	۸۲	۹۲	۹۴	۱۱۵	۱۱۵	۱۲۵	۱۳۵	۱۴۲						
k	۵	۵	۶	۶	۷/۵	۷/۵	۷/۵	۷/۵	۱۴						
LE	۱۹۴	۱۹۴	۲۱۸	۲۱۸	۲۷۰	۲۷۰	۳۱۰	۳۱۰							
r	۵	۴	۵	۵	۶	۶	۶	۶	۶						
s	۰/۵ تا ۰/۲۵														

جدول ۳۹- ابعاد هسته برای ورق‌های ترانسفورماتور با مشخصات c - g و ۲C - f (مقادیر بر حسب mm)

	EI ۳۰	EI ۳۶	EI ۴۲	EI ۴۸	EI ۵۴	EI ۶۰	EI ۶۶	EI ۷۵	EI ۷۸	EI ۸۴a	EI ۸۴b	EI ۹۶	EI ۱۰۵	EI ۱۲۰	EI ۱۳۵	EI ۱۵۰
a	۳۰	۳۶	۴۲	۴۸	۵۴	۶۰	۶۶	۷۵	۷۸	۸۴	۸۴	۹۶	۱۰۵	۱۲۰	۱۳۵	۱۵۰
b	۲۰	۲۴	۲۸	۳۲	۳۶	۴۰	۴۴	۵۰	۵۲	۵۶	۵۶	۶۴	۷۰	۸۰	۹۰	۱۰۰
c	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	۱۱	۱۲/۵	۱۳	۱۴	۱۴	۱۶	۱۷/۵	۲۰	۲۲/۵	۲۵
d	-	-	۳/۵	۳/۵	۳/۵	۳/۵	۴/۵	۴/۵	۴/۵	۴/۵	۴/۵	۴/۵	۵/۵	۵/۵	۶/۸	۷/۸
e	۱۵	۱۸	۲۱	۲۴	۲۷	۳۰	۳۳	۳۷/۵	۳۹	۴۲	۴۲	۴۸	۵۲/۵	۶۰	۶۷/۵	۷۵
f	۱۰	۱۲	۱۴	۱۶	۱۸	۲۰	۲۲	۲۵	۲۶	۲۸	۲۸	۳۲	۳۵	۴۰	۴۵	۵۰
g	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	۱۱	۱۲/۵	۱۳	۱۴	۱۴	۱۶	۱۷/۵	۲۰	۲۲/۵	۲۵
h	۱۰/۵	۱۲/۵	۱۴/۸	۱۶/۸	۱۸/۸	۲۱	۲۳	۲۶	۲۷/۵	۲۹/۵	۳۳/۵	۳۳/۵	۳۷	۴۱/۷	۴۷/۷	۵۱/۷
i	-	-	۳۵	۴۰	۴۵	۵۰	۵۵	۶۲/۵	۶۵	۷۰	۷۰	۸۰	۸۷/۵	۱۰۰	۱۱۲/۵	۱۲۵
k	-	-	۳/۵	۴	۴/۵	۵	۵/۵	۶/۳۵	۶/۵	۷	۷	۸	۹	۱۰	۱۱/۳۵	۱۲/۵
L <sub>E</sub>	۶۰	۷۲	۸۴	۹۶	۱۰۸	۱۲۰	۱۳۲	۱۵۰	۱۵۶	۱۶۸	۱۶۸	۱۹۲	۲۱۵	۲۴۰	۲۷۰	۳۰۰
r	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۰	۵	۵	۵	۶	۶
s	۰/۱ تا ۰/۵		۰/۳۵ یا ۰/۵													

جدول ۴۰- مشخصات سیم‌های لاک

قطر سیم mm	قطر سیم با لاک mm	سطح مقطع سیم mm <sup>۲</sup>	وزن سیم gr/m	مقاومت سیم Ω/m	تعداد دور در هر Cm <sup>۲</sup>
۰/۰۵	۰/۰۶۲	۰/۰۰۲۰	۰/۰۱۹	۸/۹۴	۲۰۰۰۰
۰/۰۶	۰/۰۷۵	۰/۰۰۲۸	۰/۰۲۷	۶/۲۱	۱۵۰۰۰
۰/۰۷	۰/۰۸۵	۰/۰۰۳۹	۰/۰۳۷	۴/۵۶	۱۱۰۰۰
۰/۰۸	۰/۰۹۵	۰/۰۰۵۰	۰/۰۴۸	۳/۴۹	۹۰۰۰
۰/۰۹	۰/۱۰۸	۰/۰۰۶۴	۰/۰۶۰	۲/۷۶	۷۰۰۰
۰/۱۰	۰/۱۱۵	۰/۰۰۷۹	۰/۰۷۴	۲/۲۳	۶۰۰۰
۰/۱۱	۰/۱۳	۰/۰۰۹۵	۰/۰۸۵	۱/۸۴	۵۰۰۰

○/۱۲	○/۱۴	○/○۱۱۵	○/۱۰۵	۱/۵۵	۴۰۰۰
○/۱۳	○/۱۵	○/○۱۳۳	○/۱۲۰	۱/۳۲	۳۶۰۰
○/۱۴	○/۱۶	○/○۱۵۴	○/۱۴۳	۱/۱۴	۳۲۰۰
○/۱۵	○/۱۷	○/○۱۷۷	○/۱۶۴	○/۹۹	۲۸۰۰
○/۱۶	○/۱۸	○/○۲۱۱	○/۱۸۶	○/۸۷	۲۵۰۰
○/۱۷	○/۱۹	○/○۲۲۷	○/۲۱۰	○/۷۷۳	۲۲۵۰
○/۱۸	○/۲۰	○/○۲۵۴	○/۲۳۵	○/۶۸۹	۲۰۰۰
○/۱۹	○/۲۱	○/○۲۸۴	○/۲۶۰	○/۶۱۹	۱۸۰۰
○/۲۰	○/۲۲	○/○۳۱۴	○/۲۸۹	○/۵۵۷	۱۶۵۰
○/۲۱	○/۲۳	○/○۳۴۶	○/۳۳۰	○/۵۰۷	۱۵۰۰
○/۲۲	○/۲۴	○/○۳۸	○/۳۵۰	○/۴۶۰	۱۴۰۰
○/۲۳	○/۲۵	○/○۴۲	○/۳۹۰	○/۴۲۲	۱۳۰۰
○/۲۴	○/۲۶	○/○۴۵	○/۴۲۵	○/۳۸۸	۱۲۰۰
○/۲۵	○/۲۷	○/○۴۹	○/۴۶۰	○/۳۵۷	۱۱۰۰
○/۲۶	○/۲۸۵	○/○۵۳	○/۴۹۵	○/۳۳۰	۱۰۲۰
○/۲۷	○/۲۹۵	○/○۵۷	○/۵۲۲	○/۳۰۶	۹۵۰
○/۲۸	○/۳۰۵	○/○۶۲	○/۵۷۱	○/۲۸۵	۸۷۰
○/۲۹	○/۳۱۵	○/○۶۶	○/۶۱۲	○/۲۶۶	۸۰۰
○/۳۰	○/۳۳	○/○۳۱	○/۶۲۵	○/۲۴۸	۷۷۰
○/۳۱	○/۴۵	○/○۸۰	○/۷۴۰	○/۲۱۸	۶۹۰
○/۳۵	○/۳۸	○/○۹۶	○/۸۹۰	○/۱۸۲۴	۵۸۰
○/۳۷	○/۴۰	○/۱۰۸	○/۱۹۴	○/۱۶۳۲	۵۲۰
○/۴۰	○/۴۳	○/۱۲۶	۱/۱۶۰	○/۱۳۹۶	۴۵۰
○/۴۵	○/۴۸	○/۱۵۹	۱/۲۸۰	○/۱۱۰۳	۳۷۰
○/۵۰	○/۵۴	○/۱۹۶	۱/۸۳۰	○/○۸۱۴	۳۰۰





جدول ۴۱- درصد افت ولتاژ در ترانسفورماتور

قدرت P <sub>p</sub> [VA]	درصد افت ولتاژ ZΔU
۵	۲۰
۱۰	۱۷
۲۵	۱۵
۵۰	۱۲
۷۵	۱۰
۱۰۰	۹
۱۵۰	۸
۲۰۰	۷/۵
۳۰۰	۷
۴۰۰	۶/۵
۵۰۰	۶
۷۵۰	۵
۱۰۰۰	۴
۱۵۰۰	۳
۲۰۰۰	۲
۳۰۰۰	۱/۵

جدول ۴۲- انواع حفاظت در مقابل اجسام خارجی و نفوذ آب (IP)

نوع ایمنی	توضیح	نشانه
ایمنی تماس و ایمنی جسم خارجی		
IP۰X	بدون ایمنی تماس، بدون ایمنی جسم خارجی	-
IP۱X	ایمنی در مقابل جسم خارجی بزرگتر از mm	-
IP۲X	ایمنی در مقابل جسم خارجی بزرگتر از mm	-
IP۳X	ایمنی در مقابل جسم خارجی بزرگتر از mm	-
IP۴X	ایمنی در مقابل جسم خارجی بزرگتر از mm	-
IP۵X	ایمنی در مقابل رسوب گرد و غبار مضره داخل	۱
IP۶X	ایمنی در مقابل نفوذ گرد و غبار	۲
ایمنی آب		
IPX۰	بدون ایمنی آب	-
IPX۱	ایمنی در مقابل ریزش عمودی قطرات آب	۳
IPX۲	ایمنی در مقابل ریزش عمودی قطرات آب	۳
IPX۳	ایمنی در مقابل پخش آب	۳
IPX۴	ایمنی در مقابل پاشیدن آب	۵
IPX۵	ایمنی در مقابل ریزش فوران آب، مثلاً از نازل	۶
IPX۶	ایمنی در مقابل جریان آب	۷
IPX۷	ایمنی در مقابل غوطه‌ور شدن	۷
IPX۸	ایمنی در مقابل غوطه‌وری کامل	۸
نشانه‌های انواع ایمنی (مفهوم را در جدول بالا ببینید)		

جدول ۴۳- کلاس عایق‌ها

حداکثر دما	کلاس حرارتی یا عایقی
۹۰°	X یا (Y)
۱۰۵°	A
۱۲۰°	E
۱۳۰°	B
۱۵۵°	F
۱۸۰°	C
۲۱۰°	H

جدول ۴۴- قابلیت بار مجاز سیم‌های مسی عایق‌دار و سطح مقطع‌های مربوط

گروه اول: یک یا چند سیم عایق‌دار نوع NYA با استاندارد ایران ۰۱(۶۰۷)		گروه دوم: کابل‌های رشته‌ای مانند NYM با استاندارد ایران ۰۱(۶۰۷)		گروه سوم: سیم‌های مخصوص نصب در هوای آزاد و مراکز توزیع		سطح مقطع
جریان مجاز (آمپر)	فیوز (آمپر)	جریان مجاز (آمپر)	فیوز (آمپر)	جریان مجاز (آمپر)	فیوز (آمپر)	
۱۰	۱۲	۱۶	۱۶	۲۰	۲۰	۱
۱۶	۱۶	۲۰	۲۰	۲۵	۲۵	۱/۵
۲۰	۲۱	۲۵	۲۷	۳۵	۳۴	۲/۵
۲۵	۲۷	۳۵	۳۶	۴۵	۵۰	۴
۳۵	۳۵	۵۰	۴۷	۵۷	۶۳	۶
۵۰	۴۸	۶۳	۶۵	۷۸	۸۰	۱۰
۶۳	۶۵	۸۰	۸۷	۱۰۴	۱۰۰	۱۶
۸۰	۸۸	۱۰۰	۱۱۵	۱۳۷	۱۲۵	۲۵
۱۰۰	۱۱۰	۱۲۵	۱۴۳	۱۶۰	۱۶۰	۳۵
۱۲۵	۱۴۰	۱۶۰	۱۷۸	۲۱۰	۲۰۰	۵۰
۱۶۰	۱۷۵	۲۲۴	۲۲۰	۲۶۰	۲۵۰	۷۰
۲۰۰	۲۱۰	۲۵۰	۲۶۵	۳۱۰	۳۰۰	۹۵
۲۵۰	۲۵۰	۳۰۰	۳۱۰	۳۶۵	۳۵۵	۱۲۰

جدول ۴۵- شرح کلاس های عایقی

مشخصات	حداکثر دمای قابل تحمل °C	کلاس عایق
این نوع عایق از مواد پنبه، ابریشم، کاغذ، سلولز چوب که به روغن آغشته یا غوطه‌ور نشده‌اند ساخته می‌شوند (کاربرد زیادی ندارند).	۹۰	Y
مواد عایقی نوع Y هستند که به روغن یا صمغ‌های طبیعی اترسل آغشته می‌شوند ورق‌های چوبی و کاغذ در این رده قرار دارند.	۱۰۵	A
شامل لعاب‌های مصنوعی، پنبه و ورق‌های کاغذی با چسب مالدئید و غیره می‌باشند.	۱۲۰	E
از عایق‌های میکا، الیاف شیشه‌ای، پنبه با چسب مناسب، به صورت ورق‌های میکا و شیشه و پنبه نسوز ساخته می‌شوند.	۱۳۰	B
مواد عایقی B را همراه با چسبی که پایداری حرارتی بالا دارد شامل می‌شود.	۱۵۵	F
الیاف شیشه‌ای، پنبه نسوز، میکا و صمغ‌های سیلیسیم را شامل می‌شود.	۱۸۰	H
میکا، سرامیک، شیشه، کوارتز بدون چسب یا صمغ‌های سیلیسیم با پایداری حرارتی بالا را شامل می‌شود.	بالتر از ۱۸۰	Y

جدول ۴۶- علائم اختصاری و اتصالی ترانسفورماتور

<p>سیم پیچ اولیه سیم پیچ ثانویه</p> <p>چین هسته آهنی</p>	<p>سیم پیچ اولیه سیم پیچ ثانویه</p> <p>چین هسته آهنی</p>	<p>سیم پیچ اولیه سیم پیچ ثانویه</p> <p>سیم پیچ تک‌توره</p>
<p>سیم پیچ اولیه سیم پیچ ثانویه</p> <p>ترانسفورماتور تک‌فاز با دو سیم پیچ خروجی مستقل</p>	<p>سیم پیچ اولیه سیم پیچ ثانویه</p> <p>هسته شش‌ضلعی</p>	<p>سیم پیچ اولیه سیم پیچ ثانویه</p> <p>هسته آهنی با فاصله‌های</p>
<p>سیم پیچ اولیه سیم پیچ ثانویه</p> <p>علائم اتصال</p> <p>میدل قابل تنظیم پله‌ای</p>	<p>سیم پیچ اولیه سیم پیچ ثانویه</p> <p>علائم اتصال</p> <p>میدل قابل تنظیم یکپارچه</p>	<p>سیم پیچ اولیه سیم پیچ ثانویه</p> <p>علائم اتصال</p> <p>ترانسفورماتور تک‌فاز با دو سیم پیچ خروجی مستقل</p>
<p>سیم پیچ اولیه سیم پیچ ثانویه</p> <p>ترانسفورماتور سه فاز Dynal</p>	<p>سیم پیچ اولیه سیم پیچ ثانویه</p> <p>علائم اتصال</p> <p>گروه ترانسفورماتور گاهنده</p>	<p>سیم پیچ اولیه سیم پیچ ثانویه</p> <p>علائم اتصال</p> <p>گروه ترانسفورماتور گاهنده</p>
<p>سیم پیچ اولیه سیم پیچ ثانویه</p> <p>علائم اتصال</p> <p>یک سو کننده تمام موج پل</p>	<p>سیم پیچ اولیه سیم پیچ ثانویه</p> <p>علائم اتصال</p> <p>یک سو کننده تمام موج پل</p>	<p>سیم پیچ اولیه سیم پیچ ثانویه</p> <p>علائم اتصال</p> <p>ترانسفورماتور سه فاز V2S</p>

جدول ۴۷- جریان مجاز کابل‌های برق با ولتاژ اسمی ۱KV=

سطح مقطع (mm)	کابل‌های ۱ سیمه جریان مستقیم		کابل‌های ۲ سیمه (amp)		کابل‌های ۳ و ۴ سیمه (amp)		سه تا کابل سه فاز (amp)			
	در خاک	در هوای آزاد	در خاک	در هوای آزاد	در خاک	در هوای آزاد	طرز قرار گرفتن کابل‌ها		طرز قرار گرفتن کابل‌ها	
۵/۱	۲۷	۲۶	۳۰	۲۱	۲۷	۱۸	-	-	-	-
۵/۲	۵۰	۳۵	۴۱	۲۹	۳۶	۲۵	-	-	-	-

۴	۶۵	۴۶	۵۳	۳۸	۴۶	۳۴	-	-	-	-
۶	۸۳	۵۸	۶۶	۴۸	۵۸	۴۴	-	-	-	-
۱۰	۱۱۰	۸۰	۸۸	۶۶	۷۷	۶۰	-	-	-	-
۱۶	۱۴۵	۱۰۵	۱۱۵	۹۰	۱۰۰	۸۰	۱۲۰	۱۰۰	۱۱۰	۸۶
۲۵	۱۹۰	۱۴۰	۱۵۰	۱۲۰	۱۳۰	۱۰۵	۱۵۵	۱۳۵	۱۲۰	۱۲۰
۳۵	۲۳۵	۱۷۵	۱۸۰	۱۵۰	۱۵۵	۱۳۰	۱۸۵	۱۷۰	۱۷۰	۱۴۵
۵۰	۲۸۰	۲۱۵	-	-	۱۸۵	۱۶۰	۲۲۰	۲۰۵	۲۲۰	۱۸۰
۷۰	۳۵۰	۲۷۰	-	-	۲۳۰	۲۰۰	۲۷۰	۲۶۰	۲۴۵	۲۲۵
۹۵	۴۲۰	۳۳۵	-	-	۲۷۵	۲۴۵	۳۲۵	۳۲۰	۲۹۵	۲۸۰
۱۲۰	۴۸۰	۳۹۰	-	-	۳۱۵	۲۸۵	۳۷۰	۳۷۵	۳۳۵	۳۳۰

جدول ۴۸- کلاس (طبقه بندی) حرارتی سیم های لاکي

H	F	B	A	کلاس عایقی
۱۸۰	۱۵۵	۱۳۰	۱۰۵	حداکثر دمای قابل تحمل C°

جدول ۴۹- رنگ بندی عایق سیم ها و کابل

تعداد سیم های کابل	رنگ عایق سیم های کابل بدون سیم محافظ (سیم ارت)	رنگ عایق سیم های کابل با سیم محافظ (سیم ارت)
۱ سیمه	سیاه	-
۲ سیمه	سیاه - آبی	-
۳ سیمه	سیاه - آبی - قهوه ای	سبز و زرد - آبی - قهوه ای
۴ سیمه	سیاه - آبی - قهوه ای - سیاه	سبز و زرد - آبی - قهوه ای - سیاه
۵ سیمه	سیاه - آبی - قهوه ای - سیاه - سیاه	سبز و زرد - آبی - قهوه ای - سیاه - سیاه
۶ سیمه و بالاتر	تمام سیم ها سیاه و روی همه آنها شماره زده می شود.	سبز و زرد - بقیه سیم ها سیاه و روی همه آنها شماره زده می شود.

جدول ۵۰- اندازه و ابعاد هسته EI

اندازه	a	b	c	d	e	f	g	i	ضخامت ورق
EI۳۰	۳۰	۲۰	۵	-	۱۵	۱۰	۲۰	-	۰-۰/۵
EI۳۸	۳۸/۴	۲۵/۶	-	-	۱۹/۲۱	۱۲/۸	۲۵/۵	-	"
EI۴۲	۴۲	۲۸	۷	۳/۵	۲۱	۱۴	۲۸	۳۵	۰/۲۷-۶۵
EI۴۸	۴۸	۳۲	۸	۳/۵	۲۴	۱۶	۳۲	۴۰	"
EI۵۴	۵۴	۳۶	۹	۳/۵	۲۷	۱۸	۳۶	۴۵	"
EI۵۴	۶۰	۴۰	۱۰	۳/۵	۳۰	۲۰	۴۰	۵۰	"
EI۶۰	۶۶	۴۴	۱۱	۴/۵	۳۳	۲۲	۴۴	۵۵	"
EI۶۶	۷۵	۵۰	۱۲/۵	۴/۵	۳۷/۵	۲۵	۵۰	۶۲/۵	"
EI۷۵	۷۸	۵۲	۱۳	۴/۵	۳۹	۲۶	۵۲	۶۵	"
EI۷۸	۸۴	۵۶	۱۴	۴/۵	۴۲	۲۸	۵۶	۷۰	"
EI۹۶	۹۶	۶۴	۱۶	۵/۵	۴۸	۳۲	۶۴	۸۰	"
EI۱۰۵	۱۰۵	۷۰	۱۷/۵	۵/۵	۵۲/۵	۳۵	۷۰	۸۷/۵	"
EI۱۰۸	۱۰۸	۷۲	۱۸	۵/۵	۵۴	۳۶	۷۲	۹۰	"
EI۱۲۰	۱۲۰	۸۰	۲۰	۷	۶۰	۴۰	۸۰	۱۰۰	"
EI۱۵۰N	۱۵۰	۱۰۰	۲۵	۸	۷۵	۵۰	۱۰۰	۱۲۵	"

جدول ۵۱ - استاندارد ابعاد قرقه‌های هسته ترانسفورماتور

نوع	a (mm)	b (mm)	h (mm)	L (mm)
El 30	19.5	10.5	10.5	11.5
El 38	25.1	13.3	13.6	11.7
El 42	27.2	14.5	14.8	20.5
El 48	21.2	16.5	16.8	21.5
El 54	35.2	18.5	18.8	21.5
El 60	39.1	20.6	21	29
El 66	43.1	22.6	24.7	32
El 78	51.1	26.6	27.5	38
El 54 a	55.1	28.6	29.5	41
El 54 b	51.1	32.6	34.6	41
El 92 a	67.4	32.6	33.5	47
El 92 b	67.4	32.6	37.5	47
El 96 a	62.4	32.6	37.5	50
El 96 b	62.4	32.6	45.7	50
El 96 c	62.4	32.6	59.7	50
El 106 a	75.5	29.6	33.5	55
El 106 b	75.4	29.6	46.5	55
El 120 a	77.5	40.8	41.7	59
El 120 b	77.5	40.8	53.7	59
El 120 c	77.5	40.8	73.7	59
El 130 a	90	35.7	37.7	69
El 130 b	92	35.7	47.7	69
El 140 a	97	51	49.6	73.5
El 140 b	97	51	66.6	73.5
El 140 c	97	51	92.6	73.5
El 150 a	107	40.7	41.6	79
El 150 b	107	40.7	51.7	79
El 150 c	107	40.7	61.7	79
El 170 a	121	45.7	56.7	94
El 170 b	121	45.7	66.7	94
El 170 c	121	45.7	45.7	94
El 195 a	136	56.5	76.7	124
El 195 b	136	56.5	57.7	124
El 195 c	136	56.5	70.7	124
El 231 a	159	66.5	85.7	143
El 231 b	159	66.5	80.7	143
El 231 c	159	66.5	99.7	143

جدول ۵۲- کلاس (طبقه بندی) حرارتی سیم‌های لاکه

H	F	B	A	کلاس عایقی
۱۸۰	۱۵۵	۱۳۰	۱۰۵	حداکثر دمای قابل تحمل C°

جدول ۵۳- افت ولتاژ در اتوترانسفورماتورها براساس توان

توان تیپ VA	۵	۱۰	۲۵	۵۰	۷۵	۱۰۰	۱۵۰	۲۰۰	۳۰۰	۴۰۰	۵۰۰	۱۰۰۰	۲۰۰۰
ΔU به درصد	۱۰	۸/۵	۷/۵	۶	۵	۴/۵	۴	۳/۷۵	۳/۵	۳/۲۵	۳	۲	۱

جدول ۵۴- الکتروموتور سه فاز با ۲۴ شیار و ۴

	شیارهای فاز R	شیارهای فاز T	شیارهای فاز S
N	۱ و ۲	۳ و ۴	۵ و ۶
S	۷ و ۸	۹ و ۱۰	۱۱ و ۱۲
N	۱۳ و ۱۴	۱۵ و ۱۶	۱۷ و ۱۸
S	۱۹ و ۲۰	۲۱ و ۲۲	۲۳ و ۲۴

جدول ۵۵- ابتدایی الکتروموتور سه فاز با ۲۴ شیار و ۴

	شیارهای فاز R	شیارهای فاز S	شیارهای فاز T
N	۱ و ۲	۵ و ۶	۹ و ۱۰
S	۷ و ۸	۱۱ و ۱۲	۱۵ و ۱۶
N	۱۳ و ۱۴	۱۷ و ۱۸	۲۱ و ۲۲
S	۱۹ و ۲۰	۲۳ و ۲۴	۳ و ۴

جدول ۵۶- مشخصات سیم پیچ استارت موقت چهار بوبینه موتور کولر

قدرت استاتور برحسب اسب بخار	قطر سیم مسی به ؟؟	گام بوبین ۱	گام بوبین ۲	گام بوبین ۳	گام بوبین ۴	تعداد دور بوبین ۱	تعداد دور بوبین ۲	تعداد دور بوبین ۳	تعداد دور بوبین ۴	طول بوبین ۱ به cm	طول بوبین ۲ به cm	طول بوبین ۳ به cm	طول بوبین ۴ به cm
۱/۴	۰/۴۰	۱-۱۰	۲-۹	۳-۸	۴-۷	۳۶	۳۵	۳۵	۲۰	۳۱	۲۶	۲۲/۵	۱۸/۵
۱/۳	۰/۴۵	۱-۱۰	۲-۹	۳-۸	۴-۷	۲۲	۳۲	۳۵	۲۲	۳۲	۲۸	۲۴	۲۰
۱/۲	۰/۵۰	۱-۱۰	۲-۹	۳-۸	۴-۷	۳۱	۳۲	۳۷	۲۰	۳۴	۲۹	۲۵/۵	۲۲/۵
۳/۴	۰/۵۵	۱-۱۰	۲-۹	۳-۸	۴-۷	۲	۲۰	۲۰	۱۲	۳۴	۲۲/۹	۲۵/۵	۲۲/۵



جدول ۵۷- مشخصات سیم پیچی دور کم موتور کولر

قدرت استاتور برحسب اسب بخار	قطر سیم مسی به mm	گام بوبین بزرگ	گام بوبین کوچک	تعداد دور بوبین بزرگ	تعداد دور بوبین کوچک	طول بوبین بزرگ به cm	طول بوبین کوچک به cm	طول هسته به cm	قطر داخلی استاتور به cm
$\frac{1}{2}$	۰/۴۵	۱-۶	۲-۵	۹۰	۹۰	۲۲	۱۸	۳/۷۵	۸/۹
$\frac{1}{3}$	۰/۵	۱-۶	۲-۵	۸۴	۸۴	۲۳/۵	۲۰	۴/۳	۸/۹
$\frac{1}{2}$	۰/۵۵	۱-۶	۲-۵	۷۰	۷۰	۲۵/۵	۲۲/۵	۵/۴	۸/۹
$\frac{3}{4}$	۰/۶۰	۱-۶	۲-۵	۶۵	۶۵	۲۵/۵	۲۲/۵	۵/۴	۸/۹

جدول ۵۸- مشخصات سیم پیچی دور زیاد موتور کولر آبی

قدرت استاتور برحسب اسب بخار	قطر سیم مسی به mm	گام بوبین بزرگ	گام بوبین متوسط	گام بوبین کوچک	تعداد دور بوبین بزرگ	تعداد دور بوبین متوسط	تعداد دور بوبین کوچک	طول بوبین بزرگ به cm	طول بوبین متوسط به cm	طول بوبین کوچک به cm	طول هسته به cm	قطر داخلی استاتور به cm
$\frac{1}{2}$	۰/۴۵	۱-۶	۱-۶	۲-۵	۴۵	۴۵	۲۸/۵	۲۳/۵	۱۹/۵	۱۹/۵	۳/۷۵	۸/۹
$\frac{1}{3}$	۰/۵	۱-۶	۱-۶	۲-۵	۸۴	۸۴	۸۴	۲۳/۵	۲۰	۲۰	۴/۳	۸/۹
$\frac{1}{2}$	۰/۵۵	۱-۶	۱-۶	۲-۵	۷۰	۷۰	۷۰	۲۵/۵	۲۲/۵	۲۲/۵	۵/۴	۸/۹
$\frac{3}{4}$	۰/۶۰	۱-۶	۱-۶	۲-۵	۶۵	۶۵	۶۵	۲۵/۵	۲۲/۵	۲۲/۵	۵/۴	۸/۹

جدول ۵۹- موتور سه فاز با ۳۶ شیار و ۴ قطب یک طبقه

شیارهای فاز R	شیارهای فاز T	شیارهای فاز S
۱-۲-۳	۴-۵-۶	۷-۸-۹
۱۰-۱۱-۱۲	۱۳-۱۴-۱۵	۱۶-۱۷-۱۸
۱۹-۲۰-۲۱	۲۲-۲۳-۲۴	۲۵-۲۶-۲۷
۲۸-۲۹-۳۰	۳۱-۳۲-۳۳	۳۴-۳۵-۳۶

جدول ۶۰- ضریب ولتاژ سیم پیچی

q=	۲			۳			
$\frac{y_z}{y} =$	$\frac{۶}{۶}$	$\frac{۵}{۶}$	$\frac{۴}{۶}$	$\frac{۹}{۹}$	$\frac{۸}{۹}$	$\frac{۷}{۹}$	$\frac{۶}{۹}$
K=	۰/۹۶۶	۰/۹۳۳	۰/۸۳۶	۰/۹۶۰	۰/۹۴۵	۰/۹۰۲	۰/۸۳۱

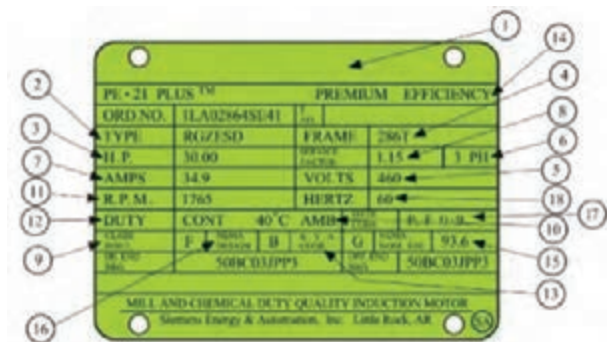
جدول ۶۱- گروه کلاف‌های هر فاز موتور دالاندر با ۴ یا ۸ قطب سه فاز

	فاز R	فاز T	فاز S
گروه کلاف‌های فرد	۱ و ۷	۵ و ۱۱	۳ و ۹
گروه کلاف‌های زوج	۴ و ۱۰	۲ و ۸	۶ و ۱۲

جدول ۶۲- تشخیص نوع اتصال موتور به شبکه برق ایران

مشخصات پلاک موتور	نحوه اتصال موتور به شبکه برق ایران
۲۳۰λ	نمی‌تواند با شبکه سه فاز ایران راه‌اندازی شود
۲۳۰Δ	فقط به صورت ستاره
۴۰۰λ	فقط به صورت ستاره
۴۰۰Δ	به صورت ستاره مثلث می‌توان راه‌اندازی کرد و در نهایت باید اتصال مثلث باشد.
۴۰۰/۲۳۰λ / Δ	فقط به صورت ستاره
۴۰۰/۶۸۰λ / Δ	به صورت ستاره مثلث راه‌اندازی می‌شود و در نهایت باید مثلث بسته شود.

جدول ۶۳- مشخصات پلاک الکتروموتور



شماره	اطلاعات داده شده
۱	نام کارخانه
۲	مدل
۳	قدرت بر حسب اسب بخار
۴	شماره بدنه
۵	ولتاژ کار
۶	تعداد فاز - یک فاز یا سه فاز
۷	مقدار جریان (مقدار آمپر)
۸	ضریب خدمات (ضریب کارکرد)
۹	کلاس عایقی
۱۰	دمای مجاور (دمای محیط)
۱۱	تعداد دور در دقیقه
۱۲	مدت زمان کار موتور در بار نامی
۱۳	حرف رمز حالت توقف و یا در حال کار روتور
۱۴	حداکثر بازده
۱۵	میزان بازده اسمی
۱۶	استاندارد کارخانجات تولید کننده وسایل الکتریکی
۱۷	ضریب قدرت
۱۸	فرکانس (بر حسب هرتز)

جدول ۶۳- کاغذ برشمان مناسب برای ولتاژهای مختلف

ولتاژ فازی V	۰-۱۰۰	۱۰۰-۲۰۰	۲۰۰-۳۰۰	۳۰۰-۴۵۰	۴۵۰-۶۰۰	۶۰۰-۸۰۰	۸۰۰-۱۰۰۰
ضخامت عایق mm	۰/۲	۰/۳	۰/۵	۰/۶	۰/۷۵	۰/۷۵	۱

جدول ۶۴- ضریب ولتاژ کوتاهی

$\varepsilon = \frac{yZ}{y} =$	$\frac{5}{6}$	$\frac{4}{5}$	$\frac{3}{4}$	$\frac{2}{3}$	$\frac{1}{2}$
$k_s =$	۰/۹۹۶	۰/۹۵	۰/۹۲	۰/۸۷	۰/۷۱

جدول ۶۵- طول، قطر و ابعاد کابلشو

طول L (mm)	قطر خارجی d <sub>۲</sub> (mm)	قطر داخلی d <sub>۱</sub> (mm)	پیچ خور d <sub>۲</sub> (mm)	سطح مقطع هادی (mm <sup>۲</sup> )
۲۴	۵/۵	۳/۸	۶	۶
۲۷	۶	۴/۵	۶	۱۰
۳۶	۸/۵	۵/۵	۸	۱۶
۳۸	۱۰	۷	۸	۲۵
۴۲	۱۲/۵	۸/۲	۱۲	۳۵
۵۲	۱۴/۵	۱۱/۹	۱۲	۵۰
۵۵	۱۶/۵	۱۱/۵	۱۲	۷۰
۶۵	۱۹	۱۳/۵	۱۲	۹۵
۷۰	۲۱	۱۵/۵	۱۲	۱۲۰
۷۸	۲۳/۵	۱۷	۱۲	۱۵۰
۸۲	۲۵/۵	۱۹	۱۲	۱۸۵
۹۲	۲۹	۲۱/۵	۱۶	۲۴۰
۱۰۰	۳۲	۲۴/۵	۱۶	۳۰۰
۱۱۵	۳۸/۵	۲۷/۵	۲۰	۴۰۰
۱۲۵	۴۲	۲۱	۲۰	۵۰۰
۱۳۵	۴۴	۳۴/۵	۲۰	۶۳۰

جدول ۶۶- شعاع خمش کابل

حداقل شعاع خمش				نوع کابل
قطر کابل کوچک تر از ۸mm	قطر کابل بین ۸ تا ۱۲mm	قطر کابل بین ۱۲ تا ۲۰mm	قطر کابل بزرگ تر از ۲۰mm	
				کابل برای تأسیسات نصب ثابت
۴D	۵D	۶D	۶D	استفاده عادی
۲D	۲D	۴D	۶۴D	در هنگام سربندی

جدول ۶۷- مشخصات سیم پیچ استارت موقت سه بوبینه موتور کولر

قدرت استاتور بر حسب اسب بخار	قطر سیم مسی به mm	گام بوبین بزرگ	گام بوبین متوسط	گام بوبین کوچک	تعداد دور بوبین بزرگ	تعداد دور بوبین متوسط	تعداد دور بوبین کوچک	طول بوبین بزرگ به cm	طول بوبین متوسط به cm	طول بوبین کوچک به cm	طول هسته به cm	طول داخلی استاتور به cm
$\frac{1}{4}$	۰/۴۰	۱-۹	۲-۸	۳-۷	۳۵	۳۵	۲۰	۲۶	۲۲/۵	۱۸/۵	۳/۷۵	۸/۹
$\frac{1}{3}$	۰/۵۰	۱-۹	۲-۸	۳-۷	۳۴	۳۵	۱۸	۲۸	۲۴	۲۰	۴/۳	۸/۹
$\frac{1}{2}$	۰/۵۰	۱-۹	۲-۸	۳-۷	۳۴	۳۵	۲۱	۲۹	۲۲/۵	۲۲/۵	۵/۴	۸/۹
$\frac{3}{4}$	۰/۵۵	۱-۹	۲-۸	۳-۷	۲۰	۲۰	۲۴	۲۹	۲۵/۵	۲۲/۵	۵/۴	۸/۹

جدول ۶۸- کلاس عایق‌ها

حد اکثر دما (سانتی‌گراد)	کلاس حرارتی یا عایقی
۹۰°	X یا (Y)
۱۰۵°	A
۱۲۰°	E
۱۳۰°	B
۱۵۵°	F
۱۸۰°	C
۲۱۰°	H

جدول ۶۸- انواع کنتاکتورها

رده‌بندی بهره‌برداری از کنتاکتورها مطابق استاندارد IEC 60947-4-1		
نوع کاربرد	کنتاکتور	نوع بار
بارهای غیرالقایی یا اندکی القایی - کوره مقاومتی	AC-1	AC
موتور روتور سیم‌پیچی: راه‌اندازی - خاموش کردن	AC-2	
موتور روتور قفسی: راه‌اندازی - خاموش کردن حین کار	AC-3	
موتور روتور قفسی: راه‌اندازی - قطع و وصل زیاد در زمان کم، تغییر جهت - ترمز	AC-4	
قطع و وصل لامپ‌های تخلیه در گاز	AC - 5a	
قطع و وصل لامپ‌های رشته‌ای	AC-5b	
قطع و وصل بانک‌های خازنی	AC-6a	
قطع و وصل برای ترانسفورماتورها	AC-6b	
بارهای کم القایی لوازم خانگی مثل هم‌زن و مخلوط‌کن	AC-7a	
بارهای موتوری لوازم خانگی مثل هواکش‌ها و جاروی برقی مرکزی	AC-7b	
فرمان موتور کمپرسورهای خنک‌ساز کاملاً بسته با وصل مجدد دستی رها‌ساز اضافه بار	AC-8a	
فرمان موتور کمپرسورهای خنک‌ساز کاملاً بسته با وصل مجدد دستی رها‌ساز اضافه بار	AC-8b	
بارهای القایی یا اندک القایی - کوره مقاومتی	DC-1	
موتورهای شنت: راه‌اندازی - قطع و وصل زیاد در زمان کم. تغییر جهت - ترمز دینامیکی	DC-3	
موتورهای شنت: راه‌اندازی - قطع و وصل زیاد در زمان کم. تغییر جهت - ترمز دینامیکی	DC-5	
قطع و وصل برای لامپ‌های رشته‌ای	DC-6	

## جدول انتخاب کنتاکتور، بی‌متال و فیوز

جدول ۲-۶- برای استفاده موتورهایی که به صورت مستقیم (یک ضرب) به شبکه متصل می‌شوند

ولتاژ ۲۴۰-۲۲۰		ولتاژ ۳۸۰		ولتاژ ۴۴۰-۴۱۵		جریان کنتاکتور	جریان بی‌متال	جریان فیوز
KW	HP	KW	HP	KW	HP	A	A	A
		۰/۳۷	۰/۵			۹	۱-۱/۶	۲
۰/۳۷	۰/۵	۰/۵۵	۰/۷۵			۹	۱/۶-۲/۵	۲-۴
		۰/۷۵	۱	۰/۷۵	۱	۹	۱/۶-۲/۵	۲-۴
۰/۵۵	۰/۷۵	۱/۱	۱/۵	۱/۱	۱/۵	۹	۲/۵-۴	۴-۶
۰/۷۵	۱	۱/۵	۲	۱/۵	۲	۹	۲/۵-۴	۶-۴
۱/۱	۱/۵	۲/۲	۳	۲/۲	۳	۹	۴-۶	۶-۸
۱/۵	۲	۳	۴	۳	۴	۹	۴-۶	۸-۱۲
				۳/۷	۵	۹	۵/۵-۸	۸-۱۲
۱/۲	۳	۴	۵/۵			۱۶	۷-۱۰	۱۰-۱۲
۳	۴	۵/۵	۵/۷	۵/۵	۷/۵	۱۶	۱۰-۱۳	۱۲-۱۶
۴	۵/۵	۷/۵	۱۰	۷/۵	۱۰	۱۶	۱۳-۱۵	۱۶-۲۰
				۹	۱۲/۵	۱۶	۱۳-۱۸	۱۶-۲۰
۵/۵	۷/۵	۱۰	۱۳/۵			۲۵	۱۸-۲۵	۲۰-۲۵
		۱۱	۱۵	۱۱	۱۵	۲۵	۱۸-۲۵	۲۵
۷/۵	۱۰	۱۵	۲۰	۱۵	۲۰	۴۰	۲۳-۳۲	۳۲-۴۰
۱۰	۱۳/۵	۱۸/۵	۲۵	۱۸/۵	۲۵	۴۰	۳۰-۴۰	۴۰
۱۱	۱۵			۲۲	۳۰	۴۰	۳۰-۴۰	۴۰
		۲۲	۳۰	۲۵	۳۵	۶۳	۳۸-۵۰	۵۰-۶۳
۱۵	۲۰			۳۰	۲۰	۶۳	۴۸-۵۷	۶۳
۱۸/۵	۲۵	۳۰	۴۰	۳۳	۴۵	۶۳	۴۸-۵۷	۶۳
				۳۷	۵۰	۶۳	۵۷-۶۶	۶۳
۲۲	۳۰	۳۷	۵۰	۴۵	۶۰	۸۰	۶۶-۸۰	۸۰
		۴۵	۶۰	۵۰	۷۰	۱۲۵	۷۵-۱۰۵	۱۰۰
۳۰	۴۰	۵۵	۷۵	۵۹	۸۰	۱۲۵	۹۵-۱۲۵	۱۲۵
				۶۵	۹۰	۱۲۵	۹۵-۱۲۵	۱۲۵
۳۷	۵۰	۷۵	۱۰۰	۷۵	۱۰۰	۲۰۰	۱۲۰-۱۶۰	۱۶۰
۴۵	۶۰					۲۰۰	۱۲۰-۱۶۰	۱۶۰
۲۵۰	۵۵-۹۵	۹۰	۱۲۵	۹۰	۱۲۵	۲۰۰	۱۵۰-۲۰۰	۲۰۰
		۱۱۰	۱۵۰	۱۱۰	۱۵۰	۲۶۰	۱۶۰-۲۵۰	۲۵۰
				۱۳۲	۱۷۵	۲۶۰	۱۶۰-۲۵۰	۲۵۰
۷۵	۱۰۰	۱۳۲	۱۷۵	۱۵۰	۲۰۰	۲۶۰	۲۰۰-۳۱۵	۲۵۰
۹۰	۱۲۵	۱۶۰	۲۲۰	۱۶۵	۲۲۵	۴۵۰	۲۵۰-۴۰۰	۳۱۵
۱۰۵	۱۵۰			۱۸۵	۲۵۰	۴۵۰	۲۵۰-۴۰۰	۴۰۰
		۲۰۰	۲۷۰	۲۲۰	۳۰۰	۴۵۰	۳۱۵-۵۰۰	۴۰۰
۱۳۵	۱۷۵	۲۲۰	۳۰۰	۲۵۰	۳۵۰	۴۵۰	۳۱۵-۵۰۰	۴۰۰
۱۶۰	۲۲۰	۲۹۰	۳۵۰	۲۹۰	۴۰۰	۶۳۰	۴۰۰-۶۳۰	۶۳۰
		۳۱۵	۴۳۰			۶۳۰	۵۰۰-۸۰۰	۶۳۰

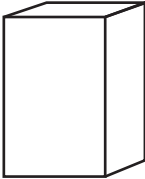
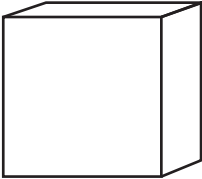
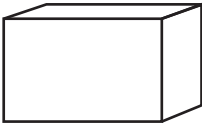
جدول ۶۹- ابعاد استاندارد تابلوهای دیواری و ایستاده

	عمق تابلو (میلی متر)	ارتفاع تابلو (میلی متر)	عرض تابلو (میلی متر)	ردیف
	۳۰۰-۲۵۰-۲۰۰-۱۵۰	۳۵۰	۲۵۰	۱
	۳۰۰-۲۵۰-۲۰۰-۱۵۰	۴۰۰	۳۰۰	۲
	۳۰۰-۲۵۰-۲۰۰-۱۵۰	۵۰۰	۴۰۰	۳
	۳۰۰-۲۵۰-۲۰۰-۱۵۰	۶۰۰	۴۰۰	۴
	۳۰۰-۲۵۰-۲۰۰-۱۵۰	۷۰۰	۵۰۰	۵
	۳۰۰-۲۵۰-۲۰۰-۱۵۰	۸۰۰	۶۰۰	۶
	۳۰۰-۲۵۰-۲۰۰-۱۵۰	۹۰۰	۷۰۰	۷
	۳۰۰-۲۵۰-۲۰۰-۱۵۰	۱۰۰۰	۸۰۰	۸
	۳۰۰-۲۵۰-۲۰۰-۱۵۰	۱۱۰۰	۹۰۰	۹

جدول ۷۰- ابعاد استاندارد سلول‌های تابلوهای ایستاده

ارتفاع تمام شده (میلی متر)	پایه شاسی (میلی متر)	عمق تابلو (میلی متر)	ارتفاع تابلو (میلی متر)	عرض تابلو (میلی متر)	ردیف
۲۲۰۰-۲۱۰۰	۲۰۰-۱۰۰	۶۰۰	۲۰۰۰	۶۰۰	۱
		۶۰۰	۲۰۰۰	۸۰۰	۲
		۸۰۰	۲۰۰۰	۸۰۰	۳



## جدول ۷۱- استانداردهای قطعات مورد نیاز در تابلوسازی برق

Table 7-1

Partial overview of the most important standards for low-voltage switchgear

	German standard 1)	Classification VDE 0660 <sup>2)</sup>	European standard	International standard
General specification	DIN EN 60947-1	Part 100	EN 60947-1	IEC 60947-1
Circuit-breaker	DIN EN 60947-2	Part 101	EN 60947-2	IEC 60947-2
Electromechanical contactors and motor starters	DIN VDE 660-102	Part 102	EN 60947-4-1	IEC 60947-4-1
Switches, disconnectors, switch-disconnectors and fuse combination units	DIN VDE 660-107	Part 107	EN 60947-3	IEC 60947-3
Semiconductor contactors	DIN VDE 660-109	Part 109	-	IEC 60158-2 mod.
Multifunction equipment, automatic transfer switch	DIN VDE 0660-114	Part 114	EN 60947-6-1	IEC 60947-6-1
Multifunction equipment, control and protection switching devices	DIN EN 60947-6-2	Part 115	EN 60947-6-2	IEC 60947-6-2
Contactors and motor starters, semiconductor motor controllers and starters for AC	DIN EN 60947-4-2	Part 117	EN 60947-4-2	IEC 60947-4-2 mod.
Control devices and switching elements, electromechanical control circuit devices	DIN EN 60947-5-1	Part 200	EN 60947-5-1	IEC 60947-5-1

1) Current valid designation

2) Classification in VDE specifications system

## جدول ۷۲- انتخاب وسایل فرمان و حفاظت تابلوهای سیستم موتورهای سه فاز برقی

کابل یا سیم تخلیه سطح مقطع و تعداد رشته	روش حفاظت موتورهای برقی							شدت جریان (آمپر) در سه فاز			تدرت اسمی موتورهای سه فاز			
	اندازه کلید قطع (آمپر)	پایه فنشگ (آمپر)	نوع فیوز پشتیبان (آمپر)	نوع تنظیم (آمپر)	رله محافظ حرارتی (بی - مثال)		راه انداز اندازه جریان اسمی	نوع اندازه	دور در دقیقه			اسب بخار (متریک)	کیلووات	
					گستره (آمپر)	تنظیم (آمپر)			۳۰۰۰	۱۵۰۰	۱۰۰۰			
۳×۲/۵	۱۶	۲	۲۵	DIAZED تأخیر زمانی	۰/۲۵	۰/۲۵ - ۰/۱۸	۹	۰	مثال مستقیم	۰/۲	۰/۲۳	۰/۲۲	۱/۳	۰/۰۶
۳×۲/۵	۱۶	۲	۲۵	DIA ت-ز	۰/۲۵	۰/۲۵ - ۰/۲۵	۹	۰	ا-۱	۰/۲	۰/۲۲	۰/۲۳	۱/۳	۰/۰۹
۳×۲/۵	۱۶	۲	۲۵	DIA ت-ز	۰/۲۵	۰/۲۵ - ۰/۲۲	۹	۰	ا-۱	۰/۲۷	۰/۲۲	۰/۲۰	۱/۳	۰/۱۲
۳×۲/۵	۱۶	۴	۲۵	DIA ت-ز	۰/۶۵	۱ - ۰/۶	۹	۰	ا-۱	۰/۵۳	۰/۶۱	۰/۶۸	۱/۳	۰/۱۸
۳×۲/۵	۱۶	۴	۲۵	DIA ت-ز	۰/۸۰	۱ - ۰/۶	۹	۰	ا-۱	۰/۷۱	۰/۷۸	۰/۸۸	۱/۳	۰/۲۵
۳×۲/۵	۱۶	۲	۲۵	DIA ت-ز	۱/۱۵	۱/۲ - ۰/۸	۹	۰	ا-۱	۱/۱۰	۱/۱۲	۱/۱۵	۱/۳	۰/۳۷
۳×۲/۵	۱۶	۶	۲۵	DIA ت-ز	۱/۵۰	۱/۶ - ۱/۶	۹	۰	ا-۱	۱/۲۵	۱/۲۷	۱/۳۳	۱/۳	۰/۵۵
۳×۲/۵	۱۶	۶	۲۵	DIA ت-ز	۲/۰۰	۲/۵ - ۱/۷	۹	۰	ا-۱	۱/۲۳	۱/۲۵	۲/۵	۱/۰	۰/۷۵
۳×۲/۵	۱۶	۶	۲۵	DIA ت-ز	۲/۵۵	۳/۲ - ۲/۲	۹	۰	ا-۱	۲/۵۵	۲/۸	۳/۰	۱/۵	۱/۱
۳×۲/۵	۱۶	۶	۲۵	DIA ت-ز	۳/۱۵	۳/۵ - ۲	۹	۰	ا-۱	۳/۱۰	۳/۱۲	۳/۲	۱/۶	۱/۲
۳×۲/۵	۱۶	۱۰	۲۵	DIA ت-ز	۳/۷۵	۳/۵ - ۳	۹	۰	ا-۱	۳/۲	۳/۷	۳/۰	۲/۰	۱/۵
۳×۲/۵	۲۵	۱۶	۲۵	DIA ت-ز	۵/۰۰	۶ - ۴	۹	۰	ا-۱	۴/۲	۴/۲۵	۵/۳	۲/۶۷	۲/۰
۳×۲/۵	۲۵	۱۶	۲۵	DIA ت-ز	۵/۲۵	۶ - ۲	۹	۰	ا-۱	۴/۸	۵/۲	۵/۸	۳/۰	۲/۲
۳×۲/۵	۲۵	۱۶	۲۵	DIA ت-ز	۷/۰۵	۸ - ۵/۵	۹	۰	ا-۱	۶/۲	۷/۰	۷/۶	۴/۰	۳/۰

