

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

اَللّٰهُمَّ صَلِّ عَلٰى مُحَمَّدٍ وَّ اٰلِ مُحَمَّدٍ وَّ عَجِّلْ فَرَجَهُمْ



کتاب همراه هنرجو

رشته الکتروتکنیک

گروه برق و رایانه

شاخه فنی و حرفه‌ای

پایه‌های دهم، یازدهم و دوازدهم

دوره دوم متوسطه





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.

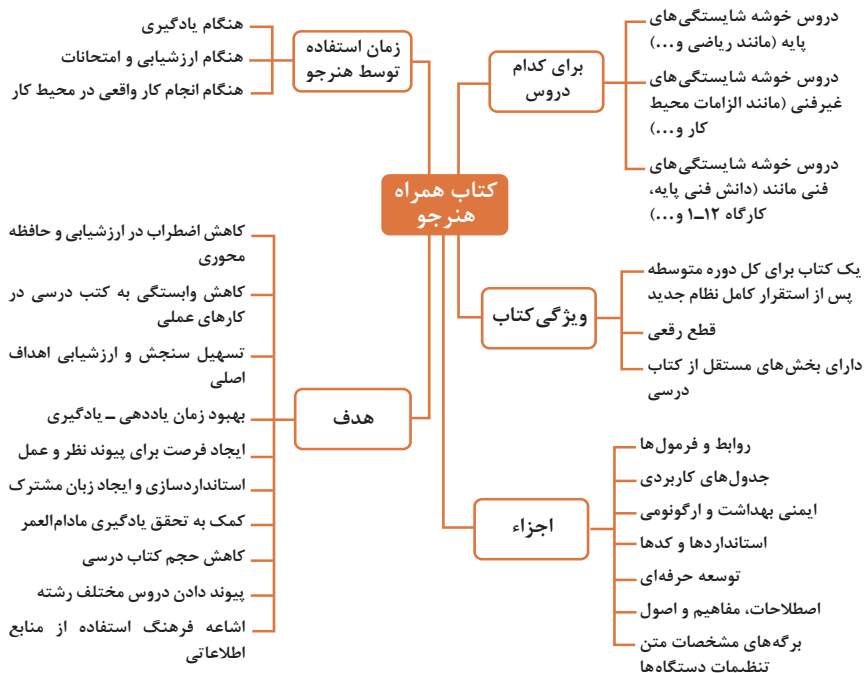
امام خمینی (قُدَسَ سِرَّةُ)

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 غیر فنی است.

تصور 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



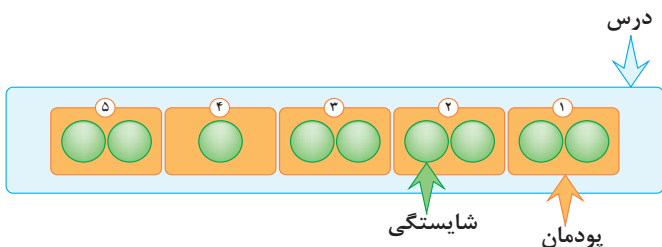
نظرسنجی کتاب درسی

دروس شایستگی در رشته‌های فنی و حرفه‌ای

عناوین دروس شایستگی در رشته‌های فنی و حرفه‌ای

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

ساختار دروس فنی و حرفه‌ای

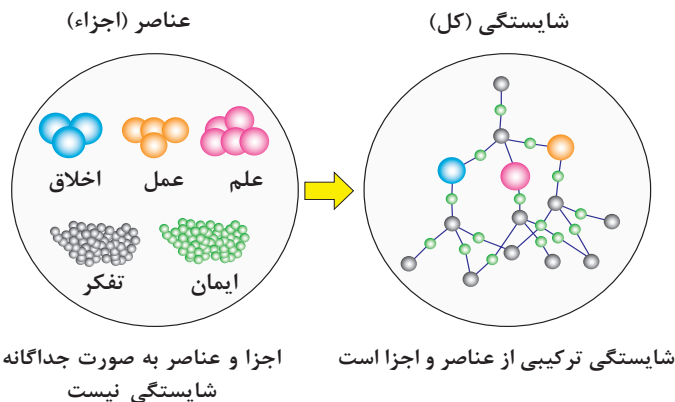


- هر درس شایستگی، شامل ۵ پودمان است که هر پودمان نیز شامل ۱ یا ۲ شایستگی (واحد یادگیری) می‌باشد.
- در دروس کارگاهی هر پودمان معرف یک شغل در محیط کار است.
- ارزشیابی هر پودمان به صورت مستقل انجام می‌شود و اگر در پودمانی نمره قبولی کسب نگردد تنها همان پودمان مجدداً ارزشیابی می‌شود.

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

مجموعه ها

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

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

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

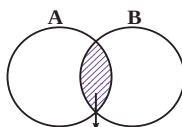
$$(x+y)^r = x^r + {}^rxy + {}^rxy + y^r$$

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

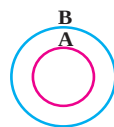
$$x^r - y^r = (x-y)(x+y)$$

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

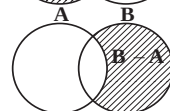
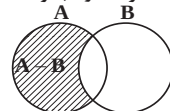
$$x^r + y^r = (x+y)(x^r - xy + y^r)$$



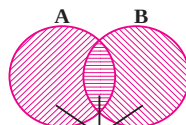
$A \cap B$
اشترک دو مجموعه



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



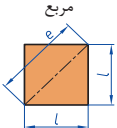
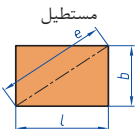
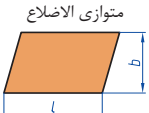
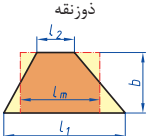
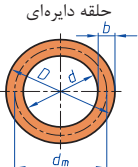
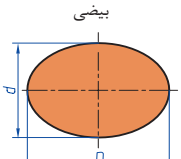
تفاضل دو مجموعه

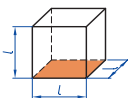
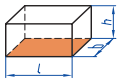
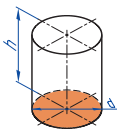
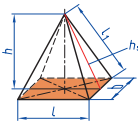
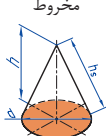


$A \cup B$
اجتماع دو مجموعه

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)
$\{x \in \mathbb{R} \mid a < x\}$		$(a, +\infty)$
$\{x \in \mathbb{R} \mid x \leq b\}$		$(-\infty, b]$

 مربع	L طول ضلع e قطر A مساحت	$A=L^2$ $e=\sqrt{2} \cdot L$
 لوزی	b ارتفاع L طول ضلع A مساحت	$A=L \cdot b$
 مستطیل	e قطر b عرض L طول A مساحت	$e=\sqrt{L^2+b^2}$ $A=L \cdot b$
 متوازی الاضلاع	l طول b عرض A مساحت	$A=L \cdot b$
 دوزنقه	A مساحت L₁ طول قاعده بزرگ L₂ طول قاعده کوچک L_m طول متوسط b عرض	$L_m = \frac{L_1 + L_2}{2}$ $A = l_m \cdot b$ $A = \frac{L_1 + L_2}{2} \cdot b$
 مثلث	A مساحت L طول قاعده b ارتفاع	$A = \frac{L \cdot b}{2}$
 حلقه دایره‌ای	A مساحت D قطر خارجی d قطر داخلی d_m قطر متوسط b عرض	$d_m = \frac{D+d}{2}$ $A=\pi \cdot d_m \cdot b$ $A = \frac{\pi}{4} (D^2 - d^2)$
 بیضی	A مساحت D قطر بزرگ d قطر کوچک U محیط	$U = \frac{\pi}{4} \cdot (D+d)$ $A = \frac{\pi \cdot D \cdot d}{4}$

مكعب 	A_0 مساحت L طول ضلع V حجم	$A_0 = 6L^2$ $V = L^3$
مكعب مستطيل 	b عرض h ارتفاع A_0 مساحت L طول قاعده V حجم	$V = L \cdot b \cdot h$ $A_0 = 2 \cdot (L \cdot b + L \cdot h + b \cdot h)$
استوانه 	A_m مساحت جانبی h ارتفاع V حجم A_0 مساحت	$A_m = \pi \cdot d \cdot h$ $V = \frac{\pi \cdot d^2}{4} \cdot h$ $A_s = \pi \cdot d \cdot h + 2 \cdot \frac{\pi \cdot d^2}{4}$
هرم منتظم 	h ارتفاع h_s ارتفاع وجه b عرض قاعده L_1 طول يال L طول قاعده V حجم	$V = \frac{L \cdot b \cdot h}{3}$ $L_1 = \sqrt{h_s^2 + \frac{b^2}{4}}$ $h_s = \sqrt{h^2 + \frac{L^2}{4}}$
مخروط 	V حجم d قطر h ارتفاع h_s طول يال A_M مساحت جانبی	$h_s = \sqrt{\frac{d^2}{4} + h^2}$ $A_M = \frac{\pi \cdot d \cdot h_s}{2}$ $V = \frac{\pi \cdot d^2}{4} \cdot \frac{h}{3}$
كره 	A_0 مساحت V حجم d قطر كره	$A_s = \pi \cdot d^2$ $V = \frac{\pi \cdot d^3}{6}$

نسبت و تناسب

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

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

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

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

۳ خواص عملیات

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

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

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

درصد و کاربردهای آن

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

$$b = x \times a$$

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

۲ درصد تغییر: برای هر کمیتی مقدار

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

را درصد تغییر آن کمیت می‌نامند.

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

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

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

نامعادله درجه دوم

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

توان و ریشه یابی

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

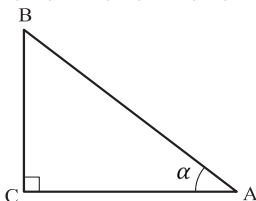
$$\frac{\sqrt[n]{a}}{\sqrt[n]{b}} = \sqrt[n]{\frac{a}{b}} \quad (b \neq 0)$$

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:

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

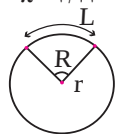
$$\sin \alpha = \frac{\text{طول ضلع روبه‌روی زاویه } \alpha}{\text{وتر}} = \frac{BC}{AB}$$

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

$R = \frac{L}{r}$ (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:

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

(الف) $\sin^2 \alpha + \cos^2 \alpha = 1$

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

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:

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

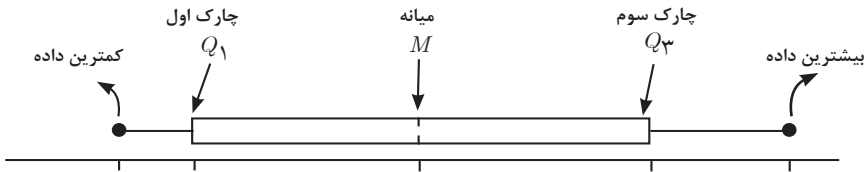
■ برای $a, b > 0$ و $a \neq 1$ داریم:

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

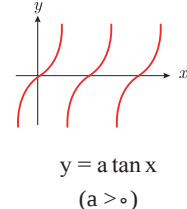
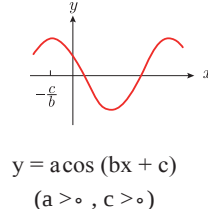
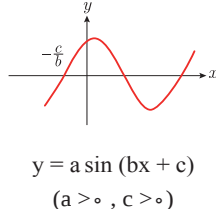
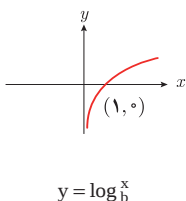
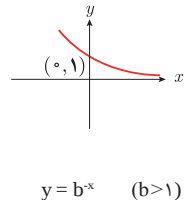
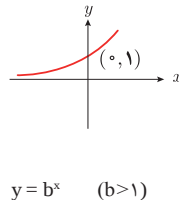
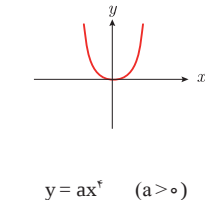
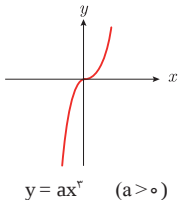
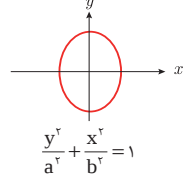
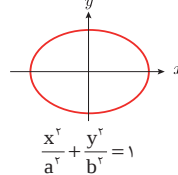
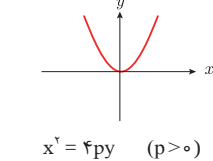
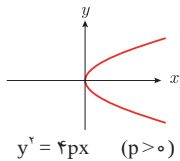
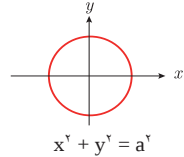
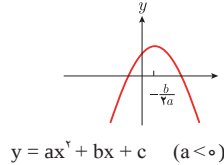
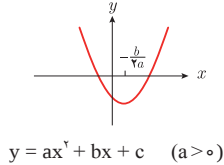
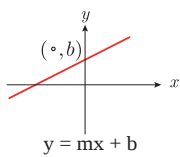
✓ آمار توصیفی:

- 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



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

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

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

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

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

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

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

■ 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

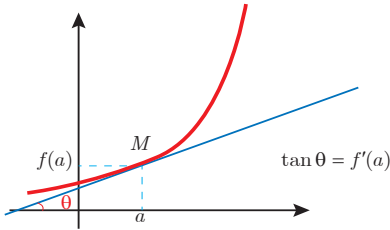
$$\lim_{x \rightarrow a} f(x) = f(a)$$

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

اندازه گیری و دستگاه بین المللی یکاها

کمیت های 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 طول های اندازه گیری شده

جسم	طول m	جسم	طول m
فاصله منظومه شمسی تا نزدیک ترین کهکشان	$2/8 \times 10^{21}$	طول زمین فوتبال	9×10^1
فاصله منظومه شمسی تا نزدیک ترین ستاره	4×10^{16}	طول بدن نوعی مگس	5×10^{-2}
یک سال نوری	9×10^{15}	اندازه ذرات کوچک گرد و خاک	1×10^{-4}
شعاع مدار میانگین زمین به دور خورشید	$1/5 \times 10^{11}$	اندازه یاخته های بیشتر موجودات زنده	1×10^{-5}
فاصله میانگین ماه از زمین	$3/84 \times 10^8$	اندازه بیشتر میکروب ها	$5/2 \times 10^{-6}$
فاصله میانگین زمین	$6/4 \times 10^6$	قطر اتم هیدروژن	$1/06 \times 10^{-10}$
فاصله ماهواره های 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^{-5}	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	1×10^3	کوسه

مقادیر تقریبی برخی از بازه‌های اندازه‌گیری شده

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

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 36 = (ft) فوت 3 = (yd) یارد ۱

(m) متر $1609/344$ = (in) اینچ 63360 = (ft) فوت 5280 = (mil) مایل خشکی ۱

(m) متر $1853 \cong$ فوت $6080 \cong$ مایل دریایی ۱

مایل خشکی $1/15 \cong$ 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

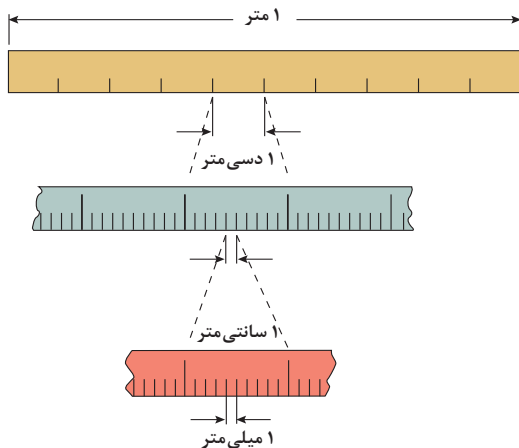
- $(g) \text{ گرم } ۱ \cong (oz) \text{ اونس } ۰/۰۳۵$
 $(g) \text{ گرم } ۴۵۰ \cong (oz) \text{ اونس } ۳۵/۲۷$
 $(lb) \text{ پوند } ۱ \cong (kg) \text{ کیلوگرم } ۰/۴۵$
 $(lb) \text{ پوند } ۲۲۰۰ \cong (T) \text{ تن } ۱$

۳ واحدهای اندازه‌گیری حجم

- $(ml) \text{ میلی‌لیتر } ۵ = (tsp) \text{ قاشق چایخوری } ۱$
 $(ml) \text{ میلی‌لیتر } ۱۵ = (tbsp) \text{ قاشق سوپ‌خوری } ۱$
 $(ml) \text{ میلی‌لیتر } ۲۴۰ = (C) \text{ فنجان } ۱$

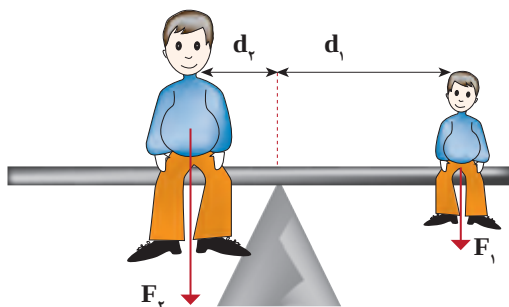
پیشوندهای مورد استفاده در دستگاه SI

نماد	پیشوند	ضریب	نماد	پیشوند	ضریب
y	یوکتو	$۱۰^{-۲۴}$	Y	یوتا	$۱۰^{۲۴}$
z	زپتو	$۱۰^{-۲۱}$	Z	زتا	$۱۰^{۲۱}$
a	آتو	$۱۰^{-۱۸}$	E	ایگزا	$۱۰^{۱۸}$
f	فمتو	$۱۰^{-۱۵}$	P	پتا	$۱۰^{۱۵}$
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	دسی	$۱۰^{-۱}$	da	دکا	$۱۰^۱$



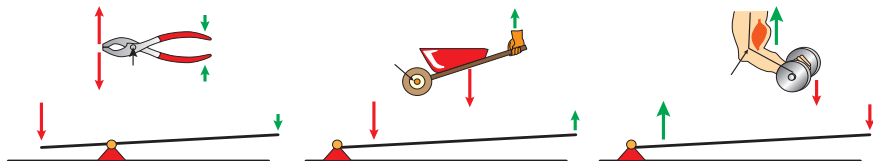
پیشوندهای کوچک کننده یکای متر

اهرم ها



گشتاور نیروی ساعتگرد = گشتاور نیروی پاد ساعتگرد

$$d_p \times f_p = d_l \times f_l$$

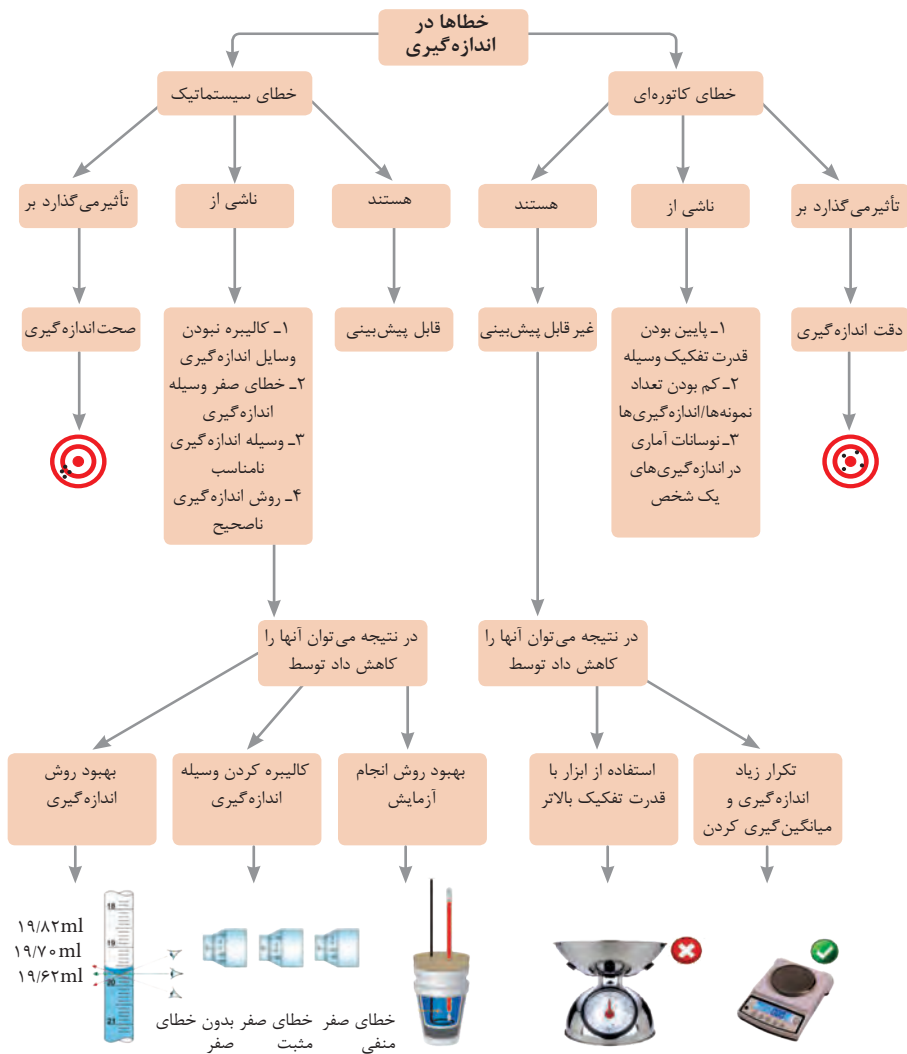


مزیت مکانیکی

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

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

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	$U = I^2 R t$	رابطه سرعت زمان حرکت با شتاب ثابت	$v = v_i + at$
توان مصرفی	$P = I^2 R$ و $P = \frac{U}{t}$ $P = VI$ و $P = \frac{V^2}{R}$	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	$v_f^2 - v_i^2 = 2a(x - x_i)$
ولتاژ مقاومت‌های متوالی (سری)	$V_1 + V_2 + V_3 = V_{eq}$	رابطه جابجایی در حرکت با شتاب ثابت	$\Delta x = x_f - x_i = \frac{1}{2}at^2 + v_i t$
مقاومت معادل مقاومت‌های متوالی (سری)	$R_1 + R_2 + R_3 = R_{eq}$	قانون دوم نیوتن	$\vec{a} = \frac{\vec{F}}{m}$

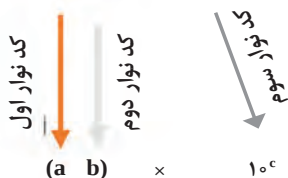


کدهای رنگی مقاومت

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



انواع مقاومت ثابت



نحوه خواندن مقاومت رنگی

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 $^{\circ}C$)	51×10^{-6}

ضریب انبساط حجمی چند مایع در
دمای حدود ۲۰°C

ماده	ضریب انبساط طولی $\frac{1}{k}$
جیوه	0.18×10^{-3}
آب	0.27×10^{-3}
گلیسرین	0.49×10^{-3}
روغن زیتون	0.70×10^{-3}
پارافین	0.76×10^{-3}
بنزین	1.00×10^{-3}
اتانول	1.09×10^{-3}
استیک اسید	1.10×10^{-3}
بنزن	1.25×10^{-3}
کلروفرم	1.27×10^{-3}
استون	1.43×10^{-3}
اتر	1.60×10^{-3}
آمونیاک	2.45×10^{-3}

گرمای ویژه برخی از مواد *

ماده	گرمای ویژه J/kg. 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 ۲۰°C

چگالی برخی مواد متداول

ماده	$\rho(\text{kg/m}^3)$	ماده	$\rho(\text{kg/m}^3)$
یخ	0.917×10^3	آب	1.000×10^3
آلومینیوم	2.700×10^3	گلیسرین	1.260×10^3
آهن	7.86×10^3	اتیل الکل	0.806×10^3
مس	8.92×10^3	بنزن	0.879×10^3
نقره	10.5×10^3	جیوه	13.6×10^3
سرب	11.3×10^3	هوا	1.29
اورانیوم	19.1×10^3	هلیوم	1.79×10^{-1}
طلا	19.3×10^3	اکسیژن	1.43
پلاتین	21.4×10^3	هیدروژن	8.99×10^{-2}

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

جدول تناوبی عناصرها

عدد اتمی
عناصر
جرم اتمی میانگین

۱	H	هیدروژن	1.008
---	---	---------	-------

فلز
شبه فلز
ناقل
جامد
مایع
گاز

۳	Li	لیتیم	6.941
۴	Be	بهریم	9.012
۵	B	بور	10.81
۶	C	کربن	12.011
۷	N	نیتروژن	14.007
۸	O	اکسیژن	15.999
۹	F	فلور	18.998
۱۰	Ne	نئون	20.180
۱۱	Na	سدیم	22.990
۱۲	Mg	منگنز	24.305
۱۳	Al	آلومینیم	26.982
۱۴	Si	سیلیسیم	28.086
۱۵	P	فسفر	30.974
۱۶	S	کبریت	32.06
۱۷	Cl	کلر	35.45
۱۸	Ar	آرگون	39.948
۱۹	K	پتاسیم	39.098
۲۰	Ca	کلسیم	40.078
۲۱	Sc	سکندیم	44.956
۲۲	Ti	تیتانیوم	47.88
۲۳	V	وانادیوم	50.942
۲۴	Cr	کروم	51.996
۲۵	Mn	منگنز	54.938
۲۶	Fe	آهن	55.845
۲۷	Co	کوبالت	58.933
۲۸	Ni	نیکل	58.69
۲۹	Cu	مس	63.546
۳۰	Zn	روی	65.38
۳۱	Ga	گالیم	69.723
۳۲	Ge	گرمانیوم	72.64
۳۳	As	آرسنیک	74.922
۳۴	Se	سلنیم	78.96
۳۵	Br	بروم	79.904
۳۶	Kr	کریپتون	83.80
۳۷	Rb	روبیوم	85.468
۳۸	Sr	استرونسیم	87.62
۳۹	Y	یتربیوم	88.906
۴۰	Zr	زیرکونیم	91.224
۴۱	Nb	نیوبیم	92.906
۴۲	Mo	مولیبدنیم	95.94
۴۳	Tc	تکنسیم	98.906
۴۴	Ru	روثنیم	101.07
۴۵	Rh	رودیم	102.905
۴۶	Pd	پالادیوم	106.42
۴۷	Ag	نقره	107.868
۴۸	Cd	کادمیوم	112.411
۴۹	In	ایندیم	114.818
۵۰	Sn	سرب	118.710
۵۱	Sb	آنتیمون	121.757
۵۲	Te	تلیور	127.6
۵۳	I	یود	126.905
۵۴	Xe	کسین	131.29
۵۵	Cs	سزیم	132.905
۵۶	Ba	باریم	137.327
۵۷	La	لانتانوم	138.905
۵۸	Ce	سرمیسم	140.12
۵۹	Pr	پرمیسم	140.908
۶۰	Nd	نئودیم	144.24
۶۱	Pm	پرمیسم	144.913
۶۲	Sm	سمیسم	150.36
۶۳	Eu	یورپیم	151.964
۶۴	Gd	گدولیم	157.25
۶۵	Tb	تربیم	158.925
۶۶	Dy	دیسمیسم	162.50
۶۷	Ho	هولمیسم	164.930
۶۸	Er	ایتربیسم	167.259
۶۹	Tm	تیمانیسم	168.930
۷۰	Yb	یتربیسم	173.054
۷۱	Lu	لوئسیسم	174.967
۷۲	Hf	هافنیم	178.49
۷۳	Ta	تانگستیم	180.948
۷۴	W	ولفرام	183.84
۷۵	Re	رنتگنیم	186.207
۷۶	Os	اوسمیوم	190.23
۷۷	Ir	ایریدیوم	192.222
۷۸	Pt	پلاتین	195.084
۷۹	Au	طلا	196.967
۸۰	Hg	جیوه	200.59
۸۱	Tl	تالیوم	204.384
۸۲	Pb	سرب	207.2
۸۳	Bi	بیزمیت	208.980
۸۴	Po	پولونیوم	209
۸۵	At	آستاتین	210
۸۶	Rn	رادیون	222
۸۷	Fr	فرانسیوم	223
۸۸	Ra	رادیوم	226
۸۹	Ac	آکتینوم	227
۹۰	Th	توریم	232
۹۱	Pa	پروتاکتینیم	231
۹۲	U	اورانیوم	238
۹۳	Np	نپتونیوم	237
۹۴	Pu	پلوتونیوم	244
۹۵	Am	آمریسم	243
۹۶	Cm	کالمیسم	247
۹۷	Bk	برکیلیسم	247
۹۸	Cf	کالیفرنیم	251
۹۹	Es	ایسپانیسم	252
۱۰۰	Fm	فرمنیسم	257
۱۰۱	Md	میدلاندیسم	288
۱۰۲	No	نوبلیم	289
۱۰۳	Lr	لوئرسیسم	262

عدد اتمی
عناصر
جرم اتمی میانگین

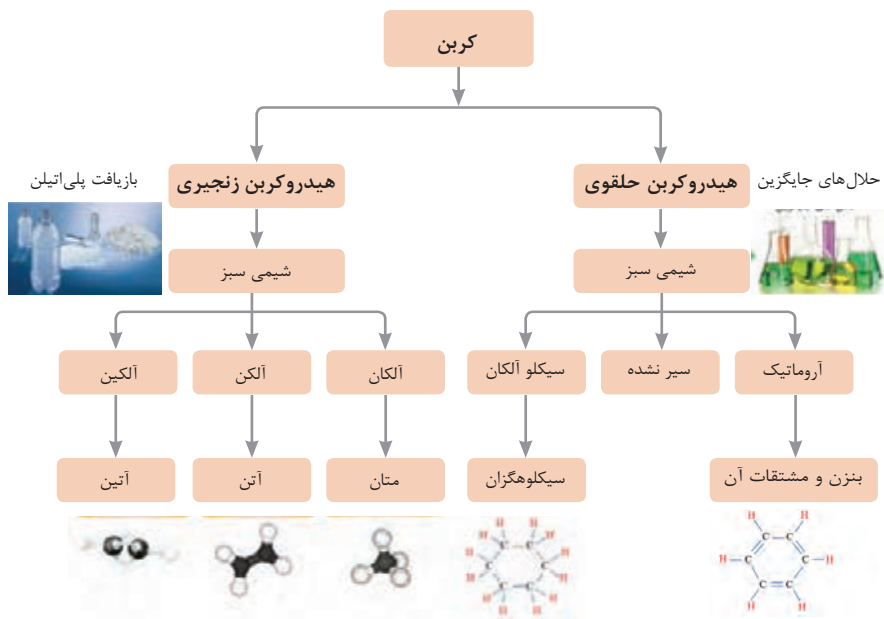
فلز
شبه فلز
نافلز
جامد
مایع
گاز

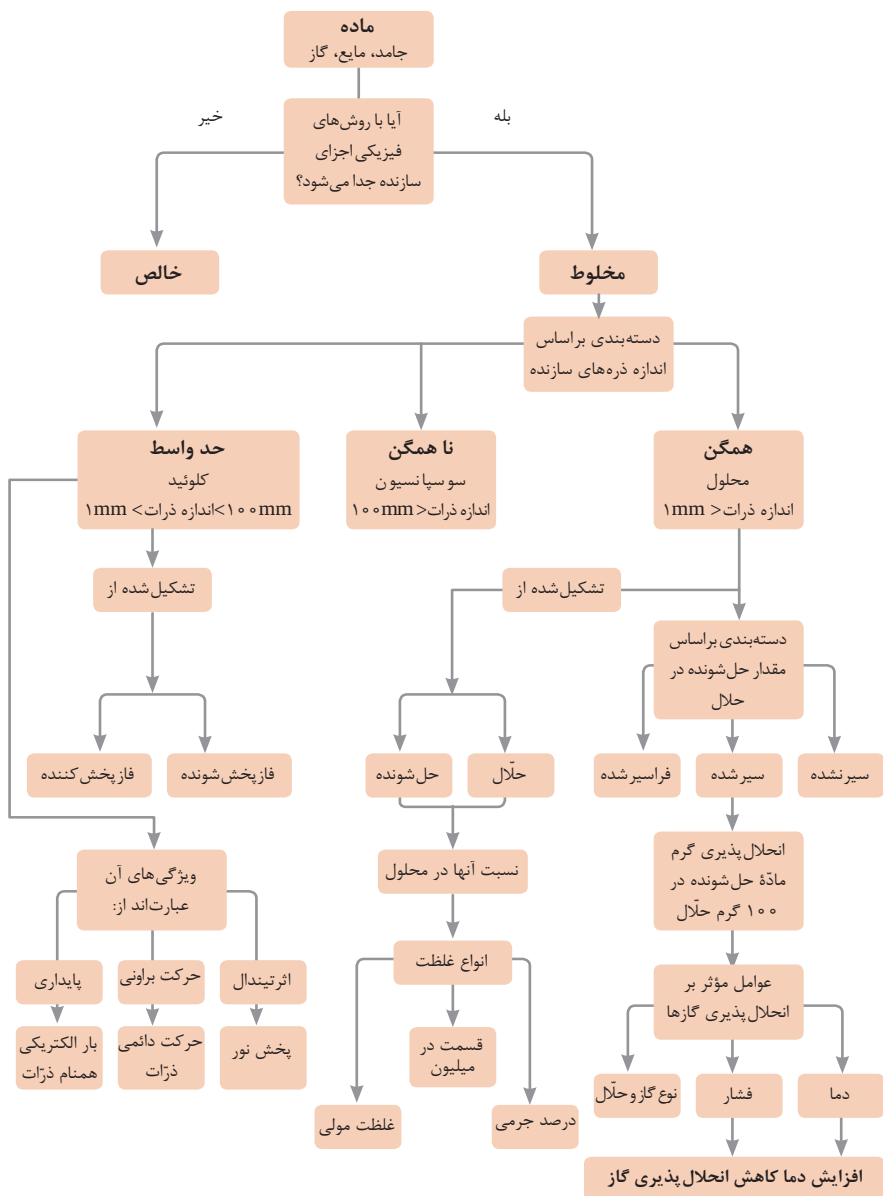
ثابت تفکیک اسیدها (Ka) و بازها (Kb)

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

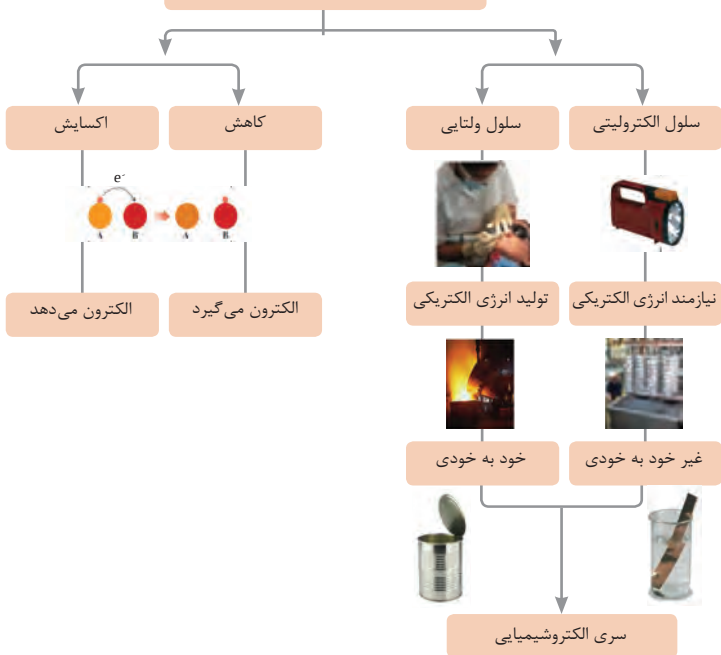
نام اسید	فرمول شیمیایی	ثابت تفکیک (K _a)
پرکلریک اسید	HClO ₄	10 ⁻² × ۶,۹
سولفوریک اسید	H ₂ SO ₄	10 ⁻³ × ۱,۳
هیدرویدیک اسید	HI	10 ⁻⁴ × ۷,۴
هیدروکلریک اسید	HCl	10 ⁻⁴ × ۶,۳
نیتریک اسید	HNO ₃	10 ⁻⁴ × ۵,۶
تری کلرواستیک اسید	CCl ₃ CO ₂ H	10 ⁻⁵ × ۶,۲
کرومیک اسید	H ₂ CrO ₄	10 ⁻⁵ × ۱,۷
یدیک اسید	HIO ₄	10 ⁻⁵ × ۱,۷
اکزالیک اسید	C ₂ H ₂ O ₄	10 ⁻⁵ × ۵,۶
فسفرو اسید	H ₃ PO ₄	10 ⁻⁷ × ۴,۵
دی کلرواستیک اسید	CHCl ₂ CO ₂ H	10 ⁻⁸ × ۸,۹
سولفورو اسید	H ₂ SO ₃	10 ⁻⁸ × ۴
بوریک اسید	H ₃ BO ₃	10 ⁻¹⁰ × ۵,۴
نام باز	فرمول شیمیایی	ثابت تفکیک (K _b)
پتاسیم هیدروکسید	KOH	10 ⁻⁴ × ۴
سدیم هیدروکسید	NaOH	10 ⁻⁵ × ۶,۳
باریم هیدروکسید	Ba(OH) ₂	10 ⁻⁵ × ۱,۸
کلسیم هیدروکسید	Ca(OH) ₂	10 ⁻⁶ × ۱,۷
دی متیل آمین	(CH ₃) ₂ NH	10 ⁻⁴ × ۵,۴
اتیل آمین	C ₂ H ₅ NH ₂	10 ⁻⁴ × ۴,۵
نام اسید	فرمول شیمیایی	ثابت تفکیک (K _a)
فسفریک اسید	H ₃ PO ₄	10 ⁻³ × ۶,۹
کلرو استیک اسید	CH ₂ ClCO ₂ H	10 ⁻³ × ۱,۳
سیتریک اسید	C ₆ H ₈ O ₇	10 ⁻⁴ × ۷,۴
هیدروفلوئوریک اسید	HF	10 ⁻⁴ × ۶,۳
نیترو اسید	HNO ₃	10 ⁻⁴ × ۵,۶
بنزوئیک اسید	C ₆ H ₅ CO ₂ H	10 ⁻⁵ × ۶,۲
استیک اسید	CH ₃ CO ₂ H	10 ⁻⁵ × ۱,۷
کربنیک اسید	H ₂ CO ₃	10 ⁻⁷ × ۴,۵
هیدروسولفوریک اسید	H ₂ S	10 ⁻⁸ × ۸,۹
هیپوکلرو اسید	HClO	10 ⁻⁸ × ۴
بوریک اسید	H ₃ BO ₃	10 ⁻¹⁰ × ۵,۴
نام باز	فرمول شیمیایی	ثابت تفکیک (K _b)
بوتیل آمین	C ₄ H ₉ NH ₂	10 ⁻⁴ × ۴
تری متیل آمین	(CH ₃) ₃ N	10 ⁻⁵ × ۶,۳
آمونیاک	NH ₃	10 ⁻⁵ × ۱,۸
پیریدین	C ₅ H ₅ N	10 ⁻⁶ × ۱,۷
آنیلین	C ₆ H ₅ NH ₂	10 ⁻¹⁰ × ۷,۴

فاز پخش شونده	فاز پخش کننده	نوع کلوئید	حالت فیزیکی	نام کلوئید	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	آبروسول 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	آبروسول 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

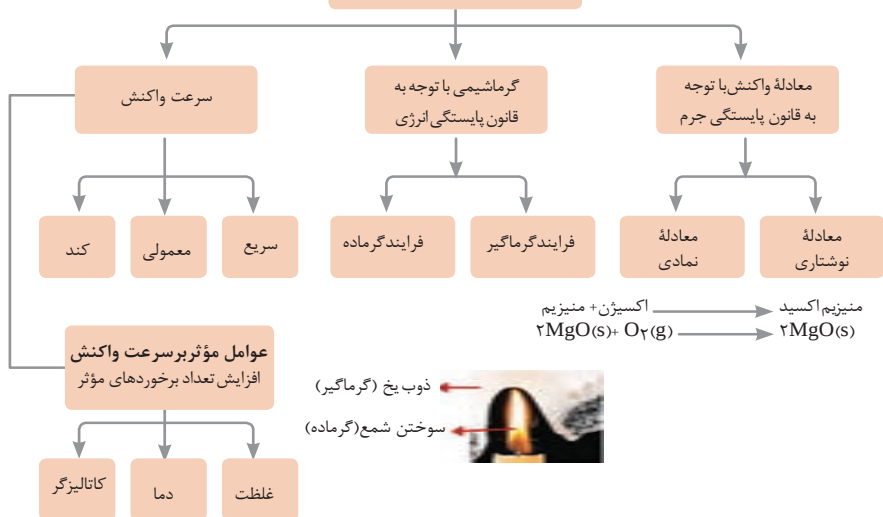


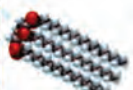


واکنش های اکسایش – کاهش



مطالعه فرایندهای شیمیایی

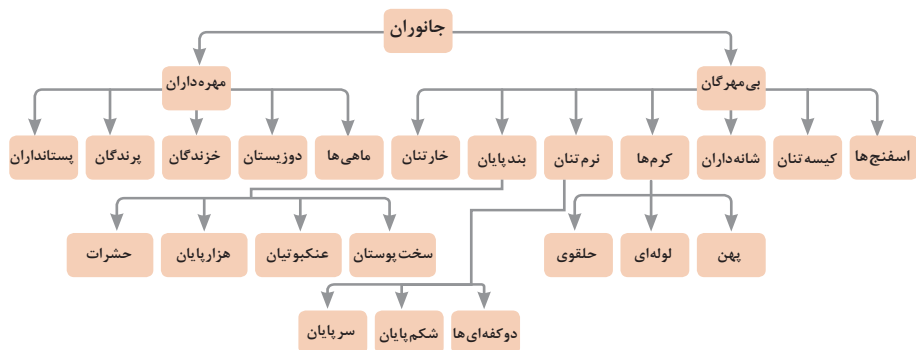


واحد سازنده	درشت مولکول	ساختار سلولی
هیدرات کربن	نشاسته 	نشاسته در کلروپلاست 
اسید نوکلئیک	دی‌ان‌ای 	کروموزوم 
پروتئین	پلی پپتید 	پروتئین انقباضی 
لیپید	چربی 	سلول‌های چربی 
اسید چرب		

