

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

# کتاب همراه هنرجو

رشته مکاترونیک

گروه مکانیک

شاخه‌های فنی و حرفه‌ای و کاردانش

پایه‌های دهم، یازدهم و دوازدهم

دوره دوم متوسطه



## وزارت آموزش و پرورش سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی



کتاب همراه هنرجو (رشتهٔ مکاترونیک) - ۲۱۰۴۷۹

سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی

دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کاردانش

سیدحسن سیددقی‌زاده، محمد مختاری، رضا خاجی و حمید یزدانی (بخش اختصاصی)، حسن

آقابابی، احمد رضا دوراندیش، افشار بهمنی، ابراهیم آزاد، مهدی اسماعیلی و محمد کفاشان

(بخش مشترک) (اعضای شورای برنامه‌ریزی و تألیف)

ادارهٔ کل نظارت بر نشر و توزیع مواد آموزشی

جواد صفری (مدیر هنری) - سمیه قنبری (صفحه‌آرا)

تهران: خیابان ایرانشهر شمالی - ساختمان شمارهٔ ۴ آموزش و پرورش (شهید موسوی)

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

وب‌گاه: [www.chap.sch.ir](http://www.chap.sch.ir) و [www.irtextbook.ir](http://www.irtextbook.ir)

شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران: تهران - کیلومتر ۱۷ جادهٔ مخصوص کرج -

خیابان ۶۱ (داروپخش)

تلفن: ۵-۴۴۹۸۵۱۶۱، دورنگار: ۴۴۹۸۵۱۶۰،

صندوق پستی: ۱۳۹-۳۷۵۱۵

شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران «سهامی خاص»

چاپ اول ۱۳۹۷

نام کتاب:

پدیدآورنده:

مدیریت برنامه‌ریزی درسی و تألیف:

شناسه افزوده برنامه‌ریزی و تألیف:

مدیریت آماده‌سازی هنری:

شناسه افزوده آماده‌سازی:

نشانی سازمان:

ناشر:

چاپخانه:

سال انتشار و نوبت چاپ:

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



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

امام خمینی (قَدَّسَ سِرَّهُ الشَّرِیف)

فصل ۱ : شایستگی‌های پایه فنی	۱
فصل ۲ : یادگیری مادام‌العمر حرفه‌ای و فناوری اطلاعات و ارتباطات	۳۱
فصل ۳ : دانش فنی، اصول، قواعد، قوانین و مقررات	۹۳
فصل ۴ : فناوری‌ها، استانداردها و تجهیزات	۱۳۷
فصل ۵ : ایمنی، بهداشت و ارگونومی	۳۲۹
فصل ۶ : شایستگی‌های غیرفنی	۳۴۷

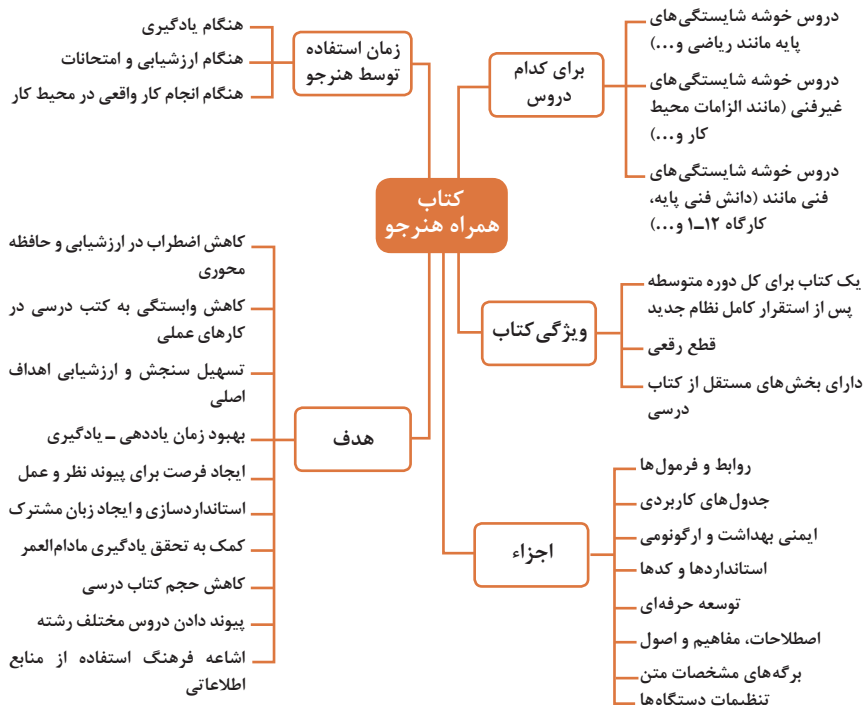


## سخنی با هنرجویان عزیز

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 دانش فنی، اصول، قواعد، قوانین و مقررات
- ۳ یادگیری مادام العمر حرفه ای و فناوری اطلاعات
- ۴ فناوری ها، استانداردها و تجهیزات
- ۵ ایمنی، بهداشت و ارگونومی
- ۶ شایستگی های غیر فنی است.

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



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

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

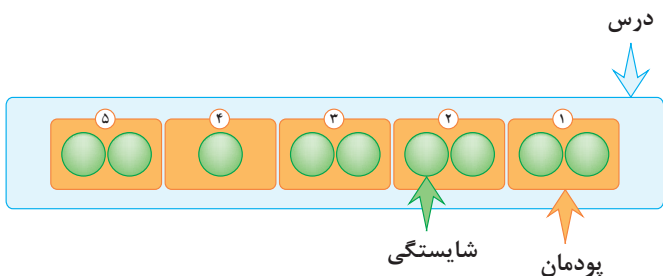
دفتر تألیف کتاب های درسی فنی و حرفه ای و کاردانش

## دروس شایستگی در رشته‌های فنی و حرفه‌ای

### عناوین دروس شایستگی در رشته‌های فنی و حرفه‌ای

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

### ساختار دروس فنی و حرفه‌ای

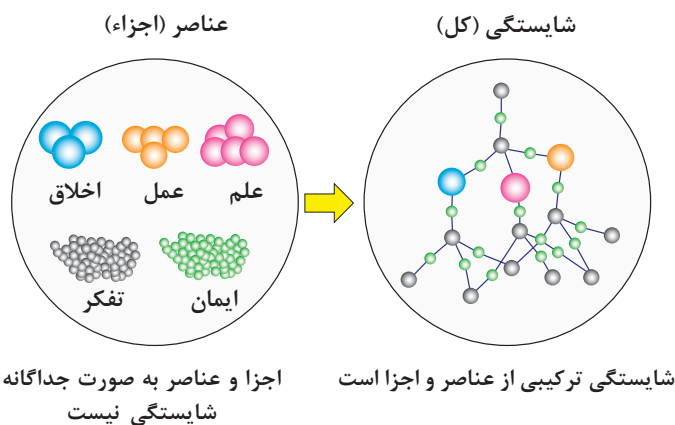


- هر درس شایستگی، شامل ۵ پودمان است که هر پودمان نیز شامل ۱ یا ۲ شایستگی (واحد یادگیری) می‌باشد.
- در دروس کارگاهی هر پودمان معرف یک شغل در محیط کار است.
- ارزشیابی هر پودمان به‌صورت مستقل انجام می‌شود و اگر در پودمانی نمره قبولی کسب نگردد تنها همان پودمان مجدداً ارزشیابی می‌شود.

## آموزش و تربیت بر اساس شایستگی

### آموزش و تربیت بر اساس شایستگی

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





## فصل ۱

# شایستگی‌های پایه فنی

اتحادها

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

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

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

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

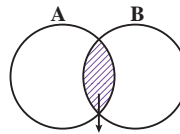
$$(x-y)^r = x^r - {}^r x y + {}^r x y^r - y^r$$

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

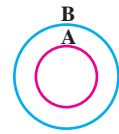
$$x^r - y^r = (x-y)(x^r + xy + y^r)$$

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

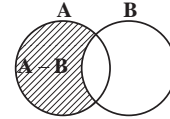
مجموعه ها



$A \cap B$   
اشترک دو مجموعه



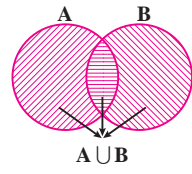
$A \subseteq B, B \not\subseteq A$   
زیر مجموعه



$A - B$



$B - A$

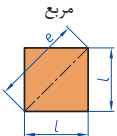
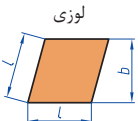
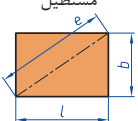

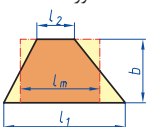

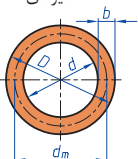
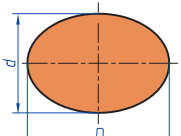


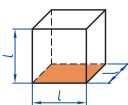
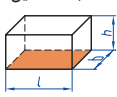
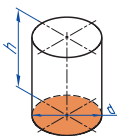
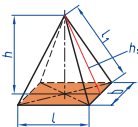
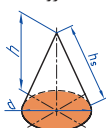

$A \cup B$   
اجتماع دو مجموعه

تفاضل دو مجموعه

نمایش مجموعه به صورت بازه

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

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

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



## نسبت و تناسب

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

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

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

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

## ۳ خواص عملیات

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

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

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

## درصد و کاربردهای آن

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

$$b = x \times a$$

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

۲ درصد تغییر: برای هر کمیتی مقدار

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

را درصد تغییر آن کمیت می‌نامند.

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

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

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

### نامعادله درجه دوم

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

### توان و ریشه یابی

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

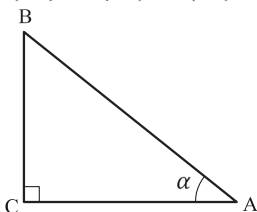
$$\frac{\sqrt[n]{a}}{\sqrt[n]{b}} = \sqrt[n]{\frac{a}{b}} \quad (b \neq 0)$$

### مثلثات

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

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

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



### ۳ نسبت‌های مثلثاتی یک زاویه تند:

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

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

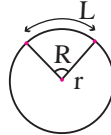
$$\sin \alpha = \frac{\text{طول ضلع روبه‌روی زاویه } \alpha}{\text{وتر}} = \frac{BC}{AB}$$

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

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

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

$D = \frac{180^\circ}{\pi} R$  (درجه)



### ۴ روابط بین نسبت‌های مثلثاتی:

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

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

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

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

Angle A in degrees	Angle A in radians	sin A	cos A	tan A	cot A
$105^\circ$	$\frac{7\pi}{12}$	$\frac{1}{4}(\sqrt{6} + \sqrt{2})$	$-\frac{1}{4}(\sqrt{6} - \sqrt{2})$	$-(2 + \sqrt{3})$	$-(2 - \sqrt{3})$
$120^\circ$	$\frac{2\pi}{3}$	$\frac{1}{2}\sqrt{3}$	$-\frac{1}{2}$	$-\sqrt{3}$	$-\frac{1}{3}\sqrt{3}$
$135^\circ$	$\frac{3\pi}{4}$	$\frac{1}{2}\sqrt{2}$	$-\frac{1}{2}\sqrt{2}$	$-1$	$-1$
$150^\circ$	$\frac{5\pi}{6}$	$\frac{1}{2}$	$-\frac{1}{2}\sqrt{3}$	$-\frac{1}{3}\sqrt{3}$	$-\sqrt{3}$
$165^\circ$	$\frac{11\pi}{12}$	$\frac{1}{4}(\sqrt{6} - \sqrt{2})$	$-\frac{1}{4}(\sqrt{6} + \sqrt{2})$	$-(2 - \sqrt{3})$	$-(2 + \sqrt{3})$
$180^\circ$	$\pi$	$0$	$-1$	$0$	$\mp \infty$

### ✓ لگاریتم و خواص آن:

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

$$\log_a b = c$$

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

■ برای  $b, c > 0$  داریم:

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

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

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

■ 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:

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

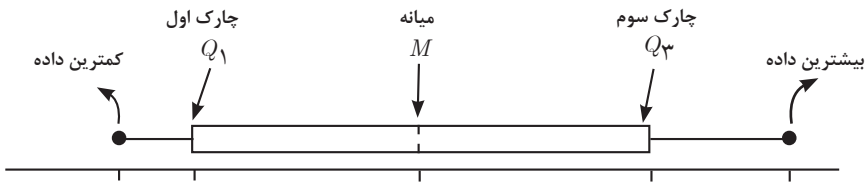
■ برای  $a, b > 0$  و  $a \neq 1$  داریم:

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

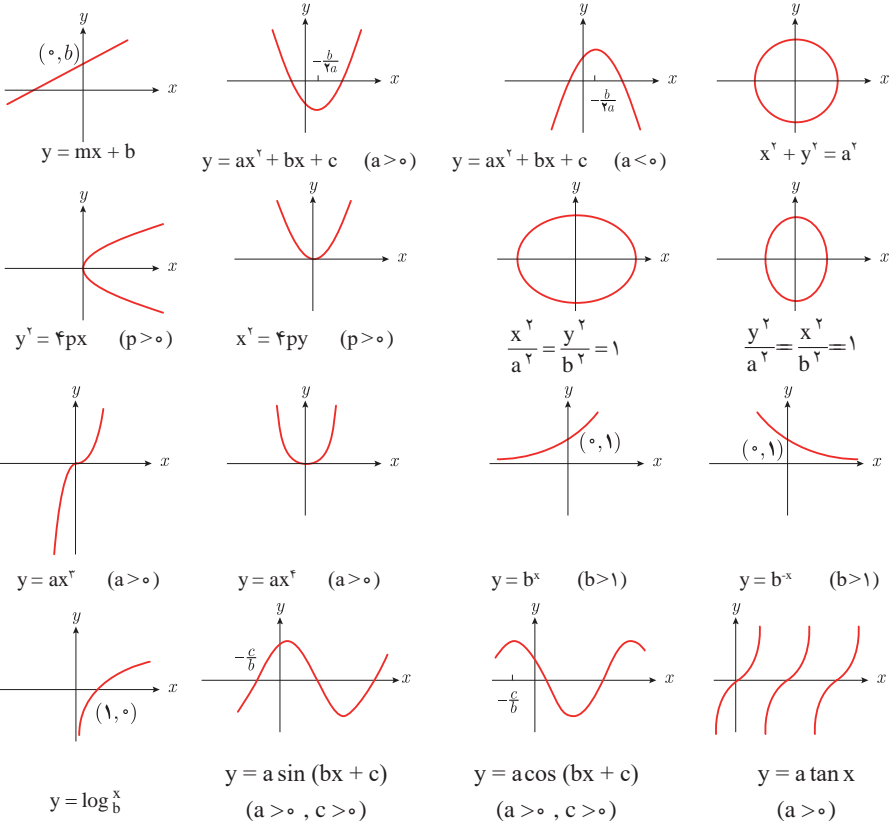
## ✓ آمار توصیفی:

- 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 درون بایی و پیش‌بینی مقادیر  $y$  به ازای  $x$ های مشخص در خارج از این بازه را برون بایی می‌نامند.
- پس از مرتب کردن مقادیر داده‌ها، عددی را که تعداد داده‌های قبل از آن با تعداد داده‌های بعد از آن برابر است را میانه می‌نامند.

## ■ نمودار جعبه‌ای



## ■ نمودارها و منحنی‌ها



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

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

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

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

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

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

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

### ■ پیوستگی و ناپیوستگی تابع‌ها

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

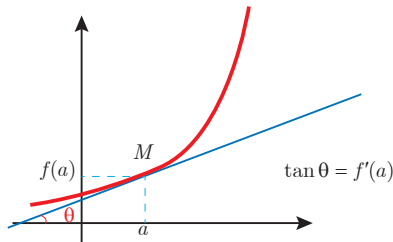
$$\lim_{x \rightarrow a} f(x) = f(a)$$

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

## ✓ مشتق و شیب خط مماس بر نمودار تابع

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

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



## مشتق تابع

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

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

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

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

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

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

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

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

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

## اندازه‌گیری و دستگاه بین‌المللی یکاها

### کمیت‌های اصلی و یکای آنها

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

### یکای فرعی

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

### مقادیر تقریبی برخی طول‌های اندازه‌گیری شده

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



## مقادیر تقریبی برخی جرم‌های اندازه‌گیری شده

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

## مقادیر تقریبی برخی از بازه‌های اندازه‌گیری شده

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

## واحدهای اندازه‌گیری انگلیسی

### ۱ واحدهای اندازه‌گیری طول

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

(in) اینچ ۱۲ = (ft) فوت ۱

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

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

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

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

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

## ۲ واحدهای اندازه‌گیری جرم

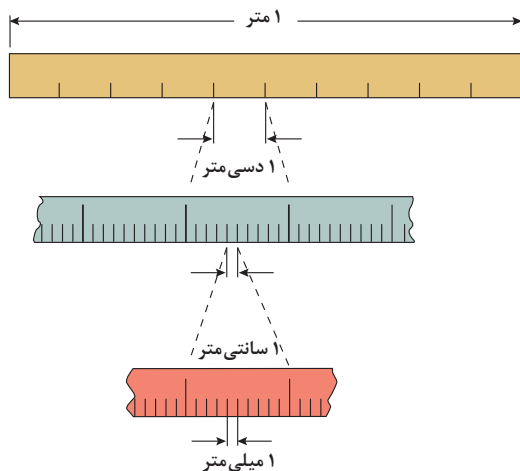
- $1 \text{ گرم (g)} = ۰/۰۳۵ \text{ اونس (oz)}$ 
 $1 \text{ اونس (oz)} \cong ۲۸ \text{ گرم (g)}$   
 $1 \text{ کیلوگرم (kg)} \cong ۲/۲۷ \text{ اونس (oz)}$ 
 $1 \text{ اونس (oz)} = ۱۶ \text{ پوند (lb)} \cong ۴۵۰ \text{ (g)}$   
 $1 \text{ پوند (lb)} \cong ۰/۴۵ \text{ کیلوگرم (kg)}$ 
 $1 \text{ پوند (lb)} \cong ۲۲۰۰ \text{ (T)}$

## ۳ واحدهای اندازه‌گیری حجم

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

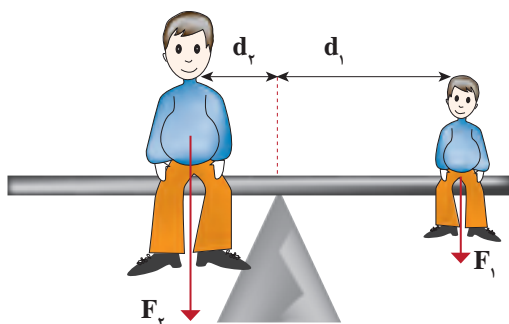
## پیشوندهای مورد استفاده در دستگاه SI

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



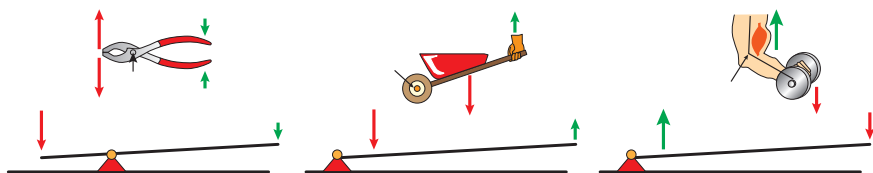
پیشوندهای کوچک کننده یکای متر

اهرم ها



گشتاور نیروی ساعتگرد = گشتاور نیروی پاد ساعتگرد

$$d_r \times f_r = d_l \times f_l$$

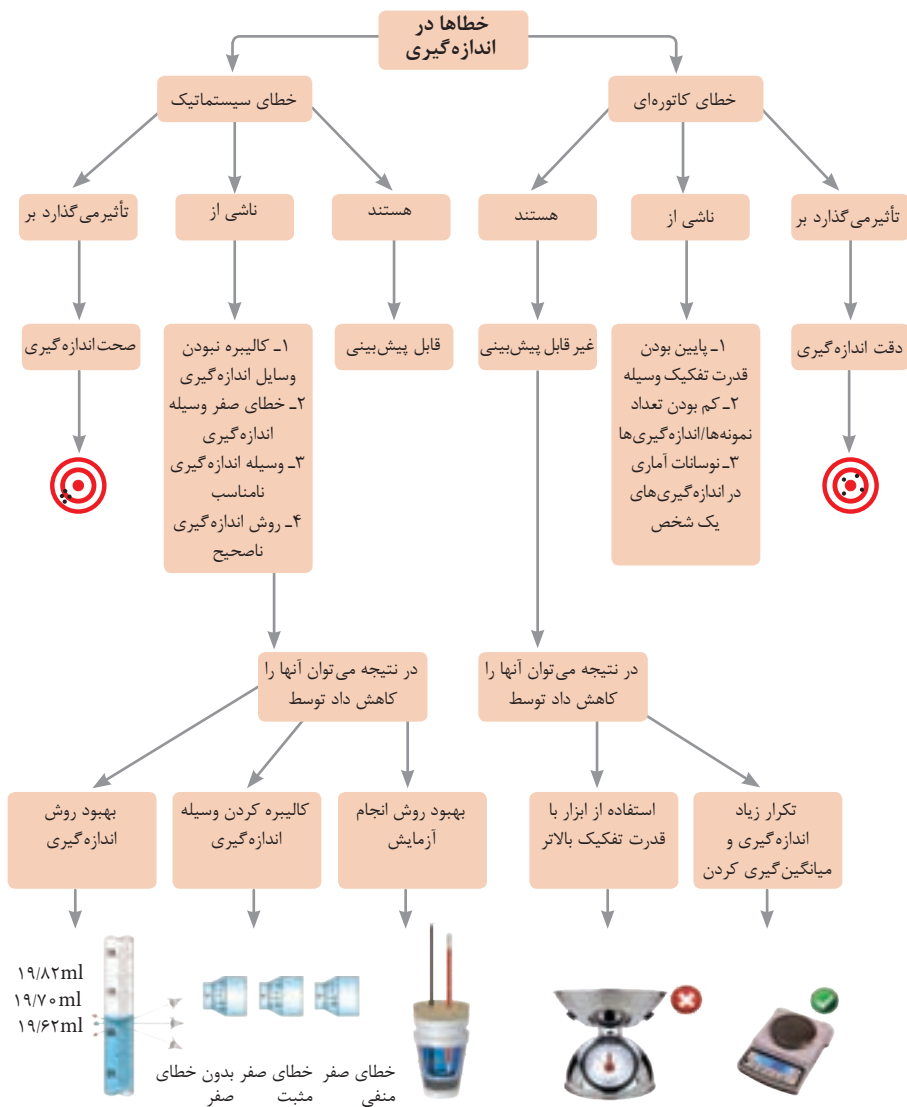


مزیت مکانیکی

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

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

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



## کدهای رنگی مقاومت

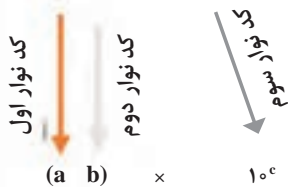


### انواع مقاومت ثابت



مقدار مقاومت

درصد خطا



نحوه خواندن مقاومت رنگی

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

## ضریب انبساط طولی برخی اجسام

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

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

گرمای ویژه برخی از مواد \*

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

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

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

چگالی برخی مواد متداول

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

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

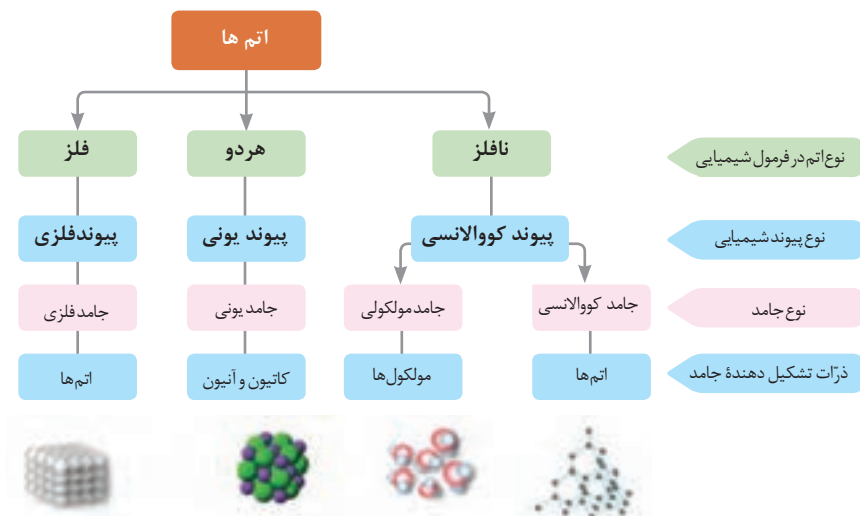
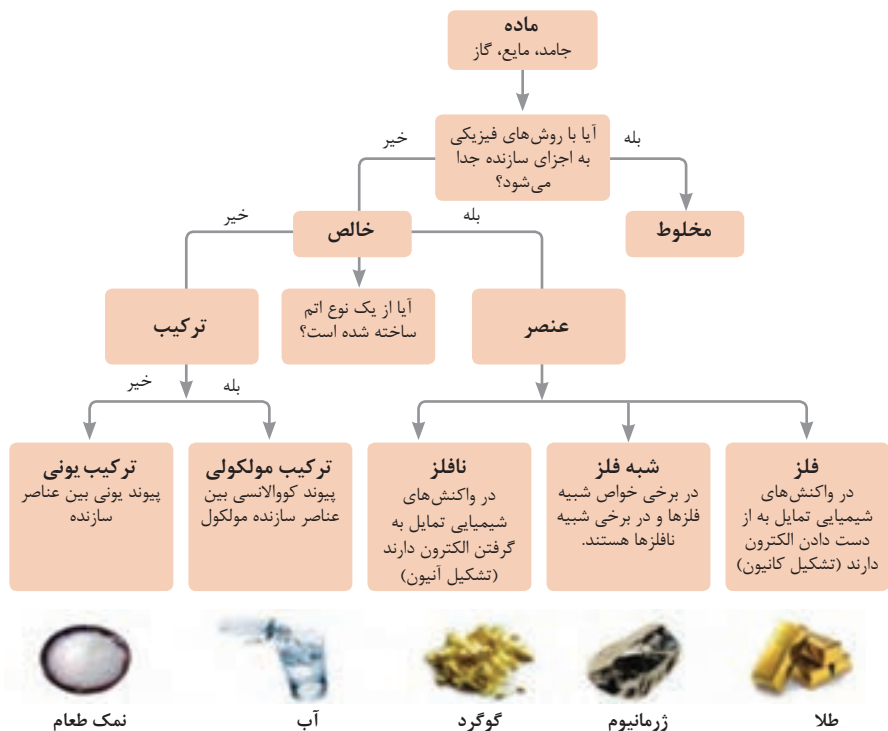


21

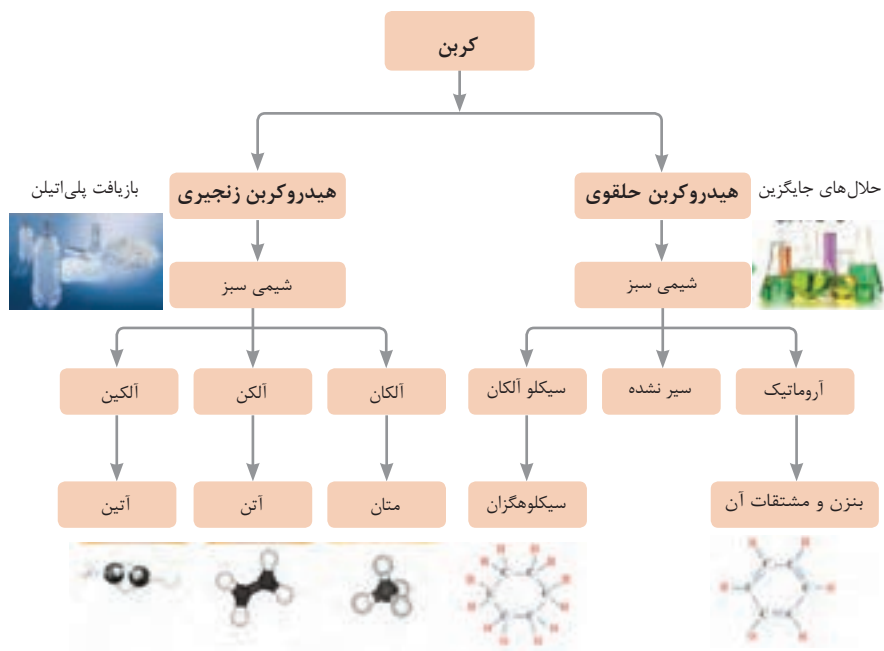
## ثابت تفکیک اسیدها ( $K_a$ ) و بازها ( $K_b$ )

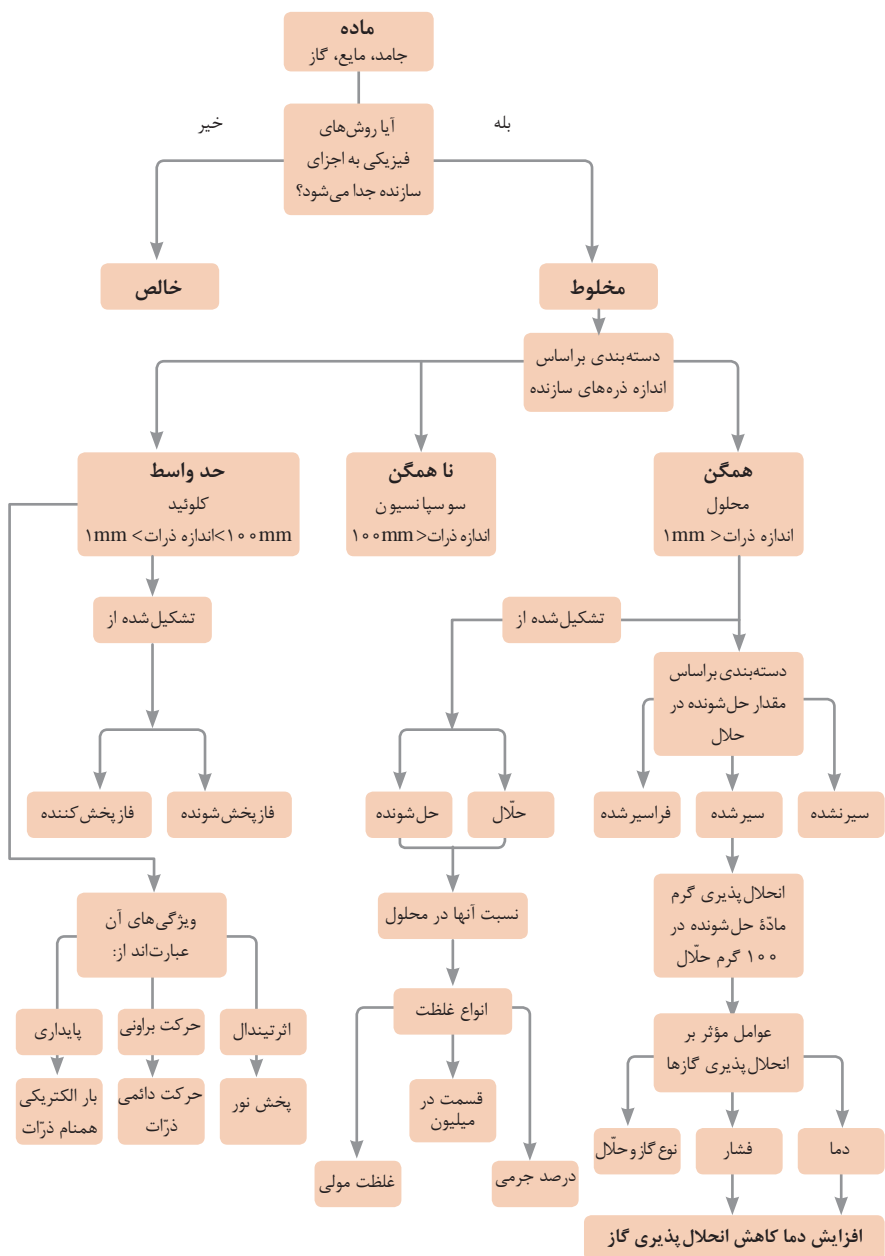
**توجه:** در شرایط یکسان (دما و غلظت) هر چه ثابت تفکیک اسید یا بازی بزرگ تر باشد، آن اسید یا باز قوی تر است.

ثابت تفکیک ( $K_a$ )	فرمول شیمیایی	نام اسید	ثابت تفکیک ( $K_a$ )	فرمول شیمیایی	نام اسید
$6.9 \times 10^{-2}$	$H_2PO_4^-$	فسفریک اسید		$HClO_4$	پرکلریک اسید
$1.3 \times 10^{-3}$	$CH_2ClCO_2H$	کلرو استیک اسید		$H_2SO_4$	سولفوریک اسید
$7.4 \times 10^{-4}$	$C_6H_5O_2^-$	سیتریک اسید		$HI$	هیدرویدیک اسید
$6.3 \times 10^{-4}$	$HF$	هیدروفلوئوریک اسید		$HCl$	هیدروکلریک اسید
$5.6 \times 10^{-4}$	$HNO_2$	نیترو اسید		$HNO_3$	نیتریک اسید
$6.2 \times 10^{-5}$	$C_6H_5CO_2H$	بنزوئیک اسید	$2.2 \times 10^{-1}$	$CCl_3CO_2H$	تری کلرواستیک اسید
$1.7 \times 10^{-5}$	$CH_3CO_2H$	استیک اسید	$1.8 \times 10^{-1}$	$H_2CrO_4$	کرومیک اسید
$4.5 \times 10^{-7}$	$H_2CO_3$	کربنیک اسید	$1.7 \times 10^{-1}$	$HIO_3$	یدیک اسید
$8.9 \times 10^{-8}$	$H_2S$	هیدروسولفوریک اسید	$5.6 \times 10^{-1}$	$C_2H_3O_4$	اکزالیک اسید
$4 \times 10^{-8}$	$HClO$	هیپوکلرو اسید	$5 \times 10^{-2}$	$H_2PO_3^-$	فسفرو اسید
$5.4 \times 10^{-10}$	$H_2BO_3^-$	بوریک اسید	$4.5 \times 10^{-1}$	$CHCl_2CO_2H$	دی کلرواستیک اسید
			$1.4 \times 10^{-2}$	$H_2SO_3$	سولفوروز اسید
ثابت تفکیک ( $K_a$ )	فرمول شیمیایی	نام باز	ثابت تفکیک ( $K_b$ )	فرمول شیمیایی	نام باز
$4 \times 10^{-4}$	$C_6H_5NH_2$	بوتیل آمین		$KOH$	پتاسیم هیدروکسید
$6.3 \times 10^{-5}$	$(CH_3)_3N$	تری متیل آمین		$NaOH$	سدیم هیدروکسید
$1.8 \times 10^{-5}$	$NH_3$	آمونیاک		$Ba(OH)_2$	باریم هیدروکسید
$1.7 \times 10^{-9}$	$C_6H_5N$	پیریدین		$Ca(OH)_2$	کلسیم هیدروکسید
	$C_6H_5NH_2$	آنیلین	$5.4 \times 10^{-4}$	$(CH_3)_3NH$	دی متیل آمین
$7.4 \times 10^{-10}$			$4.5 \times 10^{-4}$	$C_6H_5NH_2$	اتیل آمین

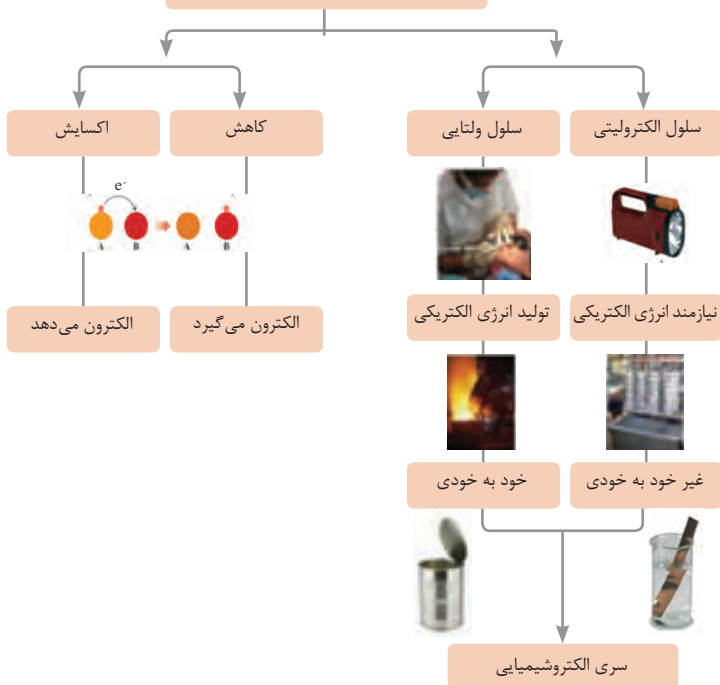


فاز پخش شونده	فاز پخش کننده	نوع کلویید	حالت فیزیکی	نام کلویید	نمونه‌ها
گاز	گاز	-	-	-	-
	مایع	گاز در مایع	مایع	کف	کف صابون
	جامد	گاز در جامد	جامد	کف جامد	سنگ پا، یونالیت
مایع	گاز	مایع در گاز	گاز	آیروسول مایع	مه، افشانه‌ها (اسپری‌ها)
	مایع	مایع در مایع	مایع	امولسیون	شیر، کره، مایونز
	جامد	مایع در جامد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

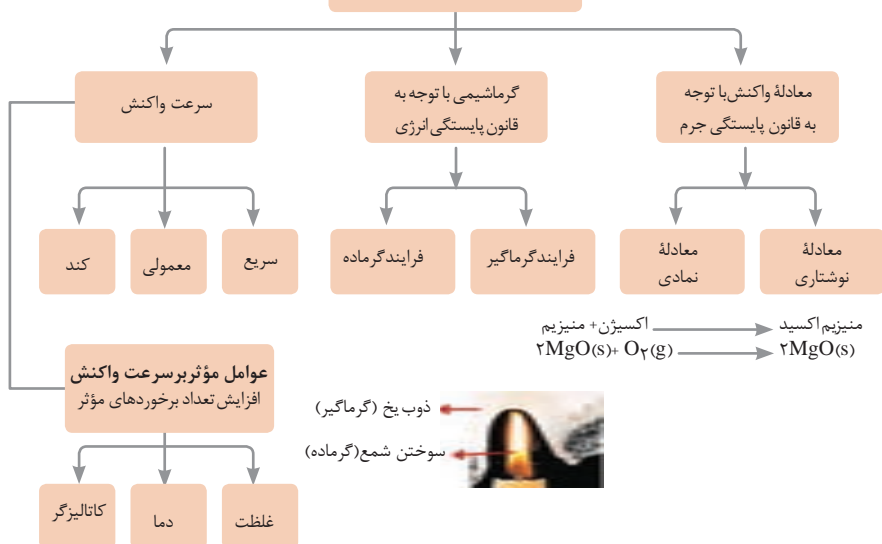




## واکنش‌های اکسایش – کاهش



## مطالعه فرایندهای شیمیایی

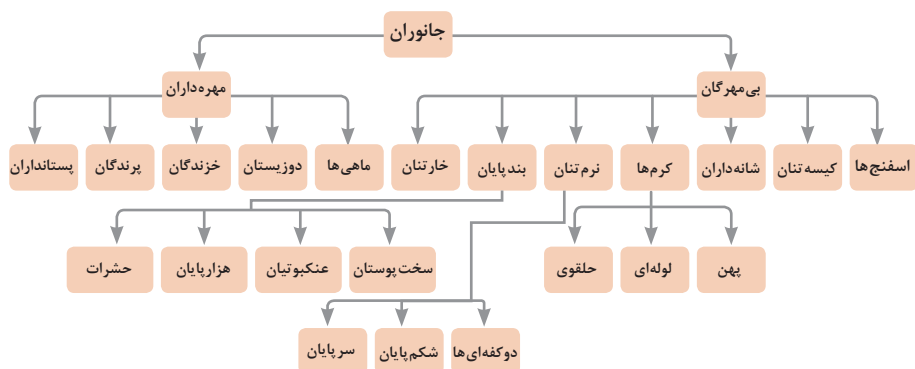


واحد سازنده	درشت مولکول	ساختار سلولی
هیدرات کربن	نشاسته	نشاسته در کلروپلاست
اسید نوکلئیک	دی‌ان‌ای	کروموزوم
پروتئین	پلی‌پپتید	پروتئین انقباضی
لیپید	چربی	سلول‌های چربی

تصویر انواع درشت مولکول‌های شرکت کننده در ساختار باخته‌ها

سازمان‌بندی یاخته‌ها

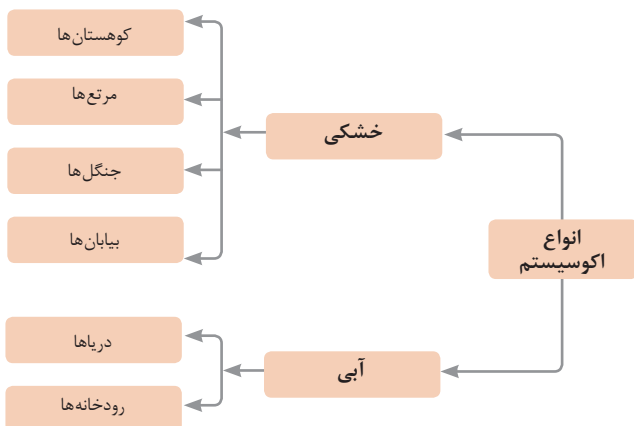
باخته	عصبی	ماهیچه‌ای	خونی
بافت	استخوانی	خونی	غضروف
اندام	پوست	مغز	استخوان
دستگاه	گوارش	انتقال مواد	عصبی
موجود زنده	درخت	حشر	انسان



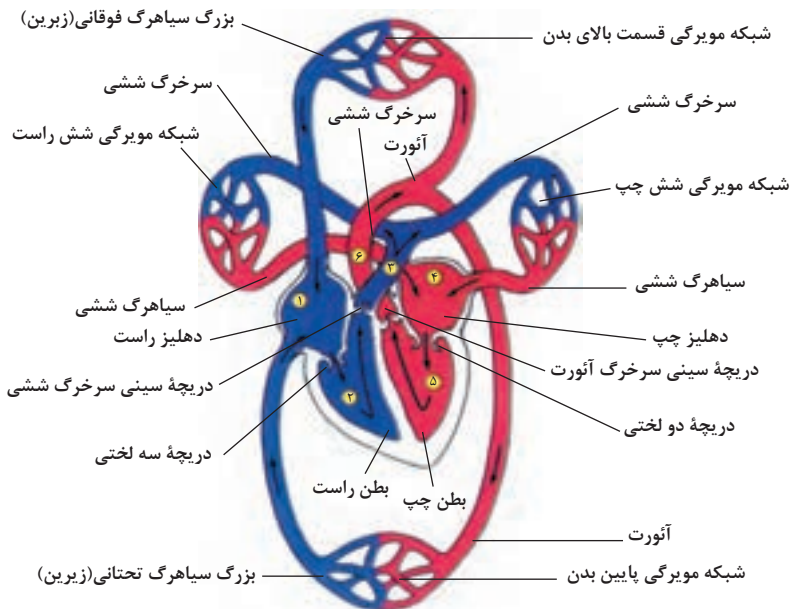
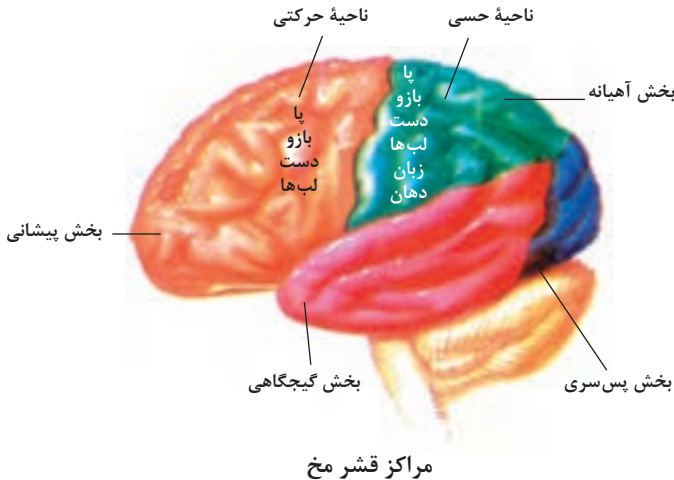
## تصویر گروه‌های اصلی جانوران

### جدول فهرست منابع طبیعی

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



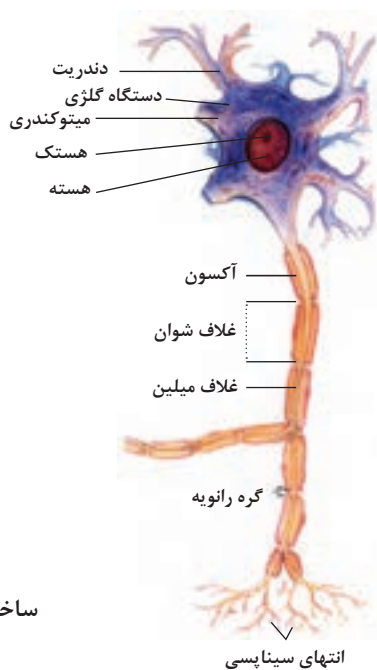




شکل بالا گردش خون را در بدن نشان می دهد. شماره ۱، ۲، ۳ و ۴ آغاز و پایان گردش ششی و ۱، ۲ و ۳ آغاز و پایان گردش عمومی خون را نشان می دهد.



### تنوع استخوان‌ها و کاربرد آنها در ورزش



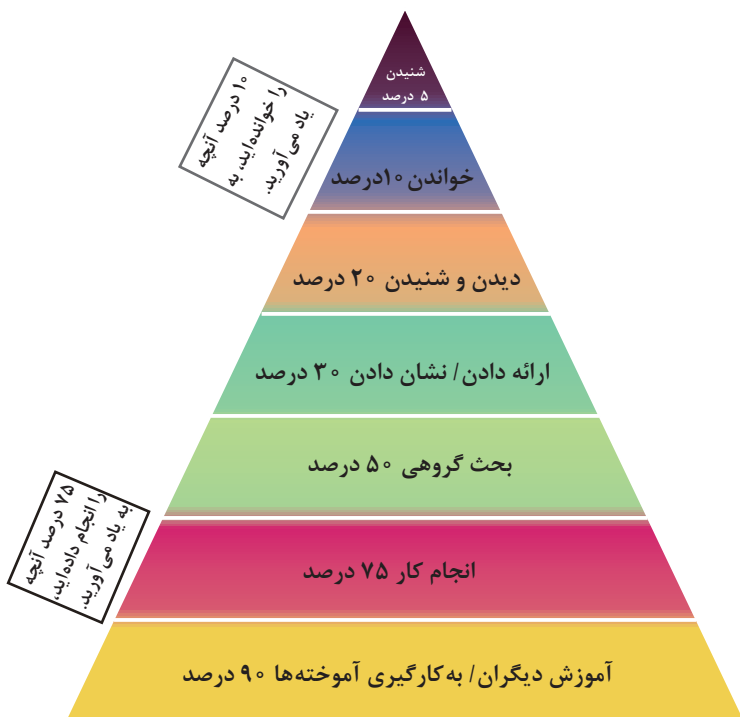
### ساختمان نرون

## فصل ۲

یادگیری مادام‌العمر حرفه‌ای و فناوری اطلاعات و ارتباطات

## برخی از سبک‌های یادگیری (روش یادگیری شما چگونه است؟) H

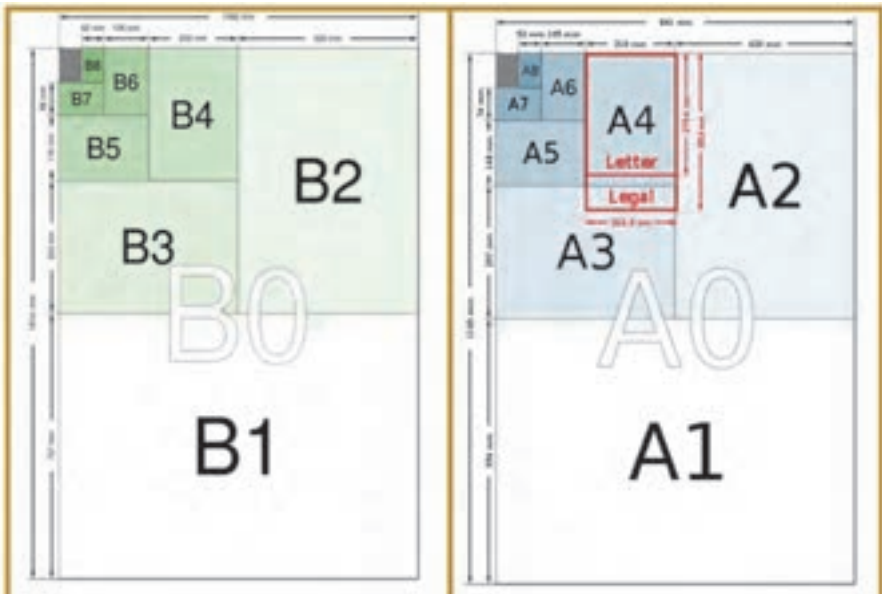
۱. دیداری (تجسم فضایی)	یادگیری از طریق تصاویر و شکل‌ها و درک پدیده‌های بصری
۲. شنیداری	یادگیری از طریق گوش فرا دادن به صدا و موسیقی
۳. شفاهی (کلامی)	یادگیری از طریق سخن گفتن و نوشتن
۴. جنبشی (لمسی)	یادگیری از طریق لمس کردن، تمرینات عملی و تحرک داشتن
۵. استدلالی (ریاضی)	یادگیری از طریق منطق و دلیل آوردن و استدلال کردن
۶. برون فردی	یادگیری به صورت جمعی و گروهی و از کار کردن با دیگران لذت بردن
۷. درون فردی	یادگیری به تنهایی و به دور از جمع



مخروط یادگیری – چند درصد آنچه را..... به یاد می‌آورید.

## اندازه کاغذ نقشه کشی (ISO ۲۱۶:۲۰۰۷)

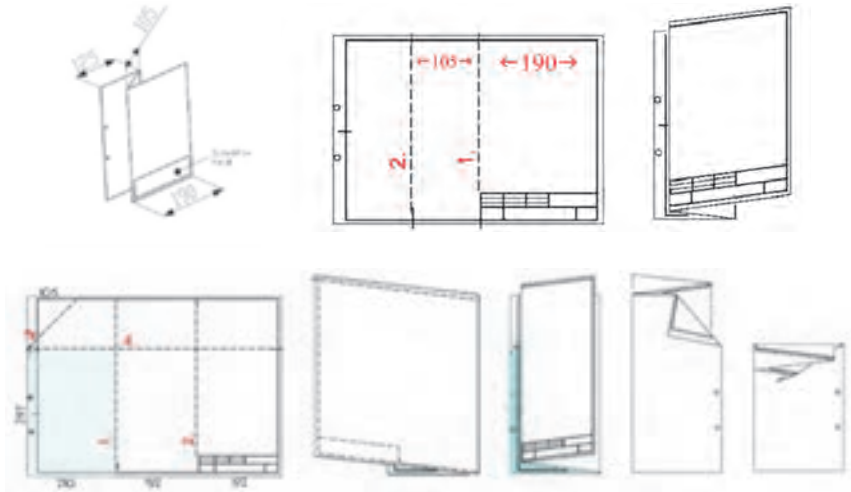
- در این استاندارد دو گروه کاغذ A و B عنوان شده است و ابعاد کاغذها به صورت عرض در طول (با توجه به حالت لاتین) نوشته (خوانده) می شود. (برای مثال سایز A۴ در ۲۱۰ در ۲۹۷ میلی متر بیان می گردد).
- نسبت طول به عرض همه کاغذها تقریباً برابر با  $1/\sqrt{2}$  (جذر عدد ۲) است.
- ابعاد کاغذهای Letter, Legal به دلیل استفاده زیاد در کامپیوترها و چاپگرها نیز در تصویر آورده شده است.



نام کاغذ	A۰	A۱	A۲	A۳	A۴	A۵	A۶	A۷	A۸	A۹	A۱۰
mm×mm	۱۱۸۹×۸۴۱	۸۴۱×۵۹۴	۵۹۴×۴۲۰	۴۲۰×۲۹۷	۲۹۷×۲۱۰	۲۱۰×۱۴۸	۱۴۸×۱۰۵	۱۰۵×۷۴	۷۴×۵۲	۵۲×۳۷	۳۶×۲۷
نام کاغذ	B۰	B۱	B۲	B۳	B۴	B۵	B۶	B۷	B۸	B۹	B۱۰
mm×mm	۱۴۱۴×۱۰۰۰	۱۰۰۰×۷۰۷	۷۰۷×۵۰۰	۵۰۰×۳۵۳	۳۵۳×۲۵۰	۲۵۰×۱۷۵	۱۷۶×۱۲۵	۱۲۵×۸۸	۸۸×۶۲	۶۲×۴۴	۴۷×۳۱

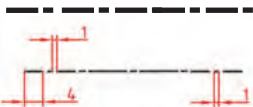


## تا کردن نقشه به ابعاد A۴ (DIN۸۲۴)

- روش تا کردن کاغذ A۳ به ابعاد A۴ در شکل زیر نمایش داده شده است. (به ترتیب اعداد تا زده شود).
- روش تا کردن کاغذ A۲ به ابعاد A۴ در شکل زیر نمایش داده شده است. (به ترتیب اعداد تا زده شود).



## انواع خطوط در نقشه‌کشی و کاربردهای آنها

خط اصلی یا پر یا دید 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• خط پهن ترسیم شود.</li> <li>• نمایش لبه‌های دید</li> <li>• نمایش خطوط سر رزوه</li> </ul>
خط ندید یا خط چین 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• خط نازک ترسیم شود.</li> <li>• نمایش لبه‌های ندید</li> <li>• اندازه‌های درج شده در تصویر روبه‌رو برای گروه خط ۵/۵ است.</li> </ul>
خط پر نازک 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• نمایش خط اندازه</li> <li>• نمایش خط کمکی (رابط) اندازه</li> <li>• نمایش خطوط‌هاشور</li> <li>• نمایش دندۀ پیچ</li> <li>• نمایش خطوط ضربدري قطري جهت سطوح تخت</li> <li>• نمایش محدوده بزرگ نمایی</li> </ul>
خط محور یا خط نقطه 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• خط نازک ترسیم شود.</li> <li>• نمایش خط محور</li> <li>• نمایش خط تقارن</li> <li>• اندازه‌های درج شده در تصویر روبه‌رو برای گروه خط ۵/۵ است.</li> </ul>

<p>خط پهن - نازک ترسیم شود.</p> <p>نمایش مسیر برش</p> <p>اندازه‌های درج شده در تصویر روبه‌رو برای گروه خط ۵/۵ است.</p> 	<p>خط نازک ترسیم شود.</p> <p>نمایش خط شکستگی (در قطعات یکنواخت بلند)</p> <p>از خط زیگزاگ به جای خط دستی آزاد در نقشه‌کشی با کامپیوتر استفاده شود.</p> <p>فقط یکی از این دو نوع خط در نقشه استفاده شود.</p>
<p>خط دستی یا خط شکستگی</p> 	<p>خط نازک ترسیم شود.</p> <p>نمایش خطوط قطعاتی که جلو سطح برش قرار دارند</p> <p>نمایش کادر اجزا مجاور</p> <p>نمایش موقعیت حدی قطعات متحرک</p> <p>نمایش خطوط مرکز ثقل</p> <p>نمایش خطوط محیط قطعات قبل از شکل دادن</p>
<p>خط دو نقطه</p> 	

## انتخاب پهنای خطوط با توجه به اندازه کاغذ (گروه خط)

- علاوه بر اندازه کاغذ در انتخاب گروه خط پارامترهای دیگری نظیر شلوغی نقشه و مقیاس نقشه نیز در نظر گرفته می‌شود.
- پهنای خط مبنا ۲ بوده و گروه خط‌های دیگر از تقسیم متوالی آن بر  $\sqrt{2}$  به دست می‌آیند.
- در هر گروه خط، نسبت پهنای هر خط به خط بعدی  $\sqrt{2}$  است.

گروه خط	اندازه کاغذ	خطوط اصلی	خطوط نازک	خط متوسط (داده‌های اندازه و تلرانس، علائم گرافیکی و خط ندید)
۰,۲۵	A۵, A۴	۰,۲۵	۰,۱۳	۰,۱۸
۰,۳۵	A۴, A۳, A۲	۰,۳۵	۰,۱۸	۰,۲۵
۰,۵	A۴, A۳, A۲, A۱	۰,۵	۰,۲۵	۰,۳۵
۰,۷	A۱, A۰	۰,۷	۰,۳۵	۰,۵
۱	A۰	۱	۰,۵	۰,۷
۱,۴	A۰	۱,۴	۰,۷	۱
۲		۲	۱	۱,۴

## روش های تصویر

روش های تصویر کردن در نقشه کشی به دو روش فرجه اول و فرجه سوم انجام می گیرد.

روش تصویر کردن ۱- فرجه اول که بیشتر در کشورهای استفاده کننده استانداردهای DIN,ISO استفاده می شود. (معروف به اروپایی که در ایران نیز بیشتر از این روش استفاده می شود).

علامت تصویر کردن به روش فرجه اول اروپایی که باید در قسمت جدول نقشه آورده شود.



روش تصویر کردن ۳- فرجه سوم که بیشتر در کشورهای انگلیسی زبان استفاده می شود. (معروف به آمریکایی)

علامت تصویر کردن به روش فرجه سوم آمریکایی که باید در قسمت جدول نقشه آورده شود.

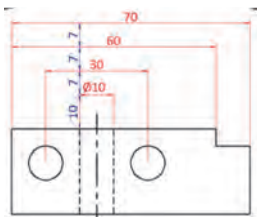


## ترسیم و اندازه گذاری نقشه ها

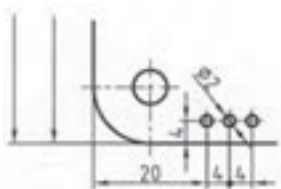
### مفاهیم و تعاریف عمومی

	<p>با توجه به شکل:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>خط اندازه (خط کامل نازک)</li> <li>مقدار اندازه (برحسب میلی متر و ضخامتش برابر <math>10 \times d</math>)</li> <li>فلش اندازه (با زاویه <math>15^\circ</math> درجه و طولش برابر <math>10 \times d</math>)</li> <li>خط رابط اندازه (خط کامل نازک)</li> </ol>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>مقدار اندازه بالای خط اندازه نوشته شود. به گونه ای که از پایین و سمت چپ نقشه قابل خواندن باشد.</li> </ul>



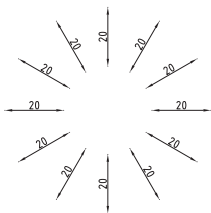
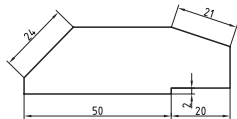


- اولین خط اندازه از شکل ۱۰mm و خطوط اندازه بعدی از یکدیگر ۷mm فاصله داشته باشند.



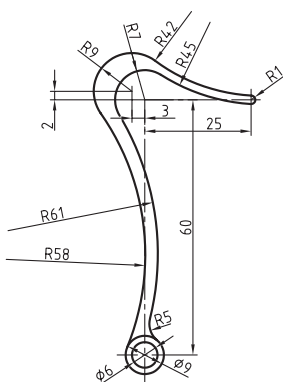
- برای اندازه‌های کمتر از ۷mm، فلش در بیرون زده شود.
- میان دو اندازه کوچک کنار هم، یک نقطه توپر می‌گذاریم.
- خطوط رابط اندازه می‌توانند همدیگر را قطع کنند.
- فلش می‌تواند به خط اصلی و خط چین هم تکیه کند.
- در صورت کمبود جا می‌توان عدد اندازه را با خط اشاره و در امتداد خط اندازه نوشت

## اندازه‌گذاری شیب‌ها

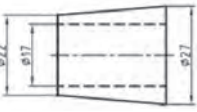

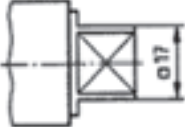
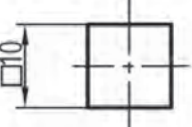
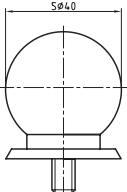
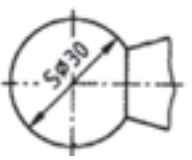


- در اندازه‌گذاری شیب‌ها مقدار اندازه، مطابق شکل مقابل روی خط اندازه نوشته شود.

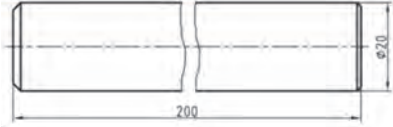
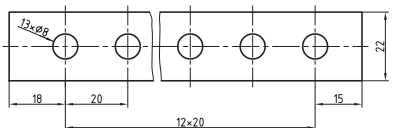

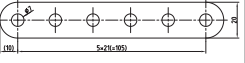
## اندازه‌گذاری شعاع، قطر، مربع و کره



- برای نمایش شعاع، قبل از نوشتن اندازه از حرف R استفاده کنید.

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• برای نمایش قطر قبل از نوشتن اندازه از حرف <math>\varnothing</math> با همان ارتفاع استفاده کنید.</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• برای اندازه گذاری مربع، روی یک ضلع، قبل از نوشتن اندازه از علامت <math>\square</math> با ارتفاع حروف کوچک استفاده کنید.</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• در اجزاء کروی قبل از علامت قطر یا شعاع کره، علامت S استفاده کنید.</li> </ul>

## اندازه گذاری قطعات بلند (یکنواخت و تقسیم شده)

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• اگر طول یک قطعه یکنواخت زیاد باشد، می توان با خط شکستگی آن را کوتاه تر رسم کرد ولی اندازه کامل نوشته شود.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• در تقسیمات اجزاء فرم دار یکسان پشت سر هم با فواصل طولی مساوی یا فواصل زاویه ای یکسان، تعداد اجزاء و فاصله اجزاء نوشته شود.</li> </ul>
	 <ul style="list-style-type: none"> <li>• طول کل یا زاویه کل در صورت نیاز به صورت اندازه اضافی در داخل پرانتز داده شود.</li> </ul>

## اندازه گذاری زوایا و کمان ها

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• در اندازه گذاری زوایا خطوط کمکی فقط در امتداد اضلاع زاویه ترسیم شود.</li> <li>• اندازه زاویه به صورتی روی خط اندازه نوشته شود که در حالت قرار گرفتن روی خط افقی (۰ تا ۱۸۰ درجه) با پا و در حالت قرار گرفتن زیر خط افقی (۱۸۰ تا ۳۶۰ درجه) با سر به راس زاویه اشاره کند. (مطابق شکل مقابل)</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• در اندازه گذاری طول کمان، قبل از عدد اندازه علامت درج شود.</li> <li>• در نقشه های دستی، علامتی مشابه آن روی عدد اندازه رسم شود.</li> </ul>


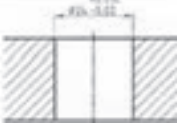
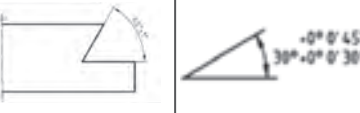
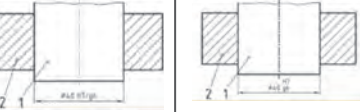
## اندازه گذاری پخ ها

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• پخ ۴۵° را به طور ساده با بیان زاویه و پهنای پخ، اندازه گذاری کنید.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• پخ با زاویه غیر از ۴۵° را با بیان زاویه و پهنای قطر پخ اندازه گذاری کنید.</li> </ul>

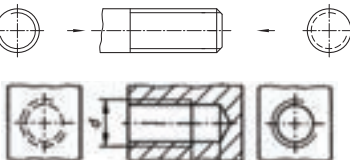



## اندازه گذاری جای خار

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• عمق جای خار در جاخارهای بسته و باز از پای جای خار اندازه‌گذاری شود.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• در اندازه‌گذاری جای خار، برای نمایش عمق جای خار، در نمای بالا در کنار مقدار عمق، <math>h</math> تحریر شود.</li> </ul>	
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• در جای خارهای حلقوی، عمق جای خار را به همراه پهنای جای خار درج کنید.</li> </ul>

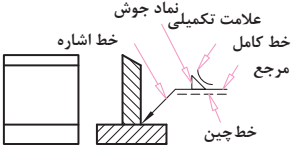
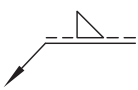

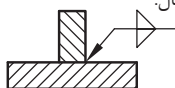
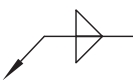
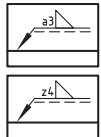
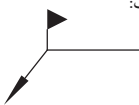
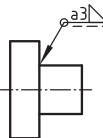
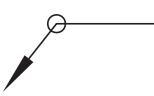
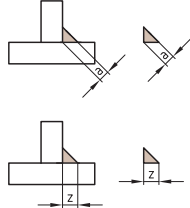

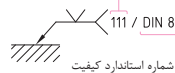
## اندازه گذاری قطعات با مقدار تolerانس عددی

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• در اندازه گذاری تolerانس قطعات، اگر حد بالایی و حد پایینی مقدار عددی مطلق برابر داشتند در کنار اندازه اسمی با درج علامت <math>\pm</math> نوشته شود.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• در صورت مساوی نبودن دو حد، حد بالایی در بالا و حد پایینی زیر آن هم تراز مقدار اسمی نوشته شود.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• در اندازه زاویه ها با ذکر واحد به ترتیب فوق انجام می شود.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• در یک اندازه گذاری که میله و سوراخ هر دو وجود دارند (انطباقات)، ابتدا علامت انطباقی سوراخ و سپس میله نوشته شود. (به یکی از روش های شکل روبه رو)</li> </ul>

## دندانه ها و پیچ ها

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• خط پای رزوه با خط کامل نازک ترسیم شود.</li> <li>• در نمای جانبی سه چهارم دایره کامل (از کمی قبل از ۹۰ درجه تا کمی قبل از ۳۹۰ درجه) با خط کامل نازک ترسیم شود.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• مقدار اندازه همراه با مشخصه استاندارد قبل از آن آورده شود. (مانند حرف M در پیچ های متریک)</li> <li>• اگر یک پیچ، گام خشن باشد، از نوشتن گام آن خودداری شود ولی اگر گام آن ظریف باشد، باید مقدار گام نوشته شود.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• رزوه چپ گرد با علامت LH مشخص شود.</li> <li>• اگر قطعه کار هم رزوه چپ گرد و هم راست گرد داشته باشد علامت اضافی RH به کار رود.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• پیچ های اتصال معمولی دارای زاویه ۶۰ درجه (در موارد دیگر ۳۰-۳۳-۵۵) و شکل مثلثی (در موارد دیگر دوزنقه ای - گرد) هستند.</li> </ul>

اصطلاحات پایه‌ای (DIN EN ۲۲۵۵۳ (۱۹۹۷))

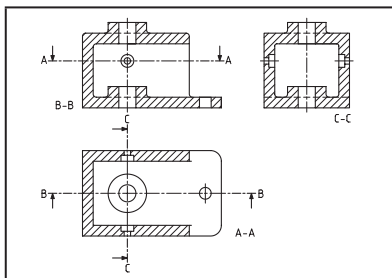
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• زاویه خط اشاره و خط عمود ۳۰ درجه باشد.</li> <li>• نماد جوش فقط در یک نما ترسیم شود.</li> <li>• قطعات مورد جوشکاری در حالت برش خورده مخالف یکدیگر هاشور زده شوند.</li> </ul>
<p>ب</p> 	<p>الف</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• چنانچه جوش در سمت پیکان باشد نماد مثلث جوش روی خط کامل مرجع (شکل الف) و اگر در سمت مقابل آن باشد روی خط چین مرجع (شکل ب) ترسیم شود.</li> </ul>
<p>مثال:</p> 	<p>علامت:</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• برای نمایش جوش دو طرفه از علامت مقابل استفاده شود.</li> </ul>
<p>مثال:</p> 	<p>علامت:</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• چنانچه فرآیند جوشکاری بعداً در محل مونتاژ کاری انجام خواهد شد از علامت مقابل استفاده شود.</li> </ul>
<p>مثال:</p> 	<p>علامت:</p> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>• برای نمایش جوشکاری در دورتادور محیط یک قطعه علامت مقابل استفاده شود.</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• ضخامت درز جوش در کنار نماد جوش نوشته شود. (مانند: a۳ یا Z۴)</li> <li>• (a) ضخامت درز جوش</li> <li>• (Z) ضخامت پایه درز جوش</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• علائم تکمیلی شامل شکل سطح درز جوش است که به صورت مقابل می‌باشد.</li> </ul>
<p>بدون درز</p>	<p>تخت</p>	<p>محدب</p>
		
<p>موقعیت جوشچه مذاب</p> <p>ارزش گذاری جوش (علائم مشخصه مثلاً ۶۶۶ مربوط به جوشکاری دستی (گروه کیفی CS))</p> <p>مشخصات الکترود مصرفی</p> <p>۱۱۱ / DIN 8563 - CS / W / DIN 1913 - E 5121 R3</p> <p>علائم کوتاه (جوشکاری دستی برقی)</p> <p>نوع پوشش</p> <p>شماره استاندارد کیفیت</p> <p>رقم شناسی کیفی</p> <p>گل جوش</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• داده‌های فرآیند جوشکاری داخل دو شاخه‌ای که در انتهای خط کامل مرجع ترسیم می‌شود، نوشته شود.</li> </ul>	

## شکل درز جوش

نام درز جوش	نماد	شکل درز جوش (بعد از جوشکاری)			
		تصویر سه بعدی	تصویر دو بعدی	تصویر سه بعدی	تصویر دوبعدی
گرده ماهی	۸				
لب به لب	۱۱				
جناغی تیز (V)	۷				
جناغی تیز (نیم) (Y)	۷				
نیم جناغی کند	۲				
لاله‌ای	۳				
نیم لاله‌ای	۲				
گوشه	۴				

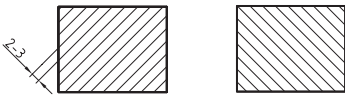
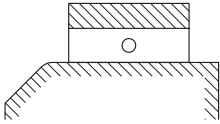
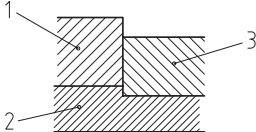

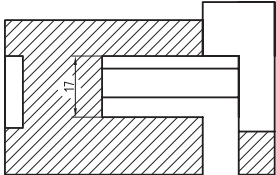
## برش و انواع برش‌ها

### تعاریف و کلیات برش

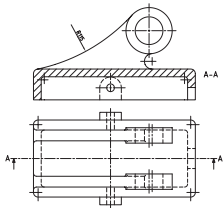


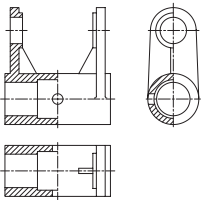
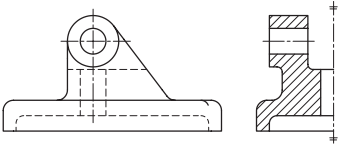
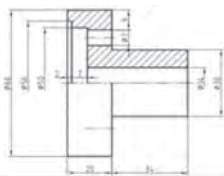
- در برش، داخل یک قطعه کار نشان داده می‌شود.
- در برش چنین تصور می‌شود که قسمت جلویی یک قطعه که مانع دیده شدن داخل آن می‌شود برداشته شده است.
- در برش، سطح برش و نیز سطح پشت آن یا فقط سطح برش خورده نشان داده شود.
- هر مسیر برش را به صورت A-A و B-B و... نام‌گذاری کنید.

## هاشور در برش

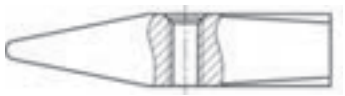

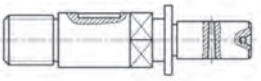
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• زاویه هاشور را به طور عمومی با زاویه ۴۵ درجه و خط کامل نازک ترسیم کنید.</li> <li>• جهت هاشور، از چپ و پایین به سمت بالا و راست یا جهت عکس آن است.</li> <li>• یک قطعه تکی با خط‌های هم جهت و فواصل یکسان هاشور زده شود.</li> <li>• فاصله خط‌های هاشور، با توجه به اندازه سطح، می‌تواند از ۱ تا ۱۰ میلی‌متر تغییر کند ولی در نقشه‌های A۳, A۴ حدود ۲ تا ۳ میلی‌متر مناسب است.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• اگر سطح هاشور بزرگ باشد، یا محدود نباشد، هاشور را ناقص بزنید.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• اگر چند قطعه در کنار هم بریده شوند، جهت هاشور و فاصله آنها را تغییر دهید.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• بسیاری از استانداردهای ملی و نیز کارخانه‌های سازنده مواد گوناگون، از هاشور با طرح‌های دیگر استفاده می‌کنند.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• در صورت نیاز، در هاشور می‌توان اندازه‌گذاری کرد.</li> </ul>

## برش کامل

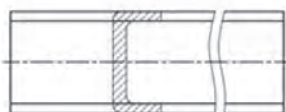
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• برشی که سطح برش خورده را به طور کامل نشان می‌دهد، برش کامل نام دارد.</li> </ul>
---	--

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• در این نوع برش تنها نیمی از قطعه در برش رسم می شود و نیم دیگر آن بدون برش رسم می گردد.</li> <li>• نیم برش را نام گذاری نکنید.</li> <li>• خط محور حفظ می شود و در صورت نیاز، هاشور می تواند به آن تکیه کند.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• نیم نما را می توان در برش رسم کرد.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• در نمای برش خورده اگر دو سر اندازه مشخص نباشد، تنها در یک سر اندازه فلش ترسیم کنید و سر دیگر خط اندازه آزاد باشد.</li> <li>• مقدار اندازه رو خط اندازه کامل نوشته شود.</li> <li>• سر آزاد خط اندازه کمی از خط محور بگذرد.</li> </ul>



## برش موضعی

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• برشی که فقط قسمتی از آن در برش نشان داده می شود، برش موضعی نام دارد.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• برای محدود کردن برش، می توان از خط های تصویر استفاده کرد، اما نباید تمام برش موضعی به همه خط های داخلی تصویر محدود شود.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• در یک تصویر می توانید چند برش موضعی ترسیم نمایید.</li> <li>• جهت هاشور در همه برش ها می بایست یکی باشد.</li> <li>• فاصله هاشورها در همه برش ها می بایست یکی باشد.</li> </ul>

## برش گردشی یا دورانی



	<ul style="list-style-type: none"> <li>• اگر برش را به اندازه نود درجه به چرخانیم و روی خود تصویر رسم نماییم، برش را گردشی گوئیم.</li> <li>• این برش برای نمایش سطح مقطع و یا قطعه هایی که طول زیاد و شکل یکنواخت دارند مناسب است.</li> <li>• برش گردشی را در یک نما دوران داده و رسم کنید.</li> <li>• خطوط اطراف برش گردشی را با خط کامل نازک نشان دهید.</li> </ul>
---	--

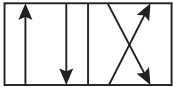
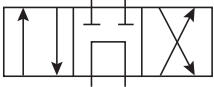
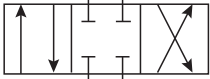

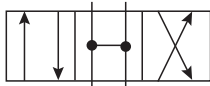

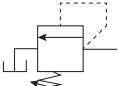
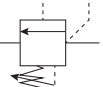
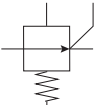

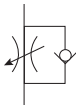



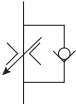







		<ul style="list-style-type: none"> <li>• اگر قطعه دارای طول یک نواخت نباشد، با چند برش، تغییرات شکل قطعه را نشان دهید.</li> <li>• در یک قطعه جهت هاشورها یکسان و فاصله بین خط‌های هاشور برابر رسم شود.</li> <li>• لبه‌ها و خطوط کناری پشت صفحه برش فقط وقتی رسم می‌شوند که برای واضح بودن نقشه کمک کند.</li> </ul>
--	---	--

## اجزایی که نباید برش داده شوند.

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• اجزایی در نقشه که در زمان برش، هاشور نمی‌خورند و قابلیت برش را ندارند استثنائات برش یا بی برش‌ها نامیده می‌شوند.</li> <li>• اجزاء بدون فضای خالی مثل پیچ‌ها، پین‌ها، محورها و محدوده اجزایی که از تنه جدا می‌شوند، مثل پره‌ها را در راستای طولی برش نزنید. (اگر در معرض صفحه برش قرار گرفتند، هاشور نزنید).</li> </ul>
	

رابطه	نماد	نام
$P = \frac{F}{A}$	P	فشار
$Q = \frac{V}{t}$	Q	دبی
$\frac{P.Q}{۶۰۰}$	P	
$\eta = \frac{\text{توان خروجی پمپ}}{\text{توان محرک پمپ}}$	$\eta$	بازده کلی پمپ
$F_E = P(\frac{\pi}{۴} D^r)$	$F_E$	نیروی کورس رفت سیلندر دوکاره
$F_R = P \times \frac{\pi}{۴} (D^r - d^r)$	$F_R$	نیروی کورس برگشت سیلندر دوکاره
	$V_E$	سرعت کورس رفت سیلندر دوکاره
$V_E = \frac{Q}{\frac{\pi}{۴} D^r}$	$V_R$	سرعت کورس برگشت سیلندر دوکاره
$V_R = \frac{q}{\frac{\pi}{۴} (D^r - d^r)}$	$\beta_x$	نسبت $\beta$
$\beta_x = \frac{N_U}{N_D}$	$E_\beta$	بازده فیلتر
$E_\beta = 1 - \frac{1}{\beta}$		پمپ
		مخزن

		شیر ۴/۲
		شیر ۴/۳ وسط باز
		شیر ۴/۳ وسط بسته
		شیر ۴/۳ وسط شناور (صندلی)
		شیر ۴/۳ وسط H
		شیر ۴/۳ وسط بازیاب
		شیر محدودکننده فشار
		شیر ترتیبی
		شیر کاهنده فشار
		فلوکنترل گلویی
		فلوکنترل گلویی یک جهته
		فلوکنترل دیافراگمی

		فلوکنترل دیافراگمی یک جهته
		شیر یک طرفه
		شیر یک طرفه با فنر
		شیر یک طرفه پیلوتی
		فیلتر
		الکتروموتور
		موتور احتراقی
		فشارسنج

## نقشه‌کشی سیستم حفاظتی (اعلام حریق و اعلام سرت)

علائم پیشنهادی راهنمای نقشه‌های سیستم‌های حفاظتی:

علائم	شرح فارسی	علائم	شرح فارسی
	شستی اعلام حریق		پنل اعلام حریق
	شستی اعلام حریق ضد آب		تکرارکننده اعلام حریق
	چراغ چشمک‌زن		کاشف دودی فوتو الکتریک
	آژیر		کاشف دودی کانالی
	آژیر و چراغ چشمک‌زن		کاشف حرارتی
	چراغ چشمک‌زن ضد آب		کاشف حرارتی افزایشی
	آژیر ضد آب		کاشف ترکیبی
	آژیر و چراغ چشمک‌زن ضد آب		کاشف شعله
	چراغ سر درب		کاشف مونواکسید کربن
	جعبه تقسیم اعلام حریق		تشت یاب گاز
 	کاشف نوری خطی بازتابی		کاشف حرارتی خطی (کابلی)
 	کاشف نوری خطی		کاشف دودی نمونه‌گیر
	ماژول ایزولاتور		ماژول اینترفیس
	پایه ایزولاتوردار		ماژول اینترفیس خروجی
	مقاومت ته خط		ماژول اینترفیس ورودی
  	مدار اعلام حریق		ماژول اینترفیس زون متعارف

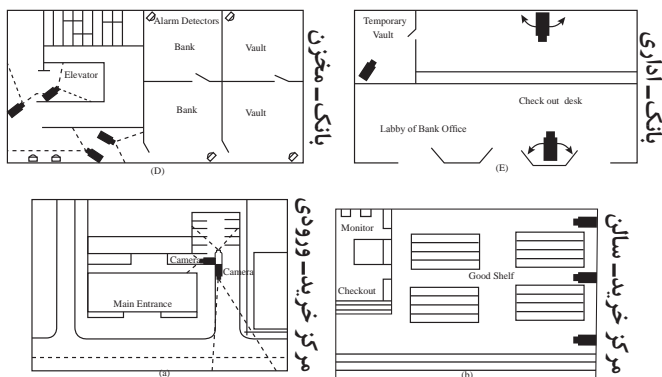
## نقشه کشی سیستم نظارت تصویری (دوربین مدار بسته)

برخی از علائم نقشه کشی دوربین مدار بسته:



	Motion detector Mount type and techs specified.		Recorder Mount type and technology type can be specified.
	Glass break sensor Mount type and techs specified.		Switch - manual Manually operated switch. Mount type and technology type can be specified.
	Screening device Technology type can be specified.		Switch - automatic Automatic monitoring switch. Mount type and technology type can be specified.
	Monitor Mount type and techs specified.		Video keyboard Video control keyboard
	Camera Mount type can be up		Bi-static beam sensor Mount type, technology type, and function of sensor can be specified.
	Camera P/T/Z Camera with pan/tilt/zoom can be specified.		Security window screen with alarm Type of window screen can be specified.
	Video multiplexer		Video motion detector
	Push button Type of push button can be specified.		

