

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

اَللّٰهُمَّ صَلِّ عَلٰى مُحَمَّدٍ وَّآلِ مُحَمَّدٍ وَّعَجِّلْ فَرَجَهُمْ



کتاب همراه هنرجو

رشته الکترونیک

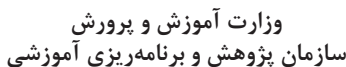
گروه برق و رایانه

شاخه فنی و حرفه‌ای

پایه‌های دهم، یازدهم و دوازدهم

دوره دوم متوسطه





نام کتاب:
پدید آورنده:
مدیریت برنامه ریزی درسی و تألیف:
شناسه افزوده برنامه ریزی و تألیف:

مدیریت آماده سازی هنری:
شناسه افزوده آماده سازی:
نشانی سازمان:

ناشر :

چاپخانه:
سال انتشار و نوبت چاپ:

کتاب همراه هنرجو (رشته الکترونیک) - ۲۱۰۲۶۵

سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی

دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کار دانش

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

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

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

تلفن: ۸۸۸۳۱۱۶۱-۹، دورنگار: ۸۸۳۰۹۲۶۶، کد پستی: ۱۵۸۴۷۴۷۳۵۹

وب‌گاه: www.chapsch.ir و www.irtextbook.ir

شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران: تهران- کیلومتر ۱۷ جاده مخصوص کرج- خیابان ۶۱ (دارو پخش): تلفن: ۴۴۹۸۵۱۶-۵، دورنگار: ۴۴۹۸۵۱۶۰

صندوق پستی: ۱۳۹-۳۷۵۱۵

شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران «سهامی خاص»

چاپ پنجم ۱۴۰۱

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 به‌صورت چاپی و الکترونیکی، ارائه در پایگاه‌های مجازی، نمایش، تلوین، تلخیص، تبدیل، ترجمه، عکس‌برداری، نقاشی، تهیه فیلم و تکرار به هر شکل و به هر روش، بدون 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
اتکای به اجانب پرهیزید.

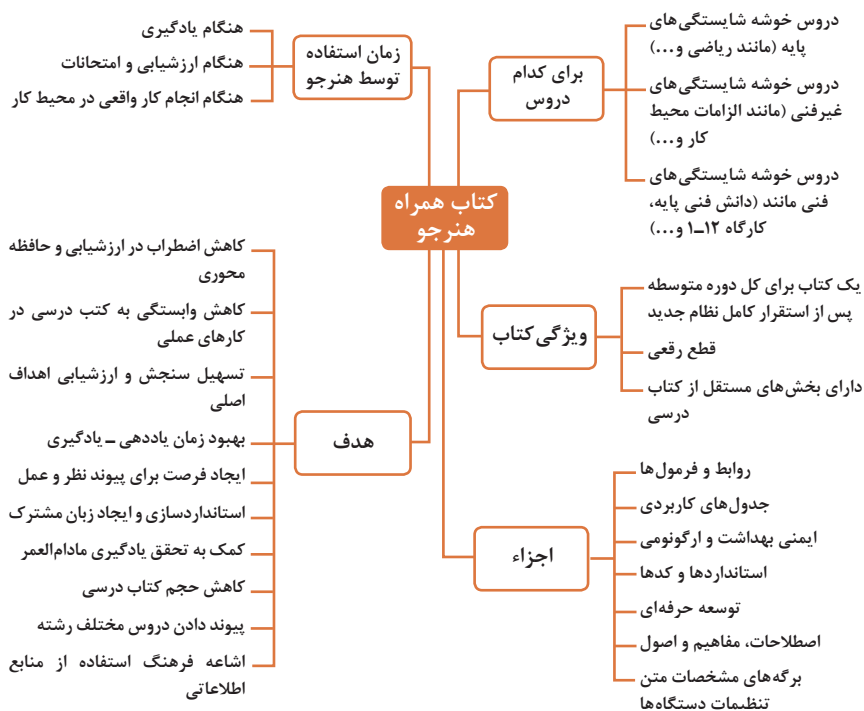
امام خمینی (قَدِّسَ سِرُّهُ)

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 می باشد 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 بخش های: ۱- شایستگی های پایه ۲- یادگیری مادام العمر حرفه ای و فناوری اطلاعات ۳- دانش فنی، اصول، قواعد، قوانین و مقررات ۴- فناوری ها، استانداردها و تجهیزات ۵- ایمنی، بهداشت و ارگونومی ۶- شایستگی های غیرفنی است.

تصویر زیر اطلاعات مناسبی در خصوص این کتاب به شما ارائه می دهد:



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.

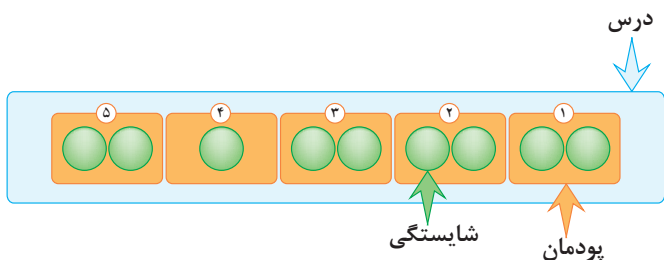
دفتر تألیف کتاب های درسی فنی و حرفه ای و کار دانش

دروس شایستگی در رشته‌های فنی و حرفه‌ای

عناوین دروس شایستگی در رشته‌های فنی و حرفه‌ای

- دروس شایستگی پایه:
 - ۱ ریاضی ۱ و ۲
 - ۲ زیست‌شناسی
 - ۵ شیمی
 - ۶ فیزیک
- دروس شایستگی غیرفنی:
 - ۱ الزامات محیط کار
 - ۲ کارگاه نوآوری و کارآفرینی
 - ۳ کاربرد فناوری‌های نوین
- مدیریت تولید ۴
- 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

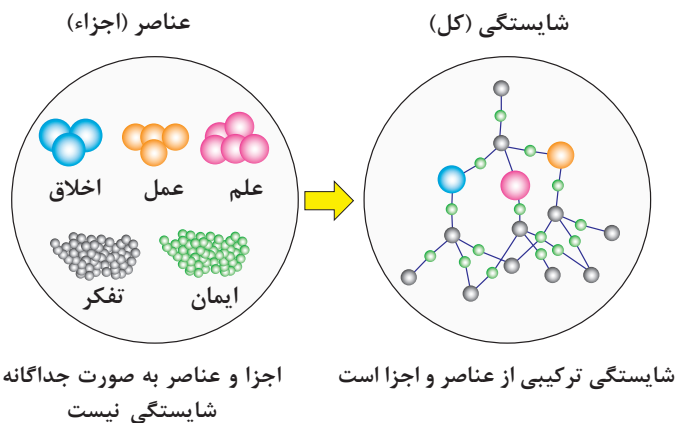


- هر درس شایستگی، شامل ۵ پودمان است که هر پودمان نیز شامل ۱ یا ۲ شایستگی (واحد یادگیری) می‌باشد.
- در دروس کارگاهی هر پودمان معرف یک شغل در محیط کار است.
- ارزشیابی هر پودمان به صورت مستقل انجام می‌شود و اگر در پودمانی نمره قبولی کسب نگردد تنها همان پودمان مجدداً ارزشیابی می‌شود.

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

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

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

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

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

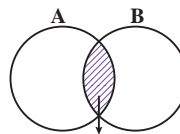
$$(x-y)^r = x^r - {}^r x y + {}^r x y^r - y^r$$

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

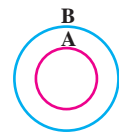
$$x^r - y^r = (x-y)(x^r + xy + y^r)$$

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

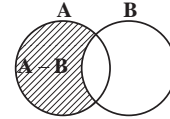
مجموعه ها



$A \cap B$
اشترک دو مجموعه



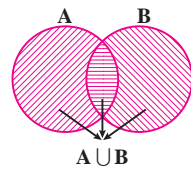
$A \subseteq B, B \not\subseteq A$
زیر مجموعه



$A - B$



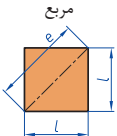
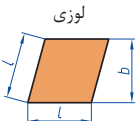
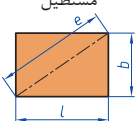

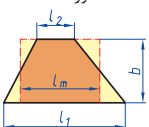

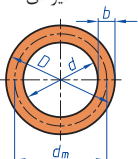
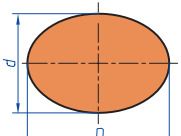
$B - A$
تفاضل دو مجموعه

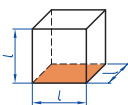
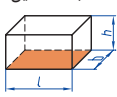
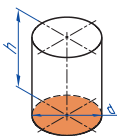
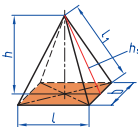
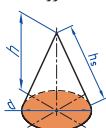



$A \cup B$
اجتماع دو مجموعه

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>دورنقه</p>	<p>A مساحت L₁ طول قاعده بزرگ L₂ طول قاعده کوچک L_m 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_m 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>A_0 مساحت L طول ضلع V حجم</p>	<p>$A_0 = 6L^2$ $V = L^3$</p>
<p>مكعب مستطیل</p> 	<p>b عرض h ارتفاع A_0 مساحت L طول قاعده V حجم</p>	<p>$V = L \cdot b \cdot h$ $A_0 = 2 \cdot (L \cdot b + L \cdot h + b \cdot h)$</p>
<p>استوانه</p> 	<p>A_m مساحت جانبی h ارتفاع V حجم A_0 مساحت</p>	<p>$A_m = \pi \cdot d \cdot h$ $V = \frac{\pi \cdot d^2}{4} \cdot h$ $A_0 = \pi \cdot d \cdot h + 2 \cdot \frac{\pi \cdot d^2}{4}$</p>
<p>هرم منتظم</p> 	<p>h ارتفاع h_s ارتفاع وجه b عرض قاعده L_1 طول یال L طول قاعده V حجم</p>	<p>$V = \frac{L \cdot b \cdot h}{3}$ $L_1 = \sqrt{h_s^2 + \frac{b^2}{4}}$ $h_s = \sqrt{h^2 + \frac{L^2}{4}}$</p>
<p>مخروط</p> 	<p>V حجم d قطر h ارتفاع h_s طول یال A_M مساحت جانبی</p>	<p>$h_s = \sqrt{\frac{d^2}{4} + h^2}$ $A_M = \frac{\pi \cdot d \cdot h_s}{2}$ $V = \frac{\pi \cdot d^2}{4} \cdot \frac{h}{3}$</p>
<p>كره</p> 	<p>A_0 مساحت V حجم d قطر كره</p>	<p>$A_0 = \pi \cdot d^2$ $V = \frac{\pi \cdot d^3}{6}$</p>

نسبت و تناسب

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

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

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

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

۳ خواص عملیات

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

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

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

درصد و کاربردهای آن

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

$$b = x \times a$$

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

۲ درصد تغییر: برای هر کمیتی مقدار

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

را درصد تغییر آن کمیت می‌نامند.

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

معادله درجه دوم

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

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

نامعادله درجه دوم

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

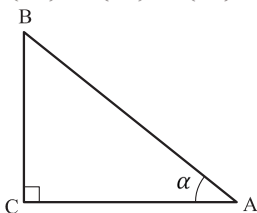
$$\frac{\sqrt[n]{a}}{\sqrt[n]{b}} = \sqrt[n]{\frac{a}{b}} \quad (b \neq 0)$$

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 α را در نظر بگیرید. بنا به تعریف داریم:

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

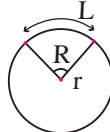
$$\sin \alpha = \frac{\text{طول ضلع روبه‌روی زاویه } \alpha}{\text{وتر}} = \frac{BC}{AB}$$

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

$R = \frac{L}{r}$ (رادیان) $\pi = 3.14$

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

$D = \frac{180^\circ}{\pi} R$ (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°	0	0	1	0	∞
15°	$\frac{\pi}{12}$	$\frac{1}{4}(\sqrt{6} - \sqrt{2})$	$\frac{1}{4}(\sqrt{6} + \sqrt{2})$	$2 - \sqrt{3}$	$2 + \sqrt{3}$
30°	$\frac{\pi}{6}$	$\frac{1}{2}$	$\frac{1}{2}\sqrt{3}$	$\frac{1}{3}\sqrt{3}$	$\sqrt{3}$
45°	$\frac{\pi}{4}$	$\frac{1}{2}\sqrt{2}$	$\frac{1}{2}\sqrt{2}$	1	1
60°	$\frac{\pi}{3}$	$\frac{1}{2}\sqrt{3}$	$\frac{1}{2}$	$\sqrt{3}$	$\frac{1}{3}\sqrt{3}$
75°	$\frac{5\pi}{12}$	$\frac{1}{4}(\sqrt{6} + \sqrt{2})$	$\frac{1}{4}(\sqrt{6} - \sqrt{2})$	$2 + \sqrt{3}$	$2 - \sqrt{3}$
90°	$\frac{\pi}{2}$	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°	π	0	-1	0	$\mp \infty$

✓ لگاریتم و خواص آن:

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

$$\log_a b = c$$

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

■ برای $b, c > 0$ داریم:

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

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

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

■ برای $b, c > 0$ داریم:

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

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

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

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

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

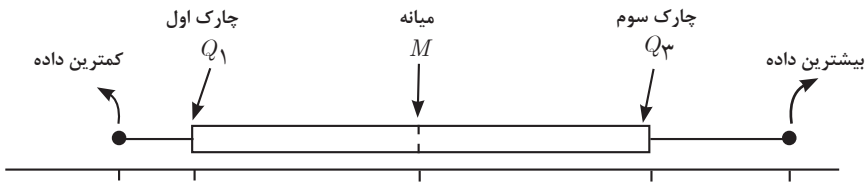
■ برای $a, b > 0$ و $a \neq 1$ داریم:

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

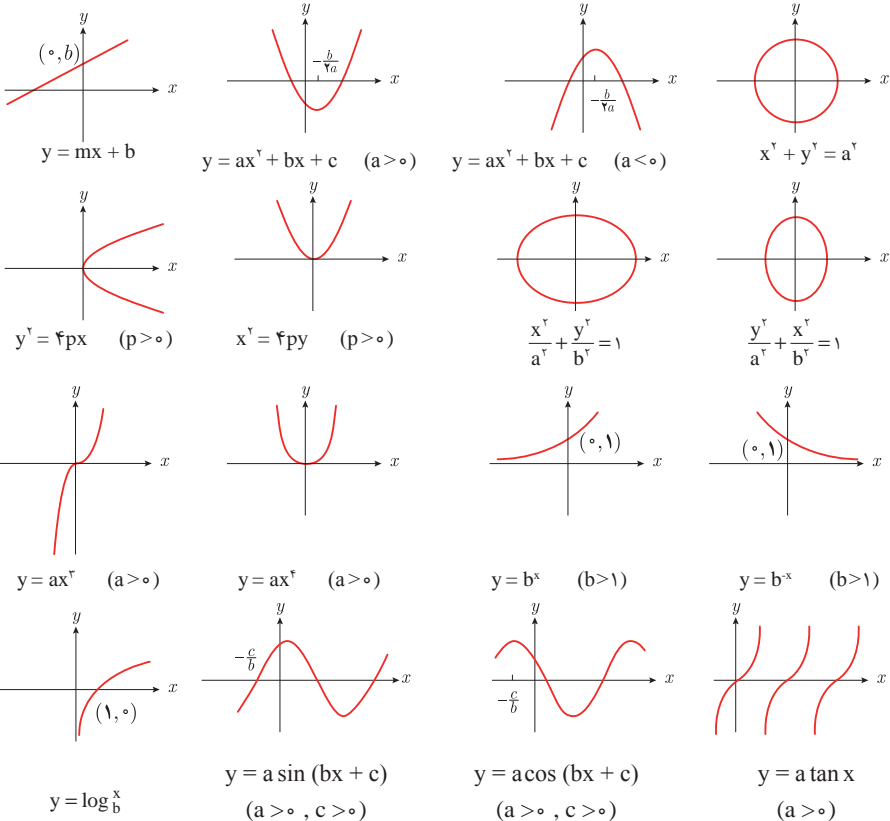
✓ آمار توصیفی:

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

■ نمودار جعبه‌ای



■ نمودارها و منحنی‌ها



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

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

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

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

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

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

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

■ 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

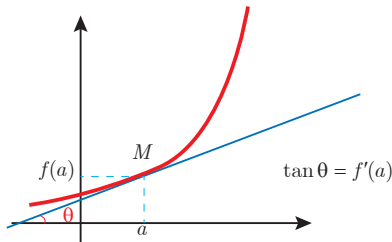
$$\lim_{x \rightarrow a} f(x) = f(a)$$

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

اندازه‌گیری و دستگاه بین‌المللی یکاها

کمیت‌های اصلی و یکای آنها

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

یکای فرعی

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

مقادیر تقریبی برخی طول‌های اندازه‌گیری شده

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

مقادیر تقریبی برخی جرم‌های اندازه‌گیری شده

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

مقادیر تقریبی برخی از بازه‌های اندازه‌گیری شده

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

واحدهای اندازه‌گیری انگلیسی

۱ واحدهای اندازه‌گیری طول

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

(in) اینچ ۱۲ = (ft) فوت ۱

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

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

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

مایل خشکی ۱/۱۵ \cong مایل دریایی ۱

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

۲ واحدهای اندازه‌گیری جرم

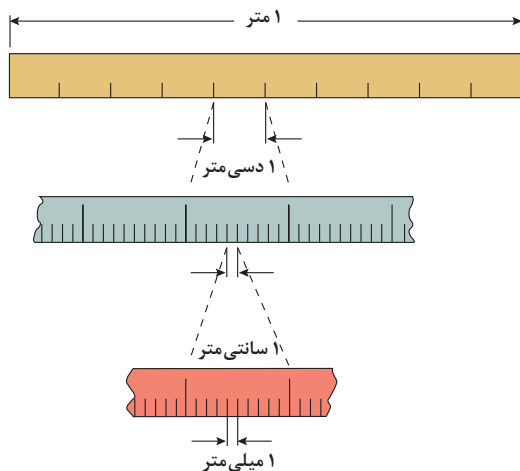
- $1 \text{ گرم (g)} = ۰/۰۳۵ \text{ اونس (oz)}$ $1 \text{ اونس (oz)} \cong ۲۸ \text{ گرم (g)}$
 $1 \text{ کیلوگرم (kg)} \cong ۳۵/۲۷ \text{ اونس (oz)}$ $1 \text{ پوند (lb)} = ۱۶ \text{ اونس (oz)} \cong ۴۵۰ \text{ (g)}$
 $1 \text{ پوند (lb)} \cong ۰/۴۵ \text{ کیلوگرم (kg)}$ $1 \text{ تن (T)} \cong ۲۲۰۰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

۳ واحدهای اندازه‌گیری حجم

- $1 \text{ میلی‌لیتر (ml)} = ۵ \text{ فاشق چایخوری (tsp)}$
 $1 \text{ میلی‌لیتر (ml)} = ۱۵ \text{ فاشق سوپ‌خوری (tbsp)}$
 $1 \text{ فنجان (c)} = ۲۴۰ \text{ میلی‌لیتر (ml)}$

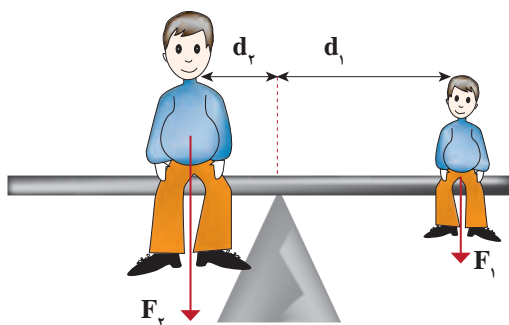
پیشوندهای مورد استفاده در دستگاه SI

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

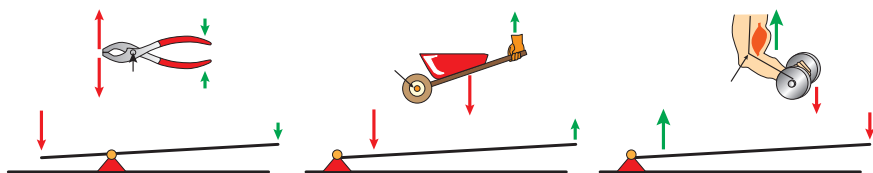


پیشوندهای کوچک کننده یکای متر

اهرم ها



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

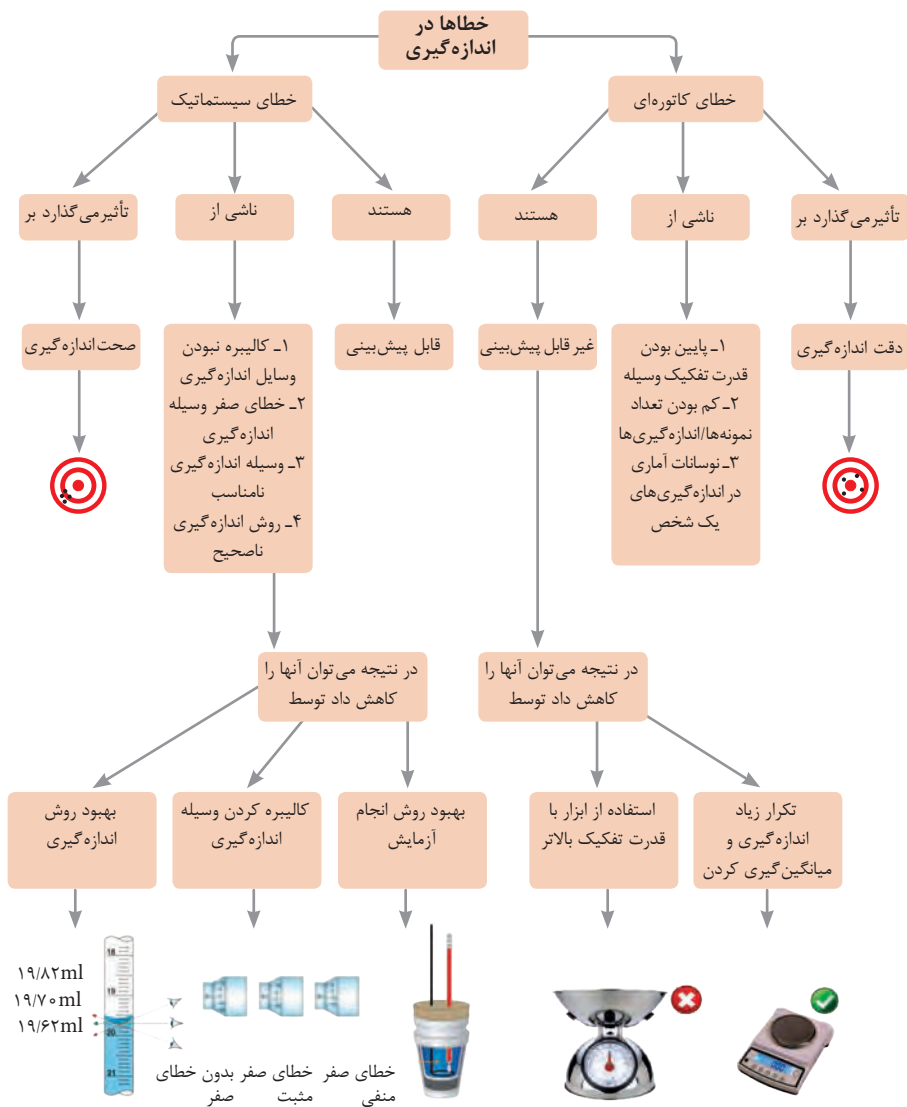


مزیت مکانیکی

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

کاربرد	فرمول (معادله، رابطه)
جریان مقاومت‌های موازی	$I_1 + I_2 + I_3 = I_{eq}$
ولتاژ مقاومت‌های موازی	$V_1 = V_2 = V_3 = V_{eq}$
مقاومت معادل مقاومت‌های موازی	$\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} = \frac{1}{R_{eq}}$
فشار و ارتباط آن با نیروی عمودی و سطح تماس	$P = \frac{F}{A}$
اختلاف فشار دو نقطه شاره ساکن	$P_2 - P_1 = \rho g \Delta h$
فشار یک نقطه شاره ساکن	$p = \rho g \Delta h + p_{atm}$
اصل پاسکال	$P_2 = P_1 \Rightarrow \frac{F_1}{A_1} = \frac{F_2}{A_2}$
چگالی	$\rho = \frac{m}{v}$
چگالی نسبی	$d = \frac{\rho_2}{\rho_1}$
رابطه دما در مقیاس سلسیوس و مقیاس فارنهایت	$F = \frac{9}{5}\theta + 32$
رابطه دما در مقیاس سلسیوس و مقیاس کلونین	$T = \theta + 273$
رابطه دما در مقیاس فارنهایت و مقیاس کلونین	$T = (F + 459) \div 1.8$
مقدار گرمای داده شده به یک جسم	$Q = mC(\theta_2 - \theta_1) = mC\Delta\theta$
تعادل گرمایی	$Q_1 + Q_2 + Q_3 + \dots = 0$
گرمای منتقل شده از طریق رسانش	$Q = \frac{KA\Delta T}{L} = \frac{KA\Delta T}{L}$
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	$U = I^{\tau} R t$	رابطه سرعت زمان حرکت با شتاب ثابت	$v = v_i + at$
توان مصرفی	$P = I^{\tau} R$ و $P = \frac{U}{t}$ $P = VI$ و $P = \frac{V^{\tau}}{R}$	سرعت متوسط در حرکت با شتاب ثابت	$\bar{v} = \frac{v_f + v_i}{2}$
جریان مقاومت‌های متوالی (سری)	$I_1 = I_2 = I_3 = I_{eq}$	رابطه مستقل از زمان در حرکت با شتاب ثابت	$v_f^{\tau} - v_i^{\tau} = \tau a (x - x_i)$
ولتاژ مقاومت‌های متوالی (سری)	$V_1 + V_2 + V_3 = V_{eq}$	رابطه جابه‌جایی در حرکت با شتاب ثابت	$\Delta x = x_f - x_i = \frac{1}{2} at^{\tau} + v_i t$
مقاومت معادل مقاومت‌های متوالی (سری)	$R_1 + R_2 + R_3 = R_{eq}$	قانون دوم نیوتن	$\vec{a} = \frac{\vec{F}}{m}$



کدهای رنگی مقاومت

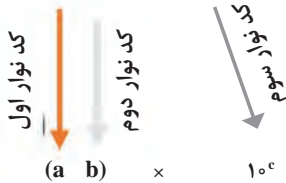


انواع مقاومت ثابت



مقدار مقاومت

درصد خطا



نحوه خواندن مقاومت رنگی

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

ضریب انبساط طولی برخی اجسام

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

ضریب انبساط حجمی چند مایع در
دمای حدود 20°C

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

گرمای ویژه برخی از مواد *

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

* تمام نقاط غیر از یخ در دمای 20°C

چگالی مواد متداول

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

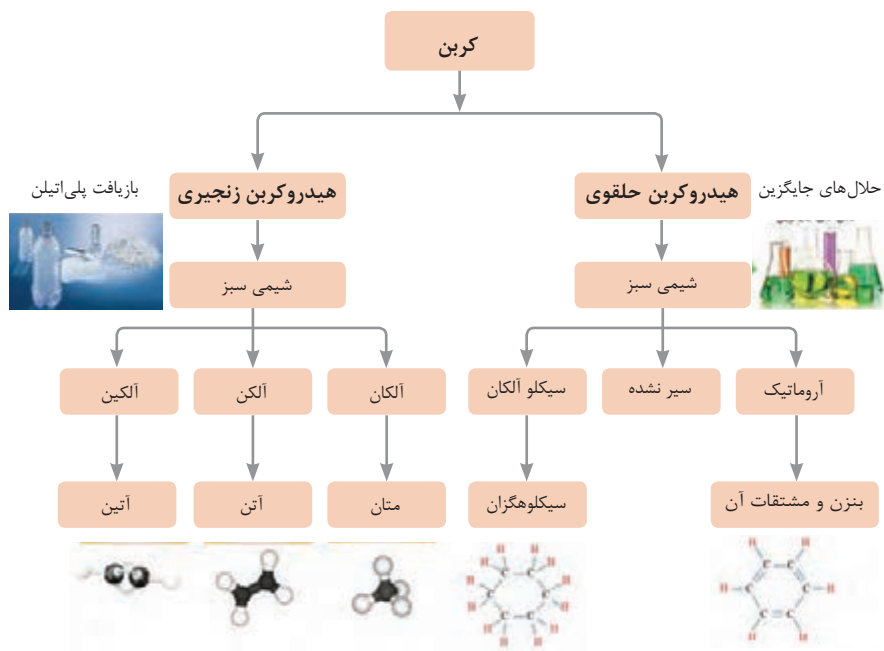
داده‌های این جدول در دمای صفر درجه (0°C) سلسیوس و فشار یک اتمسفر اندازه‌گیری و گزارش شده‌اند.

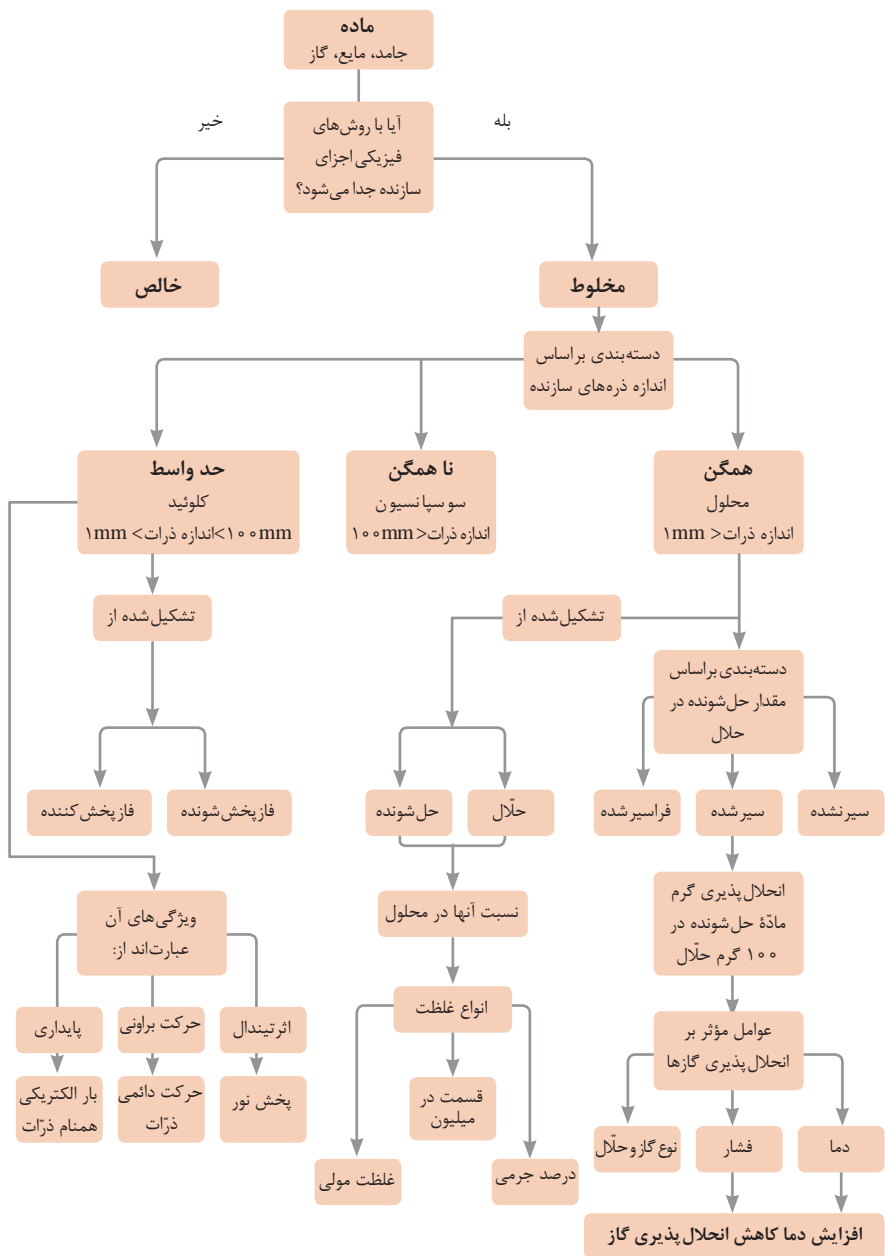
ثابت تفکیک اسیدها (K_a) و بازها (K_b)

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

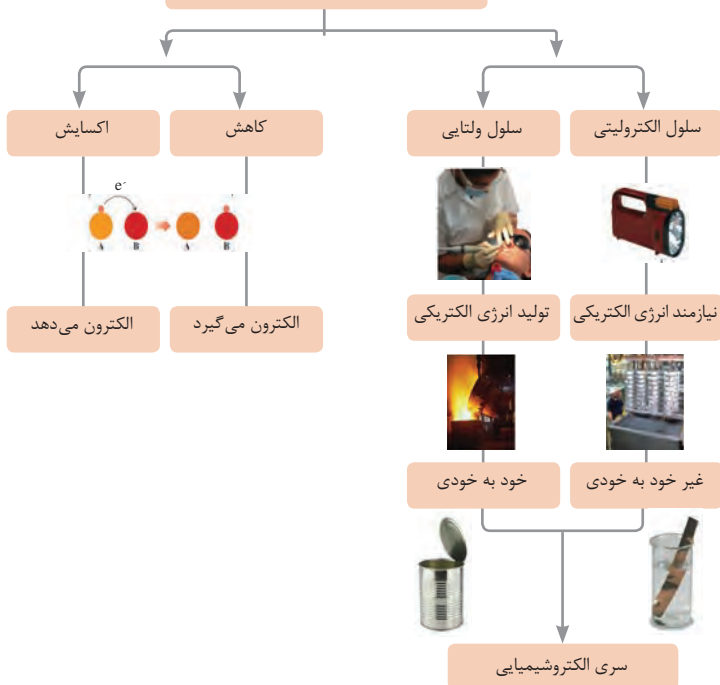
ثابت تفکیک (K_a)	فرمول شیمیایی	نام اسید	ثابت تفکیک (K_a)	فرمول شیمیایی	نام اسید
6.9×10^{-2}	$H_2PO_4^-$	فسفریک اسید		$HClO_4$	پرکلریک اسید
1.3×10^{-3}	CH_2ClCO_2H	کلرو استیک اسید		H_2SO_4	سولفوریک اسید
7.4×10^{-4}	$C_6H_5O_2$	سیتریک اسید		HI	هیدرویدیک اسید
6.3×10^{-4}	HF	هیدروفلوئوریک اسید		HCl	هیدروکلریک اسید
5.6×10^{-4}	HNO_2	نیترو اسید		HNO_3	نیتریک اسید
6.2×10^{-5}	$C_6H_5CO_2H$	بنزوئیک اسید	2.2×10^{-1}	CCl_3CO_2H	تری کلرواستیک اسید
1.7×10^{-5}	CH_3CO_2H	استیک اسید	1.8×10^{-1}	H_2CrO_4	کرومیک اسید
4.5×10^{-7}	H_2CO_3	کربنیک اسید	1.7×10^{-1}	HIO_3	یدیک اسید
8.9×10^{-8}	H_2S	هیدروسولفوریک اسید	5.6×10^{-1}	$C_2H_2O_4$	اکزالیک اسید
4×10^{-8}	$HClO$	هیپوکلرو اسید	5×10^{-2}	$H_2PO_3^-$	فسفرو اسید
5.4×10^{-10}	$H_2BO_3^-$	بوریک اسید	4.5×10^{-1}	$CHCl_2CO_2H$	دی کلرواستیک اسید
			1.4×10^{-2}	H_2SO_3	سولفورو اسید
ثابت تفکیک (K_a)	فرمول شیمیایی	نام باز	ثابت تفکیک (K_b)	فرمول شیمیایی	نام باز
4×10^{-4}	$C_6H_5NH_2$	بوتیل آمین		KOH	پتاسیم هیدروکسید
6.3×10^{-5}	$(CH_3)_3N$	تری متیل آمین		$NaOH$	سدیم هیدروکسید
1.8×10^{-5}	NH_3	آمونیاک		$Ba(OH)_2$	باریم هیدروکسید
1.7×10^{-9}	C_6H_5N	پیریدین		$Ca(OH)_2$	کلسیم هیدروکسید
7.4×10^{-10}	$C_6H_5NH_2$	آنیلین	5.4×10^{-4}	$(CH_3)_3NH$	دی متیل آمین
			4.5×10^{-4}	$C_6H_5NH_2$	اتیل آمین

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

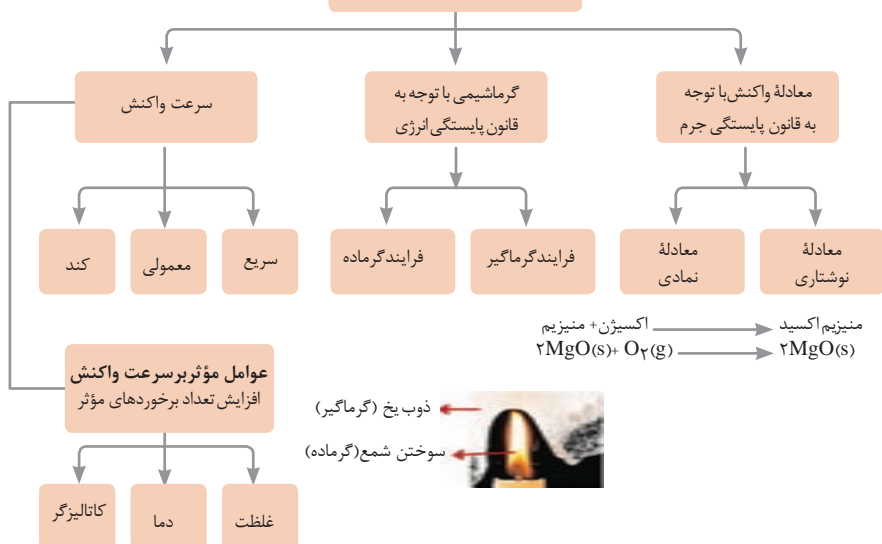








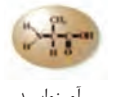







واکنش‌های اکسایش – کاهش



مطالعه فرایندهای شیمیایی

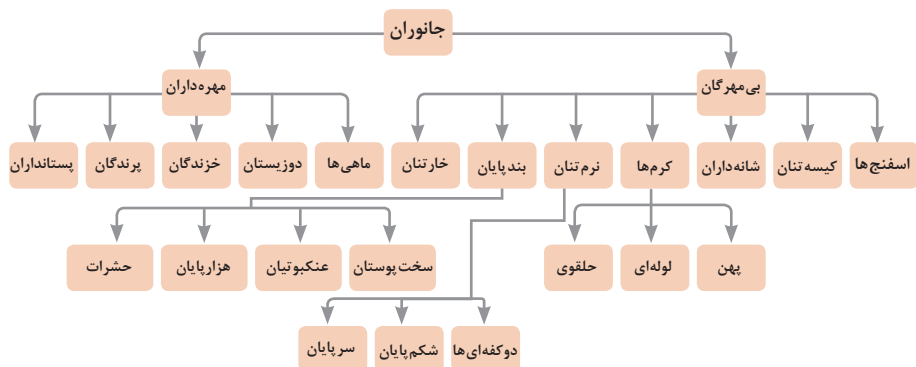


واحد سازنده	درشت مولکول	ساختار سلولی
 گلوکز	 نشاسته	 نشاسته در کلروپلاست
 نوکلئوتید	 دی‌ان‌ای	 کروموزوم
 آمینواسید	 پلی‌پپتید	 پروتئین انقباضی
 اسید چرب	 چربی	 سلول‌های چربی

تصویر انواع درشت مولکول‌های شرکت کننده در ساختار باخته‌ها

سازمان‌بندی یاخته‌ها

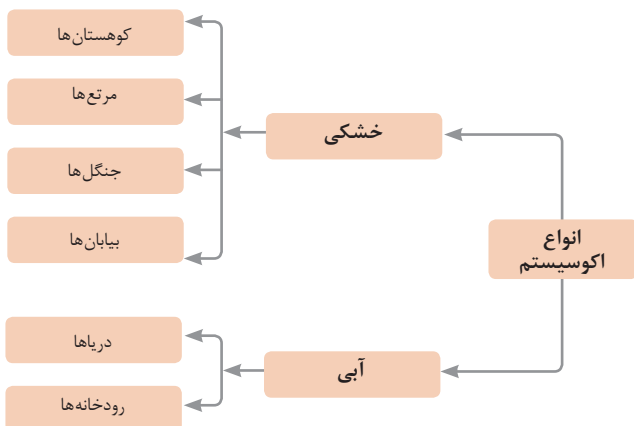
				باخته	
خونی	ماهیچه‌ای	عصبی			
					بافت
ماهیچه‌ای	عصبی	غضروف	خونی	استخوانی	
					اندام
قلب	کلیه	استخوان	مغز	پوست	
					دستگاه
اسکلتی	تنفس	عصبی	انتقال مواد	گوارش	
					موجود زنده

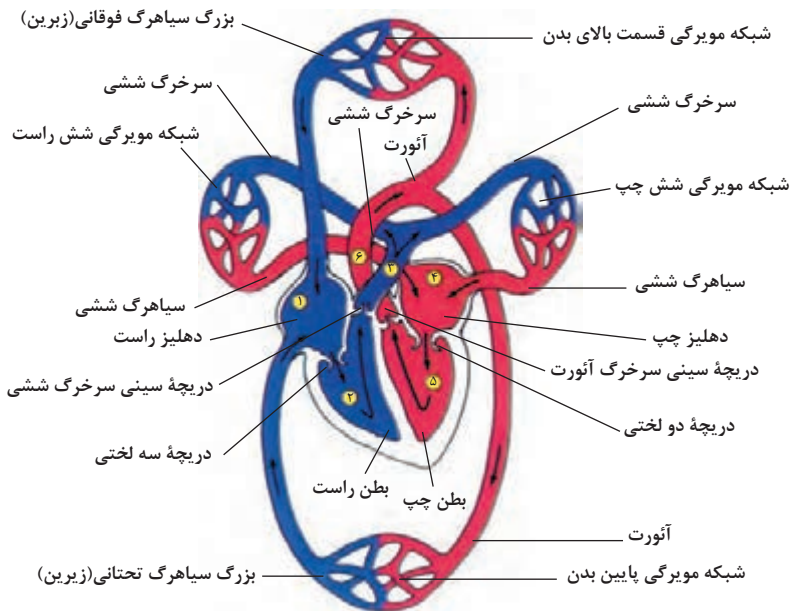
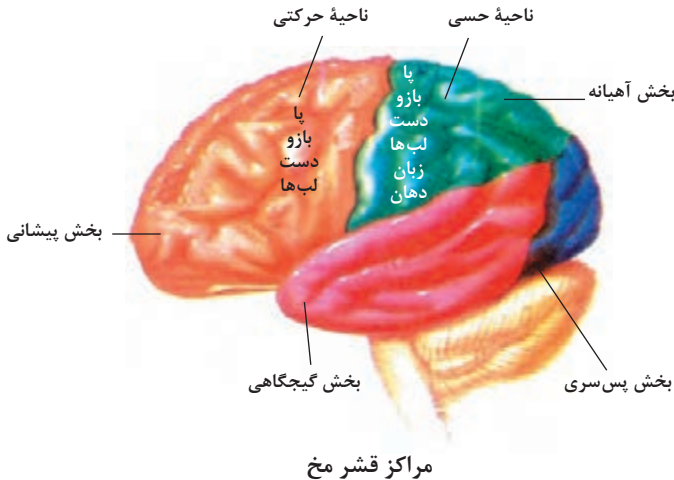


تصویر گروه‌های اصلی جانوران

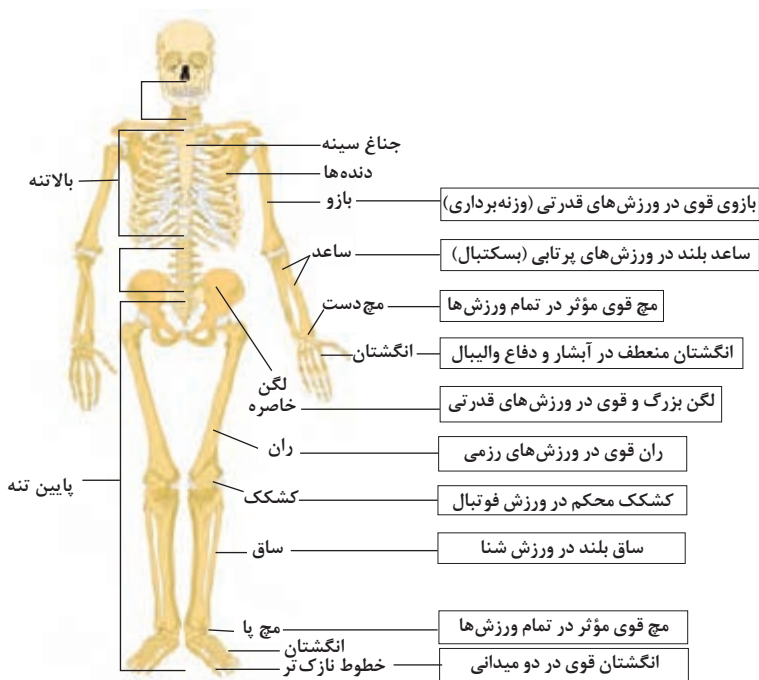
جدول فهرست منابع طبیعی

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

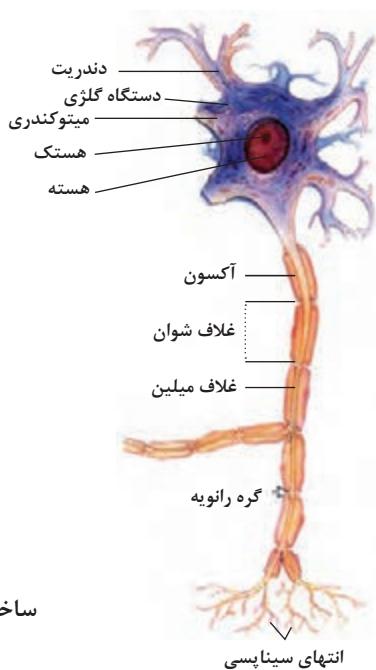




شکل بالا گردش خون را در بدن نشان می دهد. شماره ۱، ۲، ۳ و ۴ آغاز و پایان گردش ششی و ۱، ۲ و ۳ آغاز و پایان گردش عمومی خون را نشان می دهد.