تصویر انواع درشت مولکول‌های شرکت کننده در ساختار باخته‌ها

سازمان‌بندی یاخته‌ها

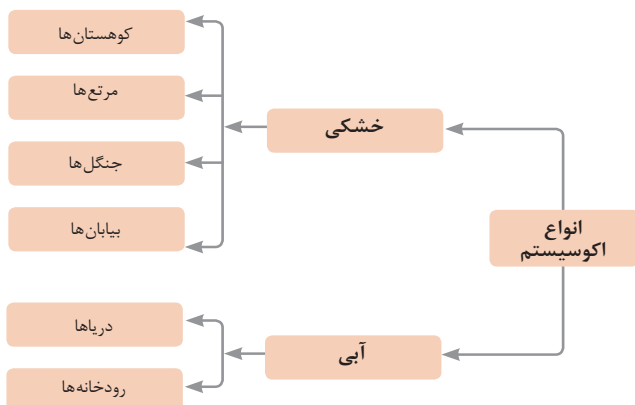
یاخته			
	عصبی	ماهیچه‌ای	خونی
بافت			
	استخوانی	غضروف	عصبی
			ماهیچه‌ای
اندام			
	پوست	مغز	استخوان
			کلیه
			قلب
دستگاه			
	گوارش	انتقال مواد	عصبی
			تنفس
			اسکلتی
موجود زنده			
			
			

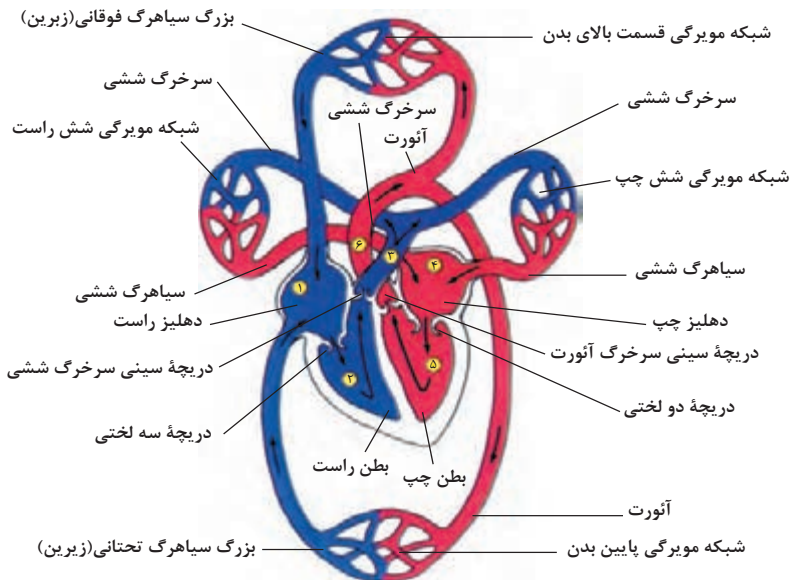
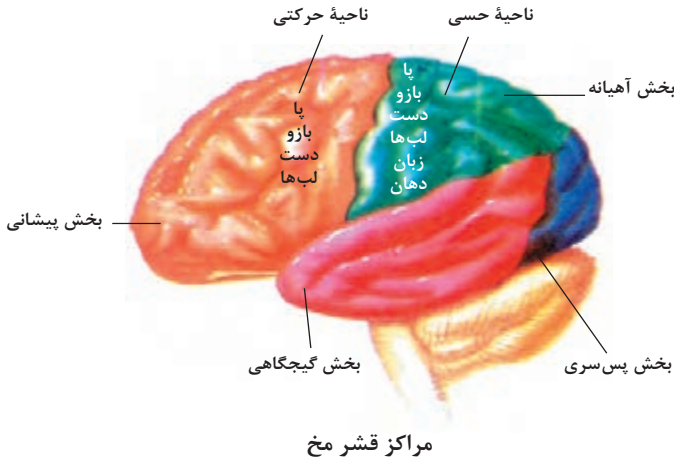


تصویر گروه‌های اصلی جانوران

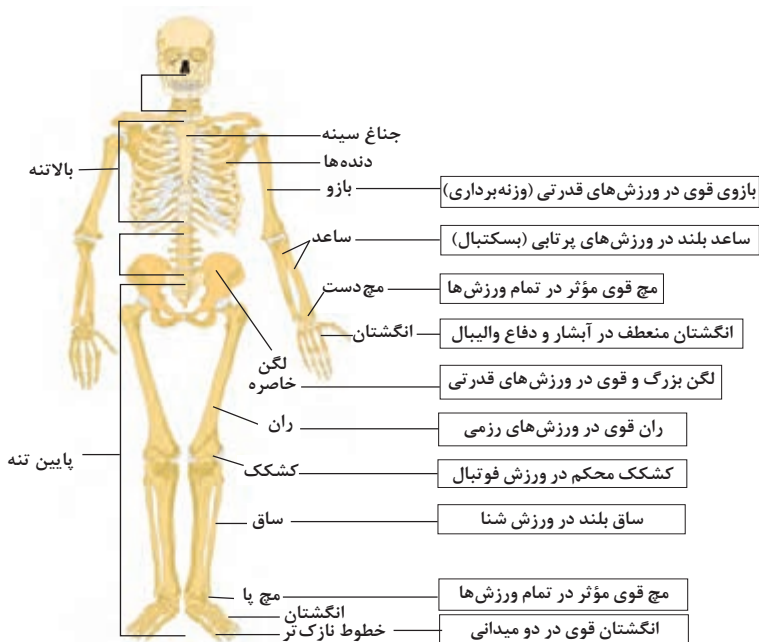
جدول فهرست منابع طبیعی

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

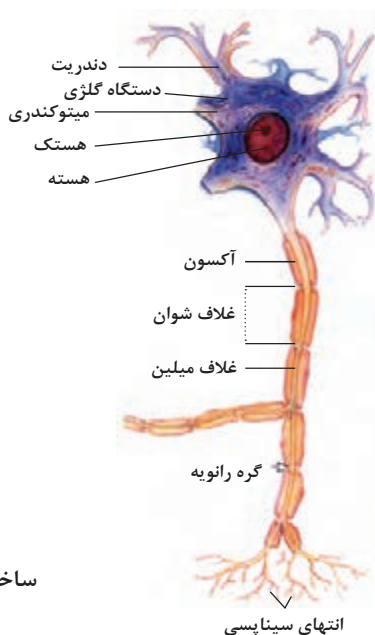




شکل بالا گردش خون را در بدن نشان می‌دهد. شماره ۱، ۲، ۳ و ۴ آغاز و پایان گردش ششی و ۵ و ۶ آغاز و پایان گردش عمومی خون را نشان می‌دهد.



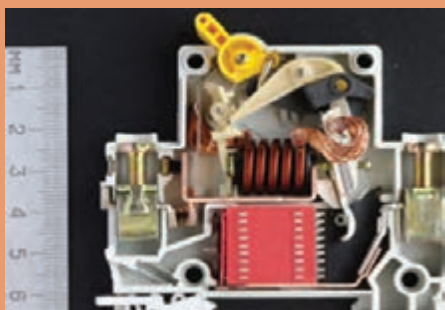
تنوع استخوان‌ها و کاربرد آنها در ورزش



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 هرامپ)	
کلید یک پل	
کلید دویل	
کلید تبدیل	
کلید صلیبی	
دیمر	
زنگ	
شستی زنگ	
شستی زمان سنج (تایمر)	
هواکش	
سیم کشی به سمت بالا	
سیم کشی به سمت پایین	
چشم PIR	
حسگر مگنت	
حسگر لرزشی	
تقسیم کننده تصویر MULTI PIEXER	
کنترل کننده دوربین controiler	
نمایشگر	
دوربین در سیستم CCTV با کنترل	

جدول ۲- شمای فنی قطعات الکتریکی

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

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

جدول ۶- افت ولتاژ در سیم

c.s.a in mm ^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 فسفره‌الوفسفات	۴۰	۲۶۰۰
لامپ فلورسنت با پوشش فسفر تراپبند	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 ۲ (نیمه افشان k)	سطح مقطع (mm ^۲)
تعداد سیم‌ها در قطر بیرونی سیم	تعداد سیم‌ها در قطر بیرونی سیم	تعداد سیم‌ها در قطر بیرونی سیم	
۰/۱۵×۵۶~	۰/۲×۳۲~	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 ۴۰-۳۰٪ 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 ^۲)
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 ^۲)
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)
	آفتابی	مهتابی	
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 ۲۵ و ۱۵ درصد رطوبت نسبی	شرایط متعادل به متر مکعب در قدرت خنک کنندگی	مدل
ولت (V)	فرکانس (Hz)	فاز	قدرت (اسب بخار) (Hp)	وزن (kg)	ولت (V)	فرکانس (Hz)	فاز	یک سرعته یا دوسرعه		
۲۳۰	۵۰	۱	$\frac{1}{60}$	۴۵	۲۳۰	۵۰	۱		$\frac{1}{2}$	۱
۲۳۰	۵۰	۱	$\frac{1}{60}$	۶۵	۲۳۰	۵۰	۱		$\frac{1}{2}$	۲
۲۳۰	۵۰	۱	$\frac{1}{60}$	۶۶	۲۳۰	۵۰	۱		$\frac{1}{2}$	۲
۲۳۰	۵۰	۱	$\frac{1}{60}$	۸۳	۲۳۰	۵۰	۱		$\frac{2}{4}$	۴

جدول ۱۶- عکس العمل فیزیولوژیکی بدن در برابر برق گرفتگی

نوع جریان		شدت جریان (میلی آمپر)
جریان متناوب (۵۰ تا ۶۰ هرتز)	جریان مستقیم	
احساس عبور جریان، لرزش کم انگشتان دست	محسوس نیست	۱/۵ تا ۰/۶
لرزش شدید انگشتان دست	محسوس نیست	۲ تا ۳
تشنج دست‌ها	درد با خارش، احساس گرما	۵ تا ۷
دست‌ها به سختی تکان می‌خورد ولی می‌توان آنها را از الکترودها جدا نمود. درد شدید در انگشتان و مفاصل دست‌ها، بی‌حسی دست‌ها.	احساس گرمای شدید	۸ تا ۱۰
تشنج عضلات تا شانه‌ها ادامه می‌یابد، درد شدیدی احساس می‌شود: تماس با الکترودها را تا ۳۵ ثانیه می‌توان تحمل کرد.	احساس گرمای شدید	۱۱ تا ۱۲
امکان رها کردن الکترودها مشکل است و تماس با الکترودها را تا ۱۵ ثانیه می‌توان تحمل کرد.	احساس گرمای شدید	۱۳ تا ۱۴
رها کردن الکترودها غیرممکن است و دست‌ها دچار تعرق می‌شوند.	احساس گرمای شدید	۱۵
دست‌ها ناگهان فلج می‌شوند، الکترودها را می‌توان رها کرد، درد شدید عارض می‌شود و تنگی نفس به وجود می‌آید.	احساس گرمای شدید، انقباض کم عضلات دست	۲۰ تا ۲۵
نفس بند می‌آید و در بطن‌های قلب لرزش به وجود می‌آید.	احساس ازدیاد گرما، انقباض عضلات، تشنج و سختی تنفس	۵۰ تا ۸۰
اگر قطع نفس بیش از سه ثانیه طول بکشد قلب فلج می‌شود و حرکت بطن‌های قلب قطع می‌گردد.	بند آمدن نفس (خفگی)	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

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

جدول ۱۹- حداکثر جریان مجاز سیم‌های استاندارد شده مسی

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

جدول ۲۰- مشخصه انواع سیم

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

جدول ۲۱- مقایسه انواع لامپ‌ها

نام لامپ خصوصیات	مثال هالید (MH) Lamp	بخارسد پرفشار (HPSV) Lamp	بخارسدیم (SVR) Lamp	بخارجیوه (HPMV) Lamp	هالوزن تنگستن قلمی Linar	هالوزن خاص (تزئینی) بارفلکسور دی کرومیک
مزایا	معمده نوری بالا طول عمر زیاد	بازده نوری بسیار بالا طول عمر زیاد شارژی زیاد	بازده نوری بسیار بالا طول عمر زیاد شارژی زیاد عدم نیاز به راه انداز	راندمان نوری بالا طول عمر طولانی شارژی زیاد عدم نیاز به راه انداز قیمت مناسب	نیاز به راه انداز ندارد.	نیاز به راه انداز ندارد.
کاربرد	پروژکتورها سالن‌های سینما، تئاترو استادیوم‌های ورزشی نورپردازی و زیباسازی	روشنایی خیابان‌ها، نوزگ راه‌ها زیبایی اماکن عمومی و تفریحی و روشنایی عمومی	روشنایی خیابان‌ها و نوزگ راه‌ها، زیبایی اماکن عمومی و تفریحی، روشنایی عمومی و جایگزینی به جای لامپ‌های بخارجیوه	روشنایی معارضه‌ها، وترین معارضه‌ها، گالری‌های هنری، کارهای تبلیغاتی روشنایی منازل	کارهای تزئینی و تبلیغاتی	
مشخصه‌های فنی چند نمونه	شارژی توان	شارژی توان	شارژی توان	شارژی توان	شارژی توان	شارژی توان

W	LM	W	LM	توان	شارژی	W	۱M	W	۱M	W	۱M	W	۱M	رنگ نور لامپ درجه حرارت رنگ (کلوبین)
۸۰۰	۲۳۰۰۰-۲۱۰۰۰۰	۵۰۰	۹۵۰۰	W	۱M	۲۵	۲۳۰۰	۲۵	۲۳۰۰	۲۵	۲۳۰۰	۲۵۰	۱۹۰۰۰	
۱۰۰۰	۲۶۰۰۰-۲۰۵۰۰۰	۱۰۰۰	۲۲۰۰۰	۱۲۵	۶۵۰۰-۶۳۰۰	۷۰	۵۹۰۰	۷۰	۵۹۰۰	۷۰	۵۹۰۰	۴۰۰	۲۵۰۰۰	
۱۲۵۰	۴۳۵۰۰	۱۵۰۰	۳۳۰۰۰	۱۶۰	۴۱۰۰	۱۵۰	۱۴۵۰۰	۱۵۰	۱۴۵۰۰	۱۵۰	۱۴۵۰۰			
۲۰۰۰	۵۲۰۰۰-۵۰۰۰۰۰			۱۷۵	۸۵۰۰	۲۵۰	۳۴۰۰۰	۲۵۰	۳۲۰۰۰	۲۵۰	۳۲۰۰۰			
				۲۵۰	۱۴۰۰۰-۵۵۰۰	۴۰۰		۴۰۰		۴۰۰				رنگ نور لامپ
نورسفید و درخشنده		نورسفیدو درخشنده		۴۰۰	۳۳۰۰۰-۲۲۰۰۰۰	۶۰۰		۶۰۰		۶۰۰				
۴۲۰۰				سفید		سفید وسفید-طلایی		سفید-طلایی (زرد)		سفید درخشان				
استوانه ای شفاف لوله ای		لوله ای شفاف		۳۶۰۰۰-۴۰۰۰۰		۲۰۰۰۰-۲۰۵۰۰		۲۰۰۰۰-۲۰۵۰۰		۴۳۰۰۰-۵۹۰۰۰				
				بیضوی پوشش دار (مات)		بیضوی پوشش دار (مات)		بیضوی پوشش دار و شفاف، استوانه ای شفاف		بیضوی پوشش دار (مات)				
														شکل حباب

جدول ۲۲- گنجایش سیم هادر لوله های فولادی Pg

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

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

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

جدول ۲۴- گنجایش سیم ها در لوله های فولادی اینچی

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

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

جدول ۳۱- ورودی ها در خانه هوشمند

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

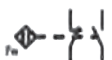
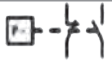
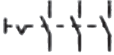
جدول ۳۲- توان مصرف کننده های الکتریکی خانگی

متوسط توان مصرفی لوازم برقی خانگی (به ترتیب از کم مصرف به پر مصرف)		
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	اتوی برقی	۲۰۰۰
۲۷	بخاری برقی	۲۰۰۰
۲۸	کولر برقی	۲۰۰۰
۲۹	ماشین ظرفشویی	۲۰۰۰

جدول ۳۳- شمای فنی کلیدها

علامت اختصاری	نام وسیله یا قطعه
	قطع و وصل ساده (۰-۱)
	معکوس کننده جهت گردش موتور (چپ گرد، راست گرد) (۰-۲-۱)
	ستاره - مثلث (Δ - λ - ۰)
	ستاره - مثلث، چپ گرد، راست گرد (Δ - λ - C - λ - Δ)
	چند سرعت (۰-۲-۱) و (۰-۳-۲-۱)
	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
o---	محرك کلید اضطراری
--}	محرك حرارتی قابل تنظیم

علامت اختصاری	نام وسیله یا قطعه
	محرک حرارتی غیر قابل تنظیم
	محرک الکترومغناطیسی
	محرک با سطح سیال
	لامپ خبر
	پیزر
	بوق
	زنگ
	آژیر
	دیود LED
	بوبین کنتاکتور
	رله‌های عملگر با مشخصه خاص
	رله تأخیر در وصل
	رله تأخیر در قطع
	رله تأخیر در قطع و وصل
	رله با تحریک حرارتی (بی‌متال)
	رله اضافه جریان (جریان زیاد)
	رله قطع‌کننده جریان معکوس

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)	E-۱
شستی قطع (استوپ)	E-۲
شستی وصل و قطع (استوپ - استارت دوبل)	E-۱-۲
کنتاکت باز لیمیت سویچ	۵-۱
کنتاکت بسته لیمیت سویچ	۵-۲
کنتاکت باز کنتاکتور	۱
کنتاکت بسته کنتاکتور	۲
کنتاکت بسته مدار فرمان بی متال	۶-۲
کنتاکت بسته شونده تأخیری	۱
کنتاکت باز شونده 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
	فرودینامیک	
	اندو کسیون	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 میدان‌های مغناطیسی خارجی
	حفاظت شده در مقابل میدان‌های الکتریکی خارجی
	دستگاه آهن‌ربای دائم حفاظت شده در مقابل میدان مغناطیسی خارجی
	دستگاه الکترواستاتیکی حفاظت شده در مقابل میدان‌های الکتریکی خارجی
—	جریان مستقیم
~	جریان متناوب
	جریان متناوب سه‌فاز
1.5	کلاس طبقه‌بندی با دقت ۱/۵ درصد
	مورد استفاده دستگاه به حالت افقی
	مورد استفاده دستگاه به حالت عمودی
	به‌اندازه معین نسبت به افق مایل می‌شود (مثلاً ۶۰ درجه)
	حفاظت عایقی دستگاه (مثلاً با ۲ کیلووات امتحان شده است)
	ترمینال اتصال زمین

جدول ۳۴- علائم اختصاری دستگاه‌های اندازه‌گیری

وسیله	نشانه	وسیله	نشانه
آمپر متر	$\textcircled{A}$	فرکانس متر	$\textcircled{Hz}$
ولت متر	$\textcircled{V}$	اهم متر	$\textcircled{\Omega}$
وات متر	$\textcircled{W}$	هانری متر	$\textcircled{H}$
کنتور برق	$\boxed{KWh}$	فاراد متر	$\textcircled{F}$
کسینوس فی متر	$\textcircled{\phi}$		

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		
۴۲ ^v	۲۵۰ ^v	۵۰۰ ^v	۱۰۰۰ ^v	
۱۰۰۰	۱۵۰۰	۲۵۰۰	۳۰۰۰	
	فقط برای حفاظت درجه I			
برای آزمایش مجدد با ۸۰ درصد ولتاژ آزمایش، آزمایش می‌شود.				
درجه I - ترانسفورماتورهای دارای سیم حفاظ				
درجه II - ترانسفورماتور ولتاژ کم				

جدول ۳۶- علائم اختصاری کابل

حرف اختصاری	توضیحات
N	کابل‌های تُرم 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 تُرم 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

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

جدول ۳۸- ابعاد هسته برای ورق های ترانسفورماتور با مشخصات c – g و ۲C – f (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 ورق های ترانسفورماتور با مشخصات c – g و ۲C – f (مقادیر بر حسب mm)

	EI ۳۰	EI ۳۶	EI ۴۲	EI ۴۸	EI ۵۴	EI ۶۰	EI ۶۶	EI ۷۵	EI ۷۸	EI ۸۴a	EI ۸۴b	EI ۹۶	EI ۱۰۵	EI ۱۲۰	EI ۱۳۵	EI ۱۵۰
a	۳۰	۳۶	۴۲	۴۸	۵۴	۶۰	۶۶	۷۵	۷۸	۸۴	۸۴	۹۶	۱۰۵	۱۲۰	۱۳۵	۱۵۰
b	۲۰	۲۴	۲۸	۳۲	۳۶	۴۰	۴۴	۵۰	۵۲	۵۶	۵۶	۶۴	۷۰	۸۰	۹۰	۱۰۰
c	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	۱۱	۱۲/۵	۱۳	۱۴	۱۴	۱۶	۱۷/۵	۲۰	۲۲/۵	۲۵
d	-	-	۳/۵	۳/۵	۳/۵	۳/۵	۴/۵	۴/۵	۴/۵	۴/۵	۴/۵	۴/۵	۵/۵	۵/۵	۶/۸	۷/۸
e	۱۵	۱۸	۲۱	۲۴	۲۷	۳۰	۳۳	۳۷/۵	۳۹	۴۲	۴۲	۴۸	۵۲/۵	۶۰	۶۷/۵	۷۵
f	۱۰	۱۲	۱۴	۱۶	۱۸	۲۰	۲۲	۲۵	۲۶	۲۸	۲۸	۳۲	۳۵	۴۰	۴۵	۵۰
g	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	۱۱	۱۲/۵	۱۳	۱۴	۱۴	۱۶	۱۷/۵	۲۰	۲۲/۵	۲۵
h	۱۰/۵	۱۲/۵	۱۴/۸	۱۶/۸	۱۸/۸	۲۱	۲۳	۲۶	۲۷/۵	۲۹/۵	۳۳/۵	۳۳/۵	۳۷	۴۱/۷	۴۷/۷	۵۱/۷
i	-	-	۳۵	۴۰	۴۵	۵۰	۵۵	۶۲/۵	۶۵	۷۰	۷۰	۸۰	۸۷/۵	۱۰۰	۱۱۲/۵	۱۲۵
k	-	-	۳/۵	۴	۴/۵	۵	۵/۵	۶/۳۵	۶/۵	۷	۷	۸	۹۰	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 سیم های لاک

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

○/△△	○/△٩	○/٣٩٨	٢/٢٠٠	○/○٧٣٨	٢△٠
○/٦٠	○/٦٤	○/٢٨٣	٢/٦٢	○/○٦٢١	٢١٠
○/٦△	○/٦٩	○/٢٢٢	٢/٩٧	○/○△٢٤	١٨٠
○/٧٠	○/٧٤	○/٣٨△	٣/٤٣	○/○٤△△	١٦٠
○/٧△	○/٧١	○/٤٤٤	٣/٩△	○/○٣٩△	١٤٠
○/٨٠	○/٨٤	○/△٠٤	٢/٤٨	○/○٣٤٨	١٢٠
○/٨△	○/٨٩	○/△٤٨	△/٠△	○/○٣٠٩	١١٠
○/٩٠	○/٩٤	○/٤٣٤	△/٤٤	○/○٢٧△	١٠٠
○/٩△	○/٩٩	○/٧٠٩	٤/٣١	○/○٢٤٧	٩٠
١/٠٠	١/٠٤	○/٢٨٤	٧/٠٠	○/○٢١٢	٨١
١/١٠	١/١٤	○/٩△٠	٨/٢٤	○/○١٧△	٧△
١/٢٠	١/٢٤	١/١٣١	١٠/٠١	○/○١△△	△٤
١/٣٠	١/٣٤	١/٣٢٧	١١/٨	○/○١٢٢	٤٨
١/٤٠	١/٤٤	١/△٣٩	١٢/٧	○/○١١٤٠	٤٠
١/△٠	١/△٤	١/٧٢٠	١△/٧△	○/○٠١٩	٣٣
١/٤٠	١/٤٤	٢/٠١١	١٧/١	○/○٠٨٨	٢△
١/٧٠	١/٧٤	٢/٢٧٠	٢٠/٢	○/○٠٧٧	٢٠
١/٨٠	١/٨٤	٢/△٤△	٢٢/٤	○/○٠٤٩	١٧
١/٢٠	١/٩٤	٢/٨٣△	٢△/٢	○/○٠٤٢	١△
٢	٢/٠٧	٣/١٢٢	٢٨/٠٠	○/○٠△٤	١٢
٢/△	٢/△٧	٢/٩٠٨	٢٢/٧	○/○٠٣٤	٧
٣	٣/٠٨	٧/٧٠	٤٢/٩	○/٢٢٢△	-

جدول ۴۱- درصد افت ولتاژ در ترانسفورماتور

قدرت P _۲ [VA]	درصد افت ولتاژ ZΔU
۵	۲۰
۱۰	۱۷
۲۵	۱۵
۵۰	۱۲
۷۵	۱۰
۱۰۰	۹
۱۵۰	۸
۲۰۰	۷/۵
۳۰۰	۷
۴۰۰	۶/۵
۵۰۰	۶
۷۵۰	۵
۱۰۰۰	۴
۱۵۰۰	۳
۲۰۰۰	۲
۳۰۰۰	۱/۵

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

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

 سیم پیچ اولیه  سیم پیچ اولیه بین هسته آهنی	 سیم پیچ اولیه  سیم پیچ اولیه بین هسته آهنی	 سیم پیچ اولیه  سیم پیچ اولیه سیم پیچ تکویه شمای فنی
 سیم پیچ اولیه  سیم پیچ اولیه شمای فنی ترانسفورماتور تک فاز با دو سیم پیچ خروجی مستقل	 سیم پیچ اولیه  سیم پیچ اولیه هسته ششگونی هسته ششگونی	 سیم پیچ اولیه  سیم پیچ اولیه هسته آهنی با فاصله هوابی
 سیم پیچ اولیه  سیم پیچ اولیه شمای فنی مبدل قابل تنظیم پله ای	 سیم پیچ اولیه  سیم پیچ اولیه شمای فنی مبدل قابل تنظیم یکپارچه	 سیم پیچ اولیه  سیم پیچ اولیه شمای فنی ترانسفورماتور تک فاز با دو سیم پیچ خروجی مستقل
 سیم پیچ اولیه  سیم پیچ اولیه شمای فنی ترانسفورماتور سه فاز Dyn11	 سیم پیچ اولیه  سیم پیچ اولیه شمای فنی الو ترانسفورماتور کاهنده	 سیم پیچ اولیه  سیم پیچ اولیه شمای فنی الو ترانسفورماتور کاهنده
 سیم پیچ اولیه  سیم پیچ اولیه شمای فنی یک سو کننده تمام موج پل	 سیم پیچ اولیه  سیم پیچ اولیه شمای فنی کلید قطع کننده تحت بار	 سیم پیچ اولیه  سیم پیچ اولیه شمای فنی ترانسفورماتور سه فاز 225VA

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 لاک‌ی

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	-	۰-۰/۵
EI۳۸	۳۸/۴	۲۵/۶	-	-	۱۹/۲۱	۱۲/۸	۲۵/۵	-	"
EI۴۲	۴۲	۲۸	۷	۳/۵	۲۱	۱۴	۲۸	۳۵	۰/۲۷-۶۵
EI۴۸	۴۸	۳۲	۸	۳/۵	۲۴	۱۶	۳۲	۴۰	"
EI۵۴	۵۴	۳۶	۹	۳/۵	۲۷	۱۸	۳۶	۴۵	"
EI۵۴	۶۰	۴۰	۱۰	۳/۵	۳۰	۲۰	۴۰	۵۰	"
EI۶۰	۶۶	۴۴	۱۱	۴/۵	۳۳	۲۲	۴۴	۵۵	"
EI۶۶	۷۵	۵۰	۱۲/۵	۴/۵	۳۷/۵	۲۵	۵۰	۶۲/۵	"
EIV۵	۷۸	۵۲	۱۳	۴/۵	۳۹	۲۶	۵۲	۶۵	"
EIV۸	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 لاکه

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

جدول ۵۳- افت ولتاژ در اتوترانسفورماتورها براساس توان

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

جدول ۵۴- الکتروموتور سه فاز با ۲۴ شیار و ۴

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

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

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

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

طول بوبین ۴ به cm	طول بوبین ۳ به cm	طول بوبین ۲ به cm	طول بوبین ۱ 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 بر حسب اسب بخار
۱۸/۵	۲۲/۵	۲۶	۳۱	۳۵	۳۵	۳۵	۳۶	۴-۷	۳-۸	۲-۹	۱-۱۰	۰/۴۰	۱/۴
۲۰	۲۴	۲۸	۳۲	۳۲	۳۵	۳۲	۲۲	۴-۷	۳-۸	۲-۹	۱-۱۰	۰/۴۵	۱/۳
۲۲/۵	۲۵/۵	۲۹	۳۴	۳۷	۳۲	۳۱	۳۱	۴-۷	۳-۸	۲-۹	۱-۱۰	۰/۵۰	۱/۳
۲۲/۵	۲۵/۵	۲۹	۳۴	۳۰	۳۰	۲۰	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

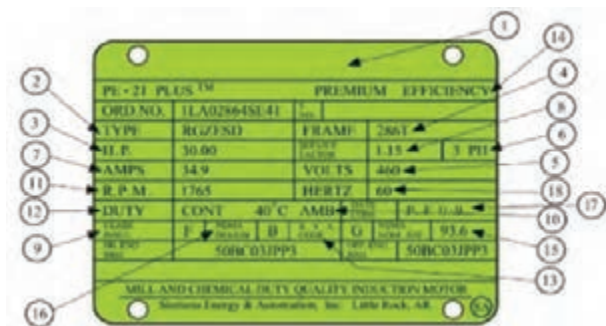
جدول ۶۱- گروه کلاف های هر فاز موتور دالاندر با ۴ یا ۸ قطب سه فاز

	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
۲۳۰λ	نمی تواند با شبکه سه فاز ایران راه اندازی شود
۲۳۰Δ	فقط به صورت ستاره
۴۰۰λ	فقط به صورت ستاره
۴۰۰Δ	به صورت ستاره مثلث می توان راه اندازی کرد و در نهایت باید اتصال مثلث باشد.
۴۰۰/۲۳۰λ / Δ	فقط به صورت ستاره
۴۰۰/۴۸۰λ / Δ	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 بار نامی
۱۳	حرف رمز حالت توقف و یا در حال کار موتور
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 کوچک تر از ۸mm	قطر کابل بین ۸ تا ۱۲mm	قطر کابل بین ۱۲ تا ۲۰mm	قطر کابل بزرگ تر از ۲۰mm	
				کابل برای تأسیسات نصب ثابت
۴D	۵D	۶D	۶D	استفاده عادی
۲D	۲D	۴D	۶۴D	در هنگام سربندی

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

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

جدول ۶۸- کلاس عایق ها

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

جدول ۶۸- انواع کنتاکتورها

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

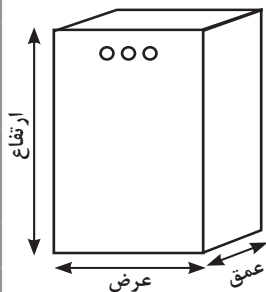
جدول انتخاب کنتاکتور، بی متال و فیوز

جدول ۶۸۲- برای استفاده موتورهای که به صورت مستقیم (یک ضرب) به شبکه متصل می شوند

ولتاژ ۲۴۰-۷۲۲		ولتاژ ۷۳۸		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

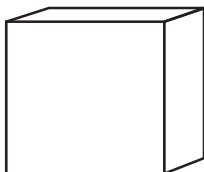
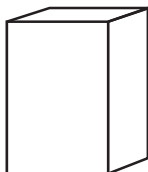
جدول ۶۹- ابعاد استاندارد تابلوهای دیواری و ایستاده

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



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		



جدول ۷۱- استانداردهای قطعات مورد نیاز در تابلوسازی برق

Table 7-1

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

	German standard (1)	Classification VDE 0660(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

1) Current valid designation

²⁾ Classification in VDE specifications system

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

تفاوت اسمی موتورهای دریایی		شدت جریان (آمپر) در ۳۰ ولت، ۵۰ سیکل			رانداندر		دره محافظ حرارتی (دری)		فیور پیشباز		کابل یا سیم	
کیلووات	اسب بخار (متریک)	۱۰۰۰	۱۵۰۰	۳۰۰۰	تفاوت در دقت	تفاوت	جریان اسمی	تولید	یاب (آمپر)	فشار (آمپر)	کابل قطع	تفاوت
۰.۵	۱/۳	۰.۲۲	۰.۲۴	۰.۲	۰.۰۲	۰.۰۲	۹	۰.۱۸ - ۰.۲۵	۰.۲۵	۰.۲۵	۱۶	۳۰۲/۵
۰.۹	۱/۸	۰.۲۶	۰.۲۹	۰.۲۴	۰.۰۳	۰.۰۳	۹	۰.۲۵ - ۰.۳۵	۰.۲۵	۰.۲۵	۱۶	۳۰۲/۵
۱.۵	۱/۴	۰.۵۰	۰.۵۹	۰.۴۳	۰.۰۷	۰.۰۷	۹	۰.۳۵ - ۰.۴۵	۰.۴۵	۰.۴۵	۱۶	۳۰۲/۵
۲.۸	۱/۲	۰.۶۸	۰.۸۱	۰.۵۷	۰.۱۱	۰.۱۱	۹	۰.۴۵ - ۰.۶۵	۰.۶۵	۰.۶۵	۱۶	۳۰۲/۵
۴.۵	۱/۱	۰.۸۸	۱.۰۸	۰.۷۶	۰.۱۲	۰.۱۲	۹	۰.۶۵ - ۰.۹۰	۰.۹۰	۰.۹۰	۱۶	۳۰۲/۵
۷.۳	۱/۱	۱.۱۵	۱.۳۹	۱.۱۱	۰.۲۴	۰.۲۴	۹	۰.۸۰ - ۱.۱۰	۱.۱۰	۱.۱۰	۱۶	۳۰۲/۵
۱۱.۰	۱/۱	۱.۳۳	۱.۶۷	۱.۴۵	۰.۳۴	۰.۳۴	۹	۱.۱۰ - ۱.۳۰	۱.۳۰	۱.۳۰	۱۶	۳۰۲/۵
۱۶.۵	۱/۱	۱.۶۰	۱.۹۵	۱.۷۳	۰.۳۵	۰.۳۵	۹	۱.۳۰ - ۱.۶۰	۱.۶۰	۱.۶۰	۱۶	۳۰۲/۵
۲۲.۰	۱/۱	۱.۸۵	۲.۲۹	۲.۰۵	۰.۴۴	۰.۴۴	۹	۱.۶۰ - ۲.۰۰	۲.۰۰	۲.۰۰	۱۶	۳۰۲/۵
۲۸.۰	۱/۱	۲.۱۰	۲.۶۰	۲.۳۸	۰.۵۰	۰.۵۰	۹	۲.۰۰ - ۲.۴۰	۲.۴۰	۲.۴۰	۱۶	۳۰۲/۵
۳۵.۰	۱/۱	۲.۴۰	۲.۹۰	۲.۶۰	۰.۵۰	۰.۵۰	۹	۲.۴۰ - ۳.۰۰	۳.۰۰	۳.۰۰	۱۶	۳۰۲/۵
۴۵.۰	۱/۱	۲.۶۷	۳.۲۷	۲.۹۰	۰.۶۰	۰.۶۰	۹	۳.۰۰ - ۳.۶۰	۳.۶۰	۳.۶۰	۲۵	۳۰۲/۵
۵۵.۰	۱/۱	۳.۰۰	۳.۶۰	۳.۳۰	۰.۶۰	۰.۶۰	۹	۳.۶۰ - ۴.۰۰	۴.۰۰	۴.۰۰	۲۵	۳۰۲/۵
۷۰.۰	۱/۱	۳.۳۰	۴.۰۰	۳.۶۰	۰.۷۰	۰.۷۰	۹	۴.۰۰ - ۴.۵۰	۴.۵۰	۴.۵۰	۲۵	۳۰۲/۵

ادامہ جدول ۷۲

مستقل	۳۰۰۰ ولت - ۵۰ سیکی	رانداز	رله محافظ حرارتی (بی - متال)	فیوز پیشانی	اندازه	تغذیه	گایونوات	اسپید پلار (متریک)	دور در دقیقه	۱۰۰۰۰	۱۵۰۰۰	۳۰۰۰۰
۴۰	۵۴/۲۴	۷۷/۹	۷۵/۹	۷۳/۹	۶	۱۱۰۰ - ۱۶۰	۶۸	۱۰۰۰ - ۱۶۰	۶۸	۱۰۰۰ - ۱۶۰	۶۸	۶۸
۶۵	۶۰	۸۷	۸۷	۸۵	۶	۱۱۰۰ - ۱۶۰	۸۸	۱۰۰۰ - ۱۶۰	۸۸	۱۰۰۰ - ۱۶۰	۸۸	۸۸
۵۰	۶۶/۱۶	۹۶	۹۶/۵	۹۴	۶	۱۱۰۰ - ۱۶۰	۹۶	۱۰۰۰ - ۱۶۰	۹۶	۱۰۰۰ - ۱۶۰	۹۶	۹۶
۵۵	۷۵	۱۰۶	۱۰۶	۱۰۶	۸	۱۲۵۰ - ۸۸	۱۲۰	۱۰۰۰ - ۱۶۰	۱۲۰	۱۰۰۰ - ۱۶۰	۱۲۰	۱۲۰
۷۵	۱۰۰	۱۲۴	۱۲۴	۱۲۴	۸	۱۲۰۰ - ۱۶۰	۱۲۰	۱۰۰۰ - ۱۶۰	۱۲۰	۱۰۰۰ - ۱۶۰	۱۲۰	۱۲۰
۹۰	۱۲۵	۱۴۴	۱۴۴	۱۴۴	۱۰	۱۲۰۰ - ۱۶۰	۱۲۰	۱۰۰۰ - ۱۶۰	۱۲۰	۱۰۰۰ - ۱۶۰	۱۲۰	۱۲۰
۱۱۰	۱۵۰	۱۶۰	۱۶۰	۱۶۰	۱۰	۱۲۵۰ - ۱۶۵	۱۶۰	۱۰۰۰ - ۱۶۵	۱۶۰	۱۰۰۰ - ۱۶۵	۱۶۰	۱۶۰
۱۴۴	۱۸۰	۱۹۵	۱۹۵	۱۹۵	۱۲	۱۲۰۰ - ۱۶۵	۱۹۵	۱۰۰۰ - ۱۶۵	۱۹۵	۱۰۰۰ - ۱۶۵	۱۹۵	۱۹۵
۱۶۰	۱۹۰	۲۱۵	۲۱۵	۲۱۵	۱۲	۱۲۰۰ - ۱۶۵	۲۱۵	۱۰۰۰ - ۱۶۵	۲۱۵	۱۰۰۰ - ۱۶۵	۲۱۵	۲۱۵
۲۰۰	۲۴۰	۲۶۰	۲۶۰	۲۶۰	۱۲	۲۰۰۰ - ۲۴۰	۲۶۰	۲۰۰۰ - ۲۴۰	۲۶۰	۲۰۰۰ - ۲۴۰	۲۶۰	۲۶۰
۲۵۰	۲۸۰	۳۰۰	۳۰۰	۳۰۰	۱۲	۲۰۰۰ - ۲۴۰	۳۰۰	۲۰۰۰ - ۲۴۰	۳۰۰	۲۰۰۰ - ۲۴۰	۳۰۰	۳۰۰
۲۸۰	۳۲۰	۳۴۰	۳۴۰	۳۴۰	۱۲	۲۰۰۰ - ۲۴۰	۳۴۰	۲۰۰۰ - ۲۴۰	۳۴۰	۲۰۰۰ - ۲۴۰	۳۴۰	۳۴۰
۳۵۰	۳۸۰	۴۰۰	۴۰۰	۴۰۰	۱۲	۲۰۰۰ - ۲۴۰	۴۰۰	۲۰۰۰ - ۲۴۰	۴۰۰	۲۰۰۰ - ۲۴۰	۴۰۰	۴۰۰
۴۵۰	۴۸۰	۵۰۰	۵۰۰	۵۰۰	۱۲	۲۰۰۰ - ۲۴۰	۵۰۰	۲۰۰۰ - ۲۴۰	۵۰۰	۲۰۰۰ - ۲۴۰	۵۰۰	۵۰۰
۵۵۰	۵۸۰	۶۰۰	۶۰۰	۶۰۰	۱۲	۲۰۰۰ - ۲۴۰	۶۰۰	۲۰۰۰ - ۲۴۰	۶۰۰	۲۰۰۰ - ۲۴۰	۶۰۰	۶۰۰
۶۵۰	۶۸۰	۷۰۰	۷۰۰	۷۰۰	۱۲	۲۰۰۰ - ۲۴۰	۷۰۰	۲۰۰۰ - ۲۴۰	۷۰۰	۲۰۰۰ - ۲۴۰	۷۰۰	۷۰۰
۷۵۰	۷۸۰	۸۰۰	۸۰۰	۸۰۰	۱۲	۲۰۰۰ - ۲۴۰	۸۰۰	۲۰۰۰ - ۲۴۰	۸۰۰	۲۰۰۰ - ۲۴۰	۸۰۰	۸۰۰
۸۵۰	۸۸۰	۹۰۰	۹۰۰	۹۰۰	۱۲	۲۰۰۰ - ۲۴۰	۹۰۰	۲۰۰۰ - ۲۴۰	۹۰۰	۲۰۰۰ - ۲۴۰	۹۰۰	۹۰۰
۹۵۰	۹۸۰	۱۰۰۰	۱۰۰۰	۱۰۰۰	۱۲	۲۰۰۰ - ۲۴۰	۱۰۰۰	۲۰۰۰ - ۲۴۰	۱۰۰۰	۲۰۰۰ - ۲۴۰	۱۰۰۰	۱۰۰۰