نمونه‌ای از نقشه دوربین مدار بسته:



## عیب یابی و تست قطعات الکترونیکی

### تست قطعات با مولتی متر

این وسیله که وسیله اندازه گیری ولتاژ و جریان نیز می باشد، یک پیچ سلکتور دارد که می توان واحدها، حدود و رنج های مختلفی را انتخاب نمود. برای تست کردن هر قطعه باید واحد و رنج درست را انتخاب کرد. رنج های موجود روی اکثر مولتی مترها به شکل زیر است:

۱ رنج اهمی با علامت  $\Omega$  یا Ohm برای تست مقاومت

۲ رنج فاراد با علامت CX یا F برای تست خازن

۳ رنج دیود - بازر برای تست دیود - ترانزیستور - قطع و وصل بودن مسیر و...

۴ رنج ولتاژ DC با علامت VDC برای اندازه گیری ولتاژ DC

۵ رنج ولتاژ AC با علامت VAC یا V~ برای اندازه گیری ولتاژ متناوب

۶ رنج جریان DC با علامت ADC برای اندازه گیری جریان مستقیم

۷ رنج جریان AC با علامت A~ یا AAC برای اندازه گیری جریان متناوب

برای تست کردن قطعات احتیاج به دو پراب (Probe) مثبت و منفی داریم تا بتوانیم بر پایه های قطعات اتصال دهیم و آنها را تست کرده یا میزان آنها را اندازه گیری کنیم. پراب های مولتی مترها اکثرا به دو رنگ قرمز و مشکی (مثبت و منفی) هستند که به شکل زیر می باشند:

پراب مشکی همیشه در قسمت Com روی دستگاه می خورد و پراب قرمز را باید متناوب با قطعه و واحدی که می خواهیم اندازه بگیریم به دستگاه متصل کنیم.

از بازر برای تست کابل یا سیم یا مسیر استفاده می شود. سلکتور مولتی متر را روی بازر قرار دهید و پراب های قرمز و مشکی را به دو سر سیم یا مسیر زده و اگر مولتی متر بوق ممتد زد کابل یا سیم سالم است و مسیر بدون قطعی می باشد.

## خواندن مقادیر ولتاژ و جریان توسط مولتی متر

### طریقه کار قسمت AC:

برای اندازه گیری ولتاژ AC (مانند برق شهر) کلید انتخاب کننده (سلکتور) را در قسمت AC-V باید قرار داد. (برق AC قطب مثبت و منفی ندارد و فیش ها را از هر طرف بزنیم فرقی نمی کند). اگر کلید را روی درجه ۱۰ قرار دهیم مقدار ولتاژ را روی خط مدرج بین صفر تا ۱۰ باید بخوانیم، اگر کلید را روی درجه ۵۰ قرار دهیم، مقدار ولتاژ را روی خط مدرج بین صفر تا ۵۰ باید بخوانیم و اگر کلید سلکتور را روی درجه ۲۵۰ قرار دهیم، مقدار ولتاژ را روی خط مدرج ۰ تا ۲۵۰ باید بخوانیم و اگر کلید سلکتوری را روی درجه ۵۰۰ قرار دهیم، چون خط مدرج ۵۰۰ وجود ندارد، مقدار ولتاژ را روی خط ۰ تا ۵۰ می خوانیم و آن را در ۱۰ ضرب می کنیم و اگر کلید را روی ۱ قرار دهیم مقدار ولتاژ را روی خط ۰ تا ۱۰ خوانده و بر ۱۰ تقسیم می کنیم.

### طریقه کار قسمت ولتاژ DC:

برای اندازه گیری ولتاژ DC (مانند برق باتری یا آداپتور) کلید سلکتور را باید در قسمت DC-V قرار داد. برق DC دارای قطب + و - است و باید فیش سیاه را به منفی و فیش قرمز را به مثبت بزنیم در غیر این صورت عقربه در جهت مخالف حرکت می کند. برای خواندن ولتاژ DC مانند ولتاژ AC عمل می شود، یعنی اگر کلید روی ۱۰ باشد مقدار ولتاژ روی خط مدرج بین صفر تا

۱۰ و اگر روی ۵۰ باشد روی خط مدرج صفر تا ۵۰ و اگر روی ۲۵۰ باشد روی خط مدرج صفر تا ۲۵۰ خوانده می‌شود.

برای اندازه‌گیری جریان DC بایستی مولتی‌متری که کلید آن روی DCmA است، به‌طور سری در مدار قرار گیرد و مقدار جریان روی همان خطوط مدرج بین ۰ تا ۱۰، یا ۰ تا ۵۰ و یا ۰ تا ۲۵۰ خوانده شود.

دکمه فشاری قرمز روی بعضی اهم‌تراها برای تست باطری اهم‌تر است، اگر فشار دادیم و عقربه تا نیمه حرکت کرد باطری سالم است. همچنین اگر دو سر اهم‌تر را به هم بزنیم و با تنظیم پیچ اهم‌تر عقربه روی صفر نیاید یا باطری آن ضعیف است یا اهم‌تر خراب است.

کلید دو حالت در بعضی اهم‌تراها (+) (-) برای اینست که اگر در موقع ولتاژگیری عقربه در جهت مخالف حرکت شود به جای تعویض فیش‌ها کلید را در حالت دیگر قرار داده ولتاژ را بخوانیم. برای اندازه‌گیری ولتاژ باطری‌ها کلید سلکتور در قسمت ولتاژ روی درجه ۱۰ قرار دارد بنابراین مقدار را روی خط مدرج بین صفر تا ۱۰ باید بخوانیم که در این صورت مشاهده می‌کنیم، عقربه بین ۴ تا ۶ قرار گرفته است و حدود ۴/۵ V ولت را نشان می‌دهد. همچنین در شکل زیر طریق ولتاژگیری برق شهر نشان داده شده است.

کلید Hold در اهم‌تر دیجیتال چیست؟

در بعضی اهم‌ترهای دیجیتال، مقدار کم و زیاد شده و متناوباً تغییر کند که برای ثابت دیده شدن عدد، می‌توان کلید Hold را فشار داد.

## تست مقاومت

### تست مقاومت‌های ثابت

جهت تست از دو نوع مولتی‌متر می‌توانیم استفاده کنیم :

**تست با مولتی‌متر دیجیتال :** در این روش در حالی که مولتی‌متر را در مد تست مقاومت می‌گذاریم دو ترمینال مولتی‌متر را در ابتدا به هم اتصال می‌دهیم تا سیم‌های ترمینال و خطای مولتی‌متر را کنترل نماییم سپس دو پایه ترمینال را به دوسر مقاومت وصل نموده مقدار اهم نشان داده شده را قرائت می‌کنیم در صورتی که این مقدار با اندازه مقاومت که از روی رمز رنگ‌ها و یا از روی نوشته روی مقاومت قابل تشخیص است مقایسه می‌کنیم اگر این دو عدد بهم نزدیک بودند باتوجه به خطای مقاومت می‌گوئیم که مقاومت سالم است. (همچنین سلکتور مولتی‌متر دیجیتال را بر روی رنج ۲۰۰ تا ۲۰۰ کیلو اهم تنظیم کرده و از مولتی‌متر به عنوان اهم‌تر استفاده می‌کنیم سپس دو سر پراب اهم‌تر را بر روی دو پایه مقاومت قرار داده مقدار اهم نشان داده شده را یادداشت کرده حال دو سر پراب را عوض کرده و اهم مقاومت را گرفته چنانچه مقدار اهم نمایشی از هر دو طرف یکسان باشد مقاومت سالم است در غیر این صورت مقاومت مورد نظر معیوب است و می‌بایست تعویض شود).

**تست با مولتی‌متر آنالوگ (عقربه‌ای) :** در این روش نیز باید مولتی‌متر را در رنج‌های تست کننده مقاومت بگذاریم البته تعیین این رنج بستگی به مقدار مقاومت ما دارد؛ اگر مقاومت ما کوچک‌تر از ۱۰۰ اهم است مولتی‌متر را در رنج Rx1 و اگر از ۱۰۰ اهم بزرگ‌تر و کوچک‌تر از ۱۰ کیلو اهم است در رنج Rx1۰۰ و در صورتیکه بزرگتر از ۱۰ کیلو و کوچکتر از ۱۰۰ کیلو باشد در رنج Rx1k و در صورتی که بزرگ‌تر از ۱۰۰ کیلو باشد مولتی‌متر را در رنج Rx1۰k قرار داده و مقاومت را تست می‌کنیم. در این مرحله نیز باید میزان اهم قرائت شده با اندازه واقعی مقاومت خیلی نزدیک باشد و فقط در حد خطای آن تolerانس قابل قبول است.



## تست مقاومت‌های متغیر

**پتانسیومتر:** برای تست پتانسیومتر به کمک مولتی‌متر آنالوگ، ابتدا رنج مناسب را انتخاب و سپس پایه وسط پتانسیومتر را نسبت به دو پایه دیگر اهم چک می‌کنیم. طبیعی است که سر لغزنده وسط در هر کجا باشد عددی قرائت می‌شود و نیز می‌دانیم مجموع هر دو عددی که از جمع اعداد قرائت شده هر دو پایه طرفین به دست می‌آید برابر مقدار اهم کل پتانسیومتر می‌باشد. حال برای اطمینان از عملکرد پتانسیومتر در حین تغییر اهم نیز می‌توانیم یکی از پایه‌های کناری را نسبت به پایه وسط اهم در حالی چک نمائیم که پتانسیومتر را بچرخانیم. در هر حالت باید تغییرات اهم را مشاهده کنیم اگر در نقطه‌ای تغییرات اهم ناچوری (کم و زیاد شدن غیر طبیعی) مشاهده شود پتانسیومتر مشکل دارد و خلاصه لازم است که تغییرات یکنواخت و بدون قطع شدن باشد.

**تست ولوم:** می‌دانیم که ولوم نیز نوعی مقاومت متغیر می‌باشد پس مانند پتانسیومتر تست می‌شود.

### تست مقاومت‌های متغیر ویژه یا مخصوص (تابع عوامل فیزیکی):

این نوع مقاومت‌ها با تغییرات فیزیکی عمل می‌کنند.

**تست مقاومت مخصوص LDR:** می‌دانیم در مقابل تغییرات نور پاسخ می‌دهد. پس در حالی که دو پایه آن را به ترمینال‌های مولتی‌متر وصل نموده‌ایم در رنج  $R \times 1k$  بهتر است در جلو نور مقاومت آن را قرائت نموده سپس با ایجاد سایه تغییر مقاومت آن را مشاهده کنیم. با پاسخ در مقابل تغییرات نور سالم بودن آن مشخص می‌شود.

**تست مقاومت ویژه یا مخصوص VDR:** می‌دانیم که VDR نوعی مقاومت ویژه یا مخصوص است که با افزایش ولتاژ اهم آن کاهش می‌یابد پس معمولاً در جایی که قصد ثابت کردن ولتاژ را دارند مانند زنر استفاده می‌شود و برای تست به دلیل ولتاژ بالای آن با اهم‌تر قابل تست نیست و در مدار و دانستن مقدار ولتاژ محل تست می‌شود.

**تست مقاومت MDR:** این مقاومت در حوزه مغناطیس اهمش بالا می‌رود و می‌توان در هنگام تست با آهن‌ربا تغییرات اهمش را ملاحظه کرد. نوع پیشرفته آن به نام IC هال مشهور است.

**تست مقاومت PTC:** می‌دانیم PTC نوعی مقاومت است که با افزایش حرارت اهم آن افزایش و با کاهش حرارت اهم آن کاهش می‌یابد. پس اگر در حالی که پایه‌های آن را به وسیله ترمینال‌های مولتی‌متر گرفته‌ایم با وسیله‌ای حرارت زا مانند هویه، سشوار، ..... حرارت دهیم مقدار اهم آن زیاد شده و علامت سالم بودن آن است. عکس این عمل نیز درست است.

**تست مقاومت ویژه NTC:** عکس PTC عمل می‌کند. به دو شکل آبی و سیاه روی بورد وجود دارند. در تست بوق اگر بوق ممتد کشید یعنی سالم است.

## تست خازن

### تست خازن تانتالیومی

جهت تست این نوع خازن‌ها مولتی‌متر را بر روی رنج تست باز (بوق) قرار داده سپس پراب مثبت (قرمز) و پراب منفی (مشکی) مولتی‌متر را به پایه‌های مثبت و منفی خازن می‌زنیم در صورت سلامت خازن ابتدا عدد ۱ را نشان داده و رو به افزایش می‌رود پس از مدت کوتاهی مجدد بر روی عدد ۱ قفل می‌شود.

(در واقع این تست بر اساس شارژ و دشارژ خازن انجام می‌شود).

**توجه:** چنانچه در تست خازن تانتالیومی عدد نمایش داده شده بر روی عدد ۱ قفل شود خازن خراب است و باید تعویض شود.



از آنجائی که بیشتر خازن‌های تانتالیومی در مدارات به عنوان نویزگیر و فیلتر استفاده می‌شوند (مثلاً در مدارات پاور و صوت) خرابی این خازن‌ها باعث ایجاد نویز در اسپیکر و یا میکروفن هنگام مکالمه می‌شود که می‌بایست تعویض شوند.

تست خازن‌های کمتر از ۱۰ نانو فاراد به بسادگی توسط مولتی‌متر انجام نمی‌شود و فقط با خازن‌سنج تست می‌شود.

### تست خازن‌های بالاتر از ۱۰nf الی امیکرو فاراد

برای تست این نوع خازن می‌توان مولتی‌متر را روی رنج ۱۰ Rx قرار داده و می‌دانیم لحظه وصل ترمینال‌های مولتی‌متر اگر خازن خالی باشد توسط پیل ۹ ولت داخل مولتی‌متر شارژ شده و در حال شارژ عقربه مولتی‌متر اهم مدار را در لحظه عبور جریان نشان می‌دهد. مقدار ماکزیمم حرکت عقربه را برای همیشه بخاطر بسپارید تقریباً متناسب با ظرفیت خازن عقربه منحرف می‌شود اگر در این روش بعد از شارژ کامل خازن، اگر خازن نشتی نداشته باشد خازن سالم است و اهم قرائت شده بی‌نهایت است. و در صورتی که خازن نشت داشته باشد عقربه مقدار اهمی را نشان می‌دهد که گویای میزان نشتی خازن است. و اگر خازن قطع باشد هیچ‌گونه عکس‌العمل مشاهده نمی‌شود و عقربه هیچ انحرافی نخواهد داشت.

### تست خازن‌های امیکرو فاراد الی ۱۰ میکرو فاراد

چون این خازن‌ها الکترولیتی می‌باشند بنابراین ممکن است تغییر ظرفیت بدهند لذا این آزمایش فقط قطع و یا اتصال کوتاه خازن را نشان می‌دهد بنابراین در بعضی مراحل تغییر ظرفیت و وجود نشتی در خازن باید خازن توسط خازن‌سنج تست شود. برای این تست مولتی‌متر را در رنج ۱k Rx قرار داده و سپس شارژ و دشارژ خازن را با توجه به قطبین باتری داخل مولتی‌متر (سیم مشکی مثبت و سیم قرمز منفی باتری است) انجام می‌دهیم.

### تست خازن‌های بالاتر از ۱۰ میکرو فاراد

برای تست این نوع خازن باید مولتی‌متر را در رنج ۱۰۰ Rx قرار دهیم: شارژ و دشارژ خازن را ملاحظه نموده توجه به قطبین الزامی است و نشتی در حد جزئی قابل قبول است. بنابراین بعد از شارژ، عقربه اهم زیادی را نشان می‌دهد. اگر خازن موجب حرکت عقربه نگردد یعنی قطع و در صورتی که صفر باشد یعنی خازن اتصال کوتاه شده است و اگر اهم کمی نیز قرائت شود به معنی خراب بودن خازن است.

### تست خازن سرامیکی

در حالی که خازن روی برد است سلکتور مولتی‌متر را روی باز قرار دهید و یک تست بوق انجام دهید و اگر صدای بوق شنیده شد خازن خراب شده است.

### اندازه‌گیری ظرفیت خازن سرامیکی

در ابتدا خازن سرامیکی را از برد جدا کنید سپس سلکتور مولتی‌متر را روی خازن قرار داده و پراب‌های قرمز و سیاه را به دو پایه خازن وصل کرده و عددی که مولتی‌متر نمایش می‌دهد را یادداشت کنید. مشاهده می‌شود که ظرفیت خازن برابر ۰/۱۳ نانو فاراد بود که اندازه درستی نمی‌باشد و برای اندازه‌گیری این نوع خازن نیز باید از 1c متر استفاده کرد و مولتی‌متر جواب‌گو نیست.



برای صفر کردن مولتی متر دکمه REL را فشار دهید.

### خازن عدسی:

در کل مانند خازن سرامیکی می باشند. در حالی که خازن روی بورد است سلکتور مولتی متر را روی باز قرار دهید و یک تست بوق انجام دهید و اگر صدای بوق شنیده شد خازن خراب شده است.

### محاسبه ظرفیت خازن عدسی از روی عدد درج شده روی آن

در اینجا مشاهده می شود که روی خازن عدد ۱۰۳ نوشته شده است که به صورت زیر ظرفیت خازن عدسی محاسبه می شود. دو رقم اول را نوشته و به اندازه عدد سوم صفر جلوی دو عدد اول می گذاریم و بدین ترتیب ظرفیت خازن بر اساس پیکو فاراد به دست می آید. بنابراین ظرفیت این خازن برابر ۱۰۰۰۰ پیکو فاراد یا ۱۰ نانو فاراد می باشد.

### اندازه گیری ظرفیت خازن عدسی با مولتی متر

برای به دست آوردن ظرفیت خازن با استفاده از مولتی متر در ابتدا خازن را از مدار خارج کنید سپس سلکتور آن را روی خازن قرار داده و پراب های قرمز و سیاه را به دو پایه خازن وصل کنید و عدد نمایش داده شده توسط مولتی متر را یادداشت کنید. در اینجا ظرفیت خازن عدسی ۱۰۳ برابر ۱۰ نانو فاراد می باشد.

### خازن الکتrolیتی:

این نوع خازن ها معمولاً در رنج میکرو فاراد می باشند. نام دیگر این خازن ها خازن شیمیایی است. برخلاف خازن های عدسی این خازن ها دارای پایه مثبت و منفی می باشند. مقدار واقعی ولتاژ و ظرفیت قابل تحمل خازن روی آن نوشته شده است. خازن های الکتریکی در دو نوع خازن های آلومینیومی و تانتالیومی ساخته می شود. یکی از کاربردهای فراوان آن در مدار یکسوساز دیودی به عنوان فیلتر می باشد. به شکل زیر توجه کنید.

خازن الکتrolیتی دارای پلاریته مثبت و منفی می باشد. دقت کنید که برای اتصال خازن روی بورد قبل از لحیم کاری سری از خازن که پلاریته منفی دارد در جای درست خود قرار بگیرد. روی خازن الکتrolیتی نواری با رنگ روشن با علامت صفر روی خازن الکتrolیتی وجود دارد که نشان دهنده این است که این طرف خازن پلاریته منفی دارد و پایه مربوط به قطب منفی خازن مشخص می شود.

دقت کنید که پلاریته منفی روی بورد با یک نیم دایره سیاه مشخص می شود. برای نصب خازن پلاریته منفی مشخص شده روی بدنه خازن الکتrolیتی را با پلاریته منفی مشخص شده روی بورد تطبیق دهید سپس خازن را روی بورد لحیم کنید.



روی بدنه خازن الکتrolیتی دو عدد نوشته شده است. ظرفیت خازن الکتrolیتی بر حسب میکرو فاراد حداکثر ولتاژی که خازن در خود ذخیره می کند.

در حالی که خازن روی بورد است سلکتور مولتی متر را روی باز قرار دهید و یک تست بوق انجام دهید و اگر صدای بوق شنیده شد خازن خراب شده است.

## اندازه گیری ظرفیت خازن الکترولیتی با مولتی متر

در ابتدا خازن را از مدار خارج کنید سپس سلکتور مولتی متر را روی خازن بگذارید سپس پراب قرمز را به یک پایه خازن و پراب منفی را به پایه دیگر خازن وصل کنید. عددی را که مولتی متر نمایش می دهد یادداشت کنید. اما عددی که نمایش داده می شود عدد درستی نیست چون از آنجایی که مدار مولتی متر توانایی محاسبه مقدار خازن های الکترولیتی که بر حسب میکرو فاراد هستند را ندارد از دستگاه دیگری به نام  $1C$  متر استفاده می شود.

## اندازه گیری ولتاژ خازن با مولتی متر

برای اندازه گیری ولتاژ دو سر خازن روی بورد، لازم است خازن با بارهای الکتریکی پر شود بنابراین مدار باید روشن باشد و ولتاژ به خازن برسد سپس سلکتور مولتی متر را روی ولتاژ مستقیم قرار دهید و پراب قرمز را به قطب مثبت خازن و پراب مشکی را به قطب منفی خازن وصل کنید (اگر پرابها را برعکس کنید اتفاقی نمی افتد فقط عدد مولتی متر منفی می شود) سپس عدد مولتی متر را بخوانید.

دقت کنید به هیچ عنوان بعد از خاموش شدن مدار (برای مثال خاموش کردن پاور کامپیوتر) پایه های خازن را لمس نکنید یا اشتباها بین پایه های خازن اتصال کوتاه نشود چرا که خازن بعد از خاموش شدن مدار پر از ولتاژ می باشد و دقایقی طول می کشد که این ولتاژ را از دست بدهد.

نکته



## انواع تست های خازن

- i. تست ظاهری  
سیاه رنگ شدن خازن  
تکه ای از خازن خراشیده شود.  
باد کردن و ترکیدن
- ii. تست با  $1C$  متر برای خازن های الکترولیت و سرامیکی
- iii. تست حرارت که در هنگامی که قطعه در مدار قرار دارد و مدار روشن است اگر قطعه داغ باشد (دست خود را روی خازن بگذارید) نشان از نشستی خازن می باشد.
- iv. از تست حرارت برای تست  $1C$  هم استفاده می شود.
- v. با یک تست بوق می توان فهمید که خازن سالم است یا خراب می باشد. مولتی متر را روی بازر قرار دهید و پراب های قرمز و سیاه را به خازن وصل کنید اگر مولتی متر بوق ممتد کشید نشان دهنده خرابی خازن می باشد یعنی لایه عایق یا بخشی از خازن خراب شده است.
- vi. تست بوق که خازن نباید بوق بزند.

## تست سلف

اکثر مولتی مترها، هانری متر ندارند و نمی توان ظرفیت سلف را با آنها اندازه گیری کرد، فقط می توان از سلامت قطعه با خبر شد. سلف سالم روی رنج دیود - بازر وقتی پرابها به دو سر آن متصل می شود، مولتی متر بوق یکسره می زند و در غیر این صورت سلف سوخته است. شایان ذکر است که سالم بودن سلف را می توان روی برد و در مدار تست کرد.  
پس جهت تست سلف می توان سلکتور مولتی متر را بر روی تست بازر (بوق) قرار داد. حال چنانچه

دو سر پراپ مولتی متر را به دو سر پایه های سلف قرار دهید می بایست صدای بوق شنیده شود به عبارتی سلف هدایت کند و راه بدهد. در غیر این صورت سلف خراب است و می بایست تعویض شود

## تست ترانسفورماتور

وسیله ای است که انرژی الکتریکی را به وسیله دو یا چند سیم پیچ و از طریق القای الکتریکی از یک مدار به مداری دیگر منتقل می کند. به این صورت که جریان جاری در مدار اول (اولیه ترانسفورماتور) موجب به وجود آمدن یک میدان مغناطیسی در اطراف سیم پیچ اول می شود، این میدان مغناطیسی به نوبه خود موجب به وجود آمدن یک ولتاژ در مدار دوم می شود که با اضافه کردن یک بار به مدار دوم این ولتاژ می تواند به ایجاد یک جریان ثانویه بیانجامد. ولتاژ القا شده در ثانویه ۷۲ و ولتاژ دو سر سیم پیچ اولیه ۷۱ دارای یک نسبت با یکدیگرند که به طور آرمانی برابر نسبت تعداد دور سیم پیچ ثانویه به سیم پیچ اولیه است.

$$\frac{V_1}{V_2} = \frac{N_1}{N_2}$$

از ترانس برای سه کار استفاده می شود:

**ترانس کاهنده:** دور  $N_1$  کمتر از  $N_2$  **ترانس افزاینده:** دور  $N_1$  بیشتر از  $N_2$  **ترانس یک به یک:**  $N_1$  برابر  $N_2$

### نکته

سیم پیچ برای ولتاژ و جریان DC مثل یک سیم معمولی عمل می کند.

### نکته

روش تست سلامت ترانس تنها از طریق اوسیلوسکوپ صورت می گیرد که نیاز به توضیح بسیاری دارد و البته با اهم تر هم تا حدودی می توان سلامت ترانس را چک کرد، به این صورت که رنج سلکتور اهم متر را روی بوق باز می گذاریم و اگر پراپ ها را بر روی پایه های کنار هم بگذاریم باید بوق بزند.

## دیود:

مقدار ولتاژی که باعث می شود دیود شروع به هدایت جریان الکتریکی کند ولتاژ آستانه یا Forward Voltage Drop گفته می شود که چیزی در حدود ۰/۶ تا ۰/۷ ولت می باشد اما هنگامی که به دیود ولتاژ معکوس (مثبت به کاتد و منفی به آنند) داده می شود جریانی از دیود عبور نخواهد کرد به جز جریان نشتی که مقدار بسیار کمی می باشد و از آن در مدارهای الکتریکی صرف نظر می کنند. دقت کنید که هر دیود یک مقدار آستانه برای حداکثر ولتاژ معکوس دارد که اگر ولتاژ بیشتر از آن شد دیود می سوزد که به آن ولتاژ آستانه شکست دیود گفته می شود. هرچه جنس کریستال ساخته شده در دیود از نظر ساختار منظم تر باشد دیود مرغوب تر و جریان نشتی کمتر خواهد بود.

مهم ترین کاربرد عملی دیود یکسو کردن جریان متناوب است. در بسیاری از آداپتورها جریان برقی که بوسیله ترانس کاهش پیدا کرده است به کمک یک دیود (یکسو سازی نیم موج)، دو دیود

(در ترانس با ثانویه سه سر) و با چهار دیود (یکسوسازی تمام موج) انجام می‌شود. توجه داشته باشید که ولتاژ یکسویه پس از این دیودها، فرکانس ریبیل به میزان دو برابر فرکانس متناوب (در حالت تمام موج) را دارد و جهت مستقیم شدن کامل ولتاژ بایستی خازن صافی با ولتاژ مجاز، ظرفیت بالا (با توجه به مقدار جریان مصرفی) و با رعایت پلاریته و بعد از پل دیود نصب شود.

**تست توسط مولتی‌متر آنالوگ:**

ابتدا قطعه را خارج از مدار تست می‌کنیم. ترمینال‌های مولتی‌متر را در گرایش مستقیم جهت تست عبور جریان از دیود به پایه‌های دیود اتصال دهید در این حالت باید ترمینال قرمز به کاتد و ترمینال مشکی به آنند دیود متصل باشد. می‌دانیم کاتد توسط خط مدور روی بدنه دیود مشخص است. در این حالت از دیود جریانی که توسط پیل داخل مولتی‌متر در آن جاری می‌شود عبور می‌کند و مقاومت دیود را برای این جریان می‌توانیم روی صفحه مولتی‌متر قرائت کنیم. معمولاً حدود ۲۰ الی ۳۰ اهم است. در این حالت حتماً مولتی‌متر باید روی  $R \times 1$  باشد زیرا می‌خواهیم به حداکثر مقدار مقاومت ممکن دیود توجه داشته باشیم و در این حالت این مقدار بایستی از ۳۰ اهم بیشتر نشود. وگرنه دیود در گرایش مستقیم نمی‌تواند جریان را به خوبی از خود عبور دهد.

**تست در حالت معکوس:** در این حالت ترمینال قرمز مولتی‌متر را به آنند دیود و ترمینال مشکی آن را به کاتد اتصال می‌دهیم اما چون باید مولتی‌متر را مد  $R \times 10 K$  بگذاریم باید توجه داشته باشیم که با دست پایه‌های مولتی‌متر لمس نشود چون مولتی‌متر را در حالت سنجش مقاومت بالا گذاشته ایم زیرا می‌خواهیم کوچک‌ترین نشی ممکن دیود را بسنجیم و لابد در این حالت هیچ‌گونه نشی قابل قبول نیست و باید عقربه اصلاً انحرافی را نشان ندهد.

**تست دیود زبر:** مولتی‌متر در گرایش مستقیم روی  $R \times 1$  ومانند دیود معمولی باید ۲۰ الی ۳۰ اهم را نشان دهد و اصطلاحاً گویند مولتی‌متر در گرایش مستقیم راه می‌دهد. در گرایش معکوس مولتی‌متر باید روی مد  $R \times 1 K$  بوده و هیچ‌گونه نشی قابل قبول نیست.

اما جهت تست کامل دیود زبر باید دیود را توسط ولتاژ بالاتر از ولتاژ شکست و مانند شکل زیر در مدار زیر قرار داده و ولتاژ شکست آن را اندازه‌گیری نمود تا از درستی ولتاژ شکست دیود مطمئن شویم.

## تست دیود

### تست دیود نوری (LED):

قراردادن دیودهای LED در مدارات الکترونیکی بدون مقاومت کنترل جریان و این مسئله باعث خواهد شد که دیود LED طول عمر کمتر داشته و نیز موجب صدمه رسیدن به مدارات می‌گردد. چون LED یک دیود می‌باشد و بنابراین باید به عنوان دیود در مدارات مورد استفاده قرار گیرد هیچ وقت دیود را در مدار به عنوان مصرف‌کننده در نظر نداشته باشید. پس در یک مدار بسته که از LED استفاده می‌کنیم حتماً مقاومت کنترل جریان را با حساب و کتاب درستی در نظر داشته باشیم. مصرف یک LED از ۱۰ الی ۲۰ میلی‌آمپر است و برای استفاده دائمی از یک LED در مدار مقاومت کنترل جریان آن را براساس این مقدار مصرف محاسبه کنیم و نیز می‌دانیم ولتاژ مورد نیاز یک LED بستگی به رنگ نور آن از ۱/۷ الی ۲/۲ ولت متفاوت است البته خیلی راحت این ولتاژ به دست می‌آید. کافی است وقتی LED را در مدار قرار می‌دهیم (با سری نمودن مقاومت کنترل جریان آن) مقدار ولتاژ دوسر LED را اندازه‌گیری نماییم تا ولتاژ مورد نیاز LED به دست آید. از دو مطلب فوق نتیجه می‌گیریم که اولاً با یک پیل ۱/۵ ولتی انتظار روشن شدن LED را نداشته باشیم چون هر LED با یک ولتاژ مخصوص خود روشن می‌شود.

ثانیاً اگر می‌خواهیم گرایش مستقیم یک LED را تست کنیم باید ولتاژ اعمالی به LED بیشتر از  $\frac{1}{5}$  باشد و نیز می‌دانیم که مولتی‌مترها اکثراً مانند مولتی‌متر هیوکی ۳۰۰۷ برای تست در حالت اهمی از باتری  $\frac{1}{5}$  ولتی برای مدهای  $Rx1$  و  $Rx100$  و  $Rx1k$  استفاده می‌کنند و این ولتاژ نمی‌تواند یک دیود LED را روشن کند چون همچنان که در بالا عنوان شد حداقل  $\frac{1}{7}$  ولت جهت شکستن سد پتانسیل LED لازم است. بنابراین جهت تست در حالت حتی گرایش مستقیم یک LED باید از مُد  $Rx10k$  که تغذیه آن معمولاً توسط یک پیل ۹ ولتی انجام می‌گیرد استفاده نمود.

### نتیجه نهایی :

**تست LED :** گرایش مستقیم : مولتی‌متر در مُد  $Rx10k$  و مولتی‌متر باید راه بدهد.  
**گرایش معکوس :** مولتی‌متر در همین مُد و هیچ گونه نشستی قابل قبول نیست.  
**تست LED فرستنده مادون قرمز :**  
**گرایش مستقیم :** مولتی‌متر در مُد  $Rx1$  و مولتی‌متر باید راه بدهد.  
**گرایش معکوس :** مولتی‌متر در مُد  $Rx10k$  و هیچ گونه نشستی قابل قبول نیست.

نکته



برای تست LED فرستنده مادون قرمز می‌توان با اعمال ولتاژ ۳ ولت به پایه‌های آن (در گرایش مستقیم) و سپس قرار دادن LED در مقابل دوربین تلفن همراه نور منتشر شده از LED مادون قرمز را در صفحه تلفن همراه مشاهده نمود که نشانگر سالم بودن آن می‌باشد.

تست توسط مولتی‌متر دیجیتال:

### دیود معمولی:

نوار سفید رنگ روی دیود مشخص‌کننده کاتد می‌باشد.

### تست بوق در دیود

در حالی که دیود روی بُرد است از آن تست بوق بگیرید اگر صدای بوق شنیده شد دیود خراب شده است.

### تست دیود با مولتی‌متر

در ابتدا دیود را از مدار جدا کنید.

سلکتور مولتی‌متر را روی دیود قرار داده و پراب قرمز را به سر آند وصل کرده و پراب مشکی را به سر کاتد (با نوار سفید روی دیود مشخص شده است) وصل کنید در این حالت مولتی‌متر مقداری را نشان می‌دهد.

حال جای پراب‌ها را عوض کرده و پراب مشکی را به آند و پراب قرمز را به کاتد دیود وصل کنید که باید مولتی‌متر مقدار بی‌نهایت را به صورت ۱ یا  $L$  نشان دهد یعنی دیود جریانی را در جهت عکس از خود عبور نمی‌دهد. در کل به صورت زیر عمل می‌شود.

مقدار مولتی‌متر	پایه ۲ (کاتد)	پایه ۱ (آند)
عدد	پراب مشکی	پراب قرمز
۱ یا $L$	پراب قرمز	پراب مشکی

با برقرار شدن این دو شرط دیود سالم است.

دقت کنید عدد ۱ یا L<sup>+</sup> در مولتی متر یعنی اینکه مولتی متر راه نمی دهد و یا نشان دهنده بی نهایت می باشد.



### دیود زنر

از دیود زنر برای تثبیت ولتاژ استفاده می شود. نوار مشکی روی دیود زنر معرف بخش کاتد دیود است. ولتاژ دو سر دیود زنر تقریباً ثابت بوده و تغییر جریان در آن تأثیری ندارد. از این دیودها در ناحیه شکست معکوس استفاده می شود. ولتاژ شکست این دیودها را ولتاژ زنر می نامند و آن را با V<sub>Z</sub> نمایش می دهند. دیودهای زنر تجاری با ولتاژ شکست ۲/۴ ولت تا ۲۰۰ ولت ساخته می شوند.

چون دیود زنر باید به صورت معکوس بایاس شود کاتد آن به قطب مثبت منبع ولتاژ و آند آن به قطب منفی منبع ولتاژ وصل می شود، در این صورت جهت جریان از کاتد به آند خواهد بود.

### تست بوق در دیود

در حالی که دیود روی بُرد است از آن تست بوق بگیرید. اگر صدای بوق شنیده شد دیود خراب شده است.

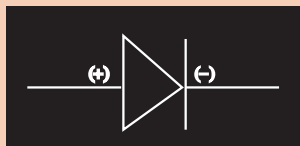
### تست دیود زنر

در ابتدا دیود را از بُرد جدا کنید. سلکتور مولتی متر را روی دیود قرار داده و پراب قرمز را به آند و پراب مشکی را به کاتد وصل کنید. در این صورت مولتی متر مقدار عددی را نشان می دهد یا به اصطلاح راه می دهد.

حال جای پرابها را عوض کنید و پراب مشکی را به سر آند بزنید و پراب قرمز را به سر کاتد وصل کنید در این صورت مولتی متر مقدار L<sup>+</sup> یا ۱ (بی نهایت) را نشان می دهد. در کل به صورت زیر عمل می شود.

مقدار مولتی متر	پایه ۲ (کاتد)	پایه ۱ (آند)
عدد	پراب مشکی	پراب قرمز
L <sup>+</sup> یا ۱	پراب قرمز	پراب مشکی

دقت کنید که روی بُرد جهت آند و کاتد برای دیود نمایش داده شده است.



### دیود LED

دیودهای LED دقیقاً مانند دیودهای معمولی هستند و به صورت مستقیم بایاس می شوند یعنی قطب مثبت منبع تغذیه به آند و قطب منفی آن به کاتد وصل می شود.



## تست دیود LED

برای تست دیود LED آن را از مدار خارج کرده و پراب قرمز را به سر آند و پراب قرمز را به سر کاتد وصل کنید سپس دیود LED باید روشن شود. دقت کنید اگر جای پراب‌ها را عوض کنید مولتی‌متر باید مقدار ۱ یا (L<sup>+</sup> بی‌نهایت) را نشان دهد.

دیود شاتکی

یک دیود نیمه‌هادی با افت ولتاژ پایین در حالت بایاس مستقیم و سرعت کلید زنی بسیار بالا می‌باشد. در دیودهای معمولی هنگام عبور جریان الکتریکی مقدار افت ولتاژ در حدود ۰/۶ تا ۱/۷ ولت می‌باشد در حالی که در دیود شاتکی افت ولتاژ در حدود ۰/۱۵ تا ۰/۴۵ ولت می‌باشد. دیود شاتکی ترکیب دو دیود معمولی می‌باشد.

ملاحظه می‌شود که طرح پایه‌های آند و کاتد دیود شاتکی معمولاً روی آن کشیده می‌شود.

## تست بوق در دیود شاتکی

برای تست دیود شاتکی روی مدار با تست بوق، سلکتور مولتی‌متر را روی باز قرار دهید سپس پراب‌ها را یکی یکی به پایه‌های دیود وصل کرده و اگر بوق زد دیود خراب است.

## تست دیود شاتکی

در ابتدا دیود شاتکی را از مدار خارج کنید سپس سلکتور مولتی‌متر را روی دیود قرار داده و پراب قرمز را به پایه ۱ (آند) و پراب مشکی را به پایه ۲ (کاتد) وصل کنید که در این حالت مولتی‌متر عددی را نشان می‌دهد. جای پراب‌های قرمز و مشکی را عوض کنید و پراب قرمز را به پایه ۲ (کاتد) قرار داده و پراب مشکی را به پایه ۱ (آند) وصل کنید که در این حالت مولتی‌متر راه نمی‌دهد و مقدار L<sup>+</sup> یا ۱ (بی‌نهایت) را نشان می‌دهد. پراب مشکی را به پایه ۲ (کاتد) و پراب قرمز را به پایه ۳ (آند) وصل کنید که در این حالت مولتی‌متر راه می‌دهد و مقدار عددی را نشان می‌دهد. حال جای پراب‌ها را عوض کنید و پراب قرمز را به پایه ۲ (کاتد) و پراب مشکی را به پایه ۳ (آند) وصل کنید که در این حالت مولتی‌متر راه نمی‌دهد و مقدار بی‌نهایت نشان داده می‌شود. در کل به صورت زیر عمل می‌شود.

پایه ۱ (آند)	پایه ۲ (کاتد)	پایه ۳ (آند)	مقدار مولتی‌متر
پراب قرمز	پراب مشکی		عدد
پراب مشکی	پراب قرمز		۱ یا L <sup>+</sup>
پراب مشکی	پراب قرمز		عدد
پراب قرمز	پراب مشکی		۱ یا L <sup>+</sup>

اگر این شرط‌ها برقرار باشد دیود شاتکی سالم است.

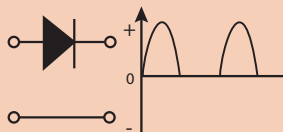
## پل دیود

مداری است که با تغییر دادن پلاریته تغذیه ورودی آن، پلاریته خروجی تغییر نمی‌کند و معمولاً برای یکسوسازی جریان متناوب و به دست آوردن جریان مستقیم تمام موج استفاده می‌شود.

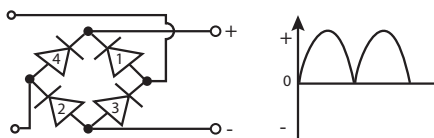




می‌دانیم که دیود جریان متناوب (AC) را یکسو می‌کند و قسمت منفی نمودار سینوسی جریان زمان یا ولتاژ زمان را حذف می‌کند یعنی به صورت کامل جریان یکسو نمی‌شود یا به اصطلاح نیم موج می‌گویند.



ولی پل دیود جریانی یا ولتاژ را کاملاً یکسو می‌کند و فاصله سینوس‌ها را از بین می‌برد و یک جریان یا ولتاژ کاملاً یکسو داریم یا به اصطلاح تمام موج می‌گویند. سپس می‌توان با استفاده از یک خازن بعد از پل دیود یک جریان یا ولتاژ صاف (DC) ایجاد کرد.



پل دیود دارای ۴ پایه می‌باشد. اتصال دو سر کاتدی تشکیل پلاریته مثبت و اتصال دو سر آنودی تشکیل پلاریته منفی را می‌دهند. پل دیود می‌تواند به جای یک دیود چهار پایه از ترکیب ۴ دیود معمولی ایجاد شود.

#### تست پل دیود (ترکیب ۴ دیود) به وسیله تست بوق

سلکتور مولتی‌متر را روی بازر قرار داده اگر پراب‌های قرمز و منفی به دو پایه‌ای که در آند مشترک هستند وصل شوند مولتی‌متر باید بوق ممتد بزند که نشان‌دهنده اتصال دو پایه آنودی هستند. (خروجی منفی) و اگر پراب‌های قرمز و منفی به دو پایه‌ای که در کاتد مشترک هستند وصل شوند مولتی‌متر باید بوق ممتد بزند که نشان‌دهنده اتصال دو پایه کاتدی هستند. (خروجی مثبت)

● در اتصال پراب‌های قرمز و منفی به پایه‌های دیگر که در آند و کاتد مشترک نیستند نباید صدای بوق شنیده شود.

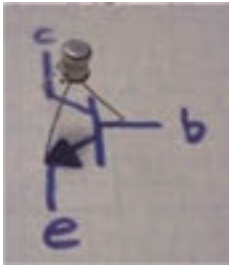
#### تست پل دیود ۴ پایه روی برد به وسیله تست بوق

پل دیود به صورت دیود شاتکر ۴ پایه می‌باشد که دو پایه وسط برق متناوب یا شهری اتصال دارد و پایه‌های کناری پلاریته + و - هستند و در تست بوق نباید نسبت به همدیگر بوق بزنند.



در تست ظاهری دیود نباید دچار خراشیدگی باشد.

## تست ترانزیستور



طریقه شناسایی پایه‌های ترانزیستور توسط مولتی‌متر آنالوگ: ابتدا مولتی‌متر را در رنج  $R \times 1$  قرار داده و سپس به دنبال پایه‌ای می‌گردیم که به دو پایه دیگر راه بدهد. این پایه B (بیس) است و اگر این پایه به وسیله سیم قرمز شناسایی شود معرف نوع ترانزیستور PNP و با اصطلاحاً مثبت است و در صورتی که توسط ترمینال مشکی تشخیص داده شود گویند که ترانزیستور NPN و یا منفی است. حال پایه B و نوع ترانزیستور مشخص شده است. جهت تشخیص دو پایه دیگر مولتی‌متر را در رنج  $R \times 10k$  قرار داده

و در هر دو جهت این دو پایه را نسبت به هم تست می‌کنیم در جهتی که مولتی‌متر راه می‌دهد ترمینالی که B (بیس) را شناسایی کرده است E ترانزیستور را تشخیص می‌دهد. و طبعاً پایه بعدی کلکتور است.

## طریقه شناسایی پایه‌های ترانزیستور توسط مولتی‌متر دیجیتال:

برای تست کردن ترانزیستور مولتی‌متر را روی رنج دیود - بازر قرار می‌دهیم. یکی از پراب‌ها را به صورت تصادفی روی یک پایه ترانزیستور قرار داده و پراب دیگر را به پایه‌های دیگر می‌زنیم. اگر عددی مشاهده نشد، جای پایه مشترک را تغییر می‌دهیم. باز هم اگر روی دو پایه دیگر عدد ندیدیم پراب را عوض می‌کنیم. آنقدر این کار را انجام می‌دهیم تا وقتی که پراب را روی یک پایه ثابت نگه می‌داریم در صورت اتصال پراب دیگر به هر کدام از پایه‌ها باید عددی روی صفحه مولتی‌متر دیده شود. در این صورت پایه‌ای که پراب روی آن ثابت مانده پایه بیس، پایه‌ای که عدد کوچک تری نشان می‌دهد پایه کلکتور و پایه‌ای که عدد بزرگ تر را نشان می‌دهد پایه امیتر است. حال اگر پراب ثابت مانده روی پایه بیس پراب قرمز یعنی مثبت باشد، ترانزیستور تیپ منفی یعنی NPN است و اگر پراب مثبت مشکی یعنی منفی باشد، ترانزیستور تیپ مثبت یعنی PNP است. در صورتی که هر چقدر پراب‌ها را تغییر داده و جابه‌جا کنیم اما عددی مشاهده نشود و یا بوق یکسره باشد، ترانزیستور سوخته است.

## طریقه تشخیص دادن پایه‌های ترانزیستورها

با توجه به اینکه مولتی‌متر یک باتری  $1.5$  یا  $3$  ولتی دارد و پراب قرمز به منفی باتری و پراب سیاه به مثبت باتری (از داخل) وصل می‌شود به صورت زیر عمل می‌کنیم:

نکته



مولتی‌متر را در رنج high ohm قرار دهید ( $1k$ )

## شناسایی پایه‌های ترانزیستور و تست سالم بودن آن:

ابتدا یک ترانزیستور سالم را بررسی می‌کنیم: یک ترانزیستور یا مثبت (pnp) و یا منفی (npn) می‌باشد. برای تشخیص تیپ ترانزیستور چندین روش وجود دارد.

## طریقه شناسایی پایه‌های ترانزیستور توسط مولتی‌متر:

ابتدا مولتی‌متر را در حالت تست دیود قرار می‌دهیم و سپس به دنبال پایه‌ای می‌گردیم که به دو پایه دیگر راه بدهد، این کار را با تعویض قطب‌های سیم مولتی‌متر تکرار می‌کنیم، این پایه B (بیس) است و اگر این پایه به سیم مشکی مولتی‌متر متصل باشد معرف نوع ترانزیستور PNP و با اصطلاحاً منفی است و در صورتی که به سیم قرمز متصل باشد ترانزیستور NPN و یا مثبت

است. حال پایه B و نوع ترانزیستور مشخص شده است. جهت تشخیص دو پایه دیگر سیمی که به پایه بیس وصل است را دست نمی‌زنیم و سیم دیگر را یکبار به پایه دومی و یکبار به پایه سومی وصل می‌کنیم. هر پایه که عدد کوچک‌تری روی صفحه مولتی‌متر نمایش دهد کلکتور و پایه دیگر امیتر است.

اگر یک ترانزیستور در موقع تست مشخصات این پایه‌های گفته شده را از خود بروز دهد سالم است و اگر یک مورد مشکل داشته باشد معیوب می‌باشد.

تیپ بعضی از ترانزیستورها را از روی نام‌گذاری می‌توان مشخص نمود و برای تشخیص از این راه باید سیستم‌های نام‌گذاری ترانزیستور را بشناسیم.

#### ۱ سیستم نام‌گذاری ژاپنی:

نام‌گذاری ترانزیستور در این سیستم به شرح زیر است:

با  $S_2$  در ابتدا شروع و اگر حرف بعدی A و یا B باشد ترانزیستور مثبت (PNP) می‌باشد پس  $SA_2$  یعنی ترانزیستور مثبت با فرکانس کار بالا و  $SB_2$  یعنی ترانزیستور مثبت (PNP) با فرکانس کار پائین می‌باشد.

مثال:

$SA10152$  این ترانزیستور از نوع مثبت با فرکانس کار زیاد می‌باشد و یا  $SB9412$  این ترانزیستور از نوع مثبت با فرکانس کار پائین می‌باشد. اگر ترانزیستور با  $SC_2$  و یا  $SD_2$  شروع شود در این روش یعنی ترانزیستور منفی می‌باشد.

$SC_2$  یعنی ترانزیستور منفی فرکانس بالا و  $SD_2$  یعنی ترانزیستور منفی و با فرکانس کار پائین است

#### ۲ روش نام‌گذاری اروپایی:

که آوردن دو حرف در اول و سه عدد در آخر مانند BC337 تیپ ترانزیستور قابل تشخیص نیست در روش نام‌گذاری آمریکایی:

که با  $N_2$  شروع و چند عدد در آخر مانند N30552 نوع مثبت و یا منفی مشخص نمی‌شود برای تشخیص مثبت و یا منفی ترانزیستورها دیگر ضمن اینکه از دیتا شیت‌ها می‌توان استفاده کرد. در صورت داشتن یک ترانزیستور با همان شماره و سالم می‌توان به شرح زیر عمل کرد.

ابتدا مولتی‌متر را روی  $RX_1$  قرار داده و دنبال پایه‌ای می‌گردیم که به دو پایه دیگر راه بدهد یعنی عقربه حرکت کند و معمولاً اهم کمتر از ۴۰ قابل قبول است.

در این حالت اگر مولتی‌متر آنالوگ (عقربه‌دار) داشته باشیم و سیم قرمز مولتی‌متر به پایه‌ای که به دو پایه دیگر راه بدهد متصل کنیم ترانزیستور از نوع مثبت است و پایه‌ای که به دوپایه دیگر راه می‌دهد پایه بیس B می‌باشد.

اگر سیم مشکی را به پایه‌ای متصل کنیم که به دو پایه دیگر رابدهد ترانزیستور منفی و پایه مشترک بیس B می‌باشد.

برای تشخیص دو پایه دیگر چندین روش وجود دارد که فقط به دو روش ساده آن اشاره می‌کنیم. اگر مولتی‌متر رنج  $RX_1 \times K$  داشته باشد می‌توان در این رنج به شرح زیر C کلکتور را از امیتر E تشخیص داد.

باید در این رنج دستمان به پایه‌های ترانزیستور تماس نداشته باشد

در این حالت ( $RX_1 \times K$ ) ترمینال مشکی مولتی‌متر را اگر به دو پایه دیگر متصل کنیم (دست با پایه‌های ترانزیستور تماس نداشته باشد) فقط در یک جهت عقربه منحرف می‌شود

که در این حالت در ترانزیستور منفی سیم مشکی که بیس را تشخیص داد E امیتر را نیز در این

حالت مشخص می‌کند

و در ترانزیستور مثبت ترمینال قرمز که قبلاً بیس را تعیین نموده است اکنون E امیتر را تعیین می‌کند  
حال که پایه‌های ترانزیستور را شناختیم چگونه آنرا تست کنیم تا بدانیم که قطعه صدرد ساله است

برای تشخیص صحت ترانزیستور به شرح زیر توجه فرمائید:

۱ پایه بیس باید به دو پایه دیگر با مولتی‌متر آنالوگ و در رنج  $RX \times 1$  راه بدهد و اهم کمی را نشان دهد. طبیعی است که در این حالت دیود بیس امیتر در گرایش مستقیم است

۲ پایه بیس به دو پایه دیگر حتی در رنج  $RX \times k$  هم راه ندهد یعنی هیچ‌گونه نشتی در این حالت قابل قبول نیست. دیود بیس امیتر در گرایش معکوس می‌باشد

۳ پایه‌های C کلکتور و E امیتر نیز در حالی که مولتی‌متر در رنج  $RX \times K$  قرار دارد از هر دو سو نشتی ندارند پس در این حال نیز هیچ‌گونه نشتی قابل قبول نیست (دست با پایه‌های ترانزیستور نباید تماس داشته باشد).

**توجه:** این آزمایش فقط در یک ترانزیستور ساده بدون دیود داخلی و یا مقاومت داخلی صحت دارد و در ترانزیستور دارلینگتون نیز روش تست متفاوت است  
**چگونه ترانزیستورهای معادل را انتخاب کنیم :**

برای انتخاب ترانزیستور معادل و یا جانشین مناسب آن به مهم‌ترین پارامترهای آن توجه کنید.

۱ ماکزیمم ولتاژ قابل تحمل EC

۲ ماکزیمم جریان گذر از EC

۳ توان ترانزیستور

۴ ضریب تقویت ترانزیستور

۵ فرکانس قطع ترانزیستور

نکات فوق‌الذکر در اکثر موارد باید مورد توجه باشد. اگر یک ترانزیستور خروجی هریزنتال و یا یک ترانزیستور سوئیچینگ تغذیه را انتخاب می‌کنیم تمام موارد فوق حتی به اضافه ظرفیت خازنی بین BC نیز باید مورد توجه قرار گیرد زیرا فرکانس کار هرچه بالاتر رود اهمیت ظرفیت خازنی ما بین پایه‌های ترانزیستور بیشتر می‌شود.

نکته‌ای که در انتخاب ترانزیستورهای قدرت حائز اهمیت است مقدار جریان گذر از EC می‌باشد. در این حالت انتخاب ترانزیستور جانشین باید به صورتی باشد که نه تنها تحمل جریان گذر را داشته باشد بلکه اندکی از ترانزیستور قبلی نیز بهتر بوده تا طول عمر بیشتری در مدار داشته باشد.

در انتخاب ترانزیستورهای طبقه هریزنتال علاوه بر توجه به جریان گذر اهمیت تحمل ولتاژ کار بالا بیشتر از ترانزیستورهای سوئیچینگ است. زیرا همواره خروجی‌های هریزنتال پیک‌های ولتاژ بالاتر تولید می‌کنند. این بدان معنی نیست که در طبقه POWER SUPPLY یا منبع تغذیه ولتاژ کار ترانزیستور اهمیتی ندارد. به هر حال انتخاب ولتاژ کار با توجه به ماکزیمم دامنه پیک‌های تولیدی اهمیت دارد. در ترانزیستورهای خروجی هریزنتال گاهی محدوده ولتاژ کار بالاتر از  $V_{1500}$  می‌باشد پس الزاماً باید ولتاژ کار این ترانزیستورها بالاتر از پیک‌های تولیدی باشد تا تحمل کار در این وضعیت را داشته باشد.

**روش تست رگولاتور و فت و ماسفت با استفاده از مولتی‌متر**

**آزمایش ماسفت به کمک اهم متر:** در ابتدا پایه‌های ترانزیستور را به وسیله دیتا شیت مشخص می‌کنیم.

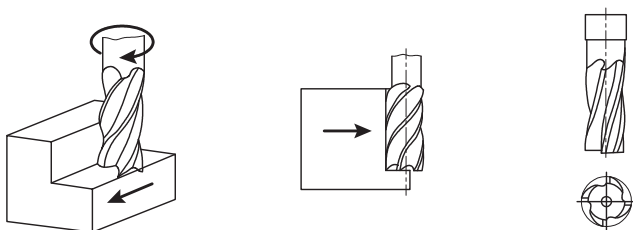
- ۱ کلید سلکتور اهم متر را در وضعیت RX\K قرار می‌دهیم.
- ۲ فیش مثبت آن را (پروب قرمز) به پایه سورس و فیش منفی (پروب مشکی یا همان com) را به پایه درین وصل می‌کنیم. در این حالت عقربه اهم متر نباید حرکت کند.
- ۳ به کمک سر فلزی یکی از فیش‌های اهم متر پایه‌های گیت و درین را یک لحظه اتصال کوتاه می‌دهیم.
- ۴ سپس فیش مثبت آن را به پایه سورس و فیش منفی را به پایه درین وصل می‌کنیم. در این حالت عقربه اهم متر بایستی از وسط درجه‌بندی عبور کرده و اهمی را نشان دهد که این نشانه سالم بودن ماسفت است.

N_ CHANNEL	P_ CHANNEL	مراحل
مولتی متر نباید بوق بزند (مدار باز)	مولتی متر نباید بوق بزند (مدار باز)	سیم مشکی وصل شود به گیت سیم قرمز وصل شود به سورس
مولتی متر نباید بوق بزند (مدار باز)	مولتی متر رنج دیودها را نشان می‌دهد (۲۵۰ تا ۶۵۰)	سیم قرمز وصل شود به درین سیم مشکی وصل شود به سورس
مولتی متر رنج دیودها را نشان می‌دهد (۲۵۰ تا ۶۵۰)	مولتی متر نباید بوق بزند (مدار باز)	سیم مشکی وصل شود به درین سیم قرمز وصل شود به سورس
مولتی متر نباید بوق بزند (مدار باز)	مولتی متر نباید بوق بزند (مدار باز)	سیم قرمز وصل شود به گیت سیم مشکی وصل شود به سورس

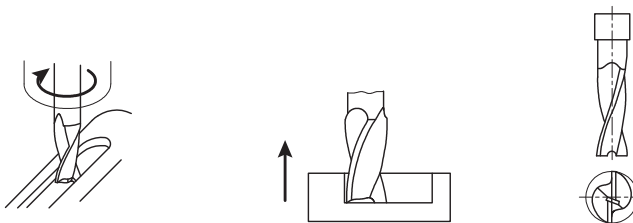
این بخش در فصل ۲ کتاب همراه هنر جو مکترونیک سال یازدهم (کد کتاب ۲۱۱۴۷۹) آورده شده است.

**تیغه فرز انگشتی:** این تیغه‌ها در اصل نوعی تیغه فرز پیشانی تراش با قطر کوچک تر بوده و دنباله آنها جهت بستن به محور ماشین استوانه‌ای و یا مخروطی بوده و از نظر طول لبه برنده در پیشانی در دو نوع ساخته می‌شوند. تیغه فرزهای انگشتی که طول لبه برنده آنها در پیشانی تیغه فرز از شعاع آنها کوچک تر باشند در فرز کاری سطوح باریک مسطح و شیارهای کم عمق و پله‌ها استفاده می‌گردد.

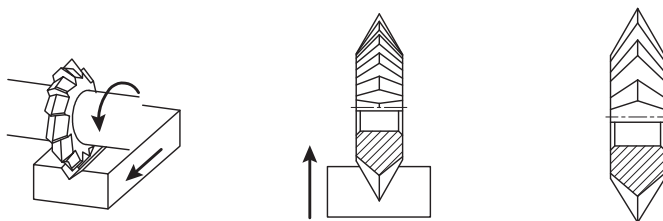
لازم به تذکر است دادن بار عمقی زیاد به این تیغه فرزها امکان پذیر نمی‌باشد زیرا برآمدگی که در زیر پیشانی تیغه فرز ضمن فرز کاری به وجود می‌آید باعث شکستن آن خواهد شد.



تیغه فرزهای انگشتی که به صورت دو یا سه لبه ساخته شده و طول لبه برنده آنها در پیشانی از شعاع تیغه فرز بلندتر می‌باشد برای فرز کاری جای خا، شیارهای عمیق و همچنین شکاف‌ها استفاده می‌گردد.

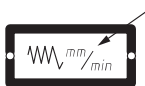


**تیغه فرز زاویه تراش (شکل ۷):** لبه برنده این تیغه فرز در سطح جانبی آنها به صورت ۷ شکل ایجاد می‌شود. این تیغه فرزها جزو تیغه فرزهای فرم بوده و زاویه براده آنها صفر می‌باشد.





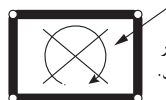
تعداد دوران در هر دقیقه



پیشروی میز در هر دقیقه

حرکت معمولی -

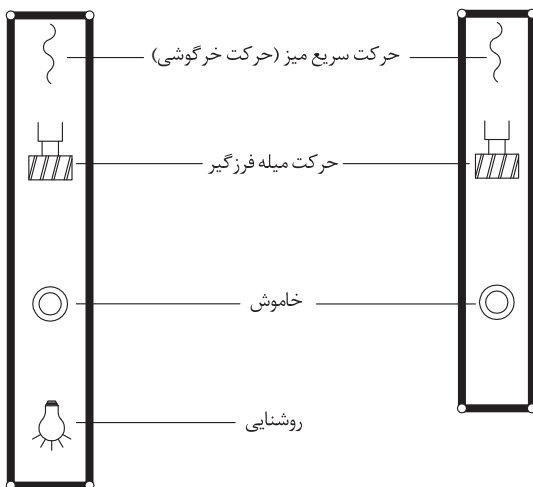
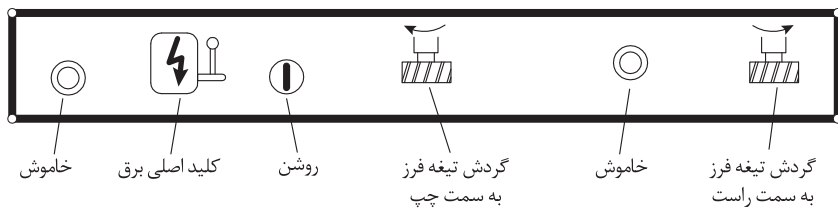
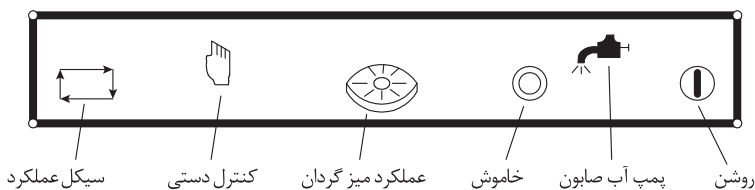
حرکت سریع -



تغییر دور در حالت توقف ماشین و در جهت خلاف عقربه ساعت گیرد.



گرفتن لقی بین میله هادی و مهره میز

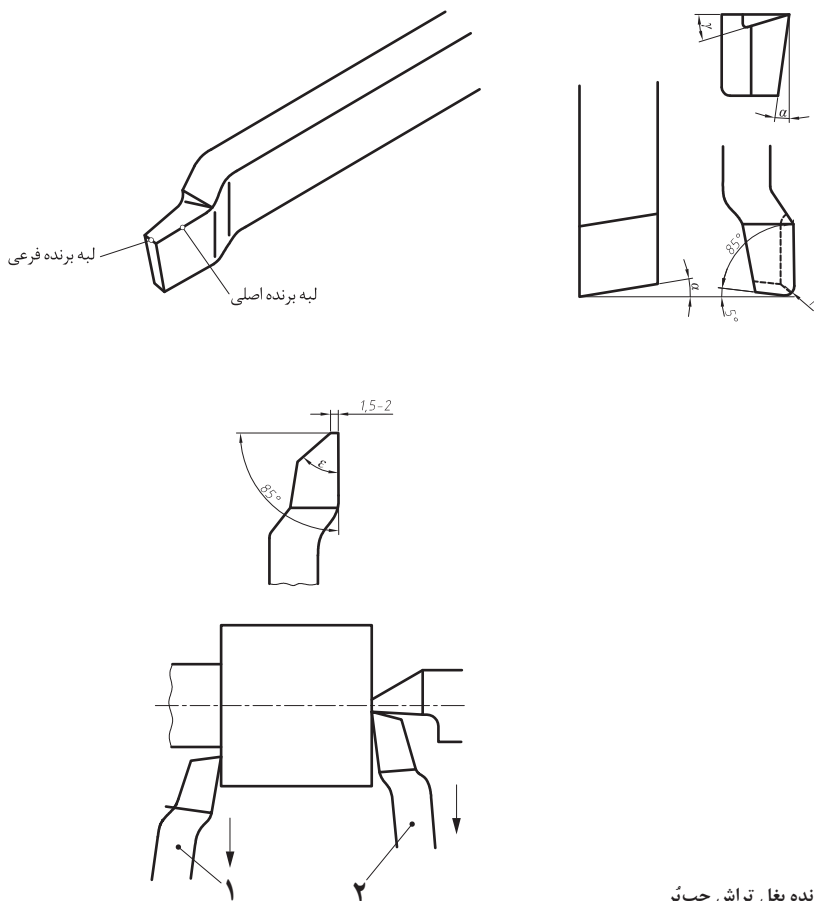


تابلوی برق

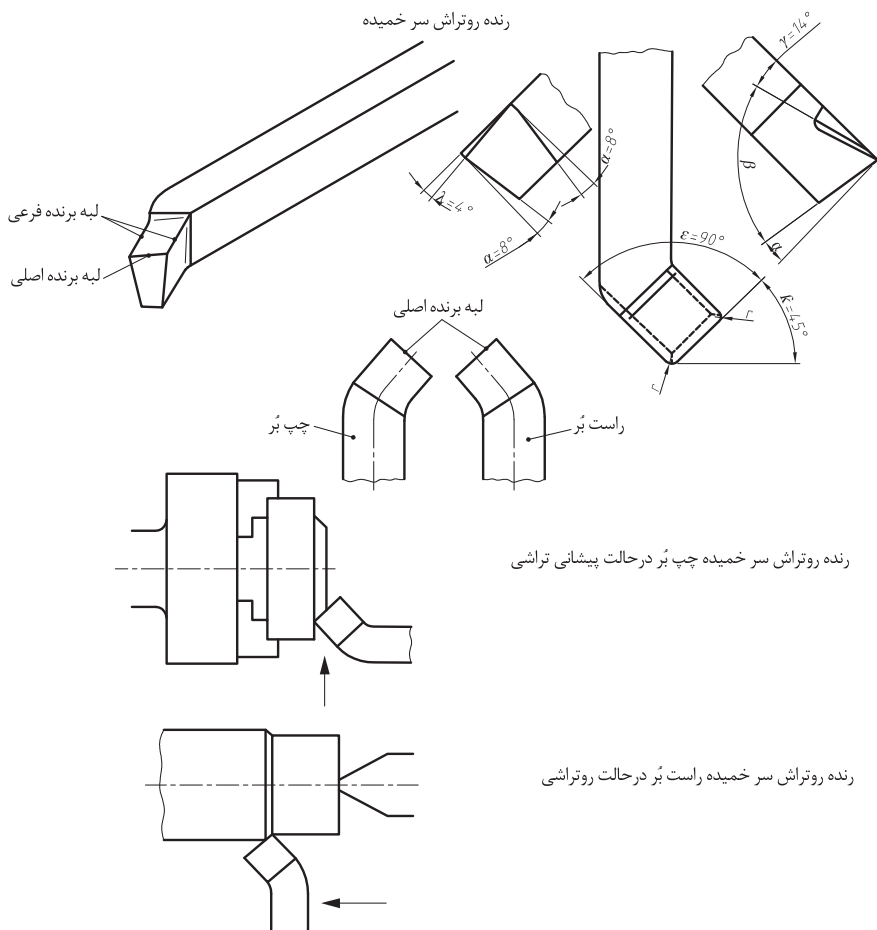


رنده‌های بغل تراش را در تراشیدن پله‌های کوتاه و یا در پیشانی تراشی و همچنین روتراشی میله‌های نازک (به علت صفر بودن نیروی عکس‌العمل بار) استفاده می‌کنند. بایستی توجه داشت که در موقع بغل تراشی و یا پیشانی تراشی با این نوع رنده‌ها جهت حرکت رنده از داخل به سمت خارج قطعه باشد. در صورتی که بنابر عللی زاویه رأس ( $\epsilon$ ) لازم باشد کم انتخاب شود توصیه می‌شود که یک لبه برنده فرعی به عرض  $1/5$  تا  $2$  میلی‌متر که نسبت به لبه برنده اصلی زاویه  $85^\circ$  داشته باشد به رنده بدهند.

رنده‌های بغل تراش



- ۱- رنده بغل تراش چپ‌بُر
- ۲- رنده بغل تراش راست‌بُر



رنده‌های روتراش سر خمیده برای روتراشی و پیشانی تراشی یک قطعه کار بدون تغییر وضعیت رنده به کار می‌روند. از این نوع رنده‌ها در مواقعی که حجم براده برداری زیاد مورد نظر باشد نیز می‌توان استفاده نمود.

علائم اختصاری زوایا:

زاویه آزاد  $\alpha$  (آلفا)

زاویه گوه  $\beta$  (بتا)

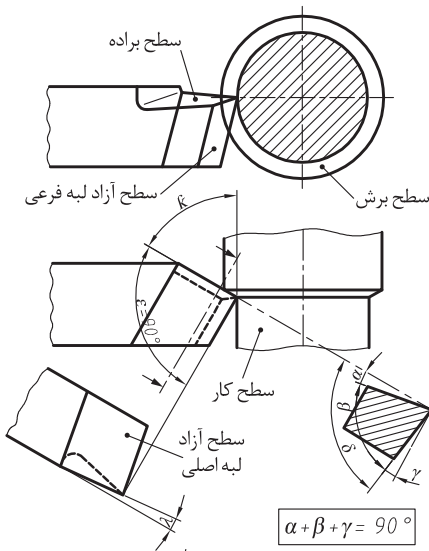
زاویه براده  $\gamma$  (گاما)

زاویه برش  $\delta$  (دلتا)

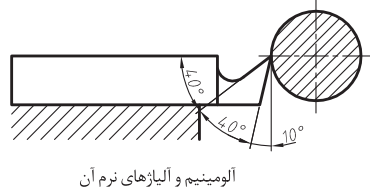
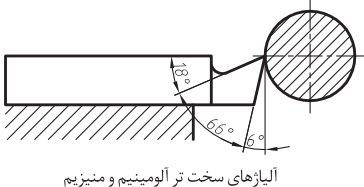
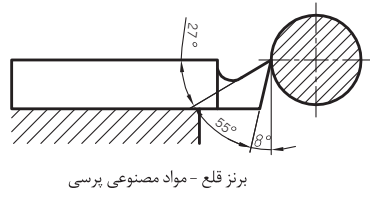
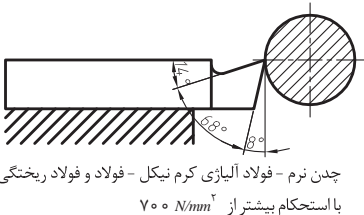
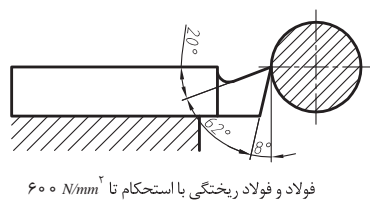
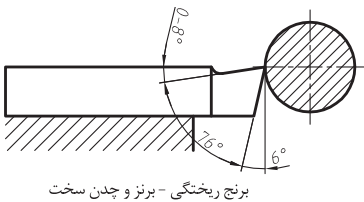
زاویه رأس  $\varepsilon$  (اپسیلون)

زاویه تنظیم  $\kappa$  (کاپا)

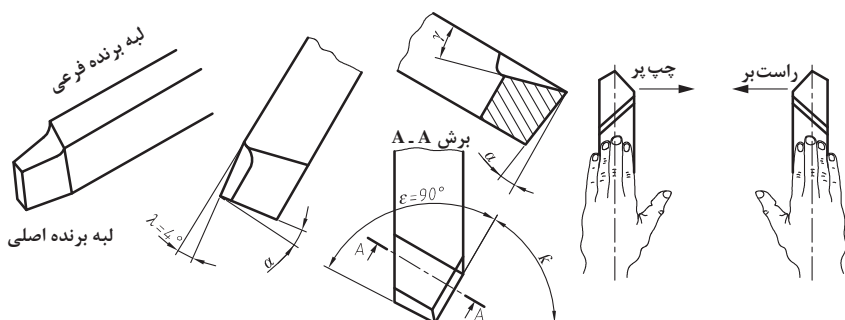
زاویه تمایل  $\gamma$  (لاندا)



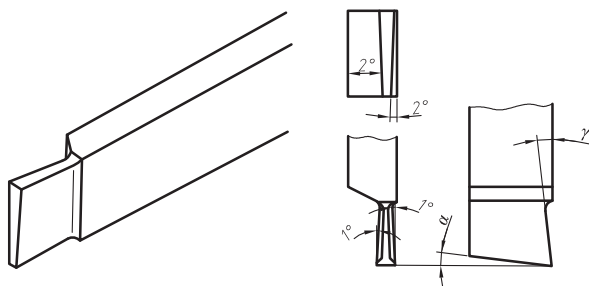
$$\delta = \alpha + \beta$$



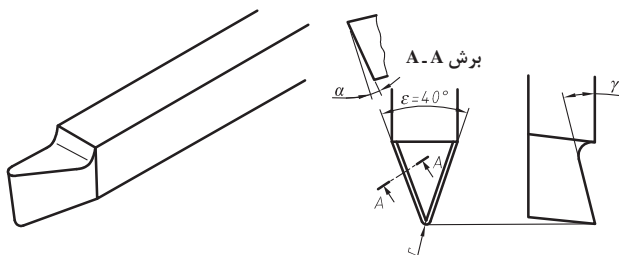
**رنده روتراش سر مستقیم:** این رنده‌ها برای روتراشی و پیشانی تراشی یک قطعه با تغییر وضعیت رنده برای خشن تراشی و مواردی که حجم براده برداری زیاد باشد به کار می‌رود.



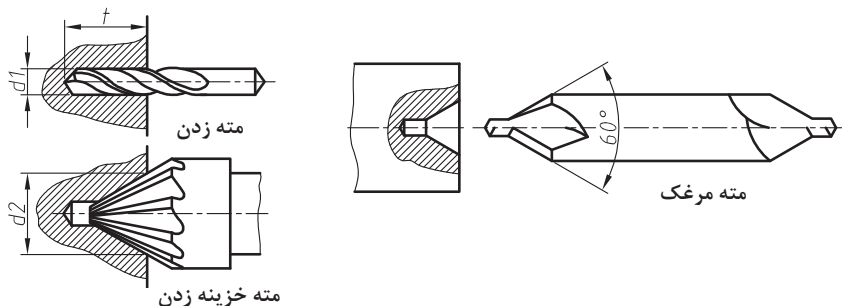
**رنده شیار تراش:** از رنده‌های شیار تراش برای گاه‌گیری استفاده می‌نمایند. امتداد لبه برنده اصلی این رنده‌ها بایستی به موازات محور ماشین قرار گیرد.



**رنده پرداخت نوک باریک سرگرد:** از این رنده‌ها برای پرداخت کاری سطوحی که قبلاً خشن تراشی شده‌اند استفاده می‌نمایند. با افزایش شعاع گردی نوک رنده و کاهش مقدار پیشروی کیفیت سطح کار بهتر خواهد شد.



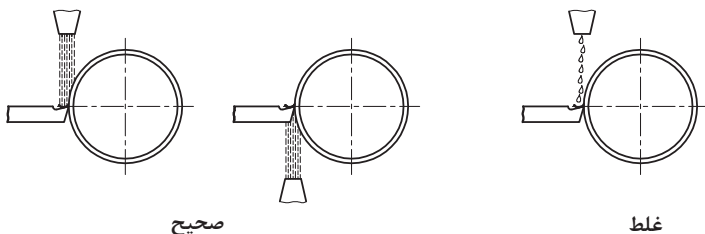
**مته مرغک زدن:** برای آنکه بتوان قطعه کار را بین دو مرغک یا سه نظام و مرغک بست و همچنین برای مرکزگیری و سوراخ کاری لازم است که ابتدا در سطوح پیشانی قطعه کار سوراخ مناسب توسط مته و یا مته خزینه مخروطی ایجاد نمود.



**مواد خنک کننده:** مواد خنک کننده در هنگام تغییر فرم فلزات از طریق براده برداری و غیربراده برداری وظیفه خنک کردن کار و ابزار، چربکاری به منظور کاهش اصطکاک، افزایش دوام ابزار، شست و شو و انتقال براده ها، بالا بردن کیفیت سطح و جلوگیری از زنگ زدن قطعه کار و ابزار ماشین را به عهده دارند. انتخاب مواد خنک کننده به جنس قطعه کار بستگی داشته که در جدول زیر به نمونه هایی از آنها اشاره شده است.

جنس قطعه کار	فولاد	آلیاژهای آلومینیوم	چدن خاکستری، برنج و برنز
مواد خنک کننده	آب صابون	نفت، گازوئیل، خشک	خشک (بدون مواد خنک کننده)

در هنگام استفاده از مواد خنک کننده می توان سرعت برش بالاتری را نسبت به موقعی که قطعه کار بدون استفاده از ماده خنک کاری براده برداری می شود انتخاب نمود. لازم به تذکر است که ماده خنک کننده بایستی به حدّ وفور و به طور مداوم مطابق شکل زیر، روی محل براده برداری جریان داشته باشد.



**آب صابون:** آب صابون امولسیوني است از ۱۰ تا ۱۲ درصد روغن مته (محلول هایی از صابون و روغن های معدنی) در آب. چون آب صابون سبب بیماری های پوستی می گردد لذا بایستی از شستن دست ها با آن خودداری کرد.