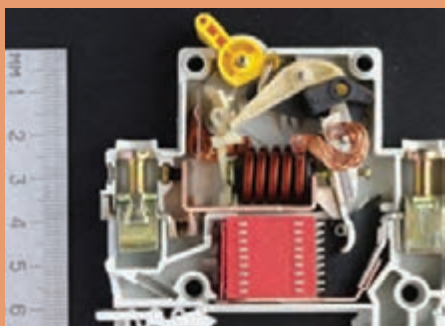
تنوع استخوان‌ها و کاربرد آنها در ورزش



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	







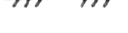





ادامه جدول ۱

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	
لواستر (با ذکر تعداد و توان هر لامپ)	
کلید یک پل	
کلید دوبل	
کلید تبدیل	
کلید صلیبی	
دیممر	
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 شاخه 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 کلید که با فشار دست کار می کند و با حرکت نوسانی و دارای ضامن نگه دارنده است.
	اهرم کلید که 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

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

جدول ۴- انواع سیم با علامت اختصاری و نوع مصرف

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

جدول ۵- حداکثر جریان مجاز سیم‌های استاندارد شده مسی

شدت جریان مجاز سیم بر حسب آمپر			مقطع سیم به میلی متر 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 ^۲	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

ردیف	نوع لامپ	توان لامپ (W)	شار نوری (lm)	طول عمر (ساعت)	نوع سریچ
۱	فشرده Triple CFL	۲۰	۱۲۰۰	۱۰۰۰۰	E۲۷
۲	فشرده FPL	۳۶	۲۹۰۰	۱۰۰۰۰	۲G۱۱
۳	فشرده مارپیچی CFL	۱۵	۹۵۰	۱۰۰۰۰	E۱۴, E۲۷
۴	فشرده CFL۴U	۸۵	۵۰۰۰	۱۰۰۰۰	E۲۷, E۴۰

جدول ۸- جریان نوری لامپها

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

جدول ۹- شدت روشنایی

پیشنهادهای	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)
۱۰۰ ۵۰۰	۵۰ ۲۰۰	اتاق خواب: روشنایی عمومی روشنایی تخت خواب و میز توالت
۱۰۰ ۵۰۰	۵۰ ۲۰۰	حمام: روشنایی عمومی آیین (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

کلاس ۶	کلاس ۵	کلاس ۴ (نیمه افشان k)	سطح مقطع (mm ²)
تعداد سیم‌ها در قطر بیرونی سیم	تعداد سیم‌ها در قطر بیرونی سیم	تعداد سیم‌ها در قطر بیرونی سیم	
۰/۱۵×۵۶~	۰/۲×۲۲~	۰/۴۳×۷	۱
۰/۱۵×۸۴~	۰/۲۵×۳۰~	۰/۵۲×۷	۱/۵
۰/۱۵×۱۴۰~	۰/۲۵×۵۰~	۰/۶۷×۷	۲/۵
۰/۱۵×۲۲۴~	۰/۳×۵۶~	۰/۸۵×۷	۴
۰/۲×۱۹۲~	۰/۳×۸۴~	۱/۰۵×۷	۶
۰/۲×۳۲۰~	۰/۴×۸۰~	۱/۳۵×۷	۱۰

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

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

جدول ۱۲- جریان مجاز سیم‌های افشان

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

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

سیم یا کابل مورد نیاز	سطح مقطع (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	3×4
کابل ورودی واحد تک فاز	3×6
کابل ورودی واحد سه فاز	4×4
کابل ورودی واحد سه فاز	5×6
سیم اتصال زمین تا 16 mm^2	برابر با مقطع فاز و نول

جدول ۱۴- بهره نوری مصرف کننده (روشنایی)

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

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	شرایط خنک کنندگی به متر مکعب در شرایط متعادل	مدل
ولت (V)	فرکانس (Hz)	فاز	قدرت (اسب بخار) (Hp)	وزن (kg)	ولت (V)	فرکانس (Hz)	فاز	یک سرعته یا دوسرعه	قدرت (اسب بخار) (Hp)	
۲۳۰	۵۰	۱	$\frac{۱}{۶۰}$	۴۵	۲۳۰	۵۰	۱		$\frac{۱}{۲}$	۱
۲۳۰	۵۰	۱	$\frac{۱}{۶۰}$	۶۵	۲۳۰	۵۰	۱		$\frac{۱}{۲}$	۲
۲۳۰	۵۰	۱	$\frac{۱}{۶۰}$	۶۶	۲۳۰	۵۰	۱		$\frac{۱}{۲}$	۲
۲۳۰	۵۰	۱	$\frac{۱}{۶۰}$	۸۳	۲۳۰	۵۰	۱		$\frac{۲}{۴}$	۴




















جدول ۱۶- عکس العمل 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 شدهٔ مسی

شدت جریان مجاز سیم بر حسب آمپر			مقطع سیم به میلی‌متر مربع
سیم‌های هوایی	کابل‌های روکار	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- مشخصهٔ انواع سیم

حروف مشخصه	موارد مصرف
NYA	سیم تک لا 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 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

نام لامپ خصوصیات	مثال هالید (MH) Lamp	بخارسدیم یرقشار (HPSV) Lamp	بخارسدیم (SVR) Lamp	بخارجبوه (HPMV) Lamp	هالوزن تنگستن قلمی Linar	هالوزن خاص (تزنبنی) بارفلکتور دی کروینیک
مزایا	تیره نورى بالا طول عمر زیاد	بارده نورى بسيلار بالا طول عمر زياد شارئورى زياد	بارده نورى بسيلار بالا طول عمر زياد شارئورى زياد عدم نياز به راه انداز	رلسمان نورى بالا طول عمر طولانى شارئورى زياد عدم نياز به راه انداز قيمت مناسب	نياز به راه انداز ندارد.	
کاربرد	پروژکتورها سالن هاى سينما، تئاتر و استاديو هاى ورزشى نورپردازى و زيباسازى	روشنائى خيابان ها، بزرگ راه ها زيبائى اماکن عمومى وتفريحى و روشنائى عمومى	روشنائى خيابان ها و بزرگ راه ها، زيبائى اماکن عمومى وتفريحى، روشنائى عمومى و چاپگرى به جاى لامپ هاى بخارجبوه	روشنائى خيابان ها و جاده ها، روشنائى معابر، روشنائى عمومى فروشگاه ها، محيط هاى صنعتى	وتيرين مغازه ها، گالرى هاى هنرى، کار هاى تزيينى روشنائى منازل	کار هاى تزيينى و تزيينى
مشخصه هاى فنى چند نمونه	شارئورى	شارئورى	شارئورى	شارئورى	شارئورى	توان

W	LM	W	LM	توان	شارتوری	W	^۱ M	W	^۱ M	W	^۱ M	W	^۱ M	W	^۱ M
۸۰۰	۲۳۰۰۰-۲۱۰۰۰	۵۰۰	۹۵۰۰	W	^۱ M	۲۵	۲۳۰۰	۲۵	۲۳۰۰	۲۵	۲۳۰۰	۲۵	۲۳۰۰	۲۵۰	۱۹۰۰۰
۱۰۰۰	۲۶۰۰۰-۲۰۵۰۰	۱۰۰۰	۲۲۰۰۰	۱۲۵	۶۵۰۰-۶۳۰۰	۷۰	۵۹۰۰	۷۰	۵۹۰۰	۷۰	۵۹۰۰	۴۰۰	۳۵۰۰۰		
۱۲۵۰	۴۳۵۰۰	۱۵۰۰	۳۳۰۰۰	۱۶۰	۴۱۰۰	۱۵۰	۱۴۵۰۰	۱۵۰	۱۴۵۰۰	۱۵۰	۱۴۵۰۰				
۲۰۰۰	۵۳۰۰۰-۵۰۰۰۰			۱۷۵	۸۵۰۰	۲۵۰	۳۴۰۰۰	۲۵۰	۳۳۰۰۰	۲۵۰	۳۳۰۰۰				
				۲۵۰	۱۴۰۰۰-۵۵۰۰	۴۰۰		۴۰۰		۴۰۰					
نور سفید و درخشان		نور سفید و درخشان		۴۰۰	۲۳۰۰۰-۲۲۰۰۰	۶۰۰		۶۰۰		۶۰۰					
				۴۲۰۰	سفید	سفید و سفید-طلایی		سفید-طلایی (زرد)		سفید درختان		رنگ نور لامپ			
استوای شفاف لوله ای		لوله ای شفاف			۳۶۰۰-۴۰۰۰		۲۰۰۰-۲۰۵۰		۲۰۰۰-۲۰۵۰		۲۰۰۰-۲۰۵۰		۴۳۰۰-۵۹۰۰		درجه حرارت رنگ (کلین)
															شکل جاب

جدول ۲۲- گنجایش سیم‌ها در لوله‌های فولادی Pg

گنجایش تعداد سیم‌ها در یک لوله فولادی					سطح مقطع سیم به میلی مترمربع
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 سیم‌ها در لوله‌های فولادی میلی‌متر

اندازه اسمی لوله‌های 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 سیم‌ها در لوله‌های فولادی اینچی

اندازه اسمی لوله های اینچی						سطح مقطع سیم به میلی متر مربع
اینچ	۱ اینچ	۳/۴ اینچ		۵/۸ اینچ		
جداره ضخیم	جداره ضخیم	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		۱ اینچ		$\frac{3}{4}$ اینچ		$\frac{5}{8}$ میلی متری		
جداره ضخیم	جداره نازک	جداره ضخیم	جداره نازک	جداره ضخیم	جداره نازک	جداره ضخیم	جداره نازک	
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 NYF و لوله های فولادی و قطر خارجی آنها		
اندازه لوله	قطر خارجی کابل mm	سطح مقطع کابل mm ^۲
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 کابل های مختلف

اندازه کابل از نوع NYF و لوله های فولادی و قطر خارجی آنها		
اندازه لوله	قطر خارجی کابل mm	سطح مقطع کابل mm ^۲
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	در صورت معلوم بودن جریان	
	$u = \frac{\sqrt{L}.I}{x.A}$	$A = \frac{\sqrt{L}.I}{x.u}$
جریان متناوب تک فازه	$u = \frac{\sqrt{L}.I}{x.A} \cos.$	$A = \frac{\sqrt{L}.I}{x.u} \cos.$
جریان دائم و متناوب تک فازه	در صورت معلوم بودن قدرت	
	$u = \frac{\sqrt{L}.P}{x.A.U}$	$A = \frac{\sqrt{L}.P}{x.u.U}$

جدول ۳۰- مازول های تابلویی

نماد	نام محصول
	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 (LC)
	ماژول رابط یونیورسال n کانال (اینترفیس)
	منبع تغذیه با چوک

جدول ۳۱- ورودی‌ها در خانه هوشمند

نماد	نام محصول
	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 پل هوشمند با گیرنده IR
	کلید هوشمند ۵ کانال با رابط مادون قرمز ۳ راه
	زمان سنج (تایمر) ۲ کانال هفتگی
	واحد هواشناسی KNX
	ایستگاه هواشناسی ۴ کانال (نصب ریلی) ورودی آنالوگ ۴ کانال








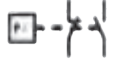










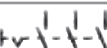
جدول ۳۲- توان مصرف کننده های الکتریکی خانگی

متوسط توان مصرفی لوازم برقی خانگی (به ترتیب از کم مصرف به پرمصرف)		
ردیف	نام وسیله برقی	متوسط توان مصرفی لحظه ای (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 رشته ای تزئینی	۴۰
۷	پنکه	۷۰
۸	یخچال	۱۰۰
۹	لامپ رشته ای ۱۰۰	۱۰۰
۱۰	رایانه رومیزی (لپ تاپ)	۱۰۰
۱۱	چرخ خیاطی	۱۰۰
۱۲	تلویزیون LED ۴۰ اینچ	۱۳۰
۱۳	فریزر	۱۵۰
۱۴	آب میوه گیری	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 (۱-۰)
	معکوس کننده جهت گردش موتور (چپ گرد، راست گرد) (۲-۰-۱)
	ستاره - مثلث (Δ - λ - ۰)
	ستاره - مثلث، چپ گرد، راست گرد (Δ - λ - C - λ - Δ)
	چند سرعت (۲-۱-۰) و (۳-۲-۱-۰)
	راه اندازی موتورهای تک فاز
	انتخاب کننده فاز (برای دستگاه های اندازه گیری) (مانند کلید ولت متر)
┆--	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

نام وسیله یا قطعه	علامت اختصاری
محرك حرارتی غیر قابل تنظیم	
محرك الكترومغناطیسی	
محرك با سطح سیال	
لامپ خبر	
پیزر	
بوق	
زنگ	
آژیر	
دیود LED	
بوئین کنتاکتور	
رله‌های عملگر با مشخصه خاص	
رله تأخیر در وصل	
رله تأخیر در قطع	
رله تأخیر در قطع و وصل	
رله با تحريك حرارتی (بی متال)	
رله اضافه جریان (جریان زیاد)	
رله قطع کننده جریان معكوس	

نام وسیله یا قطعه	علامت اختصاری
لامپ خبر	
پیزر	
بوق	
زنگ	
آژیر	
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	

نام وسیله یا قطعه	علامت اختصاری
شستی وصل (استارت)	۴-۱
شستی قطع (استوپ)	۴-۲
شستی وصل و قطع (استوپ - استارت دوبل)	۴-۱-۲
کنتاکت باز لیمیت سویچ	۰-۱
کنتاکت بسته لیمیت سویچ	۰-۲
کنتاکت باز کنتاکتور	۱
کنتاکت بسته کنتاکتور	۲
کنتاکت بسته مدار فرمان بی‌مثال	۶-۲
کنتاکت بسته‌شونده تأخیری	۱
کنتاکت باز‌شونده تأخیری	۲
کنتاکت بسته کلید گردان	۷-۲
کنتاکت باز کلید گردان	۷-۱

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
	فرود دینامیک	
	اندوکسیونی	القایی
	مغناطیسی	
	الکترو استاتیک	
	ترمو کوئل با گرمایش الکتریکی عایق شده بدون اتصال	
	ترمو کوئل 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
1.5	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

وسيله	نشانه	وسيله	نشانه
آمپر متر		فرکانس متر	
ولت متر		اهم متر	
وات متر		هائری متر	
کنترل برق		فاراد متر	
کسینوس فی متر			

جدول ۳۵- ولتاژ آزمایش برای ترانسفورماتورهای کوچک

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

جدول ۳۶- علائم اختصاری کابل

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

جدول ۳۷- چگالی جریان با توجه به قدرت ترانسفورماتور

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

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	۱۰	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					
L _E	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 و 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	۹/۵	۱۰	۱۱/۳۵	۱۲/۵
L _E	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	۰/۵ تا ۰/۱		۰/۵ یا ۰/۳۵													

جدول ۴۰- مشخصات سیم‌های لاک‌ی

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

○/١٢	○/١٤	○/○١١٥	○/١٠٥	١/٥٥	٤٠٠٠
○/١٣	○/١٥	○/○١٣٣	○/١٢٠	١/٣٢	٣٦٠٠
○/١٤	○/١٦	○/○١٥٤	○/١٤٣	١/١٤	٣٢٠٠
○/١٥	○/١٧	○/○١٧٧	○/١٦٤	○/٩٩	٢٨٠٠
○/١٦	○/١٨	○/○٢١١	○/١٨٦	○/٨٧	٢٥٠٠
○/١٧	○/١٩	○/○٢٢٧	○/٢١٠	○/٧٧٣	٢٢٥٠
○/١٨	○/٢٠	○/○٢٥٤	○/٢٣٥	○/٦٨٩	٢٠٠٠
○/١٩	○/٢١	○/○٢٨٤	○/٢٦٠	○/٦١٩	١٨٠٠
○/٢٠	○/٢٢	○/○٣١٤	○/٢٨٩	○/٥٥٧	١٦٥٠
○/٢١	○/٢٣	○/○٣٤٦	○/٣٣٠	○/٥٠٧	١٥٠٠
○/٢٢	○/٢٤	○/○٣٨	○/٣٥٠	○/٤٦٠	١٤٠٠
○/٢٣	○/٢٥	○/○٤٢	○/٣٩٠	○/٤٢٢	١٣٠٠
○/٢٤	○/٢٦	○/○٤٥	○/٤٢٥	○/٣٨٨	١٢٠٠
○/٢٥	○/٢٧	○/○٤٩	○/٤٦٠	○/٣٥٧	١١٠٠
○/٢٦	○/٢٨٥	○/○٥٣	○/٤٩٥	○/٣٣٠	١٠٢٠
○/٢٧	○/٢٩٥	○/○٥٧	○/٥٢٢	○/٣٠٦	٩٥٠
○/٢٨	○/٣٠٥	○/○٦٢	○/٥٧١	○/٢٨٥	٨٧٠
○/٢٩	○/٣١٥	○/○٦٦	○/٦١٢	○/٢٦٦	٨٠٠
○/٣٠	○/٣٣	○/○٣١	○/٦٢٥	○/٢٤٨	٧٧٠
○/٣١	○/٤٥	○/○٨٠	○/٧٤٠	○/٢١٨	٦٩٠
○/٣٥	○/٣٨	○/○٩٦	○/٨٩٠	○/١٨٢٤	٥٨٠
○/٣٧	○/٤٠	○/١٠٨	○/١٩٤	○/١٦٣٢	٥٢٠
○/٤٠	○/٤٣	○/١٢٦	١/١٦٠	○/١٣٩٦	٤٥٠
○/٤٥	○/٤٨	○/١٥٩	١/٢٨٠	○/١١٠٣	٣٧٠
○/٥٠	○/٥٤	○/١٩٦	١/٨٣٠	○/○٨١٤	٣٠٠

◦/ΔΔ	◦/Δ٩	◦/٣٩λ	٢/٢◦◦	◦/◦٧٣λ	٢Δ◦
◦/٩◦	◦/٩٤	◦/٢λ٣	٢/٩٢	◦/◦٩٢١	٢١◦
◦/٩Δ	◦/٩٩	◦/٢٢٢	٢/٩٧	◦/◦Δ٢٩	١λ◦
◦/٧◦	◦/٧٤	◦/٣λΔ	٣/٤٣	◦/◦٤ΔΔ	١٩◦
◦/٧Δ	◦/٧١	◦/٤٤٤	٣/٩Δ	◦/◦٣٩Δ	١٤◦
◦/λ◦	◦/λ٤	◦/Δ◦٤	٢/٤λ	◦/◦٣٤λ	١٢◦
◦/λΔ	◦/λ٩	◦/Δ٩λ	Δ/◦Δ	◦/◦٣◦٩	١١◦
◦/٩◦	◦/٩٤	◦/٩٣٩	Δ/٩٩	◦/◦٢٧Δ	١◦◦
◦/٩Δ	◦/٩٩	◦/٧◦٩	٩/٣١	◦/◦٢٤٧	٩◦
١/◦◦	١/◦٩	◦/٢λ٩	٧/◦◦	◦/◦٢١٢	λ١
١/١◦	١/١٩	◦/٩Δ◦	λ/٢٩	◦/◦١٧Δ	٧Δ
١/٢◦	١/٢٩	١/١٣١	١◦/◦١	◦/◦١ΔΔ	Δ٩
١/٣◦	١/٣٩	١/٣٢٧	١١/λ	◦/◦١٢٢	٤λ
١/٤◦	١/٢٩	١/Δ٣٩	١٢/٧	◦/◦١١٤◦	٤◦
١/Δ◦	١/Δ٤	١/٧٢◦	١Δ/٧Δ	◦/◦◦١٩	٣٣
١/٩◦	١/٩٩	٢/◦١١	١٧/١	◦/◦◦λλ	٢Δ
١/٧◦	١/٧٩	٢/٢٧◦	٢◦/٢	◦/◦◦٧٧	٢◦
١/λ◦	١/λ٩	٢/Δ٤Δ	٢٢/٩	◦/◦◦٩٩	١٧
١/٢◦	١/٩٩	٢/λ٣Δ	٢Δ/٢	◦/◦◦٩٢	١Δ
٢	٢/◦٧	٣/١٢٢	٢λ/◦◦	◦/◦◦Δ٩	١٢
٢/Δ	٢/Δ٧	٢/٩◦λ	٢٢/٧	◦/◦◦٣٩	٧
٣	٣/◦λ	٧/٧◦	٩٢/٩	◦/٢٢٢Δ	-

جدول ۴۱- درصد افت ولتاژ در ترانسفورماتور

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

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
نشانه انواع ایمنی (مفهوم را در جدول بالا ببینید)		

جدول ۴۳- کلاس عایق‌ها

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

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

سطح مقطع	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	
	جریان مجاز (آمپر)	فیوز (آمپر)	جریان مجاز (آمپر)	فیوز (آمپر)	جریان مجاز (آمپر)	فیوز (آمپر)
۱	۱۲	۱۰	۱۶	۱۶	۲۰	۲۰
۱/۵	۱۶	۱۶	۲۰	۲۰	۲۵	۲۵
۲/۵	۲۱	۲۰	۲۷	۲۵	۳۴	۳۵
۴	۲۷	۲۵	۳۶	۳۵	۴۵	۵۰
۶	۳۵	۳۵	۴۷	۵۰	۵۷	۶۳
۱۰	۴۸	۵۰	۶۵	۶۳	۷۸	۸۰
۱۶	۶۵	۶۳	۸۷	۸۰	۱۰۴	۱۰۰
۲۵	۸۸	۸۰	۱۱۵	۱۰۰	۱۳۷	۱۲۵
۳۵	۱۱۰	۱۰۰	۱۴۳	۱۲۵	۱۶۰	۱۶۰
۵۰	۱۴۰	۱۲۵	۱۷۸	۱۶۰	۲۱۰	۲۰۰
۷۰	۱۷۵	۱۶۰	۲۲۰	۲۲۴	۲۶۰	۲۵۰
۹۵	۲۱۰	۲۰۰	۲۶۵	۲۵۰	۳۱۰	۳۰۰
۱۲۰	۲۵۰	۲۵۰	۳۱۰	۳۰۰	۳۶۵	۳۵۵

جدول ۴۵- شرح کلاس های عایقی

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

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>پنهن هسته آهنی</p>	<p>سیم پیچ اولیه سیم پیچ ثانویه</p> <p>شعاع فنی</p>
<p>سیم پیچ اولیه سیم پیچ ثانویه</p> <p>ترانسفورماتور تک فاز با دو سیم پیچ خروجی مستقل</p>	<p>سیم پیچ اولیه سیم پیچ ثانویه</p> <p>هسته شمشیری</p>	<p>سیم پیچ اولیه سیم پیچ ثانویه</p> <p>هسته آهنی با فاصله هوابندی</p>
<p>سیم پیچ اولیه سیم پیچ ثانویه</p> <p>علامت اتصال</p> <p>مبدل قابل تنظیم یله ای</p>	<p>سیم پیچ اولیه سیم پیچ ثانویه</p> <p>علامت اتصال</p> <p>مبدل قابل تنظیم یکپارچه</p>	<p>سیم پیچ اولیه سیم پیچ ثانویه</p> <p>علامت اتصال</p> <p>ترانسفورماتور تک فاز با دو سیم پیچ خروجی مستقل</p>
<p>سیم پیچ اولیه سیم پیچ ثانویه</p> <p>ترانسفورماتور سه فاز Dynall</p>	<p>سیم پیچ اولیه سیم پیچ ثانویه</p> <p>علامت اتصال</p> <p>گروه ترانسفورماتور گاهنده</p>	<p>سیم پیچ اولیه سیم پیچ ثانویه</p> <p>علامت اتصال</p> <p>گروه ترانسفورماتور گاهنده</p>
<p>سیم پیچ اولیه سیم پیچ ثانویه</p> <p>علامت اتصال</p> <p>یک سو کننده تمام موج پل</p>	<p>سیم پیچ اولیه سیم پیچ ثانویه</p> <p>علامت اتصال</p> <p>یک سو کننده تمام موج پل</p>	<p>سیم پیچ اولیه سیم پیچ ثانویه</p> <p>علامت اتصال</p> <p>یک سو کننده تمام موج پل</p>

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

سطح مقطع (mm)	کابل های ۱ سیمه جریان مستقیم		کابل های ۲ سیمه (amp)		کابل های ۳ و ۴ سیمه (amp)		سه تا کابل سه فاز (amp)			
							طرز قرار گرفتن کابل ها		طرز قرار گرفتن کابل ها	
	در خاک	در هوای آزاد	در خاک	در هوای آزاد	در خاک	در هوای آزاد	در خاک	در هوای آزاد	در خاک	در هوای آزاد
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 (طبقه‌بندی) حرارتی سیم‌های لاکي

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

جدول ۴۹- رنگ‌بندی عایق سیم‌ها و کابل

تعداد سیم‌های کابل	رنگ عایق سیم‌های کابل بدون سیم محافظ (سیم‌ارت)	رنگ عایق سیم‌های کابل با سیم محافظ (سیم‌ارت)
۱ سیمه	سیاه	-
۲ سیمه	سیاه - آبی	-
۳ سیمه	سیاه - آبی - قهوه‌ای	سبز و زرد - آبی - قهوه‌ای
۴ سیمه	سیاه - آبی - قهوه‌ای - سیاه	سبز و زرد - آبی - قهوه‌ای - سیاه
۵ سیمه	سیاه - آبی - قهوه‌ای - سیاه - سیاه	سبز و زرد - آبی - قهوه‌ای - سیاه - سیاه
۶ سیمه و بالاتر	تمام سیم‌ها سیاه و روی همه آنها شماره زده می‌شود.	سبز و زرد - بقیه سیم‌ها سیاه و روی همه آنها شماره زده می‌شود.

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	-	۰-۵۰
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 سیم های لاکي

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

طول بوبین ۴ به cm	طول بوبین ۳ به cm	طول بوبین ۲ به cm	تعداد دور بوبین ۴	تعداد دور بوبین ۳	تعداد دور بوبین ۲	تعداد دور بوبین ۱	گام بوبین ۴	گام بوبین ۳	گام بوبین ۲	گام بوبین ۱	قطر سیم مسی به mm	قدرت استاتور برحسب اسب بخار
۱۸/۵	۲۲/۵	۲۶	۳۵	۳۵	۳۶	۴-۷	۳-۸	۲-۹	۱-۱۰	۰/۴۰	۱/۴	
۲۰	۲۴	۲۸	۳۲	۳۵	۳۲	۴-۷	۳-۸	۲-۹	۱-۱۰	۰/۴۵	۱/۳	
۲۲/۵	۲۵/۵	۲۹	۳۲	۳۷	۳۱	۴-۷	۳-۸	۲-۹	۱-۱۰	۰/۵۰	۱/۲	
۲۲/۵	۲۵/۵	۲۹	۳۰	۳۰	۲	۴-۷	۳-۸	۲-۹	۱-۱۰	۰/۵۵	۳/۴	

جدول ۵۷- مشخصات سیم پیچی دور کم موتور کولر

قدرت استاتور بر حسب 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 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	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			
$\frac{y_z}{y} =$	$\frac{6}{6}$	$\frac{5}{6}$	$\frac{4}{6}$	$\frac{9}{9}$	$\frac{8}{9}$	$\frac{7}{9}$	$\frac{6}{9}$
K=	۰/۹۶۶	۰/۹۳۳	۰/۸۳۶	۰/۹۶۰	۰/۹۴۵	۰/۹۰۲	۰/۸۳۱

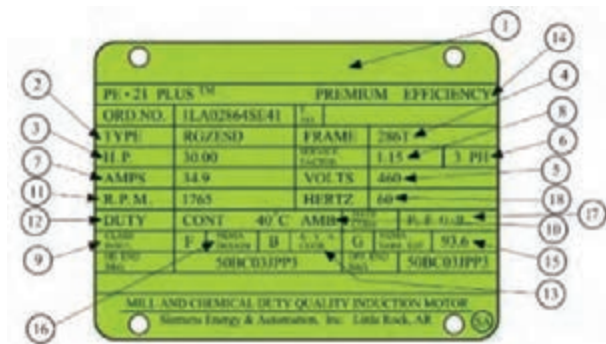
جدول ۶۱- گروه کلاف های هر فاز موتور دالاندر با ۴ یا ۸ قطب سه فاز

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

جدول ۶۲- تشخیص نوع اتصال موتور به شبکه برق ایران

مشخصات پلاک موتور	نحوه اتصال موتور به شبکه برق ایران
230λ	نمی تواند با شبکه سه فاز ایران راه اندازی شود
230Δ	فقط به صورت ستاره
400λ	فقط به صورت ستاره
400Δ	به صورت ستاره مثلث می توان راه اندازی کرد و در نهایت باید اتصال مثلث باشد.
$400/230\lambda/\Delta$	فقط به صورت ستاره
$400/680\lambda/\Delta$	به صورت ستاره مثلث راه اندازی می شود 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 یار 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 _۲ (mm)	قطر داخلی d _۱ (mm)	پیچ خور d _۲ (mm)	سطح مقطع هادی (mm ^۲)
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 بزرگ تر از ۲۰mm	قطر کابل بین ۱۲ تا ۲۰mm	قطر کابل بین ۸ تا ۱۲mm	قطر کابل کوچک تر از ۸mm	
				کابل برای تأسیسات نصب ثابت
۶D	۶D	۵D	۴D	استفاده عادی
۶۴D	۴D	۲D	۲D	در هنگام سربندی

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

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

جدول ۶۸- کلاس عایق ها

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

جدول ۶۸- انواع کنتاکتورها

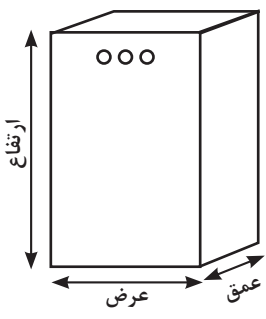
رده بندی بهره برداری از کنتاکتورها مطابق استاندارد IEC 60947-4-1		
نوع بار	کنتاکتور	نوع کاربرد
AC	AC-1	بارهای غیرالقایی یا اندکی القایی - کوره مقاومتی
	AC-2	موتور روتور سیم پیچی: راه اندازی - خاموش کردن
	AC-3	موتور روتور قفسی: راه اندازی - خاموش کردن حین کار
	AC-4	موتور روتور قفسی: راه اندازی - قطع و وصل زیاد در زمان کم، تغییر جهت - ترمز
	AC - 5a	قطع و وصل لامپ های تخلیه در گاز
	AC-5b	قطع و وصل لامپ های رشته ای
	AC-6a	قطع و وصل بانک های خازنی
	AC-6b	قطع و وصل برای ترانسفورماتورها
	AC-7a	بارهای کم القایی لوازم خانگی مثل هم زن و مخلوط کن
	AC-7b	بارهای موتوری لوازم خانگی مثل هواکش ها و جاروی برقی مرکزی
	AC-8a	فرمان موتور کمپرسورهای خنک ساز کاملاً بسته با وصل مجدد دستی رها ساز اضافه بار
	AC-8b	فرمان موتور کمپرسورهای خنک ساز کاملاً بسته با وصل مجدد دستی رها ساز اضافه بار
DC	DC-1	بارهای القایی یا اندک القایی - کوره مقاومتی
	DC-3	موتورهای شنت: راه اندازی - قطع و وصل زیاد در زمان کم، تغییر جهت - ترمز دینامیکی
	DC-5	موتورهای شنت: راه اندازی - قطع و وصل زیاد در زمان کم، تغییر جهت - ترمز دینامیکی
	DC-6	قطع و وصل برای لامپ های رشته ای

جدول انتخاب کنتاکتور، بی متال و فیوز

جدول ۶۸-۲- برای استفاده موتورهایی که به صورت مستقیم (یک ضرب) به شبکه متصل می شوند

ولتاژ ۲۴۰-۷۲۰		ولتاژ ۳۸۰		ولتاژ ۴۴۰-۷۴۱۵		جریان کنتاکتور	جریان بی متال	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	۴۰	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

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

جدول ۷۰- ابعاد استاندارد سلول های تابلوهای ایستاده

ردیف	عرض تابلو (میلی متر)	ارتفاع تابلو (میلی متر)	عمق تابلو (میلی متر)	پایه شاسی (میلی متر)	ارتفاع تمام شده (میلی متر)
۱	۶۰۰	۲۰۰۰	۶۰۰	۲۰۰_۱۰۰	۲۲۰۰_۲۱۰۰
۲	۸۰۰	۲۰۰۰	۶۰۰		
۳	۸۰۰	۲۰۰۰	۸۰۰		

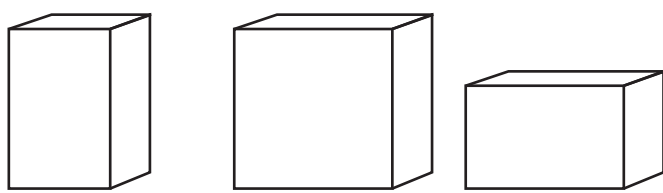


Table 7-1

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

	German standard 1)	Classification VDE 0660 ²⁾	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

²⁾ Classification in VDE specifications system

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

کابل یا سیم نقشه	اندازه	روش حفاظت موتورهای برقی				رابطه‌ها		شدت جریان (آمپر) در ۳۸۰ ولت، ۵۰ سیکل		نظرات اسمی موتورهای ساختار			
		فیلتر پیش‌بین	فیلتر (آمپر)	نوع (آمپر)	تخلیه (آمپر)	جریان (آمپر)	گستره (آمپر)	نوع	دور در دقیقه	اسب بخار (کیلووات)	کابل‌ها		
۳×۱/۵ و تعداد رشته قطع	۱۶	۲	۲۵	DIAZED یا هر دو	۰/۶۵	۰/۶۵ - ۰/۱۸	۹	+	۰/۲ مستطیل	۰/۲۳	۰/۲۹	۱/۷	۰/۰۶
۳×۱/۵	۱۶	۲	۲۵	DIA	۰/۶۵	۰/۶۵ - ۰/۱۸	۹	+	۰/۱	۰/۲۳	۰/۲۹	۱/۸	۰/۰۹
۳×۱/۵	۱۶	۲	۲۵	DIA	۰/۶۵	۰/۶۵ - ۰/۱۸	۹	+	۰/۱	۰/۲۳	۰/۲۹	۱/۸	۰/۱۲
۳×۱/۵	۱۶	۲	۲۵	DIA	۰/۶۵	۰/۶۵ - ۰/۱۸	۹	+	۰/۱	۰/۲۳	۰/۲۹	۱/۸	۰/۱۸
۳×۱/۵	۱۶	۲	۲۵	DIA	۰/۸۰	۰/۸۰ - ۰/۲۰	۹	+	۰/۱	۰/۲۳	۰/۲۹	۱/۸	۰/۲۵
۳×۱/۵	۱۶	۲	۲۵	DIA	۱/۱۵	۱/۲۰ - ۰/۸	۹	+	۰/۱	۱/۱۰	۱/۱۲	۱/۱۵	۰/۳۷
۳×۱/۵	۱۶	۲	۲۵	DIA	۱/۵۰	۱/۵۰ - ۱/۱۰	۹	+	۰/۱	۱/۵۵	۱/۲۷	۱/۳۲	۰/۵۵
۳×۱/۵	۱۶	۲	۲۵	DIA	۲/۰۰	۲/۵۰ - ۱/۱۰	۹	+	۰/۱	۱/۸۳	۱/۹۵	۲/۱۵	۱/۰
۳×۱/۵	۱۶	۲	۲۵	DIA	۲/۸۵	۲/۲ - ۲/۲	۹	+	۰/۱	۲/۵۵	۲/۸	۲/۰	۱/۱
۳×۱/۵	۱۶	۲	۲۵	DIA	۲/۱۵	۲/۵۰ - ۲	۹	+	۰/۱	۲/۸۰	۲/۲۷	۲/۲	۱/۲
۳×۱/۵	۱۶	۱۰	۲۵	DIA	۲/۷۵	۲/۵۰ - ۲	۹	+	۰/۱	۲/۲	۲/۷	۲/۰	۱/۵
۳×۱/۵	۲۵	۱۶	۲۵	DIA	۵/۰۰	۵ - ۲	۹	+	۰/۱	۲/۲	۲/۵۵	۵/۳	۲/۰
۳×۱/۵	۲۵	۱۶	۲۵	DIA	۵/۱۵	۵ - ۲	۹	+	۰/۱	۲/۸	۵/۲	۵/۸	۲/۰
۳×۱/۵	۲۵	۱۶	۲۵	DIA	۷/۰۵	۸ - ۵/۵	۹	+	۰/۱	۲/۲	۷/۰	۷/۵	۲/۰

ادامہ جدول ۷۲

نقدیه	الغاره	فیوز پاشلییان			رله محافظ حرارتی (بی - متال)			رله‌های		۳۰۰ ولت - ۵۰ سیگال			سخت‌ل		
		کشنگ (آمبر)	پایه (آمبر)	تیر (آمبر)	تظیم (آمبر)	گستره (آمبر)	جریان اسمی	الغاره	تیر	دور در دقیقه	۱۰۰۰۰	۱۵۰۰۰	۳۰۰۰۰	اسپ پکار (متریک)	کیلووات
۳۰۳۵	۲۰۰	۱۲۵	۲۰۰	DIAZED پایه زنی	۷۸	۱۰۰-۷۰	۱۱۰	۶	الغاره سخت‌ل	۷۷/۲	۷۵/۲	۷۷/۲	۵۲/۲	۶۰	
۳۰۴۰	۲۰۰	۱۶۰	۲۰۰	DIA ت ۲۰	۸۸	۱۰۰-۷۰	۱۱۰	۶	ا.م.	۸۷	۸۷	۸۷	۶۰	۶۵	
۳۰۵۰	۲۰۰	۱۶۰	۲۰۰	DIA ت ۲۰	۹۵	۱۱۰-۹۰	۱۱۰	۶	ا.م.	۹۳	۹۱/۵	۹۵	۶۶/۶۶	۵۰	
۳۰۵۰	۲۰۰	۲۰۰	۲۰۰	DIA ت ۲۰	۱۰۶	۱۲۵-۸۸	۱۶۰	۸	ا.م.	۱۰۹	۱۰۹	۱۰۹	۷۵	۵۵	
۳۰۷۰	۲۰۰	۲۲۶	۲۰۰	HRC	۱۲۲	۱۶۰-۱۲۰	۱۶۰	۸	ا.م.	۱۲۰	۱۲۲	۱۲۲	۱۰۰	۷۵	
۳۰۹۵	۲۰۰	۲۵۰	۲۰۰	HRC	۱۶۲	۲۰۰-۱۶۰	۲۵۰	۱۰	ا.م.	۱۶۶	۱۶۸	۱۶۸	۱۲۵	۹۰	
۳۰۱۲۰	۲۰۰	۳۰۰	۲۰۰	HRC	۲۱۰	۲۵۰-۱۶۵	۳۰۰	۱۰	ا.م.	۲۰۵	۲۰۵	۲۰۵	۱۵۰	۱۱۰	
۳۰۱۵۰	۲۰۰	۳۱۵	۲۰۰	HRC	۲۵۵	۳۲۰-۲۲۵	۳۰۰	۱۲	ا.م.	۲۲۰	۲۲۵	۲۵۵	۱۸۰	۱۳۲	
۳۰۱۸۵	۳۶۰	۳۰۰	۳۶۰	HRC	۲۸۵	۳۰۰-۲۸۵	۳۰۰	۱۲	ا.م.	۲۹۰	۲۹۵	۲۹۵	۲۲۰	۱۶۰	
۳۰۳۰۰	۳۶۰	۵۰۰	۳۶۰	HRC	۳۶۰	۵۰۰-۳۵۰	۳۰۰	۱۲	ا.م.	۳۶۰	۳۶۰	۳۶۰	۲۶۰	۲۰۰	
۳۰۴۰۰	۳۶۰	۳۶۰	۳۶۰	HRC	۴۲۰	۴۲۰-۳۶۰	۳۰۰	۱۲	ا.م.	۴۲۰	۴۲۰	۴۲۰	۳۶۰	۱۵۰	
۳۰۶۰۰	۳۶۰	۳۶۰	۳۶۰	HRC	۵۸۰	۶۶۰-۴۶۰	۳۶۰	۱۲	ا.م.	۵۶۰	۵۶۰	۵۸۰	۴۶۰	۲۱۵	
۳(۳۰۶۶۰)	۱۰۰۰	۸۰۰	۱۰۰۰	HRC	۷۰۰	۱۰۰۰-۷۵۰	۱۰۰۰	—	ا.م.	۶۶۰	۶۸۰	۷۰۰	۵۱۵	۲۸۰	
۳(۳۰۶۶۰)	۱۰۰۰	۱۰۰۰	۱۰۰۰	HRC	۹۲۰	۱۰۰۰-۷۵۰	۱۰۰۰	—	ا.م.	۹۱۰	۹۱۵	۹۲۰	۵۵۵	۳۰۰	
۳(۳۰۶۶۰)	۱۰۰۰	۱۰۰۰	۱۰۰۰	HRC	۹۱۰	۱۲۰۰-۷۵۰	۱۰۰۰	—	ا.م.	۹۷۵	۹۸۵	۹۱۰	۶۸۰	۵۰۰	