ادامہ جدول ۷۲

قابلیت یا سیم تقلید	روش حفاظت موتورهای برقی										شدت جریان (آمپر) در ۳۸۰ ولت، ۵۰ سیکل		قدرت اسمی موتورهای سافت	
	اتمازه	کلید قطع و تعداد قطب (آمپر)	فیوز پشتیبان	نوع	تنظیم (آمپر)	گستره (آمپر)	جریان اسمی	اتمازه	نوع	دور در دقیقه ۱۵۰۰، ۱۰۰۰	اسب بخار (متریک)	کیلووات		
۲(۳×۹۵)	۴۰۰	۲۵۰	۴۰۰	HRC	۹۸	۱۲۵ - ۸۸	۲۵۰	$\frac{A}{2}$	ستاره مشک	۱۶۶	۱۶۸	۱۷۲	۱۲۵	۹۰
۲(۳×۹۵)	۴۰۰	۲۵۰	۴۰۰	HRC	۱۲۰	۱۲۵ - ۸۸	۲۵۰	$\frac{A}{2}$	س - م	۲۰۰	۲۰۵	۲۱۰	۱۵۰	۱۱۰
۲(۳×۱۲۰)	۴۰۰	۳۱۵	۴۰۰	HRC	۱۲۵	۱۷۰ - ۱۲۰	۲۵۰	$\frac{A}{2}$	س - م	۲۲۰	۲۲۵	۲۵۵	۱۸۰	۱۲۲
۲(۳×۱۵۰)	۶۳۰	۴۰۰	۶۳۰	HRC	۱۷۵	۲۵۰ - ۱۷۵	۵۰۰	$\frac{1 \frac{1}{2}}{A}$	س - م	۲۴۰	۲۴۵	۲۹۵	۲۲۰	۱۶۰
۲(۳×۱۹۰)	۶۳۰	۴۰۰	۶۳۰	HRC	۲۱۰	۳۵۰ - ۱۷۵	۵۰۰	$\frac{1 \frac{1}{2}}{A}$	س - م	۲۶۰	۲۶۵	۳۷۰	۲۷۰	۲۰۰
۲(۳×۲۰۰)	۶۳۰	۵۰۰	۶۳۰	HRC	۲۶۱	۲۲۰ - ۲۲۵	۵۰۰	$\frac{1 \frac{1}{2}}{A}$	س - م	۲۲۰	۲۵۰	۲۶۰	۲۲۰	۲۵۰
۲(۳×۴۰۰)	۱۰۰۰	۲۵۰۰	۲×۶۳۰	HRC	۳۳۱	۴۰۰ - ۲۸۰	۷۰۰	$\frac{1 \frac{1}{2}}{A}$	س - م	۵۶۰	۵۷۰	۵۸۰	۲۲۰	۳۱۵
۲(۳×۲۲۰)	۱۰۰۰	۲۵۰۰	۲×۶۳۰	HRC	۳۹۵	۴۰۰ - ۲۸۰	۷۰۰	$\frac{1 \frac{1}{2}}{A}$	س - م	۶۶۰	۶۸۰	۷۰۰	۵۱۵	۳۸۰
۲(۳×۲۴۰)	۱۰۰۰	۲۵۰۰	۲×۶۳۰	HRC	۴۱۵	۴۳۰ - ۳۵۰	۱۰۰۰	—	س - م	۷۱۰	۷۱۵	۷۲۰	۵۲۵	۴۰۰
۲(۳×۲۸۰)	۱۰۰۰	۲۵۰۰	۲×۶۳۰	HRC	۴۹۴	۴۳۰ - ۳۵۰	۱۰۰۰	—	س - م	۸۱۰	۸۵۰	۸۷۰	۶۲۵	۴۷۵
۶(۳×۱۸۵)	۱۰۰۰	۲۵۰۰	۲×۶۳۰	HRC	۵۲۰	۴۳۰ - ۳۵۰	۱۰۰۰	—	س - م	۸۷۵	۸۹۵	۹۱۰	۶۸۰	۵۰۰

ادامہ جدول ۷۲

[illegible]

ادامه جدول ۷۲

کابل یا سیم نقشه	روش محافظت موتورهای برقی							شدت جریان (آمپر) در ۳۸۰ ولت، ۵۰ سیکل		قدرت اسمی موتورهای سه فاز				
	اندازه	فیوز پشتیبان		نوع	تنظیم (آمپر)	گستره (آمپر)	جریان اسمی	المان	نوع	دور در دقیقه		اسب بخار (متریک)	کیلو وات	
		فشار (آمپر)	پایه (آمپر)							۳۰۰۰	۱۵۰۰			
سطح مقطع و تعداد رشته	کلیه مقاطع (آمپر)			ناخیز زمانی یا HRC	۱۳	۱۶-۱۱	۲۵	۱	م - م	۲۲/۵	۲۲	۲۴/۳	۱۵	۱۱
۲(۳۸۶)	۴۰	۳۵	NEOZ-۲۵ یا HRC-۱۳۵	۱۳	۱۶-۱۱	۲۵	۱	م - م	۲۲/۵	۲۲	۲۴/۳	۱۵	۱۱	
۲(۳۸۱۰)	۶۳	۵۰	NEOZ-۲۵ یا HRC-۱۳۵	۱۸	۲۰-۱۴	۵۰	۲	م - م	۳۰	۳۱/۵	۳۰	۲۰	۱۵	
۲(۳۸۶)	۱۰۰	۶۳	NEOZ-۲۵ یا HRC-۱۳۵	۲۲	۲۵-۱۷	۵۰	۳	م - م	۳۶	۳۸	۳۷/۵	۲۵	۱۸/۵	
۲(۳۸۱۶)	۱۰۰	۶۳	NEOZ-۲۵ یا HRC-۱۳۵	۲۴	۲۲-۲۲	۷۰	۳	م - م	۳۷/۵	۳۹/۸	۴۰/۱	۲۶/۶۶	۲۰	
۲(۳۸۱۶)	۱۰۰	۶۳	NEOZ-۲۵ یا HRC-۱۳۵	۲۶	۲۲-۲۲	۷۰	۳	م - م	۴۲/۵	۴۲/۵	۴۴/۵	۳۰	۲۲	
۲(۳۸۱۶)	۱۰۰	۶۳	NEOZ-۲۵ یا HRC-۱۳۵	۲۹	۲۲-۲۲	۷۰	۳	م - م	۴۸	۴۹	۵۰	۳۳/۳۴	۲۵	
۲(۳۸۱۶)	۱۲۵	۸۰	HRC	۳۵	۴۵-۳۰	۷۰	۴	م - م	۵۷	۵۸	۵۹	۴۰	۳۰	
۲(۳۸۲۵)	۱۲۵	۱۰۰	HRC	۴۰	۴۵-۳۰	۱۰۰	۴	م - م	۶۵/۵	۶۷	۶۸	۴۶/۶۶	۳۵	
۲(۳۸۲۵)	۱۶۰	۱۲۵	HRC	۴۲	۶۳-۴۰	۱۰۰	۴	م - م	۶۹	۷۱	۷۲	۵۰	۳۷	
۲(۳۸۲۵)	۱۶۰	۱۲۵	HRC	۴۵	۶۳-۴۰	۱۰۰	۴	م - م	۷۴/۲	۷۵/۴	۷۷/۲	۵۳/۳۳	۴۰	
۲(۳۸۲۵)	۱۶۰	۱۲۵	HRC	۵۱	۶۳-۴۰	۱۶۰	۴	م - م	۸۲	۸۷	۸۷	۶۰	۴۵	
۲(۳۸۲۵)	۱۶۰	۱۲۵	HRC	۵۶	۶۳-۴۰	۱۶۰	۴	م - م	۹۳	۹۴/۵	۹۶	۶۶/۶۶	۴۵	
۲(۳۸۵۰)	۲۵۰	۱۶۰	HRC	۶۲	۸۰-۵۵	۱۶۰	۶	م - م	۱۰۴	۱۰۴	۱۰۶	۷۵	۵۵	
۲(۳۸۷۰)	۲۵۰	۳۰۰	HRC	۸۴	۱۰۰-۷۰	۱۶۰	۶	م - م	۱۴۰	۱۴۲	۱۴۴	۱۰۰	۷۵	

ادامه جدول ۷۲

کابل یا سیم نقشه	روش محافظت موتورهای برقی							شدت جریان (آمپر) در ۳۸۰ ولت، ۵۰ سیکل			قدرت اسمی موتورهای سه فاز			
	اندازه کابل	فشار فشار		نوع	تنظیم (آمپر)	گستره (آمپر)	جریان اسمی	اندازه	نوع	در دور دقیقه		اسب بخار (متریک)	کیلو وات	
		شکل (آمپر)	پایه (آمپر)							۱۰۰۰	۱۵۰۰			
سطح مقطع و تعداد رشته				تایم DIAZED	۷۸	۷۰ - ۱۰۰	۱۱۰	۶	تصلال مستقیم	۷۴/۲	۷۵/۴	۷۷/۲	۵۳/۳۲	۴۰
۳۸۳۵	۲۰۰	۱۶۰	۲۰۰	ت - DIA	۸۸	۷۰ - ۱۰۰	۱۱۰	۶	م -	۸۳	۸۷	۸۷	۶۰	۴۵
۳۸۵۰	۲۰۰	۱۶۰	۲۰۰	ت - DIA	۹۶	۹۰ - ۱۱۰	۱۱۰	۶	م -	۹۳	۹۴/۵	۹۶	۶۶/۶۶	۵۰
۳۸۵۰	۴۰۰	۲۰۰	۳۰۰	ت - DIA	۱۰۶	۸۸ - ۱۲۵	۱۷۰	۸	م -	۱۰۴	۱۰۴	۱۰۶	۷۵	۵۵
۳۸۷۰	۴۰۰	۲۲۴	۴۰۰	HRC	۱۴۴	۱۲۰ - ۱۷۰	۱۷۰	۸	م -	۱۴۰	۱۴۲	۱۴۴	۱۰۰	۷۵
۳۸۹۰	۴۰۰	۳۵۰	۴۰۰	HRC	۱۷۲	۱۴۰ - ۲۰۰	۲۵۰	۱۰	م -	۱۶۶	۱۶۸	۱۷۲	۱۲۵	۹۰
۳۸۱۲۰	۴۰۰	۳۰۰	۴۰۰	HRC	۲۱۰	۱۷۵ - ۲۵۰	۲۵۰	۱۰	م -	۲۰۰	۲۰۵	۲۱۰	۱۵۰	۱۱۰
۳۸۱۵۰	۴۰۰	۳۱۵	۴۰۰	HRC	۲۵۵	۲۲۰ - ۲۲۵	۴۰۰	۱۲	م -	۲۴۰	۲۴۵	۲۵۵	۱۸۰	۱۳۲
۳۸۱۸۵	۶۳۰	۴۰۰	۶۳۰	HRC	۲۹۵	۲۸۰ - ۴۰۰	۴۰۰	۱۲	م -	۲۹۰	۲۹۵	۲۹۵	۲۲۰	۱۶۰
۳۸۲۰۰	۶۳۰	۵۰۰	۶۳۰	HRC	۳۷۰	۳۵۰ - ۵۰۰	۴۰۰	۱۲	م -	۳۴۰	۳۴۰	۳۷۰	۲۷۰	۲۰۰
۳۸۲۰۰	۶۳۰	۶۳۰	۶۳۰	HRC	۴۶۰	۴۴۰ - ۶۳۰	۶۳۰	۱۴	م -	۴۴۰	۴۵۰	۴۶۰	۳۴۰	۲۵۰
۳۸۴۰۰	۶۳۰	۶۳۰	۶۳۰	HRC	۵۸۰	۴۴۰ - ۶۳۰	۶۳۰	۱۴	م -	۵۶۰	۵۷۰	۵۸۰	۴۴۰	۳۱۵
۲(۳۸۴۰۰)	۱۰۰۰	۸۰۰	۱۰۰۰	HRC	۷۰۰	۲۵۰ - ۱۰۰۰	۱۰۰۰	-	م -	۶۶۰	۶۸۰	۷۰۰	۵۱۵	۳۸۰
۲(۳۸۴۰۰)	۱۰۰۰	۱۰۰۰	۱۰۰۰	HRC	۷۳۰	۲۵۰ - ۱۰۰۰	۱۰۰۰	-	م -	۷۱۰	۷۱۵	۷۲۰	۵۴۵	۴۰۰

ادامه جدول ۷۲

کابل یا سیم تعطیل	روش محافظت موثرهای برقی										شدت جریان (آمپر) در ۳۸۰ ولت، ۵۰ سیکل			قدرت اسمی موثرهای سه فاز			
	اندازه	فیوز پشتیبان			رله محافظ حرارتی (بی-متال)		راه انداز		نوع	اندازه	جریان اسمی	گستره (آمپر)	تنظیم (آمپر)	نوع	دور در دقیقه ۱۰۰۰ ۱۵۰۰ ۳۰۰۰	اسب سحر (متریک)	کیلو وات
		تک	پایه (آمپر)	نوع	تک	پایه (آمپر)	نوع	تک									
سطح مقطع و تعداد رشته																	
۲(۳×۹۵)	۴۰۰	۲۵۰	۴۰۰	HRC	۹۸	۱۲۵-۸۸	۲۵۰	۸/۶	سحره	۱۶۶	۱۶۸	۱۷۲	۱۲۵	۹۰			
۲(۳×۹۵)	۴۰۰	۲۵۰	۴۰۰	HRC	۱۲۰	۱۲۵-۸۸	۲۵۰	۸/۶	س-س	۲۰۰	۲۰۵	۲۱۰	۱۵۰	۱۲۰			
۲(۳×۱۲۰)	۴۰۰	۳۱۵	۴۰۰	HRC	۱۴۵	۱۷۰-۱۲۰	۲۵۰	۸/۶	س-س	۲۴۰	۲۴۵	۲۵۵	۱۸۰	۱۳۲			
۲(۳×۱۵۰)	۶۲۰	۴۰۰	۶۲۰	HRC	۱۷۵	۲۵۰-۱۷۵	۵۰۰	۱۲/۸	س-س	۲۹۰	۲۹۵	۳۰۵	۲۲۰	۱۶۰			
۲(۳×۴۰۰)	۶۲۰	۴۰۰	۶۲۰	HRC	۲۱۰	۲۵۰-۱۷۵	۵۰۰	۱۲/۸	س-س	۳۶۰	۳۶۰	۳۷۰	۲۷۰	۲۰۰			
۲(۳×۴۰۰)	۶۲۰	۵۰۰	۶۲۰	HRC	۲۶۱	۳۲۰-۲۲۵	۵۰۰	۱۲/۸	س-س	۴۴۰	۴۵۰	۴۶۰	۳۴۰	۲۵۰			
۲(۳×۴۰۰)	۱۰۰۰	۲×۵۰۰	۲×۴۲۰	HRC	۳۳۱	۴۰۰-۲۸۰	۷۰۰	۱۲/۱۰	س-س	۵۶۰	۵۷۰	۵۸۰	۴۴۰	۳۱۵			
۴(۳×۲۴۰)	۱۰۰۰	۲×۵۰۰	۲×۴۲۰	HRC	۳۹۵	۴۰۰-۲۸۰	۷۰۰	۱۲/۱۰	س-س	۶۶۰	۶۸۰	۷۰۰	۵۱۵	۳۸۰			
۴(۳×۲۴۰)	۱۰۰۰	۲×۵۰۰	۲×۴۲۰	HRC	۴۱۵	۶۲۰-۳۵۰	۱۰۰۰	-	س-س	۷۱۰	۷۱۵	۷۲۰	۵۴۵	۴۰۰			
۴(۳×۲۴۰)	۱۰۰۰	۲×۵۰۰	۲×۴۲۰	HRC	۴۴۴	۶۲۰-۳۵۰	۱۰۰۰	-	س-س	۸۳۰	۸۵۰	۸۷۰	۶۴۵	۱۷۵			
۴(۳×۱۸۵)	۱۰۰۰	۲×۵۰۰	۲×۴۲۰	HRC	۵۲۰	۶۲۰-۳۵۰	۱۰۰۰	-	س-س	۸۷۵	۸۹۵	۹۱۰	۶۸۰	۵۰۰			

ادامه جدول ۷۲

قدرت اسمی الکتروموتور (کیلووات)	شدت جریان نامی (آمپر) بر اساس دور در دقیقه			نوع رله حفاظتی	حفاظت الکتروموتور				جریان نامی کلید (آمپر)	تعداد رشته و سطح قطع حادث		
	۱۰۰۰	۱۵۰۰	۲۰۰۰		رله حفاظت حرارتی		فیوز پشتیبان					
					نوع	نظیم (آمپر)	پایه فیوز (آمپر)	کشک (آمپر)				
۹۰	۱۱۲	۱۶۵	۱۶۶	مقاوم - حفاظت	۱۵۰ - ۱۶۵	۱۵۰	HRC	۱۰۰	۲۳۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰
۱۱۰	۱۳۰	۲۰۰	۲۰۰	موتور	۱۶۵ - ۱۷۵	۱۶۰	HRC	۱۰۰	۲۳۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰
۱۳۲	۱۵۵	۲۱۵	۲۱۵	موتور	۱۷۵ - ۱۹۰	۱۶۵	HRC	۱۰۰	۲۳۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰
۱۶۰	۱۸۵	۲۵۵	۲۵۵	موتور	۱۹۰ - ۲۱۰	۱۷۵	HRC	۱۰۰	۲۳۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰
۲۰۰	۲۳۰	۳۱۰	۳۱۰	موتور	۲۱۰ - ۲۳۰	۱۹۰	HRC	۱۰۰	۲۳۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰
۲۵۰	۲۸۰	۳۸۰	۳۸۰	موتور	۲۳۰ - ۲۶۰	۲۱۵	HRC	۱۰۰	۲۳۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰
۳۱۵	۳۴۰	۴۶۰	۴۶۰	موتور	۲۶۰ - ۳۰۰	۲۳۵	HRC	۱۰۰	۲۳۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰
۳۸۰	۴۱۰	۵۴۰	۵۴۰	موتور	۳۰۰ - ۳۵۰	۲۶۵	HRC	۱۰۰	۲۳۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰
۴۰۰	۴۳۰	۵۷۰	۵۷۰	موتور	۳۵۰ - ۴۰۰	۲۸۵	HRC	۱۰۰	۲۳۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰
۱۷۵	۵۰۰	۶۵۰	۶۵۰	موتور	۴۰۰ - ۴۵۰	۳۱۵	HRC	۱۰۰	۲۳۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰
۵۰۰	۵۷۰	۷۵۰	۷۵۰	موتور	۴۵۰ - ۵۰۰	۳۴۵	HRC	۱۰۰	۲۳۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰
۱۱۲	۶۵۰	۸۵۰	۸۵۰	موتور	۵۰۰ - ۵۵۰	۳۷۵	HRC	۱۰۰	۲۳۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰
۱۳۲	۷۰۰	۹۰۰	۹۰۰	موتور	۵۵۰ - ۶۰۰	۴۰۵	HRC	۱۰۰	۲۳۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰
۱۶۰	۷۵۰	۹۵۰	۹۵۰	موتور	۶۰۰ - ۶۵۰	۴۳۵	HRC	۱۰۰	۲۳۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰
۲۰۰	۸۰۰	۱۰۵۰	۱۰۵۰	موتور	۶۵۰ - ۷۰۰	۴۶۵	HRC	۱۰۰	۲۳۰	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰

جدول ۷۳- اندازه شینه مورد نیاز در تابلو

BUS BARS CURRENT IN A AC 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 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

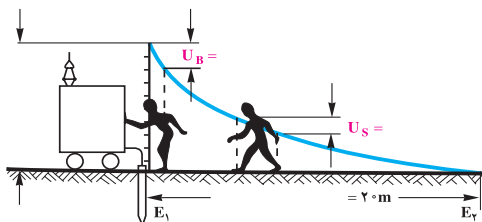
جدول ۷۶- فاکتور K یا f ($f = \tan \phi_1 - \tan \phi_2$)

ضریب توان واقعی		ضریب 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	

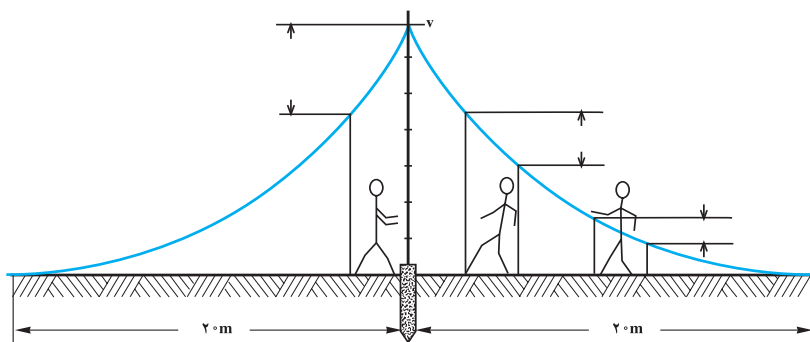
۲- دیاگرام‌ها و منحنی‌ها و شماهای فنی

۱- ولتاژ تماس و ولتاژ گام:

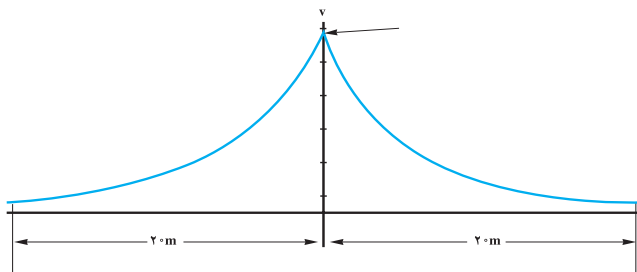
ولتاژ تماس: اختلاف پتانسیل ایجاد شده در بدن را هنگام برق گرفتگی، ولتاژ تماس می‌گویند. ولتاژ گام: اگر اختلاف پتانسیل ایجاد شده V_1 و V_2 روی دو پای فردی باعث عبور جریان از بدن او شود، به این ولتاژ، ولتاژ گام گفته می‌شود (شکل ۱).



الف



ب



ج

(شکل ۱)

۲- شماهای فنی و حقیقی قطعات الکتریکی



ب - شماى حقیقی

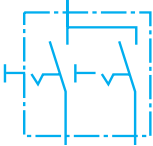


الف - شماى فنى



شماى فنى پریز تلفن
الف

شکل ۳- علائم اختصاری پریز با اتصال زمین



ب - شماى حقیقی



الف - شماى فنى



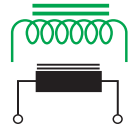
شماى فنى پریز آنتن
ب

شکل ۴- علامت اختصاری کلید دویل

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

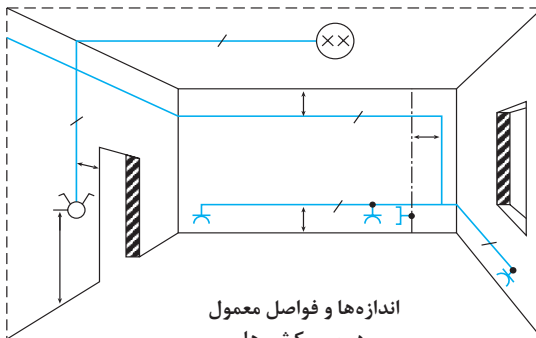


الف (شماى حقیقی ب) شماى فنى



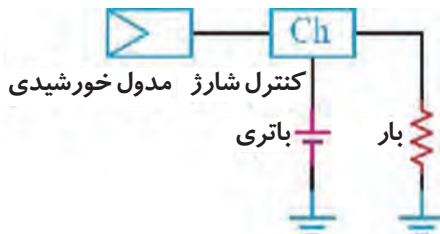
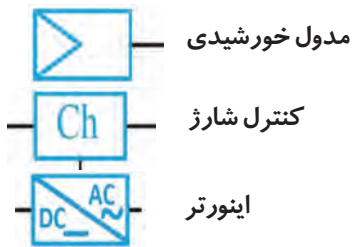
شکل ۷- شماهای فنی و حقیقی کلید تبدیل

شکل ۶- علائم اختصاری کلید یک پل



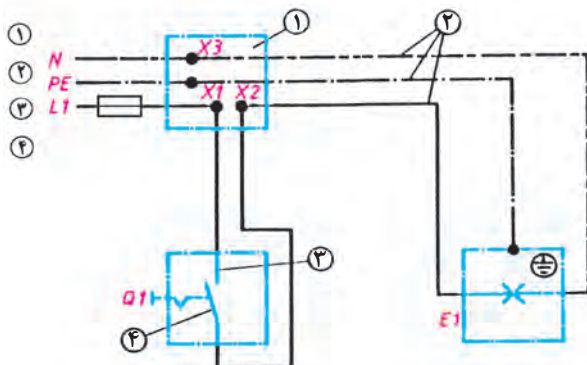
اندازه‌ها و فواصل معمول
در سیم‌کشی‌ها

شکل ۸- فاصله استاندارد پریزها و کلیدها



شکل ۹- شمای فنی سامانه فتوولتاییک

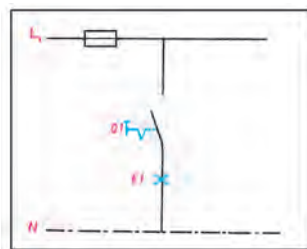
۳- شمای حقیقی و فنی مدارهای الکتریکی سیم کشی مسکونی



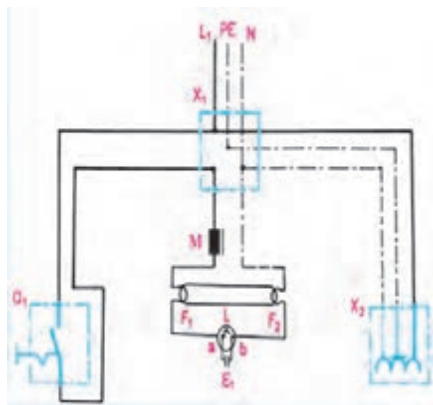
شکل ۱۰- شمای حقیقی مدار کلید یک پل



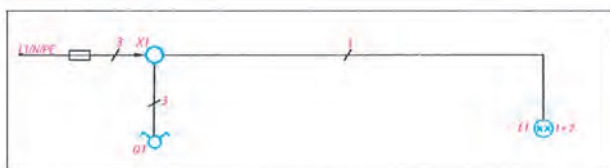
شکل ۱۱- شمای فنی مدار کلید یک پل



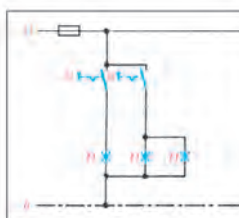
شکل ۱۲- شمای مسیر جریان



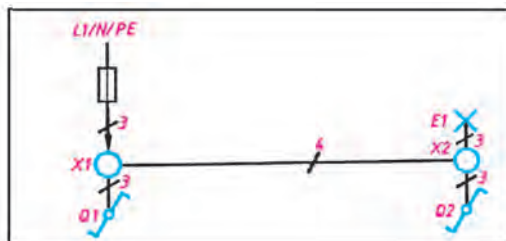
شکل ۱۳- مدار لامپ فلورسنت با کلید یک پل و پریز



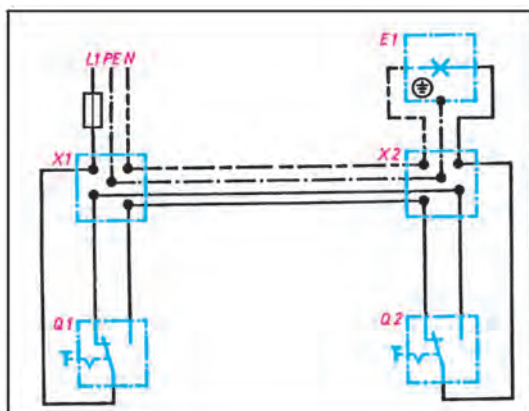
شکل ۱۴- شمای فنی مدار کلید دوبل



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



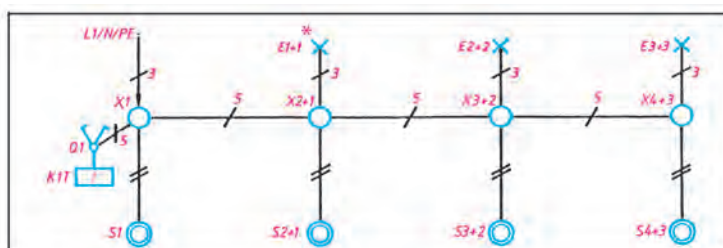
شکل ۱۷- شمای فنی کلید تبدیل



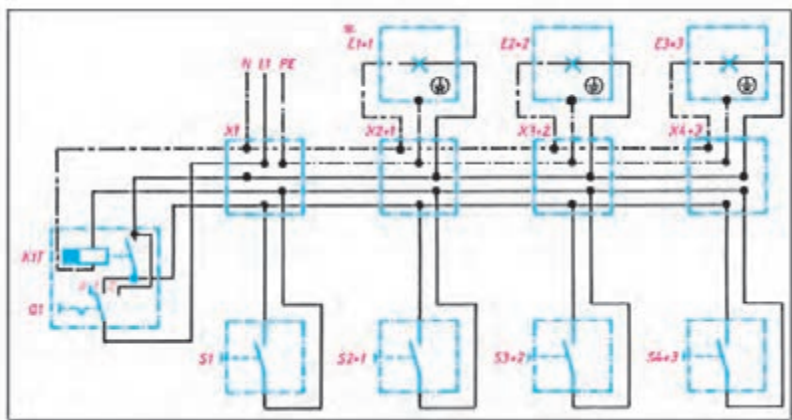
شکل ۱۸- شمای حقیقی کلید تبدیل



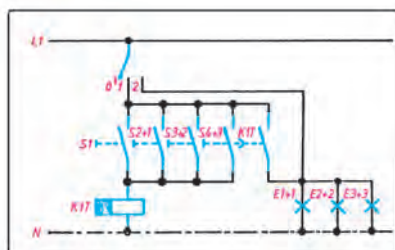
شکل ۱۹- شمای مسیر جریان کلید تبدیل



شکل ۲۰- شمای یک خطی رله راه پله



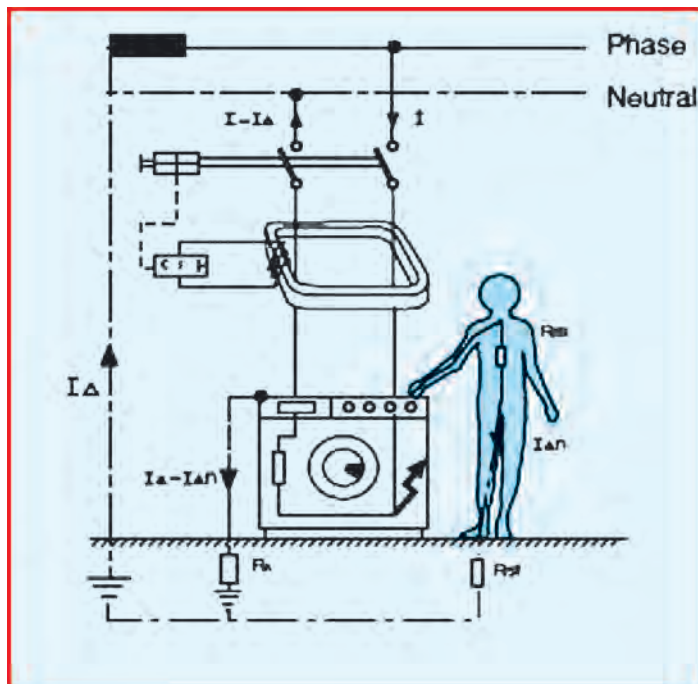
شکل ۲۱- شمای حقیقی رله راه پله



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)

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

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

 Hazardous electricity can shock, burn or cause death. Do not touch terminals.	
 Module Application: Class A	
PHOTOVOLTAIC MODULE	
Maximum Power (P _m)	245W 0→+5W
Open Circuit Voltage (V _{oc})	37.4V
Short Circuit Current (I _{sc})	8.65A
Maximum Power Voltage (V _{mp})	31.1V
Maximum Power Current (I _{mp})	7.89A
Normal Operating Cell Temp (NOCT)	45°C ±2°C
Temp. Coefficient (V _{oc})	-0.4049%/°C
Temp. Coefficient (I _{sc})	0.0825%/°C
Temp. Coefficient (P _{mp})	-0.4336%/°C
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



(ه) طرز قرار دادن مصدوم



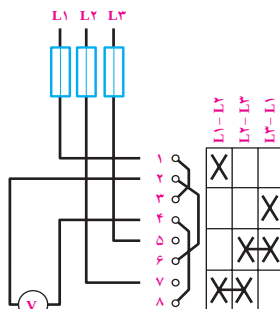
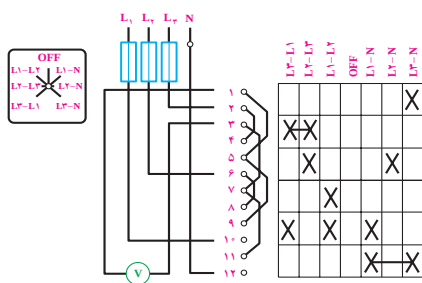
(ح) بیرون راندن هوا



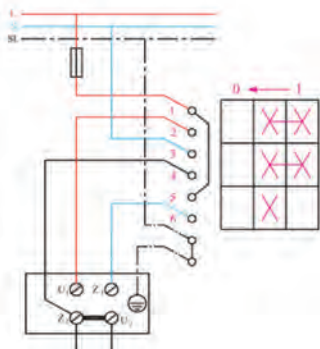
(ز) دمیدن

شکل ۲۸- مراحل تنفس مصنوعی

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



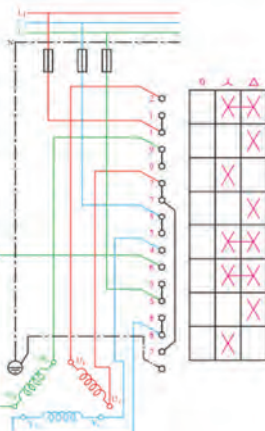
شکل ۲۹- اندازه گیری ولتاژ



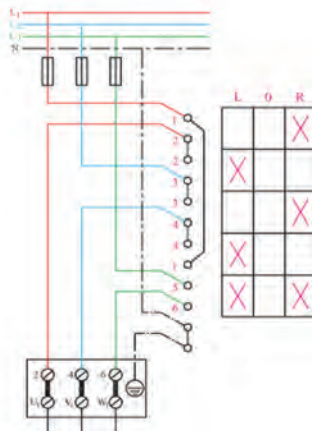
شکل ۳۱- شمای حقیقی کلید دستی راه اندازی
الکتروموتور یک فاز



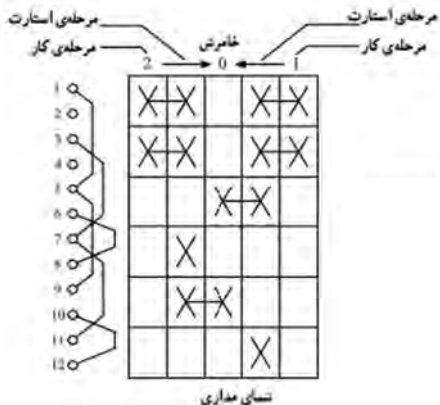
شکل ۳۰- کلید ولت متر



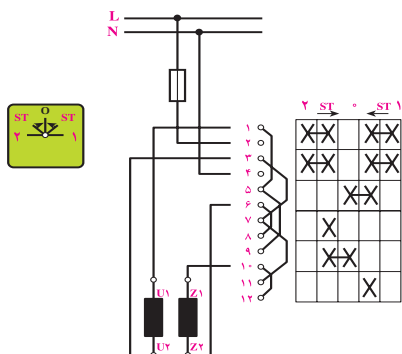
شکل ۳۳- شمای حقیقی کلید راه اندازی
ستاره - مثلث



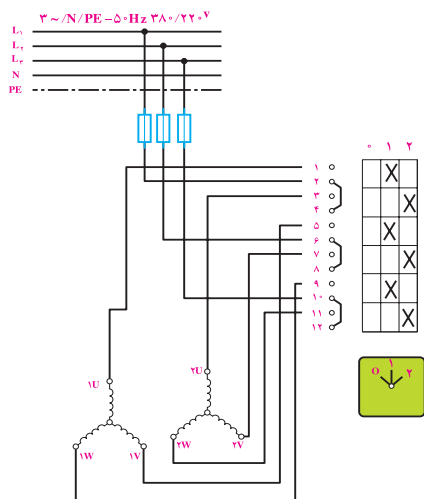
شکل ۳۲- شمای حقیقی کلید دستی
چپ گرد - راست گرد



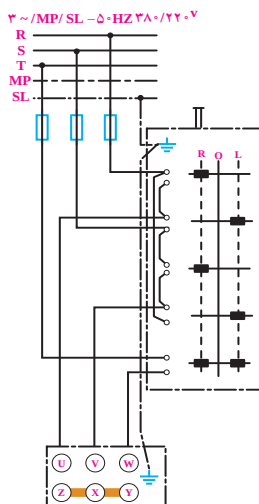
شکل ۳۵- شمای مداری و فنی کلید چپ گرد - راست گرد یک فاز



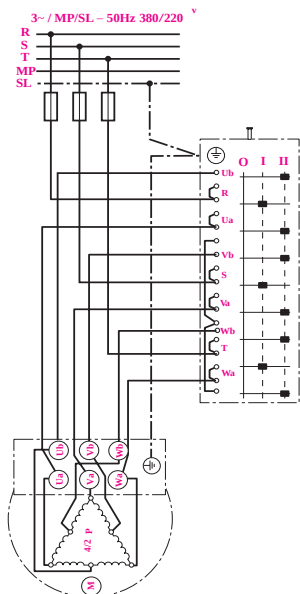
شکل ۳۴- شمای حقیقی کلید دستی چپ گرد - راست گرد یک فاز



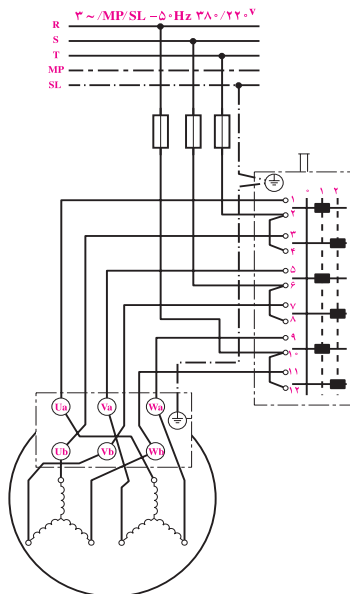
شکل ۳۷- شمای حقیقی اتصال موتور سیم پیچ جداگانه دو سرعت در استاندارد IEC



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

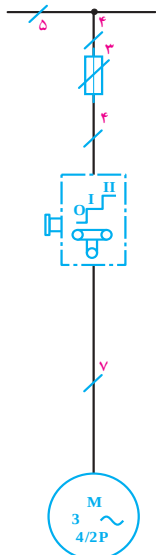


شکل ۳۹- شمای حقیقی مدار دالاندر در استاندارد قدیم VDE



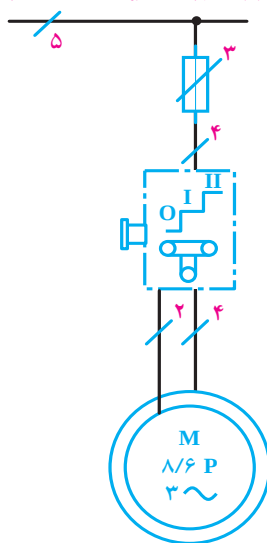
شکل ۳۸- راه اندازی موتور با دو سیم پیچ جدای دو سرعته با اتصال ستاره در استاندارد VDE

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

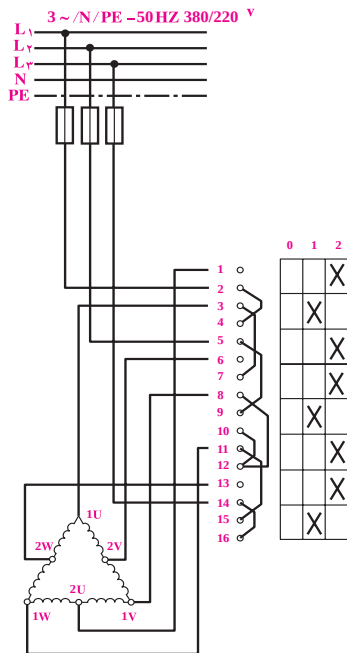


شکل ۴۱- شمای فنی مدار دالاندر در استاندارد قدیم VDE

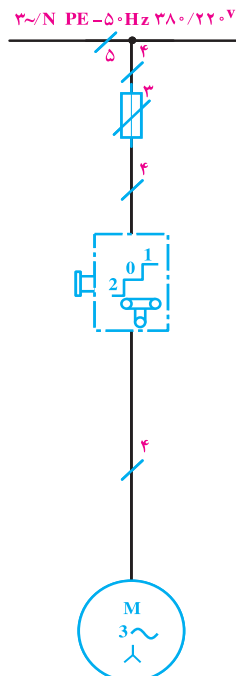
3 ~ N / PE - 50-Hz 380 / 220 V



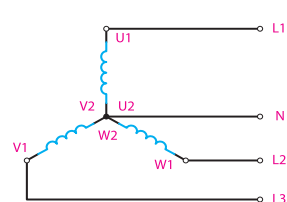
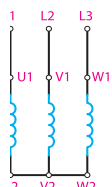
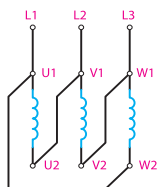
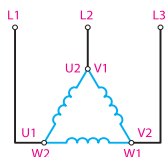
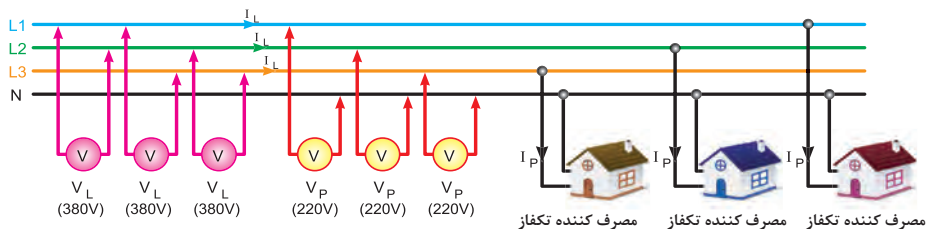
شکل ۴۰- شمای فنی موتور دو سرعته با دو سیم پیچ جدا در استاندارد IEC