## ادامه جدول ۷۲

تغذیه	اندازه کلیه قطع (آمپر)	فیوز پشتیبان			رله محافظ حرارتی (بی-متال)			راه انداز		شدت جریان (آمپر) در ۳۸۰ ولت، ۵۰ سیکل			کیلووات	اسب بخار (متریک)
		فشارنگ (آمپر)	پایه (آمپر)	نوع	گستره تنظیم (آمپر)	جریان اسمی	اندازه	نوع	دور در دقیقه					
									۳۰۰۰	۱۵۰۰	۱۰۰۰			
۳×۲۵	۲۰۰	۱۲۵	۲۰۰	DIAZED تایمر زمانی	۷۸	۱۰۰-۷۰	۱۱۰	۴	اصصال تنظیم	۷۷/۲	۷۵/۶	۷۷/۲	۵۲/۲۳	۲۰
۳×۵۰	۲۰۰	۱۶۰	۲۰۰	DIA ت-ز	۸۸	۱۰۰-۷۰	۱۱۰	۴	ا-م	۸۳	۸۷	۸۷	۴۰	۲۵
۳×۵۰	۲۰۰	۱۶۰	۲۰۰	DIA ت-ز	۹۶	۱۱۰-۹۰	۱۱۰	۶	ا-م	۹۳	۹۲/۵	۹۶	۶۶/۶۶	۵۰
۳×۵۰	۲۰۰	۲۰۰	۲۰۰	DIA ت-ز	۱۰۴	۱۲۵-۸۸	۱۷۰	۸	ا-م	۱۰۴	۱۰۲	۱۰۴	۷۵	۵۵
۳×۷۰	۲۰۰	۲۲۴	۲۰۰	HRC	۱۲۴	۱۷۰-۱۲۰	۱۷۰	۸	ا-م	۱۲۰	۱۲۲	۱۲۴	۱۰۰	۷۵
۳×۹۵	۲۰۰	۲۵۰	۲۰۰	HRC	۱۷۲	۲۰۰-۱۶۰	۲۵۰	۱۰	ا-م	۱۶۶	۱۶۸	۱۷۲	۱۲۵	۹۰
۳×۱۲۰	۲۰۰	۳۰۰	۲۰۰	HRC	۲۱۰	۲۵۰-۱۷۵	۲۵۰	۱۰	ا-م	۲۰۰	۲۰۵	۲۱۰	۱۵۰	۱۱۰
۳×۱۵۰	۲۰۰	۳۱۵	۲۰۰	HRC	۲۵۵	۳۲۰-۲۲۵	۲۰۰	۱۲	ا-م	۲۲۵	۲۲۵	۲۵۵	۱۸۰	۱۲۲
۳×۱۸۵	۲۳۰	۳۰۰	۲۳۰	HRC	۲۹۵	۳۰۰-۲۸۰	۲۰۰	۱۲	ا-م	۲۹۰	۲۹۵	۲۹۵	۲۲۰	۱۶۰
۳×۲۰۰	۲۳۰	۳۰۰	۲۳۰	HRC	۳۷۰	۵۰۰-۳۵۰	۲۰۰	۱۲	ا-م	۳۳۰	۳۳۰	۳۳۰	۲۷۰	۲۰۰
۳×۲۰۰	۲۳۰	۳۰۰	۲۳۰	HRC	۴۶۰	۶۳۰-۴۲۰	۲۳۰	۱۲	ا-م	۴۲۰	۴۲۰	۴۲۰	۳۳۰	۲۵۰
۳×۲۰۰	۲۳۰	۳۰۰	۲۳۰	HRC	۵۸۰	۶۳۰-۴۲۰	۲۳۰	۱۲	ا-م	۵۲۰	۵۲۰	۵۸۰	۴۲۰	۳۱۵
۲(۳×۲۲۰)	۱۰۰۰	۸۰۰	۱۰۰۰	HRC	۷۰۰	۱۰۰۰-۲۵۰	۱۰۰۰	-	ا-م	۶۶۰	۶۸۰	۷۰۰	۵۱۵	۳۸۰
۲(۳×۲۲۰)	۱۰۰۰	۱۰۰۰	۱۰۰۰	HRC	۷۲۰	۱۰۰۰-۲۵۰	۱۰۰۰	-	ا-م	۷۱۰	۷۱۵	۷۲۰	۵۲۵	۴۰۰
۲(۳×۲۲۰)	۱۰۰۰	۱۰۰۰	۱۰۰۰	HRC	۹۱۰	۱۲۰۰-۷۵۰	۱۰۰۰	-	ا-م	۸۷۵	۸۹۵	۹۱۰	۶۸۰	۵۰۰

## ادامه جدول ۷۲

تغذیه	اندازه کلیه قطع (آمپر)	فیوز پشتیبان			رله محافظ حرارتی (بی-متال)			راه انداز		شدت جریان (آمپر) در ۳۸۰ ولت، ۵۰ سیکل			کیلووات	اسب بخار (متریک)
		فشارنگ (آمپر)	پایه (آمپر)	نوع	گستره تنظیم (آمپر)	جریان اسمی	اندازه	نوع	دور در دقیقه					
									۳۰۰۰	۱۵۰۰	۱۰۰۰			
۲(۳×۹۵)	۲۰۰	۲۵۰	۲۰۰	HRC	۹۸	۱۲۵-۸۸	۲۵۰	۴	مشاره مثلث	۱۶۶	۱۶۸	۱۷۲	۱۲۵	۹۰
۲(۳×۹۵)	۲۰۰	۲۵۰	۲۰۰	HRC	۱۲۰	۱۲۵-۸۸	۲۵۰	۴	س-م	۲۰۰	۲۰۵	۲۱۰	۱۵۰	۱۱۰
۲(۳×۱۲۰)	۲۰۰	۳۱۵	۲۰۰	HRC	۱۲۵	۱۷۰-۱۲۰	۲۵۰	۴	س-م	۲۲۰	۲۲۵	۲۵۵	۱۸۰	۱۲۲
۲(۳×۱۵۰)	۲۳۰	۳۰۰	۲۳۰	HRC	۱۷۵	۲۵۰-۱۷۵	۵۰۰	۴	س-م	۲۹۰	۲۹۵	۲۹۵	۲۲۰	۱۶۰
۲(۳×۲۰۰)	۲۳۰	۳۰۰	۲۳۰	HRC	۲۱۰	۲۵۰-۱۷۵	۵۰۰	۴	س-م	۳۳۰	۳۳۰	۳۳۰	۲۷۰	۲۰۰
۲(۳×۲۰۰)	۲۳۰	۳۰۰	۲۳۰	HRC	۲۶۱	۳۲۰-۲۲۵	۵۰۰	۴	س-م	۳۶۰	۳۶۰	۳۶۰	۳۲۰	۲۵۰
۲(۳×۲۰۰)	۱۰۰۰	۲۰۵۰	۲×۲۳۰	HRC	۳۳۱	۲۰۰-۲۸۰	۷۰۰	۴	س-م	۵۲۰	۵۲۰	۵۲۰	۴۲۰	۳۱۵
۲(۳×۲۰۰)	۱۰۰۰	۲۰۵۰	۲×۲۳۰	HRC	۳۹۵	۲۰۰-۲۸۰	۷۰۰	۴	س-م	۶۶۰	۶۸۰	۷۰۰	۵۱۵	۳۸۰
۲(۳×۲۲۰)	۱۰۰۰	۲۰۵۰	۲×۲۳۰	HRC	۴۱۵	۳۲۰-۲۵۰	۱۰۰۰	-	س-م	۷۱۰	۷۱۵	۷۲۰	۵۲۵	۴۰۰
۲(۳×۲۲۰)	۱۰۰۰	۲۰۵۰	۲×۲۳۰	HRC	۴۹۳	۳۲۰-۲۵۰	۱۰۰۰	-	س-م	۸۳۰	۸۵۰	۸۷۰	۶۲۵	۴۷۵
۲(۳×۱۸۵)	۱۰۰۰	۲۰۵۰	۲×۲۳۰	HRC	۵۲۰	۳۲۰-۲۵۰	۱۰۰۰	-	س-م	۸۷۵	۸۹۵	۹۱۰	۶۸۰	۵۰۰

## ادامه جدول ۷۲

تغذیه	اندازه کلیه قطع (آمپر)	فیوز پشتیبان			رله محافظ حرارتی (بی-متال)			راه انداز		شدت جریان (آمپر) در ۳۸۰ ولت، ۵۰ سیکل			کیلووات	اسب بخار (متریک)
		فشارنگ (آمپر)	پایه (آمپر)	نوع	گستره تنظیم (آمپر)	جریان اسمی	اندازه	نوع	دور در دقیقه					
									۳۰۰۰	۱۵۰۰	۱۰۰۰			
۳×۴	۲۵	۲۵	۲۵	DIAZED تایمر	۸/۹	۹/۵-۶/۵	۱۶	۱	اصصال تنظیم	۸/۱	۸/۸	۹/۵	۵/۵	۳
۳×۶	۲۵	۲۵	۲۵	DIA ت-ز	۱۰/۹	۱۲-۸	۱۶	۱	ا-م	۱۰/۱	۱۰/۶	۱۱/۹	۶/۶/۶	۵
۳×۶	۲۰	۲۵	۲۵	DIA ت-ز	۱۱/۸	۱۶-۱۱	۱۶	۲	ا-م	۱۱/۳	۱۱/۳	۱۳/۱	۷/۵	۵/۵
۳×۶	۲۰	۲۵	۲۳	DIA ت-ز	۱۵/۴	۲۰-۱۴	۲۲	۲	ا-م	۱۲/۹	۱۵/۴	۱۸/۱	۱۰	۷/۵
۳×۱۰	۲۳	۵۰	۲۳	DIA ت-ز	۲۰/۵	۲۵-۱۷	۲۲	۳	ا-م	۲۰/۴	۲۰	۲۲/۶	۱۳/۲۳	۱۰
۳×۱۰	۲۳	۵۰	۲۳	DIA ت-ز	۲۲/۵	۲۵-۱۷	۲۲	۳	ا-م	۲۲/۵	۲۰	۲۲/۳	۱۵	۱۱
۳×۱۰	۲۳	۲۳	۲۳	DIA ت-ز	۲۹/۵	۳۲-۲۲	۲۲	۳	ا-م	۲۶	۲۹	۳۱/۵	۲۰	۱۵
۳×۱۰	۲۰۰	۸۰	۱۰۰	DIA ت-ز	۳۸/۵	۴۵-۳۰	۴۵	۳	ا-م	۳۶	۳۸	۳۷/۵	۲۵	۱۸/۵
۳×۱۸	۱۰۰	۸۰	۱۰۰	DIA ت-ز	۴۰	۴۵-۳۰	۴۵	۳	ا-م	۳۷/۹	۳۹/۸	۴۰/۱	۲۹/۶۶	۲۰
۳×۲۵	۱۰۰	۸۰	۱۰۰	DIA ت-ز	۴۴	۴۲-۳۰	۴۳	۴	ا-م	۳۷/۵	۳۳/۵	۴۳/۵	۳۰	۲۲
۳×۲۵	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	DIA ت-ز	۵۰	۴۲-۳۰	۴۳	۴	ا-م	۴۸	۴۹	۵۰	۳۲/۲۳	۲۵
۳×۲۵	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰	DIA ت-ز	۵۹	۴۲-۳۰	۴۳	۴	ا-م	۵۷	۵۸	۵۹	۴۰	۲۰
۳×۲۵	۲۰۰	۱۲۵	۲۰۰	DIA ت-ز	۶۸	۵۰-۵۵	۱۱۰	۴	ا-م	۶۵/۵	۶۷	۶۸	۴۹/۶۶	۲۵
۳×۲۵	۲۰۰	۱۲۵	۲۰۰	DIA ت-ز	۷۳	۸۰-۵۵	۱۱۰	۴	ا-م	۶۹	۷۱	۷۳	۵۰	۲۷

## ادامه جدول ۷۲

کابل یا سیم تغذیه	روش محافظت موتورهای برقی										شدت جریان (آمپر) در ۳۸۰ ولت، ۵۰ سیکل			قدرت اسمی موتورهای سه فاز	
	اندازه کلید مقطع (آمپر)	فیور پیشبان			راه محافظ حرارتی (بی-مثال)			راه انداز			دور در دقیقه			اسب بخار (متریک)	کیلو وات
		فشنگ (آمپر)	پایه (آمپر)	نوع	تنظیم (آمپر)	گستره (آمپر)	جریان اسمی	اندازه	نوع						
		NEOZ-۲۵ یا HRC-۱۲۵	تاخیر زمانی یا HRC	تنظیم	گستره	جریان	اندازه	نوع	۳۰۰۰	۱۵۰۰	۱۰۰۰				
۲(۳۶۶)	۴۰	۲۵	NEOZ-۲۵ یا HRC-۱۲۵	تاخیر زمانی یا HRC	۱۳	۱۶-۱۱	۲۵	۱	م-م	۲۲/۵	۲۲	۲۴/۳	۱۵	۱۱	
۲(۳۸۰)	۶۳	۵۰	NEOZ-۲۵ یا HRC-۱۲۵	تاخیر زمانی یا HRC	۱۸	۲۰-۱۴	۵۰	۲	م-م	۳۰	۲۹	۳۱/۵	۲۰	۱۵	
۲(۳۶۶)	۱۰۰	۶۳	NEOZ-۲۵ یا HRC-۱۲۵	تاخیر زمانی یا HRC	۲۲	۲۵-۱۷	۵۰	۲	م-م	۳۶	۳۸	۳۷/۵	۲۵	۱۸/۵	
۲(۳۸۰)	۱۰۰	۶۳	NEOZ-۲۵ یا HRC-۱۲۵	تاخیر زمانی یا HRC	۲۴	۲۲-۲۲	۷۰	۳	م-م	۳۷/۹	۳۹/۸	۴۰/۱	۲۶/۶۶	۲۰	
۲(۳۸۰)	۱۰۰	۶۳	NEOZ-۲۵ یا HRC-۱۲۵	تاخیر زمانی یا HRC	۲۶	۲۲-۲۲	۷۰	۳	م-م	۴۲/۵	۴۲/۵	۴۴/۵	۳۰	۲۲	
۲(۳۸۰)	۱۰۰	۶۳	NEOZ-۲۵ یا HRC-۱۲۵	تاخیر زمانی یا HRC	۲۹	۲۲-۲۲	۷۰	۳	م-م	۴۸	۴۹	۵۰	۳۳/۴۴	۲۵	
۲(۳۸۰)	۱۲۵	۸۰	۱۲۵	HRC	۲۵	۴۵-۳۰	۷۰	۳	م-م	۵۷	۵۸	۵۹	۴۰	۳۰	
۲(۳۸۰)	۱۲۵	۱۰۰	۱۲۵	HRC	۴۰	۴۵-۳۰	۱۰۰	۴	م-م	۶۵/۵	۶۷	۶۸	۴۶/۶۶	۲۵	
۲(۳۸۰)	۱۶۰	۱۲۵	۱۶۰	HRC	۴۲	۶۳-۴۰	۱۰۰	۴	م-م	۶۹	۷۱	۷۲	۵۰	۳۷	
۲(۳۸۰)	۱۶۰	۱۲۵	۱۶۰	HRC	۴۵	۶۳-۴۰	۱۰۰	۴	م-م	۷۴/۲	۷۵/۴	۷۷/۲	۵۳/۳۳	۴۰	
۲(۳۸۰)	۱۶۰	۱۲۵	۱۶۰	HRC	۵۱	۶۳-۴۰	۱۶۰	۶	م-م	۸۳	۸۷	۸۷	۶۰	۴۵	
۲(۳۸۰)	۱۶۰	۱۲۵	۱۶۰	HRC	۵۶	۶۳-۴۰	۱۶۰	۶	م-م	۹۲	۹۴/۵	۹۶	۶۶/۶۶	۵۰	
۲(۳۸۰)	۲۵۰	۱۶۰	۲۵۰	HRC	۶۲	۸۰-۵۵	۱۶۰	۶	م-م	۱۰۴	۱۰۴	۱۰۴	۷۵	۵۵	
۲(۳۸۰)	۲۵۰	۲۰۰	۲۵۰	HRC	۸۴	۱۰۰-۷۰	۱۶۰	۶	م-م	۱۴۰	۱۴۲	۱۴۴	۱۰۰	۷۵	

## ادامه جدول ۷۲

کابل یا سیم تغذیه	روش محافظت موتورهای برقی										شدت جریان (آمپر) در ۳۸۰ ولت، ۵۰ سیکل			قدرت اسمی موتورهای سه فاز	
	اندازه کلید مقطع (آمپر)	فیور پیشبان			راه محافظ حرارتی (بی-مثال)			راه انداز			دور در دقیقه			اسب بخار (متریک)	کیلو وات
		فشنگ (آمپر)	پایه (آمپر)	نوع	تنظیم (آمپر)	گستره (آمپر)	جریان اسمی	اندازه	نوع						
		DIAZED زمانی	تاخیر زمانی یا HRC	تنظیم	گستره	جریان	اندازه	نوع	۳۰۰۰	۱۵۰۰	۱۰۰۰				
۳۸۲۵	۲۰۰	۱۲۵	۲۰۰	DIAZED زمانی	۷۸	۱۰۰-۷۰	۱۱۰	۶	م-م	۷۴/۲	۷۵/۶	۷۷/۲	۵۲/۳۲	۴۰	
۳۸۵۰	۲۰۰	۱۶۰	۳۰۰	DIA	۸۸	۱۰۰-۷۰	۱۱۰	۶	م-م	۸۳	۸۷	۸۷	۶۰	۴۵	
۳۸۵۰	۲۰۰	۱۶۰	۲۰۰	DIA	۹۶	۱۱۰-۹۰	۱۱۰	۶	م-م	۹۳	۹۴/۵	۹۶	۶۶/۶۶	۵۰	
۳۸۵۰	۴۰۰	۲۰۰	۳۰۰	DIA	۱۰۶	۱۲۵-۸۸	۱۷۰	۸	م-م	۱۰۴	۱۰۴	۱۰۶	۷۵	۵۵	
۳۸۷۰	۴۰۰	۲۴۴	۴۰۰	HRC	۱۴۴	۱۷۰-۱۲۰	۱۷۰	۸	م-م	۱۴۰	۱۴۲	۱۴۴	۱۰۰	۷۵	
۳۸۹۰	۴۰۰	۲۵۰	۴۰۰	HRC	۱۷۲	۲۰۰-۱۴۰	۲۵۰	۱۰	م-م	۱۶۶	۱۶۸	۱۷۲	۱۲۵	۹۰	
۳۸۱۴۰	۴۰۰	۳۰۰	۴۰۰	HRC	۲۱۰	۲۵۰-۱۷۵	۲۵۰	۱۰	م-م	۲۰۰	۲۰۵	۲۱۰	۱۵۰	۱۱۰	
۳۸۱۵۰	۴۰۰	۳۱۵	۴۰۰	HRC	۲۵۵	۲۲۰-۲۲۵	۴۰۰	۱۲	م-م	۲۴۰	۲۴۵	۲۵۵	۱۸۰	۱۳۲	
۳۸۱۵۵	۶۳۰	۴۰۰	۶۳۰	HRC	۲۹۵	۴۰۰-۲۸۰	۴۰۰	۱۲	م-م	۲۹۰	۲۹۵	۲۹۵	۲۲۰	۱۶۰	
۳۸۴۰۰	۶۳۰	۵۰۰	۶۳۰	HRC	۳۷۰	۵۰۰-۳۵۰	۴۰۰	۱۲	م-م	۳۶۰	۳۶۰	۳۷۰	۲۷۰	۲۰۰	
۳۸۴۰۰	۶۳۰	۶۳۰	۶۳۰	HRC	۴۶۰	۶۳۰-۴۴۰	۶۳۰	۱۴	م-م	۴۴۰	۴۵۰	۴۶۰	۳۴۰	۲۵۰	
۳۸۴۰۰	۶۳۰	۶۳۰	۶۳۰	HRC	۵۸۰	۶۳۰-۴۴۰	۶۳۰	۱۴	م-م	۵۶۰	۵۷۰	۵۸۰	۴۳۰	۳۱۵	
۳(۳۸۴۰۰)	۱۰۰۰	۸۰۰	۱۰۰۰	HRC	۷۰۰	۱۰۰۰-۲۵۰	۱۰۰۰	-	م-م	۶۶۰	۶۸۰	۷۰۰	۵۱۵	۳۸۰	
۳(۳۸۴۰۰)	۱۰۰۰	۱۰۰۰	۱۰۰۰	HRC	۷۳۰	۱۰۰۰-۲۵۰	۱۰۰۰	-	م-م	۷۱۰	۷۱۵	۷۲۰	۵۴۵	۴۰۰	

## ادامه جدول ۷۲

کابل با اسم نقشه	روش محافظت موتورها برقی										شدت جریان (آمپر) در ۳۸۰ ولت، ۵۰ سیکل			قدرت اسمی موتورها سه فاز	
	اندازه	فیوز پشتیبان			راه محافظ حرارتی (بی-ستال)		راه انداز		نوع	دور در دقیقه			اسم پمپ (متریک)	کیلو وات	
		کلید مقطع	فشارک (آمپر)	پایه (آمپر)	نوع	تنظیم (آمپر)	گستره (آمپر)	جریان اسمی		اندازه					
											۳۰۰۰	۱۵۰۰			۱۰۰۰
۲(۳×۹۵)	۴۰۰	۲۵۰	۴۰۰	HRC	۹۸	۱۲۵ - ۸۸	۲۵۰	۸/۶	سختاره	۱۶۶	۱۶۸	۱۷۲	۱۲۵	۹۰	
۲(۳×۹۵)	۴۰۰	۲۵۰	۴۰۰	HRC	۱۲۰	۱۲۵ - ۸۸	۲۵۰	۸/۶	بی - م	۲۰۰	۲۰۵	۲۱۰	۱۵۰	۱۱۰	
۲(۳×۱۰۰)	۴۰۰	۳۱۵	۴۰۰	HRC	۱۴۵	۱۷۰ - ۱۲۰	۲۵۰	۸/۶	بی - م	۲۴۰	۲۴۵	۲۵۵	۱۸۰	۱۳۲	
۲(۳×۱۵۰)	۶۴۰	۴۰۰	۶۴۰	HRC	۱۷۵	۲۵۰ - ۱۷۵	۵۰۰	۱۲/۸	بی - م	۲۹۰	۲۹۵	۲۹۵	۲۲۰	۱۶۰	
۲(۳×۲۰۰)	۶۴۰	۴۰۰	۶۴۰	HRC	۲۱۰	۲۵۰ - ۱۷۵	۵۰۰	۱۲/۸	بی - م	۳۶۰	۳۶۰	۳۷۰	۲۴۰	۲۰۰	
۲(۳×۳۰۰)	۶۴۰	۵۰۰	۶۴۰	HRC	۲۶۱	۳۲۰ - ۲۲۵	۵۰۰	۱۲/۸	بی - م	۴۴۰	۴۵۰	۴۶۰	۳۴۰	۲۵۰	
۲(۳×۴۰۰)	۱۰۰۰	۲×۵۰۰	۲×۶۳۰	HRC	۳۳۱	۴۰۰ - ۲۸۰	۷۰۰	۱۲/۱۰	بی - م	۵۶۰	۵۷۰	۵۸۰	۴۲۰	۳۱۵	
۴(۳×۲۰۰)	۱۰۰۰	۲×۵۰۰	۲×۶۳۰	HRC	۳۹۵	۴۰۰ - ۲۸۰	۷۰۰	۱۲/۱۰	بی - م	۶۶۰	۶۸۰	۷۰۰	۵۱۵	۳۸۰	
۴(۳×۲۰۰)	۱۰۰۰	۲×۵۰۰	۲×۶۳۰	HRC	۴۱۵	۶۳۰ - ۳۵۰	۱۰۰۰	-	بی - م	۷۱۰	۷۱۵	۷۲۰	۵۴۵	۴۰۱	
۴(۳×۲۰۰)	۱۰۰۰	۲×۵۰۰	۲×۶۳۰	HRC	۴۴۳	۶۳۰ - ۳۵۰	۱۰۰۰	-	بی - م	۸۳۰	۸۵۰	۸۷۰	۶۲۵	۱۷۵	
۶(۳×۱۸۵)	۱۰۰۰	۲×۵۰۰	۲×۶۳۰	HRC	۵۲۰	۶۳۰ - ۳۵۰	۱۰۰۰	-	بی - م	۸۷۵	۸۹۵	۹۱۰	۶۸۰	۵۰۰	

## ادامه جدول ۷۲

کابل و سطح مقطع خارجی	جریان نامی کلید (آمپر)	محافظت الکتروموتور					نوع و در اندازه	شدت جریان نامی (آمپر) بر اساس دوره بار			قدرت اسمی الکتروموتور (کیلووات)
		فیوز پشتیبان			راه محافظ حرارتی			۳۰۰۰	۱۵۰۰	۱۰۰۰	
		فشارک (آمپر)	پایه (آمپر)	نوع	تنظیم (آمپر)	گستره (آمپر)					
۱۳(۳×۹۵)	۱۰۰	۲۵۰	۱۰۰	HRC	۹۸	۱۲۵ - ۸۸	سختاره - سخت	۱۶۶	۱۶۸	۱۷۲	۹۰
۱۳(۳×۹۵)	۱۰۰	۲۵۰	۱۰۰	HRC	۱۲۰	۱۲۵ - ۸۸	بی - م	۲۰۰	۲۰۵	۲۱۰	۱۱۰
۱۳(۳×۱۰۰)	۱۰۰	۳۱۵	۱۰۰	HRC	۱۴۵	۱۷۰ - ۱۲۰	بی - م	۲۴۰	۲۴۵	۲۵۵	۱۳۲
۱۳(۳×۱۵۰)	۲۰۰	۴۰۰	۲۰۰	HRC	۱۷۵	۲۵۰ - ۱۷۵	بی - م	۲۹۰	۲۹۵	۲۹۵	۱۶۰
۱۳(۳×۲۰۰)	۲۰۰	۴۰۰	۲۰۰	HRC	۲۱۰	۲۵۰ - ۱۷۵	بی - م	۳۶۰	۳۶۰	۳۷۰	۲۰۰
۱۳(۳×۳۰۰)	۳۰۰	۵۰۰	۳۰۰	HRC	۲۶۱	۳۲۰ - ۲۲۵	بی - م	۴۴۰	۴۵۰	۴۶۰	۲۵۰
۱۳(۳×۴۰۰)	۳۰۰	۵۰۰	۳۰۰	HRC	۳۳۱	۴۰۰ - ۲۸۰	بی - م	۵۶۰	۵۷۰	۵۸۰	۳۱۵
۱۳(۳×۲۰۰)	۳۰۰	۵۰۰	۳۰۰	HRC	۳۹۵	۴۰۰ - ۲۸۰	بی - م	۶۶۰	۶۸۰	۷۰۰	۳۸۰
۱۳(۳×۲۰۰)	۳۰۰	۵۰۰	۳۰۰	HRC	۴۱۵	۶۳۰ - ۳۵۰	بی - م	۷۱۰	۷۱۵	۷۲۰	۴۰۱
۱۳(۳×۲۰۰)	۳۰۰	۵۰۰	۳۰۰	HRC	۴۴۳	۶۳۰ - ۳۵۰	بی - م	۸۳۰	۸۵۰	۸۷۰	۴۲۵
۱۳(۳×۱۸۵)	۳۰۰	۵۰۰	۳۰۰	HRC	۵۲۰	۶۳۰ - ۳۵۰	بی - م	۸۷۵	۸۹۵	۹۱۰	۴۵۰

جدول ۷۳- اندازه شینه مورد نیاز در تابلو

<b>BUS BARS CURRENT IN AAC UP TO 60HZ PAINTED (DIN 43671)</b>					
<b>Width × Thickness</b>	<b>Cross Section</b>	<b>Weight</b>	<b>NO. of Conductors</b>		
			<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
mm	Mm <sup>2</sup>	kg/m	A	A	A
12×5	59.5	0.529	203	345	411
12×10	119.5	1.063	326	605	879
20×5	99.1	0.882	319	560	728
20×10	199	1.77	497	924	1320
30×5	149	1.33	447	760	944
30×10	299	2.66	676	1200	1670
40×5	199	1.77	573	952	1140
40×10	399	3.55	850	1470	2000
50×5	249	2.22	676	1140	1330
50×10	499	4.44	1020	1720	2320
60×5	299	2.66	826	1330	1510
60×10	599	5.33	1180	1960	2610
80×5	399	3.55	1070	1680	1830
80×10	799	7.11	1500	2410	3170
100×5	499	4.44	1300	2010	2150
100×10	988	8.89	1810	2850	3720
120×10	1200	10.7	2110	3280	4270
160×10	1600	14.2	2700	4130	5360
200×10	2000	17.8	3290	4970	6430

جدول ۷۴- مشخصات خازن های کتابی ۴۰۰ ولت ۵۰ هرتز

وزن (kg)	ابعاد ( پهنا × طول × ارتفاع ) (mm)	جریان نامی (A)	قدرت (Kvar)
۳/۶۰۰	۲۵۰ × ۲۴۰ × ۷۵	۷/۲	۵
۳/۸۰۰	۲۵۰ × ۲۴۰ × ۷۵	۱۰/۸	۷/۵
۴/۳۰۰	۲۵۰ × ۲۴۰ × ۷۵	۱۴/۴	۱۰
۴/۵۰۰	۲۵۰ × ۲۴۰ × ۷۵	۱۸	۱۲/۵
۴/۶۰۰	۲۵۰ × ۲۴۰ × ۷۵	۲۱/۷	۱۵
۶/۳۰۰	۲۵۰ × ۲۴۰ × ۷۵	۲۸/۸	۲۰
۷/۱۰۰	۲۵۰ × ۳۸۰ × ۱۰۰	۳۶	۲۵
۸/۳۰۰	۲۵۰ × ۳۸۰ × ۱۱۵	۴۳/۲	۳۰
۹/۸۰۰	۲۵۰ × ۳۸۰ × ۱۳۰	۵۷/۶	۴۰
۱۱/۳۰۰	۲۵۰ × ۳۸۰ × ۱۷۰	۷۲	۵۰
۱۳/۴۰۰	۲۵۰ × ۳۸۰ × ۱۹۰	۸۶/۴	۶۰

جدول ۷۵- انتخاب فیوز و کنتاکتور مناسب برای هر ظرفیت

حدافل جریان کنتاکتور (AC3)	فیوز مناسب (A)	Current (A)	قدرت (Kvar)
۱۲ A	۱۰ A	۷/۲	۵
۱۸ A	۱۶ A	۱۰/۸	۷/۵
۲۵ A	۲۰ A	۱۴/۴	۱۰
۳۲ A	۲۵ A	۱۸/۰۵	۱۲/۵
۶۵ A	۵۰ A	۳۶/۱	۲۵
۱۱۵ A	۱۰۰ A	۷۲/۲	۵۰
۱۸۵ A	۱۶۰ A	۱۰۸/۲	۷۵
۲۲۵ A	۲۰۰ A	۱۴۴/۳	۱۰۰

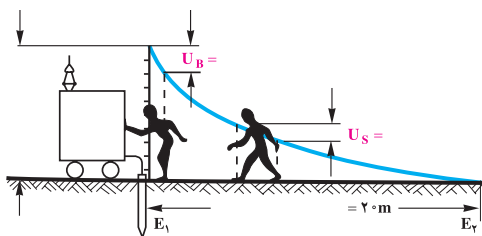
جدول ۷۶- فاکتور  $f$  یا  $K$  یا  $(\tan \phi ۱ - \tan \phi ۲) f$

ضرب توان واقعی		ضرب توان مطلوب						
$\tan \phi$	$\cos \phi$	۰/۸۰	۰/۸۵	۰/۹۰	۰/۹۲	۰/۹۵	۰/۹۸	۱/۰۰
۲/۱۸	۰/۳	۲/۴۳	۲/۳۶	۲/۷۰	۲/۷۵	۲/۸۵	۲/۹۸	۳/۱۸
۲/۹۶	۳/۳۲	۲/۲۱	۲/۳۴	۲/۴۸	۲/۵۲	۲/۶۳	۲/۷۶	۲/۹۶
۳/۳۴	۳/۳۶	۲/۰۲	۲/۹۵	۲/۷۸	۲/۳۴	۲/۴۴	۲/۵۶	۲/۷۷
۲/۵۹	۰/۳۶	۱/۸۴	۱/۹۷	۲/۱۰	۲/۱۷	۲/۲۶	۲/۳۹	۲/۵۹
۲/۴۳	۰/۳۸	۱/۶۸	۱/۸۱	۱/۹۵	۲/۰۱	۲/۱۱	۲/۳۳	۲/۴۳
۲/۲۹	۳/۴۰	۱/۵۴	۱/۶۷	۱/۸۱	۱/۸۷	۱/۹۶	۲/۰۹	۲/۷۹
۲/۱۶	۴۳۰	۱/۶۱	۱/۵۴	۱/۸۶	۱/۷۳	۱/۸۳	۱/۹۶	۲/۱۶
۲/۰۴	۰/۴۴	۱/۲۹	۱/۴۳	۱/۵۶	۱/۶۱	۱/۷۱	۱/۸۴	۲/۰۴
۱/۹۳	۰/۴۶	۱/۱۸	۱/۳۱	۱/۴۵	۱/۵۰	۱/۶۰	۱/۷۳	۱/۹۳
۱/۸۳	۰/۴۸	۱/۰۸	۱/۲۱	۱/۳۴	۱/۴۰	۱/۵۰	۱/۶۲	۱/۸۳
۱/۷۲	۰/۵۰	۰/۹۸	۱/۱۱	۱/۲۵	۱/۳۱	۱/۴۰	۱/۵۳	۱/۷۳
۱/۶۴	۰/۵۲	۰/۸۹	۱/۰۳	۱/۱۶	۱/۲۲	۱/۲۱	۱/۴۴	۱/۶۴
۱/۵۶	۰/۵۴	۰/۸۱	۰/۹۴	۲/۰۷	۱/۱۲	۱/۲۲	۱/۲۶	۱/۵۶
۱/۴۸	۰/۵۶	۰/۷۳	۰/۸۶	۱/۰۰	۱/۰۵	۱/۱۵	۱/۲۸	۱/۴۸
۱/۴۰	۰/۵۸	۰/۶۵	۰/۷۸	۰/۹۲	۰/۹۸	۱/۰۸	۱/۲۰	۱/۴۰
۱/۳۳	۰/۶۰	۰/۵۸	۰/۷۱	۰/۸۵	۰/۹۱	۱/۰۰	۱/۱۲	۱/۳۳
۱/۲۰	۰/۶۱	۰/۵۵	۰/۶۸	۰/۸۱	۰/۸۷	۰/۹۷	۱/۱۰	۱/۲۰
۱/۲۷	۰/۶۲	۰/۵۲	۰/۶۵	۰/۷۸	۰/۸۹	۰/۹۲	۱/۰۶	۱/۲۷
۱/۲۳	۰/۶۳	۰/۱۸	۰/۶۱	۰/۷۵	۰/۸۱	۰/۹۰	۱/۰۳	۱/۲۳
۱/۲۰	۰/۶۴	۰/۴۵	۰/۵۸	۰/۷۲	۰/۷۷	۰/۸۷	۱/۰۰	۱/۲۰
۱/۱۱	۰/۶۷	۰/۳۶	۰/۴۹	۰/۶۳	۰/۶۸	۳/۷۸	۰/۹۰	۱/۱۱
۱/۰۸	۱/۶۸	۰/۳۶	۰/۴۶	۰/۵۹	۰/۶۵	۰/۷۵	۰/۸۸	۱/۰۸
۱/۰۵	۰/۶۹	۰/۳۰	۰/۴۳	۰/۵۶	۰/۶۲	۰/۷۲	۰/۸۵	۱/۰۵
۱/۰۲	۰/۷۰	۰/۲۷	۰/۴۰	۰/۵۴	۰/۵۹	۰/۶۹	۰/۸۲	۱/۰۲
۰/۹۹	۰/۷۱	۰/۲۴	۰/۳۷	۰/۵۱	۰/۵۷	۰/۶۶	۰/۷۹	۰/۹۹
۰/۹۶	۰/۷۲	۰/۳۱	۰/۳۴	۰/۴۸	۰/۵۴	۰/۶۴	۰/۷۶	۰/۹۶
۰/۹۴	۰/۷۳	۰/۱۹	۰/۳۷	۰/۴۵	۰/۵۱	۰/۶۱	۰/۷۶	۰/۹۴
۰/۹۱	۰/۷۴	۰/۱۶	۰/۲۹	۰/۲۲	۰/۴۸	۰/۵۸	۰/۷۱	۰/۹۱
۰/۸۷	۰/۷۵	۰/۱۲	۰/۲۶	۰/۲۰	۰/۲۶	۰/۵۵	۰/۶۸	۰/۸۸
۰/۸۶	۰/۷۶	۰/۱۱	۰/۲۲	۰/۲۷	۰/۱۲	۰/۵۲	۰/۶۵	۰/۸۶
۰/۸۲	۰/۷۷	۰/۰۸	۰/۲۱	۰/۲۲	۰/۱۰	۰/۵۰	۰/۶۲	۰/۸۳

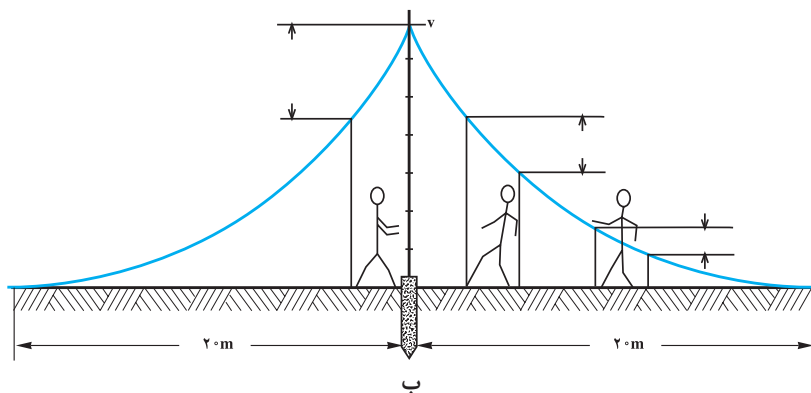
## ۲- دیاگرام‌ها و منحنی‌ها و شماهای فنی

### ۱- ولتاژ تماس و ولتاژ گام:

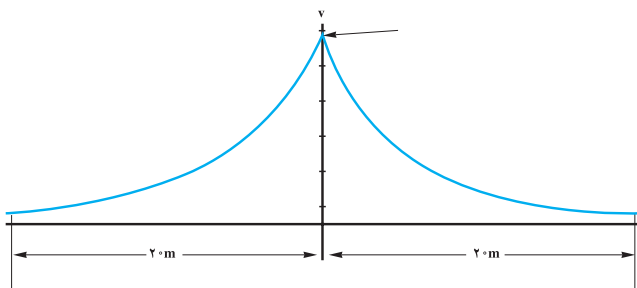
ولتاژ تماس: اختلاف پتانسیل ایجاد شده در بدن را هنگام برق‌گرفتگی، ولتاژ تماس می‌گویند. ولتاژ گام: اگر اختلاف پتانسیل ایجاد شده  $V_1$  و  $V_2$  روی دو پای فردی باعث عبور جریان از بدن او شود، به این ولتاژ، ولتاژ گام گفته می‌شود (شکل ۱).



الف



ب



ج

(شکل ۱)



## ۲- شماهای فنی و حقیقی قطعات الکتریکی



ب - شماهای حقیقی

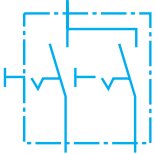


الف - شماهای فنی



شمای فنی پریز تلفن  
الف

شکل ۳- علائم اختصاری پریز با اتصال زمین



ب - شماهای حقیقی



الف - شماهای فنی



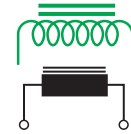
شمای فنی پریز آنتن  
ب

شکل ۴- علامت اختصاری کلید دویل

شکل ۲- علامت اختصاری پریز تلفن و آنتن



ب - شکل ظاهری چک



الف - علامت اختصاری

شکل ۵- علائم اختصاری چک



الف (شمای حقیقی) ب) شماهای فنی

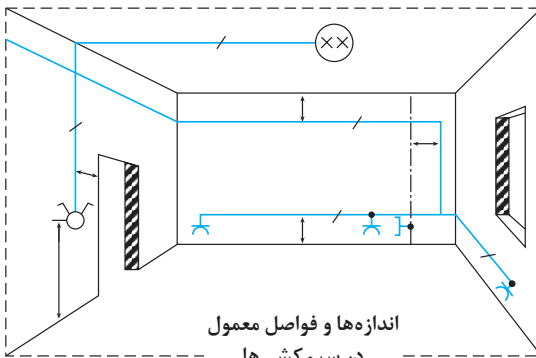


الف (شمای حقیقی) ب) شماهای فنی



شکل ۷- شماهای فنی و حقیقی کلید تبدیل

شکل ۶- علائم اختصاری کلید یک پل



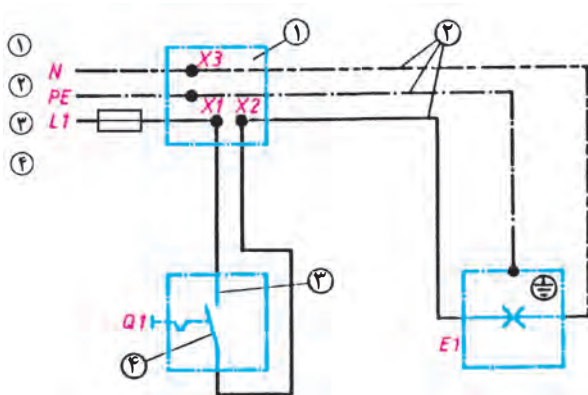
اندازه‌ها و فواصل معمول  
در سیم‌کشی‌ها

شکل ۸- فاصله استاندارد پریزها و کلیدها



شکل ۹- شمای فنی سامانه فتوولتائیک

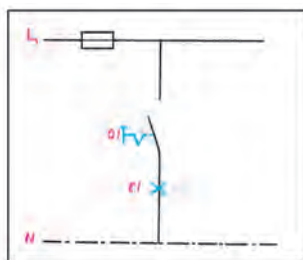
### ۳- شمای حقیقی و فنی مدارهای الکتریکی سیم کشی مسکونی



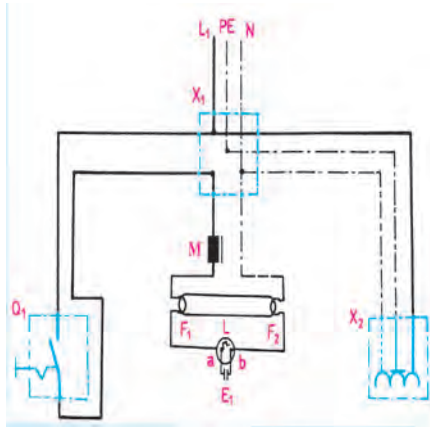
شکل ۱۰- شمای حقیقی مدار کلید یک پل



شکل ۱۱- شمای فنی مدار کلید یک پل



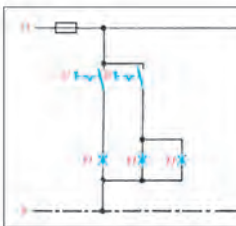
شکل ۱۲- شمای مسیر جریان



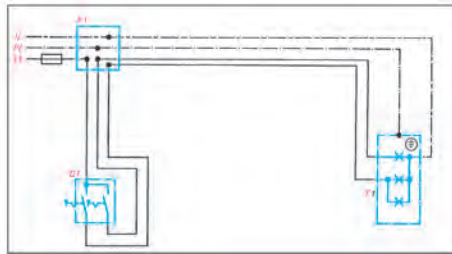
شکل ۱۳- مدار لامپ فلورسنت با کلید یک پل و پریز



شکل ۱۴- شمای فنی مدار کلید دوبل



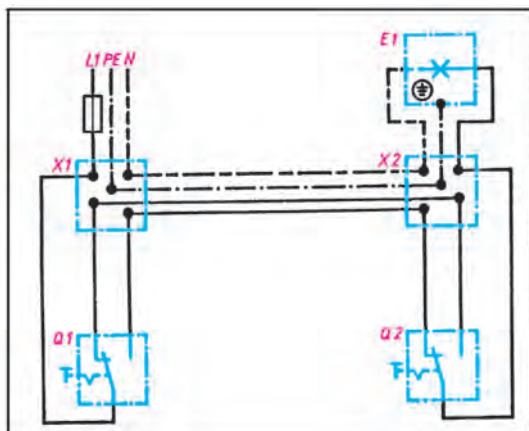
شکل ۱۶- شمای مسیر جریان کلید دوبل



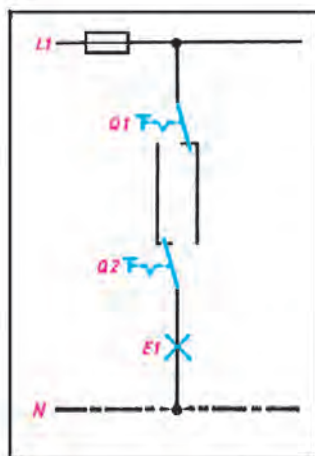
شکل ۱۵- شمای حقیقی مدار کلید دوبل



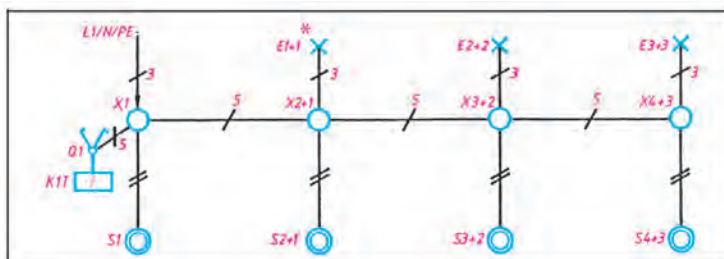
شکل ۱۷- شمای فنی کلید تبدیل



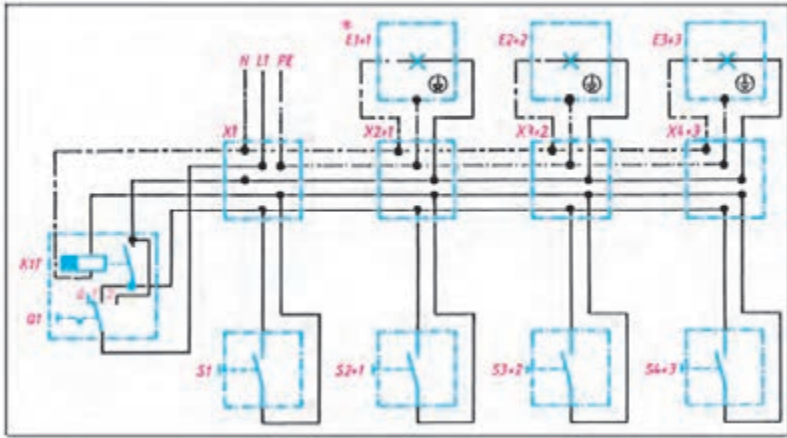
شکل ۱۸- شمای حقیقی کلید تبدیل



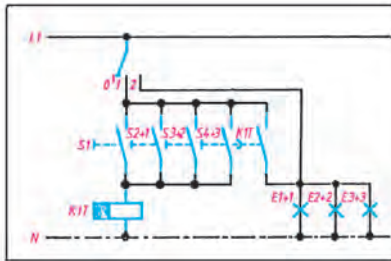
شکل ۱۹- شمای مسیر جریان کلید تبدیل



شکل ۲۰- شمای یک خطی رله راه پله



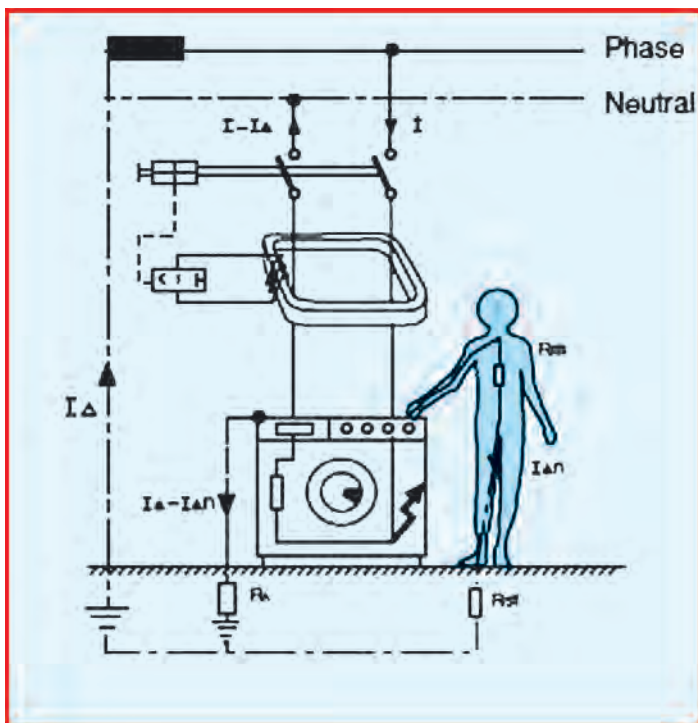
شکل ۲۱- شمای حقیقی رله راه پله



شکل ۲۲- مسیر جریان رله راه پله

عامل زمین نواری			عامل زمین لوله‌ای	عامل زمین صفحه‌ای
شعاعی	حلقوی	شبکه‌ای		

شکل ۲۳- انواع اتصال زمین



شکل ۲۴- عملکرد رله (RCD)

ایمنی: تماس مستقیم با ترمینال خروجی مدول ممکن است باعث شوک الکتریکی شود.