ادامہ جدول ۷۲

کابل یا سیم تقلیه	روش حفاظت موتورهای برقی										شدت جریان (آمپر) در ۳۸۰ ولت، ۵۰ سیکل				قدرت اسمی موتورهای سه فاز	
	استاره	فاز پشیمان			درک محافظ حرارتی (بی متال)			راه انداز		فاز	دور در دقیقه	اسب بخار (متریک)	کیلووات			
سطح مقطع و وزن و دانه	کلیه قطع (آمپر)	فازنگ (آمپر)	پایه (آمپر)	فاز (آمپر)	تعمیم (آمپر)	گستره (آمپر)	جریان اسمی	استاره	فاز	۱۵۰۰	۱۵۰۰	۱۵۰۰	۱۵۰۰			
۳(۳۰۹۵)	۴۰۰	۲۵۰	۶۰۰	۱۱۸۴	۹۸	۱۲۵-۸۸	۲۵۰	$\frac{1}{2}$	استاره محافظ	۱۶۶	۱۶۸	۱۷۲	۱۷۵			
۳(۳۰۹۵)	۴۰۰	۲۵۰	۶۰۰	۱۱۸۴	۱۶۰	۱۲۵-۸۸	۲۵۰	$\frac{3}{4}$	س. م	۲۰۰	۲۰۵	۲۱۰	۲۱۰			
۳(۳۱۰۶)	۴۰۰	۲۵۵	۶۰۰	۱۱۸۴	۱۶۵	۱۶۰-۱۶۰	۲۵۰	$\frac{3}{4}$	س. م	۲۱۰	۲۱۵	۲۲۰	۲۲۱			
۳(۳۱۵۰)	۴۴۰	۳۰۰	۶۴۰	۱۱۸۴	۱۷۵	۲۵۰-۱۷۵	۳۰۰	$\frac{1}{2}$	س. م	۲۶۰	۲۶۵	۲۷۰	۲۷۰			
۳(۳۱۶۸)	۴۴۰	۳۰۰	۶۴۰	۱۱۸۴	۱۷۵	۲۵۰-۱۷۵	۳۰۰	$\frac{1}{2}$	س. م	۲۶۰	۲۶۵	۲۷۰	۲۷۰			
۳(۳۲۰۰)	۴۴۰	۳۰۰	۶۴۰	۱۱۸۴	۱۸۱	۲۶۰-۲۲۵	۳۰۰	$\frac{1}{2}$	س. م	۲۶۰	۲۶۵	۲۷۰	۲۷۰			
۳(۳۴۰۰)	۱۰۰۰	۶۵۰	۹۴۰	۱۱۸۴	۲۲۱	۴۰۰-۲۸۰	۷۰۰	$\frac{1}{2}$	س. م	۵۶۰	۵۷۰	۵۸۰	۵۸۰			
۳(۳۴۱۶)	۱۰۰۰	۶۵۰	۹۴۰	۱۱۸۴	۲۳۵	۴۰۰-۲۸۰	۷۰۰	$\frac{1}{2}$	س. م	۶۶۰	۶۸۰	۷۰۰	۷۱۵			
۳(۳۴۲۸)	۱۰۰۰	۶۵۰	۹۴۰	۱۱۸۴	۲۴۵	۴۴۰-۳۵۰	۷۰۰	—	س. م	۶۶۰	۶۶۵	۶۷۰	۶۷۵			
۳(۳۴۲۸)	۱۰۰۰	۶۵۰	۹۴۰	۱۱۸۴	۲۴۶	۴۴۰-۳۵۰	۷۰۰	—	س. م	۶۶۰	۶۶۵	۶۷۰	۶۷۵			
۳(۳۴۱۵)	۱۰۰۰	۶۵۰	۹۴۰	۱۱۸۴	۲۴۷	۴۴۰-۳۵۰	۷۰۰	—	س. م	۶۶۵	۶۷۰	۶۷۵	۶۷۵			

ادامہ جدول ۷۲

[illegible]

ادامه جدول ۷۲

کابل یا سیم تغذیه	روش محافظت مونوهای برقی										شدت جریان (آمپر) در ۳۸۰ ولت، ۵۰ سیکل			قدرت اسمی مونوهای سه فاز			
	اندازه	فیوز پیشبان			راه محافظ حرارتی (بی-مثال)			راه انداز			نوع	جریان اسمی	گستره تنظیم (آمپر)	نوع	دور در دقیقه	اسب بخار (متریک)	کیلو وات
		فشنگ (آمپر)	پایه (آمپر)	نوع	تنظیم (آمپر)	گستره تنظیم (آمپر)	نوع	اندازه									
سطح مقطع و تعداد رشته	کلید قطع (آمپر)													۳۰۰۰	۱۵۰۰	۲۲/۵	۱۱
۲(۳×۶)	۴۰	۳۵	NEOZ-۲۵ یا HRC-۱۲۵	تاخیر زمانی یا HRC	۱۳	۱۶-۱۱	۲۵	۱	مثبت	۲۲/۵	۲۲	۲۴/۳	۱۵	۱۱			
۲(۳×۱۰)	۶۳	۵۰	NEOZ-۲۵ یا HRC-۱۲۵	تاخیر زمانی یا HRC	۱۸	۲۰-۱۴	۵۰	۲	م-س	۳۰	۲۹	۳۱/۵	۲۰	۱۵			
۲(۳×۶)	۱۰۰	۶۳	NEOZ-۲۵ یا HRC-۱۲۵	تاخیر زمانی یا HRC	۲۲	۲۵-۱۷	۵۰	۲	م-س	۳۶	۳۸	۳۷/۵	۲۵	۱۸/۵			
۲(۳×۱۶)	۱۰۰	۶۳	NEOZ-۲۵ یا HRC-۱۲۵	تاخیر زمانی یا HRC	۲۴	۳۲-۲۲	۷۰	۳	م-س	۳۷/۹	۳۹/۸	۴۰/۱	۳۶/۶۶	۲۰			
۲(۳×۱۶)	۱۰۰	۶۳	NEOZ-۲۵ یا HRC-۱۲۵	تاخیر زمانی یا HRC	۲۶	۳۲-۲۲	۷۰	۳	م-س	۴۲/۵	۴۲/۵	۴۴/۵	۳۰	۲۲			
۲(۳×۱۶)	۱۰۰	۶۳	NEOZ-۲۵ یا HRC-۱۲۵	تاخیر زمانی یا HRC	۲۹	۳۲-۲۲	۷۰	۳	م-س	۴۸	۴۹	۵۰	۳۳/۴	۲۵			
۲(۳×۱۶)	۱۲۵	۸۰	۱۲۵	HRC	۳۵	۴۵-۳۰	۷۰	۳	م-س	۵۷	۵۸	۵۹	۴۰	۳۰			
۲(۳×۲۵)	۱۲۵	۱۰۰	۱۲۵	HRC	۴۰	۴۵-۳۰	۱۰۰	۴	م-س	۶۵/۵	۶۷	۶۸	۴۶/۶۶	۳۵			
۲(۳×۲۵)	۱۶۰	۱۲۵	۱۶۰	HRC	۴۲	۶۵-۴۰	۱۰۰	۴	م-س	۶۹	۷۱	۷۲	۵۰	۳۷			
۲(۳×۲۵)	۱۶۰	۱۲۵	۱۶۰	HRC	۴۵	۶۳-۴۰	۱۰۰	۴	م-س	۷۴/۲	۷۵/۶	۷۷/۲	۵۳/۳۳	۴۰			
۲(۳×۲۵)	۱۶۰	۱۲۵	۱۶۰	HRC	۵۱	۶۳-۴۰	۱۶۰	۶	م-س	۸۲	۸۷	۸۷	۶۶/۶۶	۴۵			
۲(۳×۲۵)	۱۶۰	۱۲۵	۱۶۰	HRC	۵۶	۶۳-۴۰	۱۶۰	۶	م-س	۹۳	۹۴/۵	۹۶	۶۹/۶۶	۵۰			
۲(۳×۵۰)	۲۵۰	۱۶۰	۲۵۰	HRC	۶۲	۸۰-۵۵	۱۶۰	۶	م-س	۱۰۴	۱۰۴	۱۰۶	۷۵	۵۵			
۲(۳×۷۰)	۲۵۰	۲۰۰	۲۵۰	HRC	۸۴	۱۰۰-۷۱	۱۶۰	۶	م-س	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 کلیه مقطع (آمپر)	فیور پیشین			راه محافظ حرارتی (بی-مثال)		نوع تغذیه اسمی	جریان اسمی	اندازه	دور در دقیقه		اسب بخار (متریک)	کیلو وات	
		فشنگ (آمپر)	پایه (آمپر)	نوع	تنظیم (آمپر)	گستره (آمپر)				۱۰۰۰	۱۵۰۰			۳۰۰۰
۳۰۳۵	۲۰۰	۱۲۵	۲۰۰	تایمر DIAZED زمانی	۷۸	۷۰-۱۰۰	۱۱۰	۶	۶	۷۴/۲	۷۵/۶	۷۷/۲	۵۳/۳۲	۴
۳۵۰	۲۰۰	۱۶۰	۳۰۰	ت-ل DIA	۸۸	۷۰-۱۰۰	۱۱۰	۶	۶-ا	۸۳	۸۷	۸۷	۶۰	۴۵
۴۵۰	۲۰۰	۱۶۰	۳۰۰	ت-ل DIA	۹۶	۹۰-۱۱۰	۱۱۰	۶	۶-ا	۹۳	۹۴/۵	۹۶	۶۶/۶۶	۵۰
۳۵۰	۴۰۰	۲۰۰	۳۰۰	ت-ل DIA	۱۰۶	۸۸-۱۲۵	۱۷۰	۸	۸-ا	۱۰۴	۱۰۴	۱۰۶	۷۵	۵۵
۴۵۰	۴۰۰	۲۲۴	۴۰۰	HRC	۱۴۴	۱۲۰-۱۷۰	۱۷۰	۸	۸-ا	۱۴۰	۱۴۲	۱۴۴	۱۰۰	۷۵
۳۵۹۰	۴۰۰	۲۵۰	۴۰۰	HRC	۱۷۲	۱۴۰-۲۰۰	۲۵۰	۱۰	۱۰-ا	۱۶۶	۱۶۸	۱۷۲	۱۲۵	۹۰
۳۵۱۲۰	۴۰۰	۳۰۰	۴۰۰	HRC	۲۱۰	۱۷۵-۲۵۰	۲۵۰	۱۰	۱۰-ا	۲۰۰	۲۰۵	۲۱۰	۱۵۰	۱۱۰
۳۵۱۵۰	۴۰۰	۳۱۵	۴۰۰	HRC	۲۵۵	۲۲۵-۲۲۰	۴۰۰	۱۲	۱۲-ا	۲۴۰	۲۴۵	۲۵۵	۱۸۰	۱۳۲
۳۵۱۸۵	۶۳۰	۴۰۰	۶۳۰	HRC	۲۹۵	۲۸۰-۴۰۰	۴۰۰	۱۲	۱۲-ا	۲۹۰	۲۹۵	۲۹۵	۲۲۰	۱۶۰
۳۵۴۰۰	۶۳۰	۵۰۰	۶۳۰	HRC	۳۷۰	۳۵۰-۵۱۰	۴۰۰	۱۲	۱۲-ا	۳۶۰	۳۶۰	۳۷۰	۲۷۰	۲۰۰
۳۵۴۰۰	۶۳۰	۶۳۰	۶۳۰	HRC	۴۶۰	۴۴۰-۶۴۰	۶۳۰	۱۴	۱۴-ا	۴۴۰	۴۵۰	۴۶۰	۳۴۰	۲۵۰
۳۵۴۰۰	۶۳۰	۶۳۰	۶۳۰	HRC	۵۸۰	۴۴۰-۶۴۰	۶۳۰	۱۴	۱۴-ا	۵۶۰	۵۷۰	۵۸۰	۴۳۰	۳۱۵
۳(۳۲۴۰)	۱۰۰۰	۸۰۰	۱۰۰۰	HRC	۷۰۰	۲۵۰-۱۰۰۰	۱۰۰۰	-	۱-ا	۶۶۰	۶۸۰	۷۰۰	۵۱۵	۳۸۰
۳(۳۲۴۰)	۱۰۰۰	۱۰۰۰	۱۰۰۰	HRC	۷۳۰	۲۵۰-۱۰۰۰	۱۰۰۰	-	۱-ا	۷۱۰	۷۱۵	۷۲۰	۵۴۵	۴۰۰

ادامه جدول ۷۲

کابل یا سیم نقشه	روش محافظت موثرهای برقی										شدت جریان (آمپر) در ۳۸۰ ولت، ۵۰ سیکل			قدرت اسمی موثرهای سه فاز	
	اندازه	فاز پشتیبان			نوع	راه محافظ حرارتی (بی-مثال)		راه انداز	نوع	دور در دقیقه	اسب بخار (متریک)	کیلو وات			
		کلید مقطع	فشارنگ (آمپر)	پایه (آمپر)		تنظیم (آمپر)	گستره (آمپر)						جریان اسمی		
سطح مقطع و تعداد رشته															
۲(۳×۹۵)	۴۰۰	۲۵۰	۴۰۰	HRC	۹۸	۱۲۵ - ۸۸	۲۵۰	۸/۶	بشاره	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(۳×۱۲۰)	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(۳×۲۴۰)	۶۴۰	۴۰۰	۶۴۰	HRC	۲۱۰	۲۵۰ - ۱۷۵	۵۰۰	۱۲/۸	بی-م	۳۶۰	۳۶۰	۳۷۰	۲۷۰	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	۴۳۰	۳۱۵	
۴(۳×۲۴۰)	۱۰۰۰	۲×۵۰۰	۲×۶۳۰	HRC	۳۹۵	۴۰۰ - ۲۸۰	۷۰۰	۱۲/۱۰	بی-م	۶۶۰	۶۸۰	۷۰۰	۵۱۵	۳۸۰	
۴(۳×۲۴۰)	۱۰۰۰	۲×۵۰۰	۲×۶۳۰	HRC	۴۱۵	۶۳۰ - ۳۵۰	۱۰۰۰	-	بی-م	۷۱۰	۷۱۵	۷۲۰	۵۴۵	۴۰۰	
۴(۳×۲۴۰)	۱۰۰۰	۲×۵۰۰	۲×۶۳۰	HRC	۴۹۳	۶۳۰ - ۳۵۰	۱۰۰۰	-	بی-م	۸۳۰	۸۵۰	۸۷۰	۶۴۵	۱۷۵	
۶(۳×۱۸۵)	۱۰۰۰	۲×۵۰۰	۲×۶۳۰	HRC	۵۲۰	۶۳۰ - ۳۵۰	۱۰۰۰	-	بی-م	۸۷۵	۸۹۵	۹۱۰	۶۸۰	۵۰۰	

ادامه جدول ۷۲

قدرت اسمی الکتروموتور (کیلووات)	شدت جریان نامی (آمپر) و اسامی دوربرقیه			نوع و در اندازه	محافظت الکتروموتور				تعداد رشته و سطح سطح خارجی	جریان نامی کلید (آمپر)
	۱۰۰۰	۵۰۰	۴۰۰		رله محافظ حرارتی		فاز پشتیبان			
					تنظیم (آمپر)	نوع	پایه لوز (آمپر)	فشارنگ (آمپر)		
۹۰	۱۷۲	۱۶۸	۱۶۶	۱۲۵ - ۸۸	۹۸	HRC	۱۰۰	۱۵۰	۱۰۰	۲(۳×۹۵)
۱۱۰	۲۱۰	۲۰۵	۲۰۰	۱۲۵ - ۸۸	۱۲۰	HRC	۱۰۰	۱۵۰	۱۰۰	۲(۳×۹۵)
۱۳۲	۲۵۵	۲۴۵	۲۴۰	۱۷۰ - ۱۲۰	۱۴۵	HRC	۱۰۰	۲۱۵	۱۰۰	۲(۳×۱۴۰)
۱۶۰	۲۹۵	۲۹۰	۲۹۰	۲۵۰ - ۱۷۵	۱۷۵	HRC	۱۵۰	۱۰۰	۱۵۰	۲(۳×۱۵۰)
۲۰۰	۳۷۰	۳۶۰	۳۶۰	۳۵۰ - ۲۲۵	۲۱۰	HRC	۱۵۰	۱۰۰	۱۵۰	۲(۳×۱۵۰)
۲۵۰	۴۶۰	۴۵۰	۴۴۰	۴۰۰ - ۲۸۰	۲۶۱	HRC	۱۵۰	۱۰۰	۱۵۰	۲(۳×۱۵۰)
۳۱۵	۵۸۰	۵۷۰	۵۶۰	۶۳۰ - ۳۵۰	۳۹۵	HRC	۱۰۰۰	۲×۵۰۰	۲×۶۳۰	۲(۳×۱۵۰)
۳۸۰	۷۲۰	۷۱۵	۷۱۰	۶۳۰ - ۳۵۰	۴۱۵	HRC	۱۰۰۰	۲×۵۰۰	۲×۶۳۰	۲(۳×۱۵۰)
۴۷۵	۸۹۵	۸۷۵	۸۵۵	۶۳۰ - ۳۵۰	۵۲۰	HRC	۱۰۰۰	۲×۵۰۰	۲×۶۳۰	۲(۳×۱۵۰)
۵۰۰	۹۱۰	۸۹۵	۸۷۵	۶۳۰ - ۳۵۰	۵۲۰	HRC	۱۰۰۰	۲×۵۰۰	۲×۶۳۰	۲(۳×۱۵۰)

جدول ۷۳- اندازه شینه مورد نیاز در تابلو

BUS BARS CURRENT IN AAC UP TO 60HZ PAINTED (DIN 43671)					
Width × Thickness	Cross Section	Weight	NO. of Conductors		
			1	2	3
mm	Mm ²	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

حد اقل 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

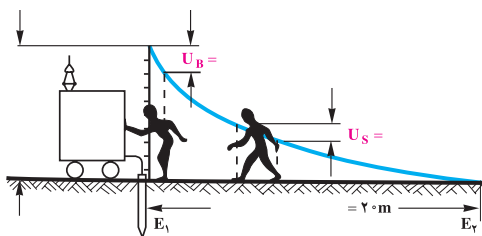
جدول ۷۶- فاکتور f یا K ($f = \tan \phi_1 - \tan \phi_2$)

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

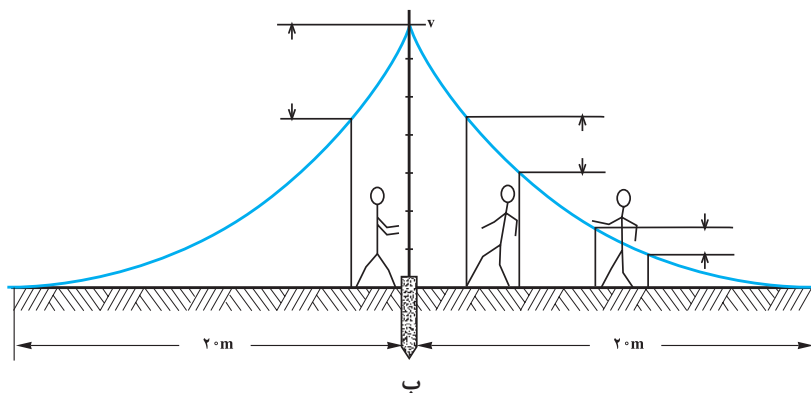
۲- دیاگرام‌ها و منحنی‌ها و شماهای فنی

۱- ولتاژ تماس و ولتاژ گام:

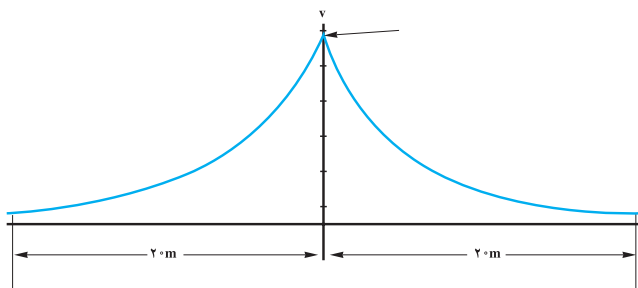
ولتاژ تماس: اختلاف پتانسیل ایجاد شده در بدن را هنگام برق‌گرفتگی، ولتاژ تماس می‌گویند. ولتاژ گام: اگر اختلاف پتانسیل ایجاد شده V_1 و V_2 روی دو پای فردی باعث عبور جریان از بدن او شود، به این ولتاژ، ولتاژ گام گفته می‌شود (شکل ۱).



الف



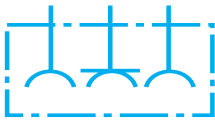
ب



ج

(شکل ۱)

۲- شماهای فنی و حقیقی قطعات الکتریکی



ب - شماى حقیقی

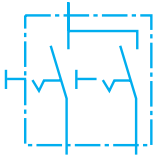


الف - شماى فنى



شماى فنى پریز تلفن
الف

شکل ۳- علائم اختصاری پریز با اتصال زمین



ب - شماى حقیقی



الف - شماى فنى



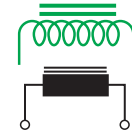
شماى فنى پریز آنتن
ب

شکل ۴- علامت اختصاری کلید دوبل

شکل ۲- علامت اختصاری پریز تلفن و آنتن



ب - شکل ظاهری چک



الف - علامت اختصاری

شکل ۵- علائم اختصاری چک



الف (شماى حقیقی ب) شماى فنى

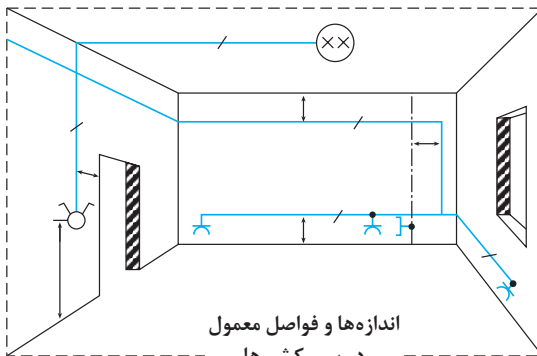


الف (شماى حقیقی ب) شماى فنى



شکل ۷- شماهای فنی و حقیقی کلید تبدیل

شکل ۶- علائم اختصاری کلید یک پل



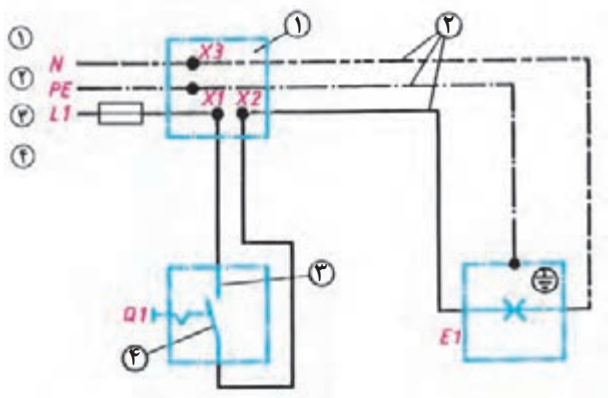
اندازه‌ها و فواصل معمول
در سیم‌کشی‌ها

شکل ۸- فاصله استاندارد پریزها و کلیدها



شکل ۹- شمای فنی سامانه فتوولتائیک

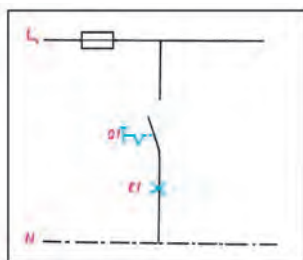
۳- شمای حقیقی و فنی مدارهای الکتریکی سیم کشی مسکونی



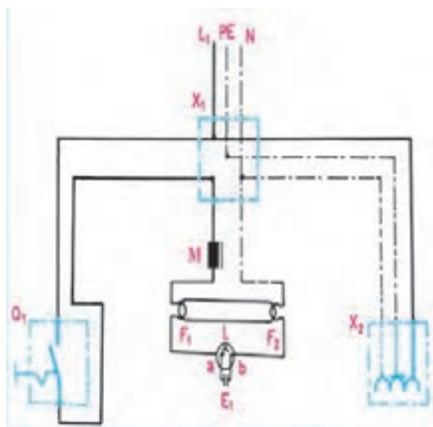
شکل ۱۰- شمای حقیقی مدار کلید یک پل



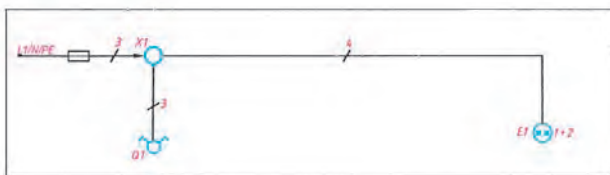
شکل ۱۱- شمای فنی مدار کلید یک پل



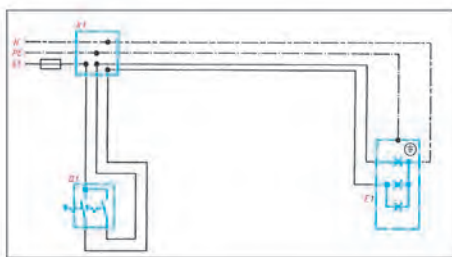
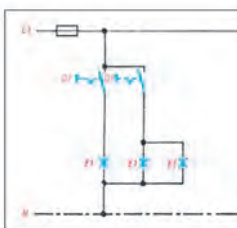
شکل ۱۲- شمای مسیر جریان



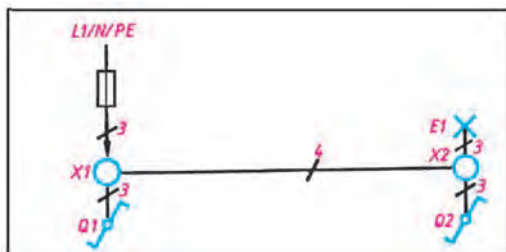
شکل ۱۳- مدار لامپ فلورسنت با کلید یک پل و پریز



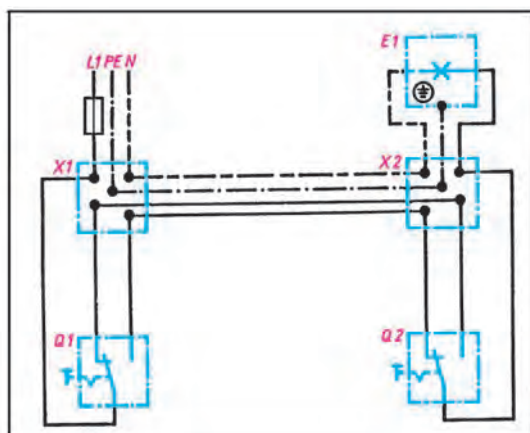
شکل ۱۴- شمای فنی مدار کلید دوبل



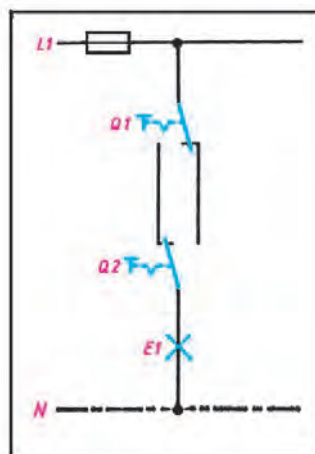
شکل ۱۵- شمای حقیقی مدار کلید دوبل شکل ۱۶- شمای مسیر جریان کلید دوبل



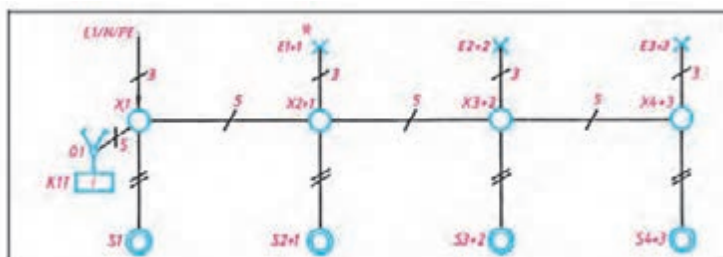
شکل ۱۷- شمای فنی کلید تبدیل



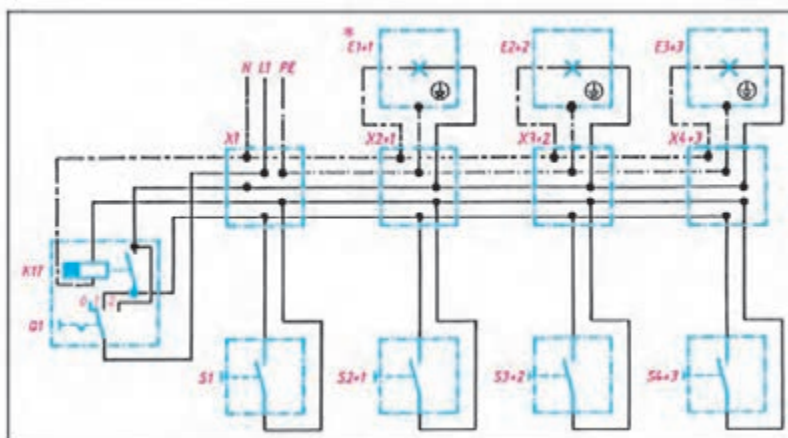
شکل ۱۸- شمای حقیقی کلید تبدیل



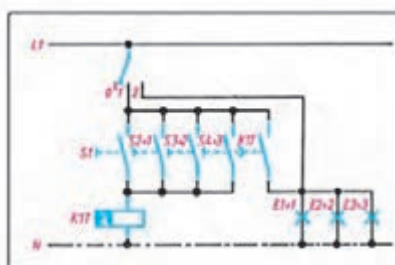
شکل ۱۹- شمای مسیر جریان کلید تبدیل



شکل ۲۰- شمای یک خطی رله راه پله



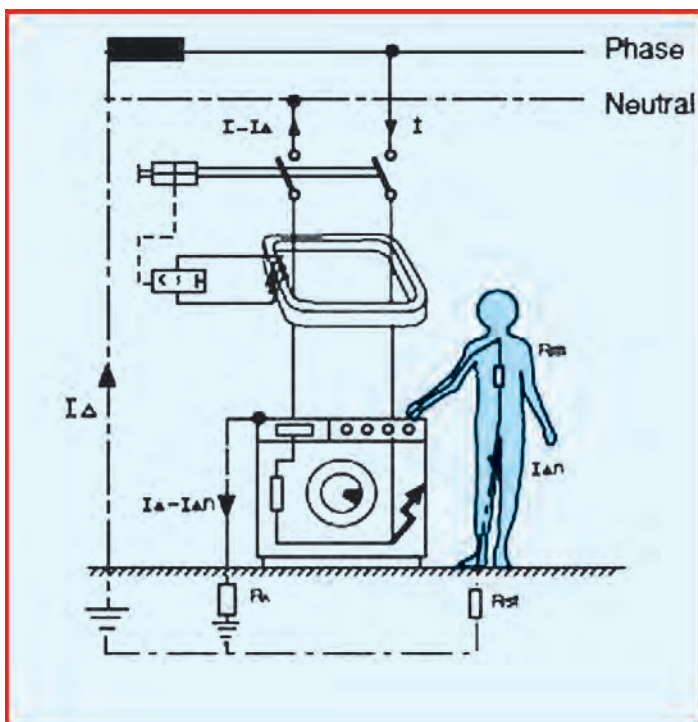
شکل ۲۱- شمای حقیقی رله راه پله



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	Maximum Power	(P _m)	245W 0-+5W
ولتاژ مدار باز (بی باری)	Open Circuit Voltage	(V _{oc})	37.4V
جریان اتصال کوتاه	Short Circuit Current	(I _{sc})	8.65A
ولتاژ متناظر توان ماکزیمم	Maximum Power Voltage	(V _{mp})	31.1V
جریان متناظر توان ماکزیمم	Maximum Power Current	(I _{mp})	7.89A
ضریب تأثیر دما بر ولتاژ بی باری	Temp. Coefficient	(V _{oc})	-0.4049%/°C
ضریب تأثیر دما بر جریان اتصال کوتاه	Temp. Coefficient	(I _{sc})	0.0825%/°C
ضریب تأثیر دما بر توان ماکزیمم	Temp. Coefficient	(P _{mp})	-0.4336%/°C
شرایط استاندارد STC	Maximum System Voltage		1000VDC (STC: 1000W/m ² , 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



(هـ) طرز قرار دادن مصدوم



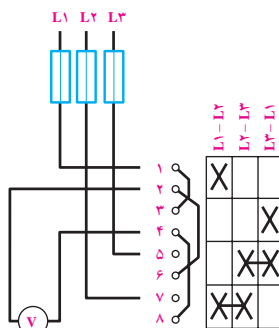
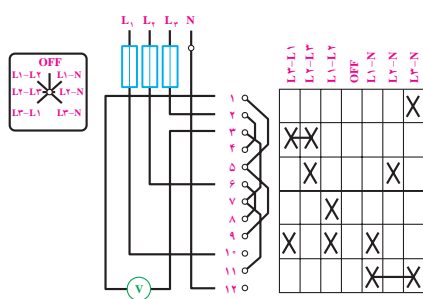
(ح) بیرون راندن هوا



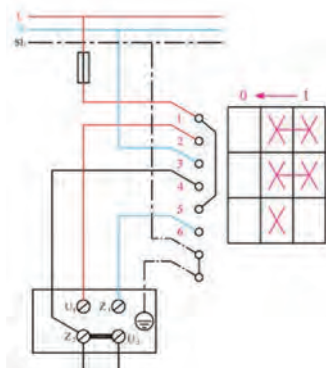
(ز) دمیدن

شکل ۲۸- مراحل تنفس مصنوعی

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



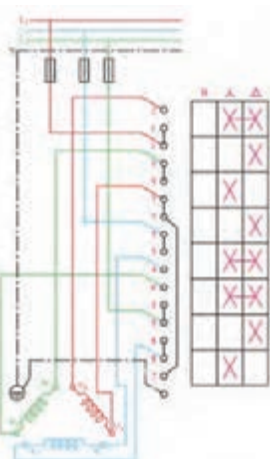
شکل ۲۹- اندازه گیری ولتاژ



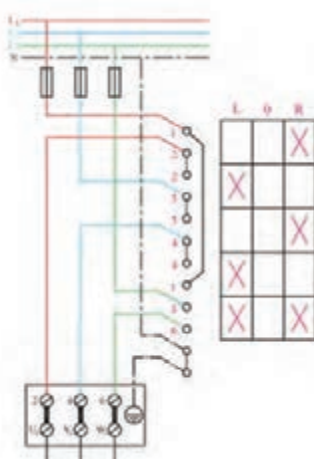
شکل ۳۱- شمای حقیقی کلید دستی راه اندازی
 الکتروموتور یک فاز



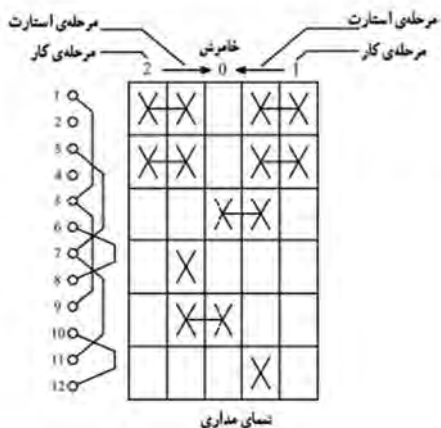
شکل ۳۰- کلید ولت متر



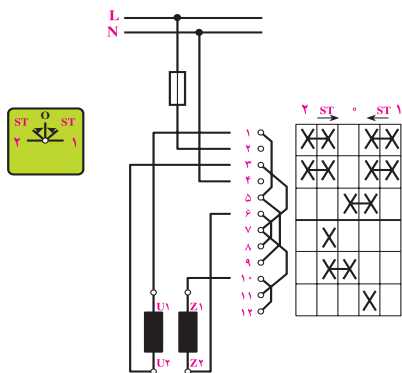
شکل ۳۳- شمای حقیقی کلید راه اندازی
 ستاره - مثلث



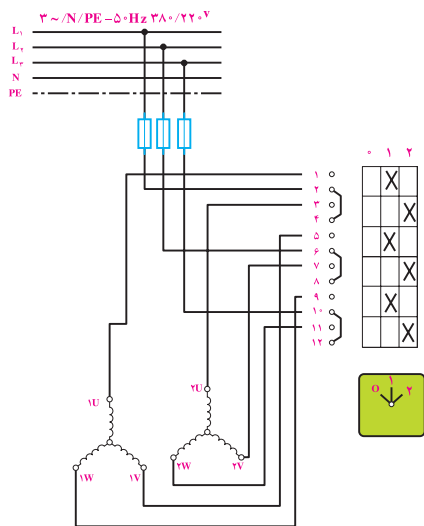
شکل ۳۲- شمای حقیقی کلید دستی
 چپ گرد - راست گرد



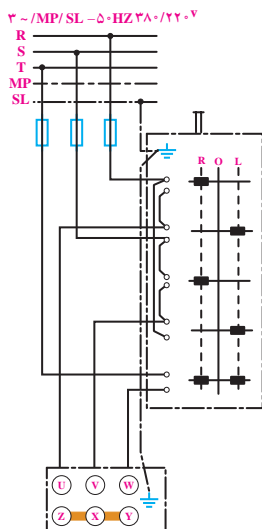
شکل ۳۵- شمای مداری و فنی کلید چپ گرد - راست گرد یک فاز



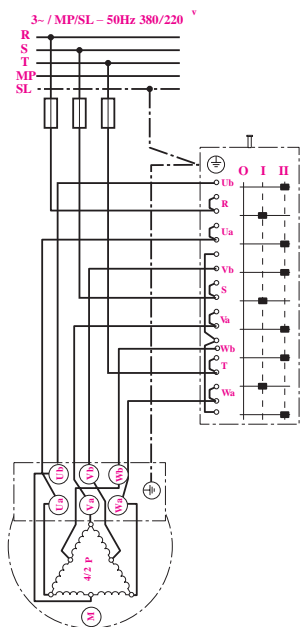
شکل ۳۴- شمای حقیقی کلید دستی چپ گرد - راست گرد یک فاز



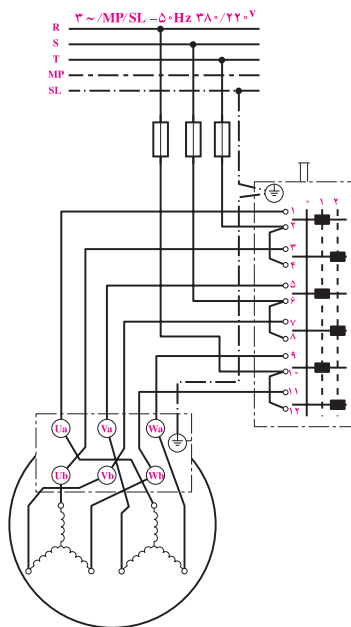
شکل ۳۷- شمای حقیقی اتصال موتور سیم پیچ جداگانه دو سرعته در استاندارد IEC



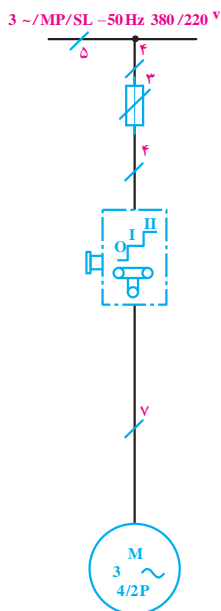
شکل ۳۶- شمای حقیقی چپ گرد - راست گرد استاندارد قدیم VDE



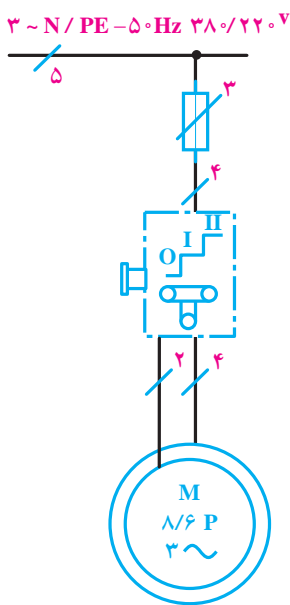
شکل ۳۹- شمای حقیقی مدار دالاندر در
استاندارد قدیم VDE