نام	شکل	توضیحات
New Project		ابزاری است جهت تعریف پروژه جدید
Open Project		ابزاری است جهت باز کردن پروژه‌هایی که قبلاً تعریف شده‌اند.
Close Project		ابزاری است جهت بستن پروژه‌هایی که باز هستند.
Zoom		ابزاری است جهت دور یا نزدیک کردن محیط کار در صفحه نمایش.
گرید		ابزاری است جهت نشان دادن نقاط مختصات صفحه نمایش.
Page setting		از این ابزار به منظور ایجاد صفحات جدید و جابه‌جایی بین صفحات مختلف استفاده می‌شود.
Graphic Tools		از این ابزار برای کارهای گرافیکی استفاده می‌شود.
Cable definition		ابزاری جهت تعیین نوع و مشخصات کابل در نقشه
Settings		جهت رفتن به تنظیمات تمامی تجهیزات از این آیکون استفاده می‌شود
Numbering		از این ابزار برای شماره گذاری ترمینال‌ها و تجهیزات استفاده می‌شود
Insert Symbol		برای باز شدن پنجره سیمبل‌ها باید این آیکون را فشار دهید
Window macro		برای وارد کردن پنجره‌ای که از یک یا چند المان و یا از یک مدار از قبل آماده شده ساخته شده است از این المان استفاده می‌شود
Snap to Grid		در صورت فعال بودن گرید اسنپ با رها کردن سیمبل‌ها در صفحه مشاهده می‌شود که سیمبل‌ها به صورت اتوماتیک بر روی گریدها قرار می‌گیرند

برای وارد کردن باکس‌های PLC استفاده می‌شود		PLC Box
به منظور کپی کردن یک المان به تعداد مورد نظر		Duplicate
در صورتی که بخواهیم المانی را به قرینه موقعیت خودش منتقل کنیم از ابزار آینه استفاده می‌کنیم		Mirror
به منظور جابه‌جایی یک المان از این آیکون استفاده خواهیم کرد		Move
ابزاری برای چرخاندن المان‌های موجود در محیط کاری پروژه		Rotate
ابزاری برای تغییر سائز المان‌های گرافیکی		Scale
ابزاری برای امتداد یا همان توسعه دادن المان‌های گرافیکی در صفحه کاری		Stretch
هرگاه بخواهیم یک نقطه پتانسیلی را از یک صفحه به صفحه دیگر منتقل کنیم از این ابزار استفاده خواهیم کرد		Interruption Point
جهت رفتن به تنظیمات تمامی تجهیزات از این آیکون استفاده می‌شود		Properties
باز کردن پنجره مربوط به سیمبل‌ها	Insert	Short Key
باز کردن پنجره سیمبل ماکرو	Ctrl + Insert	Short Key
باز کردن پنجره مربوط به تجهیزاتی که دارای اطلاعات پایه‌ای هستند	Alt + Insert	Short Key
باز کردن Window Macro ها	M	Short Key
جابه‌جا کردن المان‌ها در صفحه یا همان عملیات Move	V	Short Key
کپی کردن یک المان به تعداد دلخواه	D	Short Key
مسیر تولید گزارش از نقشه‌ها	Utilities→Reports→Generate	Report

شرح لاتین	شرح فارسی
Fite Airm Contrd Panel	پنل اعلام حریق
Fire Alarm Pepeder Panel	تکرار کننده اعلام حریق
Cpticol Smcie Dctctcr	کاشف دودی فونو الکتریک
Duct Smcice Detector	کاشف دودی کانالی
Her Delectcr	کاشف حرارتی
Rcte of Rise Hetectcr	کاشف حرارتی افزایشی
Detector (Heat and Smoke)	کاشف ترکیبی
Flome Detector	کاشف شعله
Coton Moniside Detectar	کاشف مونواکسید کربن
Cos Leorge Detector	تشت یاب گاز
Linec Derector	کاشف حرارتی خطی (کابلی)
Aspirfating Smcke Detector	کاشف دودی نمونه گیر
Interfoce Mcdie	ماژول اینترفیس
Contral Modle	ماژول اینترفیس خروجی
Montor Nodule	ماژول اینترفیس ورودی
Mentionl Zone Mocitcr Modale	ماژول اینترفیس زون متعارف

شرح فارسی	شرح لاتین
شستی اعلام حریق	Monuol Call Ponit
شستی اعلام حریق ضد آب	Waterproof Monuol Call Ponit
چراغ چشمک زن	Strobe Light (Flosher)
آژیر	Sounder
آژیر و چراغ چشمک زن	Sounder ond Strote
چراغ چشمک زن ضد آب	Waterproof Strobe Light (Flosher)
آژیر ضد آب	Wcterproof Sourder
آژیر و چراغ چشمک زن ضد آب	Wcterproof Sourder ond Strobe
چراغ سر درب	Remcte LED Indicator
جعبه تقسیم اعلام حریق	Fire Alorm Jorction Box
کاشف نوری خطی بازتابی	Reflective Beom Detector
کاشف نوری خطی	Beom Detector
ماژول ایزولانور	Isdator Module
پایه ایزولاتوردار	Bose Detector With Isolator
مقاومت ته خط	End of Line Resistor
مدار اعلام حریق	Fire Alom Circuit



## A

AC : alternating current	ولتاژ متناوب (بر برع جریان مستقیم)
Acc	پیشوند برای آلفا که نشان می‌دهد که نور یا رنگه از خود بیشتر نور به شکل پراش خفیف
Accuracy	دقت یعنی از دستور تصویر رنگ داشته منطبق
Acoustic lens	عدسی صوتی است که هنگام پخش شدن نور از دیواره صوت را در یک نقطه متمرکز کند
Action	عملیات
A/D analog to digital	تبدیل آنالوگ به دیجیتال
Adapter	آداپتور (تبدیل کننده)
Adjustment	تنظیمات
ADM advanced motion adaptive 3D + 2D DMF	
ADM advanced motion adaptive 3D + 2D DMF	نوعی از پردازش تصویر است که برای کاهش پهنای باند در یک تصویر و سرعت پخش منطبق
AGC automatic gain control	کنترل اتوماتیک بهره (از ولتاژ) در خروجی و یا ورودی
AGC automatic gain control	کنترل اتوماتیک بهره (از ولتاژ) در خروجی و یا ورودی
Align by gate delay	به هم درآوردن سیگنال در یک آداپتور
Align SD	ورودی و خروجی های ورودی آداپتور
ALC automatic level control	کنترل خودکار سطح (تبدیل) سیگنال
Alphanumeric	نوعی که در دو زبان معمولی می‌باشد، در یک زبان برای نمایش داده
ALP automatic picture processing	تصحیح اتوماتیک پیکسل تصویر
Analog	پایه خروجی از دستگاه های که سیگنال را در یک زبان می‌دهند و هم آنالوگ و هم دیجیتال که ورودی
Antenna	پخش کننده
Apply	مورد استفاده برای گرفتن و ثبت شدن
Application pixel system	سیستم پیکسل برای تصویر
Area	بازه
Arise	فشار
ASIC application specific integrated circuit	تکامل یک مدار برای یک کاربرد خاص
Aspherical	از برای که صورت شکل در یک زبان دارد و به صورت گوی می‌باشد
ASD BLT : automatic supply BLT	
Assemble	تجهیز کردن
Asa / IDE : integrated drive electronics	تجهیزات برای کنترل اطلاعات در یک زبان و یا دستگاه است
ATM : automatic tele machine	تجهیزات برای یک زبان
Audio compression	روش فشرده سازی صدا
Audio in	ورودی صدا
Audio input channel	کانال ورودی صدا
Audio out	خروجی صدا
Auto focus	مکانی است که در یک زبان می‌دهد که در یک زبان می‌دهد (مکانی و رنگ) که در یک زبان می‌دهد
Auto iris	تجهیز اتوماتیک برای کنترل نور در یک زبان می‌دهد که به دو دسته فشرده می‌شود
Auto play	پخش خودکار (در یک زبان می‌دهد)
Auto run	پخش خودکار (در یک زبان می‌دهد)
Auto termination	توقف خودکار (در یک زبان می‌دهد)
Auto track	تجهیز اتوماتیک برای کنترل نور در یک زبان می‌دهد که به دو دسته فشرده می‌شود
Auto zoom	این تجهیز قابلیت دارد که صورت اتوماتیک را دارد و از راه دور می‌تواند آن را کنترل کرد
AVR : automatic vehicle identification	تجهیز اتوماتیک برای کنترل نور
AWB automatic white balance	تجهیز اتوماتیک برای کنترل نور و میزان روشنایی تصویر

<b>B</b>	
Baby kit camera	توسی دوربین یا وسیه ای بی سیم یا سیمه که برای کنترل کودکان و افراد مسنخوده استفاده میشود
Back up	کپی گرفتن از اطلاعات موجود
Back focus	تنظیم مکانی نور در رابطه با سنسور CCD در دوربین
Band width	بندی باند فرکانسی که برای سیگنال ویدئویی معمولی 50 تا 6 مگاهرتز است
Balanced signal	سیگنال متعادل شده
Base band	سیگنال باند اصلی یا پایه
Beat man	توسی فرمت ضبط ویدئویی
B-ISDN broadband integrated services digital network	توسی انتقال داده که قادر است داده های بیشتری را در واحد زمان انتقال دهد
Bit rate	سرعت پردازش داده ها که معمولاً برآزازه زمان منجرده میشود
BLC back light compensation	در واقع میزان شدای نور پس زمینه تصویر را انجام میدهد
Black & white	سیاه و سفید
BNC	نوعی از سوکت اتصال که نوع دارد که نوع دیگری آن برای اتصال نیاز به لحیم کاری داشته و نوع برسی آن از طریق آچار مخصوص مورد استفاده قرار میگیرد
BNC to sony (RCA)	توسی سوکت که دو پورت مختلف را به هم تبدیل میکند
Box	جعبه یا کاور
Bracket	پایه ( پایه دوربین)
Brightness	روشنایی
Broad cast	پخش عمومی
Built in mic	میکروفون داخلی دوربین
Bullet	فاشنگی یا بیشتر در مورد دوربینهای نوع IR
Butterfly effect	تأثیرگذار برولنه ای این تأثیرگذاری به سبب وضوح رنگهای آن میباشد و آن تأثیرگذار ، نور محدودی را بازتاب میکند

<b>C</b>	
C & CS	نوع بسته شدن لزر به دهانه مخصوص پوشش بر روی دوربین
Cable	کابلی
camera	دوربین
Cash register	دستگاه پرداخت الکترونیکی فروشگاهی
Cal 5 cal 6	توانایی از کالیبره های شبکه
Ccd charge couple device	توسی سنسور نوری که اکثر دوربین ها مجهز به آن بوده و با تغییر شارژ الکتریکی در اثر تابش نور فعال میشود
Ccd aperture	سطحی از CCD که به نور حساس است
CCDP closed prout digital photography	به معنای دوربین مدار بسته است که امروزه کمتر مورد استفاده قرار میگیرد
CCIR comité international de la radio	انجمن رادیویی بین المللی برای استاندارد تصویربرداری
Cctv : closed circuit television	در معنای عمومی به معنی تلویزیون مدار بسته است که به اشتباه برای دوربین مدار بسته از آن استفاده میکنند
CD-ROM	وسيله خواندن نوع فشرده
CDS(CORROLATED DOUBLE SAMPLING)	تکنیکی در ایجاد نویز رنگ در بعضی از دوربین های CCD
CFA(color filter array)	فیلترهای نوری در دوربین CCD برای تولید رنگ سیگنال ویدئویی
Channel (CH)	کانال
Chrominance	به اطلاعات رنگ سیگنال ویدئویی گفته میشود
CIE	انجمن بین المللی نور که واحدهای نوری را تعریف و ارائه میکند
CIF common intermediate format	مختار ۳/۴ از مختار اداره تصویر که در سیستم PAL برار ۳۵۴x۲۸۸ و در سیستم NTSC برار ۳۵۴x۲۴۰ میباشد
CIF 2CIF ACIF QCIF D1	زیرمختارهای ذخیره سازی در فرمت ضبط 3:1:1
CIS cmos image sensor	سنسور CMOS
Clear	پاک کردن - شفاف
Client	دستگاه و یا کامپیوتری که به کامیوتر سرور از طریق شبکه وصل میشود
Clip	فرمان کوتاه
CMS client monitoring software	نرم افزار مدیریت دوربین در شبکه را گویند
CMS content management system	سیستم مدیریت در رنگ برنامه

CMOS complementary MOS	نوعی سنسور نوری که از مواد آن می توان به حجم پایین تصویر سازی کرد که برای شبکه های با پهنای باند کم مفید است در تکنولوژی جدید این سنسورها تک تک پیکسل ها برداشتی می شوند
CMYK cyan,magenta,yellow and key black	چهار رنگ کاربردی در صنعت چاپ
Clock	ساعت
Coated lens	نوعی لنسی که سطح آن با لایه نازکی از موادی مثل فلزید پوشیده اکسید می شوند - فلزیدسیدیم و اکسید آلومینوم پوشیده شده و این عمل باعث کاهش انعکاس نور و افزایش روشنایی طول موجهای مرئی می شود
Coaxial	اصطلاح که بیشتر در مورد کابل استفاده می شود و به آن کابل هم محور نیز می گویند
Code	کد - کد کردن - کد گذاری
Codecs	فشارت فشرده سازی در روشی دیجیتال یا آنالو
Colour	رنگ
Compact	به همه فایبرن ، مترانگ
Compatible	سازگاری ، هم خوانی
Compression ratio	نسبت فشارده سازی
Connect	اتصال
Continues	مداوم - دائمی
Contrast	تفاوت بین مقدارین و سیاه ترین نقطه تصویر ( تفاوت بین تاریکی و روشنی ) برجسته - کما بیان می شود
Contrast control	تنظیم کننده شدت درخشندگی و میزان روشنی تصویر گرفته تصویر نویی که دستی کنترل می شود
Contrast ratio	نسبت حداکثر میزان روشنی به مقدار حداقل آن
Controller	کنترل کننده
Counter	شمارنده
Cover(housing)	کاور یا بدنه محافظ که دارای شماره استاندارد IP می باشد
Cpr car plate recognition	تشخیصی پلاک خودرو
CPU:central processing unit	واحد محاسب و پردازش در کامپیوتر
CRT cathode ray tube	نوعی لامپ الکترونی که اطلاعات را توسط پروانه های گازی روی سطح ماده فعال ذخیره می دارد این نوع لامپ را در تلویزیونهای معمولی می توان دید
C-thru	سیستم نظارت ویدیویی سه بعدی
<b>D</b>	
D/A digital to analog	مبدل دیجیتال به آنالوگ
Daily	روزانه
Dark current	رشد سیگنال از ccd در نبود نور که ایجاد نویز می کند
Darkness	تاریکی
Date	تاریخ
Day & night	نوعی از سنسور در CCD که در تاریکی و یا نور کم به وضوح خود عمل نموده و در هنگام شب به صورت سیاه و سفید تصویر می دهد
D.C direct current	نوع ولتاژ کاربردی در دستگاههای مختلف که دارای قطبهای مثبت و منفی است و به اصطلاح ولتاژ مستقیم نامیده می شود
D.C 12v	محل اتصال سوکت آداپتور ۱۲ ولتی دوربینها یا دستگاههای استاندارد
D.c drive	کابل مخصوص که روی لکرها با قابلیت توانبرد تهیه می شود که به پشت دوربین های صنعتی در قسمتی که این ولتاژ وجود دارد اتصال می یابد
DNS Dynamic domain name system	از انواع پروتکل های اصلی جهانی
Decode	کدگذاری - باز گذاری رمز
Define	تعریف
Default	تنظیم ابتدایی کارخانه یا به اصطلاح تنظیم آفاین
Deinterlace	روانه تبدیل سیگنال ویدیویی progressive به حالت interface
De-interlacing	الکترونیک ضد به هم پیچیدگی
Delay	تاخیر
Delete	پاک کردن
Description	توضیح
DHC	نوعی تکنولوژی تصویر برداری برای استفاده در دوربین های پلاک خوانی
DHCP dynamic host configuration protocol	از انواع پروتکل های جهانی

Diectric lens	عدسی که آلیاژ راکویتی را از شیشه میبندد و از مواد عایق ساخته میشود
Diaphragm	دریچه ایست که در لنزها استفاده میشود و شامل یک حلقه فلزی است که میتوان با تغییر قطر حلقه میزان نور ورودی را از ۰ تا ۱۰۰ تغییر دهد
Digit(character)	محل نمایش یک حرف یا یک عدد روی صفحه
Digital	دیجیالی ، واقعی
Digital zoom	در گ کریل تصویر به صورت دیجیالی از روی خود تصویر بدون استفاده از توانی برای گسترش کم
Dimension	ابعاد-سایز
Dip switch	نوعی از کلید های فشاری در دوربینهایی که دارای سیستم OSD هستند
DIS digital image stabilizer	ایست کننده تصویر که حذف نویز سه بعدی را میز شافل میکند
Disable	غیر قابل اجرا
Distribution video audio	توزیع کننده صدا و تصویر که جهت تبدیل یک تصویر و صدا به چندین تصویر و صدا می باشد استفاده میشود
Disconnect	جدایی از رابطه شبکه در سیستم کامپیوتری و یا قطعی کامل تصویر دستگاه dvr
Disk space	فضای هارد
Display frame rate	میزان واقعی بودن فریم و یا تصویر در روی نمایشگر مثل مانیتور در هنگام پخش
DLP digital light processing	فناوری پردازشی نور به صورت دیجیالی
DNR digital noise reduction	کاهش نویز دیجیالی در نور کم
DNS domain name system	سیستم نامگذاری سرور های اینترنتی
Dome	نوعی دوربین که به صورت سقفی بوده و از نوع آن میتوان به دوربینهای دام ثابت ، دام متحرک و high speed dome اشاره کرد که میتوانند محیط وسیعی را تحت پوشش قرار دهند
Double	دوچ -توانی
Double quad	استگاهی که دو سیستم quad را در خود جای داده است
Down	پایین
Driver	نوعی برنامه کامپیوتری که برای راه اندازی کارت های Dvr قبل از نصب نرم افزار اصلی آن ، روی ویندوز اجرا میشود
DSP digital signal processing	پردازشگر سیگنال دیجیالی
DST daylight saving time	میلگردی که جهت ذخیره مدت زمان حضور یا وجود نور در طول روز ، مورد استفاده قرار میگردد ( آفتاب یا نور چه مدت از ساعات شبکه روز ۲۴ ساخته را حضور داشته است )
DS-WDR double scan WDR	سیستم WDR با اسکن دو برابر
Coal monitor	نمایشگری از دو نمایشگر با مانیتور
Dual stream	تکنولوژی که تصویر را با کیفیت بالا روی دستگاه مرور ضبط و ذخیره میکند و با کیفیت پایین تر در client انتقال میدهد تا باعث کاهش ترافیک در شبکه داده ها شود
Dummy camera	دوربین کاذب یا اسمای از دوربین و یا کپی از شبکه محلی میباشد و محتوی دوربین واقعی نیست
Duplex	سیستم ارتباطی که اطلاعات را در دو جهت رفت و برگشت ساخته میکند
Duration	مدت زمان - داده داشتن
DVB(digital video broadcasting)	از استانداردهای مورد تایید بین المللی در مورد توزیع دیجیالی
DV-input	یک فرمت ضبط صدا و تصویر جدید که اکثر از هدیو کم استفاده میشود
DVR digital video recorder	دستگاه ضبط تصویر
DVS digital video server	سیستم تصویری دیجیالی جهت انتقال در شبکه یا ضبط بر روی یک حافظه
D-VHS	استاندارد ضبط سیگنال دیجیالی روی VHS یا همان نوار ویدئویی
Dynamic background subtraction	تکنیک حذف صحنه های مشترک
<b>E</b>	
EBU	اتحادیه جهانی برنامه های اروپایی
Echo	بازتاب صدا
Economic	اقتصاد مناسب
Ela:electronic industries alliance	اتحادیه جهانی الکترونیک
Electp magnetic lens	عدسی که پروژهای الکترونی را توسط میدان مغناطیسی متحرک میکند
Electrostatic tape camera	دوربینی است که به منظور کاربرد از مایع بار الکتریکی جهت جلوگیری از آسیب تصویر بوسیله تشعشعات مخصوص طواری گردیده و تصویر آن بر روی نوار پلاستیکی به صورت بار الکتریکی ساخته میگردد
e-map electronics map	نقشه الکترونیکی
Enable	قابل اجرا



Encode	کدگذاری
e-paper	کاغذ الکترونیکی
Error	خطا
(p.o.e)(ethernet)	نوعی سیستم شبکه که امکان انتقال داده های کامپیوتری را فراهم میکند
Exit	خروج
Expand	در نظر گرفتن مساحت اضافی
Explosion proof camera	دوربین یا طاقچه در برابر انفجار گاز ، روغن ، بخار ، ... که معمولاً در محیط های پالایشگاهی و معادن و ... مورد استفاده قرار میگیرد
Extra	اضافه

## F

Fairfax32	نوعی از فرمت گرافیک در هارد دیسک و با حاشیه های سفید
FCC federal communication commission	کمیسیون ارتباطات فدرال آمریکا
FDM frequency division multiplexing	جداسازی سیگنال بر اساس فرکانس
File	فایل
Filter	لایه رنگی جهت حذف نورهای مزاحمه که در نورها و روی سطح CCD ممکن است استفاده شود fish eye لنز یا زاویه دید بسیار باز را در اصطلاح گویند
Fix lens	لنز ثابت که قدرت زوم کردن را ندارد
Flicker	پریم کردن یا پرش تصویر
Flip	بالا و پایین تصویر را معکوس کردن
Focus	واضح کردن تصویر
Focusing	برگشت عکسی های دوربین به سمت جلو و یا عقب برای ایجاد تصویر صاف و شفاف که همگرایی و واگرایی پرتوهای نور را کنترل میکند
Format	نوع ذخیره سازی
FOV field of view	زاویه دید لنز یا دوربین
Frame	تک عکسی که در سیستم PAL از ترکیب ۲۵ خط و در سیستم NTSC از ترکیب ۳۰ خط یک فریم ساخته میشود
Frame rate	سرعت ایجاد فریم در ثانیه که در سیستم PAL معمولاً ۲۵ فریم بر ثانیه و در NTS حدود ۳۰ فریم در ثانیه میباشد
Frame store	وسیله الکترونیکی شماره گذاری و ذخیره فریم های تصویر
Freeze	حالتی که در آن فیلم ویدئویی در همان نقطه بازماند ثابت شده و میتوان آن را به صورت خروجی عکسی و یا پرینت بیشتر آن لحظه از فیلم بازپس کرد
FTP file transfer protocol	یکی از انواع پروتکل برای انتقال داده بین کامپیوترها و مخصوصاً در شبکه اینترنتی
Full duplex (RS 422A)	در این ارتباط دوربین علاوه بر دریافت - ارسال داده را نیز انجام می دهد و امکان شنیدن و صحبت کردن به صورت همزمان وجود دارد
Full screen	تمام تصویر

## G

GAMMA	این مشخصه برای تصحیح اختلاف بین پاسخ خطی دوربین و پاسخ غیر خطی مانیتور تعریف میشود
Gas	گاز
GIS geographic information system	سیستم اطلاعات جغرافیایی
GPS global positioning system	سیستم ماهواره ای موقعیت یابی جهانی
Graphic card(VGA card)	کارت گرافیک
Group	گروه
GSM global system for mobile communications	سیستم جهانی ارتباطات تلفن همراه
Guard	گارد ، نگهبان ، حفاظ

## H

Hacking	تجاوز در سیستم
HAD hole accumulation diode	نوعی باتولونی در ساخت CCD که برای لایه های نورگت سونی از آن مطرح کرده و قابلیت تبدیل چون به اکثریون را با ولتاژ بیشتری به همراه دارد
Half duplex	این ارتباط بین کام و دوربین و بالعکس به صورت غیرهمزمان می تواند بدین معنی که شنیدن و صحبت کردن همزمان امکان ندارد
Handle	دسته
HDD hard disk drive	هارد دیسک

Hide	مخفی و پنهان
Hidden	مخفی شده
High light	پر نور
Hi-quality	با کیفیت بالا
HLC high light compensation	جبران یا تصحیح نور با شدت بالا جهت دریافت تصویر با کیفیت مناسب
HLM high light masking	پوشش یا مهار نور با شدت بالا
Holder	محمل اتصال، آنگ به دوربین
Holiday	عطش - روزهای تعطیل در جوی DVR
Hot plug	قابلیتی که به راحتی می توان در حین کار دستگاه DVR ، هارڈ دیسک را تعویض کرد
Housing	کاور یا محفظی که دوربین یا سایر اجزای مداریه را میوان در داخل آن جای داد
HTTP hypertext transfer protocol	یکی از انواع پروتکل های اصلی
HSBLC highlight suppress SLC	سیستم مسدود کردن نور زیاد ویدی
HUB	نوعی مرکز کنترل اصلی ، مرکز توزیع نیروی تجهیزات اصلی یک شبکه به آن main نیز میگویند
Hue	رنگ ، درجه رنگ
Hum	نویز ، نویز غیر آکوستی
H-WDR, hybrid WDR	سیستم WDR ترکیبی
Hyper HAD	حباب CCD HAD که تشکیل یافته از است
I	
IC integrated circuit	قطعه ای الکترونیکی که داخل خود شامل مدارات مجتمع می باشد
Icon	نمادین فایل، گنک در نرم افزار
ICR infrared cut filter removal	فیلتر قطع IR که بشکل مکانیکی حرکت میکند
IEEE 802 institute engineers of electrical and electronics	نوعی استاندارد - موسسه وابسته به مهندسان برق و الکترونیک
Illumination	روشنایی - با واحد LUX در دوربین مداره گوی می شود
Illumination level	سطوح روشنایی ( بشکل دایمن با ٪ )
IMOD interframe modulator display	نمایشگر تقطیع کننده که با پوشش متغییر سحن کار میکند
In door (office)	کاربری داخل ساختمان
Info (information)	اطلاعات
Insert	ورود نوار گردن
Instal	نصب ، راه اندازی
Interface	واسطه - نوعی سخت افزار واسطه جهت تبدیل اطلاعات
Interferomet	تداخلی سنج
IO INPUT/OUTPUT	خروجی و ورودی
ip	ترجمه حفاظت بدنه یک وسیله را در برابر عوامل خارجی مثل گرد و خاک و رطوبت که به صورت عدا بیان میشود
IP internet protocol	اصطلاحی که برای آدرس دهی در شبکه از جمله LAN, WAN, internet استفاده میشود و نیز نوعی از دوربینهای مدار بسته نیز میباشد همچنین به ترجمه حفاظت هم اطلاق میشود که از جمله آن میتوان IP67, IP68 را نام برد
IR infra red	مادون قرمز
IR camera (bullet camera)	دوربین دارای LED های مادون قرمز که میتواند در هنگام شب تصویر محیط را از طریق روشن کردن آن ببیند
IR CUT FILTER	نوعی فیلتر جهت دید بهتر در هنگام شب و روز از طریق سوچ شدن
IR LED	نوعی از پرتوهای که میتواند نور مادون قرمز را در محیط پخش کند تا دوربین بتواند در شب محیط را بهتر ببیند
Iris	مکانیکی که مانند دیافراگم عمل کرده و میزان نور ورودی به لنز را به صورت دستی و یا اتوماتیک کنترل میکند
ISDN integrated services digital network	شبکه تلفن جدید با سرعت انتقال داده 64 کیلوبایت بر ثانیه
IT information technology	فناوری اطلاعات
ITU international telecommunication union	اتحادیه بین المللی ارتباطات راه دور

<b>J</b>	
JoyStick	دسته ای روی کبوره که توسط آن میتوان دوربین اسیدنام را کنترل کرد.
JPEG JOINT PHOTOGRAPHIC EXPERTS GROUP	توسی فرمت
JPEG2000	توسی تکنولوژی فشرده سازی
KEY	کلیدی که میتواند افرمی، یا فشاری باشد
KEY board	وسایه ای که بیشتر در مورد اسیدنام مورد استفاده قرار میگیرد و حاوی کلیدهای کنترل میباشد.
<b>L</b>	
LAN	وسایه ای برای دسترسی به شبکه
Laser diode	لایزر
LED light-emitting diode	لایو ساینج دیو
Lens	وسایه ای برای متمرکز کردن پرتوهای نوری استفاده میشود
Lens selector	روشنی است با یکی انتخاب از عناصر
LCD liquid crystal display	صفحه نمایش که از کریستال مایع ساخته شده
Limit	فشرده سازی
LINUX	توسی سیستم عامل
Lock	قفل
Log	وصل شدن - اتصال
LOOP	داشتن یک اتصال مکرری به ازاء هر اتصال ورودی
LOOP BACK	مسیر رفتن، کامل کردن
LPC science plate camera	توسی دوربین پلاک توان دید در شب که جهت تست های عملیاتی بیشتر به کار میرود
LPR science plate recognition	تشخیصی الگای خودرو
Lossy predictive codecs	فشرده سازی از روش پیشگوییانه یا تلفاف
Luminance	اطلاعات دیجیتال ویدیویی در مورد روشنایی تصویر را گویند brightness
lux	واحد شدت روشنایی در سیستم بین انگلیسی 50 که برای یک لومن بر متر مربع است
<b>M</b>	
Main	اصلی
Management	مدیریت
Manual	تنظیم دستی یا هر فعل دیگری که توضیحی باشد
Manual iris	تنظیم دستی دیافراگم لنز که از طریق رینگ اصلی که بر روی لنز قرار دارد و چرخاندن آن انجام میشود
Manual zoom	به ترفاهی گفته میشود که قابلیت تنظیم زوم دستی دارند
Master	تابع، اصلی
MB(image byte)	واحد اندازه در مقدار حافظه
MB(mother board)	برد اصلی در کامپیوتر یا همان مادربرد
Megapixel lens	تفراسی که بر روی دوربینهای دارای رزولوشن مگاپیکسل بسته میشود
Memo(memory)	حافظه
Menu	جدولی که شامل متون مختلف میباشد و از طریق این متون میتوان تغییرات لازم را در دستگاه نمود، به وجود آورد
MF	فیلتر مکانیکی به همراه فوکوس
M-JPEG	توسی فرمت ذخیره سازی
Microphone	مبدلی که انواع صوتی را به سیگنال الکتریکی تبدیل میکند - میکروفون
Miru	ساز کوچک
Mini dental camera	دوربین میناتوری که در دندانپزشکی مورد استفاده قرار میگیرد
Minimum illumination	حداقل میزان نور برای داشتن تصویر واضح یا سویم شدن
Minute	دقیقه
MR(minor)	تصویر آینه ای
MIRROR RECORD	شفاف همزمان بر روی دو هارد دیسک
MOD	حداقل فاصله شش از لنز را گویند که برای تفراسی زوم حدود یک متر برای تفراسی
Mode	فیکس، خطی، کمتر است
Modem	حالت - وضعیت
Modify	جهت تبدیل و ارسال اطلاعات مخصوصا در انتقال تصویر مورد استفاده قرار میگیرد
	مدیریت کردن

Minimum illumination	حداقل نورانی نور برای داشتن تصویر واضح یا خروجی روشن
Minute	دقیقه
MIR(minor)	تصویر آینه ای
MIRROR RECORD	فیلم ضبط همزمان با رویی دو هارد دیسک
MOD	حداقل فاصله بینشی از لیزر آلوده که برای اثرهای (بوم) حدود یک ثانیه برای اثرهای
Mode	فیکشن خیلی کمتر است
Modem	حالت - وضعیت
Modify	چیت تبدیل و ارسال اطلاعات مخصوصاً در انتقال تصویر مورد استفاده قرار میگیرد
Moire pattern	مادرینه کردن
Motion detection	نویز در تصویر حاصل از CCD در فرکانس های بالا
Mother board	حالتی از تصویر که از وضع ثابت به متحرک تبدیل میشود
Motorized zoom lens	برد اصلی کامپیوتر که سایر قطعات داخل کامپیوتر روی آن نصب میشوند
Move	اثرهای موتوردار که چند ثانیه را نگه تصویر هستند
MPEG	حرکت دادن
MPEG4(MP4)	نوعی از فرمت ذخیره سازی که قطعی زیادی را بر روی باند انتقال میکند
MPEG2000	نوعی از فرمت ذخیره سازی تصویر که از MPEG2 بهتر بوده و فشرده تر است تا فضای
Mute	کمتره یا روی هارد انتقال میکند
Multilevel access	نوعی از فرمت ضبط
Multi media	بی صدا کردن
Multiplex	سطوح دسترسی مختلف
	چند رسانه ای
	فناوری که چندین تصویر ویدیویی را بر روی یک ویدیویی ضبط میکند (کواد) و به عنوان
	یک دستگاه هر کوی جهت تر کبید اوقات مختلف در مدار بسته به کار میرود

## N

NBS NATIONAL BUREAU OF STANDARDS	انچه ملی استاندارد در آمریکا
NO filter	یک نوع فیلتر نوری که مقدار نور را بدون هر چه این فیلتر رنگ فیلتر میکند
NET skip	فرورنگ صفحات وب
NIT	از واحد های نوری
Nominal voltage	ولتاژ اسمی
NPR(NUMBER PLATE RECOGNITION)	تشخیص پلاک خودرو
NTSC NATIONAL TELEVISION SYSTEM COMMITTEE	استاندارد رنگی در آمریکا ، 60Hz ، ۵۰۰ لاین ، و چند کشور دیگر ، در این حالت حداکثر رزولوشن ۷۰۰x۴۸۰ پیکسل میباشد
NTP(network time protocol)	سیستمی جهت تنظیم ساعت تمام کامپیوتر ها روی شبکه جهت هماهنگ شدن با یکدیگر
NVR(network video recorder)	دستگاه ضبط تصویر از طریق شبکه

## O

Objective	علاوه بر این بسته آور - جاسی است
OCR(optical character recognition)	فناوری تشخیص کاراکتر (بارزه) به کمک شدت روشنایی
Optical	نزدیکترین قسمت لنز به CCD - چشمی
OCIM(object Data Manager)	مدیریت اعداد و داده ها
OEM(original equipment manufacturer)	تولید کننده محصولات اصلی - محصولات خام یا بدون مارک
Offline	خاموشی - کارایی بدون اتصال به شبکه یا هر سیستم بی سیم غیر
OS(operaton system)	سیستم عامل - سیستم کاربری

## P

PAL	سیستم تصویر رنگی اروپا که در این حالت حداکثر رزولوشن ۵۷۶x۴۸۰ میباشد
Pan angle	حداکثر زاویه در محور افقی
Panorama	تصویری با پوشش زاویه ای بالاتر از ۱۸۰ درجه
Panomorph lens	لنزی با زاویه دید ۱۸۰ درجه یا بیشتر
Pan/tilt	حرکت در جهات بالا و پایین و راست و چپ
Password	رمز عبور
Pattern	الگو - روش
PBX	هرگز تلفن خصوصی



PC personal computer	رایانه شخصی
PCB printed circuit board	مادر چاپی
PCI peripheral component interconnect	اتصالات، مکانیکی روی مادربرد هر کامپیوتر که کارت و امکاناتی مثل مودم از طریق آن به کامپیوتر اضافه می گردد
Picture inversion	روش تبدیل نقاط سیاه و سفید و بالعکس
Picture synchronizing pulse	سیگنال پالس همزمان
Picture transmission	انتقال تصویر از نقطه ای به نقطه دیگر
Pin hole lens	لنزهای میکروبی که معمولاً روی دوربین های کوچک بسته میشود که به آنها لنز سحرآمیزی نیز گفته میشود
PIR passive infrared sensor	سنسور ماکون فرم که بیشتر روی درب کالرها، جهت تشخیص انسان یا موجود زنده، مورد استفاده قرار میگیرد
Pixel	واحد کوچک تصویری که از کنار هم قرار گرفتن آنها عکس تشکیل میدهد، کوچکترین واحد اثر فیزیکی روی تصویر
Plasma	گازی که کاملاً یونیزه شده و جریان مغناطیسی بر آن تأثیر میگذارد
PMF(Privacy Mask Function)	قابلیت ماسک گذاری برای نقاطی از تصویر که برای به کنترل دارد
POE(power over Ethernet)	انتقال برقی یا همپا انرژی الکتریکی بر روی شبکه
POS professional operating system	سیستمگاه کارخانجات یا سیستمهای فروشگاهی نودمارک
PPPOE.point-to-point protocol over Ethernet	آی پروتکل برای جایی تحت شبکه
PSTN/POTS public switched telephone network	خطی از سیستم های تلفن شبکه ای
Pre alarm	خطا پیش از آژیر که این امکان را به شما میدهد تا چند لحظه قبل از زدن آژیر در بررسی تصویر خطا شده، مشاهده نمایید
Pre alarm buffering	این قابلیت تصویر را چند ثانیه در حافظه داخلی خود ذخیره می سازد تا در صورت وقوع آژیر آنرا به دوربین ها ارسال نماید
Perspective	نوع دید دوربین
Primopix technology	تکنولوژی که در آن اطلاعات مربوط به هر پیکسل به انبساطی و به شکل دیجیتالی تبدیل به همان نقطه در هنگام ضبط شدن میشود و بنابراین تصویر را پهنه میکند بنابراین هر چیزی از تصویر مبتلا به بارگذاری پالس از رنگ و نور، ضبط شده و در کیفیت تصویر قابل گردد که قبل از این دین نبوده است
PTZ(pan/tilt/zoom)	حرکات عمودی و افقی که توسط موتور دوربین انجام میشود
PVR personal video recorder	دستگاه ضبط تصویری (شخصی)
<b>Q</b>	
QUAD	دستگاهی که چهارچند دوربین را به نسبت مساوی تقسیم میکند تا بتوان تمام دوربین ها را در یک صفحه دوربین نمایش دهد
<b>R</b>	
RAID redundant array of independent Disk	سیستمی که ذخیره سازی را با ایمنی بالاتر و بازایی را با سرعت بیشتر امکان میدهد
Random	تصادفی
Realistic camera	دوربین واقعی - این حالت به هنگام حرکت، چراغ فرم آن به صورت چشمگیر آن فر می آید و باعث ایجاد لرزش در دوربین میشود
Real time	زنده
Recording system	سیستم ضبط تصاویر
Remote	کنترل از راه دور
Resolution	کیفیت و وضوح تصویر که از انواع آن میتوان به VGA,Q VGA, که ۱/۲ VGA اندازه دارد ( KVGA) که دارای ۱۰۲۴*۷۶۸ پیکسل است ( و رزولوشن مگا پیکسل ۴ که ۴ برام VGA میباشد ) اشاره کرد
RF radio frequency	سیگنال رادیویی
RFID radio-frequency identification	شناسایی بوسیله رادیویی
Rotate	چرخش، دوران دادن
RS-232	یک فرمت از استانداردهای
RS-485	تکنیک پهنای باند تر از ایستای دیجیتالی که میتواند تا ۳۲ ترابایت کننده را در محدوده پوشش دهد و در این روش ارسال داده فقط با دو سیم میسر است

# S

Data	نوع داده از کابل اتصال هار، به کامپیوتر و یا دستگاه استاندارد
Second	ثانیه
Selectability	قابلیت انتخاب
Self test	تشخیصی خودکار
Sensitive	حساس
Sensor	حسگر
Sensor input	قابلیت درک محیط را به دوربین می دهد تا در مقابل تغییرات دستگاه ضبط کنند ، حساس شود
SMS short message system	پیام کوتاه
SMTP simple mail transfer protocol	از انواع پروتکلهای
Snapshot	عکاسی گرفتن
S/N ratio	نسبت سیگنال به نویز که بر حسب db بیان میشود
Socket	فیش - رابط اتصال
Source	منبع ، سرچشمه
Speed dome	دوربین دایمی که می تواند گشت و قابلیت چرخشی دارد
Split screen	به صفحه نمایش چند تکه شده میگویند
Spot monitor	مانیتور گنبدی ، خروجی حافظه دار
Stand alone dvr	دستگاه مستقل از کامپیوتر که قابلیت ضبط تصاویر را دارا می باشد
Star light ccd	نوعی از CCD که دارای LUX پایین بوده و در هنگام شب بدون LED IR میتواند تصویر بدهد و معمولاً در حالت نیمه و سفید دارای توانایی ۰.۰۱-۰.۰۰۱ لوکس میباشد
Start up	آشورج کردن - آغازین
Saturation	انطباق رنگ
Status	حالت - وضعیت
Stepper motor	نوعی از موتور که با دقت بیشتری می چرخد ، قابل فرمان بوده و بیشتر در دوربینهای آنبودام مورد استفاده قرار میگیرد
Style	سبک ، روشی
Sub networking	تحت شبکه
Super had(SUPER hole accumulation diode)	نوعی تکنیک در ساختن CCD با کیفیت بالا که در آن تبدیل قتون به الکترون پسماند شده است
S-VHS	یک فرمت ضبط ویدیویی است که ریزولوشن کلی ۴۰۰ خط دارد
Sw	کلید روشن و خاموش
Switcher	وسیله ای که میتواند بین تصاویر ویدیویی مختلفی که به آن متصل هستند انتقال انتخاب را فراهم کند
Servo motor	نوعی موتور DC که قابلیت فرمان دانی را دارد
Server	سرویس اصلی روی شبکه که بقیه کاربران تحت عنوان client از روی آن داده ها و اطلاعات را میخوانند
Setup(install)	نصب و راه اندازی
SCART	کارتی که به جای کابل RCA در اروپا از آن استفاده می کنند و در نتیجه تصویر با کیفیت بالاتری از آنکه میشود
Schedule	جدول زمانبندی
Schema	فرامنه از قبل تعریف شده روی DVR ها یا انتخاب آن ، دستگاه بدستال الومانیک به آن حالت ، تنظیم میشود
Screen	تصویر - صفحه
SCSI small computer system interface	پورت اتصال
SQNR(SSNR) super digital noise reduction	کاهش نویز دیجیتالی
SD RAM	نوعی حافظه
SDS(slow digital slow shutter)	دشتر دیجیتالی با سرعت پایین
SEQUENCE	به ترتیب نشان دانی دروسن ها- حالتی حالتی حالتی استاندارد میگویند
Simplex	در CCDF به یکی از دو روش موانعی پاکسور اشاره دارد که اطلاعات فقط در یک جهت قابل انتقال است و ضبط یا پخش فقط در یک زمان اتفاق افتد
Shadow	سایه
Sharp	تیزاندازی و وضوح دور اند های اشکال در تصویر
Shut down	خاموشی کردن

Show	نمایش دادن - نمایش
Shutter	مدت زمان لازم برای جمع آوری نور در CCD برای هر فریم را تعریف می‌کند.
Slave	قسمتی از حافظه که به شکل پیرو عمل می‌کند.
smart guard	نگهبانی هوشمند
Smart search	جستجوی هوشمند
SMPTe society of motion picture and television engineers	انجمن مهندسان تلویزیون و تصویر متحرک

## T

TBC	مسئول کردن میکنگ های مختلف بر اساس زمان
TCP/IP	از انواع پروتکل ها در شبکه
Telemetry	دستگاهی است که اطلاعات RS485 را به هر کالی که از طریق رانه ها کنترل می‌کند ارسال می‌کند و در حقیقت نوعی decoder است.
Test line	محل اتصال سوکت تلن در دستگاههای مختلف.
Temp	درجه حرارت
Termination	اتصال ابتدایی کابل را به یک کانتکت می‌کنند.
TDD TIME DATE GREAT	ایجاد کردن تاریخ و زمان برای تصویر
TDM Time division multiplexing	همزمانی میکنگ بر اساس تقسیم زمانی
TDR(true day & night)	مدیر توضیح
TFT LCD - Thin-film transistor	مانیتور رنگی با تکنولوژی TFT
Tilt speed	سرعت حرکت دوربین در محور عمودی
Timer	نوعی از فعالیت که زمان مشخصی را اعلام می‌دهد.
Touch screen	نوعی از صفحات مانیتور که قابلیت فرمان گرفتن از طریق فشردن دست را دارند.
Transform	تغییر شکل - تبدیل کردن
Transmitter	سیستم فرستنده - ارسال کننده
Triplex	نوعی دستگاه در دستگاه der که می‌تواند در حين بازبینی فیلم ضبط شده عمل ضبط را نیز ادامه دهد.
Tv Line	تعداد خطهای موجود در ccd که مسئول از پیکسل ها می‌باشد.
TV out	خروجی ویدئو جهت مانیتور و تلویزیون

## U

UOP user datagram protocol	پروتکل توضیح
Unlimited	نامحدودیت
Up	بالا
Up grade	ارتقاء از نظر کیفیت
UPS uninterruptible power supply	دستگاهی که می‌تواند انرژی برای بار را خود ذخیره کرده و در زمان قطعی برق - انرژی برای دستگاه های دیگر را فراهم می‌کند.
USB universal serial bus	نوعی درگاه در کامپیوتر و یا در سایر دستگاه ها
USB dv	نوعی دستگاه der به صورت external که برای laptop مورد استفاده قرار می‌گیرد و از طریق پورت USB به آن وصل می‌شود.
User	کاربر.
User friendly	کاربر پسند - در دستگاههایی که محیط کاری آسانی را برای کاربر فراهم می آورد.
User name	نام کاربری
UTP unshielded twisted pair	پایه ای که توسط آن تصویر ویدیویی با کابل 4 رشته ای معمولی تبدیل و انتقال می شود.
UWDR ultra wide dynamic range	میدان پویایی که توانایی آشکاز دو سرعت قادر به حفظ را در آن واحد داشته و صحنه میدان با وضوح بالایی را در تصویر بوجود می آورد.

## V

Vandal	دخاست ضد سرزد داشتن
Varifocal lens	نوعی از لنز که دارای قابلیت زوم بوده و فاصله کانونی آن قابل تغییر است.
Vertical	عمودی
VCA video content analysis	آشکاز پشته شده محتویات تصویری
VCR video cassette recorder	دستگاهی که تصویر را بر روی فیلم یا هارد دیسک ضبط می کند.
VGA-video graphics array	نوعی ورودی یا خروجی تصویر دیجیتالی که می‌تواند در دستگاه استندآون و کامپیوتر وجود داشته باشد.
Video amplifier	دستگاهی جهت تقویت سیگنال تصویر در مدارهای بالا مورد استفاده قرار می‌گیرد تا از لغت تصویر جلوگیری کند.

Video balance/UTP	تدریجی که برای اصلاح رنگ کالان کواکسئال به کابل زوج به هدف ایجاد استفاده میشود تا هرگونه کابل کسبی کاهش پیدا کند
Video enhancement	سیستم بهبود تصویر
Video frequency	فرکانس دیجیتال خروجی ویدیویی
Video in	ورودی تصویر
Video input channel	کانال ورودی تصویر
Video management software	مدیریت ویدیو تحت شبکه
Video matrix switcher	وسیله ای برای انتخاب بیش از یک دوربین VCR یا جایگزین ویدیویی و اتصال آن
Video router	استگاههایی که به دیجیتال ویدیویی لغه و ترکیب می دهد و برای ارسال اطلاعات از طریق شبکه کاربند دارد
Video transmission	انتقال تصویر
VHS(video home system)	سیستم ویدیویی خانگی
VMD(video motion detector)	سیستمی که در برابر تصویر دور یا چانه چایی و حرکت دیجیتال آگزم میدهد
Voice	صدا
Volume	مقدار ، صحت

## W

W4	وزن چهارم سیستم dtp که کارایی دوربین را افزایش میدهد و تقریباً شبیه یک فیلتر ۴ بعدی عمل کرده و علاوه بر آن دارای قدرت نسبت کشیدگی درجهانی روی تصویر نیز میباشد این سیستم باعث بهبود بخشیدن به حالت به حالت day & night شده و دارای خصوصیات دیگری نیز میباشد مانند : <i>hic,gpr,flip</i>
Watch dog	بخش مهمت جلوگیری از هنگ سیستم
Water mark	آبجکت آبی بر روی تصویر - ناشی جهت ایجاد امنیت قانونی روی تصویر ضبط شده
Water proof	ضد آب
Wave guide	کابل موجبر - هدایتگر موج
WDR:wide dynamic range	تکنولوژی که بر آن با استفاده از سرعت شاتر ۱/۸ و پهن تصویر برداری صورت میگیرد و باعث میشود بخشهایی که نور و پر نور تصویر به وضوح دیده شوند
Web	اتصال اینترنتی
Webcam	از انواع دوربین های تحت شبکه با اتصال مستقیم از طریق درگاه USB به کامپیوتر
WER:wide extended range	جبران کردن و بهبود بخشیدن گوناگونگی نواحی تاریک در اطراف کپی که باعث میشود عکس ها طبیعی و واضح شوند
WPR:Wisconsin public radio	پخش نوبل
Writer	دستگاهی که قابلیت ضبط روی CD یا DVD را دارد
Wrong	اشتباه
W-VHS	استاندارد جدید ضبط ویدیویی از که شده توسط IVC

## Y

Y/C	رنگ قرمز ویدیویی که اطلاعات روشنائی تصویر و رنگ تصویر جداگانه فرستاده میشود
-----	---

## Z

Zone	منطقه - ناحیه
Zoom in	دور کشایی - جلو کشیدن تصویر
Zoom lens	لنز چله برآم کشته تصویر ، که قابلیت دور کشایی دارد
Zoom out	کوچک کشایی - عقب بردن تصویر

## A

Accelerometer / شتاب سنج  
Acquisition / فراگیری، استفاده، مالکیت  
Ambient / محدود  
Apparent / پیدا، آشکار  
Appliance / وسیله، اسباب  
Arrow / تیر، پیکان، فلش  
Artificial / مصنوعی  
Axis / محور، قطب، محور تقارن  
Axle / محور، چرخ

## B

Bend / خم کردن  
Brake / ترمز، ترمز کردن

## C

Cardiovascular / وابسته به قلب و رگ‌های خونی  
Circuit / مدار  
Coil / سلف، مارپیچ  
Combined / ترکیب شدن  
Component / ترکیب‌دهنده، جزء  
Composition / ساخت  
Consumption / مصرف  
Copper / مس  
Criteria / ملاک، میزان، مقیاس  
Cushion / کوسن

## D

Desired / مطلوب، خواسته  
Deviate / انحراف، کج شدن  
Diagnosis / تشخیص  
Diagram / نمودار، نما  
Dimension / اندازه، ابعاد  
Drawback / اشکال، مانع

## E

Electrocution / برق گرفتگی  
Erratic / نامنظم  
Evaluate / ارزیابی کردن، سنجیدن  
Evolutionary / توسعه، پیشرفت

Exceed / تجاوز کردن از  
Excess / زیادی، اضافه  
Expression / بیان، ابراز

## F

Farther / جلوتر، دورتر  
Flow / جریان، روان، جاری بودن  
Friction / اصطکاک  
Function / تابع، کارکرد

## G

grip / گرفتن، چسبیدن به  
Guid way / ریل

## H

Horizontal / افقی

## I

Impendence / مقاومت ظاهری (امپدانس)  
Implement / اجرا، انجام دادن  
Incentive / مشوق  
Infrastructure / زیربنا  
Inrush / راه اندازی اولیه، هجوم به داخل  
Insulated / عایق  
Integration / یکپارچه  
Intuitive / ذاتی، حسی

## L

Length / طول  
Levitation / شناوری، تعلیق  
Lifespan / طول عمر  
Linear / خطی، طولی

## M

Manipulation / به کاربری، دستکاری  
Manufacture / تولید کننده، سازنده  
Marginally / حاشیه‌ای  
Muscle / ماهیچه

## N

Neutral / خنثی

## O

Obtain / به دست آوردن، فراهم کردن، گرفتن

Operate / به کار انداختن

## P

Panic / وحشت، اضطراب

Periodically / تناوبی

Pin / پایه

Pinout / دیاگرام ترتیب پایه‌ها در آی سی

Pipe / لوله

Plug / ۲ شاخه کلید

Precision / دقت، درستی

Preliminary / مقدماتی، اولیه

Prevalent / شایع، متداول

Prominent / برجسته

Propelled / به جلو راندن، حرکت کردن

Proportional / متناسب

Propulsion / نیروی محرکه

Protect / حفاظت کردن

## R

Rated / شمردن، نرخ

Rely / اعتماد کردن

Requirement / نیاز

Repulsion / نیروی دافعه

Respiratory / تنفسی

Rotation / دوران، چرخش

Rotor / قسمت گراننده موتور

## S

Screw / پیچ، پیچاندن

Semiconductor / نیمه هادی

Sketch / طرح، پیش زمینه

Skid / لغزیدن

Slippery / لغزنده

Smooth / آرام، به آرامی

Soil / خاک

Solution / راه حل  
Source / منشأ، چشمه  
Specimen / نمونه  
Spin / چرخش دورانی  
Steer / راندن، هدایت کردن  
Subtle / دقیق، تیز  
Summary / خلاصه

## T

Tactile / لمسی  
Temperature / درجه حرارت  
Tolerance / خطا  
Torque / گشتاور  
Tradition / سنتی، قدیمی، رسمی  
Turntable / چرخ دوار

## U

Utilize / مورد استفاده قرار دادن

## V

Valuable / با ارزش، قیمتی  
Variation / تغییر  
Virtually / مجازی

## W

Winding / سیم کشی  
Wire / سیم

## Y

Yield / بازده، محصول



## فصل ۳

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

## کمیت‌های پایه و مشتق آنها

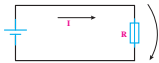
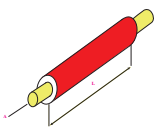
جدول زیر شامل برخی از واحدهای مهم دستگاه بین‌المللی یکاها (SI) (International d' Unités) (به فرانسوی) می‌باشد. لازم به ذکر است که واحدهای پایه دستگاه SI شامل هفت واحد به قرار: m, kg, s, A, K, mol, cd می‌باشد.

کمیت مورد اندازه‌گیری	این واحد مشتق شده است از:	علامت واحد	نام واحد	
طول (length)		m	متر (meter)	حروف علامت واحد این کمیت‌ها، کوچک نوشته می‌شود.
جرم (mass)		kg	کیلوگرم (kilogram)	
زمان (time)		s	ثانیه (second)	
شدت نور (luminous intensity)		cd	کاندلا (candela)	
مقدار ماده (amount of substance)		mol	مول (mole)	
حجم (volum)	$\text{m}^3$	L	لیتر (liter)	
مقاومت (resistance)	$\text{W/A}^2$	$\Omega$	اُهم (ohm)	حرف اول علامت واحد این کمیت‌ها، بزرگ نوشته می‌شود.
شدت جریان الکتریکی (electric current)		A	آمپر (Ampere)	
دمای ترمودینامیکی (thermodynamic temperature)		K	کلوین (kelvin)	
فرکانس (frequency)	$1/\text{s}$	Hz	هرتز (hertz)	
نیرو (force)	$\text{kg}\times\text{m/s}^2$	N	نیوتن (newton)	
انرژی (energy)	$\text{N}\times\text{m}$	J	ژول (joule)	
توان (power)	$\text{J/s}$	W	وات (watt)	
ولتاژ الکتریکی (voltage)	$\text{W/A}$	V	ولت (volt)	

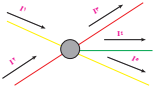
## پیشوندها و پسوندهای کوچک کننده و بزرگ کننده

پیشوندهای بزرگ کننده			پیشوندهای کوچک کننده		
نماد	پیشوند	مضرب	نماد	پیشوند	مضرب
E	اگزا	$10^{+18}$	a	آتو	$10^{-18}$
P	پنتا	$10^{+15}$	f	فمتو	$10^{-15}$
T	ترا	$10^{+12}$	p	پیکو	$10^{-12}$
G	گیگا	$10^{+9}$	n	نانو	$10^{-9}$
M	مگا	$10^{+6}$	$\mu$	میکرو	$10^{-6}$
K	کیلو	$10^{+3}$	m	میلی	$10^{-3}$
H	هکتو	$10^{+2}$	c	سانتی	$10^{-2}$
D	دکا	$10^{+1}$	d	دسی	$10^{-1}$

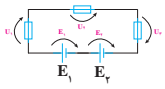
### جداول روابط

قانون اهم			
	U	ولتاژ:	$I = \frac{U}{R} \Rightarrow I A = I \frac{V}{\Omega}$
	I	شدت جریان:	
	R	مقاومت:	
مقاومت سیم			
	R	مقاومت هادی:	$R = \frac{\rho \cdot l}{A}, \frac{1}{K \cdot A} \Rightarrow [K] = \frac{m}{\Omega \cdot mm^2}$ $\kappa = \frac{1}{\rho} \Rightarrow [\rho] = \frac{\Omega \cdot mm^2}{m}$ $1 \frac{\Omega \cdot mm^2}{m} = 10^{-4} \Omega m = 10^{-4} \Omega cm$
	A	سطح مقطع:	
	l	طول هادی:	
	K	قابلیت رسانایی:	
	$\rho$	مقاومت ویژه:	
	در عایق ها و نیمه هادی ها:		$[ \rho ] = \Omega \cdot m$

### قانون گره (قانون اول کیرشهف)

	$I_r, I_l$	شدت جریان های ورودی:	$\sum I_{zu} = \sum I_{ab}$ $I_o + I_f + I_r = I_r + I_l$
	$I_r, I_f, I_o$	شدت جریان های خروجی:	
	$\sum I_{zu}$	مجموع شدت جریان های ورودی:	
	$\sum I_{ab}$	مجموع شدت جریان های خروجی:	

### قانون حلقه (قانون دوم کیرشهف)

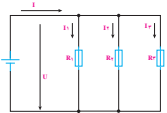
	$E_r, E_l$	ولتاژ منابع: (E)	$\sum E = \sum U_{verber}$ $E_l + E_r = U_l + U_r + U_r$
	$U_l, U_r, U_r$	ولتاژ مصرف کننده ها: ( $U_{verbr}$ )	
	$\sum E$	مجموع ولتاژ منابع:	
	$\sum U_{verber}$	مجموع ولتاژ مصرف کننده ها:	

## مدار و مقاومت ها

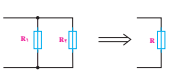
### مدار سری مقاومت ها

	$R_T$	مقاومت معادل (مقاومت کل):	<ul style="list-style-type: none"> <li>مجموع ولتاژ دو سر هر عنصر همان ولتاژ کل است.</li> <li><math>E = U_l + U_r + U_r</math></li> <li><math>R_T = R_l + R_r + R_r</math></li> </ul>
	$R_l, R_r, R_r$	تک تک مقاومت ها:	
	E یا U	ولتاژ کل:	
	$U_l, U_r, U_r$	ولتاژ تک تک مقاومت ها:	
	I	شدت جریان:	
	n	تعداد مقاومت های یکسان:	

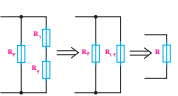
### مدار موازی مقاومت‌ها

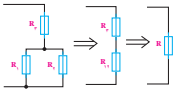
	R	مقاومت معادل: (مقاومت کل):	<ul style="list-style-type: none"> <li>مجموع جریان عناصر همان جریان کل است.  <math>I = I_1 + I_2 + I_3</math></li> <li> <math>G = G_1 + G_2 + G_3</math></li> <li> <math>\frac{1}{R_T} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} + \dots</math></li> <li> <math>\frac{I_1}{I_3} = \frac{R_3}{R_1} \quad \frac{I_2}{I_3} = \frac{R_3}{R_2}</math></li> <li>• برای n مقاومت یکسان: <math>R = \frac{R_1}{n}</math></li> </ul>
	$R_1, R_2, R_3$	تک تک مقاومت‌ها:	
	U	جریان کل:	
	$I_1, I_2$	جریان عناصر:	
	E یا U	ولتاژ:	
	G	رسانایی:	
	$G_1, G_2$	تک تک رسانایی‌ها:	
	n	تعداد مقاومت‌های یکسان:	

### مدار موازی دو مقاومت

	R	مقاومت معادل:	$R = \frac{R_1 \cdot R_2}{R_1 + R_2}$
	$R_1, R_2$	مقاومت‌های موازی:	

### مدار گسترده موازی

	R	مقاومت معادل:	$R = \frac{R_1 \cdot (R_2 + R_3)}{R_1 + R_2 + R_3}$
		تک تک مقاومت‌های سری:	
	$R_{12}$	مقاومت معادل: $R_1, R_2$	
	$R_3$	مقاومت تکی موازی $R_{12}$ :	

	R	مقاومت معادل:	$R = R_3 + \frac{R_1 \cdot R_2}{R_1 + R_2}$
	$R_1, R_2$	تک تک مقاومت‌های موازی:	
	$R_{12}$	مقاومت معادل $R_1, R_2$ :	
	$R_3$	مقاومت تکی سری $R_{12}$ :	

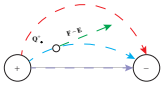
## پل اندازه‌گیری مقاومت

	$R_x$	مقاومت مجهول:	• شرط تعادل: $\frac{R_x}{R_n} = \frac{R_f}{R_r}$ $R_x = R_n \cdot \frac{R_f}{R_r}$
	$R_n$	مقاومت مقایسه:	
	$R_f, R_r$	مقاومت پل:	

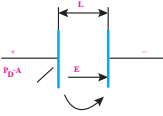
## کار الکتریکی و توان الکتریکی

کار الکتریکی		
$W$ کار الکتریکی $U$ ولتاژ $I$ جریان $t$ مدت زمان $Q$ بار الکتریکی $P$ توان الکتریکی	$W = U \cdot I \cdot t \Rightarrow [W] = V \cdot A \cdot s = W_s = J$ $W = P \cdot t \Rightarrow 1J = 1 W_s = 1 Nm$ $W = U \cdot Q \Rightarrow 1 kWh = 3/6 \cdot 10^6 W_s$	
توان الکتریکی (توان جریان مستقیم)		
$U$ ولتاژ $I$ جریان $R$ مقاومت $P$ توان الکتریکی $W$ کار الکتریکی	$P = UI \Rightarrow [P] = V \cdot A = VA = W = \frac{J}{s}$ $P = \frac{W}{T} \Rightarrow 1W = \frac{1 Nm}{s} = \frac{J}{s}$ $P = I^2 \cdot R$	
تعیین توان با کنتور		
$P$ توان الکتریکی $C_z$ ثابت کنتور $n$ تعداد دوران چرخ کنتور در ساعت	$P = \frac{h}{C_z} \Rightarrow [P] = \frac{\frac{1}{kwh}}{\frac{1}{kwh}} = kw$	

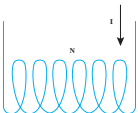
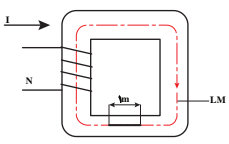
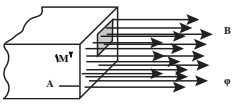
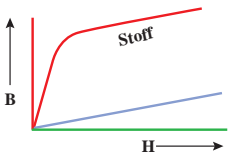
## شدت میدان الکتریکی

	<p>شدت میدان الکتریکی E بار الکتریکی در میدان <math>Q_0</math> نیروی روی بار <math>Q_0</math> F</p>	$E = \frac{F}{Q_0} \Rightarrow [E] = \frac{N}{C} = \frac{N}{As} = \frac{v}{m}$
--	---	--

## خازن

	<p>ظرفیت C بار ذخیره شده Q ولتاژ روی خازن U انرژی ذخیره شده W شدت میدان الکتریکی بین صفحات E ولتاژ الکتریکی بین صفحات U ظرفیت C فاصله صفحات l سطح موثر صفحات A (سطح مقطع میدان) ثابت دی الکتریک ثابت دی الکتریک خلأ چگالی بار سطحی بار روی صفحات Q نیروی بین صفحات خازن F</p>	$C = \frac{Q}{U} \Rightarrow [C] = \frac{As}{v} = F$ $W = \frac{1}{2} C \cdot U^2 \Rightarrow [w] = V \cdot as = J$ $E = \frac{U}{l} \Rightarrow [E] = \frac{v}{m} = \frac{N}{As}$ $C = \epsilon \cdot \frac{A}{l} \Rightarrow [C] = \frac{As \cdot m^2}{Vm \cdot m} = F$ $\epsilon = \epsilon_r \cdot \epsilon_0 \Rightarrow [\epsilon] = \epsilon_0 = \frac{As}{V} = \frac{F}{m}$ $\sigma = \frac{Q}{A} \Rightarrow [\sigma] = \frac{As}{m^2}$ $E = \frac{\sigma}{\epsilon} \Rightarrow [E] = \frac{As \cdot Vm}{m^2 \cdot As} = \frac{V}{m}$ $F = \frac{1}{2} \cdot \epsilon \cdot \frac{U^2}{l^2} \cdot A \Rightarrow [F] = \frac{As \cdot V^2}{Vm} = N$
--	---	--

## کمیت‌های مغناطیسی

آمپر دور		
	<p><math>\theta</math>      آمپر دور</p> <p><math>I</math>      شدت جریان</p> <p><math>N</math>      تعداد دور سیم‌پیچ</p>	$\theta = I.N \Rightarrow [\theta] = A$
شدت میدان		
	<p><math>H</math>      شدت میدان مغناطیسی</p> <p><math>\theta</math>      آمپر دور</p> <p><math>I</math>      شدت جریان</p> <p><math>N</math>      تعداد دور سیم‌پیچ</p> <p><math>l_m</math>      طول متوسط خطوط میدان</p>	$H = \frac{\theta}{l_m} \Rightarrow [H] = \frac{A}{m}$ $H = \frac{I.N}{l_m}$
چگالی شار مغناطیسی		
	<p><math>B</math>      چگالی شار مغناطیسی</p> <p><math>\Phi</math>      شار مغناطیسی</p> <p><math>A</math>      مساحت سطح مقطع</p>	$B = \frac{\Phi}{A} \Rightarrow [\Phi] = Vs = Wb$ $[B] = \frac{Vs}{m^2} = T$
چگالی شار مغناطیسی و شدت جریان		
	<p><math>B</math>      چگالی شار مغناطیسی</p> <p><math>H</math>      شدت میدان مغناطیسی</p> <p><math>\mu</math>      ثابت گذردهی</p> <p><math>\mu_o</math>      ثابت گذردهی خلأ</p> <p><math>\mu_r</math>      ضریب گذردهی نسبی</p> <p>میدان در هوا و مواد غیر فرومغناطیسی</p> <p><math>\mu=1</math></p>	<p><math>B = \mu.H</math></p> <p><math>\mu = \mu_o \cdot \mu_r</math></p> <p>● میدان در موارد فرو مغناطیسی:</p> <p><math>\mu_o = 1</math></p> <p><math>[\mu] = \frac{Vs}{Am} = \frac{H}{m}</math></p> <p><math>[\mu_o] = [\mu]</math></p> <p><math>[H] = \frac{A}{m}</math></p> <p><math>[B] = \frac{Vs}{m^2} = T</math></p>



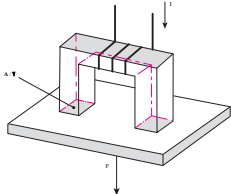
## مقاومت مغناطیسی

	$R_m$ مقاومت مغناطیسی $\theta$ آمپر دور $\Phi$ شار مغناطیسی $l$ طول متوسط خطوط میدان $\mu_o$ ثابت گذردهی خلأ $\mu_r$ ضریب گذردهی نسبی مساحت سطح مقطع	$R_m = \frac{\theta}{\Phi}$ $R_m = \frac{l_m}{\mu_o \mu_r A}$ $R_m = \frac{A}{V_s} = \frac{l}{H} = \frac{l}{\Omega s}$
--	--	--

## رسانایی مغناطیسی

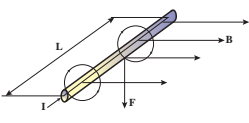
	$A$ رسانای مغناطیسی $R_m$ مقاومت مغناطیسی	$A = \frac{l}{R_m}$ $[B] = \frac{V_s}{A} = H = \Omega s$
--	--	--

## نیروی گیرنده مغناطیس الکتریکی

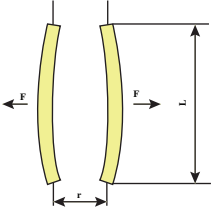
	$F$ نیروی گیرنده $B$ چگالی شار مغناطیسی $A$ سطح مؤثر (سطح کل قطب‌ها) $\mu_o$ ثابت گذردهی خلأ	$[F] = \frac{B^2 \cdot A}{2 \mu_o}$ $[F] = \frac{T^2 \cdot m^2}{V_s} = \frac{V A s}{A} = \frac{N m}{m} = N$
--	---	---

## نیروی‌های مغناطیسی میدان

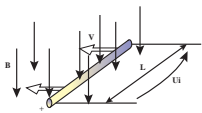
### نیرو بر سیم‌های جریان در میدان مغناطیسی

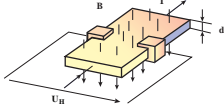
	$F$ نیرو $B$ چگالی شار مغناطیسی $l$ طول رسانا در میدان مغناطیسی $I$ شدت جریان $z$ تعداد رسانا در میدان $N$ تعداد دور سیم پیچ	$F = B \cdot I \cdot l \cdot z$ <p>● در سیم پیچ گردان</p> $I = 2 \cdot N$ $[F] = \frac{V_s}{m^2} \cdot A \cdot m = \frac{W_s}{m} = \frac{N m}{m} = N$
--	---	---

### نیروی بین دو سیم موازی

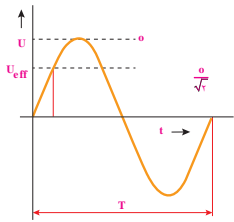
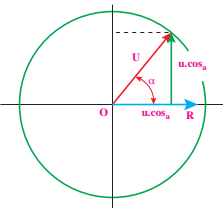
	<p>F نیروی بین دو سیم</p> <p><math>I_1</math> شدت جریان در رسانای ۱</p> <p><math>I_2</math> شدت جریان در رسانای ۲</p>	$F = \frac{\mu_o \cdot I_1 \cdot I_2 \cdot l}{2\pi \cdot r}$ $[F] = \frac{Vs \cdot A^2 \cdot m}{Am \cdot m} = \frac{Nm}{m} = N$ $\mu_o = 1/257 \times 10^{-6} \frac{Ws}{Am}$
---	---	--

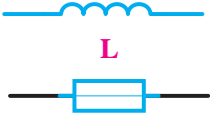

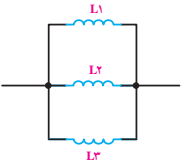
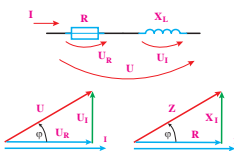
## القا

	<p><math>u_i</math> ولتاژ القا شده</p> <p><math>\Delta \emptyset</math> تغییرات شار</p> <p><math>\Delta t</math> مدت زمان تغییرات</p> <p>N تعداد دور سیم پیچ</p>	$u_i = -N \cdot \frac{\Delta \emptyset}{\Delta t} \Rightarrow [u_i] = \frac{Vs}{s} = V$
	<p><math>u_i</math> ولتاژ القا شده</p> <p>B چگالی شار مغناطیسی</p> <p>l طول مؤثر رسانا</p> <p>v سرعت</p> <p>z تعداد رسانا</p>	$u_i = B \cdot l \cdot v \cdot z \Rightarrow [u_i] = \frac{Vs}{m} \cdot \frac{m}{s} = V$
	<p><math>u_i</math> ولتاژ القا شده</p> <p>L خود القایی</p> <p><math>\Delta I</math> تغییرات جریان</p> <p><math>\Delta t</math> مدت زمان تغییرات</p> <p>N تعداد دور سیم پیچ</p> <p><math>\Phi</math> شار مغناطیسی</p> <p>I شدت جریان</p> <p><math>\mu</math> ثابت گذردهی</p> <p>A مساحت سطح مقطع سیم پیچ</p> <p><math>I_m</math> طول متوسط خطوط میدان</p> <p><math>\Lambda</math> رسانای مغناطیسی</p> <p>R مقاومت واقعی مدار سیم پیچ</p> <p><math>\tau</math> ثابت زمانی</p> <p>مدت زمان برای افزایش جریان</p> <p>t در روشن کردن</p>	$u_i = -L \frac{\Delta I}{\Delta t}$ $L = \frac{N \cdot \Phi}{I} \Rightarrow [L] = \frac{Vs}{A} = H$ $L = \frac{N \cdot \Phi}{I} \Rightarrow [L] = \frac{Vs}{A} = H$ $L = N^2 \cdot \Lambda$ $\tau = \frac{L}{R}$ $t = \Delta \cdot \tau_m$

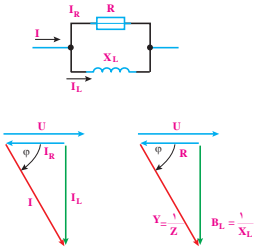
	<p>انرژی <math>W</math></p> <p>خود القایی <math>L</math></p> <p>شدت جریان <math>I</math></p>	$W = \frac{1}{2} \cdot L \cdot I^2 \Rightarrow [W] = \frac{V_s}{A} \cdot A^2 = W_s = J$
	<p>ولتاژ هال <math>U_H</math></p> <p>شدت جریان <math>I</math></p> <p>ثابت هال (معکوس چگالی بار) <math>R_H</math></p> <p>چگالی شار مغناطیسی <math>B</math></p> <p>ضخامت صفحه هال <math>d</math></p>	$U_H = \frac{R_H \cdot I \cdot B}{d} \Rightarrow [R_H] = \frac{m^2}{As}$
		$[U_H] = \frac{m^2}{As} \cdot A \cdot \frac{Vs}{m^2} \cdot \frac{1}{m} = V$

کمیت‌های اصلی جریان متناوب


فرکانس، فرکانس زاویه‌ای، طول موج، مقدار لحظه‌ای، مقدار قله، مقدار مؤثر		
 	<p>فرکانس <math>f</math></p> <p>دوره تناوب <math>T</math></p> <p>فرکانس زاویه‌ای <math>\omega</math></p> <p>زاویه <math>\alpha</math></p> <p>مدت زمان <math>t</math></p> <p>طول موج <math>\lambda</math></p> <p>سرعت انتشار امواج <math>c</math></p> <p>مقدار لحظه‌ای ولتاژ <math>u</math></p> <p>مقدار قله ولتاژ <math>\hat{u}</math></p> <p>مقدار مؤثر ولتاژ <math>U, U_{eff}</math></p> <p>مقدار لحظه‌ای جریان <math>i</math></p> <p>مقدار قله جریان <math>\hat{i}</math></p> <p>مقدار مؤثر جریان <math>I, I_{eff}</math></p> <p>تعداد زوج قطب <math>p</math></p> <p>تعداد دور <math>n</math></p>	$f = \frac{1}{T} \Rightarrow [f] = \frac{1}{s} = Hz$ $\lambda = \frac{c}{f} \Rightarrow [\omega] = \frac{1}{s}$ <p>برای شکل سینوسی:</p> $\omega = 2\pi \cdot f \quad \alpha = \omega \cdot t$ $u = \hat{u} \cdot \sin \alpha \quad i = \hat{i} \cdot \sin \alpha$ $u = \hat{u} \cdot \sin(\omega \cdot t) \quad i = \hat{i} \cdot \sin(\omega \cdot t)$ $\hat{i} = \sqrt{2} \cdot I_{eff} \quad \hat{u} = \sqrt{2} \cdot U_{eff}$ $f = p \cdot n$

مقاومت خود القایی، رسانایی خود القایی		
	<p>خود القایی <math>L</math>  مقاومت خود القایی <math>X_L</math>  فرکانس زاویه‌ای <math>\omega</math>  رسانایی خود القایی <math>B_L</math></p>	$X_L = \omega L \Rightarrow [L] = \frac{V_s}{A} = H$ $\Rightarrow [X_L] = \frac{1}{s} \cdot \Omega s = \Omega$ $B_L = \frac{1}{\omega L} \Rightarrow [B_L] = 1 / \Omega = S$ $\Rightarrow [\omega] = 1/s$
مدار سری خود القاءها		
	<p>خود القایی معادل <math>L</math>  تک تک خود القایی‌ها <math>L_1, L_2, \dots</math>  مقاومت خود القایی معادل <math>X_L</math>  تک تک مقاومت‌های خود القاءها <math>X_{L1}, X_{L2}, \dots</math></p>	$L = L_1 + L_2 + L_3 + \dots$ $X_L = X_{L1} + X_{L2} + X_{L3}$
مدار موازی خود القاءها		
	<p>خود القایی معادل <math>L</math>  تک تک خود القایی‌ها <math>L_1, L_2, \dots</math>  مقاومت خود القایی معادل <math>X_L</math>  تک تک مقاومت‌های خود القاءها <math>X_{L1}, X_{L2}, \dots</math></p>	$\frac{1}{L} = \frac{1}{L_1} + \frac{1}{L_2} + \frac{1}{L_3} + \dots$ $\frac{1}{X_L} = \frac{1}{X_{L1}} + \frac{1}{X_{L2}} + \frac{1}{X_{L3}} + \dots$
مدار سری مقاومت حقیقی و مقاومت خود القایی		
	<p>ولتاژ کل <math>U</math>  ولتاژ حقیقی <math>U_R</math>  ولتاژ خود القایی <math>U_L</math>  مقاومت حقیقی <math>R</math>  مقاومت خود القایی <math>X_L</math>  مقاومت ظاهری (امپدانس) <math>Z</math>  زاویه اختلاف فاز <math>\phi</math></p>	$U = \sqrt{U_R^2 + U_L^2}$ $U_R = U \cos \phi; U_L = U \sin \phi$ $U = \sqrt{R^2 + X_L^2}$ $R = Z \cos \phi; X_L = Z \sin \phi$


## مدار موازی مقاومت حقیقی و خود القایی

	<p>شدت جریان کل I</p> <p>شدت جریان حقیقی <math>I_R</math></p> <p>شدت جریان خود القایی <math>I_L</math></p> <p>مقاومت حقیقی R</p> <p>مقاومت خود القایی <math>X_L</math></p> <p>مقاومت ظاهری (امپدانس) Z</p> <p>رسانایی ظاهری Y</p> <p>رسانایی حقیقی G</p> <p>رسانایی خود القایی <math>B_L</math></p> <p>زاویه اختلاف فاز <math>\varphi</math></p>	$I = \sqrt{I_R^2 + I_L^2}$ $I_R = I \cdot \cos \varphi \Rightarrow G = Y \cdot \cos \varphi$ $I_L = I \cdot \sin \varphi \Rightarrow B_L = Y \cdot \sin \varphi$ $Y = \sqrt{G^2 + B_L^2} \Rightarrow$ $\frac{1}{Z} = \sqrt{\frac{1}{R^2} + \frac{1}{X_L^2}}$ $Z = \frac{1}{\sqrt{\frac{1}{R^2} + \frac{1}{X_L^2}}}$ $R = \frac{Z}{\cos \varphi}$ $X_L = \frac{Z}{\sin \varphi}$
--	--	---

## مقاومت خازنی، رسانایی خازنی

	<p>ظرفیت C</p> <p>مقاومت خازنی <math>X_C</math></p> <p>فرکانس زاویه ای <math>\omega</math></p> <p>رسانایی خازنی <math>B_C</math></p>	$X_C = \frac{1}{\omega \cdot C}$ $B_C = \omega \cdot C$ $[C] = \frac{As}{V} = \frac{s}{\Omega} = F$ $[X_C] = \frac{1}{\frac{1}{s} \cdot \Omega} = \Omega$ $[B_C] = \frac{1}{\Omega} = S$
--	--	--

## مدار سری خازن ها

	<p>ظرفیت معادل C</p> <p>تک تک ظرفیت ها <math>C_1, C_2, \dots</math></p> <p>مقاومت خازنی <math>X_C</math></p> <p>تک تک مقاومت های خازنی <math>X_{C1}, X_{C2}, \dots</math></p>	$\frac{1}{C} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} + \frac{1}{C_3} + \dots$ $X_C = X_{C1} + X_{C2} + X_{C3}$ <p>برای دو خازن:</p> $C = \frac{C_1 \cdot C_2}{C_1 + C_2}$
--	---	---

## مدار موازی خازن‌ها

	<p>ظرفیت معادل <math>C</math></p> <p>تک تک ظرفیت‌ها <math>C_1, C_2, \dots</math></p> <p>رسانایی خازنی معادل <math>B_C</math></p> <p>تک تک رسانایی خازنی <math>B_{C1}, B_{C2}, \dots</math></p> <p>تک تک مقاومت‌های خازنی <math>X_{C1}, X_{C2}, \dots</math></p> <p>مقاومت خازنی <math>X_C</math></p>	$C = C_1 + C_2 + C_3 + \dots$ $B_C = B_{C1} + B_{C2} + B_{C3}$ $\frac{1}{X_C} = \frac{1}{X_{C1}} + \frac{1}{X_{C2}} + \frac{1}{X_{C3}} + \dots$ $X_C = \frac{X_{C1} \cdot X_{C2}}{X_{C1} + X_{C2}}$
--	--	---

## مدار سری مقاومت حقیقی و خازنی

	<p>ولتاژ کل <math>U</math></p> <p>ولتاژ حقیقی <math>U_R</math></p> <p>ولتاژ خازنی <math>U_C</math></p> <p>مقاومت حقیقی <math>R</math></p> <p>مقاومت خازنی <math>X_C</math></p> <p>مقاومت ظاهری (امپدانس) <math>Z</math></p> <p>زاویه اختلاف فاز <math>\phi</math></p>	$U = \sqrt{U_R^2 + U_C^2}$ $U_R = U \cdot \cos \phi$ $U_C = U \cdot \sin \phi$ $Z = \sqrt{R^2 + X_C^2}$ $R = Z \cdot \cos \phi$ $X_C = Z \cdot \sin \phi$
--	---	---

## مدار موازی مقاومت حقیقی و خازن

	<p>شدت جریان کل <math>I</math></p> <p>شدت جریان حقیقی <math>I_R</math></p> <p>شدت جریان خازنی <math>I_C</math></p> <p>مقاومت حقیقی <math>R</math></p> <p>مقاومت خازنی <math>X_C</math></p> <p>مقاومت ظاهری (امپدانس) <math>Z</math></p> <p>رسانایی ظاهری <math>Y</math></p> <p>رسانایی حقیقی <math>G</math></p> <p>رسانایی خازنی <math>B_C</math></p> <p>زاویه اختلاف فاز <math>\phi</math></p>	$I = \sqrt{I_R^2 + I_C^2}$ $I_R = I \cdot \cos \phi$ $I_C = I \cdot \sin \phi \Rightarrow G = Y \cdot \cos \phi$ $Y = \sqrt{G^2 + B_C^2} \Rightarrow B_C = Y \cdot \sin \phi$ $Z = \frac{1}{\sqrt{\frac{1}{R^2} + \frac{1}{X_C^2}}}$ $R = \frac{Z}{\cos \phi}$ $X_C = \frac{Z}{\sin \phi} \Rightarrow R = \frac{Z}{\cos \phi}$
--	---	--

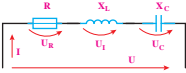
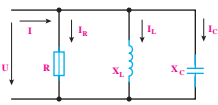
## مدار سری مقاومت حقیقی، خود القایی و خازنی