- ماکزیمم توان
- ولتاژ مدار باز (بی باری)
- جریان اتصال کوتاه
- ولتاژ متناظر توان ماکزیمم
- جریان متناظر توان ماکزیمم
- ضریب تأثیر دما بر ولتاژ بی باری
- ضریب تأثیر دما بر جریان اتصال کوتاه
- ضریب تأثیر دما بر توان ماکزیمم
- شرایط استاندارد STC

<b>Module Application: Class A</b>	
<b>PHOTOVOLTAIC MODULE</b>	
Maximum Power	(P <sub>m</sub> ) 245W 0→5W
Open Circuit Voltage	(V <sub>oc</sub> ) 37.4V
Short Circuit Current	(I <sub>sc</sub> ) 8.65A
Maximum Power Voltage	(V <sub>mpp</sub> ) 31.1V
Maximum Power Current	(I <sub>mp</sub> ) 7.89A
Normal Operating Cell Temp (NOCT)	45°C ± 2°C
Temp. Coefficient	(V <sub>oc</sub> ) -0.4049%/°C
Temp. Coefficient	(I <sub>sc</sub> ) 0.0825%/°C
Temp. Coefficient	(P <sub>mpp</sub> ) -0.4336%/°C
Maximum System Voltage	1000VDC
(STC: 1000W/m <sup>2</sup> , AM1.5, 25°C)	

شکل ۲۵- پلاک مدول خورشیدی



شکل ۲۶- اطلس تابش خورشید در ایران



شکل ۲۷- خطوط فشاری متوسط و ضعیف هوایی برق

۴- مراحل تنفس مصنوعی:



ب) وارد کردن مجرای هوا



الف) باز کردن مسیر گلو



د) دمیدن در مجرای هوا



ج) جلوگیری از خارج شدن هوا



و) باز کردن مسیر هوا



ه) طرز قرار دادن مصدوم



ح) بیرون راندن هوا

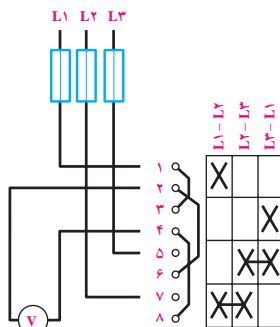
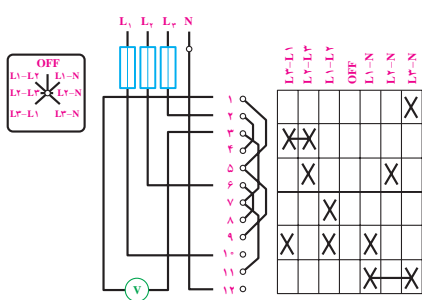


ز) دمیدن

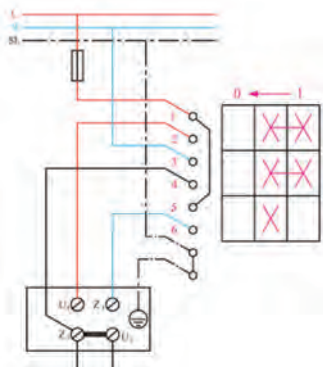
شکل ۲۸- مراحل تنفس مصنوعی



کلید ولت متر با قابلیت اندازه گیری ولتاژ خطی و ولتاژ بین دو فاز و ولتاژهای خازن و خطی  
 اندازه گیری ولتاژ بین دو فاز و فاز و ولتاژ بین دو فاز و ولتاژهای خازن و خطی



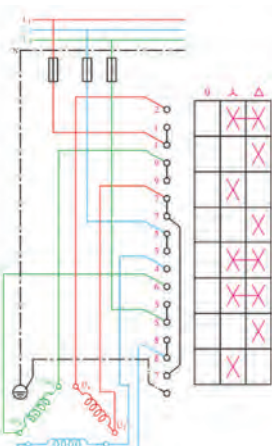
شکل ۲۹- اندازه گیری ولتاژ



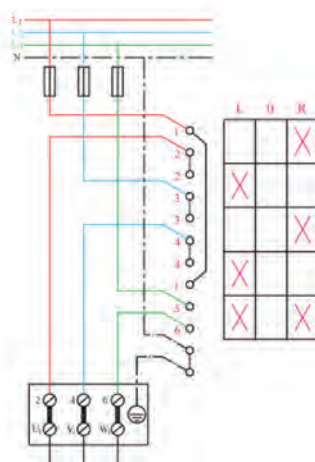
شکل ۳۱- شمای حقیقی کلید دستی راه اندازی الکتروموتور یک فاز



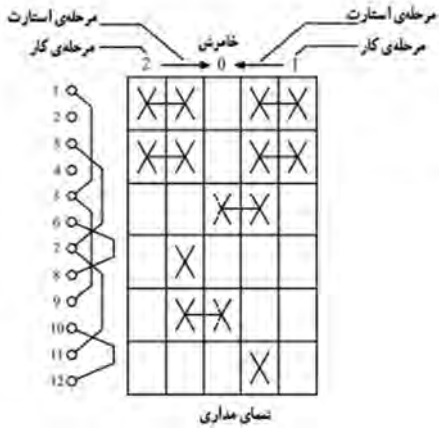
شکل ۳۰- کلید ولت متر



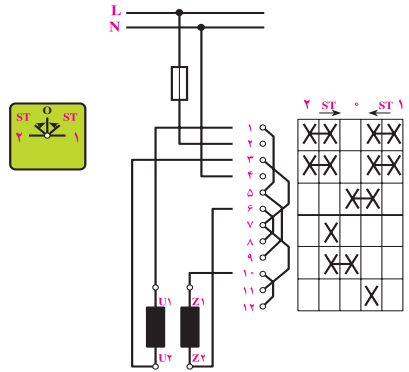
شکل ۳۲- شمای حقیقی کلید دستی راه اندازی ستاره - مثلث



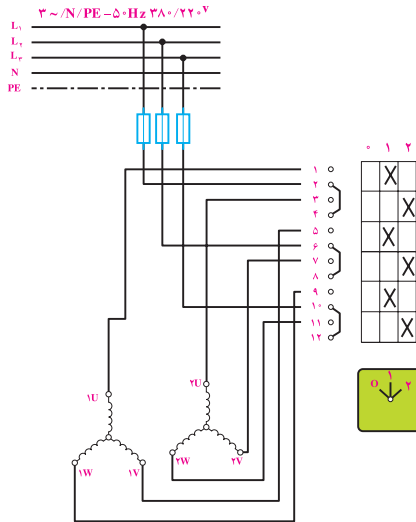
شکل ۳۳- شمای حقیقی کلید دستی چپ گرد - راست گرد



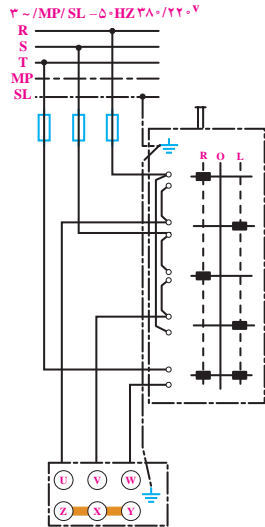
شکل ۳۵- شمای مداری و فنی کلید چپ گرد - راست گرد یک فاز



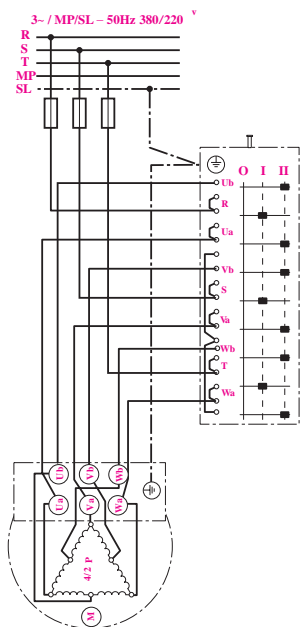
شکل ۳۴- شمای حقیقی کلید دستی چپ گرد - راست گرد یک فاز



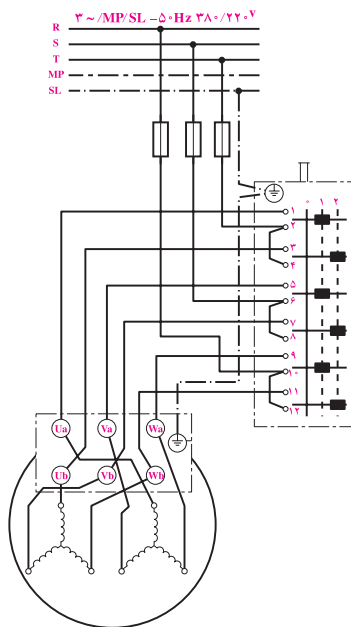
شکل ۳۷- شمای حقیقی اتصال موتور سیم پیچ جداگانه دو سرعته در استاندارد IEC



شکل ۳۶- شمای حقیقی چپ گرد - راست گرد استاندارد قدیم VDE

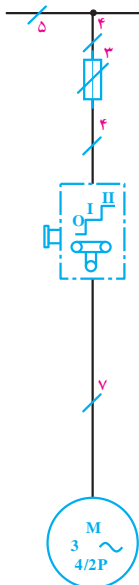


شکل ۳۹- شمای حقیقی مدار دالاندر در استاندارد قدیم VDE



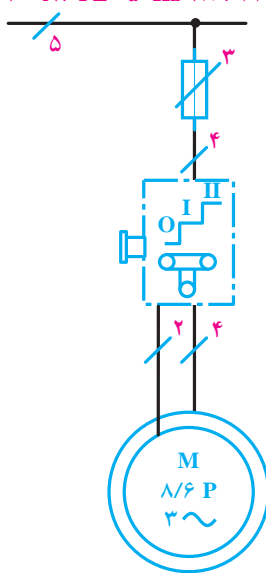
شکل ۳۸- راه اندازی موتور با دو سیم پیچ جدای دو سرعته با اتصال ستاره در استاندارد VDE

3 ~ /MP/SL - 50Hz 380/220 V

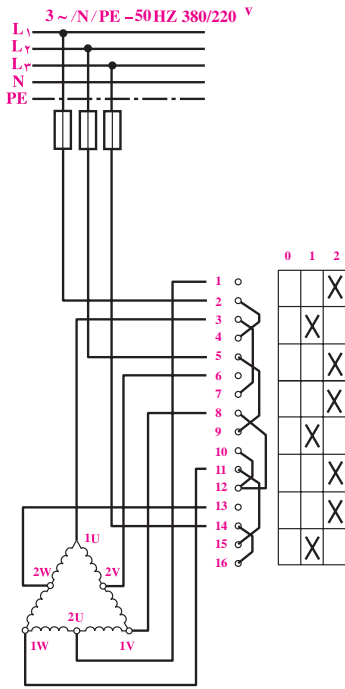


شکل ۴۱- شمای فنی مدار دالاندر در استاندارد قدیم VDE

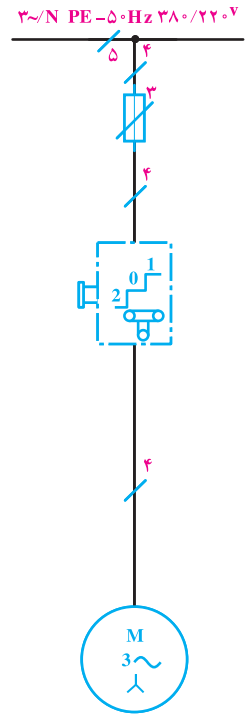
3 ~ N / PE - 50 Hz 380 / 220 V



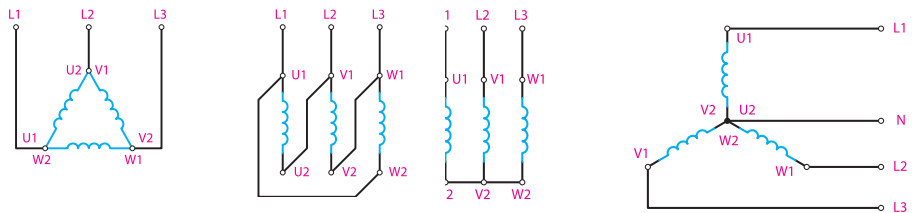
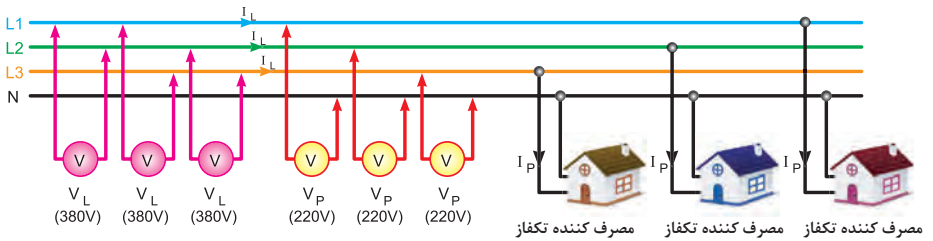
شکل ۴۰- شمای فنی موتور دو سرعته با دو سیم پیچ جدا در استاندارد IEC



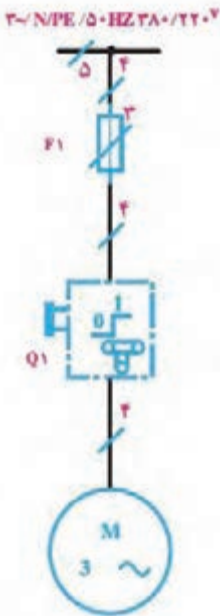
شکل ۴۳- شمای حقیقی مدار دالاندر در استاندارد IEC



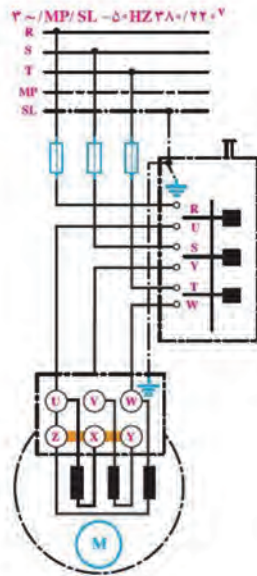
شکل ۴۲- شمای فنی استاندارد IEC



شکل ۴۴- مدار اتصال ستاره

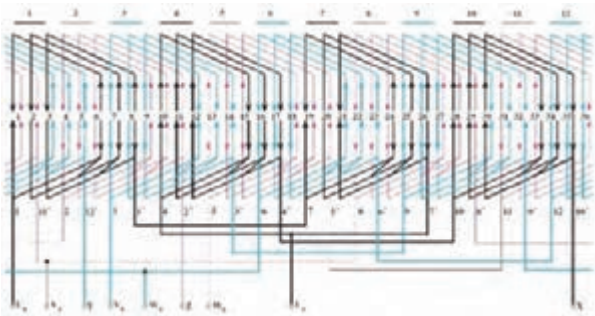


شمای فنی استاندارد IEC

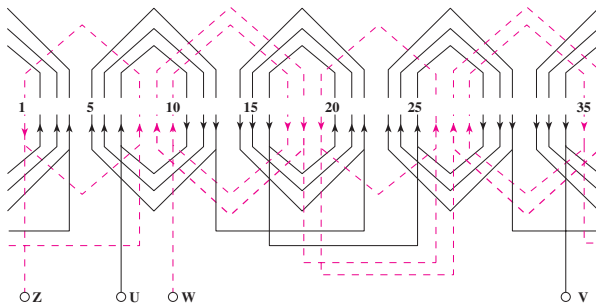


شمای حقیقی استاندارد قدیم VDE

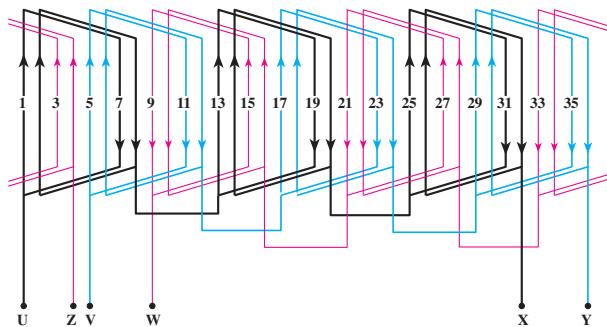
شکل ۴۵- شمار حقیقی، فنی کلید صفر - یک



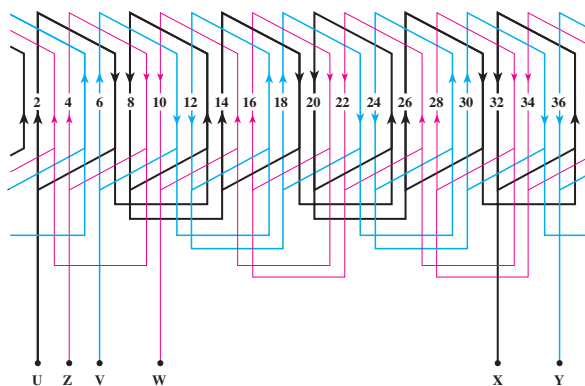
شکل ۴۶- شمای گسترده الکتروموتور سه فاز دو دور دالاندر با ۴ قطب و ۸ قطب



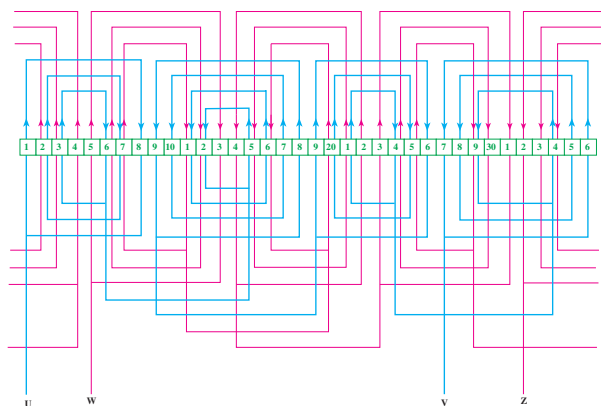
شکل ۴۷- شمای گسترده موتور یک فاز با ۴ قطب و ۳۶ شیار



شکل ۴۸- شمای گسترده سیم پیچی به صورت زنجیره‌ای یک طبقه



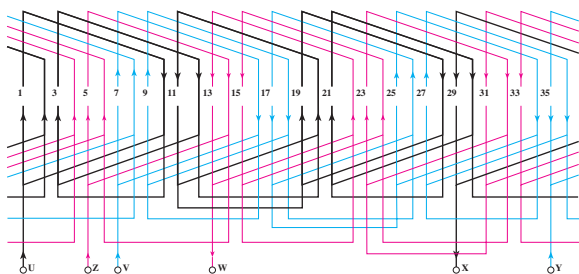
شکل ۴۹- شمای گسترده سیم پیچی موتور سه فاز با ۳۶ شیار و ۶ قطب و  $\frac{q}{p}$  گام کوتاه



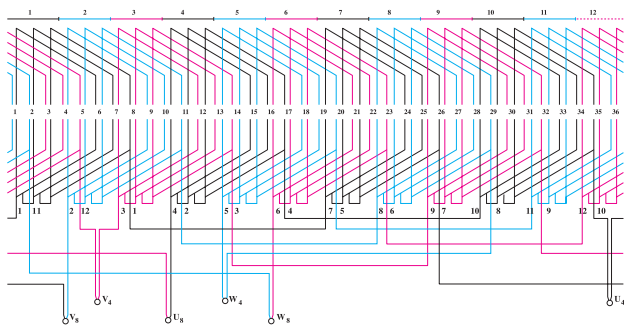
شکل ۵۰- شمای گسترده موتور یک فاز ۴ قطب و ۳۶ شیار (متحدالمركز)

R	T	S
1→18', 2→9', 3→18'	4→11', 5→12', 6→13'	7→14', 8→15', 9→16'
10→17', 11→18', 12→19'	13→20', 14→21', 15→22'	16→23', 17→24', 18→25'
19→26', 20→27', 21→28'	22→29', 23→30', 24→31'	25→32', 26→33', 27→34'
28→35', 29→36', 30→31'	31→32', 32→33', 33→34'	34→35', 35→36', 36→37'

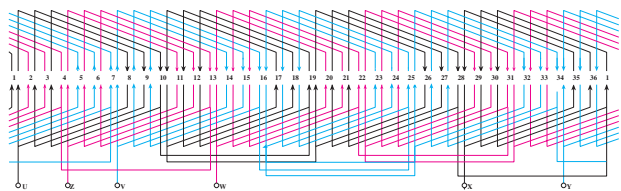
شکل ۵۱- نحوه قرار دادن بازوهای کلاف در شیارها



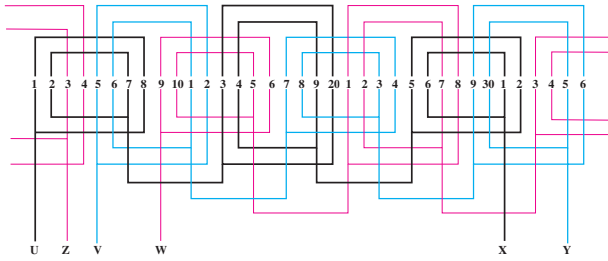
شکل ۵۲- شمای گسترده الکتروموتور سه فاز ۴ قطب ۳۶ شیار (زنجیری)



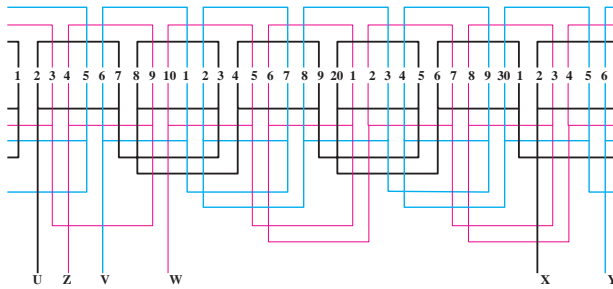
شکل ۵۳- شمای گسترده موتور سه فاز دو دور دالاندر با اتصال مثلث



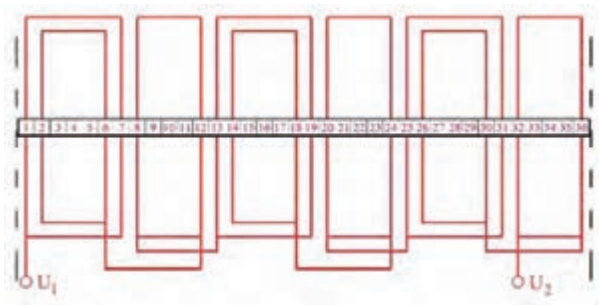
شکل ۵۴- شمای گسترده سیم پیچی موتور سه فاز با ۳۶ شیار و ۴ قطب دو طبقه با گام کوتاه



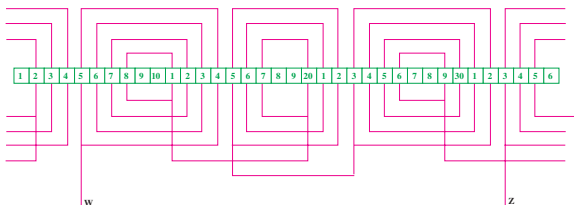
شکل ۵۵- شمای گستردهٔ سیم پیچی موتور سه فاز با ۳۶ شیار ۶ قطب و ۱ کلاف دوزنقه‌ای



شکل ۵۶- شمای گستردهٔ سیم پیچی موتور سه فاز با ۳۶ شیار ۶ قطب یک طبقه  $\frac{q}{p}$  گام کوتاه

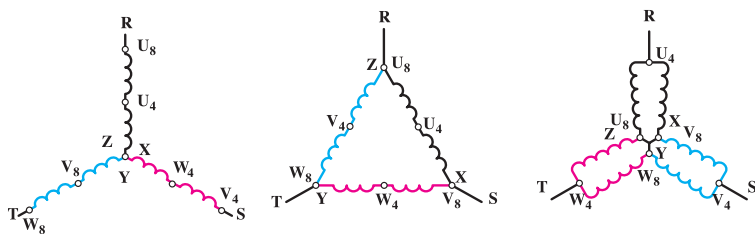


شکل ۵۷- موتور یک فاز  $U_1 \cdot U_2$  شمای سیم پیچ اصلی

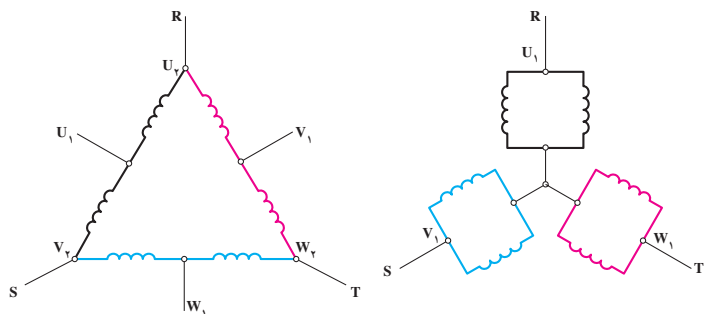


شکل ۵۸- شمای گستردهٔ سیم پیچ راه‌انداز با ۲ قطب و ۳۶ شیار یک فاز (کولر)

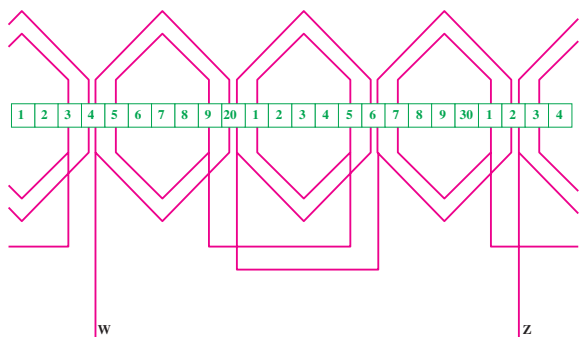




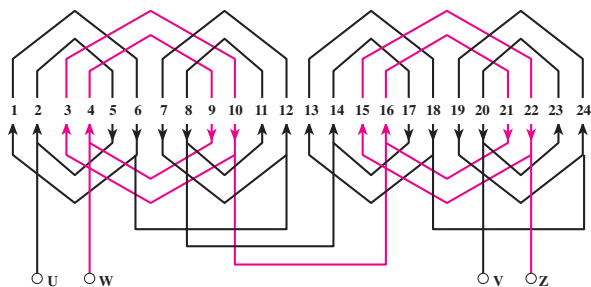
شکل ۵۹- شمای سیم پیچی موتور سه فاز در دور (دالاندر) با ۴ یا ۸ قطب و ۳۶ شیار



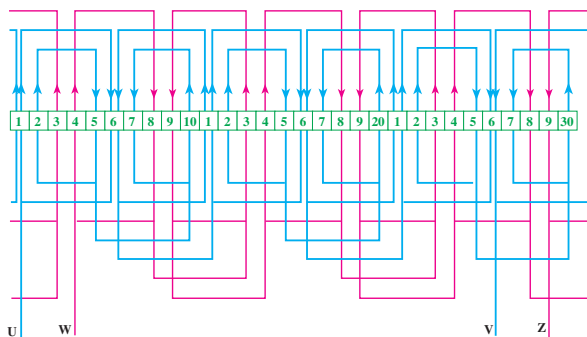
شکل ۶۰- اتصال مثلث با دور کم و قطب زیاد و اتصال ستاره دوبل با دور زیاد و قطب کم



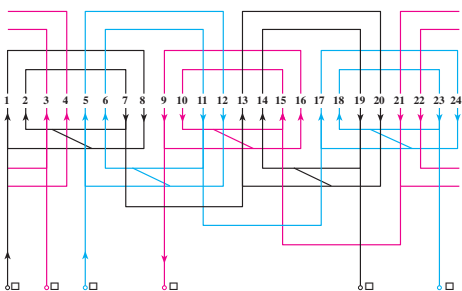
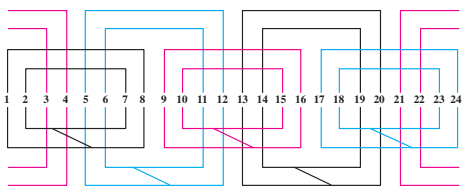
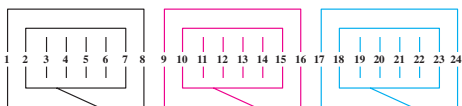
شکل ۶۱- شمای گسترده سیم پیچ راه انداز با ۴ قطب و ۲۴ شیار یک فاز



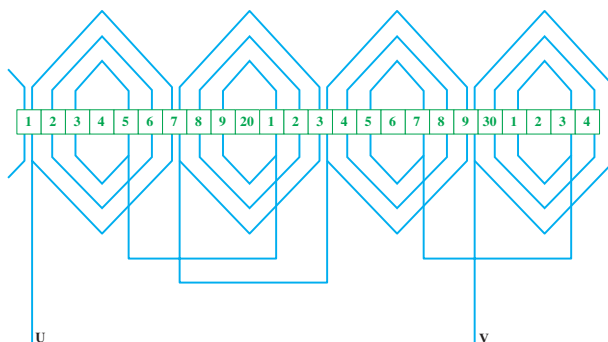
شکل ۶۲- شمای گسترده موتور یک فاز با ۴ قطب و ۲۴ شیار



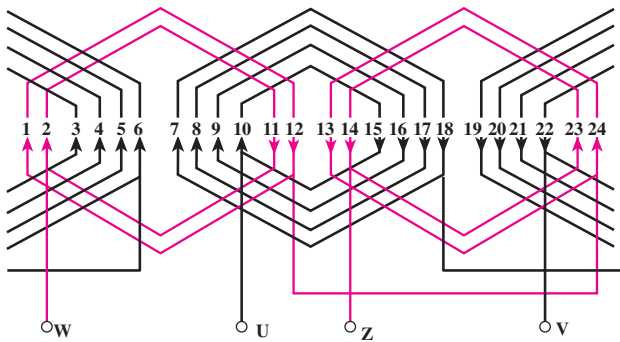
شکل ۶۳- شمای گستردهٔ موتور یک‌فاز با ۶ قطب و ۳۰ شیار



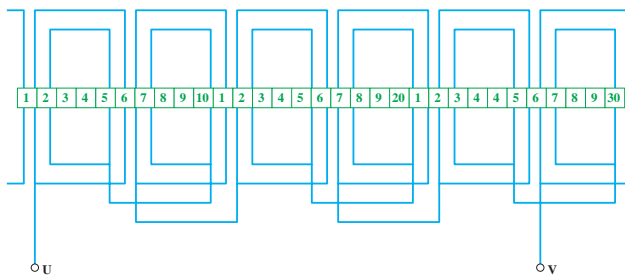
شکل ۶۴- ترتیب قرارگیری کلاف‌ها در موتور سه‌فاز و سربندی متحدالمرکز



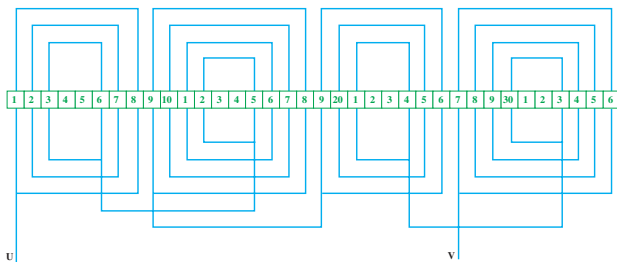
شکل ۶۵- شمای گستردهٔ سیم‌پیچ اصلی با ۴ قطب و ۲۴ شیار تک‌فاز



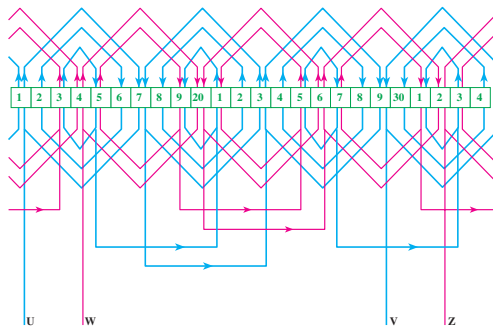
شکل ۶۶- شمای گستردهٔ موتور یک فاز، ۲ قطب و ۲۴ شیار



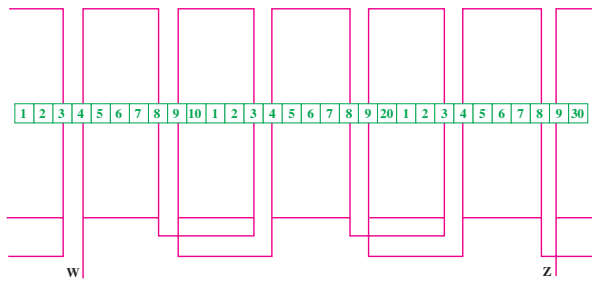
شکل ۶۷- شمای گستردهٔ سیم پیچ اصلی با ۶ قطب و ۳۰ شیار یک فاز



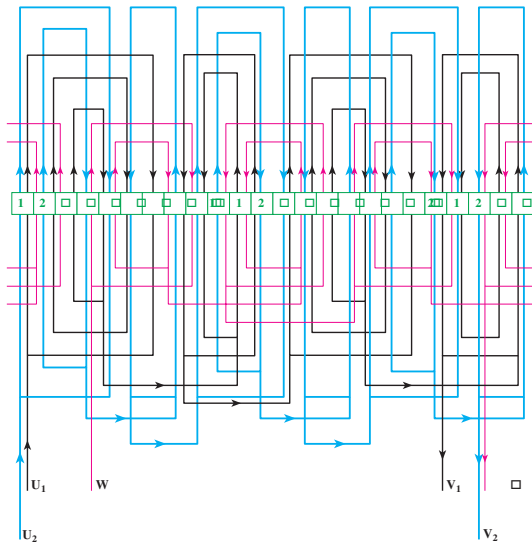
شکل ۶۸- شمای گستردهٔ سیم پیچ اصلی با ۲ قطب و ۳۶ شیار



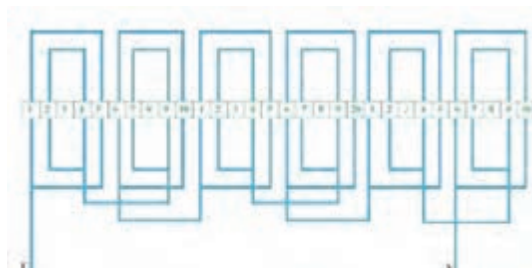
شکل ۶۹- شمای گستردهٔ موتور یک فاز، ۴ قطب و ۲۴ شیار



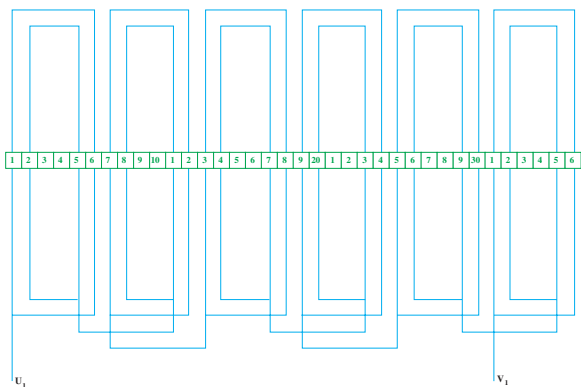
شکل ۷۰- شمای گستردهٔ سیم‌پیچ راه‌انداز با ۶ قطب و ۳۰ شیار یک فاز



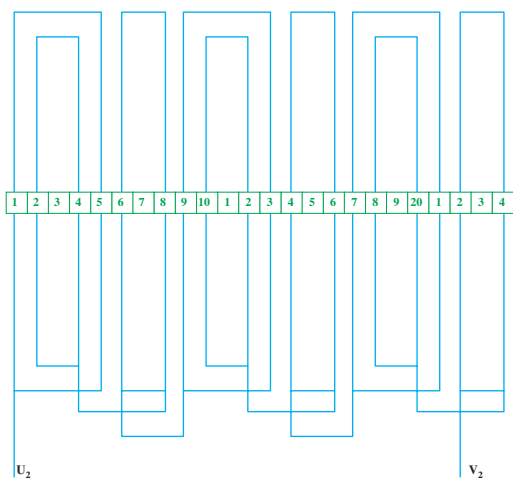
شکل ۷۱- شمای گستردهٔ موتور یک فاز با دو دور کولر و ۲۴ شیار



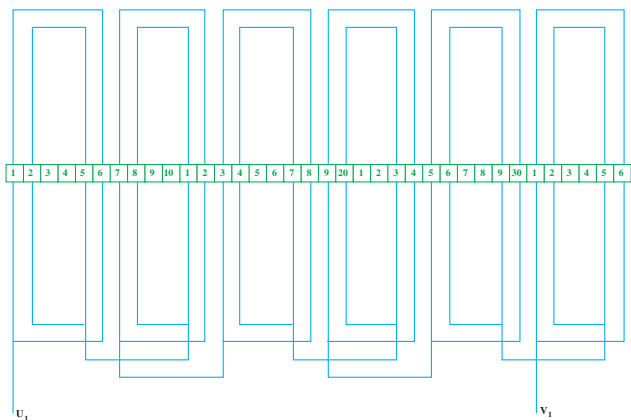
شکل ۷۲- شمای گستردهٔ سیم‌پیچ اصلی با ۶ قطب و ۲۰ شیار یک فاز



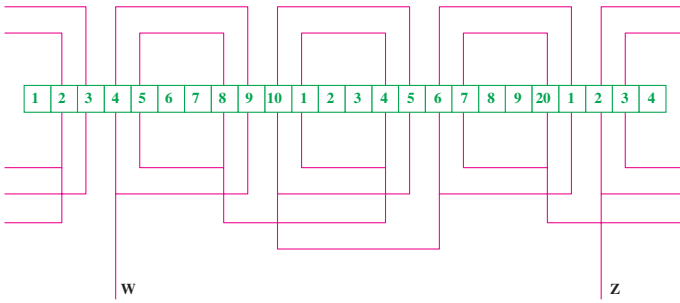
شکل ۷۳- شمای گسترده سیم پیچ دور کند با ۶ قطب و ۲۴ شیار یک فاز (کولر)



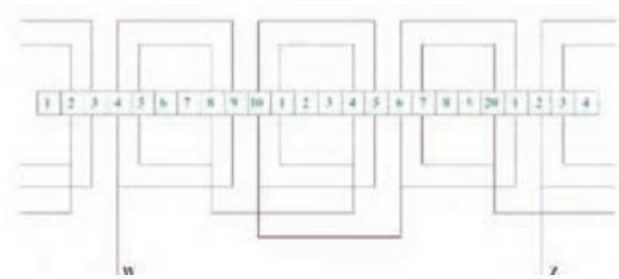
شکل ۷۴- شمای گسترده با سیم پیچ دور تند با ۴ قطب و ۲۴ شیار یک فاز (کولر)



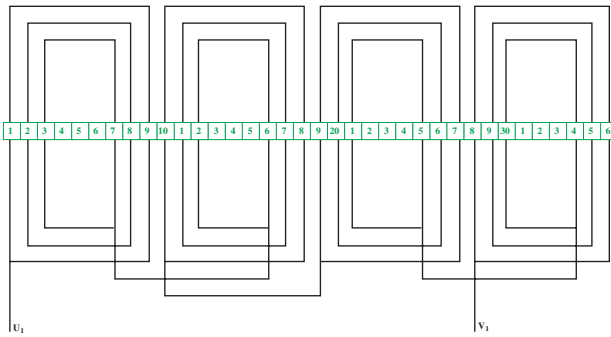
شکل ۷۵- شمای گسترده سیم پیچ دور کند با ۶ قطب و ۳۶ شیار یک فاز (کولر)



شکل ۷۶- شمای گسترده سیم پیچ راه انداز با ۴ قطب و ۲۴ شیار یک فاز (کولر)



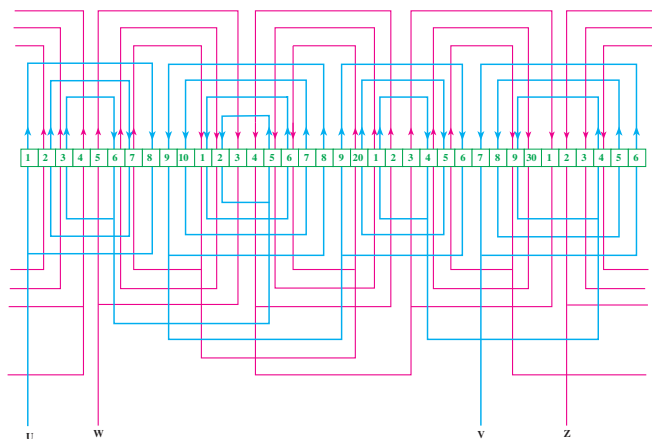
شکل ۷۷- شمای گسترده سیم پیچ راه انداز با ۲ قطب و ۲۴ شیار یک فاز (کولر)



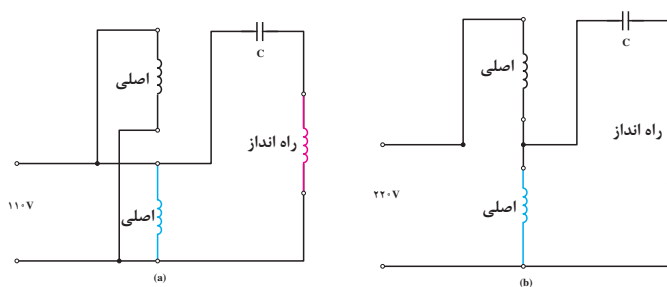
شکل ۷۸- شمای گسترده سیم پیچ دور تند با ۴ قطب و ۳۶ شیار یک فاز (کولر)



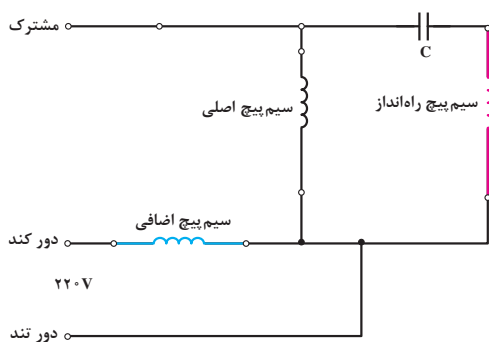
شکل ۷۹- ورق هسته الکتروموتور کولر و شیار شروع سیم پیچ



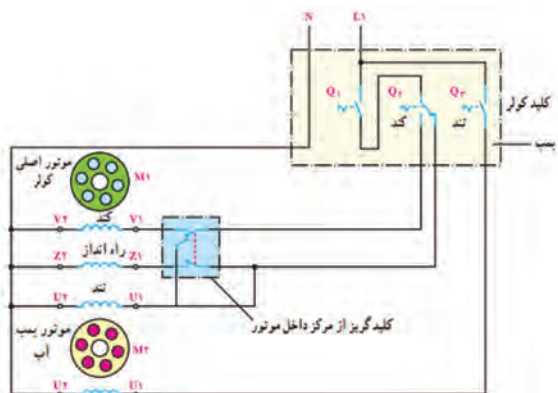
شکل ۸۰- شمای گسترده موتور یک فاز با ۴ قطب و ۳۶ شیار



شکل ۸۱- موتور یک فاز با دو ولتاژ کار



شکل ۸۲- موتور دو دور با سیم پیچ تعدیل ولتاژ یک فاز

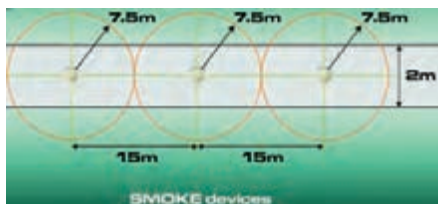
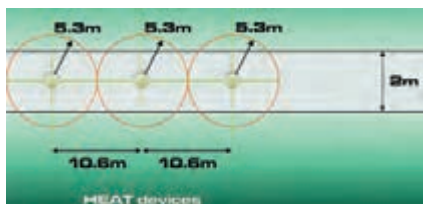


شکل ۸۳- مدار اتصال سیم پیچ های اصلی راه انداز و کلید موتور با دو دور (کولر)

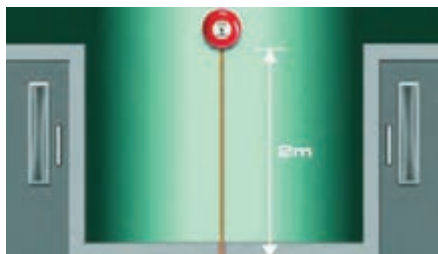
اندازه و مقادیر نصب قطعات ردیابی و اعلام حریق  
الف) شستی و دتکتور



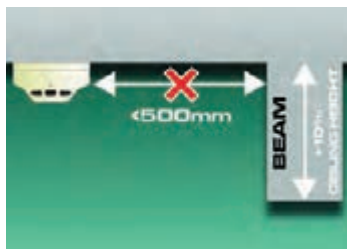
شکل ۸۴- محل و ارتفاع نصب شستی اعلام حریق



شکل ۸۵- محدوده نصب دتکتور دودی و حرارتی



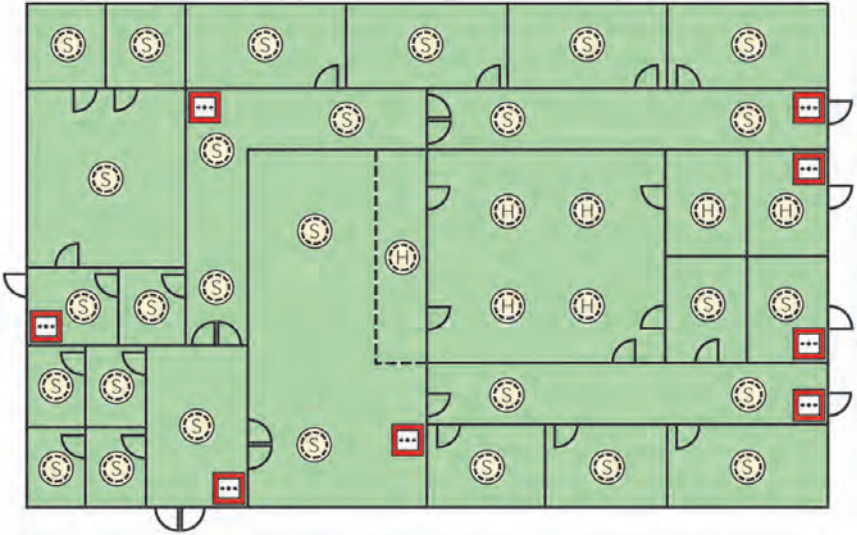
شکل ۸۷- ارتفاع نصب آژیر اعلام حریق



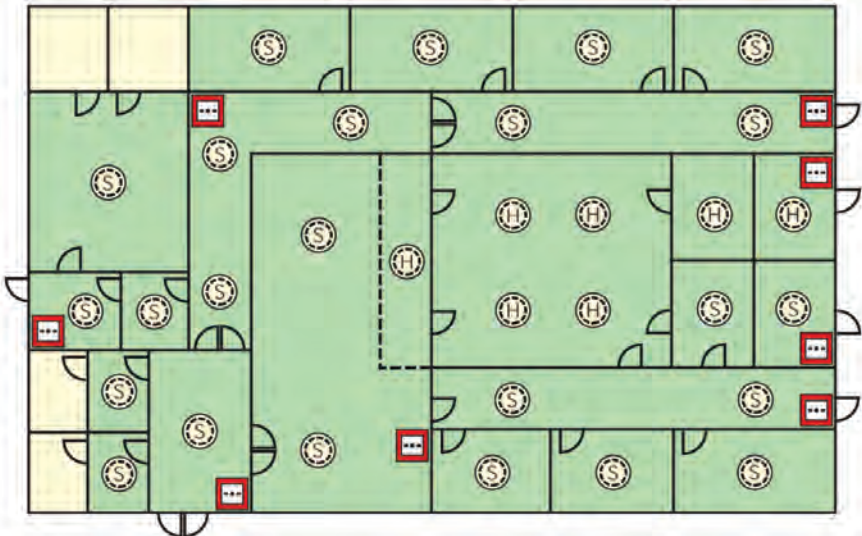
شکل ۸۶- محل نصب دتکتور از سقف و هر مانع دیگر



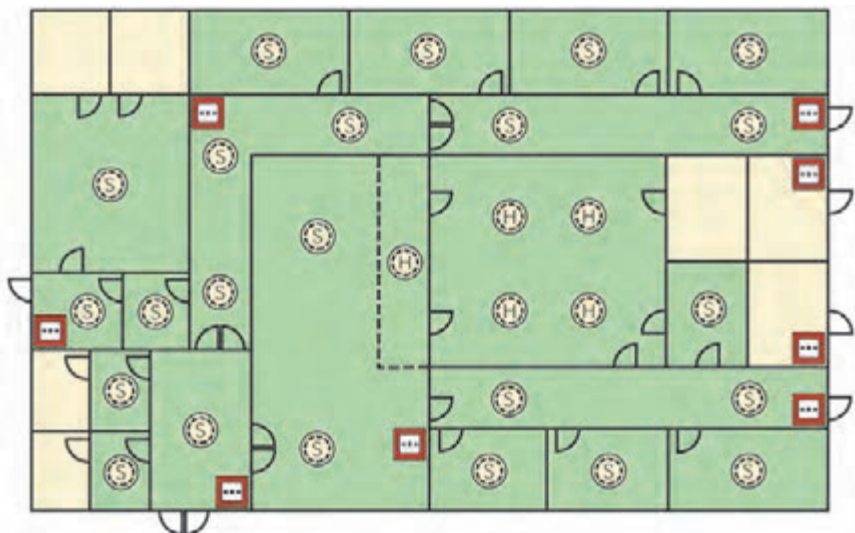
ب) انواع سیستم‌های اعلام حریق



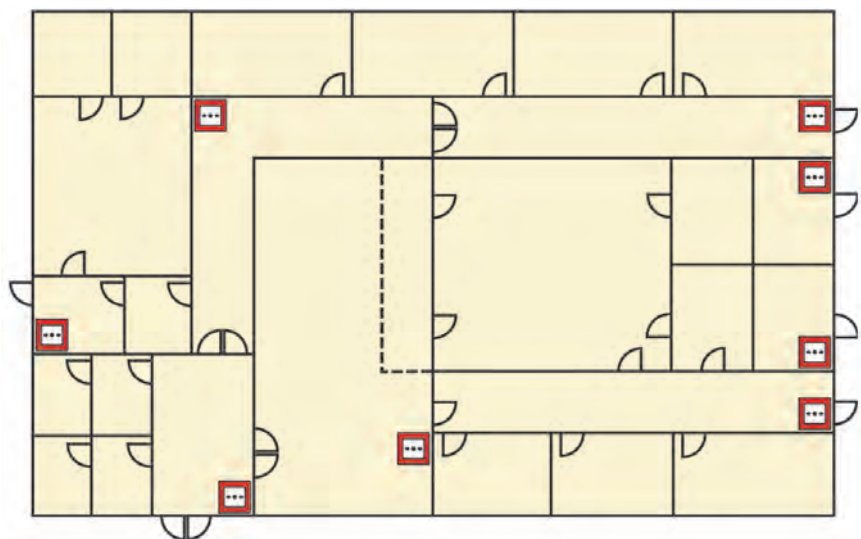
شکل ۸۸- سیستم نوع L۱ (تشخیص خودکار (اتوماتیک) برای کلیه فضاها)



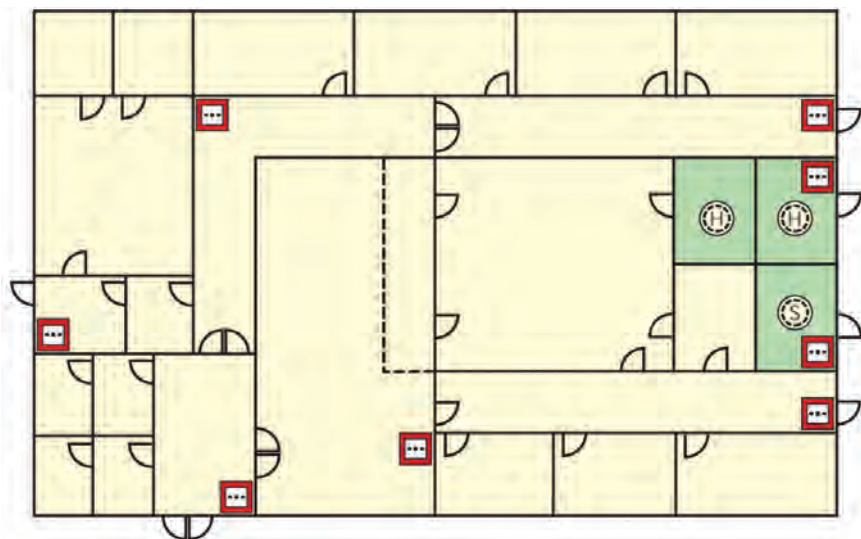
شکل ۸۹- سیستم نوع L۲ (تشخیص خودکار برای موتورخانه‌ها و اتاق‌های خواب)



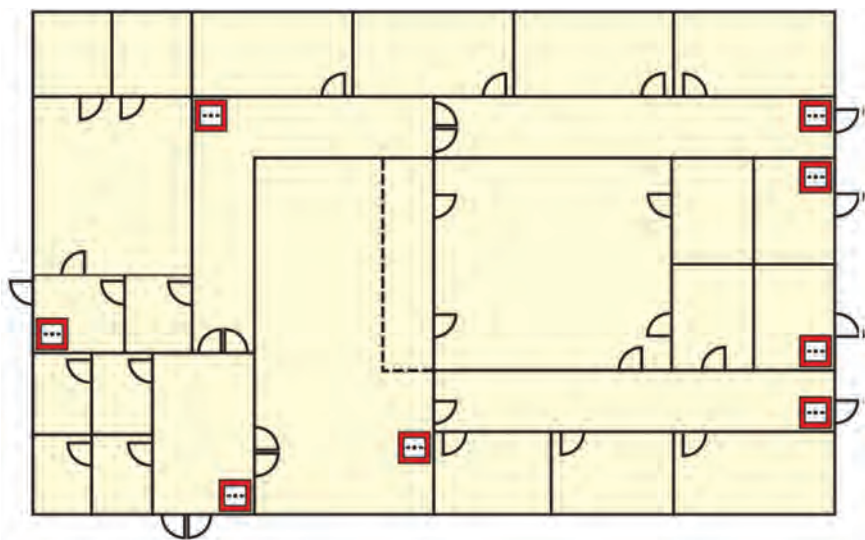
شکل ۹۰- سیستم نوع L۳ (تشخیص خودکار برای مسیرهای فرار و اتاق‌های منتهی به مسیر فرار)



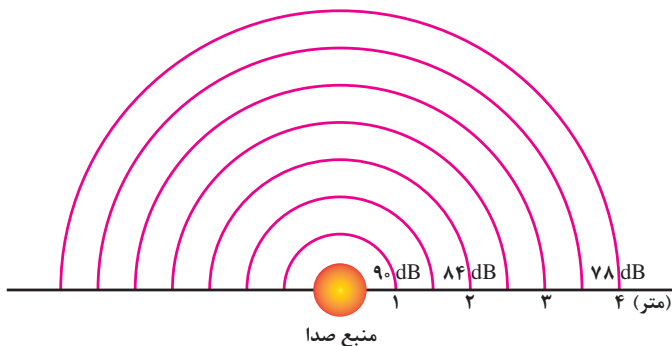
شکل ۹۱- سیستم نوع L۴ (تشخیص خودکار برای مسیرهای فرار)



شکل ۹۲- سیستم نوع L۵ (فضاهای با خطر حریق بالا)



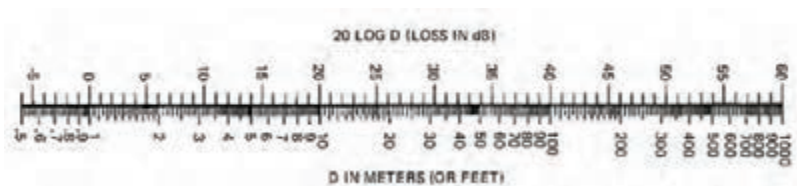
شکل ۹۳- سیستم‌های دستی (غیر خودکار) M



شکل ۹۴- میزان افت صدا (دسی بل) برحسب فاصله (متر) به صورت شعاعی

$P_1$ (watts)	Level in dB
1	0
1/25	1
1/60	2
2	3
2/5	4
3/15	5
4	6
5	7
6/3	8
8	9
10	10

شکل ۹۵- ارتباط شدت صدا و توان بلندگو

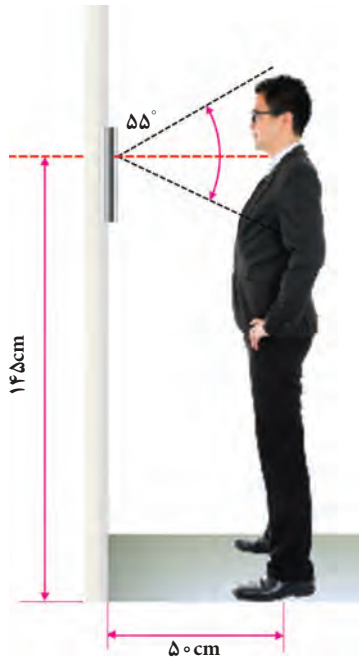


شکل ۹۶- ارتباط فاصله از منبع صدا و مقدار افت صدا

شکل ۹۷- ارتباط توان و تعداد بلندگو و محدوده پوشش صدا

توان بلندگوی بوقی	تعداد	فاصله تقریبی پوشش داده شده توسط بلندگو بر حسب متر
۳۰W	۱	۲۰۰m
	۲	۳۰۰m
	۳	۴۰۰m
	۴	۶۰۰m
۵۰W	۱	۳۵۰m
	۲	۵۰۰m
	۳	۷۰۰m
	۴	۱۰۰۰m