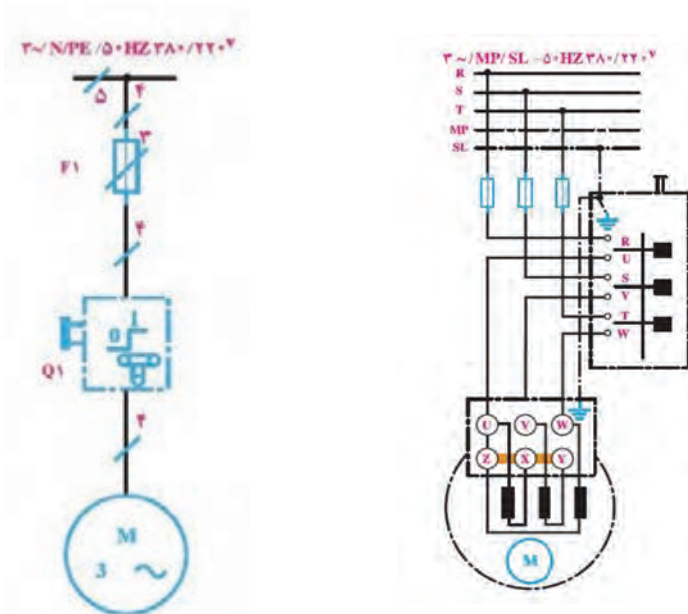
شکل ۴۳- شمای حقیقی مدار دالاندر در استاندارد IEC



شکل ۴۲- شمای فنی استاندارد IEC



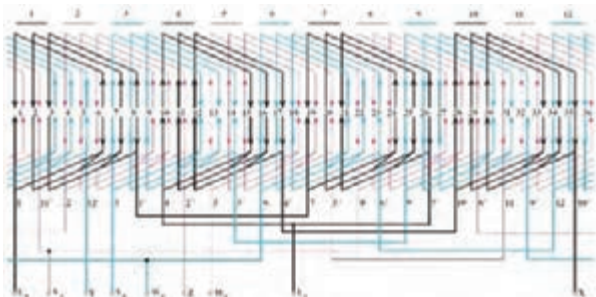
شکل ۴۴- مدار اتصال ستاره



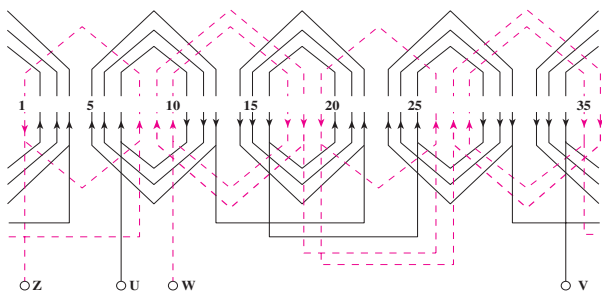
شمای فنی استاندارد IEC

شمای حقیقی استاندارد قدیم VDE

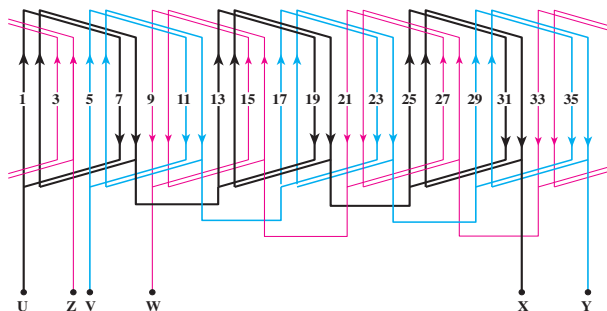
شکل ۴۵- شمار حقیقی، فنی کلید صفر - یک



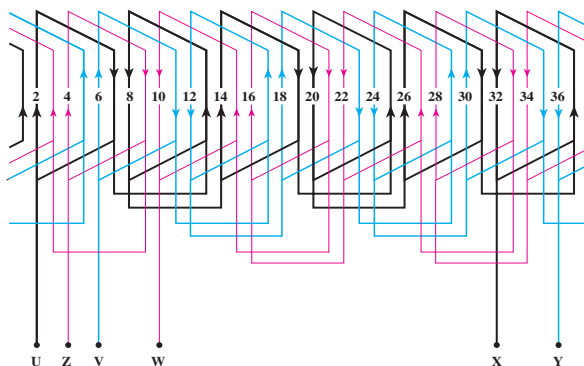
شکل ۴۶- شمای گسترده الکتروموتور سه فاز دو دور دالاندر با ۴ قطب و ۸ قطب



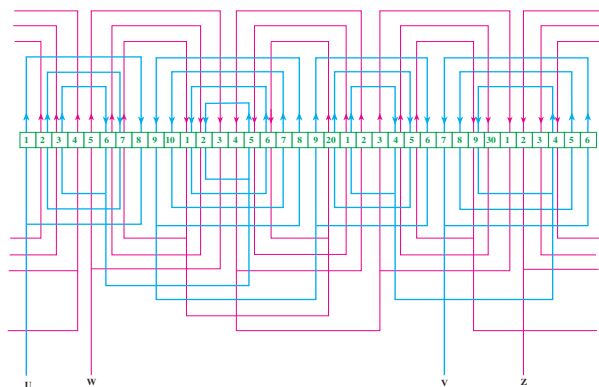
شکل ۴۷- شمای گسترده موتور یک فاز با ۴ قطب و ۳۶ شیار



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



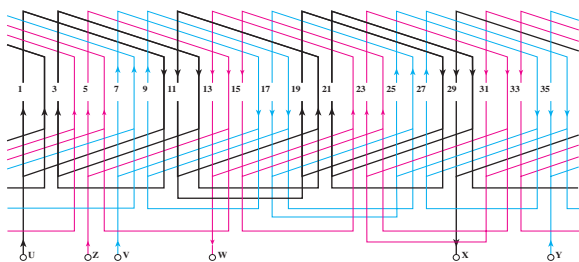
شکل ۴۹- شمای گسترده سیم پیچی موتور سه فاز با ۳۶ شیار و ۶ قطب و $\frac{q}{p}$ گام کوتاه



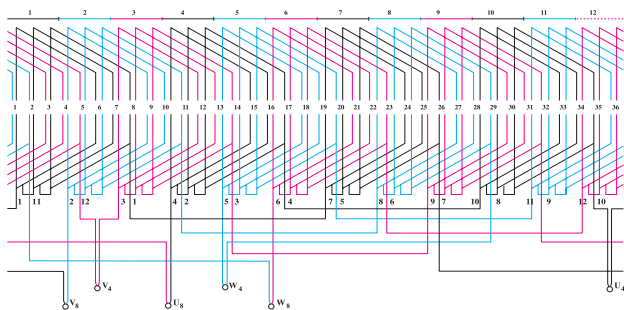
شکل ۵۰- شمای گسترده موتور یک فاز ۴ قطب و ۳۶ شیار (متحدالمركز)

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

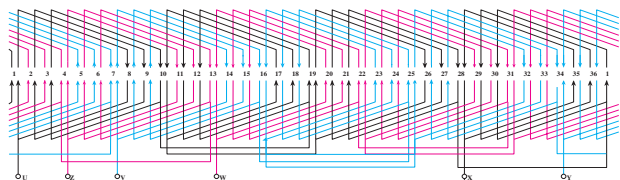
شکل ۵۱- نحوه قرار دادن بازوهای کلاف در شیارها



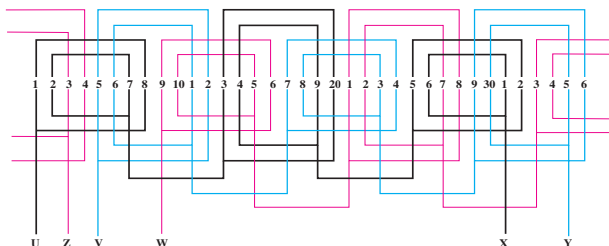
شکل ۵۲- شمای گسترده الکتروموتور سه فاز ۴ قطب ۳۶ شیار (زنجیری)



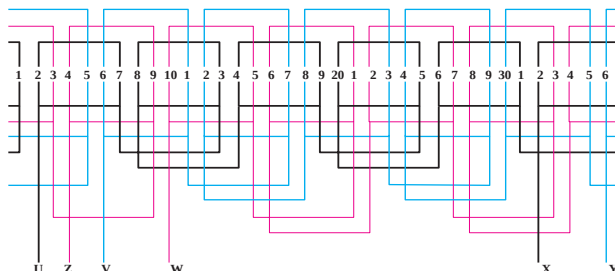
شکل ۵۳- شمای گسترده موتور سه فاز دو دور دالاندر با اتصال مثلث



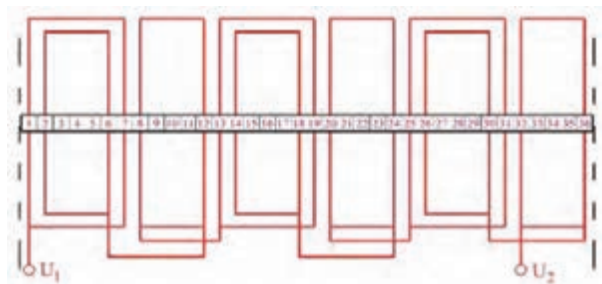
شکل ۵۴- شمای گسترده سیم پیچی موتور سه فاز با ۳۶ شیار و ۴ قطب دو طبقه با گام کوتاه



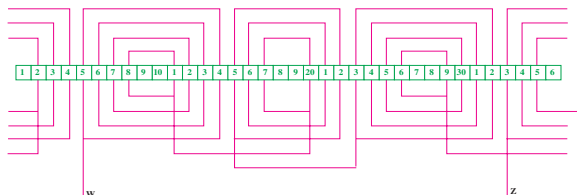
شکل ۵۵- شمای گسترده سیم پیچی موتور سه فاز با ۳۶ شیار ۶ قطب و ۱ کلاف دوزنقه‌ای



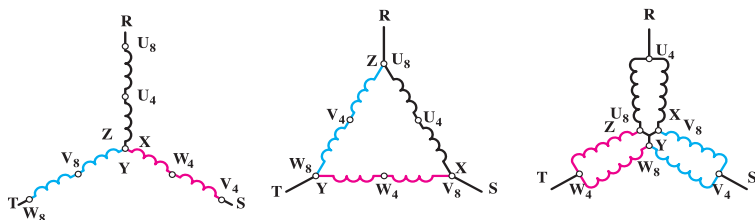
شکل ۵۶- شمای گسترده سیم پیچی موتور سه فاز با ۳۶ شیار ۶ قطب یک طبقه $\frac{q}{2}$ گام کوتاه



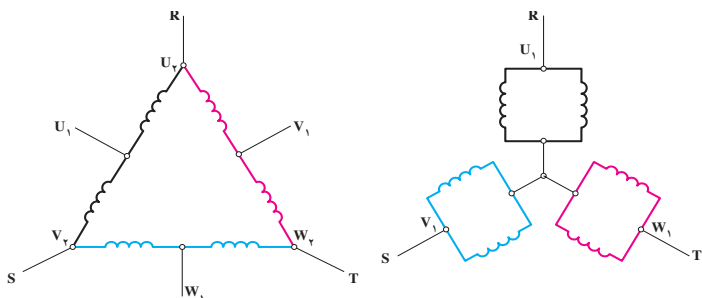
شکل ۵۷- موتور یک فاز $U_1 \cdot U_2$ شمای سیم پیچ اصلی



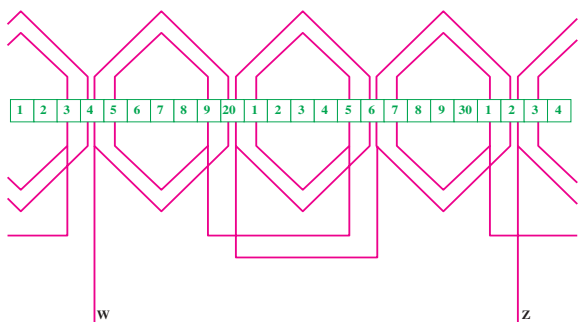
شکل ۵۸- شمای گسترده سیم پیچ راه انداز با ۲ قطب و ۳۶ شیار یک فاز (کولر)



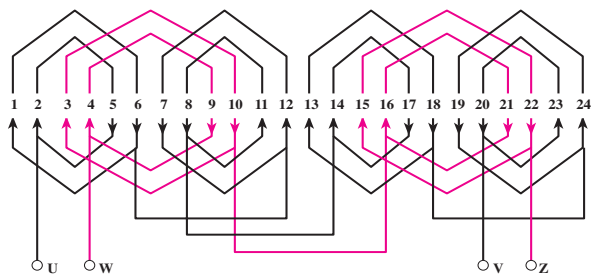
شکل ۵۹- شمای سیم‌پیچی موتور سه فاز در دور (دالاندر) با ۴ یا ۸ قطب و ۳۶ شیار



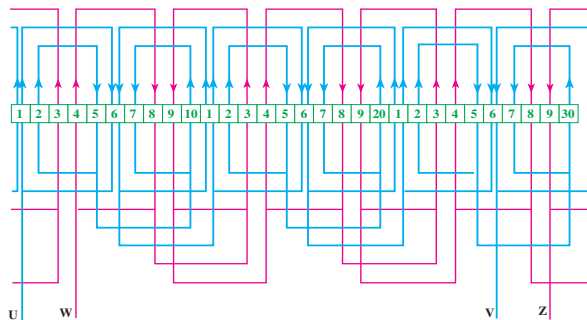
شکل ۶۰- اتصال مثلث با دور کم و قطب زیاد و اتصال ستاره دوپل با دور زیاد و قطب کم



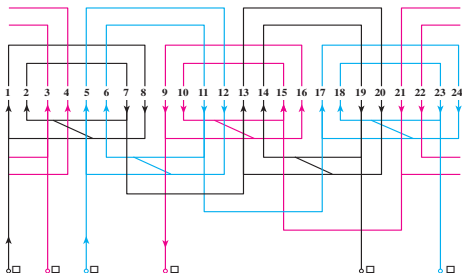
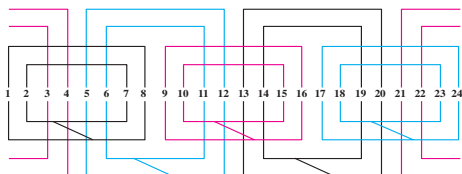
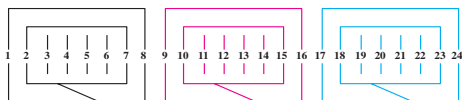
شکل ۶۱- شمای گسترده سیم‌پیچ راه انداز با ۴ قطب و ۲۴ شیار یک فاز



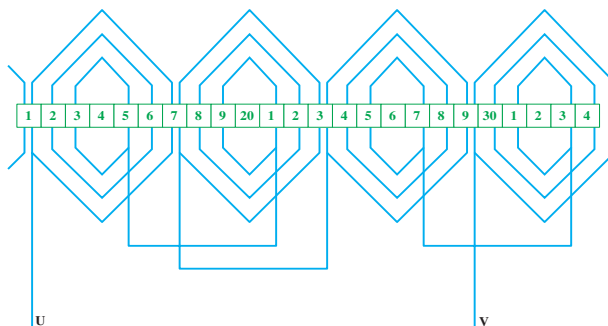
شکل ۶۲- شمای گسترده موتور یک فاز با ۴ قطب و ۲۴ شیار



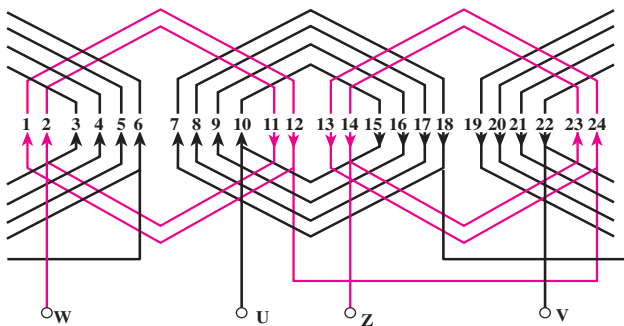
شکل ۶۳- شمای گستردهٔ موتور یک فاز با ۶ قطب و ۳۰ شیار



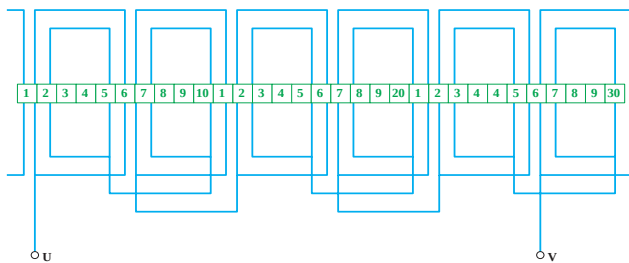
شکل ۶۴- ترتیب قرارگیری کلاف‌ها در موتور سه فاز و سربندی متحدالمرکز



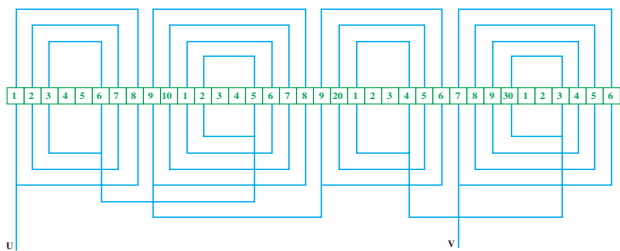
شکل ۶۵- شمای گستردهٔ سیم پیچ اصلی با ۴ قطب و ۲۴ شیار تک فاز



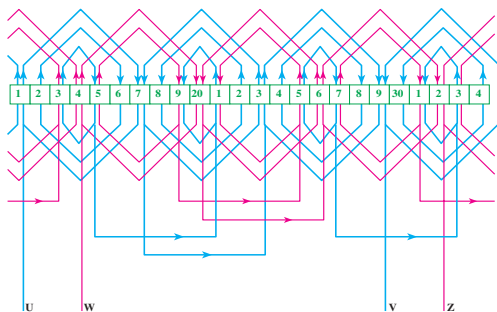
شکل ۶۶- شمای گستردهٔ موتور یک فاز با ۲ قطب و ۲۴ شیار



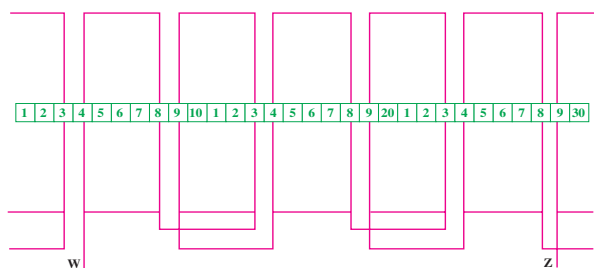
شکل ۶۷- شمای گستردهٔ سیم پیچ اصلی با ۶ قطب و ۳۰ شیار یک فاز



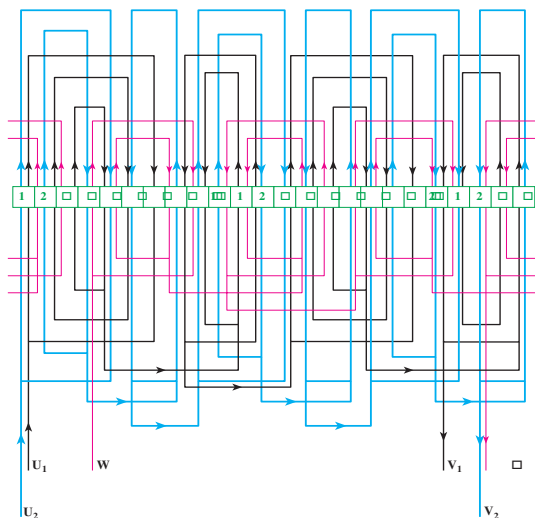
شکل ۶۸- شمای گستردهٔ سیم پیچ اصلی با ۲ قطب و ۳۶ شیار



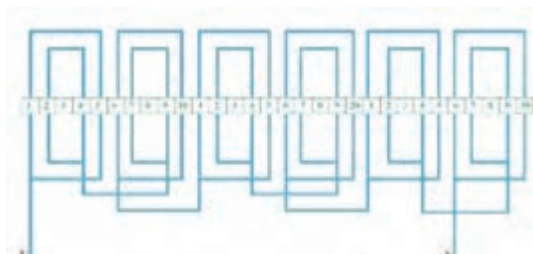
شکل ۶۹- شمای گستردهٔ موتور یک فاز با ۴ قطب و ۲۴ شیار



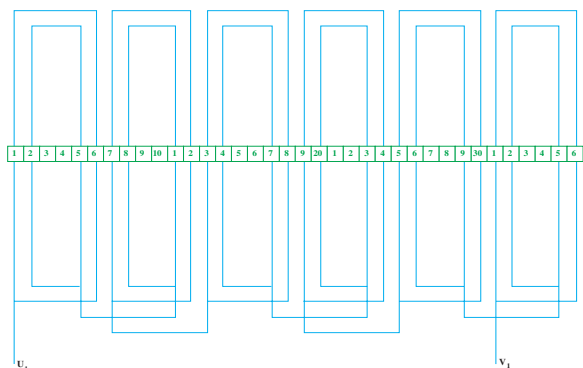
شکل ۷۰- شمای گسترده سیم پیچ راه انداز با ۶ قطب و ۳۰ شیار یک فاز



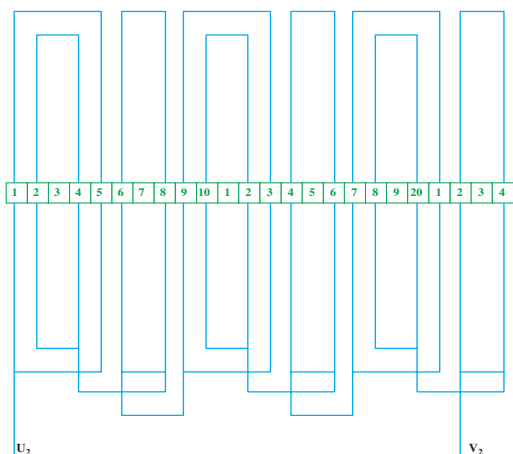
شکل ۷۱- شمای گسترده موتور یک فاز با دو دور کولر و ۲۴ شیار



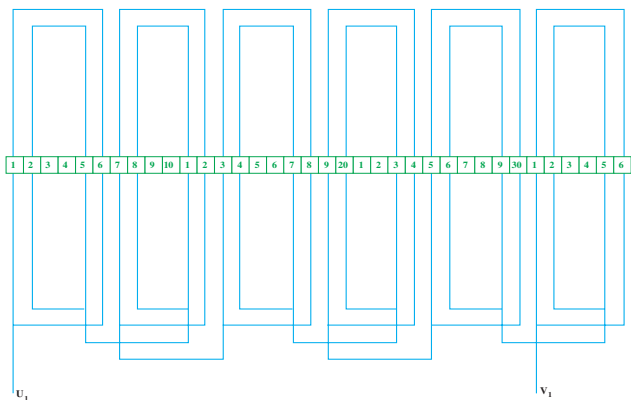
شکل ۷۲- شمای گسترده سیم پیچ اصلی با ۶ قطب و ۲۰ شیار یک فاز



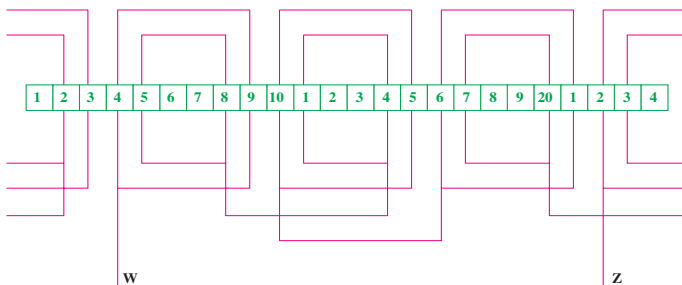
شکل ۷۳- شمای گسترده سیم پیچ دور کند با ۶ قطب و ۲۴ شیار یک فاز (کولر)



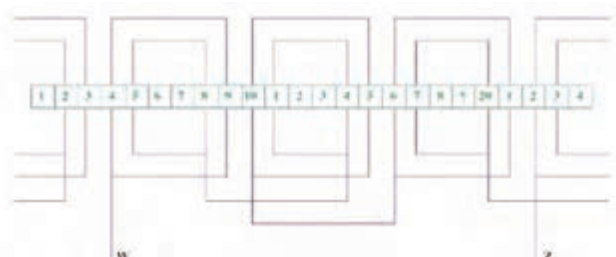
شکل ۷۴- شمای گسترده با سیم پیچ دور تند با ۴ قطب و ۲۴ شیار یک فاز (کولر)



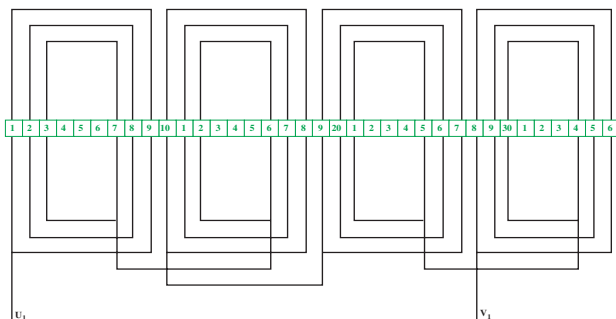
شکل ۷۵- شمای گسترده سیم پیچ دور کند با ۶ قطب و ۳۶ شیار یک فاز (کولر)



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



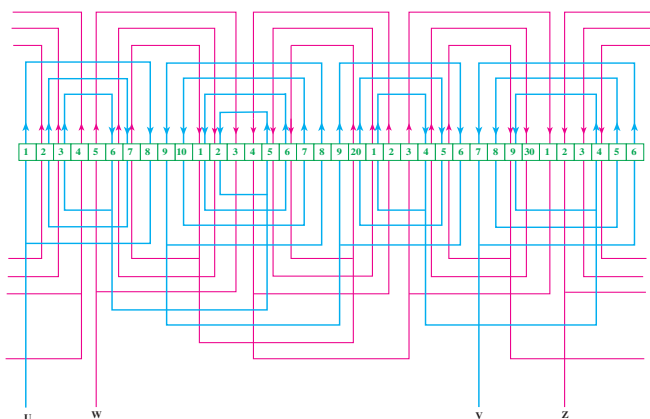
شکل ۷۷- شمای گسترده سیم پیچ راه انداز با ۲ قطب و ۲۴ شیار یک فاز (کولر)



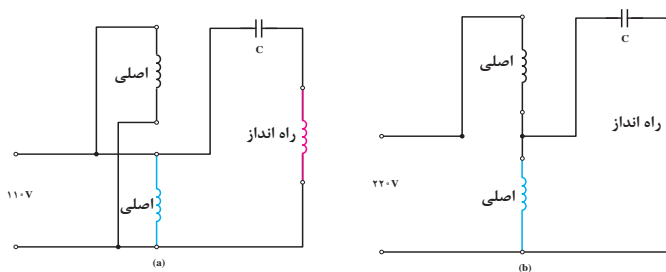
شکل ۷۸- شمای گسترده سیم پیچ دور تند با ۴ قطب و ۳۶ شیار یک فاز (کولر)



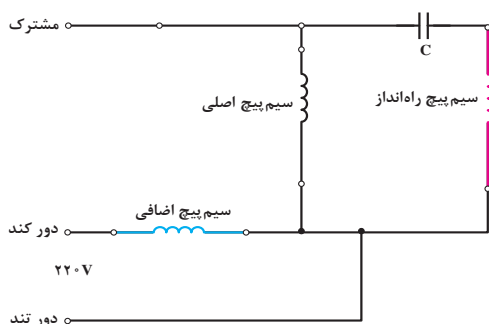
شکل ۷۹- ورق هسته الکتروموتور کولر و شیار شروع سیم پیچ



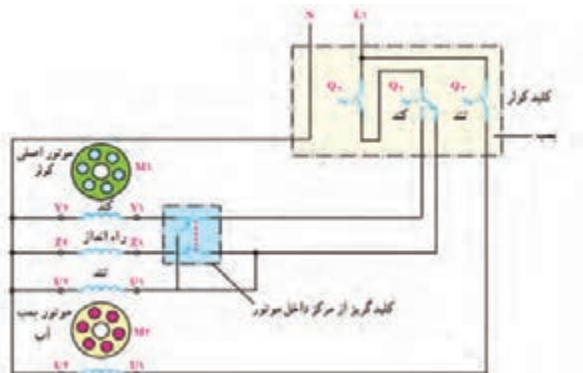
شکل ۸۰ شمای گسترده موتور یک فاز با ۴ قطب و ۳۶ شیار



شکل ۸۱ موتور یک فاز با دو ولتاژ کار



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

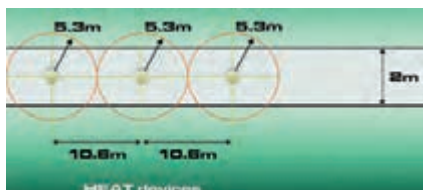


شکل ۸۳- مدار اتصال سیم پیچ های اصلی و کلید موتور با دو دور (کولر)

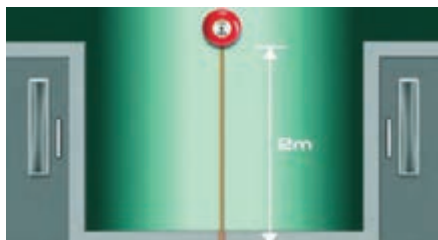
اندازه و مقادیر نصب قطعات ردیابی و اعلام حریق
الف) شستی و دتکتور



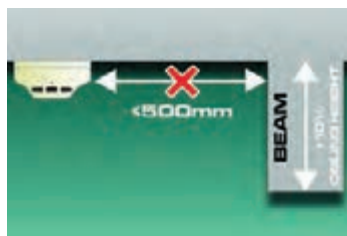
شکل ۸۴- محل و ارتفاع نصب شستی اعلام حریق



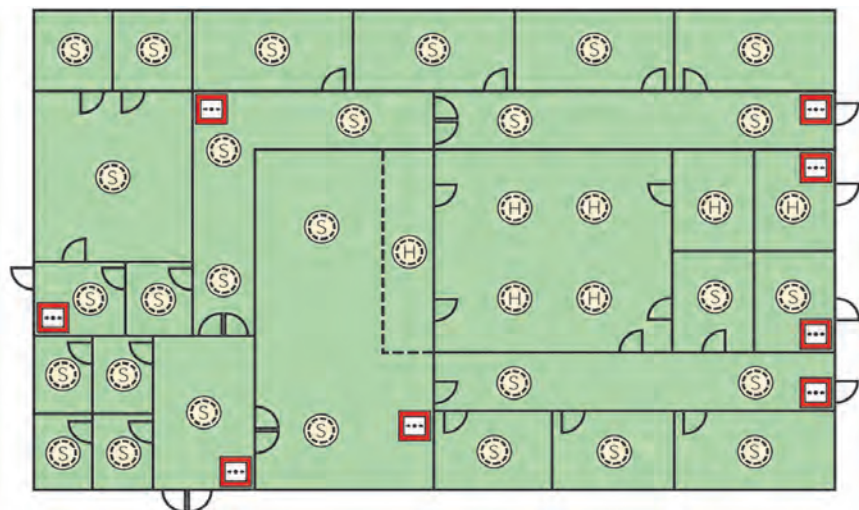
شکل ۸۵- محدوده نصب دتکتور دودی و حرارتی



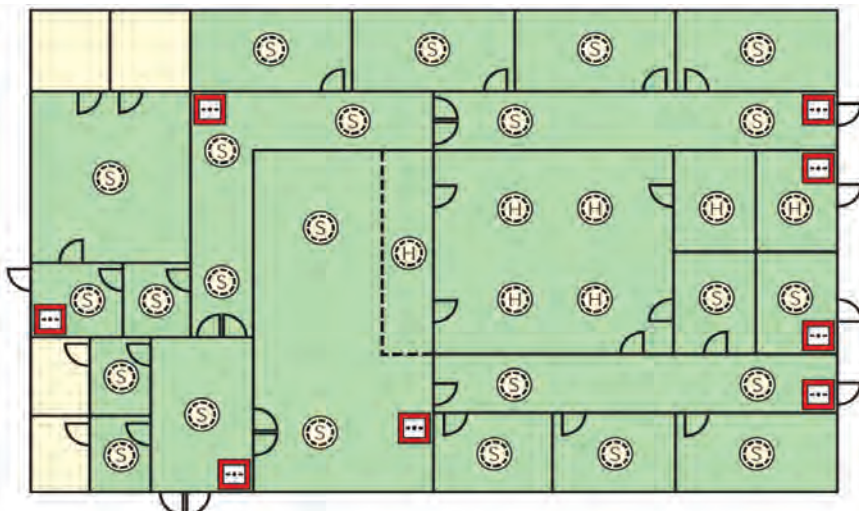
شکل ۸۷- ارتفاع نصب آژیر اعلام حریق



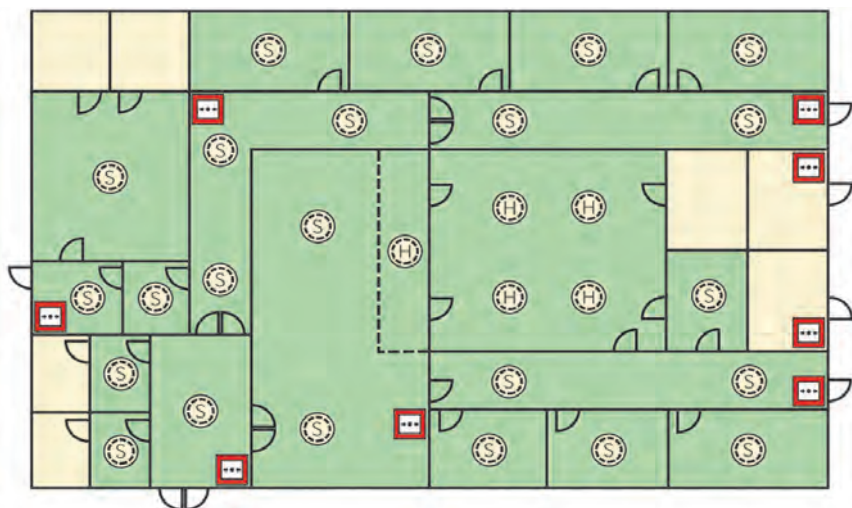
شکل ۸۶- محل نصب دتکتور از سقف و هر مانع دیگر



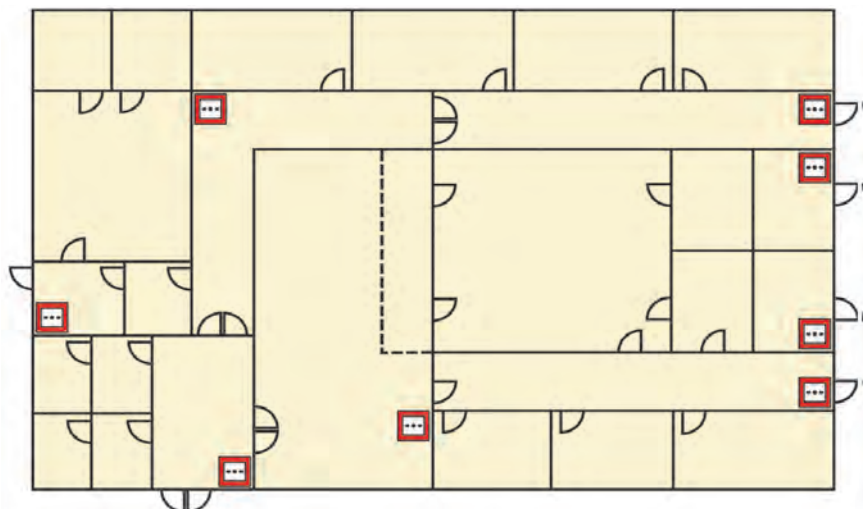
شکل ۸۸- سیستم نوع L۱ (تشخیص خودکار (اتوماتیک) برای کلیه فضاها)



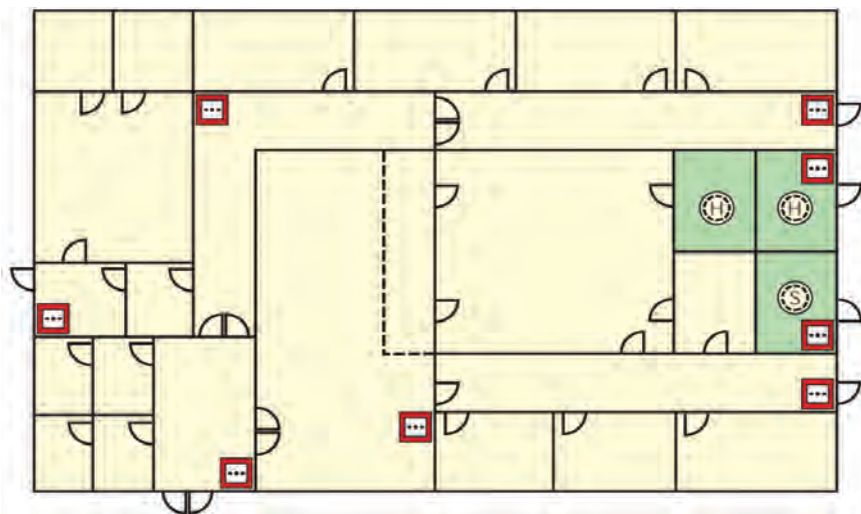
شکل ۸۹- سیستم نوع L۲ (تشخیص خودکار برای موتورخانه‌ها و اتاق‌های خواب)



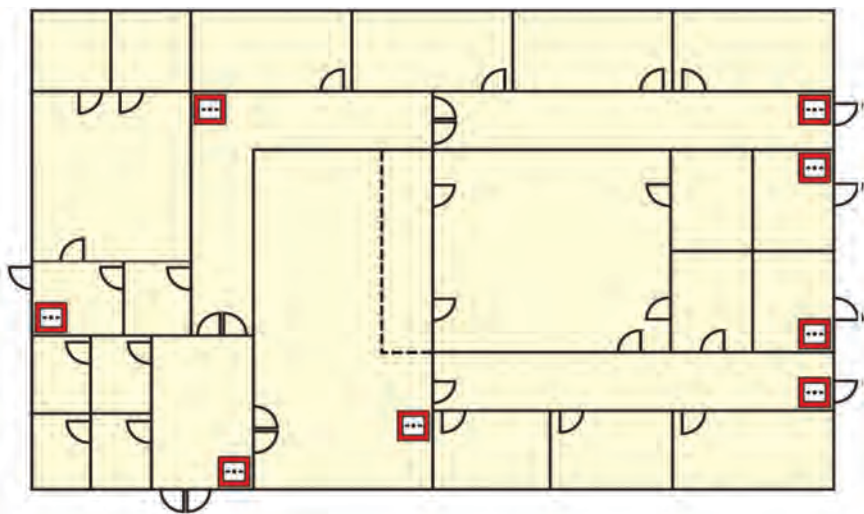
شکل ۹۰- سیستم نوع L۳ (تشخیص خودکار برای مسیرهای فرار و اتاق‌های منتهی به مسیر فرار)



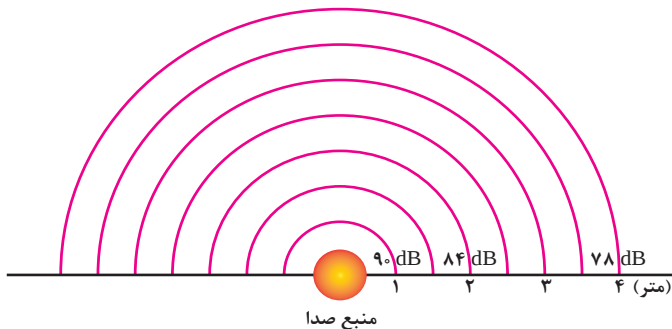
شکل ۹۱- سیستم نوع L۴ (تشخیص خودکار برای مسیرهای فرار)