	<p>ولتاژ کل <math>U</math></p> <p>ولتاژ حقیقی <math>U_R</math></p> <p>ولتاژ خود القایی <math>U_L</math></p> <p>ولتاژ خازنی <math>U_C</math></p> <p>مقاومت حقیقی <math>R</math></p> <p>مقاومت القایی <math>X_L</math></p> <p>مقاومت خازنی <math>X_C</math></p> <p>مقاومت منتهی <math>X</math></p> <p>مقاومت ظاهری (امپدانس) <math>Z</math></p> <p>زاویه اختلاف فاز <math>\varphi</math></p>	$U = \sqrt{U_R^2 + (U_L - U_C)^2}$ $U_R = U \cdot \cos\varphi$ $U_b = U \cdot \sin\varphi$ $Z = \sqrt{R^2 + (X_L - X_C)^2}$ $R = Z \cdot \cos\varphi$ <p><math>X = Z \cdot \sin\varphi</math> یا <math>X = X_L - X_C</math></p>
--	--	---

## مدار موازی مقاومت حقیقی، خود القایی و خازنی

	<p>شدت جریان کل <math>I</math></p> <p>شدت جریان حقیقی <math>I_R</math></p> <p>شدت جریان خود القایی <math>I_L</math></p> <p>شدت جریان خازنی <math>I_C</math></p> <p>شدت جریان <math>I_b</math></p> <p>مقاومت حقیقی <math>R</math></p> <p>مقاومت القایی <math>X_L</math></p> <p>مقاومت خازنی <math>X_C</math></p> <p>مقاومت ظاهری (امپدانس) <math>Z</math></p> <p>زاویه اختلاف فاز <math>\varphi</math></p> <p>رسانایی حقیقی <math>G</math></p> <p>رسانایی خود القایی <math>B_L</math></p> <p>رسانایی خازنی <math>B_C</math></p> <p>رسانایی منتهی <math>B</math></p>	$I = \sqrt{I_R^2 + (I_L - I_C)^2}$ $I_R = I \cdot \cos\varphi$ $I_b = I \cdot \sin\varphi$ $Y = \sqrt{G^2 + (B_L - B_C)^2} \Rightarrow$ $B = B_L - B_C$ <p><math>G = Y \cdot \cos\varphi</math> و <math>B = Y \cdot \sin\varphi</math></p> $Z = \frac{1}{\frac{1}{R} \sqrt{\left(\frac{1}{X_L} + \frac{1}{X_C}\right)^2}}$
--	--	--

مدار سری	
$I = \frac{U}{\sqrt{R^2 + (X_L - X_C)^2}}$	$U = IZ$
	$U_R = IR$
	$U_L = I.X_L$
	$U_C = I.X_C$
برای مدار موازی	
$I = \frac{U}{\sqrt{\frac{1}{R^2} + \left(\frac{1}{X_L} - \frac{1}{X_C}\right)^2}}$	$I_R = \frac{U}{R}$
	$I_L = \frac{U}{X_L}$
	$I_C = \frac{U}{X_C}$
	$I = \frac{U}{Z}$

مقاومت حقیقی R

مقاومت خودالقایی  $X_L$

مقاومت خازنی  $X_C$

مقاومت ظاهری (امپدانس) Z

ولتاژ کل U

ولتاژ حقیقی  $U_R$

ولتاژ خودالقایی  $U_L$

ولتاژ خازنی  $U_C$

شدت جریان کل I

شدت جریان حقیقی  $I_R$

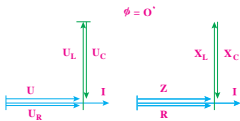
شدت جریان خودالقایی  $I_L$

شدت جریان خازنی  $I_C$

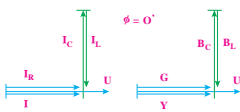
### تشدید (موازی - سری)

<p>فرکانس تشدید <math>f_r</math></p> <p>فرکانس زاویه‌ای تشدید <math>\omega_o</math></p> <p>خودالقایی L</p> <p>ظرفیت C</p> <p>مقاومت حقیقی R</p> <p>مقاومت القایی <math>X_L</math></p> <p>مقاومت خازنی <math>X_C</math></p> <p>ضریب کیفیت Q</p> <p>ضریب تلفات d</p> <p>شدت جریان خودالقایی <math>I_L</math></p> <p>شدت جریان خازنی <math>I_C</math></p> <p>شدت جریان کل I</p> <p>ولتاژ خودالقایی <math>U_L</math></p> <p>ولتاژ خازنی <math>U_C</math></p> <p>ولتاژ کل U</p> <p>پهنای باند BW</p>	$X_L = X_C$ $[f_r] = \frac{1}{s}$ $d = \frac{1}{Q}$ $BW = \frac{f_r}{Q}$	$\omega_o.L = \frac{1}{\omega_o.C}$ $f_r = \frac{1}{2\pi \cdot \sqrt{L.C}}$ $\omega_o = \frac{1}{\sqrt{L.C}}$
	<p>• تشدید موازی:</p> $Q = \frac{R}{\omega_o.L} = RC\omega_o$ <p>• تشدید سری:</p> $Q = \frac{\omega_o.L}{R} = \frac{1}{RC\omega_o}$	

مدار تشدید سری



مدار تشدید موازی



فرکانس تشدید  $f_r$

فرکانس زاویه‌ای تشدید  $\omega_o$

خودالقایی L

ظرفیت C

مقاومت حقیقی R

مقاومت القایی  $X_L$

مقاومت خازنی  $X_C$

ضریب کیفیت Q

ضریب تلفات d

شدت جریان خودالقایی  $I_L$

شدت جریان خازنی  $I_C$

شدت جریان کل I

ولتاژ خودالقایی  $U_L$

ولتاژ خازنی  $U_C$

ولتاژ کل U

پهنای باند BW

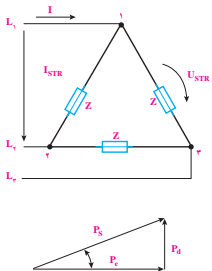


## توان در جریان متناوب

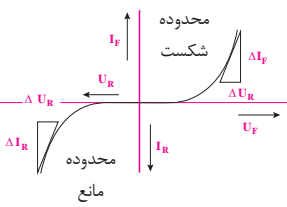
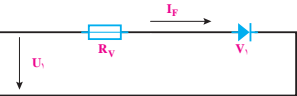
	<p>توان ظاهری <math>P_S</math></p> <p>توان حقیقی <math>P</math></p> <p>توان خازنی <math>Q_C</math></p> <p>توان خودالقایی <math>Q_L</math></p> <p>زاویه اختلاف فاز <math>\phi</math></p> <p>ضریب توان حقیقی <math>\cos \phi</math></p> <p>ضریب توان <math>\sin \phi</math></p> <p>ولتاژ کل <math>U</math></p> <p>ولتاژ حقیقی <math>U_R</math></p> <p>ولتاژ خودالقایی <math>U_L</math></p> <p>ولتاژ خازنی <math>U_C</math></p> <p>شدت جریان کل <math>I</math></p> <p>شدت جریان خودالقایی <math>I_L</math></p> <p>شدت جریان خازنی <math>I_C</math></p> <p>مقاومت القایی <math>X_L</math></p> <p>مقاومت خازنی <math>X_C</math></p>	<p><math>P_S = U_e \cdot I_e \Rightarrow [S] = V \cdot A = VA</math></p> <p><math>P_S = \sqrt{P_e^2 + P_{d_l}^2}</math></p> <p><math>P_S = \sqrt{P_e^2 + P_{d_c}^2}</math></p> <p><math>P_e = P_S \cdot \cos \phi</math></p> <p><math>P_{d_l} = P_S \cdot \sin \phi \Rightarrow [P_{d_l}] = \text{var}</math></p> <p><math>P_{d_c} = P_S \cdot \sin \phi \Rightarrow [P_{d_c}] = \text{var}</math></p> <p><math>P_{d_l} = \frac{U_L^2}{X_L} \quad P_{d_c} = \frac{U_C^2}{X_C}</math></p> <p><math>P_{d_l} = I_L^2 \cdot X_L \quad P_{d_c} = I_C^2 \cdot X_C</math></p> <p><math>\sin \phi = \frac{P_{d_l}}{P_S} \Rightarrow \cos \phi = \frac{P_e}{P_S}</math></p>
--	--	--

## جریان سه فاز

	<p>ولتاژ خط <math>U_L</math></p> <p>ولتاژ فاز (شاخه) <math>U_P</math></p> <p>جریان خط <math>I_L</math></p> <p>جریان فاز (شاخه) <math>I_P</math></p> <p>توان ظاهری شاخه <math>P_{SP}</math></p> <p>توان حقیقی کل <math>P_e</math></p> <p>توان کل <math>P_d</math></p> <p>زاویه اختلاف فاز <math>\phi</math></p> <p>ضریب توان حقیقی <math>\cos \phi</math></p> <p>ضریب توان غیرحقیقی <math>\sin \phi</math></p>	<p>مدار ستاره</p> <p><math>I_L \quad I_P</math></p> <p><math>U_L = \sqrt{3} \cdot U_P</math></p> <p><math>P_S = \sqrt{(\sum P_e)^2 + (\sum P_d)^2}</math></p> <p><math>P_S = U_P \cdot I_P</math></p> <p><math>[S] = V \cdot A \cdot VA</math></p> <p><math>[P] = V \cdot A = W</math></p> <p><math>[Q] = V \cdot A = \text{var}</math></p> <p><math>P_S = 3 P_{SP}</math></p> <p><math>P_e = \sqrt{3} U_L \cdot I_L \cdot \cos \phi</math></p> <p><math>P_e = \sqrt{3} U_L \cdot I_L \cdot \sin \phi</math></p> <p><math>P_S = \sqrt{3} U_L \cdot I_L</math></p>
--	---	---

مدار مثلث			
	ولتاژ خط $U_L$ ولتاژ فاز (شاخه) $U_P$ جریان خط $I$ جریان فاز (شاخه) $I_P$ توان ظاهری شاخه $P_S$ توان حقیقی کل $P_e$ توان کل $P_d$ زاویه اختلاف فاز $\phi_1$ ضریب توان حقیقی $\cos\phi$ ضریب توان غیر حقیقی $\sin\phi$	$I_L = \sqrt{3} I_P$ $U_L = U_P$	$S = \sqrt{(\sum P)^2 + (\sum Q)^2}$
		$P_e = 3 U_P \cdot I_P \cdot \cos\phi$ $P_d = 3 U_P \cdot I_P \cdot \sin\phi$ $P_s = 3 U_P \cdot I_P$	

دیودهای نیمه هادی

منحنی مشخصه			
	ولتاژ مستقیم $U_F$ ولتاژ معکوس $U_R$ جریان مستقیم $I_F$ جریان معکوس $I_R$ مقاومت استاتیکی مستقیم $R_F$ مقاومت استاتیکی معکوس $R_R$ مقاومت اختلافی مستقیم $r_F$ مقاومت اختلافی معکوس $r_R$	$R_F = \frac{U_F}{I_F}$ $R_R = \frac{U_R}{I_R}$	$r_F = \frac{\Delta U_F}{\Delta I_F}$ $r_R = \frac{\Delta U_R}{\Delta I_R}$
مدار دیود (دیودهای نوری)			
	ولتاژ اتصال $U_1$ ولتاژ معکوس $U_R$ ولتاژ مستقیم $U_F$ جریان مستقیم $I_F$ جریان معکوس $I_R$ مقاومت محافظ $R_V$ حداکثر توان تلف مجاز $P_{tot}$	$R_V = \frac{U_1 - U_F}{I_F}$ $P_{tot} = I_{Fmax} \times U_{Fmax}$ $U_{Rmax} \geq U_{1max}$	

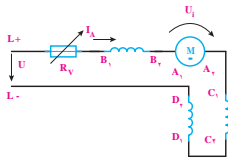
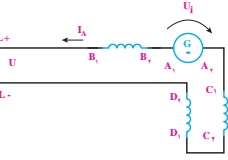
کمیت جریان مستقیم در مدار امیتر		
	<p>ولتاژ امیتر - کلکتور <math>U_{CE}</math>  ولتاژ امیتر - بیس <math>U_{BE}</math>  ولتاژ کلکتور - بیس <math>U_{BC}</math>  جریان کلکتور <math>I_C</math>  جریان امیتر <math>I_E</math>  جریان بیس <math>I_B</math>  حداکثر توان تلف مجاز <math>P_{tot}</math>  توان تلف <math>P_V</math>  نسبت جریان مستقیم <math>B</math></p>	$U_{CE} = U_{CB} + U_{BE}$ $I_E = I_C + I_B$ $P_V = U_{CE} \times I_C$ $P_V < P_{tot}$ $B = \frac{I_C}{I_B}$
تنظیم نقطه کار با مقاومت محافظ بیس		
	<p>ولتاژ در مقاومت محافظ بیس <math>U_{RV}</math>  ولتاژ کاری <math>U_b</math>  ولتاژ امیتر - بیس <math>U_{BE}</math>  جریان بیس <math>I_B</math>  جریان کلکتور <math>I_C</math>  مقاومت کلکتور <math>R_C</math>  مقاومت محافظ بیس <math>R_V</math>  نسبت جریان مستقیم <math>\beta</math></p>	$U_{RV} = U_P - U_{BE}$ $U_{RV} = I_B \times R_V$ $R_V = \frac{U_b - U_{BE}}{I_B}$ $R_V = \frac{(U_b - U_{BE}) \times B}{I_C}$ $R_C = \frac{U_b - U_{BE}}{I_C}$
تنظیم نقطه کار با توزیع کننده ولتاژ بیس		
	<p>جریان بیس <math>I_B</math>  جریان کلکتور <math>I_C</math>  جریان بایاس <math>I_q</math>  نسبت جریان بایاس <math>(3 &lt; q &lt; 10)q</math>  مقاومت کلکتور <math>R_C</math>  مقاومت امیتر <math>R_E</math>  مقاومت های توزیع ولتاژ <math>R_1, R_2</math>  بیس <math>R_1, R_2</math>  ولتاژ کاری <math>U_b</math>  ولتاژ در <math>R_E</math> <math>U_{RE}</math>  ولتاژ در <math>R_2</math> <math>U_{R2}</math>  نسبت مقاومت <math>(3 &lt; q &lt; 10)m</math></p>	$R_2 = \frac{U_{R2}}{I_q} \quad q = \frac{I_q}{I_B}$ $R_E = \frac{R_C}{m} \quad R_E = \frac{U_{RE}}{I_C}$ $R_1 = \frac{U_b - U_{R2}}{I_q + I_B}$ $R_C = \frac{U_b - U_{CE} - U_{RE}}{I_C}$

ماشین های جریان مستقیم  
ماشین جریان مستقیم تحریک خارجی

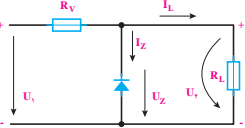
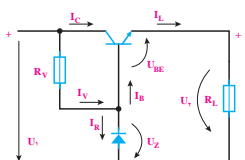
	<p>ولتاژ شبکه U</p> <p>ولتاژ القایی متقابل <math>U_i</math></p> <p>ولتاژ جاروبکها <math>U_B</math></p> <p>جریان هسته <math>I_A</math></p> <p>جریان قله راه اندازی <math>I_r</math></p> <p>مقاومت هسته <math>R_A</math></p> <p>مقاومت راه انداز <math>R_V</math></p> <p>مقاومت سیم پیچ <math>R_K</math></p> <p>جبران کننده <math>R_K</math></p> <p>مقاومت سیم پیچ قطب <math>R_{WP}</math></p> <p>برگردان <math>R_{WP}</math></p> <p>ولتاژ ترمینال U</p> <p>جریان هسته <math>I_A</math></p>	$U = U_i + U_B + I_A \times (R_A + R_{WP} + R_K)$ $R_V = \frac{U - U_B}{I_r} - R_A - R_{WP} - R_K$ <p>● اگر ماشین سیم پیچ قطب برگردان یا سیم پیچ جبران کننده نداشته باشد:</p> $R_K = 0 \Omega \text{ یا } R_{WP} = 0 \Omega$ $U = U_i - U_B - I_A \times (R_A + R_{WP} + R_K)$
--	---	--

ماشین های جریان مستقیم تحریک موازی

	<p>ولتاژ شبکه U</p> <p>ولتاژ القایی متقابل <math>U_i</math></p> <p>ولتاژ جاروبکها <math>U_B</math></p> <p>جریان شبکه I</p> <p>جریان هسته <math>I_A</math></p> <p>جریان تحریک <math>I_e</math></p> <p>جریان قله راه انداز <math>I_r</math></p> <p>مقاومت هسته <math>R_A</math></p> <p>مقاومت تحریک <math>R_e</math></p> <p>مقاومت سیم پیچ <math>R_K</math></p> <p>جبران کننده <math>R_K</math></p> <p>مقاومت سیم پیچ قطب برگردان <math>R_{WP}</math></p>	$U = I_e \times R_e \quad I = I_A + I_e$ $U = U_i + U_B + I_A \times (R_A + R_{WP} + R_K)$ $R_V = \frac{U - U_B}{I_r - I_e} - R_A - R_{WP} - R_K$ <p>● اگر ماشین سیم پیچ قطب برگردان یا سیم پیچ جبران کننده نداشته باشد</p> $R_K = 0 \Omega \text{ یا } R_{WP} = 0 \Omega$ $I = I_A - I_e$ $U = I_e \times R_e$ $U = U_i + U_B - I_A \times (R_A + R_{WP} + R_K)$
--	---	---

 	<p>ولتاژ شبکه <math>U</math></p> <p>ولتاژ القایی متقابل <math>U_i</math></p> <p>ولتاژ جاروبکها <math>U_B</math></p> <p>مقاومت هسته <math>R_A</math></p> <p>مقاومت تحریک <math>R_e</math></p> <p>مقاومت سیم پیچ <math>R_K</math></p> <p>جبران کننده <math>R_{WP}</math></p> <p>مقاومت سیم پیچ قطب</p> <p>برگردان <math>R_{WP}</math></p> <p>مقاومت راه انداز <math>R_V</math></p> <p>جریان هسته <math>I_A</math></p> <p>جریان قله راه انداز <math>I_r</math></p> <p>ولتاژ جاروبکها <math>U_B</math></p> <p>جریان هسته <math>I_A</math></p> $U = U_i + U_B + I_A \times (R_A + R_e + R_{WP} + R_K)$ $R_V = \frac{U - U_B}{I_r} - R_A - R_{WP} - R_K - R_e$ <p>● اگر ماشین سیم پیچ قطب برگردان یا سیم پیچ جبران کننده نداشته باشد</p> $R_K = 0 \Omega \text{ یا } R_{WP} = 0 \Omega$ $U = U_i - U_B - I_A \cdot (R_A + R_e + R_{WP} + R_K)$
---	--

## تثبیت ولتاژ

تثبیت ولتاژ با دیود زنر		
	<p><math>P_{tot}</math> توان تلف</p> <p><math>U_i</math> ولتاژ ورودی</p> <p><math>U_Z</math> ولتاژ خروجی (ولتاژ Z)</p> <p><math>I_Z</math> جریان Z</p> <p><math>I_L</math> جریان بار</p> <p><math>R_V</math> مقاومت محافظ</p>	$P_{tot} = U_Z \times I_{Zmax}$ $P_{Vmax} = \frac{U_{i\min} - U_Z}{I_{Zmin} + I_{Lmax}}$ $P_{Vmin} = \frac{U_{i\max} - U_Z}{I_{Zmin} + I_{Lmax}}$ $I_{Zmin} = 0.1 \cdot I_{Zmax}$
تثبیت ولتاژ با ترانزیستور سری		
	<p><math>U_i</math> ولتاژ ورودی</p> <p><math>U_r</math> ولتاژ خروجی</p> <p><math>U_{BE}</math> ولتاژ امیتر - بیس</p> <p><math>U_{CE}</math> ولتاژ امیتر - کلکتور</p> <p><math>U_Z</math> ولتاژ زنر</p> <p><math>I_Z</math> جریان Z</p> <p><math>I_L</math> جریان بار</p> <p><math>R_V</math> مقاومت محافظ</p> <p><math>R_L</math> مقاومت بار</p> <p><math>B</math> ضریب تقویت جریان</p>	$U_r = U_Z - U_{BE}, I_L = \beta \times I_B$ $R_{Lmin} = \frac{U_r}{I_{Cmax}}$ $R_V = \frac{U_i - U_Z}{I_Z + I_B}$ $U_{i\min} = U_r + U_{CEmin}$ $U_{i\max} = R_V \cdot (I_{Zmax} + I_{Bmax}) + U_Z$

## حداقل سطح مقطع سیم‌ها با توجه به استحکام مکانیکی

نوع سیم	سطح مقطع به $\text{mm}^2$
سیم سیار برای دستگاه‌های کوچک تا ۱A، حداکثر طول ۲m	۰/۱
مشابه سیم بالا، در داخل تابلوهای کنترل	۰/۲
سیم سیار برای دستگاه‌های کوچک تا ۲/۵A حداکثر طول ۲m یا شبکه روشنایی برای فضاهای داخلی بین تک تک لامپ‌ها یا سیم‌ها در تابلوهای کلید و توزیع کننده‌های تا ۲/۵A	۰/۵
سیم سیار دستگاه‌ها تا ۱۰A یا سیم‌های داخل یا روی وسایل روشنایی (سریچ) یا سیم‌های تابلوهای کلید و توزیع کننده‌های تا ۱۶A یا سیم‌های تا طول ۱۰m بدون تجهیزات انشعاب‌گیری در وسایل خانه	۰/۷۸
سیم سیار برای دستگاه‌های تا ۱۶A یا سیم‌های تابلوهای کلید و توزیع کننده‌ها تا ۲۰A	۱/۰
سیم‌های عایق ثابت یا سیم‌های در فضای دارای خطر ویژه (مثلاً فضاهای دارای خطر آتش‌سوزی)	۱/۵
سیم کشی آزاد با فاصله نقاط بست تا ۲۰m	۴
سیم کشی آزاد با فاصله نقاط بست از ۲۰m تا ۴۵m	۶

## مشخصه رنگ مقاومت‌ها

رنگ حلقه‌ها یا نقطه‌ها		حلقه ۱. رقم ۱.	حلقه ۲. رقم ۲.	حلقه ۳. ضریب	حلقه ۴. تولرانس به %	ضریب دما
طبق DIN EN ۶۰ ۰۶۲	طبق IEC ۷۵۷	مقاومت به $\Omega$				
سیاه (sw)	BK (سیاه)	-	۰	۱	-	$\pm 250.10^{-6}/K$
قهوه‌ای (br)	BN (قهوه‌ای)	۱	۱	۱۰	$\pm 1$	$\pm 100.10^{-6}/K$
قرمز (rt)	RD (قرمز)	۲	۲	۱۰ <sup>۲</sup>	$\pm 2$	$\pm 50.10^{-6}/K$
نارنجی (or)	OG (نارنجی)	۳	۳	۱۰ <sup>۳</sup>	-	$\pm 15.10^{-6}/K$
زرد (gb)	YE (زرد)	۴	۴	۱۰ <sup>۴</sup>	-	$\pm 25.10^{-6}/K$

سبز (gn)	GN (سبز)	۵	۵	۱۰ <sup>۵</sup>	± ۰/۵	± ۲۰.۱۰ <sup>-۶</sup> /K
آبی (bl)	BU (آبی)	۶	۶	۱۰ <sup>۶</sup>	± ۰/۲۵	± ۱۰.۱۰ <sup>-۶</sup> /K
بنفش (vl)	VT (بنفش)	۷	۷	۱۰ <sup>۷</sup>	± ۰/۱	± ۵.۱۰ <sup>-۶</sup> /K
خاکستری (gr)	GY (خاکستری)	۸	۸	۱۰ <sup>۸</sup>	-	± ۱.۱۰ <sup>-۶</sup> /K
سفید (ws)	WH (سفید)	۹	۹	۱۰ <sup>۹</sup>	-	-
طلایی (au)	GD (طلایی)	-	-	۰/۱	± ۵	-
نقره‌ای (ag)	SR (نقره‌ای)	-	-	۰/۰۱	± ۱۰	-
بدون رنگ		-	-	-	± ۲۰	-

در یک مقاومت با ۵ یا ۶ حلقه رنگی حلقه ۱. رقم ۱، حلقه ۲. رقم ۲. و حلقه ۳. رقم ۳. را بیان می‌کند. حلقه ۴. ضریب، حلقه ۵. تolerانس و حلقه ۶. ضریب دما را بیان می‌کند.

## مقاومت SMD:

نمونه‌های دیگری از رمز «عدد - حرف» و ابعاد در مقاومت‌های SMD، (شکل زیر).  
نمونه دیگری از رمز «عدد - حرف»



نمونه دیگری از رمز «عدد - حرف»

یکی از محاسبه‌گرهای مقاومت SMD را مشاهده می‌کنید.

## SMD resistor code calculator

marking on the SMD resistor :

103

calculator

calculated resistance value:

10K $\Omega$

this simple calculator will help you determine the value of any SMD resistor. To get started, input the 3 or 4 digit code and hit the calculate button or Enter.

Note: The program was tested rigorously, but it still may have a few bugs. so, when in doubt (and when its possible) don't hesitate to use a multimeter to double-check the critical components.



## • تشریح علائم اختصاری

SOIC و SMD همان DIP هستند. که نوع اتصالات آنها به صورت سطحی روی فیبر مدار چاپی می باشد. این نوع پکیج ها به ساده ترین روش لحیم کاری می شوند. در پکیج های SMD هر پین معمولاً  $1/27\text{mm}$  از یک دیگر فاصله دارند.

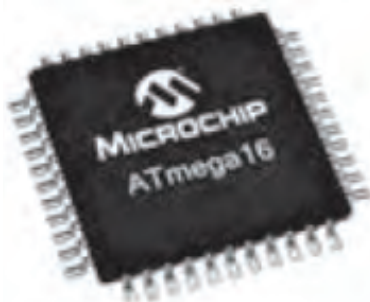
SSOP نوع کوچک تری از پکیج های SOIC هستند. پکیج های مشابه دیگر شامل TSOP و TSSOP است، (شکل روبه رو)



تصویر ظاهری انواع پکیج ها SOIC

بسته بندی های QFP پین ها در چهار طرف IC قرار گرفته اند. پین های هر طرف این نوع پکیج از ۸ تا ۷۰ پایه در هر طرف با فاصله هر دو پین در هر طرف از  $0/4\text{mm}$  تا  $1\text{mm}$  است.

تصویر ظاهری بسته بندی های QFN شبیه به QFP است، (شکل روبه رو)



تصویر ظاهری انواع پکیج های QFP

اتصالات در بسته بندی های QFN بسیار ظریف و نازک است. قسمت های اتصال این نوع پکیج روی لبه های پایینی IC قرار دارد.

پکیج های VQFN, TQFN و MLF کوچک ترین اندازه استاندارد بسته بندی در QFN هستند. بسته بندی های DFNT, DFN، پکیج هایی هستند که پین ها در دو طرف آن قرار می گیرد. بسیاری از میکروپروسورها، سنسورها و سایر آی سی های مدرن و پیشرفته در پکیج های QFN و QFP تولید شده است، (شکل زیر)



تصویر ظاهری انواع پکیج های DFNT، DFN

در نهایت برای IC های پیشرفته پکیج های BGA وجود دارد. که در آنها پین ها در دو ردیف در ابعاد بسیار ریز در زیر IC قرار گرفته است. (شکل روبه رو)



تصویر ظاهری انواع پکیج های BGA

اولین میکروکنترلر در سال ۱۹۷۱ توسط شرکت انام آشنای intel ساخته شد و این شرکت اولین میکروکنترلر کاربردی خود را در سال ۱۹۸۰ با نام ۸۰۸۰ روانه بازار کرد. بعد از آن میکروکنترلر توسط شرکت اینتل با سری چیپهای ۸۰۵۲، ۸۰۵۱، ۸۰۵۰، AT۸۰۵۰ شرکت راینلگ با سری چیپهای ۸۶۰۳، ۸۶۰۲، ۸۶۰۱، Z۸۶۰۱ و شرکت موتورولا با سری چیپهای ۱۸۸۱۱ و A۱۰، A۲۰ گسترش یافت. در حال حاضر میکروکنترلرهای پرکاربرد موجود دارای انواع زیر هستند که هر یک کاربردها و ویژگیهای مخصوص به خود را دارند:

خانواده AVR: ساخت شرکت ATMEL

خانواده PIC: ساخت شرکت MicroChip

خانواده ARM: ساخت شرکت های STM، NXP، ATMEL

خانواده FPGA: ساخت شرکت های Altera، Xilinx



ویژگی‌های میکروکنترلر ۱۶A Atmega :

- پایداری بالا
- مصرف توان کم
- میکروکنترلر ۸ بیتی Atmel
- معماری RISC پیشرفته - ۱۳۱ دستورالعمل قدرتمند اجرای اغلب دستورالعمل‌ها در یک کلاک، ۳۲ رجیستر ۸ بیتی با کاربرد عمومی، بیش از ۱۶ میلیون دستورالعمل بر ثانیه (MIPS) با کلاک ۱۶ مگاهرتز (MHz)
- ۱۶ کیلوبایت حافظه فلش قابل برنامه‌ریزی
- ۵۱۲ بایت EEPROM
- ۱ کیلوبایت SRAM
- قابلیت برنامه‌ریزی حافظه فلش تا ۱۰۷۰۰۰ بار و حافظه EEPROM تا ۱۰۰۰۰۰ بار
- ماندگاری برنامه تا ۲۰ سال در دمای ۸۵ درجه و ۱۰۰ سال در دمای ۲۵ درجه سانتی‌گراد
- دارای قفل برنامه برای حفاظت از ترانزاکشن
- رابط JTAG مطابق استاندارد IEEE ۱۱۴۹/۱
- دارای ۲ تایمر ۸ بیتی
- دارای یک تایمر ۱۶ بیتی
- دارای RTC با اسلاتور مجزا
- ۴ کانال PWM
- ۸ کانال ADC ۱۰ بیتی
- رابط سریال TWO WIRE یا TWI
- USART
- رابط سریال SPI در حالت Master/Slave
- دارای تایمر دیدگاه بان با اسلاتور مجزای داخلی
- مقایسه‌گر آنالوگ داخلی
- دارای اسلاتور RC کانسر، شده داخلی
- ۳۲ پورت ورودی و خروجی
- ولتاژ تغذیه ۲/۷۵ تا ۵/۵ ولت
- پشتیبانی از فرکانس ۰ تا ۱۶ مگاهرتز
- مصرف انرژی در فرکانس ۱ مگاهرتز، ولتاژ ۳ ولت و دمای ۲۵ درجه فعال: ۰/۶ میلی‌آمپر - حالت بیکاری: ۰/۲ میلی‌آمپر - حالت Power Down کمتر از ۱ میکروآمپر

جدول واحدهای فرکانس

واحد	نماد	زبان اصلی	تعریف خلاصه	با نماد $10^x$
هرتز	Hz	Hertz	یک سیکل در ثانیه	$10^0 \text{ Hz} = 1 \text{ Hz}$
کیلوهرتز	KHz	Kilohertz	هزار سیکل در ثانیه	$10^3 \text{ Hz}$
مگاهرتز	MHz	Megahertz	یک میلیون سیکل در ثانیه	$10^6 \text{ Hz}$
گیگاهرتز	GHz	Gigahertz	بیلیون (میلیارد) سیکل در ثانیه	$10^9 \text{ Hz}$
تراهرتز	THz	Terahertz	یک تریلیون سیکل در ثانیه	$10^{12} \text{ Hz}$

جدول دسته‌بندی عمومی فرکانس

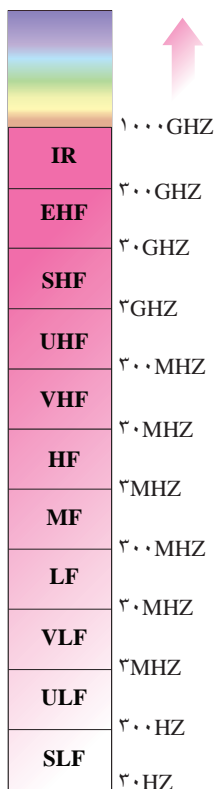
ردیف	محدوده فرکانس	موارد کاربرد	موارد کاربرد به زبان انگلیسی
۱	صفر	ولتاژ و جریان DC	DC voltage and current
۲	$10 \text{ Hz} - 1 \text{ KHz}$	خطوط انتقال قدرت	Power Transmission
۳	$20 \text{ Hz} - 20 \text{ KHz}$	شنوایی	Audio
۴	$20 \text{ KHz} - 2 \text{ MHz}$	ماورای صوت (فراصوت)	Ultra Sonic
۵	$3 \text{ MHz} - 300 \text{ GHz}$	رادیو	Radio
۶	$5 \text{ Hz} - 5 \text{ MHz}$	ویدیو (تصویر)	Video
۷	$1 \text{ THz} - 430 \text{ THz}$	اشعه مادون قرمز	Infrared
۸	$430 \text{ THz} - 1000 \text{ THz}$	نور مرئی	Visible Light
۹	$1000 \text{ THz} - 6 \times 10^6 \text{ THz}$	اشعه ماورای بنفش	Ultra Violet
۱۰	$6 \times 10^6 \text{ THz} - 3 \times 10^9 \text{ THz}$	اشعه X (نرم یا سخت)	X Ray (Soft to hard)
۱۱	$3 \times 10^9 \text{ THz} - 5 \times 10^{10} \text{ THz}$	اشعه گاما	Gama Ray
۱۲	$5 \times 10^{10} \text{ THz} - 8 \times 10^{16} \text{ THz}$	اشعه کیهانی	Cosmic Ray




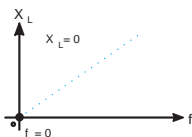
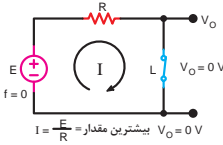



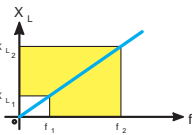
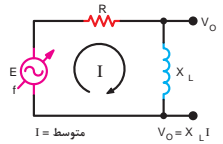



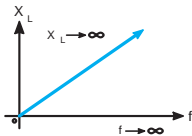
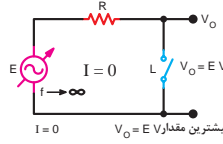



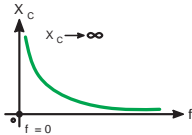
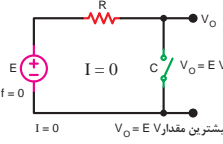



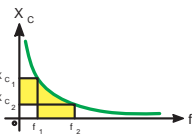
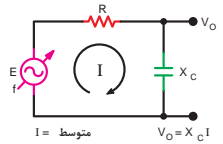



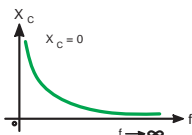
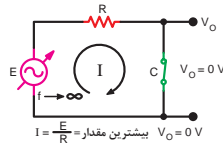
منبع کتاب Electronic communication by: Adamson  
 نکته مهم (۱): اعداد مندرج در جدول جنبه آشنایی دارد و نیازی نیست آنها را به خاطر بسپارید. تنها با استفاده از جدول باید بتوانید محدوده‌های فرکانسی را پیدا کنید.  
 نکته مهم (۲): یادگیری و به خاطر سپردن لغات و اصطلاحات انگلیسی داده شده در جدول الزامی است.

### تقسیم‌بندی باندهای فرکانسی با هسرایب ده از عدد ۳

ردیف	محدوده فرکانس	نام باند	نماد (علامت)	نام باند به زبان اصلی
۱	۳-۳۰ Hz	بی نهایت کم	ELF	Extremely Low Frequency
۲	۳۰-۳۰۰ Hz	فوق العاده کم	SLF	Supper Low Frequency
۳	۳۰۰-۳۰۰۰ Hz	خیلی خیلی کم	ULF	Ultra Low Frequency
۴	۳-۳۰ KHz	خیلی کم	VLF	Very Low Frequency
۵	۳۰-۳۰۰ KHz	کم	LF	Low Frequency
۶	۳۰۰ KHz-۳ MHz	متوسط	MF	Medium Frequency
۷	۳-۳۰ MHz	زیاد	HF	High Frequency
۸	۳۰-۳۰۰ MHz	خیلی زیاد	VHF	Very High Frequency
۹	۳۰۰ MHz-۳ GHz	خیلی خیلی زیاد	UHF	Ultra High Frequency
۱۰	۳GHz-۳۰ GHz	فوق العاده زیاد	SHF	Supper High Frequency
۱۱	۳۰-۳۰۰ GHz	بی نهایت زیاد	EHF	Extra High Frequency

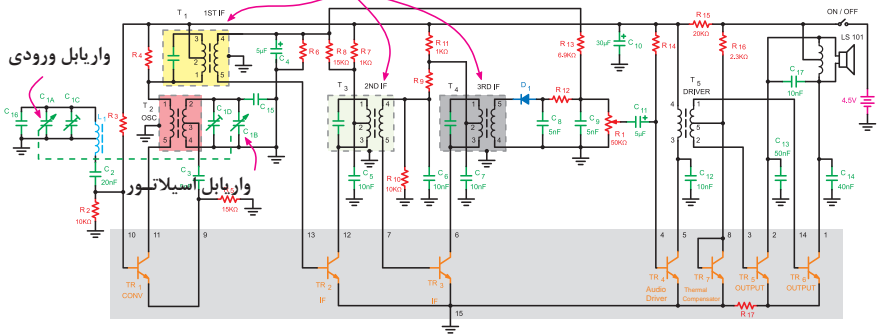
فرکانس های رادیویی



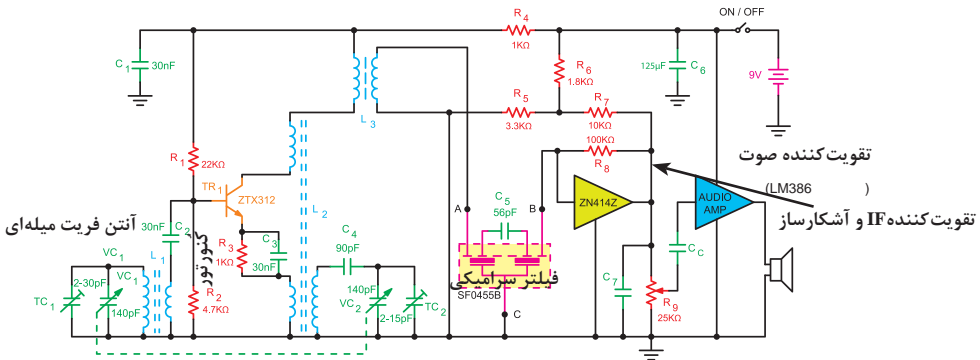
منبع تغذیه	قطعه	معادل قطعه	مقاومت معادل	نمایش منحنی راکتانس سلفی راکتانس خازنی بر حسب فرکانس	جریان و ولتاژ در مدار
 $E$ $f = 0$			$F = \infty$ $X_L = \gamma \pi f L$ سلف تقریباً اتصال کوتاه مانند کلید بسته		
 $E$ $f$			$X_L = \gamma \pi f L$		
 $E$ $f \rightarrow \infty$			$F = \infty$ $X_L = \gamma \pi f L$ سلف تقریباً مدار باز مانند کلید باز		
 $E$ $f = 0$			$F = \infty$ $X_C = \frac{1}{\gamma \pi f C}$ خازن تقریباً مدار باز مانند کلید باز		
 $E$ $f$			$X_C = \frac{1}{\gamma \pi f C}$		
 $E$ $f \rightarrow \infty$			$F = \infty$ $X_C = \frac{1}{\gamma \pi f C}$ خازن تقریباً اتصال کوتاه مانند کلید بسته		

در مدار های جدید به جای این قسمت یک آی سی جایگزین می شود.

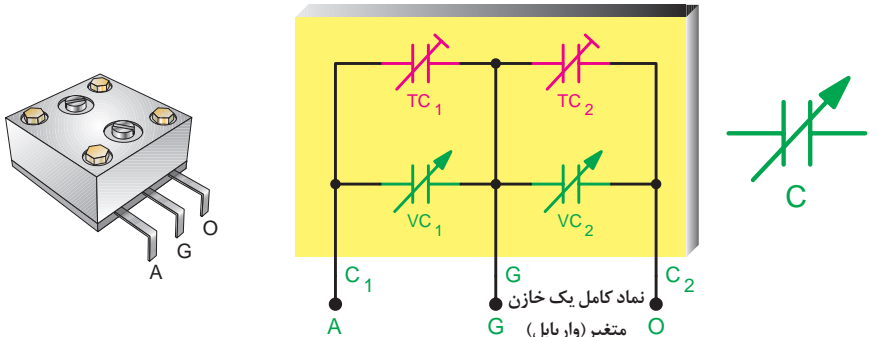
### ترانس های IF



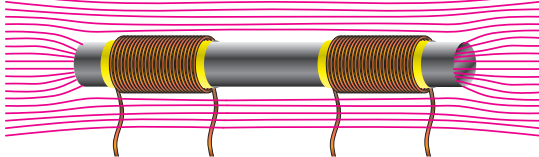
نقشه کامل گیرنده رادیویی سوپر هترودین یک موج



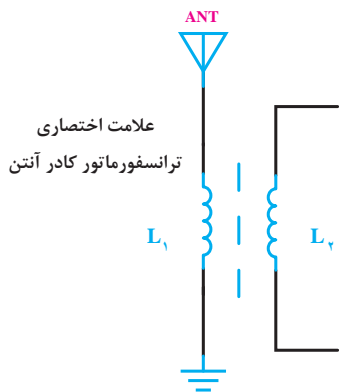
نقشه کامل گیرنده رادیویی سوپر هترودین با آی سی



سیم پیچ برای موج MW و SW میدان مغناطیسی عبوری از هسته فریت





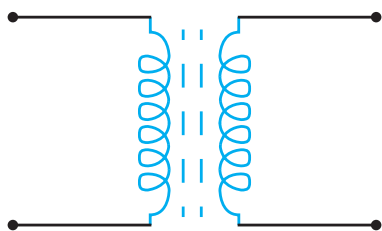


کادر آنتن روی بُرد

شکل ظاهری ترانس IF

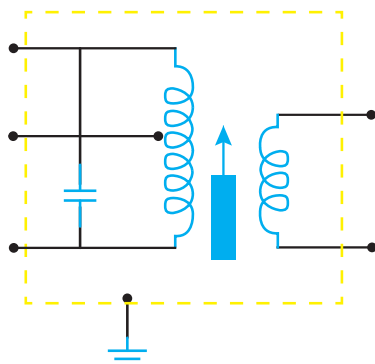


ترانس IF و خازن داخل آن



(۲)

(ب) شمای فنی ترانس اسیلاتور



(۱)

(الف) شمای فنی ترانس IF



چند نمونه آی سی



دیود بل بر قدرت



بل یک سو مدار در بسته بندی آی سی. بل دیود هیبرید (Hybrid) است و در یک بسته بندی



نمونه دیگری از بل دیود



بل دیود با قدرت بالا یا بسته سرامیکی



دیود آمپلار مدار



بل استوانه ای



دیود قدرت مبرداری



بل ۶ دیودی



بل یک سو مدار در بسته بندی ۱۸۰ نصب سطحی



یک نمونه دیگر از بل دیود قدرت



بل دیود استوانه ای نصب سطحی

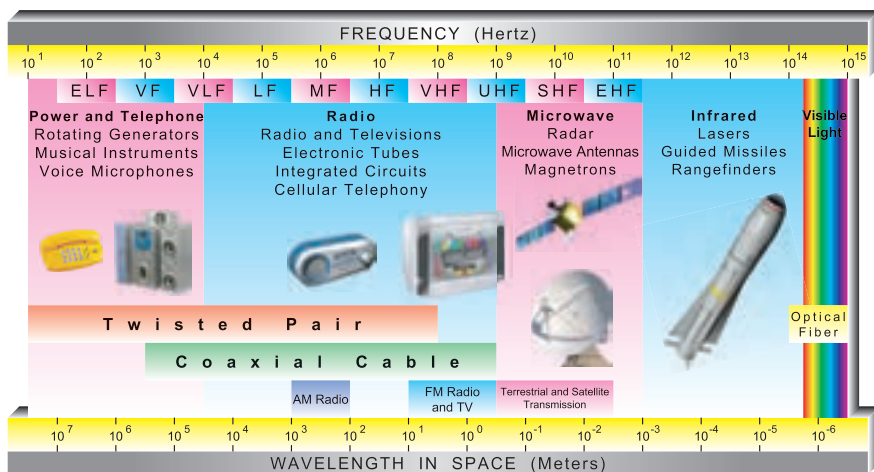


یک نمونه بل دیود با گریدگیر



بل دیود مبرداری با بسته فلزی

چند نمونه دیود در بل دیود



ELF = Extremely Low Frequency

VF = Voice Frequency

VLF = Very Low Frequency

LF = Low Frequency

MF = Medium Frequency

HF = High Frequency

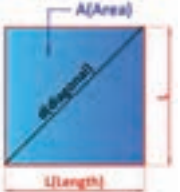
VHF = Very High Frequency

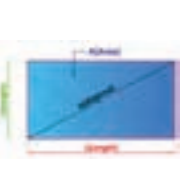
UHF = Ultra High Frequency


SHF = Super High Frequency

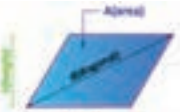
EHF = Extra High Frequency

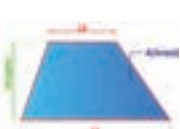
طیف امواج الکترومغناطیسی برای ارتباطات

	<p>مساحت: A    قطر: d    طول ضلع: L</p>	<p>پارامترها</p> <p>محاسبات</p>
	<p>مثال:</p> <p><math>L = 10 \text{ mm} \Rightarrow d = ? \quad A = ?</math></p> <p><math>A = L^2 = (10 \text{ mm})^2 = 100 \text{ mm}^2</math></p> <p><math>d = \sqrt{2} \times L = \sqrt{2} \times 10 \text{ mm} = 14.14 \text{ mm}</math></p>	<p>مساحت مربع:</p> <p><math>d = \sqrt{2} \times L</math></p> <p>قطر مربع:</p> <p><math>d = \sqrt{2} \times L</math></p>

	<p>مساحت: A    قطر: d    طول ضلع: L    ارتفاع: h</p>	<p>پارامترها</p> <p>محاسبات</p>
	<p>مثال:</p> <p><math>L = 20 \text{ mm}, \quad h = 15 \text{ mm} \Rightarrow d = ? \quad A = ?</math></p> <p><math>A = L \times h = 20 \text{ mm} \times 15 \text{ mm} = 300 \text{ mm}^2</math></p> <p><math>d = \sqrt{L^2 + h^2} = \sqrt{(20 \text{ mm})^2 + (15 \text{ mm})^2}</math>  <math>= \sqrt{625 \text{ mm}^2} = 25 \text{ mm}</math></p>	<p>مساحت مستطیل:</p> <p><math>A = L \times h</math></p> <p>قطر مستطیل:</p> <p><math>d = \sqrt{L^2 + h^2}</math></p>

	<p>مساحت: A    قطرها: d1 و d2    ارتفاع: h    طول ضلع: L</p>	<p>پارامترها</p> <p>محاسبات</p>
	<p>مثال:</p> <p><math>d_1 = 20 \text{ mm}, \quad d_2 = 16 \text{ mm} \Rightarrow A = ?</math></p> <p><math>A = \frac{d_1 \times d_2}{2} = \frac{20 \times 16}{2} = 160 \text{ mm}^2</math></p>	<p>مساحت لوزی:</p> <p><math>A = L \times h</math></p> <p>مساحت لوزی:</p> <p><math>A = (d_1 \times d_2) / 2</math></p>

	<p>مساحت: A    قطر: d    طول قاعده: L    ارتفاع: h</p>	<p>پارامترها</p> <p>محاسبات</p>
	<p>مثال:</p> <p><math>L = 30 \text{ mm}, \quad h = 30 \text{ mm} \Rightarrow A = ?</math></p> <p><math>A = L \times h = 30 \text{ mm} \times 30 \text{ mm} = 900 \text{ mm}^2</math></p>	<p>مساحت متوازی الاضلاع:</p> <p><math>A = L \times h</math></p>

	<p>مساحت: A    ارتفاع: h    طول قاعده بزرگ: L1    طول قاعده کوچک: L2</p>	<p>پارامترها</p> <p>محاسبات</p>
	<p>مثال:</p> <p><math>l_2 = 20 \text{ mm}, \quad h = 25 \text{ mm}, \quad l_1 = 40 \text{ mm} \Rightarrow A = ?</math></p> <p><math>A = \frac{l_1 + l_2}{2} \times h = \frac{40 \text{ mm} + 20 \text{ mm}}{2} \times 25 \text{ mm} = 750 \text{ mm}^2</math></p>	<p>مساحت ذوزنقه:</p> <p><math>A = \frac{l_2 + l_1}{2} \times h</math></p>

## مثلث

محاسبات	پارامترها
مساحت مثلث:	مساحت: A    طول قاعده: L    ارتفاع: h
مثال:	$L = 40 \text{ mm}, h = 30 \text{ mm} \Rightarrow A = ?$ $A = \frac{L \times h}{2} = \frac{40 \text{ mm} \times 30 \text{ mm}}{2} = 600 \text{ mm}^2$

## مثلث قائم الزاویه

محاسبات	پارامترها
قضیه ی فیثاغورس:	مساحت: A    ارتفاع: h    طول اضلاع مجاور زاویه قائم: a, b    طول وتر: c
قضیه ی اقلیدس:	مثال:
$c^2 = a^2 + b^2$ $b^2 = c \cdot q$ $a^2 = c \cdot p$	$c = 5 \text{ mm}, a = 4 \text{ mm} \Rightarrow b = ?$ $b = \sqrt{c^2 - a^2} = \sqrt{(5 \text{ mm})^2 - (4 \text{ mm})^2} = 3 \text{ mm}$
$h^2 = p \cdot q$	

## مثلث متساوی الاضلاع

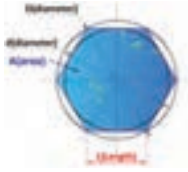
محاسبات	پارامترها
مساحت مثلث متساوی الاضلاع:	مساحت: A    طول ضلع: l    ارتفاع: h    قطر دایره محیطی: D    قطر دایره محاطی: d
ارتفاع مثلث متساوی الاضلاع:	مثال:
$A = \frac{\sqrt{3}}{4} \times l^2$ $h = \frac{\sqrt{3}}{4} \times l$	$(\sqrt{3} = 1/ \sqrt{3}), l = 100 \text{ mm} \Rightarrow A = ?$ $A = \frac{\sqrt{3}}{4} \times l^2 = \frac{1/ \sqrt{3}}{4} \times 100^2 = 4330 \text{ mm}^2$
قطر دایره محیطی مثلث متساوی الاضلاع:	
$D = \frac{2\sqrt{3}}{3} \times l = 2 \times d$	
قطر دایره محاطی مثلث متساوی الاضلاع:	
$d = \frac{\sqrt{3}}{3} \times l = \frac{D}{2}$	

## دایره

محاسبات	پارامترها
مساحت دایره:	مساحت: A    قطر: d    محیط: P
محیط دایره:	مثال:
$A = \frac{\pi \times d^2}{4}$ $P = \pi \times d$	$d = 100 \text{ mm} \Rightarrow A = ? , P = ?$ $A = \frac{\pi \times d^2}{4} = \frac{3/14 \times (100 \text{ mm})^2}{4} = 7850 \text{ mm}^2$ $P = \pi \times d = \frac{3}{14} \times 100 = 314 \text{ mm}$

## چندضلعی منتظم

<div> <div>مساحت: A</div> <div>طول ضلع: l</div> <div>ارتفاع: h</div> </div> <div> <div>قطر دایره محیطی: D</div> <div>قطر دایره محاطی: d</div> <div>تعداد ضلاع (زاویه‌ها): n</div> <div>زاویه مرکزی: <math>\alpha</math></div> <div>زاویه محاطی: <math>\beta</math></div> </div>	پارامترها
	محاسبات
	<div>مساحت چندضلعی:</div> $A = \frac{n \times l \times d}{4}$
	<div>طول ضلع:</div> $l = D \cdot \sin\left(\frac{180^\circ}{n}\right)$
	<div>زاویه مرکزی:</div> $\alpha = \frac{360^\circ}{n}$
	<div>زاویه محاطی:</div> $\beta = 180^\circ - \alpha$
	<div>قطر دایره محاطی</div> $d = \sqrt{D^2 - l^2}$
	<div>قطر دایره محیطی:</div> $D = \sqrt{d^2 + l^2}$



مثال:  $n = 6, D = 100 \text{ mm} \Rightarrow A = ?, d = ?, l = ?$

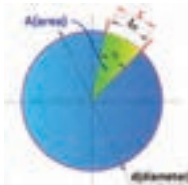
$$l = D \cdot \sin\left(\frac{180^\circ}{n}\right) = 100 \text{ mm} \cdot \sin\left(\frac{180^\circ}{6}\right) = 50 \text{ mm}$$

$$d = \sqrt{D^2 - l^2} = \sqrt{10000 \text{ mm}^2 - 2500 \text{ mm}^2} = 86.6 \text{ mm}$$

$$A = \frac{n \times l \times d}{4} = \frac{6 \times 50 \text{ mm} \times 86.6 \text{ mm}}{4} = 6495 \text{ mm}^2$$

## قطاع دایره

<div> <div>مساحت: A</div> <div>قطر: d</div> <div>طول کمان: <math>l_B</math></div> </div> <div> <div>زاویه ی کمان: <math>\alpha</math></div> <div>طول وتر: l</div> </div>	پارامترها
	محاسبات
	<div>مساحت قطاع دایره:</div> $A = \frac{\pi \times d^2}{4} \times \frac{\alpha}{360^\circ}$ $A = \frac{l_B \times d}{4}$
	<div>طول وتر قطاع دایره:</div> $l = 2 \times d \times \sin\left(\frac{\alpha}{2}\right)$





مثال:  $d = 200 \text{ mm}, \alpha = 30^\circ \Rightarrow A = ?, l_B = ?$

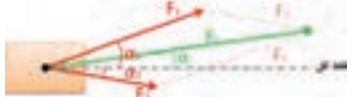
$$l_B = \frac{\pi \times d \times \alpha}{360^\circ} = \frac{3.14 \times 200 \text{ mm} \times 30^\circ}{360^\circ} = 52.33 \text{ mm}$$

$$A = \frac{l_B \times d}{4} = \frac{52.33 \text{ mm} \times 200 \text{ mm}}{4} = 2616.5 \text{ mm}^2$$


وزن طولی (مقادیر جدول برای فولاد با جرم مخصوص $\rho = 7.85 \text{ kg/dm}^3$ )											
قطر d						وزن طولی (وزن یک متر) a طول ضلع SW اندازه آچارگیر					
سیم فولادی						مفتول فولادی					
d	m'	d	m'	d	m'	d	m'	d	m'	d	m'
mm	kg/1000m	mm	kg/1000m	mm	kg/1000m	mm	kg/m	mm	kg/m	mm	kg/m
0.10	0.062	0.55	1.87	1.1	7.46	3	0.055	18	2.00	60	22.2
0.16	0.158	0.60	2.22	1.2	8.88	4	0.099	20	2.47	70	30.2
0.20	0.247	0.65	2.60	1.3	10.4	5	0.154	25	3.85	80	39.5
0.25	0.385	0.70	3.02	1.4	12.1	6	0.222	30	5.55	100	61.7
0.30	0.555	0.75	3.47	1.5	13.9	8	0.395	35	7.55	120	88.8
0.35	0.755	0.80	3.95	1.6	15.8	10	0.617	40	9.86	140	121
0.40	0.986	0.85	4.45	1.7	17.8	12	0.888	45	12.5	150	139
0.45	1.25	0.90	4.99	1.8	20.0	15	1.39	50	15.4	160	158
0.50	1.54	1.0	6.17	2.0	24.7	16	1.58	55	18.7	200	247
مفتول چهار گوش						مفتول شش گوش					
a	m'	a	m'	a	m'	SW	m'	SW	m'	SW	m'
mm	kg/m	mm	kg/m	mm	kg/m	mm	kg/m	mm	kg/m	mm	kg/m
6	0.283	20	3.14	40	12.6	6	0.245	20	2.72	40	10.9
8	0.502	22	3.80	50	19.6	8	0.435	22	3.29	50	17.0
10	0.785	25	4.91	60	28.3	10	0.680	25	4.25	60	24.5
12	1.13	28	6.15	70	38.5	12	0.979	28	5.33	70	33.3
14	1.54	30	7.07	80	50.2	14	1.33	30	6.12	80	43.5
16	2.01	32	8.04	90	63.6	16	1.74	32	6.96	90	55.1
18	2.54	35	9.62	100	78.5	18	2.20	35	8.33	100	68.0
جرم سطحی (مقادیر جدول برای فولاد با جرم مخصوص $\rho = 7.85 \text{ kg/dm}^3$ )											
s ضخامت ورق m' جرم سطحی											
s	m''	s	m''	s	m''	s	m''	s	m''	s	m''
mm	kg/m <sup>2</sup>	mm	kg/m <sup>2</sup>	mm	kg/m <sup>2</sup>	mm	kg/m <sup>2</sup>	mm	kg/m <sup>2</sup>	mm	kg/m <sup>2</sup>
0.35	2.75	0.70	5.50	1.2	9.42	3.0	23.6	4.75	37.3	10.0	78.5
0.40	3.14	0.80	6.28	1.5	11.8	3.5	27.5	5.0	39.3	12.0	94.2
0.50	3.93	0.9	7.07	2.0	15.7	4.0	31.4	6.0	47.1	14.0	110
0.60	4.71	1.0	7.85	2.5	19.6	4.5	35.3	8.0	62.8	15.0	118

محاسبات	پارامترها	مقدار نیرو: $F_1, F_2$	مقدار نیروی برآیند: $F_r$
برآیند نیروهای هم جهت: $F_r = F_1 + F_2$	مثال: اگر نیروهای ۱۲N و ۸N در جهت راست بر جسم روبرو وارد شوند، برآیند نیروهای وارد بر جسم چند نیوتن و در کدام جهت است؟ $F_r = F_1 + F_2 = 12 + 8 = 20 \text{ N}$ (در جهت راست)		
برآیند نیروهای متقابل باهم: $F_r = F_1 - F_2$	مثال: اگر نیروی ۱۲N در جهت راست و ۸N در جهت چپ بر جسم روبرو وارد شوند، برآیند نیروهای وارد بر جسم چند نیوتن و در کدام جهت است؟ $F_r = F_1 - F_2 = 12 - 8 = 4 \text{ N}$ (در جهت راست)		

## نیروهای غیر هم راستا

محاسبات	پارامترها	مقدار نیرو: $F_1, F_2$	مقدار نیروی برآیند: $F_r$ زاویه نیرو با خط افق: $\alpha$
تبدیل مختصات قطبی به مختصات دکارتی: $F_x = F \cos(\alpha)$ $F_y = F \sin(\alpha)$	مثال: اگر نیروی ۲۰۰N با زاویه ۶۰ درجه و نیروی ۱۶۰N با زاویه ۴۵- درجه بر جسمی وارد شوند، برآیند نیروهای وارد شده بر جسم چند نیوتن و با چه زاویه‌ای خواهد بود؟ $F_{x1} = F_1 \cos(\alpha) = 200 \times \cos(60^\circ) = 200 \times 0.5 = 100$ $F_{y1} = F_1 \sin(\alpha) = 200 \times \sin(60^\circ) = 200 \times 0.8660 = 173.21$ $F_{x2} = F_2 \cos(\alpha) = 120 \times \cos(-45^\circ) = 120 \times 0.7071 = 84.85$ $F_{y2} = F_2 \sin(\alpha) = 120 \times \sin(-45^\circ) = 120 \times -0.7071 = -84.85$ $F_{x1} = F_{x1} + F_{x2} = 100 + 84.85 = 184.85$ $F_{y1} = F_{y1} + F_{y2} = 173.21 + (-84.85) = 88.36$ $F = \sqrt{F_{xt}^2 + F_{yt}^2} = \sqrt{184.85^2 + 88.36^2} = 204.88$ $\alpha = \tan^{-1}(F_{yt} / F_{xt}) = \tan^{-1}(88.36 / 184.85) = 25.5^\circ$ (برآیند دو نیرو 204/88 نیوتن و با زاویه‌ی 25/5 درجه است.)		
تبدیل مختصات دکارتی به مختصات قطبی: $F = \sqrt{F_{xt}^2 + F_{yt}^2}$ $\alpha = \tan^{-1}(F_{yt} / F_{xt})$			

## نیروی فنر (قانون هوک)

محاسبات	پارامترها	مقدار نیروی وارد شده بر فنر: $F$	ضریب ثابت فنر: $k$	جابجایی فنر: $x$
قانون هوک در محدوده‌ی الاستیکی فنر: $F = k \times x$	مثال: اگر نیروی ۱۵۰ نیوتنی بر یک فنر با ضریب ثابت ۱۰N/mm وارد شود، طول این فنر چقدر افزایش خواهد یافت؟ $F = k \times x \rightarrow 150 = 10 \times x \rightarrow x = 15 \text{ mm}$			



## حلقه دایروی

پارامترها	مساحت: $A$ پهنای حلقه: $b$		
	قطر داخلی: $d$	قطر خارجی: $D$	قطر میانی: $d_m$
محاسبات	<p>مثال:</p> $D = 140 \text{ mm} ; d = 120 \text{ mm} \Rightarrow A = ?$ $A = \pi \times d_m \times b = \frac{\pi}{4} \times 140 \times 10 = 4082 \text{ mm}^2$ $A = \frac{\pi}{4} \times (D^2 - d^2) = \frac{\pi}{4} \times (140^2 - 120^2)$ $= 4082 \text{ mm}^2$		
مساحت حلقه دایروی	$A = \pi \times d_m \times b$ $A = \frac{\pi}{4} \times (D^2 - d^2)$		

## مکعب

پارامترها	مساحت: $A_0$ حجم: $V$ طول ضلع: $l$		
	محاسبات		
حجم مکعب:	<p>مثال:</p> $l = 50 \text{ mm} \Rightarrow A_0 = ? , V = ?$ $V = l^3 = (50 \text{ mm})^3 = 125000 \text{ mm}^3$ $A_0 = 6 \times l^2 = 6 \times (50 \text{ mm})^2 = 15000 \text{ mm}^2$		
مساحت مکعب:	$V = l^3$ $A_0 = 6 \times l^2$		

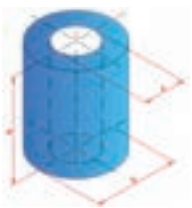
## مکعب مستطیل

پارامترها	مساحت: $A_0$ حجم: $V$ طول ضلع: $l$ عرض: $w$ ارتفاع: $h$		
	محاسبات		
حجم مکعب مستطیل:	<p>مثال:</p> $l = 100 \text{ mm}, w = 40 \text{ mm}, h = 30 \text{ mm} \Rightarrow V = ?$ $V = l \times w \times h = 100 \times 40 \times 30 = 120000 \text{ mm}^3$		
مساحت مکعب مستطیل:	$A_0 = 2 \times (l \times w + l \times h + w \times h)$		


## استوانه

پارامترها	مساحت: $A_0$ حجم: $V$ طول ضلع: $l$		
	محاسبات		
حجم استوانه:	<p>مثال:</p> $d = 20 \text{ mm}, h = 30 \text{ mm} \Rightarrow A_0 = ? , V = ?$ $V = \frac{\pi \times d^2}{4} \times h = \frac{\pi}{4} \times 20^2 \times 30 = 9420 \text{ mm}^3$		
مساحت جانبی:	$A_M = \pi \times d \times h$		
مساحت استوانه:	$A_0 = \pi \times d \times h + 2 \times \frac{\pi \times d^2}{4}$		

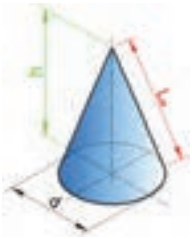
## استوانه توخالی

	پارامترها	محاسبات
	مساحت: $A_o$ حجم: $V$ طول ضلع: $l$	حجم استوانه: $V = \frac{\pi \times h}{4} \times (D^2 - d^2)$
	مثال: $D=40\text{ mm}, d=30\text{ mm}, h=50\text{ mm} \Rightarrow V=?$ $V = \frac{\pi \times h}{4} \times (D^2 - d^2) = \frac{3.14 \times 50 \times (40^2 - 30^2)}{4} = 27475\text{ mm}^3$	مساحت استوانه: $A_o = \pi \times (D + d) \times \left[\frac{1}{4} \times (D - d) + h\right]$


## هرم

	پارامترها	محاسبات
	مساحت: $A_o$ حجم: $V$ طول ضلع: $l$	حجم هرم: $V = \frac{L \times W \times h}{3}$
	مثال: $L=100\text{ mm}, W=30\text{ mm}, h=80\text{ mm} \Rightarrow V=?$ $V = \frac{L \times W \times h}{3} = \frac{100 \times 30 \times 80}{3} = 8000\text{ mm}^3$	طول یال هرم: $l_e = \sqrt{h^2 + \frac{w^2}{4}}$
		ارتفاع وجه هرم: $h_e = \sqrt{h^2 + \frac{l^2}{4}}$


## مخروط

	پارامترها	محاسبات
	حجم: $V$ مساحت جانبی: $A_s$ قطر قاعده: $d$ طول یال: $l_e$ ارتفاع: $h$	حجم مخروط: $V = \frac{\pi \times d^2}{4} \times \frac{h}{3}$
	مثال: $d=40\text{ mm}, h=60\text{ mm} \Rightarrow V=?$ $V = \frac{\pi \times d^2}{4} \times \frac{h}{3} = \frac{3.14 \times 40^2 \times 60}{4 \times 3} = 25120\text{ mm}^3$	مساحت جانبی مخروط: $A_s = (\pi \times d \times l_e) / 2$
		طول یال مخروط: $l_e = \sqrt{h^2 + \frac{d^2}{4}}$


## کره

	حجم: V    مساحت: A    قطر: d	پارامترها
	مثال:	محاسبات
	$d = 20 \text{ mm} \Rightarrow A = ?$ $A = \pi \times d^2 = \frac{\pi}{4} \times 20^2 \text{ mm}^2 = 1256 \text{ mm}^2$	حجم کره: $V = \frac{\pi \times d^3}{6}$ مساحت کره: $A = \pi \times d^2$


## جرم

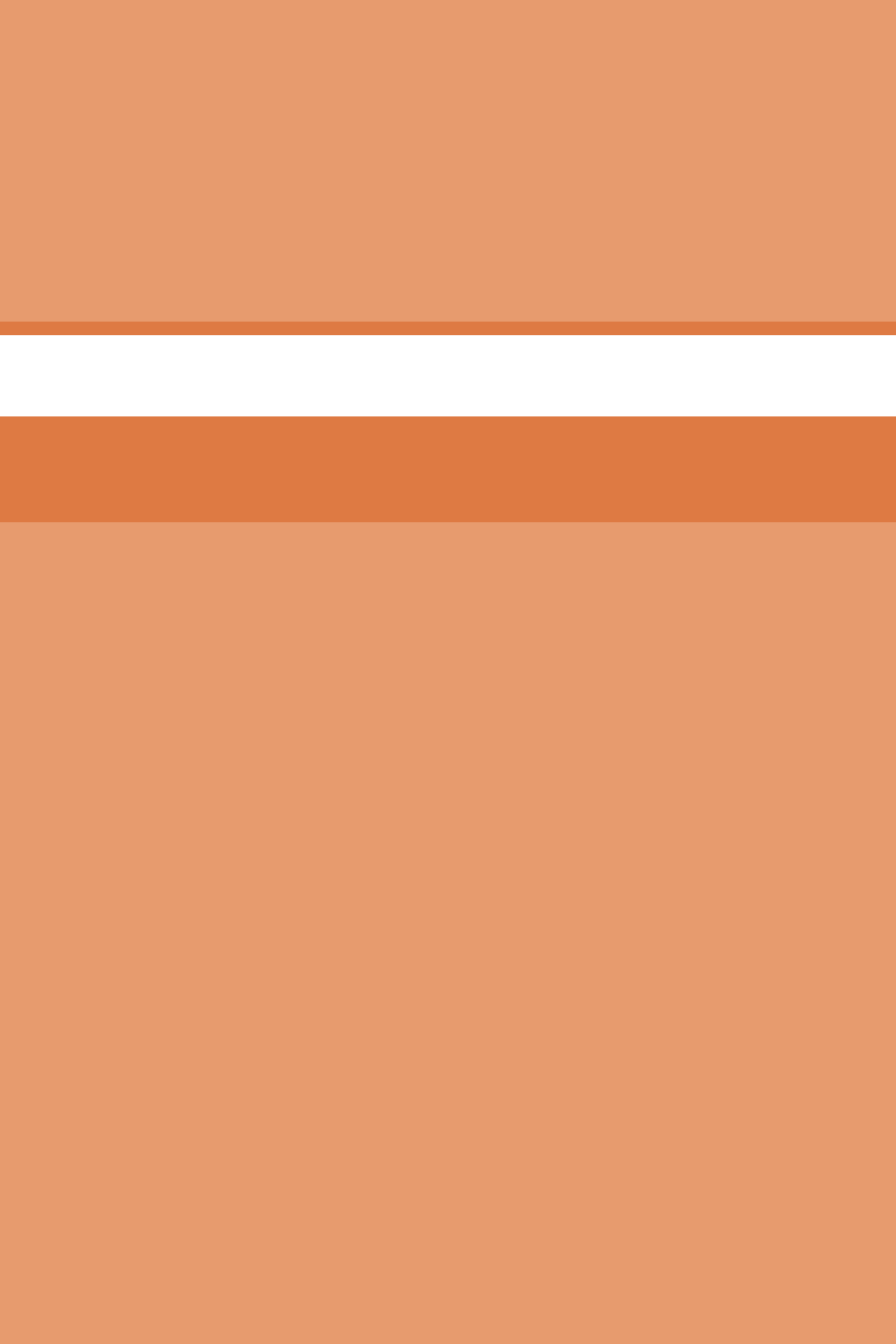
	جرم: m    جرم مخصوص: ρ    حجم: V	پارامترها
	مثال: جرم کره‌ای به قطر ۶ mm از جنس مس را حساب کنید.	محاسبات
	$V = \frac{\pi \times d^3}{6} = \frac{\pi \times 6^3}{6} = 113.04 \text{ mm}^3$ $= 0.00011304 \text{ m}^3$ $m = V \times \rho = 0.00011304 \text{ m}^3 \times 8900 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} = 1.006 \text{ kg}$	جرم مواد: $m = V \times \rho$

## جرم طولی

	جرم: m    جرم طولی: m'    طول: l	پارامترها
	مثال: جرم یک مفتول فولادی به طول ۲۰۰ mm و قطر ۵ mm را حساب کنید. (از جدول جرم طولی m' = ۰/۱۵۴ kg / m)	محاسبات
	$m = m' \times l = 0.154 \times 0.2 = 0.0308 \text{ kg}$	جرم طولی مواد: $m = m' \times l$

## جرم سطحی

	جرم: m    جرم سطحی: m''    سطح: A	پارامترها
	مثال: جرم یک ورق فولادی به ضخامت ۰/۵ mm و مساحت ۲ m² را حساب کنید. (از جدول جرم سطحی m'' = ۳/۹۳ kg / m²)	محاسبات
	$m = m'' \times A = 3.93 \times 2 = 7.86 \text{ kg}$	جرم طولی مواد: $m = m'' \times A$



## فصل ۴

فناوری‌ها، استانداردها و تجهیزات



### معرفی استانداردهای ISO , DIN

مؤسسه‌ای که در جهان عمل استانداردسازی را انجام می‌دهند بالغ بر ۷۰ سازمان و موسسه دولتی، خصوصی یا دانشگاهی هستند. که از آن جمله می‌توان به ISO (the International Standardization Organization) سازمان بین‌المللی استاندارد و به آلمانی: DIN (Deutsches Institut für Normung) مؤسسه استاندارد آلمان اشاره کرد که در ایران نیز از این دو استاندارد بیشتر استفاده می‌گردد.

DIN از سال ۱۹۱۷ آغاز به کار کرده است و از استانداردهای سخت‌گیرانه می‌باشد. DIN با بیش از ۳۰'۰۰۰ عنوان استاندارد تقریباً تمامی جوانب تکنولوژی را در بر می‌گیرد.

ISO از ۱۹۴۷ به‌منظور یکپارچه‌سازی روند تدوین استاندارد در سراسر جهان با رویکرد ایجاد تسهیلات در تجارت بین‌المللی، حمایت از تولیدکننده و مصرف‌کننده و توسعه همکاری‌های علمی، تکنولوژیکی، اقتصادی و... با عضویت ۲۵ کشور شکل گرفت. در حال حاضر این سازمان دارای ۱۳۲ عضو شامل ۹۰ عضو اصلی ۳۴ عضو مکاتبه‌ای و ۸ عضو مشترک می‌باشد که موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران از جمله اعضای اصلی آن بوده و با فعالیت در کمیته‌های فنی ایزو در تدوین استانداردهای بین‌المللی مشارکت داشته و دارد. این استانداردها که تعداد آنها در حال حاضر ۱۱۹۵۰ مورد می‌باشد توسط ۲۸۵۶ کمیته و زیر کمیته و بیش از سی‌هزار کارشناس تدوین گردیده‌اند.

روند تهیه استانداردها به این گونه است که پس از موافقت اعضا با موضوع پیشنهادی، مدارک علمی و فنی مربوطه تهیه و بین اعضا (از جمله ایران) توزیع می‌گردد که پس از انجام اصلاحات لازم به‌صورت پیش‌نویس استاندارد بین‌المللی در آمده و بعد از رای‌گیری در صورت آوردن حداقل ۷۰٪ از آراء، اعلان عمومی می‌گردد.

هر استاندارد یک شماره منحصر به فرد دارد به همراه تاریخ ایجاد یا اصلاح آن، که هنگام استفاده از مفاد آن استاندارد لازم است این شماره نیز آورده شود.



## الکترودها و طراحی درز جوش‌های جوشکاری برقی

مشخصه طبق DIN EN 499 <sup>1</sup>	قابل استفاده برای فولادها	کاربرد خواص
E 35 Z A 13	S185... S275,DC01,DC03,DC04	برای جوشکاری ورق‌های نازک، مثلاً بدنه خودرو، پر کردن خوب فاصله‌ها
E 35 2 C 25	S235,S275,P235,P355,L210...L360	درزهای محیطی لوله، مناسب برای ریشه درز، مغز درز و روی درز
E 35 A R 12	S185...S235,P235,P23GH...P265GH	برای جوشکاری ورق‌های نازک، پوسته‌های سبک، شلاکه با قابلیت برطرف کردن آسان
E 38 0 RC 11	S185...S355,P235,P265,GP240R	کاربرد عمومی، درز جوش‌های براق بدون ترک، شلاکه‌ها گاهی خودبه خود آزاد می‌شود
E 42 0 RC 11	S185...S355,P235GH,P265GH,P235...P355	کاربرد عمومی، درز جوش‌های براق بدون ترک، شلاکه‌ها گاهی خودبه خود آزاد می‌شوند.
E 42 A RR 12	S185...S355,P235GH,P265GH,P235	برای ورق‌ها و پروفیل‌ها، پوسته‌های سبک، درز جوش‌های براق بدون ترک
E 38 2 RB 12	S185...S355,P235,P265P235GH...P295GH,GP240R	لوله‌کشی‌ها و مخازن، درز جوش‌های تمیز و بدون ترک، شلاکه‌ها به راحتی آزاد و جدا می‌شوند
E 38 2 RA 73	S185...S355,P235GH,P265GH,P295GH	الکترودهای توان بالا، درز جوش‌های خیلی برای بدون ترک، شلاکه‌ها به راحتی جدا می‌شوند
E 42 0 RC 53	S185...S355,P235GH,P265GH,P295GH,GP240R	الکترودهای توان بالا برای درزهای لبه‌لب و گوشه، درزهای براق بدون ترک
E 42 5 B 42 H 10	S185...S355,E295,E355,P25...P295,L210...L360	برای اتصالات بدون ترک و چقرمه، همچنین برای فولادهای با کربن تا ۰.۴٪
E 42 3 B 42 H 10	S185...S355,P235GH,P265GH,P295GH,P235...P355	برای اتصالات بدون ترک و چقرمه، همچنین برای فولادهای با کربن تا ۰.۴٪ مقاوم به پیرسختی

## طراحی درز جوش V شکل در جوشکاری برقی

ضخامت درز a mm	شکاف s mm	تعداد و نوع وضیعت <sup>۲</sup>	ابعاد الکتروده D × l mm	مصرف ویژه الکتروده Z <sub>۸</sub> قطعه/m	وزن درز گرده جوش	
					بسته به نوع وضیعت m <sub>s</sub> g/m	کل m g/m
4	1	1W	3.2 × 450	3	75	155
		1D	4 × 450	2	80	
5	1.5	1W	3.2 × 450	4	100	210
		1D	4 × 450	2.9	110	
6	2	1W	3.2 × 450	4	100	285
		1D	4 × 450	4.7	185	
8	2	1W	3.2 × 450	4	100	460
		1F	4 × 450	3.7	145	
		1D	5 × 450	3.5	215	
10	2	1W	3.2 × 450	4	100	675
		1F	4 × 450	4	195	
		1D	5 × 450	6.2	380	

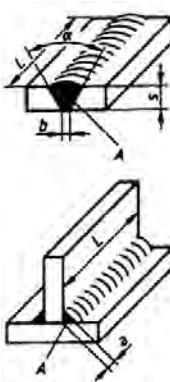
۱- سازندگان الکتروده برای هر الکتروده طبق DIN EN 499 انواع مختلفی عرضه می‌کنند که ترکیب و محدوده کاربرد آنها با هم فرق می‌کند.