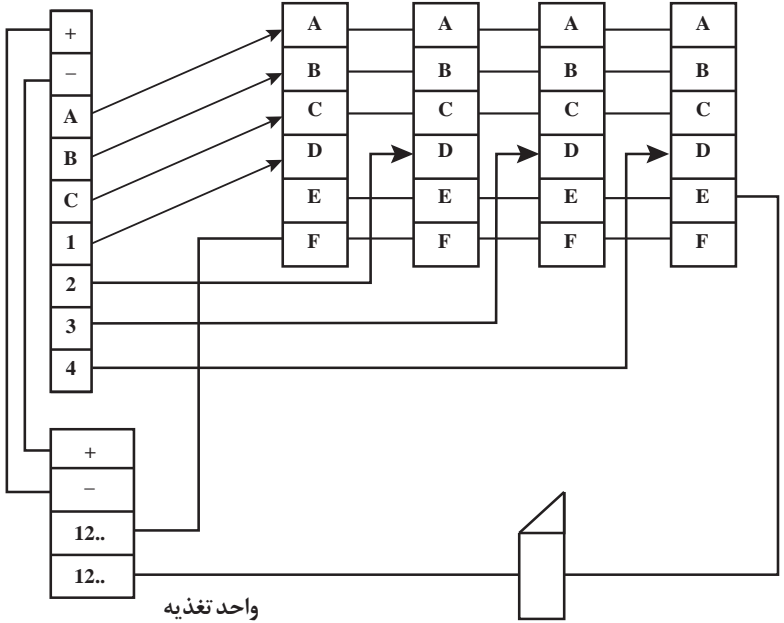
## اندازه‌ها و مقادیر در در بازکن تصویری



شکل ۹۸- ارتفاع نصب پنل دم در ورودی ساختمان (بر حسب سانتی‌متر)

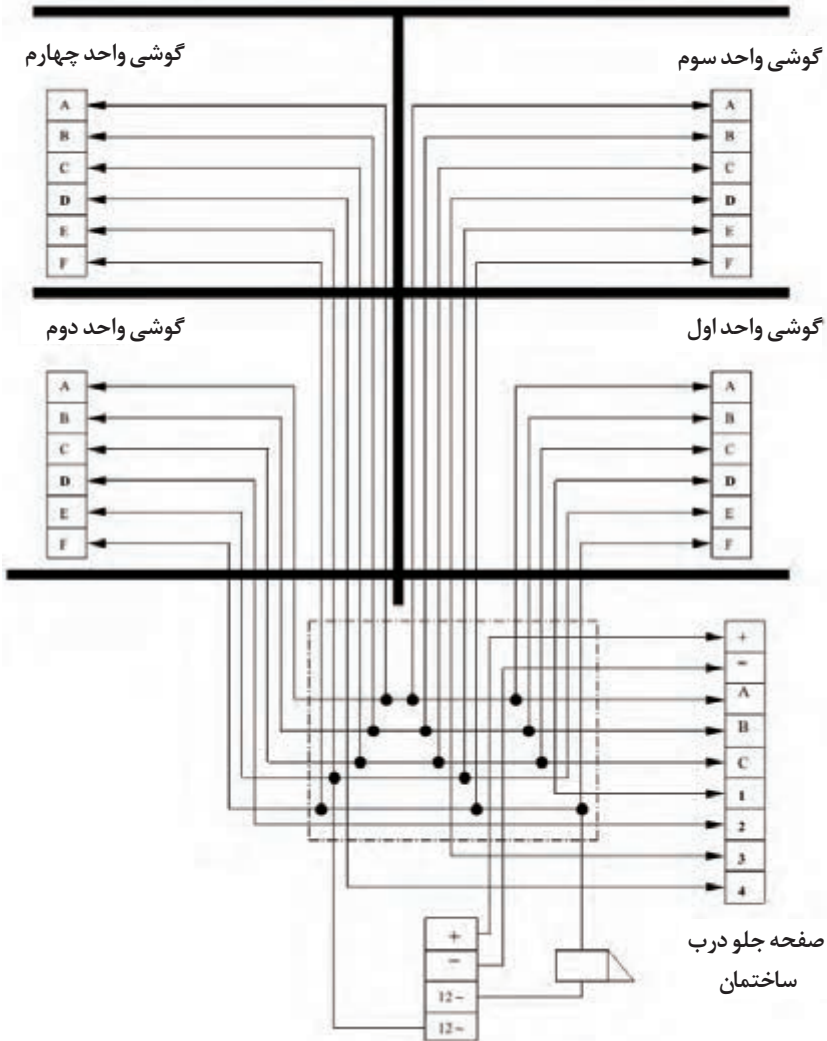
صفحه جلو درب ساختمان

گوشی طبقه چهارم گوشه طبقه سوم گوشه طبقه دوم گوشه طبقه اول

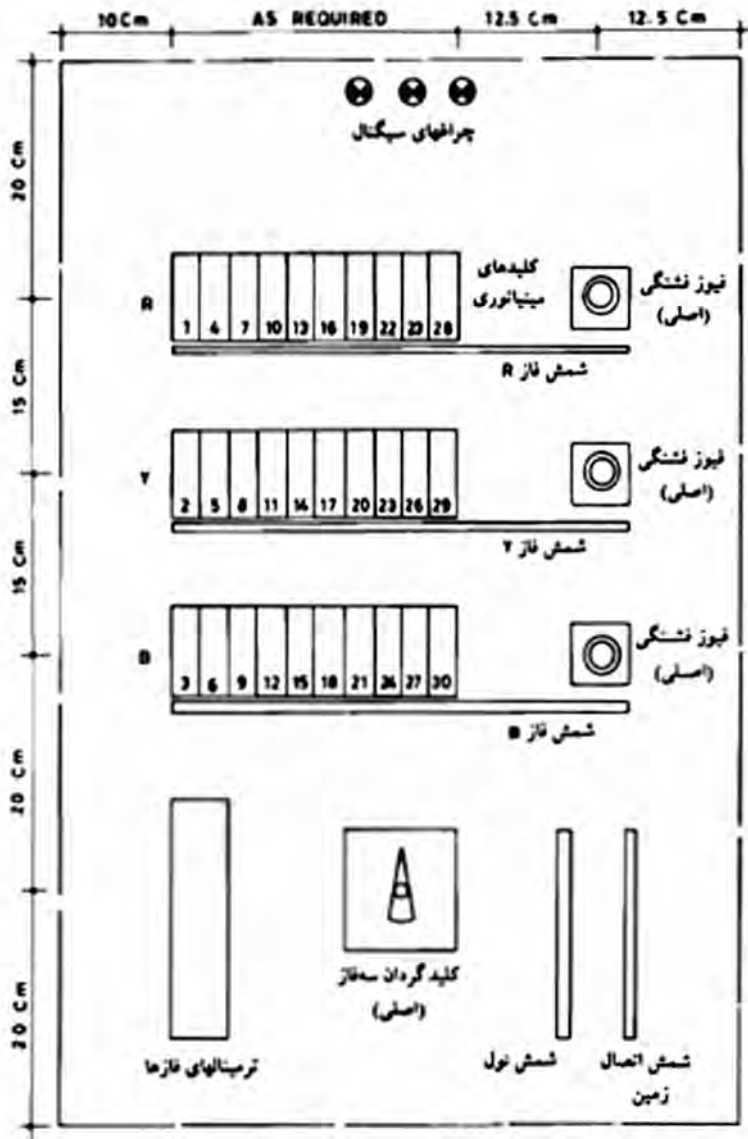


واحد تغذیه

شکل ۹۹- سیم کشی در بازکن تصویری

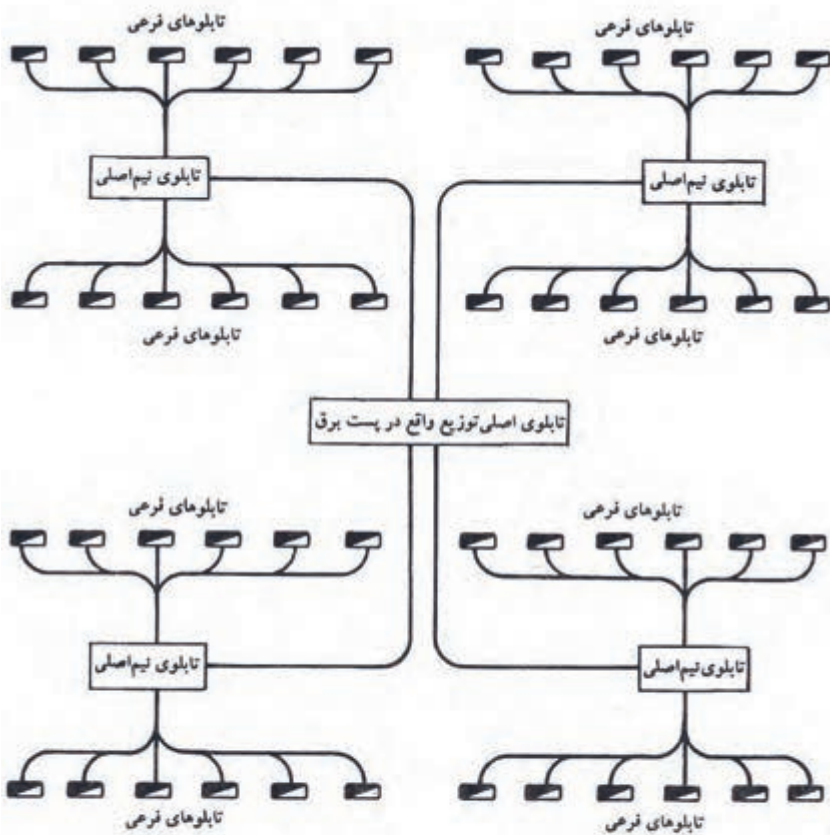


شکل ۱۰۰- مسیر سیم کشی در باز کن برای چند واحد

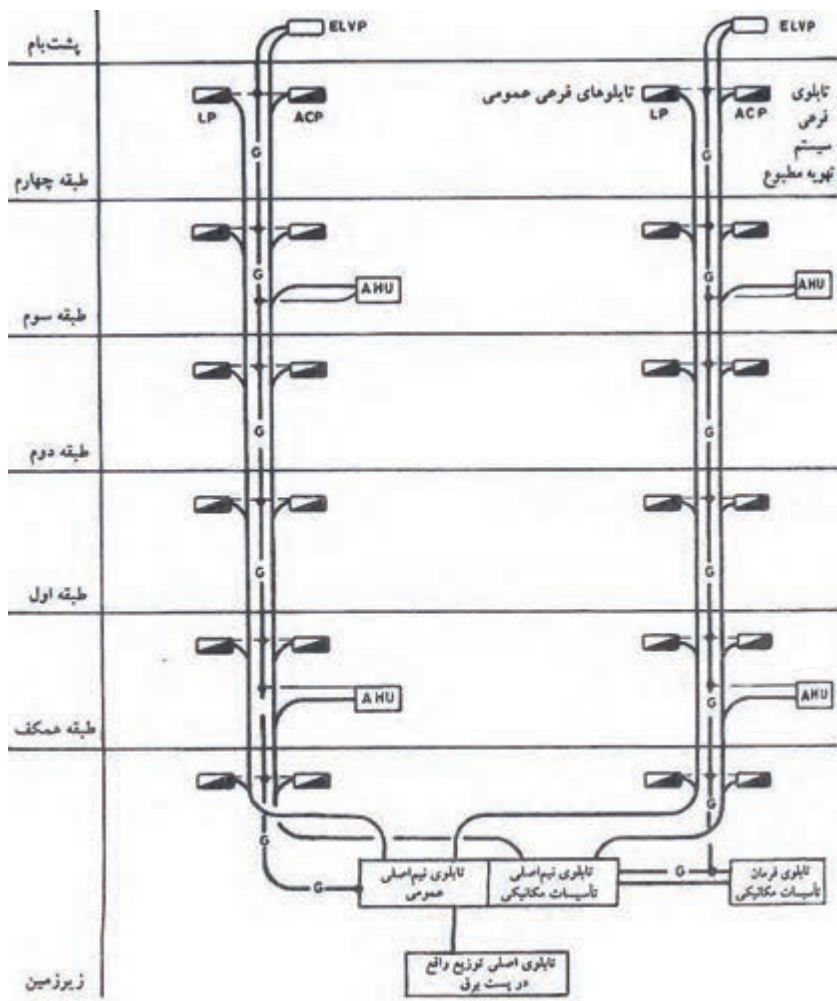


شکل ۱۰۱- سیم استقرار وسایل با حداقل فواصل در داخل تابلوی فرعی توزیع برق - نوع سه فاز.

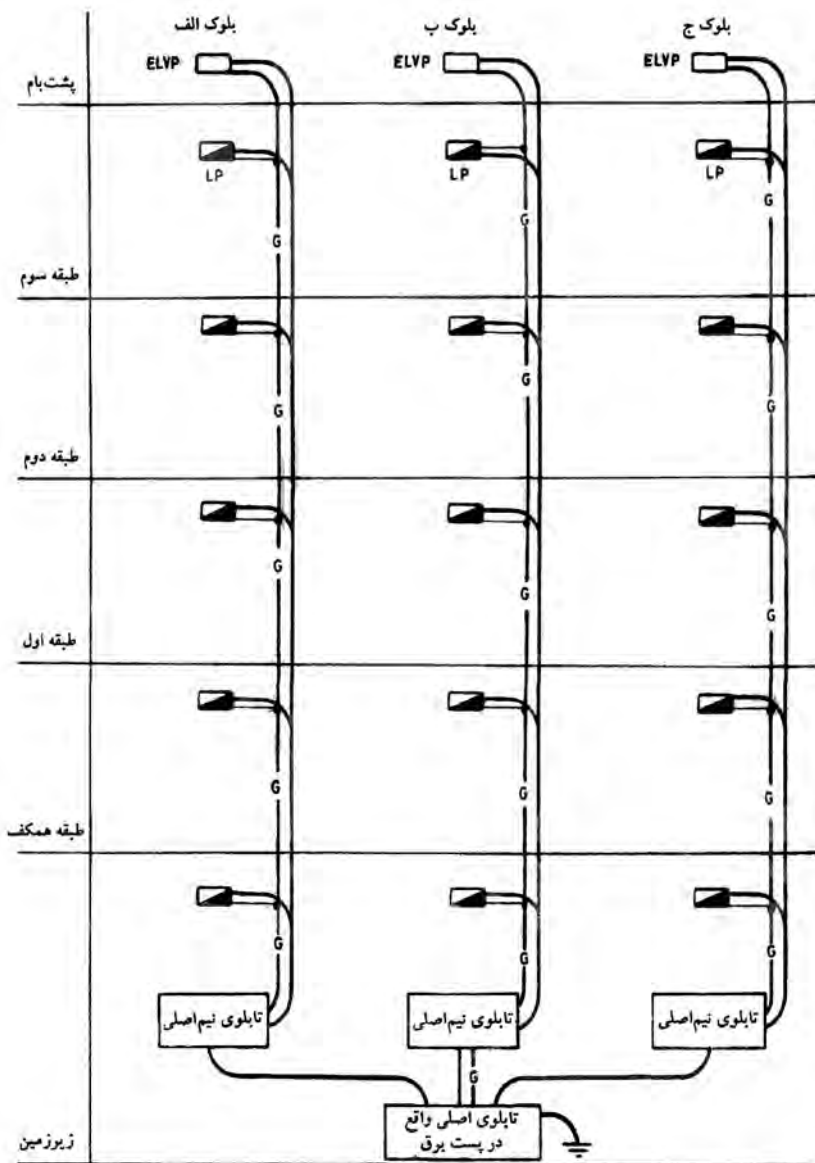




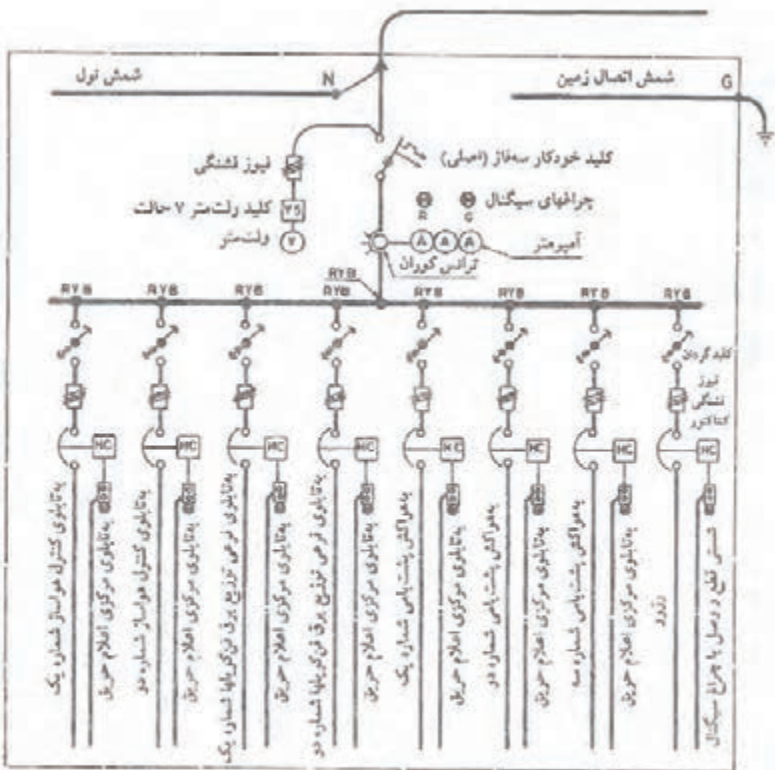
شکل ۱۰۲- شماتیک سیستم توزیع نیروی برق در سطح.



شکل ۱۰۳- تابلوی اصلی



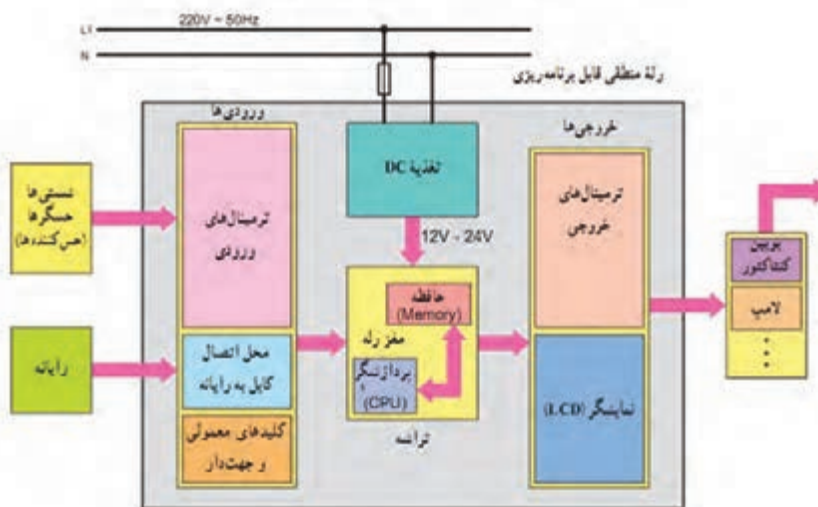
شکل ۱۰۴ - شماتیک توزیع نیروی برق در ارتفاع.



شکل ۱۰۵- شماتیک تابلوی اصلی توزیع نیروی برق سیستم تهویه مطبوع و هواکشاها.  
 (برای سیستم قطع خودکار جریان هوای هر منطقه در صورت عملکرد اعلام حریق آن منطقه در مواقع  
 آتش‌سوزی)

NO.	Programmable Logic Relay (PLR)	Manufacturing company	Country	Software	KeyPad LAD/FBD
1	LOGO!	SIEMENS	Germany	LOGO!soft	FBD
	SmartRelay	IDEC	Japan	WindLGC	FBD
	x - Logic	EASY Electronic	China	x - Logic soft	FBD
	x - Logic Mic	REIVTECH	China	x - Logic soft	FBD
	PLR	ONI	Russia	ONI PLR Studio	FBD
	SmartLOGO!	Iran Electronic Energy	Iran	LOGO!soft	-----
2	easy	MOELLER / EATON	Germany / US	Easy Soft	LAD
	CL	ABB	Germany	CL - Soft	LAD
	Pico	Allen Bradley (Rockwell)	US	PicoSoft	LAD
3	Durus	General Electric	US	Durus - soft	LAD / FBD
	SG2	TECO	Canada	SG2Client	LAD / FBD
	Genesis	KB - Electronics	US	PR - Link	LAD / FBD
	iSmart	IMO	UK	SMTClient	LAD / FBD
	Kinco	Lovato	Italy	LRD - Client	LAD / FBD
4	ZEN	OMRON	Japan	ZENsoft	LAD
5	ZELIO	Telemecanique / Schneider	France	ZELIOsoft	LAD / FBD
	Millenium	Crouzet	US	Crouzet logic	LAD / FBD
6	PHARAO	TEHBEN	Germany	PHARAO soft	FBD
	ALPHA	Mitsubishi	Japan	ALPHA software	FBD
7	APB / SP / FAB	ARRAY	China	Super - CAD	FBD
	APB	LOTEK	Taiwan	Super - CAD	FBD
	FAB	Comat BoxX	US	QuickII	FBD
8	Genie	Genesis Automation	US	G - Soft NX	LAD
	C3 - 900 SPR	c3 controls	US	SPR - soft III	LAD
9	PR200	Aky TEC	Germany	akYtecALP	FBD
10	Micro - 8xx	Allen Bradley (Rockwell)	US	CCW software	FBD

شکل ۱۰۶- انواع رله‌های قابل برنامه‌ریزی و نوع برنامه



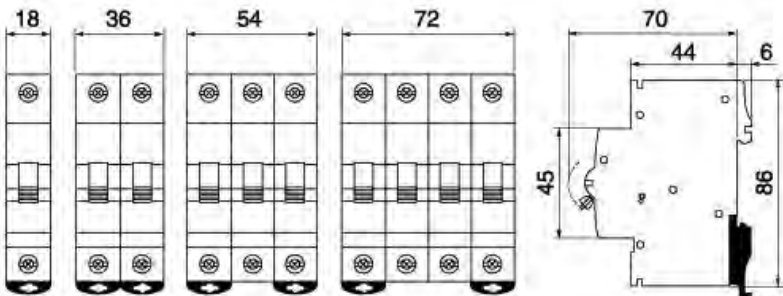
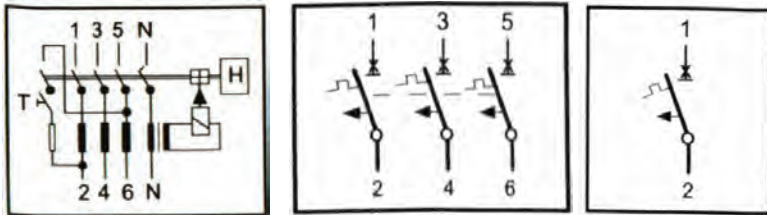
شکل ۱۰۷- ارتباط داخلی رله‌های قابل برنامه‌ریزی

عملگر	جدول ارزش	برنامه نردبانی	برنامه بلوکی															
AND	<table border="1"> <thead> <tr> <th><math>I_1</math></th> <th><math>I_2</math></th> <th><math>Q_1</math></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> </tr> </tbody> </table>	$I_1$	$I_2$	$Q_1$	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1	1	1		
$I_1$	$I_2$	$Q_1$																
0	0	0																
0	1	0																
1	0	0																
1	1	1																
OR	<table border="1"> <thead> <tr> <th><math>I_1</math></th> <th><math>I_2</math></th> <th><math>Q_1</math></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>0</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> </tr> </tbody> </table>	$I_1$	$I_2$	$Q_1$	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1		
$I_1$	$I_2$	$Q_1$																
0	0	0																
0	1	1																
1	0	1																
1	1	1																
NOT	<table border="1"> <thead> <tr> <th><math>I_1</math></th> <th><math>Q_1</math></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>1</td> </tr> </tbody> </table>	$I_1$	$Q_1$	1	0	0	1											
$I_1$	$Q_1$																	
1	0																	
0	1																	
NAND	<table border="1"> <thead> <tr> <th><math>I_1</math></th> <th><math>I_2</math></th> <th><math>Q_1</math></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>0</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>0</td> </tr> </tbody> </table>	$I_1$	$I_2$	$Q_1$	0	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0		
$I_1$	$I_2$	$Q_1$																
0	0	1																
0	1	1																
1	0	1																
1	1	0																
NOR	<table border="1"> <thead> <tr> <th><math>I_1</math></th> <th><math>I_2</math></th> <th><math>Q_1</math></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>0</td> </tr> </tbody> </table>	$I_1$	$I_2$	$Q_1$	0	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	0		
$I_1$	$I_2$	$Q_1$																
0	0	1																
0	1	0																
1	0	0																
1	1	0																
XOR	<table border="1"> <thead> <tr> <th><math>I_1</math></th> <th><math>I_2</math></th> <th><math>Q_1</math></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>0</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>0</td> </tr> </tbody> </table>	$I_1$	$I_2$	$Q_1$	0	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	0		
$I_1$	$I_2$	$Q_1$																
0	0	0																
0	1	1																
1	0	1																
1	1	0																

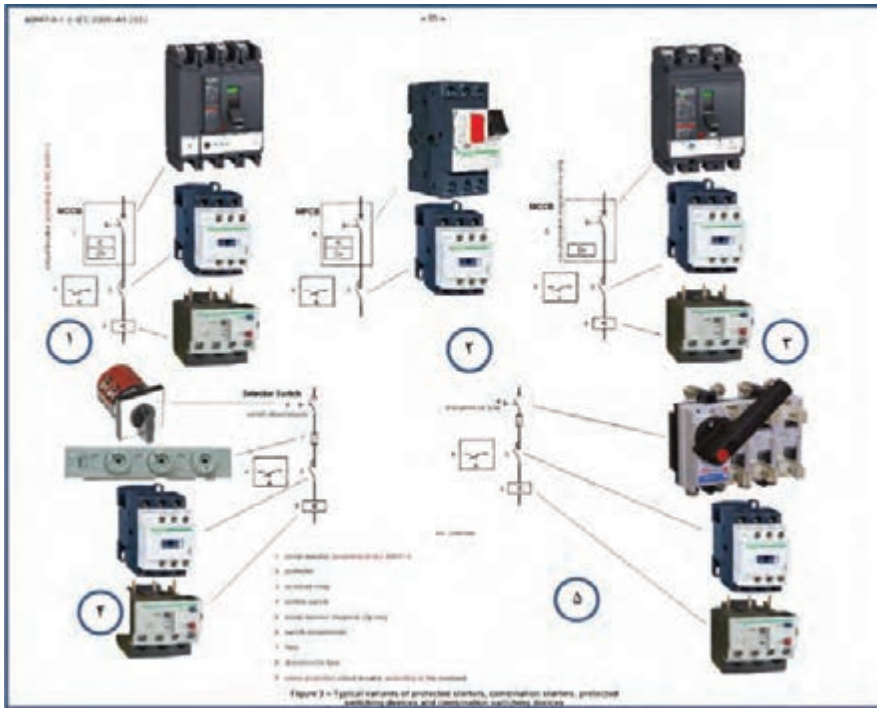
شکل ۱۰۸- عملگرها و نوع برنامه

ردیف	نام دروازه	نماد امریکایی	نماد انگلیسی	نماد Logo
۱	And			
۲	And(Edge)			
۳	And(Edge)			
۴	XOR			
۵	OR			

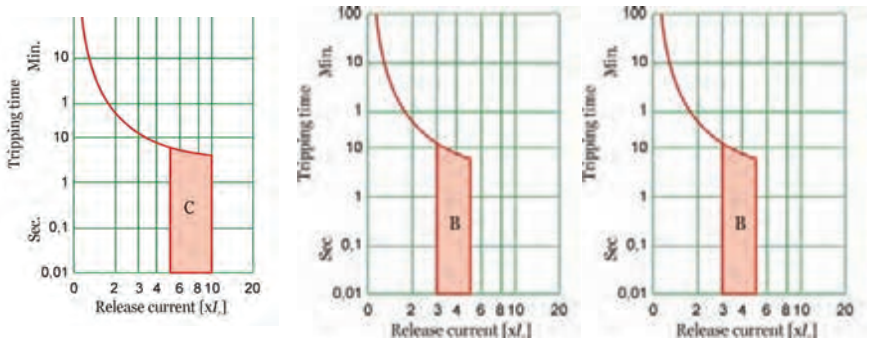
شکل ۱۰۹- توابع عمومی (GF) در صفحه نمایش



شکل ۱۱۰- کلید مینیاتور خودکار و شمای فنی آن



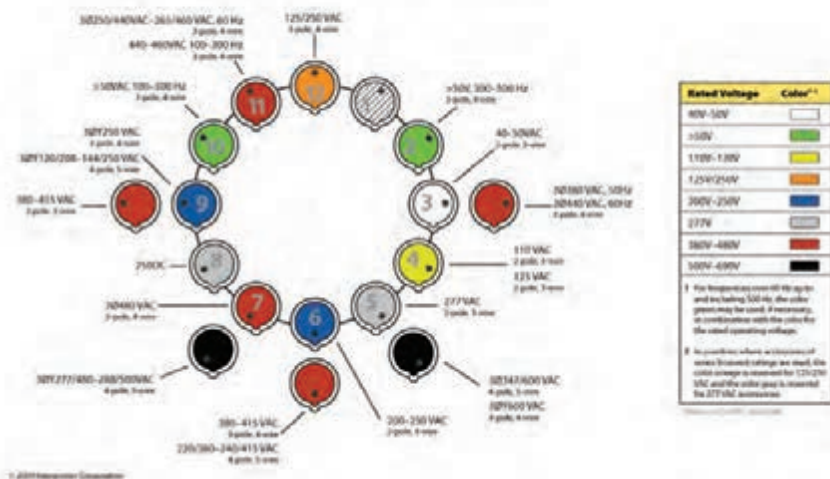
شکل ۱۱۱- انواع راه اندازی موتور الکتریکی



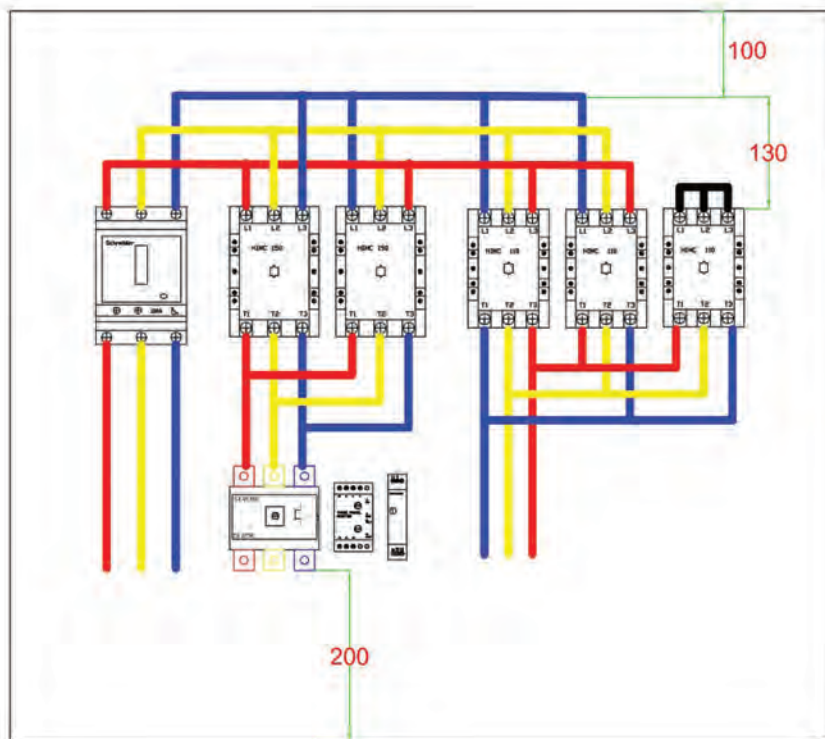
شکل ۱۱۲- منحنی انواع کلیدهای مینیاتور خودکار



## IEC 60309 Hour Designation Chart



شکل ۱۱۳- نمودار ساعت تشخیص اتصالات سه شاخه و پنج شاخه (تک فاز و سه فاز)

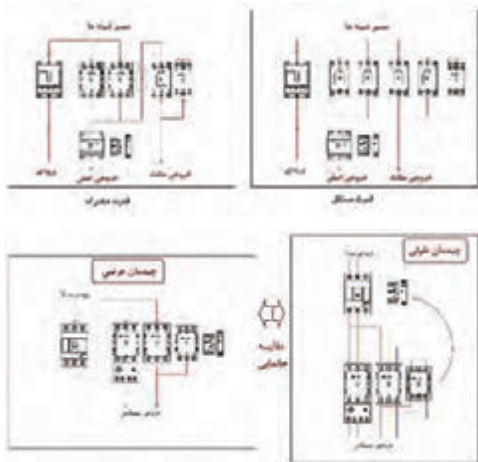


شکل ۱۱۴- شینه بندی ستاره - مثلث

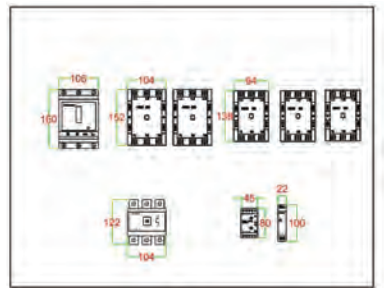
# IP 67

ردیف اول	توصیحات	ردیف دوم	توصیحات
0	هیچ گونه حفاظتی در برابر آلودگی و ورود اجسام وجود ندارد.	0	حفاظت نشده
1	در برابر دسترس غیر مطلق بزرگ مانع مقدسه پشت دست و ورود آبها جلده بازگردد از 5 میلیمتر محافظت شده است.	1	حفاظت شده در برابر قطرات آب بصورت عمودی
2	در برابر دسترس به قسمت های خطرناک توسط یک انگشت یا یک شی مشابه محافظت شده است. در برابر ورود آبها جلده بازگردد از 12.5 میلیمتر محافظت شده است.	2	حفاظت شده در برابر قطرات آب در زاویه 15 درجه
3	در برابر دسترس به قسمت های خطرناک با یک ابزار یا شیبه ضخیم محافظت شده است. در برابر ورود آبها جلده بازگردد از 2.5 میلیمتر محافظت شده است.	3	حفاظت شده در برابر قطرات آب در زاویه 30 درجه
4	در برابر دسترس به قسمت های خطرناک با دست کوچک و ابرو محافظت شده است. در برابر ورود آبها جلده بازگردد از 1 میلیمتر محافظت شده است.	4	حفاظت شده در برابر ریزش و پاشش آب از هرزویه و جهایی
5	در برابر دسترس به قسمت های خطرناک محافظت شده است. در برابر ورود آبها جلده بازگردد از 0.5 میلیمتر محافظت شده است.	5	حفاظت شده در برابر فشار آب از هرزویه و جهایی
6	در برابر دسترس به قسمت های خطرناک محافظت شده است. در برابر ورود آبها جلده بازگردد از 0.5 میلیمتر محافظت شده است.	6	حفاظت شده در برابر فشار آب قوی از هرزویه و جهایی
7	در برابر دسترس به قسمت های خطرناک محافظت شده است. در برابر ورود آبها جلده بازگردد از 0.5 میلیمتر محافظت شده است.	7	حفاظت شده در برابر نفوذ در شش سولت در آب تا عمق 1 متر و مدت زمان 30 دقیقه تست شده است.
8	در برابر دسترس به قسمت های خطرناک محافظت شده است. در برابر ورود آبها جلده بازگردد از 0.5 میلیمتر محافظت شده است.	8	حفاظت شده در برابر نفوذ در شش سولت در آب تا هر عمقی
9	در برابر دسترس به قسمت های خطرناک محافظت شده است. در برابر ورود آبها جلده بازگردد از 0.5 میلیمتر محافظت شده است.	9	حفاظت شده در برابر فشار و هرجه حرارت بالا مانند تست کرمین یا بخار

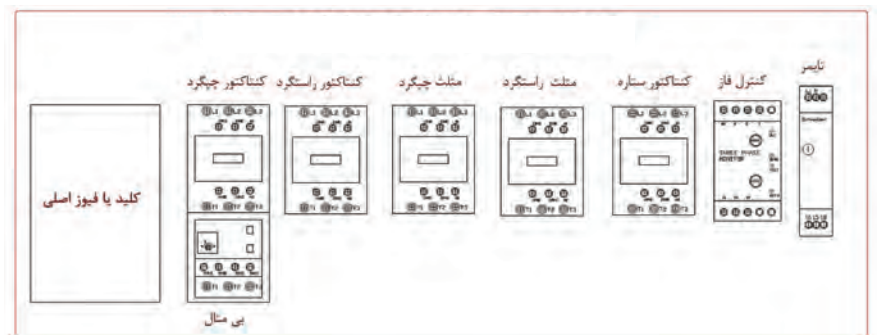
شکل ۱۱۵- درجه حفاظت IP



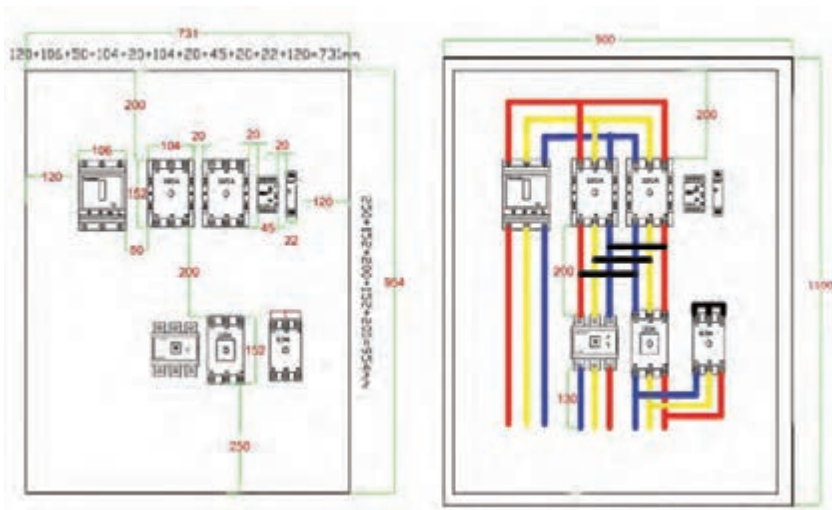
شکل ۱۱۷- چیدمان عرض و طول



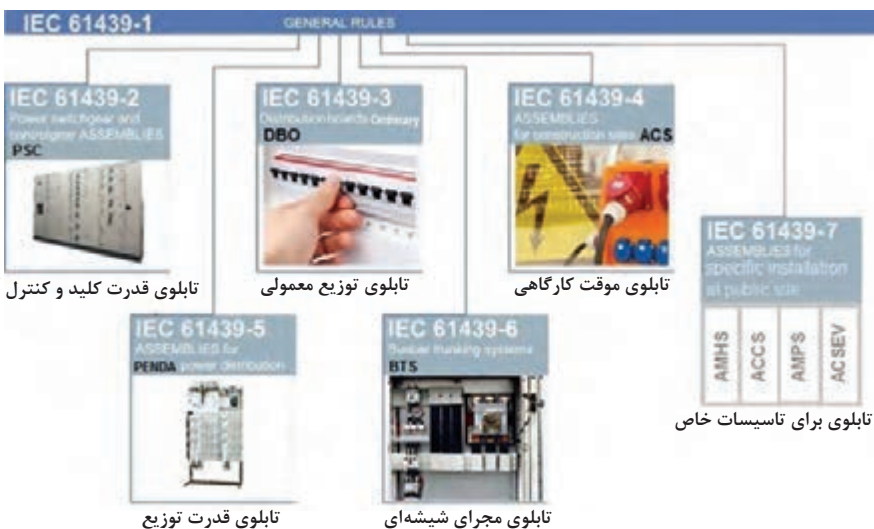
شکل ۱۱۶- ستاره - مثل چپ گرد و راست گرد



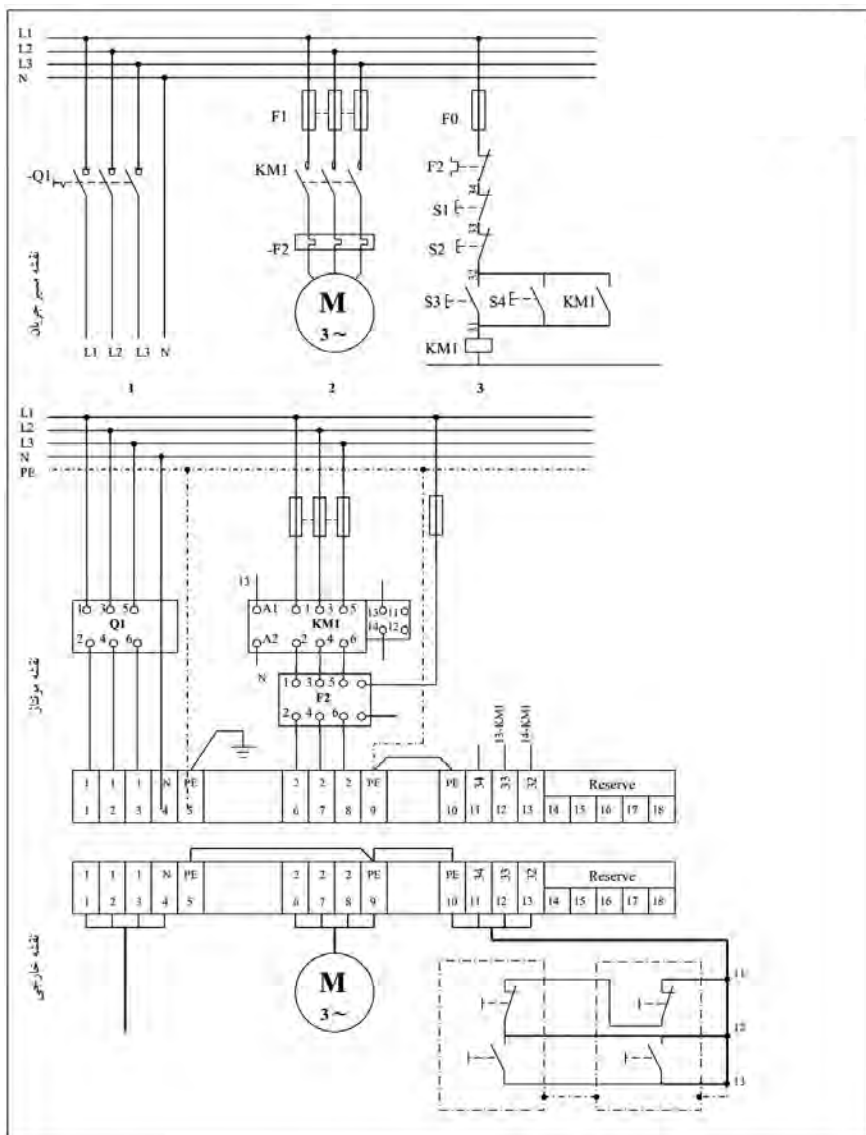
شکل ۱۱۸- چیدمان عمومی مدار ستاره - مثلث چپگرد - راستگرد قدرت مستقل



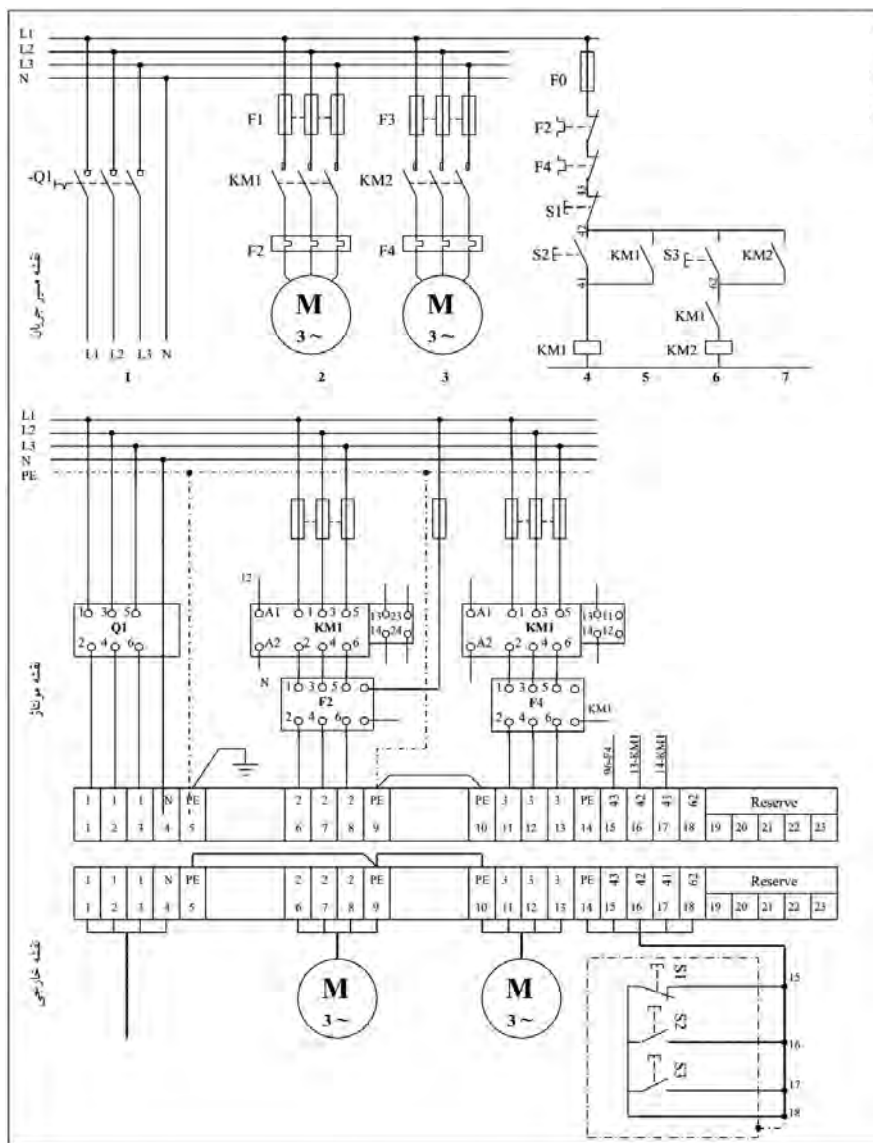
شکل ۱۱۹- جانمایی در شیشه بندی تابلو



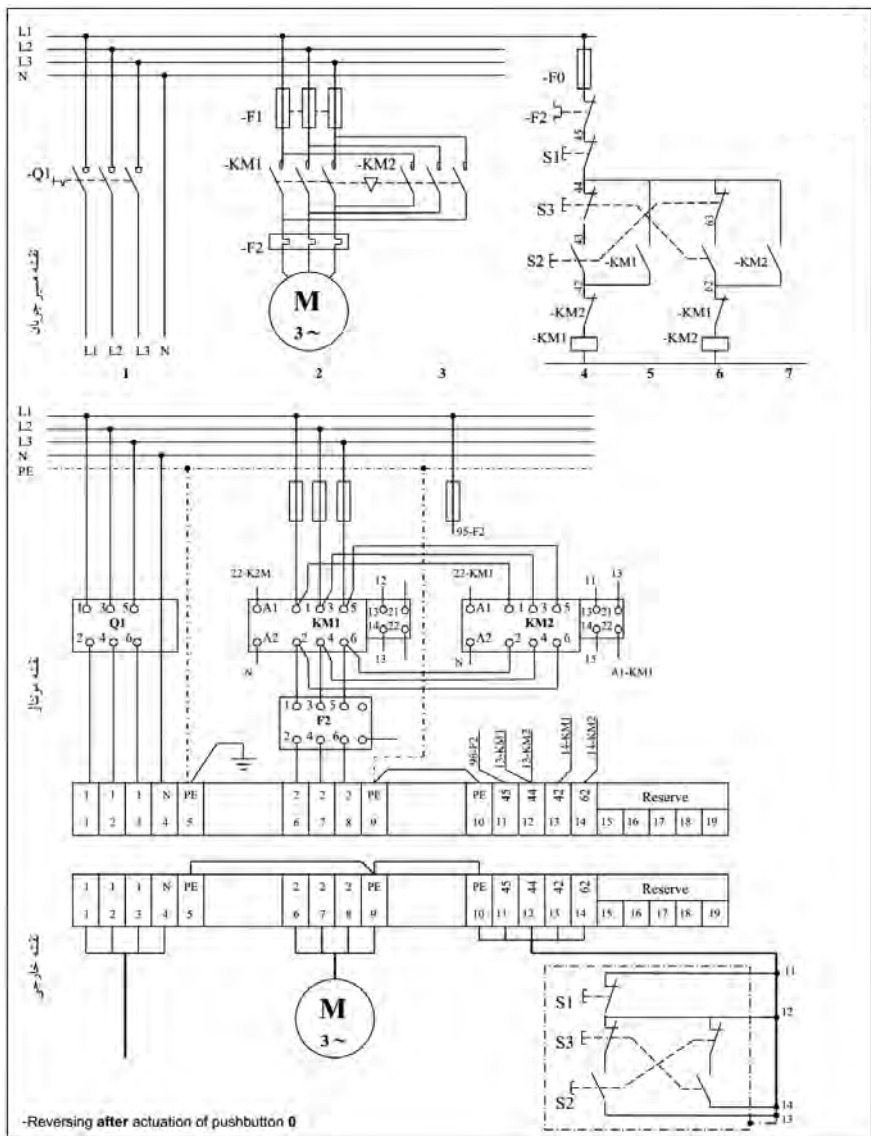
شکل ۱۲۰- تقسیم بندی انواع تابلو



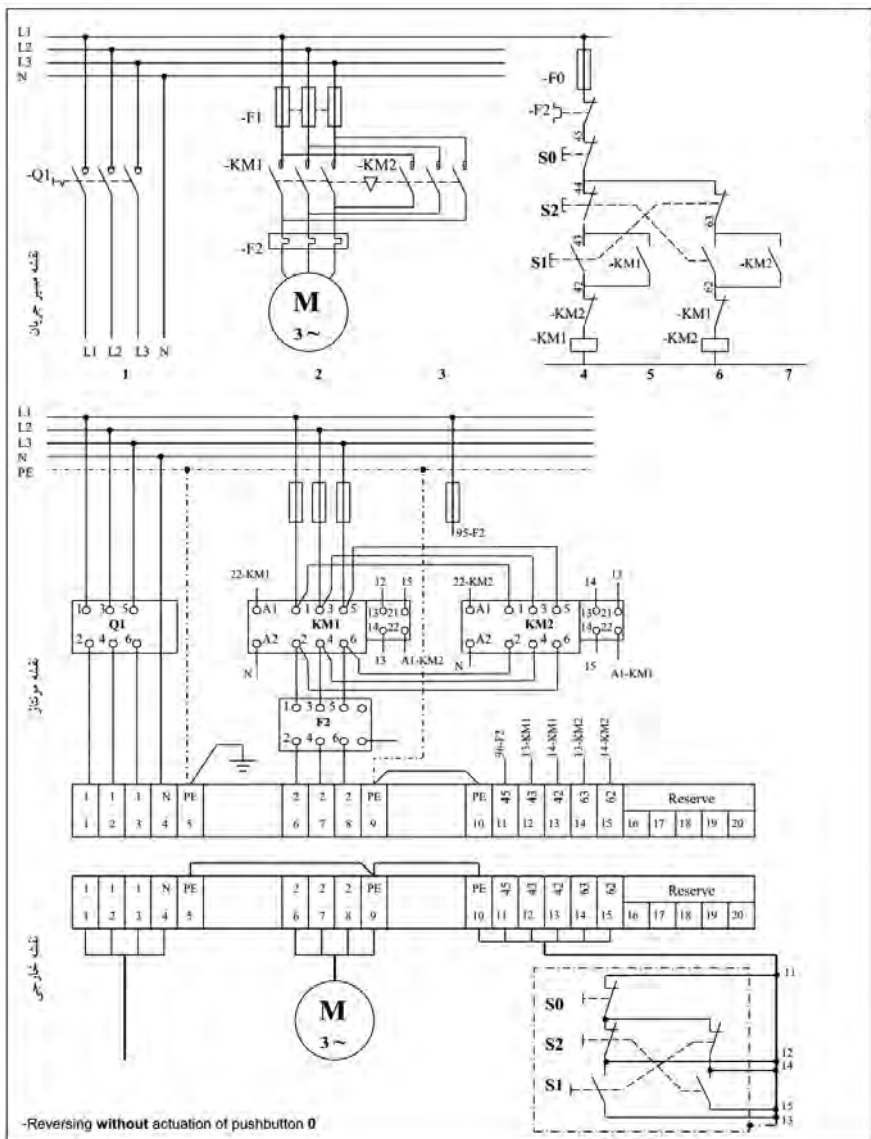
شکل ۱۲۱- مدار راه‌اندازی موتور سه‌فاز کنترل از دو نقطه