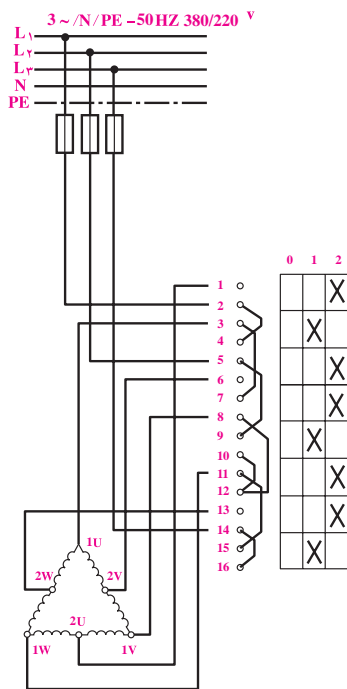
شکل ۳۸- راه اندازی موتور با دو سیم پیچ جدای
دو سرعته با اتصال ستاره در استاندارد VDE



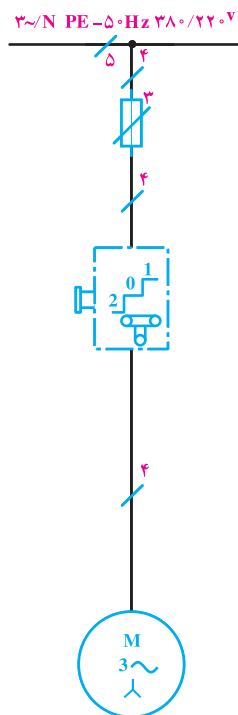
شکل ۴۱- شمای فنی مدار دالاندر در
استاندارد قدیم VDE



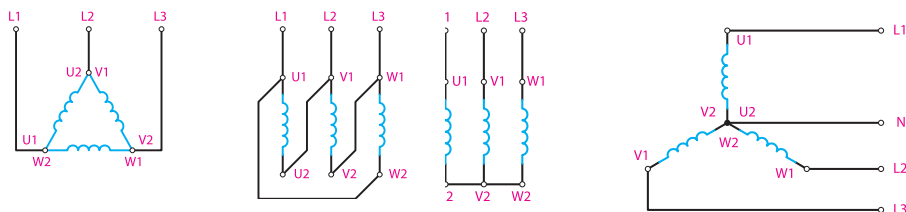
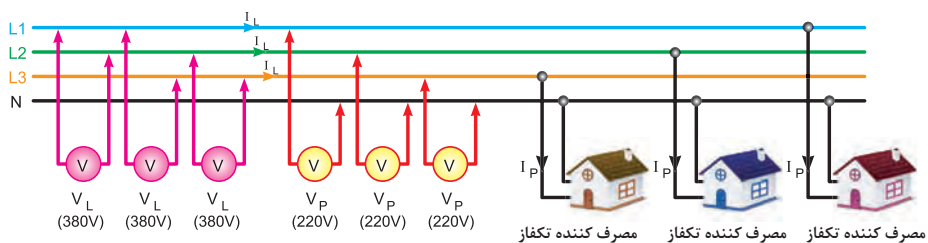
شکل ۴۰- شمای فنی موتور دو سرعته با دو سیم
پیچ جدا در استاندارد IEC



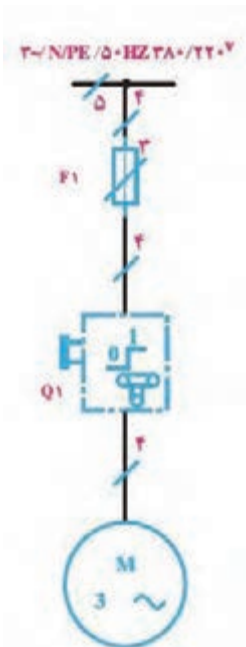
شکل ۴۳- شمای حقیقی مدار دالاندر در استاندارد IEC



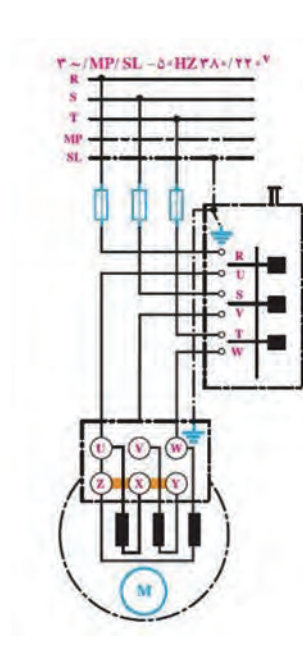
شکل ۴۲- شمای فنی استاندارد IEC



شکل ۴۴- مدار اتصال ستاره

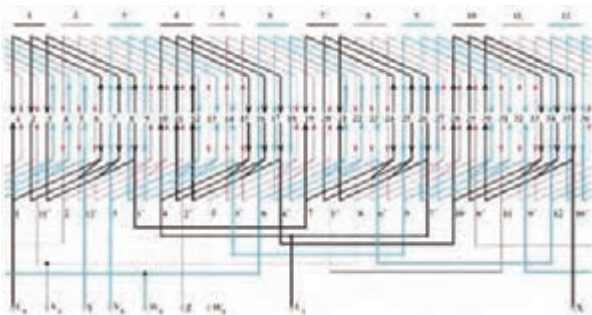


شمای فنی استاندارد IEC

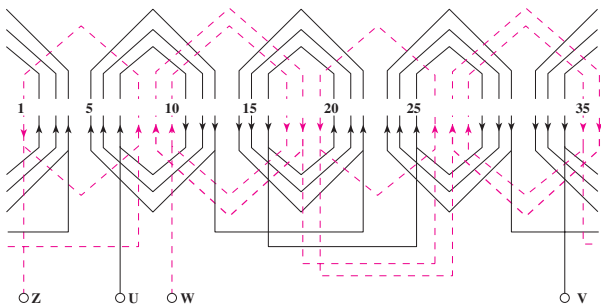


شمای حقیقی استاندارد قدیم VDE

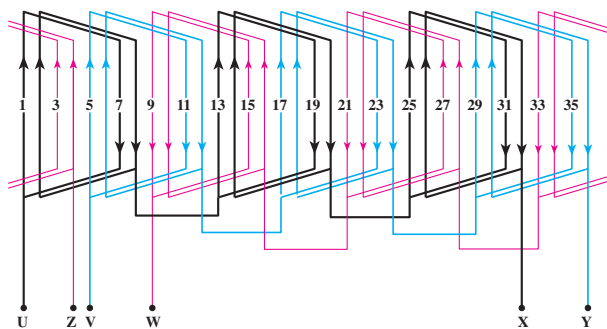
شکل ۴۵- شمار حقیقی، فنی کلید صفر - یک



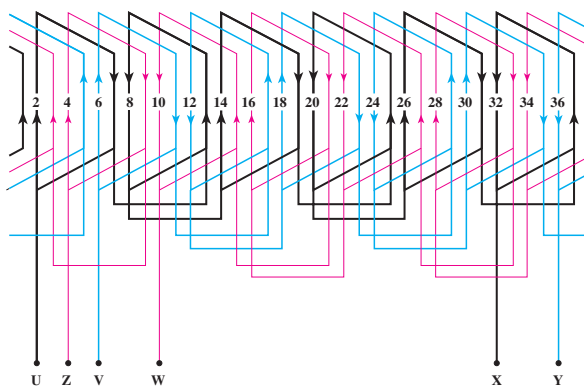
شکل ۴۶- شمای گسترده الکتروموتور سه فاز دو دور دالاندر با ۴ قطب و ۸ قطب



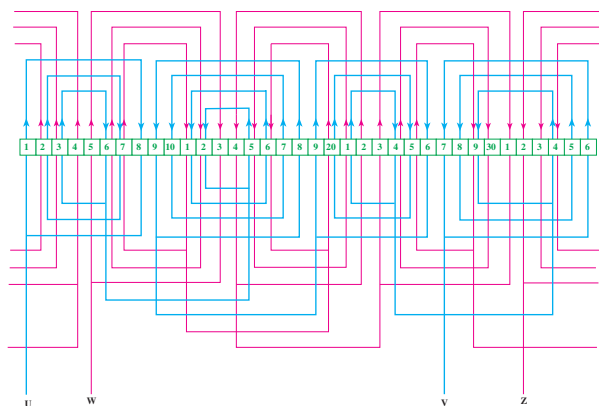
شکل ۴۷- شمای گسترده موتور یک فاز با ۴ قطب و ۳۶ شیار



شکل ۴۸- شمای گسترده سیم پیچی به صورت زنجیره ای یک طبقه



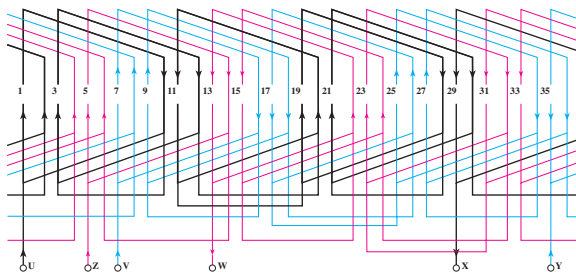
شکل ۴۹- شمای گسترده سیم پیچی موتور سه فاز با ۳۶ شیار و ۶ قطب $\frac{q}{p}$ گام کوتاه



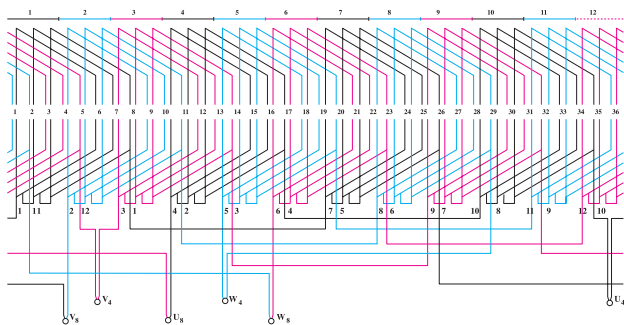
شکل ۵۰- شمای گسترده موتور یک فاز ۴ قطب و ۳۶ شیار (متحدالمركز)

R	T	S
1→8', 2→9', 3→10'	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→1'	31→32', 32→33', 33→34'	34→35', 35→36', 36→1'

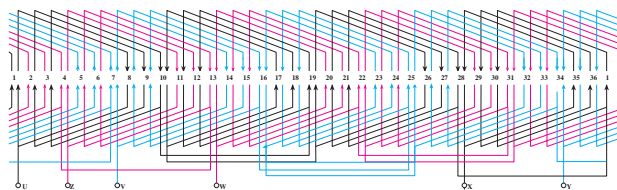
شکل ۵۱- نحوه قرار دادن بازوهای کلاف در شیارها



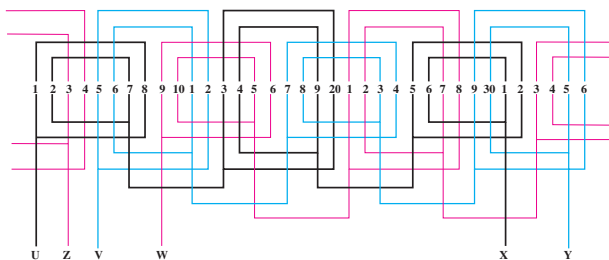
شکل ۵۲- شمای گسترده الکتروموتور سه فاز ۴ قطب ۳۶ شیار (زنجیری)



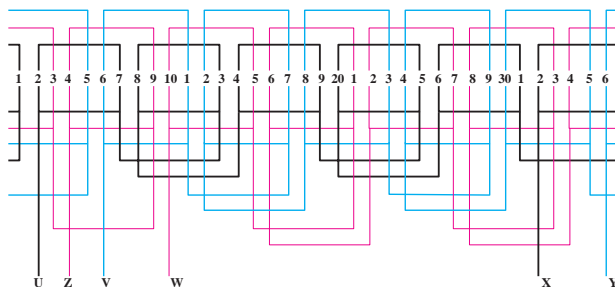
شکل ۵۳- شمای گسترده موتور سه فاز دو دور دالاندر با اتصال مثلث



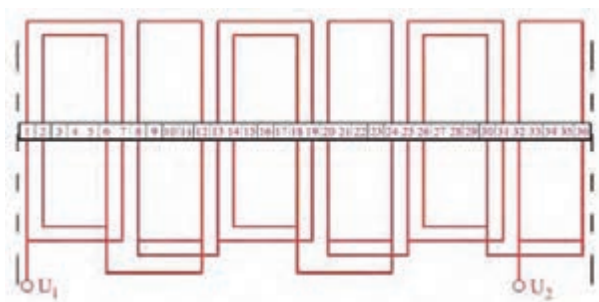
شکل ۵۴- شمای گسترده سیم پیچی موتور سه فاز با ۳۶ شیار و ۴ قطب دو طبقه با گام کوتاه



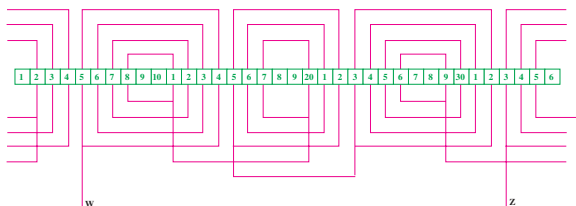
شکل ۵۵- شمای گستردهٔ سیم پیچی موتور سه فاز با ۳۶ شیار ۶ قطب و ۱ کلاف دوزنقه‌ای



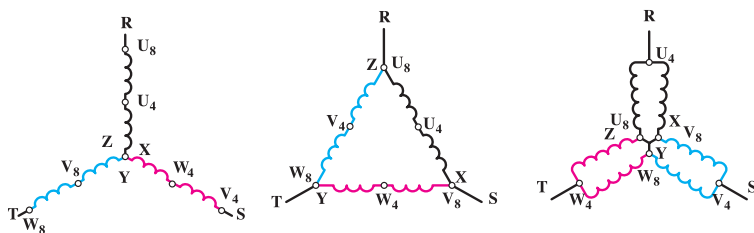
شکل ۵۶- شمای گستردهٔ سیم پیچی موتور سه فاز با ۳۶ شیار ۶ قطب یک طبقه $\frac{q}{p}$ گام کوتاه



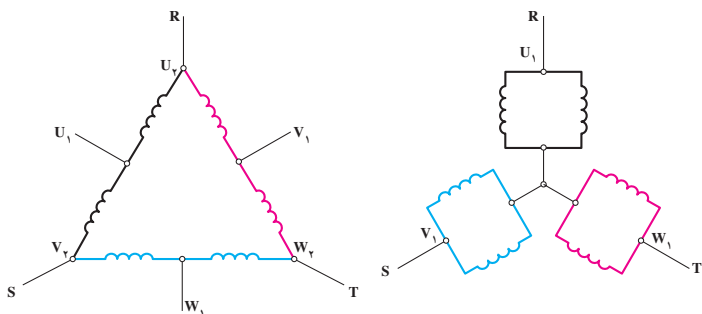
شکل ۵۷- موتور یک فاز $U_1 \cdot U_2$ شمای سیم پیچ اصلی



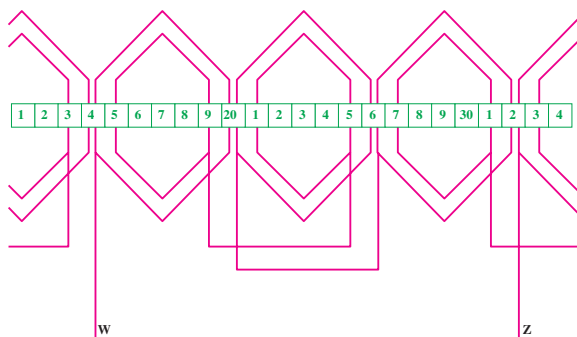
شکل ۵۸- شمای گستردهٔ سیم پیچ راه‌انداز با ۲ قطب و ۳۶ شیار یک فاز (کولر)



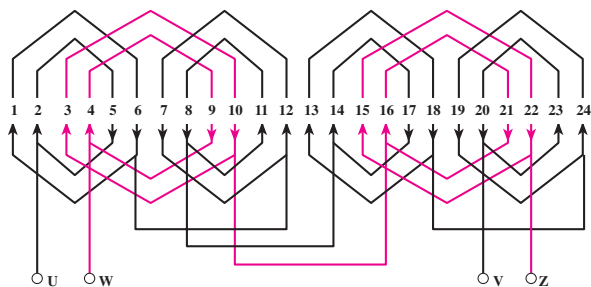
شکل ۵۹- شمای سیم‌پیچی موتور سه فاز در دور (دالاندر) با ۴ یا ۸ قطب و ۳۶ شیار



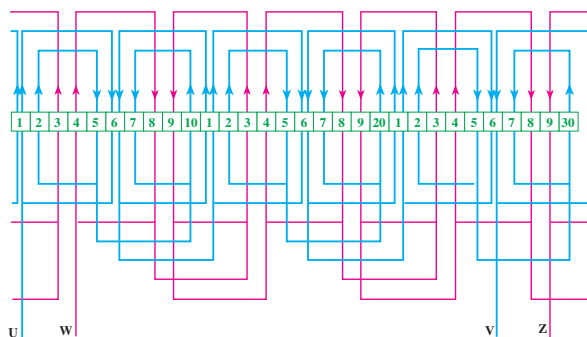
شکل ۶۰- اتصال مثلث با دور کم و قطب زیاد و اتصال ستاره دوپل با دور زیاد و قطب کم



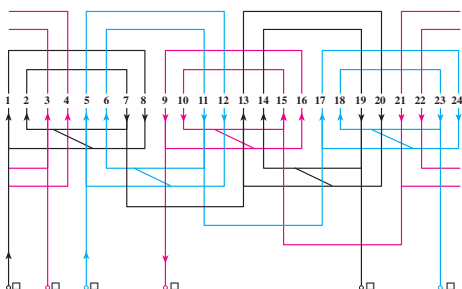
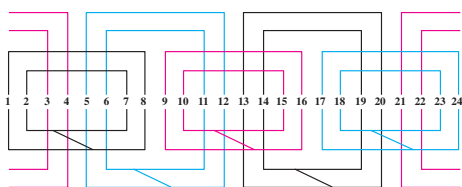
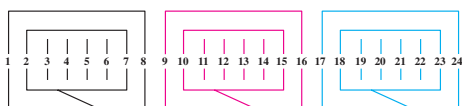
شکل ۶۱- شمای گسترده سیم‌پیچ راه انداز با ۴ قطب و ۲۴ شیار یک‌فاز



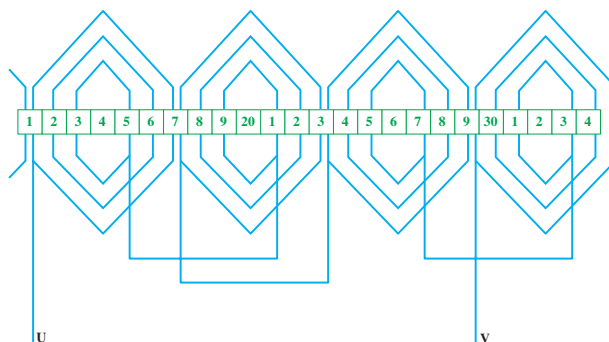
شکل ۶۲- شمای گسترده موتور یک فاز با ۴ قطب و ۲۴ شیار



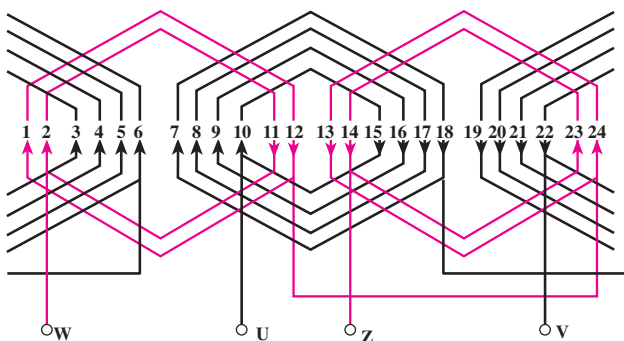
شکل ۶۳- شمای گستردهٔ موتور یک فاز با ۶ قطب و ۳۰ شیار



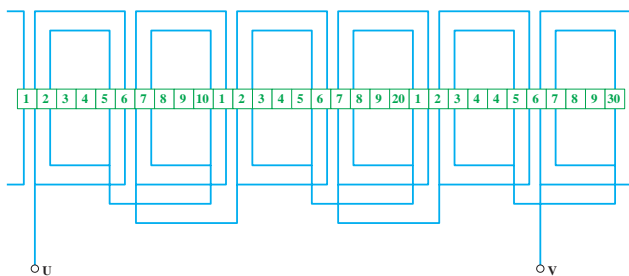
شکل ۶۴- ترتیب قرارگیری کلاف‌ها در موتور سه فاز و سربندی متحدالمرکز



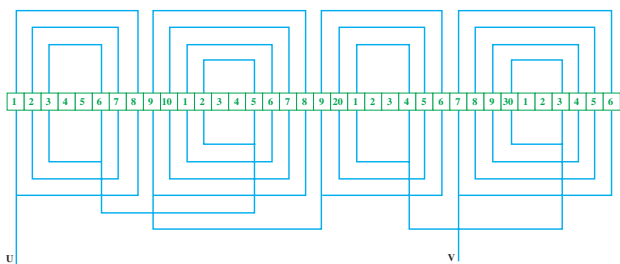
شکل ۶۵- شمای گستردهٔ سیم پیچ اصلی با ۴ قطب و ۲۴ شیار تک فاز



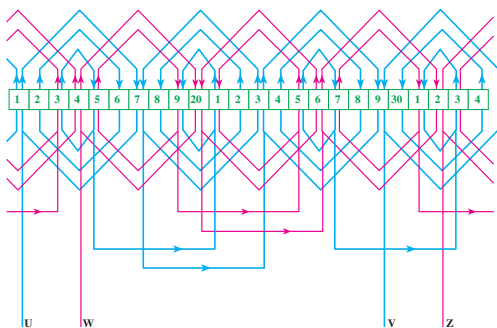
شکل ۶۶- شمای گستردهٔ موتور یک فاز با ۲ قطب و ۲۴ شیار



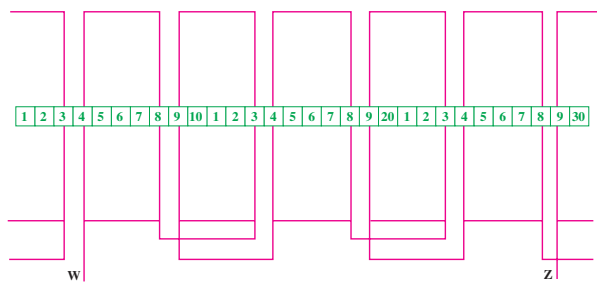
شکل ۶۷- شمای گستردهٔ سیم پیچ اصلی با ۶ قطب و ۳۰ شیار یک فاز



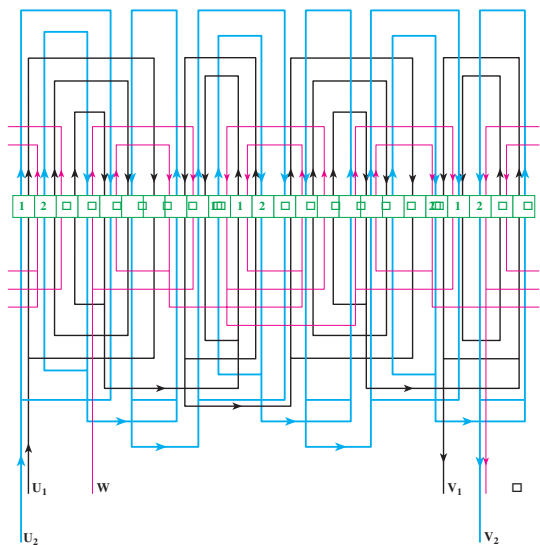
شکل ۶۸- شمای گستردهٔ سیم پیچ اصلی با ۲ قطب و ۳۶ شیار



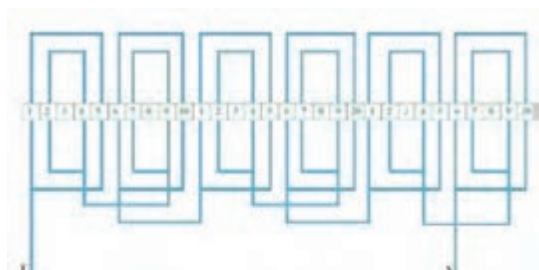
شکل ۶۹- شمای گستردهٔ موتور یک فاز با ۴ قطب و ۲۴ شیار



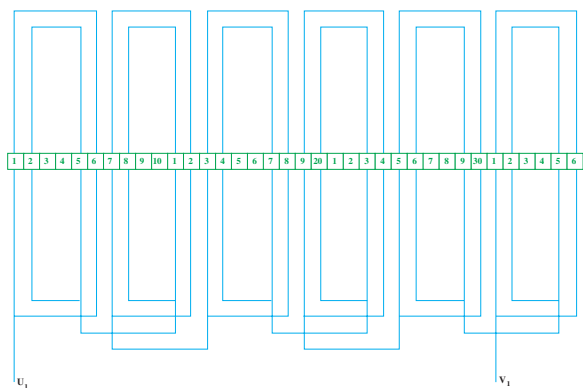
شکل ۷۰- شمای گسترده سیم پیچ راه انداز با ۶ قطب و ۳۰ شیار یک فاز



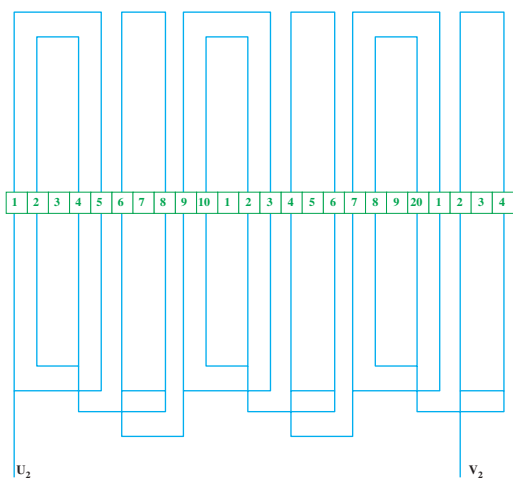
شکل ۷۱- شمای گسترده موتور یک فاز با دو دور کولر و ۲۴ شیار



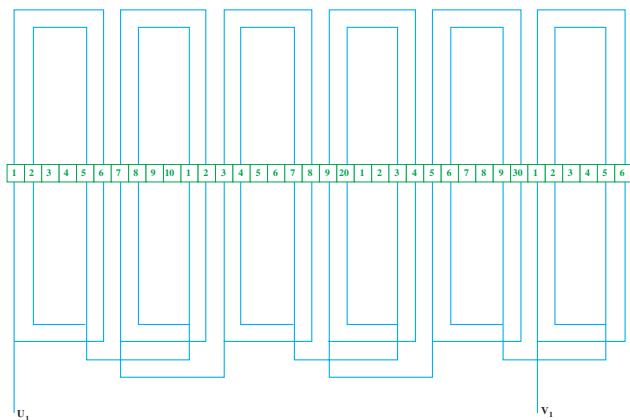
شکل ۷۲- شمای گسترده سیم پیچ اصلی با ۶ قطب و ۲۰ شیار یک فاز



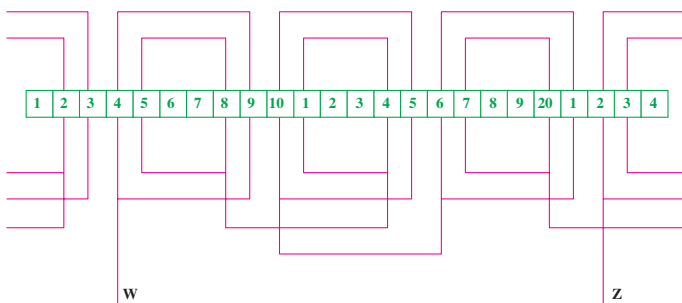
شکل ۷۳- شمای گسترده سیم پیچ دور کند با ۶ قطب و ۲۴ شیار یک فاز (کولر)



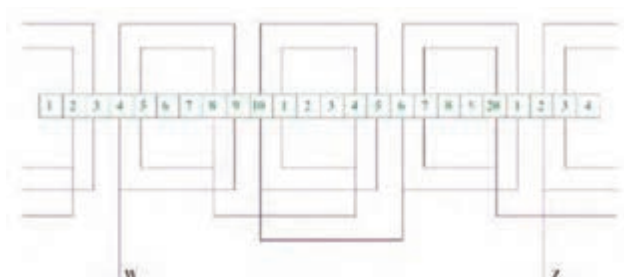
شکل ۷۴- شمای گسترده با سیم پیچ دور تند با ۴ قطب و ۲۴ شیار یک فاز (کولر)



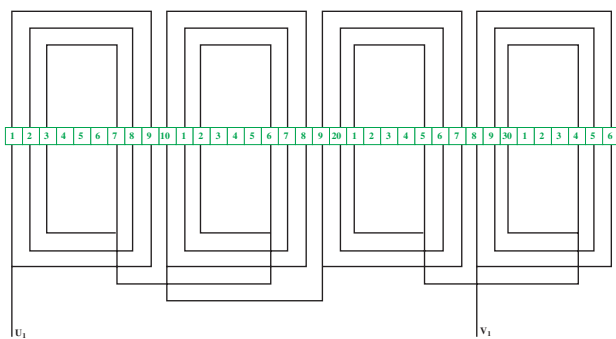
شکل ۷۵- شمای گسترده سیم پیچ دور کند با ۶ قطب و ۳۶ شیار یک فاز (کولر)



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



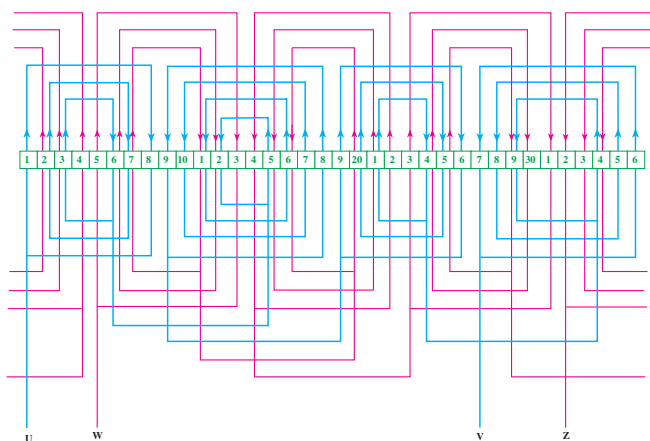
شکل ۷۷- شمای گسترده سیم پیچ راه انداز با ۲ قطب و ۲۴ شیار یک فاز (کولر)



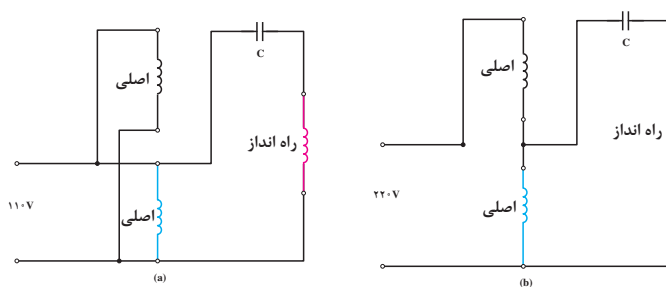
شکل ۷۸- شمای گسترده سیم پیچ دور تند با ۴ قطب و ۳۶ شیار یک فاز (کولر)



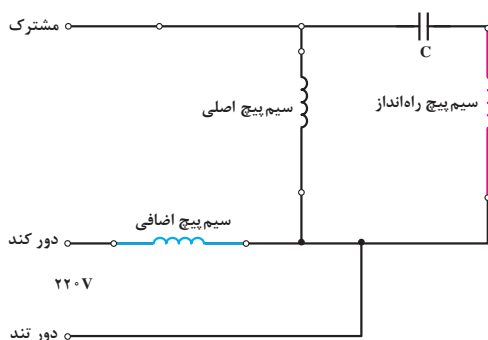
شکل ۷۹- ورق هسته الکتروموتور کولر و شیار شروع سیم پیچ



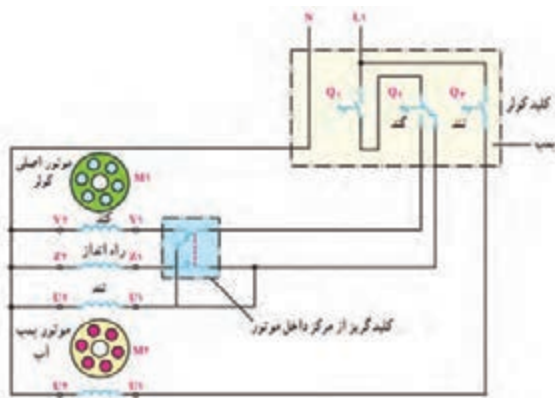
شکل ۸۰ شمای گسترده موتور یک فاز با ۴ قطب و ۳۶ شیار



شکل ۸۱ موتور یک فاز با دو ولتاژ کار



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

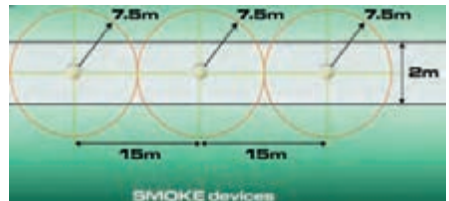
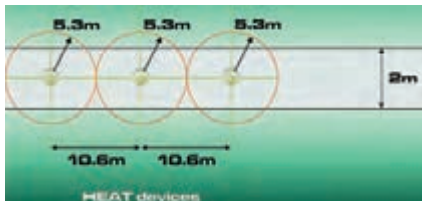


شکل ۸۳- مدار اتصال سیم پیچ های اصلی راه انداز و کلید موتور با دو دور (کولر)

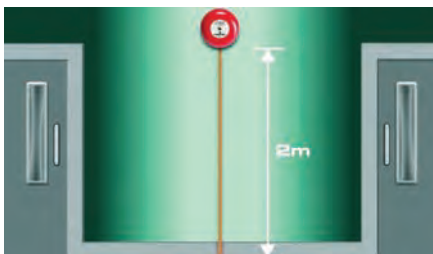
اندازه و مقادیر نصب قطعات ردیابی و اعلام حریق
الف) شستی و دتکتور



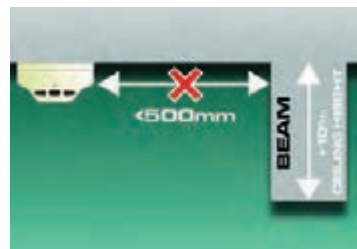
شکل ۸۴- محل و ارتفاع نصب شستی اعلام حریق



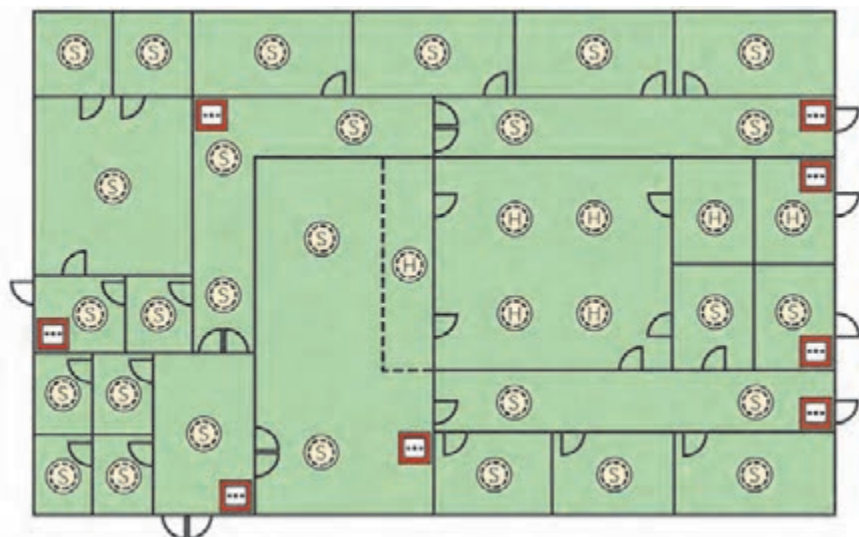
شکل ۸۵- محدوده نصب دتکتور دودی و حرارتی



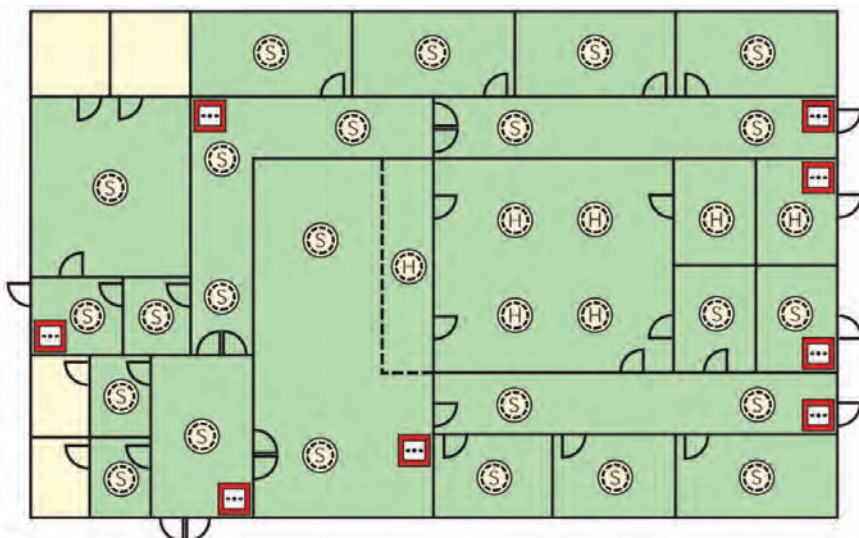
شکل ۸۷- ارتفاع نصب آژیر اعلام حریق



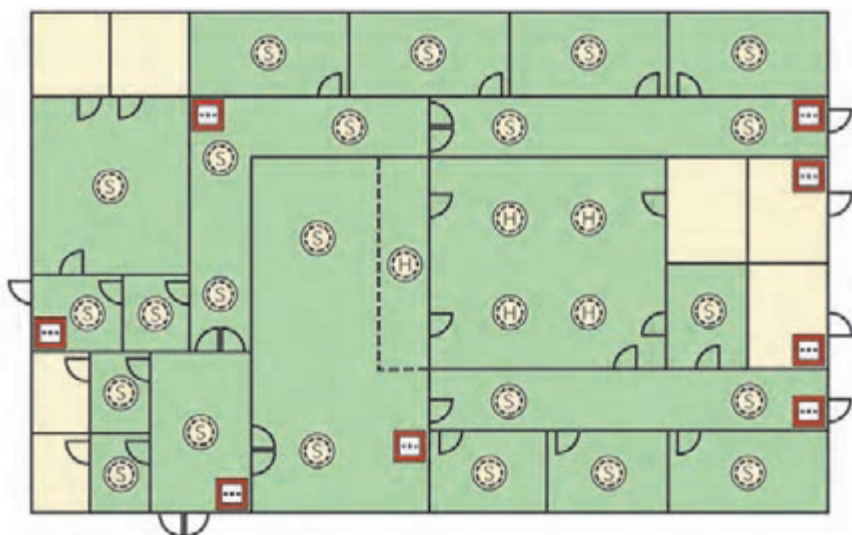
شکل ۸۶- محل نصب دتکتور از سقف و هر مانع دیگر



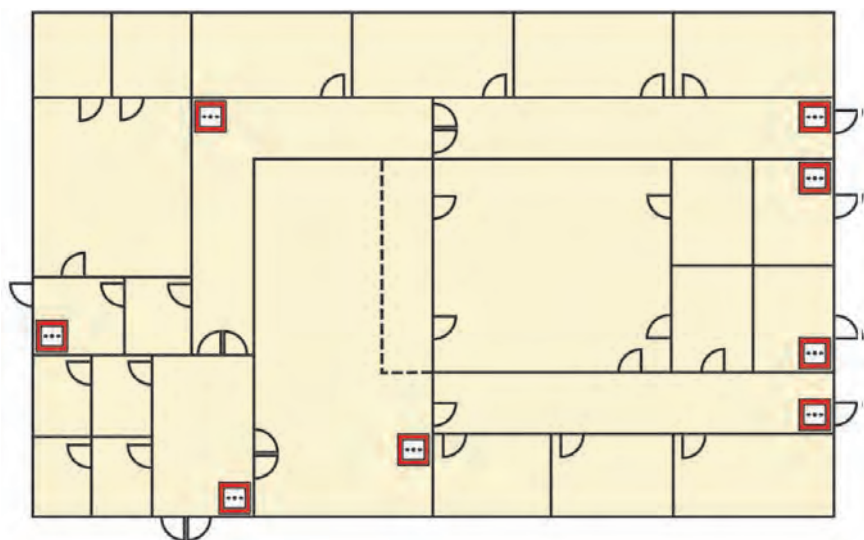
شکل ۸۸- سیستم نوع L۱ (تشخیص خودکار (اتوماتیک) برای کلیه فضاها)



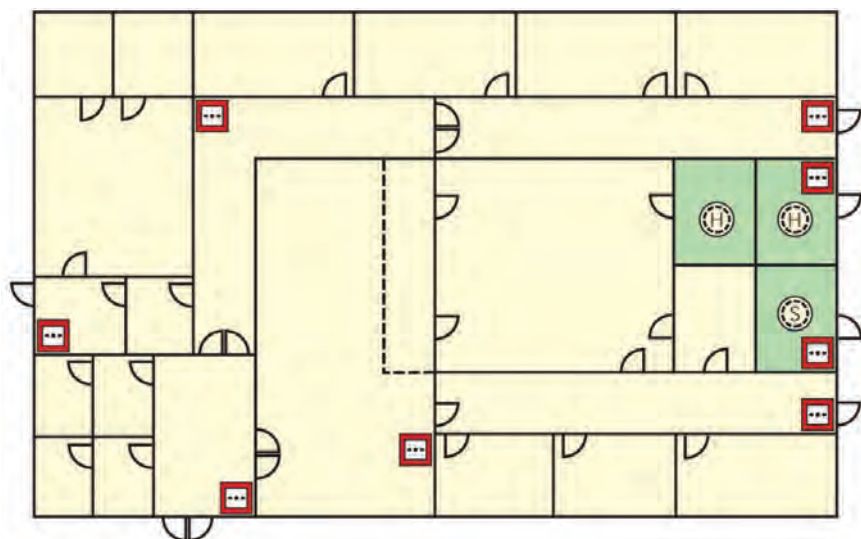
شکل ۸۹- سیستم نوع L۲ (تشخیص خودکار برای موتورخانه‌ها و اتاق‌های خواب)