۲- W ریشه درز، F مغز درز، D روی درز




طراحی درز جوش برای درزهای گوشه در جوشکاری برق						
3	-	1	$3.2 \times 450$	3.2	80	80
4	-	1	$4 \times 450$	3.6	140	140
5	-	3	$3.2 \times 450$	8.6	215	215
6	-	3	$4 \times 450$	8	310	310
8	-	1W	$4 \times 450$	3	120	550
		2D	$5 \times 450$	7	430	
10	-	1W	$4 \times 450$	3	120	865
		4D	$5 \times 450$	12.3	745	
12	-	1W	$4 \times 450$	3	120	1245
		4D	$5 \times 450$	18.5	1125	

## مصرف الکتروود در جوشکاری برقی

	A : سطح مقطع گرده:	D : قطر الکتروود	تعداد الکتروود						
	C : ضریب ثابت شکل:	L : طول الکتروود:	$i = \frac{V_s}{V_E}$						
	A : ضخامت درز:	L : طول درز:	حجم گرده جوشکاری						
	S : ضخامت ورق:	$V_s$ : حجم گرده جوشکاری:	$V_s = A \cdot L$						
	b : پهنای ریشه درز:	$V_E$ : حجم مفید الکتروود:	سطح مقطع گرده درز گوشه						
	$\alpha$ : زاویه دهانه:	i : تعداد الکتروود:	$A = a^2$						
	مثال: در جوشکاری درز $V$ شکل الکتروود $2.5 \times 350$ , $s = 6\text{mm}$ , $L = 1300\text{mm}$ , $b = 1\text{mm}$ , $\alpha = 60^\circ$		سطح مقطع گرده درز $V$						
	مطلوب است : $i, V_s, A$		$A = s (C \cdot s + b)$						
	$A = s \cdot (C \cdot s + b) = s (0.85 \cdot s + b)$ $= 6\text{mm} \cdot (0.85 \cdot 6\text{mm} + 1\text{mm}) = 26.88\text{mm}^2$ $V_s = A \cdot L = 26.88\text{mm}^2 \cdot 1300\text{mm} = 3494\text{mm}^3$								
	$i = \frac{V_s}{V_E} = \frac{3494\text{mm}^3}{1570\text{mm}^3} = 2.2$								
	حجم الکتروود $V_E$			ضریب ثابت شکل C					
	ابعاد الکتروود طبق DIN 1913 T1			زاویه دهانه $\alpha$					
	mm به d x l			C					
	1.5×200	2.0×250	2.5×350	3.2×350	4.0×350	5.0×450	6.0×450	60°	0.58
به $V_E$ $\text{mm}^3$	300	690	1570	2575	4220	8245	11875	90°	1

# سوراخ کاری مته های فولادی تندبر


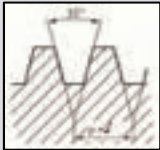


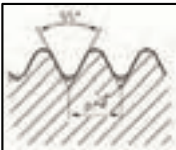

طبق DIN 1414-1 (1998-06)		مته‌های از جنس فولادهای تندبر (HSS)						
	نوع	کاربرد	زاویه مارپیچ	زاویه راس				
	N	کاربرد عمومی برای مواد تا $R_m = 1000 \text{ N/mm}^2$ مثلاً فولادهای - سازه‌ای - کربوره و ... بهسازی	$30^\circ \dots 40^\circ$	$118^\circ$				
	H	سوراخکاری فلزات غیر آهنی ترد و براده کوتاه و مواد مصنوعی، مثلاً آلیاژهای PMMA, CuZn (پلکسی گلاس)	$13^\circ \dots 19^\circ$	$118^\circ$				
	W	سوراخکاری فلزات غیر آهنی نرم و براده بلند و مواد مصنوعی، مثلاً آلیاژهای PA, Cu, Mg (پلی آمید) و PVC	$40^\circ \dots 47^\circ$	$130^\circ$				
مقادیر مرجع برای سوراخکاری با مته‌های از جنس HSS								
جنس قطعه کار		سرعت براده برداری $V_c$ m/min	قطر مته d به mm					
			$2 \dots 3$	$> 3 \dots 6$	$> 6 \dots 12$	$> 12 \dots 25$ ۵	$> 25 \dots 50$ ۰	
گروه جنس		استحکام کششی به $R_m$ $\text{N/mm}^2$ با سختی HB	پیشروی f به دور mm /					
فولادها، استحکام پایین		$R_m \leq 800$	۴۰	۰.۰۵	۰.۱۰	۰.۱۵	۰.۲۵	۰.۳۵
فولادها، استحکام بالا		$R_m > 800$	۲۰	۰.۰۴	۰.۰۸	۰.۱۰	۰.۱۵	۰.۲۰
فولادهای زنگ نزن		$R_m \geq 800$	۱۲	۰.۰۳	۰.۰۶	۰.۰۸	۰.۱۲	۰.۱۸
چدن خاکستری، چکش خوار		$HB \leq 250$	۲۰	۰.۱۰	۰.۲۰	۰.۳۰	۰.۴۰	۰.۶۰
آلیاژهای Al		$R_m \leq 350$	۴۵	۰.۱۰	۰.۲۰	۰.۳۰	۰.۴۰	۰.۶۰
آلیاژهای Cu		$R_m \leq 500$	۶۰	۰.۱۰	۰.۱۵	۰.۳۰	۰.۴۰	۰.۶۰
ترموپلاستها		-	۵۰	۰.۱۰	۰.۱۵	۰.۳۰	۰.۴۰	۰.۶۰
دوروپلاستها		-	۲۵	۰.۰۵	۰.۱۰	۰.۱۸	۰.۲۷	۰.۳۵
مقادیر مرجع برای سوراخکاری با مته‌های الماسه								
جنس قطعه کار		سرعت براده برداری $V_c$ m/min	قطر مته d به mm					
			$2 \dots 3$	$> 3 \dots 6$	$> 6 \dots 12$	$> 12 \dots 25$ ۵	$> 25 \dots 50$ ۰	
گروه جنس		استحکام کششی به $R_m$ $\text{N/mm}^2$ با سختی HB	پیشروی f به دور mm /					
فولادها، استحکام پایین		$R_m \leq 800$	۹۰	۰.۰۵	۰.۱۰	۰.۱۵	۰.۲۵	۰.۴۰
فولادها، استحکام بالا		$R_m > 800$	۸۰	۰.۰۸	۰.۱۳	۰.۲۰	۰.۳۰	۰.۴۰
فولادهای زنگ نزن		$R_m \geq 800$	۴۰	۰.۰۸	۰.۱۳	۰.۲۰	۰.۳۰	۰.۴۰


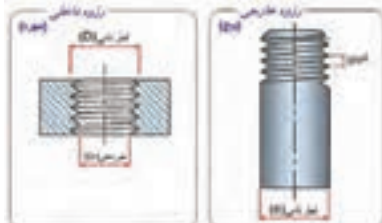
چدن خاکستری، چکش خوار	HB ≤ 250	۱۰۰	۰.۱۰	۰.۱۵	۰.۳۰	۰.۴۵	۰.۷۰
آلیاژهای Al	$R_m \leq 350$	۱۸۰	۰.۱۵	۰.۲۵	۰.۴۰	۰.۶۰	۰.۸۰
آلیاژهای Cu	$R_m \leq 500$	۲۰۰	۰.۱۲	۰.۱۶	۰.۳۰	۰.۴۵	۰.۶۰
ترموپلاستها	-	۸۰	۰.۰۵	۰.۱۰	۰.۲۰	۰.۳۰	۰.۴۰
دوروپلاستها	-	۸۰	۰.۰۵	۰.۱۰	۰.۲۰	۰.۳۰	۰.۴۰
<b>مقادیر مرجع در شرایط متغیر</b>							
مقادیر مرجع برای سرعت براده برداری و پیشروی برای شرایط میانگین صادق است:							
<ul style="list-style-type: none"> <li>• عمر حدود ۳۰min</li> <li>• استحکام متوسط قطعه کار</li> <li>• عمق سوراخکاری <math>\Delta d &gt;</math> مته کوتاه</li> <li>• شرایط مناسب افزایش می‌یابد.</li> <li>• شرایط نامناسب کاهش می‌یابد.</li> </ul>							

لرزش	عمر کوتاه	سوراج گرد نیست	خرد شدن و پیریدن لبه‌های برش	تجمع براده در شیار براده	گشاد شدن سوراج	سایش روی قطر خارجی	نوک مته خراب شده است
کنترل هندسه لبه‌های برش			•		•	•	•
افزایش هدایت مواد روغنکاری و خنک‌کاری	•			•			
پیشروی را کاهش دهید	↓	↓		↓	↓		
سرعت پیشروی را بیشتر کنید			↑	↑			
طول آزاد (بیرون مته گیر) را کاهش دهید	•			•		•	•
مقادیر براده برداری را کنترل کنید	•			•	•	•	•
نوع ویدیا را کنترل کنید		•	•			•	•

## پیچ‌ها انواع رزوه‌ها

جدول علائم اختصاری، کاربرد و نام دنده‌ها

DIN 202 (199911)		رزوه‌های راست‌گرد یک راهه (نخه)	
فرم پروفیل رزوه	اندازه قطر نامی (mm)		حروف مشخصه و مفهوم آن
	از	تا	
	۰.۳	۰.۹	ساخت پیچ و مهره در صنایع ظریف و دقیق مانند ساعت سازی
	۱	۶۸	برای مصارف عمومی
	۱	۱۰۰۰	
	۱۲	۱۸۰	پیچ با بدنه کششی
	۶	۶۰	پیچ‌های درپوش و روغن خور
	۸	۳۰۰	پیچ‌های حرکتی برای انتقال حرکت و قدرت
	۱۰	۶۴۰	مصارف عمومی و انتقال حرکت
	۸	۲۰۰	برای مصارف عمومی
	۱۰	۳۰۰	انتقال و جابجایی نسبتاً زیاد
	$\frac{1}{8}$ in	۶in	برای مصارف غیر آبندی
	$\frac{1}{4}$ in	$3\frac{1}{2}$ in	اتصالات پیچ و مهره

	
<p>قطر داخلی پیچ : <math>d_r = d - (1,2269 \times P)</math>              قطر داخلی مهره : <math>D_r = d - (1,0825 \times P)</math>              قطر مته = <math>d - P</math></p>	<p>قطر نامی رزوه : <math>d = D</math>              گام : <math>P</math></p>

اندازه نامی رزوه معمولی (اندازه‌ها به mm)	طبق DIN 13-1 (19991)			
قطر مته داخل مهره ( $d - P$ )	قطر داخلی مهره $D_r = d - (1,0825 \times P)$	قطر داخلی پیچ $d_r = d - (1,2269 \times P)$	گام $P$	مشخصه رزوه $d = D$
۰,۷۵	۰,۷۳	۰,۶۹	۰,۲۵	M ۱
۰,۹۵	۰,۹۳	۰,۸۹	۰,۲۵	M ۱,۲
۱,۲۵	۱,۲۲	۱,۱۷	۰,۳۵	M ۱,۶
۱,۶	۱,۵۷	۱,۵۱	۰,۴	M ۲
۲,۰۵	۲,۰۱	۱,۹۵	۰,۴۵	M ۲,۵
۲,۵	۲,۴۶	۲,۳۹	۰,۵	M ۳
۳,۳	۳,۲۴	۳,۱۴	۰,۷	M ۴
۴,۲	۴,۱۳	۴,۰۲	۰,۸	M ۵
۵,۰	۴,۹۲	۴,۷۷	۱	M ۶
۶,۸	۶,۶۵	۶,۴۷	۱,۲۵	M ۸
۸,۵	۸,۳۸	۸,۱۶	۱,۵	M ۱۰
۱۰,۲	۱۰,۱۱	۹,۸۵	۱,۷۵	M ۱۲
۱۴	۱۳,۸۴	۱۳,۵۵	۲	M ۱۶
۱۷,۵	۱۷,۲۹	۱۶,۹۳	۲,۵	M ۲۰
۲۱	۲۰,۷۵	۲۰,۳۲	۳	M ۲۴
۲۶,۵	۲۶,۲۱	۲۵,۷۱	۳,۵	M ۳۰
۳۲	۳۱,۶۷	۳۱,۰۹	۴	M ۳۶
۳۷,۵	۳۷,۱۳	۳۶,۴۸	۴,۵	M ۴۲
۴۳	۴۲,۵۹	۴۱,۸۷	۵	M ۴۸
۵۰,۵	۵۰,۰۵	۴۹,۲۵	۵,۵	M ۵۶
۵۸	۵۷,۵۱	۵۶,۶۴	۶	M ۶۴

اندازه‌های نامی رزوه ریز (اندازه‌ها به mm)	طبق DIN 13-2...10 (19991)			
قطر داخلی ( $d_r$ )	مشخصه رزوه $d \times P$	قطر داخلی ( $d_r$ )	مشخصه رزوه $d \times P$	مشخصه رزوه $d \times P$
۲۱,۸۴	M ۲۴ × ۲	۹,۷۳	M ۱۰ × ۰,۲۵	M ۲ × ۰,۲۵
۲۸,۳۸	M ۳۰ × ۱,۵	۹,۴۶	M ۱۰ × ۰,۵	M ۲ × ۰,۲۵
۲۷,۸۴	M ۳۰ × ۲	۸,۹۲	M ۱۰ × ۱	M ۴ × ۰,۲
۳۴,۳۸	M ۳۶ × ۱,۵	۱۱,۶۲	M ۱۲ × ۰,۳۵	M ۴ × ۰,۳۵
۳۳,۸۴	M ۳۶ × ۲	۱۱,۴۶	M ۱۲ × ۰,۵	M ۵ × ۰,۲۵
۴۰,۳۸	M ۴۲ × ۱,۵	۱۰,۹۲	M ۱۲ × ۱	M ۵ × ۰,۲۵
۳۹,۵۵	M ۴۲ × ۲	۱۵,۴۶	M ۱۶ × ۰,۵	M ۶ × ۰,۲۵
۴۶,۳۸	M ۴۸ × ۱,۵	۱۴,۹۲	M ۱۶ × ۱	M ۶ × ۰,۵
۴۵,۸۴	M ۴۸ × ۲	۱۴,۳۸	M ۱۶ × ۱,۵	M ۶ × ۰,۷۵
۵۴,۳۸	M ۵۶ × ۱,۵	۱۸,۹۲	M ۲۰ × ۱	M ۸ × ۰,۲۵
۵۳,۸۴	M ۵۶ × ۲	۱۸,۳۸	M ۲۰ × ۱,۵	M ۸ × ۰,۵
۶۱,۸۴	M ۶۴ × ۲	۲۲,۳۸	M ۲۴ × ۱,۵	M ۸ × ۱

### رزوه‌های دوزنقهای (Tr)

رزوه‌های دندانه دوزنقهای ISO متریک				P (گام) (قطر نامی) $d = d_1 = d - (P + 2 \cdot a_c)$ (قطر داخلی رزوه خارجی) $d_2 = d - P$ (قطر داخلی رزوه داخلی)			
مشخصه رزوه $d \times P$	قطر داخلی $d_2$	قطر داخلی $d_1$	لقی سر رزوه $a_c$	مشخصه رزوه $d \times P$	قطر داخلی $d_2$	قطر داخلی $d_1$	لقی سر رزوه $a_c$
Tr ۱۰×۲	۷٫۵	۸	۰٫۲۵	Tr ۴۰×۷	۳۲	۳۳	۰٫۵
Tr ۱۲×۳	۸٫۵	۹		Tr ۴۴×۷	۳۶	۳۷	
Tr ۱۶×۴	۱۱٫۵	۱۲		Tr ۴۸×۸	۳۹	۴۰	
Tr ۲۰×۴	۱۵٫۵	۱۶		Tr ۵۲×۸	۴۳	۴۴	
Tr ۲۴×۵	۱۸٫۵	۱۹		Tr ۶۰×۹	۵۰	۵۱	
Tr ۲۸×۵	۲۲٫۵	۲۳	۰٫۵	Tr ۷۰×۱۰	۵۹	۶۰	۱
Tr ۳۲×۶	۲۵	۲۶		Tr ۸۰×۱۰	۶۹	۷۰	
Tr ۳۶×۶	۳۲٫۵	۳۳		Tr ۹۰×۱۲	۷۷	۷۸	
Tr ۳۶×۶	۲۹	۳۰		Tr ۱۰۰×۱۲	۸۷	۸۸	
Tr ۳۶×۱۰	۲۵	۲۶		Tr ۱۴۰×۱۴	۱۲۴	۱۲۶	

### رزوه‌های اره‌ای متریک (S)

رزوه‌های اره‌ای متریک			DIN 513 (1985-04) طبق		
D=D (اندازه نامی) P (گام)			$d_2 = d - 1,736 \cdot P$ (قطر داخلی رزوه خارجی) $d_1 = d - 1,5 \cdot P$ (قطر داخلی رزوه داخلی) $A = 0,1 \cdot \sqrt{P}$ (لقی محوری)		
قطر خارجی مهره $D_1$	قطر داخلی پیچ $d_2$	مشخصه رزوه $d \times P$	قطر خارجی مهره $D_1$	قطر داخلی پیچ $d_2$	مشخصه رزوه $d \times P$
۳۳٫۵	۳۱٫۸۵	S ۴۴×۷	۷٫۵	۶٫۷۹	S ۱۲×۳
۳۶	۳۴٫۱۲	S ۴۸×۸	۱۰٫۰	۹٫۰۶	S ۱۶×۴
۴۰	۳۸٫۱۱	S ۵۲×۸	۱۴٫۰	۱۳٫۰۶	S ۲۰×۴
۴۶٫۵	۴۴٫۳۸	S ۶۰×۹	۱۶٫۵	۱۵٫۳۲	S ۲۴×۵
۵۵	۵۲٫۶۴	S ۷۰×۱۰	۲۰٫۵	۱۹٫۳۲	S ۲۵×۵
۶۵	۶۲٫۶۴	S ۸۰×۱۰	۲۳٫۰	۲۱٫۵۸	S ۳۲×۶
۷۲	۶۹٫۱۷	S ۹۰×۱۲	۲۷٫۰	۲۵٫۵۹	S ۳۶×۶
۸۲	۷۹٫۱۷	S ۱۰۰×۱۲	۲۹٫۵	۲۷٫۸۵	S ۴۰×۷

رزوه های لوله استوانه ای (G)

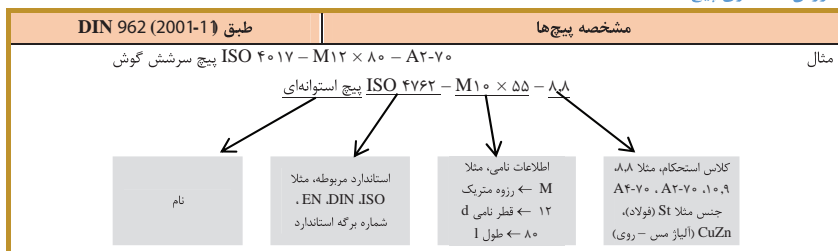
طبق ISO ۲۲۸-۱			رزوه های لوله		
مشخصه رزوه	قطر خارجی $d=D$	قطر داخلی $d_1=D_1$	گام P	تعداد دندانه در اینچ (Z)	طول مفید رزوه خارجی ( $\geq$ )
$G_{1/8}^1$	۷,۷۲	۶,۵۶	۰,۹۱	۲۸	۶,۵
$G_{1/4}^1$	۹,۷۳	۸,۵۷	۰,۹۱	۲۸	۶,۵
$G_{3/8}^1$	۱۳,۱۶	۱۱,۴۵	۱,۳۴	۱۹	۹,۷
$G_{1/2}^1$	۱۶,۶۶	۱۴,۹۵	۱,۳۴	۱۹	۱۰,۱
$G_{3/4}^1$	۲۰,۹۶	۱۸,۳۶	۱,۸۱	۱۴	۱۳,۲
$G_1^1$	۲۶,۴۴	۲۴,۱۲	۱,۸۱	۱۴	۱۴,۵
$G_1^{1/4}$	۳۳,۳۵	۳۰,۲۹	۲,۳۱	۱۱	۱۶,۸
$G_1^{1/2}$	۴۱,۹۱	۳۸,۹۵	۲,۳۱	۱۱	۱۹,۱
$G_2^{1/2}$	۴۷,۸۰	۴۴,۸۵	۲,۳۱	۱۱	۱۹,۱
$G_2$	۵۹,۶۱	۵۶,۶۶	۲,۳۱	۱۱	۲۳,۴
$G_2^{3/4}$	۷۵,۱۸	۷۲,۲۳	۲,۳۱	۱۱	۲۶,۷
$G_3$	۸۷,۸۸	۸۴,۹۳	۲,۳۱	۱۱	۲۹,۸
$G_4$	۱۱۳,۰۳	۱۱۰,۰۷	۲,۳۱	۱۱	۳۵,۸
$G_5$	۱۳۸,۴۳	۱۳۵,۳۷	۲,۳۱	۱۱	۴۰,۱
$G_6$	۱۶۳,۸۳	۱۶۰,۸۷	۲,۳۱	۱۱	۴۰,۱

رزوه های ویت ورت (W)

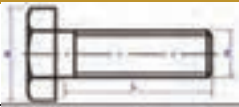
(غیر استاندارد)				رزوه های ویت ورت			
$d_1=D_1=d-1,25.P$ (قطر داخلی)				$d=D$ (قطر خارجی) Z : (تعداد دندانه در اینچ)			
$P = \frac{25,4mm}{Z}$ (گام)							
مشخصه رزوه d	قطر خارجی $d=D$	قطر داخلی $d_1=D_1$	تعداد دندانه در اینچ Z	مشخصه رزوه d	قطر خارجی $d=D$	قطر داخلی $d_1=D_1$	تعداد دندانه در اینچ Z
$3/8"$	۶,۳۵	۴,۷۲	۲۰	$1 1/4"$	۳۱,۷۵	۲۷,۱۰	۷
$\frac{5}{16}"$	۷,۴۹	۶,۱۳	۱۸	$1 1/2"$	۳۸,۱۰	۳۲,۶۸	۶
$\frac{3}{8}"$	۹,۵۳	۷,۴۹	۱۶	$1 3/4"$	۴۴,۴۵	۳۷,۹۵	۵
$1/2"$	۱۲,۷۰	۹,۹۹	۱۲	$2"$	۵۰,۸۰	۴۳,۵۷	۴,۵
$\frac{5}{8}"$	۱۵,۸۸	۱۲,۹۲	۱۱	$2 1/4"$	۵۷,۱۵	۴۹,۰۲	۴
$\frac{3}{4}"$	۱۹,۰۵	۱۵,۸۰	۱۰	$2 1/2"$	۶۳,۵۰	۵۵,۳۷	۴
$\frac{7}{8}"$	۲۲,۲۳	۱۸,۶۱	۹	$3"$	۷۶,۲۰	۶۶,۹۱	۳,۵
$1"$	۲۵,۴۰	۲۱,۳۴	۸	$3 1/2"$	۸۸,۹۰	۷۸,۸۹	۳,۲۵

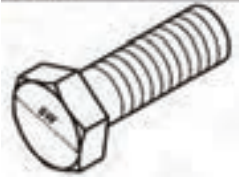
## انواع پیچ ها

### روش نامگذاری پیچ ها



### پیچ های سرشش گوش





دنده معمولی (دنده خشن) این نوع پیچ با قطر ۱/۶ تا ۶۴ میلیمتر تولید می‌شود.(طبق استاندارد ۴۰۱۷ DIN EN ISO)

دنده ریز (دنده ظریف ) این نوع پیچ با قطر ۸ تا ۶۴ میلیمتر تولید می‌شود.(طبق استاندارد ۸۶۷۶ DIN EN ISO)

این نوع پیچ بیشترین پیچی است که در صنایع ماشین سازی، خودروسازی و تولید دیگر دستگاه‌های صنعتی به کار می‌رود.

این نوع پیچ داری استحکام خستگی بالا می‌باشد.

نوع دنده ریز (دنده ظریف) آن به دلیل عمق کم رزوه و گام کوچک، قابلیت بارگذاری بالاتری دارد.

حداقل استحکام کششی ۵۶۰ N/mm<sup>۲</sup>

حداکثر استحکام کششی ۱۰۹۰ N/mm<sup>۲</sup>

طبق (3-2001) DIN EN ISO 4017

پیچ سر شش گوش با رزوه معمولی تا سریچ

قطرنامی پیچ	d	M3	M4	M5	M6	M8	M10	M12	M16	M20	M24	M30	M36	M42
اندازه آچارخور	SW	5,5	7	8	10	13	16	18	24	30	36	46	55	65
اندازه راس تا راس	e	6	7,7	8,8	11,1	14,4	17,8	20	26,2	33	39,6	50,9	60,8	71,3
حداقل مقدار L	L	6	8	10	12	16	20	25	30	40	50	60	70	80
حداکثر مقدار L	L	30	40	50	60	80	100	120	200	200	200	200	200	200

طبق (3-2001) DIN EN ISO 8676

پیچ‌های سر شش گوش با رزوه ظریف تا سریچ

قطرنامی پیچ	d	M8×1	M10×1	M12×1,5	M16×1,5	M20×1,5	M24×2	M30×2	M36×3	M42×3	M48×3	M56×4
اندازه آچارخور	SW	13	16	18	24	30	36	46	55	65	75	85
اندازه راس تا راس	e	14,4	17,8	20	26,2	33	39,6	50,9	60,8	71,3	82,6	93,6
حداقل مقدار L	L	۱۶	۲۰	۲۵	۳۵	۴۰	۴۰	۴۰	۴۰	۹۰	۱۰۰	۱۲۰
حداکثر مقدار L	L	۸۰	۱۰۰	۱۲۰	۱۶۰	۲۰۰	۲۰۰	۲۰۰	۲۰۰	۴۲۰	۴۸۰	۵۰۰



### پیچ‌های سر استوانه‌ای آلنی یا رزوه معمولی

این نوع پیچ با قطر ۱/۶ تا ۶۴ میلی‌متر تولید می‌شود. (طبق استاندارد DIN EN ISO ۴۷۶۲)

این نوع پیچ در صنایع ماشین سازی و خودروسازی استفاده بیشتری دارد.

جاگیری کم با قابلیت خزینه شدن کلگی پیچ، مزیت این نوع پیچ است.

- حداقل استحکام کششی  $۸۸۰ \text{ N/mm}^2$
- حداکثر استحکام کششی  $۱۲۹۰ \text{ N/mm}^2$

طبق DIN EN ISO 4762 (2004-06)

پیچ‌های سر استوانه‌ای آلنی یا رزوه معمولی


قطر نامی پیچ	d	M3	M4	M5	M6	M8	M10	M12	M16	M20	M24	M30	M36	M42
اندازه آچارخور	SW	۲.۵	۳	۴	۵	۶	۸	۱۰	۱۴	۱۷	۱۹	۲۲	۲۷	۳۲
اندازه قطر سر پیچ	d <sub>k</sub>	۳	۴	۵	۶	۸	۱۰	۱۸	۲۴	۳۰	۳۶	۴۵	۵۴	۶۳
حداقل مقدار L	L	۵	۶	۸	۱۰	۱۲	۱۶	۲۰	۲۵	۳۰	۴۰	۴۵	۴۵	۶۰
حداکثر مقدار L	L	۳۰	۴۰	۵۰	۶۰	۸۰	۱۰۰	۱۲۰	۱۶۰	۲۰۰	۲۰۰	۲۰۰	۲۰۰	۳۰۰

### پیچ‌های سر استوانه‌ای یا شیار تخت

- این نوع پیچ با قطر ۱/۶ تا ۱۰ میلی‌متر تولید می‌شود. (طبق استاندارد DIN EN ISO ۱۲۰۷)
- این نوع پیچ در صنایع ماشین سازی و خودروسازی استفاده بیشتری دارد.
- جاگیری کم با قابلیت خزینه شدن کلگی پیچ، مزیت این نوع پیچ است.
- حداقل استحکام کششی  $480 \text{ N/mm}^2$
- حداکثر استحکام کششی  $580 \text{ N/mm}^2$

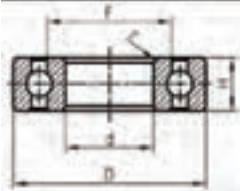


پیچ سر استوانه‌ای یا شیار تخت										
طبق DIN EN ISO 1207 (1994-10)										
قطر نامی پیچ	d	M1,6	M2	M2,5	M3	M4	M5	M6	M8	M10
ضخامت شیار	n	۰,۴	۰,۵	۰,۶	۰,۸	۱,۲	۱,۲	۱,۶	۲	۲,۵
اندازه قطر سر پیچ	d <sub>k</sub>	۳	۳,۸	۴,۵	۵,۵	۷	۸,۵	۱۰	۱۳	۱۶
حداقل مقدار L	L	۲	۳	۳	۴	۵	۶	۸	۱۰	۱۲
حداکثر مقدار L	L	۱۶	۲۰	۲۵	۳۰	۴۰	۵۰	۶۰	۸۰	۸۰

### پیچ‌های سر خزینه با شیار تخت

		<ul style="list-style-type: none"> <li>این نوع پیچ با قطر ۱/۶ تا ۱۰ میلی‌متر تولید می‌شود. (طبق استاندارد DIN EN ISO ۲۰۰۹)</li> <li>کاربرد این نوع پیچها در صنایع متنوع از جمله صنایع پایین دستی</li> </ul>
---	--	---

				<p>فاصله بین قطعات و تثبیت موقعیت آن‌هاست.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>تثبیت موقعیت اهرم‌ها، بوش‌های یاتاقان و توپی‌ها مثال‌هایی از کاربرد این نوع پیچ است.</li> <li>این نوع پیچ‌ها برای انتقال توان گشتاور پیچشی مانند اتصالات محور و توپی مناسب نیست.</li> </ul>								
طبق (۲۰۰۳-۰۵) ISO ۴۰۲۸ DIN EN				پیچ‌های مغزی سرآلنی یا دنباله پینی								
قطر نامی پیچ	d	M2	M2,5	M3	M4	M5	M6	M8	M10	M12	M16	M20
اندازه آچارخور	SW	۰,۹	۱,۳	۱,۵	۲	۲,۵	۳	۴	۵	۶	۸	۱۰
اندازه راس تا راس	e	۱	۱,۵	۱,۷	۲,۳	۲,۹	۳,۴	۴,۶	۵,۷	۶,۹	۹,۱	۱۱,۴
حداقل مقدار L	L	۲,۵	۳	۴	۵	۶	۸	۸	۲۰	۱۲	۱۶	۲۰
حداکثر مقدار L	L	۱۰	۱۲	۱۶	۲۰	۲۵	۳۰	۴۰	۵۰	۶۰	۶۰	۶۰

## یاتاقان غلتشی

جدول مشخصات یاتاقان‌های غلتشی استاندارد											
نشانه				نشانه				نشانه			
	قطر سوراخ داخلی یاتاقان	قطر خارجی یاتاقان	ضخامت یاتاقان		قطر سوراخ داخلی یاتاقان	قطر خارجی یاتاقان	ضخامت یاتاقان		قطر سوراخ داخلی یاتاقان	قطر خارجی یاتاقان	ضخامت یاتاقان
	d	D	H		d	D	H		d	D	H
6000	10	26	8	6200	10	30	9	6300	10	35	11
6001	12	28	8	6201	12	32	10	6301	12	37	12
6002	15	32	9	6202	15	35	11	6302	15	42	13
6003	17	35	10	6203	17	40	12	6303	17	47	14
6004	20	42	12	6204	20	47	14	6304	20	52	15
6005	25	47	12	6205	25	52	15	6305	25	62	17
6006	30	55	13	6206	30	62	16	6306	30	72	19
6007	35	62	14	6207	35	72	17	6307	35	80	21
6008	40	68	15	6208	40	80	18	6308	40	90	23
6009	45	75	16	6209	45	85	19	6309	45	100	25
6010	50	80	16	6210	50	90	20	6310	50	110	27
6011	55	90	18	6211	55	100	21	6311	55	120	29
6012	60	95	18	6212	60	110	22	6312	60	130	31
6013	65	100	18	6213	65	120	23	6313	65	140	33
6014	70	110	20	6214	70	125	24	6314	70	150	35
6015	75	115	20	6215	75	130	25	6315	75	160	37
6016	80	120	22	6216	80	140	26	6316	80	170	39
6017	85	130	22	6217	85	150	28	6317	85	180	41

6018	90	14	24	6218	90	160	30	6318	90	190	43
6019	95	145	24	6219	95	170	32	6319	95	200	45
6020	100	150	24	6220	100	180	34	6320	100	215	47

بررسی وضعیت محور و یاتاقان


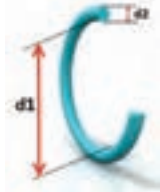

	<p>برای انتخاب یک بلبرینگ مناسب دو متغیر مهم را باید در نظر داشت:</p> <p>(۱) قطر نشیمنگاه بلبرینگ که برابر است با قطر خارجی بلبرینگ (D)</p> <p>(۲) قطر محوری که داخل بلبرینگ قرار می‌گیرد که برابر است با قطر داخلی بلبرینگ (d)</p>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>در طراحی و استفاده از بلبرینگها با توجه به مقدار بار اعمال شده بر محور، نوع بار (محوری یا شعاعی) و تعداد دوران مورد نیاز محور بلبرینگ مناسب را انتخاب می‌کنیم.</li> <li>اگر محور یکنواخت باشد اما نشیمنگاهها برابر نباشند، می‌توانیم از بلبرینگ‌هایی با قطر داخلی یکسان اما قطر خارجی متفاوت استفاده نماییم.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>اگر محور یکنواخت نباشد اما نشیمنگاهها برابر باشند، می‌توانیم از بلبرینگ‌هایی با قطر داخلی متفاوت اما قطر خارجی یکسان استفاده نماییم.</li> </ul>

مفهوم علائم حک شده بر روی یاتاقانهای غلتشی





مثال عملی برای مفهوم علائم حک شده



																		
د قطر داخلی رینگ	۱۸	۲۰	۲۵	۲۸	۳۰	۴۰	۴۵	۵۰	۵۳	۵۶	۵۸	۶۰	۶۳	۶۷	۶۹	۷۱	۷۵	۸۰
د قطر حلقه‌ی بندنه‌ی رینگ	d <sub>۱</sub> =۲.۶۵					d <sub>۱</sub> =۳.۵۵												
	d <sub>۱</sub> =۳.۵۵					d <sub>۱</sub> =۵.۳												

## فنرها

### فنرهای فشاری





			<ul style="list-style-type: none"> <li>فنرها فشاری به سه صورت در مکانیزمها مورد استفاده قرار می‌گیرند:             <ol style="list-style-type: none"> <li>بصورت مستقل : مانند فنر لول ماشین</li> <li>همراه با یک میله (محور) داخل آن</li> <li>داخل یک استوانه بعنوان نشیمنگاه (جلد راهنما)</li> </ol> </li> <li>نام فنرها به این صورت نوشته می‌شود: <math>d \times D_m \times L_e</math></li> <li>تعداد کل حلقه‌ها دو عدد بیشتر از <math>i</math> ساخته می‌شود.</li> </ul>
	(۲)	(۱)	

قطر مشمول فنر	قطر متوسط فنر	قطر میله داخلی	قطر فنر (جلد راهنما)	بیشترین نیروی قابل اعمال بر فنر بر حسب N	$i=5.5$ (تعداد حلقه مؤثر)			$i=8.5$ (تعداد حلقه مؤثر)		
					طول اولیه فنر	طول جابجایی	ضریب ثابت	طول اولیه فنر	طول جابجایی	ضریب ثابت
d	$D_m$	$D_d$	$D_h$	$F_n$	$L_e$	$S_n$	k	$L_e$	$S_n$	k
۱	۱۲.۵	۱۰.۸	۱۴.۴	۲۲	۳۶.۵	۲۳.۱	۰.۹۵	۵۵.۵	۳۶.۱	۰.۶۱
	۸	۶.۵	۹.۶	۳۳.۲	۱۹.۰	۸.۹	۳.۶۱	۲۸.۵	۱۴.۲	۲.۳۳
	۵	۳.۶	۶.۵	۴۳.۸	۱۲.۰	۳.۰	۱۴.۸	۱۷.۰	۴.۴	۹.۵۷
۱.۶	۲۰	۱۷.۵	۲۲.۶	۸۴.۹	۷۳.۵	۵۵.۹	۳.۶۱	۱۱۰	۸۴.۵	۰.۹۹
	۱۲.۵	۱۰.۳	۱۴.۷	۱۳۵	۳۶.۰	۲۱.۹	۱۴.۲	۵۳.۵	۲۳.۴	۴.۰
	۸	۵.۹	۱۰.۱	۲۱۲	۲۱.۵	۸.۹	۴.۴	۳۱.۵	۱۳.۶	۱۵.۴
۲	۲	۲۲.۰	۲۸.۰	۱۲۸	۸۸.۵	۶۷.۱	۸۴.۵	۱۳۵	۱۰۴	۱.۲۳
	۱۶	۱۳.۴	۱۸.۶	۱۹۸	۴۵.۰	۲۷.۳	۲۳.۴	۶۸.۰	۴۲.۵	۴.۶۹
	۱۰	۷.۵	۱۲.۵	۳۱۸	۲۶.۵	۱۰.۹	۱۳.۶	۳۸.۵	۱۶.۵	۱۹.۲
۲.۵	۳۲	۲۸.۳	۳۶.۰	۱۸۲	۱۱۰	۸۲.۱	۲.۲۲	۱۷۰	۱۲۹	۱.۴۳
	۲۵	۲۱.۶	۲۸.۴	۲۳۳	۷۴.۵	۵۰.۵	۴.۶۴	۱۱۵	۸۰.۲	۳.۰
	۲۰	۱۶.۸	۲۲.۲	۲۹۲	۵۴.۰	۳۲.۱	۹.۰۵	۸۱.۵	۵۰.۰	۵.۸۶
۳.۲	۱۶	۱۲.۹	۱۹.۱	۳۶۵	۴۱.۰	۲۰.۵	۱۷.۷	۶۱.۰	۳۱.۷	۱۱.۵
	۴۰	۳۵.۶	۴۴.۶	۲۸۸	۱۲۵	۹۵.۳	۳.۰۳	۱۹۰	۱۴۸	۱.۹۶
۴	۳۲	۲۷.۶	۳۶.۵	۳۶۱	۸۸.۵	۶۱.۱	۵.۹۲	۱۳۵	۹۶.۲	۳.۸۲
	۲۵	۲۱.۱	۲۸.۹	۴۶۱	۶۳.۵	۳۷.۲	۱۲.۴	۹۴.۵	۵۷.۴	۸.۰
	۲۰	۱۶.۱	۲۳.۹	۵۷۷	۴۹.۵	۲۳.۶	۲۴.۲	۷۴.۰	۳۶.۹	۱۵.۷
	۵۰	۴۴.۰	۵۶.۰	۴۲۷	۱۵۰	۱۱۱	۳.۷۹	۲۳۰	۱۷۵	۲.۴۵
	۴۰	۳۴.۸	۴۵.۲	۵۳۳	۱۰۵	۶۹.۹	۷.۴۱	۱۶۰	۱۱۰	۴.۷۹
۴	۳۲	۲۷.۰	۳۷.۰	۶۶۶	۷۹.۵	۴۶.۲	۱۴.۴	۱۲۰	۷۲.۸	۹.۳۵
	۲۵	۲۰.۳	۲۹.۷	۸۵۲	۶۰.۵	۲۸.۳	۳۰.۳	۸۹.۵	۴۳.۵	۱۹.۶

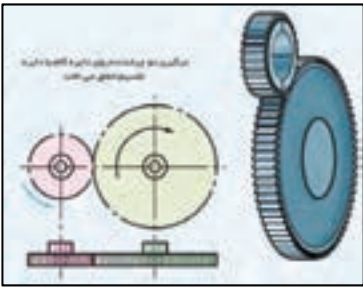
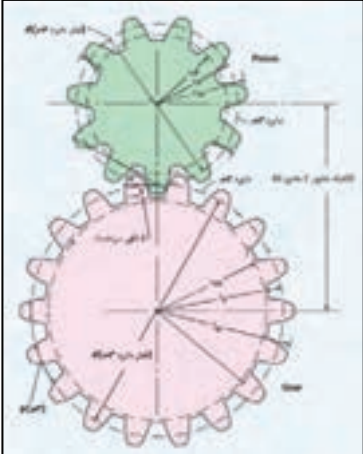
۵	۶۳	۵۶,۰	۷۰,۰	۶۲۳	۱۸۰	۱۳۵	۴,۶۳	۲۷۵	۲۱۰	۲,۹۹
	۵۰	۴۳,۰	۵۷,۰	۷۸۵	۱۳۰	۸۶,۸	۹,۲۵	۱۹۵	۱۳۳	۵,۹۸
	۴۰	۳۴,۰	۴۶,۰	۹۸۱	۹۵,۵	۵۴,۵	۱۸,۱	۱۴۰	۸۱,۶	۱۱,۷
	۳۲	۲۶,۰	۳۸,۰	۱۲۲۶	۷۵,۰	۳۴,۸	۳۵,۵	۱۱۰	۵۲,۵	۲۲,۹
۶,۳	۸۰	۷۱,۰	۸۹,۰	۹۳۲	۲۲۰	۱۶۰	۵,۷۰	۳۳۵	۲۵۰	۳,۶۹
	۶۳	۵۵,۰	۷۱,۵	۱۱۷۷	۱۵۵	۹۹,۰	۱۱,۷	۲۳۵	۱۵۵	۷,۵۵
	۵۰	۴۲,۰	۵۸,۰	۱۴۸۱	۱۱۵	۶۲,۰	۲۳,۳	۱۷۵	۱۰۰	۱۵,۱
	۴۰	۳۲,۶	۴۷,۵	۱۸۵۴	۹۰,۰	۳۹,۷	۴۵,۶	۱۲۵	۶۳,۲	۲۹,۵
۸	۱۰۰	۸۹,۰	۱۱۱	۱۴۱۳	۲۶۰	۱۸۷	۷,۵۸	۳۹۰	۲۸۶	۴,۹
	۸۰	۶۹,۰	۹۱,۰	۱۷۶۶	۱۸۰	۱۱۱	۱۴,۸	۲۸۵	۱۸۶	۹,۵۸
	۶۳	۵۳,۰	۷۳,۰	۲۲۳۷	۱۴۰	۷۴,۰	۳۰,۳	۲۰۵	۱۱۲	۱۹,۶
	۵۰	۴۰,۵	۶۰,۰	۲۸۲۵	۱۱۰	۴۶,۸	۶۰,۸	۱۶۰	۷۰,۰	۳۹,۲

## فقرهای کششی

<p>• اگر به ففنی بیشتر از نیروی <math>F_n</math>، نیرو وارد شود دیگر از قانون هوک (<math>F = k \times x</math>) به صورت یک تابع خطی پیروی نمی‌کند.</p>						
طول جابجایی فقر (mm)	ضریب ثابت فقر k	بیشترین نیروی قابل اعمال بر فقر برحسب N	طول اولیه فقر (mm)	فقر نشیمنگاه (جلد راهنما) فقر (mm)	فقر خارجی فقر (mm)	فقر مقبول فقر (mm)
$S_n$	k	$F_n$	$L_o$	$D_h$	$D_a$	d
۳۳,۳۷	۰,۰۳۶	۱,۲۶	۸,۶	۳,۵۰	۳,۰۰	۰,۲۰
۳۶,۵۱	۰,۰۳۹	۱,۴۶	۱۰,۰	۵,۷۰	۵,۰۰	۰,۲۵
۱۸,۸۵	۰,۱۴۰	۲,۷۱	۱۰,۰	۶,۳۰	۵,۵۰	۰,۳۲
۱۹,۲۳	۰,۱۷۳	۳,۵۰	۱۱,۰	۶,۹۰	۶,۰۰	۰,۳۶
۲۳,۶۷	۰,۱۶۵	۴,۰۶	۱۲,۷	۸,۰۰	۷,۰۰	۰,۴۰
۲۴,۴۱	۰,۲۰۷	۵,۳۱	۱۳,۷	۸,۶۰	۷,۵۰	۰,۴۵
۶۸,۷۹	۰,۰۷۸	۵,۴۰	۲۰,۰	۱۱,۱۰	۱۰,۰۰	۰,۵۰
۱۷,۷۸	۰,۰۶۰۶	۱۱,۶۶	۱۳,۹	۷,۱۰	۶,۰۰	۰,۵۵
۴۱,۱۵	۰,۲۷۶	۱۲,۱۳	۱۹,۹	۹,۹۰	۸,۶۰	۰,۶۳
۵۵,۷۸	۰,۲۳۹	۱۴,۱۳	۲۳,۶	۱۱,۴۰	۱۰,۰۰	۰,۷۰
۵۰,۳۶	۰,۳۵۵	۱۹,۱۰	۲۵,۱	۱۲,۳۰	۱۰,۸۰	۰,۸۰
۲۸,۴۹	۰,۹۳۴	۲۸,۵۹	۲۳,۰	۱۱,۷۰	۱۰,۰۰	۰,۹۰
۵۹,۲۲	۰,۵۵۵	۲۸,۶۳	۳۱,۴	۱۵,۴۰	۱۳,۵۰	۱,۰۰
۳۲,۹۸	۱,۱۸۱	۴۱,۹۵	۳۷,۸	۱۴,۰۰	۱۲,۰۰	۱,۱۰
۷۴,۲۵	۰,۵۳۳	۴۲,۳۵	۳۹,۸	۱۹,۵۰	۱۷,۲۰	۱,۲۵
۲۰۱,۶۰	۰,۳۲۲	۷۰,۵۹	۱۳۴,۰	۱۳,۵۰	۱۱,۳۰	۱,۳۰
۳۸,۰۰	۱,۵۹۶	۶۶,۰۸	۳۴,۹	۱۷,۵۰	۱۵,۰۰	۱,۴۰
۹۳,۷۲	۰,۰۶۰۳	۶۰,۵۴	۴۸,۹	۲۲,۷۰	۲۰,۰۰	۱,۵۰
۸۷,۳۸	۰,۷۲۶	۶۷,۴۰	۵۰,۲	۲۴,۵۰	۲۱,۶۰	۱,۶۰
۵۱,۷۰	۱,۸۱۹	۱۰۰,۹۰	۴۶,۰	۳۳,۲۰	۳۰,۰۰	۱,۸۰
۱۰۴,۰۰	۰,۹۰۷	۱۰۱,۲۰	۶۲,۸	۳۰,۵۰	۲۷,۰۰	۲,۰۰
۵۷,۰۲	۲,۴۲۵	۱۴۸,۰۰	۵۵,۶	۲۷,۸۰	۲۴,۰۰	۲,۲۰
۱۳۱,۳۳	۱,۰۰۶	۱۴۸,۵۰	۷۹,۷	۳۸,۹۰	۳۴,۵۰	۲,۵۰
۶۵,۸۵	۳,۲۵۷	۲۳۳,۴۰	۶۹,۸	۳۴,۷۰	۳۰,۰۰	۲,۸۰
۳۴۵,۳۱	۰,۵۸۷	۲۱۴,۲۰	۱۴۰,۰	۴۵,۱۰	۴۰,۰۰	۳,۰۰
۱۵۶,۱۳	۱,۴۵۱	۲۳۸,۴۰	۱۰۰,۰	۴۶,۶۰	۴۳,۲۰	۳,۲۰
۹۰,۳۸	۳,۷۳۵	۳۵۷,۱۰	۹۲,۱	۴۶,۰۰	۴۰,۰۰	۳,۶۰
۱۳۶,۴۳	۳,۰۱۹	۴۳۶,۳۰	۱۱۷,۰	۵۰,۶۰	۴۴,۰۰	۴,۰۰
۳۱۲,۷۴	۱,۶۱۳	۵۳۳,۲۰	۱۹۴,۰	۵۷,۶۰	۵۰,۰۰	۴,۵۰
۲۶۰,۱۲	۲,۵۶۱	۷۰۷,۹۰	۲۰۷,۰	۵۸,۳۰	۵۰,۰۰	۵,۰۰
۳۵۱,۷۲	۲,۰۹۴	۷۷۴,۵۰	۲۳۶,۰	۶۹,۳۰	۶۰,۰۰	۵,۵۰
۴۲۹,۰۰	۲,۲۵۸	۹۶۸,۵۰	۲۷۲,۰	۸۰,۰۰	۷۰,۰۰	۶,۳۰
۴۶۴,۸۳	۲,۲۸۶	۱۱۳۲,۰۰	۳۰۶,۰	۹۲,۰۰	۸۰,۰۰	۷,۰۰
۳۷۰,۹۱	۴,۰۰۵	۱۶۲۷,۰۰	۳۳۰,۰	۹۴,۰۰	۸۰,۰۰	۸,۰۰

Turning	Gear cutting	deburring	black oxide finish
			
تراشکاری	دنده زنی	پلیسه گیری	آبکاری (جلوگیری از زنگ زدگی)





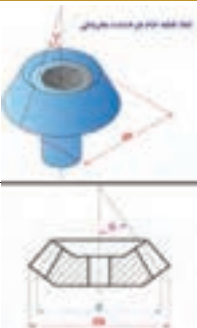



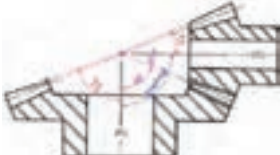

  

	$m = \frac{p}{\pi} = \frac{d}{z} \text{ (مدول)}$
	$p = \pi \times m \text{ (گام)}$
	$d = m \times z \text{ (قطر دایره گام (تقسیم))}$
	$z = \frac{d}{m} \text{ (تعداد دندانه)}$
	$C = 0.167 \times m \text{ (لقی سردنده)}$
	$a = \frac{d_1 + d_2}{2} = \frac{m \times (z_1 + z_2)}{2} \text{ (فاصله محور تا محور)}$
	$i = \frac{z_2}{z_1} = \frac{n_1}{n_2} \text{ (نسبت انتقال)}$
	<ul style="list-style-type: none"> <li>نکته : فقط دو چرخنده ای که مدولشان برابر است می توانند با هم درگیر شوند.</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>نکته : فاصله ی بین یک دنده ی پر و یک دنده ی خالی، روی دایره ی تقسیم (دایره ی گام) را گام گویند.</li> </ul>

طبق DIN 780-1, -2 (1977-05)						سری مدول چرخ دنده های ساده (سری 1)					
مدول	۰.۲	۰.۲۵	۰.۳	۰.۴	۰.۵	۰.۶	۰.۷	۰.۸	۰.۹	۱.۰	۱.۲۵
گام	۰.۶۲۸	۰.۷۸۵	۰.۹۴۳	۱.۲۵۷	۱.۵۷۱	۱.۸۸۵	۲.۱۹۹	۲.۵۱۳	۲.۸۲۷	۳.۱۴۲	۳.۹۲۷
مدول	۱.۵	۲.۰	۲.۵	۳.۰	۴.۰	۵.۰	۶.۰	۸.۰	۱۰.۰	۱۲.۰	۱۶.۰
گام	۴.۷۱۲	۶.۲۸۳	۷.۸۵۴	۹.۴۲۵	۱۲.۵۶۶	۱۵.۷۰۸	۱۸.۸۵۰	۲۵.۱۳۲	۳۱.۴۱۶	۳۶.۶۹۹	۵۰.۲۶۵

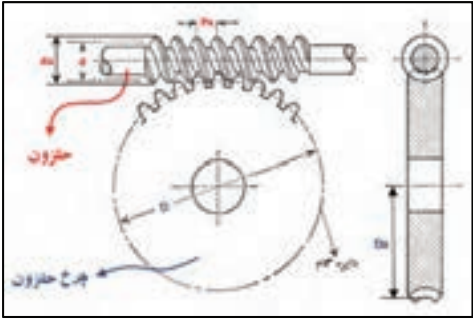

## چرخ دنده‌های مخروطی

Turning	Gear cutting	deburring	black oxide finish
			
تراشکاری	دنده زنی	پلیسه گیری	آپکاری (جلوگیری از زنگ زدگی)
		$m = \frac{p}{\pi} = \frac{d}{z}$ (مدول)	
		$p = \pi \times m$ (گام)	
		$z = \frac{d}{m}$ (تعداد دندانه)	
		$\zeta = 0,1 \text{ (or } 0,3) \times m$ (لقی سردنده)	
		$\alpha$ : زاویه‌ی مخروطی گام	
		$d = m \times z$ (قطر دایره گام/تقسیم))	
		$d_a = d + 2 \times m \times \cos \alpha$ : قطر دایره سر	
<ul style="list-style-type: none"><li>• دو چرخ‌دنده‌ی مخروطی فقط در حالتی می‌توانند با یکدیگر درگیر شوند که مدول برابری داشته باشند.</li><li>• دو چرخ‌دنده‌ی مخروطی می‌توانند با هر زاویه‌ای بین محورهایشان درگیر شوند (کمتر یا بیشتر و یا مساوی ۹۰ درجه) و به همین علت بهترین گزینه برای انتقال قدرت تحت زاویه محسوب می‌شوند.</li></ul>			
			
<ul style="list-style-type: none"><li>• دو چرخ‌دنده‌ای که باهم درگیر می‌شوند را اگر (۱) و (۲) بنامیم آنگاه روابط زیر در مورد آن‌ها صدق می‌کند.</li></ul>			
		$i = \frac{z_2}{z_1} = \frac{n_1}{n_2}$ (نسبت انتقال)	
		$\tan \alpha_1 = \frac{d_1}{d_2} = \frac{z_1}{z_2} = \frac{1}{i}$ : زاویه مخروط گام چرخ‌دنده‌ی ۱	
		$\tan \alpha_2 = \frac{d_2}{d_1} = \frac{z_2}{z_1} = i$ : زاویه مخروط گام چرخ‌دنده‌ی ۲	
		$\tan \gamma_1 = \frac{z_1 + 2 \times \cos \alpha_1}{z_2 - 2 \times \sin \alpha_1}$ : زاویه مخروط سر چرخ‌دنده‌ی ۱	
		$\tan \gamma_2 = \frac{z_2 + 2 \times \cos \alpha_2}{z_1 - 2 \times \sin \alpha_2}$ : زاویه مخروط سر چرخ‌دنده‌ی ۲	
		$\Sigma = \alpha_1 + \alpha_2$ : زاویه بین دو محور	


نکته: برای خرید و یا سفارش ساخت یک چرخ‌دنده مخروطی می‌بایست متغیرهای زیر را متناسب با پروژه تعیین کنیم:

- ۱- زاویه بین دو محور
- ۲- نسبت انتقال قدرت (یا دوران) مورد نیاز
- ۳- قطر دایره سر هر کدام از چرخ‌دنده‌ها

## حلزون و چرخ حلزون

حلزون	
d : قطر دایره گام حلزون	
$P_x = \pi \times m$ : گام محوری حلزون	
$d_g = d + (2 \times m)$ : قطر دایره سر حلزون	
چرخ حلزون	
$D = m \times z$ : قطر دایره گام چرخ حلزون	
$P = \pi \times m$ : گام چرخ حلزون	
$D_g = D + (2 \times m)$ : قطر دایره سر چرخ حلزون	

## چرخ تسیمه ها

$n_1$ : تعداد دور در دقیقه (برای چرخ محرک)	
$n_2$ : تعداد دور در دقیقه (برای چرخ متحرک)	
$d_1$ : قطر چرخ محرک	
$d_2$ : قطر چرخ متحرک	
$i = \frac{n_1}{n_2} = \frac{d_2}{d_1}$ : نسبت انتقال	

نکته

- ۱- چرخ را فلکه یا پولی نیز می نامند. (براساس نوع کاربرد و نوع طراحی)
- ۲- چرخ محرک یعنی چرخ ایجاد کننده ی حرکت.
- ۳- چرخ متحرک یعنی چرخي که از خود حرکت ندارد و حرکتش را از چرخ محرک (ایجاد کننده ی حرکت) می گیرد.
- ۴- یعنی تعداد دوران در دقیقه که با rpm (round per minutes) مشخص می شود.



آیتم	شماره استاندارد ملی	عنوان استاندارد ملی	منبع استاندارد
۱	۸۴۸۵	مشخصات شبیه ساز خورشیدی برای آزمایش فتوولتائیک زمینی	ASTM E ۹۲۷: ۱۹۹۱ standard Specification for Solar Simulation for Terrestrial Photovoltaic Testing
۲	۸۴۸۶	عملکرد الکتریکی سلول‌های فتوولتائیک با استفاده از سلول‌های مرجع تحت نور خورشید شبیه سازی شده - روش آزمون	ASTM E ۹۴۸: ۱۹۹۵ Standard test Method for electrical performance of Photovoltaic Cells Using Reference Cells Under Simulated Sunlight
۳	۸۴۸۷	تعیین پارامتر عدم تطابق طیفی بین یک قطعه فتوولتائیک و یک سلول مرجع فتوولتائیک - روش آزمون	ASTM E ۹۷۲M: ۲۰۰۲ Standard Test Method for Determination of the Spectra Mismatch Parameter Between a photovoltaic Device and a photovoltaic Reference Cell.
۴	۸۴۸۸	اندازه گیری پاسخ طیفی سلول‌های فتوولتائیک - روش آزمون استاندارد	ASTM E ۱۰۲۱: ۱۹۹۵ Test Methods for Measuring Spectral Response of Photovoltaic Cells.
۵	۸۴۸۹	عملکرد الکتریکی مدول‌ها و آرایه‌های فتوولتائیک زمینی غیر متمرکز با استفاده از سلول مرجع - روش آزمون استاندارد	ASTM E ۱۰۳۶-۲۰۰۲ Standard Test Methods for Electrical Performance of Nonconcentrator Terrestrial Photovoltaic Modules and Arrays Using Reference Cells
۶	۸۴۹۰	کالیبراسیون سلول‌های مرجع اولیه فتوولتائیک غیر متمرکز سیلیکونی تحت تابش کلی - روش آزمون	ASTM E ۱۰۳۹: ۱۹۹۹ Standard Test Method for Calibration of Silicon NonConcentrator Photovoltaic primary Reference Cells Under Global Irradiation
۷	۸۴۹۱	مشخصات ویژگی فیزیکی سلول‌های مرجع فتوولتائیک زمینی غیر متمرکز	ASTM E ۱۰۴۰: ۱۹۹۷ Standard Specification for Physical Characteristics of Nonconcentrator Terrestrial photovoltaic Reference Cells
۸	۸۴۹۲	مدول‌های فتوولتائیک در محیط‌های با دما و رطوبت چرخه‌ای - روش‌های آزمون	ASTM E ۱۰۴۰: ۱۹۹۸ Standard Specification for Physical Characteristics of Nonconcentrator Terrestrial photovoltaic Reference Cells
۹	۸۴۹۳	تبدیل انرژی خورشیدی فتوولتائیک - اصطلاحات و واژه‌ها	ASTM E ۱۱۷۱: ۲۰۰۱ Standard Test Methods for Photovoltaic Modules in Cyclic Temperature and Humidity Environments
۱۰	۸۴۹۴	کالیبراسیون سلول‌های مرجع ثانویه فتوولتائیک غیر متمرکز - روش آزمون	ASTM E ۱۳۶۲-۱۹۹۹ Standard Test Method for Calibration of Nonconcentrator Photovoltaic Secondary Reference Cells
۱۱	۸۴۹۵	عایق بندی کامل و پیوستگی مسیر زمینی مدول‌های فتوولتائیک - روش آزمون	ASTM E ۱۴۶۲-۲۰۰۰ Standard Test Method for Insulation Integrity and Ground Path Continuity of Photovoltaic Modules.
۱۲	۸۴۹۶	آزمایش عایق بندی کامل رطوبتی مدول‌های فتوولتائیک - روش‌های آزمون استاندارد	ASTM E ۱۸۰۲: ۲۰۰۱ Standard Test Methods for Wet Insulation Integrity Testing of

			Photovoltaic Modules
۱۳	۱۰۷۶۴	سلول‌ها و باتری‌های ثانویه برای سیستم‌های انرژی فتوولتائیک – مقررات کلی و روش‌های آزمون	IEC ۶۱۴۲۷: ۲۰۰۵ Secondary Cells and batteries for photovoltaic energy systems (PVES) General requirements and methods of test
۱۴	۱۱۲۷۳	مقادیر مجاز سامانه‌های پمپاژ فتوولتائیک با اتصال مستقیم	IEC ۶۱۷۰۲: ۱۹۹۵, Rating of Direct coupled photovoltaic (PN) pumping Systems.
۱۵	۱۰۱۱۲۷۴	احراز شرایط ایمنی مدول فتوولتائیک – قسمت اول: الزامات ساختمان مدول	IEC ۶۱۷۳۰-۱: ۲۰۰۴, photovoltaic (PV) module safety qualification – part ۱: Requirements for construction
۱۶	۱۱۲۷۵	سامانه‌های فتوولتائیک – پردازشگرهای توان – روش اندازه‌گیری بازده	IEC ۶۱۶۸۳: ۱۹۹۹, Photovoltaic system –Power conditioners- Procedure for measuring efficiency
۱۷	۱۱۲۷۶	پارامترهای مشخصه سامانه‌های فتوولتائیک مستقل	IEC ۶۱۱۹۴: ۱۹۹۲, Characteristic Parameters of stand-alone photovoltaic (PV) systems
۱۸	۱۱۲۷۷	آزمون خوردگی مه نمک مدول‌های فتوولتائیک	IEC ۶۱۷۰۱: ۱۹۹۵, Salt mist corrosion testing of photovoltaic (PV) modules.
۱۹	۱۱۸۵۷	اجرای تعادل سامانه برای سامانه‌های فتوولتائیک – احراز شرایط طراحی محیط‌های طبیعی	IEC ۶۲۰۹۳: ۲۰۰۵, Balance – of –system components for photovoltaic systems- Design qualification natural environments.
۲۰	۱۱۸۵۸	پایش عملکرد سامانه‌ی فتوولتائیک – رهنمودهایی برای اندازه‌گیری، تبادل و تجزیه و تحلیل داده‌ها	IEC ۶۱۷۲۴: ۱۹۹۸, photovoltaic system performance monitoring – Guidelines for measurement, data exchange and analysis
۲۱	۱۱۸۵۹	سامانه‌های فتوولتائیک – ویژگی‌های اتصال به شبکه	IEC ۶۱۷۲۷: ۲۰۰۴, Photovoltaic (PV) systems- Characteristics of the utility interface
۲۲	۱۱۸۸۱	مدول‌های فتوولتائیک زمینی سیلیکون کریستالی – احراز شرایط طراحی و تایید نوع	IEC ۶۱۵۱۵: ۲۰۰۵, Crystalline silicon terrestrial photovoltaic (PV) modules – Design qualification and type approval
۲۳	۱۱۸۸۲	سامانه‌های مستقل فتوولتائیک – تصدیق طراحی	IEC ۶۲۱۲۴: ۲۰۰۴, Photovoltaic (PV) stand – alone systems – Design verification

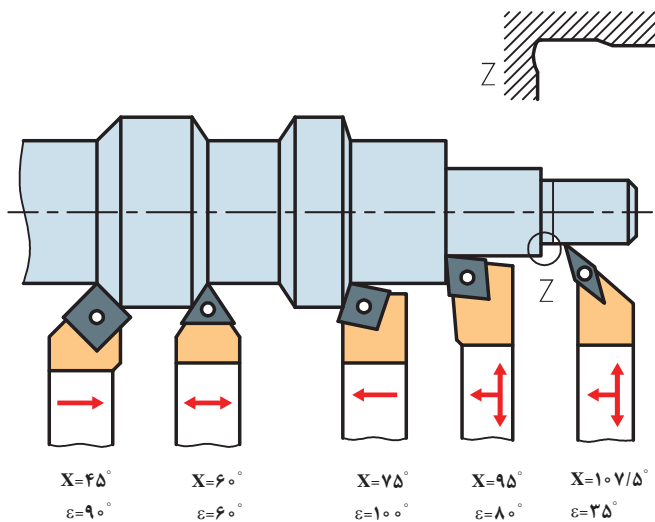
جدول انتخاب قطر مته برای سوراخ مورد قلاویز کاری

پیچ	M۳	M۴	M۵	M۶	M۸	M۱۰	M۱۲	M۱۴	M۱۶	M۱۸	M۲۰
چدن خاکستری، برنج و برنز	۲/۴	۳/۲	۴/۱	۴/۸	۶/۵	۸/۲	۹/۹	۱۱/۵	۱۳/۵	۱۵	۱۷
فولاد، مس و آلیاژهای روی	۲/۵	۳/۳	۴/۲	۵	۶/۷	۸/۴	۱۰	۱۱/۷۵	۱۳/۷۵	۱۵/۲۵	۱۷/۲۵

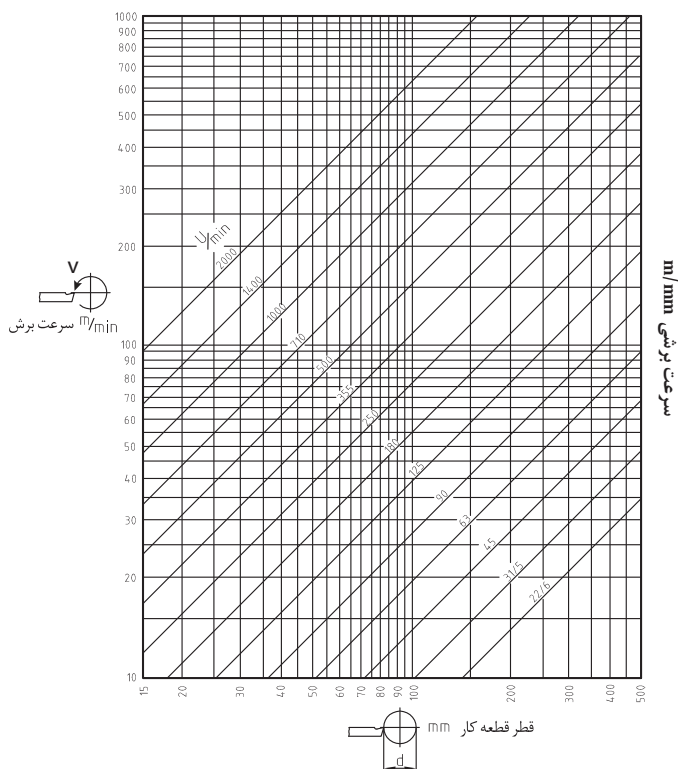
شعاع نوک رنده r به mm	خشن تراشی		پرداخت		تراشکاری ظریف	
	R <sub>z</sub> 100μm	R <sub>z</sub> 63μm	R <sub>z</sub> 25μm	R <sub>z</sub> 16μm	R <sub>z</sub> 6/3μm	R <sub>z</sub> 4μm
	پیش روی f به mm در یک دور					
۰,۴	۰,۵۷	۰,۴۵	۰,۲۸	۰,۲	۰,۱۴	۰,۱
۰,۸	۰,۸۰	۰,۶۳	۰,۴	۰,۳	۰,۲	۰,۱۶
۱,۲	۱,۰	۰,۸	۰,۵	۰,۴	۰,۲۵	۰,۲
۱,۶	۱,۱۳	۰,۹	۰,۶	۰,۴۵	۰,۳	۰,۲۳
۲,۴	۱,۴	۱,۳	۰,۷	۰,۵۵	۰,۳۵	۰,۲۸

درجه سختی DIN ISO ۵۲۵ (۲۰۰۰ - ۰۸) طبق		
کاربرد	درجه سختی	مشخصه
سنگ زنی عمیق و جانبی مواد سخت	A B C D	فوق العاده نرم
	E F G	خیلی نرم
سنگ زنی فلزات معمولی	H I J K	نرم
	L M N O	متوسط
سنگ زنی محوری خارجی مواد نرم	P Q R S	سخت
	T U V W X Y Z	خیلی سخت فوق العاده سخت
اندازه دانه ها DIN ISO ۵۲۵ (۲۰۰۰ - ۰۸) طبق		
مشخصه دانه بندی سنگ ها		
محدوده دانه بندی	مشخصه دانه بندی	قابل حصول R <sub>z</sub> به μm
درشت	F۴, F۵, ... F۲۴	۵ ... ۱۰ ≈
متوسط	F۳۰, F۳۶, ... F۴۶	۲,۵ ... ۵,۰ ≈

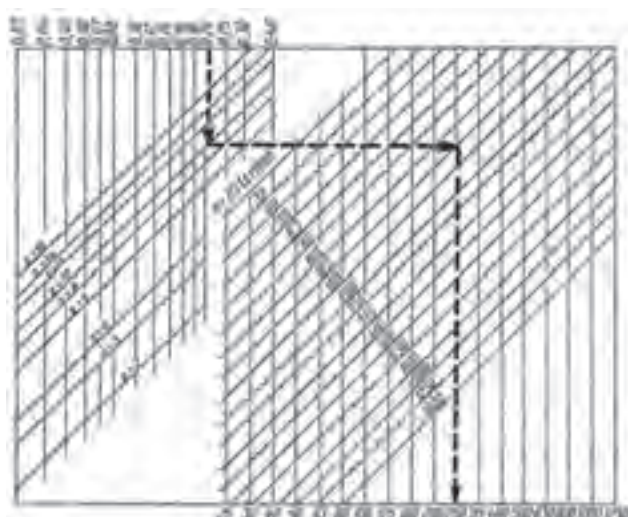
$\approx 1,0 \dots 2,5$	F۷۰, F۸۰, ... F۲۲۰	ظریف
$\approx 0,4 \dots 1,0$	F۲۳۰, ... F۱۲۰۰	خیلی ظریف
DIN ISO ۵۲۵ (۰۸ - ۲۰۰۰) طبق ساختار		
رقم مشخصه	ساختار	
۳۰	<div style="display: flex; align-items: center; justify-content: center;"> <div style="border: 1px solid red; padding: 5px; transform: rotate(-90deg); transform-origin: center;">دانه درشت (منفذدار)</div> <div style="border: 1px solid red; padding: 5px; transform: rotate(90deg); transform-origin: center;">دانه ریز (منزراکم)</div> </div>	
...		
۱۴		
۱۳		
۱۲		
۱۱		
۱۰		
۹		
۸		
۷		
۶		
۵		
۴		
۳		
۲		
۱		
۰		



شکل ۱-۲



شکل ۲-۲- دیاگرام بار پره‌ای بر حسب  $f_z = \text{mm}$
















شکل ۲-۳- سرعت پیشروی میز بر حسب  $f_z = \text{mm/min}$

زاویه تمایل $\lambda$	زاویه براده $\gamma$	زاویه گوه $\beta$	زاویه آزاد $\alpha$	عمق براده برداری a mm	مقدار پیشروی f mm	سرعت براده برداری $V_c$ m/min	استحکام کششی $R_m$ N/mm <sup>۲</sup>	جنس قطعه کار
۰° ... ۴° -۴°	۱۸°	۶۴°	۸°	۰,۵	۰,۱	۷۵ ... ۶۰	<۵۰۰	فولاد معمولی ساختمان, فولاد کربور,
				۳	۰,۵	۶۵ ... ۵۰		
				۶	۱,۰	۵۰ ... ۳۵		
۰° ... ۴° -۴°	۱۴°	۶۸°	۸°	۰,۵	۰,۱	۷۰ ... ۵۰	۵۰۰ ... ۷۰۰	فولاد بهسازی, فولاد ابزاری, فولاد ریختگی
				۳	۰,۵	۵۰ ... ۳۰		
				۶	۱,۰	۳۵ ... ۲۵		
۰° ... ۴° ۰°	۰° ... ۲۰°	۶۲° ... ۸۲°	۸°	۰,۵	۰,۱	۹۰ ... ۶۰	<۷۰۰	فولادهای اتومات
				۳	۰,۳	۷۵ ... ۵۰		
				۶	۰,۶	۵۵ ... ۳۵		
۰° -۴°	۰° ... ۶°	۷۸° ... ۸۲°	۸°	۰,۵	۰,۱	۴۰ ... ۳۲	<۲۵۰	چدن ها
				۳	۰,۳	۳۲ ... ۲۳		
				۶	۰,۶	۲۳ ... ۱۵		
آلیاژهای مس	۱۸° ... ۳۰°	۵۰° ... ۶۲°	۱۰°	۳	۰,۳	۱۵۰ ... ۱۰۰	-	
				۶	۰,۶	۱۲۰ ... ۸۰		
آلیاژهای Al -	۲۵° ... ۳۵°	۴۵° ... ۵۵°	۱۰°	۶	۰,۶	۱۸۰ ... ۱۲۰	<۹۰۰	
				۳	۰,۲	۲۵۰ ... ۱۵۰	بدون مواد پرکننده: دور پلاست ترمو پلاست	
		۸۰°		۳	۰,۲	۴۰۰ ... ۲۰۰		

عدد دوران n - سرعت برش v - قطر d









d به mm	سرعت برش											
	۸	۱۰	۱۵	۲۰	۲۵	۳۰	۳۵	۴۰	۵۰	۸۰	۱۰۰	۱۵۰
	عدد دوران در دقیقه											
۵	۵۱۰	۶۳۶	۹۵۵	۱۲۷۲	۱۵۹۰	۱۹۱۲	۲۲۳۰	۲۵۴۸	۳۱۸۰	۵۰۹۵	۶۳۶۰	۹۵۵۰
۶	۴۲۵	۵۳۱	۷۹۷	۱۰۶۰	۱۳۲۵	۱۵۹۳	۱۸۵۶	۲۱۲۴	۲۶۵۰	۴۲۴۰	۵۳۰۰	۸۰۰۰
۷	۳۶۴	۴۵۵	۶۸۳	۹۱۰	۱۱۳۶	۱۳۶۵	۱۵۹۳	۱۸۲۰	۲۲۷۵	۳۶۳۰	۴۵۵۰	۶۸۰۰
۸	۳۱۸	۴۰۰	۵۹۷	۷۹۶	۹۹۶	۱۱۹۴	۱۳۹۳	۱۵۹۲	۱۹۹۰	۳۱۸۰	۳۹۸۰	۶۰۰۰
۹	۲۸۳	۳۵۴	۵۳۰	۷۰۸	۸۸۶	۱۰۶۰	۱۲۴۰	۱۴۱۵	۱۷۷۰	۲۸۳۰	۳۵۴۰	۵۲۰۰
۱۰	۲۵۵	۳۱۸	۴۷۸	۶۳۷	۷۹۶	۹۵۶	۱۱۲۵	۱۲۷۴	۱۵۹۰	۲۵۵۰	۳۱۸۰	۴۸۰۰
۱۱	۲۳۱	۲۸۹	۴۳۴	۵۸۰	۷۲۴	۸۶۸	۱۰۱۳	۱۱۵۷	۱۴۴۵	۲۳۱۰	۲۸۹۰	۴۳۵۰
۱۲	۲۱۲	۲۶۵	۳۹۸	۵۳۱	۶۶۳	۷۹۶	۹۲۸	۱۰۶۰	۱۳۲۵	۲۱۳۰	۲۶۶۰	۴۰۰۰
۱۴	۱۸۲	۲۲۸	۳۴۱	۴۵۵	۵۶۸	۶۸۲	۷۹۶	۹۱۰	۱۱۳۶	۱۸۲۰	۲۲۸۰	۳۴۱۰
۱۶	۱۵۹	۱۹۹	۲۹۸	۳۹۸	۴۹۷	۵۹۷	۶۹۵	۷۹۶	۹۹۵	۱۵۹۰	۱۹۹۰	۲۹۸۰
۱۸	۱۴۲	۱۷۷	۲۶۵	۳۵۴	۴۴۳	۵۳۰	۶۲۰	۷۰۸	۸۸۵	۱۴۲۰	۱۷۷۰	۲۶۶۰
۲۰	۱۲۸	۱۵۹	۲۳۹	۳۱۹	۳۹۸	۴۷۸	۵۵۸	۶۳۷	۷۹۵	۱۲۷۰	۱۵۹۰	۲۳۹۰
۲۲	۱۱۶	۱۴۵	۲۱۷	۲۹۰	۳۶۲	۴۳۴	۵۰۶	۵۷۹	۷۲۳	۱۱۵۰	۱۴۵۰	۲۱۷۰
۲۵	۱۰۲	۱۲۸	۱۹۲	۲۵۵	۳۱۹	۳۸۳	۴۴۶	۵۱۰	۶۳۸	۱۰۲۰	۱۲۸۰	۱۹۱۰
۲۸	۹۱	۱۱۴	۱۷۱	۲۲۷	۲۸۴	۳۴۱	۳۹۸	۴۵۵	۵۶۸	۹۱۰	۱۱۴۰	۱۷۱۰
۳۲	۸۰	۱۰۰	۱۴۹	۱۹۹	۲۴۹	۲۹۸	۳۴۸	۳۹۸	۴۹۸	۸۰۰	۱۰۰۰	۱۴۹۰
۳۶	۷۱	۸۹	۱۳۳	۱۷۷	۲۲۱	۲۶۵	۳۱۰	۳۵۴	۴۴۲	۷۱۰	۸۹۰	۱۳۳۰
۴۰	۶۴	۸۰	۱۱۹	۱۵۹	۱۹۹	۲۳۹	۲۷۸	۳۱۸	۳۹۳	۶۴۰	۸۰۰	۱۲۰۰
۴۵	۵۷	۷۱	۱۰۶	۱۴۲	۱۷۷	۲۱۴	۲۴۸	۲۸۳	۳۵۴	۵۷۰	۷۱۰	۱۰۶۰
۵۰	۵۱	۶۴	۹۶	۱۲۷	۱۵۹	۱۹۱	۲۲۳	۲۵۵	۳۱۸	۵۱۰	۶۴۰	۹۵۰
۵۵	۴۶	۵۸	۸۷	۱۱۶	۱۴۵	۱۷۴	۲۰۳	۲۳۱	۲۹۸	۴۶۰	۵۸۰	۸۷۰
۶۰	۴۳	۵۳	۸۰	۱۰۶	۱۳۳	۱۵۹	۱۸۶	۲۱۲	۲۶۵	۴۲۰	۵۳۰	۸۰۰
۷۰	۳۶	۴۵	۶۸	۹۱	۱۴۴	۱۳۶	۱۶۹	۱۸۲	۲۲۷	۳۶۰	۴۵۰	۶۸۰
۸۰	۳۲	۴۰	۶۰	۸۰	۱۰۰	۱۱۹	۱۳۹	۱۵۹	۱۹۹	۳۲۰	۴۰۰	۶۰۰
۹۰	۲۸	۳۵	۵۳	۷۱	۸۹	۱۰۶	۱۲۴	۱۴۲	۱۷۷	۲۸۵	۳۵۵	۵۳۰
۱۰۰	۲۶	۳۲	۴۸	۶۴	۸۰	۹۶	۱۱۱	۱۲۷	۱۵۹	۲۵۵	۳۲۰	۴۸۰
۱۱۰	۲۳	۲۹	۴۳	۵۸	۷۳	۸۷	۱۰۱	۱۱۶	۱۴۵	۲۳۲	۲۹۰	۴۳۵
۱۲۵	۲۰	۲۶	۳۸	۵۱	۶۴	۷۶	۸۹	۱۰۲	۱۲۷	۲۰۰	۲۵۵	۳۸۰
۱۴۰	۱۸	۲۳	۳۴	۴۶	۵۷	۶۸	۸۰	۹۱	۱۱۴	۱۸۰	۲۲۸	۳۴۰
۱۶۰	۱۶	۲۰	۳۰	۴۰	۵۰	۶۰	۷۰	۸۰	۱۰۰	۱۶۰	۲۰۰	۳۰۰
۱۸۰	۱۴	۱۷	۲۷	۳۵	۴۴	۵۳	۵۳	۷۱	۸۸	۱۴۰	۱۷۵	۲۶۵
۲۰۰	۱۲	۱۶	۲۴	۳۲	۴۰	۴۸	۶۲	۶۴	۸۰	۱۲۵	۱۶۰	۲۴۰
۲۲۰	۱۱,۶	۱۴	۲۲	۲۹	۳۶	۴۳	۵۰	۵۷	۷۱	۱۱۴	۱۴۳	۲۱۰
۲۵۰	۱۰,۲	۱۲,۷	۱۹	۲۵	۳۲	۳۸	۴۴	۵۱	۶۴	۱۰۰	۱۲۵	۱۹۰
۲۷۵	۹,۲	۱۱,۶	۱۷	۲۳	۲۹	۳۵	۴۰	۴۷	۵۸	۹۳	۱۱۵	۱۷۵
۳۰۰	۸,۵	۱۰,۶	۱۶	۲۱	۲۶	۳۲	۳۷	۴۳	۵۳	۸۵	۱۰۵	۱۶۰
۳۵۰	۷,۲	۹,۱	۱۴	۱۸	۲۲	۲۸	۳۲	۳۶	۴۵	۷۳	۹۱	۱۳۵
۴۰۰	۶,۳	۷,۹	۱۲	۱۶	۲۰	۲۴	۲۸	۳۲	۴۰	۶۴	۸۰	۱۲۰
۴۵۰	۵,۶	۷,۱	۱۰,۶	۱۴	۱۸	۲۱	۲۴	۲۸	۳۶	۵۷	۷۱	۱۰۵
۵۰۰	۵	۶,۴	۹,۵	۱۳	۱۶	۱۹	۲۲	۲۶	۳۲	۵۱	۶۴	۹۵

TN ۴۰-۵۰				
				
	۲۲/۴	۱۸۰	۴۵	۳۵۵
	۳۱/۵	۲۵۰	۶۳	۵۰۰
	۴۵	۳۵۵	۹۰	۷۱۰
	۶۳	۵۰۰	۱۲۵	۱۰۰۰
	۹۰	۷۱۰	۱۸۰	۱۴۰۰
	۱۲۵	۱۰۰۰	۲۵۰	۲۰۰۰
 تعداد دوران قابل تنظیم میله کار U/min				

سرعت برش مناسب در تراشکاری بر حسب متر بر دقیقه (جنس رنده فولاد تندبر)				
مقدار پیشروی بر حسب میلی متر در هر دور				جنس قطعه کار
۱/۶	۰/۸	۰/۴	۰/۲	
۱۴	۱۹	۲۵	۳۴	st۵۰
۱۲	۱۶	۲۱	۲۸	st۶۰
۹/۵	۱۳	۱۷	۲۲	st۷۰
۶/۷	۹/۵	۱۳	۲۲	چدن خاکستری
۲۷	۴۳	۶۳	۹۵	برنج
۲۷	۳۲	۴۰	۴۸	برنز
-	۱۷	۲۵	۳۸	آلیاژهای آلومینیوم ۱۱٪ تا ۱۳٪ si



تعداد دندانان در یک اینچ برای پیچ‌های ویتورث  
گام دندانان بر حسب میلی‌متر در پیچ‌های متریک  
مقدار پیشروی

وئورٿ (انچي)	۱۱۲	۱	۲	۳	۴	۵	۶			۱	۲	۳	۴	۵	۶	۲				
	mm	۱:۱	B				۰.۷	۰.۵		۱:۱	B	۳۲	۳۶	۴۴	۴۸	۵۶	۸۰			
			C								C	۱۶	۱۸	۲۲	۲۴	۲۸	۴۰			
			A								A	۸	۹	۱۱	۱۲	۱۴	۲۰			
		۸:۱	B							۸:۱	B	۴	۴ 1/۲	۵ 1/۲	۶	۷	۱۰			
			C								C	۲	۲ 1/۴	۳ 1/۴	۳	۳ 1/۲	۵			
			A								A	۱			1 1/۲	۱ 3/۴	۲ 1/۲			
	مٽرڪ	mm	۱:۱	B	۰/۰.۸	۰/۰.۹	۰/۱.۱	۰/۱.۲	۰/۱.۴	۰/۲.۰		۱:۱	B	۰/۵			۰/۷.۵	۱/۲.۵		
				C	۰/۱.۶	۰/۱.۸	۰/۲.۲	۰/۲.۴	۰/۲.۸	۰/۴.۰			C	۱			۱/۵	۱/۷.۵		۲/۵
				A	۰/۳.۲	۰/۳.۶	۰/۴.۴	۰/۴.۸	۰/۵.۶	۰/۸.۰			A	۲			۳	۳/۵		۵
		۸:۱	B	۰/۶.۴	۰/۷.۲	۰/۸.۸	۰/۹.۶	۱/۱.۲	۱/۶.۰	۸:۱		B	۴	۴/۵	۵/۵	۶	۷	۱۰		
			C	۰/۲.۸	۱/۴.۴	۱/۷.۶	۱/۹.۲	۲/۲.۴	۳/۲.۰			C	۸	۹	۱۱	۱۲	۱۴	۲۰		
			A	۲/۵.۶	۲/۸.۸	۳/۵.۲	۳/۸.۴	۴/۴.۸	۶/۴.۰			A	۱۶	۱۸	۲۲	۲۴	۲۸	۴۰		
	TN۴۰A	a											۳۰							
		b	 δ mm										۴۸							
		c																		
		d											۱۲۰							
		TN۵۰A	a											۳۰						
			b	 δ mm										۸۰						
			c																	
			d											۱۲۰						

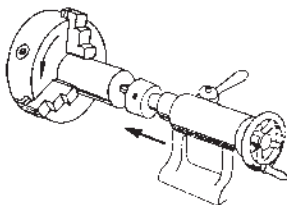
گام میله هادی

چرخ‌دنده‌های تعویضی

جدول مشخصات سوراخ جای مرغک

حد اقل عمق سوراخ t	قطر خزینه d <sub>۲</sub>	اضافه طول لازم a	اندازه اسمی d <sub>۱</sub>	قطر قطعه کار به میلی‌متر D
۲/۲	۲/۵	۳	۱	۳ تا ۹
۳/۵	۴	۵	۱/۶	بیش از ۹ تا ۱۵
۵/۵	۶/۳	۷	۲/۵	بیش از ۱۵ تا ۳۰
۹	۱۰	۱۱	۴	بیش از ۳۰ تا ۶۰


اندازه اسمی مته مرغک‌ها ( $d_p$ ) با توجه به قطر پیشانی قطعه کار و دور آنها با توجه به اندازه اسمی مته مرغک انتخاب می‌شود. لازم به ذکر است که مته مرغک زدن با در نظر گرفتن حداقل عمق سوراخ ( $t_p$ ) و قطر خزینه ( $d_p$ ) بایستی انجام گیرد.