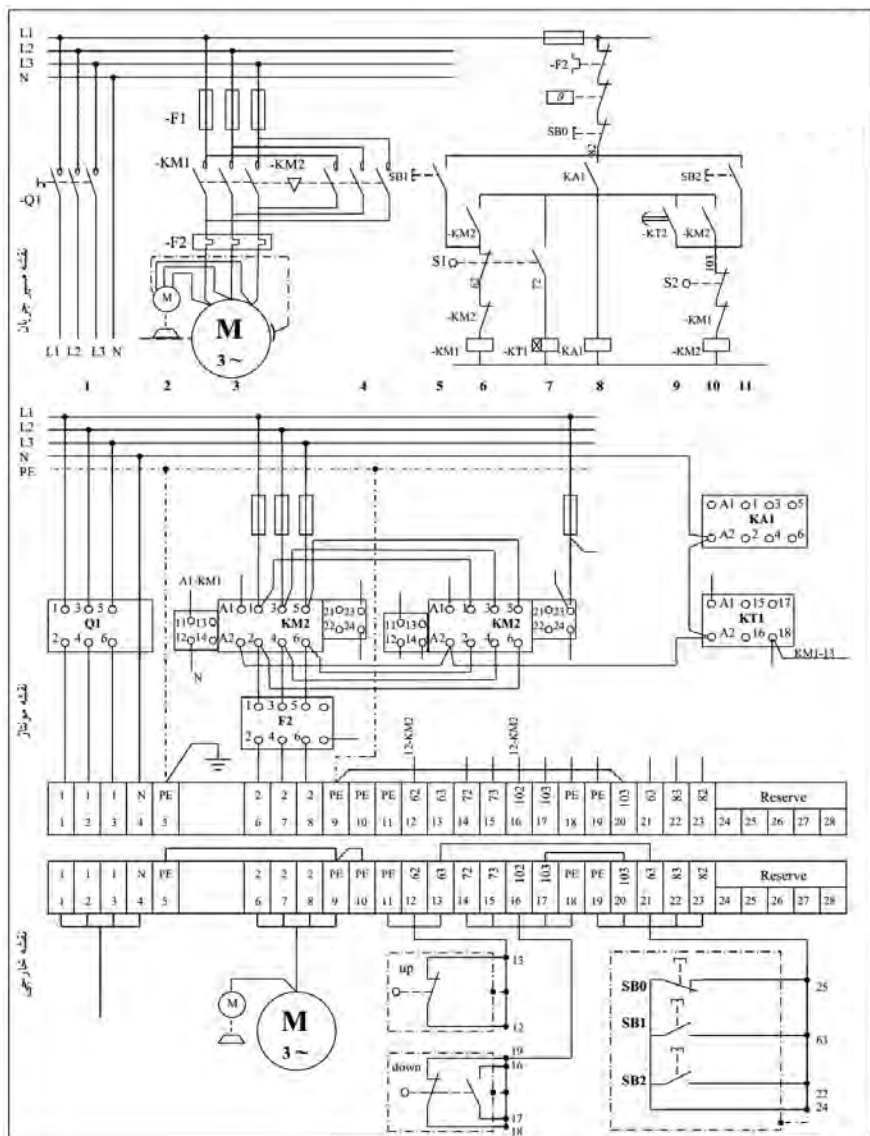
شکل ۱۲۲- مدار یکی پس از دیگری



شکل ۱۲۳ - مدار چپ گرد - راست گرد با حفاظت کامل

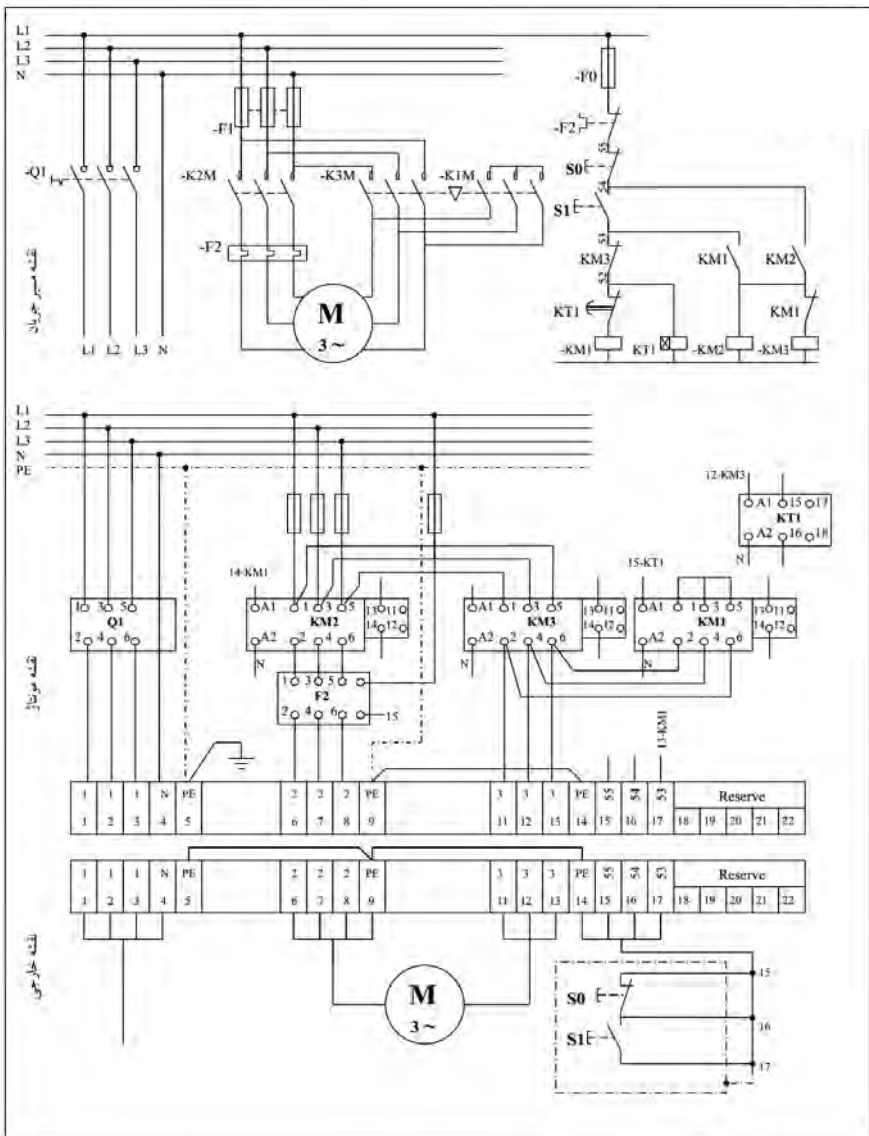


شکل ۱۲۴- مدار چپ گرد - راست گرد سریع



شکل ۱۲۵- مدار چپ گرد - راست گرد (نوع دیگر)





شکل ۱۲۶- راه اندازی ستاره مثلث خودکار

انگلیسی	فارسی	انگلیسی	فارسی
Low Current Systems	سیستم‌های جریان ضعیف	Network Crimp Tools	آچار پرس شبکه (سوکت زن)
Coaxial Cable	کابل هم محور	BNC crimp Tools	آچار پرس BNC
UTP (Unshielded Twisted Pair) Cable	کابل UTP (زوج تابیده بدون حفاظ)	Hexagonal crimper	پرس ۶ گوش زن
STP (Shielded Twisted Pair) Cable	کابل UTP (زوج تابیده حفاظ دار)	Punch Krone Tools	آچار پانچ کرون
Shield	حفاظ (زره)	BNC (Bayonet Neill-Concelman)	یک نوع فیش مخفف نام سازندگان آن است
Insulation	عایق	RCA (Radio Corporation of America)	یک نوع فیش مخفف کلمات داخل پرانتز
Sheath (jacket)	غلاف (روپوش)	IEC-TV Connector	اتصال تلویزیونی IEC
Category 5 (Cat 5)	رسته ۵ (کت ۵)	F-twist on	F پیچی
Thicker copper Core	مغزی مسی ضخیم	F-Crimp on	F پرسی
Thinner copper Core	مغزی مسی نازک	BNC solder	لحیمی BNC
Foil Shielding	حفاظ فویل دار	BNC patch Cable	فیش کابل BNC
Braided Shielding	حفاظ بافته	BNC-Female to RCA - Male Adapter	مبدل مادگی BNC به نری RCA

<b>Braided Shielding</b>	حفاظ یافته	<b>Rouler door</b>	درهای کرکره ای
<b>fire resistant cable</b>	کابل مقاوم در برابر حریق	<b>sliding automatic door operator</b>	عملکرد در خودکار کشویی
<b>Intercom System</b>	در بازکن	<b>Video Door Entry</b>	دربازکن تصویری
<b>Electric Lock</b>	قفل برقی	<b>Door station</b>	صفحه جلوی در
<b>Microphone</b>	میکروفن	<b>Handset</b>	گوشی
<b>Camera</b>	دوربین	<b>Doorbell</b>	زنگ در ورودی
<b>Resolution</b>	وضوح تصویر	<b>Residential monitor station</b>	
<b>Contrast Brightness</b>	روشنایی تصویر	<b>Residential station</b>	تابلوی داخل
<b>Master monitor station</b>	ایستگاه پایش اصلی	<b>Power Supply</b>	منبع تغذیه
<b>Sub master monitor station</b>	ایستگاه پایش زیر مجموعه اصلی	<b>Mounting positions</b>	وضعیت‌های نگهداری
<b>call button panel</b>	دکمه صحبت پانل	<b>image view area</b>	ناحیه تصویر
<b>Door Release Button</b>	دکمه بازکن در	<b>Entrance Station</b>	ایستگاه ورودی
<b>Sectional door</b>	درهای سقفی چند تکه	<b>Call talk LED</b>	ال ای دی هنگام صحبت
<b>Swing door</b>	درهای لولایی	<b>Siliding door</b>	درهای کشویی
<b>Fire Alarm System</b>	سیستم اعلام حریق	<b>Ionization Smoke Detector</b>	دتکتور دودی یونی

<b>Detection System</b>	سیستم ردیابی (تشخیصی)	<b>Optical(Photoelectric) Detector</b>	دکتور نوری
<b>Manual Call Point(MCP)</b>	شستی اعلام حریق	<b>Heat Detector</b>	دکتور حرارتی
<b>Fire Alarm control panel</b>	تابلو اعلام حریق	<b>Bell /Horn/ Speaker</b>	زنگ/ بوق/ بلندگو
<b>Conventional Circuit</b>	مدار متعارف	<b>Strobe Light</b>	چراغ چشمک زن
<b>Automatic Fire Alarm</b>	اعلام حریق خودکار	<b>Remote Indicator</b>	چراغ ریموت اندیکاتور
<b>Addressable System</b>	سیستم آدرس پذیر	<b>Beam Detector</b>	دکتور پرتویی
<b>Loop Circuit</b>	مدار حلقوی	<b>Indoor/Outdoor sounder</b>	آژیر داخلی/ بیرونی
<b>End_Of_Line(EOL) Device</b>	قطعه انتهایی خط	<b>Fix Detector</b>	آشکارساز ثابت
<b>Base detector</b>	پایه دکتور	<b>Rate Of Rise Detector</b>	دکتور نرخ افزایشی
<b>Battery Rack</b>	کابینت باتری	<b>Work time</b>	تایمر تنظیم زمان کار
<b>Automatic Voltage Regulation (AVR)</b>	تنظیم کننده اتوماتیک ولتاژ	<b>Pause Time</b>	تایمر تنظیم زمان توقف
<b>Gear –Motor</b>	دستگاه اصلی	<b>Power</b>	تریمر تنظیم زمان توقف
<b>Flash–light</b>	لامپ فلاشر	<b>Memorization LED Selef</b>	نشانگر شناسایی ریموت
<b>Antenna</b>	آنتن	<b>Step</b>	مرحله

<b>Key selector</b>	کلید استارت بیرونی	<b>Courtesy</b>	محل اتصال لامپ روشن یکسره
<b>Photocell</b>	چشمی	<b>Open Gate Lamp</b>	محل اتصال لامپ روشن در حالت بازبودن در
<b>Small column</b>	ستون نصب چشمی	<b>Kick back / extra – push</b>	حالت پس زنی و فشار اضافی
<b>Rack</b>	ریل	<b>Muinimodnoc</b>	حالت اشتراک
<b>Limit Switch</b>	براکت‌های تنظیم میکروسوییچ	<b>Single Wing</b>	حالت تک لنگه
<b>Warning Sign</b>	علامت هشدار	<b>Uninterruptable Power Systems (UPS)</b>	منابع تغذیه اضطراری بدون تأخیر
<b>Stop Locks</b>	استپ مکانیکی	<b>On – Line UPS</b>	یو پی اس آن لاین
<b>Line Interactive</b>	یو پی اس لاین اینتراکتیو	<b>Off – Line UPS</b>	یو پی اس مصرف کننده
<b>Entrer</b>	تأیید	<b>Tilt door</b>	درهای زیر سقفی یک تکه چرخان
<b>USB (Universal Serial Bus)</b>	نوعی فیش	<b>Roller door</b>	درهای کرکره‌ای
<b>Keyboard</b>	صفحه کلید	<b>PIR</b>	حسگرهای مادون قرمز
<b>indicator</b>	نشانگر	<b>RX</b>	گیرنده
<b>Pen drive/ External hard disk</b>	حافظه خارجی	<b>TX</b>	فرستنده
<b>IR sensor Extend cable</b>	کابل سیار حس گر ir	<b>Transmitter</b>	فرستنده

<b>DVR Remote Control</b>	کنترل دستگاه ضبط دیجیتال	<b>Reciever</b>	گیرنده
<b>Mother board</b>	برد اصلی	<b>Blinker/Flasher</b>	لامپ چشمک زن
<b>PVC</b>	پلی اتیلن کلراید	<b>Open Gatelamp</b>	لامپ نشانگر بازبودن در
<b>Burglar System</b>	سیستم اعلام سرقت	<b>Courtesy Lamp</b>	لامپ‌های روشن کننده اطراف در
<b>Duct detector</b>	دکتور کانالی	<b>Backup Battery</b>	باتری پشتیبان
<b>Smoke detector</b>	نشان گر دود	<b>Automatic Door Operators</b>	عملکرد در خودکار
<b>Shock Sensor</b>	حسگر ضربه	<b>Glass break detector</b>	آشکارساز شکست شیشه
<b>Tamper</b>	دستکاری	<b>Motion Detector</b>	آشکارساز حرکتی
<b>Microphone</b>	میکروفون	<b>Titi (Tilt)</b>	تیلت
<b>VGA/ RGB</b>	صورت‌های ورودی	<b>Switcher</b>	انتخاب کننده تصویر
<b>VGA/BNC</b>	صورت‌های کانکتور	<b>By pass</b>	کنار گذر
<b>RS۴۸۵</b>	پورت ارتباطی	<b>Auto</b>	خودکار (اتوماتیک)
<b>Passive Infrared Detector (PIR)</b>	آشکارساز مادون قرمز پسیو	<b>Home</b>	تصویر ثابت
<b>Camera Housing</b>	کاور دوربین	<b>Audio</b>	کانال ورودی صدا
<b>Bracket_Base_Mount</b>	پایه دوربین	<b>Video</b>	کانال ورودی تصویر
<b>Controller</b>	کنترل کننده	<b>Quad</b>	کواد
<b>Zoom</b>	اندازه	<b>Out</b>	نشان دهنده کانال
<b>IRIS</b>	میزان عبور نور از لنز دوربین	<b>Freeze</b>	ثابت کردن

Auto iris	دریچه نور
Auto IRiS	اتصال سیم لنز
Autoiris	لنزهای قابل تنظیم خودکار
Automatic Door Operators	عملکرد در خودکار
Automatic Fire Alarm	اعلام حریق خودکار
Automatic Voltage Regulation(AVR)	تنظیم کننده خودکار ولتاژ
Auto	اتوماتیک
Auto	خودکار (اتوماتیک)
Backup Battery	باتری پشتیبان
Backup	باتری پشتیبان
Ballast	بالاست
Base detector	پایه دتکتور
Base - mount - Bracket	پایه دوربین
Bath	حمام
Battery Rack	کابینت باتری
Battery Rack	کابینت باتری
Battery/ Fault Supply Power	لامپ

انگلیسی	فارسی
Addressable System	سیستم آدرس پذیر
Addressable	آدرس پذیر
AGC	کلید کنترل بهره اتوماتیک
ALC	کنترل نور خودکار
Alternating current (AC):	جریان متناوب
AL	کاید تعیین نوع خروجی
Ammeter	آمپر متر
Ampactiy	جریان مجاز
Ampere	آمپر
Amplifier	تقویت کننده
Antenna	آنتن
Approved By	تصویر کننده
Arcing	قوس
Assemble	مونتاژ
ASTM : American Standard	استاندارد سیستم آمریکا
Audio	کانال ورودی صدا

<b>BNC-Female to RCA - Male Adapter</b>	مبدل مادگی BNC به نری RCA
<b>Bonding</b>	هم‌بندی
<b>Box junction</b>	جعبه اتصالات
<b>Bracket_ Base _ Mount</b>	پایه دوربین
<b>Braided Shielding</b>	حفاظ بافته
<b>BS : British Standard</b>	
<b>Burglar System</b>	سیستم اعلام سرقت
<b>Button</b>	دگمه-شستی
<b>Buzze</b>	بیزر
<b>By pass</b>	کنار گذر
<b>By pass</b>	بای پس
<b>Cablex</b>	کابل
<b>Cable</b>	کابل
<b>Cadweld</b>	جوش انفجاری
<b>call button panel</b>	دکمه صحبت پانل
<b>Camera Housing</b>	کاور دوربین
<b>Camera</b>	دوربین
<b>Category 5 (Cat 5)</b>	رسته 5 (کت 5)
<b>Caution</b>	توجه

<b>BAT</b>	ترمینال اتصال باتری
<b>Beam Detector</b>	آشکارساز دودی اشعه‌ای
<b>Beam Detector</b>	دتکتور پرتویی
<b>Beam sensor photo cell</b>	حسگرهای مادون قرمز
<b>Bed</b>	خواب
<b>Bench Grinder</b>	سنگ سنباده
<b>Bend Conduit</b>	لوله خم‌کن
<b>Bimetal</b>	دو فلزی
<b>BLC</b>	کلید تنظیم نور زمينه
<b>Blinker/Flasher</b>	لامپ چشمک زن
<b>Blinker</b>	لامپ چشمک‌زن (فلاشر)
<b>Block Terminal</b>	بلوکی پیچی
<b>BNC crimp Tools</b>	آچار پرس BNC
<b>BNC patch Cable</b>	فیش کابل BNC
<b>BNC solder</b>	BNC لحیمی
<b>BNC(Bayonet Neill-Concelman)</b>	یک نوع فیش مخفف نام سازندگان آن است
<b>BNC</b>	یک نوع فیش



<b>Courtesy Lamp</b>	لامپ‌های روشن کننده اطراف در
<b>Courtesy Lamp</b>	لامپ‌های روشن کننده اطراف در
<b>Courtesy</b>	محل اتصال لامپ روشن یکسره
<b>CPR</b>	(...) احیای قلبی - ریوی
<b>Cross switch</b>	کلید صلیبی
<b>Current</b>	جریان
<b>Cutting Pilers</b>	سیم چین
<b>Date</b>	تاریخ
<b>De Scription</b>	شرح
<b>Designed By</b>	طراح
<b>Detail</b>	جزئیات
<b>Detection System</b>	سیستم ردیابی (تشخیص)
<b>Detector</b>	آشکار ساز
<b>device (Rcd)</b>	رله حافظ جان - رله محافظ جریان نشتی
<b>Dialer</b>	تلفن کننده

<b>CCVE</b>	سیستم‌های تلویزیونی مدار بسته
<b>CD Drive</b>	دریچه نور
<b>CFL (compact Flourcent lamp)</b>	لامپ کم مصرف
<b>Change over switch</b>	کلید تبدیل
<b>Checked BY</b>	کنترل کننده
<b>Circuit</b>	مدار
<b>Client</b>	کارفرما
<b>Coaxial Cable</b>	کابل هم محور
<b>Com (Common)</b>	مشترک
<b>Combination Pliers</b>	انبردست
<b>Commercial</b>	تجاری
<b>Compact fluorescent lamp</b>	لامپ فلورسنت
<b>Conductor</b>	هادی، رسانا
<b>Conductor</b>	هادی
<b>Conduit bender</b>	لوله خم کن
<b>Conduit</b>	لوله فولادی
<b>Contrast Brightness</b>	روشنایی تصویر
<b>Controller</b>	کنترل کننده
<b>Conventional Circuit</b>	مدار متعارف
<b>Conventional</b>	متعارف
<b>Counter</b>	کنتور (شماره انداز)

<b>ELC</b>	حسگر تصویری
<b>Electric Lock</b>	قفل برقی
<b>Electrical energy</b>	انرژی الکتریکی
<b>Electrical Shock</b>	شوک الکتریکی
<b>Electrician</b>	برق کار
<b>End-Of-Line(EOL) Device</b>	قطعه انتهایی خط
<b>Energy losses</b>	تلفات انرژی
<b>Entrance Station</b>	
<b>Entrer</b>	تأیید
<b>Equipment grounding</b>	زمین کردن وسایل
<b>Evacuate</b>	شستی برای به صدا درآوردن آژیر به صورت دستی
<b>Face plate</b>	صفحه کلید
<b>Factory</b>	کارخانه
<b>Fault Sounder</b>	لامپ
<b>Fault</b>	عیب
<b>Ferrules</b>	بند پوتینی
<b>Field</b>	رشته
<b>Fire Alarm Control Panel</b>	تابلو کنترل مرکزی
<b>Fire Alarm control panel</b>	تابلو اعلام حریق

<b>Dimmer</b>	دایمر - کنترل کننده شدت نور
<b>Dimmer</b>	دایمر
<b>Direct current (DC)</b>	جریان مستقیم
<b>Disconnect</b>	قطع کردن
<b>Door opener</b>	درب بازکن
<b>Door Release Button</b>	دکمه بازکن درب
<b>Door station</b>	صفحه جلوی در
<b>Doorbell</b>	زنگ در ورودی
<b>Doorbell</b>	زنگ خبر ، زنگ در ورودی
<b>Double disc wall chaser</b>	فرز دوخط زن دیوار
<b>DP ( Distribution Panel )</b>	تابلوی توزیع
<b>Drawn By</b>	ترسیم کننده
<b>Duct detector</b>	دکتور کانالی
<b>DVR Remote Control</b>	
<b>DVR Remote Control</b>	کنترل دستگاه ضبط دیجیتال
<b>Earthing System</b>	سیم اتصال زمین
<b>Earth</b>	زمین
<b>EE/AL</b>	کلید دو حالت
<b>ELC</b>	شاطر الکترونیکی داخلی

<b>Gas Detector</b>	آشکارساز گازی
<b>Gear –Motor</b>	دستگاه اصلی
<b>Glass break detector</b>	آشکارساز شکست شیشه
<b>Ground fault</b>	اتصال زمین
<b>Ground rod</b>	میله زمین
<b>Ground wire</b>	سیم زمین
<b>Grounded wire</b>	سیم زمین شده
<b>Grounding busbar</b>	شینه زمین
<b>Grounding wire</b>	سیم زمین کردن
<b>Grounding</b>	زمین کردن
<b>Ground</b>	زمین
<b>Hall</b>	پذیرایی
<b>Halogen</b>	هالوژن
<b>Handset</b>	گوشی
<b>Harmonic power</b>	توانایی های هم خانواده
<b>Hazards</b>	خطرات
<b>Heat Detector</b>	آشکارساز حرارتی
<b>Heat Detector</b>	دتکتور حرارتی
<b>Heat sink</b>	گرماگیر
<b>Hexagonal crimper</b>	پرس ۶ گوش زن

<b>Fire Alarm System</b>	سیستم اعلام حریق
<b>fire resistant cable</b>	کابل مقاوم در برابر حریق
<b>Fire</b>	حریق
<b>Fish Tap</b>	فنر سیم کشی
<b>Fishtape</b>	فنر
<b>Fix Detector</b>	آشکارساز ثابت
<b>Fix</b>	ثابت
<b>FIX</b>	آشکارساز ثابت
<b>Flash-light</b>	لامپ فلاشر
<b>Flexible conduit</b>	لوله فولادی خرطومی
<b>Flexible</b>	افشان
<b>Fluorescent</b>	فلورسنت
<b>Fluorescent</b>	فلوئورسنت
<b>FOCUS</b>	نوعی شستی
<b>Foil Shielding</b>	حفاظت فویل دار
<b>Fork</b>	تیغهای
<b>Freeze</b>	ثابت کردن
<b>Freeze</b>	ثابت کردن
<b>Fuse</b>	فیوز
<b>F-Crimp on</b>	F پرس
<b>F-twist on</b>	F پیچی

<b>Infrar Flame / Flame Detector Ultra Violet</b>	آشکارساز شعله‌ای
<b>Install</b>	نصب
<b>Insulation</b>	عایق
<b>Intercom System</b>	درب بازکن
<b>Ionization Smoke Detector</b>	دتکتور دودی یونی
<b>Ionization</b>	آشکارساز دودی یونیزاسیون
<b>IP (Ingress protection)</b>	درجه حفاظت
<b>IR sensor Extend cable</b>	کابل سیار حس گر ir
<b>IRIS</b>	میزان عبور نور از لنز دوربین
<b>ISCED</b>	
<b>ISCO : International Standard Occupation</b>	
<b>Isco (international standard classification occupations)</b>	
<b>ISEC</b>	
<b>Joint</b>	اتصال
<b>Junction box</b>	جعبه تقسیم
<b>Key Rad</b>	صفحه کلید
<b>Keyboard</b>	صفحه کلید
<b>Kick back / extra - push</b>	حالت پس زنی و فشار اضافی

<b>Hi (High)</b>	دور تند
<b>High pressure</b>	پرفشار
<b>High voltage</b>	ولتاژ زیاد
<b>Home</b>	تصویر ثابت
<b>Hose pipe</b>	لوله خرطومی
<b>Hot wire</b>	سیم گرم یا فاز
<b>Identified conductor</b>	هادی زمین یا شناسایی شده (CNE)
<b>IEC : International Elec.commion</b>	استاندارد بین‌المللی
<b>IEC-TV Connector</b>	اتصال تلویزیونی IEC
<b>Ignitor</b>	ایگناتور
<b>ILO : International Labour Organtion</b>	سازمان بین‌المللی کار
<b>Imaging Device Pick Up</b>	حسگر تصویر
<b>Impulse relay</b>	رله ضربه‌ای
<b>IN Door</b>	آژیر داخلی
<b>indictor</b>	نشانگر
<b>Indoor/Outdoor sounder</b>	آژیر داخلی / بیرونی
<b>Infrar Flame / Flame Detector Ultra Violet</b>	آشکارساز شعله‌ای

<b>Loop Circuit</b>	مدار حلقوی
<b>Low Current Systems</b>	سیستم‌های جریان ضعیف
<b>M TB(main Telephone Box)</b>	تابلوی اصلی تلفن
<b>MAD</b>	دوربین‌های تشخیص دهنده حرکت
<b>Maine switch</b>	کلید اصلی
<b>Maintain</b>	نگهداری
<b>Main</b>	کلید اصلی کلید
<b>Manual Call Point(MCP)</b>	شستی اعلام حریق
<b>Manual Call Point</b>	شستی‌های اعلام حریق
<b>Manual iris</b>	دریچه نور
<b>Manual Iris</b>	لنزهای با امکان تنظیم دریچه نور به‌طور دستی
<b>Master monitor station</b>	
<b>MCB(main circuit breaker)</b>	کلید اصلی
<b>Memorization LED Selef</b>	نشانگر شناسایی ریموت
<b>Memorization LED Selef</b>	نشانگر شناسایی ریموت

<b>Kitch</b>	آشپزخانه
<b>Kry selector</b>	کلید استارت بیرونی
<b>L (Line)</b>	خط
<b>Label</b>	برچسب حاوی نام
<b>Ladder Cable</b>	نزدبان کابل
<b>Lampholder</b>	سرپیچ
<b>Lamp</b>	لامپ
<b>Leakage Current</b>	جریان نشتی
<b>Leaser Level Balance</b>	تراز لیزری
<b>LED (Limitting Electirc Diode)</b>	دیود نورانی
<b>LED</b>	لامپ نشانگر
<b>Lighting fixture</b>	انشعاب چراغ:
<b>Lighting</b>	روشنایی
<b>Limit Switch</b>	براکت‌های تنظیم میکروسوییچ
<b>Line Interactive</b>	یو پی اس لاین اینتراکتیو
<b>Lo (Low)</b>	دور کند
<b>Load</b>	(بار مصرف‌کننده)
<b>Lobby</b>	راهروی باز
<b>Long nose (Needle nose ) Pliers</b>	دم‌باریک

Null	نول-سیم نول
(onsumer Unit fuse BoX )	تابلو فیوز
O . K . B (Ocupenci Kingstone Benchmark)	ارتفاع دست انداز (از لبه پنجره)
Off – Line	یو پی اس مصرف کننده
On Mains	لامپ
On – Line	آن لاین
On – Line UPS	یو پی اس آن لاین
One pole switch	کلید یک پل
Open Gate LAmp	محل اتصال لامپ روشن در حالت باز بودن در
Open Gatelamp	لامپ نشانگر باز بودن در
Optical(Photoelectric) Detector	دتکتور نوری
Optical	آشکارساز دودی نوری
Out Door	آزیر بیرونی
Outdoor	محیط خارجی
Outlet box	جعبه تقسیم
Outlet	انشعاب - پریز
outlet	پریز

Mercury	جیوه
Metal Halid	متال هالید
Microphone	میکروفون
Mini	دوربین کوچک
Minor works	خرده کاری
Module	مهارت
Mother board	برد اصلی
Motion Detector	آشکارساز حرکتی
Mounting position	وضعیت چرخشی
Mouse	نشانگر
Muinimodnoc	حالت اشتراک
Multimeter	مولتی متر
N (Neutral)	نول (خنثی)
Neon	نئون
Network Crimp Tools	آچار پرس شبکه (سوکت زن)
Neutral busbar	شینه نول - شینه زمین شده
Neutral	نول (خنثی)
Noise	نویز-پارازیت
Normally Close (N.C)	حالت عادی بسته
Normally Open (N.O)	حالت عادی
Notifiable works	کارهای اعلانی

<b>photo relay</b>	رله نوری
<b>Photocell</b>	چشمی
<b>Pig tail splice</b>	اتصال سربه سر
<b>Pin Hole</b>	دوربین پین هل
<b>Pipe Cutter</b>	لوله بر
<b>PIR(passive inferared sensor)</b>	حسگر مادون قرمز
<b>PIR</b>	حسگر مادون قرمز
<b>Play</b>	پخش
<b>plug</b>	دوشاخه
<b>Pole</b>	تیر برق
<b>(-) Power</b>	ورودی برق منفی
<b>(+) Power</b>	ورودی برق مثبت
<b>Power (+)Out</b>	خروجی مثبت به آشکارساز بعدی
<b>Power factor</b>	ضریب قدرت
<b>Power Supply</b>	منبع تغذیه
<b>Power</b>	تریمر تنظیم زمان توقف
<b>Prawing TiTle</b>	عنوان نقشه
<b>Project TiTle</b>	عنوان پروژه
<b>Projector</b>	نورافکن
<b>Protection</b>	حفاظت

<b>Out</b>	نشان دهنده کانال
<b>Over load</b>	اضافه بار یا جریان بیش از ظرفیت
<b>Panelboard</b>	تخته کلید - تخته فیوز - تابلوی برق
<b>Pan</b>	پن
<b>Passage way</b>	راهرو
<b>Passive Infrared Detector(PIR)</b>	آشکارساز مادون قرمز پسیو
<b>Pause Time</b>	تریمر تنظیم زمان توقف
<b>PCB</b>	برد الکترونیکی
<b>PE (Protection Eearth)</b>	حفاظت زمین
<b>Pen drive/External hard disk</b>	حافظه خارجی
<b>Pen drive/External hard disk</b>	حافظه بیرونی
<b>PET</b>	حیوانات خانگی
<b>Ph : Phase</b>	فاز
<b>phase Indicator</b>	فازمتر
<b>Phase Indicator Screwdriver</b>	فازمتر
<b>Phillips Screwdriver</b>	پیچ گوشتی چهارسو
<b>Photo cell</b>	فتوسل - باتری خورشیدی

<b>Remote LED( )</b>	خروجی منفی برای چراغ ریموت اندیکاتور
<b>Repair</b>	تعمیر
<b>Reset/Resound /Test Zone Lamp</b>	شستی برای راه اندازی دوباره
<b>Residential monitor station</b>	ایستگاه پایش مسکونی
<b>Residential station</b>	پانل داخل
<b>Residential</b>	مسکونی
<b>Resistance</b>	مقاومت
<b>Resolution</b>	وضوح تصویر
<b>Riser Diagram</b>	نقشه رایزر
<b>Risk</b>	احتمال
<b>Roller door</b>	درهای کرکره‌ای
<b>Round nose pliers</b>	دم گرد
<b>Residual current</b>	جریان نشتی
<b>RS485</b>	پورت ارتباطی
<b>RX</b>	گیرنده
<b>Safety</b>	ایمنی
<b>Scale</b>	مقیاس
<b>Sectional door</b>	درهای سقفی چند تکه
<b>Sheath (jackat)</b>	غلاف (روپوش)

<b>Punch Krone Tools</b>	آچار پانچ کرون
<b>Pyramid</b>	هرم
<b>Quad</b>	کواد
<b>Quli fied Person</b>	شخص صاحب صلاحیت
<b>Rack</b>	ریل
<b>Rate Of Rise Detector</b>	دتکتور نرخ افزایشی
<b>Rate Of Rise</b>	اشکارساز حرارتی افزایشی
<b>RCA(Radio Corporation of America)</b>	یک نوع فیش مخفف کلمات داخل پرانتز
<b>RCBO</b>	ترکیب کلید MCB و RCD
<b>RCD (Residual Current device)</b>	تشخیص به وسیله جریان نشتی
<b>RCD(residual current device)</b>	وسیله تشخیص جریان نشتی
<b>Receptacle</b>	پریز برق
<b>Recessed</b>	توکار
<b>Reciever</b>	گیرنده
<b>Recorder</b>	ضبط کننده
<b>Record</b>	ضبط
<b>Reflector</b>	منعکس کننده
<b>Remote Andicator</b>	چراغ ریموت اندیکاتور



<b>Sodium</b>	سدیم
<b>Sohdering</b>	لحیم کاری
<b>Soldering gun</b>	هویه
<b>Solderless</b>	غیر لحیمی
<b>Solid</b>	تک مفتولی
<b>Sounder</b>	آژیر
<b>Source</b>	منبع برق
<b>Spade</b>	کشویی
<b>Spare</b>	رزرو
<b>Speaker /Horn/ Bell</b>	زنگ/ بوق/ بلندگو
<b>Speed Dom</b>	دوربین های سقفی ثابت و سریع
<b>Splice</b>	اتصال
<b>Selector</b>	سلکتور - انتخاب گر
<b>Step</b>	مرحله
<b>Stop Locks</b>	استپ مکانیکی
<b>STP (Shielded Twisted Pair)Cable</b>	کابل STP (زوج تاییده حفاظدار)
<b>Stranded</b>	رشته رشته، افشان
<b>Strobe Light</b>	چراغ استروپ لایت
<b>Strobe Light</b>	چراغ چشمک زن
<b>Styanded</b>	نیمه افشان
<b>Supper Flexible</b>	افشان با انعطاف بالا

<b>Shield</b>	حفاظ (زره)
<b>Shock Sensor</b>	حسگر ضربه
<b>Shocks</b>	برق گرفتگی (شوگ)
<b>Short cicuit</b>	اتصال کوتاه
<b>Shutter</b>	شاتر
<b>Side – cutting pliers</b>	انبردست، سیم چین
<b>Sign</b>	امضا
<b>Silence Alarms Sounders</b>	شستی برای ساکت کردن صدای آژیر
<b>Silence Fault Sounders</b>	شستی برای ساکت کردن بیزر داخلی تابلو
<b>Siliding door</b>	درهای کشویی
<b>Single pole</b>	یک پل
<b>Single Wing</b>	حالت تک لنگه
<b>Siren -Horn</b>	موتوردار
<b>SIR</b>	ترمینال مثبت
<b>sliding automatic door operator</b>	عملکرد در خودکار کشویی
<b>Slotted Screwdriver</b>	پیچ گوشتی تخت
<b>Small column</b>	ستون نصب چشمی
<b>Smoke detector</b>	تشخیص دود
<b>Smoke Detector</b>	آشکارساز دودی
<b>Socket - outlet</b>	پریز

<b>Transmitter</b>	فرستنده
<b>Tray Cable</b>	سینی کابل
<b>Trig+</b>	تحریرک مثبت
<b>Trip</b>	قطع
<b>TV / Monitor</b>	نمایش دهنده تصویر
<b>Two - pole switch</b>	کلید دوپل
<b>TX</b>	فرستنده
<b>Ultraviolet</b>	اشعه ماوراءبنفش
<b>Uninterruptable Power Systems(UPS)</b>	منابع تغذیه اضطراری بدون تأخیر
<b>Unit</b>	واحد
<b>USB (Universal Serial Bus)</b>	نوعی فیش
<b>USB</b>	ورودی
<b>UTP (Unshielded Twisted Pair)Cable</b>	کابل UTP (زوج) تاییده بدون حفاظ)
<b>Varidocal lens</b>	عدسی
<b>Varifocal lens</b>	لنزهای با امکان تغییر فاصله عدسی
<b>VGA/ RGB</b>	صورت‌های ورودی

<b>Supply</b>	تغذیه
<b>Swing door</b>	درهای لولایی
<b>Switcher</b>	انتخاب کننده تصویر
<b>switch</b>	کلید
<b>Tamper</b>	دستکاری
<b>Tape</b>	نوارپیچی کردن
<b>TB(Telephone Box)</b>	جعبه ترمینال تلفن
<b>Temprature</b>	درجه حرارت
<b>Terminal</b>	ترمینال
<b>Test Button</b>	کلید تست
<b>Tester Reorstance Earth</b>	ارت سنج
<b>Thicker copper Core</b>	مغزی مسی ضخیم
<b>Thinner copper Core</b>	مغزی مسی نازک
<b>Third prong plug</b>	سه شاخه
<b>titi (Tilt)</b>	تیلت
<b>Tilt door</b>	درهای زیر سقفی یک تکه چرخان
<b>Time relay</b>	رله زمانی
<b>titi</b>	تیلت
<b>Trace</b>	تراس
<b>Transformator</b>	ترانسفورماتور
<b>Transmission lines</b>	خطوط انتقال

<b>Wire Stripper</b>	سیم لخت کن
<b>Wire</b>	سیم
<b>Wiring devices</b>	وسایل سیم کشی
<b>Wiring</b>	سیم کشی
<b>Work time</b>	تایمر تنظیم زمان کار
<b>Workshop</b>	کارگاه
<b>Yard light</b>	چراغ محوطه
<b>Zone</b>	مدار، بخش، ناحیه
<b>Zoom lens</b>	عدسی
<b>Zoom</b>	اندازه
<b>Zoom</b>	نوعی شستی

<b>Video Door Entry</b>	دربازکن تصویری
<b>Video drive</b>	دریچه نور
<b>Video Out</b>	خروجی ویدئویی
<b>Video phone</b>	آیفون تصویری
<b>Video</b>	کانال ورودی تصویر
<b>Voltage Indicator</b>	فازمتر القایی
<b>Voltage</b>	ولتاژ
<b>Volts</b>	ولت
<b>W.C</b>	سرویس بهداشتی
<b>3-Way switch</b>	کلید تبدیل (کلید سه راهه)
<b>4-Way switch</b>	کلید تبدیل (کلید ۴ راهه)
<b>Wago</b>	فشاری اهرمی
<b>Wall chaser slotter cutting machine</b>	دستگاه شیار کن
<b>Warning Sign</b>	علامت هشدار
<b>Watt</b>	وات
<b>Western union Splice</b>	اتصال طولی
<b>Wire gage</b>	نمره سیم
<b>Wire cord</b>	سیم رابط
<b>Wire Crimper</b>	پرس سرسیم
<b>Wire nut</b>	کانکتور پیچی

پس فاز (سلفی)	<b>lag</b>
ورقه ورقه کردن	<b>lamine</b>
لایه	<b>layer</b>
روشنایی	<b>lighting</b>
حلقه	<b>loop</b>
آهن ربا	<b>magnet</b>
مغناطیسی	<b>magnetic</b>
مغناطیسی کردن	<b>magnetize</b>
مغناطیسی شده	<b>magnetized</b>
اصلی	<b>main</b>
کلید	<b>switch</b>
نگه داری کردن	<b>maintain</b>
اندازه گیری	<b>measuring</b>
مکانیکی	<b>mechanical</b>
فلز	<b>metal</b>
منفی	<b>negative</b>
خنثی - صفر - نول	<b>neutral</b>
هسته ای	<b>nuclear</b>
مدار	<b>circuit</b>
نوسان ساز	<b>oscillator</b>
پریز	<b>outlet - socket</b>
تابلو،	<b>panel</b>

باتری خشک	<b>dry cell</b>
مؤثر	<b>effective</b>
بازده، فعالیت مفید	<b>efficiency</b>
بهره ور؛ مؤثر	<b>efficient</b>
الکترومغناطیس	<b>electromagnet</b>
مصرف کننده	<b>expended</b>
شکل	<b>figure</b>
رشته	<b>figament</b>
فرکانس	<b>frequency</b>
یکسو کننده تمام موج	<b>full - wave rectifier</b>
فیوز	<b>fuse</b>
تولید کردن	<b>gerate</b>
یکسو کننده نیم موج	<b>half - wave rectifier</b>
مقاومت ظاهری	<b>impedance</b>
القاء	<b>induction</b>
غیر مؤثر	<b>inefficient</b>
نصب کردن	<b>install</b>
تأسیسات	<b>installation</b>
عایق	<b>insulator</b>
آهن	<b>iron</b>
میله آهنی	<b>iron bar</b>
انشعاب، اتصال	<b>junction</b>

مبدل	<b>transformer</b>
انتقال، عبور	<b>transmission</b>
خط انتقال	<b>transmission line</b>
انتقال دادن	<b>transmit</b>
بردار	<b>vector</b>
شکل موج‌ها	<b>waveforms</b>
سیم‌پیچ	<b>winding</b>
خطوط انتقال	<b>Transmission Lines</b>
تک‌فاز	<b>Single hase</b>
جریان متناوب	<b>Alternative Current</b>
مولد	<b>Generators</b>
انرژی خورشیدی	<b>Solar Energy</b>
مبدل افزایشنده	<b>Step - up Transformer</b>
دی‌گرام تک خطی	<b>one - line Diagram</b>
شین	<b>Bus</b>
بار	<b>Load</b>
دامنه	<b>Magnitude</b>
سیم پیچ	<b>Winding</b>
سیم پیچ اولیه	<b>Primary Winding</b>
سیم پیچ ثانویه	<b>Secondary Winding</b>
ولتاژ فشار قوی	<b>High Voltage</b>
ولتاژ فشار ضعیف	<b>Low Voltage</b>

دوره، مدت	<b>period</b>
فاز	<b>phase</b>
فیزیکی	<b>pgysical</b>
طلا	<b>platinum</b>
متصل کردن	<b>plugged - connected</b>
مثبت	<b>positive</b>
اولیه	<b>primary</b>
یکسوکننده	<b>recifier</b>
تنظیم کردن	<b>regulate</b>
مقاومت	<b>resistance</b>
چرخش	<b>rotate</b>
ثانویه	<b>secondary</b>
بخش، قسمت	<b>section</b>
نیمه‌هادی	<b>semiconductor</b>
سیم‌پیچ	<b>solenoid</b>
ساکن	<b>static</b>
فولاد	<b>steel</b>
انباشته‌شده، ذخیره شده	<b>stored</b>
منبع	<b>supply</b>
نماد	<b>symbols</b>
دما، درجه حرارت	<b>temperature</b>
گرمایی، حرارتی	<b>thermal</b>

ترانکینگ	<b>tranking</b>
عامل، ضریب	<b>factor</b>
میدان	<b>Field</b>
اندوکتانس، القاکنایی	<b>Inductance</b>
القا	<b>induction</b>
صنعتی	<b>Industrial</b>
نشت	<b>Leakage</b>
گره	<b>Node</b>
معادل	<b>equivalent</b>
الکترومغناطیس	<b>electromagnet</b>
مؤثر	<b>effective</b>
افت ولتاژ	<b>drop voltage</b>
تلف شدن	<b>dissipated</b>
قطر	<b>diameter</b>
نمودار	<b>diagram</b>
چگالی	<b>Density</b>
تقاضا، درخواست	<b>Demand</b>
هسته	<b>Core</b>
تماس، اتصال	<b>contact</b>
هادی، رسانا	<b>conductor</b>
ضریب هدایت	<b>conductivity</b>
باتری، پیل	<b>cell</b>

ولتاژ پایانه	<b>Terminal Voltage</b>
امپدانس	<b>Impedance</b>
مدار معادل	<b>Equivalent Circuit</b>
توان بیشینه (ماکزیمم)	<b>Maximum Power</b>
هسته	<b>Core</b>
اُهمی	<b>Ohmic</b>
تلفات مسی	<b>Copper Loss</b>
منحنی	<b>Curve</b>
اضافه بار	<b>Over Load</b>
بی باری	<b>No Load</b>
شیارها	<b>Slots</b>
هواکش - پنکه	<b>Fan</b>
سیم کشی	<b>Wiring</b>
نیروگاه برق	<b>Power plant</b>
برق گرفتگی	<b>Electrical Shock</b>
لوله	<b>conduit</b>
پریز	<b>socket</b>
آنتن	<b>antenna</b>
تلفن	<b>Telephone</b>
لامپ فلورسنت فشرده (کم مصرف)	<b>Compact fluorescent lamp</b>
لامپ جیوه	<b>Mercury lamp</b>
لامپ سدیم	<b>Sodium lamp</b>

روتور	<b>Rotor</b>
عایق کردن	<b>Insulate</b>
پسماند	<b>Residual</b>
قطب	<b>Pole</b>
کلید	<b>Switch</b>
وات متر	<b>Wattmeter</b>
هسته آهن	<b>Iron Core</b>
غیر سینوسی	<b>Non Sinosoidal</b>
هم فاز	<b>InPhase</b>
موتور الکتریکی	<b>Electrical Motor</b>
سه فاز	<b>Three Phase</b>
جریان متناوب	<b>alternation current</b>
جریان مستقیم	<b>Direct current</b>
متوسط، میانگین	<b>average</b>
لامپ برق	<b>bulb</b>
کابل	<b>cable</b>
ظرفیت خازنی	<b>capacitance</b>
ظرفیت	<b>capacity</b>
بار الکتریکی	<b>charge</b>
شیمیایی	<b>chemical</b>
جریان	<b>circuit</b>
مدار	<b>circuit</b>

ظرفیت خازنی	<b>capacitance</b>
مونتاژ	<b>Assembly</b>
زاویه	<b>angle</b>
تنظیم کردن	<b>Adjust</b>
مقدار مؤثر	<b>Effective Value</b>
القاگر	<b>Inductor</b>
خازن	<b>Capacitor</b>
نیروی محرکه الکتریکی	<b>Electromotive Force</b>
توان لحظه‌ای	<b>Instantaneous Power</b>
توان متوسط	<b>Average Power</b>
توان حقیقی	<b>Real Power</b>
ضریب توان - ضریب قدرت	<b>Power Factor</b>
هادی	<b>Conductor</b>
جریان نشتی	<b>Leakage Current</b>
شار مغناطیسی	<b>Magnetic Flux</b>
تلفات	<b>Loss</b>
اثر پوستی	<b>Skin Effect</b>
ولتاژ القاشده	<b>Induce Voltage</b>
بار کامل	<b>Full Load</b>
طول موج	<b>Wave Length</b>
استاتور	<b>Stator</b>

سیم پیچ	<b>coil</b>
ضریب هدایت	<b>conductivity</b>
هادی، رسانا	<b>conductor</b>
اتصال	<b>contact</b>
مس	<b>cooper</b>
هسته	<b>core</b>
سطح مقطع	<b>cross - sectional</b>
جریان	<b>current</b>
سیکل	<b>cycle</b>
نمودار	<b>diagram</b>
قطر	<b>diameter</b>
سی دی	<b>direct current</b>
تلف شدن	<b>drop</b>
توزیع	<b>distirbution</b>
توزیع، پخش	<b>distribution</b>
افت های ولتاژ	<b>drops voltage</b>



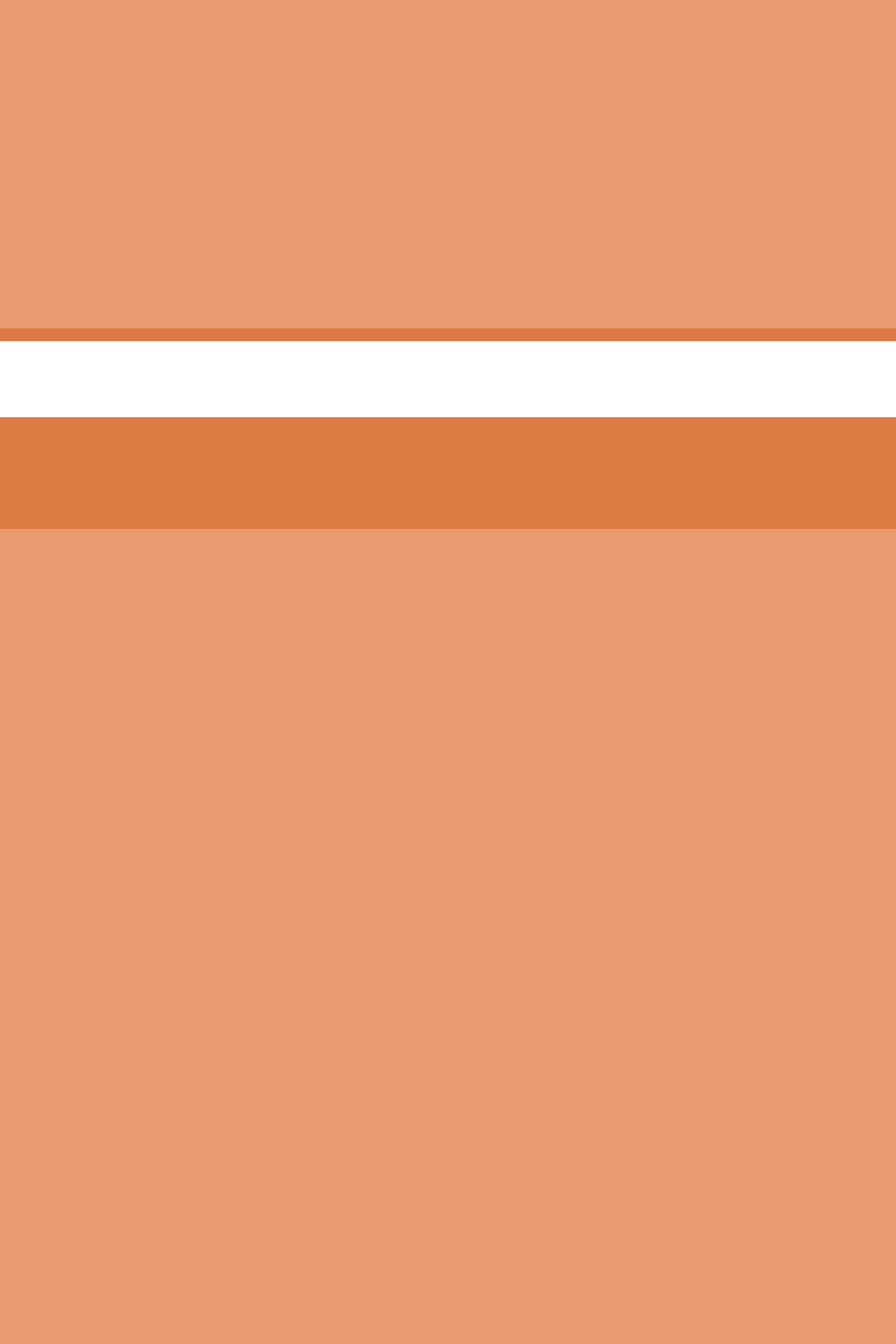
## واژه‌نامه

ردیف	واژه به زبان اصلی	واژه به زبان فارسی	مفهوم و تعریف واژه
۱	Adjustabl Wrench	آچار فرانسه	آچار دارای دو فک یکی ثابت و دیگری متحرک و قابل تنظیم
۲	Amplifier	آمپلی فایر	تقویت کننده سیگنال را گویند.
۳	Conduit Bend	خم کردن لوله	عملیات لازم و مراحل آن برای ایجاد لوله خم
۴	Central Antena	آنتن مرکزی	سیستمی که آنتن تلویزیون واحدهای مختلف یک ساختمان را تأمین می کند.
۵	Coaxial Cable	کابل کواکسیال	کابلی که در آنتن تلویزیون ها به کار می آید.
۶	Die & tap	حدیده و قلاویزه	حدیده وسیله‌ای برای ساخت پیچ و قلاویزه وسیله‌ای برای ساخت مهره است.
۷	Divided Panel board design	طراحی تابلو تقسیم	به کارگیری مقررات و محاسبه برای یک تابلو واحد مسکونی
۸	Dimmer	دیمر	وسیله‌ای که نور لامپ را کم و زیاد می کند.
۹	File	سوهان	وسیله‌ای برای ساییدن و براده برداری
۱۰	Flexible steel Conduit	لوله خراطومی فلزی	لوله قابل انعطاف از فلز برای موتورهایی که روی سکو نصب هستند.
۱۱	Fuse	فیوز	وسیله محافظ مدار
۱۲	Fire Alarm system	سیستم اعلام حریق	سیستمی که بروز آتش را اعلام می کند.
۱۳	Fire Alarm Control Panel	تابلو سیستم اعلام حریق	تابلو از چند زون تشکیل شده و در هنگام آتش به آژیرها فرمان می دهد.
۱۴	Hack Saw	کمان اره	وسیله‌ای برای بریدن قطعه کار در فلزکاری که تیغه اره در آن قرار می گیرد.
۱۵	Hammer Drill	دریل ضربه‌ای	دریلی که برای سوراخکاری بهتر و راحت تر در دیوار ضربه هم وارد می کند.
۱۶	Heat Detector	دکتکتور حرارتی	وسیله‌ای که بروز حرارت آتش باعث فعال شدن آن می شود.
۱۷	Intermediate Switch	کلید صلیبی	کلیدی که بین دو کلید تبدیل قرار می گیرد و از چند محل کنترل می کند.
۱۸	Miniature Fuse	فیوز مینیاتوری	نوعی وسیله محافظ مدار
۱۹	Miniature Circuit Breaker	فیوز مینیاتوری	نوعی وسیله محافظ مدار
۲۰	Multiposition Switch	کلید دوخانه	کلیدی که دو لامپ یا دو گروه لامپ را از یک محل کنترل می کند.
۲۱	Matching	مچینگ	تطبیق دهنده امپدانس می باشد.
۲۲	Neutral Conductor	هادی نول	هادی خنثی را گویند.
۲۳	Oilcan	روغن دان	وسیله نگهدارنده روغن که عمل پاشیدن روغن هم توسط آن صورت می گیرد.
۲۴	PVC Conduit	لوله پولیکا	لوله از جنس پولیکا که دارای استحکام می باشد.
۲۵	Permissible Voltage Drop	افت ولتاژ مجاز	اختلاف ولتاژ بین مبدأ تا محل مصرف را گویند.
۲۶	Push-button	شستی	وسیله‌ای با فشردن وصل و با رها کردن قطع می شود.
۲۷	Protective Conductor	هادی محافظ (ارت)	هادی حفاظتی را گویند.
۲۸	Photo Relay	رله نوری (فتوسل)	وسیله‌ای که با تاریک شدن هوا چراغ‌های خیابان را روشن می کند.
۲۹	Round File	سوهان گرد	نوعی سوهان که مقطع آن گرد است.
۳۰	Reamer	برقو	وسیله‌ای که عمل براده برداری داخل لوله را انجام می دهد.
۳۱	Riser Diagram	رایزر دیاگرام	نقشه‌ای که مسیرهای قایم بالا رونده برق را نشان می دهد.
۳۲	Sow Blade	تیغه اره	وسیله‌ای که عمل بریدن را در کمان اره به عهده دارد.
۳۳	Square File	سوهان چهار گوش	نوعی سوهان که مقطع آن چهار گوش است.