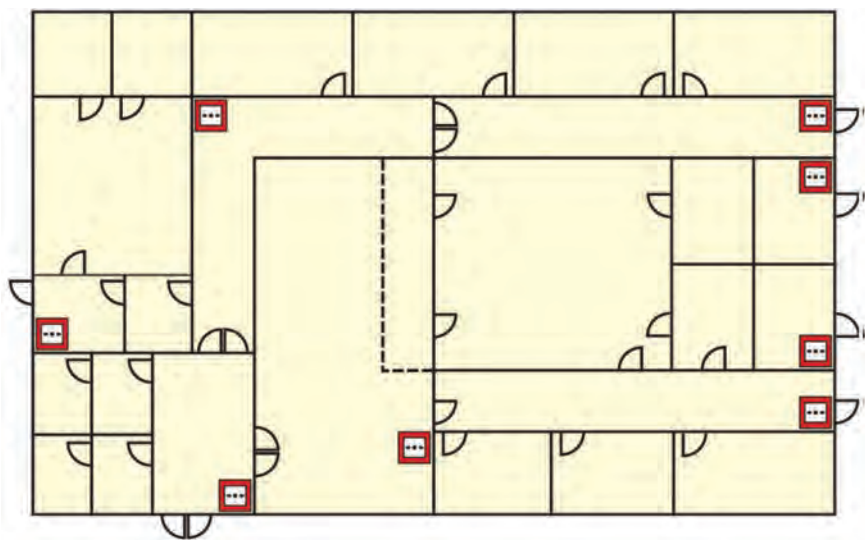
شکل ۹۰- سیستم نوع L۳ (تشخیص خودکار برای مسیرهای فرار و اتاق‌های منتهی به مسیر فرار)



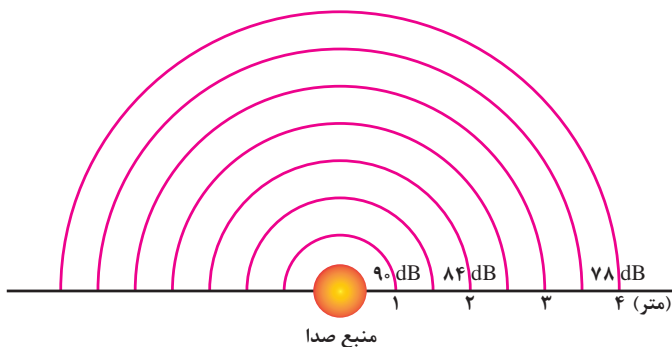
شکل ۹۱- سیستم نوع L۴ (تشخیص خودکار برای مسیرهای فرار)



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



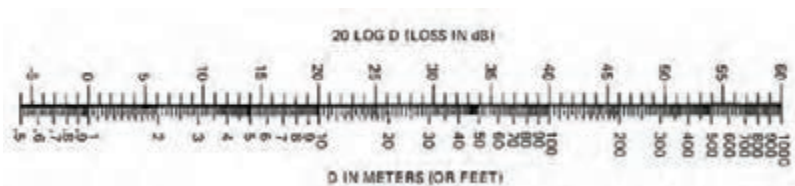
شکل ۹۳- سیستم‌های دستی (غیر خودکار) M



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

P_s (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

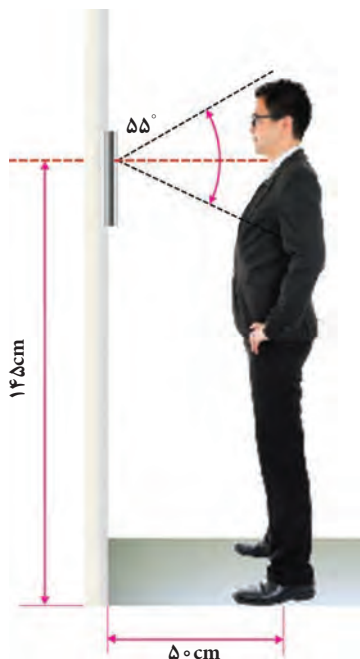


شکل ۹۶- ارتباط فاصله از منبع صدا و مقدار افت صدا

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
۳۰ W	۱	۲۰۰m
	۲	۳۰۰m
	۳	۴۰۰m
	۴	۶۰۰m
۵۰ W	۱	۳۵۰m
	۲	۵۰۰m
	۳	۷۰۰m
	۴	۱۰۰۰m

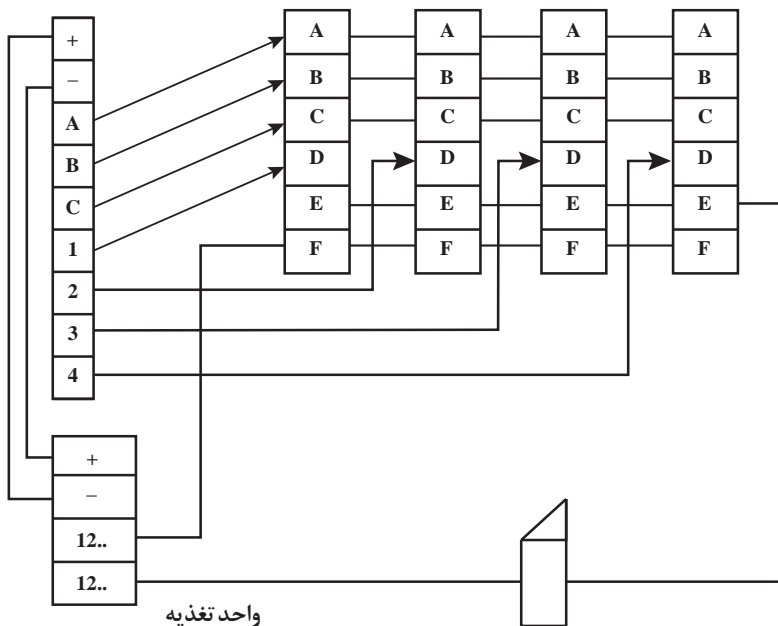
اندازه‌ها و مقادیر در در بازکن تصویری



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

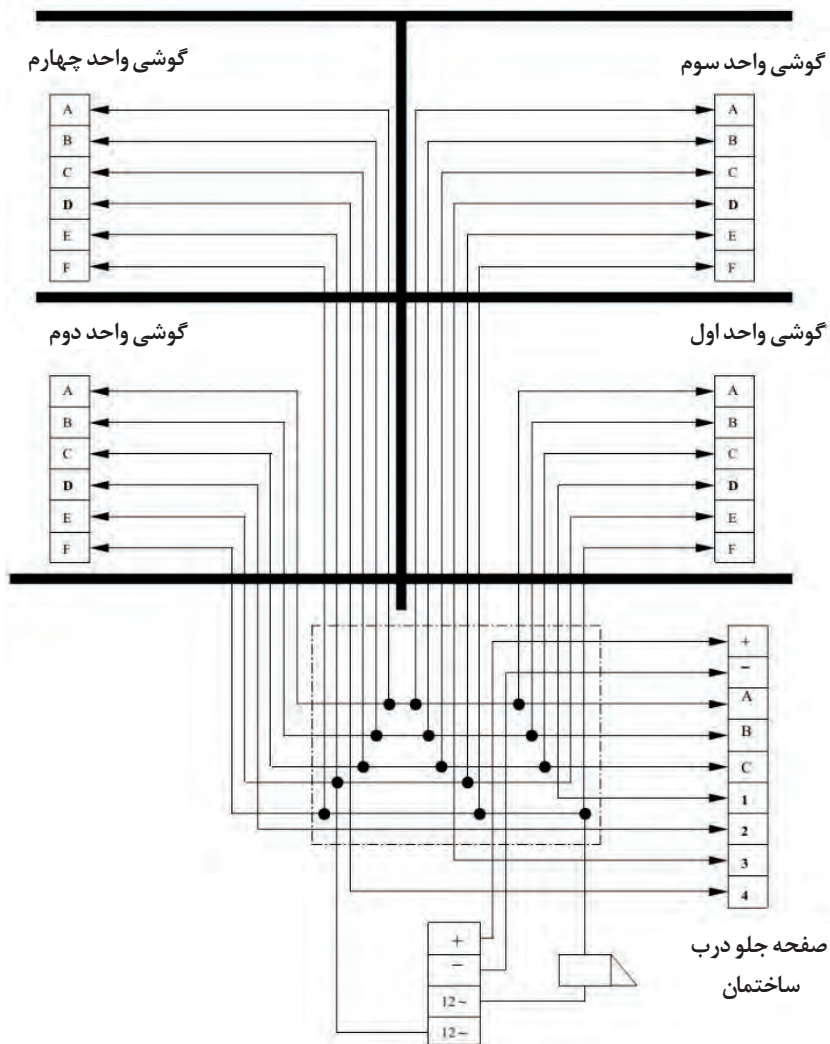
صفحه جلو درب ساختمان

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

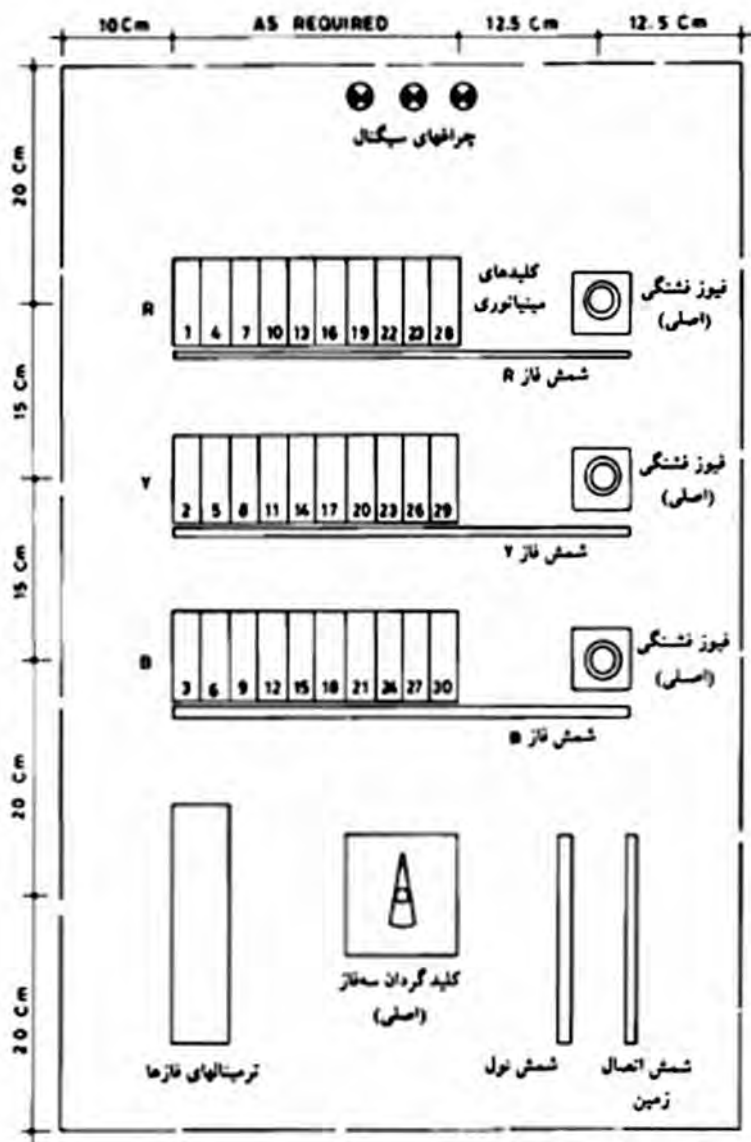


واحد تغذیه

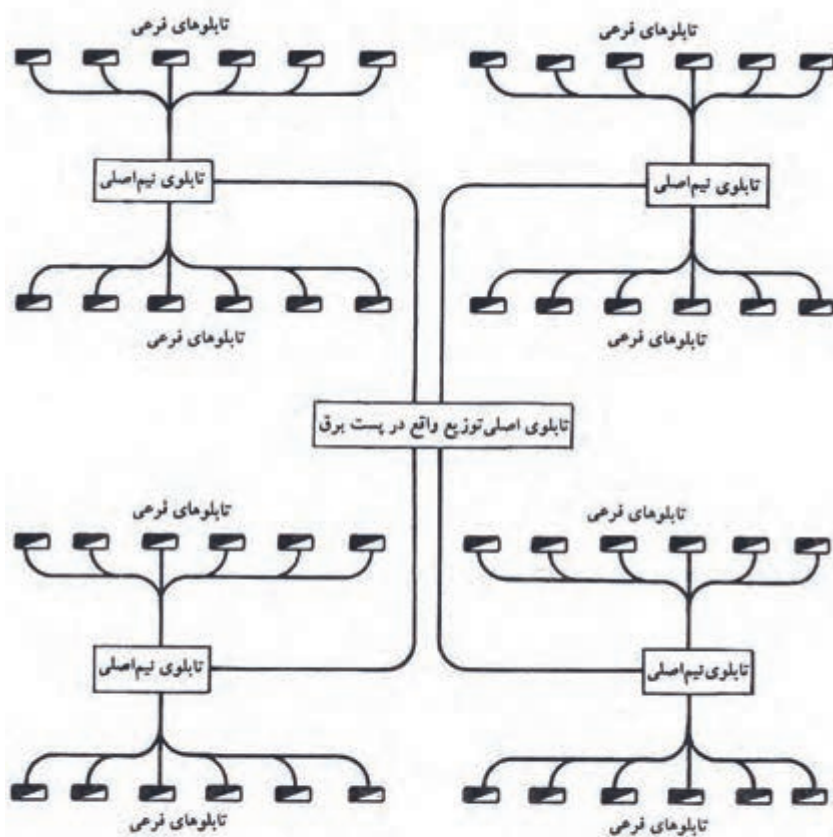
شکل ۹۹- سیم کشی دربازکن تصویری



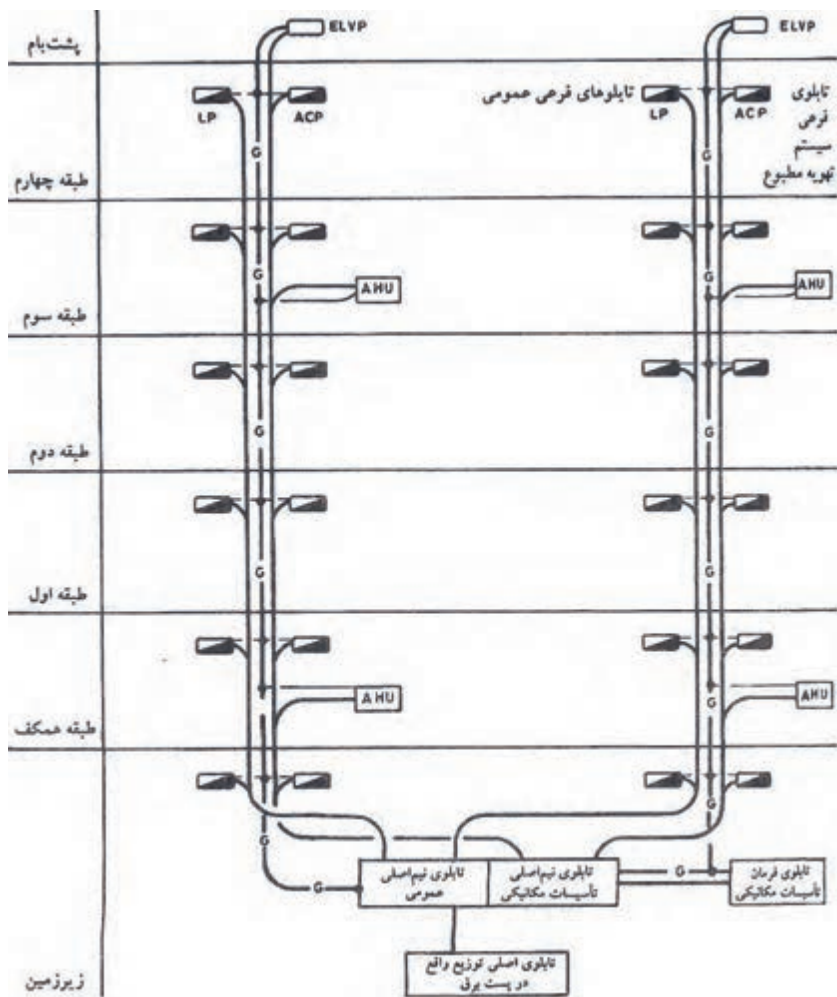
شکل ۱۰۰- مسیر سیم کشی در باز کن برای چند واحد



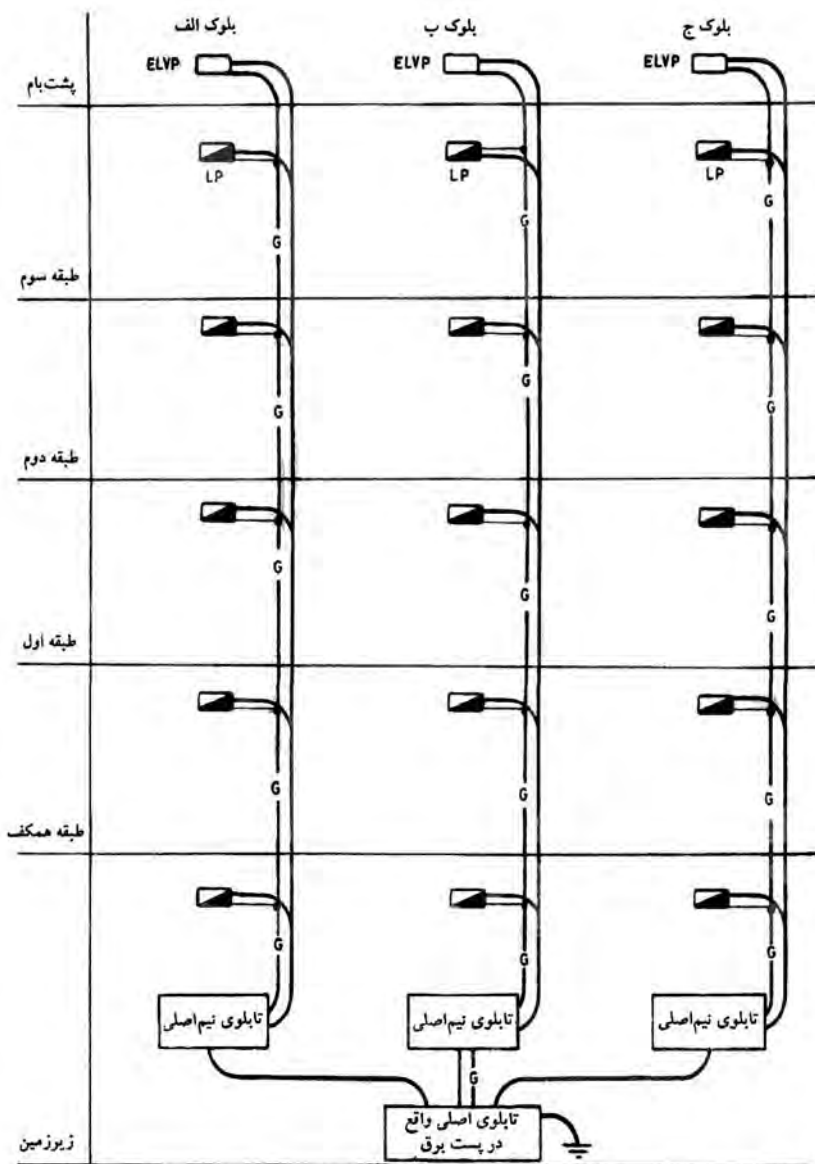
شکل ۱۰۱- سیم استقرار وسایل با حداقل فواصل در داخل تابلوی فرعی توزیع برق - نوع سه فاز.



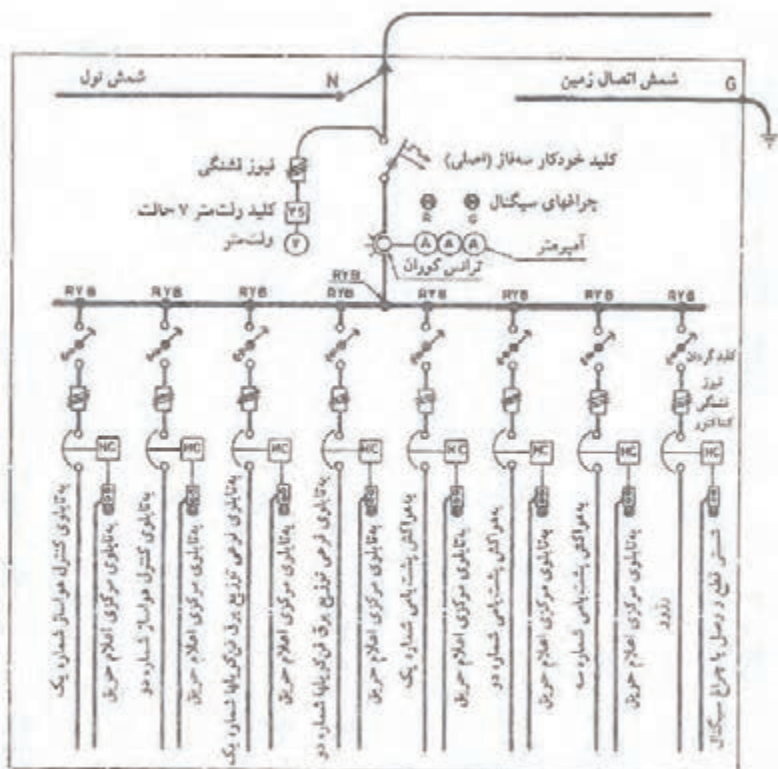
شکل ۱۰۲- شماتیک سیستم توزیع نیروی برق در سطح.



شکل ۱۰۳- تابلوی اصلی



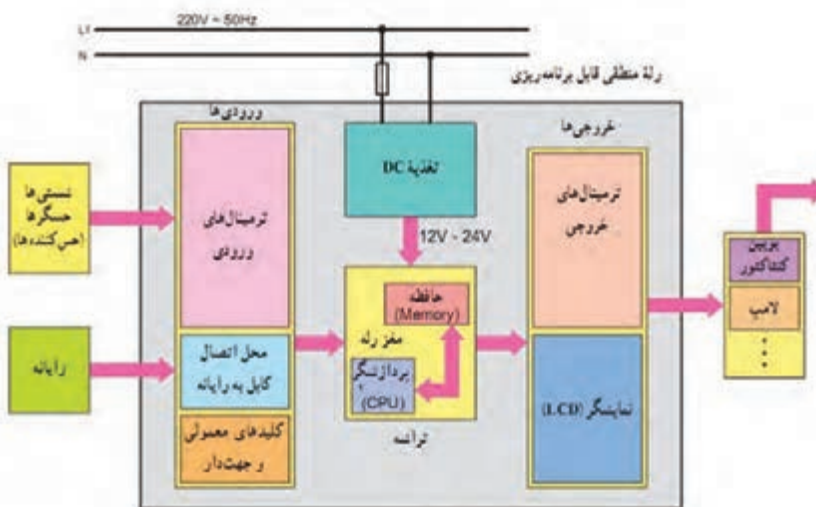
شکل ۱۰۴ - شماتیک توزیع نیروی برق در ارتفاع.



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

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



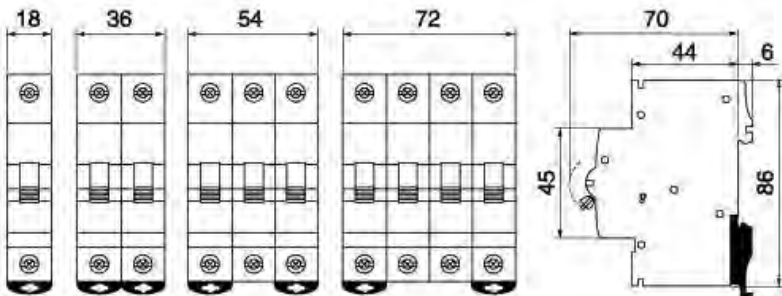
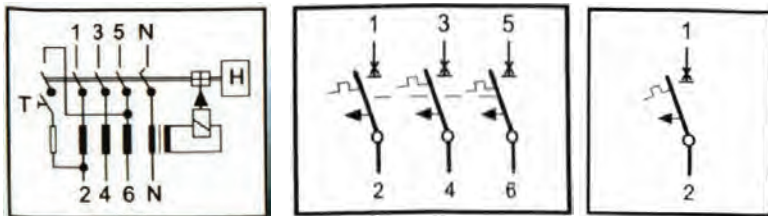
شکل ۱۰۷- ارتباط داخلی رله‌های قابل برنامه‌ریزی

عملگر	جدول ارزش	برنامه نردبانی	برنامه بلوکی															
AND	<table><tr><th>I₁</th><th>I₂</th><th>Q₁</th></tr><tr><td>۰</td><td>۰</td><td>۰</td></tr><tr><td>۰</td><td>۱</td><td>۰</td></tr><tr><td>۱</td><td>۰</td><td>۰</td></tr><tr><td>۱</td><td>۱</td><td>۱</td></tr></table>	I ₁	I ₂	Q ₁	۰	۰	۰	۰	۱	۰	۱	۰	۰	۱	۱	۱		
I ₁	I ₂	Q ₁																
۰	۰	۰																
۰	۱	۰																
۱	۰	۰																
۱	۱	۱																
OR	<table><tr><th>I₁</th><th>I₂</th><th>Q₁</th></tr><tr><td>۰</td><td>۰</td><td>۰</td></tr><tr><td>۰</td><td>۱</td><td>۱</td></tr><tr><td>۱</td><td>۰</td><td>۱</td></tr><tr><td>۱</td><td>۱</td><td>۱</td></tr></table>	I ₁	I ₂	Q ₁	۰	۰	۰	۰	۱	۱	۱	۰	۱	۱	۱	۱		
I ₁	I ₂	Q ₁																
۰	۰	۰																
۰	۱	۱																
۱	۰	۱																
۱	۱	۱																
NOT	<table><tr><th>I₁</th><th>Q₁</th></tr><tr><td>۱</td><td>۰</td></tr><tr><td>۰</td><td>۱</td></tr></table>	I ₁	Q ₁	۱	۰	۰	۱											
I ₁	Q ₁																	
۱	۰																	
۰	۱																	
NAND	<table><tr><th>I₁</th><th>I₂</th><th>Q₁</th></tr><tr><td>۰</td><td>۰</td><td>۱</td></tr><tr><td>۰</td><td>۱</td><td>۱</td></tr><tr><td>۱</td><td>۰</td><td>۱</td></tr><tr><td>۱</td><td>۱</td><td>۰</td></tr></table>	I ₁	I ₂	Q ₁	۰	۰	۱	۰	۱	۱	۱	۰	۱	۱	۱	۰		
I ₁	I ₂	Q ₁																
۰	۰	۱																
۰	۱	۱																
۱	۰	۱																
۱	۱	۰																
NOR	<table><tr><th>I₁</th><th>I₂</th><th>Q₁</th></tr><tr><td>۰</td><td>۰</td><td>۱</td></tr><tr><td>۰</td><td>۱</td><td>۰</td></tr><tr><td>۱</td><td>۰</td><td>۰</td></tr><tr><td>۱</td><td>۱</td><td>۰</td></tr></table>	I ₁	I ₂	Q ₁	۰	۰	۱	۰	۱	۰	۱	۰	۰	۱	۱	۰		
I ₁	I ₂	Q ₁																
۰	۰	۱																
۰	۱	۰																
۱	۰	۰																
۱	۱	۰																
XOR	<table><tr><th>I₁</th><th>I₂</th><th>Q₁</th></tr><tr><td>۰</td><td>۰</td><td>۰</td></tr><tr><td>۰</td><td>۱</td><td>۱</td></tr><tr><td>۱</td><td>۰</td><td>۱</td></tr><tr><td>۱</td><td>۱</td><td>۰</td></tr></table>	I ₁	I ₂	Q ₁	۰	۰	۰	۰	۱	۱	۱	۰	۱	۱	۱	۰		
I ₁	I ₂	Q ₁																
۰	۰	۰																
۰	۱	۱																
۱	۰	۱																
۱	۱	۰																

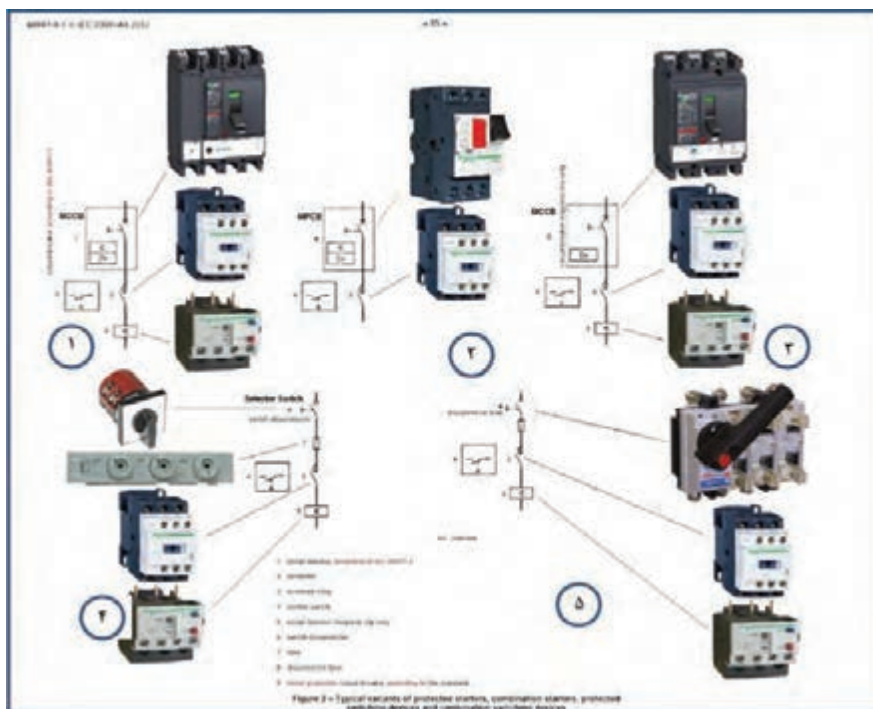
شکل ۱۰۸- عملگرها و نوع برنامه

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

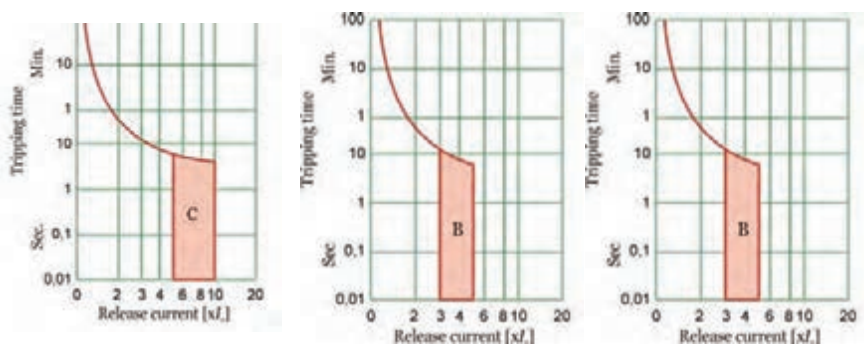
شکل ۹۰-۱. توابع عمومی (GF) در صفحه نمایش



شکل ۱۱۰- کلید مینیاتور خودکار و شمای فنی آن

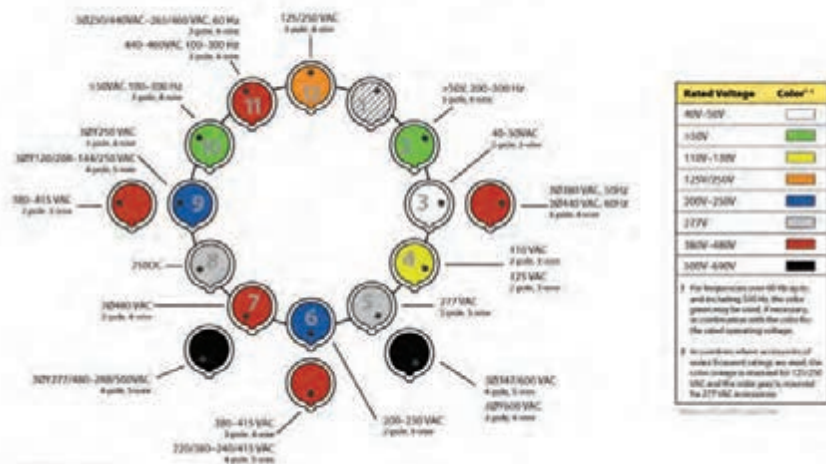


شکل ۱۱۱- انواع راه اندازی موتور الکتریکی

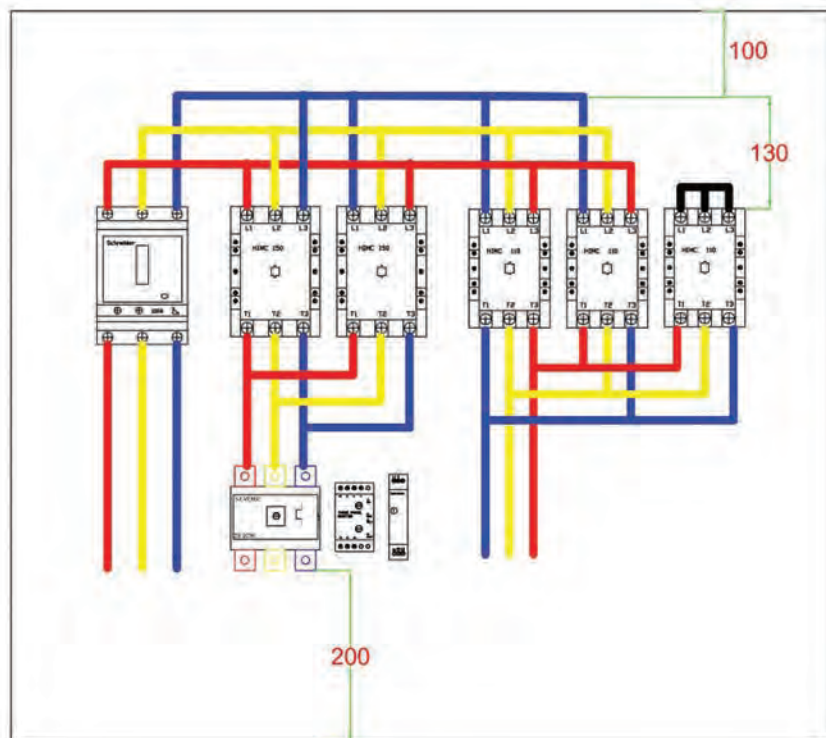


شکل ۱۱۲- منحنی انواع کلیدهای مینیاتور خودکار

IEC 60309 Hour Designation Chart



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



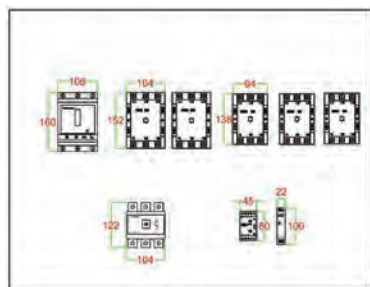
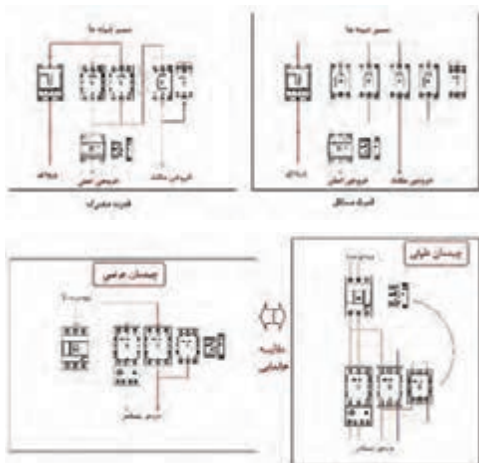
شکل ۱۱۴- شینه بندی ستاره - مثلث

IP 67

ردیف اول	توضیحات
0	هیچ گونه حفاظتی در برابر تماس و ورود اجسام وجود ندارد.
1	در برابر دسترسی هر سطح بزرگ بدن مانند پشت دست و ورود اشیاء جامد بزرگتر از ۵۰ میلیمتر محافظت شده است.
2	در برابر دسترسی به قسمت های خطرناک توسط یک فلکشت یا یک شی مشابه محافظت شده است. در برابر ورود اشیاء جامد بزرگتر از ۱۲.۵ میلیمتر محافظت شده است.
3	در برابر دسترسی به قسمت های خطرناک با یک ابزار یا سیم ضخیم محافظت شده است. در برابر ورود اشیاء جامد بزرگتر از ۲.۵ میلیمتر محافظت شده است.
4	در برابر دسترسی به قسمت های خطرناک با سیم، پرچ و ابزار محافظت شده است. در برابر ورود اشیاء جامد بزرگتر از ۱ میلیمتر محافظت شده است.
5	در برابر دسترسی به قسمت های خطرناک محافظت شده است. محافظت در برابر گرد و غبار
6	در برابر دسترسی به قسمت های خطرناک محافظت شده است. محافظت در برابر ریز گرد

ردیف دوم	توضیحات
0	حفاظت نشده
1	حفاظت شده در برابر قطرات آب بصورت عمودی
2	حفاظت شده در برابر قطرات آب در زاویه ۱۵ درجه
3	حفاظت شده در برابر قطرات آب در زاویه ۶۰ درجه
4	حفاظت شده در برابر ریزش و پاشش آب از هر زاویه و جهتی
5	حفاظت شده در برابر فشار آب از هر زاویه و جهتی
6	حفاظت شده در برابر فشار آب قوی از هر زاویه و جهتی
7	حفاظت شده در برابر غوطه ور شدن موقت در آب تا عمق ۱ متر و مدت زمان ۳۰ دقیقه تست شده است.
8	حفاظت شده در برابر غوطه ور شدن در آب تا هر عمقی
9k	حفاظت شده در برابر فشار و درجه حرارت بالا مانند تمیز کردن با بخار

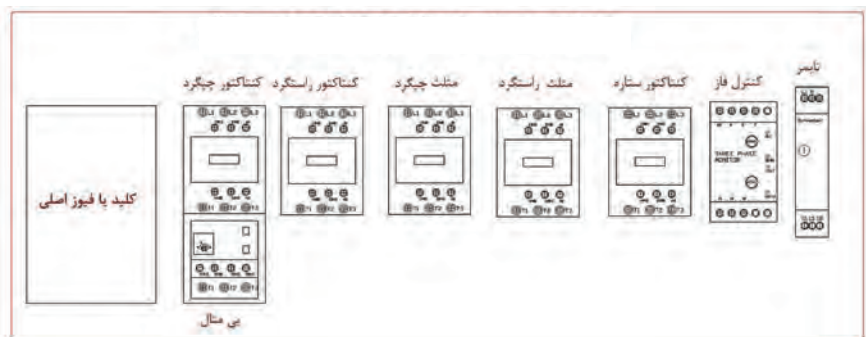
شکل ۱۱۵- درجه حفاظت IP



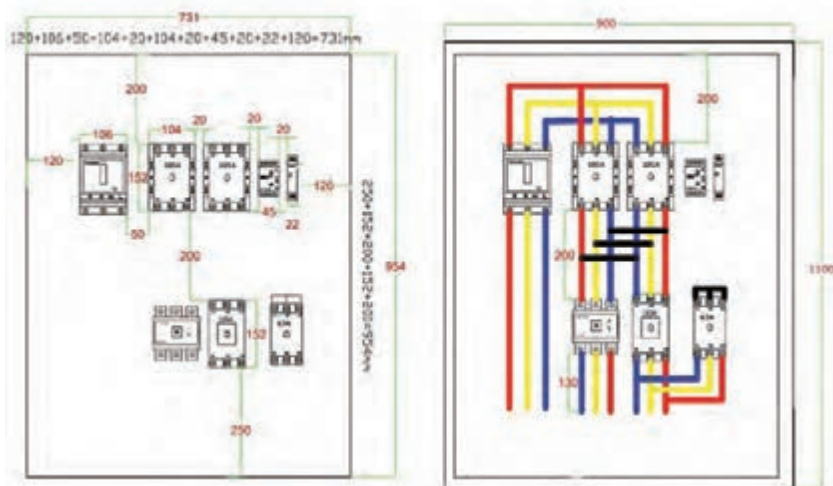
ابعاد قطعات

شکل ۱۱۶- ستاره - مثل چپ گرد و راست گرد

شکل ۱۱۷- چیدمان عرض و طول



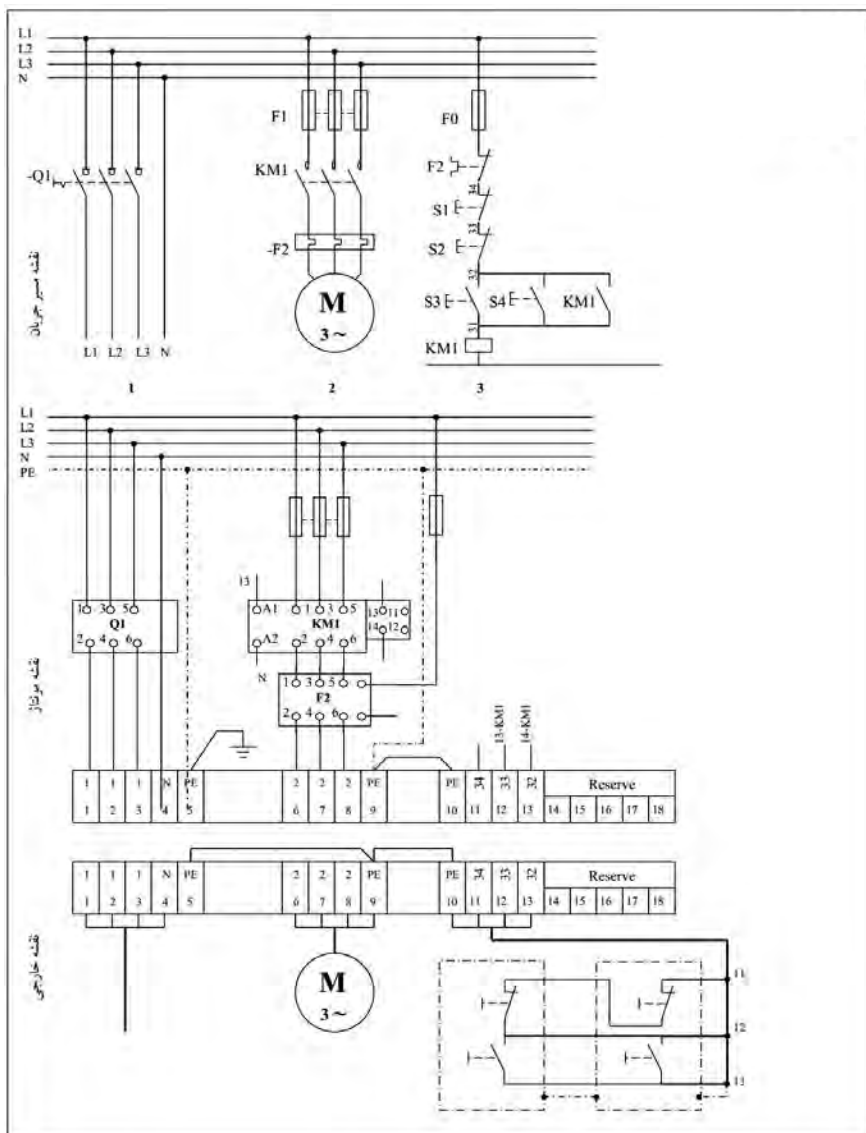
شکل ۱۱۸- چیدمان عمومی مدار ستاره - مثلث چپگرد - راستگرد قدرت مستقل