سرعت برشی تیغ فرزها

## فرزکاری

### محاسبه دور و سرعت پیشروی

	$v_c$	سرعت برش	$n = \frac{v_c}{\pi \cdot d}$ دور تیغه فرز
	$v_f$	سرعت پیشروی	
	$d$	قطر تیغه فرز	
	$R$	دور تیغه فرز	
	$f_z$	پیشروی به ازای هر لبه	
	$Z$	تعداد لبه براده‌برداری	
			$v_f = f_z \cdot Z \cdot n$ سرعت پیشروی

مقادیر حدودی سرعت براده‌برداری  $v_c$  به  $m/min$  و پیشروی  $f_z$  به لبه تیغه فرز  $mm$

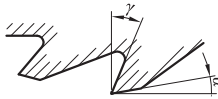
تیغه فرز		نوع ماشین کاری	مواد غیر آلیاژی تا Rm 700N/mm <sup>۲</sup>	فولاد آلیاژی تا Rm 750N/mm <sup>۲</sup>	فولاد آلیاژی تا Rm 1000N/mm <sup>۲</sup>	چدن سختی تا ۱۸۰ HB	آلیاژهای مس	فلزات سبک
تیغه فرز غلطکی	تیغه فرزهای از جنس فولاد تندبر							
	خشن تراشی	v <sub>c</sub>	30.....40	25.....30	15.....20	20.....25	60.....150	150..210
		f <sub>z</sub>	0/1.....0/2	0/1.....0/15	0/1.....0/15	0/1..... 0/3	0/1.....0/25	0/15..0/2
	پرداخت	v <sub>c</sub>	30.....40	25.....30	15.....20	20..... 25	60.....150	200 300
		f <sub>z</sub>	0/05.....0/1	0/05.....0/1	0/05.....0/1	0/1...0/15	0/1.....0/15	0/1...0/15
	تیغه فرز با لبه‌های براده‌برداری فلز سخت							
	خشن تراشی	v <sub>c</sub>	80.....150	80.....150	60.....120	70.....120	150.....400	350...800
		f <sub>z</sub>	0/1.....0/3	0/1.....0/3	0/1.....0/3	0/2.....0/4	0/1.....0/2	0/15
	پرداخت	v <sub>c</sub>	100.....200	100.....200	80.....150	100...160	150.....400	400..1200
		f <sub>z</sub>	0/05.....0/15	0/05...0/15	0/03.....0/1	0/1.....0/2	0/05.....0/1	0/08

تیغه فرزهای از جنس فولاد تندبر

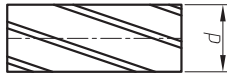
<div>تیغه فرز پیشانی</div> 	خشن تراشی	$v_e$	30.....40	25.....30	15.....20	20.....25	60.....150	150.....250
		$f_z$	0/1.....0/2	0/1.....0/2	0/1.....0/15	0/15....0/3	0/2.....0/3	0/2.....0/3
	پرداخت	$v_e$	30.....40	25.....30	15.....20	20.....25	60.....150	200.....300
		$f_z$	0/05.....0/1	0/05.....0/1	0/05.....0/1	0/1.....0/2	0/1.....0/2	0/1.....0/2
	تیغه فرز با لبه‌های براده‌برداری فلز سخت							
	خشن تراشی	$v_e$	80.....150	80.....150	60.....120	70.....120	150.....400	350....800
		$f_z$	0/1.....0/3	0/1.....0/3	0/1.....0/3	0/1.....0/3	0/08....0/15	0/1.....1/2
	پرداخت	$v_e$	100.....300	100.....300	80.....150	100.....160	150.....400	400..1200
		$f_z$	0/1.....0/2	0/1.....0/2	0/06.....0/15	0/1.....0/2	0/05.....0/1	0/08..0/15
	تیغه فرز با لبه‌های براده‌برداری تکه ویدیایی							
<div>تیغه فرز کلگی</div> 	خشن تراشی	$v_e$	80.....150	80.....150	60.....120	70.....120	150.....400	350...800
		$f_z$	1/0.....0/3	0/1.....0/3	0/1.....0/3	0/1.....0/3	0/08....0/15	0/1.....0/2
	پرداخت	$v_e$	100.....300	100.....300	80.....150	100.....160	150.....400	400..1200
		$f_z$	1/0.....0/2	0/1.....0/2	0/06.....0/15	0/1.....0/2	0/05....0/1	0/08..0/15

## فرز کردن

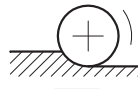
مبنای تعداد دندانه‌ها و زاویه برش بر پایه تیغ فرز از فولاد تندبر قرار دارد



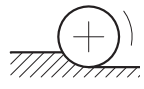
زاویه آزاد =  $\alpha$   
زاویه براده =  $\gamma$



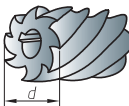
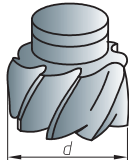
$\lambda$  = زاویه انحراف زاویه تمایل  
لبه برنده با محور

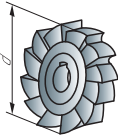



فرز کردن مخالف



فرز کردن همراه








نوع تیغه فرز	فولاد معمولی تا استحکام 75 kg/mm <sup>2</sup>					مواد پرمقاومت تا استحکام 100 kg/mm <sup>2</sup>					فلزات سبک				
	Ø	تعداد دنده	زاویه برش ∧			Ø	تعداد دنده	زاویه برش ∧			Ø	تعداد دنده	زاویه برش ∧		
	d	z	α	γ	λ	d	z	α	γ	λ	d	z	α	γ	λ
 غلطکی	40	6	مخالف			40	10	مخالف			40	4	مخالف		
	50	6	7° 10° 38°			50	10	۴° ۵° ۳۵°			50	4	8° 25° 45°		
	60	6				60	10				60	4			
	75	6	همراه			75	12	همراه			75	5	همراه		
	90	8				90	14				90	5			
	110	8	12° 16° 35°	110	16	8° 12° 30°	110	6	14° 30° 45°						
	130	10		130	16		130	6							
	150	19		150	18		150	8							
 غلطکی پیشانی تراش	40	8	مخالف			40	12	مخالف			40	4	مخالف		
	50	10	7° 10° 20°			50	14	4° 5° 20°			50	5	8° 25° 35°		
	60	10				60	14				60	6			
	75	10				75	16				75	6			
	90	12				90	18				90	6			
	110	12		110	20		110	7							
	130	14		130	22		130	8							
	150	16		150	24		150	10							

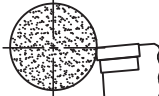
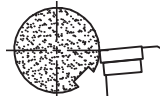
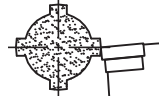
 <p>پولکی</p>	50	10	مخالف			50	16	مخالف			50	4	مخالف		
	60	10				60	16				60	6			
	75	12	$\alpha$	$\gamma$	$\lambda$	75	18	$\alpha$	$\gamma$	$\lambda$	75	6	$\alpha$	$\gamma$	$\lambda$
	90	12	7°	12°	15°	90	20	5°	6°	10°	90	8	8°	25°	30°
	110	14				110	22				110	8			
	130	16	همراه			130	24	همراه			130	10	همراه		
	150	18	$\alpha$	$\gamma$	$\lambda$	150	26	$\alpha$	$\gamma$	$\lambda$	150	10	$\alpha$	$\gamma$	$\lambda$
	175	18				175	28				175	12			
	200	20	12°	18°	15°	200	30	8°	14°	12°	200	12	14°	30°	30°
 <p>انگشتی</p>	10	4	مخالف			10	6	مخالف			10	3	مخالف		
	12	4				12	6				12	3			
	14	5	7°	8°	15°	14	6	4°	6°	15°	14	3	8°	20°	25°
	16	5				16	8				16	3			
	20	6				20	8				20	4			
	24	6				24	8				24	4			
	30	6				30	10				30	4			
	36	6				36	10				36	5			
	40	6				40	10				40	5			

## تراش کاری با رنده های سرامیکی

مقادیر حدودی تراش کاری با تکه های برشی سرامیکی									
زاویه میل $\lambda$	زاویه براده $\gamma$	زاویه آزاد $\alpha$	عمق براده برداری a به mm			پیشروی f به mm			استحکام کششی R <sub>m</sub> یا N/mm <sup>2</sup> سختی
			ظریف	پر داخت	خشن تراشی	ظریف	پر داخت	خشن تراشی	
-۴°	۰°...+۶°	+۵°	۰/۳	۰/۵...۱	۵	۰/۱...۰/۲	۰/۴...۰/۲	۰/۵...۰/۳	۱۸۰...۹۰۰
									<۴۰۰
									۱۵۰...۷۵۰
									۱۲۰...۶۰۰
-۴°	۰°...+۶°	+۵°	۰/۳	۰/۵...۱	۵	۰/۱...۰/۲	۰/۴...۰/۲	۰/۶...۰/۴	۵۰...۲۲۰
									۵۳ HRC
-۴°	۰°...+۶°	+۵°	۰/۳	۰/۵...۱	۵	۰/۱...۰/۲	۰/۴...۰/۲	۰/۶...۰/۴	۱۵۰...۱۰۰۰
									۲۳۰...۳۰۰ HB
-۴°	۱۰°...-۶°	+۵°	۰/۳	۰/۵...۱	۵	۰/۱...۰/۲	۰/۴...۰/۲	۰/۶...۰/۴	۲۰۰...۹۰
									۵۰۰ HV

## تراش کاری با فلزات سخت

تراش کاری، مقادیر تنظیم									
مقادیر حدودی تراش کاری با تکه ویدیا									
جنس قطعه کار	سختی برینل HB	پیشروی f mm	سرعت براده برداری V <sub>c</sub> m/min						
			تکه ویدیا بدون پوشش، شرایط براده برداری			تکه ویدیا پوشش دار، شرایط براده برداری			
									
			نوع تکه ویدیا، مثلاً			نوع فلز سخت، مثلاً			
			P۱۵C K۱۵C	P۲۵C K۲۵C	P۳۵C K۳۵C	P۱۰	P۴۰	K۱۰	
فولادهای ساختمانی معمولی مثلاً فولادهای اتومات st ۳۳... st ۶۰-۲	۹۰...۲۳۰	۰/۱...۰/۲۵	۲۵۵	۲۰۰	۱۶۵	۱۶۵	۱۱۰	-	
		۰/۳...۰/۵	۲۳۵	۱۷۵	۱۳۵	۱۴۵	۹۰	-	
		۰/۶...۱/۵	۱۸۵	۱۴۵	۱۰۰	۱۲۰	۸۰	-	
فولاد کربوره مثلاً C۱۰، Ck۱۰، C۱۵ ۱۶MnCr۵، ۱۵CrNi۶	۱۴۰...۳۷۰	۰/۱...۰/۲۵	۲۷۰	۲۳۵	۱۶۵	۱۵۵	۹۵	-	
		۰/۳...۰/۵	۲۳۰	۲۰۰	۱۴۵	۱۴۰	۸۰	-	
		۰/۶...۱/۵	۲۰۰	۱۷۰	۱۱۵	۱۱۵	۷۰	-	
فولادهای بهسازی مثلاً C۳۵، C۴۵، C۶۰ Ck۳۵، Ck۴۵، Ck۶۰ ۳۴Cr۴، ۴۲CrMo۴ ۵۰CrV۴، ۳۴CrNiMo۶	۱۶۰...۲۶۰	۰/۱...۰/۲۵	۲۳۰	۱۸۰	۱۴۰	۱۲۰	۸۵	-	
		۰/۳...۰/۵	۲۱۰	۱۶۰	۱۲۰	۱۰۵	۷۵	-	
		۰/۶...۱/۵	۱۷۵	۱۳۵	۱۰۰	۹۰	۶۵	-	
	۲۳۰...۳۷۰	۰/۱...۰/۲۵	۱۵۰	۱۳۰	۱۰۰	۱۱۰	۸۵	-	
		۰/۳...۰/۵	۱۲۵	۱۰۵	۹۰	۹۰	۷۵	-	
		۰/۶...۱/۵	۱۰۰	۸۵	۸۰	۸۰	۶۰	-	

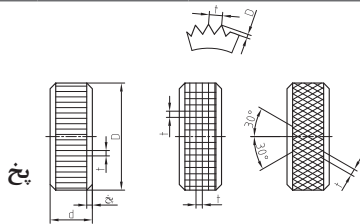
فولادهای نیتروژنه مثلاً ۳۴CrAlMo۵, ۳۴CrAlNiV		۰/۱...۰/۲۵ ۰/۳...۰/۵ ۰/۶...۱/۵	۱۶۵ ۱۳۵ ۱۱۰	۱۳۵ ۱۱۰ ۹۰	۱۱۰ ۹۰ ۷۵	۱۱۵ ۹۰ ۸۰	۸۰ ۷۰ ۶۵	- - -
فولادهای سردکار مثلاً ۱۰۰Cr۶, X۲۱۰Cr۱۲ ۶۰WCrV۷		۰/۱...۰/۲۵ ۰/۳...۰/۵ ۰/۶...۱/۵	۱۷۰ ۱۳۰ ۹۰	۱۷۵ ۱۰۵ ۹۰	۹۰ ۸۰ ۷۰	۹۵ ۸۵ ۷۵	۸۰ ۵۵ ۴۵	- - -
فولادهای گرم کار مثلاً X۲۰Cr۱۳ X۴۲Cr۱۳		۰/۱...۰/۲۵ ۰/۳...۰/۵ ۰/۶...۱/۵	۱۴۰ ۱۲۰ ۱۰۵	۱۱۵ ۱۰۰ ۹۰	۹۰ ۸۰ ۷۰	۱۰۰ ۸۵ ۷۵	۷۰ ۶۰ ۵۰	- - -
فولادهای ریختگی مثلاً GS-۳۸, GS-۵۲ GS-۶۰, GS-۱۷CrMo۵		۰/۱...۰/۲۵ ۰/۳...۰/۵ ۰/۶...۱/۵	۲۰۰ ۱۶۰ ۱۲۵	۱۴۰ ۱۲۰ ۱۰۵	۱۱۰ ۹۰ ۸۰	۱۱۵ ۹۵ ۸۰	۸۰ ۷۰ ۶۰	- - -
چدن ها مثلاً GG-۱۰, GG-۱۵ GG-۲۰		۰/۱...۰/۲۵ ۰/۳...۰/۵ ۰/۶...۱/۵	۲۲۰ ۱۸۰ ۱۴۰	۲۰۰ ۱۶۰ ۱۲۰	۱۴۰ ۱۲۰ ۹۰	- - -	- - -	۱۴۰ ۱۲۰ ۱۰۰
آلیاژهای آلومینیوم (۶...۱۲٪ Si)		...۰/۱ ۰/۱۵...۰/۳ ۰/۳۵...۰/۶	۶۰۰ ۵۰۰ ۴۰۰	- - -	- - -	- - -	- - -	۶۰۰ ۴۰۰ ۲۵۰
مس و آلیاژهای مس		...۰/۱ ۰/۱۵...۰/۳ ۰/۳۵...۰/۶	- - -	- - -	- - -	- - -	- - -	۵۰۰ ۴۰۰ ۲۰۰
شرایط براده برداری								
معنی	شرایط براده برداری خوب تا خیلی خوب	تراش کاری منقطع جزئی پوسته های نازک ریختگی یا نورد پوسته های ماسه سوزی	شرایط براده برداری نامناسب تراش کاری منقطع بزرگ پوسته های ضخیم ریختگی یا نورد					

۱- مقادیر حدودی گرد شده و برای عمر ۱۵ دقیقه داده شده است.

۱- مقادیر حدودی گرد شده و برای عمر ۱۵ دقیقه داده شده است.

فلزات سخت (ویدیا، الماس)					
گروه اصلی براده برداری و گروه کاربردی					
مقایسه با (منسوخ) DIN ۴۹۹۰					
خواص مقادیر حدودی	گروه کاربردی براده برداری		مواد	فرایند کار	علامت کوتاه
	گروه اصلی، مشخصه رنگ				
سخت سخت سخت سخت سخت سخت	P آبی	P۰۱	مواد براده بلند فولادهای ساختمانی معمولی فولادهای کربوره - بهسازی و نیتروبه فولادهای ابزاری تا ۴۵HRC فولادهای آلیاژی فولاد ریختگی چدن چکش خوار براده بلند	تراش کاری ظریف، سوراخ کاری ظریف	
		P۱۰		تراش کاری، فرز کاری، پیچ بری	
		P۲۰		تراش کاری، کپی تراشی، پیچ بری	
		P۳۰		تراش کاری، فرز کاری، گاه تراشی	
		P۴۰		تراش کاری، کله زنی، گاهی در تراش کاری اتومات	
		P۵۰		تراش کاری، کله زنی، تراش کاری اتومات	
سخت سخت سخت سخت	M زرد	M۱۰	مواد براده بلند و کوتاه؛ چدن خاکستری، فولاد ریختگی-آلیاژی، فولاد اتومات، فلزات غیر آهنی	تراش کاری	
		M۲۰		تراش کاری، فرز کاری	
		M۳۰		تراش کاری، فرز کاری، کله زنی	
		M۴۰		تراش کاری، کپی تراشی، گاه تراشی، تراش کاری اتومات	
سخت سخت سخت سخت	K قرمز	K۰۱	مواد براده بلند و کوتاه، فولاد سخت شده تا بالای ۴۵HRC چدن سفید، چدن خاکستری، فلزات غیر آهنی، مواد غیر آهنی مثلاً مواد مصنوعی، چوبهای چندان و سخت	تراش کاری ظریف، سوراخ کاری ظریف فرز کاری پرداخت	
		K۱۰		تراش کاری، فرز کاری، سوراخ کاری، برق زنی خزینه کاری، خان کشی، پرداخت دقیق	
		K۲۰		تراش کاری، فرز کاری، پیچ بری، سوراخ کاری عمیق	
		K۳۰		تراش کاری، کله زنی، فرز کاری	
		K۴۰		تراش کاری، کله زنی	

انتخاب قرقره های آج بر حسب قطر - طول و فاصله از تقسیمات با توجه به جنس مواد مختلف

					
فیبر برای فولاد برنج و آلومینیوم	برای لاستیک سخت	برای همه موارد	طول ها l	قطر d	فیبر t =
t =	t	t	همه طول ها	تا ۸	۰/۶
۰/۶	۰/۶	۰/۵ ۰/۶		۸-۱۶	۰/۸
۰/۶	۰/۶	۰/۵ ۰/۶	تا ۶	۱۶-۳۲	۰/۸
۰/۸	۰/۸	۰/۸	بیش از ۶		۱

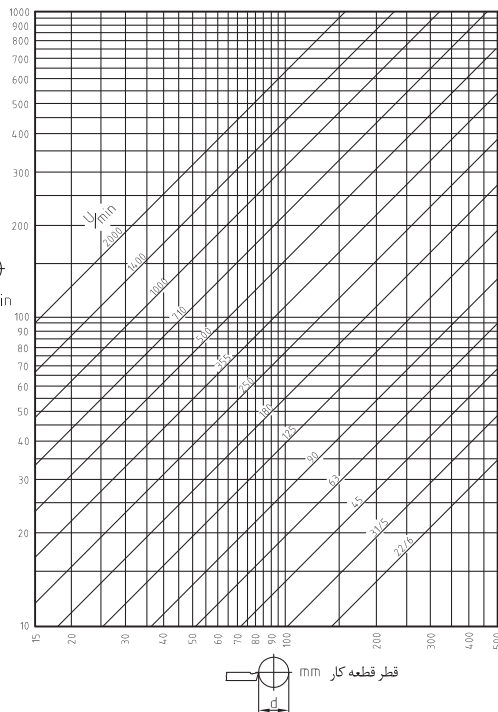


۳۲-۶۳	تا ۶	۰/۶	۰/۶	۰/۶	۰/۸
	۶-۱۶	۰/۸	۰/۸	۰/۸	۱
	۱۶	۱	۱	۱	۱/۲
۶۳-۱۰۰	۶	۰/۸	۰/۸	۰/۸	۰/۸
	۶-۱۶				۱
	۱۶-۳۲	۱	۱	۱	۱/۲
	۳۲	۱/۲	۱/۲	۱/۲	۱/۶

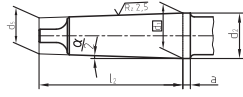
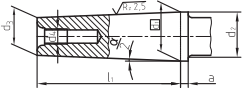
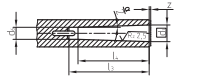
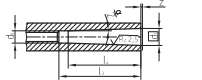
## سرعت برش و تعداد دوران در تراش کاری

سرعت برش مناسب را می‌توان با توجه به جنس رنده، جنس قطعه کار و مقدار پیشروی از جدول سرعت برش در تراش کاری انتخاب نمود.  
با در نظر گرفتن سرعت برش مناسب و قطر قطعه کار می‌توان تعداد دوران مناسب را از رابطه زیر محاسبه نمود.  
تعداد دوران قابل تنظیم را نیز می‌توان با در نظر گرفتن سرعت برش مناسب و قطر قطعه کار از دیاگرام زیر تعیین نمود.

$$n = \frac{v \times 1000}{d \times \pi}$$



# مخروط متریک، مخروط مورس، مخروط تند

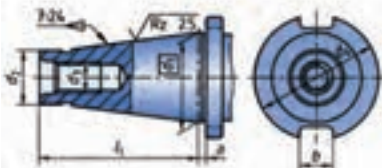
مخروط مورس و متریک		طبق (۰۵-۱۹۸۷) DIN ۲۲۸-۱	
<p>فرم B: تنه مخروطی با لبه بیرون آور</p> 		<p>فرم A: تنه مخروطی با رزوه بست</p> 	
<p>فرم D: گلوبی مخروط مربوط به فرم B</p> 		<p>فرم C: گلوبی مخروط مربوط به فرم A</p> 	

فرم های DK, CK, BK, AK هر کدام کانال هایی جهت مواد روغنکاری و خنک کاری دارند.

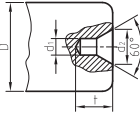
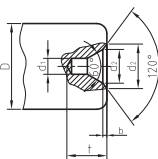
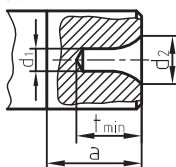
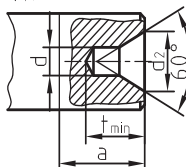
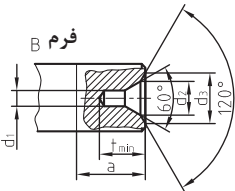
نوع مخروط	شماره	تنه مخروطی							تنه مخروطی				مخروط		
		$d_1$	$d_r$	$d_r$	$d_r$	$d_3$	$l_1$	$a$	$I_r$	$d_1 H_{11}$	$I_r$	$I_r$	$Z'$	باریک شدگی	$\frac{\alpha}{\gamma}$
مخروط متریک (ME)	۴	۴	۴.۱	۲.۹	-	-	۲۳	۲	-	۳	۲۵	۲۰	۰.۵	۱:۲۰	۱.۴۳۲°
	۶	۶	۶.۲	۴.۴	-	-	۳۲	۳	-	۴.۶	۳۴	۲۸	۰.۵		
مخروط مورس (MK)	۰	۹.۰۴۵	۹.۲	۶.۴	-	۶.۱	۵۰	۳	۵۶.۵	۶.۷	۵۲	۴۵	۱	۱:۱۹.۲۱۲	۱.۴۹۱°
	۱	۱۲.۰۶۵	۱۲.۲	۹.۴	M۶	۹	۵۳.۵	۳.۵	۶۲	۹.۷	۵۶	۴۷	۱	۱:۲۰.۰۴۷	۱.۴۲۹°
	۲	۱۷.۷۸۰	۱۸.۰	۱۴.۶	M۱۰	۱۴	۶۴	۵	۷۵	۱۴.۹	۶۷	۵۸	۱	۱:۲۰.۰۵۲	۱.۴۳۱°
	۳	۲۳.۸۲۵	۲۴.۱	۱۹.۸	M۱۲	۱۹.۱	۸۱	۵	۹۴	۲۰.۲	۸۴	۷۲	۱	۱:۱۹.۹۲۲	۱.۴۳۸°
	۴	۳۱.۲۶۷	۳۱.۶	۲۵.۹	M۱۶	۲۵.۲	۱۰۲.۵	۶.۵	۱۱۷.۵	۲۶.۵	۱۰۷	۹۲	۱	۱:۱۹.۲۵۴	۱.۴۸۸°
	۵	۴۴.۳۹۹	۴۴.۷	۳۷.۶	M۲۰	۳۶.۵	۱۲۹.۵	۶.۵	۱۴۹.۵	۳۸.۲	۱۳۵	۱۱۸	۱	۱:۱۹.۰۰۲	۱.۵۰۷°
	۶	۶۳.۳۴۸	۶۳.۸	۵۳.۹	M۲۴	۵۲.۴	۱۸۲	۸	۲۱۰	۵۴.۸	۱۸۸	۱۶۴	۱	۱:۱۹.۱۸۰	۱.۴۹۳°
مخروط متریک (MK)	۸۰	۸۰	۸۰.۴	۷۰.۲	M۳۰	۶۹	۱۹۶	۸	۲۲۰	۷۱.۵	۲۰۲	۱۷۰	۱.۵	۱:۲۰	۱.۴۳۲°
	۱۰۰	۱۰۰	۱۰۰.۵	۸۸.۴	M۳۶	۸۷	۲۳۲	۱۰	۲۶۰	۹۰	۲۴۰	۲۰۰	۱.۵		
	۱۲۰	۱۲۰	۱۲۰.۶	۱۰۶.۶	M۳۶	۱۰۵	۲۶۸	۱۲	۳۰۰	۱۰۸.۵	۲۷۶	۲۳۰	۱.۵		
	۱۶۰	۱۶۰	۱۶۰.۸	۱۴۳	M۴۸	۱۴۱	۳۴۰	۱۶	۳۸۰	۱۴۵.۵	۳۵۰	۲۹۰	۲		
	۲۰۰	۲۰۰	۲۰۱.۰	۱۷۹.۴	M۴۸	۱۷۷	۴۱۲	۲۰	۴۶۰	۱۸۲.۵	۴۲۴	۳۵۰	۲		
→		تنه مخروطی متریک، فرم B، شماره ۸۰، کیفیت تلرانس - زاویه مخروط AT۶: AT۶ DIN ۲۲۸-ME-B۸۰ تنه مخروطی													
		(۱) اندازه کنترل $d_1$ می تواند حداکثر تا فاصله Z جلو گوی می مخروط قرار گیرد.													

(۱) اندازه کنترل  $d_1$  می تواند کنترک تا فاصله Z جلو گلوبی مخروط قرار گیرد.

طبق (۱۲-۱۹۷۸) DIN ۱۰۸۰-۱			شافت مخروط تند برای ابزار و فشنگی فرم A					
شماره	d <sub>۱</sub>	d <sub>۱</sub> ±۰.۱	d <sub>۲</sub>	d <sub>۲</sub> ±۰.۴	l <sub>۱</sub>	a±۰.۲	b	H <sub>۱۲</sub>
۳۰	۳۱.۷۵	۱۷.۴	M۱۲	۵۰	۶۸.۴	۱.۶	۱۶.۱	
۴۰	۴۴.۴۵	۲۵.۳	M۱۶	۶۳	۹۳.۴	۱.۶	۱۶.۱	
۵۰	۶۹.۸۵	۳۹.۶	M۲۴	۹۷.۵	۱۲۶.۸	۳.۲	۲۵.۷	
۶۰	۱۰۷.۹۵	۶۰.۲	M۳۰	۱۵۶	۲۰۶.۸	۳.۲	۲۵.۷	
۷۰	۱۶۵.۱	۹۲	M۳۶	۲۳۰	۲۹۶	۴	۳۲.۴	
۸۰	۲۵۴	۱۴۰	M۴۸	۳۵۰	۴۶۹	۶	۴۰.۵	
→	DIN ۲۰۸۰ - A ۴۰ AT۴ تنه مخروطی تند							
	فرم A شماره ۴۰، کیفیت تلرانس - زاویه مخروط AT۴							



## جدول سوراخ‌های جای مته مرگ

فرم و اندازه‌های سوراخ‌های سوراخ بر جای مرگک بر حسب میلی‌متر								
فرم A بدون خزینۀ محافظ	قطر قطعۀ کار	فرم A			فرم B			فرم B با خزینۀ محافظ
		$d_1$	$d_2$	t	$d_1$	$d_2$	t	
		(۵/۸)	۲	۱/۸	-	-	-	
 <p>از انتخاب اندازه‌های داخل پرانتر حتی‌الامکان خودداری نمایید.</p>	۹ تا ۳	۱	۲/۵	۲/۲	۵/۴	۲/۵	۲/۶	
	بیش از (۹-۱۲)	(۱/۲۵)	۳/۱۵	۲/۸	۵/۵	۳/۱۵	۳/۳	
	بیش از (۱۲-۱۵)	۱/۶	۴	۳/۵	۵/۵	۴	۴	
	بیش از (۱۵-۲۰)	(۲)	۵	۴/۵	۵/۶	۵	۵/۱	
	بیش از (۲۰-۳۰)	۲/۵	۶/۳	۵/۵	۵/۸	۶/۳	۶/۳	
	بیش از (۳۰-۴۰)	(۳/۱۵)	۸	۷	۵/۹	۸	۷/۹	
	بیش از (۴۰-۶۰)	۴	۱۰	۹	۱/۲	۱۰	۱۰/۲	
	بیش از (۶۰-۹۰)	(۵)	۱۲/۵	۱۱	۱/۶	۱۲/۵	۱۲/۶	
	بیش از (۹۰-۱۲۰)	۶/۳	۱۶	۱۴	۱/۸	۱۶	۱۵/۸	
	بیش از (۱۲۰-۱۸۰)	(۸)	۲۰	۱۸	-	-	-	
سوراخ مته مرگک								
فرم R					فرم A			
فرم B								
$d_1$ قطر سوراخ مته مرگک به mm $F_G$ وزن قطعۀ تراشکاری به N $F_{GI}$ وزن اعمالی بر سوراخ مته مرگک به N $R_m$ استحکام کششی به $N/mm^2$ $a$ طول براده برداری به mm $f$ پیشروی به mm		$d_1 = \frac{1}{15} \sqrt{\frac{(F_{GI} + \frac{1}{5} \cdot a \cdot f \cdot R_m)^{2/9}}{R_m}}$ <p>نیروی وزن روی سوراخ مته مرگک دو قطعۀ استوانه‌ای</p> $F_{GI} = \frac{F_G}{2}$						
		فرم A: با سطح نشیمن تخت، بدون خزینۀ کمکی فرم B: با سطح نشیمن تخت با خزینۀ کمکی فرم R: با سطح نشیمن قوسی بدون خزینۀ کمکی						

## مفاهیم و جداول فتوولتاییک

انواع فناوری های سلول های خورشیدی به همراه بازده و هزینه های مربوطه

فناوری	واحد	نسل اول		نسل دوم			نسل سوم		
		سیلکون تک کریستالی (sc-Si)	سیلکون پلی کریستالی (pc-Si)	سیلکون آمورف (a-Si)	CIS/CIGS	کادمیم تلورید (CdTe)	CPV	حاصل به رنگ (DSSC)	ارگانیک یا پلیمری (OPV)
بهترین راندمان سلولهای خورشیدی در شرایط آزمایشگاهی استاندارد	%	۲۴/۷	-	۱۰/۴ و ۱۳/۲	۲۰/۳	۱۶/۵	۴۳/۵	۱۱/۱	۱۱/۱
راندمان سلوله های تایید شده در شرایط آزمایشگاهی استاندارد	%	۲۴-۲۰	۱۸-۱۴	۸-۶	۱۰-۱۲	۸-۱۰	۳۶-۴۱	۸/۸	۸/۳
راندمان ماژولهای فتوولتایک تجاری شده در شرایط آزمایشگاهی استاندارد	%	۱۹-۱۵	۱۵-۱۳	۸-۵	۱۱-۷	۸-۱۱	۲۵-۳۰	۵-۱	۱
هزینه کنونی ماژولهای فتوولتایک	دلار آمریکا بر وات	<۱/۴	<۱/۴	تقریباً ۰/۸	تقریباً ۰/۹	تقریباً ۰/۹	-	-	-
سهم بازار در سال ۲۰۰۹	%	۸۳	۳	۱	۱۳	-	-	-	-
سهم بازار در سال ۲۰۱۰	%	۸۷	۲	۲	۹	-	-	-	-
ماکزیمم توان خروجی ماژولهای فتوولتایک	وات	-	۳۲۰	۳۰۰	۱۲۰	۱۲۰	۱۲۰	-	-
سایز ماژولهای فتوولتایک	مترمربع	۲	۲/۵-۱-۴	۱/۴	۰/۶-۱	۰/۷۲	-	-	-
فضای مورد نیاز برای هر کیلووات	مترمربع	۷	۸	۱۵	۱۰	۱۱	-	-	-
وضعیت تجاری سازی		به بلوغ رسیده با تولید انبوه		فاز اولیه توسعه با تولید متوسط		فاز اولیه توسعه با تولید محدود	به تازگی تجاری شده با تولید محدود	فاز R&D	

• به طور کلی برای طراحی سیستم فتوولتاییک باید اصول اولیه زیر نظر گرفته شود:

**۱** سیستم فتوولتاییکی که طراحی می شود باید انتظارات مصرف کنندگان را برآورده نماید. این انتظارات معمولاً شامل کاهش هزینه های ماهیانه برق، فواید زیست محیطی، ذخیره انرژی و غیره می شود. همچنین، ابعاد و جهت گیری آرایه های فتوولتاییک باید به گونه ای انتخاب و تنظیم شوند که بتوانند میزان انرژی مورد نظر را تأمین کنند.

**۲** لازم است اطمینان حاصل شود که پشت بام و یا دیگر مکان های نصب تجهیزات فتوولتاییک،

توانایی تحمل وزن پانل‌ها و تجهیزات مربوطه را دارد.

۳ برای تمام تجهیزات مورد استفاده در فضای باز، باید مواد مقاوم در برابر نور خورشید و هوا مورد استفاده قرار گیرد.

۴ پانل‌ها باید در مکانی نصب شوند که میزان سایه ایجادشده به وسیله تجهیزات مجاور، شاخ و برگ درختان، لوله‌ها و غیره به کمترین میزان خود برسد.

۵ سیستم باید به گونه‌ای طراحی شود که با مقررات ساختمان و تأسیسات الکتریکی آن مطابقت داشته باشد.

۶ سیستم باید به گونه‌ای طراحی شود که تلفات انرژی در سیم‌ها، فیوزها، سوئیچ‌ها و غیره به کمترین مقدار برسد.

۷ چنانچه باتری در سیستم مورد استفاده قرار می‌گیرد، باید باتری‌های مناسب در نظر گرفته شود.

- علاوه بر اصول اولیه فوق، لازم است پیش از شروع طراحی سیستم فتوولتائیک، بررسی و مطالعه در زمینه محل به کارگیری سیستم فتوولتائیک انجام گردد. برای این منظور باید طراح خبره محل مورد نظر را مورد بازدید قرار دهد و موارد زیر را بررسی و تعیین نماید:

۱ ارزیابی ایمنی حرفه‌ای و سلامتی کار در حین کارکردن در محل مورد نظر.

۲ ارزیابی میزان دسترسی به نور خورشید در محل مورد نظر.

۳ تعیین زاویه تابش و جهت‌گیری محلی که آرایه‌های فتوولتائیک بر روی آن نصب می‌شوند.

۴ بررسی فضای نصب آرایه‌ها و امکان نصب آرایه‌ها بر روی و تعیین کلیات نحوه نصب آرایه‌ها.

۵ تعیین محل نصب مبدل.

۶ تعیین نحوه سیم‌کشی.

۷ بررسی لزوم نمایش گرهای کنترل‌کننده پانل و محل نصب آن.

## مشخصات فنی ماژول فتوولتائیک:

### مشخصه فنی باتری:

عنوان	واحد
توان بیشینه در شرایط استاندارد	وات
ولتاژ یکسو شده بیشینه در شرایط استاندارد	ولت (DC)
ولتاژ در نقطه توان بیشینه در شرایط استاندارد	ولت
جریان در نقطه توان بیشینه در شرایط استاندارد	آمپر
ولتاژ مدار باز در شرایط استاندارد	ولت
جریان اتصال کوتاه در شرایط استاندارد	آمپر
بیشینه جریان مجاز در شرایط استاندارد	آمپر
محدوده دمای مجاز	درجه سانتی گراد
دمای نامی	درجه سانتی گراد
بازده	درصد
خطای مقدار توان خروجی	±۵٪
تعداد سلول‌ها	عدد
ابعاد سلول‌ها	میلی متر
قطر شیشه جلو	میلی متر
ابعاد ماژول	میلی متر
وزن	کیلوگرم
عنوان	واحد محاسبه
توان نامی	وات
خطای توان تولیدی	درصد

ولت	حداکثر ولتاژ (Vmp)
آمپر	حداکثر جریان (Imp)
آمپر	جریان مدار باز (IsC)
ولت	ولتاژ مدار باز (Voc)
درجه سانتیگراد	محدوده دمای مجاز
ولت	پیشینه ولتاژ سیستم
متر	ابعاد
کیلوگرم	وزن
درصد توان نامی و زمان ضمانت بر حسب سال	شرایط ضمانت توان خروجی

مشخصه فنی کنترل کننده شارژ:

عنوان	واحد محاسبه
بیشترین جریان مدار باز ورودی به ماژول	آمپر
حداکثر جریان خروجی	آمپر
حداکثر مصرف داخلی	میلی آمپر
ولتاژ پایان شارژ (float)	ولت
میزان افزایش ولتاژ شارژ برای یک ساعت	ولت
حداقل ولتاژ جهت اتصال مجدد (SOC/LVR)	ولت / درصد
حداقل ولتاژ جهت جلوگیری از تخلیه بیش از حد باتری (SOC / LVD)	ولت / درصد
محدوده دمای مجاز	درجه سانتیگراد
ابعاد کابل پایانه سیستم	میلی متر مربع
وزن	گرم
ابعاد	میلی متر

اطلاعات شاخص PSH: ضریب متوسط درجه حرارت منطقه در زمستان:

متوسط درجه حرارت منطقه در زمستان		ضریب
درجه سانتی گراد	درجه فانهایت	
۲۶/۷	۸۰	۱
۲۱/۲	۷۰	۱/۰۴
۱۵/۶	۶۰	۱/۱۱
۱۰	۵۰	۱/۱۹
۴/۴	۴۰	۱/۳
-۱/۱	۳۰	۱/۴
-۶/۷	۲۰	۱/۵۹

عنوان	واحد محاسبه	عنوان	واحد محاسبه
ولتاژ AC	ولت	نمایشگر LED	
محدوده مجاز ولتاژ	ولت	تلفات بی باری	وات
جریان نامی متناوب	آمپر	محدوده ردیابی نقطه کار	ولت
		بیشینه توان	
محدوده مجاز جریان	آمپر	محدوده تولید توان راکتیو	کیلو ولت آمپر راکتیو
توان نامی	کیلووات	محدوده دمای مجاز	درجه سانتی گراد
نوع موج	-	محدوده رطوبت مجاز	درصد
فرکانس	هرتز	محدوده فشار مجاز هوای محیط	کیلو پاسکال
ضریب توان مجاز	-	بازده	درصد
ضریب اعوجاج TDD	درصد	ابعاد	متر
بیشینه جریان یکسو شده	آمپر	وزن	کیلو گرم
ولتاژ مدار باز	ولت	کابل‌های ورودی	-
		کابل‌های خروجی	

## مشخصات فنی و الزامات مورد نظر برای کابینت باطری خانه و سایر تجهیزات:

- ۱ برای قرارگیری باطری‌ها، اینورتر، شارژ کنترل و کلیدهای حفاظتی باید از کابین فلزی مناسب برای این منظور و مطابق با استانداردهای رایج استفاده شود.
  - ۲ برای هر پکیج باید کابین جداگانه در نظر گرفته شود. کابین باطری‌ها و سایر تجهیزات می‌تواند به صورت مشترک یا مجزا باشد. الزاماً برای باطری‌ها باید یک کابین فلزی در نظر گرفته شود.
  - ۳ سایز و ابعاد کابین (کابین‌ها) مناسب با نوع و تعداد باطری‌ها و تجهیزات مورد استفاده باید باشد به طوری که جابه‌جایی و تعویض باطری‌ها و تجهیزات به سهولت انجام گیرد.
  - ۴ فاصله بین باطری‌ها به منظور دفع حرارت کافی و مناسب باشد.
  - ۵ جهت ارتباط بین باطری خانه‌ها و نهایتاً ارتباط با شارژ کنترل خورشیدی از کانکتور مناسب استفاده شود به طوری که امکان جداسازی و اتصال مجدد باطری خانه به سهولت امکان پذیر باشد.
  - ۶ فاصله کف کابین از زمین حداقل ۵ و حداکثر ۱۰ سانتی متر باشد.
  - ۷ ورق استفاده شده برای کف و دیواره‌ها از نوع ضخیم با مقاومت مناسب باشد و استراکچر مقاوم در برابر پیچش و خمش حین کار و انتقال باشد.
  - ۸ رنگ بدنه از نوع کوره‌ای - پودر الکترواستاتیک باشد.
  - ۹ شرایط بسته‌بندی باید طوری در نظر گرفته شود که به لحاظ نگهداری کمترین فضا و به لحاظ حمل و نقل با ساده‌ترین ابزار و با اطمینان از عدم آسیب امکان پذیر باشد.
- با توجه به وزن باتری‌ها طراحی بدنه طوری باشد که باتری خانه از نظر ایستایی از استحکام لازم برخوردار باشد.

## جداول و استانداردهای برق صنعتی

برای بیان جنس هادی و عایق به کار رفته در کابل‌ها و همچنین توضیحات بیشتر از جدول زیر استفاده می‌کنیم.

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

### انواع کنتاکتورها و کاربرد آنها

نوع جریان	استاندارد و طبقه‌بندی کنتاکتور	مورد استفاده
AC	AC۱	بار اهمی - بار غیراندکیتیو یا با اندکتیویته ضعیف - گرم‌کن برقی با ضریب توان حدود $\cos\phi = 0.95$
	AC۲	برای راه‌اندازی موتورهای آسنکرون روتور سیم‌پیچی، بدون ترمز جریان مخالف، جریان راه‌اندازی بستگی به مقاومت مدار روتور دارد.
	AC۲	برای راه‌اندازی موتور آسنکرون روتور سیم‌پیچی با ترمز جریان مخالف
	AC۳	برای راه‌اندازی موتور آسنکرون روتور قفسه‌ای - هنگام قطع جریان نامی از تیغه‌های کنتاکتور عبور می‌کند - تحمل جریان راه‌اندازی ۵ تا ۷ برابر جریان نامی
	AC۴	برای راه‌اندازی موتور آسنکرون روتور قفسه‌ای - به کار بردن ترمز جریان مخالف تغییر جهت گردش الکتروموتور روتور قفسه‌ای - تعداد دفعات قطع و وصل زیاد در فواصل زمانی اندک



نوع جریان	AC۱۱	کنتاکتور کمکی - کنتاکتور فرمان بدون داشتن کنتاکت قدرت (کوئل مغناطیسی) - استفاده فقط در مدار فرمان
DC	DC۱	بار اهمی - بار غیر اندکتیو یا با اندکتیویته ضعیف - گرم کن برقی
	DC۲	راه اندازی موتور شنت - قطع کردن موتور هنگام کار
	DC۳	برای راه اندازی موتور شنت با تعداد دفعات قطع و وصل زیاد در فواصل زمانی اندک - مدار ترمز
	DC۴	راه اندازی موتور سری - قطع موتور هنگام کار
	DC۵	راه اندازی موتور سری با تعداد دفعات قطع و وصل زیاد، در فواصل زمانی اندک - تغییر جهت گردش موتور - مدار ترمز
	DC۱۱	کنتاکتور کمکی - کنتاکتور فرمان - کوئل مغناطیسی

### جدول انتخاب کنتاکتور، بی متال و فیوز

برای موتورهایی که به صورت مستقیم (یک ضرب) به شبکه متصل می شوند

ولتاژ ۲۲۰-۲۴۰V		ولتاژ ۳۸۰V		جریان کنتاکتور	جریان بی متال	جریان فیوز
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	۱/۵	۲	۹	۲/۵-۴	۲-۴
۰/۵۵	۰/۷۵	۱/۱	۱/۵	۹	۲/۵-۴	۴-۶
۰/۷۵	۱	۱/۵	۲	۹	۲/۵-۴	۴-۶
۱/۱	۱/۵	۲/۲	۳	۹	۴-۶	۶-۸
۱/۵	۲	۳	۴	۹	۴-۶	۸-۱۲
				۹	۵/۵-۸	۸-۱۲
۲/۲	۳	۴	۵/۵	۱۶	۷-۱۰	۱۰-۱۲

۳	۴	۵/۵	۷/۵	۱۶	۱۰-۱۳	۱۲-۱۶
۴	۵/۵	۷/۵	۱۰	۱۶	۱۳-۱۵	۱۶-۲۰
				۱۶	۱۴-۱۸	۱۶-۲۰
۵/۵	۷/۵	۱۰	۱۳/۵	۲۵	۱۸-۲۵	۲۰-۲۵
		۱۱	۱۵	۲۵	۱۸-۲۵	۲۵
۷/۵	۱۰	۱۵	۲۰	۴۰	۲۳-۳۲	۳۲-۴۰
۱۰	۱۳/۵	۱۸/۵	۲۵	۴۰	۳۰-۴۰	۴۰
۱۱	۱۵			۴۰	۳۰-۴۰	۴۰
		۲۲	۳۰	۶۳	۳۸-۵۰	۵۰-۶۳
۱۵	۲۰			۶۳	۴۸-۵۷	۶۳
۱۸/۵	۲۵	۳۰	۴۰	۶۳	۴۸-۵۷	۶۳
				۶۳	۵۷-۶۶	۶۳
۲۲	۳۰	۲۷	۵۰	۸۰	۶۶-۸۰	۸۰
		۴۵	۶۰	۱۲۵	۷۵-۱۰۵	۱۰۰
۳۰	۴۰	۵۵	۷۵	۱۲۵	۹۵-۱۲۵	۱۲۵

انتخاب کنتاکتور، بی‌متال و فیوز  
برای موتورهایی که به صورت ستاره مثلث راه‌اندازی می‌شوند

ولتاژ ۲۲۰-۲۴۰V		ولتاژ ۳۸۰V		جریان کنتاکتور	جریان بی‌متال	جریان فیوز
KW	HP	KW	HP	A	A	A
۴	۵/۵	۷/۵	۱۰	۱۲	۷-۱۰	۱۶
				۱۲	۷-۱۰	۲۰
۵/۵	۷/۵	۱۰	۱۳/۵	۱۲	۱۰-۱۲	۲۰
		۱۱	۱۵	۱۶	۱۳-۱۸	۲۵
۷/۵	۱۰	۱۵	۲۰	۱۶	۱۳-۱۸	۳۲
۱۰	۱۳/۵	۱۸/۵	۲۵	۲۵	۱۸-۲۵	۴۰
۱۱	۱۵			۲۵	۱۸-۲۵	۴۰
				۲۵	۱۸-۲۵	۵۰
		۲۲	۳۰	۴۰	۲۳-۳۲	۵۰-۶۳
۱۵	۲۰			۴۰	۲۳-۳۲	۶۳
۱۸/۵	۲۵	۳۰	۴۰	۴۰	۳۰-۴۰	۶۳
				۴۰	۳۰-۴۰	۸۰
				۴۰	۳۰-۴۰	۸۰
۲۲	۳۰	۳۷	۵۰	۶۳	۳۸-۵۰	۸۰
				۶۳	۳۸-۵۰	۱۰۰
		۴۵	۶۰	۶۳	۴۸-۵۷	۱۰۰
۳۰	۴۰	۵۵	۷۵	۶۳	۵۷-۶۶	۱۲۵
۳۷	۵۰			۸۰	۶۰-۸۰	۱۲۵
۴۵	۶۰	۷۵	۱۰۰	۱۲۵	۷۵-۱۰۵	۱۶۰
				۱۲۵	۷۵-۱۰۵	۲۰۰
۵۵	۷۵	۹۰	۱۲۵	۱۲۵	۹۵-۱۲۵	۲۰۰



## ورودی و خروجی های دیجیتال سری 5



معلومات عامة												معلومات إضافية			
الرقم	الاسم	الجنس	التاريخ	الوقت	المكان	الدرجة	الوقت	الوقت	الوقت	الوقت	الوقت	الوقت	الوقت	الوقت	الوقت
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32
33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48
49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64
65	66	67	68	69	70	71	72	73	74	75	76	77	78	79	80
81	82	83	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96
97	98	99	100	101	102	103	104	105	106	107	108	109	110	111	112
113	114	115	116	117	118	119	120	121	122	123	124	125	126	127	128
129	130	131	132	133	134	135	136	137	138	139	140	141	142	143	144
145	146	147	148	149	150	151	152	153	154	155	156	157	158	159	160
161	162	163	164	165	166	167	168	169	170	171	172	173	174	175	176
177	178	179	180	181	182	183	184	185	186	187	188	189	190	191	192
193	194	195	196	197	198	199	200	201	202	203	204	205	206	207	208
209	210	211	212	213	214	215	216	217	218	219	220	221	222	223	224
225	226	227	228	229	230	231	232	233	234	235	236	237	238	239	240
241	242	243	244	245	246	247	248	249	250	251	252	253	254	255	256
257	258	259	260	261	262	263	264	265	266	267	268	269	270	271	272
273	274	275	276	277	278	279	280	281	282	283	284	285	286	287	288
289	290	291	292	293	294	295	296	297	298	299	300	301	302	303	304
305	306	307	308	309	310	311	312	313	314	315	316	317	318	319	320
321	322	323	324	325	326	327	328	329	330	331	332	333	334	335	336
337	338	339	340	341	342	343	344	345	346	347	348	349	350	351	352
353	354	355	356	357	358	359	360	361	362	363	364	365	366	367	368
369	370	371	372	373	374	375	376	377	378	379	380	381	382	383	384
385	386	387	388	389	390	391	392	393	394	395	396	397	398	399	400
401	402	403	404	405	406	407	408	409	410	411	412	413	414	415	416
417	418	419	420	421	422	423	424	425	426	427	428	429	430	431	432
433	434	435	436	437	438	439	440	441	442	443	444	445	446	447	448
449	450	451	452	453	454	455	456	457	458	459	460	461	462	463	464
465	466	467	468	469	470	471	472	473	474	475	476	477	478	479	480
481	482	483	484	485	486	487	488	489	490	491	492	493	494	495	496
497	498	499	500	501	502	503	504	505	506	507	508	509	510	511	512
513	514	515	516	517	518	519	520	521	522	523	524	525	526	527	528
529	530	531	532	533	534	535	536	537	538	539	540	541	542	543	544
545	546	547	548	549	550	551	552	553	554	555	556	557	558	559	560
561	562	563	564	565	566	567	568	569	570	571	572	573	574	575	576
577	578	579	580	581	582	583	584	585	586	587	588	589	590	591	592
593	594	595	596	597	598	599	600	601	602	603	604	605	606	607	608
609	610	611	612	613	614	615	616	617	618	619	620	621	622	623	624
625	626	627	628	629	630	631	632	633	634	635	636	637	638	639	640
641	642	643	644	645	646	647	648	649	650	651	652	653	654	655	656
657	658	659	660	661	662	663	664	665	666	667	668	669	670	671	672
673	674	675	676	677	678	679	680	681	682	683	684	685	686	687	688
689	690	691	692	693	694	695	696	697	698	699	700	701	702	703	704
705	706	707	708	709	710	711	712	713	714	715	716	717	718	719	720
721	722	723	724	725	726	727	728	729	730	731	732	733	734	735	736
737	738	739	740	741	742	743	744	745	746	747	748	749	750	751	752
753	754	755	756	757	758	759	760	761	762	763	764	765	766	767	768
769	770	771	772	773	774	775	776	777	778	779	780	781	782	783	784
785	786	787	788	789	790	791	792	793	794	795	796	797	798	799	800
801	802	803	804	805	806	807	808	809	810	811	812	813	814	815	816
817	818	819	820	821	822	823	824	825	826	827	828	829	830	831	832
833	834	835	836	837	838	839	840	841	842	843	844	845	846	847	848
849	850	851	852	853	854	855	856	857	858	859	860	861	862	863	864
865	866	867	868	869	870	871	872	873	874	875	876	877	878	879	880
881	882	883	884	885	886	887	888	889	890	891	892	893	894	895	896
897	898	899	900	901	902	903	904	905	906	907	908	909	910	911	912
913	914	915	916	917	918	919	920	921	922	923	924	925	926	927	928
929	930	931	932	933	934	935	936	937	938	939	940	941	942	943	944
945	946	947	948	949	950	951	952	953	954	955	956	957	958	959	960
961	962	963	964	965	966	967	968	969	970	971	972	973	974	975	976
977	978	979	980	981	982	983	984	985	986	987	988	989	990	991	992
993	994	995	996	997	998	999	1000	1001	1002	1003	1004	1005	1006	1007	1008
1009	1010	1011	1012	1013	1014	1015	1016	1017	1018	1019	1020	1021	1022	1023	1024
1025	1026	1027	1028	1029	1030	1031	1032	1033	1034	1035	1036	1037	1038	1039	1040
1041	1042	1043	1044	1045	1046	1047	1048	1049	1050	1051	1052	1053	1054	1055	1056
1057	1058	1059	1060	1061	1062	1063	1064	1065	1066	1067	1068	1069	1070	1071	1072
1073	1074	1075	1076	1077	1078	1079	1080	1081	1082	1083	1084	1085	1086	1087	1088
1089	1090	1091	1092	1093	1094	1095	1096	1097	1098	1099	1100	1101	1102	1103	1104
1105	1106	1107	1108	1109	1110	1111	1112	1113	1114	1115	1116	1117	1118	1119	1120
1121	1122	1123	1124	1125	1126	1127	1128	1129	1130	1131	1132	1133	1134	1135	1136
1137	1138	1139	1140	1141	1142	1143	1144	1145	1146	1147	1148	1149	1150	1151	1152
1153	1154	1155	1156	1157	1158	1159	1160	1161	1162	1163	1164	1165	1166	1167	1168
1169	1170	1171	1172	1173	1174	1175	1176	1177	1178	1179	1180	1181	1182	1183	1184
1185	1186	1187	1188	1189	1190	1191	1192	1193	1194	1195	1196	1197	1198	1199	1200
1201	1202	1203	1204	1205	1206	1207	1208	1209	1210	1211	1212	1213	1214	1215	1216
1217	1218	1219	1220	1221	1222	1223	1224	1225	1226	1227	1228	1229	1230	1231	1232
1233	1234	1235	1236	1237	1238	1239	1240	1241	1242	1243	1244	1245	1246	1247	1248
1249	1250	1251	1252	1253	1254	1255	1256	1257	1258	1259	1260	1261	1262	1263	1264
1265	1266	1267	1268	1269	1270	1271	1272	1273	1274	1275	1276	1277	1278	1279	1280
1281	1282	1283	1284	1285	1286	1287	1288	1289	1290	1291	1292	1293	1294	1295	1296
1297	1298	1299	1300	1301	1302	1303	1304	1305	1306	1307	1308	1309	1310	1311	1312
1313	1314	1315	1316	1317	1318	1319	1320	1321	1322	1323	1324	1325	1326	1327	1328
1329	1330	1331	1332	1333	1334	1335	1336	1337	1338	1339	1340	1341	1342	1343	1344
1345	1346	1347	1348	1349	1350	1351	1352	1353	1354	1355	1356	1357	1358	1359	1360
1361	1362	1363	1364	1365	1366	1367	1368	1369	1370	1371	1372	1373	1374	1375	1376
1377	1378	1379	1380	1381	1382	1383	1384	1385	1386	1387	1388	1389	1390	1391	1392
1393	1394	1395	1396	1397	1398	1399	1400	1401	1402	1403	1404	1405	1406	1407	1408
1409	1410	1411	1412	1413	1414	1415	1416	1417	1418	1419	1420	1421	1422	1423	1424
1425	1426	1427	1428	1429	1430	1431	1432	1433	1434	1435	1436	1437	1438	1439	1440
1441	1442	1													

ماژولهای آنالوگ سری S قابل نصب به PLC از سمت راست

این آزمایش به تمام مدارهای سری 5 واصل می شود. در مدارهای سری 5، می توان از یک مدار ساده 5 وولتی که در مدارهای اینجیستل استفاده کرد. تمام تجهیزات این نوعی که با 5 وولتی و با 5 ولت PLC تمام می شود.

[illegible]

مکاتولهائی انکوائری سرورس S قابل نصب ہے۔ PLC / صنعتی ویب

این مدل‌ها به PLC های DNP-285V, DNP-42SE, DNP-205X2, DNP-125X2 متصل می‌شوند. برای مدل‌ها 424 و 425 مدل‌های آنالوگ مستقیم هستند. می‌توان از مستقیم و غیر مستقیم آنالوگ استفاده کرد. مدل‌های 424 و 425 مستقیم فقط از مستقیم استفاده می‌شوند.

[illegible]

ماژولهای دما سری S قابل نصب به PLC از صنعت و است

مدای که در PLC نمایش داده می شود دارای دقت  $0.1^{\circ}\text{C}$  می باشد برای مثال عدد 273 به معنای  $27.3^{\circ}\text{C}$  می باشد.

ماژول ترموکوپل

مشخصات	DMP04TC-S
توان مصرفی	24VDC (-15% - +20%) 2W
تعداد ورودی	4 کانال ترموکوپل
نوع سنسور دما	J (-100~700 $^{\circ}\text{C}$ ) K (-100~1000 $^{\circ}\text{C}$ ) R (-10~1700 $^{\circ}\text{C}$ ) S (-10~1700 $^{\circ}\text{C}$ ) T (-100~350 $^{\circ}\text{C}$ )
دقت اندازه گیری	0.1 $^{\circ}\text{C}$
زمان اندازه گیری	تعداد کانالها $\times$ 200ms
نحوه اتصال به CPU	اتصال از صنعت و است CPU با آدرس دهی از 0~7
پورت RS-485	دارای پورت RS485 و پروتوکول MODBUS RTU/ASCII
دامت کاری و رطوبت مجاز	5~95% ، 0~55 $^{\circ}\text{C}$



## PLC های سری EC3 (سری اقتصادی)

کامپایلر و مونیتور برای این مدل PLC، ندارد.



مشخصات									
EC3 - AC/DC									
10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
20	30	40	50	60	70	80	90	100	110
نوع برق ورودی: AC/DC									
I <sup>+</sup> NO/NC									
I <sup>-</sup> NO/NC									
نوع									
NO/NC									
نوع									
I <sup>+</sup> NO/NC I <sup>-</sup> NO/NC									
NO/NC NO/NC									
نوع									
I <sup>+</sup> NO/NC I <sup>-</sup> NO/NC									
NO/NC NO/NC									

## PLC های سری ES2

مشخصات									
ES2 - AC/DC									
10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
20	30	40	50	60	70	80	90	100	110
نوع برق ورودی: AC/DC									
I <sup>+</sup> NO/NC									
I <sup>-</sup> NO/NC									
نوع									
NO/NC									
نوع									
I <sup>+</sup> NO/NC I <sup>-</sup> NO/NC									
NO/NC NO/NC									
نوع									
I <sup>+</sup> NO/NC I <sup>-</sup> NO/NC									
NO/NC NO/NC									



## PLC های سری EX2

مشخصات									
EX2 - AC/DC									
10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
20	30	40	50	60	70	80	90	100	110
نوع برق ورودی: AC/DC									
I <sup>+</sup> NO/NC									
I <sup>-</sup> NO/NC									
نوع									
NO/NC									
نوع									
I <sup>+</sup> NO/NC I <sup>-</sup> NO/NC									
NO/NC NO/NC									
نوع									
I <sup>+</sup> NO/NC I <sup>-</sup> NO/NC									
NO/NC NO/NC									







**HMI (Human machine interface)**



2004-2005	2005-2006	2006-2007	2007-2008	2008-2009	2009-2010	2010-2011	2011-2012	2012-2013	2013-2014	2014-2015	2015-2016	2016-2017	2017-2018	2018-2019	2019-2020	2020-2021	2021-2022	2022-2023	2023-2024	2024-2025	2025-2026	2026-2027	2027-2028	2028-2029	2029-2030	2030-2031	2031-2032	2032-2033	2033-2034	2034-2035	2035-2036	2036-2037	2037-2038	2038-2039	2039-2040	2040-2041	2041-2042	2042-2043	2043-2044	2044-2045	2045-2046	2046-2047	2047-2048	2048-2049	2049-2050	2050-2051	2051-2052	2052-2053	2053-2054	2054-2055	2055-2056	2056-2057	2057-2058	2058-2059	2059-2060	2060-2061	2061-2062	2062-2063	2063-2064	2064-2065	2065-2066	2066-2067	2067-2068	2068-2069	2069-2070	2070-2071	2071-2072	2072-2073	2073-2074	2074-2075	2075-2076	2076-2077	2077-2078	2078-2079	2079-2080	2080-2081	2081-2082	2082-2083	2083-2084	2084-2085	2085-2086	2086-2087	2087-2088	2088-2089	2089-2090	2090-2091	2091-2092	2092-2093	2093-2094	2094-2095	2095-2096	2096-2097	2097-2098	2098-2099	2099-2100	2100-2101	2101-2102	2102-2103	2103-2104	2104-2105	2105-2106	2106-2107	2107-2108	2108-2109	2109-2110	2110-2111	2111-2112	2112-2113	2113-2114	2114-2115	2115-2116	2116-2117	2117-2118	2118-2119	2119-2120	2120-2121	2121-2122	2122-2123	2123-2124	2124-2125	2125-2126	2126-2127	2127-2128	2128-2129	2129-2130	2130-2131	2131-2132	2132-2133	2133-2134	2134-2135	2135-2136	2136-2137	2137-2138	2138-2139	2139-2140	2140-2141	2141-2142	2142-2143	2143-2144	2144-2145	2145-2146	2146-2147	2147-2148	2148-2149	2149-2150	2150-2151	2151-2152	2152-2153	2153-2154	2154-2155	2155-2156	2156-2157	2157-2158	2158-2159	2159-2160	2160-2161	2161-2162	2162-2163	2163-2164	2164-2165	2165-2166	2166-2167	2167-2168	2168-2169	2169-2170	2170-2171	2171-2172	2172-2173	2173-2174	2174-2175	2175-2176	2176-2177	2177-2178	2178-2179	2179-2180	2180-2181	2181-2182	2182-2183	2183-2184	2184-2185	2185-2186	2186-2187	2187-2188	2188-2189	2189-2190	2190-2191	2191-2192	2192-2193	2193-2194	2194-2195	2195-2196	2196-2197	2197-2198	2198-2199	2199-2200	2200-2201	2201-2202	2202-2203	2203-2204	2204-2205	2205-2206	2206-2207	2207-2208	2208-2209	2209-2210	2210-2211	2211-2212	2212-2213	2213-2214	2214-2215	2215-2216	2216-2217	2217-2218	2218-2219	2219-2220	2220-2221	2221-2222	2222-2223	2223-2224	2224-2225	2225-2226	2226-2227	2227-2228	2228-2229	2229-2230	2230-2231	2231-2232	2232-2233	2233-2234	2234-2235	2235-2236	2236-2237	2237-2238	2238-2239	2239-2240	2240-2241	2241-2242	2242-2243	2243-2244	2244-2245	2245-2246	2246-2247	2247-2248	2248-2249	2249-2250	2250-2251	2251-2252	2252-2253	2253-2254	2254-2255	2255-2256	2256-2257	2257-2258	2258-2259	2259-2260	2260-2261	2261-2262	2262-2263	2263-2264	2264-2265	2265-2266	2266-2267	2267-2268	2268-2269	2269-2270	2270-2271	2271-2272	2272-2273	2273-2274	2274-2275	2275-2276	22
-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	----

© 2008 The Authors  
Journal compilation © 2008 Blackwell Publishing Ltd



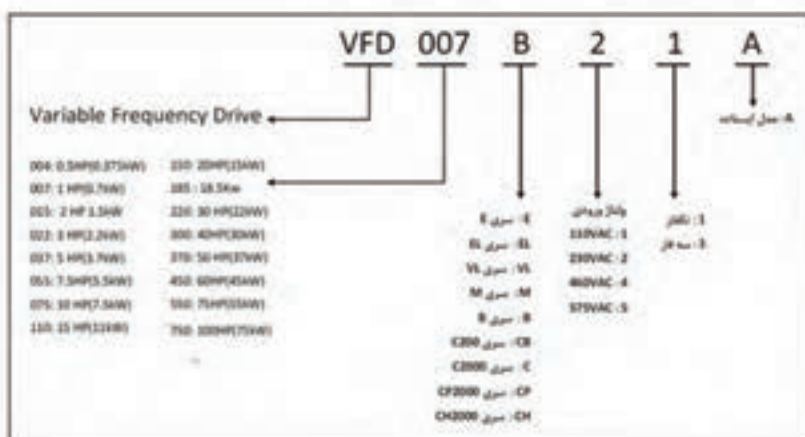


HMC07-N510H52  
HMC07-N511H52



HMC08-N500S52

HMC08-N500S52	HMC07-N511H52	HMC07-N510H52	مشخصات
up to 12 axes	up to 12 axes	up to 4 axes	تعداد محورهای کنترلی
✓	-	-	Manual Pulse Generator
8" TFT LCD (65536 colors)	7" TFT LCD (65536 colors)	-	نمایشگر
162 x 121.5mm	141 x 105.75mm	-	اندازه تصویر نمایش
227.1 x 174.1 x 61	237.9 x 199 x 129	-	اندازه
219.4 x 166.5	-	-	ابعاد برش درب تا بلو mm
800 x 600 pixels	-	-	رزولوشن نمایشگر
Flash ROM 128 MB (OS System: 30MB / Backup: 16MB / User Application: 82MB)	-	-	Flash ROM
16Mbytes	-	-	Backup Memory (Bytes)
10/100 Mbps auto-sensing (has built-in isolated power circuit)	-	-	پورت شبکه
✓	-	-	شبکه DMCNET
SD Card (supports SDHC)	-	-	Memory Card
1 USB Host Ver 1.1 / 1 USB Client Ver 2.0	-	-	USB
RS-232	RS-232 / RS-422 / RS-485	-	COM1
RS-232 / RS-422 / RS-485	-	-	COM2
RS-232 / RS-422 / RS-485	-	-	COM3
1xNO , 1xNC DC 30V/1A	-	-	شستی فرمانی استوپ
1xNO DC 30V/700mA	-	-	سوئیچ سه حالت
10 function keys	-	-	Function Key
✓	-	-	ساعت و تاریخ داخلی
DC +24V (-30% ~ +15%)(has built-in isolated power circuit)	-	-	تغذیه ورودی



[illegible]

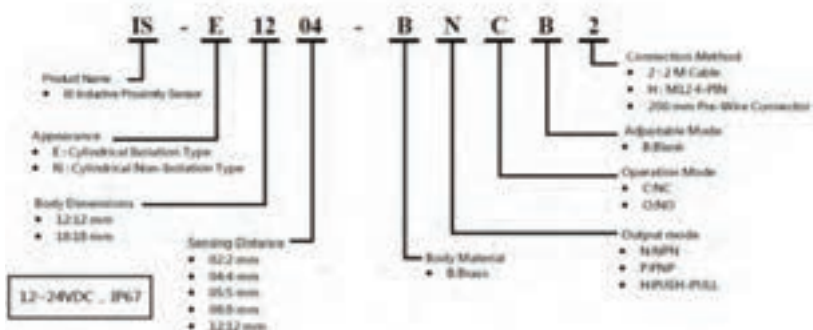
مؤسسه تحقیقات و توسعه فناوری اطلاعات (IRIT) در سال 1382 تأسیس شد. این مؤسسه با هدف توسعه و انتقال فناوری اطلاعات و ارتباطات به صنعت و جامعه فعالیت می‌کند. IRIT در زمینه‌های مختلف از جمله سیستم‌های اطلاعاتی، شبکه‌های کامپیوتری، امنیت اطلاعات، و مهندسی نرم‌افزار فعالیت می‌کند. IRIT همچنین در زمینه آموزش و پژوهش فعالیت می‌کند و به دانشجویان و محققان در زمینه فناوری اطلاعات و ارتباطات کمک می‌کند.



ترازو سری ED مخصوص آسانسور



فراوانی سری DD مخصوصی در آب آلوده



سنسور القایی غیر عایق (Isolation)



سنسور القایی غیر - (Non-Isolation)

## PLC های سری AH



امکان اضافه کردن ورودی و خروجی آنالوگ تا 544

تعداد رجیسترهای 16 بیتی: 128,000 word

سرعت اجرای هر دستور LD: 0.1μS

پورت های ارتباطی: RS-232C/422/485, Mini-USB, Ethernet, SD Card, Built in

دمای کاری:  $-20^{\circ}\text{C}$  ~  $60^{\circ}\text{C}$

### انواع مدل های PLC های سری AH

مدل	ظرفیت	تعداد ورودی/خروجی دیجیتال (12V/24V)	CPU
Not supported	32k steps	768	AP500
extension rack 1	64k steps	1280	AP510
extension racks 2	128k steps	2304	AP520
extension racks 7	256k steps	4352	AP530

این PLC دارای تنوع وسیعی از کارتهای توسعه می باشد. برای دریافت جزئیات و متون تکمیلی مربوطه، می توان به سایت [www.deltaww.com](http://www.deltaww.com) مراجعه کرد.

## دینامیت درایو جفران:





پارامتر های  $\text{Gefran ADL 200}$  بر 23 پیروی اصلی استه بدقی شده استه جدول زیر پیروهای اصلی مربوطه پارامتر های بر بر روی را نشان می دهه

متن در جدول	توضیح
1=monitor	Monitor، نمایشگر و تستر و پیدایش و عملکرد
2= drive info	اطلاعات در مورد مشخصات درایو
3=startup wizard	دک wizard برای پیکار با کربن سورس درایو
4=drive config	پیکار برای درایو
5=Lift	درایو برای lift که پیکار با درایو ها را شامل می شود
10=digital inputs	تست دیجیتال ورودی های دیجیتال
11=digital outputs	تست دیجیتال خروجی های دیجیتال
12=analog inputs	تست دیجیتال ورودی های آنالوگ
13=analog outputs	تست دیجیتال خروجی های آنالوگ
14= motor data	اطلاعات موتور درایو موتور
15=encoder config	درایو های تست موتور
16=speed regulator	درایو های موتور و موتور
17=voltage regulator	درایو های موتور و موتور
18=torque config	درایو های موتور
19=vif config	درایو های موتور VIF
20=functions	FUNCTION ها و مشخصات
21=communications	اطلاعات
22=alarm config	درایو های موتور و موتور
23=alarm log	موتور موتور و موتور

[illegible]

موضوع	موضوع
5.1= speed	Speeds- سرعت ها
5.2=ramps	Ramps- شیب های حرکت
5.3=Lift sequences	وزن های ترازو و محاسبه ترازو
5.4=mechanical	تعلقات مکانیکی آسانسور
5.5=distance	فاصله بین طبقات و ...
5.6=emergency	وزن های ترازو اضطراری
5.7=input/output	ورودی / خروجی ها
5.8=pre torque	پیش گشایش
5.9=Lift alarms	آلارم های lift



## حفاظت موتور در برابر اضافه بار

پارامترهای 3200 تا 3204 در Function 20/3 مربوط به حفاظت اضافه بار می باشد. با پارامتر 3200، حفاظت اضافه بار اعمال می شود، مقدار اضافه بار موتور بوجهت درصدی از جریان نامی موتور در پارامتر 3202 وارد می شود، مدت مجاز برای اضافه بار نیز در پارامتر 3204 وارد می شود.

ممنوع	پارامتر	توضیح	تنظیم شود
20.3.1	3200	اعمال کردن حفاظت اضافه بار	On
20.3.2	3202	درصد مجاز برای اضافه بار	%150
20.3.3	3204	مدت مجاز برای اضافه بار	8 sec

## Brake Resistor

مقدار مقاومت اهمی مقاومت ترمز و توان آن را در پارامترهای 3252 و 3254 وارد کنید.