لوله فلزی برقی	لوله از جنس فلز برای برق در طول سه متر در بازار	Steel Conduit	۳۴
کلید یک پل	ساده‌ترین کلید در برق ساختمان	Single Pole swihc	۳۵
پریز	وسيله‌ای که از طریق آن می‌توان برق را مصرف نمود.	Socket Outlet	۳۶
اُژیر فضای باز	اُژیری که برای حیاط و فضای باز محوطه ساختمان نصب می‌شود.	Siren	۳۷
دکتور دودی	وسيله‌ای که آشکار شدن دود در اطراف آن باعث فعال شدنش می‌شود.	Smoke Detector	۳۸
تقسیم‌کنندهٔ میانی	تقسیم‌کننده‌ای که افت عبوری و افت انشعابی دارد.	Splitter	۳۹
آچار لوله‌گیر	وسيله‌ای برای گرفتن لوله	Tube wrench	۴۰
کلید دوپل	کلیدی که دو لامپ یا دو گروه لامپ را از یک محل کنترل می‌کند.	Tow pole switch	۴۱
کلید تبدیل	کلیدی که از دو محل، یک یا یک گروه لامپ را از یک محل کنترل می‌کند.	Tow way switch	۴۲
رلهٔ زمانی (تایمر)	رلهٔ زمانی را گویند که در ساختمان جهت روشن کردن راه‌پله‌ها به کار می‌رود.	Timer	۴۳
تقسیم‌کنندهٔ انتهایی	تقسیم‌کننده‌ای که فقط افت انشعابی دارد.	Top off	۴۴
آچار	وسيله‌ای که معمولاً برای باز کردن مهره‌ها به کار می‌رود	Wrench	۴۵
منطقه (زون)	هر طبقهٔ ساختمان یک زون حساب می‌شود	Zone	۴۶

## ۲۲-۳- منابع یادگیری و لینک‌های مفید برای تازه‌های یادگیری

[www. Osram .com](http://www.Osram.com)  
[www. Phillips .com](http://www. Phillips .com)  
[www. Mazinoor .com](http://www. Mazinoor .com)  
[www. Scldirect . co. uk](http://www. Scldirect . co. uk)  
[http: online onet center . org](http://online.onetcenter.org)  
[www.ilo. org](http://www.ilo.org)  
[www.unesco.org](http://www.unesco.org)  
[www.elearning.roshd.ir](http://www.elearning.roshd.ir)  
[www.glossary.roshd.ir](http://www.glossary.roshd.ir)  
[www.oloom.ir](http://www.oloom.ir)  
[www.journals.iran science.net](http://www.journals.iran-science.net)  
[www.wikipedia.com](http://www.wikipedia.com)  
[www.How stuff works.com](http://www.How-stuff-works.com)  
[www.answers.com](http://www.answers.com)  
[www.all about circuits.com](http://www.all-about-circuits.com)  
[www.troubleshooter.com](http://www.troubleshooter.com)  
[www.eas.asu.edu](http://www.eas.asu.edu)  
[www.physics.sjsu.edu](http://www.physics.sjsu.edu)  
[www.tools potting.net](http://www.tools-potting.net)  
[www.tools station.com](http://www.tools-station.com)  
[www.chap.sch.ir](http://www.chap.sch.ir)  
[www.roshd.ir](http://www.roshd.ir)  
[www.Tvoccd.medv.ir](http://www.Tvoccd.medv.ir)  
[www.oerp.ir](http://www.oerp.ir)



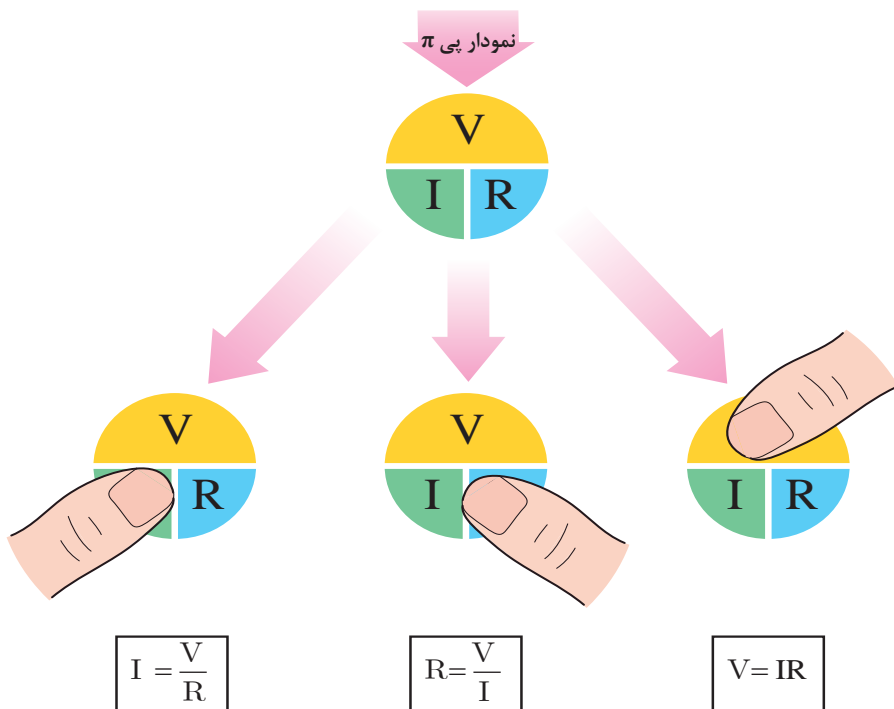
## فصل ۳

دانش فنی، اصول و قواعد، قوانین و مقررات،  
روابط و فرمول‌ها و دستورالعمل‌ها

## بخش اول: مبانی برق و مدارهای الکتریکی

### ۳-۱ روابط اساسی در مدارهای الکتریکی:

با در نظر گرفتن  $V$  (ولتاژ)،  $I$  (جریان الکتریکی)،  $R$  (مقاومت اهمی)،  $P$  (توان الکتریکی) روابط زیر برقرار است.



شکل ۳-۱- سه شکل قانون اهم (نمودار  $\pi$ )

توان الکتریکی با رابطه  $P=V.I$  معرفی می‌شود. واحد توان الکتریکی وات ( $W$ ) است. با ترکیب این رابطه در روابط بالا، روابط زیر نیز برقرار است.

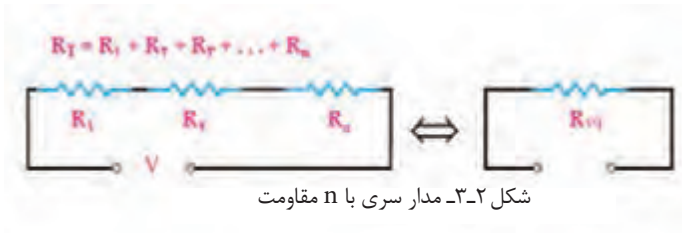
$$P = V.I$$

$$V = RI \rightarrow P = R.I.I \rightarrow P = RI^2$$

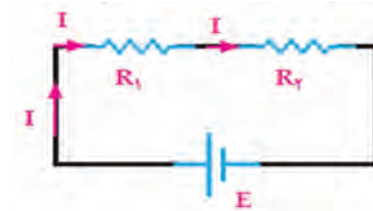
$$I = \frac{V}{R} \rightarrow P = V \cdot \frac{V}{R} \rightarrow P = \frac{V^2}{R}$$

۳-۲- اتصال مقاومت‌ها و پیل‌ها:

الف) اتصال سری (متوالی):

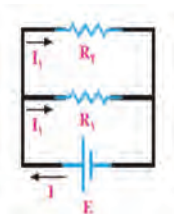


$$V_{R_1} = IR_1 \quad V_{R_2} = IR_2$$



شکل ۳-۳- افت ولتاژ در مقاومت سری

ب) اتصال موازی:

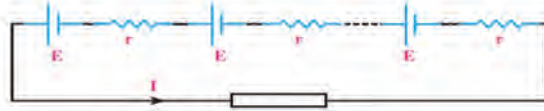


$$R_{eq} = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2}$$

$$I_2 = I \frac{R_1}{R_1 + R_2}$$

$$P_T = P_1 + P_2 + \dots + P_n$$

شکل ۳-۴



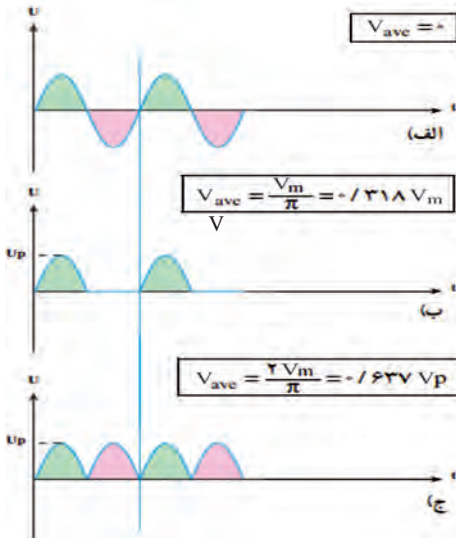
$$I = \frac{nE}{nr + R}$$



$$I = \frac{E}{\frac{r}{n} + R}$$

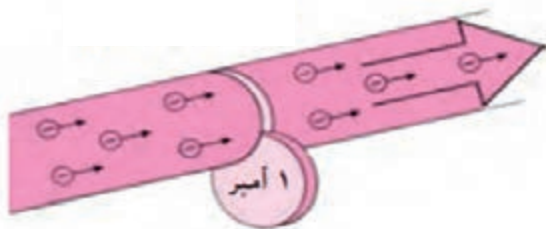
شکل ۵-۳- اتصال باتری ها با مقاومت داخلی به صورت سری و موازی

۳-۳- مقادیر مؤثر و متوسط



شکل ۶-۳- مقادیر مؤثر و متوسط ولتاژ





$$1 \text{ آمپر} = \frac{\text{یک کولن}}{\text{یک ثانیه}} = \frac{6/28 \times 10^{18}}{1} = 6/28 \times 10^{18} e$$

شکل ۷-۳- تعریف آمپر

$$L = \frac{\mu \cdot A \cdot N^2}{L}$$



شکل ۸-۳- پارامترهای مهم در یک سلف

### ۳-۴- مقاومت الکتریکی



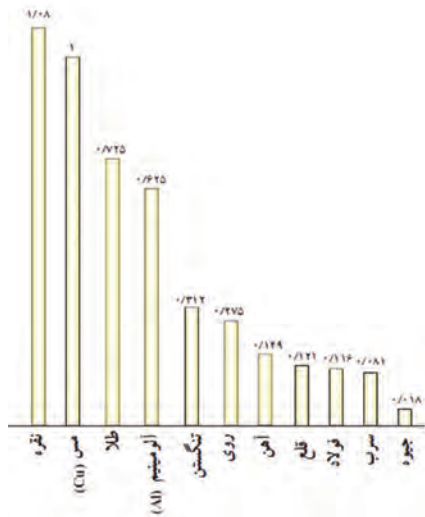
$$R_t = R_0 (1 \pm \alpha t)$$

$$R = \rho \frac{L}{A}$$

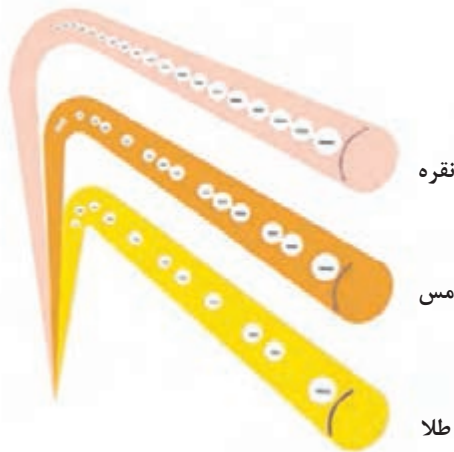
یا

$$R = \frac{L}{\kappa \cdot A}$$

شکل ۹-۳- رابطه مقاومت الکتریکی و متغیرها



نمودار ۱۰-۳. هدایت مخصوص فلزات مختلف نسبت به مس



شکل ۱۱-۳. مقایسه هادی‌های خوب

۳-۵ چگالی جریان: اگر چگالی جریان با حرف  $J$  و سطح مقطع سیم حامل جریان


با  $A$  نشان داده شود مقدار چگالی جریان برابر  $J = \frac{I}{A}$  است.

شدت جریانی که از هر میلی‌مترمربع سطح مقطع سیم عبور می‌کند، تراکم جریان نامیده می‌شود و آن را با  $J$  نشان می‌دهند.

$$J = \frac{I}{A} \left[ \frac{A}{\text{mm}^2} \right]$$

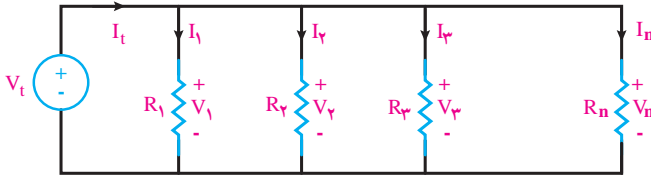
در این رابطه I جریان عبوری از سیم بر حسب آمپرو A سطح مقطع سیم بر حسب میلی متر مربع است. در دو سیم با سطح مقطع مساوی هر چه تراکم جریان (J) بیشتر باشد، گرمای ایجاد شده در سیم نیز بیشتر خواهد بود.

### جدول ۱-۳- ویژگی های مدارهای سری مقاومتی

<p>جریان عبوری از همه مقاومت های سری مساوی است. <math>I_T = I_1 = I_2 = I_3 = I_n</math></p>	<p>جریان</p>
<p>در مدارهای سری ولتاژ به نسبت مقدار مقاومت ها در دو سر مقاومت های مدار تقسیم می شود.</p> <p>طبق قانون اهم <math>\begin{cases} V_1 = R_1 \cdot I_T \\ V_2 = R_2 \cdot I_T \\ V_3 = R_3 \cdot I_T \\ V_n = R_n \cdot I_T \end{cases}</math></p> <p><math>V_T = V_1 + V_2 + V_3 + \dots + V_n</math></p>	<p>ولتاژ</p>
<p><math>R_{eq} = R_1 + R_2 + R_3 + \dots + R_n</math></p>	<p>مقاومت معادل</p>
<p>توان هر یک از مقاومت ها</p> <p><math>\begin{cases} P_1 = V_1 \cdot I_T = R_1 \cdot I_T^2 = \frac{V_1^2}{R_1} \\ P_2 = V_2 \cdot I_T = R_2 \cdot I_T^2 = \frac{V_2^2}{R_2} \\ P_3 = V_3 \cdot I_T = R_3 \cdot I_T^2 = \frac{V_3^2}{R_3} \\ P_n = V_n \cdot I_T = R_n \cdot I_T^2 = \frac{V_n^2}{R_n} \end{cases}</math></p> <p><math>P = \frac{W}{t}</math></p> <p><math>P_T = P_1 + P_2 + P_3 + \dots + P_n</math></p> <p><math>W_T = W_1 + W_2 + W_3 + \dots + W_n</math></p>	<p>توان و انرژی</p>
<p>هرگاه n مقاومت مساوی به صورت سری بسته شوند مقاومت معادل از رابطه زیر محاسبه می شود.</p> <p><math>R_{eq} = n \cdot R =</math> (تعداد مقاومت ها) <math>\times</math> (مقدار اهم یک مقاومت)</p> <p>هرگاه دو مقاومت به صورت سری بسته شوند ولتاژ در دو مقاومت از روابط زیر به دست می آید.</p> <p><math>V_{R_1} = V_T \frac{R_1}{R_1 + R_2}</math></p> <p><math>V_{R_2} = V_T \frac{R_2}{R_1 + R_2}</math></p> 	<p>حالت خاص</p>

### ۳-۶- اتصال موازی مقاومت‌ها

هرگاه دو یا چند مقاومت مطابق شکل زیر به یکدیگر اتصال داده شوند اتصال مدار را موازی گویند.

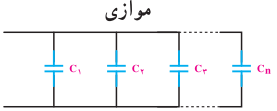
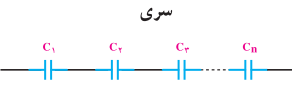


### جدول ۳-۲- ویژگی‌های مدارهای موازی مقاومتی

<p>در مدارهای موازی جریان به نسبت عکس مقاومت‌ها و متناسب با مقدار مقاومت‌ها در بین آنها تقسیم می‌شود.</p> <p>بر اساس قانون اهم</p> $\begin{cases} I_1 = \frac{V_1}{R_1} \\ I_2 = \frac{V_2}{R_2} \\ I_3 = \frac{V_3}{R_3} \\ I_n = \frac{V_n}{R_n} \end{cases} \Rightarrow I_T = I_1 + I_2 + I_3 + \dots + I_n$	<p>جریان</p>
<p>ولتاژ دو سر هر یک از مقاومت‌ها با هم برابر است.</p> $V_T = V_1 = V_2 = V_3 = V_n$	<p>ولتاژ</p>
$R_{eq} = \frac{1}{\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} + \dots + \frac{1}{R_n}}$	<p>مقاومت معادل</p>
<p>توان هریک از مقاومت‌ها</p> $\begin{cases} P_1 = V_1 \cdot I_1 = R_1 I_1^2 = \frac{(V_1)^2}{R_1} \\ P_2 = V_2 \cdot I_2 = R_2 I_2^2 = \frac{(V_2)^2}{R_2} \\ P_3 = V_3 \cdot I_3 = R_3 I_3^2 = \frac{(V_3)^2}{R_3} \\ P_n = V_n \cdot I_n = R_n I_n^2 = \frac{(V_n)^2}{R_n} \end{cases} \Rightarrow \begin{cases} P_T = P_1 + P_2 + P_3 + \dots + P_n \\ W_T = W_1 + W_2 + W_3 + \dots + W_n \end{cases}$ <p style="text-align: center;"><math>P = \frac{w}{t}</math></p>	<p>توان و انرژی</p>
<p>هرگاه n مقاومت مساوی با یکدیگر موازی باشند مقاومت معادل از رابطه زیر محاسبه می‌شود.</p> $R_{eq} = \frac{R}{n}$ <p>(مقدار اهم یک مقاومت) (تعداد مقاومت‌ها)</p> <p>هرگاه دو مقاومت نامساوی به صورت موازی وصل شوند مقاومت معادل و تقسیم جریان در دو مقاومت از روابط زیر به دست می‌آید.</p> $R_{eq} = \frac{R_1 \times R_2}{R_1 + R_2}$ $\Rightarrow I_1 = I_T \frac{R_2}{R_1 + R_2}$ $I_2 = I_T \frac{R_1}{R_1 + R_2}$	<p>حالت خاص</p>

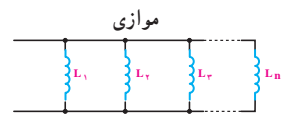
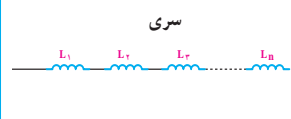
### ۳-۷- ویژگی‌های مدارهای خازنی

تمامی خصوصیات ولتاژی و جریانی مدارهای خازنی سری و موازی در جریان متناوب، مشابه مدارهای سری و موازی مقاومتی است. فقط از نظر محاسبه دو عامل ظرفیت خازنی و راکتانس با یکدیگر تفاوت دارند که در محاسبه آنها به نکات زیر باید توجه کرد.

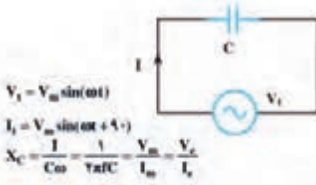
موازی	سری	
		
$C_T = C_1 + C_2 + C_3 + \dots + C_n$	$C_T = \frac{1}{\frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} + \frac{1}{C_3} + \dots + \frac{1}{C_n}}$	ظرفیت معادل $C_T$
$X_{C_T} = \frac{1}{\frac{1}{X_{C_1}} + \frac{1}{X_{C_2}} + \frac{1}{X_{C_3}} + \dots + \frac{1}{X_{C_n}}}$ $X_{C_T} = \frac{1}{C_T \omega}$	$X_{C_T} = X_{C_1} + X_{C_2} + X_{C_3} + \dots + X_{C_n}$ $X_{C_T} = \frac{1}{C_T \omega}$	راکتانس معادل $X_{C_T}$

### ۳-۸- ویژگی‌های مدارهای سلفی

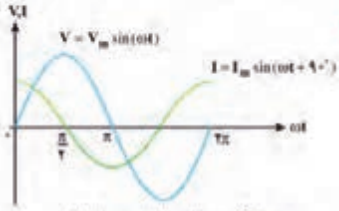
تمامی خصوصیات ولتاژی و جریانی مدارهای سلفی سری و موازی در جریان متناوب مشابه مدارهای سری و موازی مقاومتی است فقط دو عامل ضریب خودالقایی و راکتانس وجود دارند که در محاسبه آنها به نکات زیر باید توجه کرد (شکل ۱۳-۳).

موازی	سری	
		
$L_T = \frac{1}{\frac{1}{L_1} + \frac{1}{L_2} + \frac{1}{L_3} + \dots + \frac{1}{L_n}}$	$L_T = L_1 + L_2 + L_3 + \dots + L_n$	اندوکتانس معادل $L_T$
$X_{L_T} = \frac{1}{\frac{1}{X_{L_1}} + \frac{1}{X_{L_2}} + \frac{1}{X_{L_3}} + \dots + \frac{1}{X_{L_n}}}$ $X_{L_T} = L_T \omega$	$X_{L_T} = X_{L_1} + X_{L_2} + X_{L_3} + \dots + X_{L_n}$ $X_{L_T} = L_T \omega$	راکتانس معادل $X_{L_T}$

### ۳-۹- بررسی مدارهای خازنی (C)



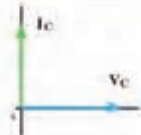
الف: معادلات ولتاژ و جریان در اکتانس خازنی



نسبت بار ذخیره‌شده به اختلاف ولتاژ در صفحه خازن را ظرفیت خازن یا کاپاسیتانس (C) گویند.

هر گاه یک خازن ایده‌آل (بدون خاصیت اهمی) مطابق شکل مقابل اتصال یابد:

جریان در خازن ۹۰ درجه از ولتاژ جلوتر است.



ج: دیاگرام برداری I و V در یک خازن ایده‌آل

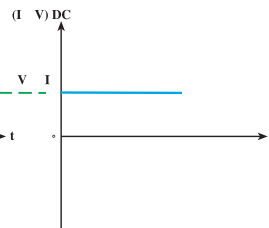
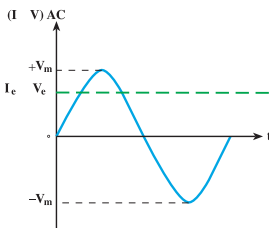
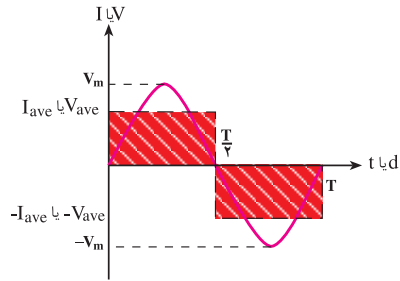
### ۳-۱۰- مقدار مؤثر و متوسط

$$V_{ave} = \frac{2}{\pi} \times V_m = 0.637 \times V_m$$

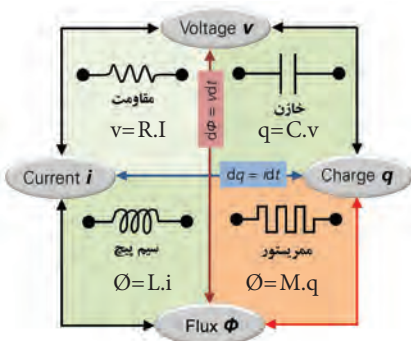
$$I_{ave} = \frac{2}{\pi} \times I_m = 0.637 \times I_m$$

$$V_e = \frac{1}{\sqrt{2}} \times V_m = 0.707 \times V_m$$

$$I_e = \frac{1}{\sqrt{2}} \times I_m = 0.707 \times I_m$$



### ۳-۱۱- ارتباط پارامترهای الکتریکی



### فرمول‌ها و روابط

ولتاژ و جریان خط و فاز اتصال ستاره	$V_L = \sqrt{3} V_P$ $I_L = I_{ph}$
ولتاژ و جریان خط و فاز اتصال مثلث	$V_L = V_{ph}$ $I_L = \sqrt{3} I_P$
توان در حالت مثلث	$P_{\Delta} = 3 V_P I_P \cos \varphi = 3 V_L \frac{V_L}{Z} \cos \varphi = 3 \frac{V_L^2}{Z} \cos \varphi$
توان در حالت ستاره	$P_{\lambda} = 3 \left( \frac{V_L}{\sqrt{3}} \right) \left( \frac{V_L}{\sqrt{3} Z} \right) \cos \varphi = \frac{V_L^2}{Z} \cos \varphi$
مقایسه توان ستاره و مثلث	$P_{\Delta} = 3 P_{\lambda}$
مقایسه جریان خط ستاره و معادل خط مثلث	$I_{L_{\lambda}} = \frac{1}{\sqrt{3}} I_{L_{\Delta}}$
محاسبه سطح مقطع کابل تک فاز	$A = \frac{\gamma \times L \times I \times \cos \varphi}{\kappa \times \% \Delta V \times V}$
محاسبه سطح مقطع کابل سه فاز	$A = \frac{\sqrt{3} \gamma L \times I \times \cos \varphi}{\kappa \times \% \Delta V \times V_L}$
ولتاژ القایی در سیم پیچ	$E = -N \frac{\Delta \Phi}{\Delta t}$
محاسبه تعداد دور اولیه و ثانویه ترانسفورماتور	$U_1 = 4/4 \times N_1 \times B_{Max} \times S_{Fe} \times f$ $U_2 = 4/4 \times N_2 \times B_{Max} \times S_{Fe} \times f$
رابطه اساسی ترانسفورماتور	$\frac{N_1}{N_2} = \frac{V_1}{V_2} = \frac{I_2}{I_1}$
محاسبه سطح مقطع هسته	$S_{Fe} = K \sqrt{P_{S_1}}$
محاسبه سطح مقطع هسته ترانسفورماتور	$S_{Fe} = 1/\sqrt{2} \sqrt{P_{S_1}}$

محاسبه سطح مقطع هسته آهنی	$S'_{Fe} = \frac{S_{Fe}}{K_{Fe}}$
محاسبه دور بر ولت ترانسفورماتور	$N_V = \frac{r_V / \Delta}{S_{Fe}}$
محاسبه تعداد دور ثانویه	$N_r = n \times V_r (1 + \Delta V_r / \%)$
محاسبه قطر سیم پیچ اولیه	$d_1 = 1/13 \sqrt{A_1}$
محاسبه قطر سیم پیچ ثانویه	$d_r = 1/13 \sqrt{A_r}$
محاسبه توان تیپ	$P_{ST} = P_{Sr} \frac{U_1 - U_r}{U_1}$
محاسبه چگالی جریان	$J = \frac{I}{A} \left[ \frac{A}{\text{mm}^2} \right], A_1 = \frac{I_1}{J}, A_r = \frac{I_r}{J}$
مقایسه مقاومت اهمی آلومینیوم و مس	$R_{Al} = 1/\Delta \lambda R_{Cu}$
تبدیل قطر سیم مسی به آلومینیوم	$d_{Cu} = 0/793 d_{Al}$
تبدیل سیم لاکه به چند لایه سیم با قطر دیگر	$d = \frac{D}{\sqrt{n}}$
معادل سازی سیم‌های لاکه برای شماره بزرگ‌تر	$d = \sqrt{d_1^2 + d_r^2}$
محاسبه ارتباط تعداد دور و قطب	$P = \frac{f \times f}{n_s}$
محاسبه گام قطبی	$Y_p = \frac{Z}{r_p}$
محاسبه زاویه الکتریکی شیارها	$\alpha_{ez} = \frac{r_{e0} \times P}{Z}$
محاسبه تعداد شیار زیر هر قطب مربوط به هر فاز	$X = \frac{Z}{r_{P.m}}$



تعداد کلاف‌های هر فاز در سیم پیچی دو طبقه	$\gamma_r = \frac{Z}{m}$
محاسبه اندازه تعداد کلاف‌های هر فاز در سیم پیچی	$\gamma_1 = \frac{Z}{r_m}$
محاسبه شیار شروع هر فاز در سیم پیچی سه فاز	$\begin{bmatrix} R: 1 \\ S: 1 + \frac{120}{\alpha_{ez}} \\ T: 1 + \frac{240}{\alpha_{ez}} \end{bmatrix}$
معادلات ولتاژ سه فاز	$\begin{aligned} V_A &= V_m \sin \omega t \\ V_B &= V_m \sin(\omega t - 120^\circ) \\ V_C &= V_m \sin(\omega t - 240^\circ) \end{aligned}$
توان ظاهری سه فاز	$S = \sqrt{3} V_L I_L$
توان مفید (حقیقی)	$P = \sqrt{3} V_L I_L \cos \phi$
توان غیر مفید (غیر حقیقی)	$Q = \sqrt{3} \sqrt{L} I_L \sin \phi$
رابطه توان ظاهری با حقیقی و غیر حقیقی	$S = \sqrt{P^2 + Q^2}$
تلفات ترانسفورماتور	$\Delta P = P_{Fe} + P_{Cu}$
ولتاژ اتصال کوتاه	$\% V_K = \frac{V_{SC}}{V_{In}} \times 100$
جریان اتصال کوتاه	$I_{SC} = \frac{I_n}{U_K}$
شیار شروع فاز الکتروموتور یک فاز	$\begin{aligned} U &= 1 \\ W &= 1 + \frac{90}{\alpha_{ez}} \end{aligned}$

## ادامه فرمول های کاربردی:

فرمول	کاربرد	ردیف
$I_e = \frac{I_m}{\sqrt{2}}$	مقدار مؤثر جریان	۱
$V_e = \frac{V_m}{\sqrt{2}}$	مقدار مؤثر ولتاژ	۲
$A = \sqrt{A_1^2 + A_2^2 + 2A_1A_2 \cos \alpha}$	محاسبه برآیند دو بردار	۳
$A' = \sqrt{A_1^2 + A_2^2 + 2A_1A_2 \cos \alpha}$	محاسبه تفاضل دو بردار	۴
$Q = V_e I_e \sin \phi$	توان غیرمؤثر	۵
$P = V_e I_e \cos \phi$	توان مؤثر	۶
$\phi = \theta_v - \theta_i$	زاویه بین فاز ولتاژ با فاز جریان $\phi$	۷
$S = V_e I_e$	محاسبه مقدار توان ظاهری	۸
$S = \sqrt{P^2 + Q^2}$	محاسبه مقدار توان ظاهری	۹
$P = P_1 + P_2 + \dots + P_n$ [W]	محاسبه توان مؤثر شبکه	۱۰
$Q = Q_1 + Q_2 + \dots + Q_n$ [VAR]	محاسبه توان غیرمؤثر شبکه	۱۱
$X_L = \omega \cdot L$	مقاومت القایی	۱۲
$V_L = X_L \cdot I_L$	ولتاژ دو سر سلف	۱۳
$Z = \frac{V_e}{I_e}$	مقاومت ظاهری مدار	۱۴
$\tan \phi = \frac{\text{ضلع مقابل}}{\text{ضلع مجاور}} = \frac{V_L}{V_R}$	ضریب کیفیت در RL سری	۱۵
$Z = \sqrt{R^2 + X_L^2}$	مقاومت ظاهری مدار در RL سری	۱۶
$Q_L = X_L I_L^2$	محاسبه توان غیرمؤثر در مدار RL	۱۷
$P_e = RI_R^2$	محاسبه توان مؤثر در مدار RL	۱۸
$S = ZI_e^2$ [VA]	محاسبه توان ظاهری	۱۹

$V_e = \sqrt{V_R^2 + V_L^2}$	مقدار مؤثر ولتاژ در مدار RL سری	۲۰
$S = \sqrt{P^2 + Q_L^2} \text{ [VA]}$	محاسبه توان ظاهری در مدار	۲۱
$\cos \phi = \frac{R}{Z}$	ضریب توان مؤثر در RL سری	۲۲
$\cos \phi = \frac{\text{ضلع مجاور}}{\text{وتر}} = \frac{I_R}{I_e}$	ضریب توان مؤثر در مدار RL سری	۲۳
$\sin \phi = \frac{\text{ضلع مقابل}}{\text{ضلع مجاور}} = \frac{I_L}{I_R}$	ضریب توان غیرمؤثر در مدار RL سری	۲۴
$V_C = X_C I_C$	ولتاژ دو سر ظرفیت خازن	۲۵
$X_C = \frac{1}{\omega C}$	RC مقاومت خازنی در مدار	۲۶
$\omega = 2\pi f$	سرعت زاویه‌ای	۲۷
$Q_C = -X_C I_C^2$	RC محاسبه توان غیرمؤثر در مدار	۲۸
$Z = \sqrt{R^2 + X_C^2}$	مقاومت ظاهری در مدار در RC سری	۲۹
$Q = Q_L + Q_C$	توان غیرمؤثر در مدار RLC	۳۰
$S = \sqrt{P^2 + Q_C^2} \text{ [VA]}$	محاسبه توان ظاهری در مدار RC سری	۳۱
$S_{r\theta} = 3V_p I_p$	توان ظاهری مصرف‌کننده سه‌فاز	۳۲
$S = \sqrt{P^2 + (+Q_L - Q_C)^2} \text{ [VA]}$	توان ظاهری در مدار RLC	۳۳
$n_s = \frac{120 \times f}{P}$	سرعت چرخش روتور سرعت	۳۴
$n_r = \frac{120 \times f \times (1-s)}{P}$	سرعت چرخش روتور را بر اساس فرکانس ورودی و لغزش آن	۳۵
$f = \frac{n_r \times P}{120(1-s)}$	فرکانس برق ورودی به موتور	۳۶
$P_L = R_L \cdot I_L^2$	تلفات خط	۳۷

$S = \sqrt{3} V_L \cdot I_L$	توان خروجی ژنراتورهای سه فاز	۳۸
$M = K \sqrt{L_1 L_2}$	M القای متقابل	۳۹
$E_1 = 4/44 N_1 \cdot B_m \cdot A \cdot f$	مقدار نیروی محرکه القایی در سیم پیچی ها	۴۰
$I_o = \frac{V_1 - E_1}{Z_1}$	جریان بی باری	۴۱
$\frac{E_1}{E_2} = \frac{N_1}{N_2}$	رابطه نیروها با نسبت دور سیم پیچ ها	۴۲
$\frac{V_1}{V_2} = \frac{N_1}{N_2}$	رابطه ولتاژ با نسبت دور سیم پیچ ها	۴۳
$a = \frac{N_1}{N_2} = \frac{E_1}{E_2} = \frac{V_1}{V_2}$	نسبت تبدیل	۴۴
$\frac{N_1}{N_2} = \frac{I_2}{I_1}$	رابطه جریان با نسبت دور سیم پیچ ها	۴۵
$V_{X1} = X_1 \cdot I_1$	افت ولتاژ القایی در سیم پیچی اولیه	۴۶
$V_{X2} = X_2 \cdot I_2$	افت ولتاژ القایی در سیم پیچی ثانویه	۴۷
$\Delta V_2 = \sqrt{V_{R2}^2 + V_{X2}^2}$	محاسبه مقدار افت ولتاژ ثانویه در حالت اهمی خالص	۴۸
$\Delta V_2 = V_{R2} \cdot \cos \phi_2 \pm V_{X2} \cdot \sin \phi_2$	محاسبه مقدار افت ولتاژ ثانویه به ازای بارهای اهمی - سلفی و اهمی - خازنی	۴۹
$E \approx \Delta V + V$	به صورت تقریبی E نیروی محرکه	۵۰
$P_{fe} = P_h + P_f$	تلفات کل هسته	۵۱
$P_{fe} = \frac{(V)^2}{R_C}$	تلفات کل هسته	۵۲
$\Delta P = \Delta P_{core} (P_{fe} + P_{ic}) + \Delta P_{winding} (P_{cu} + P_{iw})$	تلفات ترانسفورماتور	۵۳
$\Delta P = \text{winding} (P_{cu}) + \text{core} (P_{fe})$	تلفات پراکندگی	۵۴

$P_{CU1} = P_{CU1} + P_{CU}$	تلفات مسی کل ترانسفورماتور	۵۵
$P_{CU1} = R_1 \cdot (I_1)^2$	تلفات مسی سیم پیچ اولیه	۵۶
$P_{CU} = P_{CU1} + P_{CU2}$ $= (R_1 \cdot I_1^2) + (R_2 \cdot I_2^2)$	تلفات مسی (تلفات متغیر ترانسفورماتور)	۵۷
$\eta = \frac{P_2}{P_1} \times 100$ یا $\eta = \frac{S_2}{S_1} \times 100$	ضرب بهره یا راندمان	۵۸
$\Delta P = P_1 - P_2 = P_{cu} + P_{fe}$	تلفات ترانسفورماتور	۵۹
$S_1 = V_1 \cdot I_1$	توان ظاهری	۶۰
$P_1 = S_1 \cdot \cos\phi_1$	توان حقیقی	۶۱
$S_B = (V_1 - V_2) \cdot I_1$	توان تیپ یا توان انتقالی	۶۲
$S_B = \frac{V_H - V_L}{V_H} S$	توان تیپ یا توان انتقالی	۶۳



## فصل ۴

فناوری، استانداردها و تجهیزات




جدول ۱- مشخصات چند نمونه تراز لیزری

تصویر			
رنگ لیزر	قرمز	قرمز	قرمز
تعداد خط	۲	۸	۲
برد(متر)	۲۰	۴۰	۱۰
دقت (میلی متر در متر)	۰/۳	۰/۱	۰/۳

جدول ۲- مشخصات چند نمونه دستگاه شیارزنی

تصویر				
قدرت (وات)	۱۴۰۰	۱۵۰۰	۲۴۰۰	۱۴۰۰
سرعت آزاد(دور در دقیقه)	۵۸۰۰	۸۵۰۰	۵۰۰۰	۹۳۰۰
قطر صفحه برش(میلی متر)	۱۲۵	۱۵۰	۲۳۰	۱۵۰
وزن(کیلوگرم)	۴	۵	۸	۴
پهنای شیار(میلی متر)	۶ تا ۳۰	۳۱ تا ۸	۴۰ تا ۳	۳۹ تا ۳
حداکثر عمق(میلی متر)	۳۰	۳۵	۶۵	۳۵

جدول ۳- مشخصات چند نمونه دریل

تصویر دریل			
قدرت(وات)	۱۳۵۰	۱۱۰۰	۸۰۰
سرعت آزاد			۹۰۰-۰ دور
قطر مته کاری(میلی متر)	۴۵ تا ۱۲	۴۰ تا ۱۲	۲۶ تا ۴
وزن(کیلوگرم)	۷/۹	۲/۶	۲/۷



جدول ۳- انواع منته

قطر منته (میلی متر)					طول منته (سانتی متر)
۵	۶	۷	۸	-	۱۱
۶	۷	۸	۱۰	۱۲	۱۶
۱۰	۱۲	۱۴	۱۶	۱۸	۴۶
۱۸	۲۰	۲۲	-	-	۶۰

جدول ۴- ابعاد قوطی کلید و پرین

ابعاد (طول و عرض)	۶×۶	سانتی متر مربع
عمق	۴	سانتی متر
حداقل فاصله دو قوطی به هنگام اتصال	۱/۵	سانتی متر

جدول ۵- مشخصات تابلو فیوز

۱۲ عددی	۸ عددی	۶ عددی	
۳۳۴	۲۶۶	۲۳۰	A
۲۲۵	۱۸۸	۱۸۶	B
۲۸۷	۲۴۴	۲۰۸	C
۲۰۸	۱۸۰	۱۸۰	D
۳۱	۲۷	۲۷	E
۷۲	۷۲	۷۲	F

جدول ۶- لوله های پلاستیکی

۲۹	۲۱	۱۶	۱۳/۵	۱۱	شماره لوله (pg)	
۳۴/۲	۲۵/۵	۱۹/۹	۱۸	۱۶/۴	قطر داخلی لوله (میلی متر)	لوله های پلاستیکی
			۶	۴	۱/۵	سطح مقطع سیم (میلی متر مربع)
		۶	۵	۳	۲/۵	
	۶	۴	۴	۲	۴	
۶	۵	۳	۲	-	۶	
۶	۳	۲	-	-	۱۰	

جدول ۷- سشوار صنعتی

			سشوار صنعتی
۲۲۰	۲۲۰	۲۲۰	ولتاژ تغذیه (ولت)
۲۰۰۰ وات	۱۸۰۰ وات	۱۸۰۰ وات	توان (وات)
۵۰ تا ۶۵۰	۵۰ تا ۵۷۰	۵۰ تا ۶۰۰	دمای هوای خروجی (سانتی گراد)
۷۹۰ گرم	۸۰۰ گرم	۸۰۰ گرم	وزن (کیلوگرم)

جدول ۸- لوله های فولادی برق

اندازه استاندارد لوله	قطر خارجی لوله (میلی متر)	ضخامت ورق لوله (میلی متر)
PG ۱۱	۱۸/۶	۱
PG ۱۳/۵	۲۰/۴	۱
PG ۱۶	۲۲/۵	۱
PG ۲۱	۲۸/۳	۱
PG ۲۹	۳۷	۱
PG ۳۶	۴۷	۱/۵ - ۱/۲۵
PG ۴۲	۵۴	۱/۵ - ۱/۲۵
PG ۴۸	۵۹/۳	۱/۵ - ۱/۲۵

جدول ۹- پیچ و رولپلاگ

قطر سوراخ کاری	۱۰	۸	۶	۶
طول رولپلاگ	۶۰	۵۰	۵۰	۳۵
حداقل عمق سوراخ کاری	۷۵	۶۰	۶۰	۴۵
اندازه پیچ مناسب	۸	۶	۵	۵

جدول ۱۰- انواع دریل شارژی

دریل شارژی			
منبع تغذیه	باتری	باتری	باتری
ولتاژ ورودی	۱۴/۴ ولت	۱۲ ولت	۱۰/۸ ولت
قابلیت کنترل سرعت	✓		✓
سرعت گردش آزاد	۳۵۰ - ۱۲۰۰ دور بر دقیقه		۱۳۰۰ دور بر دقیقه
سیستم گردش	راست گرد , چپ گرد	راست گرد , چپ گرد	راست گرد , چپ گرد
قفل سویچ	✓		—
حداکثر قطر سوراخ کاری در مصالح	X میلی متر		۶ میلی متر
ابعاد	۹ × ۲۰ × ۲۴ سانتی متر		۹/۶ × ۲۵ × ۸ و ۲۹/۶ سانتی متر
وزن	۱/۶ کیلوگرم		۱/۱ کیلوگرم
مشخصات باتری	نوع باتری Cd-Ni	باتری Ion-Li	جنس باتری Ion-Li
سایر مشخصات	<p>۲۰-۳۶ Nm حداکثر گشتاور                      قطر سه نظام: ۸-۱۰ میلی متر                      وزن بسته بندی: ۴/۵ کیلوگرم                      ظرفیت نگهداری شارژ: نیم ساعت به طور مداوم                      به همراه دفترچه راهنما</p>	<p>سبک و کم حجم                      جهت بهبود دید در شب LED دارای قلاب کمربند برای حمل و نقل آسان تر</p>	<p>مدت زمان شارژ: ۳ ساعت                      مدت زمان شارژدهی: ۱۸ ساعت                      با شارژ کامل حدود ۱۰۰ پیچ را می توان بست                      LED سنجش میزان شارژ با چراغ</p>

جدول ۱۱- مشخصات سرپیچ گوشتی

محتویات مجموعه		
نگه دارنده آهنربایی عمومی	۱ عدد	
۸ عدد مته همه کاره (اندازه‌ها به میلی‌متر)	۱×۸ — ۱×۷ — ۱×۶ — ۱×۵.۵ — ۱×۵ — ۱×۴ — ۱×۳ — ۱×۱۰	
۲۵ عدد سرپیچ گوشتی	۱×PH۰ — ۱×PH۱، ۲×PH۱، ۲×PH۲، ۱×PH۳	+
	۱×PZ۰ — ۱×PZ۱ — ۲×PZ۲، ۲×PZ۳	*+
	۱×S۴ — ۱×S۶، ۱×S۷	-
	۱×T۱۰ — ۱×T۱۵ — ۱×T۲۰ — ۱×T۲۵ — ۱×T۳۰ — ۱×T۴۰	+*
	۱×Hex۳، ۱×Hex۴، ۱×Hex۵، ۱×Hex۶	○
مته خزینه	۱ عدد	

جدول ۱۲- مشخصات داکت پلاستیکی

ساده	۱۰×۱۰	۲۰×۲۰	۲۵×۲۰	۱۵×۲۰	۳۰×۲۰	۳۵×۲۰	۳۰×۵۰	۴۰×۴۰	۴۰×۵۰	۶۰×۶۰	۴۰×۶۰	۴۰×۳۵	۴۰×۹۰
شماردار	۹۰×۴۰	۶۰×۶۰	۴۰×۶۰	۴۰×۳۵									

جدول ۱۳- انواع رله‌های قابل برنامه‌ریزی

 <p>ZELIO</p>	 <p>ALPHA</p>	 <p>ZEN</p>
 <p>LOGO!</p>	 <p>EASY</p>	 <p>PHARAO</p>
 <p>Millenium 2</p>	 <p>Genesis</p>	 <p>SG2</p>

## جدول ۱۴- فهرست تجهیزات سرمایه‌ای

ردیف	تجهیزات	مشخصات فنی	تصویر
۱	تابلو مُشبک	فلزی به شکل ظاهری روبه‌رو با ابعاد میز مجهز به کشو برای $180 \times 90 \times 80$ cm دارای قفل مرکزی- دارای ریموت کنترل با قابلیت روشن و خاموش شدن تابلو برای هر هنر جو - هنگام کار و نصب قطعات قابلیت دسترسی به پشت تابلو میسر باشد.	
۲	تابلو فیوز مینیاتوری	Customer Unit (fuse box) برای حدود ۸ فیوز- از جنس پلاستیک	
۳	صندلی	لبه‌دار و لبه با قابلیت حرکت لولایی به سمت بالا هنگام برخاستن (اسکلت فلزی و پشت و نشیمن با ارگونومی استاندارد)	
۴	ویدئو پروژکتور	شدت روشنایی ۴۰۰۰ لوکس و کنتراست ویژه XGA ۲۰۰۰:۱ و بزرگ‌نمایی (رزولوشن) به همراه ریموت کارگاه‌ها و سایت‌ها- ترجیحاً VGA کنترل و کابل برق و کابل دارای پایه جهت نصب سقفی و برد هوشمند سازی با قلم مربوط	
۵	تابلو سفید (وایت برد)	در ابعاد $200 \times 90$ cm دارای لبه جاگیری مازیک و پایه سیار در صورتی که نصب ثابت باشد نیاز به پایه نیست	
۶	رایانه (کامپیوتر)	PC مناسب جهت نرم‌افزارهای برق رایانه باید جدیدترین سامانه به روز باشد. (هارد حداقل ۵۰۰، رم ۲، CPU حداقل ۲ و ۷ هسته‌ای) مناسب برای نصب اتوکد سه‌بعدی	
۷	دریل ستونی	(پایه کوتاه ۲۰) ترجیحاً با مشخصات - عمق ۲۰ mm قطر مته کاری - فاصله محور تا سوراخ کاری ۱۳۰ mm - سطح بست نیز وسط ۲۱۵ mm ستون ۳۲۵×۳۲۵ mm	

	<p>Conduit Bender machine دارای پارچه برای لوله‌های ۱۱ و ۱۳٫۵ و ۱۶</p>	<p>لوله‌خم‌کن</p>	<p>۸</p>
	<p>Manual Conduit Threader, Threading die حدیده جهت لوله‌های فولادی برق و پارچه‌های ۱۱ و ۱۳٫۵ و ۱۶</p>	<p>حدیده لوله</p>	<p>۹</p>
	<p>Vise mount on the Workbench رومیزی و دارای لب گیره با اندازه فک ۱۲ میلی‌متر</p>	<p>گیره</p>	<p>۱۰</p>
	<p>Rivet Gun (Hand Riveter) with four nosepieces Nose pieces are ۳/۳۲, ۱/۸, ۳۲/۵, and ۱۶/۳ با چهار جای میخ پرچ در اندازه‌های داده‌شده در بالا Wall Groove Cutting Machine</p>	<p>پرچ زن دستی</p>	<p>۱۱</p>
	<p>(double disc wall chaser) دارای قابلیت اتصال به ۱۴۵-۹۰۰ وات لوله کیسه جاروبرقی ۹۳۰ r.p.m - ۱۱۰ میلی‌متر</p>	<p>فرز دیوار (دوخط زن)</p>	<p>۱۲</p>
	<p>wall chaser slotter cutting machine پر قدرت و حداقل قابلیت ایجاد شیار در دیوار آجری ۱۰۵۰ وات، ۴۰ میلی‌متر عمق برش، دو سرعت ۷۰۰ rpm و ۱۳۰۰ rpm</p>	<p>شیار کن دیوار</p>	<p>۱۳</p>
	<p>Drill Machine تا قطر ۱۰ میلی‌متر (موتور با قدرت حدود ۶۰ وات) ظرفیت مته‌کاری، ظرفیت مته‌کاری در mm در فولاد ۱۰، وزن ۱/۵-۲ کیلوگرم چوب ۲۵</p>	<p>دریل دستی</p>	<p>۱۴</p>
	<p>Laser Level Balance برد - دقت +۳ - میلی‌متر ۱۵m - ۱mw</p>	<p>تراز لیزری</p>	<p>۱۵</p>