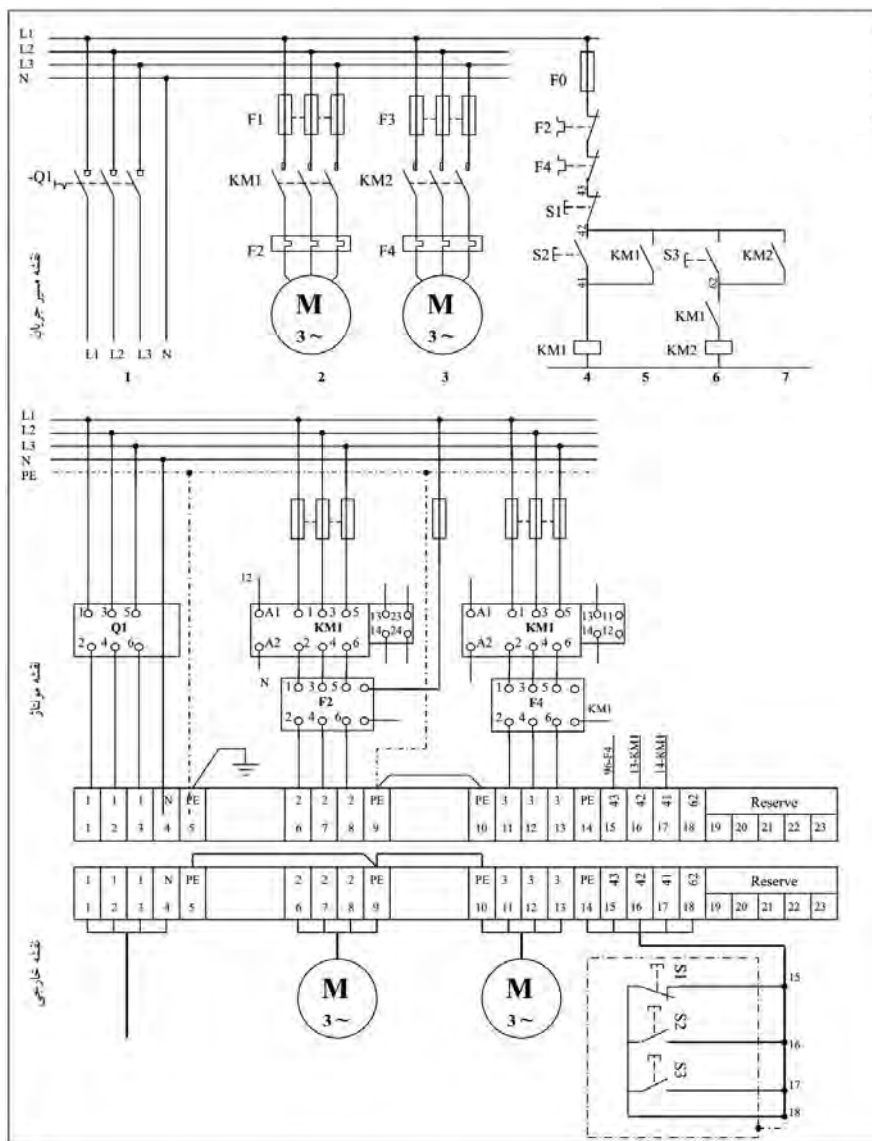
شکل ۱۱۹- جانمایی در شینه بندی تابلو



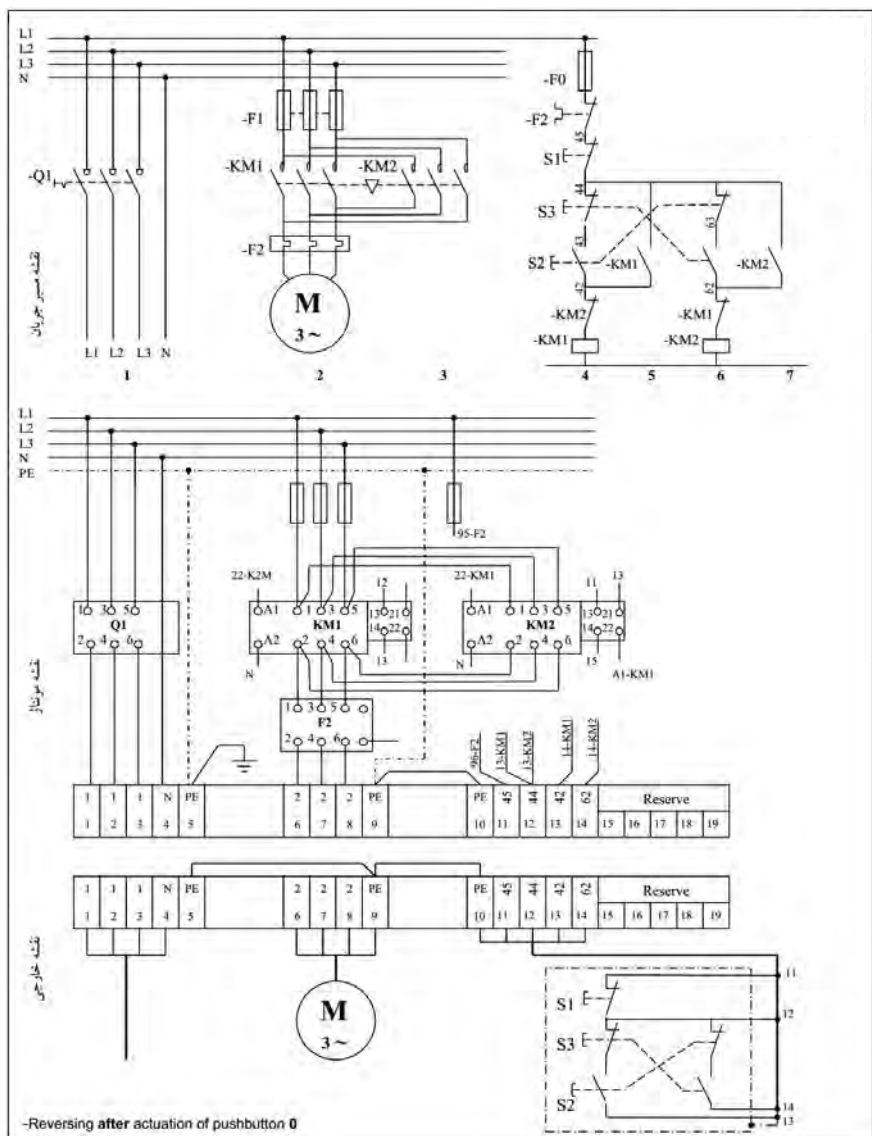
شکل ۱۲۰- تقسیم‌بندی انواع تابلو



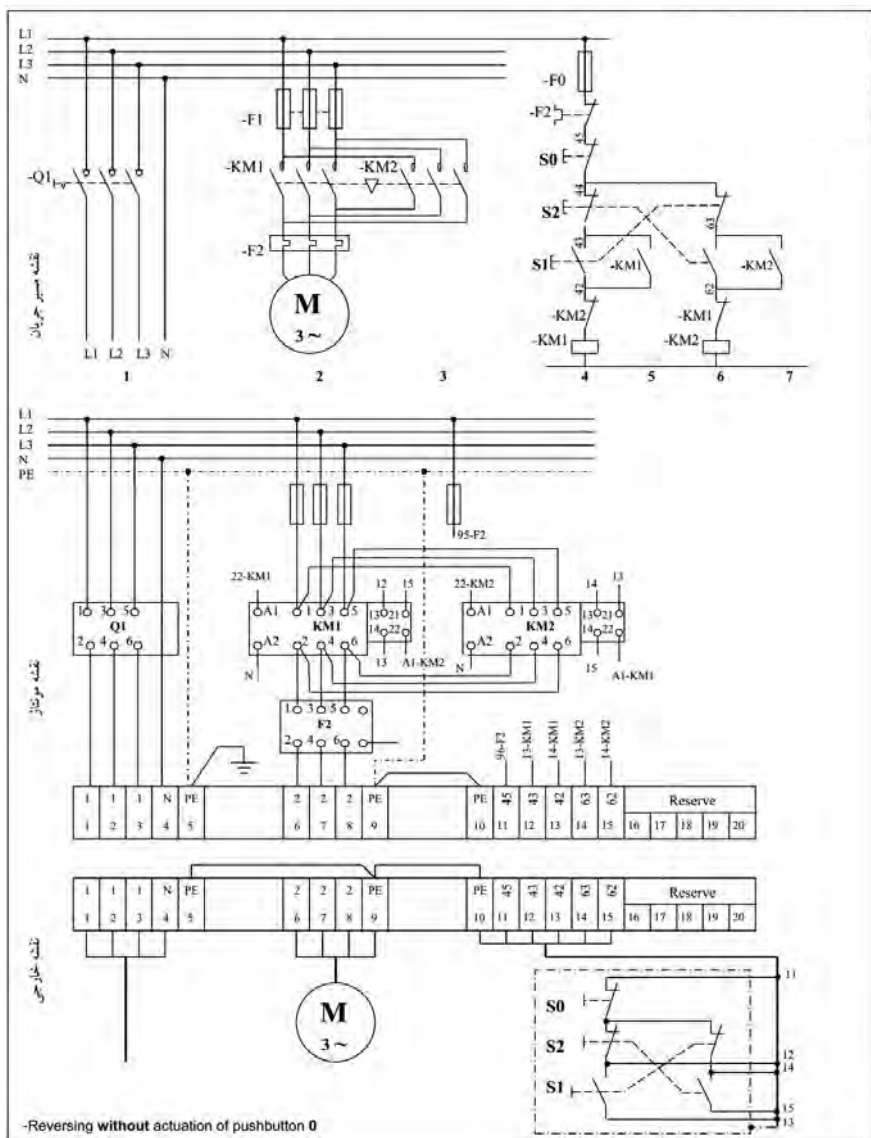
شکل ۱۲۱- مدار راه‌اندازی موتور سه‌فاز کنترل از دو نقطه



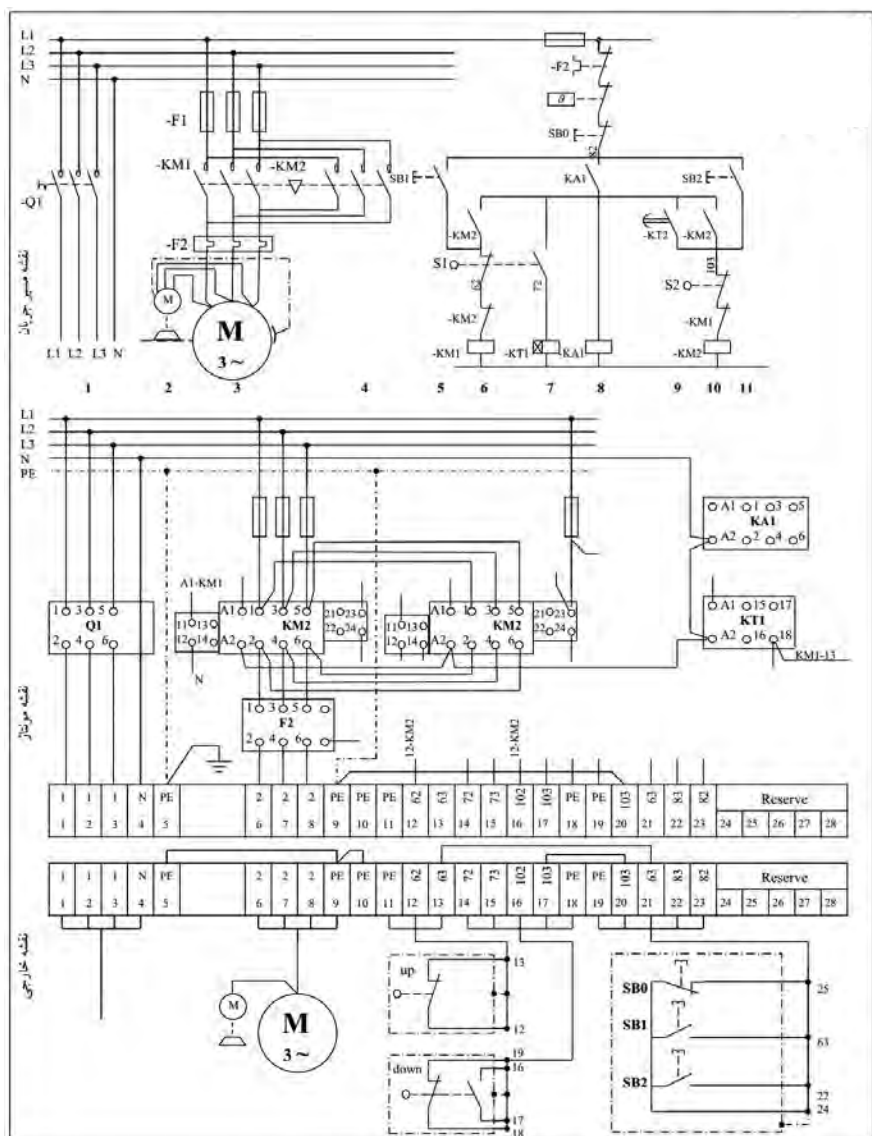
شکل ۱۲۲- مدار یکی پس از دیگری



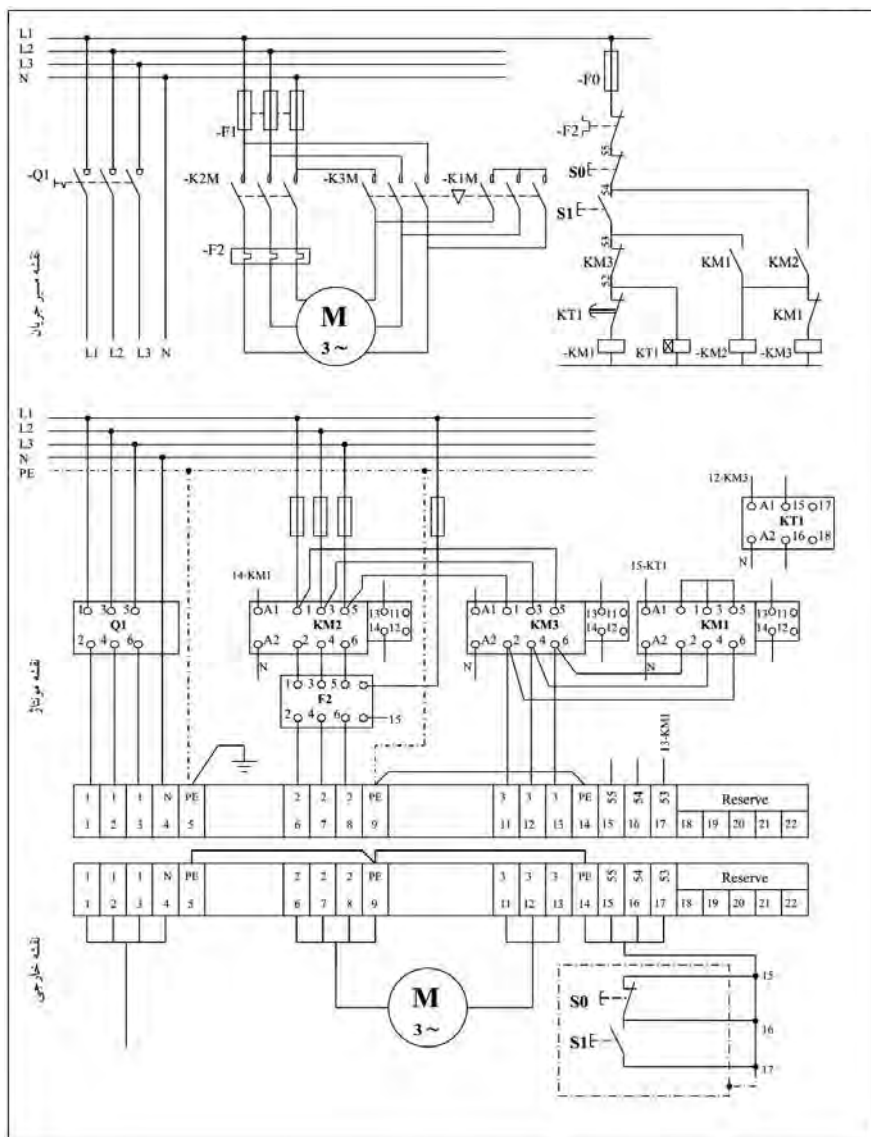
شکل ۱۲۳- مدار چپ گرد - راست گرد با حفاظت کامل



شکل ۱۲۴- مدار چپ گرد - راست گرد سریع



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



شکل ۱۲۶- راه اندازی ستاره مثلث خودکار

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

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

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

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

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

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

BNC-Female to RCA - Male Adapter	مبدل مادگی BNC به نری RCA
Bonding	هم‌بندی
Box junction	جعبه اتصالات
Bracket_ Base _ Mount	پایه دوربین
Braided Shielding	حفاظ بافته
BS : British Standard	
Burglar System	سیستم اعلام سرقت
Button	دگمه-شستی
Buzze	بیزر
By pass	کنار گذر
By pass	بای پس
Cablex	کابل
Cable	کابل
Cadweld	جوش انفجاری
call button panel	دکمه صحبت پانل
Camera Housing	کاور دوربین
Camera	دوربین
Category5 (Cat5)	رسته ۵ (کت ۵)
Caution	توجه

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Null	نول-سیم نول
(onsumer Unit fuse BoX)	تابلو فیوز
O . K . B (Ocoupenci 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 بازبودن در
Open Gatelamp	لامپ نشانگر بازبودن در
Optical(Photoelectric) Detector	دکتور 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	شیننه 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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

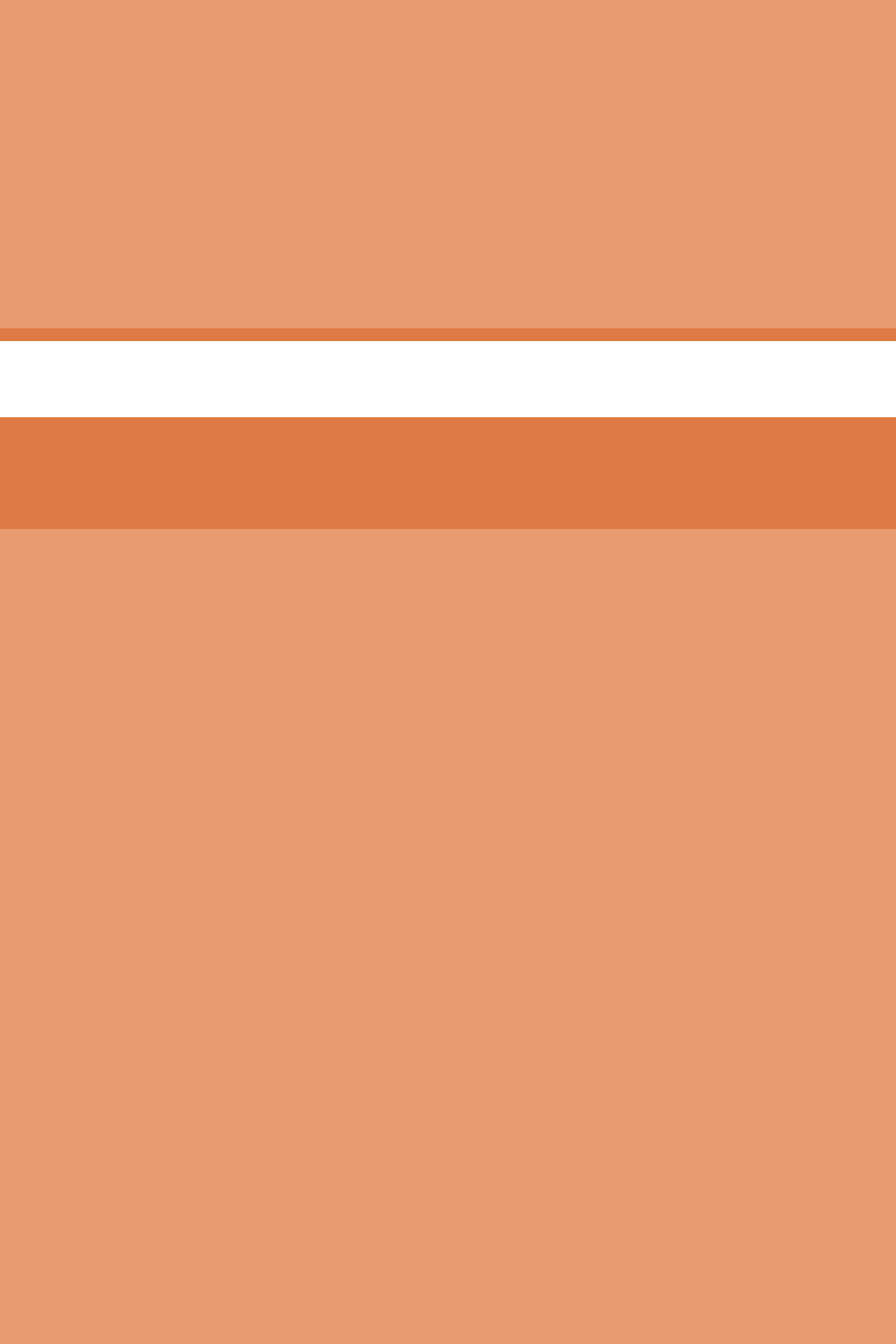
واژه‌نامه

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	حذیده و قلاویزه	حذیده وسیله ای برای ساخت پیچ و قلاویزه وسیله ای 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	وسیله ای که نور لامپ را کم و زیاد می کند.
۹	File	سوهان	وسیله ای برای ساییدن و براده برداری
۱۰	Flexible steel Conduit	لوله خرطومی فلزی	لوله قابل انعطاف از فلز برای موتورهای 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 آذیرها فرمان می دهد.
۱۴	Hack Saw	کمان اره	وسیله ای برای بریدن قطعه کار در فلزکاری که تیغه اره در آن قرار می گیرد.
۱۵	Hammer Drill	دریل ضربه ای	دریلی که برای سوراخکاری بهتر و راحت تر در دیوار ضربه هم وارد می کند.
۱۶	Heat Detector	دکتور حرارتی	وسیله ای 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	وسیله ای 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)	وسیله ای که با تاریک شدن هوا چراغ های خیابان را روشن می کند.
۲۹	Round File	سوهان گرد	نوعی سوهان که مقطع آن گرد است.
۳۰	Reamer	برقو	وسیله ای که عمل براده برداری داخل لوله را انجام می دهد.
۳۱	Riser Diagram	رایزر دیاگرام	نقشه ای که مسیرهای قایم بالا رونده برق را نشان می دهد.
۳۲	Sow Blade	تیغه اره	وسیله ای 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 از جنس فلز برای برق در طول سه متر در بازار	لوله فلزی برقی	Steel Conduit	۳۴
ساده‌ترین کلید در برق ساختمان	کلید یک پل	Single Pole swihc	۳۵
وسیله‌ای که از طریق آن می‌توان برق را مصرف نمود.	پریز	Socket Outlet	۳۶
اُژی‌ری که برای حیاط و فضای باز محوطه ساختمان نصب می‌شود.	اُژی‌ری فضای باز	Siren	۳۷
وسیله‌ای که آشکار شدن دود در اطراف آن باعث فعال شدنش می‌شود.	دتکتور دودی	Smoke Detector	۳۸
تقسیم‌کننده‌ای که افت عبوری و افت انشعابی دارد.	تقسیم‌کننده میانی	Splitter	۳۹
وسیله‌ای برای گرفتن لوله	آچار لوله‌گیر	Tube wrench	۴۰
کلیدی که دو لامپ یا دو گروه لامپ را از یک محل کنترل می‌کند.	کلید دوپل	Tow pole switch	۴۱
کلیدی که از دو محل، یک یا یک گروه لامپ را از یک محل کنترل می‌کند.	کلید تبدیل	Tow way switch	۴۲
رله زمانی را گویند که در ساختمان جهت روشن کردن راه‌پله‌ها به کار می‌رود.	رله زمانی (تایمر)	Timer	۴۳
تقسیم‌کننده‌ای که فقط افت انشعابی دارد.	تقسیم‌کننده انتهایی	Top off	۴۴
وسیله‌ای که معمولاً برای باز کردن مهره‌ها به کار می‌رود	آچار	Wrench	۴۵
هر طبقه ساختمان یک زون حساب می‌شود	منطقه (زون)	Zone	۴۶

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

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

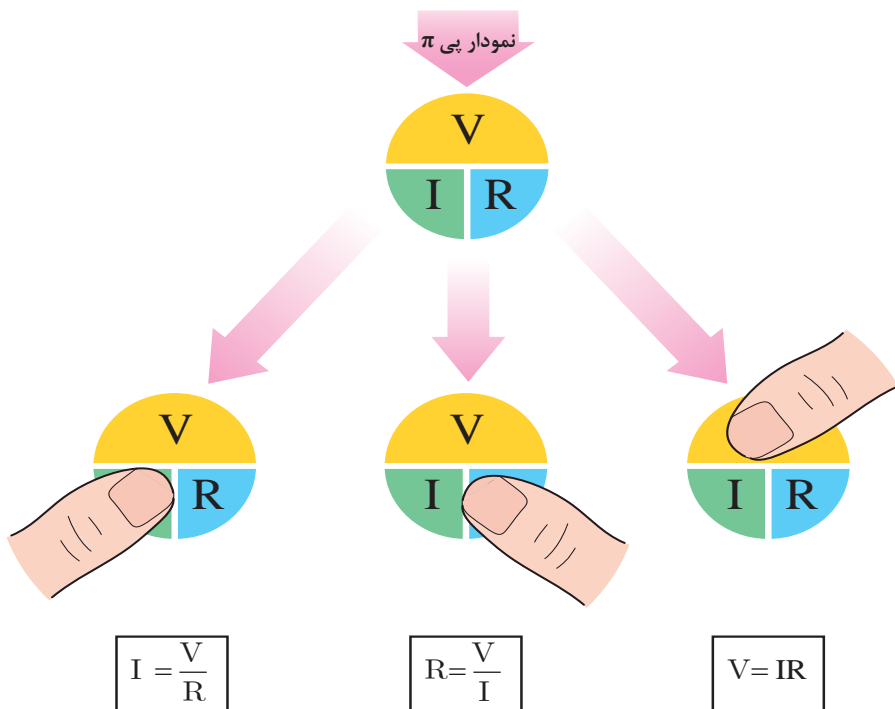


فصل ۳

دانش فنی، اصول و قواعد، قوانین و مقررات،
روابط و فرمول ها و دستورالعمل ها

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 π)

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.

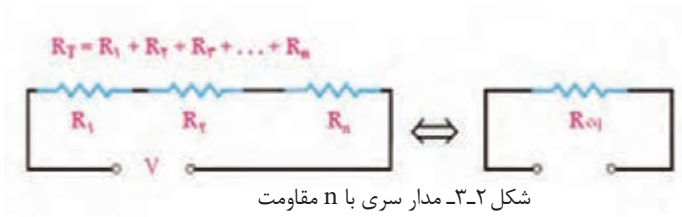
$$P = V.I$$

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

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

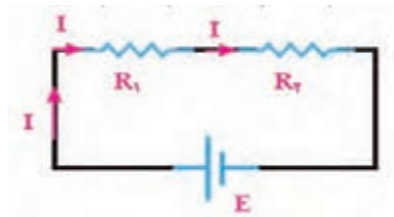
۳-۲- اتصال مقاومت‌ها و پیل‌ها:

الف) اتصال سری (متوالی):



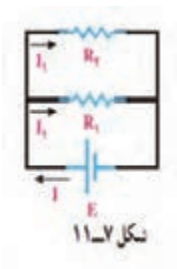
$$V_{R_1} = IR_1$$

$$V_{R_2} = IR_2$$



شکل ۳-۳- افت ولتاژ در مقاومت سری

ب) اتصال موازی:



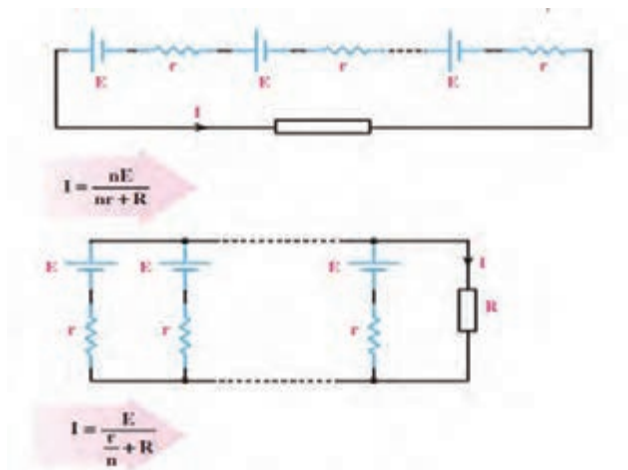
$$R_{eq} = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2}$$

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

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

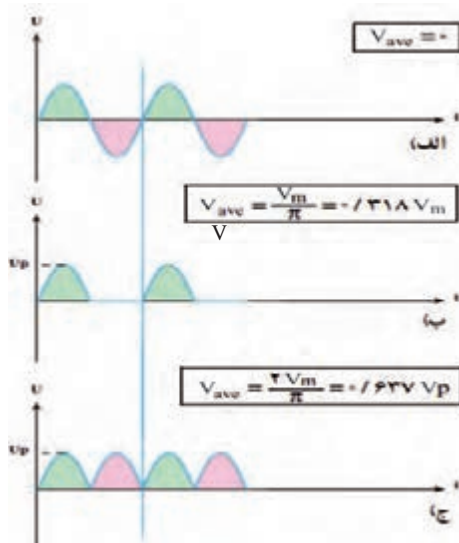
شکل ۳-۴

ج) اتصال پیل ها

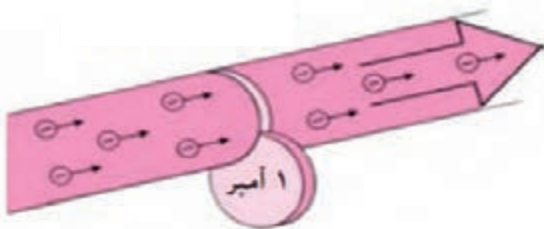


شکل ۵-۳- اتصال باتری ها با مقاومت داخلی به صورت سری و موازی

۳-۳- مقادیر مؤثر و متوسط



شکل ۶-۳- مقادیر مؤثر و متوسط ولتاژ



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

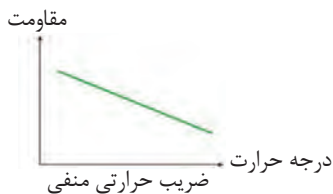
شکل ۳-۷- تعریف آمپر

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



شکل ۳-۸- پارامترهای مهم در یک سلف

۳-۴- مقاومت الکتریکی



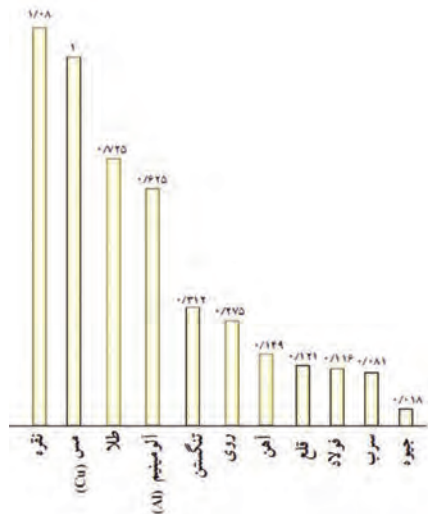
$$R_t = R_s(1 \pm \alpha t)$$

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

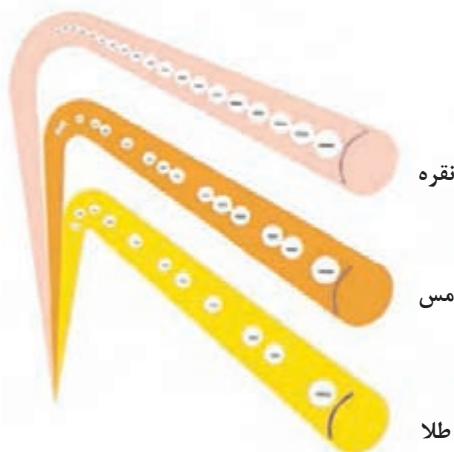
یا

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

شکل ۳-۹- رابطه مقاومت الکتریکی و متغیرها



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



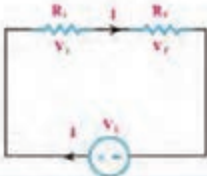
شکل ۱۱-۳. مقایسه هادی‌های خوب

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.

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

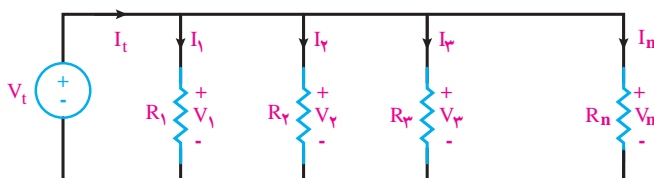
در این رابطه I جریان عبوری از سیم بر حسب آمپرو A سطح مقطع سیم بر حسب میلی متر مربع است. در دو سیم با سطح مقطع مساوی هرچه تراکم جریان (J) بیشتر باشد، گرمای ایجاد شده در سیم نیز بیشتر خواهد بود.

جدول ۳-۱- ویژگی های مدارهای سری مقاومتی

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

۳-۶- اتصال موازی مقاومت‌ها

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

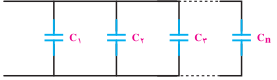
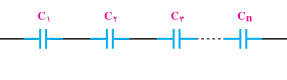


جدول ۳-۲- ویژگی‌های مدارهای موازی مقاومتی

<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> $\begin{cases} I_1 = \frac{V_t}{R_1} \\ I_2 = \frac{V_t}{R_2} \\ I_3 = \frac{V_t}{R_3} \\ \vdots \\ I_n = \frac{V_t}{R_n} \end{cases} \quad \Rightarrow \quad I_T = I_1 + I_2 + I_3 + \dots + I_n$	جریان
<p>ولتاژ دو سر هر یک از مقاومت‌ها با هم برابر است.</p> <p>$V_T = V_1 = V_2 = V_3 = \dots = V_n$</p>	ولتاژ
$R_{eq} = \frac{1}{\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} + \dots + \frac{1}{R_n}}$	مقاومت معادل
<p>توان هریک از مقاومت‌ها</p> $\begin{cases} P_1 = V_1 \cdot I_1 = R_1 I_1^2 = \frac{(V_1)^2}{R_1} \\ P_2 = V_2 \cdot I_2 = R_2 I_2^2 = \frac{(V_2)^2}{R_2} \\ P_3 = V_3 \cdot I_3 = R_3 I_3^2 = \frac{(V_3)^2}{R_3} \\ \vdots \\ P_n = V_n \cdot I_n = R_n I_n^2 = \frac{(V_n)^2}{R_n} \end{cases} \quad \Rightarrow \quad \begin{cases} P_T = P_1 + P_2 + P_3 + \dots + P_n \\ W_T = W_1 + W_2 + W_3 + \dots + W_n \end{cases}$ <p style="text-align: center;">$P = \frac{w}{t}$</p>	توان و انرژی
<p>هرگاه n مقاومت مساوی با یکدیگر موازی باشند مقاومت معادل از رابطه زیر محاسبه می‌شود.</p> $R_{eq} = \frac{R}{n} \quad \begin{matrix} \text{(مقدار اهم یک مقاومت)} \\ \text{(تعداد مقاومت‌ها)} \end{matrix}$ <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> $R_{eq} = \frac{R_1 \times R_2}{R_1 + R_2}$ $\Rightarrow I_1 = I_T \frac{R_2}{R_1 + R_2}$ $I_2 = I_T \frac{R_1}{R_1 + R_2}$	حالت خاص

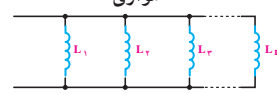
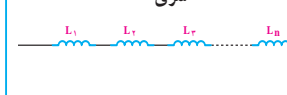
۳-۷- ویژگی‌های مدارهای خازنی

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.

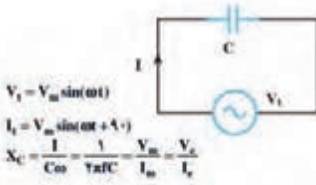
موازی	سری	
		
$C_T = C_1 + C_2 + C_3 + \dots + C_n$	$C_T = \frac{1}{\frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} + \frac{1}{C_3} + \dots + \frac{1}{C_n}}$	ظرفیت معادل C_T
$X_{C_T} = \frac{1}{\frac{1}{X_{C_1}} + \frac{1}{X_{C_2}} + \frac{1}{X_{C_3}} + \dots + \frac{1}{X_{C_n}}}$ $X_{C_T} = \frac{1}{C_T \omega}$	$X_{C_T}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

۳-۸- ویژگی‌های مدارهای سلفی

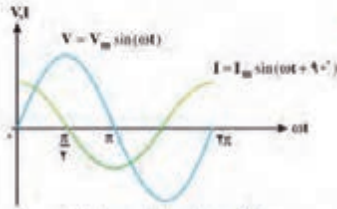
تمامی خصوصیات ولتاژی و جریانی مدارهای سلفی سری و موازی در جریان متناوب مشابه مدارهای سری و موازی مقاومتی است فقط دو عامل ضریب خودالقایی و راکتانس وجود دارند که در محاسبه آنها به نکات زیر باید توجه کرد (شکل ۳-۱۳).

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 آکتناس خازنی



نسبت بار ذخیره شده به اختلاف ولتاژ دو صفحه خازن را ظرفیت خازن یا کاپاسیتانس (C) گویند.

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

جریان در خازن 90° درجه از ولتاژ جلوتر است.