منوی Function 20.4

ممنوع	پارامتر	توضیح	تنظیم شود
20.4.1	3250	فعال کردن مقاومت ترمز خارجی	1
20.4.2	3252	مقاومت اهمی مقاومت ترمز	به توان در ایو بستگی دارد
20.4.3	3254	توان مقاومت ترمز (kW)	به توان در ایو بستگی دارد

### دینامیت SSR (رله حالت جامد):



**General Specifications (@ 25° C) (UL 508)**

Output Characteristics		Units	8615SR210-DC-1
Number and type of Contacts			SPSTNO
Switching Device			SCR (2)
Current rating		A	10
Switching voltage		V	24...280 AC
Switching Type			Zero Cross
Maximum zero turn-on voltage (V <sub>pk</sub> )		V	35
Maximum Rate of Rise Off State Voltage (dv/dt)		V/μs	500
Incandescent Lamp Ampere Rating (ins)		A	8
Motor Load Rating (ins)		A	4.5
Min. Load current to maintain on		mA	500
Non-Repetitive Surge Current (I <sub>s</sub> ) (cycle)		A	500
Max. RMS overload current (I <sub>o</sub> ) (seconds)		A	24
Max. Off state leakage current (ins)		mA	10
Typical On State Voltage Drop (ins)		V	1.25 AC
Max. On State Voltage Drop (ins)		V	1.6 AC
Maximum P T for Fusing (A)			1250
Input Characteristics			
Voltage Range		V	3...32 DC
Must Select Voltage			1 DC
Nominal Input Impedance		Ω	Current Regulator
Typical Input Current @ 5VDC or 240VAC		mA	16
Reverse Polarity Protection			Yes
Performance Characteristics			
Operating time (response time)	On	ms	8.3
	Off	ms	8.3
Rated insulation voltage	Input to Output	V	2500 AC
Dielectric strength	Terminals to Chassis	V	2500 AC
Environment			
Product verifications	Standard version		UL, CSA, CE
Ambient air temperature around the device	Storage	N/A	-40...+100
Degree of protection	Operation	N/A	-30...+80 IP 20
Miscellaneous Characteristics			
Thermal Resistance ( Junction to Case)		°C/W	0.66
Integrated Heat sink		°C/W	4.0
Weight		g (oz)	127 (4.1)
LED	Input		Green
Terminal Wire Capacity		AWG (mm <sup>2</sup> )	14 (2.1)
Terminal Torque (maximize)		in lb (Nm)	7.1 (0.8)

8615SR210-AC-1	8615SR208-DC-1	8615SR208-AC-1	8615SR115-DD	8615SR208-DD
SPSTNO	SPSTNO	SPSTNO	SPSTNO	SPSTNO
SCR (2)	Alternator Triac	Alternator Triac	AC/STET	MC9FET
10	8	8	15	6
24...280 AC	24...280 AC	24...280 AC	3...50 DC	3...150 DC
Zero Cross	Zero Cross	Zero Cross	DC Switching	DC Switching
35	35	35	N/A	N/A
500	475	250	N/A	N/A
8	5	5	N/A	N/A
4.5	3	3	N/A	N/A
50	150	150	30	20
500	200	200	50	35
24	24	24	24	17
10	10	10	10	10
1.25 AC	1.25 AC	1.25 AC	1.25 DC	1.25 DC
1.6 AC	1.6 AC	1.6 AC	1.6 DC	1.6 DC
1250	350	250	N/A	N/A
90...280 AC, 80...140 DC	3...32 DC	90...280 AC, 80...140 DC	3.5...32 DC	3.5...32 DC
10 AC	1 DC	10 AC	1 DC	1 DC
16...25K	Current Regulator	16...25K	Current Regulator	Current Regulator
12	12	12	12	12
N/A	Yes	N/A	Yes	Yes
40	8.3	40	5	5
80	8.3	80	5	5
2500 AC	2500 AC	2500 AC	2500 AC	2500 AC
2500 AC	2500 AC	2500 AC	2500 AC	2500 AC
UL, CSA, CE	UL, CSA, CE	UL, CSA, CE	UL, CSA, CE	UL, CSA, CE
-40...+100	-40...+100	-40...+100	-40...+100	-40...+100
-30...+80	-30...+80	-30...+80	-30...+80	-30...+80
IP 20	IP 20	IP 20	IP 20	IP 20
0.66	2.0	2.0	1.4	0.5
4.0	4.0	4.0	4.0	4.0
127 (4.1)	127 (4.1)	127 (4.1)	127 (4.1)	127 (4.1)
Green	Green	Green	Green	Green
14 (2.1)	14 (2.1)	14 (2.1)	14 (2.1)	14 (2.1)
7.1 (0.8)	7.1 (0.8)	7.1 (0.8)	7.1 (0.8)	7.1 (0.8)

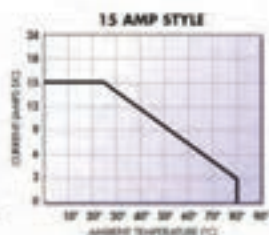
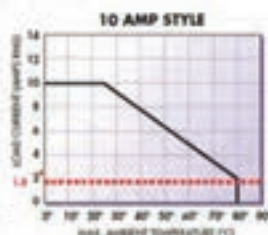
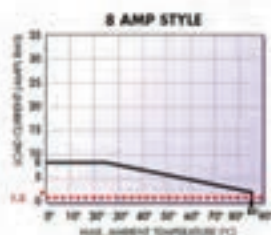
# Standard Part Numbers

**BOLD-FACED PART NUMBERS ARE NORMALLY STOCKED**

AC Operated	Input Voltage Range	Output Voltage Range	Contact Configuration	Switching Type	Rated Current Load (amps)
<b>8615SR208-AC-1</b>	90...280 VAC	24...280 VAC	SPSTNO	Zero Cross	8
<b>8615SR210-AC-1</b>	90...280 VAC	24...280 VAC	SPSTNO	Zero Cross	10
<b>8615SR208-AC-2</b>	90...280 VAC	48...480 VAC	SPSTNO	Zero Cross	8
<b>8615SR410-AC-1</b>	90...280 VAC	48...480 VAC	SPSTNO	Zero Cross	10
<b>8615SR610-AC-1</b>	90...280 VAC	48...600 VAC	SPSTNO	Zero Cross	10
<b>8615SR208-AC-3</b>	90...280 VAC	24...280 VAC	SPSTNO	Random	8
<b>8615SR210-AC-2</b>	90...280 VAC	24...280 VAC	SPSTNO	Random	10
<b>8615SR208-AC-2</b>	90...280 VAC	48...480 VAC	SPSTNO	Random	8
<b>8615SR410-AC-2</b>	90...280 VAC	48...480 VAC	SPSTNO	Random	10
<b>8615SR610-AC-2</b>	90...280 VAC	48...600 VAC	SPSTNO	Random	10
<b>DC Operated</b>					
<b>8615SR208-DC-1</b>	3...32 VDC	24...280 VAC	SPSTNO	Zero Cross	8
<b>8615SR210-DC-1</b>	3...32 VDC	24...280 VAC	SPSTNO	Zero Cross	10
<b>8615SR208-DC-2</b>	3...32 VDC	48...480 VAC	SPSTNO	Zero Cross	8
<b>8615SR410-DC-1</b>	3...32 VDC	48...480 VAC	SPSTNO	Zero Cross	10
<b>8615SR610-DC-1</b>	3...32 VDC	48...600 VAC	SPSTNO	Zero Cross	10
<b>8615SR208-DC-2</b>	3...32 VDC	24...280 VAC	SPSTNO	Random	8
<b>8615SR210-DC-2</b>	3...32 VDC	24...280 VAC	SPSTNO	Random	10
<b>8615SR208-DC-4</b>	3...32 VDC	24...280 VAC	SPSTNC	Random	8
<b>8615SR210-DC-4</b>	3...32 VDC	24...280 VAC	SPSTNC	Random	10
<b>8615SR410-DC-2</b>	3...32 VDC	48...480 VAC	SPSTNO	Random	8
<b>8615SR410-DC-2</b>	3...32 VDC	48...480 VAC	SPSTNO	Random	10
<b>8615SR610-DC-2</b>	3...32 VDC	48...600 VAC	SPSTNO	Random	10
<b>8615SR115-00</b>	3.5...32 VDC	3...50 VDC	SPSTNO	DC Switch	15
<b>8615SR208-00<sup>1</sup></b>	3.5...32 VDC	3...150 VDC	SPSTNO	DC Switch	8

## Part Number Builder

Series	Output Type	Output Voltage	Output Current	Input Voltage	Contact Config. & Switching Type
861	SCR = SCR SSRA = ATRIENSTOR TRIAC	1 = 3...32 VDC 2 = 24...280 VAC 2 = 3...150 VDC (EO Only) 4 = 48...480 VAC 6 = 48...600 VAC	08 = 8 AMPS 10 = 10 AMPS 15 = 15 AMPS	AC = 90...280 VAC DC = 3...32 VDC DO = 3.5...32 VDC	1 = SPSTNO, Zero Cross 2 = SPSTNO, Random 4 = SPSTNC, Random



نام استاندارد	حد اکثر سرعت تبادل اطلاعات	فرکانس
۸۰۲/۱۱	۲۴ Mbps	۲/۴۵ GHz
۸۰۲/۱۱ a (Wi-Fi)	۵۴ Mbps	۵ GHz
۸۰۲/۱۱ b (Wi-Fi)	۱۱ Mbps	۲/۴۵ GHz
۸۰۲/۱۱ g (Wi-Fi)	۵۴ Mbps	۲/۴۵ GHz
۸۰۲/۱۱ n	۱۰۴ Mbps	۲/۴۵ GHz
BlueTooth	۲ Mbps	۲/۴۵ GHz
۸۰۲/۱۶ (WiMAX)	۷۵ Mbps	۲GHz to ۱۱GHz and ۶۶GHz
WIGIG	۶۰۰ Gbps	۶۰ GHz

## مشخصات فنی تکنولوژی Ethernet

نام	نوع کابل	توپولوژی مورد استفاده	سرعت	بیشترین مسافت مورد استفاده (برحسب متر)
۱۰Base۵	RG ۵۸ coaxial	Bus	۱۰ Mbps	۵۰۰ متر
۱۰Base۲	RG ۵۸ coaxial	Bus	۱۰ Mbps	۱۸۵ متر
۱۰Base-T	CAT ۳ - UTP	Star	۱۰ Mbps	۱۰۰ متر
	۶۲.۵/۱۲۵ multimode fibr optic	Star	۱۰ Mbps	۱ کیلومتر
۱۰Base-FL	۶۲.۵/۱۲۵ multimode fibr optic	Star	۱۰ Mbps	۲ کیلومتر

٢ كيلومتر	١٠ Mbps	Star	٦٢.٥/١٢٥ multimode fibr optic	١٠Base_FB
٥٠٠ متر	١٠ Mbps	Star	٦٢.٥/١٢٥ multimode fibr optic	١٠Base_FP
١٠٠ متر	١٠٠ Mbps	Star	CAT ٥ _ UTP	١٠٠Base_TX
١٠٠متر	١٠٠ Mbps	Star	CAT ٣ _ UTP	١٠٠Base_T٤
٤١٢ متر	١٠٠ Mbps	Star	٦٢.٥/١٢٥ multimode fibr optic	١٠٠Base _FX
٥ كيلومتر	١٠٠٠ Mbps	Star	٩/١٢٥ multimode fibr optic	١٠٠٠Base _ LX
٥٥٠ متر	١٠٠٠ Mbps	Star	٥٠/١٢٥ or ٦٢.٥/١٢٥ multimode fibr optic	١٠٠٠Base _ LX
٥٠٠ متر	١٠٠٠ Mbps	Star	٥٠/١٢٥ multimode fibr optic (٤٠٠MHz)	١٠٠٠Base _ SX
٥٥٠ متر	١٠٠٠ Mbps	Star	٥٠/١٢٥ multimode fibr optic (٥٠٠MHz)	١٠٠٠Base _ SX
٢٢٠ متر	١٠٠٠ Mbps	Star	٦٢.٥/١٢٥ multimode fibr optic (١٦٠MHz)	١٠٠٠Base _ SX
٢٧٥ متر	١٠٠٠ Mbps	Star	٦٢.٥/١٢٥ multimode fibr optic (٢٠٠MHz)	١٠٠٠Base _ SX
١٠ كيلومتر	١٠٠٠ Mbps	Star	٩/١٢٥ singlemode fibr optic	١٠٠٠Base _ LH
١٠٠ كيلومتر	١٠٠٠ Mbps	Star	٩/١٢٥ singlemode fibr optic	١٠٠٠Base _ZX
٢٥ متر	١٠٠٠ Mbps	Star	١٥٠-ohm shielded copper cable	١٠٠٠Base _ CX
١٠٠ متر	١٠٠٠ Mbps	Star	CAT٥ or CAT٥e _ UTP	١٠٠٠Base _ T

### U/UTP

1 زوج هم تابیده : UTP or U/UTP

2 زوج روکش : Unshielded or Unshielded : U/UTP

3 زوج روکش هم تابیده شده : Shielded : S/UTP

4 زوج روکش : U/UTP

زوج هم تابیده

UTP or U/UTP

زوج هم تابیده

FTP or F/UTP

زوج هم تابیده

SFTP or SF/UTP

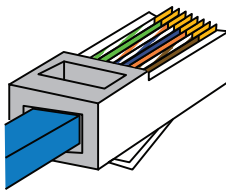
زوج هم تابیده و هم روکش هم تابیده

SSTP or S/FTP

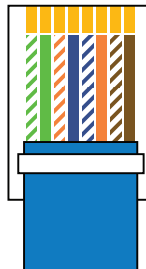
## استاندارد رنگ بندی کابل های شبکه :

رنگ بندی کابل شبکه استاندارد:

T-568A



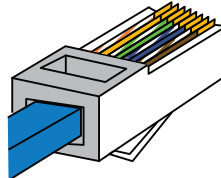
۱۲۳۴۵۶۷۸



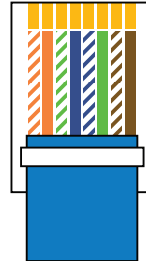
۱-سفید سبز  
۲-سبز  
۳-سفید نارنجی  
۴-آبی  
۵-سفید آبی  
۶-نارنجی  
۷-سفید قهوه ای  
۸-قهوه ای

رنگ بندی کابل شبکه استاندارد:

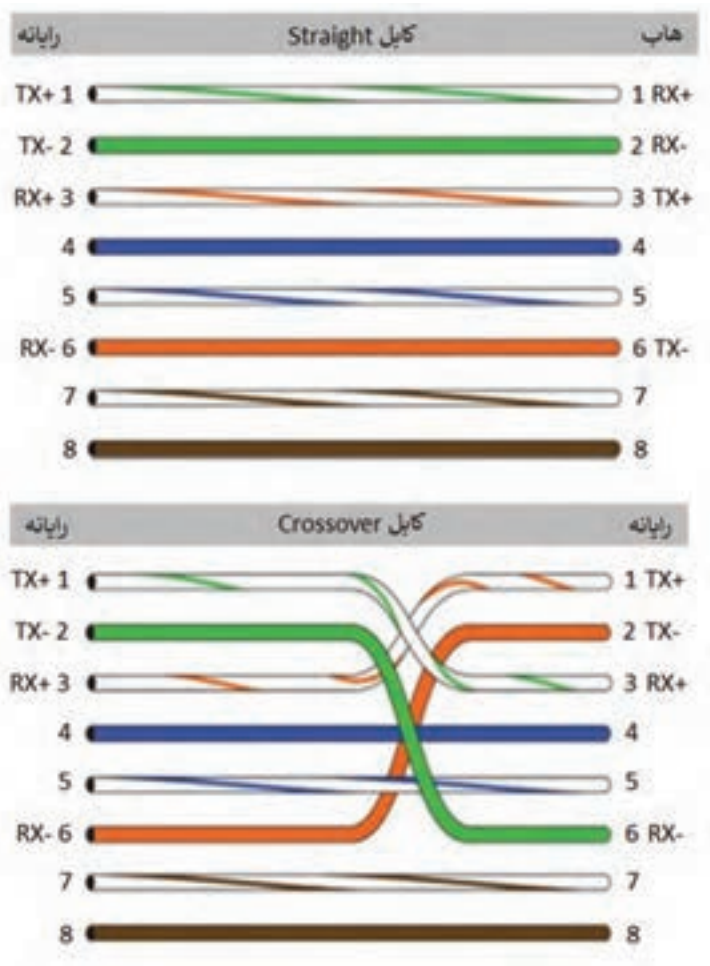
T-568A



۱۲۳۴۵۶۷۸

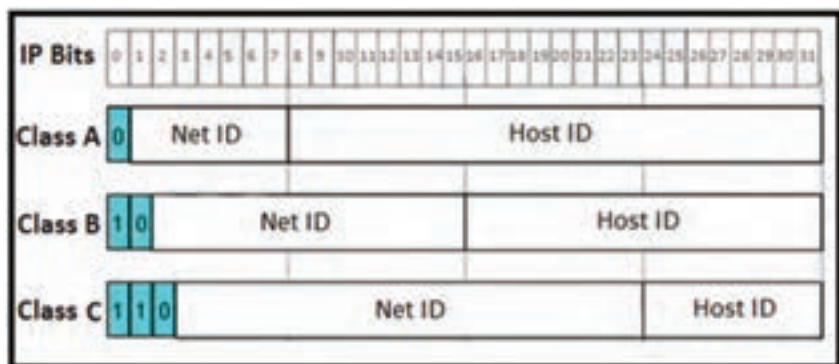


۱-سفید سبز  
۲-سبز  
۳-سفید نارنجی  
۴-آبی  
۵-سفید آبی  
۶-نارنجی  
۷-سفید قهوه ای  
۸-قهوه ای



## کلاس‌های IP Address

نام کلاس IP	رنج اکتت اول (دسیمال)	رنج اکتت اول (باینری)
A	۰ - ۱۲۷	۰۰۰۰۰۰۰۰ - ۰۱۱۱۱۱۱
B	۱۲۸ - ۱۹۱	۱۰۰۰۰۰۰۰ - ۱۰۱۱۱۱۱
C	۱۹۲ - ۲۲۳	۱۱۰۰۰۰۰۰ - ۱۱۰۱۱۱۱
D	۲۲۴ - ۲۳۹	۱۱۱۰۰۰۰۰ - ۱۱۱۰۱۱۱
E	۲۴۰ - ۲۵۵	۱۱۱۱۰۰۰۰ - ۱۱۱۱۱۱۱



## انواع تکنولوژی XDSL :

تکنولوژی	مسافت مورد استفاده	حداکثر سرعت ارسال / دریافت
ADSL	۵۵۰۰ متر	۸Mbps / ۸۰۰Kbps
ADSL ۲	بیش از ۷ کیلومتر	۱۲Mbps / ۱.۳Mbps
ADSL ۲+	بیش از ۷ کیلومتر	۲۴Mbps / ۳.۳Mbps
HDSL	۳۶۵۰ متر	۱.۵۴Mbps / ۱.۵۴Mbps
SDSL	۶۷۰۰ متر	۲.۳Mbps / ۲.۳Mbps
RADSL	۵۵۰۰ متر	۷Mbps / ۱Mbps
VDSL	۱۲۰۰ متر	۵۲Mbps / ۱۶Mbps

## دستورات CMD

روش‌های اجرای CMD به صورت استاندارد:

- ۱ نگه داشتن کلیدهای Win+R و تایپ CMD در پنجره RUN (کلیه ویندوزها)
- ۲ جست‌وجو CMD در Search Box منوی استارت، سپس کلیک کردن روی آن (کلیه ویندوزها)
- ۳ رفتن به مسیر درایو ویندوز، رفتن به آدرس Windows\System۳۲ و پیدا کردن CMD (کلیه ویندوزها)
- ۴ کلیک راست روی آیکون استارت سپس کلیک بر روی Command Prompt (ویندوز ۱۰ و ۸/۱ و ۸)
- ۵ نگه داشتن کلیدهای Win+X، سپس کلیک روی Command Prompt (Admin) (ویندوز ۱۰ و ۸/۱ و ۸)



## انواع دستورات CMD :

❶ **دستور getmac**: با اجرای این دستور، می‌توان اطلاعات مربوط به آدرس Mac کلیه کارت‌های شبکه متصل به رایانه را به‌دست آورد. برای اجرای آن باید در محیط CMD، عبارت getmac را وارد می‌کنیم و سپس کلید Enter را می‌زنیم.

```
Microsoft Windows [Version 10.0.14393]
(c) 2016 Microsoft Corporation. All rights reserved.

C:\Users\getmac>getmac

Physical Address      Transport Name
-----
74-1B-1D-47-11-00    Media disconnected
8A-1B-1D-47-11-00    Media disconnected
8A-1B-1D-47-11-00    Device\Tcpip_{14956642-4E22-4F5E-8000-000000000000}
8A-1B-1D-47-11-00    Device\Tcpip_{70A922CB-D992-4306-855E-000000000000}
```

❷ **دستور getmac /v**: با اجرای این دستور، علاوه بر اطلاعات مربوط به آدرس Mac، می‌توان نام کلیه کارت‌های شبکه متصل به رایانه را نیز به‌دست آورد.

```
Microsoft Windows [Version 10.0.14393]
(c) 2016 Microsoft Corporation. All rights reserved.

C:\Users\pinmac /v

Connection Name      Network Adapter      Physical Address      Transport Name
-----
Ethernet 0           Realtek PCIe FE      74-1B-1D-47-11-00    Media disconnected
Wi-Fi                Dell Wireless        8A-1B-1D-47-11-00    Media disconnected
Ethernet 2           VMware Virtual        8A-1B-1D-47-11-00    Device\Tcpip_{14956642-4E22-4F5E-8000-000000000000}
Ethernet 3           VMware Virtual        8A-1B-1D-47-11-00    Device\Tcpip_{70A922CB-D992-4306-855E-000000000000}
```

❸ **دستور Ping**: این دستور یکی از پرکاربردترین دستورات عیب‌یابی (Troubleshooting) شبکه می‌باشد. با اجرای این دستور می‌توان از برقراری ارتباط با سایت یا IP وارد شده، مطمئن می‌شویم.

روش کار بدین صورت می‌باشد که در CMD، بعد از نوشتن دستور Ping، آدرس سایت و یا IP مورد نظر را وارد می‌کنیم.

در این صورت بسته‌های تستی (Packet) به‌طور اتوماتیک به آدرس مربوطه ارسال شده و نتیجه برقرار بودن ارتباط با مقصد را نمایش می‌دهد. همچنین مدت زمان پاسخ‌گویی و رسیدن بسته از مقصد را تحت عنوان TTL (Time To Live) مشخص می‌کند.

```
Microsoft Windows [Version 10.0.14393]
(c) 2016 Microsoft Corporation. All rights reserved.

C:\Users\chinese 192.168.1.1

Pinging 192.168.1.1 with 32 bytes of data:
Request timed out.
Request timed out.
Request timed out.
Request timed out.

Ping statistics for 192.168.1.1:
    Packets: Sent = 4, Received = 0, Lost = 4 (100% loss),
    Approximate round trip times in milliseconds:
        Minimum = 0ms, Maximum = 0ms, Average = 0ms
```

**Ping-t:** تا زمانی که عمل Ping کردن را بطور دستی قطع نکنیم، عملیات ارسال و دریافت پکت اطلاعاتی ادامه پیدا خواهد کرد. برای متوقف کردن این دستور باید کلیدهای Ctrl+C را بفشارید. چنانچه از مقصد پاسخی دریافت نشود، پیام‌های دیگری بر روی صفحه CMD ظاهر می‌شود که به معنی عدم ارتباط رایانه شما با آدرس وارد شده می‌باشد. هر کدام از این پیام‌ها بیانگر بخشی از مشکلاتی است که در ارتباط ایجاد شده و می‌بایست بررسی گردد.

### پیام **The Destination Host Unreachable**:

این پیام بدین معنی است که مسیری به رایانه مقصد پیدا نشده است. برای حل این مشکل، تنظیمات IP رایانه خود و مقصد را بررسی کنید و همچنین مطمئن شوید که default gateway درست تنظیم شده است.

### پیام **The Request Timed Out**:

این پیام نشان‌دهنده این است که رایانه شما در مدت مشخص تعیین شده‌ای پاسخ پکت ارسال شده را دریافت نکرده است. اگر فرض کنیم مسیر فیزیکی ارتباطی رایانه شما با رایانه مقصد مشکلی نداشته باشد، این پیغام می‌تواند نشانگر این مسئله باشد که رایانه مقصد به شبکه وصل نیست، خاموش بوده و یا به درستی تنظیم نشده است. همچنین این پیام می‌تواند نشانگر این باشد که یکی از دستگاه‌های میانی (مانند سویچ) درست کار نمی‌کند. در برخی موارد خاص این پیام به دلیل ترافیک بسیار بالای شبکه به‌وجود می‌آید. همچنین ممکن است که عمل ping به آدرس IP اشتباهی صورت گرفته باشد.

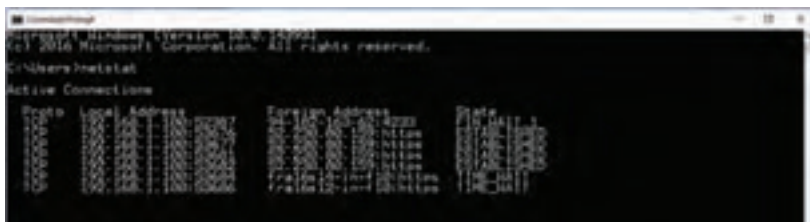
### پیام **The Unknown Host**:

هرگاه رایانه شما توانایی تشخیص آدرس مقصد را نداشته باشد، این پیام را دریافت خواهید کرد. این پیام معمولاً وقتی از آدرس مقصد اشتباه استفاده کنید مشاهده می‌شود. همچنین گاهی عدم تنظیم DNS یا درست کار نکردن DNS هم باعث مشاهده این پیام می‌شود.

**۴ دستور ipconfig:** با اجرای این دستور می‌توانید تنظیمات کارت شبکه و آدرس IP یک رایانه را بررسی کنید. در صورتی که این دستور تنها به‌کار برده شود تنها اطلاعات اولیه کارت شبکه مانند نام کارت شبکه، آدرس IP، subnetmask و default gateway نمایش داده می‌شود. اما اگر از دستور {ipconfig /all} استفاده نمایید با جزئیات کامل تری رو به رو خواهید شد. به‌طور مثال، زمانی که کاربر نمی‌تواند با رایانه‌های دیگر ارتباط برقرار کند، باید آدرس TCP/IP و Subnet mask رایانه بررسی شود و یا اگر شبکه از DHCP استفاده می‌کند، باید بررسی کنید که DHCP بر روی رایانه شما فعال باشد.

همچنین اگر زمانی کاربری امکان ارتباط با اینترنت را نداشت، باید پارامترهای مربوط به DNS بررسی شوند.

**۵ دستور netstat:** با اجرای این دستور، کلید پورت‌ها و ارتباطات خروجی فعال و وضعیت آنها نمایش داده می‌شود.



## جدول نحوه سیم کشی سیستم اعلام سرقت

باتری حداکثر ۷/۲ آمپر ساعت را با رعایت جهت مثبت و منفی به این ترمینال متصل می نمایند.	+ BAT -
تغذیه چشم ها و سنسورها را با رعایت جهت مثبت و منفی به این ترمینال متصل نمایند.	+ AUX -
بلندگوی بیرونی حداکثر ۲۵ وات به این ترمینال متصل نمایند.	SP
آژیر داخلی و سیرن اماکن را با رعایت جهت مثبت و منفی به این ترمینال متصل نمایند.	- SIR +
این ترمینال ویژه در بازکن و کنترل وسایل برقی می باشد حالت پیش فرض آن در باز کن (لحظه ای) می باشد در صورتی که بخواهید ویژه کنترل وسایل برقی استفاده کنید وارد منوی دستگاه شده کد ۳۶ را وارد کرده و با فشار یک با دکمه ENTER گزینه LEVEL را انتخاب نمایید. ضمناً این ترمینال مانند یک کلید عمل می کند و دارای هیچ گونه خروجی ولتاژ نمی باشد.	OPEN DOOR
این دستگاه دارای ۴ زون با سیم مستقل می باشد که ویژه فرمان های چشم ها با سنسورها مورد استفاده قرار می گیرد. چنانچه بیش از یک چشم به هر زون متصل نمایید باید فرمان کلیه چشم ها را باهم سری کرده و به زون مورد نظر متصل نمایید.	Z۴ , Z۳ , Z۲ , Z۱
این دستگاه دارای ۴ زون بی سیم می باشد که ویژه چشم سنسور مگنت و دتکتور بیسیم مورد استفاده قرار می گیرد.	Z۸ , Z۷ , Z۶ , Z۵
این ترمینال جهت اتصال به کی پد خارجی می باشد. که باید با رعایت جهت + و - به کی پد خارجی دستگاه متصل می شود.	+ DATA -
این ترمینال ویژه اتصال به ۴ رله کنترل وسایل برقی می باشد در صورت نیاز ۴ رله مخصوص GM۸۹۰ را تهیه و به ترمینال متصل نمایید	CONTROL
جهت کنترل وسایل برقی	OUT۱,OUT۲,OUT۳
جهت اتصال خط تلفن به دستگاه	TEL
جهت اتصال به ۱۲+ کی پد خارجی با رعایت جهت مثبت و منفی	+ KEY -

## جدول عیب یابی سیستم اعلام سرقت:

مشکل می تواند مربوط به فیوز AUX یا سیم کشی تغذیه چشمی باشد.	چراغ چشمی روشن نمی شود و به محض فعال کردن دزدگیر آژیر می زند.	مشکلات مربوط به چشمی ها
احتمالاً سیم ها به Tamper وصل شده است، در صورتی که باید به ترمینال (NC) Alarm و Com متصل باشد.	چشمی روشن می شود ولی عمل نمی کند.	
احتمالاً به صورت موازی بسته شده و باید سری شود.	دو یا چند سنسور را به یک زون وصل کرده ایم ولی با تحریک چشمی، دزدگیر عمل نمی کند.	
تعویض باتری سنسور	اتمام شارژ باتری سنسور	عدم تحریک سنسورهای بیسیم
معرفی مجدد سنسور به دستگاه	عمل نکردن آن سنسور (پاک شدن)	
بهتر است از سنسور بی سیم در این محیط ها استفاده نشود.	وجود امواج مزاحم در محیط نصب	اعلام خطای سنسورهای بیسیم
مکان یا زاویه چشمی را تغییر دهید	تابش یا انعکاس نور بر روی چشمی	آلارم خطا و به صدا در آمدن آژیر هشدار بدون حضور فیزیکی انسان در محیط
	تغییر دمای ناگهانی محیط توسط	
بستن کلیه منافذ محیط تحت پوشش	حضور جانوران کوچک در محیط	
تعویض چشمی	ایراد و مشکل چشمی	
تعویض باتری شارژی	ایراد و مشکل باتری دستگاه	
از درست بستن سیم های بلندگو مطمئن شوید	بلندگو درست متصل نشده است.	آژیر دزدگیر هنگام تحریک به صدا در نمی آید.
با اهم متر دوسر بلندگو گرفته شود اگر اتصال برقرار بود درست است در غیر این صورت مشکل دارد	بلندگو معیوب باشد.	
اگر سیرن صدا ندهد باید باتری آن تست شود		

سوختن فیوز Aux	تعویض فیوز Aux	اعلام آژیر هشدار بلافاصله پس از فعال کردن دستگاه
قطع شدن مسیر سیم زون مربوطه	با اتصال کوتاه مسیر و چشمی‌ها محل خطا و پیدا و اصلاح می‌کنیم.	
فاصله گرفتن دو قسمت مگنت	نصب دو قسمت مگنت به موازات هم	اعلام خطای زون مربوط به مگنت‌ها
اتمام عمر باتری دستگاه	تعویض باتری دستگاه	اعلام هشدار دستگاه پس از قطع برق
قطعی مسیر بلندگو یا خرابی بلندگو	تعویض بلندگوی دستگاه	اعلام هشدار بدون صدای بلندگو
قطعی خط تلفن	بررسی و اصلاح مسیر سیم تلفن	عدم تماس تلفن کننده خط ثابت با افراد
عدم تحریک تلفن کننده	بررسی و اصلاح مسیر تحریک	
خط تلفن متصل نیست	خط تلفن را متصل کنید.	تلفن کننده تماس نمی‌گیرد.
سیم کارت نداشته باشد یا خراب باشد.	سیم کارت سالم را متصل کنید	
سیم کارت دارای پین کد باشد.	تنظیمات سیم کارت را تغییر دهید.	
باید اولین تماس با سیم کارت جهت تست سیم کارت گرفته شده باشد.	اولین تماس را با سیم کارت برقرار کنید.	
سیم کارت شارژ نداشته باشد.	سیم کارت را شارژ کنید.	
تنظیمات مربوط به شماره تلفن را انجام نداده باشیم.	هنگام وارد کردن شماره، گزینه D (Dialer) S_ (SMS) را تعریف شود.	
خرابی ریموت	تعمیر یا تعویض ریموت	فعال نشدن دستگاه با ریموت
اتمام شارژ باتری ریموت	تعمیر باتری ریموت	
پاک شدن ریموت از حافظه دستگاه	معرفی مجدد ریموت به دستگاه	

مشخصات فنی و عمومی تجهیزات اعلام سرقت :

**۱ چشمی دزدگیر (سنسور PIR) :**

ولتاژ کاری ۹ تا ۱۸ ولت

جریان مصرفی در زمان بیکاری ۱۲ میلی آمپر

سرعت تشخیص ۰/۲ تا ۳/۵ میلی ثانیه

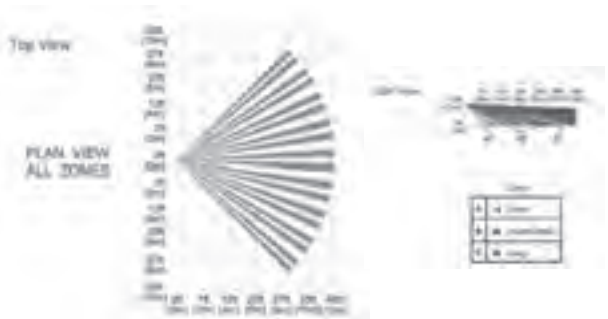
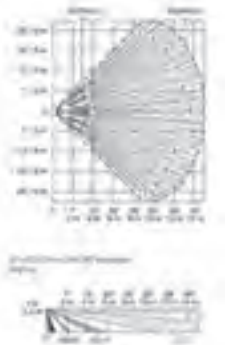
زاویه دید ۹۰ تا ۱۳۰ درجه

برد دید ۱۰ تا ۱۵ متر

مصونیت در برابر نور سفید تا ۶۵۰۰ لوکس

دمای کاری ۲۰ تا ۵۰ درجه سانتی گراد

وزن ۷۴ گرم



باسیم Microwave

الگوهای تشخیص چشمی باسیم PIR

**۲ بلندگو:**

قدرت خروجی ۳۰ تا ۸۰ وات

حداکثر دامنه ولتاژ ۹ تا ۱۳ ولت AC

ضد آب



**۳ سیرن :**

ولتاژ کاری ۶ تا ۱۵ ولت DC

جریان مصرفی ۲۸۰ میلی آمپر

قدرت ۸۰ تا ۱۵۰ دسی بل

وزن ۷۰ گرم



**۴ سنسور لرزشی:**

جریان قابل تحمل ۵۰۰ میلی آمپر

ولتاژ ۶ تا ۱۴ ولت DC

محدوده تشخیص تا شعاع ۲/۵ متر





## ۵ مگنت :

بدنه این سنسور از جنس پلاستیک ABS می باشد.  
جریان قابل تحمل ۵۰۰ میلی آمپر  
ولتاژ ۱ تا ۲۰۰ ولت DC  
توان ۱۰ وات  
فاصله ۲ قطعه از هم حداکثر ۱۰ سانتی متر  
اندازه: ۲۹mm × ۱۴mm × ۹mm  
وزن ۱۵ گرم

## ۶ دستگاه مه ساز:

جنس بدنه آهنی  
ظرفیت مخزن ۵/۱ لیتر  
ولتاژ تغذیه ۲۲۰ ولت متناوب  
مجهز به ریموت کنترل رادیویی  
نصب دستگاه به صورت دیواری و سقفی  
ظرفیت خروجی مه ۲۸ متر مکعب در ثانیه  
قابلیت اتصال به پدال و سنسورهای تشخیص حرکت  
توان مصرفی متوسط ۴۵ وات بر ساعت، توان ماکزیمم دستگاه ۷۰۰ وات  
قابلیت اتصال به مازول GSM یا سیستم حفاظتی جهت برقراری تماس در هنگام فعال شدن  
دارای باتری پشتیبان با قابلیت مدت زمان عملکرد تا ۲ ساعت در حالت فعال و ۲۴ ساعت در حالت آماده به کار.

## روش تنظیم جامپرهای چشمی بی سیم:

جهت کددهی بی سیم لازم است جامپرهای D۰-D۱-D۲-D۳ بسته شود جامپرهای D۰ در سمت H جامپرهای D۲ در سمت L و جامپر D۳ در سمت H قرار می گیرد و الباقی جامپرهای را به صورت دلخواه و متفاوت بچینید، چشم را روشن نموده، حال طبق دفترچه راهنما، با دستگاه ست نمایید. شکل زیر نمونه ای از این چینش را نشان می دهد:

												L
												N
												H
D۳	D۲	D۱	D۰	A۷	A۶	A۵	A۴	A۳	A۲	A۱	A۰	

✓ در بین چشمی های بیسیم، چشمی بی سیم FOX کمی متفاوت از بقیه است. به گونه ای که جامپرهای A۰ تا A۹ باید به طور اتفاقی قرار گیرند. و جامپرهای A۱۰ و A۱۱ حتما باید در سمت چپ (L) باشند.

## روش تنظیم جامپرهای دتکتور بی سیم:

جهت کددهی دتکتور بی سیم لازم است جامپرهای D۰ الی D۳ بسته شود. جامپرهای D۰ در حالت H جامپر D۱ در حالت H جامپر D۲ در حالت L و جامپر D۳ در حالت H قرار بگیرد و

جامپرهای (A<sup>۰</sup> الی A<sup>۷</sup>) به صورت دلخواه و متفاوت چیده شود. دتکتور را روشن نموده و طبق دفترچه راهنما دتکتور را با دستگاه ست نمایید.

													L
													N
													H
D <sup>۳</sup>	D <sup>۲</sup>	D <sup>۱</sup>	D <sup>۰</sup>	A <sup>۷</sup>	A <sup>۶</sup>	A <sup>۵</sup>	A <sup>۴</sup>	A <sup>۳</sup>	A <sup>۲</sup>	A <sup>۱</sup>	A <sup>۰</sup>		

L	N	H	
			A <sup>۰</sup>
			A <sup>۱</sup>
			A <sup>۲</sup>
			A <sup>۳</sup>
			A <sup>۴</sup>
			A <sup>۵</sup>
			A <sup>۶</sup>
			A <sup>۷</sup>
			D <sup>۰</sup>
			D <sup>۱</sup>
			D <sup>۲</sup>
			D <sup>۳</sup>

### روش تنظیم جامپرهای مگنت بی سیم:

جهت کددادن مگنت بی سیم جامپرهای D<sup>۰</sup> تا D<sup>۳</sup> باید بسته شود جامپر D<sup>۰</sup> در سمت L جامپر D<sup>۱</sup> در سمت L قرار می گیرد جامپر D<sup>۲</sup> در سمت H و جامپر D<sup>۳</sup> در سمت L قرار بگیرد و از جامپرهای (A<sup>۰</sup> الی A<sup>۷</sup>) را به صورت دلخواه و متفاوت بچینید سپس باتری مگنت را در جای خود قرار داده و طبق دفترچه راهنما مگنت را ست کنید. شکل بالا نمونه ای از این چینش را



نشان می‌دهد:

✓ در صورتی که بیش از یک عدد چشم دکتور یا مگنت بی‌سیم قرار است به دستگاه ست نمایید حتماً قبل از ست کردن باید علاوه بر تنظیم جامپرهای D<sup>0</sup> تا D<sup>3</sup> جامپرهای A<sup>0</sup> تا A<sup>7</sup> هر چشم را به صورت متفاوت بچینید در غیر این صورت دستگاه بیش از یک سنسور یا مگنت و یا چشم بی‌سیم را قبول نمی‌کند در صورتی که بدون تغییر جامپرهای سنسور چشم یا مگنتی را به دستگاه ست کرده‌اید باید ابتدا سنسور بی‌سیم آن زون را حذف کرده و پس از تغییر جامپرهای مجدد ست نمایید ضمناً پس از ست کردن چشم بی‌سیم چشم مورد نظر را خاموش و سپس چشم بعدی را ست نمایید.

## سیستم اعلام حریق

تفاوت سیستم‌های اعلام حریق متعارف با آدرس‌پذیر:



اعلام حریق متعارف



اعلام حریق آدرس‌پذیر

ساختمان‌های تجاری، اداری و ترکیبی که نیاز به سیستم کشف و اعلام حریق دارند :

۱ ساختمان‌های تجاری تک واحد (مانند مراکز خرید و...) با متراژ ۹۴۴ متر مربع و بیشتر.  
تبصره : ساختمان‌های تجاری که کنار هم ساخته شده و هیچ ورودی مشترکی ندارند مانند بند  
الف می‌باشند.

۲ ساختمان‌های تجاری دارای ورودی مشترک و متراژ کل (تجمع) ۳۰۰ متر مربع و بیشتر.

۳ ساختمان‌های تجاری اداری و اداری مسکونی با بیش از ۳ طبقه از کف زمین و یا متراژ کل  
(تجمع) ۳۰۰ مترمربع و بیشتر.

۴ ساختمان‌های تجاری، مسکونی با مجموع ۵ واحد و بیشتر (تجمع واحدهای تجاری و  
مسکونی).

۵ در ساختمان‌های با کاربری مختلط در صورتی که هر کدام از کاربری‌ها به صورت مجزاء طبق  
شرح بندهای فوق و یا جداول مسکونی نیاز به سیستم کشف و اعلام حریق داشته باشند، در کل  
بنا بایستی سیستم کشف و اعلام حریق طراحی و نصب گردد.

۶ در ساختمان‌هایی با کاربری مختلط که لازم است سیستم کشف و اعلام حریق نصب گردد،  
می‌بایست سیستم فوق به صورت یکپارچه و یا مرتبط انتخاب، طراحی و نصب گردند.

**توجه :** گروه‌های ساختمانی الف، ب، ج و د بر اساس آیین‌نامه مقررات ملی طبقه‌بندی شده است.  
**توضیح :** در صورت نیاز به سیستم کشف و اعلام حریق در ساختمان‌های مذکور، نوع سیستم از  
جدول زیر مشخص می‌گردد. در صورتی که انتخاب سیستم به نحوی است که هم شامل سیستم  
متعارف و هم سیستم آدرس‌پذیر می‌گردد، سیستم از نوع آدرس‌پذیر طراحی و اجراء گردد.  
همچنین در ساختمان‌هایی که سیستم کشف و اعلام متعارف پیشنهاد گردیده است می‌توان از  
سیستم هوشمند آدرس‌پذیر استفاده نمود.

در کلیه ساختمان‌های مسکونی با شرایط ذیل سیستم‌های کشف و اعلام حریق الزامی است :

۱ ساختمان‌های ۹ سقف و بیشتر از تراز صفر

۲ واحدهای مسکونی با حداقل ۳۳ واحد و بیشتر

۳ در کلیه ساختمان‌های گروه «د» و بالاتر سیستم اعلام حریق آدرس‌پذیر الزامی است.

✓ انتخاب نوع سیستم اعلام حریق به عهده طراح می‌باشد اما به منظور سهولت در انتخاب  
می‌توان از جداول زیر استفاده نمود.

در جداول زیر، نحوه انتخاب نوع سیستم اعلام حریق براساس نوع ساختمان و کاربری آن،  
مشخص شده است:

نوع و کاربری ساختمان	سیستم متعارف	سیستم آدرس‌پذیر
ساختمان‌های تجاری	گروه الف و ب	گروه ج و د
ساختمان‌های مختلط (اداری و تجاری و عمومی و...) به جز تجاری مسکونی	گروه الف و ب	گروه ج و د

ساختمان‌های مختلط تجاری مسکونی	تا ۱۹ واحد	۲۰ واحد و به بالا و یا گروه د
ساختمان‌های اداری	گروه الف و ب	گروه ج و د
دانشگاه دبیرستان مراکز آموزشی فنی و حرفه‌ای و پژوهشی	گروه الف و ب	گروه ج و د
مهد کودک کودکان و نوزادان و نگهداری	گروه الف	گروه ب و ج و د
محل نگهداری معلولین و سالمندان	_____	گروه الف و ب و ج و د
هتل خوابگاه دانشجویی مهمانسراهای اداری و خوابگاه‌های عمومی و زائرسرا	تا ۲۵ تخت و یا تا ۱۲ اتاق	از ۲۵ تخت و یا ۱۲ اتاق به بالا
نمایشگاه کتابخانه گالری سالن مطالعه	گروه الف	گروه ب و ج و د
مراکز درمانی بدون تخت بستری از قبیل درمانگاه کلینیک پزشکی قانونی و...	گروه الف	گروه ب و ج و د
مراکز درمانی با تخت بستری از قبیل بیمارستان زایشگاه کلینیک دارالشفاء و...	_____	گروه الف و ب و ج و د
هتل آپارتمان	گروه الف	گروه ب و ج و د
ساختمان‌های باستانی موزه و محل نگهداری آثار هنری و باستانی	گروه الف	گروه ب و ج و د
تالارهای پذیرایی تئاتر سینما و محل‌های تجمع عمومی	الف	گروه ب و ج و د
ساختمان‌های عمومی از قبیل سالن و محل‌های ورزشی استخر سونا حمام عمومی گلخانه به جز سالن چند منظوره	گروه الف و ب	گروه ج و د
جایگاه عرضه و سوخت	گروه الف و ب و ج و د	با ناظر کارفرما
انبارها و سردخانه	گروه الف و ب و ج	گروه د
پارکینگ مسقف	_____	گروه الف و ب و ج و د
سالن انتظار و سالن داخلی فرودگاه	_____	گروه الف و ب و ج و د
مراکز انتظامی و محل‌های وابسته به آن	_____	گروه الف و ب و ج و د

مراکز مذهبی از قبیل مساجد، حسینیه، دارالقرآن، حوزه‌های علمیه، مصلی، کلیسا	گروه الف و ب	گروه ج و د
انبارهای سوخت	_____	گروه الف و ب و ج و د

### جدول انتخاب نوع سیستم اعلام حریق براساس نوع ساختمان:

سیستم آدرس‌پذیر	ساختمان ۲۰ واحد و به بالا	ساختمان بیش از ۱۰ طبقه	ساختمان بیش از ۵۰۰۰ مترمربع
سیستم متعارف	ساختمان کمتر از ۵ طبقه از کف و ۱۱ واحد و به بالا	ساختمان ۵ طبقه از کف و به بالا تا ۱۰ سقف	ساختمان ۱۱ واحد به بالا تا ۲۰ واحد

### طبقه‌بندی سیستم‌های اعلام حریق براساس اهداف آنها:

در کتاب با انواع طبقه‌بندی سیستم اعلام حریق که شامل  $M$ ،  $L$  و  $P$  بودند آشنا شدید. جدول زیر انواع مکان‌ها براساس این طبقه‌بندی را نشان می‌دهد.

نوع محل	دسته معمول سیستم	توضیحات
مکان‌های متداول کار نظیر: ادارات، مراکز خرید، کارخانه‌جات، انبارها و رستوران‌ها	$M$ یا $P1 \setminus M$ یا $P2 \setminus M$	سیستم دسته $M$ به‌طور معمول نیاز قوانین را برآورده می‌کند، با این وجود اغلب با سیستم دسته $P$ به‌منظور برآورده ساختن الزامات بیمه‌گران، مانند بیمه‌نامه شرکت برای حفاظت از اموال، یا برای حفاظت در برابر وقف کسب و کار ترکیب می‌شود.
هتل‌ها و خوابگاه‌ها	$L1$ یا $L2$	در محل‌های خواب، الزامات طراحی معمولاً براساس توصیه‌ها برای سیستم دسته $L3$ است. ولیکن کاشف‌ها به‌طور معمول در اکثر اتاق‌ها و مناطق نصب می‌شود، از آنجایی که حریق تقریباً در هر منطقه از ساختمان می‌تواند تهدید برای ساکنان درخواب باشد، بنابراین، در عمل دسته سیستم حداقل $L3$ است. در صورتی که تعداد اندکی فضای حفاظت نشده وجود داشته باشد عملاً سیستم $L1$ است مگر توصیه‌های که نصب کاشف را در دسته $L1$ را منع کرده باشد.
خانه‌های بزرگ عمومی (تصرف غیر مسکونی)	$M$	-

خانهای عمومی با تصرف مسکونی	L <sub>2</sub>	-
مدرسه‌ها، به غیر از مدرسه‌های کوچک تک طبقه با کمتر از ۱۶۰ دانش‌آموز	M یا P <sub>2</sub> یا L <sub>4</sub> یا M یا P <sub>2</sub> یا L <sub>5</sub>	این دسته سیستم به‌طور معمول براساس یک ارزیابی از ریسک حریق است. در بسیاری از مدارس به سیستم دسته P به‌منظور مقابله با خطر آتش‌سوزی عمدی نصب می‌شود. در مدرسی که در زمان‌های مشخص نسبتاً پر از سکنه می‌شود. یک سیستم دسته L <sub>4</sub> یا L <sub>5</sub> بعضی مواقع مناسب در نظر گرفته می‌شود.
بیمارستان‌ها	L <sub>1</sub> (با تغییرات کوچک احتمالی)	
محل اجتماع، (نظیر سینماها، تئاترها، کلوپ‌های شبانه، تالارهای نمایشگاه، موزه‌ها و گالری‌ها، مراکز تفریحی و...) محل‌های کوچک (نظیر اقامت کمتر از ۳۰۰ نفر) سایر محل‌ها	M  L <sub>1</sub> تا L <sub>4</sub>	-  سیستم L <sub>1</sub> اغلب در ساختمان‌های مجتمع یا بزرگ ارائه می‌شود.
ترمینال‌های حمل‌ونقل	M یا L <sub>5</sub>	-
مراکز خرید سرپوشیده	L <sub>1</sub> تا L <sub>3</sub>	طراحی دقیق باید محاسبه شده بوده و اغلب بخشی از راه حل مهندسی حریق را شکل می‌دهد.
محل‌های مراقبتی مسکونی	L <sub>1</sub> تا L <sub>3</sub>	L <sub>1</sub> برای محل‌های بزرگ و وسیع مناسب تلقی می‌شود.
زندان‌ها	M یا L <sub>5</sub>	
ساختمان‌های با تخلیه‌فازبندی شده	L <sub>3</sub>	
ساختمان‌های که در آنها سایر اقدامات حفاظت در برابر حریق، از جمله مسیرهای فرار، راهنمایی حرکتی مشخص	M یا L <sub>5</sub>	کاشف‌های حریق نصب شده برای جبران حداقل استاندارد حفاظت در برابر حریق را تأمین می‌کند.

کاشف‌های دودی در اتاق دسترسی قرار می‌گیرد.	M\L۵	ساختمان‌های دارای اتاق‌های داخلی که فرار از آنها تنها از طریق عبور از دیگر اتاق‌ها ممکن است، جایی که دید بین اتاق‌های داخلی و اتاق دسترسی ناکافی است.
مراقبت ضرورت دارد به منظور اطمینان از این که کاشف‌های حریق خودکار به نحوی قرار بگیرند که دود سرد نتواند از سطح پایین کاشف‌ها عبور نموده و موجب رهایی نگهدارنده‌های مغناطیسی درب و عبور دود از درب‌های باز شود.	M\L۵	ساختمان‌های که در آنها کشف‌کننده خودکار حریق برای بهره‌برداری از سایر سیستم‌های حفاظت حریقی ضروری است (نظیر نگهدارنده مغناطیسی درب)
عملکرد مرسوم شامل قرار دادن کاشف‌های حریق خودکار در کلیه مناطق خالی از سکنه نظیر انبار یا موتورخانه نمی‌شود.	M\L۴ یا M\L۵	شرایطی که در آنها حریق به سرعت می‌تواند از یک منطقه خالی از سکنه گسترش یافته و راه‌های فرار مناطق دارای سکنه را تخریب نماید.
-	M\P۱ یا M\P۲	هر ساختمانی که در آنها کشف خودکار حریق به عنوان ضرورتی برای بیمه اموال به منظور جذب تخفیف حق بیمه مهیا می‌شود.

## نمونه‌هایی از دیتاشیت تجهیزات اعلام حریق آدرس‌پذیر: مرکز کنترل اعلام حریق آدرس‌پذیر سنس:

توضیحات:

این مرکز کنترل آدرس‌پذیر، یک مرکز کنترل اعلان حریق میکروکنترلی قابل برنامه‌ریزی می‌باشد. این پنل، یک سیستم آدرس‌دهی شده استفاده می‌کند و مدیریت مطمئنی، روی روش اخطار و نشانگرها دارد. این مرکز کنترل، قادر است، حریق را از طریق یک سیستم آدرس‌دهی شده قابل توسعه تا ۹ حلقه، مدیریت نماید. هر حلقه، قادر است تا ۲۴۰ دکتور و ماژول ورودی/خروجی را کنترل نماید.

مشخصات سخت‌افزاری:

- میکرو پروسور ۳۲ بیتی
- یک حلقه قابل آدرس‌دهی با پروتکل دیجیتال به صورت باز یا بسته قابل ارتقا تا ۹ لوپ
- ۲۴۰ قطعه قابل آدرس‌دهی برای هر لوپ
- نمایشگر لمسی خازنی ۴/۳ اینچ با رزولوشن ۲۷۲\*۴۸۰ پیکسل
- حفاظت اتصال کوتاه لوپ



- یک خروجی برای آژیر یا تلفن کننده (۲۴ ولت - جریان ۱A)
- خروجی ۱۲۰vac، ۳۰vdc
- خروجی RS-۴۸۵ برای استفاده لوازم جانبی
- خروجی RS-۲۳۲ یا micro USB جهت برنامه ریزی یا مانیتورینگ
- کارت شبکه ۱۰Mb/s (انتخابی در برد PTLAN)
- کانال خروجی (انتخابی در برد ONE RDD)
- مدیریت شبکه بین پنل ها (انتخابی در برد ONE RING)
- باتری مورد نیاز ۲ عدد ۱۷Ah / ۲۴V
- تغذیه پشتیبانی با خروجی ۲۴ ولت و جریان ۵۰۰ میلی آمپر و محافظ اتصال کوتاه
- در ابعاد ۱۲۰\*۴۱\*۴۱ میلی متر
- مشخصات نرم افزاری:
- کنترل پنل برای دتکتورهای با سیم یا بی سیم دو منظوره
- قابلیت تعریف ۱۹۲ زون تشخیص مستقل
- ۱۹۲ تابع منطقی
- ذخیره بیش از ۱۰۰۰ رویداد آخر
- حلقه های آنالوگ با برنامه ریزی اتوماتیک
- حلقه های آنالوگ با آدرس دهی اتوماتیک
- ترسیم نقشه قطعات
- ارتباط با سایر کنترل پنل ها توسط شبکه ترانس خطا
- رابط کاربری چند زبانه
- قابلیت تغییر لوگو و رنگ و نمایشگر لمسی مطابق با سلیقه مشتری
- مدیریت انواع دتکتورها و ماژول های آنالوگ چند پروتکلی
- قابلیت تغییر رنگ LED
- استاندارد طراحی EN۵۴-۲, EN۵۴-۴

### دتکتور حرارتی دما افزایشی S۶-ARD-۳۰۰

- دتکتور حرارتی دما افزایشی، دتکتوری است که به افزایش ناگهانی دما حساس بوده. اعلان حریق می نماید. عملکرد دتکتور براساس استاندارد بین المللی تنظیم شده است به گونه ای که با افزایش دما با سرعت ۸ درجه سانتی گراد بر دقیقه فعال می شود.
- قابلیت اطمینان بسیار بالا با پردازش حالت چند باره دمای محیط
  - تشخیص سریع افزایش دما با پردازش دمای محیط
  - مصرف بسیار کم جریان



مدل	S6-ARD-۳۰۰
طبقه بندی	دتکتور حرارتی دما افزایشی آدرس پذیر
کلاس	A1R
استاندارد طراحی	EN۵۴-۵
ولتاژ کارکرد	۱۵-۲۸ ولت
جریان مصرفی در حالت عادی	۲۵۰ میکرو آمپر
جریان آلام ۲۴ ولت	۳ میلی آمپر
دمای کارکرد	۷۰ تا ۲۰ درجه سلسیوس
میزان رطوبت محیط	۹۵٪ بدون میعان
میزان حساسیت به نرخ رشد دما	۸ درجه سانتی گراد بر دقیقه
زاویه دیده شدن نشانگر	۳۶۰ درجه
منطقه زیر پوشش دتکتور	۱۵ متر
ابعاد	۱۰۰*۴۸ میلی متر
وزن	۱۲۰ گرم

### دتکتور حرارتی دما ثابت آدرس پذیر S6-AHD-۳۰۰

دتکتور حرارتی دما ثابت مدل S6-CHD-۱۰۱ با استفاده از یک سنسور حساس به دما در صورتی که دمای محیط بالای ۷۰ درجه سانتی گراد برسد حالت اعلان حریق را به دستگاه مرکزی گزارش می نماید.

این دتکتور برای مکان هایی که در آنها تغییرات دمایی و مواد دودزا در شرایط عادی ممکن است وجود داشته باشند مناسب است.





مدل	S6-AHD-۳۰۰
طبقه بندی	دتکتور حرارتی دما ثابت آدرس پذیر
کلاس دتکتور	A۲S
استاندارد طراحی	EN۵۴-۵
ولتاژ کارکرد	۱۵-۲۸ ولت
جریان مصرفی در حالت عادی	۲۵۰ میکرو آمپر
جریان آلارم ۲۴ ولت	۳ میلی آمپر
دمای کارکرد	۲۰ تا ۷۰ درجه سلسیوس
میزان رطوبت محیط	۹۵٪ بدون میعان
دمای آلارم	۷۰ درجه سلسیوس
نشانگر حالت عملکرد و آلارم	LED
زاویه دیده شدن نشانگر	۳۶۰ درجه
منطقه زیر پوشش دتکتور	۱۵ متر
ابعاد	۱۰۰*۴۸ میلی متر
وزن	۱۲۰ گرم

### دتکتور دود نوری آدرس پذیر S6-ASD-۳۰۰

دتکتور دودی هوشمند آدرس پذیر مدل S6 که با استفاده از پردازش میکروپروسسوری کار می کند دارای حساسیت مناسبی نسبت به انواع مختلف دود، حتی با ذرات بسیار ریز است. توضیحات:

دتکتور دودی هوشمند مدل S6-ASD-۳۰۰ که با استفاده از پردازش میکروپروسسوری کار می کند دارای حساسیت مناسبی نسبت به انواع مختلف دود، حتی با ذرات بسیار ریز است. این مدل دارای طراحی خاصی با یک جامپر بوده تا بتواند موارد زیر را محقق کند :

۱ تشخیص سریع ذرات دود

۲ جلوگیری از ورود ذرات گرد و غبار



۳ محافظت در برابر ورود و اختلال حشرات

۴ با حساسیت بالا نسبت به انواع مختلف دود

✓ این مدل برای مکان‌هایی که در آنها، احتمال آتش سوزی کند و دودزا زیاد است، مانند محل‌های مسکونی و یا تجاری ایده‌آل می‌باشد.

ویژگی‌های دتکتور دودی

- طراحی بروز و پایدار
- مصرف جریان خیلی کم به کمک فناوری پیشرفته
- حذف هرگونه حساسیت به نور محیط
- ضریب اطمینان بالا و حساسیت ثابت
- مدار میکروکنترلی
- تکنولوژی FULL SMD
- وضعیت پیش‌هشدار LEDها
- حذف نویز و وضعیت‌های گذرا
- الگوریتم هوشمند
- مصونیت در برابر نور محیط

اطلاعات فنی

مدل	S6-ASD-300
طبقه‌بندی	دتکتور دود نوری آدرس‌پذیر
استاندارد طراحی	EN54/7
ولتاژ کارکرد	28-15Vdc
جریان مصرفی حالت نرمال	250 میکرو آمپر
جریان آلام 24 ولت	3 میلی آمپر
دمای کارکرد	20 تا 70 درجه سلسیوس
میزان رطوبت محیط	95٪ بدون میعان
میزان حساسیت به دود	0/1 db/m
زاویه دیدن نشانگر	360
ابعاد	100*50 میلی‌متر
وزن	120 گرم

دتکتور مولتی S6-AMD-300

S6-CMD-101 یک دتکتور مولتی سنسور است که شامل یک جامپر تشخیص دود به علاوه سنسور حرارتی می‌باشد و در واقع دو نوع دتکتور دودی و حرارتی دما ثابت را با هم به همراه دارد.



این دتکتور می تواند در بازه وسیعی از محل ها کاربرد داشته باشد چرا که به طور همزمان دو فاکتور ناشی از آتش سوزی را بررسی می نماید.  
توضیحات:

S6-AMD-300 یک دتکتور مولتی سنسور است که شامل یک چامبر تشخیص دود به علاوه سنسور حرارتی می باشد و در واقع دو نوع دتکتور دودی و حرارتی دما ثابت را با هم به همراه دارد. این دتکتور می تواند در بازه وسیعی از محل های کاربرد داشته باشد چرا که به طور همزمان دو فاکتور ناشی از آتش سوزی را بررسی می نماید.

#### اطلاعات فنی:

مدل	S6-AMD-300
دتکتور مولتی سنسور دودی - حرارتی آدرس پذیر	طبقه بندی
A2S	کلاس
EN54-5/7	استاندارد طراحی
۱۵-۲۸ ولت	ولتاژ کارکرد
۲۵۰ میکرو آمپر	جریان مصرفی در حالت عادی
۳ میلی آمپر	جریان آلام ۲۴ ولت
۷۰-۲۰ درجه سلسیوس	دمای کارکرد
۹۵٪ بدون میعان	میزان رطوبت محیط
۷۰ درجه سلسیوس	دمای آلام
LED	نشانگر حالت عملکرد و آلام
۳۶۰ درجه	زاویه دیده شدن نشانگر
۱۵ متر	منطقه زیر پوشش دتکتور
۴ ثانیه	زمان اعلام آلام
۱۰۰*۴۸ میلی متر	ابعاد
۱۲۰ گرم	وزن



### شستی قابل ریست آدرس پذیر S1-ACP-300

شستی اعلان حریق S1-ACP-300 یک شستی آدرس پذیر است خصوصیت قابل تست و ریست کردن آسان این شستی، سهولت نصب و استفاده از آن را بالا می برد.

توضیحات:

شستی اعلان حریق S1-ACP-300 یک شستی آدرس پذیر است خصوصیت قابل تست و ریست کردن آسان این شستی، سهولت نصب و استفاده از آن را بالا می برد. همچنین این شستی مجهز به چراغ نشانگر LED عملکرد است و در صورت عمل کردن شستی به آسانی قابل تشخیص می باشد.

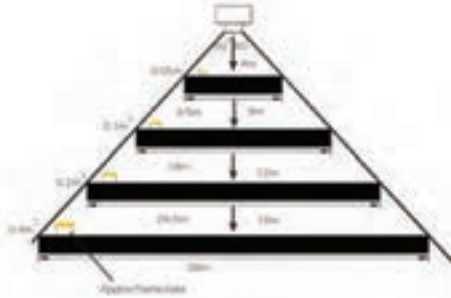
### اطلاعات فنی:

مدل	RC-100
شستی قابل ریست شدن	طبقه بندی
EN54-11	استاندارد طراحی
ولتاژ ۹-۳۵ ولت	ولتاژ کارکرد
۲۵۰ میکرو آمپر	جریان مصرفی در حالت عادی
۳ میلی آمپر	جریان آلام ۲۴ ولت
۱۰ تا ۷۰ درجه سلسیوس	دمای کارکرد
۹۵٪ بدون میعان	میزان رطوبت محیط
IP-40	استاندارد ایپی معادل
استفاده داخلی Type A	نوع شستی
۹۵*۹۵*۵۰ میلی متر	ابعاد
۱۳۰ گرم	وزن

د تکتور شعله IR :

کابل حرارتی:

کابل دارای شیلد مختص سیستم متعارف:



کابل حرارتی:

کابل دارای شیلد مختص سیستم متعارف

#### Specifications

Conductor	Strand Copper
Insulation	PVC
Shield	Braid
Jacket	PVC
Jacket Thickness	0.10" (2.54mm)
Approximate	
NEC	FPLR
CEC (20-18 AWG only)	CMG FT4
California State Fire Marshal	
NEC Articles	760
Voltage Rating	300V
Temperature Rating	75°C

#### Applications

- Fire Protection
- Alarm
- Signal
- Monitor/Selection
- Audio Circuits
- Control Circuits
- Initiating Circuits
- Notification Circuits



Part No.	No. of Cond.	Stranding	Standard Lengths		Standard Unit Weight		Insulation Thickness		Nominal OD	
			ft.	m	lbs.	kg	inch	mm	inch	mm
Shielded Multi-conductor (NEC FPLR and CEC CMG FT4)										
22 AWG										
9522FL	4	solid	C-600	C-152	9.0	4.1	.010	.25	.145	3.68
			U-1000	U-305	19.0	8.6				
			1000	305	19.0	8.6				
18 AWG										
9528FL	2	solid	C-600	C-152	10.5	4.8	.010	.25	.165	4.19
			U-500	U-152	11.5	5.2				
			500	152	11.5	5.2				
			U-1000	U-305	22.0	10.0				
			1000	305	22.0	10.0				
9529FL	4	solid	C-600	C-152	15.3	7.0	.010	.25	.170	4.32
			500	152	16.5	7.5				
			U-1000	U-305	32.0	14.5				
			1000	305	34.0	15.4				
16 AWG										
9529FL	2	solid	1000	305	29.0	13.2	.010	.25	1.70	4.32
9529FL	4	solid	1000	305	50.0	22.7	.010	.25	3.08	6.28
14 AWG										
9529FL	2	solid	500	152	22.0	10.0	.013	.33	2.17	5.51
			1000	305	43.0	19.5				
9529FL	4	solid	1000	305	79.0	35.9	.013	.33	2.60	6.60
12 AWG										
9529FL	2	solid	1000	305	60.0	27.2	.013	.33	2.64	6.70

کابل دارای شیلد و بدون شیلد مختص سیستم آدرس پذیر:

Part No.	No. of Cond.	Stranding	Standard Lengths		Standard Unit Weight		Insulation Thickness		Nominal OD	
			ft.	m	Lbs.	kg	inch	mm	inch	mm
Unshielded Multi-conductor (NEC FPL)										
18 AWG										
32781J	2	solid	U-1000	U-305	22.0	10.0	.015	.38	.296	5.23
16 AWG										
32783J	2	solid	500 1000	152 305	16.0 32.0	7.3 14.5	.015	.38	.239	5.84
Shielded Multi-conductor (NEC FPL)										
18 AWG										
32291J	2	solid	U-1000 1000	U-305 305	27.0 29.0	12.3 12.7	.015	.38	.211	5.36
32293J	4	solid	1000	305	43.0	19.5	.015	.38	.240	6.10
16 AWG										
32295J	2	solid	500 U-1000 1000	152 U-305 305	18.0 35.0 32.0	8.2 15.9 16.8	.015	.38	.235	5.97
32297J	4	solid	1000	305	59.0	26.8	.015	.38	.269	6.83
14 AWG										
31295J	2	solid	1000	305	49.0	22.3	.020	.51	.279	7.09
12 AWG										
30295J	2	solid	1000	305	69.0	31.3	.020	.51	.317	8.06

### Specifications

Conductor	Bare Copper
Insulation	FHDPE
Shield (where applicable)	Beldfoil
Jacket	PVC
Jacket Thickness	.033" (.838mm)
Approvals	FPL
NEC	California State Fire Marshall
NEC Articles	760
Voltage Rating	300V
Temperature Rating	75 °C
Nominal Capacitance*	
Unshielded <sup>2</sup>	13 pF/ft.
Shielded <sup>1</sup>	20-36 pF/ft.

\*Capacitance between conductors.

<sup>1</sup>100% lower capacitance than cables on page 20-55

<sup>2</sup>100% lower capacitance than cables on page 20-58

### Unshielded



### Shielded



Shorting Fold

### Applications

- Addressable Fire Systems
- Data Circuits
- Audio Circuits
- Control Circuits
- Initiating Circuits
- Notification Circuits

جداول مرتبط با تجهیزات اعلام حریق:  
جدول ضوابط طراحی سیستم‌های اعلام حریق براساس BS/EN :

شرح	شرایط	ملاحظات
حداقل فاصله کاشف دودی از سقف	۲/۵ سانتی‌متر	
حداکثر فاصله کاشف دودی از سقف	۶۰ سانتی‌متر	
حداقل فاصله کاشف حرارتی از سقف	۲/۵ سانتی‌متر	
حداکثر فاصله کاشف حرارتی از سقف	۱۵ سانتی‌متر	
حداقل فاصله کاشف‌ها از دیوار	۵۰ سانتی‌متر	بند ۳-۴-۱-۶
حداکثر فاصله کاشف دودی از دیوار	۵/۳ متر	
حداکثر فاصله کاشف حرارتی از دیوار	۳/۸ متر	
حداکثر فاصله بین کاشف‌های دودی	۱۰/۶ متر	در ارتفاع نصب ۳ متر (بند ۳-۴-۱-۹)
حداکثر فاصله بین کاشف‌های حرارتی	۷/۵ متر	در ارتفاع نصب ۳ متر (بند ۳-۴-۱-۹)
حداقل فاصل کاشف از دریچه‌های دمنده سقفی	۱۰۰ سانتی‌متر	
حداکثر فاصله کاشف از درب خروجی و آسانسور	۱۵۰ سانتی‌متر	
سطح پوشش هر کاشف دودی نقطه‌ای	۱۱۲ متر مربع	در ارتفاع نصب ۳ متر
سطح پوشش هر کاشف حرارتی نقطه‌ای	۵۶/۳ متر مربع	در ارتفاع نصب ۳ متر
حداکثر سطح پوشش هر کاشف بیم	۱۵۰۰ متر مربع	
حداکثر برآمدگی و فرورفتگی در زیر سقف	۱۰٪ ارتفاع سقف	بند ۳-۴-۱-۱۸
حداکثر ارتفاع نصب کاشف بیم	۲۵ متر	
حداکثر ارتفاع نصب کاشف دودی	۱۱ متر	
حداکثر ارتفاع نصب کاشف حرارتی ۵۸°C	۸ متر	
حداکثر عمق سقف کاذب بدون سیستم اعلام	۸۰ سانتی‌متر	در صورت عدم وجود مواد قابل اشتعال
حداکثر فاصله دسترسی به شستی‌ها	۳۰ متر	
حداکثر ارتفاع شستی از کف تمام شده	۱۴۰ سانتی‌متر	
حداقل ارتفاع شستی از کف تمام شده	۱۱۰ سانتی‌متر	

حداکثر میر پیمایش تا رویت چراغ از شروع زون	۶۰ متر	
حداکثر مسیر پیمایش تا شستی اعلام	۴۵ متر	
حداکثر فاصله بین دو شستی اعلام حریق	۳۰ متر	
حداکثر فاصله آژیر از کف تمام شده	۲ متر	
ارتفاع نصب دستگاه مرکزی از کف تمام شده	۱۴۰ سانتی متر	
حداقل سطح مقطع کابل یا سیم مصرفی	۱ میلی متر مربع	
حداکثر صدای تولید شده توسط آژیر الکترونیکی	۱۲۰ دسی بل	
حداقل صدای تولید شده توسط آژیر الکترونیکی	۶۵ دسی بل	برای اتاق‌های خواب ۷۵ دسی بل می باشد.
حداکثر فرکانس صدای تولید شده توسط آژیر	۱۰۰۰ هرتز	
حداقل فرکانس صدای تولید شده توسط آژیر	۵۰۰ هرتز	
حداکثر فاصله شستی تا هر خروج	۱/۵ متر	
حداکثر فاصله پخش آلارم از زمان فشار دادن شستی	۳ ثانیه	
حداقل فاصله شعاعی کاشف تا کالاهای انبار شده	۵۰ سانتی متر	
حداکثر فاصله افقی هر نقطه از فضا با خط پرتو	۷/۵ متر	

#### جدول ضوابط طراحی سیستم‌های اعلام حریق براساس NFPA:

شرح	شرایط
فاصله قابل قبول بین کاشف‌های دودی در شرایط معمولی	۹/۱ متر
حداکثر زمان انتقال هوا از دورترین نقطه به کاشف نمونه‌گیر از هوا	۱۲۰ ثانیه
نصب کاشف حرارتی روی دیوار	حداقل فاصله کاشف حرارتی شده روی دیوار تا زیر سقف
	۱۰۰ میلی متر
نصب کاشف حرارتی زیر تیر	حداکثر فاصله کاشف حرارتی نصب شده روی دیوار تا زیر سقف
	۳۰۰ میلی متر
حداکثر ارتفاع تیر	حداکثر ارتفاع تیر
	۳۰۰ میلی متر
حداکثر حداصل مراکز تیرها از یکدیگر	حداکثر ارتفاع تیر
	۲/۴ متر
حداکثر فاصله مجاز کاشف حرارتی خطی نصب شده روی دیوار تا سقف	۵۰ سانتی متر
حداکثر فاصله کاشف حرارتی با دیوار یا پارتیشن با ارتفاع بیش از ۸۵٪ ارتفاع سقف	۰/۵S



۰/۷S	حداکثر فاصله دورترین نقطه سقف از کاشف حرارتی نقطه‌ای	
۰/۵S	حداکثر فاصله کاشف‌های حرارتی تا تیرچه	
۲/۳S	حداکثر فاصله کاشف‌ها با تیرهای بار ارتفاع بیش از ۱۰۰ میلی‌متر	
۱۰ متر	حداکثر ارتفاع مجاز سقف برای کاشف حرارتی	
صفر درجه سانتی‌گراد	حداقل دمای محیط	شرایط مجاز نصب کاشف‌های دودی
۳۸ درجه سانتی‌گراد	حداکثر دمای محیط	
۹۳٪	حداکثر رطوبت نسبی	
۱/۵ متر بر ثانیه	حداکثر سرعت هوا	
۱۰۰ میلی‌متر	حداقل فاصله کاشف دودی نصب شده روی سقف تا دیوار مجاور	نصب کاشف دودی روی دیوار
۱۰۰ میلی‌متر	حداقل فاصله کاشف دودی نصب شده روی دیوار تا زیر سقف	
۱۵ متر	حداقل فاصله تأیید شده کاشف‌های چند حسگره از یکدیگر	
۱۰۰ میلی‌متر	حداقل فاصله کاشف حرارتی نصب شده روی سقف تا دیوار مجاور	
۱/۱متر	حداقل ارتفاع نصب شستی	شستی اعلام حریق
۱/۳۷	حداکثر ارتفاع نصب شستی	
۱/۵ متر	حداکثر فاصله نصب شستی از درب ورودی	
۶۱ متر	حداکثر فاصله پیمایش برای دسترسی به شستی در هر طبقه	

## مقایسه آشکارسازهای مرسوم:

ویژگی	مزایا	معایب	کار برد	مقاومت محیطی
آشکار ساز ماوراء بنفش (آشکار ساز شعله)	- پاسخ سریع - پوشش وسیع - عدم تأثیرپذیری زیاد	- نیاز به خط مستقیم دید - تشعشعات ماوراء بنفش توسط دود غلیظ جذب می گردد	- در مناطق عمومی که شعله از نشانه های اصلی بروز آتش می باشد. - نواحی سوخت و هیدروکربن ها - نواحی باز	- خیلی خوب - عدم تأثیرپذیری از باد، باران و غیره - اگر حساسیت آن از ۲۸۰۰ آنگستروم کمتر باشد از نور خورشید تأثیر می پذیرد
آشکار ساز مادون قرمز (آشکار ساز شعله)	- پاسخ سریع - پوشش وسیع - عدم تأثیرگذاری از باد - عدم جذب توسط دود	- نیاز به خط مستقیم دید - تشعشعات خورشیدی و ماشین آلات گرم با ارتعاش بالا ممکن است موجب آشکارسازی اشتباه شوند	- همانند UV. اما برای نواحی باز و مناطقی که ماشین آلات با ارتعاش بالا کار می کنند پیشنهاد نمی شود	- خوب - عدم تأثیرپذیر از باد و باران و غیره - تأثیری از نور خورشید
آشکارساز حرارت	قابل اطمینان	پاسخ نسبتاً آهسته	- در مناطق عمومی که شرایط محیطی برای آکار ساز دود مناسب نمی باشد. - به عنوان پشتیبان برای آکارسازهای شعله در مناطق پر تر	- خوب - اگرچه تأثیرپذیری از باد استفاده از آنها را در محیط های باز نامناسب می کند
آشکار ساز دود	- حساسیت بالا - قدرت آشکار کردن حرف های نهان را در مراحل اولیه بروز آتش دارد	به محیط نسبتاً تمیز نیاز دارد	- در مناطق عمومی تمیز که در معرض اشغال دهنده ها نیست - اتاق کنترل - اتاق سوئیچ گیر - مناطق مسکونی و دفتری - فضای خالی پشت سقف و کف کاذب	جهت مناطق باز که به طور طبیعی تصویه می شوند مناسب نمی باشد
آشکارساز شعاع نور	- دسترسی به تعمیر و نگهداری آسان - تعداد کمتر شعاع پوششی بیشتر - خواص سنسورهای دودی را دارد	انبار کردن مواد مطابق با استاندارد باشد	در مناطقی که دود و ذرات گرد و غبار زیادی وجود ندارد استفاده می گردد	خوب

## انتخاب آشکارساز براساس نواحی مختلف:

نوع آشکارسازی	ناحیه
شعله/ حرارت	سیستم ذخیره سازی سوخت
شعله/ حرارت/ دود	اتاق دیزل ژنراتور
حرارت	تعمیرگاه
دود/ حرارت	اتاق کنترل
دود/ حرارت	اتاق باتری
دود	اتاق سوئیچ گیر (کلید خانه)
حرارت/ دود	اتاق های عمومی
دود	راه پله
حرارت/ دود	سرویس های بهداشتی

## طبقه بندی (کلاس) حرارتی آشکارسازها (دکتورها):

کلاس آشکار ساز	حرارت محل کاربری درجه سلسیوس	حداکثر حرارت محل کاربری درجه سلسیوس	حداقل حرارت پاسخ استاتیک درجه سلسیوس	حداکثر حرارت پاسخ استاتیک درجه سلسیوس
A1	۲۵	۵۰	۵۴	۶۵
A2	۲۵	۵۰	۵۴	۷۰
B	۴۰	۶۵	۶۹	۸۵
C	۵۵	۸۰	۸۴	۱۰۰
D	۷۰	۹۵	۹۹	۱۱۵
E	۸۵	۱۱۰	۱۱۴	۱۳۰
F	۱۰۰	۱۲۵	۱۲۹	۱۴۵
G	۱۱۵	۱۴۰	۱۴۴	۱۶۰

## حدود ارتفاع سقف تحت پوشش آشکارسازها (به صورت کلی)

نوع آشکارساز	ارتفاع سقف حداکثر قابل اعمال	ارتفاع سقف که نباید بزرگ تر از اعداد زیر باشد (متر)
حرارتی کلاس A1 سایر کلاس ها	۹ ۷/۵	۱۰/۵ ۱۰/۵
دودی نقطه ای	۱۰/۵	۱۲/۵
مونواکسید کربن	۱۰/۵	۱۲/۵
دودی پرتو نوری	۲۵	۲۵
نودی استثنائی باحساسیت نرمال حساسیت ارتقا یافته حساسیت بسیار بالا	۱۰/۵ ۱۲ ۱۵	۱۲/۵ ۱۴ ۱۸
سایر آشکارسازها	مطابق مشخصات ارائه شده توسط سازنده	

## جداول مربوط به دتکتور حرارتی:

ضریب تغییر فاصله مجاز کاشف ها	حداکثر ارتفاع سقف	
	بر حسب فوت	بر حسب متر
۱	تا ۱۰	تا ۳/۰۵
۰/۹۱	تا ۱۲	تا ۳/۶۶
۰/۸۴	تا ۱۴	تا ۴/۲۷
۰/۷۷	تا ۱۶	تا ۴/۸۸
۰/۷۱	تا ۱۸	تا ۵/۴۹
۰/۶۴	تا ۲۰	تا ۶/۱۰
۰/۵۸	تا ۲۲	تا ۶/۷۱
۰/۵۲	تا ۲۴	تا ۷/۳۲
۰/۴۶	تا ۲۶	تا ۷/۹۳
۰/۴۰	تا ۲۸	تا ۸/۵۴
۰/۳۴	تا ۳۰	تا ۹/۱۴



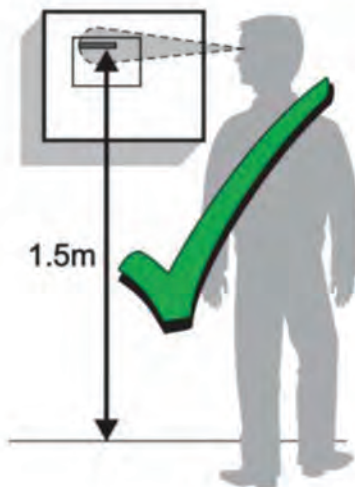
## نکات پنل مرکزی آدرس‌پذیر:

- مجهز به مدارهای کنترل دستی، دتکتورهای خودکار از انواع دودی، و حرارتی یا کاری متناسب با نیاز این نوع تابلوها باید از نوع میکروپروسسور پایه و مجهز به نقاط آدرس بوده و حداقل دارای مشخصات و امکانات زیر می‌باشد:
- تعداد مدارهای حلقه‌ای مناطق تشخیص حریق گروه‌های خروجی و نقاط آدرس‌پذیر متناسب با مورد مصرف بوده و دارای قابلیت افزایش برای توسعه آتی باشد.
- پنل باید به صورت مدولار طراحی شده باشد.
- دارای سیستم نمایشگر دیداری و شنیداری راه دور باشد.
- دستگاه مجهز به سیستم گزارش‌دهی در ایستگاه مرکزی بر حسب نقطه منطقه حریق باشد.
- سیستم دارای مدول‌های کنترل آدرس‌پذیر باشد.
- تابلو دارای لوازم و امکانات لازم مانند LCD/LED برای نشان دادن عیوب و اشکالات سیستم باشد.
- مجهز به سیستم جبران انحراف ردیابی باشد.
- دارای امکانات لازم برای اینترفیس بین سیستم اعلام حریق و سیستم تهویه برای اینترلاک‌های لازم بین راه‌انداز مکنده تخلیه دود و سیستم مزبور باشد.
- مجهز به سیستم مخابره‌کننده دیجیتال برای حداقل دو خط تلفن باشد.
- مجهز به باتری و منبع تغذیه با خروجی تثبیت شده ۲۴ ولت مستقیم شارژر اتوماتیک محافظت شده در برابر اتصال کوتاه و اتصال معکوس به باتری و دارای قابلیت کار با باتری‌های خشک یا آب‌بندی شده باشد.