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



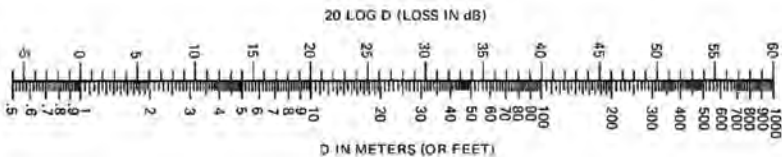
شکل ۹۳- سیستم‌های دستی (غیر خودکار) M



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

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

شکل ۹۵- ارتباط شدت صدا و توان بلندگو

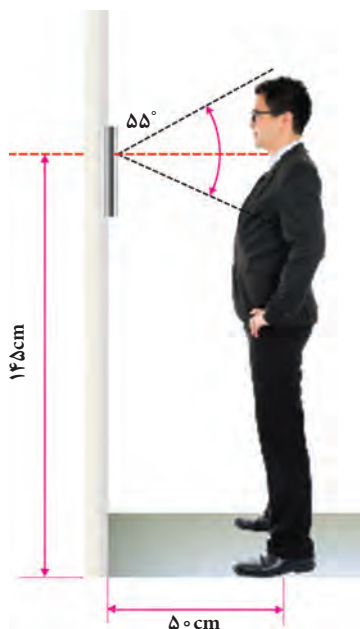


شکل ۹۶- ارتباط فاصله از منبع صدا و مقدار افت صدا

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

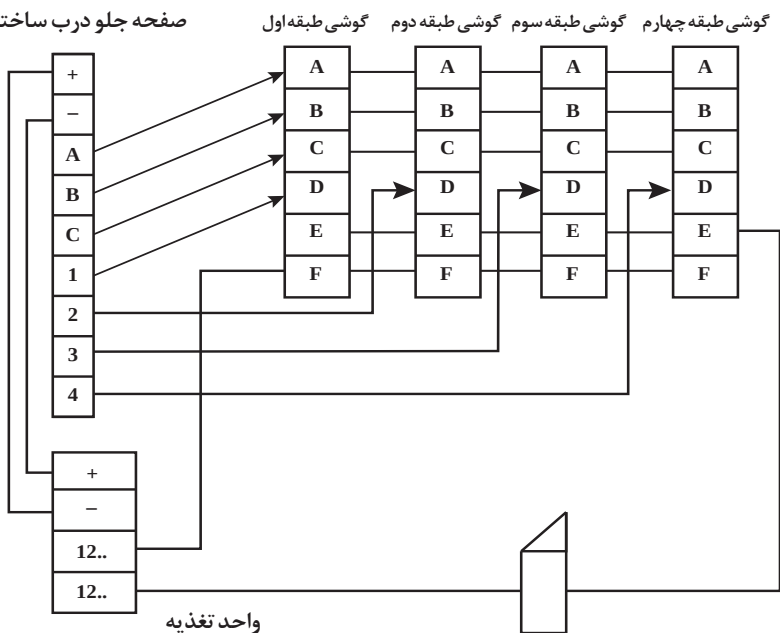
توان بلندگوی بوقی	تعداد	فاصله تقریبی پوشش داده شده توسط بلندگو بر حسب متر
۳۰W	۱	۲۰۰m
	۲	۳۰۰m
	۳	۴۰۰m
	۴	۶۰۰m
۵۰W	۱	۳۵۰m
	۲	۵۰۰m
	۳	۷۰۰m
	۴	۱۰۰۰m

اندازه‌ها و مقادیر در دربازکن تصویری



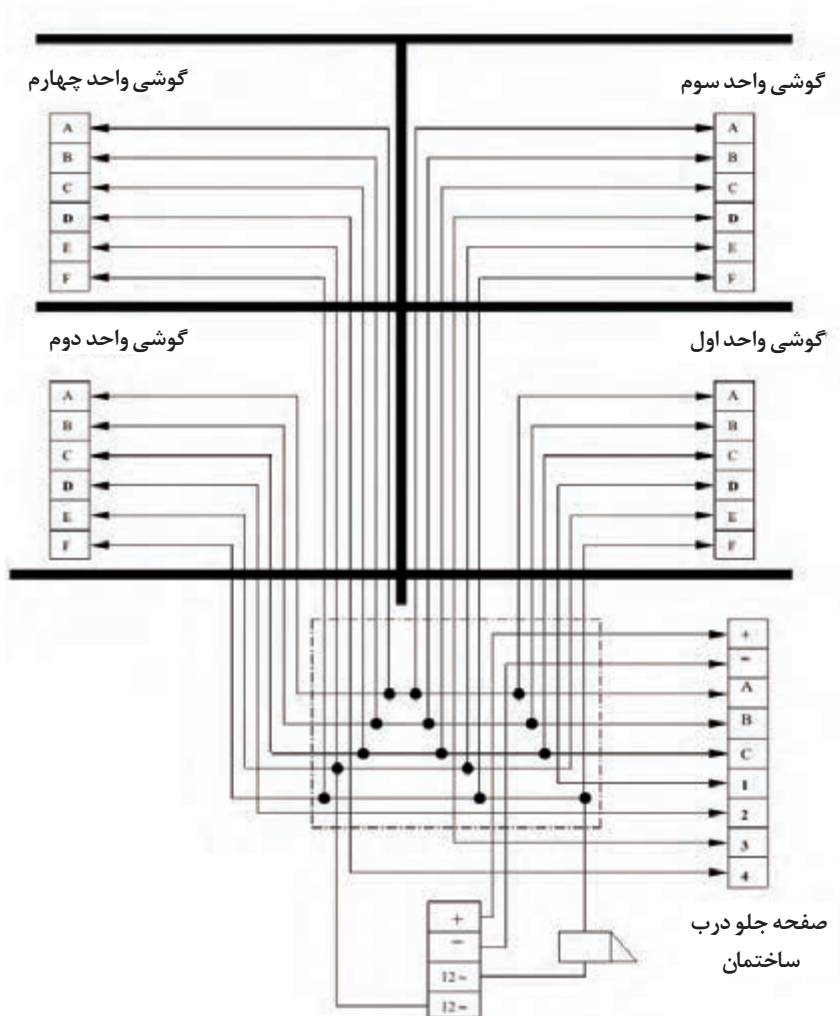
شکل ۹۸- ارتفاع نصب پنل دم در ورودی ساختمان (برحسب سانتی‌متر)

صفحه جلو درب ساختمان

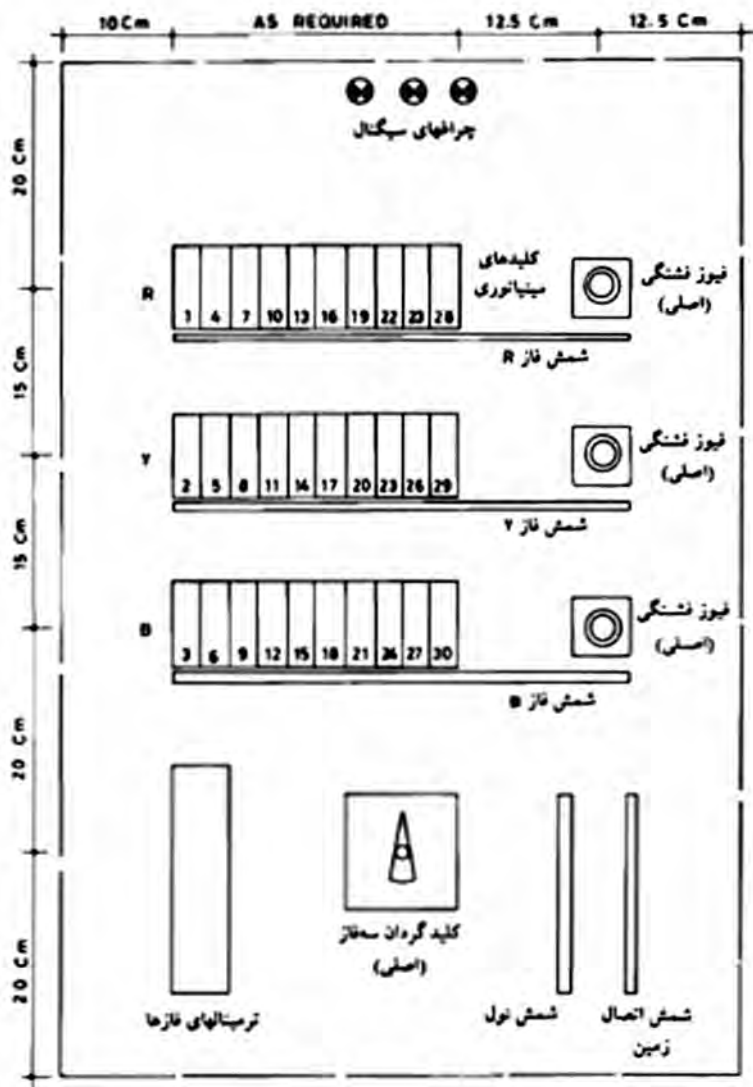


واحد تغذیه

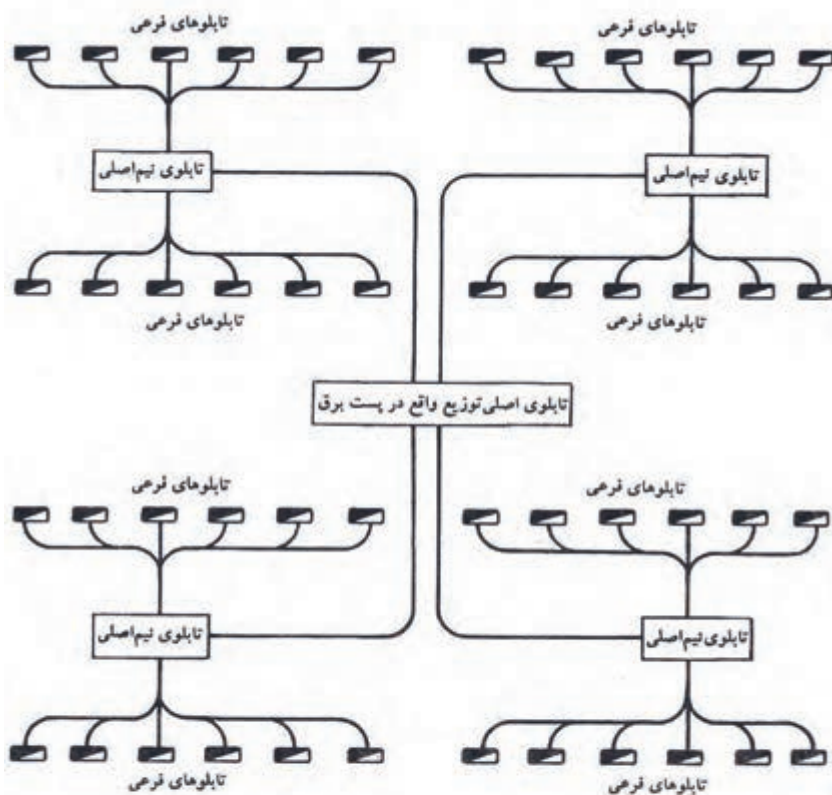
شکل ۹۹- سیم کشی در بازکن تصویری



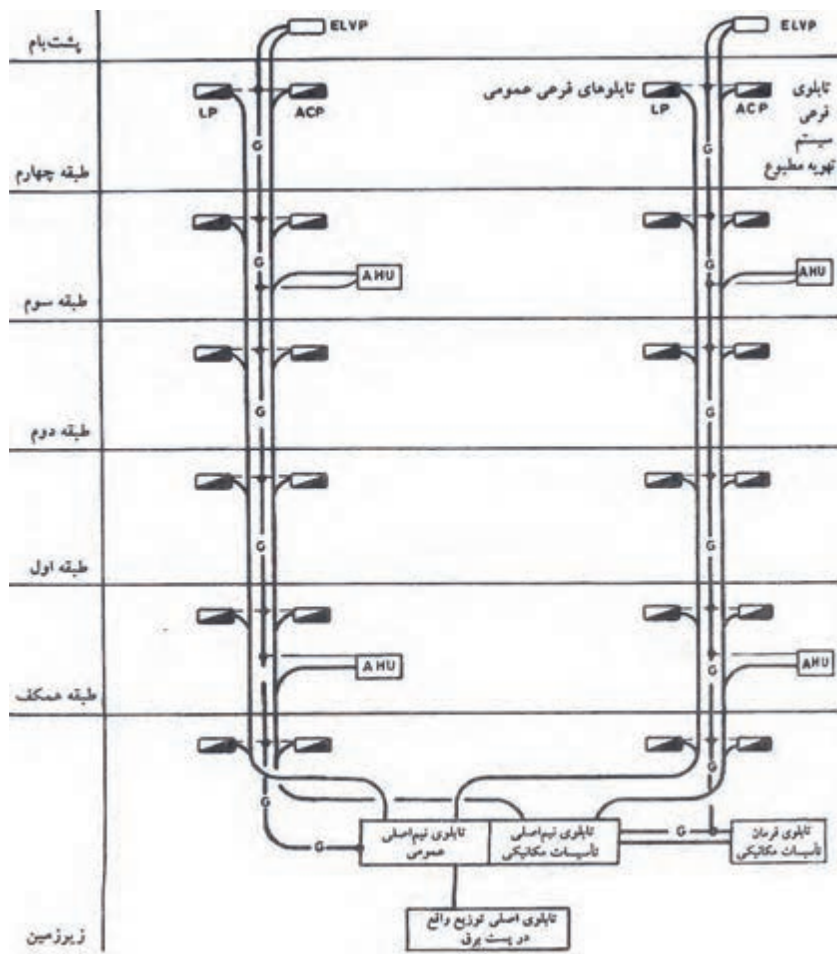
شکل ۱۰۰- مسیر سیم کشی در باز کن برای چند واحد



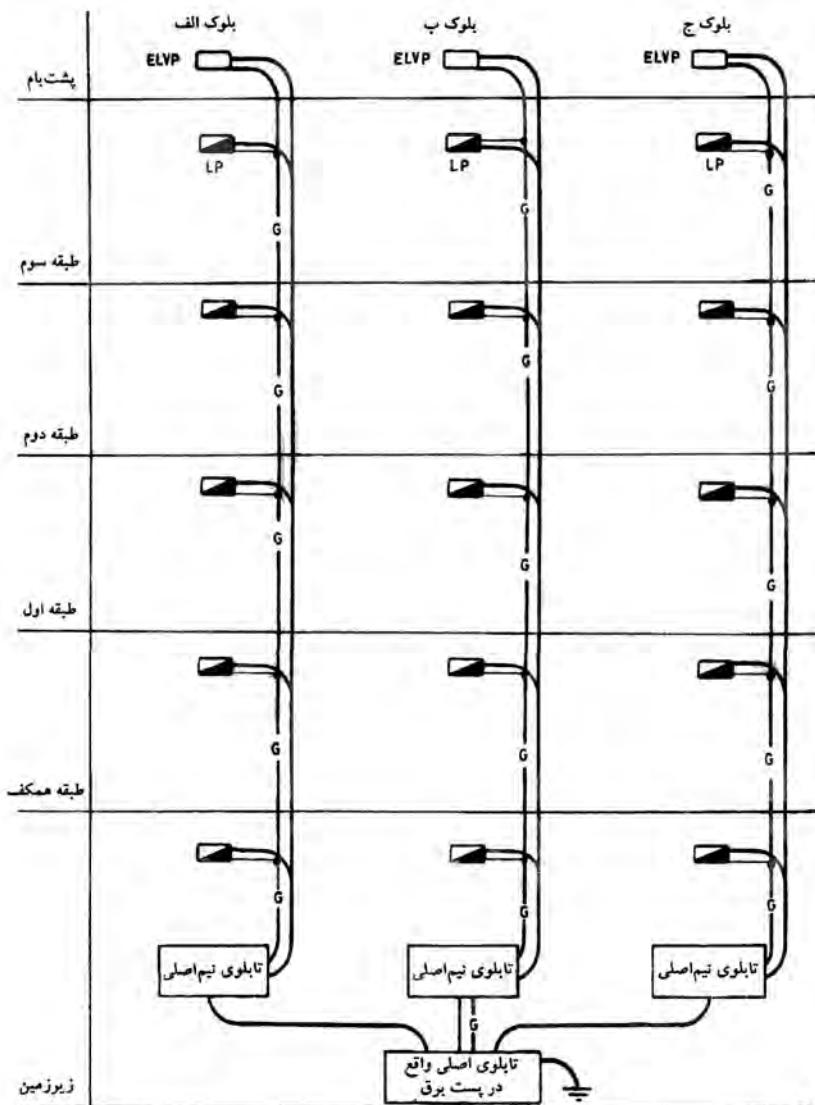
شکل ۱۰۱- سیم استقرار وسایل با حداقل فواصل در داخل تابلوی فرعی توزیع برق - نوع سه فاز.



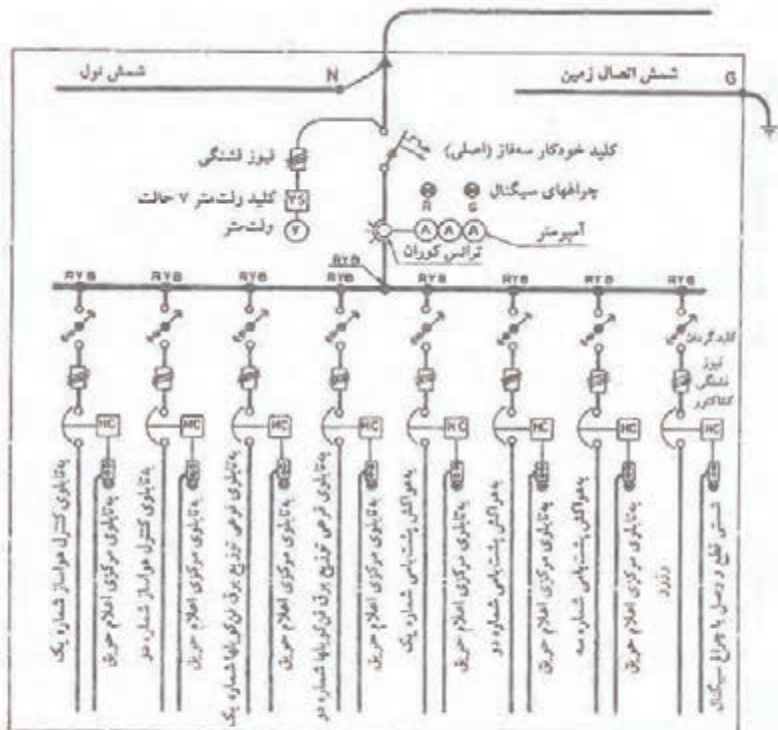
شکل ۱۰۲- شماتیک سیستم توزیع نیروی برق در سطح.



شکل ۱۰۳- تابلوی اصلی



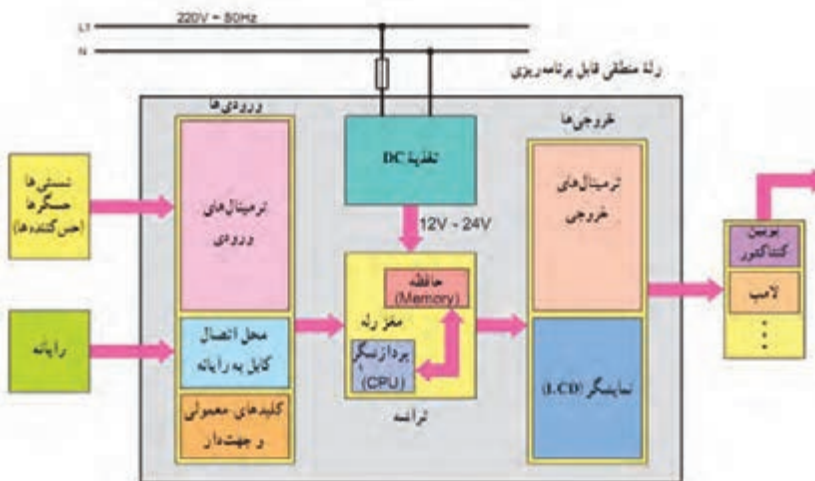
شکل ۱۰۴ — شماتیک توزیع نیروی برق در ارتفاع.



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

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

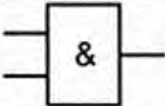
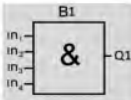
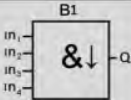
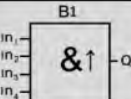
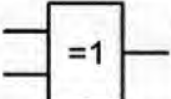
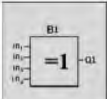
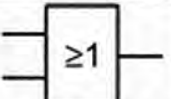
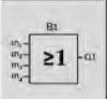
شکل ۱۰۶- انواع رله‌های قابل برنامه‌ریزی و نوع برنامه



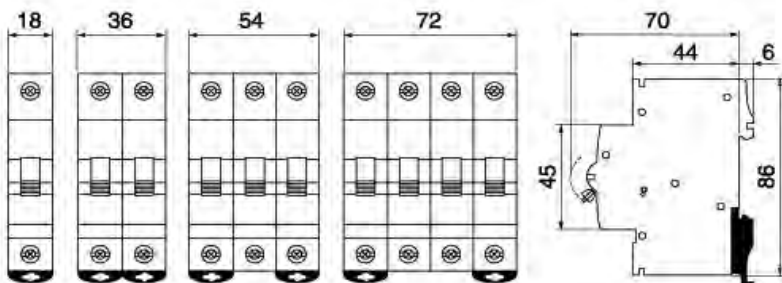
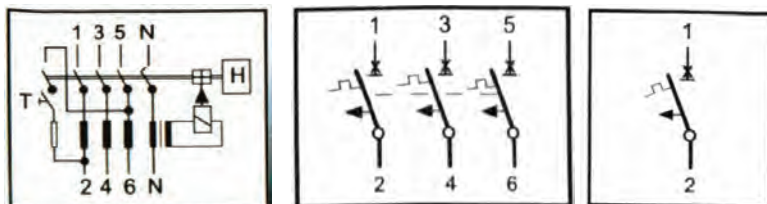
شکل ۱۰۷- ارتباط داخلی رله‌های قابل برنامه‌ریزی

عملگر	جدول ارزش	برنامه نردبانی	برنامه بلوکی															
AND	<table><tr><td>I₁</td><td>I₂</td><td>Q₁</td></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><td>I₁</td><td>I₂</td><td>Q₁</td></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><td>I₁</td><td>Q₁</td></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><td>I₁</td><td>I₂</td><td>Q₁</td></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><td>I₁</td><td>I₂</td><td>Q₁</td></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><td>I₁</td><td>I₂</td><td>Q₁</td></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																

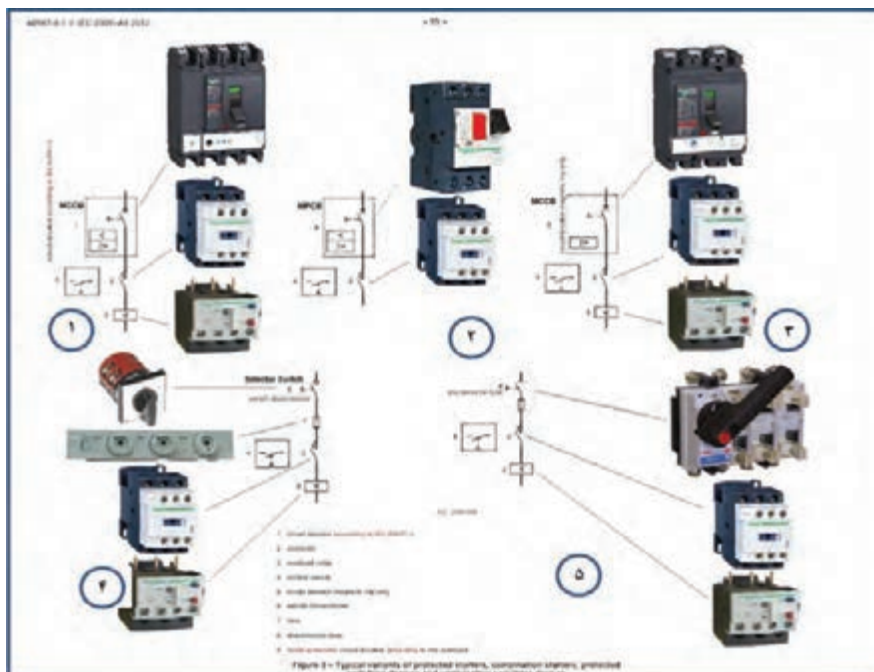
شکل ۱۰۸- عملگرها و نوع برنامه

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

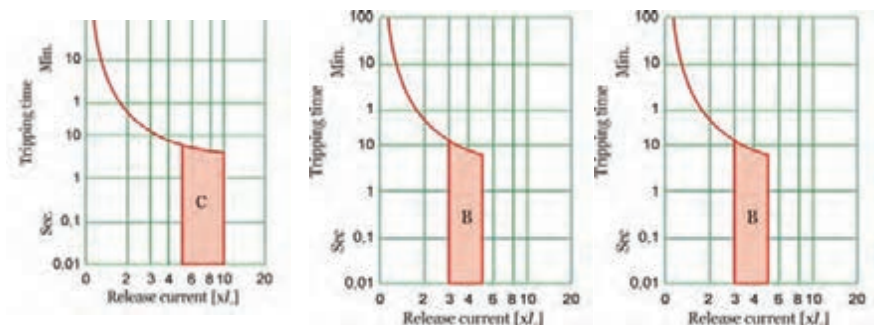
شکل ۱۰۹- توابع عمومی (GF) در صفحه نمایش



شکل ۱۱۰- کلید مینیاتور خودکار و شمای فنی آن

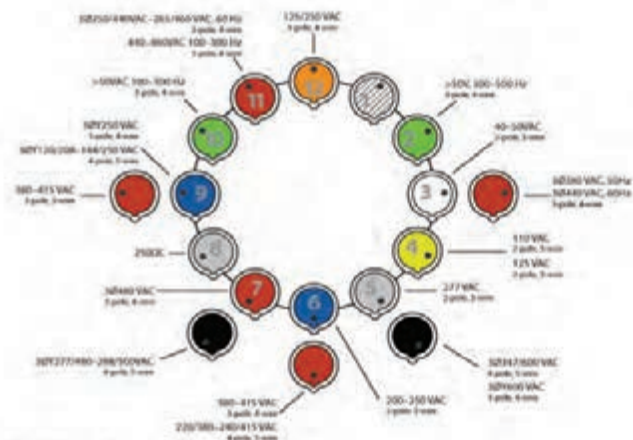


شکل ۱۱۱- انواع راه اندازی موتور الکتریکی



شکل ۱۱۲- منحنی انواع کلیدهای مینیاتور خودکار

IEC 60309 Hour Designation Chart

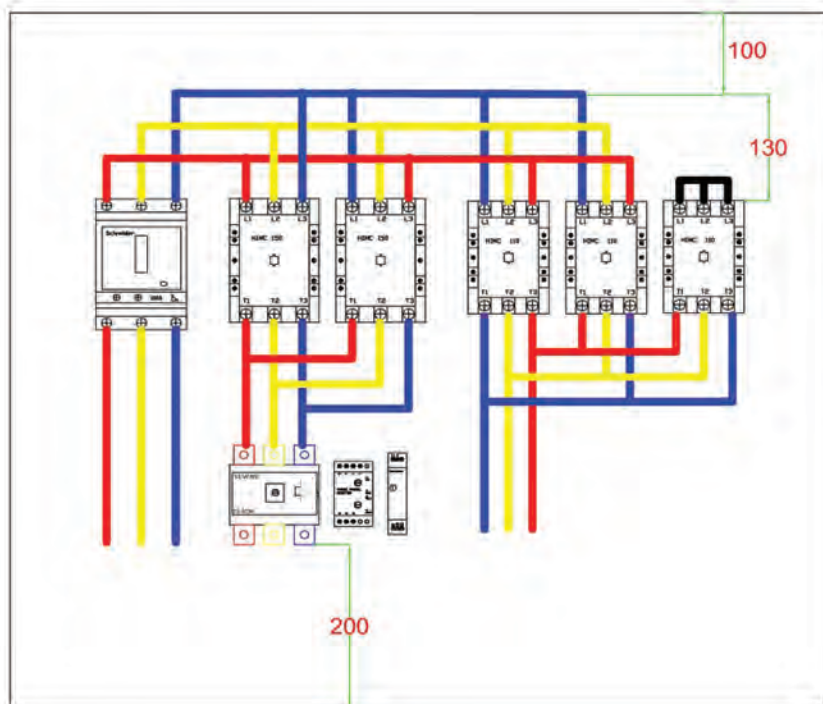


Rated Voltage	Color
400V-500V	
<50V	
110V/120V	
120V/230V	
200V-240V	
277V	
380V-480V	
500V-600V	

1 For frequencies less than 60 Hz and including 50 Hz, the color shown here for each of the ratings is combination with the color for the rated operating voltage.

2 In countries where the voltage of the system is 120V/230V, the color shown here for each of the ratings is combination with the color for the rated operating voltage.

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

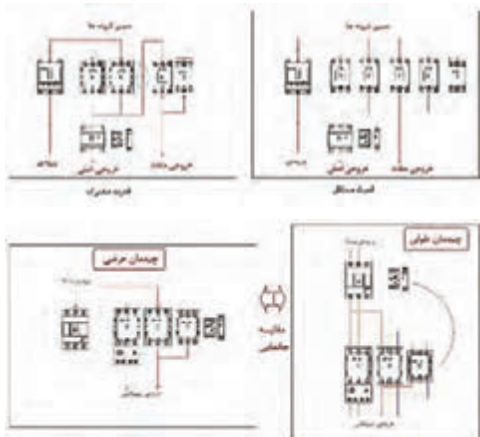


شکل ۱۱۴- شینه بندی ستاره - مثلث

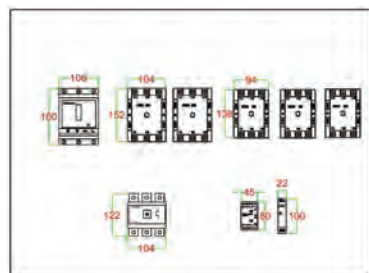
IP 67

ردیف	توضیحات	ردیف	توضیحات
0	هیچ گونه حفاظتی در برابر نفوذ و ورود اجسام وجود ندارد.	6	حفاظت ندهد
1	در برابر دسترس هر سطح بزرگ بدن مانند پشت دست و ورود آبها جاندار بزرگتر از 50 میلیمتر محافظت شده است.	1	حفاظت شده در برابر قطرات آب بصورت عمودی
2	در برابر دسترس به قسمت های خطرناک توسط یک انگشت یا یک سوزن مشدود محافظت شده است. در برابر ورود آبها جامد بزرگتر از 12.5 میلیمتر محافظت شده است.	2	حفاظت شده در برابر قطرات آب در زاویه 150 درجه
3	در برابر دسترس به قسمت های خطرناک با یک ابزار یا وسیله ضخیم محافظت شده است. در برابر ورود آبها جامد بزرگتر از 2.5 میلیمتر محافظت شده است.	3	حفاظت شده در برابر قطرات آب در زاویه 60 درجه
4	در برابر دسترس به قسمت های خطرناک با سوزن پیچ و غیره محافظت ندهد است. در برابر ورود آبها پاشش بزرگتر از 1 میلیمتر محافظت شده است.	4	حفاظت شده در برابر باران و پاشش آب از هر زاویه و جهتی
5	در برابر دسترس به قسمت های خطرناک محافظت شده است. محافظت در برابر گرد و غبار	5	حفاظت شده در برابر فشار آب از هر زاویه و جهتی
6	در برابر دسترس به قسمت های خطرناک محافظت شده است. محافظت در برابر رطوبت	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 1 متر و مدت زمان 30 دقیقه است شده است.
		8	حفاظت شده در برابر غوطه ور شدن در آب تا هر عمقی
		9	حفاظت شده در برابر فشار و هر چه عمق را ملا مانند مسیر گرهن با فشار

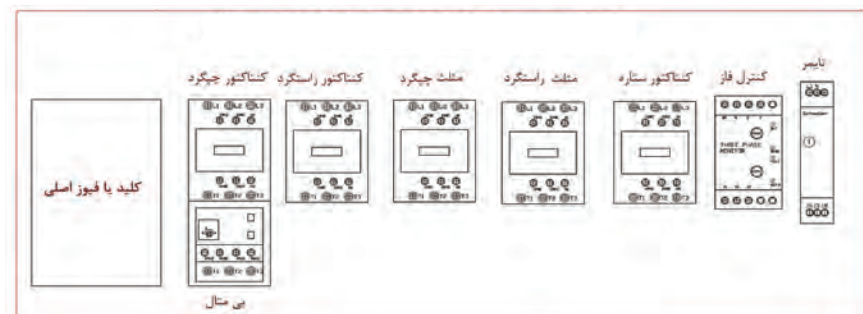
شکل ۱۱۵- درجه حفاظت IP



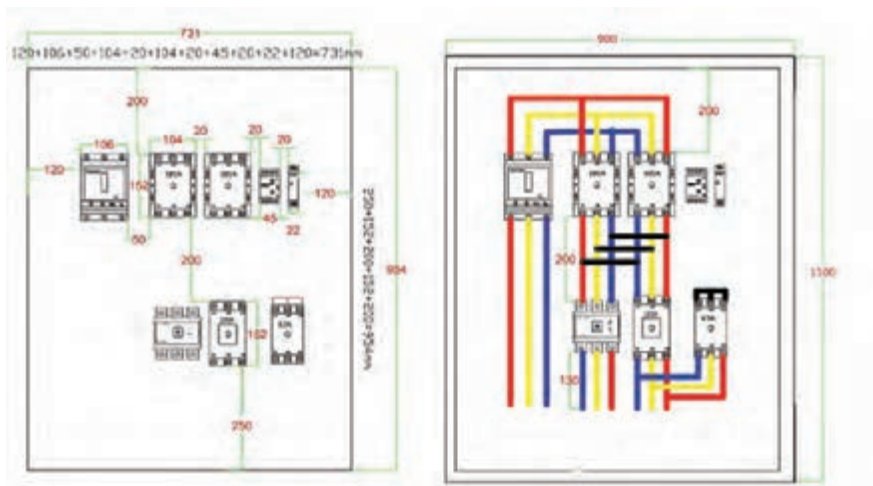
شکل ۱۱۷- چیدمان عرض و طول



شکل ۱۱۶- ستاره - مثل چپ گرد و راست گرد



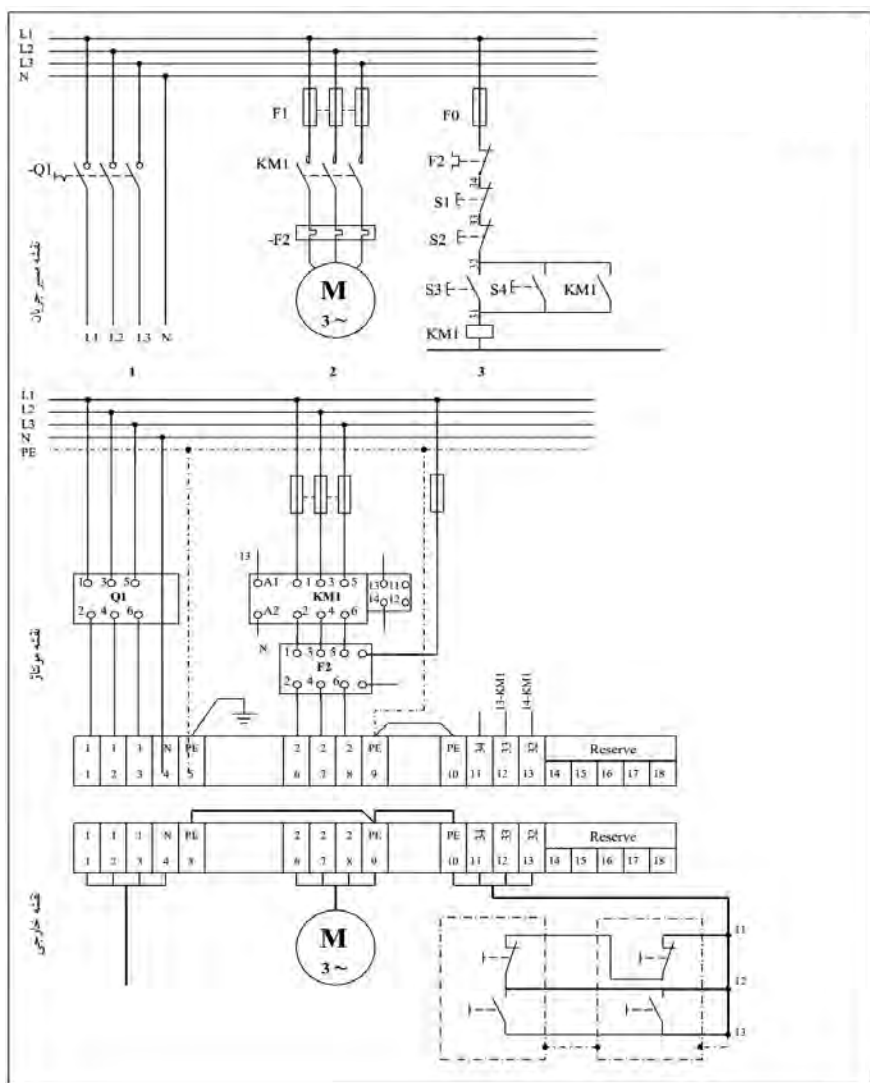
شکل ۱۱۸- چیدمان عمومی مدار ستاره - مثلث چپ گرد - راست گرد قدرت مستقل



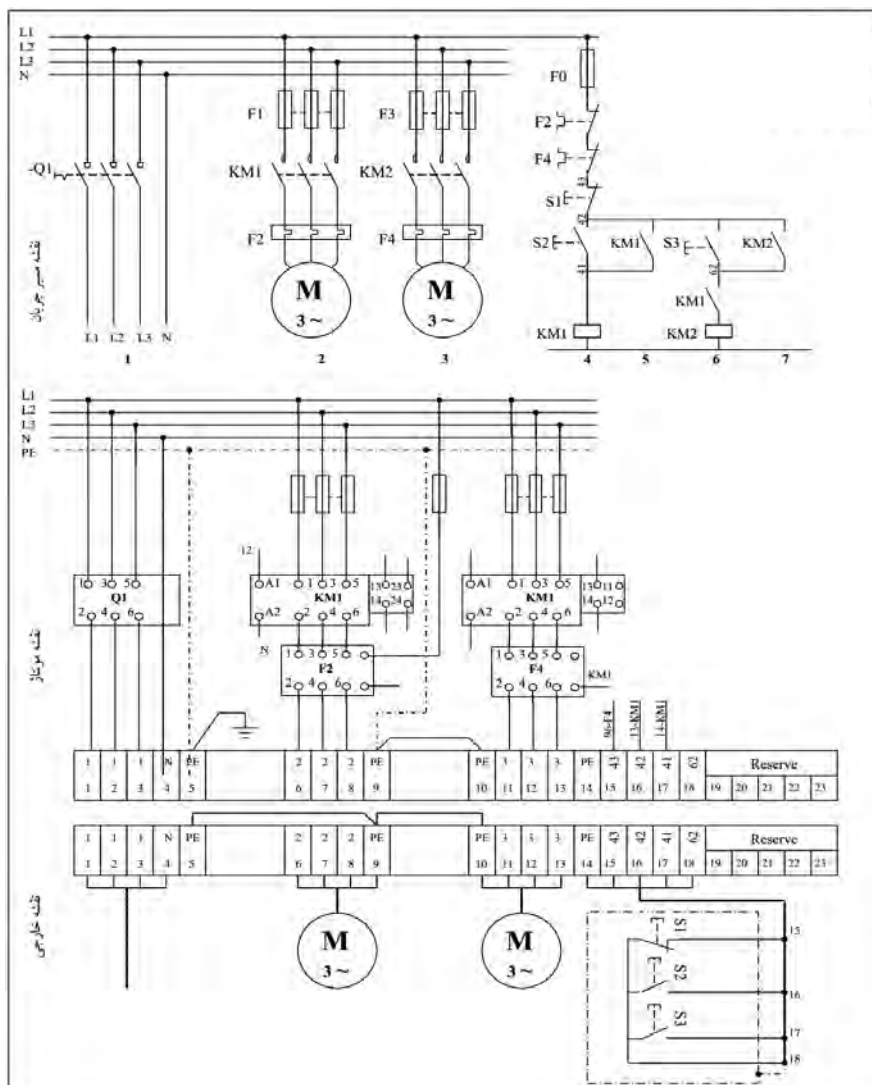
شکل ۱۱۹- جانمایی در شینه‌بندی تابلو



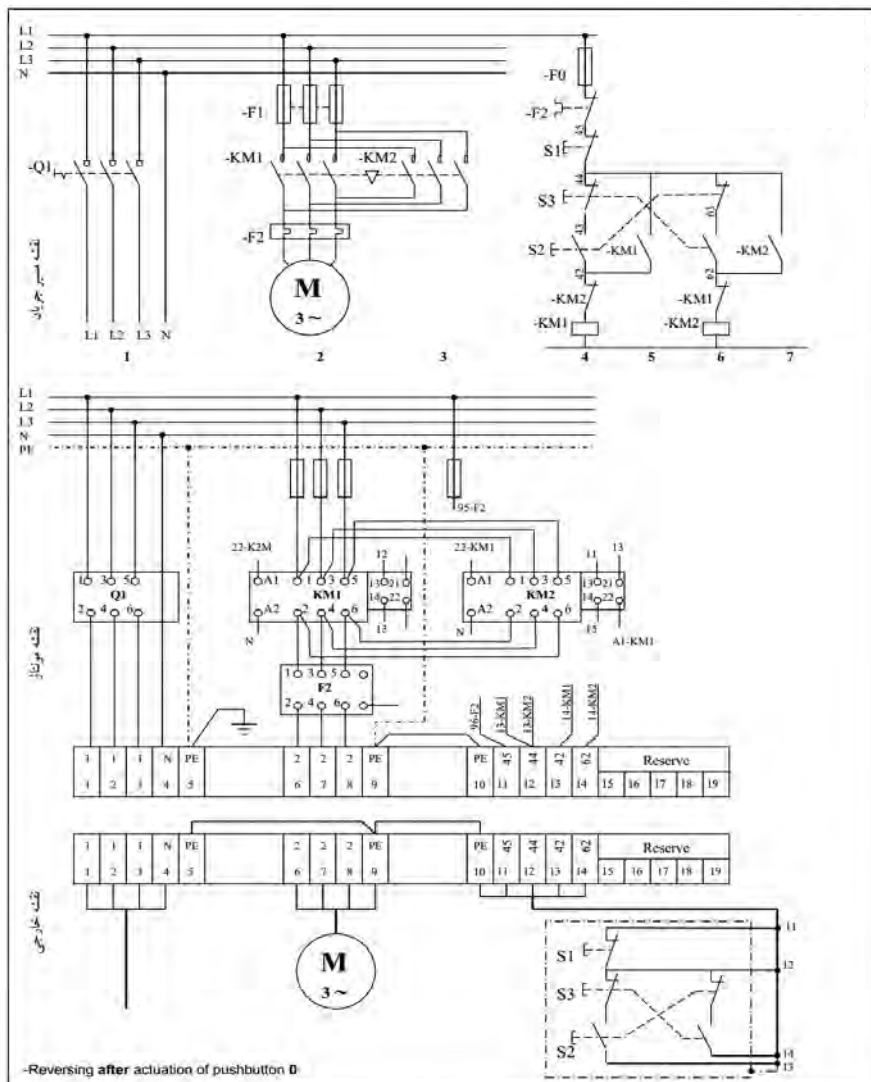
شکل ۱۲۰- تقسیم‌بندی انواع تابلو



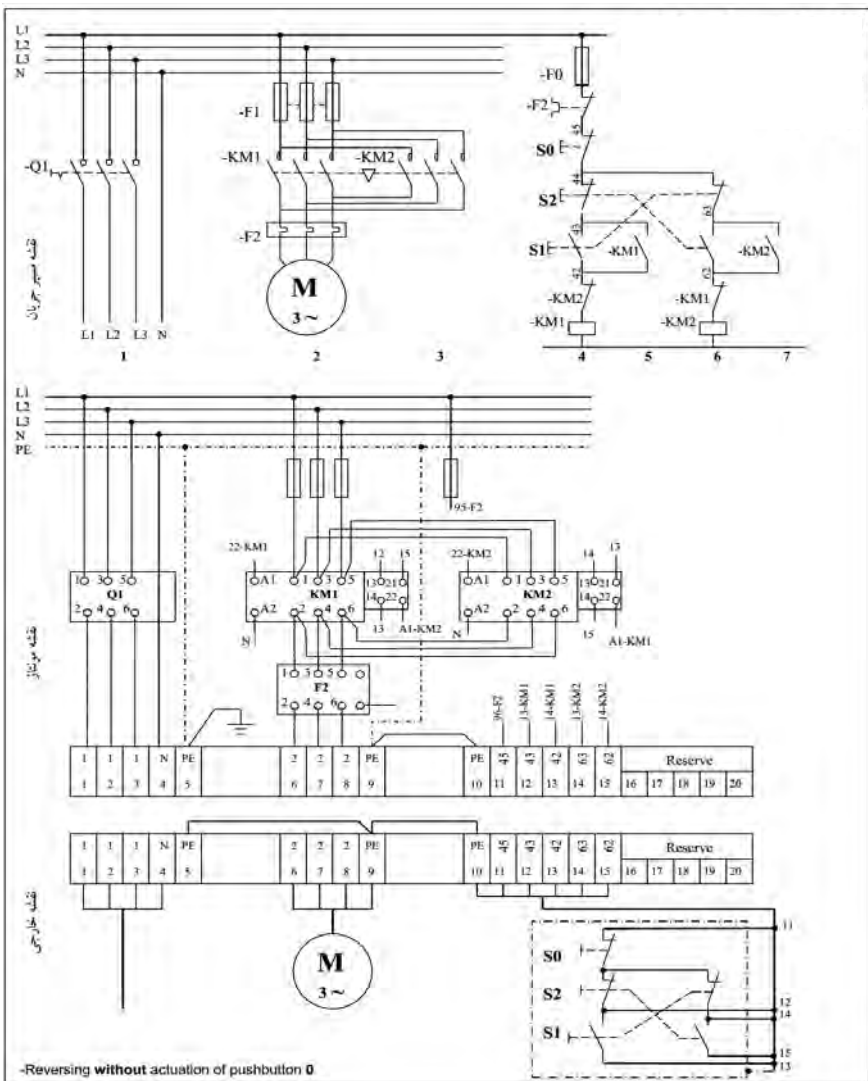
شکل ۱۲۱- مدار راه اندازی موتور سه فاز کنترل از دو نقطه