ج: دیاگرام برداری V و I در یک خازن ایده آل

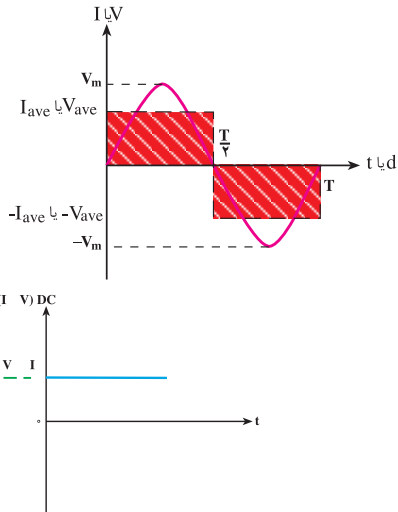
۳-۱۰- مقدار مؤثر و متوسط

$$V_{ave} = \frac{1}{\pi} \times V_m = 0.637 \times V_m$$

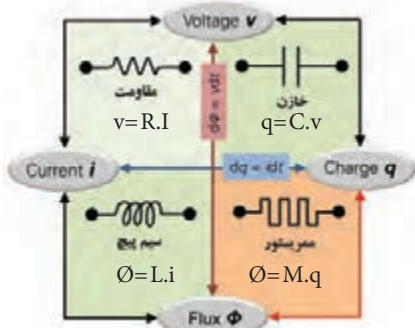
$$I_{ave} = \frac{1}{\pi} \times I_m = 0.637 \times I_m$$

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

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



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	$A = \frac{r \times L \times I \times \cos \varphi}{\kappa \times \% \Delta V \times V}$
محاسبه سطح مقطع کابل سه فاز	$A = \frac{\sqrt{3} r L \times I \times \cos \varphi}{\kappa \times \% \Delta V \times V_L}$
ولتاژ القایی در سیم پیچ	$E = -N \frac{\Delta \Phi}{\Delta t}$
محاسبه تعداد دور اولیه و ثانویه ترانسفورماتور	$U_1 = \frac{4}{\pi} \times N_1 \times B_{Max} \times S_{Fe} \times f$ $U_2 = \frac{4}{\pi} \times N_2 \times B_{Max} \times S_{Fe} \times f$
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	$J = \frac{I}{A} \left[\frac{A}{mn^r} \right], A_1 = \frac{I_1}{J}, A_r = \frac{I_r}{J}$
مقایسه مقاومت اهمی آلومینیوم و مس	$R_{Al} = 1/\Delta \wedge R_{Cu}$
تبدیل قطر سیم مسی به آلومینیوم	$d_{Cu} = 0/793 d_{Al}$
تبدیل سیم لاکی به چند لایه سیم با قطر دیگر	$d = \frac{D}{\sqrt{n}}$
معادل سازی سیم های لاکی برای شماره بزرگتر	$d = \sqrt{d_1^r + d_r^r}$
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	$\alpha_{ez} = \frac{r \phi \times P}{Z}$
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	$V_A = V_m \sin \omega t$ $V_B = V_m \sin(\omega t - 120^\circ)$ $V_C = V_m \sin(\omega t - 240^\circ)$
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	$U = 1$ $W = 1 + \frac{90}{\alpha_{ez}}$

ادامه فرمول‌های کاربردی:

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

$V_e = \sqrt{V_R^2 + V_L^2}$	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
$S_{r\phi} = 3 V_p I_p$	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
$E_1 = 4/44 N_{10} B_m \cdot A \cdot f$	مقدار نیروی محرکه القایی در سیم پیچی‌ها	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 پیچ‌ها	۴۲
$\frac{V_1}{V_2} = \frac{N_1}{N_2}$	رابطه ولتاژ با نسبت دور سیم پیچ‌ها	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 پیچ‌ها	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
$\Delta V_2 \approx V_{R2} \cdot \cos \phi_2 \pm V_{X2} \cdot \sin \phi_2$	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
$P_{fe} = \frac{(V_i)^2}{R_C}$	تلفات کل هسته	۵۲
$\Delta P = \Delta P_{core} (P_{fe} + P_{ic}) + \Delta P_{winding} (P_{cu} + P_{lw})$	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 $\eta = \frac{S_2}{S_1} \times 100$	ضریب 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	۲۴۰۰	۱۵۰۰	۱۴۰۰
سرعت آزاد(دور در دقیقه)	۹۳۰۰	۵۰۰۰	۸۵۰۰	۵۸۰۰
قطر صفحه برش (میلی متر)	۱۵۰	۲۳۰	۱۵۰	۱۲۵
وزن (کیلوگرم)	۴	۸	۵	۴
پهنای شیار (میلی متر)	۳ تا ۳۹	۳ تا ۴۰	۸ تا ۳۱	۳۰ تا ۶
حداکثر عمق (میلی متر)	۳۵	۶۵	۳۵	۳۰

جدول ۳- مشخصات چند نمونه دریل

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

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 پریر

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

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

جدول ۷- سشوار صنعتی

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

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	۳۵° - ۱۲۰۰ دور بر دقیقه		۱۳۰۰ دور بر دقیقه
سیستم گردش	راست گرد , چپ گرد	راست گرد , چپ گرد	راست گرد , چپ گرد
قفل سوییچ	✓		
حداکثر قطر سوراخ کاری در مصالح	X میلی متر		۶ میلی متر
ابعاد	۹ × ۲۰ × ۲۴ سانتی متر		۹/۶ × ۲۹/۶ و ۸ × ۲۵/۶ 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</p> <p>قطر سه نظام: ۸-۱۰ میلی متر</p> <p>وزن بسته بندی: ۴/۵ کیلوگرم</p> <p>ظرفیت نگهداری شارژ: نیم ساعت به طور مداوم به همراه دفترچه راهنما</p>	<p>سیک و کم حجم جهت بهبود دید</p> <p>در شب LED دارای قلاب</p> <p>کمر بند برای حمل و نقل آسان تر</p>	<p>مدت زمان شارژ: ۳ ساعت</p> <p>مدت زمان شارژدهی: ۱۸۰ ساعت</p> <p>با شارژ کامل حدود ۱۰۰ پیچ را می توان بست</p> <p>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 (اندازه ها به میلی متر)	۱×۱۰ — ۱×۳ — ۱×۴ — ۱×۵ — ۱×۵.۵ — ۱×۶ — ۱×۷ — ۱×۸	
۲۵ عدد سرپیچ گوشتی	۱×PH ⁺ — ۲×PH ⁺ ، ۲×PH ⁺ ، ۱×PH ⁺	+
	۱×PZ ⁺ — ۲×PZ ⁺ ، ۲×PZ ⁺ ، ۱×PZ ⁺	*+
	۱×S ⁺ — ۱×S ⁺ ، ۱×S ⁺	-
	۱×T ⁺ — ۱×T ⁺ ، ۱×T ⁺ — ۱×T ⁺ ، ۱×T ⁺ — ۱×T ⁺	+
	۱×Hex ⁺ ، ۱×Hex ⁺ ، ۱×Hex ⁺ ، ۱×Hex ⁺	○
مته خزینه	۱ عدد	

جدول ۱۲- مشخصات داکت پلاستیکی

ساده	۱۰×۱۰	۲۰×۲۰	۲۵×۲۰	۱۵×۳۰	۳۰×۳۰	۳۵×۴۰	۳۰×۵۰	۴۰×۴۰	۴۰×۵۰	۶۰×۶۰	۴۰×۶۰	۴۰×۳۵	۴۰×۹۰
شیاردار	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 ابزار هر هنرجو و دارای قفل مرکزی- دارای ریموت کنترل با قابلیت روشن و خاموش شدن تابلو برای هر هنرجو - هنگام کار و نصب قطعات قابلیت دسترسی به پشت تابلو میسر باشد.	
۲	تابلو فیوز مینیا توری	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 200×90 cm دارای لبه جاگیری ماژیک 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 سه بعدی	
۷	دریل ستونی	(پایه کوتاه ۲۰) - عمق ۲۰ mm قطر مته کاری - فاصله محور تا ۱۳۰ mm سوراخ کاری - سطح بست نیز وسط ۲۱۵ mm ستون ۳۲۵×۳۲۵ mm	

	Conduit Bender machine دارای پارچه برای لوله‌های ۱۱ و ۱۳٫۵ و ۱۶	لوله‌خم‌کن	۸
	Manual Conduit Threader, Threading die حدیده جهت لوله‌های فولادی برق و پارچه‌های ۱۱ و ۱۳٫۵ و ۱۶	حدیده لوله	۹
	Vise mount on the Workbench رومیزی و دارای لب گیره با اندازه فک ۱۲۰ میلی‌متر	گیره	۱۰
	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	پرچ زن دستی	۱۱
	(double disc wall chaser) دارای قابلیت اتصال به ۱۴۵۰-۹۰۰ وات لوله کیسه جاروبرقی ۹۳۰ r.p.m. ۱۱۰ میلی‌متر	فرز دیوار (دوخط زن)	۱۲
	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	شیار کن دیوار	۱۳
	Drill Machine تا قطر ۱۰ میلی‌متر (موتور با قدرت حدود ۶۰ وات) ظرفیت مته‌کاری، ظرفیت مته‌کاری در mm ۱/۵-۲ کیلوگرم چوب ۲۵	دریل دستی	۱۴
	Laser Level Balance برد - دقت ۳/+ - میلی‌متر ۱۵m - ۱mw	تراز لیزری	۱۵

	<p>متر فنی 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 دوطرفه</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 و ۲۵۰ وات و تا سیم یک کیلوگرم</p>	<p>سنگ سنباده 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 ۲ اینچ</p>	<p>گیره صحرائی</p>	<p>۲۱</p>
	<p>Phone and Networking crimping RG-۴۵ و تلفنی ۱۱ - RG-جهت کابل شبکه</p>	<p>سوکت زن</p>	<p>۲۲</p>
	<p>pipe cutter ۱/۸ تا ۲ اینچ - ۳/۵ کیلوگرم - ۳۰۵ میلی متر</p>	<p>لوله بر</p>	<p>۲۳</p>
	<p>Fish tap در اندازه ۱۰ متر و ۵ متر</p>	<p>فتر 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>

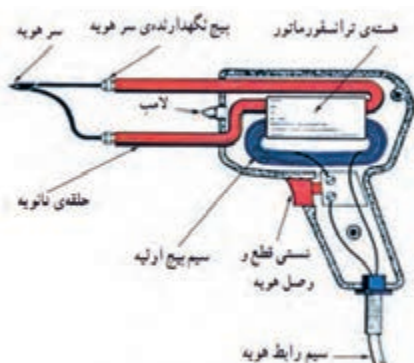
	یک مجموعه کامل که قالب آن CAHAA\vb-mold-cadweld مخصوص اتصال سیم به صفحه باشد	جوش اگزوترمیک	۲۸
	Monitor ۲۲ inch /LG or Lignid Crystal dispgay LCD panels or monitors	نمایشگر Lcd /Led	۲۹
	adjustable Wrench ۸-۱۰ اینچ فولادی	آچار فرانسه	۳۱
	آزمون حداقل تا ۵۰۰ ولت DC داشته باشد	دستگاه تست عایقی	۳۲
	قفل و برچسب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

جدول ۱۵- فهرست تجهیزات نیمه سرمایه‌ای

	Phase indicator screwdriver نوع معمولی برای ولتاژ از ۷۵ ولت تا ۲۳۱ ولت متناوب	فازمتر	۱
	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	انبردست	۲
	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	دم‌باریک	۳
	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	دم‌گرد	۴
	Wire Stripper ۱۵۰ میلی‌متری (جنس عایق دسته نرم و ضد لغزش، عایق تا حدود TPR ۱۰۰۰ ولت - بدنه استیل	سیم لخت کن	۵
	Slotted Screwdriver در اندازه‌های مختلف	پیچ گشتی تخت	۶

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

	Scissors معمولی دستی و بزرگ با تیغه فلزی مرغوب در اندازه ۲۰ تا ۳۰ سانتی متر،	قیچی	۱۵
	قابل نصب روی دیوار و شامل کلیه ملحقات (گاز استریل، بانداز، بتادین، چسب زخم، قیچی کوچک، پنبه استریل بهداشتی، الک سفید)	جعبه کمک‌های اولیه	۱۶
	Caliper (شماره‌های ۰/۱ معمولی و دارای دقت ۰.۵-۲۰)	کولیس	۱۷
	micrometer معمولی و متداول در بازار و با دقت ۰/۰۱	میکرومتر	۱۸
	نوع Center Punches (معمولی) نوک تیز و حروف لاتین)	سنبه‌نشان	۱۹
	با طول تقریبی ۲۰ تا ۳۰ سانتی متر	خط کش فلزی	۲۰
	استاندارد با خشاب اضافی ۱۶۰ میلی متر	کاتر	۲۱
	Hammer	چکش معمولی	۲۲



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

	۱۰ آمپر ۲۵۰ ولت و نوع کانوچویی	کلید صلیبی	۱۳
	۱۰ آمپر ۲۵۰ ولت	کلید کولر	۱۴
	۲۰ W , ۴۰ W ۲۵۰ V, ۲۲۰ ZH ۵, A۴۳ C=۳/۶F V۴۲۰	چوک	۱۵
	معمولی و متداول در بازار ۲۴۰ V - ۸۰ W/۲۲۰ - ۴	استارتر	۱۶
	۲۰ W و ۴۰ W پایه مهتابی	پایه مهتابی	۱۷
	۲۰ W, ۴۰ 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 -	فتو رله	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 راه پله	۲۶
	۲۵۰ ولت، ۱۰۰ آمپر و دارای سه چشمی نوع الکترونیکی، دارای تنظیمات زمان عملکرد	سنسور حرکتی	۲۷
	Consumer Unit or fusebox باقابلیت نصب RCD و کلید اصلی و چهار خروجی	جعبه فیوز مینیاتوری	۲۸
	۲۵۰ V ولت، ۱۰ A، ۱۶ A، ۲۵ 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 ۳۰۰ mA - ۳۰ 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 تیغه ای	۳۲
	جعبه فیوز از نوع پیچاز	جعبه فیوز تیغه ای	۳۳
	۱۰ تا ۲۵۰ A ولت	فیوز کپسولی	۳۴
	ترجیحاً محصولات ایرانی و مرغوب $A \ 1 \ A \ 2 = 220 \ V$ $Z \ 1 \ Z \ 2 = 24 \ V$	زمان سنج الکترونیکی معمولی	۳۵

	VAC ۲۴۰ - ۱۰۰ ترجیحاً محصول ۶۰/۵۰ HZ ۱۰۰ - ۱۲۵ VDC OMRON	زمان سنج الکترونیکی سوکتی	۳۶
	ترجیحاً نوع تبریز پژوه	چشمی IR (فرستنده/گیرنده)	۳۷
	نوع مرغوب ایرانی	حسگر تابع دما	۳۸
	از محصولات داخلی باکیفیت ۲/۵ و ۱/۵	سیم افشان	۳۹
	از محصولات داخلی باکیفیت ۱/۵ در مقاطع	سیم مفتولی	۴۰
	از محصولات داخلی باکیفیت	کابل	۴۱
	Connection block or Euro Terminal Strips	ترمینال معمولی	۴۲
	terminal blocks مناسب برای سیم‌های ۲/۵ و ۴ میلی‌متر مربع	ترمینال تابلویی	۴۳
	شامل یک و نیم متر کابل سیم با دوشاخه و گره‌های سوسماری	کابل کولر (۵/۱ × ۵)	۴۴
	شامل دو متر کابل با چند شاخه سه فاز و گره‌های سوسماری	سیم آزمون مدار (به صورت سه فاز)	۴۵
	در اندازه‌های کوچک و متوسط	انواع پیچ و مهره	۴۶

	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
	۱ KW عددی یا عقربه‌ای	AC و DC وات متر	۵۵
	عقربه‌ای یا عددی از ۰/۵- تا ۰/۵+	کسینوس فی متر	۵۶
	۱۱ PG و ۱۳,۵ و ۱۶ mm	لوله فولادی	۵۷
	نمره ۱/۵ و ۱۱	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	عابرپایاده 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	کپسول 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 افراد که در بدن ایمپلنت‌های فلزی دارند	عکس‌برداری 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 بالاير	هشدار، ولتاژ الکتریکی خطرناک	هشدار، لبه‌های برنده	هشدار، تابش لیزری	هشدار، مواد آتش‌زا
					
هشدار، پرتوهای غیر یونی کننده و الکترومغناطیسی	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

سفید

- 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 دستگاه های تنفسی
۳- ممکن است در اثر حرارت و شوک منفجر شود	۳- تحت شرایط معمولی مشتعل می گردد	۳- حفاظت کامل و استفاده از دستگاه های تنفسی
۲- تغییرات شیمیایی شدید می دهد ولی منفجر نمی شود	۲- با حرارت ملایم مشتعل می گردد	۲- از دستگاه تنفسی همراه ماسک کامل صورت استفاده گردد
۱- در اثر استفاده از حرارت ناپایدار می گردد	۱- وقتی حرارت ببیند و گرم شود مشتعل می گردد	۱- بایستی از دستگاه تنفسی استفاده گردد
۰- در حالت عادی پایدار است	۰- مشتعل نمی شود	۰- وسیله خاصی مورد نیاز نمی باشد

مقایسه انواع کلاس های آتش

جدول مقایسه انواع کلاس های آتش

اروپایی	نوع حریق
Class A	جامدات قابل اشتعال (مواد خشک)
Class B	مایعات قابل اشتعال
Class C	گازهای قابل اشتعال
Class F/D	وسایل الکتریکی (برقی)
Class D	فلزات قابل اشتعال
Class F	روغن آشپزی

روش های متفاوت اطفای حریق

طبقه بندی آتش سوزی ها	مواد	خاموش کننده توصیه شده
دسته A جامدات احتراق پذیر به جز فلزات	موادی که از سطح می سوزند مانند: چوب، کاغذ، پارچه موادی که از عمق می سوزند مانند: چوب، زغال سنگ، پارچه موادی که در اثر حریق شکل خود را از دست می دهند مانند: لاستیک نرم، پلاستیک نرم	خاموش کننده های نوع آبی پودری چند منظوره CO_2 هالون خاموش کننده های پودری چند منظوره خاموش کننده های نوع آبی خاموش کننده های CO_2 خاموش کننده های هالون خاموش کننده های پودری خاموش کننده های چند منظوره
دسته 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، کتون ها و غیره (قابل حل در آب)	خاموش کننده های پودری خاموش کننده های کف شیمیایی و کف مکانیکی خاموش کننده های پودری و CO_2 خاموش کننده هالون خاموش کننده های AFFF
دسته C گازهای قابل اشتعال	گازها یا موادی که اگر با آب ترکیب شوند تولید گاز قابل اشتعال می نماید مانند: کاربید	خاموش کننده های پودری خاموش کننده های CO_2 خاموش کننده های هالون
دسته D تجهیزات برقی	کلید و پریز برق، تلفن، رایانه، ترانسفورماتورها	خاموش کننده های CO_2 خاموش کننده های هالون
دسته E فلزات قابل اشتعال	منیزیم، سدیم، پتاسیم، آلومینیم	خاموش کننده های پودر خشک

میزان شدت نور در محیط های کار (لوکس)

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

میزان خطر و احتمال وقوع آن بر حسب مسیر جریان برق

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

زمان تست هیدرو استاتیک خاموش کننده‌ها

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

علائم و کدهای بازیافت مواد مختلف

امروزه بازیافت به عنوان یکی از پارامترهای مؤثر بر طراحی محصولات محسوب می‌گردد و به خصوص در مباحثی همچون طراحی و توسعه پایدار توجه به بازیافت از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. یکی از عواملی که می‌تواند پس از استفاده از محصول، به سهولت تفکیک زباله در مبدأ کمک نماید علائم بازیافت مندرج بر روی بدنه کالا است که نوع جنس محصول را بیان می‌دارد که در ذیل، به بیان برخی از متداول‌ترین آنها اشاره شده است.

توضیحات	کد	توضیحات	کد
پلی اتیلن با چگالی بالا	 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، قلیائی، نیکل کادمیوم، نیکل متال هیدرید، لیتیوم، اکسید نقره، و زینک کربن (باتری‌های قلمی معمولی) است.		سایر پلاستیک‌ها که عمدتاً شامل اکریلیک‌ها، فایبرگلاس، پلی آمید و ملامین (اوره فرمالدئید) هستند	
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	
کنف	
شیشه ممزوج	
شیشه بدون رنگ شفاف	
کدهای ۶۰ تا ۶۹ به طور کلی مربوط به انواع پارچه‌ها است	

توضیحات	کد
شیشه رنگی (معمولاً سبز) کدهای ۷۰ تا ۷۹ مربوط به انواع شیشه‌ها است	
کاغذ یا مقوای ممزوج با پلاستیک یا آلومینیوم	
آلومینیوم	
چوب	
چوب پنبه	

۱ PETE پلاستیک کد ۱: پلی اتیلن ترفتالات، قابل بازیافت‌ترین و معمول‌ترین پلاستیک است که به عنوان بطری‌های آب، نوشابه و ظرف‌های یک‌بار مصرف و غیره استفاده می‌شود. محکم و در برابر گرما مقاوم است و با بازیافت به بطری‌های آب، ساک، لباس، کفش، روکش مبل، فیبرهای پلی استر و غیره تبدیل می‌شود.

۲ HDPE پلاستیک کد ۲: پلی اتیلن با غلظت بالا که به راحتی و به سرعت بازیافت می‌شود. پلاستیک نوع خشک است، اما زود شکل می‌گیرد و معمولاً در قوطی شوینده‌ها، بطری‌های شیر، قوطی آب‌میوه، کیسه‌های زباله و غیره به کار می‌رود، با بازیافت به لوله‌های پلاستیکی، قوطی شوینده‌ها، خودکار، نیمکت و غیره تبدیل می‌شود.

۳ PVC پلاستیک کد ۳: پلی وینیل کلراید سخت بازیافت می‌شود. با آنکه محیط زیست و سلامت افراد را به خطر می‌اندازد، هنوز در همه جا در لوله‌ها، میزها، اسباب‌بازی و بسته‌بندی و غیره به چشم می‌خورد، PVC بازیافت شده به عنوان کف‌پوش، سرعت‌گیر، پنل و گل‌پخش‌کن ماشین استفاده می‌شود.




۴ LDPE پلاستیک کد ۴: پلی اتیلن با غلظت پایین است. ویژگی آن قابل انعطاف بودنش است. معمولاً در نخ‌های شیرینی، بسته‌بندی، قوطی‌های فشاری، کاورهای خشکشویی به کار می‌رود. بعد از بازیافت به عنوان بسته‌های حمل نامه، سطل‌های زباله، سیم‌بند و غیره استفاده می‌شود.

۵ PP پلاستیک کد ۵: پلی پروپیلن با غلظت پایین و در برابر حرارت فوق‌العاده مقاوم است. به عنوان نی، درهای بطری و قوطی استفاده می‌شود. PP بازیافت شده در چراغ راهنمایی و رانندگی، پارو، جای پارک دوچرخه و قفسه‌های کشویی کاربرد دارد.

۶ PS پلاستیک کد ۶: پلی استایرن که فوم معروف است، در ظروف یک‌بار مصرف دردار و غیره به کار می‌رود. فوق‌العاده سبک ولی حجیم است. PS به دلیل آنکه گرما را زیاد منتقل نمی‌کند، کاربرد زیادی دارد. با آنکه این ماده جزو برنامه‌های بازیافت شهرداری‌ها نیست، اما می‌تواند به عایق‌های حرارتی، شانه‌های تخم‌مرغ، خط‌کش و ظروف پلاستیکی تبدیل شود.

۷ سایر موارد پلاستیک کد ۷: سایر پلاستیک‌ها مانند پلی اورتان می‌توانند ترکیبی از پلاستیک‌های فوق باشند. جزو بازیافت نیستند، محصولات با کد ۷ می‌توانند هرچیز از زین دوچرخه گرفته تا ظرف‌های ۵ گالنی را شامل شوند. بسیاری از بازیافت‌کنندگان، پلاستیک با این کد را قبول نمی‌کنند، اما رزین این پلاستیک‌ها قابل تبدیل به الوارهای پلاستیکی و مواد سفارشی هستند.

نکات ایمنی حمل با جرثقیل

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

جدول مقادیر مجاز حد تماس شغلی صدا

تراز فشار صوت به dBA	مدت مواجهه در روز	
۸۰	ساعت	۲۴
۸۲	ساعت	۱۶
۸۵	ساعت	۸
۸۸	ساعت	۴
۹۱	ساعت	۲
۹۴	ساعت	۱
۹۷	دقیقه	۳۰
۱۰۰	دقیقه	۱۵

جدول حدود مجاز مواجهه مواد شیمیایی

نام علمی ماده شیمیایی	وزن مولکولی	حد مجاز مواجهه شغلی		نمادها	مبنای تعیین حد مجاز مواجهه
		STEL/C	TWA		
سرب و ترکیبات معدنی آن Lead and inorganic compounds as Pb	۲۰۷/۲۰ متفاوت	-	۰/۵۰ mg/m ^۳	BEL: A ^۳	اختلالات سیستم اعصاب محیطی و مرکزی؛ اثرات خونی
کرومات سرب؛ Lead chromate as Pb	۳۲۳/۲۲	-	۰/۵۰ mg/m ^۳ ۰/۰۱۲ mg/m ^۳	BEL: A ^۲ A ^۲	آسیب سیستم تولیدمثل در مردان و اثرات ناقص زایی؛ انقباض عروق
لیندان Lindane	۲۹۰/۸۵	-	۰/۵ mg/m ^۳	پوست؛ A ^۳	آسیب کبدی؛ اختلال سیستم اعصاب مرکزی
هیدرید لیتیم Lithium hydride	۷/۹۵	-	۰/۰۲۵ mg/m ^۳	-	تحریک قسمت فوقانی تنفسی؛ پوست و چشم
هیدروکسید لیتیم Lithium hydroxide	۲۳/۹۵	-	-	-	-

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.

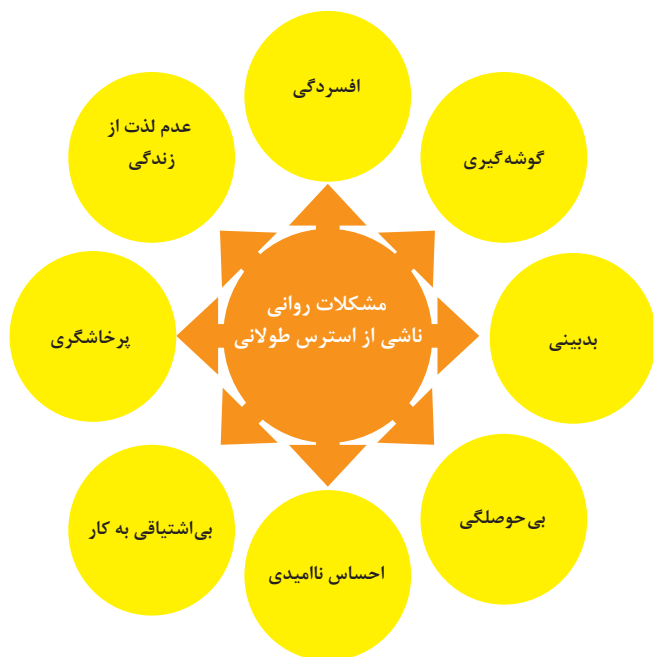
جدول شاخص هوای پاک

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

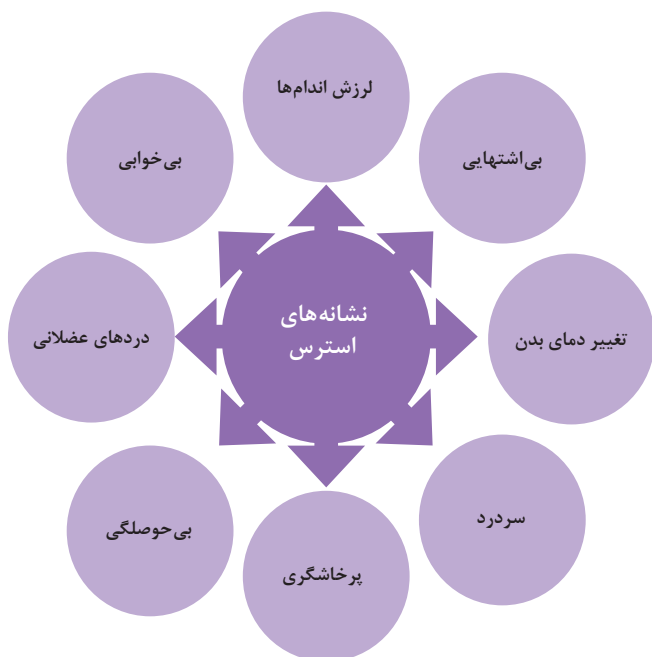
آلاینده ها	دوره ارزیابی	استاندارد کیفیت هوا (ثانویه)		استاندارد کیفیت هوا (اولیه)	
Co	Max غلظت میانگین ۸ ساعته	۹	ppm	۹	ppm
So _r	میانگین ۲۴ ساعته	۰/۱۴	ppm	۱/۰	ppm
HC (NMHC)	میانگین ۳ ساعته (صبح ۹-۶)	۰/۲۴	ppm	۰/۲۴	ppm
No _r	میانگین سالانه	۰/۰۵	ppm	۰/۰۵	ppm
PM	میانگین ۲۴ ساعته	۲۶۰	μgr/m ^۳	۱۵۰	μgr/m ^۳



اثرات فیزیکی استرس بر بدن



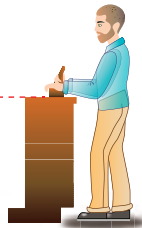
اثرات روانی استرس بر بدن



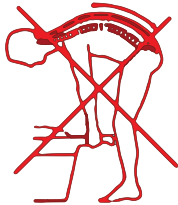
ارگونومی: به‌کارگیری علم درباره انسان در طراحی محیط کار است و سبب بالا رفتن سطح ایمنی، بهداشت، تطبیق کار با انسان بر اساس ابعاد بدنی فرد و در نهایت رضایت شغلی و بهبود بهره‌وری می‌شود.



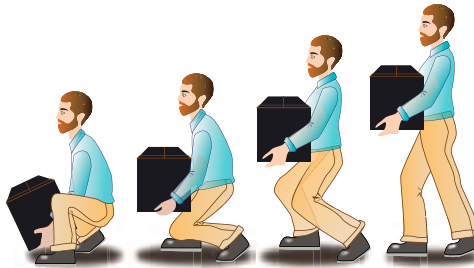
در کارهای نشسته، ارتفاع سطح کار باید در حدود آرنج باشد.



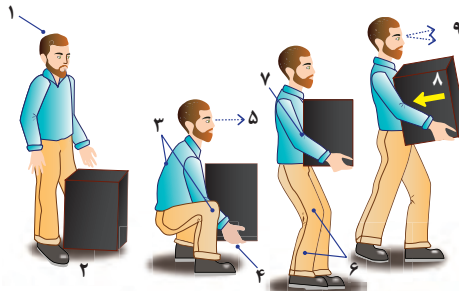
الف - کار سبک
ب - کار سنگین
انجام بیشتر کارها در سطح آرنج راحت‌تر است



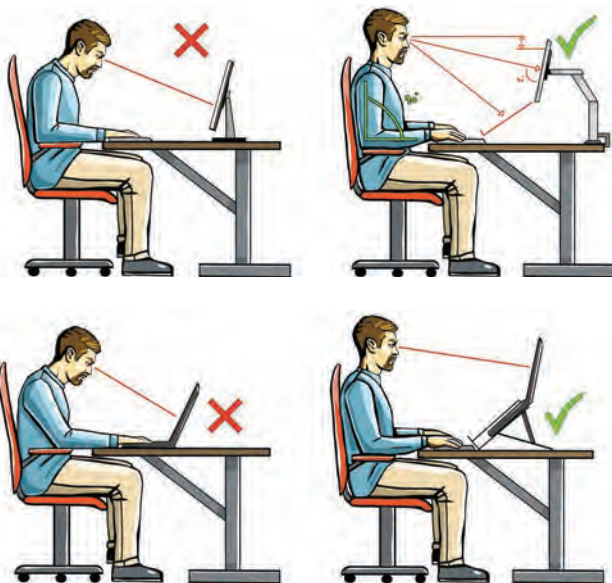
اثر وضعیّت بدن (پشت خم‌شده) روی ستون فقرات



جابه‌جایی و گذاشتن اجسام (به وضعیت سر، کمر، دست، زانو و پا توجه کنید)



بلندکردن و جابه‌جایی اجسام (به وضعیت سر، کمر، دست، زانو و پا توجه کنید)



وضعیت صحیح بدن هنگام کار با رایانه



وضعیت های ناصحیح کاری

حدود مجاز توصیه شده در خصوص نیروی کشیدن و هل دادن بار در راستای افقی		
شرایط	نیروهایی که نباید از آن تجاوز کرد (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 دست ها 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 دستگاه 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 (۱۰ 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 باربندی، مهر و موم کردن بسته ها
فشار دادن به سمت بالا تا ارتفاع شانه	۳۰ 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 الکترو شیمیایی 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: وسیله ای که اتصال الکتریکی به منبع اختلاف پتانسیل دارد.
بی برق: هر وسیله ای که هیچ اتصال الکتریکی با منبع اختلاف پتانسیل نداشته و دارای بار الکتریکی نیست

تابلو برق: مجموعه ای 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: مجموعه ای 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 کار رفته 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 بدنه های 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 امپدانسی 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 مجموعه ای متشکل از کابل ها، سیم ها، شین ها و همچنین قسمت های نگه دارنده آنها شامل لوله های توکار، روکار، داکت ها، سینی ها و کانال ها سیستم سیم کشی اطلاق می شود.
قسمت های برق دار: تمام قسمت های هادی جریان مانند سیم ها، ترمینال ها 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 دو هادی 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 قطع کننده‌های 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 کنترل کننده 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 اکیدا 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 با 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 قفل‌دار 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 دائم 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 هر گونه 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 دایمی به طوری که از دسترسی 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 سرویس‌دهی، 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 ترانسفورمورها 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 برق‌دار 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- کلیه 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 امکان‌پذیر 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 برق‌گرفتگی 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 امکان‌پذیر 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 امکان‌پذیر 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 آشکارسازها 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.

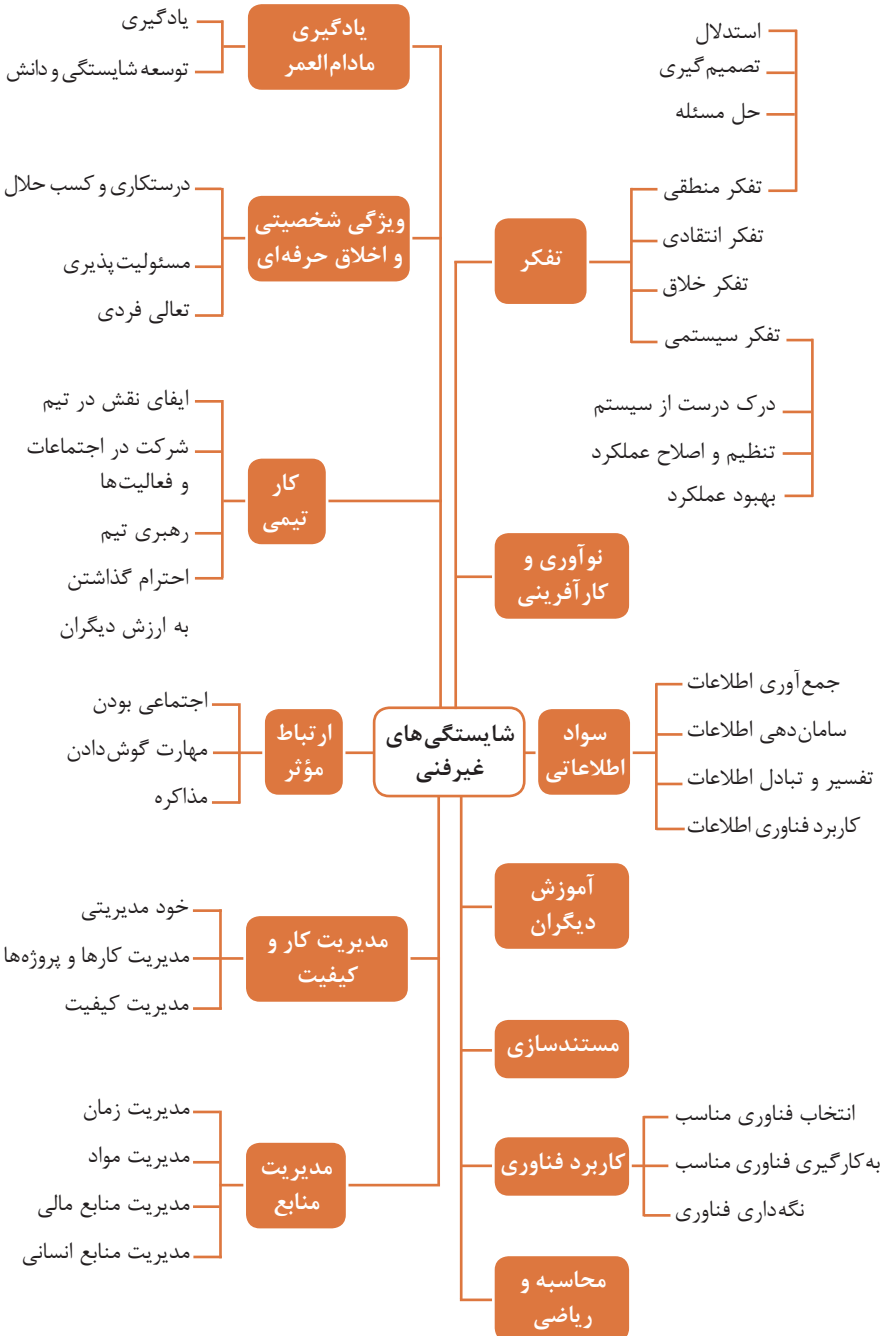
ماده ۱۱۹- در محیط‌هایی که خطر انفجار وجود دارد، نباید از وسایل الکتریکی سیار استفاده شود مگر اینکه از نوع ضد انفجار باشد.

این آیین نامه 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



کارنامک

نام و نام خانوادگی کارجو

تلفن تماس: [۰۹۱۲۳۳۳۳...]

رایانامه: [youremail@adomain.ext]

متولد: [سال]

ساکن: [شهر] - [محدوده]

سوابق تحصیلی

کارדانی نام رشته تحصیلی - دانشگاه نام دانشگاه تاریخ شروع دوره الی تاریخ دانش‌آموختگی

■ [اختیاری: ذکر مختصر دروس اصلی گذرانده شده یا تحقیقات انجام شده ...]

■ [اختیاری: معدل]

دیپلم نام رشته تحصیلی - هنرستان نام هنرستان

■ [اختیاری: ذکر مختصر دروس اصلی گذرانده شده یا تحقیقات انجام شده ...]

■ [اختیاری: معدل]

سوابق حرفه‌ای

[اسمت] - [نام شرکت، مؤسسه یا سازمان] - [شهر]

■ [توضیح مختصر مسئولیت‌های کاری ...]

■ [توضیح مختصر کارها و اقدامات انجام شده در یک الی دو خط ...] [ماه و سال شروع کار] الی

[ماه و سال اتمام کار]

[اسمت] - [نام شرکت، مؤسسه یا سازمان] - [شهر]

■ [توضیح مختصر مسئولیت‌های کاری ...]

■ [توضیح مختصر کارها و اقدامات انجام شده در یک الی دو خط ...] [ماه و سال شروع کار] الی

[ماه و سال اتمام کار]

مهارت‌ها

مهارت‌های نرم‌افزاری

■ [ذکر نام نرم‌افزار در هر خط و تشریح میزان آشنایی ...]

آشنایی با زبان‌های خارجی

■ [ذکر نام زبان مربوطه ضمن مشخص نمودن میزان آشنایی در زمینه محاوره و مکاتبه ...]

سایر مهارت‌ها

■ [ذکر سایر مهارت‌ها مانند تخصص‌های فنی، مهارت‌های فردی و غیره و ...]

نمونه نامه درخواست شغل

مدیر محترم

شرکت الف

موضوع: درخواست استخدام

با سلام و احترام،

بدین وسیله پیرو درج آگهی استخدام آن شرکت در نشریه مورخ جهت همکاری در بخش آن شرکت، به پیوست مشخصات و سوابق شغلی خود (کارنامک) خود را برای اعلام آمادگی جهت همکاری تقدیم می‌دارم.

امیدوارم ویژگی‌های اینجانب از جمله، تحصیل در رشته و گذراندن دوره‌های 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: به‌صورت 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.

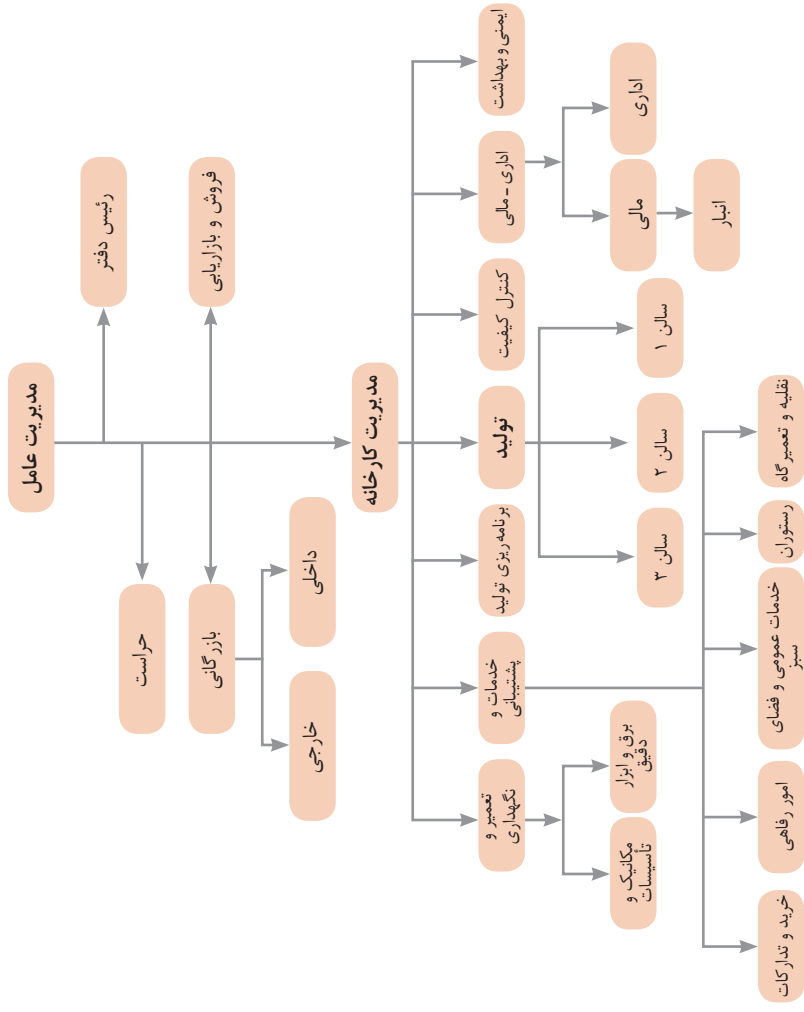
.....
.....
.....

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.

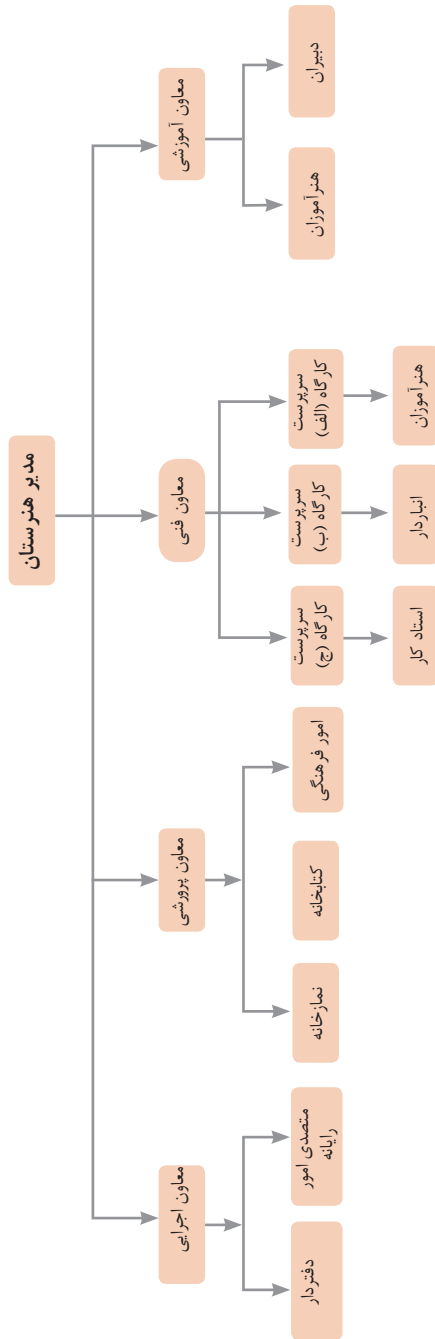
۱۵ این قرارداد در چهار نسخه تنظیم می‌شود که یک نسخه نزد کارفرما، یک نسخه نزد کارگر، یک نسخه به تشکل کارگری (در صورت وجود) و یک نسخه نیز توسط کارفرما از طریق نامه الکترونیکی یا اینترنت و یا سایر طرق به اداره کار و امور اجتماعی محل تحویل می‌شود.

محل امضای کارگر

محل امضای کارفرما



نمونه‌ای از ارتباطات واحدهای یک کارخانه

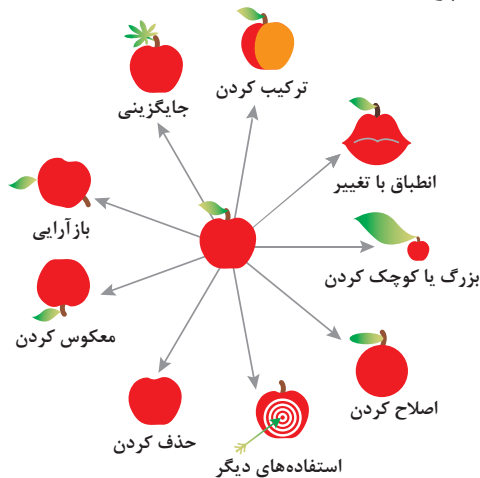


۱ - جداسازی	۲ - استخراج	۳ - کیفیت موضعی	۴ - نامتقارن سازی	۵ - ترکیب و ادغام
۶ - چند کاربردی	۷ - تودرتو بودن	۸ - جبران وزن	۹ - مقابله پیشاپیش	۱۰ - اقدام پیشاپیش
۱۱ - حفاظت پیشاپیش	۱۲ - هم سطح سازی	۱۳ - تغییر جهت	۱۴ - انحنای دادن	۱۵ - پویایی
۱۶ - کمی کمتر، کمی بیشتر	۱۷ - حرکت به بعدی جدید	۱۸ - لرزش و نوسان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

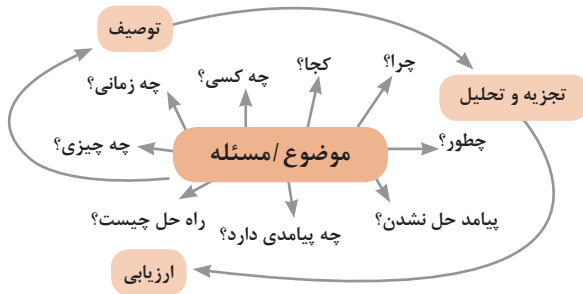
متغیرها در حل مسئله ابداعی

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



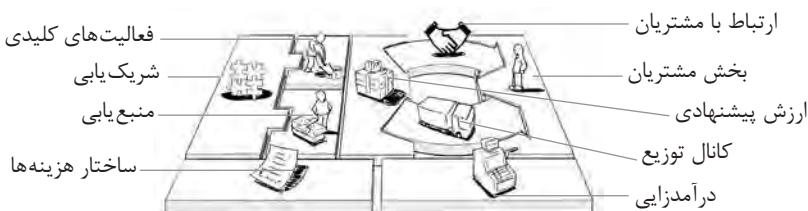
مدل ایجاد تفکر انتقادی



فعالیت‌های پیشبرد، ترویج و توسعه فروش



الف) مدل کسب‌وکار

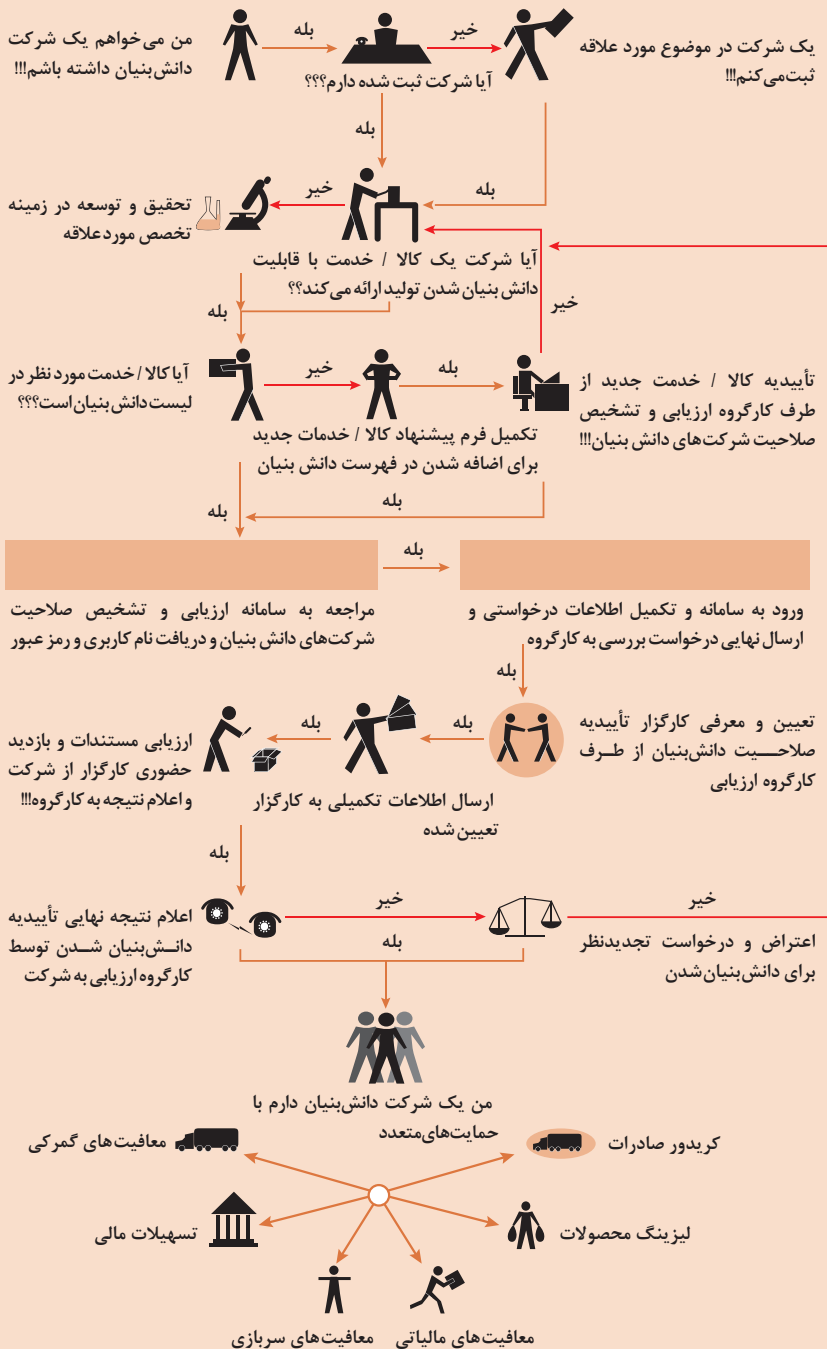


 <p>کانال توزیع</p> <p>از طریق چه کانال‌هایی می‌توانیم به بخش مشتریان دسترسی پیدا کنیم؟ در حال حاضر چگونه به آنها دسترسی داریم؟</p> <p>کانال‌های ما چطور یکپارچه شده‌اند؟</p> <p>عملکرد کدام یک بهتر است؟</p> <p>پرهزینه‌ترین کانال‌ها کدام‌اند؟</p> <p>چطور آنها را با نیازهای مشتریان هماهنگ می‌کنیم؟</p>  <p>شریک بایی</p> <p>شرکای کلیدی و تأمین‌کنندگان کلیدی ما چه کسانی هستند؟</p> <p>منابع اصلی به‌دست آمده از شرکایمان کدام‌اند؟</p> <p>فعالیت‌های اصلی انجام‌شده توسط شرکایمان کدام‌اند؟</p>	 <p>ارزش پیشنهادی</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>درآمدزایی</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>منبع بایی</p> <p>منابع اصلی برای ارزش پیشنهادی، کانال توزیع، ارتباط با مشتری و درآمدزایی چه هستند؟</p>	 <p>بخش مشتریان</p> <p>برای چه افرادی ارزش آفرینی می‌کنیم؟</p> <p>مهم‌ترین مشتریان ما چه افرادی هستند؟</p>  <p>ارتباط با مشتریان</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>ساختار هزینه‌ها</p> <p>مهم‌ترین هزینه‌های اصلی ما در مدل کسب‌وکار کدام‌اند؟</p> <p>گران‌ترین منابع اصلی ما کدام‌اند؟ گران‌ترین فعالیت‌های اصلی ما کدام‌اند؟</p> 	<p>فعالیت‌های کلیدی</p> <p>فعالیت‌های اصلی برای ارزش پیشنهادی، کانال توزیع، ارتباط با مشتری و درآمدزایی چه هستند؟</p> 		

ویژگی‌های کار آفرین



مراحل ثبت کردن و ایجاد یک شرکت دانش بنیان



انواع معاملات رقابتی

روش مناقصه

روشی است که در آن سازمان‌های عمومی، خرید کالا یا خدمت موردنیاز خود را به رقابت و مسابقه می‌گذارند و با اشخاص حقوقی یا حقیقی که کمترین قیمت یا مناسب‌ترین شرایط را پیشنهاد می‌کنند، معامله می‌نمایند.

روش مزایده

یکی دیگر از روش‌های پیش‌بینی شده در قانون محاسبات عمومی، روش مزایده است که برای انعقاد پیمان‌های عمومی می‌باشد.

مزایده ترتیبی است که در آن اداره و سازمان، فروش کالاها و خدمات یا هر دو را از طریق درج آگهی در روزنامه کثیرالانتشار و یا روزنامه رسمی کشور به رقابت عمومی می‌گذارد و قرارداد را با شخصی که بیشترین بها را پیشنهاد می‌کند، منعقد می‌سازد.

مراحل دریافت پروانه کسب



اسناد تجاری

■ تعریف سفته

سفته یا سند طلب از نظر لغوی چیزی است که کسی برحسب آن از دیگری به رسم عاریت یا قرض بگیرد و در شهری دیگر یا مدتی بعد، آن را مسترد دارد.

قانون تجارت ایران، سفته را به طریق زیر تعریف نموده است:

«سفته سندی است که به موجب آن امضاکننده تعهد می‌کند مبلغی در موعد معین یا عندالمطالبه در وجه حامل یا شخص معینی و یا به حواله کرد آن شخص کارسازی نماید». (مفاد ماده ۳۰۷)

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

۰۱۲۶۰۶۷ (سری/ل)

تاریخ صدور _____
(تاریخ صدور و سر رسید: دیروز - سه - پنج یا تمام حقوق نوشته شود)

در مقابل این سفته _____ مبلغ به عدد _____
 پنجاد و نه هزار و شصت و شش
 (مبلغ یا تمام حقوق نوشته شود)

مبلغ _____
 به حواله کرد _____
 نام متعهد _____
 محل پرداخت _____
 تاریخ _____
 سر رسید _____
 نام پستبانکار _____
 نام متعهد _____
 محل اقامت _____
 محل پرداخت _____

[illegible]

چک

چک نوشته‌ای 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 ...

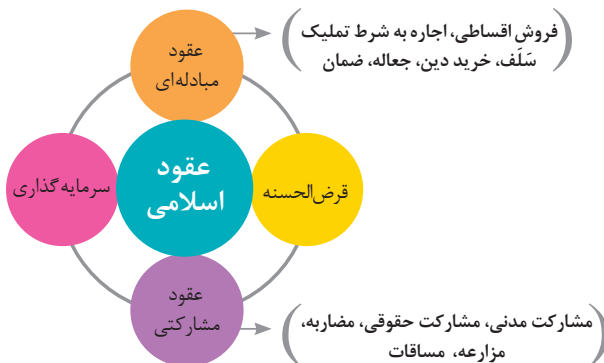
■ در حالت کلی بیمه به دو نوع اجتماعی و بازرگانی تقسیم می‌گردد. معمولاً بیمه اجتماعی، اجباری است و بیمه بازرگانی، اختیاری می‌باشد. بیمه بازرگانی با توجه به نوع خطر به دو بخش بیمه زندگی و بیمه‌های غیر زندگی تقسیم می‌شوند.

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

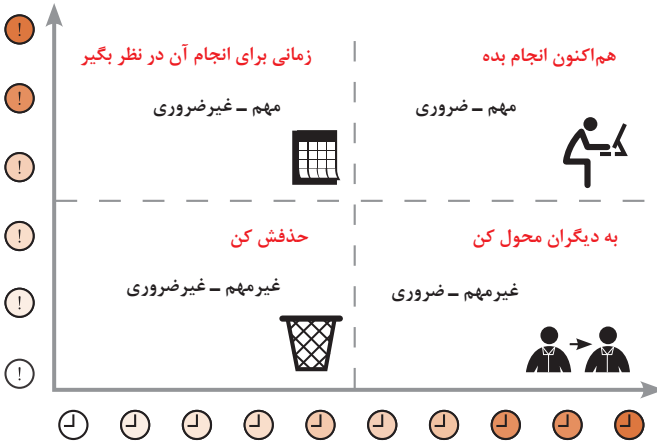




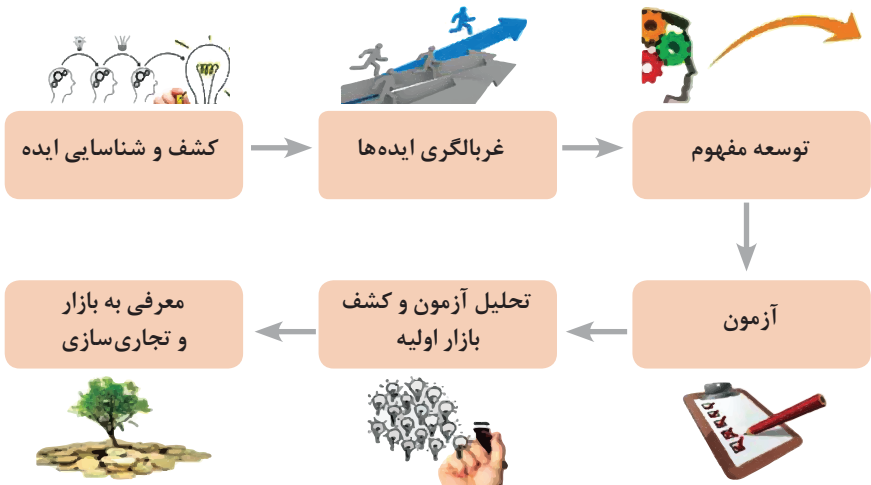
انواع مدیریت در تولید

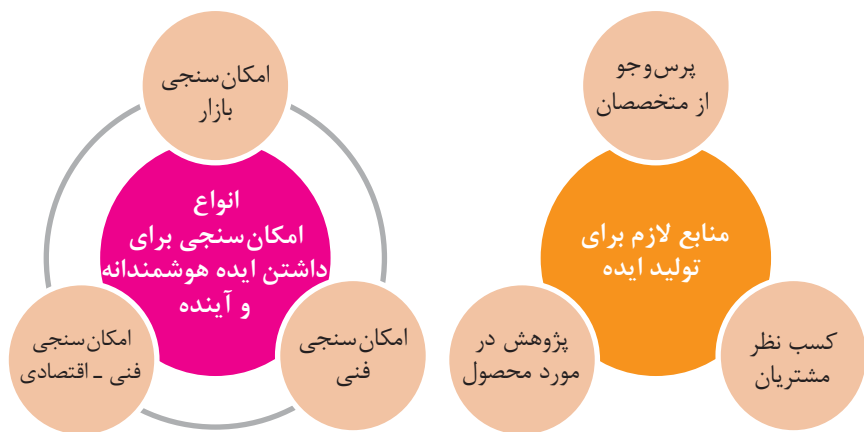


مدیریت زمان با ماتریس «فوری – مهم»



مراحل توسعه محصول جدید





محصول

ترویج

عوامل مؤثر بر تقاضای بازار

قیمت

مکان عرضه

مفهوم کیفیت از دو دیدگاه

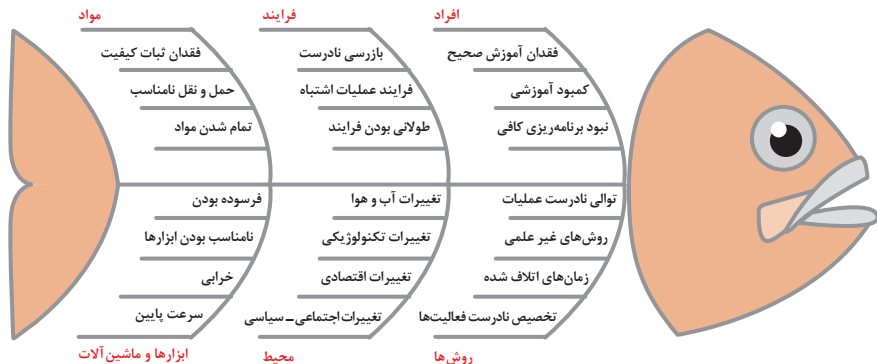
دیدگاه مشتری

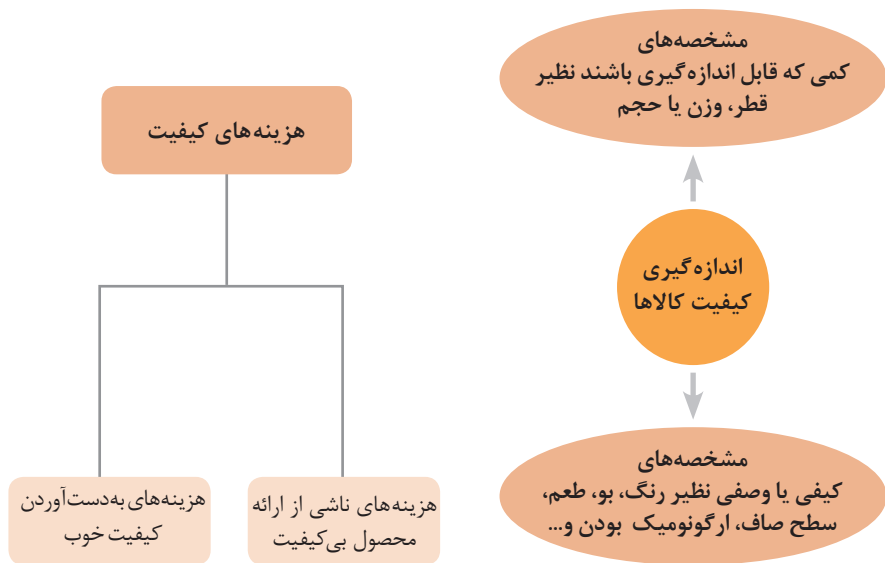
مشخصه‌های کیفیت کالا
مشخصه‌های کیفیت خدمات

دیدگاه تولیدکننده

کیفیت نوع طراحی فرایند تولید، سطح عملکرد
تجهیزات و فناوری ماشین‌آلات، آموزش و نظارت
کارکنان و روش‌های کنترل کیفی

ساختار کلی نمودار علت و معلول یا استخوان ماهی

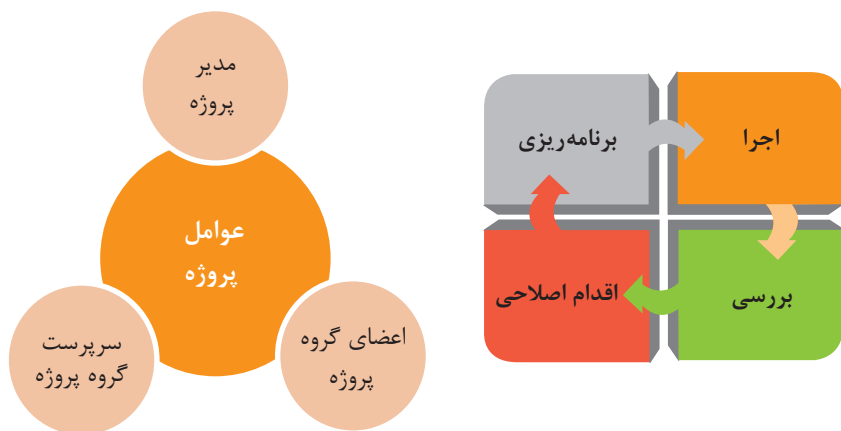


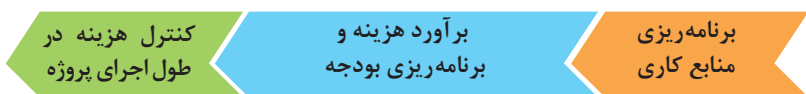
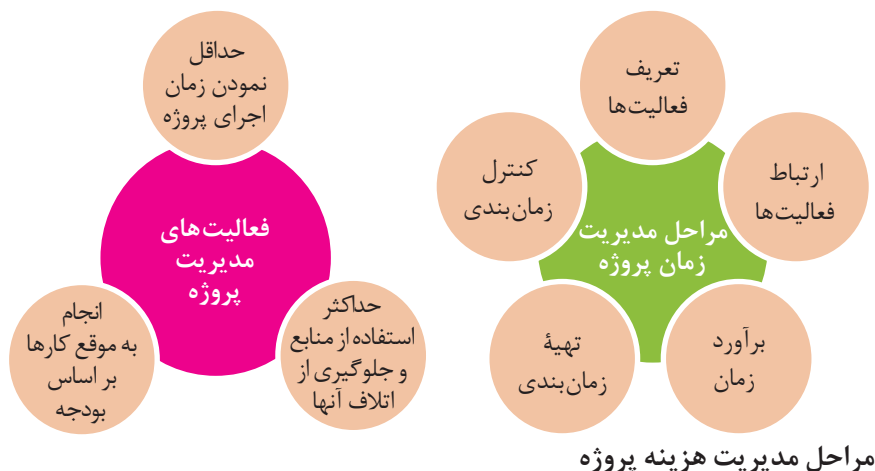


مراحل انجام فرایند مدیریت پروژه



چرخه انجام کار



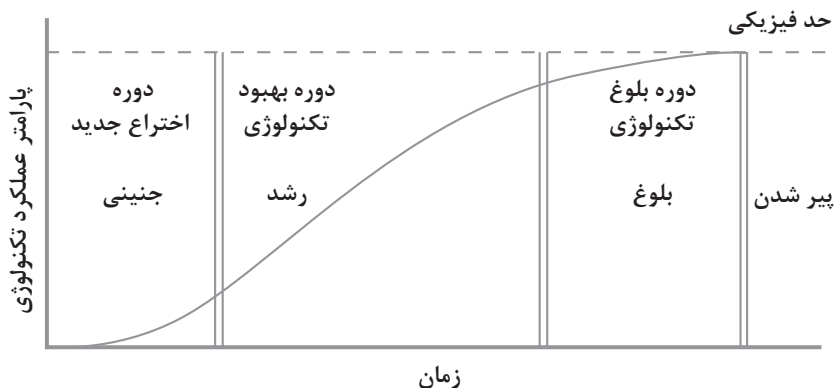


کاربرد فناوری های نوین

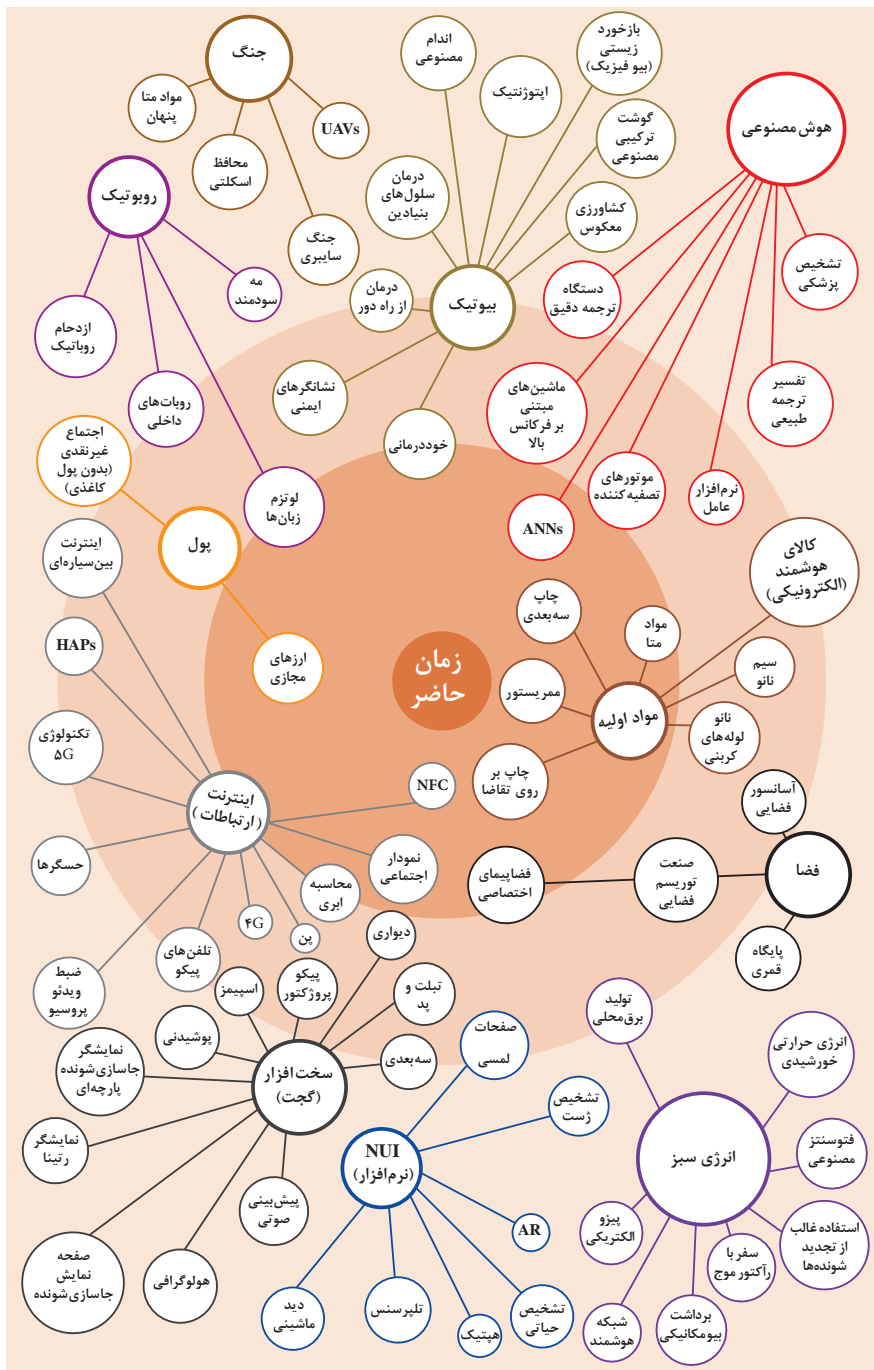
اولویت های علم و فناوری براساس سند جامع علمی کشور

- **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

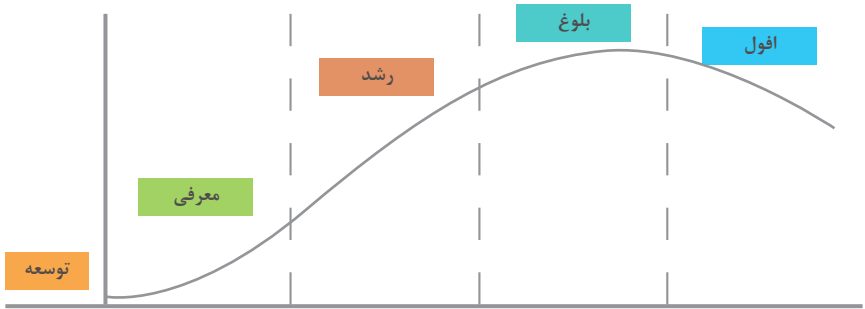
منحنی پیشرفت فناوری از شروع تا پایان



تجسمی از فناوری‌ها در آینده نزدیک



چرخه عمر محصول



توسعه	معرفی	رشد	بلوغ	افول
تحلیل اطلاعات مربوط به نیازهای مشتریان آتی محصول، ویژگی‌های موجود و...	تحلیل اطلاعات مورد نیاز برای تبلیغات و معرفی محصول، تفاوت با رقبا، ویژگی‌های جدید	تحلیل اطلاعات بازخورد‌های مشتریان، اثربخشی تبلیغات، پیشنهادهای تشویقی	تحلیل اطلاعات مشتریان برای نگه داشتن بیشتر محصول در رقابت، تبلیغات، بازاریابی، کشف بازارهای جدید	تحلیل اطلاعات در رابطه با رقبا، ویژگی‌های مورد انتظار برای اضافه شدن به محصول برای کاهش سرعت افول و...

سطوح مختلف کسب و کار در دنیای دیجیتال

سطح ۱	سطح ۲	سطح ۳	سطح ۴	سطح ۵
ارائه اطلاعات از طریق وبسایت و ارسال ایمیل	دریافت سفارش از طریق وبسایت	انجام خرید و فروش (سفارش و دریافت و پرداخت وجه) در وبسایت	پردازش خودکار سفارشات و انجام فعالیت‌های دیگر به صورت الکترونیکی	انجام فعالیت‌های کسب و کار به صورت الکترونیکی

ویژگی‌های کلان داده‌ها

اندازه

- وجود حجم انبوهی از داده‌های تولید شده و ذخیره شده

تنوع

- گوناگونی و تنوع زیاد داده‌های موجود

سرعت تولید

- سرعت تولید کلان داده‌ها بسیار بالاست

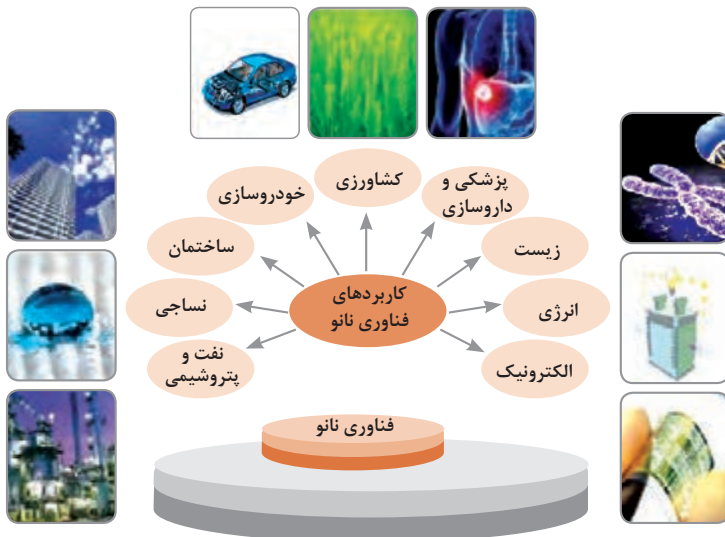
ناپایداری

- بسیاری از داده‌های کلان در لحظه ایجاد شده و از بین می‌روند که مشکلات ذخیره‌سازی را به همراه دارد

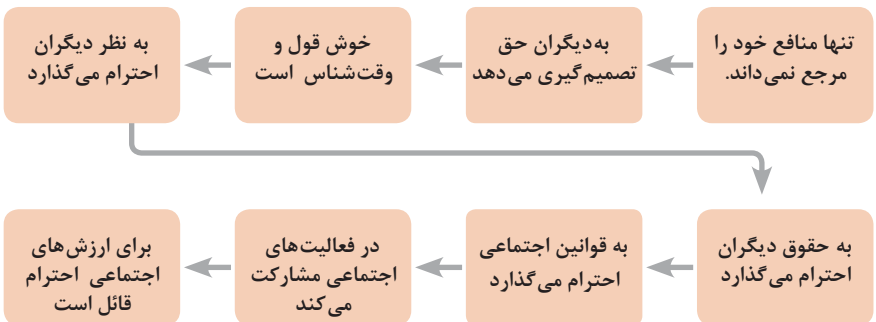
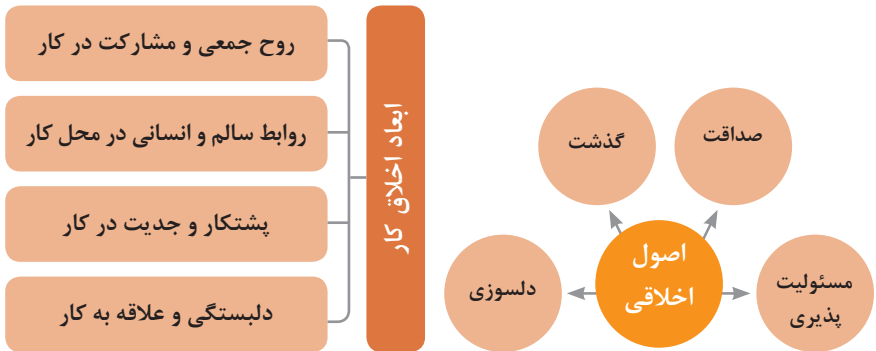
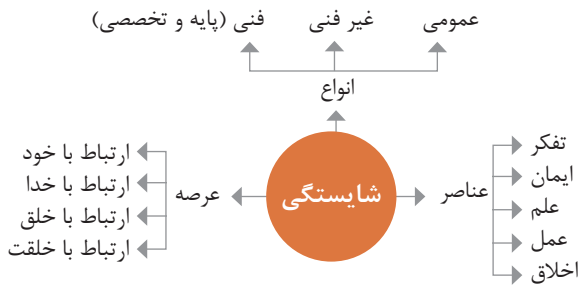
درستی

- کیفیت و کامل بودن کلان داده می‌تواند بر نوع تحلیل‌ها تأثیرگذار باشد

کاربرد فناوری نانو



در انجام کارها به صورت شایسته بایستی به خدا، خود، خلق و خلقت همزمان توجه داشت و در انجام آنها باید علم، عمل، ایمان، تفکر و اخلاق را همراه کرد.



ویژگی رفتار احترام آمیز

دلسوز و رحیم هستند

رویکرد حمایتی دارند

به احساسات دیگران توجه می کنند

مشکلات دیگران را مشکل خود می دانند

در مصائب و مشکلات دیگران شریک می شوند

ویژگی افرادی که در حرفه شان خیرخواه هستند

برخی از کلیدهای زندگی شغلی و حرفه ای

- ۱ عبادت ده جزء دارد که نه جزء آن در کسب حلال است.
- ۲ کسی که در راه کسب روزی حلال برای خانواده اش بکوشد، مجاهد در راه خداست.
- ۳ بهترین درآمدها سود حاصل از معامله نیکو و پاک است.
- ۴ پاکیزه ترین مالی که انسان صرف می کند، آن است که از دسترنج خودش باشد.
- ۵ امانت داری، بی نیازی می آورد و خیانت، فقر می آورد.
- ۶ بهره آور ساختن مال از ایمان است.
- ۷ هر کس میانه روی و قناعت پیشه کند نعمتش پایدار شود.
- ۸ در ترازوی عمل چیزی سنگین تر از خُلق نیکو نیست.
- ۹ اشتغال به حرفه ای همراه با عفت نفس، از ثروت همراه با ناپاکی بهتر است.
- ۱۰ کسی که می خواهد کسبش پاک باشد، در داد و ستد فریب ندهد.
- ۱۱ هر صنعتگری برای درآمد زایی نیازمند سه خصلت است: مهارت و تخصص در کار، ادای امانت در کار و علاقمندی به صاحب کار.
- ۱۲ هر کس ریخت و پاش و اسراف کند، خداوند او را فقیر کند.
- ۱۳ زمانی که قومی کم فروشی کنند، خداوند آنان را با قحطی و کمبود محصولات عذاب می کند.
- ۱۴ به راستی خدای متعال دوست دارد هر یک از شما هر گاه کاری می کند آن را محکم و استوار کند.
- ۱۵ تجارت در وطن مایه سعادت مندی مرد است.

در شغل و حرفه

به عنوان عضوی از نیروی کار ماهر کشور در پیشگاه خداوند متعال که دانای آشکار و نهان است؛
متعهد می شوم :

■ مسئولیت پذیری، درست کاری، امانت داری، گذشت، انصاف و بهره‌وری در تمام امور شغلی و حرفه‌ای را سرلوحه کارهای خود قرار دهم.

■ کار خود را با تفکر، ایمان، علم، عمل و اخلاق در عرصه های ارتباط با خود، خدا، خلق و خلقت به صورت شایسته انجام دهم.

■ در تعالی حرفه ای، 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 حرفه ای 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 می پسندم، برای دیگران هم بپسندم و آنچه برای خود نمی پسندم برای دیگران نیز نپسندم.

■ از کار، تولید، کالا، سرمایه و خدمات کشور خود در انجام وظایف شغلی و حرفه ای حمایت کنم.

■ برای مخلوقات هستی، محیط زیست و منابع طبیعی کشورم ارزش قائل شوم و در حفظ آن بکوشم.

■ از حیا و عفت، آراستگی ظاهری و پوشیدن لباس مناسب برخوردار باشم.

■ همواره در حفظ و ارتقاء سلامت و بهداشت خود و دیگران در محیط کار تلاش نمایم.

■ در انجام وظایف شغلی و حرفه‌ای در تمامی سطوح ، حقوق مالکیت معنوی و مادی اشخاص ، شرکت‌ها و بنگاه‌های تولیدی و خدماتی را رعایت کرده و بر اساس قانون عمل نمایم.

و از خداوند متعال می‌خواهم در پیمودن این راه بزرگ، بینش مرا افزون، اراده‌ام را راسخ و گام‌هایم را استوار گرداند.

جدول عناوین دروس شایستگی‌های مشترک و پودمان‌های آنها		
پایه	درس	پودمان‌ها
۱۰	آب، خاک، گیاه- گروه کشاورزی و غذا	خاک
		خواص شیمیایی و بهسازی خاک
		خواص آب
		منابع آب
		کشت و نگهداری گیاهان
۱۰	ارتباط مؤثر-گروه بهداشت و سلامت	اهمیت، اهداف و عناصر ارتباط
		ارتباط مؤثر با خود و مهارت‌های ارتباطی
		ارتباط مؤثر با خدا، خلقت و جامعه
		ارتباط مؤثر در کسب و کار
		اهمیت و کار کردن زبان بدن و فنون مذاکره
۱۰	ارتباط مؤثر-گروه خدمات	اهمیت، اهداف و عناصر ارتباط
		ارتباط مؤثر با خود و مهارت‌های ارتباطی
		ارتباط مؤثر با خدا، خلقت و جامعه
		ارتباط مؤثر در کسب و کار
		اهمیت و کار کردن زبان بدن و فنون مذاکره
۱۰	نقشه‌کشی فنی رایانه‌ای- گروه برق و رایانه	ترسیم با دست آزاد
		تجزیه و تحلیل نما و حجم
		ترسیم سه‌نما و حجم
		ترسیم با رایانه
		نقشه‌کشی رایانه‌ای
۱۰	نقشه‌کشی فنی رایانه‌ای- گروه مکانیک	نقشه‌خوانی
		ترسیم نقشه
		نقشه‌برداری از روی قطعه
		کنترل کیفیت نقشه
		ترسیم پروژه با رایانه
۱۰	نقشه‌کشی فنی رایانه‌ای- گروه مواد و فراوری	نقشه‌خوانی
		ترسیم نقشه
		نقشه‌برداری از روی قطعه
		کنترل کیفیت نقشه
		ترسیم پروژه با رایانه

جدول عناوین دروس شایستگی‌های مشترک و پودمان‌های آنها		
پایه	درس	پودمان‌ها
۱۰	نقشه‌کشی فنی رایانه‌ای- معماری و ساختمان	ترسیم فنی و هندسی
		نقشه‌های ساختمانی
		ترسیم‌های سه بعدی
		خروجی دوبعدی از فضای سه بعدی
		کنترل کیفیت نقشه و ارائه پروژه
۱۰	طراحی و زبان بصری- گروه هنر	خلق‌هنری، زبان بصری و هنر طراحی
		طراحی ابزار دیدن و خلق اثر هنری
		نقطه، خط و طراحی خطی
		سطح، شکل و حجم، به کارگیری اصول ترکیب‌بندی در خلق آثار هنری
		نور و سایه در هنرهای بصری، رنگ و کاربرد آن در هنر

جدول عناوین دروس شایستگی‌های پایه و پودمان‌های آنها		
پایه	درس	پودمان‌ها
۱۰	ریاضی ۱	حل مسائل به کمک رابطه بین کمیت‌های متناسب
		کاربرد درصد در حل مسائل زندگی روزمره
		مدل‌سازی برخی وضعیت‌ها به کمک معادله درجه دوم
		تفسیر توان رسانی به توان عددهای گویا به کمک ریشه‌گیری
		مدل‌سازی و حل مسائل به کمک نسبت‌های مثلثاتی یک زاویه

جدول عناوین دروس شایستگی‌های پایه و پودمان‌های آنها		
پایه	درس	پودمان‌ها
۱۱	ریاضی ۲	به کارگیری تابع در مدل‌سازی و حل مسائل
		مدل‌سازی و حل مسائل مرتبط با معادله‌ها و نامعادله‌ها
		مدل‌سازی و حل مسائل به کمک نسبت‌های مثلثاتی زاویه دلخواه
		حل مسائل مرتبط با لگاریتم‌ها
		تحلیل وضعیت‌ها به کمک مفاهیم آماری

۱۲	ریاضی ۳	به کارگیری برخی تابع‌ها در زندگی روزمره
		تحلیل وضعیت‌ها به کمک مفهوم حد
		مقایسه حدهای یک طرفه و دو طرفه و پیوستگی تابع‌ها
		تحلیل وضعیت‌ها به کمک مفهوم مشتق
		به کارگیری مشتق در تعیین رفتار تابع‌ها
۱۰	فیزیک	به کارگیری مفاهیم، کمیت‌ها و ابزار اندازه‌گیری
		تحلیل انواع حرکت و کاربرد قوانین نیرو در زندگی روزمره
		مقایسه حالت‌های ماده و محاسبه فشار در شاره‌ها
		تحلیل تغییرات دما و محاسبه گرمای مبادله شده
		تحلیل جریان الکتریکی و محاسبه مقاومت الکتریکی در مدارهای الکتریکی
۱۱	شیمی	به کارگیری مفاهیم پایه شیمی در زندگی
		تحلیل فرایندهای شیمیایی
		مقایسه محلول‌ها و کلوییدها
		به کارگیری مفاهیم الکتروشیمی در زندگی
		به کارگیری ترکیب‌های کربن دار در زندگی
جدول عناوین دروس شایستگی‌های پایه و پودمان‌های آنها		
پایه	درس	پودمان‌ها
۱۰	زیست‌شناسی	تجزیه و تحلیل انواع ترکیبات شیمیایی موجودات زنده
		بررسی ساختار ویروس‌ها، باکتری‌ها، آغازیان و قارچ‌ها
		معرفی و چگونگی رده‌بندی جانوران
		معرفی و چگونگی رده‌بندی گیاهان
		تعیین عوامل مؤثر بر بهبود کیفیت محیط زیست

جدول عناوین دروس شایستگی‌های غیر فنی و پودمان‌های آنها

پایه	درس	پودمان‌ها
۱۰	الزامات محیط کار	تحلیل محیط کار و برقراری ارتباطات انسانی
		تحلیل عملکرد فناوری در محیط کار
		به کارگیری قوانین در محیط کار
		به کارگیری ایمنی و بهداشت در محیط کار
		مهارت کاربایی
۱۱	کاربرد فناوری های نوین	به کارگیری سواد فناورانه
		تحلیل فناوری اطلاعات و ارتباطات
		تجزیه و تحلیل فناوری های همگرا و به کارگیری مواد نو ترکیب
		به کارگیری انرژی های تجدید پذیر
		تجزیه و تحلیل فرایند ایده تا محصول
۱۱	مدیریت تولید	تولید و مدیریت تولید
		مدیریت منابع تولید
		توسعه محصول جدید
		مدیریت کیفیت
		مدیریت پروژه
۱۱	کارگاه نوآوری و کارآفرینی	حل خلاقانه مسائل
		نوآوری و تجاری سازی محصول
		طراحی کسب و کار
		بازاریابی و فروش
		ایجاد کسب و کار نوآورانه
۱۲	اخلاقی حرفه‌ای	امانت داری
		مسئولیت پذیری
		درستکاری
		رعایت انصاف
		بهره‌وری



دبیران محترم، صاحب نظران، هنرجویان عزیز و اولیای آنان می توانند نظرهای اصلاحی خود را درباره مطالب این کتاب

از طریق نامه به نشانی تهران - صندوق پستی ۴۸۷۴ / ۱۵۸۷۵ - گروه درسی مربوط و یا پیام نگار tvoccd@roshd.ir

ارسال نمایند. وب گاه: tvoccd.oerp.ir

دفترتالیف کتاب های درسی فنی و حرفه ای و کار دانش