	<p>متر فنری به عرض یک سانت و طول تقریبی ۳ تا ۴ متر mini steel tape measure</p>	<p>متر</p>	<p>۱۶</p>
	<p>Ladder ترجیحاً چوبی دو متری با ایمنی کامل</p>	<p>نردبان دو طرفه</p>	<p>۱۷</p>
	<p>Bench Grinder سنگ زبر و نرم معمولی ۸ اینچ قطر سنگ ۲۰۰ میلی متر اسب بخار یا ۳۴۵۰ - ۲۹۵۰ - r.p.m ۲۵۰ وات و تا سیم یک کیلوگرم</p>	<p>سنگ سنبلاده رومیزی</p>	<p>۱۸</p>
	<p>Wire Crimper جهت سر سیم زدن به سیم های مقطع ۱/۵ و ۲/۵ و تا سیم شماره ۱۰</p>	<p>پرس سرسیم</p>	<p>۱۹</p>
	<p>Hammer and cap chiseles قلم سر تخت از جنس فولاد آب دیده و چکش حدود یک کیلوگرم</p>	<p>قلم - چکش</p>	<p>۲۰</p>
	<p>pipe vise With stand با سه پایه مربوط عرض دهانه ۱۰ تا ۶۰ میلی متر - سایز ۱/۲ اینچ</p>	<p>گیره صحرايي</p>	<p>۲۱</p>
	<p>Phone and Networking crimping RG-۴۵ و تلفنی RG-۴۵ جهت کابل شبکه ۱۱</p>	<p>سوکت زن</p>	<p>۲۲</p>
	<p>pipe cutter ۱/۸ تا ۱/۲ اینچ - ۳/۵ کیلوگرم ۳۰۰ میلی متر</p>	<p>لوله بر</p>	<p>۲۳</p>
	<p>Fish tap در اندازه ۱۰ متر و ۵ متر</p>	<p>فنر سیم کشی</p>	<p>۲۴</p>
	<p>Tray Cable در دو اندازه (طول کلی حداکثر دو متر) به همراه رابط کاهش دهنده مقطع - رابط شیب دار و خم - رابط T - رابط L - رابط چهارراه</p>	<p>سینی کابل</p>	<p>۲۵</p>
	<p>Ladder cable در دو اندازه (طول کلی حداکثر دو متر) به همراه رابط کاهش دهنده مقطع - رابط شیب دار و خم - رابط T - رابط L - رابط چهارراه</p>	<p>نردبان کابل</p>	<p>۲۶</p>
	<p>Earth Tester Resistance ترجیحاً مدل KYORITSU ۱۰۰۵A</p>	<p>ارت سنج</p>	<p>۲۷</p>



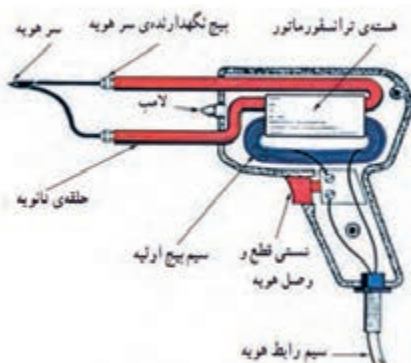
	<p>یک مجموعه کامل که قالب آن CAHAA\vb-mold-cadweld مخصوص اتصال سیم به صفحه باشد</p>	<p>جوش اگزوترمیک</p>	<p>۲۸</p>
	<p>Monitor ۲۲ inch /LG or Lignid Crystal dispgay LCD panels or monitors</p>	<p>نمایشگر Lcd /Led</p>	<p>۲۹</p>
	<p>adjustable Wrench ۱۰-۸ اینچ فولادی</p>	<p>آچار فرانسه</p>	<p>۳۱</p>
	<p>آزمون حداقل تا ۵۰۰ ولت DC داشته باشد</p>	<p>دستگاه تست عایقی</p>	<p>۳۲</p>
	<p>قفل و برچسب مخصوص تعمیر و نگهداری الکتریکی برچسب مشخصات تعمیرکار</p>	<p>قفل و برچسب</p>	<p>۳۳</p>
	<p>قابلیت تست ارت، RCD مقاومت عایقی، لوپ، PSC توالی فاز</p>	<p>مالتی فانکشن</p>	<p>۳۴</p>
	<p>مجهاز به واحد اثبات ولتاژ باشد.</p>	<p>نشانگر ولتاژ</p>	<p>۳۵</p>

جدول ۱۵- فهرست تجهیزات نیمه سرمایه‌ای

	<p>Phase indicator screwdriver  نوع معمولی برای ولتاژ از ۷۵ ولت تا ۲۳۱ ولت متناوب</p>	<p>فازمتر</p>	<p>۱</p>
	<p>Combination Pliers or Linemans pliers  ۱۵۰ میلی‌متری (جنس عایق دسته TPR نرم و ضد لغزش، عایق تا حدود ۱۰۰۰ ولت - بدنه استیل (فولاد ریخته‌گری) دهانه باز ۲۵ میلی‌متر - ۶۰ HRC فولاد ابزار ویژه</p>	<p>انبردست</p>	<p>۲</p>
	<p>needle Long nose pliers  TPR ۱۵۰ میلی‌متری (جنس عایق دسته نرم و ضد لغزش، عایق تا حدود ۱۰۰۰ ولت - بدنه استیل (فولاد ریخته‌گری) - دهانه باز میلی لیتر ۲/۵ - ۶۰ HRC فولاد ابزار ویژه</p>	<p>دم‌باریک</p>	<p>۳</p>
	<p>Round nose pliers  ۱۵۰ میلی‌متری - (جنس عایق دسته نرم و ضد لغزش، عایق تا حدود TPR ۱۰۰۰ ولت - بدنه استیل (فولاد ۶۰ ریخته‌گری) دهانه باز ۲۵ میلی‌متر - فولاد ابزار ویژه HRC</p>	<p>دم‌گرد</p>	<p>۴</p>
	<p>Wire Stripper  ۱۵۰ میلی‌متری (جنس عایق دسته نرم و ضد لغزش، عایق تا حدود TPR ۱۰۰۰ ولت - بدنه استیل</p>	<p>سیم لخت کن</p>	<p>۵</p>
	<p>Slotted Screwdriver  در اندازه‌های مختلف</p>	<p>پیچ گشتی تخت</p>	<p>۶</p>

	<p>Phillips Screwdriver دوسو و چهارسو در اندازه‌های مختلف با نوک فولادی، از جنس فولاد ریخته‌گری، با روکش کروم با قابلیت آهنربایی</p>	<p>پیچ گشتی چهارسو</p>	<p>۷</p>
	<p>ترجیحاً مدل Hioki اندازه‌گیری ولتاژ متناوب و مستقیم، اهم‌متر، آمپر‌متر، قابلیت تنظیم عقربه</p>	<p>مولتی متر عقربه‌ای</p>	<p>۸</p>
	<p>ترجیحاً مدل‌های KYORITSU ولتاژ متناوب تا ۷۵۰ ولت و ولت‌متر مستقیم ۱۰۰۰ ولت، تست دیود، اهم‌متر، اندازه‌گیری جریان مستقیم تا ۱۰ آمپر</p>	<p>مولتی متر دیجیتالی DMM</p>	<p>۹</p>
	<p>Flat Files – Three Center Round Files -Files تخت – مثلثی و گرد (دسته پلاستیکی فشرده)</p>	<p>انواع سوهان</p>	<p>۱۰</p>
	<p>Hack Saw نوع معمولی و متداول در بازار</p>	<p>کمان‌اره</p>	<p>۱۱</p>
	<p>حداقل ۴۰ W Soldering iron</p>	<p>هویه قلمی با پایه مربوط و قلع کش</p>	<p>۱۲</p>
	<p>W ۱۵۰ تا W ۱۰۰ Soldering guns</p>	<p>هویه القایی (هفت‌تیری)</p>	<p>۱۳</p>
	<p>Pick small نوع معمولی و متداول در بازار فاصله تقریبی نوک دو سر از هم ۵۰ سانتی‌متر</p>	<p>تیشه دو سر</p>	<p>۱۴</p>

	<p>Scissors معمولی دستی و بزرگ با تیغه فلزی مرغوب در اندازه ۲۰ تا ۳۰ سانتی متر،</p>	<p>قیچی</p>	<p>۱۵</p>
	<p>قابل نصب روی دیوار و شامل کلیه ملحقات (گاز استریل، بانداژ، بتادین، چسب زخم، قیچی کوچک، پنبه استریل بهداشتی، الکل سفید)</p>	<p>جعبه کمک‌های اولیه</p>	<p>۱۶</p>
	<p>Caliper (شماره‌های ۰/۱ معمولی و دارای دقت ۰.۰۵-۲۰)</p>	<p>کولیس</p>	<p>۱۷</p>
	<p>micrometer معمولی و متداول در بازار و با دقت ۰/۰۱</p>	<p>میکرومتر</p>	<p>۱۸</p>
	<p>نوع Center Punches (معمولی) نوک تیز و حروف لاتین)</p>	<p>سنبه‌نشان</p>	<p>۱۹</p>
	<p>با طول تقریبی ۲۰ تا ۳۰ سانتی متر</p>	<p>خط کش فلزی</p>	<p>۲۰</p>
	<p>استاندارد با خشاب اضافی ۱۶۰ میلی متر</p>	<p>کاتر</p>	<p>۲۱</p>
	<p>Hammer</p>	<p>چکش معمولی</p>	<p>۲۲</p>



مثال تجهیزات نیمه سرمایه‌ای: هویه تفنگی یک تجهیز نیمه سرمایه‌ای است.

جدول ۱۶- فهرست تجهیزات مصرفی

	لامپ رشته‌ای و کم‌مصرف - سریع و E ۲۷- معمولی	لامپ و سریچ	۱
	۴۰W و ۱۰۰W فات و روشن	لامپ رشته‌ای	۲
	به همراه حباب شیری رنگ E-۲۷ با سریچ	چراغ دیواری	۳
	۱۰ آمپر ۲۵۰ ولت و نوع کائوچویی Electrical switches and accessories	کلید یک پل توکار	۴
	۱۰ آمپر ۲۵۰ ولت و نوع کائوچویی Electrical switches and accessories	کلید دوپل توکار	۵
	۱۰ آمپر ۲۵۰ ولت و نوع کائوچویی Electrical switches and accessories	پریز توکار	۶
	۱۰ آمپر ۲۵۰ ولت و نوع کائوچویی Electrical switches and accessories	کلید یک پل روکار ۳۹۱۲۲۲۰۰	۷
	۱۰ آمپر ۲۵۰ ولت و نوع کائوچویی Electrical switches and accessories	کلید دوپل روکار ۳۹۱۲۲۲۰۰	۸
	۱۶ آمپر ۲۵۰ ولت و نوع کائوچویی Electrical switches and accessories	پریز روکار ۳۹۱۲۲۲۰۰	۹
	۱۰ آمپر ۲۵۰ ولت	کلید بارانی (صنعتی)	۱۰
	۱۶ آمپر ۲۵۰ ولت	پریز بارانی (صنعتی)	۱۱
	۱۰ آمپر ۲۵۰ ولت	کلید تبدیل روکار	۱۲

	۱۰ آمپر ۲۵۰ ولت و نوع کائوچویی	کلید صلیبی	۱۳
	۱۰ آمپر ۲۵۰ ولت	کلید کولر	۱۴
	۲۰ W , ۴۰ W ولت ۲۵۰ V, ۲۲۰ ZH ۵, A۴۳ C=۳/۶F V۴۲۰	چوک	۱۵
	معمولی و متداول در بازار ۴ - ۸۰ W/۲۲۰ - ۲۴۰ V	استارتر	۱۶
	۲۰ W و پایه مهتابی	پایه مهتابی	۱۷
	۴۰ W, ۲۰ W به طول ۶۰ سانت ولت ۲۵۰	لامپ فلورسنت	۱۸
	پمپ کولر ۵۰ وات - ۱/۶۰ اسب بخار	پمپ کولر آبی	۱۹
	۲۰ بازار با عرض CM پلاستیکی به طول mm ۵/۰ حداکثر	بست کمربندی	۲۰
	اندازه‌های مختلف و در دو نوع فولادی و M الماسه تا ۱۲	مته	۲۱
	۲۵۰ ولت ۱۵ آمپر ۲۶۰ V - ۵۰ - ۶۰ LOAD -HZ ۱۰ A AC ۱۶۰ -	فتورله	۲۲
	Bell ۲۲۰ V - ۵۰ HZ	زنگ اخبار	۲۳
	۱۰ آمپر ۲۲۰ ولت، ۵۰ هرتز، ۳۰۰۰ وات	رله ضربه‌ای	۲۴

	Bell push Button	شاسی (زنگ)	۲۵
	نوع الکترونیکی و سه سیمه با کلید دائم کار و فیوز محافظ	رله راه‌پله	۲۶
	۲۵۰ ولت، ۱۰۰ آمپر و دارای سه چشمی نوع الکترونیکی، دارای تنظیمات زمان عملکرد	سنسور حرکتی	۲۷
	Consumer Unit or fusebox با قابلیت نصب RCD و کلید اصلی و چهار خروجی	جعبه فیوز مینیاتوری	۲۸
	۲۵۰ V ولت ، ۲۵ A ، ۱۶ A ، ۱۰ A تندکار و کندکار نوع های R و C	انواع کلید مینیاتوری MCB	۲۹
	RCD-RCBO -RCCB S Type -AC Type -A type یک فاز ۳۰ mA - ۳۰۰ mA	انواع کلید محافظ جان	۳۰
	۲۵۰ ولت ۲۵ آمپر با پایه مربوط	فیوز فشنگی	۳۱
	HRC/NH ۰۰ - ۰۱ ۵۰۰ ولت تا ۱۰۰	فیوز تیغه‌ای	۳۲
	جعبه فیوز از نوع پیچاز	جعبه فیوز تیغه‌ای	۳۳
	۱۰ تا A ۲۵۰ ولت	فیوز کپسولی	۳۴
	ترجیحاً محصولات ایرانی و مرغوب A ۱ A ۲ = ۲۲۰ V Z ۱ Z ۲ = ۲۴۷	زمان سنخ الکترونیکی معمولی	۳۵

	<p>ترجیحاً محصول  <math>240 - 100</math> VAC  <math>60/50</math> HZ  <math>100 - 125</math> VDC          OMRON</p>	<p>زمان سنج الکترونیکی          سوکتی</p>	<p>۳۶</p>
	<p>ترجیحاً نوع تبریز پژوه</p>	<p>چشمی IR          (فرستنده/گیرنده)</p>	<p>۳۷</p>
	<p>نوع مرغوب ایرانی</p>	<p>حسگر تابع دما</p>	<p>۳۸</p>
	<p>از محصولات داخلی باکیفیت ۲/۵ و ۱/۵</p>	<p>سیم افشان</p>	<p>۳۹</p>
	<p>از محصولات داخلی باکیفیت ۱/۵ در مقاطع</p>	<p>سیم مفتولی</p>	<p>۴۰</p>
	<p>از محصولات داخلی باکیفیت</p>	<p>کابل</p>	<p>۴۱</p>
	<p>Connection block or Euro Terminal Strips</p>	<p>ترمینال معمولی</p>	<p>۴۲</p>
	<p>terminal blocks          مناسب برای سیم‌های ۲/۵ و ۴ میلی‌متر مربع</p>	<p>ترمینال تابلویی</p>	<p>۴۳</p>
	<p>شامل یک و نیم متر کابل سیم با دوشاخه و گره‌های سوسماری</p>	<p>کابل کولر          (۵× ۵/۱)</p>	<p>۴۴</p>
	<p>شامل دو متر کابل با چند شاخه سه فاز و گره‌های سوسماری</p>	<p>سیم آزمون مدار          (به صورت سه فاز)</p>	<p>۴۵</p>
	<p>در اندازه‌های کوچک و متوسط</p>	<p>انواع پیچ و مهره</p>	<p>۴۶</p>



	مخصوص دیوار و چوب	پیچ خودرو و رولپلاگ	۴۷
	معمولی	نوارچسب ساخت و تولید	۴۸
	معمولی	نوارچسب کاغذی	۴۹
	کوچک و متوسط	میخ برچ	۵۰
	چهارپر و شش پر	آچار آلن	۵۱
	عقربه‌ای یا دیجیتالی	آمپر متر انبری	۵۲
	عددی یا عقربه‌ای تا ۵۰۰ ولت	ولت متر تابلویی	۵۳
	عددی یا عقربه‌ای تا ۲۰۰ آمپر	آمپر متر تابلویی	۵۴
	KW <sup>۱</sup> عددی یا عقربه‌ای	AC و DC وات متر	۵۵
	عقربه‌ای یا عددی از ۰/۵ تا ۰/۵+	کسینوس فی متر	۵۶
	۱۶ mm و ۱۳,۵ و PG ۱۱	لوله فولادی	۵۷
	نمره ۱۱ و ۱/۵	لوله PVC	۵۸

	سه راهی - زانویی	اتصالات PVC	۵۹
	عرض ۳/۵ و ۵ cm	داکت	۶۰
	گچ مخصوص بنایی	گچ	۶۱
	معمولی برای پرداخت کاری	کاردک	۶۲
	مخصوص برق کاری	دستکش	۶۳
	-	تراکینگ	۶۴
	-	باس داکت	۶۵
	معمولی	تیزبر(کاتر)	۶۶
	معمولی برنجی	سرسیم	۶۷
	افشان نمره ۱ و ۲/۵	سیم	۶۸
	کابل ۳×۲/۵	کابل	۶۹

## 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	عابرپیاده 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 حریق	کلید هشدار حریق	کلاه آتش نشانی	نردبان اضطراری حریق	قرقره شیلنگ آتش نشانی	کیسول آتش نشانی

### علائم ممنوع

					
ممنوع	سیگار کشیدن ممنوع	کبریت، شعله و سیگار کشیدن ممنوع	عبور عابر پیاده ممنوع	خاموش کردن با آب ممنوع	این آب خوردنی نیست
					
ورود افراد متفرقه ممنوع	برای وسایل نقلیه بالابر ممنوع	دست زدن و تماس ممنوع	کاربرد این دستگاه‌ها در وان حمام، دوش یا ظرف‌شویی ممنوع	وصل کردن ممنوع	گذاشتن یا انبار کردن ممنوع
					
ممنوعیت دسترسی برای افرادی که در بدن ایمپلنت‌های فلزی دارند	عکس برداری ممنوع	پوشیدن دستکش ممنوع	ورود به محوطه ممنوع	استفاده از تلفن 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 بالاتر	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

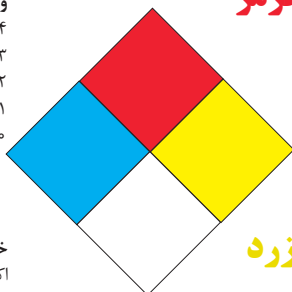
## لوزی خطر

**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



**سیمیایی**

- 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 شوک 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 دستگاه‌های تنفسی
۳- ممکن است در اثر حرارت و شوک منفجر شود	۳- تحت شرایط معمولی مشتعل می گردد	۳- حفاظت کامل و استفاده از دستگاه‌های 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 کلاس‌های آتش

### جدول مقایسه انواع کلاس‌های 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

## روش‌های متفاوت اطفای حریق

طبقه‌بندی آتش‌سوزی‌ها	مواد	خاموش‌کننده توصیه شده
<b>دسته A</b> جامدات احتراق‌پذیر به جز فلزات	موادی که از سطح می‌سوزند مانند: چوب، کاغذ، پارچه موادی که از عمق می‌سوزند مانند: چوب، زغال سنگ، پارچه موادی که در اثر حریق شکل خود را از دست می‌دهند مانند: لاستیک نرم، پلاستیک نرم	خاموش‌کننده‌های نوع آبی پودری چند منظوره $CO_2$ هالون خاموش‌کننده‌های پودری چندمنظوره خاموش‌کننده‌های نوع آبی خاموش‌کننده‌های $CO_2$ خاموش‌کننده‌های هالون خاموش‌کننده‌های پودری خاموش‌کننده‌های چندمنظوره
<b>دسته B</b> مایعات قابل اشتعال	نفت، بنزین، رنگ، لاک، روغن و غیره (غیر قابل حل در آب) مایعات سنگین مانند قیر و آسفالت و گریس الکل، کتون‌ها و غیره (قابل حل در آب)	خاموش‌کننده‌های پودری خاموش‌کننده‌های کف شیمیایی و کف مکانیکی خاموش‌کننده‌های پودری و $CO_2$ خاموش‌کننده هالون خاموش‌کننده‌های AFFF
<b>دسته C</b> گازهای قابل اشتعال	گازها یا موادی که اگر با آب ترکیب شوند تولید گاز قابل اشتعال می‌نماید مانند: کاربید	خاموش‌کننده‌های پودری خاموش‌کننده‌های $CO_2$ خاموش‌کننده‌های هالون
<b>دسته D</b> تجهیزات برقی	کلید و پریز برق، تلفن، رایانه، ترانسفورماتورها	خاموش‌کننده‌های $CO_2$ خاموش‌کننده‌های هالون
<b>دسته E</b> فلزات قابل اشتعال	منیزیم، سدیم، پتاسیم، آلومینیم	خاموش‌کننده‌های پودر خشک

## میزان شدت نور در محیط‌های کار (لوکس)

لوکس	فعالیت کاری	ردیف
۲۰-۵۰	فضاهای عمومی با محیط تاریک	۱
۵۰-۱۰۰	گذرگاه‌ها و راهروهای کارهای موقت	۲
۱۰۰-۲۰۰	فضاهای کاری برای کارهایی که گاه‌آنگاه انجام می‌شود.	۳
۲۰۰-۵۰۰	کارهایی که معمولاً با کنتراست بالا یا بر روی قطعه بزرگ انجام می‌شود.	۴
۵۰۰-۱۰۰۰	کارهایی که معمولاً با کنتراست متوسط یا بر روی قطعه کوچک انجام می‌شود.	۵
۱۰۰۰-۲۰۰۰	کارهایی که معمولاً با کنتراست پایین یا بر روی قطعه کوچک انجام می‌شود.	۶
۲۰۰۰-۵۰۰۰	کارهایی که معمولاً با کنتراست پایین یا بر روی قطعات ریز و یا تکرار زیاد انجام می‌شود.	۷
۵۰۰۰-۱۰۰۰۰	انجام کارهای ممتد و طولانی با دقت بالا	۸
۱۰۰۰۰-۲۰۰۰۰	انجام کارهای خیلی خاص با کنتراست بسیار پایین	۹



## میزان خطر و احتمال وقوع آن بر حسب مسیر جریان برق

احتمال وقوع	میزان خطر مرگ	مسیر جریان
خیلی کم	خیلی زیاد (مرگبار)	از سر به اندام‌های دیگر
متوسط	زیاد	از یک دست به دست دیگر
زیاد	خیلی زیاد	از دست به پا
کم	کم	از یک پا به یک دست

## زمان تست هیدرو استاتیک خاموش‌کننده‌ها

دوره زمان تست (سال)	نوع خاموش‌کننده آتش‌نشانی	ردیف
۵	خاموش‌کننده آب و گاز تحت فشار و یا حاوی ترکیبات ضد یخ	۱
۵	خاموش‌کننده حاوی AFFF یا FFFP	۲
۵	خاموش‌کننده پودری یا سیلندر فولادی	۳
۵	خاموش‌کننده کربن دی‌اکسید	۴
۵	خاموش‌کننده حاوی پودر تر شیمیایی	۵
۱۲	خاموش‌کننده‌های حاوی پودر خشک شیمیایی یا سیلندرهای آلومینیم و یا برنجی	۶
۱۲	خاموش‌کننده‌های حاوی پودر خشک شیمیایی یا سیلندرهای فولادی ریخته‌گری و مواد هالوژنه	۷
۱۲	خاموش‌کننده‌های حاوی پودر و دارای بالن (کارتریج) یا سیلندرهای فولادی ریخته‌گری شده	۸

## 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	 02 PE-HD	پلی اتیلن تری فتالات	 01 PET
پلی اتیلن با چگالی پایین	 04 PE-LD	پلی وینیل کلراید	 03 PVC
پلی استایرن	 06 PS	پلی پروپیلن	 05 PP
کدهای ۸ تا ۱۴ به ترتیب مربوط به باتری‌های سرب - اسیدی، قلیایی، نیکل کادمیوم، نیکل متال هیدرید، لیتیوم، اکسید نقره، و زینک کربن (باتری‌های قلمی معمولی) است.		سایر پلاستیک‌ها که عمدتاً شامل آکریلیک‌ها، فایبرگلاس، پلی‌آمید و ملامین (اوره فرمالدئید) هستند	 07 O
کاغذهای ممزوج با سایر مواد، کاغذ روزنامه، پاکت نامه و غیره	 21 PAP	مقوا	 20 PAP
آهن	 40 FE	کاغذ	 22 PAP

توضیحات	کد
پارچه	 60 TEX
کنف	 61 TEX
شیشه ممزوج	 70 GL
شیشه بدون رنگ شفاف	 71 GL
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	 72 GL
کاغذ یا مقوای ممزوج با پلاستیک یا آلومینیوم	 84 C/PAP
آلومینیوم	 41 ALU
چوب	 50 FOR
چوب پنبه	 51

**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

	<p>اطمینان از تحمل بار توسط زنجیر یا تسمه</p>
	<p>اطمینان از محکم بودن تسمه یا زنجیر</p>
	<p>دقت و توجه در نحوه صحیح انتقال بار</p>

## 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 Lead and inorganic compounds as Pb	۲۰۷/۲۰ متفاوت	-	۰/۵۰ mg/m <sup>۳</sup>	BEL؛ A۳	اختلالات سیستم اعصاب محیطی و مرکزی؛ اثرات خونی
کرومات سرب؛ Lead chromate as Pb	۳۲۳/۲۲	-	۰/۵۰ mg/m <sup>۳</sup> ۰/۰۱۲ mg/m <sup>۳</sup>	BEL؛ A۲ A۲	آسیب سیستم تولیدمثل در مردان و اثرات ناقص زایی؛ انقباض عروق
لیندان Lindane	۲۹۰/۸۵	-	۰/۵ mg/m <sup>۳</sup>	پوست؛ A۳	آسیب کبدی؛ اختلال سیستم اعصاب مرکزی
هیدرید لیتیم Lithium hydride	۷/۹۵	-	۰/۰۲۵ mg/m <sup>۳</sup>	-	تحریک قسمت فوقانی تنفسی؛ پوست و چشم
هیدروکسید لیتیم Lithium hydroxide	۲۳/۹۵	-	۱ mg/m <sup>۳</sup>	-	-

## جدول تجهیزات حفاظت از گوش

نوع گوشی	مشخصات و ویژگی
حفاظ روگوشی (Ear muff)	 این نوع گوشی‌ها کاملاً لاله گوش را می‌پوشانند.
حفاظ توگوشی (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 (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 (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.

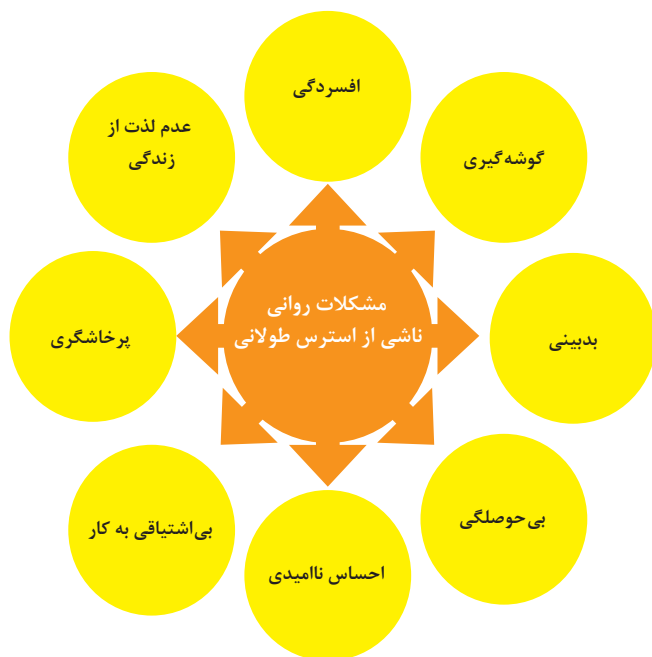
## جدول شاخص هوای پاک

رنگ ها	سطح اهمیت بهداشتی	شاخص کیفیت هوا
و با رنگ زیر نمایش می دهیم:	کیفیت هوا را این گونه توصیف می کنیم:	وقتی که شاخص کیفیت هوا در گستره زیر است:
سبز	خوب	۵۰-۰
زرد	متوسط	۱۰۰-۵۱
نارنجی	ناسالم برای گروه های حساس	۱۵۰-۱۰۱
قرمز	ناسالم	۲۰۰-۱۵۱
بنفش	خیلی ناسالم	۳۰۰-۲۰۱
خرمایی	خطرناک	بالاتر از ۳۰۰

آلاینده ها	دوره ارزیابی	استاندارد کیفیت هوا (ثانویه)		استاندارد کیفیت هوا (اولیه)	
Co	Max غلظت میانگین ۸ ساعته	۹	ppm	۹	ppm
So <sub>p</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>x</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>

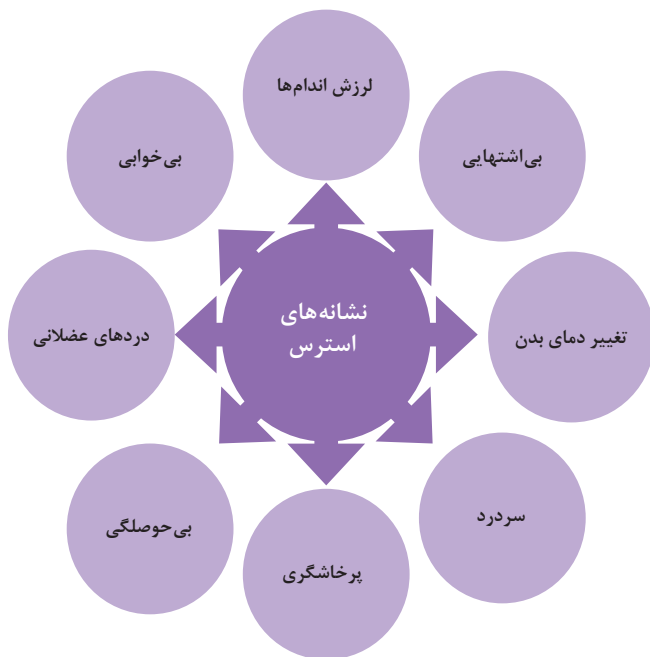
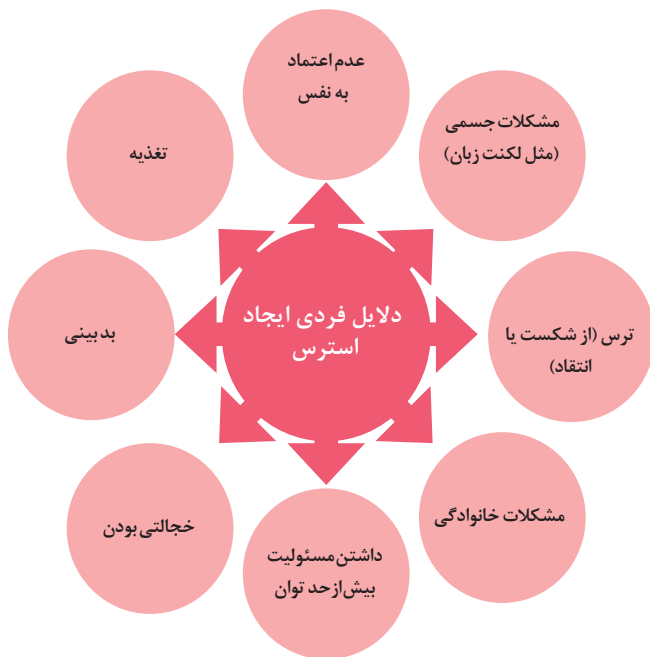


اثرات فیزیکی استرس بر بدن

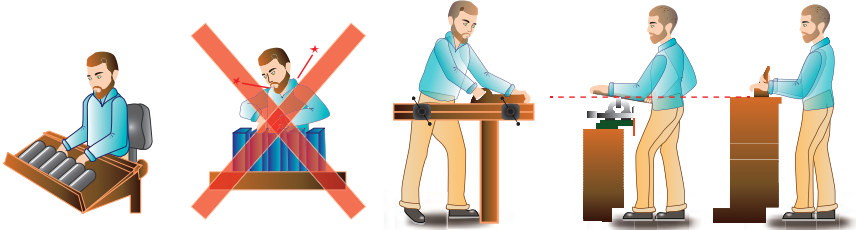


اثرات روانی استرس بر بدن



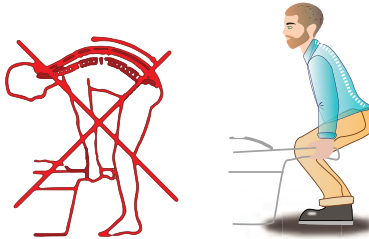


ارگونومی: به‌کارگیری علم درباره انسان در طراحی محیط کار است و سبب بالا رفتن سطح ایمنی، بهداشت، تطبیق کار با انسان بر اساس ابعاد بدنی فرد و در نهایت رضایت شغلی و بهبود بهره‌وری می‌شود.

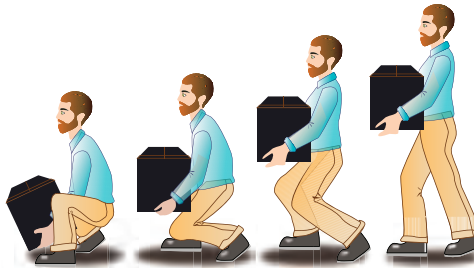


در کارهای نشسته، ارتفاع سطح کار باید در حدود آرنج باشد.

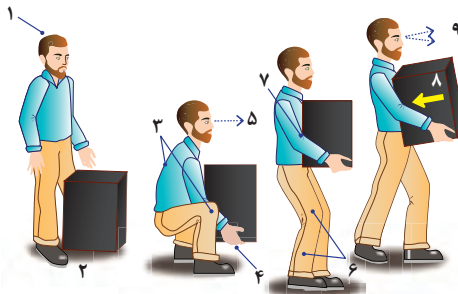
الف- کار سبک  
ب- کار سنگین  
انجام بیشتر کارها در سطح آرنج راحت‌تر است



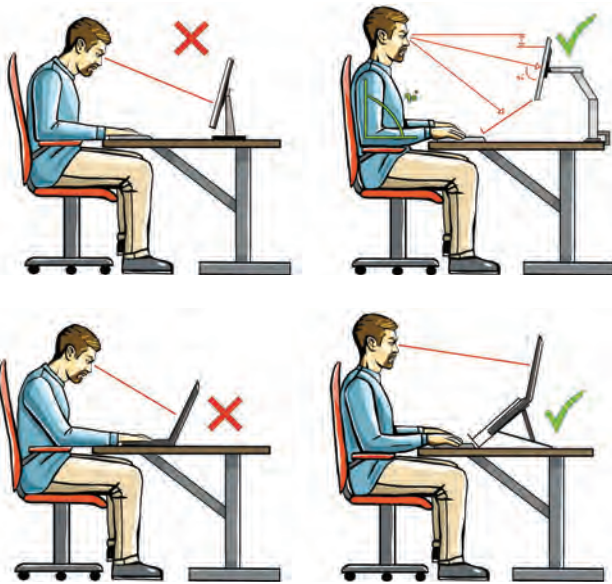
اثر وضعیّت بدن (پشت خم‌شده) روی ستون فقرات



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



وضعیت‌های 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 (بر حسب کیلوگرم)	مثال هایی از نوع کار
الف) وضعیت ایستاده ۱- تمام بدن در کار دخالت دارد	۲۳ کیلوگرم نیرو	حمل بار با فرغون
۲- عضلات اصلی دست و شانه دستها کاملاً کشیده شده اند	۱۱ کیلوگرم نیرو	خم شدن بر روی یک مانع برای حرکت یک شیء 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 هنگام تعمیر و نگهداری جابه جا کردن اشیا در محیط های کاری سر بسته نظیر تونل ها یا کانال های بزرگ
ج) در حالت نشسته	۱۳ کیلوگرم نیرو	کار کردن با یک فرم عمودی نظیر دستگیره های کنترل در ماشین آلات سنگین، برداشتن و گذاشتن 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 (بر حسب کیلوگرم)	مثال هایی از نوع کار
کشیدن اجسام به سمت پایین در ارتفاع بالای سر	۵۵ کیلوگرم نیرو ۶۰ کیلوگرم نیرو	کار کردن یا سیستم کنترل گرفتن قلاب نظیر دستگیره ایمنی یا کنترل دستی به کار انداختن یک جرثقیل زنجیری گیره های برقی، سطح گیره قطری کمتر از ۵ سانتی متر باشد.
کشیدن به سمت پایین تا ارتفاع شانه	۲۲ کیلوگرم نیرو	به کار انداختن کنترل، گرفتن قلاب
کشیدن به سمت بالا ۲۵ cm (10 in) بالای سطح زمین ارتفاع آرنج ارتفاع شانه	۲۷ کیلوگرم نیرو ۱۵ کیلوگرم نیرو ۷/۵ کیلوگرم نیرو	بلند کردن یک شیء با یک دست بلند کردن در یا درپوش
فشار دادن به سمت پایین تا ارتفاع آرنج	۲۹ کیلوگرم نیرو	بسته بندی کردن بار بندی، مهر و موم کردن بسته ها
فشار دادن به سمت بالا تا ارتفاع شانه	۲۰ کیلوگرم نیرو	بلند کردن یک گوشه یا انتهای شیء نظیر یک لوله یا تیر آهن، بلند کردن یک شیء تا قسمت بالای تخته

## آیین نامه حفاظتی تأسیسات الکتریکی در کارگاه‌ها – وزارت کار و امور اجتماعی (اداره کل بازرسی کار)

این آیین نامه جایگزین آیین نامه ایمنی حفاظتی تأسیسات و وسایل الکتریکی در کارگاه‌ها مصوب ۱۳۴۱/۷/۲ شورای عالی حفاظت فنی گردیده است.

هدف از تدوین این آیین نامه به روزرسانی و تطبیق مواد آن با شرایط روز صنایع، پیشرفت فناوری و ایمن سازی محیط کارگاه‌ها به منظور پیشگیری از حوادث منجر به صدمات جانی و خسارت مالی و حفظ و صیانت نیروی کار و منابع مادی می باشد.

### فصل اول – تعاریف و اصطلاحات

اضافه جریان: هر جریان بیش از جریان نامی تجهیزات یا بیش از جریان قابل تحمل یک هادی که ناشی از اضافه بار، اتصال کوتاه یا عیب سیستم اتصال به زمین باشد.  
باتری: یک سیستم الکتروشیمیایی است که انرژی الکتریکی دریافتی را به صورت شیمیایی ذخیره کرده و سپس آن را به صورت انرژی الکتریکی باز پس می دهد.  
برق دار: وسیله‌ای که اتصال الکتریکی به منبع اختلاف پتانسیل دارد.  
بی برق: هر وسیله‌ای که هیچ اتصال الکتریکی با منبع اختلاف پتانسیل نداشته و دارای بار الکتریکی نیست.

تابلو برق: مجموعه‌ای از ورودی و خروجی های برق و وسایل اضافه جریان خودکار که در داخل جعبه یا کابینت قرار داشته و برخی از انواع آنها کلیدهایی برای کنترل روشنایی، گرما یا مدارات توان دارند.  
تأسیسات الکتریکی: مجموعه‌ای از تجهیزات الکتریکی مرتبط باهم بوده که برای یک هدف خاص طراحی گردیده اند.

تجهیزات الکتریکی: تمامی مدارها، وسایل، دستگاه‌ها، مصرف کننده‌ها و هر وسیله مشابه دیگر که به عنوان بخشی از تأسیسات الکتریکی به کاررفته یا در ارتباط با این تأسیسات هستند.  
تجهیزات سرویس دهی: تجهیزات ضروری که معمولاً شامل یک قطع کننده مدار، کلیدها، فیوزها و لوازم جانبی آنها بوده و به ورودی مصرف کننده ساختمان و یا هر سازه دیگر متصل است و وظیفه آن کنترل اصلی و قطع تغذیه هست.

زمین: هرگونه اتصال هادی عمدی یا تصادفی یک مدار الکتریکی یا تجهیزات به زمین یا به برخی بدنه‌های هادی که به جای زمین (ارت) عمل می کنند، حکم زمین را دارد.  
زمین مؤثر: اتصال به زمین عمدی از طریق یک اتصال زمین یا اتصالاتی با امپدانس به حد کافی پایین بوده که ظرفیت مناسب برای حمل جریان دارد تا از ایجاد ولتاژهایی که ممکن است منجر ایجاد خطر برای تجهیزات متصل به آن یا افراد می شود، جلوگیری نماید.  
سپر (شیلد): لایه فلزی زمین شده روی کابل است که از تأثیر میدان الکتریکی کابل به خارج از آن جلوگیری می کند و یا کابل را در برابر تأثیر عوامل الکتریکی خارجی محافظت می کند.

سیستم سیم کشی: به مجموعه‌ای متشکل از کابل‌ها، سیم‌ها، شین‌ها و همچنین قسمت‌های نگه دارنده آنها شامل لوله‌های توکار، روکار، داکت‌ها، سینی‌ها و کانال‌ها سیستم سیم کشی اطلاق می شود.  
قسمت‌های برق دار: تمام قسمت‌های هادی جریان مانند سیم‌ها، ترمینال‌ها و تمام اجزای تجهیزات الکتریکی که فاقد عایق بندی مناسب باشد.

قطع کننده مدار: وسیله‌ای است که از آن برای باز و بسته کردن مدار به روش دستی استفاده می‌شود و در صورت عبور جریان اضافی مدار را به‌طور خودکار از منبع ولتاژ قطع می‌کند. قوس الکتریکی: تخلیه الکتریسیته در اثر شکست عایق الکتریکی بین دوهادی با اختلاف پتانسیل بالا که باعث آزاد شدن انرژی حرارتی و نور می‌شود. کلید محافظ جان (وسیله جریان تفاضلی - CRCD): وسیله قطع و وصل مکانیکی یا مجموعه‌ای از وسایل است که اگر جریان تفاضلی (تفاضل جریان مدار با جریان مرجع) در شرایط به مقدار مشخصی برسد، کنتاکت‌ها را باز می‌کند. ورودی اصلی برق: نقطه تحویل انرژی الکتریکی به کارگاه می‌باشد. وسایل قطع: وسیله یا گروهی از وسایل که توسط آنها، هواپری‌های یک مدار از منبع تغذیه جدا می‌شوند. وسیله فرمان الکتریکی: وسیله‌ای است که توسط آن فرمان‌های لازم برای عملکرد مناسب دستگاه الکتریکی در شرایط مختلف و قطع و وصل آن اعمال می‌گردد. ولتاژ فشارقوی: ولتاژ بالای ۱۰۰۰ ولت تحت عنوان ولتاژ فشارقوی شناخته می‌شوند.

## فصل دوم - مقررات عمومی

- ماده ۱ - نصب، تنظیم، آزمایش، نگهداری و تعمیرات کلیه تجهیزات الکتریکی فقط باید توسط افراد متخصص و ماهر انجام شود.
- ماده ۲ - تجهیزات الکتریکی کارگاه باید با استانداردهای الکتریکی مطابقت داشته باشند.
- ماده ۳ - تجهیزات و ملزومات مورد استفاده برای هر نوع عملیات برقی باید متناسب با آن کاربرد خاص باشد.
- ماده ۴ - طراحی شبکه توزیع برق باید به گونه‌ای باشد که احتمال برقراری اتصال کوتاه و عبور جریان اضافی وجود نداشته باشد.
- ماده ۵ - قبل از به کارگیری کلیه تجهیزات الکتریکی باید از صحت عایق‌بندی الکتریکی قسمت‌های برق‌دار آنها اطمینان حاصل شود.
- ماده ۶ - تجهیزات الکتریکی باید متناسب با اثرات خاص شرایط جوی و محیطی به کار گرفته شود.
- ماده ۷ - انتخاب و به کارگیری تجهیزات الکتریکی باید به گونه‌ای باشد که اثرات قوس الکتریکی (آرک) مهار گردیده و باعث بروز خطر نشود.
- ماده ۸ - رعایت دستورالعمل‌های کارخانه سازنده برای نصب، راه‌اندازی، نگهداری و تعمیرات تجهیزات الکتریکی الزامی است.
- ماده ۹ - تجهیزاتی که برای قطع جریان الکتریکی مدار به کار می‌روند، باید با ولتاژ و جریان نامی آن مطابقت داشته باشند.
- ماده ۱۰ - هیچ‌یک از تجهیزات الکتریکی به‌خصوص سیم‌ها و هادی‌ها نباید در معرض عوامل شیمیایی خورنده، گازها، بخارات، رطوبت، مواد قابل اشتعال و انفجار، مایعات یا عوامل دیگر قرار گیرند؛ مگر اینکه به طور مشخص برای کار در چنین محیط‌هایی طراحی و ساخته شده باشند.
- ماده ۱۱ - در زمان اجرای عملیات ساختمانی باید تجهیزات الکتریکی از صدمات ناشی از شرایط فیزیکی و جوی محافظت شوند.
- ماده ۱۲ - کلیه تجهیزات الکتریکی شامل شین‌ها، ترمینال‌ها، سیم‌کشی‌ها و عایق‌ها باید کاملاً سالم بوده و نباید با رنگ، گچ، گرد و غبار، مواد پاک‌کننده، مواد ساینده و یا دیگر مواد آلوده شوند.

ماده ۱۳ - قسمت‌هایی از تجهیزات و وسایل الکتریکی که در حال کارکرد عادی، قوس الکتریکی، جرقه، شعله یا فلز مذاب تولید می‌کنند، باید محصور شده و از هرگونه مواد منفجره و قابل اشتعال دور باشند.

ماده ۱۴ - در محل ورود به اتاق‌ها یا محل‌های حفاظت شده که قسمت‌های برقدار در دسترس دارند، باید علائم هشدار دهنده مبنی بر ممنوع بودن ورود افراد غیرمجاز نصب شود.

ماده ۱۵ - کلیه تابلوهای برق، جعبه تقسیم‌ها و تجهیزات مشابه دیگر باید دارای علائم هشدار دهنده مناسب باشند.

ماده ۱۶ - برای کلیه قسمت‌های برقدار با ولتاژ فشار قوی اعم از روکش دار و بدون روکش باید حفاظ فلزی متصل به سیستم اتصال به زمین برای جلوگیری از قوس الکتریکی تعبیه گردد.

ماده ۱۷ - باید در ورودی مدار توزیع برق کارگاه وسیله مناسبی برای قطع کامل برق تجهیزات تعبیه شود.

ماده ۱۸ - به دلیل امکان گرم شدن زیاد و جرقه‌زنی فیوزها و قطع‌کننده‌های مدار، نگهداری مواد قابل اشتعال و انفجار در مجاورت آنها ممنوع است.

ماده ۱۹ - تابلوهای برق، جعبه تقسیم‌ها و نظایر آن باید به گونه‌ای نصب شود که از نفوذ و تجمع آب در داخل آنها جلوگیری شود.

ماده ۲۰ - موتورهای الکتریکی، وسایلی که با موتور کنترل می‌شوند و سیم‌های مدارهای انشعابی موتورهای الکتریکی باید در برابر افزایش دمای ناشی از اضافه بار موتور یا معایب مربوط به روشن شدن موتور محافظت شوند.

ماده ۲۱ - در محل استقرار افرادی که در نزدیکی کنترل‌کننده یا قسمت‌های برقدار موتور کار می‌کنند، باید سکو یا کفپوش عایق مناسب در نظر گرفته شود.

ماده ۲۲ - کارفرما مکلف به اخذ تأییدیه سالیانه صحت عملکرد سیستم اتصال به زمین (الکترودارت - دستگاه‌ها - هم‌بندی‌ها و دیگر تجهیزات و متعلقات) از وزارت کار و امور اجتماعی می‌باشد.

## فصل سوم - سیم‌کشی

ماده ۲۳ - دسترسی به کانال‌های تأسیسات برق باید به راحتی امکان‌پذیر باشد.

ماده ۲۴ - سیم‌ها و کابل‌های برق در کانال‌ها باید به گونه‌ای نصب شوند که تعقیب مسیر آنها آسان باشد.

ماده ۲۵ - در پوش ورودی کانال‌های تأسیساتی زیر زمینی باید به گونه‌ای قرار گیرد که احتمال جابه‌جایی و لغزش آنها وجود نداشته باشد.

ماده ۲۶ - در پوش کانال‌های تأسیساتی در سطح کارگاه باید تحمل وزن افراد و وسایل نقلیه عبوری را داشته باشد.

ماده ۲۷ - شرایط داخل کانال باید از لحاظ تهویه، نور، حرارت و رطوبت مناسب باشد.

ماده ۲۸ - ورودی‌ها، دیوارها و کف کانال‌های تأسیسات برق باید از مصالحی ساخته شود که مانع از نفوذ و تجمع آب در کانال گردد.

ماده ۲۹ - بدنه کانال‌های تأسیسات برقی باید از مصالحی ساخته شود که تحمل فشارهای جانبی و غیره را داشته باشد.

ماده ۳۰ - در کانال‌های تأسیسات آدم رو باید کابل‌ها و تجهیزات برقی بر اساس اصول فنی و ایمنی نصب شده باشند.

- ماده ۳۱- به منظور جلوگیری از وقوع خطرات احتمالی و امداد رسانی، به کارگیری کارگران به تنهایی در کانال‌ها ممنوع می‌باشد.
- ماده ۳۲- ورود به کانال‌های برق بدون هماهنگی با واحد برق یا مسئول برق به هر عنوان ممنوع است.
- ماده ۳۳- اتصال سیم‌ها به یکدیگر و ترمینال‌ها باید یک اتصال مطمئن بوده و قسمت لخت‌های برق به نحو ایمن عایق‌بندی گردد.
- ماده ۳۴- کلیدهای روشنایی باید در محلی نصب گردد که شخص برای روشن کردن چراغ، در معرض تماس احتمالی با قسمت‌های برقدار یا قسمت‌های متحرک تجهیزات دیگر قرار نگیرد.
- ماده ۳۵- به کار بردن سیم‌های برق خارج از استاندارد رنگ سیم‌ها اکیداً ممنوع است.  
رنگ سیم فاز: قرمز یا مشکی یا قهوه‌ای  
رنگ سیم نول: آبی
- رنگ سیم اتصال به زمین: زرد، سبز یا ترکیب زرد و سبز
- ماده ۳۶- کلیه سیم‌ها و کابل‌های برق باید به لحاظ نوع، رنگ، جنس و سطح مقطع به گونه‌ای انتخاب شود که کاربرد آن به سادگی قابل تشخیص باشد.
- ماده ۳۷- تجهیزات سیستم اتصال به زمین نباید برای اهداف دیگر به کار گرفته شوند.
- ماده ۳۸- استفاده از سیم ارت به جای سیم نول و بالعکس تحت هر شرایطی ممنوع است.
- ماده ۳۹- قطع کننده مدار نوع دستگیره‌ای باید روی تابلو کلیدها عمودی نصب شده و در وضعیت ON دستگیره در موقعیت بالا باشد.
- ماده ۴۰- حصارها و بدنه فلزی تجهیزات الکتریکی باید اتصال به زمین مؤثر داشته باشند.
- ماده ۴۱- کلیه اجزای فلزی سیم‌کشی و نیز سپر (شیلد) حفاظ‌های فلزی کابل‌ها باید اتصال زمین مؤثر داشته باشد.
- ماده ۴۲- عبور هر گونه سیم از داخل کانال‌های مخصوص تهویه و کانال‌های خروج ذرات گرد و غبار یا بخارات قابل اشتعال ممنوع است.
- ماده ۴۳- استفاده از سیم‌کشی‌های موقت در کارگاه‌های ساختمانی، با رعایت اصول ایمنی و صرفاً در زمان تخریب، ساخت، تعمیرات مجاز است و بلافاصله پس از اتمام کار بایستی کلیه سیم‌کشی‌های موقت جمع‌آوری شود.
- ماده ۴۴- سیم‌کشی‌های موقت باید در ارتفاع مناسبی نصب و یا به روش مطمئن دیگری استفاده شود تا از تماس تصادفی افراد و تجهیزات با آنها جلوگیری گردد.
- ماده ۴۵- سیم‌کشی‌های موقت در مدارهای فشار ضعیف برای محل‌های عبور و مرور باید حداقل ۳ متر ارتفاع داشته باشد.
- ماده ۴۶- کلیه سیم‌ها و کابل‌های نصب شده در ارتفاع، سقف و دیوارها باید در فواصل مناسبی تثبیت شوند تا از آویزان شدن آنها جلوگیری شود.
- ماده ۴۷- کلیه چراغ‌های مورد استفاده برای روشنایی موقت باید در برابر تماس اشیاء و افراد و شکستن حفاظت شوند.
- ماده ۴۸- پریزهای مورد استفاده در مدارهای سیم‌کشی موقت باید از نوع ارت دار بوده و به سیستم اتصال به زمین مطمئن و مؤثر وصل شوند.
- ماده ۴۹- بدنه فلزی تابلوهای برق بایستی مجهز به سیستم اتصال به زمین بوده و در قفل دار داشته باشد و پیرامون آنها کفپوش یا سکوی عایق مؤثر نصب گردد.
- ماده ۵۰- برای دسترسی آسان و ایمن به کلیه قسمت‌های تابلوهای برق با عرض زیاد، باید در



جهت‌های مختلف، درهایی باشد که از تماس تصادفی جلوگیری شود.  
ماده ۵۱ - برای جلوگیری از صدمه دیدن کابل‌ها در اثر ساییده شدن به لبه‌های تیز ورودی به تابلوها، جعبه تقسیم‌ها و دستگاه‌ها باید از کلمپ‌های لاستیکی استفاده شود.