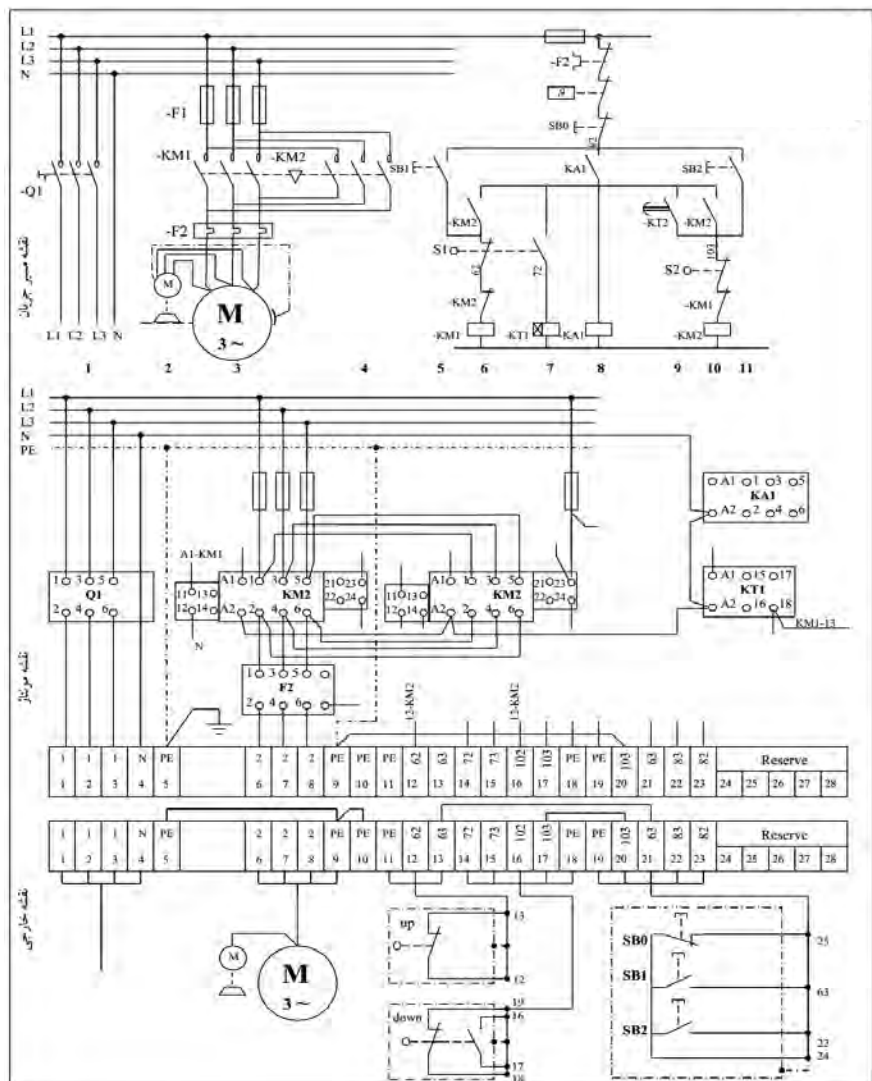
شکل ۱۲۲- مدار یکی پس از دیگری



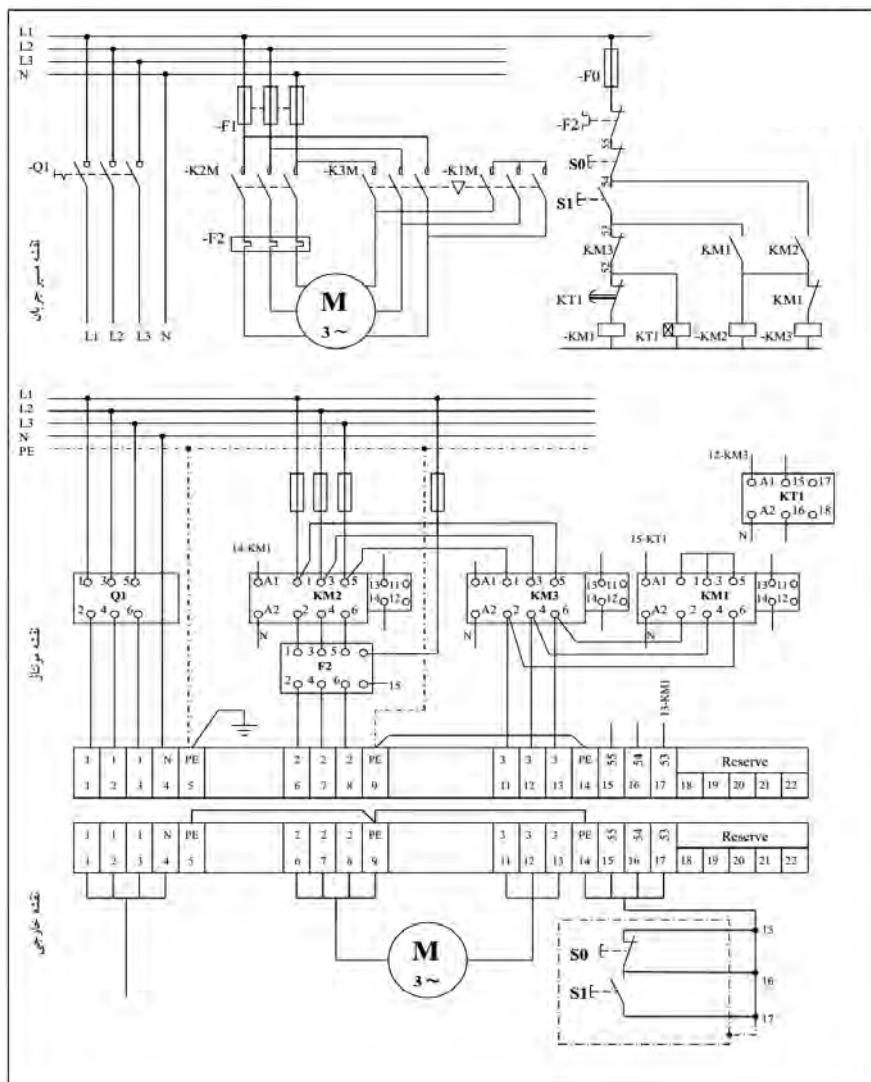
شکل ۱۲۳- مدار چپ گرد - راست گرد با حفاظت کامل



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	ال‌ای‌دی هنگام صحبت
Swing door	درهای لولایی	Siliding door	درهای کشویی
Fire Alarm System	سیستم اعلام حریق	Ionization Smoke Detector	دکتور دودی یونی

Detection System	سیستم ردیابی (تشخیص)	Optical(Photoelectric) Detector	دتکتور نوری
Manual Call Point(MCP)	شستی اعلام حریق	Heat Detector	دتکتور 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	دتکتور پرتویی
Loop Circuit	مدار حلقوی	Indoor/Outdoor sounder	آژیر داخلی/ بیرونی
End_Of_Line(EOL) Device	قطعه انتهایی خط	Fix Detector	آشکارساز ثابت
Base detector	پایه دتکتور	Rate Of Rise Detector	دتکتور 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	تریمر 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	براکت‌های 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 کرکره‌ای
Keybord	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	دکتور پرتویی
Beam sensor photo cell	حسگرهای مادون قرمز
Bed	خواب
Bench Grinder	سنگ سنباده
Bend Conduit	لوله خم کن
Bimetal	دو فلزی
BLC	کلید تنظیم نور زمینه
Blinker/Flasher	لامپ چشمک زن
Blinker	لامپ چشمک زن (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 روشن‌کننده اطراف‌در
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	سیم‌چین
Date	تاریخ
De Scription	شرح
Designed By	طراح
Detail	جزئیات
Detection System	سیستم ردیابی (تشخیص)
Detector	آشکارساز
device (Rcd)	رله حافظ جان - رله محافظ جریان نشتی
Dialer	تلفن‌کننده

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

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 پوتمینی
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	هالوژن
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	تیغهای
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	دکتور 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 classpication oc cupations)	
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 بین المللی
IEC-TV Connector	اتصال تلویزیونی IEC
Ignitor	ایگناتور
ILO : International Labour Organtion	سازمان بین المللی 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 میکروسوئیچ
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 باز بودن در
Open Gatelamp	لامپ نشانگر باز بودن در
Optical(Photoelectric) Detector	دتکتور نوری
Optical	آشکارساز دودی نوری
Out Door	آزیر بیرونی
Outdoor	محیط خارجی
Outlet box	جعبه تقسیم
Outlet	انشعاب - پریز
outlet	پریز

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

photo relay	رله نوری
Photocell	چشمی
Pig tuil 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	دم‌گرد
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
Sohdering	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 تابیده 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 (شوک)
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	آشکار ساز دودی
Socket - outlet	پریز

Transmitter	فرستنده
Tray Cable	سینی کابل
Trig+	تحریک 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) تابیده 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)	تیلِت
Tilt door	درهای زیر سقفی یک تکه چرخان
Time relay	رله زمانی
titi	تیلِت
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	laminate
لایه	layer
روشنایی	lighting
حلقه	loop
آهن ربا	magnet
مغناطیسی	magnetic
مغناطیسی کردن	magnetize
مغناطیسی شده	magnetized
اصلی	main
کلید	switch
نگهداری 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
تک فاز	Single hase
جریان متناوب	Alternative Current
مولد	Generators
انرژی خورشیدی	Solar Energy
مبدل افزایشنده	Step - up Transformer
دیاگرام تک خطی	one - line Diagram
شین	Bus
بار	Load
دامنه	Magnitude
سیم پیچ	Winding
سیم پیچ اولیه	Primary Winding
سیم پیچ 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
انباشته شده، 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	average
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
الفاگر	Inductor
خازن	Capacitor
نیروی محرکه الکتریکی	Electromotive Force
توان لحظه ای	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، بخش	distribution
افت های ولتاژ	drops voltage

واژه‌نامه

ردیف	واژه به زبان اصلی	واژه به زبان فارسی	مفهوم و تعریف واژه
۱	Adjustablw Wrench	آچار فرانسه	آچار دارای دو فک یکی ثابت و دیگری متحرک و قابل تنظیم
۲	Amplifier	آمپلی‌فایر	تقویت‌کننده 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 می‌کند.
۵	Coaxial Cable	کابل کوآکسیال	کابلی که در آنتن تلویزیون‌ها به کار می‌آید.
۶	Die & tap	حدیده و قلاویزه	حدیده وسیله‌ای برای ساخت پیچ و قلاویزه وسیله‌ای برای ساخت مهره است.
۷	Divided Panel board design	طراحی تابلو تقسیم	به‌کارگیری مقررات و محاسبه برای یک تابلو واحد مسکونی
۸	Dimmer	دیمر	وسیله‌ای که نور لامپ را کم و زیاد می‌کند.
۹	File	سوهان	وسیله‌ای برای ساییدن و براده‌برداری
۱۰	Flexible steel Conduit	لوله خراطومی فلزی	لوله قابل انعطاف از فلز برای موتورهایی که روی سکو نصب هستند.
۱۱	Fuse	فیوز	وسیله محافظ مدار
۱۲	Fire Alarm system	سیستم اعلام حریق	سیستمی که بروز آتش را اعلام می‌کند.
۱۳	Fire Alarm Control Panel	تابلو سیستم اعلام حریق	تابلو از چند زون تشکیل شده و در هنگام آتش به آژیرها فرمان می‌دهد.
۱۴	Hack Saw	کمان اره	وسیله‌ای برای بریدن قطعه کار در فلزکاری که تیغه‌اره در آن قرار می‌گیرد.
۱۵	Hammer Drill	دریل ضربه‌ای	دریلی که برای سوراخکاری بهتر و راحت‌تر در دیوار ضربه هم وارد می‌کند.
۱۶	Heat Detector	دکتکتور حرارتی	وسیله‌ای که بروز حرارت آتش باعث فعال شدن آن می‌شود.
۱۷	Intermediate Switch	کلید صلیبی	کلیدی که بین دو کلید تبدیل قرار می‌گیرد و از چند محل کنترل می‌کند.
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 می‌کند.
۲۱	Matching	مچینگ	تطبیق‌دهنده امپدانس می‌باشد.
۲۲	Neutral Conductor	هادی نول	هادی خنثی را گویند.
۲۳	Oilcan	روغن‌دان	وسیله نگهدارنده روغن که عمل پاشیدن روغن هم توسط آن صورت می‌گیرد.
۲۴	PVC Conduit	لوله پولیکا	لوله از جنس پولیکا که دارای استحکام می‌باشد.
۲۵	Permissible Voltage Drop	افت ولتاژ مجاز	اختلاف ولتاژ بین مبدأ تا محل مصرف را گویند.
۲۶	Push-button	شستی	وسیله‌ای با فشردن وصل و با رها کردن قطع می‌شود.
۲۷	Protective Conductor	هادی محافظ (ارت)	هادی حفاظتی را گویند.
۲۸	Photo Relay	رله نوری (فتوسل)	وسیله‌ای که با تاریک شدن هوا چراغ‌های خیابان را روشن می‌کند.
۲۹	Round File	سوهان گرد	نوعی سوهان که مقطع آن گرد است.
۳۰	Reamer	برقو	وسیله‌ای که عمل براده‌برداری داخل لوله را انجام می‌دهد.
۳۱	Riser Diagram	رایزر دیاگرام	نقشه‌ای که مسیرهای قایم بالارونده برق را نشان می‌دهد.
۳۲	Sow Blade	تیغه اره	وسیله‌ای که عمل بریدن را در کمان‌اره به عهده دارد.
۳۳	Square File	سوهان چهارگوش	نوعی سوهان که مقطع آن چهارگوش است.

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

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

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

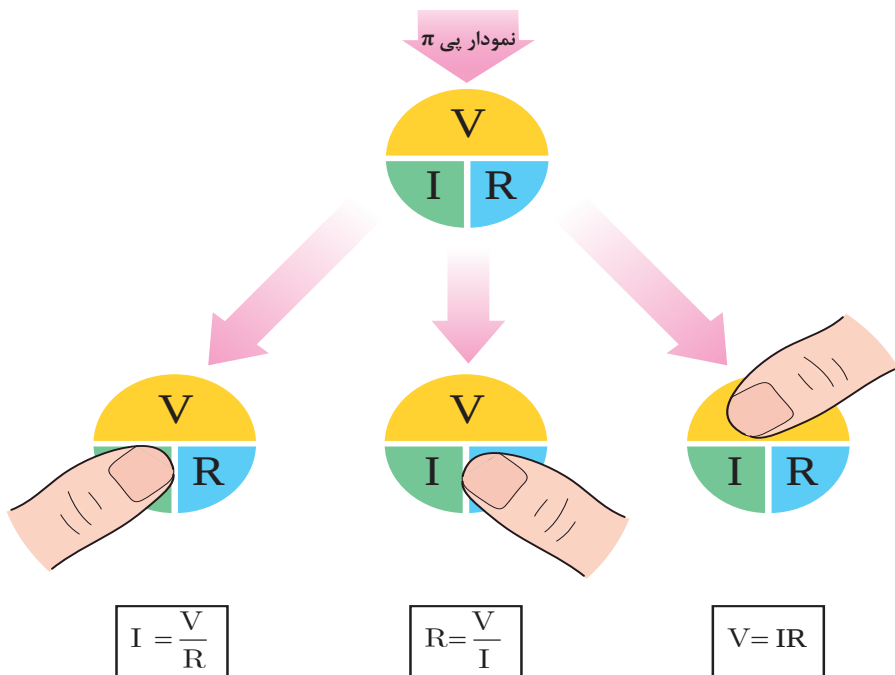


فصل ۳

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

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

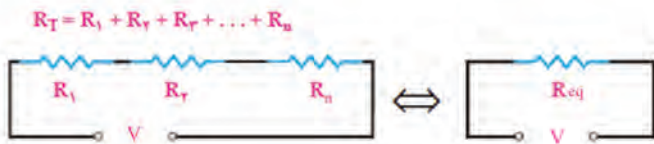
$$P = V \cdot I$$

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

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

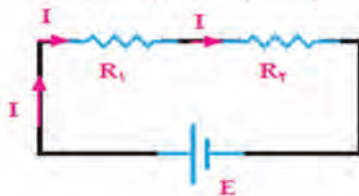
۳-۲- اتصال مقاومت‌ها و پیل‌ها:

الف) اتصال سری (متوالی):



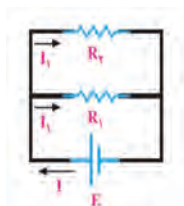
شکل ۳-۲- مدار سری با n مقاومت

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



شکل ۳-۳- افت ولتاژ در مقاومت سری

ب) اتصال موازی:

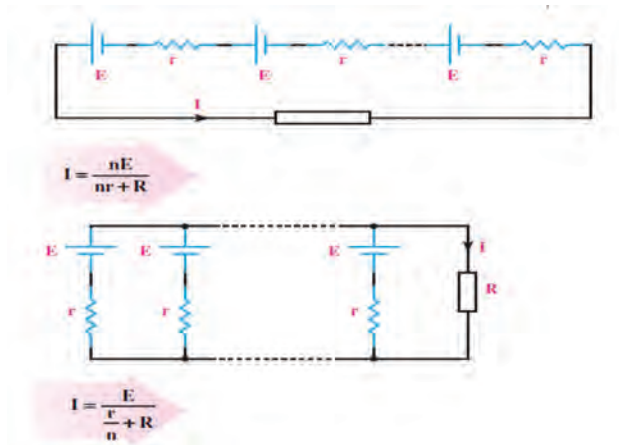


$$R_{eq} = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2}$$

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

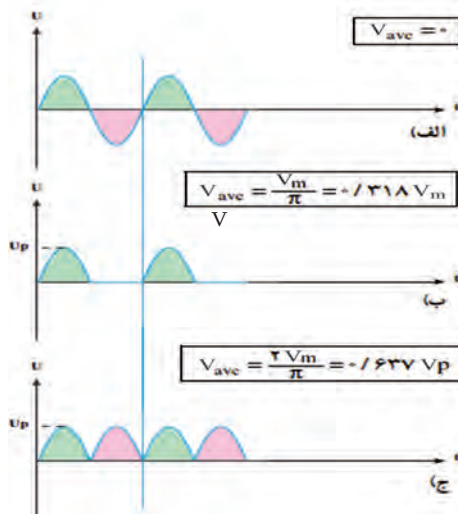
$$P_T = P_1 + P_2 + \dots + P_n$$

شکل ۳-۴

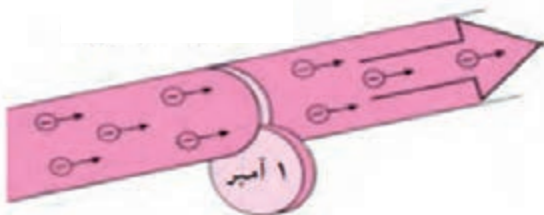


شکل ۵-۳- اتصال باتری ها با مقاومت داخلی به صورت سری و موازی

۳-۳- مقادیر مؤثر و متوسط



شکل ۶-۳- مقادیر مؤثر و متوسط ولتاژ



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

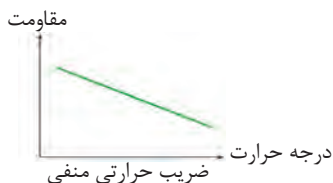
شکل ۳-۷. تعریف آمپر

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



شکل ۳-۸. پارامترهای مهم در یک سلف

۳-۴. مقاومت الکتریکی



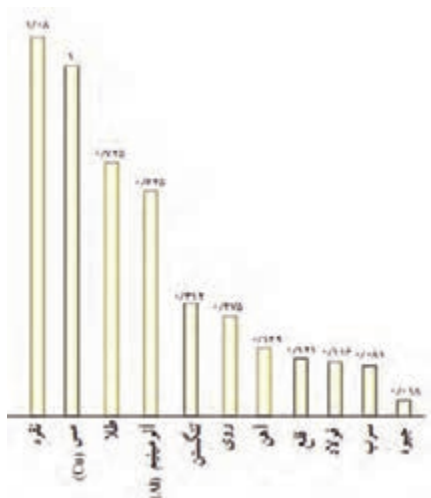
$$R_t = R_0(1 \pm \alpha t)$$

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

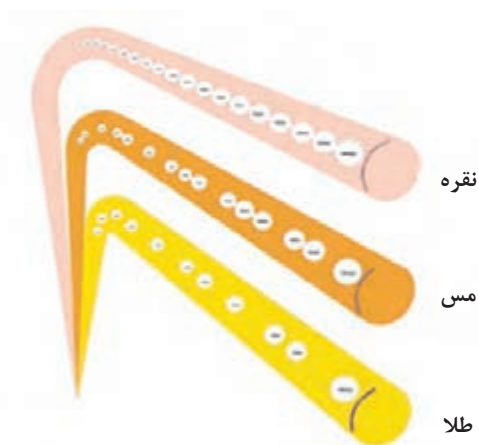
یا

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

شکل ۳-۹. رابطه مقاومت الکتریکی و متغیرها



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



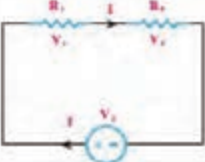
شکل ۱۱-۳. مقایسه هادی‌های خوب

۵-۳- 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.

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

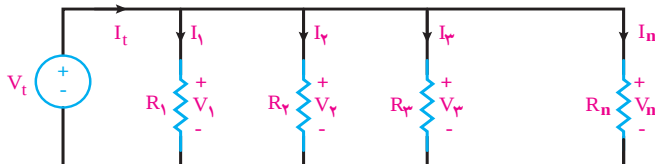
در این رابطه I جریان عبوری از سیم بر حسب آمپرو A سطح مقطع سیم بر حسب میلی متر مربع است. در دو سیم با سطح مقطع مساوی هرچه تراکم جریان (J) بیشتر باشد، گرمای ایجاد شده در سیم نیز بیشتر خواهد بود.

جدول ۱-۳- ویژگی های مدارهای سری مقاومتی

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

در مدارهای موازی جریان به نسبت عکس مقاومت‌ها و متناسب با مقدار مقاومت‌ها در بین آنها تقسیم می‌شود. $\left\{ \begin{array}{l} I_1 = \frac{V_t}{R_1} \\ I_2 = \frac{V_t}{R_2} \\ I_3 = \frac{V_t}{R_3} \\ \vdots \\ I_n = \frac{V_t}{R_n} \end{array} \right.$ براساس قانون اهم $I_T = I_1 + I_2 + I_3 + \dots + I_n$	جریان
ولتاژ دو سر هر یک از مقاومت‌ها با هم برابر است. $V_T = V_1 = V_2 = V_3 = \dots = V_n$	ولتاژ
$R_{eq} = \frac{1}{\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} + \dots + \frac{1}{R_n}}$	مقاومت معادل
توان هریک از مقاومت‌ها $\left\{ \begin{array}{l} P_1 = V_1 \cdot I_1 = R_1 \cdot I_1^2 = \frac{(V_1)^2}{R_1} \\ P_2 = V_2 \cdot I_2 = R_2 \cdot I_2^2 = \frac{(V_2)^2}{R_2} \\ P_3 = V_3 \cdot I_3 = R_3 \cdot I_3^2 = \frac{(V_3)^2}{R_3} \\ \vdots \\ P_n = V_n \cdot I_n = R_n \cdot I_n^2 = \frac{(V_n)^2}{R_n} \end{array} \right.$ $P_T = P_1 + P_2 + P_3 + \dots + P_n$ $W_T = W_1 + W_2 + W_3 + \dots + W_n$	توان و انرژی
هرگاه n مقاومت مساوی با یکدیگر موازی باشند مقاومت معادل از رابطه زیر محاسبه می‌شود. $R_{eq} = \frac{R}{n}$ (مقدار اهم یک مقاومت) (تعداد مقاومت‌ها) هرگاه دو مقاومت نامساوی به صورت موازی وصل شوند مقاومت معادل و تقسیم جریان در دو مقاومت از روابط زیر به دست می‌آید. $R_{eq} = \frac{R_1 \times R_2}{R_1 + R_2}$ $\Rightarrow I_1 = I_T \cdot \frac{R_2}{R_1 + R_2}$ $I_2 = I_T \cdot \frac{R_1}{R_1 + R_2}$	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.

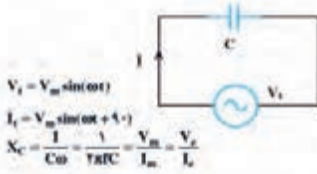
موازی	سری	
$C_T = C_1 + C_2 + C_3 + \dots + C_n$	$C_T = \frac{1}{\frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} + \frac{1}{C_3} + \dots + \frac{1}{C_n}}$	ظرفیت معادل C_T
$X_{C_T} = \frac{1}{\frac{1}{X_{C_1}} + \frac{1}{X_{C_2}} + \frac{1}{X_{C_3}} + \dots + \frac{1}{X_{C_n}}}$ $X_{C_T} = \frac{1}{C_T \omega}$	$X_{C_T}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

۳-۸- ویژگی‌های مدارهای سلفی

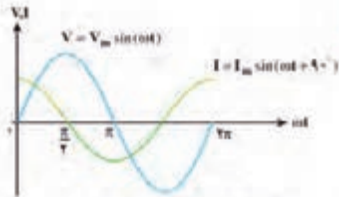
تمامی خصوصیات ولتاژی و جریانی مدارهای سلفی سری و موازی در جریان متناوب مشابه مدارهای سری و موازی مقاومتی است فقط دو عامل ضریب خودالقایی و راکتانس وجود دارند که در محاسبه آنها به نکات زیر باید توجه کرد (شکل ۳-۱۳).

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 راکتانس خازنی

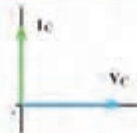


ب: شکل موج‌های ولتاژ و جریان خازن

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

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

جریان در خازن ۹۰ درجه از ولتاژ جلوتر است.



ج: دیاگرام برداری V و I در یک خازن ایده‌آل

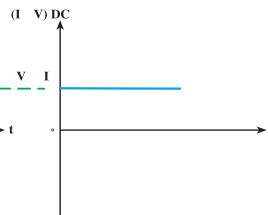
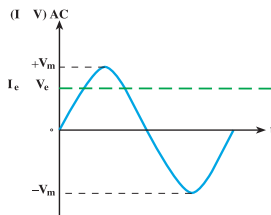
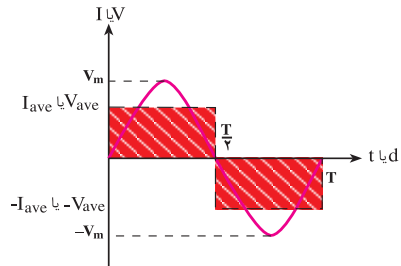
۳-۱۰- مقدار مؤثر و متوسط

$$V_{ave} = \frac{1}{\pi} \times V_m = 0.318 \times V_m$$

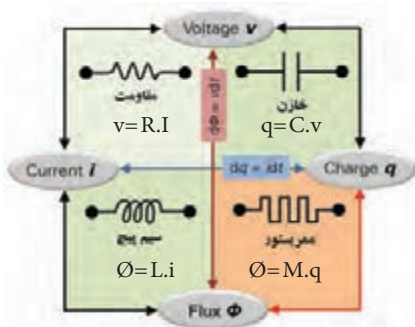
$$I_{ave} = \frac{1}{\pi} \times I_m = 0.318 \times I_m$$

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

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



۳-۱۱- ارتباط پارامترهای الکتریکی



فرمول ها و روابط

ولتاژ و جریان خط و فاز اتصال ستاره	$V_L = \sqrt{3} V_p$ $I_L = I_{ph}$
ولتاژ و جریان خط و فاز اتصال مثلث	$V_L = V_{ph}$ $I_L = \sqrt{3} I_p$
توان در حالت مثلث	$P_{\Delta} = 3 V_p I_p \cos \varphi = 3 V_L \frac{V_L}{Z} \cos \varphi = 3 \frac{V_L^2}{Z} \cos \varphi$
توان در حالت ستاره	$P_{\lambda} = 3 \left(\frac{V_L}{\sqrt{3}} \right) \left(\frac{V_L}{\sqrt{3} Z} \right) \cos \varphi = \frac{V_L^2}{Z} \cos \varphi$
مقایسه توان ستاره و مثلث	$P_{\Delta} = 3 P_{\lambda}$
مقایسه جریان خط ستاره و معادل خط مثلث	$I_{L_{\lambda}} = \frac{1}{\sqrt{3}} I_{L_{\Delta}}$
محاسبه سطح مقطع کابل تک فاز	$A = \frac{\gamma \times L \times I \times \cos \varphi}{\kappa \times \% \Delta V \times V}$
محاسبه سطح مقطع کابل سه فاز	$A = \frac{\sqrt{3} \gamma L \times I \times \cos \varphi}{\kappa \times \% \Delta V \times V_L}$
ولتاژ القایی در سیم پیچ	$E = -N \frac{\Delta \Phi}{\Delta t}$
محاسبه تعداد دور اولیه و ثانویه ترانسفورماتور	$U_1 = 4 / 44 \times N_1 \times B_{Max} \times S_{Fe} \times f$ $U_r = 4 / 44 \times N_r \times B_{Max} \times S_{Fe} \times f$
رابطه اساسی ترانسفورماتور	$\frac{N_1}{N_r} = \frac{V_1}{V_r} = \frac{I_r}{I_1}$
محاسبه سطح مقطع هسته	$S_{Fe} = K \sqrt{P_{S_1}}$
محاسبه سطح مقطع هسته ترانسفورماتور	$S_{Fe} = 1 / \gamma \sqrt{P_{S_1}}$

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	$N_r = n \times V_r (1 + \Delta V_r / \Delta)$
محاسبه قطر سیم پیچ اولیه	$d_1 = 1 / 1.7 \sqrt{A_1}$
محاسبه قطر سیم پیچ ثانویه	$d_r = 1 / 1.7 \sqrt{A_r}$
محاسبه توان تیپ	$P_{ST} = P_{Sr} \frac{U_1 - U_r}{U_1}$
محاسبه چگالی جریان	$J = \frac{I}{A} \left[\frac{A}{mn} \right], A_1 = \frac{I_1}{J}, A_r = \frac{I_r}{J}$
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 لاکه به چند لایه سیم با قطر دیگر	$d = \frac{D}{\sqrt{n}}$
معادل سازی سیم های لاکه برای شماره بزرگتر	$d = \sqrt{d_1^2 + d_r^2}$
محاسبه ارتباط تعداد دور و قطب	$P = \frac{f \times f}{n_s}$
محاسبه گام قطبی	$Y_p = \frac{Z}{r_p}$
محاسبه زاویه الکتریکی شیارها	$\alpha_{ez} = \frac{r \phi \times P}{Z}$
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	$\gamma_1 = \frac{Z}{2m}$
محاسبه شیار شروع هر فاز در سیم پیچی سه فاز	$\begin{bmatrix} R: 1 \\ S: 1 + \frac{120}{\alpha_{ez}} \\ T: 1 + \frac{240}{\alpha_{ez}} \end{bmatrix}$
معادلات ولتاژ سه فاز	$\begin{aligned} V_A &= V_m \sin \omega t \\ V_B &= V_m \sin(\omega t - 120^\circ) \\ V_C &= V_m \sin(\omega t - 240^\circ) \end{aligned}$
توان ظاهری سه فاز	$S = \sqrt{3} V_L I_L$
توان مفید (حقیقی)	$P = \sqrt{3} V_L I_L \cos \phi$
توان غیر مفید (غیر حقیقی)	$Q = \sqrt{3} \sqrt{L} I_L \sin \phi$
رابطه توان ظاهری با حقیقی و غیر حقیقی	$S = \sqrt{P^2 + Q^2}$
تلفات ترانسفورماتور	$\Delta P = P_{Fe} + P_{Cu}$
ولتاژ اتصال کوتاه	$\%V_K = \frac{V_{SC}}{V_{In}} \times 100$
جریان اتصال کوتاه	$I_{SC} = \frac{I_n}{U_K}$
شیار شروع فاز الکتروموتور یک فاز	$\begin{aligned} U &= 1 \\ W &= 1 + \frac{90}{\alpha_{ez}} \end{aligned}$

ادامه فرمول های کاربردی:

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	$P = P_1 + P_2 + \dots + P_n [W]$
۱۱	محاسبه توان غیرمؤثر شبکه	$Q = Q_1 + Q_2 + \dots + Q_n [VAR]$
۱۲	مقاومت القایی	$X_L = \omega \cdot L$
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	$S = ZI_e^2 [VA]$

$V_e = \sqrt{V_R^2 + V_L^2}$	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
$S_{r0} = 3V_p I_p$	توان ظاهری مصرف‌کننده سه‌فاز	۳۲
$S = \sqrt{P^2 + (Q_L - Q_C)^2} \text{ [VA]}$	توان ظاهری در مدار RLC	۳۳
$n_s = \frac{120 \times f}{p}$	سرعت چرخش روتور سرعت	۳۴
$n_r = \frac{120 \times f \times (1-s)}{p}$	سرعت چرخش روتور را بر اساس فرکانس ورودی و لغزش آن	۳۵
$f = \frac{n_r \times p}{120(1-s)}$	فرکانس برق ورودی به موتور	۳۶
$P_L = R_L \cdot I_L^2$	تلفات خط	۳۷

$S = \sqrt{3} V_L \cdot I_L$	توان خروجی ژنراتورهای سه فاز	۳۸
$M = K \sqrt{L_1 L_r}$	M القای متقابل	۳۹
$E_1 = 4/44 N_1 \cdot B_m \cdot A \cdot f$	مقدار نیروی محرکه القایی در سیم پیچی ها	۴۰
$I_o = \frac{V_1 - E_1}{Z_1}$	جریان بی باری	۴۱
$\frac{E_1}{E_r} = \frac{N_1}{N_r}$	رابطه نیروها با نسبت دور سیم پیچ ها	۴۲
$\frac{V_1}{V_r} = \frac{N_1}{N_r}$	رابطه ولتاژ با نسبت دور سیم پیچ ها	۴۳
$a = \frac{N_1}{N_r} = \frac{E_1}{E_r} = \frac{V_1}{V_r}$	نسبت تبدیل	۴۴
$\frac{N_1}{N_r} = \frac{I_r}{I_1}$	رابطه جریان با نسبت دور سیم پیچ ها	۴۵
$V_{X1} = X_1 \cdot I_1$	افت ولتاژ القایی در سیم پیچی اولیه	۴۶
$V_{Xr} = X_r \cdot I_r$	افت ولتاژ القایی در سیم پیچی ثانویه	۴۷
$\Delta V_r = \sqrt{V_{Rr}^2 + V_{Xr}^2}$	محاسبه مقدار افت ولتاژ ثانویه در حالت اهمی خالص	۴۸
$\Delta V_r = V_{Rr} \cdot \cos \phi_r \pm V_{Xr} \cdot \sin \phi_r$	محاسبه مقدار افت ولتاژ ثانویه به ازای بارهای اهمی - سلفی و اهمی - خازنی	۴۹
$E \approx \Delta V + V$	به صورت تقریبی E نیروی محرکه	۵۰
$P_{fe} = P_h + P_f$	تلفات کل هسته	۵۱
$P_{fe} = \frac{(V)^2}{R_C}$	تلفات کل هسته	۵۲
$\Delta P = \Delta P_{core} (P_{fe} + P_{ic}) + \Delta P_{winding} (P_{cu} + P_{lw})$	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
$\eta = \frac{P_r}{P_1} \times 100$ یا $\eta = \frac{S_r}{S_1} \times 100$	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	۱۵۰۰	۲۴۰۰	۱۴۰۰
سرعت آزاد (دور در دقیقه)	۵۸۰۰	۸۵۰۰	۵۰۰۰	۹۳۰۰
قطر صفحه برش (میلی متر)	۱۲۵	۱۵۰	۲۳۰	۱۵۰
وزن (کیلوگرم)	۴	۵	۸	۴
پهنای شیار (میلی متر)	۳۰ تا ۶	۸ تا ۳۱	۳ تا ۴۰	۳ تا ۳۹
حداکثر عمق (میلی متر)	۳۰	۳۵	۶۵	۳۵

جدول ۳- مشخصات چند نمونه دریل

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

جدول ۳- انواع منته

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

جدول ۴- ابعاد قوطی کلید و پریرز

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

جدول ۸- لوله های فولادی برق

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

جدول ۹- پیچ و رولپلاگ

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

جدول ۱۰- انواع دریل شارژی

دریل شارژی			
منبع تغذیه	باتری	باتری	باتری
ولتاژ ورودی	۱۴/۴ ولت	۱۲ ولت	۱۰/۸ ولت
قابلیت کنترل سرعت	✓		✓
سرعت گردش آزاد	۳۵۰ - ۱۲۰۰ دور بر دقیقه		۱۳۰۰ دور بر دقیقه
سیستم گردش	راست گرد، چپ گرد	راست گرد، چپ گرد	راست گرد، چپ گرد
قفل سوییچ	✓		
حداکثر قطر سوراخ کاری در مصالح	X میلی متر		۶ میلی متر
ابعاد	۹ × ۲۰ × ۲۴ سانتی متر		۹/۶ × ۲۵ × ۸ و ۲۹/۶ سانتی متر
وزن	۱/۶ کیلوگرم		۱/۱ کیلوگرم
مشخصات باتری	نوع باتری Cd-Ni	باتری Ion-Li	جنس باتری Ion-Li
سایر مشخصات	۲۰-۳۶ Nm حداکثر گشتاور قطر سه نظام: ۱۰-۸ میلی متر وزن بسته بندی: ۴/۵ کیلوگرم ظرفیت نگهداری شارژ: نیم ساعت به طور مداوم به همراه دفترچه راهنما	سیک و کم حجم جهت بهبود دید در شب LED دارای قلاب کمربند برای حمل و نقل آسان تر	مدت زمان شارژ: ۳ ساعت مدت زمان شارژدهی: ۱۸۰ ساعت با شارژ کامل حدود ۱۰۰ پیچ را می توان بست LED سنجش میزان شارژ با چراغ

جدول ۱۱- مشخصات سَرپیچ گوشتی

محتویات مجموعه		
نگه دارندهٔ 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 سَرپیچ گوشتی	۱×PH۰ — ۱×PH۱، ۲×PH۲، ۱×PH۳	+
	۱×PZ۰ — ۱×PZ۱ — ۲×PZ۲، ۲×PZ۳	*+
	۱×S۴ — ۱×S۶، ۱×S۷	—
	۱×T۱۰ — ۱×T۱۵ — ۱×T۲۰ — ۱×T۲۵ — ۱×T۳۰ — ۱×T۴۰	+
	۱×Hex۳ — ۱×Hex۴، ۱×Hex۵، ۱×Hex۶	O
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

 ZELIO	 ALPHA	 ZEN
 LOGO!	 EASY	 PHARAO
 Millenium 2	 Genesis	 SG2

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 مینیاتوری	Customer Unit(fuse box) برای حدود ۸ فیوز- از جنس پلاستیک	
۳	صندلی	لبه‌دار و لبه با قابلیت حرکت لولایی به سمت بالا هنگام برخاستن (اسکلت فلزی و پشت و نشیمن با ارگونومی استاندارد)	
۴	ویدئو پروژکتور	شدت روشنایی ۴۰۰۰ لوکس و کنتراست ویژه XGA ۲۰۰۰:۱ و بزرگ‌نمایی (رزولوشن) به همراه ریموت کارگاه‌ها و سایت‌ها- ترجیحاً VGA کنترل و کابل برق و کابل دارای پایه جهت نصب سقفی و برد هوشمند سازی با قلم مربوط	
۵	تابلو سفید (وایت برد)	در ابعاد 200×90 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 سه‌بعدی	
۷	دریل ستونی	(پایه کوتاه ۲۰) ترجیحاً با مشخصات - عمق ۲۰ mm قطر مته کاری - فاصله محور تا سوراخ کاری ۱۳۰ mm - سطح بست نیز وسط ۲۱۵ mm ستون ۳۲۵×۳۲۵ mm	

	Conduit Bender machine دارای پارچه برای لوله‌های ۱۱ و ۱۳،۵ و ۱۶	لوله‌خم‌کن	۸
	Manual Conduit 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 داده شده در بالا Wall Groove Cutting Machine	پرچ زن دستی	۱۱
	(double disc wall chaser) دارای قابلیت اتصال به ۹۰۰-۱۴۵۰ وات لوله کیسه جاروبرقی ۹۳۰۰ 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 در فولاد ۱۰، وزن ۱/۵-۲ کیلوگرم چوب ۲۵	دریل دستی	۱۴
	Laser Level Balance برد - دقت +/- ۳ - میلی‌متر ۱۵m - ۱mw	تراز لیزری	۱۵

	متر فنی به عرض یک سانت و طول تقریبی ۳ تا ۴ متر mini steel tape measure	متر	۱۶
	Ladder ترجیحاً چوبی دو متری با ایمنی کامل	نردبان دوطرفه	۱۷
	Bench Grinder سنگ زبر و نرم معمولی ۸ اینچ قطر سنگ ۲۰۰ میلی متر اسب بخار یا ۳۴۵۰ - ۲۹۵۰ r.p.m - ۲۵۰ وات و تا سیم یک کیلوگرم	سنگ سنباده رومیزی	۱۸
	Wire Crimper جهت سر سیم زدن به سیم های مقطع ۱/۵ و ۲/۵ و تا سیم شماره ۱۰	پرس سرسیم	۱۹
	Hammer and cap chiseles قلم سر تخت از جنس فولاد آب دیده و چکش حدود یک کیلوگرم	قلم - چکش	۲۰
	pipe vise With stand با سه پایه مربوط عرض دهانه ۱۰ تا ۶۰ میلی متر - سایز ۱۲ اینچ	گیره صحرایی	۲۱
	Phone and Networking crimping RG-۴۵ و تلفنی ۱۱ - RG-۴۵ جهت کابل شبکه	سوکت زن	۲۲
	pipe cutter ۱/۸ تا ۱۲ اینچ - ۳/۵ کیلوگرم - ۳۵ میلی متر	لوله بر	۲۳
	Fish tap در اندازه ۱۰ متر و ۵ متر	فتر سیم کشی	۲۴
	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	سینی کابل	۲۵
	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	نردبان کابل	۲۶
	Earth Tester Resistance ترجیحاً مدل KYORITSU ۴۱۰۵A	ارت سنج	۲۷

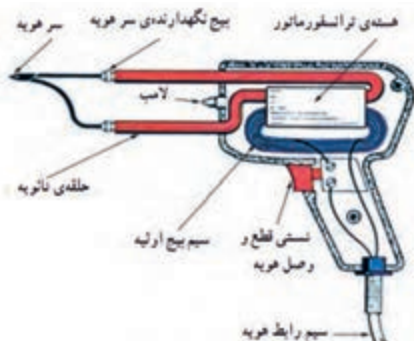
	یک مجموعه کامل که قالب آن CAHAA\vb-mold-cadweld مخصوص اتصال سیم به صفحه باشد	جوش اگزوترمیک	۲۸
	Monitor ۲۲ inch /LG or Lignid Crystal dispgay LCD panels or monitors	نمایشگر Lcd /Led	۲۹
	adjustable Wrench ۸-۱۰ اینچ فولادی	آچار فرانسه	۳۱
	آزمون حداقل تا ۵۰۰ ولت DC داشته باشد	دستگاه تست عایقی	۳۲
	قفل و برچسب 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 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، آمپر متر، 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	کمان اره	۱۱
	حداقل ۴۰ W 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 سانتی‌متر،	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) نوک‌تیز و حروف لاتین)	سنجه‌نشان	۱۹
	با طول تقریبی ۲۰ تا ۳۰ سانتی‌متر	خط کش فلزی	۲۰
	استاندارد با خشاب اضافی ۱۶۰ میلی‌متر	کاتر	۲۱
	Hammer	چکش معمولی	۲۲



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

جدول ۱۶- فهرست تجهیزات مصرفی

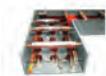
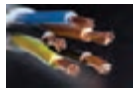
	لامپ رشته‌ای و کم‌مصرف - سریع و E ۲۷- معمولی	لامپ و سرپیچ	۱
	۴۰W و ۱۰۰W فات و روشن	لامپ رشته‌ای	۲
	به همراه حباب شیری رنگ E-۲۷ سرپیچ	چراغ دیواری	۳
	۱۰ آمپر ۲۵۰ ولت و نوع کائوچویی Electrical switches and accessories	کلید یک پل توکار	۴
	۱۰ آمپر ۲۵۰ ولت و نوع کائوچویی Electrical switches and accessories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

	۱۰ آمپر ۲۵۰ ولت و نوع کائوچویی	کلید صلیبی	۱۳
	۱۰ آمپر ۲۵۰ ولت	کلید کولر	۱۴
	۲۰ W , ۴۰ W ۲۵۰ V , ۲۲۰ ZH ۵, A۴۳ C=۳/۶F V۴۲۰	چوک	۱۵
	معمولی و متداول در بازار ۴ - ۸۰ W/۲۲۰ - ۲۴۰ V	استارتر	۱۶
	۲۰ W و ۴۰ W پایه مهتابی	پایه مهتابی	۱۷
	۴۰ W , ۲۰ W به طول ۶۰ سانت ولت ۲۵۰	لامپ فلورسنت	۱۸
	پمپ کولر ۵۰ وات - ۱/۶۰ اسب بخار	پمپ کولر آبی	۱۹
	۲۰ بازار با عرض CM پلاستیکی به طول mm ۵/۰ حداکثر	بست کمر بندی	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 C و R	انواع کلید مینیاتوری MCB	۲۹
	RCD-RCBO -RCCB S Type -AC Type -A type یک فاز ۳۰ mA - ۳۰۰ mA	انواع کلید محافظ جان	۳۰
	۲۵۰ ولت ۲۵ آمپر با پایه مربوط	فیوز فشنگی	۳۱
	HRC/NH ۰۰ - ۰۱ ۵۰۰ ولت تا ۱۰۰	فیوز تیغه‌ای	۳۲
	جعبه فیوز از نوع پیچاز	جعبه فیوز تیغه‌ای	۳۳
	۱۰ تا 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

	۲۴۰ VAC - ۱۰۰ ترجیحاً محصول ۵۰/۶۰ HZ ۱۲۵ VDC - ۱۰۰ 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	نوار چسب ساخت و تولید	۴۸
	معمولی	نوار چسب کاغذی	۴۹
	کوچک و متوسط	میخ پرچ	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 و ۱/۵	لوله PVC	۵۸

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

فصل ۵

ایمنی، بهداشت و ارگونومی

رنگ‌های ایمنی

رنگ	قرمز	زرد	سبز	آبی
معنی	ایست، ممنوع	احتیاط احتمال خطر	بدون خطر، کمک‌های اولیه	علائم پیشنهادی راهنمایی
رنگ زمینه	سفید	سیاه	سفید	سفید
رنگ علائم	سفید	سیاه	سفید	سفید
مثال‌های کاربردی	علائم ایست، اضطرابی، خاموش، علائم ممنوع، مواد آتش‌نشانی	اشاره و تذکر خطر (مثلاً آتش، انفجار، تابش)، اشاره و تذکر موانع (مثلاً گودال و برآمدگی)	مشخصه راه نجات و خروجی اضطراری، کمک‌های اولیه و ایستگاه‌های نجات	موظف به استفاده از تجهیزات ایمنی شخصی، محل کیوسک

علائم پیشنهادی

باید قفل شود	باید از ماسک جوشکاری استفاده شود	باید از کلاه ایمنی استفاده شود	باید از لباس ایمنی استفاده شود	باید از ماسک ایمنی استفاده شود	عابرپیاده باید از این مسیر استفاده کند	باید از کمربند 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	عکس برداری ممنوع	پوشیدن دستکش ممنوع	ورود به محوطه ممنوع	استفاده از تلفن همراه ممنوع	حمل نفر ممنوع

علائم هشدار

					
هشدار قبل از نقطه خطر	هشدار نسبت به مواد آتش‌زا	هشدار نسبت به مواد منفجره	هشدار، مواد سمی	هشدار، مواد خورنده	هشدار، مواد رادیواکتیو یا پرتو یونیزه‌کننده
					
هشدار، بارهای آویزان و معلق	هشدار، رفت و آمد بالا بر	هشدار، ولتاژ الکتریکی خطرناک	هشدار، لبه‌های برنده	هشدار، تابش لیزری	هشدار، مواد آتش‌زا
					
هشدار، پرتوهای غیریونی‌کننده و الکترومغناطیس	هشدار، میدان مغناطیسی	هشدار، نسبت به زمین خوردن و گیر کردن	هشدار، خطر سقوط	هشدار، خطر مرگ	هشدار، سرما
					
هشدار، سطوح داغ	هشدار، کپسول‌های گاز	هشدار، باتری خطر	هشدار، آسیب‌دیدگی دست	هشدار، خطر سرخوردن	هشدار، خطر پرس شدن

لوزی خطر

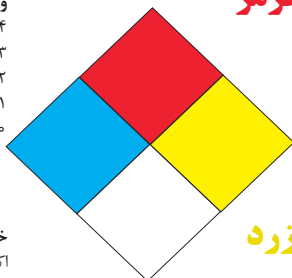
آبی

- واکنش پذیری
۴- مرگبار
۳- خیلی خطرناک
۲- خطرناک
۱- باخطر کم
۰- نرمال

قرمز

خطرات آتش سوزی نقطه اشتعال

- ۴- زیر ۷۳ درجه فارنهایت
۳- زیر ۱۰۰ درجه فارنهایت
۲- زیر ۲۰۰ درجه فارنهایت
۱- بالای ۲۰۰ درجه فارنهایت
۰- نمی سوزد



شیمیایی

خطرات خاص
اکسید کننده OX
اسیدی ACID
قلیایی ALK
خورنده COR

زرد

واکنش پذیری

- ۴- ممکن است منفجر شود
۳- ممکن است در اثر حرارت و 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

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

میزان شدت نور در محیط‌های کار (لوکس)

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

میزان خطر و احتمال وقوع آن بر حسب مسیر جریان برق

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 آتش‌نشانی	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 دی‌اکسید	۵
۵	خاموش کننده حاوی پودر تر شیمیایی	۵
۶	خاموش کننده‌های حاوی پودر خشک شیمیایی با سیلندرهای آلومینیم و یا برنجی	۱۲
۷	خاموش کننده‌های حاوی پودر خشک شیمیایی با سیلندرهای فولادی ریخته‌گری و مواد هالوژنه	۱۲
۸	خاموش کننده‌های حاوی پودر و دارای بالن (کارتريج) یا سیلندرهای فولادی ریخته‌گری شده	۱۲

امروزه بازیافت به عنوان یکی از پارامترهای مؤثر بر طراحی محصولات محسوب می گردد و به خصوص در مباحثی همچون طراحی و توسعه پایدار توجه به بازیافت از اهمیت ویژه ای برخوردار است. یکی از عواملی که می تواند پس از استفاده از محصول، به سهولت تفکیک زیاله در مبدأ کمک نماید علائم بازیافت مندرج بر روی بدنه کالا است که نوع جنس محصول را بیان می دارد که در ذیل، به بیان برخی از متداول ترین آنها اشاره شده است.

توضیحات	کد	توضیحات	کد
پلی اتیلن با چگالی بالا	 PE-HD	پلی اتیلن تری فتالات	 PET
پلی اتیلن با چگالی پایین	 PE-LD	پلی وینیل کلراید	 PVC
پلی استایرن	 PS	پلی پروپیلن	 PP
کدهای ۸ تا ۱۴ به ترتیب مربوط به باتری های سرب - اسیدی، قلیائی، نیکل کادمیوم، نیکل متال هیدرید، لیتیوم، اکسید نقره، و زینک کربن (باتری های قلمی معمولی) است.		سایر پلاستیک ها که عمدتاً شامل اکریلیک ها، فایبرگلاس، پلی آمید و ملامین (اوره فرمالدئید) هستند	 O
کاغذهای ممزوج با سایر مواد، کاغذ روزنامه، پاکت نامه و غیره	 PAP	مقوا	 PAP
آهن	 FE	کاغذ	 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 مبلی، فیبرهای پلی استر و غیره تبدیل می‌شود.

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

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

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

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

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

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

نکات ایمنی حمل با جرثقیل

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

جدول مقادیر مجاز حد تماس شغلی صدا

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

جدول حدود مجاز مواجهه مواد شیمیایی

نام علمی ماده شیمیایی	وزن مولکولی	حد مجاز مواجهه شغلی		نمادها	مبنای تعیین حد مجاز مواجهه
		STEL/C	TWA		
سرب و ترکیبات معدنی آن 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 muffs)	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 مجسمه به گوش داخلی و حفاظت بافت مغز در برابر صدمات موج صوتی، گروهی از حفاظ‌های شنوایی را به صورت کلاه محافظ عرضه نموده‌اند.

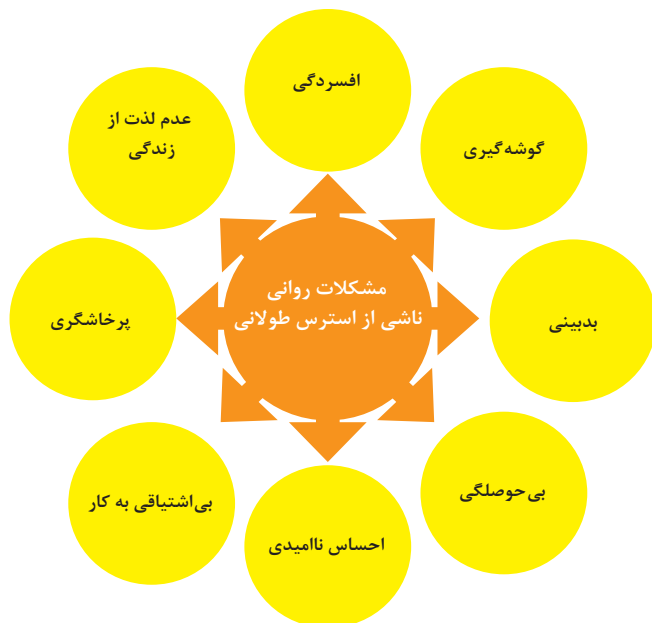
جدول شاخص هوای پاک

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
۵۱-۱۰۰	متوسط	زرد
۱۰۱-۱۵۰	ناسالم برای گروه های حساس	نارنجی
۱۵۱-۲۰۰	ناسالم	قرمز
۲۰۱-۳۰۰	خیلی ناسالم	بنفش
بالتر از ۳۰۰	خطرناک	خرمایی

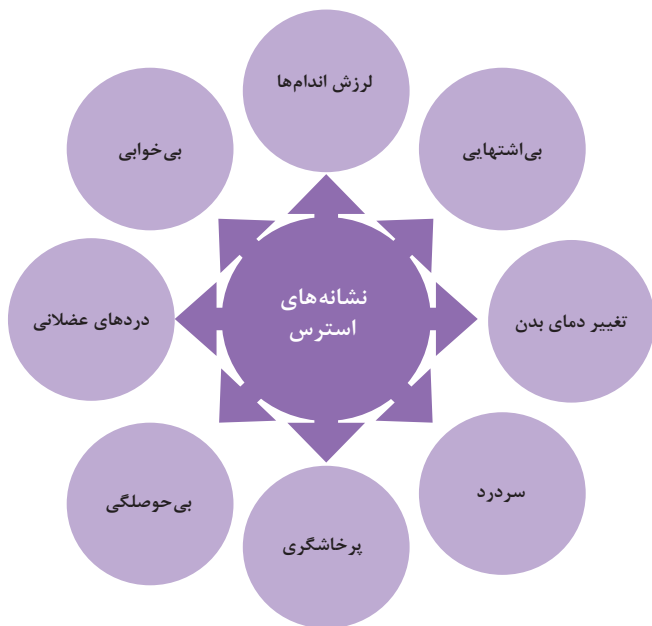
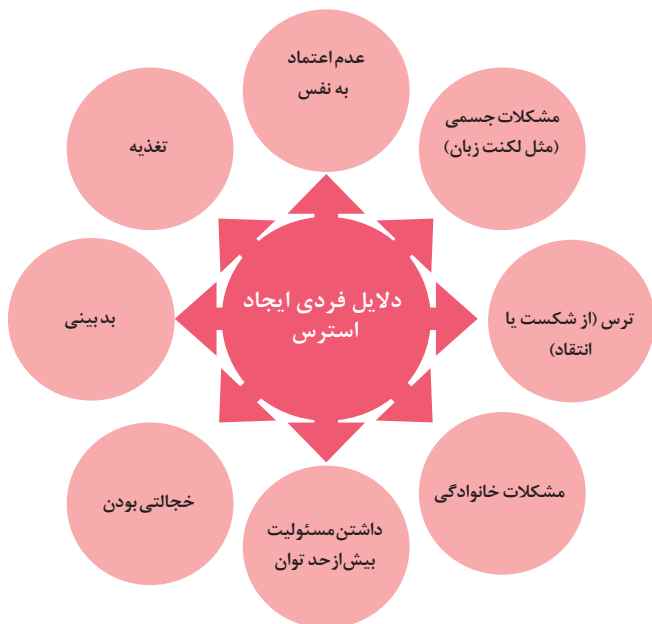
استاندارد کیفیت هوا (اولیه)		استاندارد کیفیت هوا (ثانویه)		دوره ارزیابی		آلاینده ها
۹	ppm	۹	ppm	Max غلظت میانگین ۸ ساعته		Co
۱/۰	ppm	۰/۱۴	ppm	میانگین ۲۴ ساعته		So _r
۰/۲۴	ppm	۰/۲۴	ppm	میانگین ۳ ساعته (صبح ۹-۶)		HC (NMHC)
۰/۰۵	ppm	۰/۰۵	ppm	میانگین سالانه		No _r
۱۵۰	μgr/m ^۳	۲۶۰	μgr/m ^۳	میانگین ۲۴ ساعته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



اثرات فیزیکی استرس بر بدن



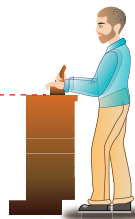
اثرات روانی استرس بر بدن



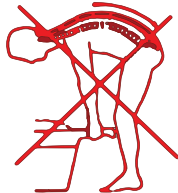
ارگونومی: به کارگیری علم درباره انسان در طراحی محیط کار است و سبب بالا رفتن سطح ایمنی، بهداشت، تطبیق کار با انسان بر اساس ابعاد بدنی فرد و در نهایت رضایت شغلی و بهبود بهره‌وری می‌شود.



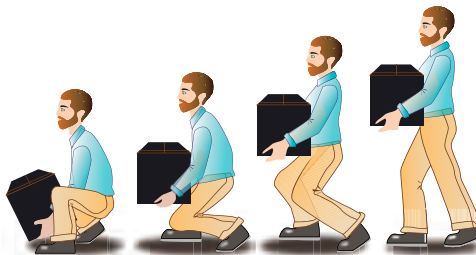
در کارهای نشسته، ارتفاع سطح کار باید در حدود آرنج باشد.



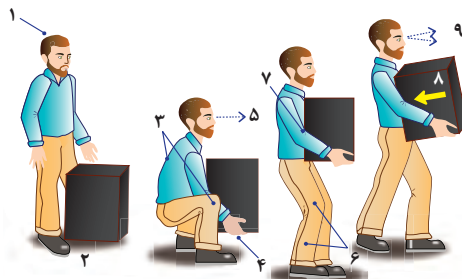
الف - کار سبک
ب - کار سنگین
انجام بیشتر کارها در سطح آرنج راحت‌تر است



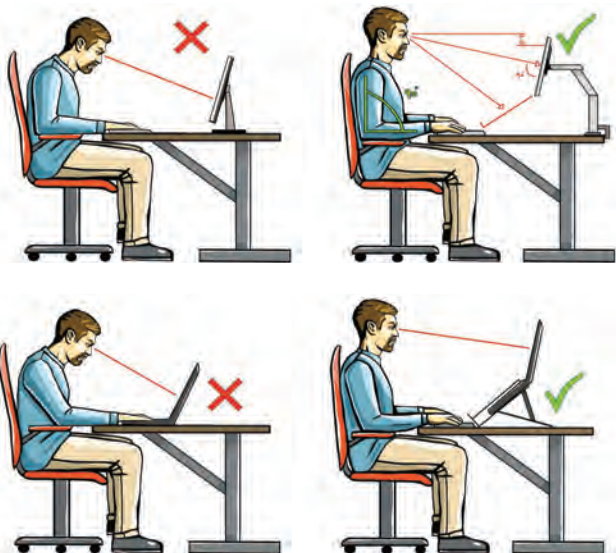
اثر وضعیّت بدن (پشت خم‌شده) روی ستون فقرات



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



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



وضعیت صحیح بدن هنگام کار با رایانه



وضعیت‌های ناصحیح کاری

حدود مجاز توصیه شده در خصوص نیروی کشیدن و هل دادن بار در راستای افقی		
شرایط	نیروهایی که نباید از آن تجاوز کرد (بر حسب کیلوگرم)	مثال هایی از نوع کار
الف) وضعیت ایستاده ۱- تمام بدن در کار دخالت دارد	۲۳ کیلوگرم نیرو	حمل بار با فرغون
۲- عضلات اصلی دست و شانه 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 اشیاء در محیط های کاری سربسته 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 جراثیقیل 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	۳۹ 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: هر گونه 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 با 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 دوهادی با اختلاف پتانسیل بالا که باعث آزاد شدن انرژی حرارتی و نور می‌شود.

کلید محافظ جان (وسیله جریان تفاضلی - CRCD): وسیله قطع و وصل مکانیکی یا مجموعه‌ای از وسایل است که اگر جریان تفاضلی (تفاضل جریان مدار با جریان مرجع) در شرایط به مقدار مشخصی برسد، کنتاکت‌ها را باز می‌کند.

ورودی اصلی برق: نقطه تحویل انرژی الکتریکی به کارگاه می‌باشد.

وسایل قطع: وسیله یا گروهی از وسایل که توسط آنها، هواپری‌های یک مدار از منبع تغذیه جدا می‌شوند.

وسیله فرمان الکتریکی: وسیله‌ای است که توسط آن فرمان‌های لازم برای عملکرد مناسب دستگاه الکتریکی در شرایط مختلف و قطع و وصل آن اعمال می‌گردد.

ولتاژ فشارقوی: ولتاژ بالای ۱۰۰۰ ولت تحت عنوان ولتاژ فشارقوی شناخته می‌شوند.

فصل دوم - مقررات عمومی

- ماده ۱ - نصب، تنظیم، آزمایش، نگهداری و تعمیرات کلیه تجهیزات الکتریکی فقط باید توسط افراد متخصص و ماهر انجام شود.
- ماده ۲ - تجهیزات الکتریکی کارگاه باید با استانداردهای الکتریکی مطابقت داشته باشند.
- ماده ۳ - تجهیزات و ملزومات مورد استفاده برای هر نوع عملیات برقی باید متناسب با آن کاربرد خاص باشد.
- ماده ۴ - طراحی شبکه توزیع برق باید به گونه‌ای باشد که احتمال برقراری اتصال کوتاه و عبور جریان اضافی وجود نداشته باشد.
- ماده ۵ - قبل از به کارگیری کلیه تجهیزات الکتریکی باید از صحت عایق‌بندی الکتریکی قسمت‌های برق‌دار آنها اطمینان حاصل شود.
- ماده ۶ - تجهیزات الکتریکی باید متناسب با اثرات خاص شرایط جوی و محیطی به کار گرفته شود.
- ماده ۷ - انتخاب و به کارگیری تجهیزات الکتریکی باید به گونه‌ای باشد که اثرات قوس الکتریکی (آرک) مهار گردیده و باعث بروز خطر نشود.
- ماده ۸ - رعایت دستورالعمل‌های کارخانه سازنده برای نصب، راه‌اندازی، نگهداری و تعمیرات تجهیزات الکتریکی الزامی است.
- ماده ۹ - تجهیزاتی که برای قطع جریان الکتریکی مدار به کار می‌روند، باید با ولتاژ و جریان نامی آن مطابقت داشته باشند.
- ماده ۱۰ - هیچ‌یک از تجهیزات الکتریکی به‌خصوص سیم‌ها و هادی‌ها نباید در معرض عوامل شیمیایی خورنده، گازها، بخارات، رطوبت، مواد قابل اشتعال و انفجار، مایعات یا عوامل دیگر قرار گیرند؛ مگر اینکه به‌طور 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 برقرار 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 برقرار با ولتاژ فشار قوی اعم از روکش دار و بدون روکش باید حفاظ فلزی متصل به سیستم اتصال به زمین برای جلوگیری از قوس الکتریکی تعبیه گردد.

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

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

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

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

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

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

فصل سوم - سیم‌کشی

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

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

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

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

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

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

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

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

ماده ۳۱- به منظور جلوگیری از وقوع خطرات احتمالی و امداد رسانی، به کارگیری کارگران به تنهایی در کانال‌ها ممنوع می‌باشد.

ماده ۳۲- ورود به کانال‌های برق بدون هماهنگی با واحد برق یا مسئول برق به هر عنوان ممنوع است.

ماده ۳۳- اتصال سیم‌ها به یکدیگر و ترمینال‌ها باید یک اتصال مطمئن بوده و قسمت لخت‌های برق به نحو ایمن عایق‌بندی گردد.

ماده ۳۴- کلیدهای روشنایی باید در محلی نصب گردد که شخص برای روشن کردن چراغ، در معرض تماس احتمالی با قسمت‌های برقدار یا قسمت‌های متحرک تجهیزات دیگر قرار نگیرد.

ماده ۳۵- به کار بردن سیم‌های برق خارج از استاندارد رنگ سیم‌ها اکیداً ممنوع است.

رنگ سیم فاز: قرمز یا مشکی یا قهوه‌ای
رنگ سیم نول: آبی
رنگ سیم اتصال به زمین: زرد، سبز یا ترکیب زرد و سبز

ماده ۳۶- کلیه سیم‌ها و کابل‌های برق باید به لحاظ نوع، رنگ، جنس و سطح مقطع به گونه‌ای انتخاب شود که کاربرد آن به سادگی قابل تشخیص باشد.

ماده ۳۷- تجهیزات سیستم اتصال به زمین نباید برای اهداف دیگر به کار گرفته شوند.

ماده ۳۸- استفاده از سیم ارت به جای سیم نول و بالعکس تحت هر شرایطی ممنوع است.

ماده ۳۹- قطع کننده مدار نوع دستگیره‌ای باید روی تابلو کلیدها عمودی نصب شده و در وضعیت ON دستگیره در موقعیت بالا باشد.

ماده ۴۰- حصارها و بدنه فلزی تجهیزات الکتریکی باید اتصال به زمین مؤثر داشته باشند.

ماده ۴۱- کلیه اجزای فلزی سیم‌کشی و نیز سپر (شیلد) حفاظ‌های فلزی کابل‌ها باید اتصال زمین مؤثر داشته باشد.

ماده ۴۲- عبور هرگونه سیم از داخل کانال‌های مخصوص تهویه و کانال‌های خروج ذرات گرد و غبار یا بخارات قابل اشتعال ممنوع است.

ماده ۴۳- استفاده از سیم‌کشی‌های موقت در کارگاه‌های ساختمانی، با رعایت اصول ایمنی و صرفاً در زمان تخریب، ساخت، تعمیرات مجاز است و بلافاصله پس از اتمام کار بایستی کلیه سیم‌کشی‌های موقت جمع‌آوری شود.

ماده ۴۴- سیم‌کشی‌های موقت باید در ارتفاع مناسبی نصب و یا به روش مطمئن دیگری استفاده شود تا از تماس تصادفی افراد و تجهیزات با آنها جلوگیری گردد.

ماده ۴۵- سیم‌کشی‌های موقت در مدارهای فشار ضعیف برای محل‌های عبور و مرور باید حداقل ۳ متر ارتفاع داشته باشد.

ماده ۴۶- کلیه سیم‌ها و کابل‌های نصب شده در ارتفاع، سقف و دیوارها باید در فواصل مناسبی تثبیت شوند تا از آویزان شدن آنها جلوگیری شود.

ماده ۴۷- کلیه چراغ‌های مورد استفاده برای روشنایی موقت باید در برابر تماس اشیاء و افراد و شکستن حفاظت شوند.

ماده ۴۸- پریش‌های مورد استفاده در مدارهای سیم‌کشی موقت باید از نوع ارت دار بوده و به سیستم اتصال به زمین مطمئن و مؤثر وصل شوند.

ماده ۴۹- بدنه فلزی تابلوهای برق بایستی مجهز به سیستم اتصال به زمین بوده و در قفل دار داشته باشد و پیرامون آنها کفپوش یا سکوی عایق مؤثر نصب گردد.

ماده ۵۰- برای دسترسی آسان و ایمن به کلیه قسمت‌های تابلوهای برق با عرض زیاد، باید در

- جهت‌های مختلف، درهایی باشد که از تماس تصادفی جلوگیری شود.
- ماده ۵۱- برای جلوگیری از صدمه دیدن کابل‌ها در اثر ساییده شدن به لبه‌های تیز ورودی به تابلوها، جعبه تقسیم‌ها و دستگاه‌ها باید از کلمپ‌های لاستیکی استفاده شود.
- ماده ۵۲- در کلیدهای چاقویی، جریان ورودی باید به پایه ثابت وصل شده و تیغه‌های متحرک همواره به جریان برگشتی فاز متصل باشد، به نحوی که هیچگاه در حالت باز تیغه‌ها برقرار نباشد.
- ماده ۵۳- کلیدهای چاقویی باید به صورت عمودی نصب شود، به نحوی که پایه متحرک در سمت پایین باشد.
- ماده ۵۴- از سیم‌های رابط نباید به عنوان سیم‌کشی 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 هرگونه مواد و اشیاء و همچنین استراحت افراد حتی به صورت موقت در محل استقرار تابلوهای برق و پست‌ها ممنوع است.

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

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

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

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

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

ماده ۷۲- فضای اطراف تجهیزات 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- روزه‌ها یا منافذ ترانسفورما و تجهیزات مشابه دیگر باید طوری طراحی شوند که در صورت ورود اشیاء خارجی از طریق آنها به داخل محفظه فلزی امکان برخورد با قسمت‌های برقدار وجود نداشته باشد.

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

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

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

- ماده ۹۶ - در مسیر عبور برق فشار قوی، نصب علائم هشدار دهنده «برق فشار قوی» الزامی است.
- ماده ۹۷ - استفاده از چراغ‌های دستی با ولتاژ بیش از ۵۰ ولت ممنوع می‌باشد، مگر این که به کلیدهای محافظ جان (RCD) مناسب تجهیز شوند.
- ماده ۹۸ - سرپیچ لامپ‌های الکتریکی باید به گونه‌ای باشد که قبل از باز نمودن کامل لامپ، احتمال تماس بدن با هیچ یک از قسمت‌های برق‌دار وجود نداشته باشد.
- ماده ۹۹ - استفاده از لامپ‌های الکتریکی سیار صرفاً در صورتی مجاز است که تأمین روشنایی ثابت و مناسب امکان پذیر نباشد.
- ماده ۱۰۰ - لامپ‌های الکتریکی سیار باید مجهز به دستگیره و نگهدارنده عایق مناسب باشد.
- ماده ۱۰۱ - لامپ‌های سیار که برای مکان‌های مربوط و خیس به کار برده می‌شود، باید از نوع ضد آب باشد.
- ماده ۱۰۲ - در کلیه مکان‌هایی که احتمال بروز آتش سوزی 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 هشدار دهنده 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 می باشد، باید محل انباشت بارهای الکتریکی ساکن به وسیله آشکارسازها مشخص و با سیستم اتصال به زمین مؤثر به زمین وصل گردد.

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

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

ماده ۱۱۸- در محیط هایی که خطر انفجار وجود دارد، کلیه کلیدها و کنترل کننده ها، مدارهای فرمان، فیوزها و تمام دستگاه های خودکار باید خارج از محدوده خطر قرار گیرند.

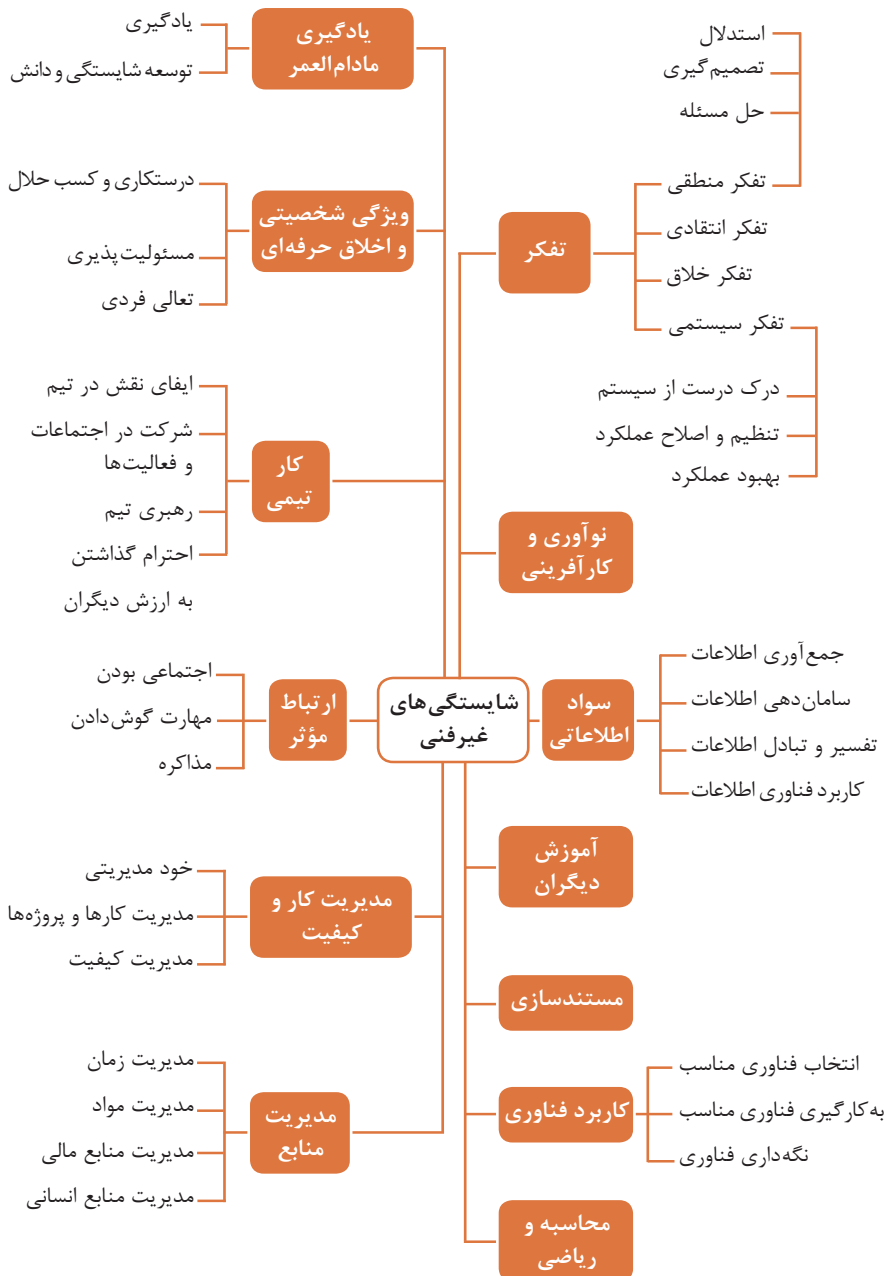
ماده ۱۱۹- در محیط هایی که خطر انفجار وجود دارد، نباید از وسایل الکتریکی سیار استفاده شود مگر اینکه از نوع ضد انفجار باشد.

این آیین نامه مشتمل بر پنج فصل و ۱۱۹ ماده می باشد 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

شایستگی‌های غیر فنی



کارنامک

[نام و نام خانوادگی کارجو]

[تلفن تماس: ۰۹۱۲۳۳۳۳]

[ایمانامه: youremail@adomain.ext]

[متولد: [سال]]

[ساکن: [شهر] - [محدوده]]

سوابق تحصیلی

کارדانی [نام رشته تحصیلی] - دانشگاه [نام دانشگاه] [تاریخ شروع دوره] الی [تاریخ دانش آموختگی]

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

■ [اختیاری: معدل]

دیپلم [نام رشته تحصیلی] - هنرستان [نام هنرستان]

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

■ [اختیاری: معدل]

سوابق حرفه‌ای

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

■ [توضیح مختصر مسئولیت‌های کاری ...]

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

[ماه و سال اتمام کار]

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

■ [توضیح مختصر مسئولیت‌های کاری ...]

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

[ماه و سال اتمام کار]

مهارت‌ها

مهارت‌های نرم‌افزاری

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

آشنایی با زبان‌های خارجی

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

سایر مهارت‌ها

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

نمونه نامه درخواست شغل

مدیر محترم

شرکت الف

موضوع: درخواست استخدام

با سلام و احترام،

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

امیدوارم ویژگی‌های اینجانب از جمله، تحصیل در رشته و گذراندن دوره‌های و داشتن مهارت‌های ارتباطی قوی، اعتماد به نفس بالا و اشتیاق به یادگیری مداوم و به روز نمودن اطلاعات شغلی مورد توجه آن مدیریت محترم قرار گیرد و فرصتی را فراهم سازد تا بتوانم انتظارات و خدمات مورد نظر آن شرکت را برآورده سازم.

ضمن آرزوی توفیق و بهروزی برای جنابعالی، از وقتی که به بررسی کارنامه اینجانب اختصاص می‌دهید سپاسگزارم و آمادگی خود را جهت حضور در آن شرکت برای ارائه سایر اطلاعاتی که لازم باشد و آشنایی بیشتر اعلام می‌دارم.

با تشکر و احترام

نام و نام خانوادگی

امضا

نمونه قرارداد کار

این قرارداد به موجب ماده (۱۰) قانون کار جمهوری اسلامی ایران و تبصره (۳) الحاقی به ماده (۷) قانون کار موضوع بند (الف) ماده (۸) قانون رفع برخی از موانع تولید و سرمایه‌گذاری صنعتی - مصوب ۱۳۸۷/۸/۲۵ مجمع تشخیص مصلحت نظام بین کارفرما / نماینده قانونی کارفرما و کارگر منعقد می‌شود.

۱ مشخصات طرفین:

کارفرما/نماینده قانونی کارفرما

آقای/خانم/ شرکت فرزند شماره شناسنامه/ شماره ثبت
به نشانی:

کارگر

آقای/خانم فرزند متولد شماره شناسنامه
شماره ملی میزان تحصیلات نوع و میزان مهارت
به نشانی:

۲ نوع قرارداد: دائم موقت کارمعی

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 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.