ماده ۵۲ - در کلیدهای چاقویی، جریان ورودی باید به پایه ثابت وصل شده و تیغه‌های متحرک همواره به جریان برگشتی فاز متصل باشد، به نحوی که هیچگاه در حالت باز تیغه‌ها برقرار نباشد.

ماده ۵۳ - کلیدهای چاقویی باید به صورت عمودی نصب شود، به نحوی که پایه متحرک در سمت پایین باشد.

ماده ۵۴ - از سیم‌های رابط نباید به عنوان سیم‌کشی دایم استفاده نمود.

ماده ۵۵ - عبور سیم‌های رابط از زیر کفپوش‌ها و محل‌هایی که احتمال ساییدگی، ضربه، بریدگی و معیوب شدن آنها وجود دارد، ممنوع است.

ماده ۵۶ - سیم‌های رابط نباید در معرض صدمات ناشی از تماس با لبه‌های در و پنجره و بست‌ها قرار گیرد.

ماده ۵۷ - سیم‌های رابط باید پیوسته و یک تکه باشند.

ماده ۵۸ - سیم‌های رابط باید توسط تجهیزات ایمن نظیر دوشاخه و سه شاخه به وسایل و پریزها متصل گردیده و احتمال کشیدگی سیم نیز وجود نداشته باشد.

ماده ۵۹ - لامپ‌های مخصوص روشنایی محوطه بیرونی کارگاه‌ها باید پایین‌تر از هادی‌های برقرار، ترانسفورماتورها یا تجهیزات و خطوط برقرار رعایت گردد.

ماده ۶۰ - در کارگاه‌هایی که استفاده از وسایل سیار الکتریکی ضروری است، باید به تعداد کافی پریز ثابت در نقاط مناسبی که دسترسی آسان و ایمن به آنها میسر باشد، تعبیه شود.

ماده ۶۱- تجهیزات الکتریکی که برای خنک کردن آنها از جریان طبیعی هوا و اصول همرفت استفاده می‌شود، باید طوری نصب شوند که دیوارها یا تجهیزات مجاور مانع عبور جریان هوا از قسمت‌های مذکور نشوند.

ماده ۶۲- باید بین دیواره‌های مجاور، پایین و بالای تجهیزات الکتریکی فضای کافی برای جابه‌جایی هوا وجود داشته باشد.

ماده ۶۳- دستگاه‌های الکتریکی سیار باید دارای دسته‌هایی از جنس عایق باشند.

ماده ۶۴- تجهیزات الکتریکی باید دارای یک صفحه مشخصات (پلاک) قابل رؤیت باشند که نام تولید کننده، علامت تجاری یا علائم تشریحی دیگر مانند نوع، اندازه، ولتاژ، ظرفیت جریان و سایر مشخصات نامی در آن درج شده باشد.

ماده ۶۵- همه وسایل قطع کننده مدارها یا موتورهای الکتریکی باید دارای پلاک مخصوص بوده به گونه‌ای که مشخص شود هر یک از آنها مربوط به کدام دستگاه است.

ماده ۶۶- قرار دادن هرگونه مواد و اشیاء و همچنین استراحت افراد حتی به صورت موقت در محل استقرار تابلوهای برق و پست‌ها ممنوع است.

ماده ۶۷- در جاهایی که احتمال وارد آمدن صدمات فیزیکی به تجهیزات الکتریکی و پست‌های برق وجود دارد، نصب حفاظ و حصار با پایداری و مقاومت مناسب و فاصله کافی الزامی است.

ماده ۶۸- رعایت فاصله مناسب برای محل استقرار و استراحت افراد تا پست‌های برق و تجهیزات الکتریکی الزامی است. آیین نامه حفاظتی تأسیسات الکتریکی در کارگاه‌ها ۱۱ از ۸

ماده ۶۹- قسمت‌های برقدار تجهیزات الکتریکی باید به یکی از روش‌های قرار دادن در یک تابلوی مناسب و ایمن یا قرار دادن داخل یک اتاق با محفظه قفل دار و یا محصور کردن توسط دیوارها و یا جداکننده‌های دائمی به طوری که از دسترس افراد متفرقه دور باشد، در برابر تماس تصادفی محافظت شوند.

ماده ۷۰- در اطراف تجهیزات الکتریکی باید فضای مناسبی برای عملکرد ایمن، تعمیر و نگهداری آنها وجود داشته باشد.

ماده ۷۱- برای دسترسی به فضای اطراف تجهیزات الکتریکی باید حداقل یک درب ورودی مناسب که به طرف بیرون باز شود، تعبیه گردد.

ماده ۷۲- فضای اطراف تجهیزات سرویس دهی، تابلو کلیدها و مراکز کنترل باید از روشنایی کافی برخوردار باشد.

ماده ۷۳- کنترل روشنایی در اتاق‌های تجهیزات الکتریکی باید به صورت دستی انجام شود.

ماده ۷۴- روزنه‌ها یا منافذ ترانسفورما و تجهیزات مشابه دیگر باید طوری طراحی شوند که در صورت ورود اشیاء خارجی از طریق آنها به داخل محفظه فلزی امکان برخورد با قسمت‌های برقدار وجود نداشته باشد.

ماده ۷۵- در ورودی حصارها، اتاق‌ها و ساختمان‌هایی که محل نصب یا عبور تجهیزات الکتریکی فشارقوی می‌باشند، باید قفل بوده و کلید آن در اختیار مسئول برق باشد.

ماده ۷۶- فضای کار در اطراف تجهیزات الکتریکی با ولتاژ فشارقوی می‌باشند، باید به اندازه‌ای باشد که احتمال قوس الکتریکی (آرک) وجود نداشته باشد.

- ماده ۷۷- محل ورودی به مکان نگهداری تجهیزات الکتریکی باید به نحوی باشد که عبور و مرور افراد به آسانی میسر باشد.
- ماده ۷۸- سیستم روشنایی فضاهای کار تجهیزات الکتریکی با ولتاژهای فشار قوی باید طوری طراحی و تعبیه شود که در حین تعویض لامپ‌ها یا تعمیرات، افراد برق کار در معرض خطرات ناشی از قسمت‌های برق دار قرار نگیرند.
- ماده ۷۹- وسیله قطع مدار الکتریکی باید طوری باشد که وضعیت باز (OFF) یا بسته (ON) بودن آن به سادگی تشخیص داده شود.
- ماده ۸۰- کلبه تجهیزات الکتریکی باید وسایل قطع جریان اضافی مجهز شوند.
- ماده ۸۱- وسایل قطع جریان اضافی باید متناسب با مداری باشد که روی آن نصب می‌شوند.
- ماده ۸۲- وسایل قطع جریان اضافی فقط باید مدار مربوط به خود را قطع کنند.
- ماده ۸۳- وسایل قطع جریان اضافی باید در مکان مناسبی قرار گیرند که دسترسی سریع به آنها امکان پذیر بوده و در معرض صدمات فیزیکی نباشند.
- ماده ۸۴- استفاده از کلید محافظ جان (RCD) به عنوان جایگزین سیستم اتصال به زمین برای حفاظت در برابر برق گرفتگی ممنوع است و فقط به عنوان حفاظت مضاعف می‌توان از آنها استفاده نمود؛ مگر در مواردی که در این آیین‌نامه به صراحت بیان شده است.
- ماده ۸۵- نصب کلیدهای محافظ جان (RCD) باید متناسب با نوع حفاظت مورد نظر باشد.
- ماده ۸۶- کلیدهای محافظ جان (RCD) باید قبل از استفاده و پس از نصب در فواصل زمانی معین و منظم آزمایش شوند تا از صحت عملکرد آنها اطمینان حاصل شود.
- ماده ۸۷- تمام تجهیزات سیار الکتریکی، باید به یک کلید محافظ جان (RCD) مناسب مجهز شوند.
- ماده ۸۸- در صورت به کارگیری کلید محافظ جان سیار (RCD)، باید طول سیم کلید تا حد امکان کوتاه بوده و از هیچ سیم اضافی دیگری استفاده نشود.
- ماده ۸۹- در مکان مرطوب باید از کلیدهای محافظ جان (RCD) به عنوان حفاظت مضاعف به همراه سیستم اتصال به زمین استفاده کرد.
- ماده ۹۰- وسایل فرمان الکتریکی دستی باید به نحوی نصب گردد که به سهولت در دسترس بوده و تماس تصادفی با قسمت‌های برقدار امکان پذیر نباشد.
- ماده ۹۱- وسایل فرمان الکتریکی دستی باید مجهز به سرپوش یا در باشد تا از قطع و وصل تصادفی آنها ممانعت به عمل آید.
- ماده ۹۲- وسیله قطع کننده موتور باید در معرض دید و فاصله مناسب از کاربر نصب شود.
- ماده ۹۳- وسیله قطع کننده موتور باید قادر به قطع کامل موتور از تمام سیم‌های تغذیه باشد.
- ماده ۹۴- کلید قطع کننده تجهیزات الکتریکی نباید سیم اتصال به زمین را قطع کند.
- ماده ۹۵- هر موتور الکتریکی باید یک وسیله قطع کننده جداگانه داشته باشد و فقط در شرایط زیر می‌توان از یک وسیله قطع مشترک استفاده کرد:
- (الف) تعدادی موتور الکتریکی قسمت‌های مشخصی از یک ماشین را راه‌اندازی می‌کنند.
- (ب) تعدادی موتور الکتریکی توسط یک مجموعه از وسایل حفاظتی، محافظت شوند.

- ماده ۹۶ - در مسیر عبور برق فشار قوی، نصب علائم هشداردهنده «برق فشار قوی» الزامی است.
- ماده ۹۷ - استفاده از چراغ‌های دستی با ولتاژ بیش از ۵۰ ولت ممنوع می‌باشد، مگر این که به کلیدهای محافظ جان (RCD) مناسب تجهیز شوند.
- ماده ۹۸ - سرپیچ لامپ‌های الکتریکی باید به گونه‌ای باشد که قبل از باز نمودن کامل لامپ، احتمال تماس بدن با هیچ یک از قسمت‌های برقدار وجود نداشته باشد.
- ماده ۹۹ - استفاده از لامپ‌های الکتریکی سیار صرفاً در صورتی مجاز است که تأمین روشنایی ثابت و مناسب امکان پذیر نباشد.
- ماده ۱۰۰ - لامپ‌های الکتریکی سیار باید مجهز به دستگیره و نگهدارنده عایق مناسب باشد.
- ماده ۱۰۱ - لامپ‌های سیار که برای مکان‌های مربوط و خیس به کار برده می‌شود، باید از نوع ضدآب باشد.
- ماده ۱۰۲ - در کلیه مکان‌هایی که احتمال بروز آتش‌سوزی و سرایت آن وجود دارد، ترانسفورماتورهای روغنی را باید درون مکان مسقف و ایمن قرار داد.
- ماده ۱۰۳ - اتاق ترانسفورماتورها باید طوری ساخته شود که از دسترس افراد متفرقه محفوظ بوده و کلیدها و قفل‌ها به گونه‌ای باشد که به راحتی از داخل باز شود.
- ماده ۱۰۴ - اتاق ترانسفورماتورها باید تهویه مناسب داشته باشد.
- ماده ۱۰۵ - هیچگونه لوله یا داکت متفرقه نباید از اتاق ترانسفورماتورها عبور کند و همچنین قرار دادن وسایل اضافی در اتاق مذکور ممنوع است.
- ماده ۱۰۶ - شارژ، نگهداری و تعمیر باتری فقط باید در مکان‌هایی که دارای تهویه مناسب هستند، انجام شود.
- ماده ۱۰۷ - در تمام ورودی‌های اتاق باتری باید علائم هشداردهنده مبنی بر ممنوعیت سیگار کشیدن و روشن کردن آتش تا شعاع ۸ متری نصب شوند.
- ماده ۱۰۸ - باتری‌ها باید طوری نگهداری شوند که از خروج فیوم‌ها، گازها و یا مایع الکترولیت و نفوذ آنها به مکان‌های دیگر جلوگیری شود.
- ماده ۱۰۹ - قفسه‌ها و سینی‌های موجود در اتاق باتری باید دارای استحکام کافی بوده و یک روکش مقاوم در برابر الکترولیت داشته باشد.
- ماده ۱۱۰ - به محض مشاهده اسید یا خوردگی در محل نگهداری و شارژ باتری‌ها باید سریعاً نسبت به رفع نقص اقدام نمود.
- ماده ۱۱۱ - در نزدیکی محل شارژ باتری باید تجهیزات کمک‌های اولیه برای شستن سریع چشم‌ها و بدن تأمین شود.
- ماده ۱۱۲ - برای جلوگیری از خطرات ناشی از الکتریسیته ساکن، باید رطوبت نسبی هوا بیش از ۵۰ درصد (درجه هیدرومتریک) باشد و بدنه فلزی دستگاه‌ها به سیستم اتصال به زمین وصل شود.
- ماده ۱۱۳ - در مکان‌هایی که احتمال تجمع بارهای الکتریکی ساکن وجود دارد، باید اتصال زمین مناسب برای هدایت این بارها به زمین تأمین شود.
- ماده ۱۱۴ - برای جلوگیری از خطرات ناشی از الکتریسیته ساکن در محل‌هایی که مایعات از مخزن‌های ذخیره به تانکرها یا بارکش‌ها و بالعکس انتقال داده می‌شوند، باید بدنه فلزی مخزن ذخیره توسط یک‌هادی به بدنه فلزی تانکر یا بارکش وصل شده و هر دو به زمین متصل شوند.

ماده ۱۱۵- در اماکنی که گرد و غبار و پودرهای بسیار نرم در حال انتقال می‌باشد، باید محل انباشت بارهای الکتریکی ساکن به وسیله آشکار سازها مشخص و با سیستم اتصال به زمین مؤثر به زمین وصل گردد.

ماده ۱۱۶- در رنگ‌پاشی با پیستوله و کلیه اشیای فلزی که رنگ یا لعاب با آنها پاشیده می‌شود و نیز اتاقک رنگ، مخزن رنگ و وسایل تهویه به سیستم اتصال به زمین وصل شوند.

ماده ۱۱۷- روشنایی محیط‌های قابل اشتعال و انفجار باید از خارج محیط تأمین گردد و در غیر این صورت چراغ‌های مذکور از نوع ضد انفجاری بوده و در برابر آسیب‌های مکانیکی حفاظت شوند.

ماده ۱۱۸- در محیط‌هایی که خطر انفجار وجود دارد، کلیه کلیدها و کنترل کننده‌ها، مدارهای فرمان، فیوزها و تمام دستگاه‌های خودکار باید خارج از محدوده خطر قرار گیرند.

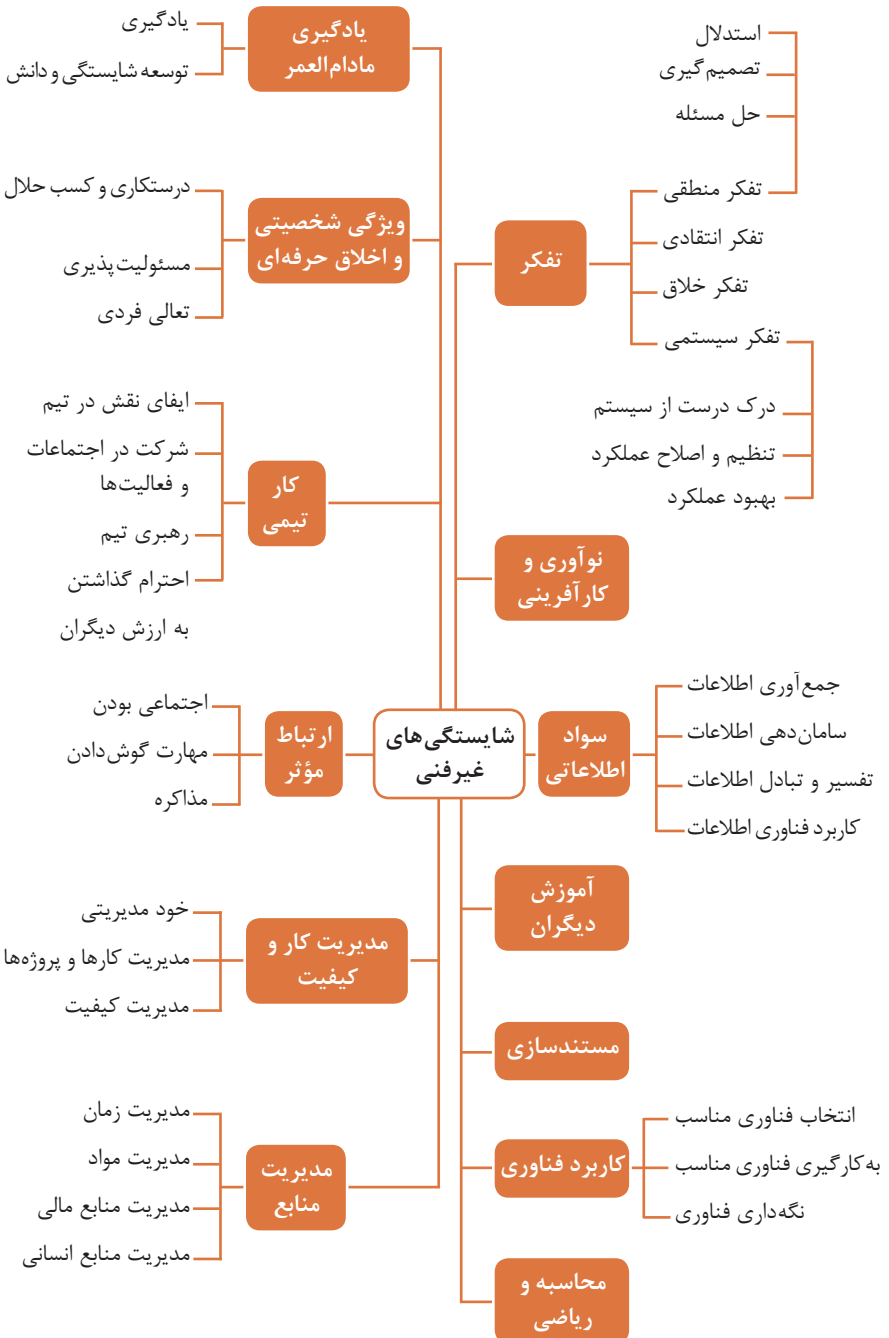
ماده ۱۱۹- در محیط‌هایی که خطر انفجار وجود دارد، نباید از وسایل الکتریکی سیار استفاده شود مگر اینکه از نوع ضد انفجار باشد.

این آیین‌نامه مشتمل بر پنج فصل و ۱۱۹ ماده می‌باشد که به استناد مواد ۸۵ و ۹۱ قانون کار جمهوری اسلامی ایران در جلسه مورخ ۸۶/۱۲/۲۲ به تصویب وزیر کار و امور اجتماعی رسیده است.



## فصل ۶

# شایستگی های غیر فنی





## کارنامه

نام و نام خانوادگی کارجو  
تلفن تماس: [۰۹۱۲۳۳۳...]  
رایانامه: [youremail@adomain.ext]  
متولد: [سال]  
ساکن: [شهر] - [محدوده]

## سوابق تحصیلی

کارדانی 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

[سمت] - [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]  
[سمت] - [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 ...]

## 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 (کارنامک) 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 کارنامک 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 کارمعین

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 بیمه‌گر 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.

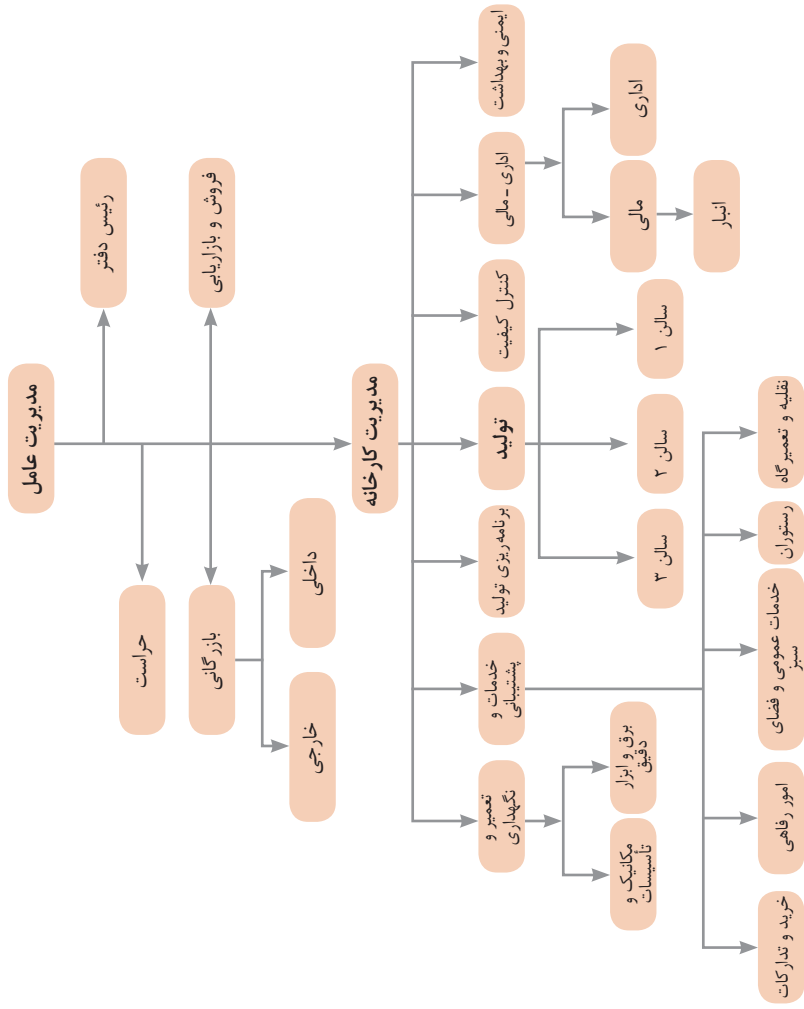
.....  
.....  
.....

**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.**

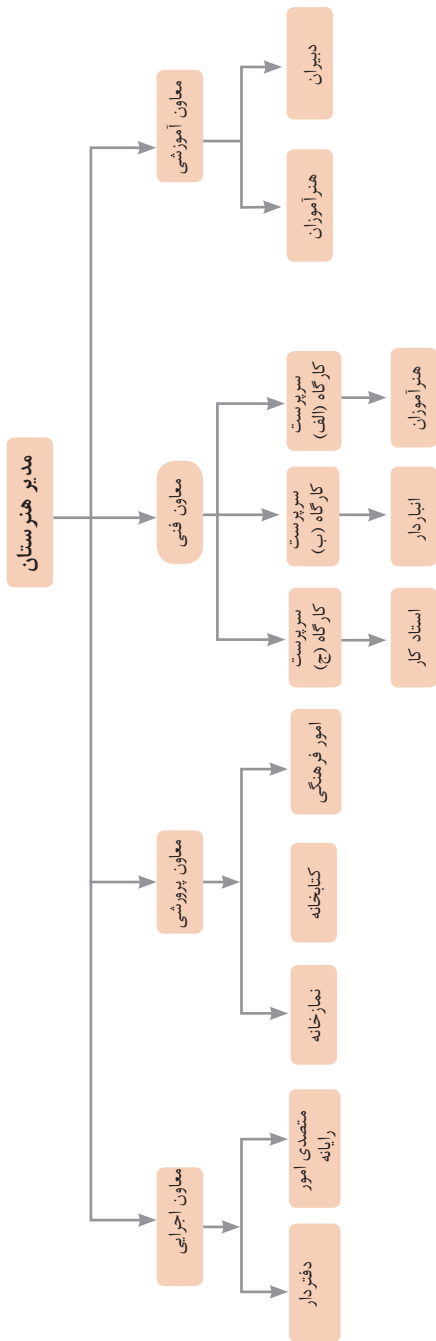
**۱۵ این قرارداد در چهار نسخه تنظیم می‌شود که یک نسخه نزد کارفرما، یک نسخه نزد کارگر، یک نسخه به تشکل کارگری (در صورت وجود) و یک نسخه نیز توسط کارفرما از طریق نامه الکترونیکی یا اینترنت و یا سایر طرق به اداره کار و امور اجتماعی محل تحویل می‌شود.**

محل امضای کارگر

محل امضای کارفرما



نمونه‌ای از ارتباطات واحدهای یک کارخانه

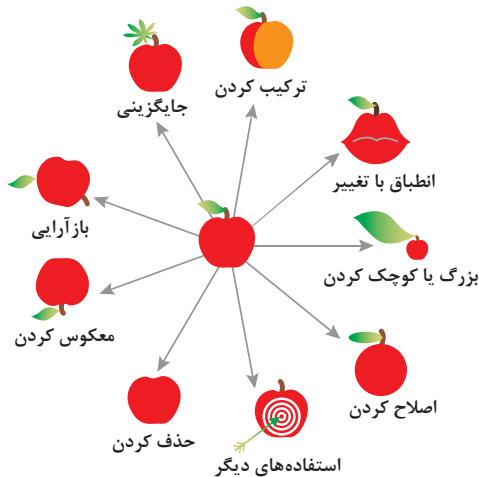


۵- ترکیب و ادغام	۴- نامتقارن سازی	۳- کیفیت موضعی	۲- استخراج	۱- جداسازی
۱۰- اقدام پیشاپیش	۹- مقابله پیشاپیش	۸- جبران وزن	۷- تودرتو بودن	۶- چند کاربردی
۱۵- پویایی	۱۴- انحنای دادن	۱۳- تغییر جهت	۱۲- هم سطح سازی	۱۱- حفاظت پیشاپیش
۲۰- تداوم کار مفید	۱۹- عمل دوره‌ای	۱۸- لرزش و نوسان	۱۷- حرکت به بعدی جدید	۱۶- کمی کمتر، کمی بیشتر
۲۵- خدمت‌دهی به‌خود	۲۴- واسطه تراشی	۲۳- باز خورد	۲۲- تبدیل ضرر به سود	۲۱- حمله سریع
۳۰- پوسته و پرده نازک	۲۹- ساختار بادی یا مایع	۲۸- تعویض سیستم	۲۷- یکبار مصرفی	۲۶- کپی کردن
۳۵- تغییر ویژگی	۳۴- رد کردن و باز سازی	۳۳- همجنس و همگن سازی	۳۲- تعویض رنگ	۳۱- مواد متخلخل
۴۰- مواد مرکب	۳۹- محیط بی اثر	۳۸- اکسید کننده قوی	۳۷- انبساط حرارتی	۳۶- تغییر حالت

## متغیرها در حل مسئله ابداعی

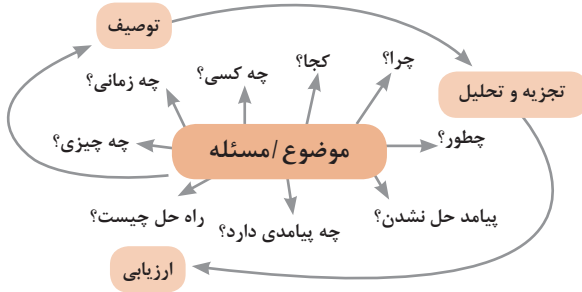
۱	وزن جسم متحرک	۲۱	قدرت یا توان
۲	وزن جسم ساکن	۲۲	تلفات انرژی
۳	طول جسم متحرک	۲۳	ضایعات مواد
۴	طول جسم ساکن	۲۴	اتلاف اطلاعات
۵	مساحت جسم متحرک	۲۵	تلفات زمان
۶	مساحت جسم ساکن	۲۶	مقدار مواد
۷	اندازه و حجم جسم متحرک	۲۷	قابلیت اطمینان
۸	اندازه و حجم جسم ساکن	۲۸	دقت اندازه‌گیری
۹	سرعت	۲۹	دقت ساخت
۱۰	نیرو	۳۰	عوامل زیان بار خارجی مؤثر بر جسم
۱۱	تنش / فشار	۳۱	اثرات داخلی زیان بار
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





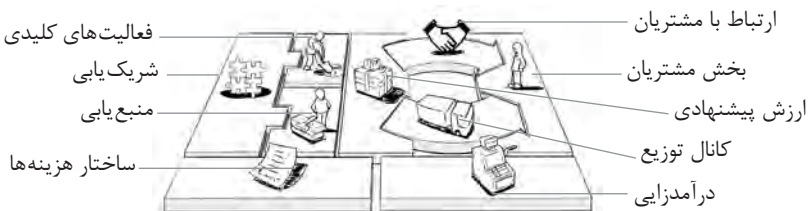
## مدل ایجاد تفکر انتقادی



## 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 یابی</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 انجام شده 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 یابی</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

یک شرکت در موضوع مورد علاقه ثبت می‌کنم!!!  
 آیا شرکت ثبت شده دارم؟؟؟  
 من می‌خواهم یک شرکت دانش بنیان داشته باشم!!!



تحقیق و توسعه در زمینه تخصص مورد علاقه

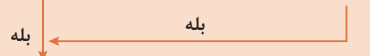


آیا شرکت یک کالا / خدمت با قابلیت دانش بنیان شدن تولید ارائه می‌کند؟؟؟

آیا کالا / خدمت مورد نظر در لیست دانش بنیان است؟؟؟



تکمیل فرم پیشنهاد کالا / خدمات جدید برای اضافه شدن در فهرست دانش بنیان



مراجعه به سامانه ارزیابی و تشخیص صلاحیت شرکت‌های دانش بنیان و دریافت نام کاربری و رمز عبور

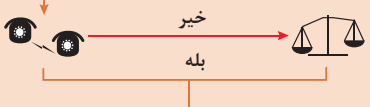
ورود به سامانه و تکمیل اطلاعات درخواستی و ارسال نهایی درخواست بررسی به کارگروه

ارزیابی مستندات و بازدید حضوری کارگزار از شرکت و اعلام نتیجه به کارگروه!!!



ارسال اطلاعات تکمیلی به کارگزار تعیین شده

اعلام نتیجه نهایی تأییدیه دانش بنیان شدن توسط کارگروه ارزیابی به شرکت



اعتراض و درخواست تجدیدنظر برای دانش بنیان شدن

من یک شرکت دانش بنیان دارم با

حمایت‌های متعدد  
 کریدور صادرات  
 معافیت‌های گمرکی



## 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 می کند مبلغی در موعد معین یا عندالمطالبه در وجه حامل یا شخص معینی و یا به حواله کرد آن شخص کارسازی نماید». (مفاد ماده ۳۰۷)

شماره خزانه داری کل	شماره	جای پرداخت	سر رسید
۰۱۲۶۰۶۷ (سری/ل)			

مبلغ به عدد  
اینجانب، متعهد می شوم که در تاریخ \_\_\_\_\_ در مقابل این سفته  
به حواله کرد  
مبلغ \_\_\_\_\_  
امضاء، متعهد \_\_\_\_\_

تاریخ صدور  
(در صورتی که سر رسید، روز، ماه یا نام صرف نوده ندهد)

در مقابل این سفته

مبلغ یا نام صرف نوده ندهد

روز، ماه، سال  
پروانه

نام و نامشهد  
محل امضا  
محل پرداخت

مبلغ  
تاریخ  
سر رسید  
نام بستکار  
نام متعهد  
محل امضا  
محل پرداخت

مبلغ تا مبلغ یک میلیون ریال

۰۱۲۶۰۶۷ (سری/ل)

بنام صد ریال

۱۲-۹۰۶۲/۲۳۶۳۷۹

تاریخ به صرف

مبلغ این سند

سر و

شماره حساب

۱۲-۹۰۶۲/۲۳۶۳۷۹

شماره

۱۱-۲۹۰۵۲-۴۳۶۳۷۹-۰۱۵۵۶۳۰۰۳۰۰۷۸۰۰

### چک

چک نوشته ای است که به موجب آن صادرکننده وجوهی را که نزد محال علیه 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 می کند 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 ...

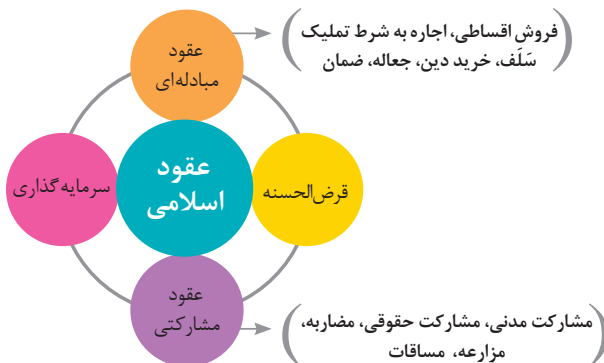
■ در حالت کلی بیمه به دو نوع اجتماعی و بازرگانی تقسیم می‌گردد. معمولاً بیمه اجتماعی، اجباری است و بیمه بازرگانی، اختیاری می‌باشد. بیمه بازرگانی با توجه به نوع خطر به دو بخش بیمه زندگی و بیمه‌های غیر زندگی تقسیم می‌شوند.

### 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



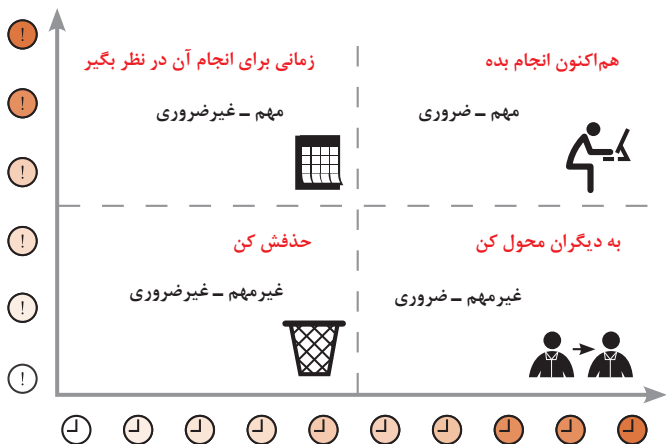


انواع مدیریت در تولید

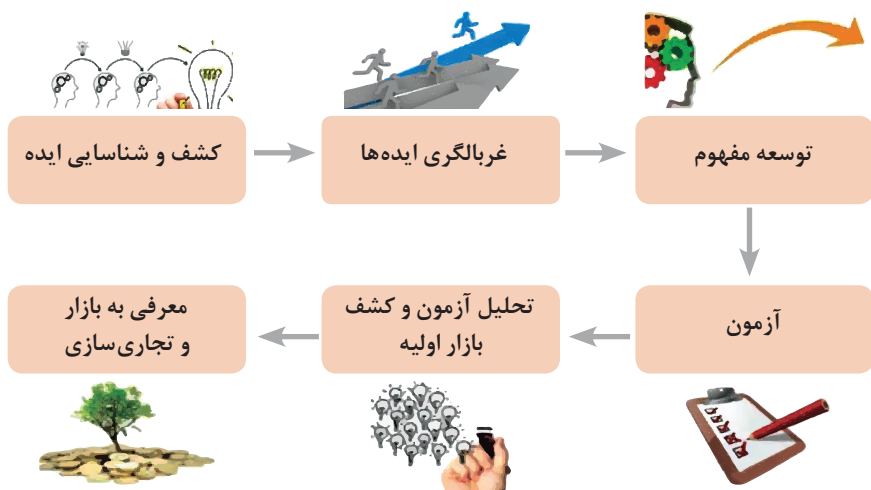
 <p><b>مدیریت زمان</b></p> <p>وسایلهای جهت صرفه جویی و جلوگیری از اتلاف وقت، داشتن آمادگی قبلی برای فعالیتها و کاهش حجم کار به شمار می رود.</p>	 <p><b>مدیریت ماشین آلات و تجهیزات</b></p> <p>به منظور تهیه و تأمین ماشین آلات و ابزار آلات مناسب و سازمان دهی آنها صورت می گیرد.</p>	 <p><b>مدیریت مواد اولیه</b></p> <p>به منظور جلوگیری از هزینه بالای خرید و حمل و نقل و نگهداری مواد و همچنین ممانعت از اختلال در برنامه ریزی و تأمین به موقع مواد اولیه صورت می گیرد.</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 می باشد.</p>	 <p><b>مدیریت مالی</b></p> <p>عبارت از تأمین نیازهای مالی با ارزان ترین روش، و هزینه نمودن منابع مالی در دسترس به بهترین شیوه و در زمان مناسب می باشد.</p>
---	---	---	---	--

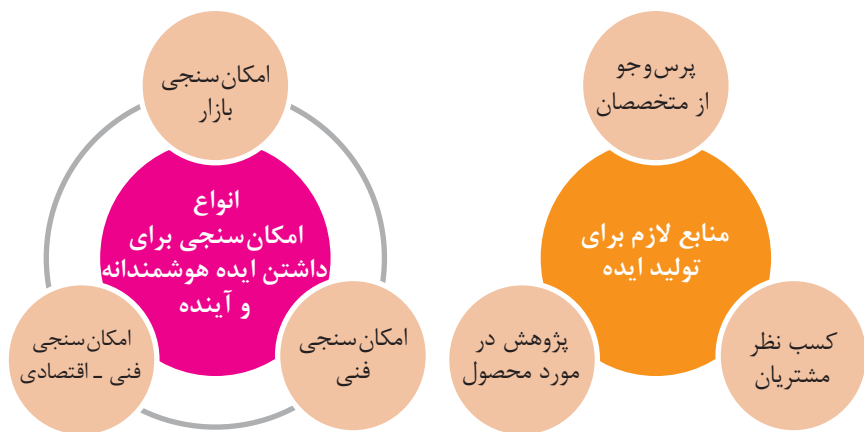


## مدیریت زمان با ماتریس «فوری – مهم»



## مراحل توسعه محصول جدید



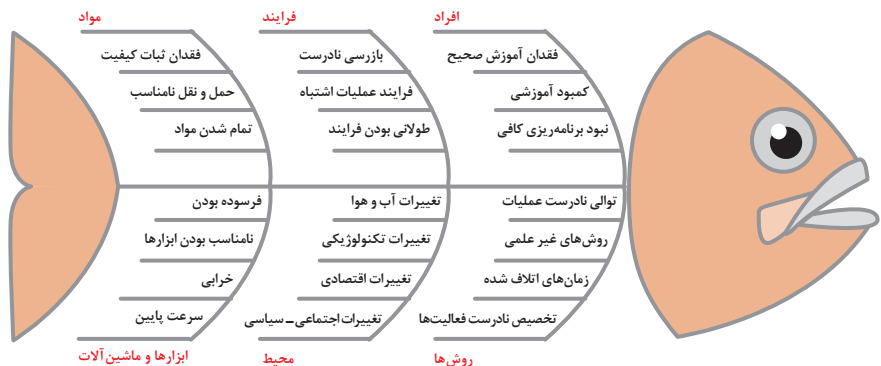


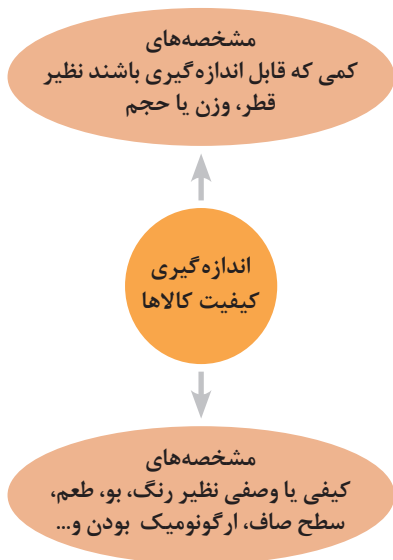
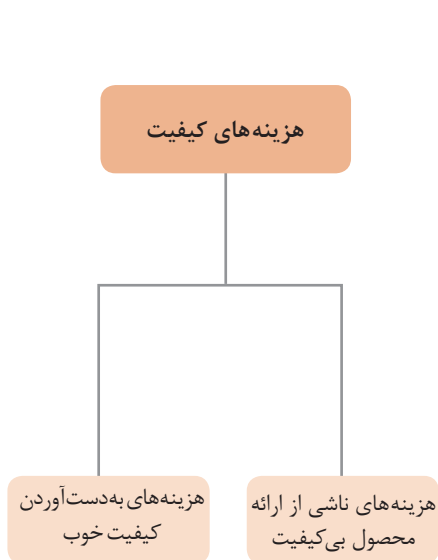
### مفهوم کیفیت از دو دیدگاه

**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

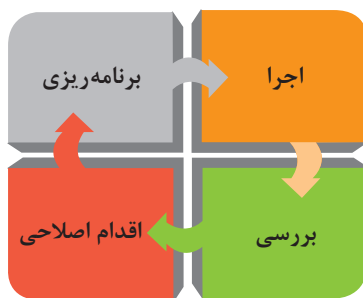


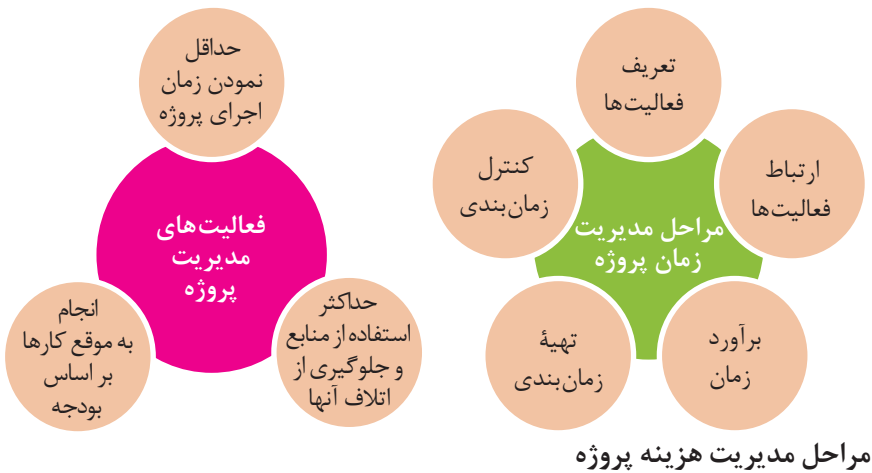


### مراحل انجام فرایند مدیریت پروژه

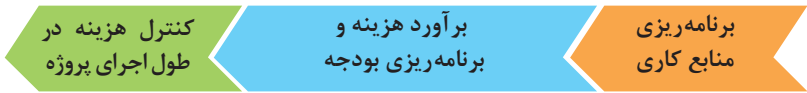


### چرخه انجام کار





### مراحل مدیریت هزینه پروژه

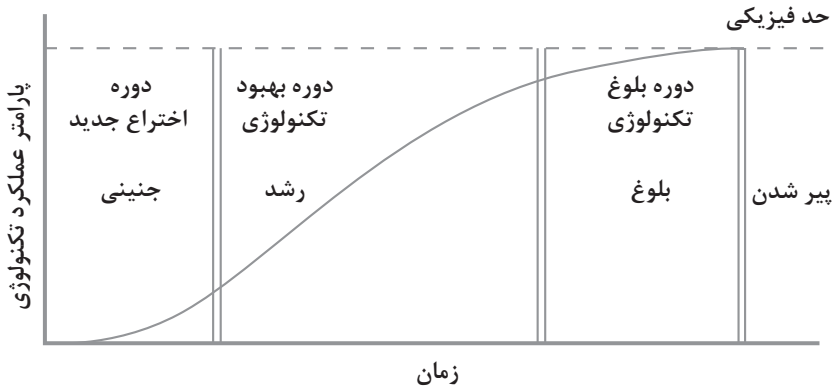


## کاربرد فناوری های نوین

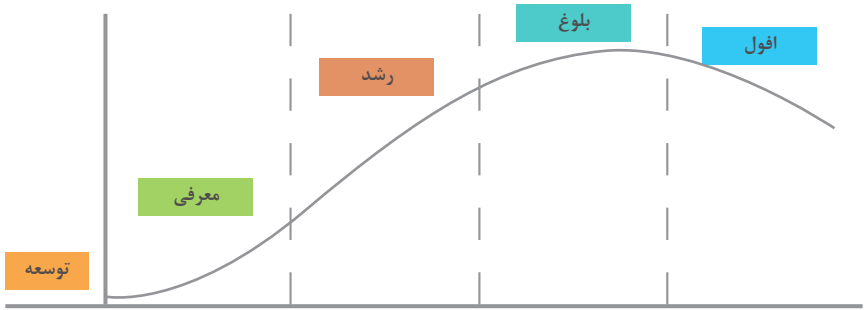
### اولویت های علم و فناوری براساس سند جامع علمی کشور

- **اولویت های الف در فناوری:** فناوری هوافضا، فناوری ارتباطات و اطلاعات، فناوری هسته ای، فناوری نانو و میکرو، فناوری های نفت و گاز، فناوری زیستی، فناوری زیست محیطی، فناوری فرهنگی و نرم
- **اولویت های ب در فناوری:** لیزر، فوتونیک، زیست حسگرها، حسگرهای شیمیایی، مکترونیک، خودکارسازی و رباتیک، نیم رساناها، کشتی سازی، مواد نوترکیب، بسپارها (پلیمرها)، حفظ و ذخایر ژنی، اکتشاف و استخراج مواد معدنی، پیش بینی و مقابله با زلزله و سیل و پدافند غیرعامل
- **اولویت های ج در فناوری:** اپتوالکترونیک، کاتالیست ها، مهندسی پزشکی، آلیاژهای فلزی، مواد مغناطیسی، سازه های دریایی، حمل و نقل ریلی، ترافیک و شهرسازی، مصالح ساختمانی سبک و مقاوم، احیای مراتع و جنگل ها و بهره برداری از آنها، فناوری بومی

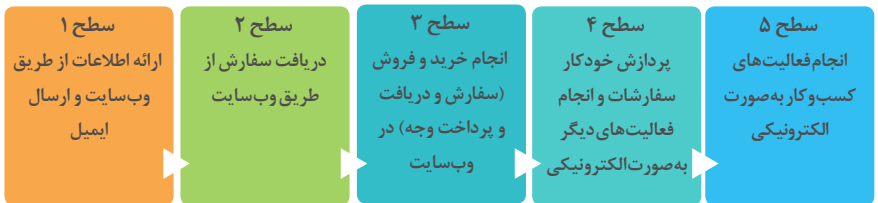
### منحنی پیشرفت فناوری از شروع تا پایان







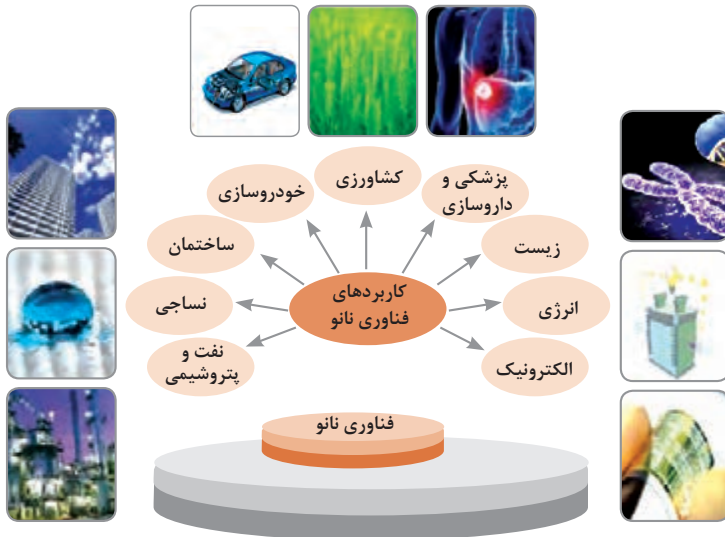
سطوح مختلف کسب و کار در دنیای دیجیتالی



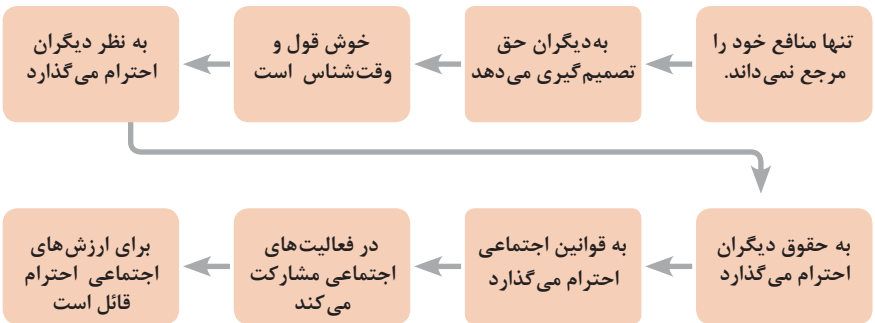
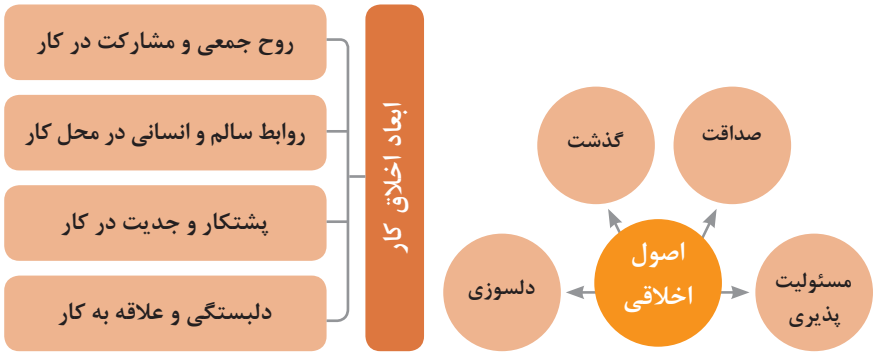
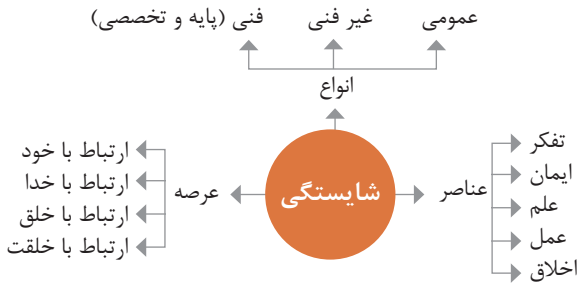
## ویژگی های کلان داده ها

اندازه	● وجود حجم انبوهی از داده های تولید شده و ذخیره شده
تنوع	● گوناگونی و تنوع زیاد داده های موجود
سرعت تولید	● سرعت تولید کلان داده ها بسیار بالاست
ناپایداری	● بسیاری از داده های کلان در لحظه ایجاد شده و از بین می روند که مشکلات ذخیره سازی را به همراه دارد
درستی	● کیفیت و کامل بودن کلان داده می تواند بر نوع تحلیل ها 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 می‌کنند

مشکلات دیگران را مشکل خود می‌دانند

در مصائب و مشکلات دیگران شریک می‌شوند

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 پاکیزه‌ترین مالی که انسان صرف می‌کند، آن است که از دسترنج خودش باشد.
- ۵ امانت‌داری، بی‌نیازی می‌آورد و خیانت، فقر می‌آورد.
- ۶ بهره‌آور ساختن مال از ایمان است.
- ۷ هر کس میانه روی و قناعت پیشه کند نعمتش پایدار شود.
- ۸ در ترازوی عمل چیزی سنگین‌تر از خُلق نیکو نیست.
- ۹ اشتغال به حرفه‌ای همراه با عفت نفس، از ثروت همراه با ناپاکی بهتر است.
- ۱۰ کسی که می‌خواهد 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 می‌کند.
- ۱۴ به راستی خدای متعال دوست دارد هر یک از شما هر گاه کاری می‌کند آن را محکم و استوار کند.
- ۱۵ تجارت در وطن مایه سعادت‌مندی 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 زیاده خواهی 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	خلق هنری، 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

به کارگیری برخی تابع‌ها در زندگی روزمره	ریاضی ۳	۱۲
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		
به کارگیری مفاهیم، کمیت‌ها و ابزار اندازه‌گیری	فیزیک	۱۰
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		
به کارگیری مفاهیم پایه شیمی در زندگی	شیمی	۱۱
تحلیل فرایندهای شیمیایی		
مقایسه محلول‌ها و کلوئیدها		
به کارگیری مفاهیم الکتروشیمی در زندگی		
به کارگیری ترکیب‌های کربن دار در زندگی		
<b>جدول عناوین دروس شایستگی‌های پایه و پودمان‌های آنها</b>		
<b>پودمان‌ها</b>	<b>درس</b>	<b>پایه</b>
تجزیه و تحلیل انواع ترکیبات شیمیایی موجودات زنده	زیست‌شناسی	۱۰
بررسی ساختار ویروس‌ها، باکتری‌ها، آغازیان و قارچ‌ها		
معرفی و چگونگی رده بندی جانوران		
معرفی و چگونگی رده بندی گیاهان		
تعیین عوامل مؤثر بر بهبود کیفیت محیط زیست		

جدول عناوین دروس شایستگی‌های غیرفنی 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	اخلاقی حرفه‌ای	امانت داری
		مسئولیت پذیری
		درستکاری
		رعایت انصاف
		بهره‌وری



هنرآموزان محترم، هنرجویان عزیز و اولیای آنان می‌توانند نظر اصلاحی خود را درباره مطالب کتاب‌های درسی از طریق سامانه «نظرسنجی از محتوای کتاب درسی» به نشانی «[nazar.roshd.ir](http://nazar.roshd.ir)» یا نامه به نشانی تهران - صندوق پستی ۴۸۷۴ - ۱۵۸۷۵ ارسال کنند.



سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی