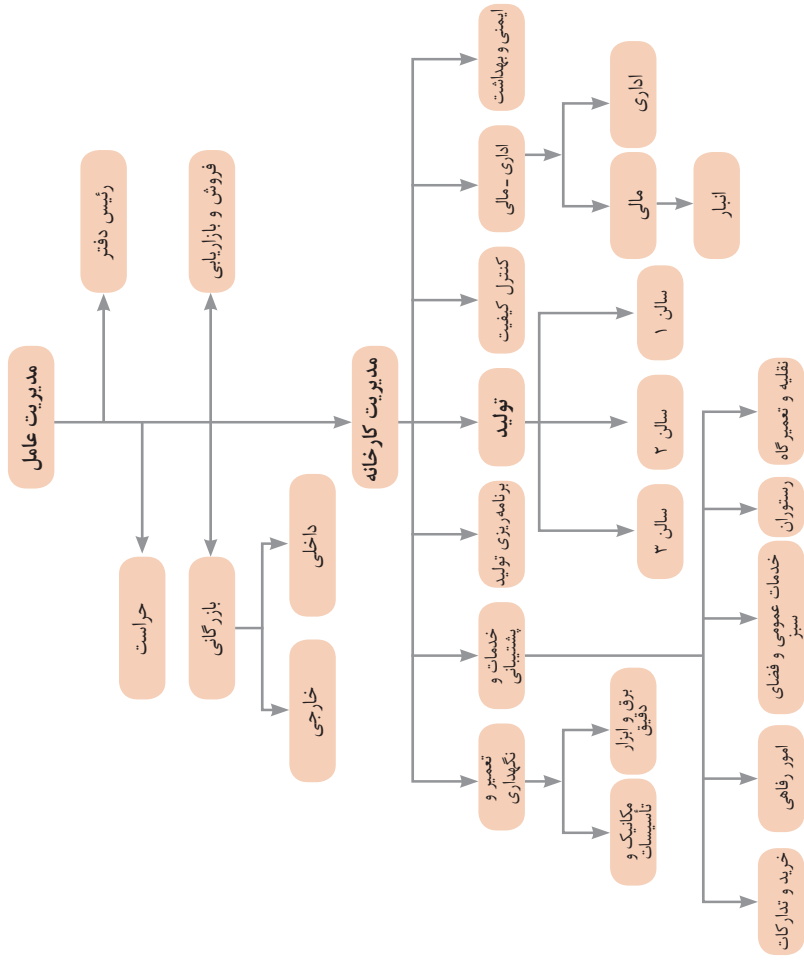
.....
.....
.....

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.

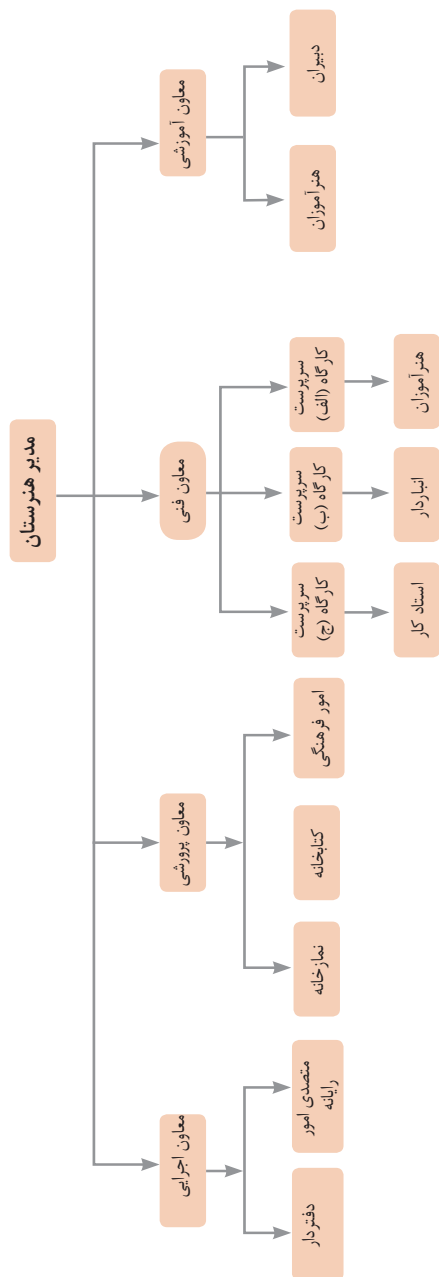
۱۵ این قرارداد در چهار نسخه تنظیم می‌شود که یک نسخه نزد کارفرما، یک نسخه نزد کارگر، یک نسخه به تشکل کارگری (در صورت وجود) و یک نسخه نیز توسط کارفرما از طریق نامه الکترونیکی یا اینترنت و یا سایر طرق به اداره کار و امور اجتماعی محل تحویل می‌شود.

محل امضای کارگر

محل امضای کارفرما



نمونه‌ای از ارتباطات واحدهای یک کارخانه

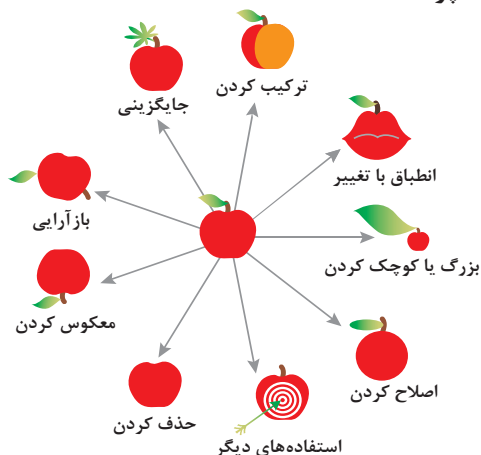


۱ - جداسازی	۲ - استخراج	۳ - کیفیت موضعی	۴ - نامتقارن سازی	۵ - ترکیب و ادغام
۶ - چند کاربردی	۷ - تودرتو بودن	۸ - جبران وزن	۹ - مقابله پیشاپیش	۱۰ - اقدام پیشاپیش
۱۱ - حفاظت پیشاپیش	۱۲ - هم سطح سازی	۱۳ - تغییر جهت	۱۴ - انحنای دادن	۱۵ - پویایی
۱۶ - کمی کمتر، کمی بیشتر	۱۷ - حرکت به بعدی جدید	۱۸ - لرزش و نوسان	۱۹ - عمل دوره‌ای	۲۰ - تداوم کار مفید
۲۱ - حمله سریع	۲۲ - تبدیل ضربه 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

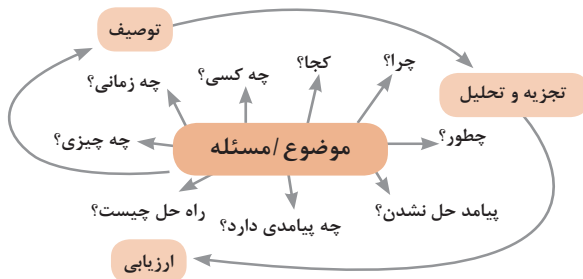
متغیرها در حل مسئله ابداعی

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 اندازه گیری
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 عیب یابی
۱۸	روشنایی	۳۸	سطح خودکار بودن (اتوماسیون)
۱۹	انرژی مصرفی جسم متحرک	۳۹	بهره وری
۲۰	انرژی مصرفی جسم ساکن		

تکنیک خلاقیت اسکمپر



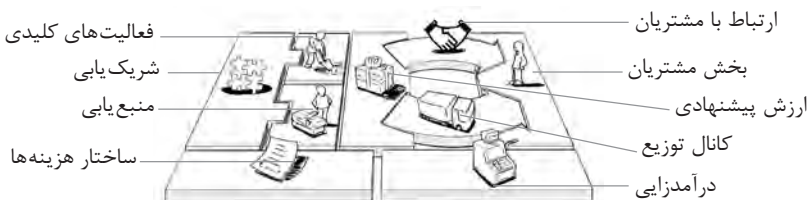
مدل ایجاد تفکر انتقادی



فعالیت‌های پیشبرد، ترویج و توسعه فروش



الف) مدل کسب‌وکار

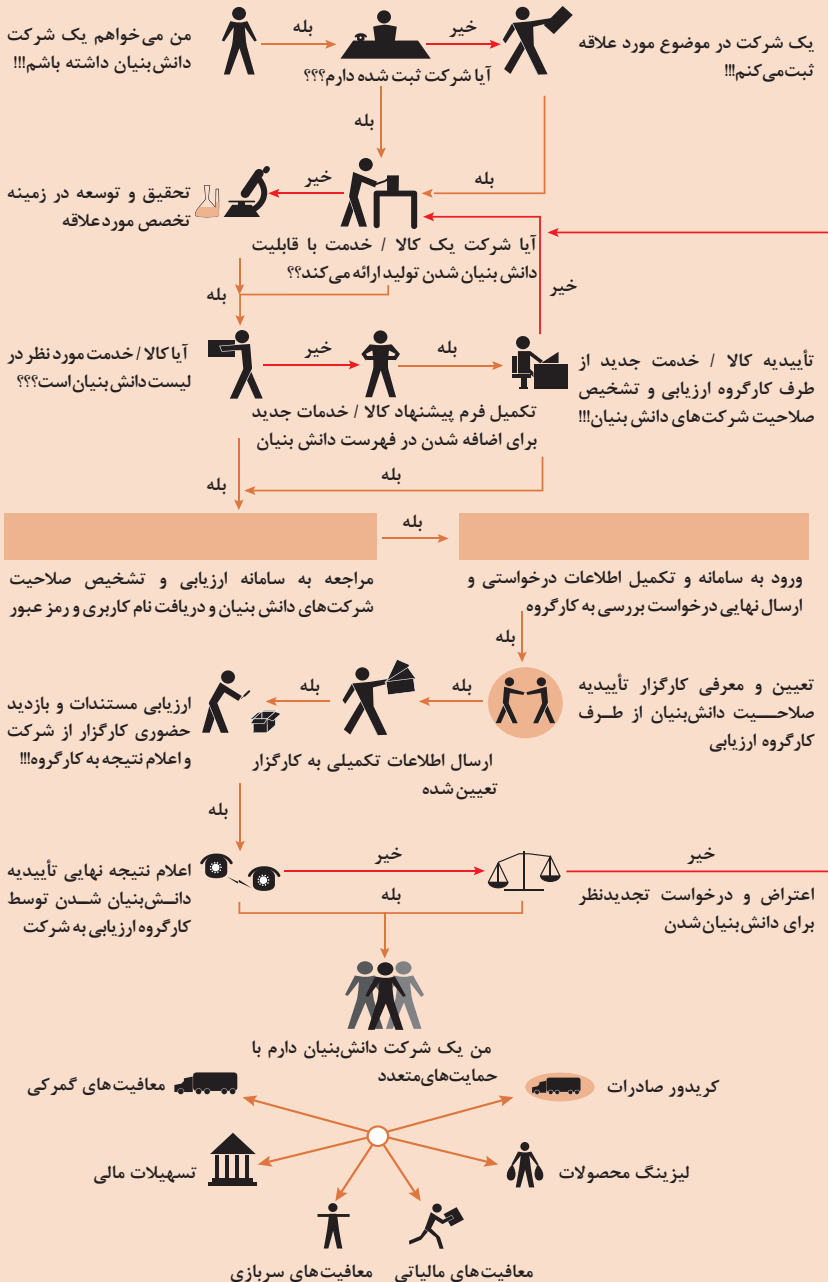


 کانال توزیع از طریق چه کانال‌هایی می‌توانیم به بخش مشتریان دسترسی پیدا کنیم؟ در حال حاضر چگونه به آنها دسترسی داریم؟ کانال‌های ما چطور یکپارچه شده‌اند؟ عملکرد کدام یک بهتر است؟ پرهزینه‌ترین کانال‌ها کدام‌اند؟ چطور آنها را با نیازهای مشتریان هماهنگ می‌کنیم؟  شریک یابی شرکای کلیدی و تأمین‌کنندگان کلیدی ما چه کسانی هستند؟ منابع اصلی به‌دست آمده از شرکایمان کدام‌اند؟ فعالیت‌های اصلی انجام‌شده توسط شرکایمان کدام‌اند؟	 ارزش پیشنهادی چه ارزشی به مشتریانمان ارائه می‌دهیم؟ کدام یک از مسائل مشتریانمان را حل می‌کنیم؟ بسته پیشنهادی ما (محصولات و خدمات) به مشتریان مختلف چیست؟ کدام یک از نیازهای مشتریان را برطرف می‌کنیم؟	 درآمدزایی 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؟  منبع یابی منابع اصلی برای ارزش پیشنهادی، کانال توزیع، ارتباط با مشتری و درآمدزایی چه هستند؟	 بخش مشتریان برای چه افرادی ارزش آفرینی می‌کنیم؟ مهم‌ترین مشتریان ما چه افرادی هستند؟  ارتباط با مشتریان مشتریان مختلف انتظار برقراری و حفظ چه نوع رابطه‌ای را از ما دارند؟ کدام یک از آنها برقرار شده است؟ این روابط چگونه با کل اجزای مدل کسب‌وکار ما تلفیق می‌شوند؟ هزینه آنها چقدر است؟
 ساختار هزینه‌ها مهم‌ترین هزینه‌های اصلی ما در مدل کسب‌وکار کدام‌اند؟ گران‌ترین منابع اصلی ما کدام‌اند؟ گران‌ترین فعالیت‌های اصلی ما کدام‌اند؟	 فعالیت‌های کلیدی فعالیت‌های اصلی برای ارزش پیشنهادی، کانال توزیع، ارتباط با مشتری و درآمدزایی چه هستند؟		

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

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

مبلغ به عدد: تاریخ صدور: (تاریخ صدور و سر رسید - روز شنبه - سی و یکم به نام سروراف نواز افروز)

اینجانب متعهد می شوم که در تاریخ به مبلغ در مقابل این سفته به حواله کرد

مبلغ: (مبلغ با نام سروراف نواز افروز)

نام و نام خانوادگی: محل اقامت: محل پرداخت:

نام و نام خانوادگی: محل اقامت: محل پرداخت:

مبلغ: تاریخ: سر رسید: نام پستکار: نام نهاد: محل اقامت: محل پرداخت:

۱۲-۹۰۶۲/۲۳۶۳۷۹

۱۲-۹۰۶۲/۲۳۶۳۷۹

تاریخ به حواله کرد: نام و نام خانوادگی: محل اقامت: محل پرداخت:

۴۰ ۲۵ ۱۷ = ۱ ۲۹۰۵ ۲ = ۴ ۳۵ ۳۷۹ = ۰ ۱۵۵ ۸ ۳۰۰ ۹۸۰۰ ۲ = ۱ ۱

چک

چک نوشته ای است که به موجب آن صادرکننده وجوهی را که نزد محال علیه دارد کلاً یا بعضاً مسترد یا به دیگری واگذار نماید. در چک باید محل و تاریخ صدور قید شده و به امضای صادرکننده برسد چک نباید وعده داشته باشد. چک ممکن است در وجه حامل یا شخص معین یا به حواله کرد باشد - ممکن است به دیگری منتقل شود. وجه چک باید به محض ارائه کارسازی شود. اگر چک در وجه حامل باشد کسی که وجه چک را دریافت می کند باید ظهر (پشت) آن را امضا یا مهر نماید.

■ بیمه در مواجهه با خطرات، باعث اطمینان و آرامش در زندگی فردی و اجتماعی و اقتصادی می‌شود.

■ بیمه، انتقال بار زیان‌های مالی بر شانه‌های شخص دیگر برای ایجاد اطمینان خاطر است.

■ بیمه امکانی است که سازمان‌های تأمین اجتماعی برای کارگران و کلیه افراد شاغل فراهم آورده است تا از آنان در حین کار، بیکاری، از کار افتادگی، بازنشستگی و فوت (خانواده متوفی) حمایت مالی کند.

■ کارفرما بنا بر قانون، موظف است قسمتی از دستمزد کارگر را تحت عنوان بیمه و مالیات از حقوق وی کسر و به حساب بیمه و اداره مالیات واریز نماید.

■ حق بیمه اجباری توسط کارگر (سهم ۷ درصد) و کارفرما (سهم ۲۳ درصد) پرداخت می‌شود.

■ در بیمه خویش فرما، کارگر خود می‌تواند با پرداخت مستقیم حق بیمه، از مزایای آن بهره‌مند شود.

■ مالیات به دستمزدهایی که از مقدار مشخصی کمتر باشند، تعلق نمی‌گیرد. حداکثر دستمزدی که به آن مالیات تعلق نمی‌گیرد، ابتدای هر سال توسط دولت تعیین می‌شود.

انواع بیمه در محیط کار

الف: بیمه اجباری: شامل بیمه درمانی، بیمه بازنشستگی، بیمه بیکاری و از کار افتادگی، بیمه فوت ب: بیمه‌های اختیاری: شامل بیمه حوادث، بیمه تکمیلی و ...

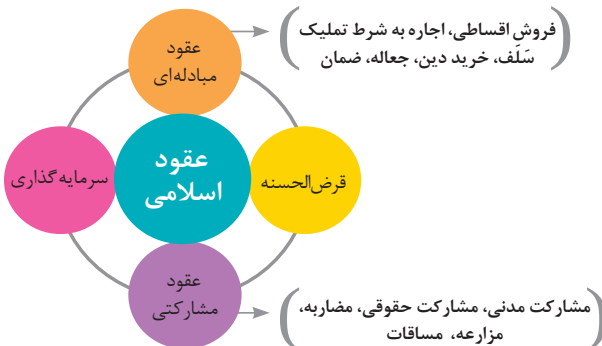
■ در حالت کلی بیمه به دو نوع اجتماعی و بازرگانی تقسیم می‌گردد. معمولاً بیمه اجتماعی، اجباری است و بیمه بازرگانی، اختیاری می‌باشد. بیمه بازرگانی با توجه به نوع خطر به دو بخش بیمه زندگی و بیمه‌های غیر زندگی تقسیم می‌شوند.

عقود اسلامی

اسلام برای همه وجوه زندگی قوانینی دارد. وجود اقتصاد اسلامی مؤید این مطلب است که در حوزه اقتصاد معیشت و تأمین رفاه هم روش‌های خاصی موجود است که باید به آنها پرداخت، بانکداری اسلامی و عقود اسلامی از آن دسته هستند.

در بینش اسلامی، دریافت و پرداخت بهره، تحریم شده است، بنابراین عملیات بانکداری باید بدون بهره انجام شود و اسلام روش‌هایی را برای جایگزین کردن بهره پیشنهاد می‌کند که از آن جمله می‌توان از عقود اسلامی نام برد.

به‌طور کلی عقود اسلامی در نظام بانکی به چهار گروه تقسیم می‌شوند که عبارت‌اند از:





علائم مورد استفاده در نمودار جریان فرایند



سیستم های تولید

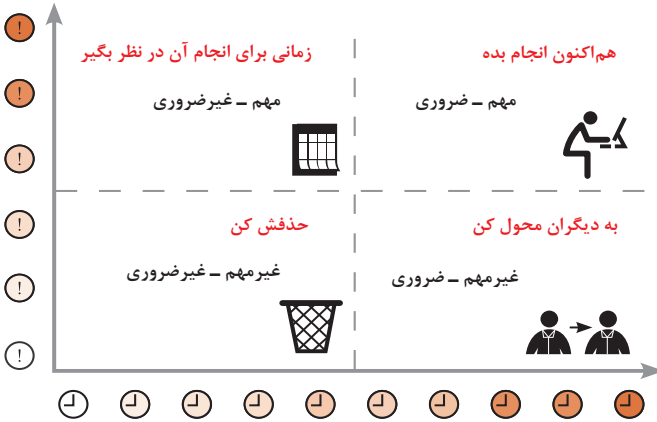




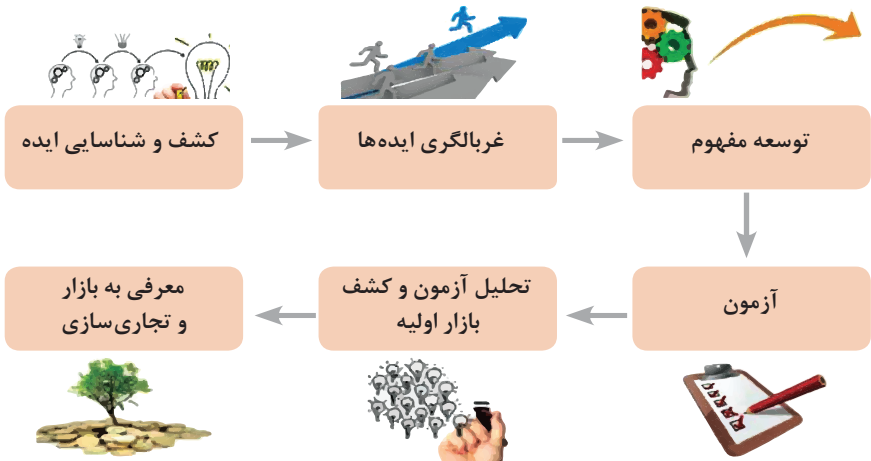
انواع مدیریت در تولید

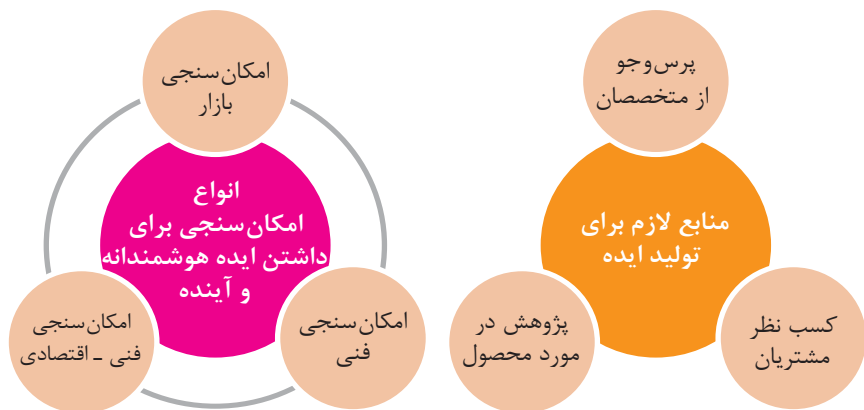


مدیریت زمان با ماتریس «فوری – مهم»



مراحل توسعه محصول جدید





محصول

ترویج

عوامل مؤثر بر تقاضای بازار

قیمت

مکان عرضه

مفهوم کیفیت از دو دیدگاه

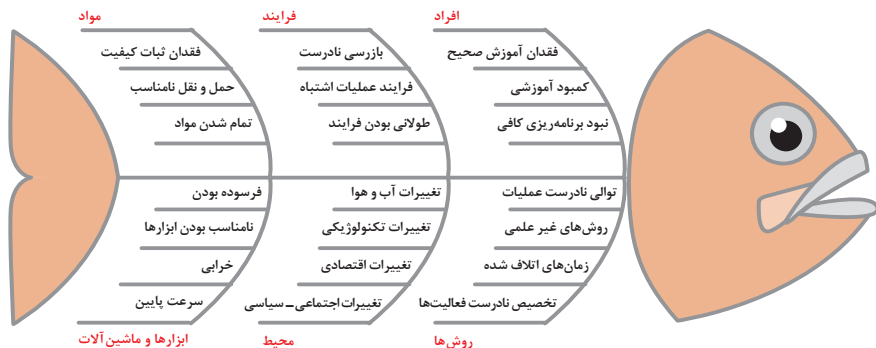
دیدگاه مشتری

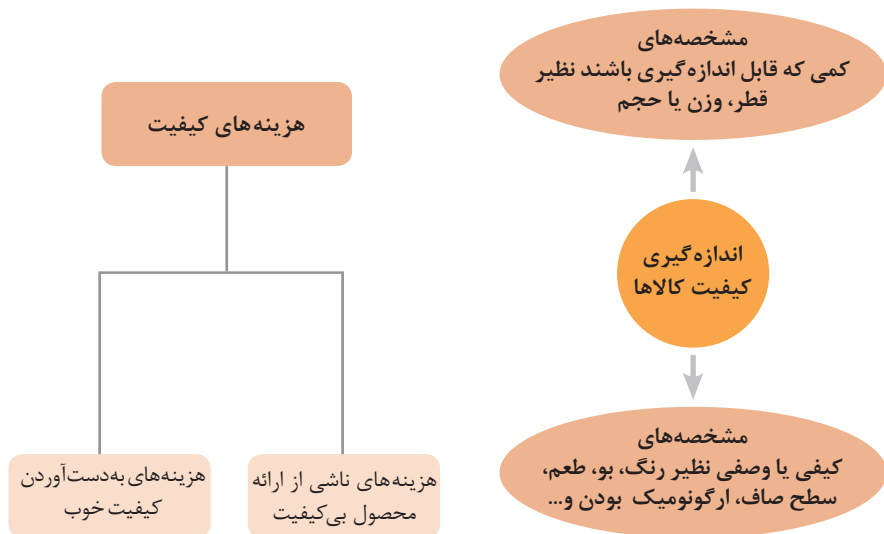
مشخصه‌های کیفیت کالا
مشخصه‌های کیفیت خدمات

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

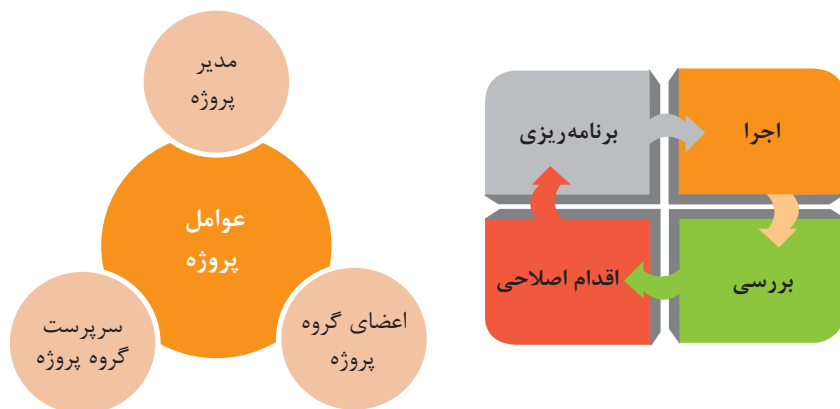


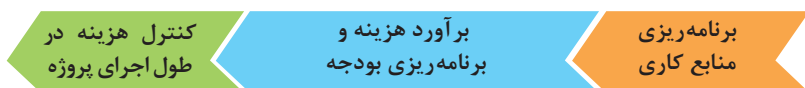
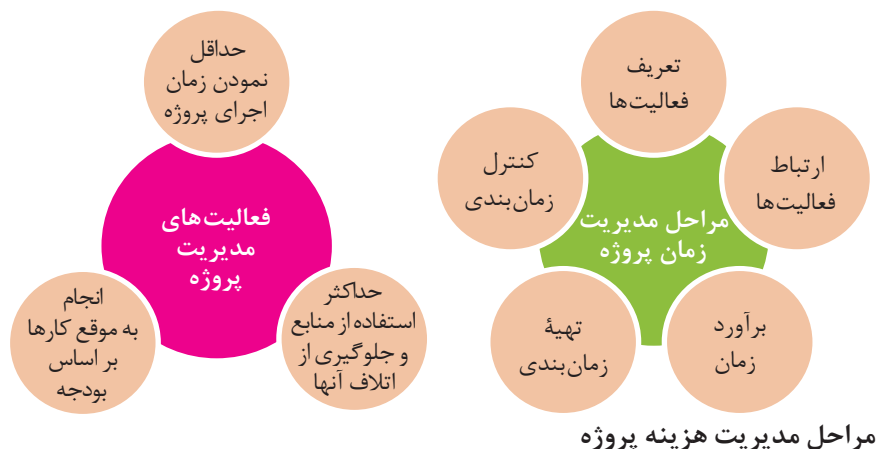


مراحل انجام فرایند مدیریت پروژه



چرخه انجام کار



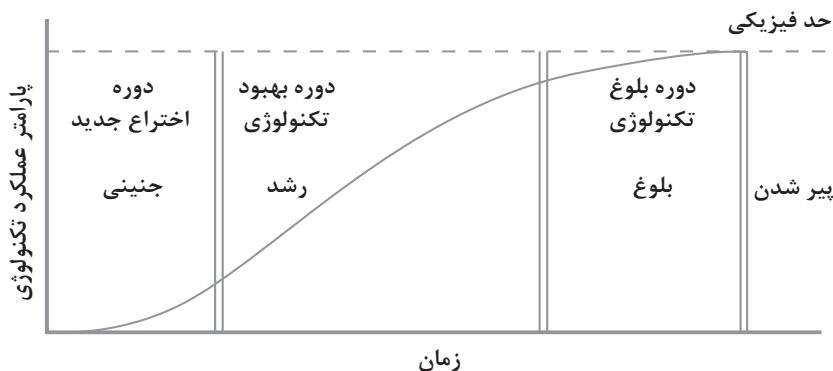


کاربرد فناوری‌های نوین

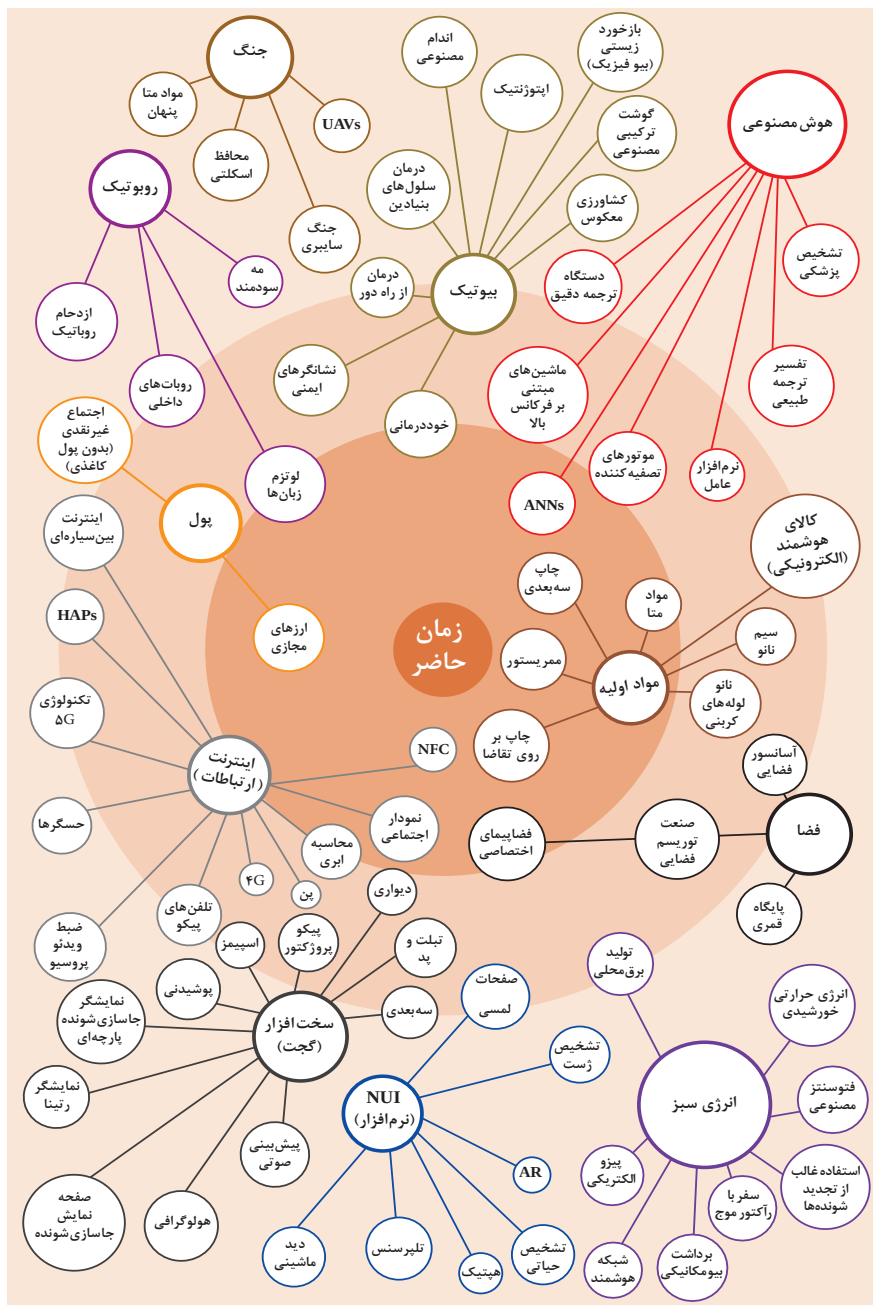
اولویت‌های علم و فناوری براساس سند جامع علمی کشور

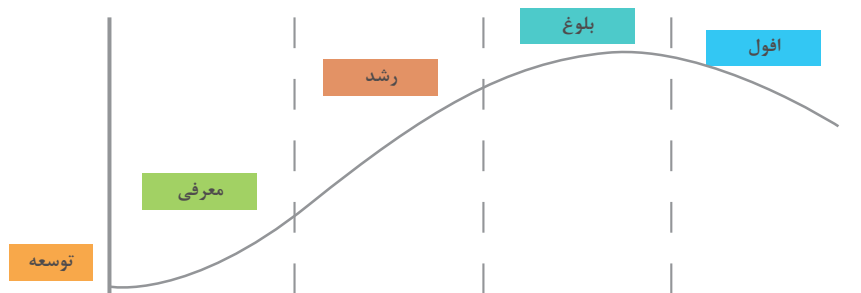
- **اولویت‌های الف در فناوری:** فناوری هوافضا، فناوری ارتباطات و اطلاعات، فناوری هسته‌ای، فناوری نانو و میکرو، فناوری‌های نفت و گاز، فناوری زیستی، فناوری زیست‌محیطی، فناوری فرهنگی و نرم
- **اولویت‌های ب در فناوری:** لیزر، فوتونیک، زیست‌حسگرها، حسگرهای شیمیایی، مکترونیک، خودکارسازی و رباتیک، نیم‌رساناها، کشتی‌سازی، مواد نوترکیب، بسپارها (پلیمرها)، حفظ و ذخایر ژنی، اکتشاف و استخراج مواد معدنی، پیش‌بینی و مقابله با زلزله و سیل و پدافند غیرعامل
- **اولویت‌های ج در فناوری:** اپتوالکترونیک، کاتالیست‌ها، مهندسی پزشکی، آلیاژهای فلزی، مواد مغناطیسی، سازه‌های دریایی، حمل و نقل ریلی، ترافیک و شهرسازی، مصالح ساختمانی سبک و مقاوم، احیای مراتع و جنگل‌ها و بهره‌برداری از آنها، فناوری بومی

منحنی پیشرفت فناوری از شروع تا پایان



تجسمی از فناوری‌ها در آینده نزدیک





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 رقبای، ویژگی‌های جدید	تحلیل اطلاعات بازخورد مشتریان، اثربخشی تبلیغات، پیشنهادات تشویقی	تحلیل اطلاعات مشتریان برای نگه داشتن بیشتر محصول در رقابت، تبلیغات، بازاریابی، کشف بازارهای جدید	تحلیل اطلاعات در رابطه با رقبای، ویژگی‌های مورد انتظار برای اضافه شدن به محصول برای کاهش سرعت افول و...

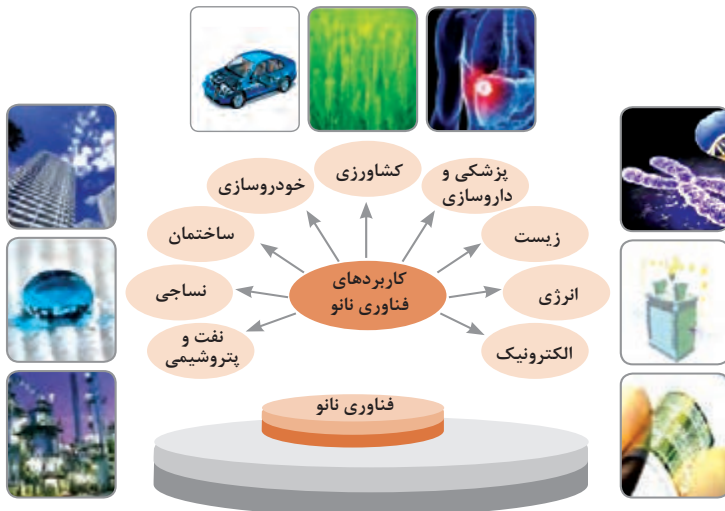
سطوح مختلف کسب و کار در دنیای دیجیتالی

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

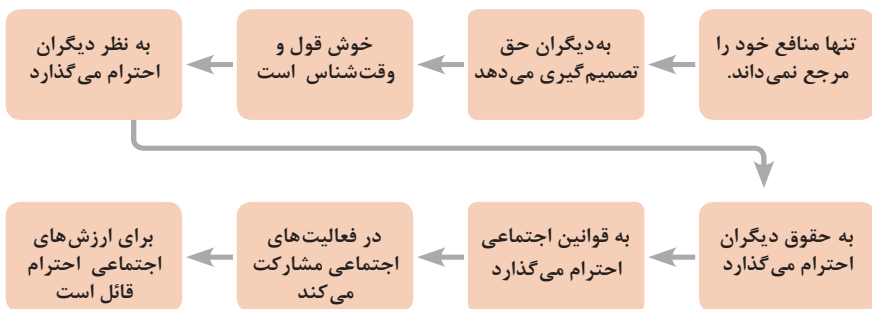
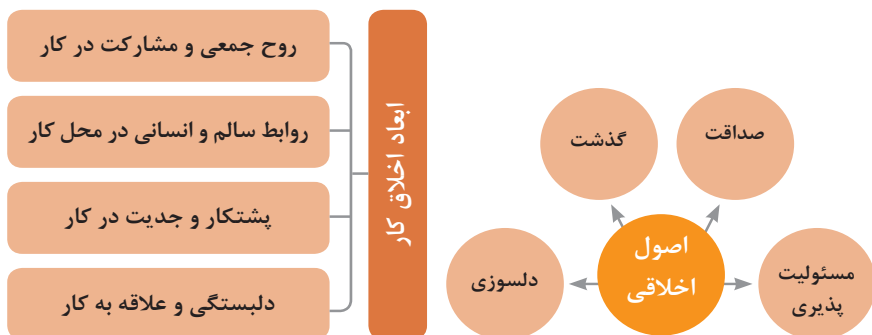
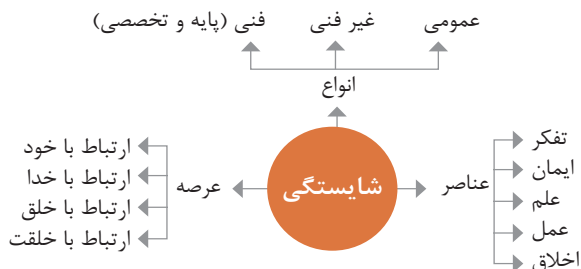
ویژگی های کلان داده ها

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

کاربرد فناوری نانو



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



ویژگی رفتار احترام آمیز

دلسوز و رحیم هستند

رویکرد حمایتی دارند

به احساسات دیگران توجه می‌کنند

مشکلات دیگران را مشکل خود می‌دانند

در مصائب و مشکلات دیگران شریک می‌شوند

ویژگی افرادی که در حرفه شان خیرخواه هستند

برخی از کلیدهای زندگی شغلی و حرفه ای

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

در شغل و حرفه

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

- مسئولیت پذیری، درست کاری، امانت داری، گذشت، انصاف و بهره‌وری در تمام امور شغلی و حرفه‌ای را سرلوحه کارهای خود قرار دهم.
 - کار خود را با تفکر، ایمان، علم، عمل و اخلاق در عرصه‌های ارتباط با خود، خدا، خلق و خلقت به صورت شایسته انجام دهم.
 - در تعالی حرفه‌ای، یادگیری مداوم، مهارت افزایی و کسب شایستگی و ارتقای صلاحیت‌های حرفه‌ای خویش کوشا باشم.
 - مصالح افراد، مشتریان و جامعه را در انجام وظایف شغلی و حرفه‌ای بر منافع خود مقدم بدارم.
 - با همت بلند و پشتکار برای کسب روزی حلال و تولید ثروت از طریق آن تلاش نمایم.
 - از بطالت، بیکاری، اسراف، ربا، کم فروشی، گران فروشی و زیاده خواهی پرهیز کنم.
 - در انجام وظایف شغلی و حرفه‌ای، آنچه برای خود می‌پسندم، برای دیگران هم بپسندم و آنچه برای خود نمی‌پسندم برای دیگران نیز نپسندم.
 - از کار، تولید، کالا، سرمایه و خدمات کشور خود در انجام وظایف شغلی و حرفه‌ای حمایت کنم.
 - برای مخلوقات هستی، محیط زیست و منابع طبیعی کشورم ارزش قائل شوم و در حفظ آن بکوشم.
 - از حیا و عفت، آراستگی ظاهری و پوشیدن لباس مناسب برخوردار باشم.
 - همواره در حفظ و ارتقاء سلامت و بهداشت خود و دیگران در محیط کار تلاش نمایم.
 - در انجام وظایف شغلی و حرفه‌ای در تمامی سطوح، حقوق مالکیت معنوی و مادی اشخاص، شرکت‌ها و بنگاه‌های تولیدی و خدماتی را رعایت کرده و بر اساس قانون عمل نمایم.
- و از خداوند متعال می‌خواهم در پیمودن این راه بزرگ، بینش مرا افزون، اراده‌ام را راسخ و گام‌هایم را استوار گرداند.

جدول عناوین دروس شایستگی‌های مشترک و پودمان‌های آنها

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

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

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

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

۱۲	ریاضی ۳	به کارگیری برخی تابع‌ها در زندگی روزمره
		تحلیل وضعیت‌ها به کمک مفهوم حد
		مقایسه حدهای یک طرفه و دو طرفه و پیوستگی تابع‌ها
		تحلیل وضعیت‌ها به کمک مفهوم مشتق
		به کارگیری مشتق در تعیین رفتار تابع‌ها
۱۰	فیزیک	به کارگیری مفاهیم، کمیت‌ها و ابزار اندازه‌گیری
		تحلیل انواع حرکت و کاربرد قوانین نیرو در زندگی روزمره
		مقایسه حالت‌های ماده و محاسبه فشار در شاره‌ها
		تحلیل تغییرات دما و محاسبه گرمای مبادله شده
		تحلیل جریان الکتریکی و محاسبه مقاومت الکتریکی در مدارهای الکتریکی
۱۱	شیمی	به کارگیری مفاهیم پایه شیمی در زندگی
		تحلیل فرایندهای شیمیایی
		مقایسه محلول‌ها و کلوئید‌ها
		به کارگیری مفاهیم الکتروشیمی در زندگی
		به کارگیری ترکیب‌های کربن‌دار 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 بودمان‌های آنها

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





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

سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی