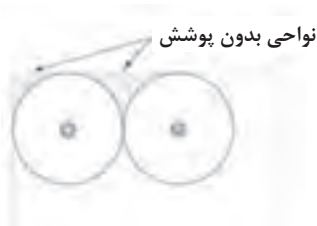
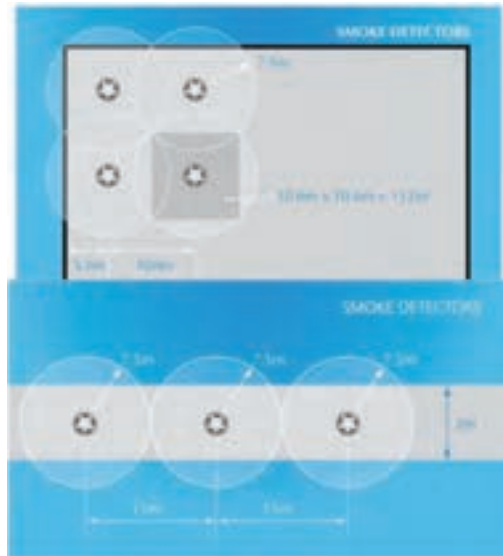
## توضیحات تصویری نکات طراحی و اجرای سیستم‌های کشف و

### اعلام حریق:

ارتفاع نصب پنل مرکزی:

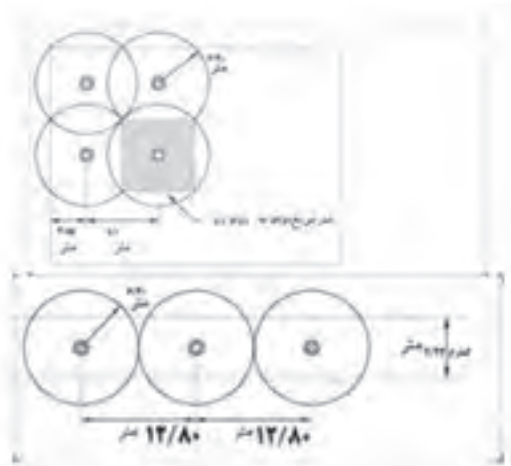


نکات مربوط به آشکارساز دودی:  
سطح پوشش آشکارساز دودی براساس BS/ EN

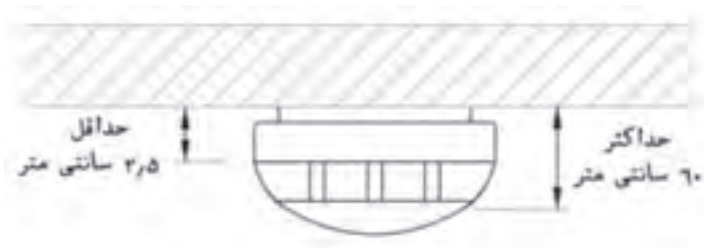


✓ نصب دتکتور در یک فضا باید به گونه ای انجام شود که هیچ نقطه ای از فضا بدون کاشف باقی نماند. تصویر زیر را نگاه کنید:

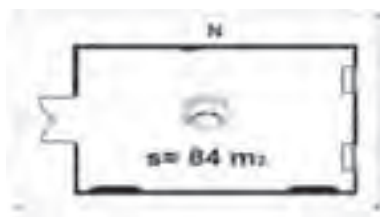
سطح پوشش آشکارساز دودی براساس NFPA:



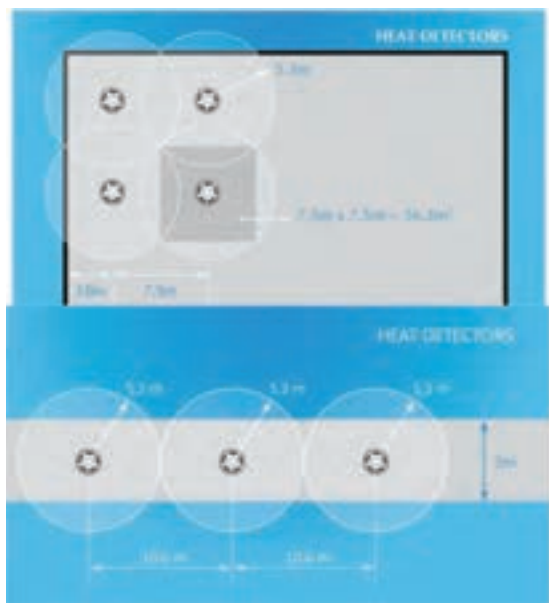
دکتورهای دودی که به صورت نقطه‌ای عمل می‌نمایند، باید با سقف حداقل ۲/۵ سانتی‌متر و حداکثر ۶۰ سانتی‌متر فاصله داشته باشند. به تصویر زیر دقت کنید:



برای اتاق‌های با مساحت ۸۴ متر مربع و یا کمتر، نصب یک دکتور دودی کافی است. به تصویر زیر دقت کنید:



نکات مربوط به آشکارساز حرارتی:  
 سطح پوشش آشکارساز حرارتی براساس BS/ EN





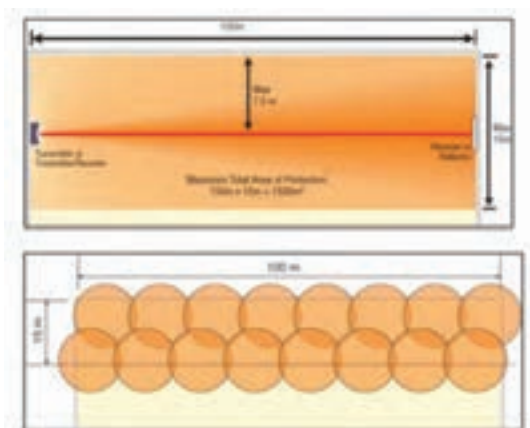
مکان صحیح و غلط نصب دتکتورها در کریدور و راه پله:



نکات مربوط به آشکارساز گاز  $CO_2$ :



نکاتی در خصوص سنسورهای آشکارساز و هشداردهنده گاز مونوکسید کربن (CO detector)  
فاصله طولی و عرضی عملکرد بیم دتکتور:



#### Smoke detector spacing

(under flat horizontal ceiling)



#### Heat detector spacing (under flat horizontal ceiling)

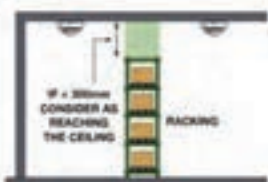


#### Mounting detectors in voids



Applies to floor and ceiling void. Any of the above detector positions are acceptable.

#### Obstructions



#### Smoke & Heat detector spacing in corridors

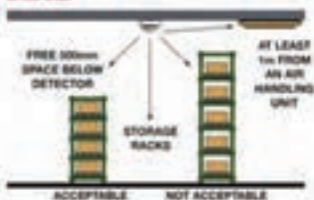
(heat detection not applicable to category L systems)



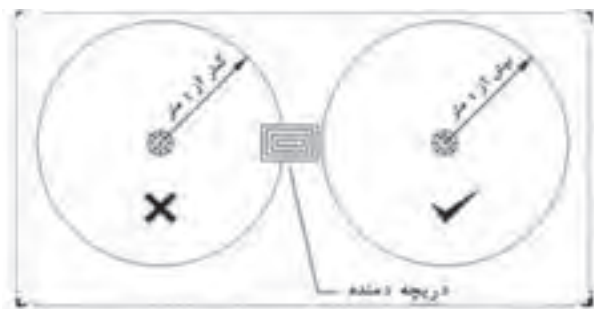
#### Limits of siting sensors near obstacles or walls



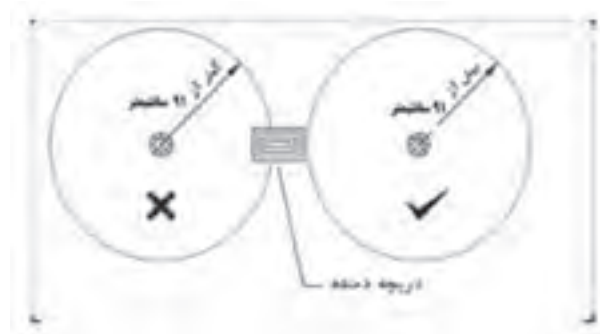
#### Ceilings with other obstructions or air handling units etc.



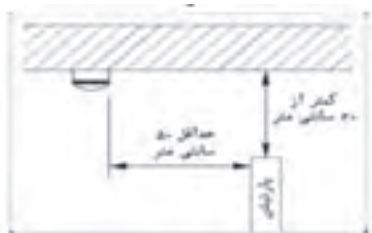
فاصله افقی دکتورها از دریچه کولر یا هواساز در استاندارد BS:



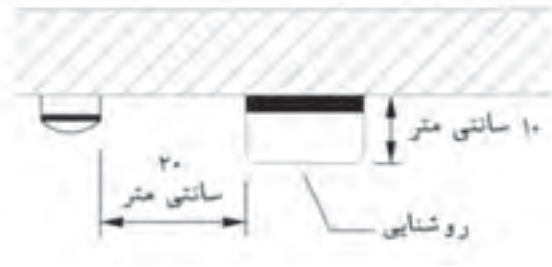
فاصله افقی دکتورها از دریچه کولر یا هواساز در استاندارد NFPA:



فاصله دکتور تا دیوار کاذبی:



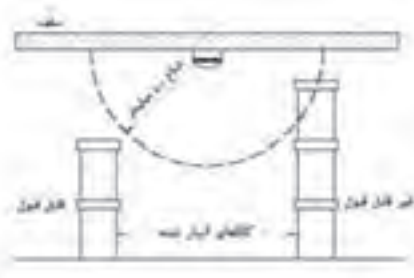
فاصله دکتور از روشنایی:



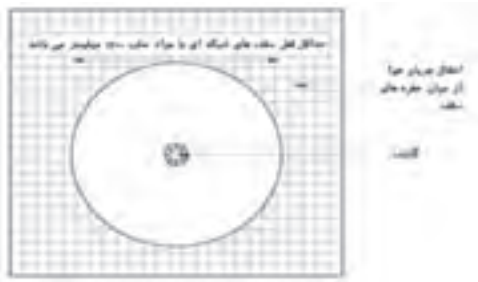
فاصله دکتور از درب آسانسور:



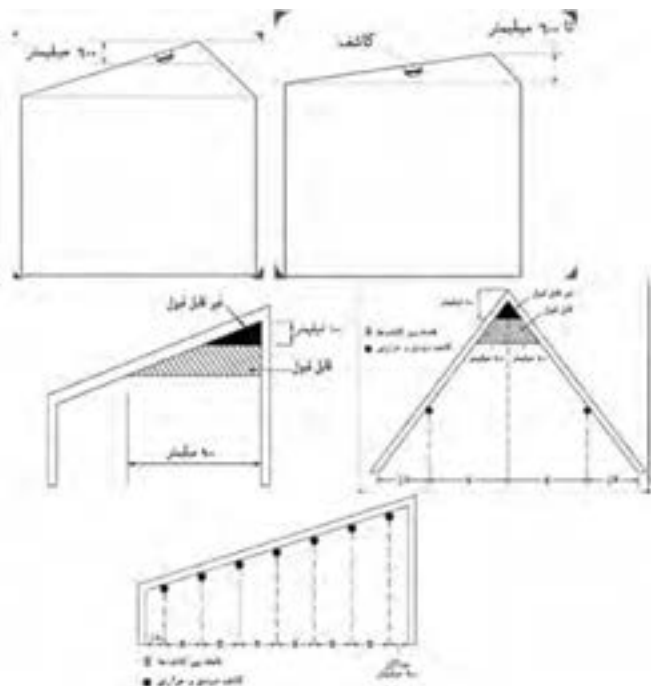
فاصله دکتور در سوله‌های انبار:



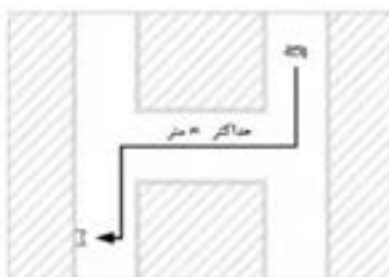
جانمای دکتور در سقف‌های مشبک:



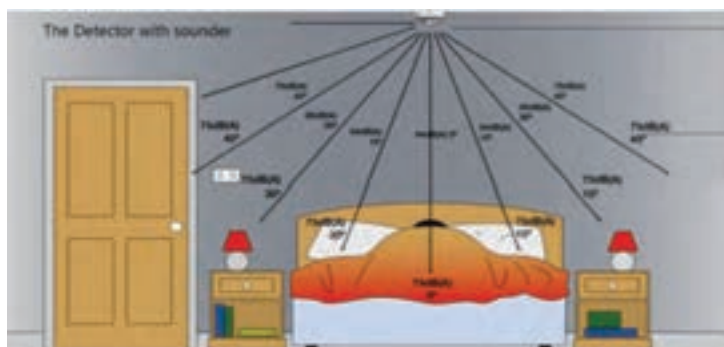
جانمایی دتکتور در سقف‌های شیب‌دار:



نکات مربوط به شستی:



نکات مربوط به آژیر و هشداردهنده‌ها:



## سیستم نظارت تصویری (دوربین مدار بسته)

### پیدایش سیستم نظارت تصویری:

تاریخچه پیشرفت سیستم‌های دوربین مدار بسته (نظارت تصویری) در شکل زیر نمایش داده شده است:

• ساخت اولین دوربین ویدئویی توسط توماس ادیسون و ویلیام دیگسون.	۱۸۴۰
• بهره‌برداری از اولین سلفه مدار بسته توسط والتر بروچ در شرکت زیمتس و به منظور مشاهده پرنایب مونگ.	۱۸۶۶
• اختراع VideoTapeRecorder (۵ سال تا تجاری سازی محصول طول کشید)	۱۹۵۱
• استفاده از سلفه های نظارت تصویری در اماکن عمومی توسط پلیس.	۱۹۶۵
• استفاده از اولین سلفه نظارت تصویری خانگی در انگلستان.	۱۹۶۹
• ورود تکنولوژی CCD به نظارت تصویری (استفاده از فناوری میکروچیپ)	۱۹۷۵
• ساخت اولین دوربین مگا پیکسلی دنیا توسط شرکت KODAK	۱۹۸۵
• تجهیز اولین دستگاه های خودپرداز (ATM) به سلفه نظارت تصویری و دوربین مدار بسته	۱۹۹۰
• ساخت اولین دوربین تحت شبکه (IP) توسط شرکت AXIS	۱۹۹۷
• ورود اولین DVR (DigitalVideoRecorder) به بازار	۱۹۹۸
• نصب اولین سلفه تشخیص چهره در دایرستان RoyalPalm در آمریکا	۲۰۰۴
• شروع تولید تجهیزات HD Analog با کیفیت رنگی و آغاز جهشی عظیم در عرصه نظارت تصویری.	۲۰۱۰



### فیش تغذیه دوربین مدار بسته:

شکل زیر ابعاد یک فیش نری تغذیه را نشان می‌دهد. همان گونه که مشخص است طول این فیش ۱۲ میلی‌متر می‌باشد و در بازار هم به فیش ۱۲mm معروف می‌باشد. همچنین همان گونه که مشخص است می‌توان با یک فیش مادگی (ورودی) چندین فیش نری (خروجی) داشت.





## بررسی خروجی تصویر دوربین مداربسته:

همان‌طور که در کتاب فرا گرفتید، یکی از معیارهای عددی مقایسه تصویر، عاملی به نام تفکیک‌پذیری (Resolution) است. واحد آن پیکسل است. بدین معنا که هر پیکسل منفرد، کوچک‌ترین جزء ساختاری یک تصویر است و از نقاط ریزی روی صفحه نمایش تشکیل می‌شود. برای مثال یک دوربین ۲ مگاپیکسل (۲MP) خروجی تصویری برابر ۱۹۲۰ پیکسل در محور طولی یا افقی (Horizontal) و ۱۰۸۰ پیکسل در محور عرضی یا عمودی (Vertical) دارد. بنابراین خروجی این تصویر ۱۹۲۰\*۱۰۸۰ نیز گفته می‌شود. با ضرب این دو عدد در یکدیگر به حدود دو میلیون پیکسل می‌رسیم. لذا نام‌گذاری ۲MP یا ۲×۱۰<sup>۶</sup> نیز به همین دلیل است. رزولوشن دوربین‌های دیگر را در جدول زیر می‌بینید:

Name / Pixel Count	Horizontal x Vertical
VGA / .3 MP	640 x 480
720p / 1 MP	1280 x 720
1080p / 2 MP	1920 x 1080
3 MP	2048 x 1536
4 MP	2688 x 1520
5 MP	2592 x 1944
4K / 8 MP	3840 x 2160
10 MP	3648 x 2752
12 MP	4000 x 3000



تصویر زیر تفاوت دو نوع تصویر ۵MP و ۲MP را نمایش می‌دهد:





تعداد پیکسل‌ها تنها یکی از عوامل متعدد تأثیرگذار در کیفیت تصویر می‌باشد و لزوماً افزایش تعداد پیکسل‌ها نشانه بهتر بودن دوربین نخواهد بود. میزان کیفیت هر پیکسل را می‌توان برحسب مواردی همچون دقت هندسی، دقت رنگ، گستره دینامیکی و میزان نویز مورد بررسی قرار داد. کیفیت پیکسل به عواملی همچون «تعداد تشخیص دهنده‌های تصویر»، کیفیت لنز، نوع سنسور، اندازه دیدوهای حساس به نور، کیفیت مولفه‌های دوربین، توانایی پردازشگر دوربین، فرمت ذخیره‌سازی و عواملی دیگر بستگی خواهد داشت.

تصویر سمت راست میزان کاربرد دوربین‌های HD در سیستم‌های نظارت تصویری را ارائه می‌نماید. همان‌طور که مشاهده می‌شود بیشترین درصد فروش دوربین مداربسته مربوط به دوربین‌های ۲MP یا همان ۱۰۸۰P می‌باشد. تصویر سمت چپ نیز نمونه‌ای از زوم تصویر در دوربین‌های آنالوگ و HD را نشان می‌دهد.



همان‌طور که در کتاب با انواع خروجی تصویر دوربین‌های مداربسته آشنا شدید اینجا به بررسی تفاوت‌های آنها می‌پردازیم:

IP Camera	AHD	HD-CVI	HD-TVI	HD-SDI	
ندارد	دارد	دارد	دارد	دارد	خروجی آنالوگ
پشتیبانی نمی‌کند	پشتیبانی می‌کند	پشتیبانی می‌کند	پشتیبانی می‌کند	پشتیبانی می‌کند	NTSC/PAL
۱۰۸۰P/۷۲۰P و بالاتر	۱۰۸۰P/۷۲۰P کیفیت خوب	۱۰۸۰P/۷۲۰P کیفیت متوسط	۱۰۸۰P/۷۲۰P کیفیت خوب	۱۰۸۰P/۷۲۰P کیفیت عالی	وضوح تصویر
پشتیبانی نمی‌کند	پشتیبانی می‌کند	پشتیبانی می‌کند	پشتیبانی نمی‌کند	پشتیبانی نمی‌کند	۹۶۰H/D۱

ندارد	دارد	ندارد	ندارد	ندارد	با تطبیق پذیری سنتی های DVR آنالوگ
دارد	ندارد	ندارد	ندارد	ندارد	و ارسال در تأخیر دریافت
۱۰۰ متر	۵۰۰ متر	۵۰۰ متر	۳۰۰ متر	۱۵۰ متر	فاصله انتقال
ندارد	دارد	دارد	دارد	دارد	نصب آسان
ندارد	دارد	دارد	ندارد	دارد با تجهیزات اضافی	روی صدا انتقال کوآکسیال
ندارد	دارد	دارد	دارد	دارد با تجهیزات اضافی	فرمان دیتا انتقال روی کوآکسیال
مختلف	Nextchip ITE کره	DAHUA چین	Techpoint آمریکا	مختلف	کمپانی سازنده

لنز دوربین مدار بسته:  
زاویه دید تقریبی افقی دوربین برای لنزها:

طول لنز	زاویه
۳۰mm	۳۰°
۳۵mm	۲۵°
۴۰mm	۲۰°
۴۵mm	۱۸°
۵۰mm	۱۶°
۶۰mm	۱۴°
۷۰mm	۱۲°
۸۰mm	۱۰°
۹۰mm	۹°

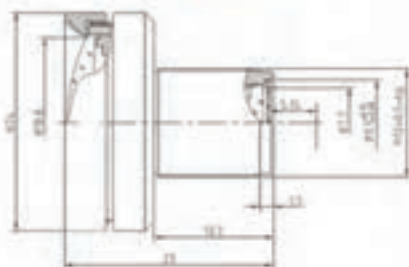


در تصاویر زیر دوربین در موقعیت یکسان و فاصله ۱۰ متری از ساختمان روبه‌رو نصب شده است. با تغییر لنزها تصاویر را با هم مقایسه می‌کنیم. با توجه به تصویر مربوط به لنز ۴.۳ میلی‌متری، واضح است که برای دید کامل‌تر باید این لنز را انتخاب کنیم. هرچه به لنز ۲۵ میلی‌متری پیش می‌رویم زوم بیشتر شده و دامنه دید کمتر می‌شود.



جدول زیر دیتاشیت نوعی یک لنز سه‌مگاپیکسلی را نشان می‌دهد.

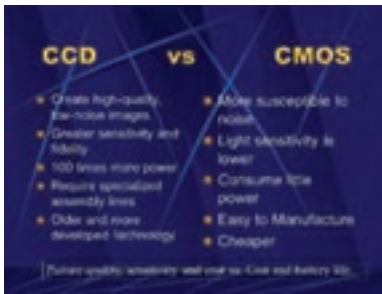
LEN-4530-R12-MP3



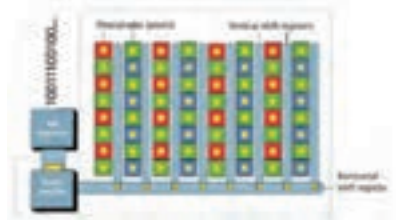
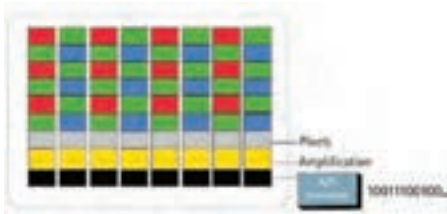
Model 型号	LEN-4530-R12-MP3	
Sensor 传感器	1/3" 1" CCD/CMOS	
Image Size 图像尺寸	1/3" 1"	
IFO 焦距范围	4.3mm	
IFO F 值	F8	
F 值 F 值	120°	
	90°	
	70°	
	50°	
Back Focal Length 后焦距		12.0mm
Lens Effective Diameter 镜头有效直径	Front 前镜	12.0mm
	Back 后镜	12.0mm
FOV Direction 方向		±0.3°
Resolution 分辨率	3 Mega Pixel	
IFO 焦距	Fixed	
Material 材料	Aluminum	
Mount 接口	M12 or V-40	
Temperature 温度	-20~+50°C	

## مقایسه حسگرهای CCD و CMOS:

همان طور که در کتاب با انواع حسگرهای دوربین مداربسته آشنا شدید اینجا به بررسی دقیق تر و فنی تر آنها می پردازیم:



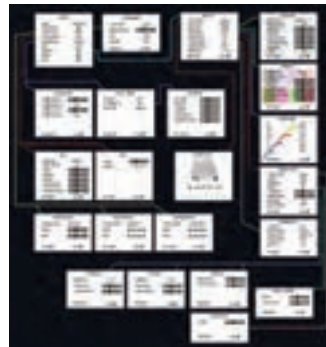
تصویر راست ساختار داخلی سنسور CCD و تصویر چپ سنسور CMOS را نشان می دهد:

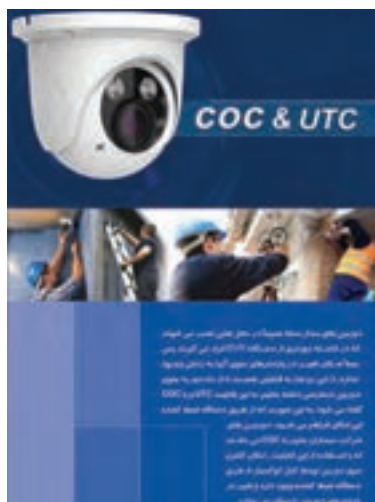


همان طور که مشخص است ساختار CCD نیاز به تجهیزات اضافی تقویت کننده و مبدل آنالوگ به دیجیتال دارد که خود این موضوع سبب گرانشدن و ابعاد بزرگ تر و توان مصرفی بالاتر این سنسور نسبت به سنسور CMOS می شود.

## منو OSD در دوربین:

همان طور که در کتاب فرا گرفتید منو OSD یکی از امکانات اضافی دوربین است که چندین قابلیت دارد. در برخی دوربین های ALL IN ONE تغییر نوع خروجی تصویر (آنالوگ یا CVBS - IP - TVI - CVI - AHD) به عهده OSD می باشد. البته مهم ترین وظیفه منو OSD تنظیمات تصویر از نظر کیفیت و تنظیمات نور و رنگ و موارد مشابه است که نمونه ای از این تنظیمات را در فلوچارت زیر مشاهده می نمایید. همچنین رنگ بندی کابل OSD را در زیر مشاهده می کنید:





### انتخاب دستگاه ضبط کننده:

یکی از مهم ترین مشخصاتی که جهت انتخاب صحیح DVR وجود دارد مشخصات سخت افزاری (چیپست پردازنده) آن می باشد. اگر با این قطعه آشنا نباشید در انتخاب دستگاه دچار مشکل خواهید شد. جدول زیر مشخصات سخت افزاری DVRهای ۲ مگاپیکسل (رزولوشن ۱۰۸۰) را نمایش می دهد:



مشتقات سخت افزاری

DVR های

1080N & 1080P



HISILICON

ردیف	پردازنده	nextchip	تعداد کانال	رزولوشن
1	Hi 3520	NVP 6114	4	1080N
2	Hi 3521	NVP 6114	8	1080N
3	Hi 3531	NVP 6114	16	1080N
4	Hi 3520	NVP 6124	4	1080N
5	Hi 3521	NVP 6124	8	1080N
6	Hi 3531	NVP 6124	16	1080N
7	Hi 3521	NVP 6124	4	1080P
8	Hi 3531	NVP 6124	8	1080P
9	Hi 3531+Hi 3531	NVP 6124	16	1080P











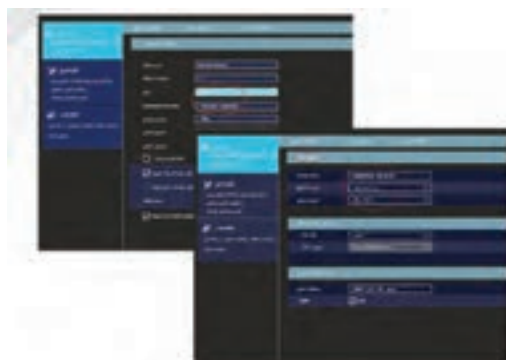
معرفی امکانات و قابلیت های دوربین و دستگاه های ضبط سیستم نظارت تصویری :  
تصویر زیر قابلیت های مختلف XVR SIMARAN را نمایش می دهد:



تصویر زیر قابلیت پشتیبان گیری مستقیم هنگام بازپخش را نمایش می دهد:



تصویر زیر قابلیت پشتیبانی از تقویم شمسی را نمایش می دهد:



افزوده شدن قابلیت پشتیبانی از تقویم شمسی در حالت Live و Play back در  
دستگاه های XVR و NVR را نمایش می دهد:

تصویر زیر قابلیت های مختلف IVS را نمایش می دهد:



۱- قابلیت Exception :



۲- قابلیت Object Removal :

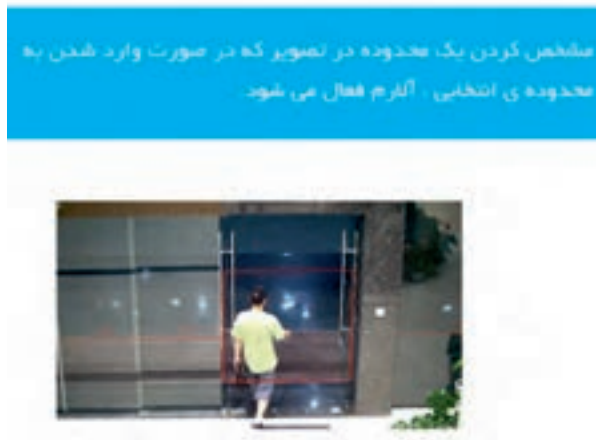




### ۳- قابلیت Line Crossing :



### ۴- قابلیت Intrusion :



### انتخاب هارد دیسک:

جدول مشخصات هارد دیسک های یک شرکت با رنگ بندی متفاوت. به مشخصات ستون اول سمت راست که مخصوص سیستم نظارت تصویری (surveillance) دقت کنید:

Desktop Hard Drives	3.5" SATA	3.5" SAS	3.5" SATA	3.5" SAS	3.5" SATA
	Full performance and reliability for industrial computing	Class 4, grade 5 operation with magnetic tape compatibility	Maximum performance for general processing	Maximum performance for general processing	Full performance for general processing
Designed for	Desktop	Desktop	Desktop	Desktop	Server
Capacity	300 GB - 1 TB	300 GB - 1 TB	300 GB - 1 TB	300 GB - 1 TB	1 TB - 10 TB
Interface	SATA 6 Gb/s (SATA 150 MB/s)	SATA 6 Gb/s	SATA 6 Gb/s	SATA 6 Gb/s	SATA 6 Gb/s
Form Factor	3.5-inch	3.5-inch	3.5-inch	3.5-inch	3.5-inch
Cache	32 MB - 64 MB	32 MB	32 MB	32 MB - 64 MB	32 MB
Control Technology	7200 RPM	7200 RPM	7200 RPM	7200 RPM	7200 RPM



تأثیر فرمت ذخیره‌سازی در کیفیت تصویر خروجی و حجم هارد سیستم مؤثر است. ابتدایی‌ترین فناوری ذخیره‌سازی فرمت H.264 بود که باعث می‌شد تصاویر دوربین‌های مداربسته با کیفیت بالاتری فشرده‌سازی شوند و همین‌طور انتقال تصاویر با این سیستم در بستر اینترنت یا شبکه‌های محلی کمک می‌کند که پهنای باند کمتری را اشغال کند. این فناوری از سال ۲۰۰۴ آغاز شد و در سال ۲۰۰۷ تکمیل و در ۲۰۱۰ تقریباً همه‌گیر شد. تکنولوژی H.265 نسل جدید و تکامل یافته‌ی تکنولوژی H.264 هست که توسط HEVC Advance در سال ۲۰۱۶ عرضه نهایی شد. این فناوری، فشرده‌سازی تصویر را به یک چهارم H.264 انجام می‌دهد. به نظر می‌رسد با توجه به گسترش استفاده از دوربین‌های با رزولوشن بالا، از این تکنولوژی استقبال شود. تصویر زیر تأثیر نوع فرمت ذخیره‌سازی در کیفیت تصویر خروجی را نشان می‌دهد:



### انتخاب دوربین بر اساس درجه‌های بین‌المللی:

با توجه به اینکه دوربین‌های مداربسته در محیط‌های مختلف با شرایط آب و هوایی و دمای مختلف نصب می‌شوند، می‌بایست هنگام طراحی سیستم مداربسته علاوه بر قابلیت‌های تصویری و توانایی دوربین‌ها در مقابله با شرایط نوری مختلف به‌منظور تامین تصویر مورد نیاز، به ویژگی‌های مکانیکی و ظاهری آنها نیز، توجه کرد که مهم‌ترین آنها عبارتند از:

**۱- IP :** استاندارد IP (Ingress Protection) یا (International Protection) یک استاندارد بین‌المللی برای تعیین مقاومت تجهیزات الکتریکی (از جمله دوربین مداربسته) در مقابل نفوذ ذرات خارجی و آب است. سیستم درجه‌بندی IP از یک عدد دو رقمی تشکیل شده است. رقم اول (سمت راست) حفاظت در مقابل ورود اجسام خارجی به بدنه را نشان می‌دهد. رقم دوم (سمت چپ) حفاظت در مقابل ورود مواد مایع مانند آب به بدنه را نشان می‌دهد.

جدول زیر درجه IP را در استاندارد IEC ۶۰۵۹۸-۱ نشان می‌دهد:

درجه	حفاظت در برابر نفوذ ذرات خارجی	حفاظت در برابر نفوذ مایعات
0	بدون حفاظت	بدون حفاظت
1	حفاظت در برابر نفوذ ذرات خارجی بزرگتر از ۰.۵ میلی‌متر	بدون حفاظت
2	حفاظت در برابر نفوذ ذرات خارجی بزرگتر از ۰.۲۵ میلی‌متر	بدون حفاظت
3	حفاظت در برابر نفوذ ذرات خارجی بزرگتر از ۰.۱۵ میلی‌متر	بدون حفاظت
4	حفاظت در برابر نفوذ ذرات خارجی بزرگتر از ۰.۱ میلی‌متر	بدون حفاظت
5	حفاظت در برابر نفوذ ذرات خارجی بزرگتر از ۰.۰۷۵ میلی‌متر	بدون حفاظت
6	حفاظت در برابر نفوذ ذرات خارجی بزرگتر از ۰.۰۵ میلی‌متر	بدون حفاظت
7	حفاظت در برابر نفوذ ذرات خارجی بزرگتر از ۰.۰۵ میلی‌متر	حفاظت در برابر نفوذ مایعات
8	حفاظت در برابر نفوذ ذرات خارجی بزرگتر از ۰.۰۵ میلی‌متر	حفاظت در برابر نفوذ مایعات
9	حفاظت در برابر نفوذ ذرات خارجی بزرگتر از ۰.۰۵ میلی‌متر	حفاظت در برابر نفوذ مایعات

درجه	حفاظت در برابر نفوذ ذرات خارجی	حفاظت در برابر نفوذ مایعات
0	بدون حفاظت	بدون حفاظت
1	حفاظت در برابر نفوذ ذرات خارجی بزرگتر از ۰.۵ میلی‌متر	بدون حفاظت
2	حفاظت در برابر نفوذ ذرات خارجی بزرگتر از ۰.۲۵ میلی‌متر	بدون حفاظت
3	حفاظت در برابر نفوذ ذرات خارجی بزرگتر از ۰.۱۵ میلی‌متر	بدون حفاظت
4	حفاظت در برابر نفوذ ذرات خارجی بزرگتر از ۰.۱ میلی‌متر	بدون حفاظت
5	حفاظت در برابر نفوذ ذرات خارجی بزرگتر از ۰.۰۷۵ میلی‌متر	بدون حفاظت
6	حفاظت در برابر نفوذ ذرات خارجی بزرگتر از ۰.۰۵ میلی‌متر	بدون حفاظت
7	حفاظت در برابر نفوذ ذرات خارجی بزرگتر از ۰.۰۵ میلی‌متر	حفاظت در برابر نفوذ مایعات
8	حفاظت در برابر نفوذ ذرات خارجی بزرگتر از ۰.۰۵ میلی‌متر	حفاظت در برابر نفوذ مایعات
9	حفاظت در برابر نفوذ ذرات خارجی بزرگتر از ۰.۰۵ میلی‌متر	حفاظت در برابر نفوذ مایعات

برای نصب بیرونی، یک دوربین باید حداقل استاندارد IP۶۶ را داشته باشد. در غیر این صورت امکان نصب دوربین در محیط بیرونی وجود ندارد.

**۲- IK:** استاندارد IK برای تجهیزات الکترونیکی از جمله دوربین‌های مدار بسته، میزان استحکام آن را در برابر ضربات مکانیکی مشخص می‌کند. IK تعریفی از استاندارد اروپایی EN۶۲۲۶۲ و استاندارد جهانی IEC۶۲۲۶۲ می‌باشد که در سال ۲۰۰۲ وضع شده و عبارت از گواهی‌نامه عددی است که میزان مقاومت لوازم الکترونیک را در برابر ضربات اجسام خارجی مشخص می‌کند. در شکل زیر، جدول استاندارد IK برای ضربات مختلف از فواصل گوناگون قابل مشاهده است. لازم به ذکر است دوربینی که دارای درجه IK۱۰ (مقاوم در برابر ضربه وارده از جسم سخت ۵ کیلوگرمی از فاصله ۴۰ سانتی‌متری) باشد به اصطلاح وندال‌پروف (Vandal Proof) است که بالاترین درجه IK در دوربین است. اصطلاحاً به این دوربین، دوربین مدار بسته ضد ضربه نیز گفته می‌شود.



تصویر	رقم	انرژی ضربه بر حسب ژول	فاصله (میلیمتر)	جرم وزنه (کیلوگرم)
	1	0.14	56	0.25
	2	0.2	80	0.25
	3	0.35	140	0.25
	4	0.5	200	0.25
	5	0.7	280	0.25
	6	1	400	0.25
	7	2	400	0.5
	8	5	300	1.7
	9	10	200	5
	10	20	400	5

درجه حفاظت سومی نیز در انتخاب دوربین مداربسته نقش دارد که کارکرد دوربین در بازه دمایی و رطوبت را مشخص می‌کند.

**اطلاعات فنی تجهیزات نظارت تصویری:**

Model	SM-D5•IRV/TVI
Specifications	
Camera	
Image Sensor	۱ / ۲.۵ "CMOS
Resolution	۵MP / ۴MP
Image Size	۲۵۹۲ x ۱۹۴۴
Video Output	AHD / TVI / CVI / CVBS
Image System	PAL / NTSC
Electronic Shutter	Auto; ۱ / ۲۵s ~ ۱ / ۱۰۰۰۰۰s (PAL); ۱ / ۳۰s ~ ۱ / ۱۰۰۰۰۰s (NTSC)
IR Distance	۱۰ ~ ۲۰ m
Frame Rate	۵MP@۲۰fps/۴MP@۳۰fps
Min. Illumination	Color : ۰/۰۰۱ lux@F۱/۲, AGC ON; B/W : ۰ lux with IR
Lens	۳/۶ mm (۲/۸ mm optional)
Lens Mount	M۱۲
S / N Ratio	≥۵۲dB ( AGC OFF )
Ingress Protection	IP۶۶
Functions	
Function Control	OSD (COC Control)

Day & Night	ICR
Digital WDR	Yes
Digital NR	Yes (2D DNR)
AGC	Yes
Auto White Balance	Yes
BLC	Yes
Edge Brightness Compensation	Yes
Defogging	Yes
HLC	Yes
Sharpness	Yes
Mirror Image	Yes
Smart IR	Yes
Image Setting	Yes
Defect Correction	Auto / Manual
Language	English and Chinese
Angle Adjustment	Any angle
<b>Others</b>	
Power Supply	DC12V (±10%)
Power Consumption	IR OFF : < 1W; IR ON : < 3W
Working Environment	-20°C ~ 50°C, 10% ~ 90% relative humidity)
Dimensions(mm)	Φ 87 x 108

به دیتاشیت دوربین‌های زیر دقت کنید:



Model	SM-IR۳۴۹VF
<b>Camera</b>	
Image Sensor	Color ۱/۲.۸» ۲M Sony Sensor
DSP	NVP۲۴۴۱H
Resolution	۱۰۸۰P
Effective pixels	۲M (۱۹۲۰H*۱۰۸۰V)
TV System	PAL/NTSC
Sync System	Internal
Min. Illumination	۰/۰۰۱LUX
Video output	AHD/CVI/TVI/CVBS output
S/N	More than ۵۰dB (AGC off)
<b>Lens</b>	
Focus Length	۲/۸-۱۲mm
Focus Control	Varifocal
Lens Type	Varifocal
Auto Iris Support	NO
<b>Night Vision</b>	
Infrared LED	۳۰PCS SMD
Infrared Distance	۴۰M

IR Status	Under 10 Lux By CDS
IR Power On	CDS Auto Control
<b>Camera Features</b>	
AES	Yes
AGC	Yes
AWB	Yes
D&N	Auto (ICR) / Color / B&W
BLC	BLC / HBLC / OFF
Noise Reduction	2D/3D
OSD	Optional
ICR	Yes
Anti Foggy	ON/OFF
DWDR	ON/OFF
Flicker less	ON / OFF
Picture Adjustment	Yes
<b>General</b>	
Weatherproof Housing	IP65
Anti-cut Bracket	3-Axis
Electrical protection	Yes
Temperature Working	-10°C~50°C
Humidity	20%~90%
Operating voltage	12VDC
Dimension	315*98*90mm
Weight	10KG

به دیتاشیت دستگاه ضبط زیر دقت کنید:

Model		SM_XV۱۶۰۴HS
System	Compression	Standard H.۲۶۴ High Profile
	CPU	Cortex A۹
	OS	Embedded Linux
	Input	BNC x ۱۶
	Resolution	TVI / CVI / AHD ۱۰۸۰P, ۷۲۰P, WD۱ real time
	IP Input / Access Bandwidth	IPC x ۴ / ۲۴Mbps
	Output	HDMI x ۱:۱۹۲۰ x ۱۰۸۰, VGA x ۱:۱۹۲۰ x ۱۰۸۰ BNC x ۱ : CVBS (used as the main or SPOT output)
Audio	Input	RCA x ۴
	Output	RCA x ۱
	۲_way audio	Take up channel one audio input
Record	Resolution	۱۰۸۰P, ۱۰۸۰P lite, ۷۲۰P, WD۱
	Frame Rate	۱۰۸۰P : ۲۰۰ fps (PAL) / ۲۴۰ fps (NTSC) ۱۰۸۰P Lite / ۷۲۰P / WD۱ : ۴۰۰ fps (PAL) / ۴۸۰ fps (NTSC) ( PAL / NTSC )
	Bit Rate	۷۶۸Kbps ~ ۸Mbps
	Mode	Manual, timer, motion, sensor
IP Input	Resolution	۳MP / ۱۰۸۰P / ۹۶۰P / ۷۲۰P
	Frame Rate	۱۰۰ fps (PAL) / ۱۲۰ fps (NTSC)

Play back	Playback	16 CH
	Search	Time slice / time / event / tag search
	Smart Search	Highlighted color to display the camera record in a certain period of time, different colors refers to different record event
	Function	Play, pause, FF, FB, digital zoom, etc.
Alarm	Mode	Manual, sensor, motion, exception
	Input	4 CH
	Output	1 CH
	Triggering	Record, snap, preset, e-mail, etc.
Network	Interface	RJ45 10M / 100Mbps x 1
	Protocol	TCP / IP, PPPoE, DHCP, DNS, DDNS, UPnP, NTP, SMTP
	Web Client	Max 8 users online
Mobile Device	OS	iOS, Android
Storage	HDD	SATA x 2, max 8T per HDD
Backup	Local Backup	U disk, USB mobile HDD
	Network Backup	Yes



Port	RS485	RS485 x 1, connect to PTZ or keyboard
	USB	USB 2.0 x 2 (one in the front panel and the other in the rear panel)
	Remote Controller	Optional
Others	Power Supply	DC 12V
	Consumption	≤15W (without HDD)
	Dimensions ( mm )	430 x 300 x 55 (W x D x H) 380 x 268 x 52 (W x D x H)
	Work Environment	- 10 °C ~ 50 °C 10 % ~ 90 % humidity



## Characteristics

- 16 CH TVI / CVI / AHD video input, 16 CH 1080P / 1080P lite / 720P / WD1 recording
- Support 4 CH IPC 3MP / 1080P / 960P / 720P recording
- Adopt standard H.264 high profile compression format to get high-quality video at much lower bit rate
- Intuitive and user-friendly Graphics User Interface ( GUI ), window style operation by mouse
- Multi-mode recording: manual / timer / motion / sensor
- Playback : 16 CH simultaneously playback
- Search: time slice, time, event ( manual, sensor, motion ), tag search
- Express and flexible backup via USB and network and so on
- Pentaplex: preview, record, playback, backup and remote access
- DHCP, DDNS, PPPoE network protocol, IE browse and CMS supported
- Remote control via IE or CMS : preview, playback, backup, PTZ and configuration
- Dual stream technology for local storage with high definition, remote network transmission and remote surveillance with mobile device
- Multi-user online simultaneously

- Authorization management, log review and device status review
- HDMI 1080P output, true high resolution display
- Support PTZ preset and auto cruise, up to 255 presets and 8 cruises
- Support NAT function and QRCode scanning by mobile phone and PAD
- Powerful smart phone & Pad surveillance with iOS and Andriod OS

دیتا شیت نوعی اسپیددام در زیر مشاهده می شود:

SPECIFICATION	
Model	
<b>Camera</b>	
Image Sensor	1/2.8" SONY 2.1MP CMOS Sensor
Horizontal Resolution	2MP
I/N Ratio	>50db
<b>PTZ</b>	
Horizontal Rotation Speed	45°/s
Horizontal Rotation Range	0°~360°
Tilt Rotation Speed	30°/s
Tilt Rotation Range	0°~90°
Auto Flip	Support
Ratio Speed	Support
360° Scan	Support



Communication	
Communication Protocol	RTSP
Communication Interface	COAXIAL CABLE
Interface	
Audio	/
Alarm	/
General	
Weatherproof	IP66
Operating Temperature	Indoor: 0°~+40° Outdoor: -20°~+60°
Operating Humidity	<95% Non Condensing
Heater & Blower	Auto temperature control
Power	DC12V 2A/1A
Lighting Protection	Transient voltage (IEEE)
Dimension	78.5x78x121mm
Weight	1.2kg

نمونه‌ای از دیتاشیت چیپست دوربین مدار بسته:



Specifications	AIH3-SC009-Q2
Sensor	1/5 inch 3CCD2B sensor
Video Resolution	PAUPTSC, 2048*1536
Minimum Illumination	Color: 0.0 Lux@vF1.2, AGC ON; , Blue/white IR Black & White: 0.001Lux@ F1.2, AGC ON; , Blue with IR
Photoconductive Resistance	1 photoconductive resistance interface, support the photoconductive resistor input signal and analog 4-20mA infrared lamp voltage
Frame	1/25, 1/30, seconds to 1/11,000 seconds
Day and Night Function	Support ON/OFF
Lens Parameters	CMOS interface, M12 lens system
Synchronous Mode	asynchronous
Noise-Again Ratio	>50dB
Temperature and Humidity	-10℃ ~ 60℃, humidity is less than 90% (no condensation)
Power	DC12V/95%
Consumption	<5W
Size	Standard 32*32 positioning hole, compatible with 32*32 mm
Remarks	Support VTC

Label	Socket	Specific No.	Interface Description	Function
P۱ J۱		۱	GND	Ground
		۲	K_LEFT	OSD Menu
		۳	K_RIGHT	OSD Menu
		۴	K_SET	OSD Menu
		۵	K_UP	OSD Menu
		۶	K_DOWN	OSD Menu
P۲ CN۲		۱	Infrared led Input	Signal Input
		۲	GND	Ground
		۳	NC	Undefined
P۳ CN۱		۱	VIDEO	Video output
		۲	GND	Ground
		۳	+۱۲V	۱۲V DC input
P۴ CN۴		۱	ICR control signal	output
		۲	ICR control signal	output



## درهای اتوماتیک

### در اتوماتیک بازویی:

#### ۱- مدل FARAZ S/P:

(۱-۲) مشخصات فنی

FARAZ S/P	FARAZi S/P	مشخصات فنی
230V AC ~ 50Hz	230V AC ~ 50Hz	تأذیه
380 W	280 W	قدرت موتور
1.2A - 1.8A	1.2A - 1.8A	دوران موتور
-35 ~ +88	-35 ~ +88	محدوده دمایی کار (سلسیوس)
2800 N	2800 N	نیروی ورود فشاری
8 UF ~ AC	8 UF ~ AC	ظرفیت راه اندازی
8 Kg	4.8 Kg (S) / 4.4 Kg (P)	وزن جگ
27 Sec	21 Sec	زمان کارکرد بارها
1400 g / Min	1400 g / Min	سرعت کارکرد

(۱-۳) معرفی جگ ها

این مجموعه در درهای شیشه ای یک جگ در سمت راست و یک جگ در سمت چپ در درهای فلزی یک جگ در هر دو طرف در قرار می گیرد.

نوع جگ	A	A1
FARAZ S/P	650 mm	1255 mm
FARAZi S/P	750 mm	1255 mm

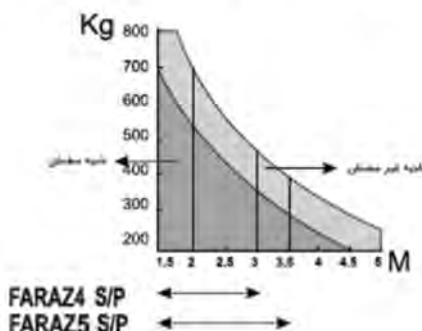
نوع A1 فقط به درهای 2000mm طولی یک جگ در هر دو طرف در قرار می گیرد.



## نوعه انتخاب نوع چک متناسب با درب

چک مورد نیاز بر حسب طول و وزن درب (با توجه به جدول و نمودار زیر) انتخاب می شود. حتی الامکان باید نوع چک در صورت نداشتن محدودیت مکانی بزرگتر انتخاب گردد. چرا که هر چه چک بزرگتر باشد قدرت کشوری جهت باز نمودن درب مصرف و طول عمر مونورها بیشتر می شود.

(وزن و طول فقط یک نکته درب در نمودار زیر مورد نظر است.)



مقادیر توصیه شده (Recommended Use)

حداکثر طول یک نکته درب

FARAZ4 S/P	2.75 m
FARAZ5 S/P	3.50 m

## نوعه محاسبه محل نصب تکیه گاهها جهت انواع چک ها

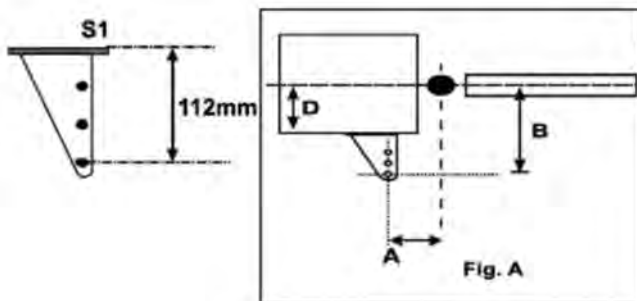
در شکل زیر (Fig. A) فاصله های A, B, D به ترتیب نمایشگر:

A. فاصله افقی بین مرکز لولای درب تا مرکز جای چرخش انتهای باتو روی تکیه گاه

B. فاصله عمودی بین مرکز لولای درب تا مرکز جای چرخش انتهای باتو روی تکیه گاه

D. فاصله عمودی مرکز لولای درب تا کف پایه نگه دارنده انتهای باتو می باشند.

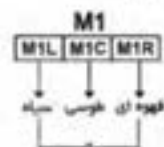
(فاصله افقی یعنی فاصله: در امتداد درب بسته و فاصله عمودی یعنی فاصله: در امتداد عمود بر درب بسته)



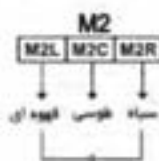
## (1-5) اتصال موتور ها به مرکز

جک های مدل FARAZ S/P بصورت راست و چپ می باشند که جک راست به لنگه سمت راست درب و جک چپ به لنگه سمت چپ درب متصل می شود. اگر موتور چپ را M1 و موتور راست را M2 نامگذاری کنیم. سیم بندی دو موتور مطابق شکل های زیر می باشد.

**موتور چپ (M1):** اگر موتور را به گونه ای قرار دهید که برآمدگی موتور جک رو به پایین و بازوی جک به طرف چپ باز شود، این موتور، موتور چپ نامیده می شود که سیم بندی آن به ترسیمات مطابق شکل زیر می باشد. این موتور باید روی لنگه ای از درب که **اینسفا** باز می شود، نصب گردد.



**موتور راست (M2):** اگر موتور را به گونه ای قرار دهید که برآمدگی موتور جک رو به پایین و بازوی جک به طرف راست باز شود، این موتور، موتور راست نامیده می شود که سیم بندی آن به ترسیمات مطابق شکل زیر است.



## (2-6) تعریف منوها، متغیر ها و نحوه تغییر متغیر ها و نحوه عملکرد هر کدام

دکمه A: تعویض کلی منوها، که با هر بار فشار دادن دکمه یکی از 6 زیر گزینه داخلی نمایش داده می شود.

rA. ۴	۱ -
AS. ۵	PA. ۲
dE. ۶	L2. ۳



زیر منو	توضیحات	محدوده ی عملکرد	واحد	گام افزایش	تنظیم کارخانه
O1	زمان باز شدن درب ۱ با سرعت تند ( زمان کلی باز شدن موتور ۱ = $no1 = o1 + A1$ )	0 - 99	Sec	1	15
A1	زمان باز شدن درب ۱ با سرعت آهسته	0 - 99	Sec	1	7
O2	زمان باز شدن درب ۲ با سرعت تند ( زمان کلی باز شدن موتور ۲ = $no2 = o2 + A2$ )	0 - 99	Sec	1	15
A2	زمان باز شدن درب ۲ با سرعت آهسته	0 - 99	Sec	1	7
C1	زمان بسته شدن درب ۱ با سرعت تند ( زمان کلی بسته شدن موتور ۱ = $nc1 = c1 + b1$ )	0 - 99	Sec	1	15
b1	زمان بسته شدن درب ۱ با سرعت آهسته	0 - 99	Sec	1	7
C2	زمان بسته شدن درب ۲ با سرعت تند ( زمان کلی بسته شدن موتور ۲ = $nc2 = c2 + b2$ )	0 - 99	Sec	1	15
b2	زمان بسته شدن درب ۲ با سرعت آهسته	0 - 99	Sec	1	7
F1	قدرت موتور ۱ در سرعت تند	8 - 19	—	1	14
d1	قدرت موتور ۱ در سرعت آهسته	10 - 19	—	1	17
F2	قدرت موتور ۲ در سرعت تند	8 - 19	—	1	14
d2	قدرت موتور ۲ در سرعت آهسته	10 - 19	—	1	17
od	تاخیر زمانی بین ۲ لنگه در باز شدن درب ها	0 - 20	Sec	1	3
Cd	تاخیر زمانی بین ۲ لنگه در بسته شدن درب ها	0 - 20	Sec	1	3
tp	زمان باز ماندن درب ها قبل از بسته شدن اتوماتیک ( سکنت ها عدد ۱۰۰ را بصورت 00 نمایش می دهند )	1 - 100	Sec	5	5
Pd	زمان باز شدن درب اول پیاده رو ( با سرعت تند )	3 - no1	Sec	1	7
tc	زمان ضربه نهایی لنگه ۱ با سرعت تند ( غیرفعال = 0 ) $1 = 0/55 \dots 5 = 2/55$	0 - 5	—	0/5	0
P0	فعال بودن یا نبودن ضربه ابتدایی	Y/N	—	—	no
P1	فعال بودن یا نبودن قفل برقی	Y/N	—	—	no
P2	فعال بودن یا نبودن استارت ریموت ها در قفل باز کردن درب	Y/N	—	—	no
P3	فعال بودن یا نبودن هد بستن اتوماتیک	Y/N	—	—	SI
P4	فعال بودن یا نبودن ۳ ثانیه چشک چراغ قبل از هر استارت	Y/N	—	—	no
P5	فعال بودن یا نبودن مد کارکرد تگ موتور	Y/N	—	—	no
P7	فعال بودن یا نبودن تست موتور ها	Y/N	—	—	SI
P8	فعال بودن یا نبودن تست قترسولها	Y/N	—	—	SI
P9	فعال بودن یا نبودن شروع به کار نرم موتور ها	Y/N	—	—	SI
11	زمان بسته شدن خودکار پی از عبور از چشم ( غیرفعال = 0 ) ( در مدبستن اتومات عمل می کند و درجه اول افزایش از ۰ به ۵ است )	5 - tp-1	Sec	1	0
SU	ذخیره تغییرات در حافظه ( بعد از تغییرات باید آنها را در این منو ذخیره کرد و به صورت SI تنظیم شود )	Y/N	—	—	no

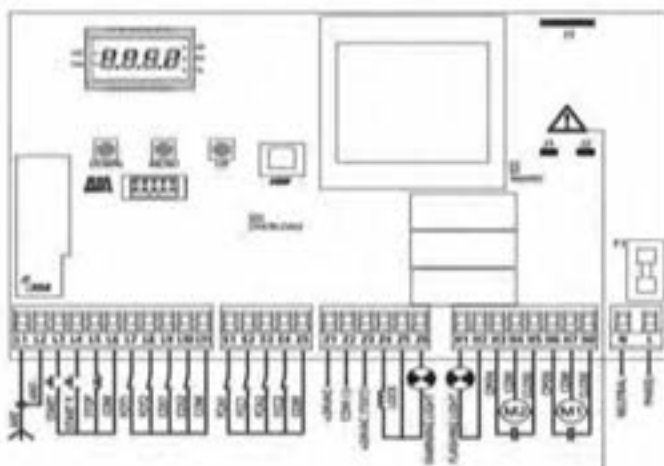
مرکز کنترل Q70/1A دارای این قابلیت می باشد که پیامهایی را جهت اطلاع کاربر اعلام می کند یا در صورت بروز مشکل یا خطایی در کل سیستم یا سیم بندی آن ، قبل از شروع به کار ، آنها را تست کرده و کاربر را از وجود خطا مطلع می نماید . پیامهای متداول سیستم از قرار زیر است :

نوع پیام	توضیحات
tA	مانعی بین دید دو چشم که در مد باز وصل شده اند ، وجود دارد یا چشمها بطوری قرار دارند که قادر به دیدن یکدیگر نیستند .
tC	مانعی بین دید دو چشم که در مد بسته وصل شده اند ، وجود دارد یا چشمها بطوری قرار دارند که قادر به دیدن یکدیگر نیستند .
St	فرمانی باعث رفتن سیستم در مد STOP شده است یا جایی اتصال یا قطعی دارید . (مثلاً No بودن پارامتر J3)
PE	مرکز در مد پیاده رو می باشد یا اتصال باعث رفتن مرکز به این مد شده است . (مثلاً اتصال ترمینال ۳ به ۴)
GO	مرکز در مد START می باشد یا اتصال باعث رفتن مرکز به این مد شده است . (مثلاً اتصال ترمینال ۱ به ۴)
- -	مد معمولی جهت دریافت فرامین و بدون خطا
n1	تست موتور ۱ خطا دارد سیمهایش بد متصل شده اند یا قطعی دارند
n2	تست موتور ۲ خطا دارد یا سیمهایش بد متصل شده اند یا قطعی دارند .
nr	تست هر دو موتور خطا دارد یا سیمهایشان بد متصل شده اند یا قطعی دارند .
AP	چک ها در حال بسته شدن می باشند . ( درب ها باز می شوند)
CH	چک ها در حال باز شدن می باشند . ( درب ها بسته می شوند)
tP	مرکز در زمان سیری لحظات بین بسته شدن و باز شدن در مد اتومات قرار دارد .
EF	تست اولیه چشمهای الکترونیک خطا دارد .
FH	هر دو جهت چشمهای هدایت و مدبسته مانع دید یا اشکال سیم کشی دارند.

ردیف	عیب	نشانه ها	احتمالات اشکال و رفع عیب
۱	n1	با دادن پالس استارت نمایشگرها n1 را نشان می دهند	۱- سیم های موتور جابجا یا وصل شده اند ۲- احتمال سوختن رله ها ، ترایاک ها ، اینتوگرها ، اینوترایاکها یا فیوزهای مربوط به موتور یک وجود دارد یا علی الخصوص ULN2003 سوخته است
۲	n2	با دادن پالس استارت نمایشگرها n2 را نشان می دهند	۱- سیمهای موتور جابجا وصل شده اند ۲- احتمال سوختن رله ها ، ترایاک ها ، اینتوگرها ، اینوترایاکها یا فیوزهای مربوط به موتور دو وجود دارد یا علی الخصوص ULN2003 سوخته است.
۳	nr	با دادن پالس استارت نمایشگرها nr را نشان می دهند	۱- سیمهای موتور جا به جا وصل شده اند ۲- احتمال سوختن رله ها ، ترایاک ها ، اینتوگرها ، اینوترایاکها یا فیوزهای مربوط به هر دو موتور وجود دارد یا علی الخصوص ULN2003 سوخته است.
۴	St	St	المانهای متصل به تریمال ۲ در برد مشکل دارد یا پارامتر J3 در منو L2 بر روی 51 تنظیم نشده است.
۵	Go	Go	۱- پایه کشید ملتگور جابجا بسته شده است (پایه NC به جای NO بسته شده است) ۲- مرکز از جایی فراموش دانم می گیرد ۳- المانهای متصل به تریمال یک در برد مشکل دارند
۶	tA	tA	چشمهای الکترونیک در داید هم نیستند (در حد با ز) ۲- سیم های یکی از چشم ها قطعی دارد ۳- مانعی بین دو چشم است ۴- المانهای متصل به کانکتور قرمز رنگ ، تریمالهای ۵ : ۶ ، ۷ ، ۸ ، ۹ در برد باید کنترل شوند.
۷	tC	tC	چشمهای الکترونیک در داید هم نیستند (در حد بسته) ۲- سیم های یکی از چشم ها قطعی دارد ۳- مانعی بین دو چشم است ۴- المانهای متصل به کانکتور قرمز رنگ ، تریمالهای ۵ : ۶ ، ۷ ، ۸ ، ۹ در برد باید کنترل شوند.
۸	EF	EF	۱- تست اولیه چشمها خط دارد ۲- مدار داخلی چشمها آسیب دیده اند ۳- چشمی به مدار وصل نیست یا پارامترهای J1 و J2 در منوی L2 را بر روی SI تنظیم کرده اید ولی P8 را No نگذاشته اید.
۹	FH	FH	۱- مانعی بین هر دو جفت چشمها در حد با ز یا بسته وجود دارد ۲- سیم کشی درست نمی باشد ۳- المانهای متصل به کانکتور قرمز رنگ ، تریمالهای ۵ : ۶ ، ۷ ، ۸ ، ۹ در برد باید کنترل شوند.
۱۰			جای سیم های قهوه ای و سیاه موتور باید در تریمال مرکز جابجا جا گردند



## نقشه نصب و راه اندازی:



آنتن	L2,L1
فرمان استارت - نرمال باز	L3
فرمان استارت ترمز - نرمال باز	L4
استوب - نرمال بسته	L5
مشترک - منفی	L6
فولمیل مدل ۱ - نرمال بسته	L7
فولمیل مدل ۲ - نرمال بسته	L8
لید ایمنی مدل ۱ - ثابت - نرمال بسته	L9
لید ایمنی مدل ۲ - متحرک - نرمال بسته	L10
مشترک - منفی	L11
دریای لیمیت سویچ های کورس چین باز و بسته شدن موتور ۱ و ۲	E1,E2,E3,E4
مشترک - منفی	E5
تغذیه فولمیل و دیگتر و مایلی جایی - ۲۲۰ ولت	Z1
منفی تغذیه فولمیل	Z2
تغذیه فرستنده با قابلیت تست فولمیل	Z3
تغذیه فنل برقی - ۱۲ ولت مستواب	Z4,Z5
لامپ نمایشگر وضعیت درب - ۲۲۰ ولت مستقیم	Z5,Z6
فلایتر - ۲۲۰ ولت یا توان ۲۰ وات	H1,H2
باز، مشترک، بسته موتور ۲	H3,H4,H5
باز، مشترک، بسته موتور ۱	H6,H7,H8
دریای برقی ۲۲۰ ولت	L_N

## وضعیت نمایندگی های LED مناسب با عملکرد هرگز کنترل

برای به دست آوردن متناسب با جدول نشان دهنده حالت نمایندگی ها در حالت آزمون می باشد.

وضعیت	نمایندگی LED
هرگز کنترل تغذیه دارد	MAING
جرم آن گسیل انرژی توسط فوسل	OVERLOAD
فعال شدن ایستگاه موج الکتریکی کوریس بسته شدن	FCC
فعال شدن ایستگاه موج الکتریکی کوریس باز شدن	FCA
کوریس در حالت باز شدن می باشد	OP
توقف قبل از بسته شدن کوریس	PA
کوریس در حالت بسته شدن می باشد	CL

کد دستگیر	برای امنیت	نوع دستگیر
E001	0	بدون گذرنامه (EUI-64)
E002	2	گذرنامه (EUI-64) در دسترس است
E003	3	گذرنامه (EUI-64) در دسترس نیست
E004	3	گذرنامه (EUI-64) در دسترس نیست
E015	3, 4, 5	گذرنامه (EUI-64) در دسترس است
E019	3	گذرنامه (EUI-64) در دسترس است (EUI-64) در دسترس نیست (EUI-64)
E020	3	گذرنامه (EUI-64) در دسترس است (EUI-64) در دسترس نیست (EUI-64)
E031	3	گذرنامه (EUI-64) در دسترس است (EUI-64) در دسترس نیست (EUI-64)
E032	3	گذرنامه (EUI-64) در دسترس است (EUI-64) در دسترس نیست (EUI-64)
E036	3, 4, 5	گذرنامه (EUI-64) در دسترس است (EUI-64) در دسترس نیست (EUI-64)
E037	3, 4, 5	گذرنامه (EUI-64) در دسترس است (EUI-64) در دسترس نیست (EUI-64)
E039	3, 4	گذرنامه (EUI-64) در دسترس است (EUI-64) در دسترس نیست (EUI-64)
E041	3	گذرنامه (EUI-64) در دسترس است (EUI-64) در دسترس نیست (EUI-64)
E042	3	گذرنامه (EUI-64) در دسترس است (EUI-64) در دسترس نیست (EUI-64)
E045	3	گذرنامه (EUI-64) در دسترس است (EUI-64) در دسترس نیست (EUI-64)
E046	3	گذرنامه (EUI-64) در دسترس است (EUI-64) در دسترس نیست (EUI-64)
E051	3	گذرنامه (EUI-64) در دسترس است (EUI-64) در دسترس نیست (EUI-64)
E052	3	گذرنامه (EUI-64) در دسترس است (EUI-64) در دسترس نیست (EUI-64)
E056	3, 4, 5	گذرنامه (EUI-64) در دسترس است (EUI-64) در دسترس نیست (EUI-64)
E057	3, 4	گذرنامه (EUI-64) در دسترس است (EUI-64) در دسترس نیست (EUI-64)
E059	3, 4	گذرنامه (EUI-64) در دسترس است (EUI-64) در دسترس نیست (EUI-64)
E066	3	گذرنامه (EUI-64) در دسترس است (EUI-64) در دسترس نیست (EUI-64)
E067	3	گذرنامه (EUI-64) در دسترس است (EUI-64) در دسترس نیست (EUI-64)
E068	3	گذرنامه (EUI-64) در دسترس است (EUI-64) در دسترس نیست (EUI-64)
E080	3	گذرنامه (EUI-64) در دسترس است (EUI-64) در دسترس نیست (EUI-64)
E090	3	گذرنامه (EUI-64) در دسترس است (EUI-64) در دسترس نیست (EUI-64)
E100	3	گذرنامه (EUI-64) در دسترس است (EUI-64) در دسترس نیست (EUI-64)
E200	3	گذرنامه (EUI-64) در دسترس است (EUI-64) در دسترس نیست (EUI-64)
E201	4	گذرنامه (EUI-64) در دسترس است (EUI-64) در دسترس نیست (EUI-64)
E202	4	گذرنامه (EUI-64) در دسترس است (EUI-64) در دسترس نیست (EUI-64)
E203	4	گذرنامه (EUI-64) در دسترس است (EUI-64) در دسترس نیست (EUI-64)
E209	4	گذرنامه (EUI-64) در دسترس است (EUI-64) در دسترس نیست (EUI-64)
E210	4	گذرنامه (EUI-64) در دسترس است (EUI-64) در دسترس نیست (EUI-64)
E211	4	گذرنامه (EUI-64) در دسترس است (EUI-64) در دسترس نیست (EUI-64)
E212	4	گذرنامه (EUI-64) در دسترس است (EUI-64) در دسترس نیست (EUI-64)
E240	5	گذرنامه (EUI-64) در دسترس است (EUI-64) در دسترس نیست (EUI-64)
E241	5	گذرنامه (EUI-64) در دسترس است (EUI-64) در دسترس نیست (EUI-64)
E242	5	گذرنامه (EUI-64) در دسترس است (EUI-64) در دسترس نیست (EUI-64)







روش کار	توضیح خطا	اخطای سیستم
<p>۱. اگر به کبک و وقتی فرکانس START صادر می شود، ماهی بین چشمی ها بماند.</p> <p>۲. اگر ماهی مرل با فرکانس چشمی ها با فشار کبک وارد چشمی به این فرم پناه متصل شده باشد.</p> <p>۳. اگر به فرکانس FOTOF چشمی متصل گردد باید ماهی مرل با فرکانس FOTOF2 در حالت FOTOF تنظیم شده باشد.</p> <p>۴. هر زمان که ماهی مرل و صحت عملکرد چشمی با کبک در کبک.</p> <p>نکته: ماهی مرل در حالت چشمی نگاهت، ماهی مرل با چشمی ها در روی صفحه نمایش وارد کبک می شود.</p> <p>۵. اگر ماهی مرل با کبک و چشمی ها نگاهت را مشاهده کند باید ماهی مرل با کبک و چشمی ها نگاهت را مشاهده کند.</p>	<p>پس از صدور فرکانس START در کبک در کبک.</p> <p>نکته: ماهی مرل با کبک در کبک.</p> <p>نکته: ماهی مرل با کبک در کبک.</p>	<p>ظاهر شدن ماهی مرل در روی صفحه نمایش.</p>
<p>۱. اگر ماهی مرل با کبک و چشمی ها نگاهت را مشاهده کند باید ماهی مرل با کبک و چشمی ها نگاهت را مشاهده کند.</p> <p>۲. اگر ماهی مرل با کبک و چشمی ها نگاهت را مشاهده کند باید ماهی مرل با کبک و چشمی ها نگاهت را مشاهده کند.</p> <p>۳. اگر ماهی مرل با کبک و چشمی ها نگاهت را مشاهده کند باید ماهی مرل با کبک و چشمی ها نگاهت را مشاهده کند.</p>	<p>پس از صدور فرکانس START در کبک در کبک.</p> <p>نکته: ماهی مرل با کبک در کبک.</p> <p>نکته: ماهی مرل با کبک در کبک.</p>	<p>ظاهر شدن ماهی مرل در روی صفحه نمایش.</p>
<p>۱. اگر ماهی مرل با کبک و چشمی ها نگاهت را مشاهده کند باید ماهی مرل با کبک و چشمی ها نگاهت را مشاهده کند.</p> <p>۲. اگر ماهی مرل با کبک و چشمی ها نگاهت را مشاهده کند باید ماهی مرل با کبک و چشمی ها نگاهت را مشاهده کند.</p> <p>۳. اگر ماهی مرل با کبک و چشمی ها نگاهت را مشاهده کند باید ماهی مرل با کبک و چشمی ها نگاهت را مشاهده کند.</p>	<p>پس از صدور فرکانس START در کبک در کبک.</p> <p>نکته: ماهی مرل با کبک در کبک.</p> <p>نکته: ماهی مرل با کبک در کبک.</p>	<p>ظاهر شدن ماهی مرل در روی صفحه نمایش.</p>
<p>۱. اگر ماهی مرل با کبک و چشمی ها نگاهت را مشاهده کند باید ماهی مرل با کبک و چشمی ها نگاهت را مشاهده کند.</p> <p>۲. اگر ماهی مرل با کبک و چشمی ها نگاهت را مشاهده کند باید ماهی مرل با کبک و چشمی ها نگاهت را مشاهده کند.</p> <p>۳. اگر ماهی مرل با کبک و چشمی ها نگاهت را مشاهده کند باید ماهی مرل با کبک و چشمی ها نگاهت را مشاهده کند.</p>	<p>پس از صدور فرکانس START در کبک در کبک.</p> <p>نکته: ماهی مرل با کبک در کبک.</p> <p>نکته: ماهی مرل با کبک در کبک.</p>	<p>ظاهر شدن ماهی مرل در روی صفحه نمایش.</p>



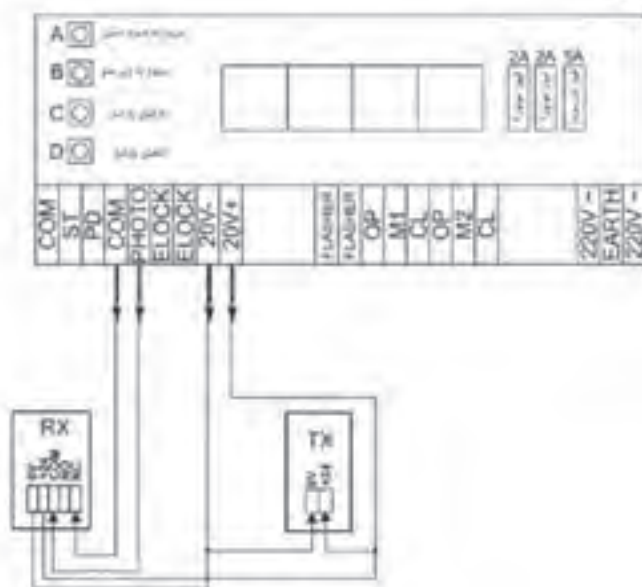
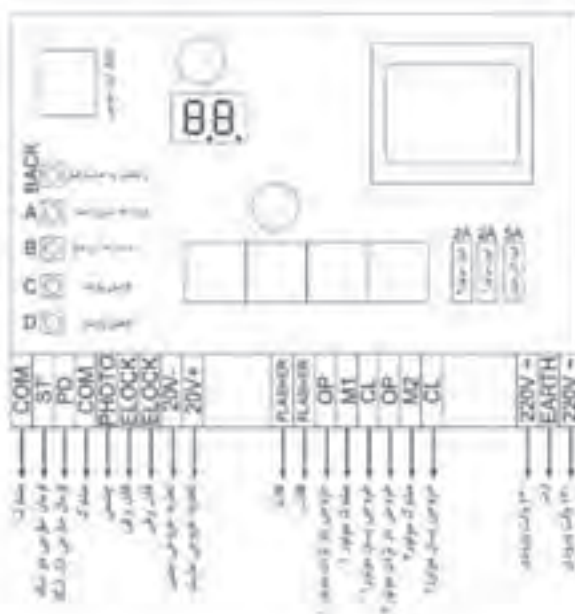
مکان	مکان	مکان
۱	۲	۳
۴	۵	۶

مکان	مکان	مکان
۱	۲	۳
۴	۵	۶

مکان	مکان	مکان
۱	۲	۳
۴	۵	۶
۷	۸	۹
۱۰	۱۱	۱۲







### جدول بیفادهای سیستم

[illegible]

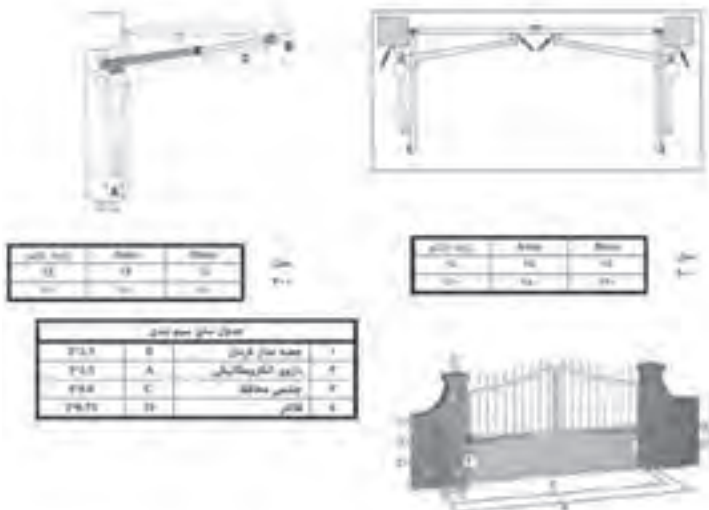
نورالله و غازی التومانیسکد

از ایندکس برآید، برای الیمناسیون لازم است تا درون خانه  $A$  به فرجه  $A_1$  رسیده شیار خانه  $B$  را در بر

مجلس الشورى

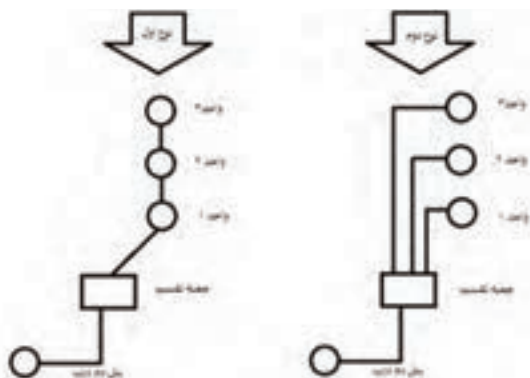
	<p>1. ابتدا اجزای این سیستم را در لحظه حرکت می‌کنند پس از شروع حرکت <math>M_1</math> و <math>M_2</math> از کوبش و در لحظه حرکت <math>M_1</math> به سمت راست و <math>M_2</math> به سمت چپ حرکت می‌کنند. بعد از آن به حالت موازنه می‌آیند.</p>
	<p>2. بعد از آنکه دستگاه <math>M_1</math> را می‌زنیم موازنه شروع به کار می‌کند پس از آن شروع به حرکت می‌کند. از کوبش در لحظه حرکت <math>M_1</math> به سمت راست و <math>M_2</math> به سمت چپ حرکت می‌کنند. بعد از آن به موازنه می‌آیند.</p>
	<p>3. بعد از آن که دستگاه <math>M_2</math> را می‌زنیم به موازنه موازنه شروع به کار می‌کند پس از آن شروع به حرکت می‌کند. از کوبش در لحظه حرکت <math>M_1</math> به سمت راست و <math>M_2</math> به سمت چپ حرکت می‌کنند. بعد از آن به موازنه می‌آیند.</p>
	<p>4. بعد از آن که دستگاه <math>M_2</math> را می‌زنیم به موازنه موازنه شروع به کار می‌کند پس از آن شروع به حرکت می‌کند. از کوبش در لحظه حرکت <math>M_1</math> به سمت راست و <math>M_2</math> به سمت چپ حرکت می‌کنند. بعد از آن به موازنه می‌آیند.</p>



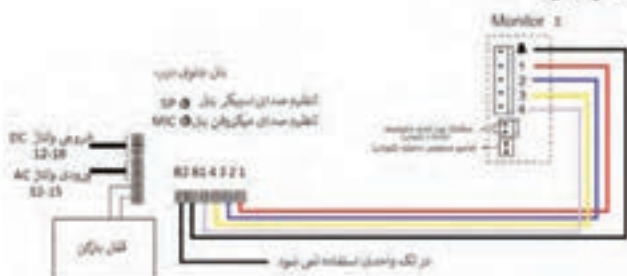


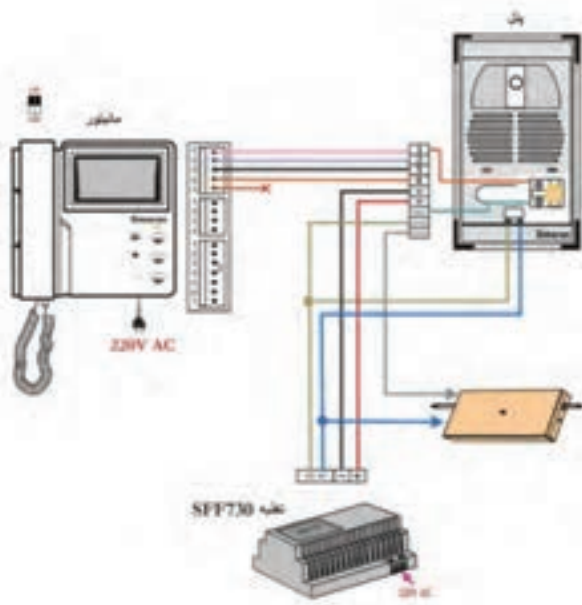
## آیفون تصویری

نحوه سیم کشی به صورت کلی

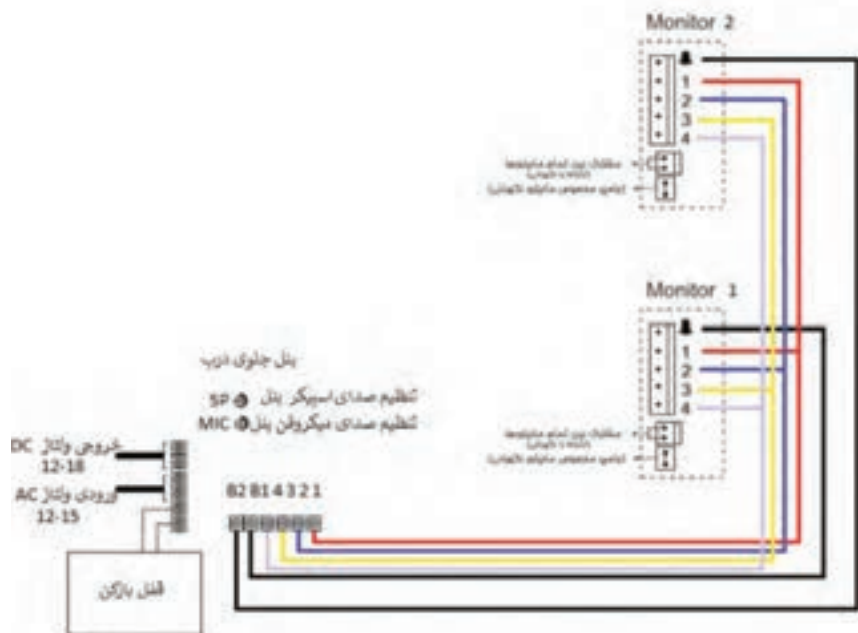


## شیوه سیم بندی نگ واحدی

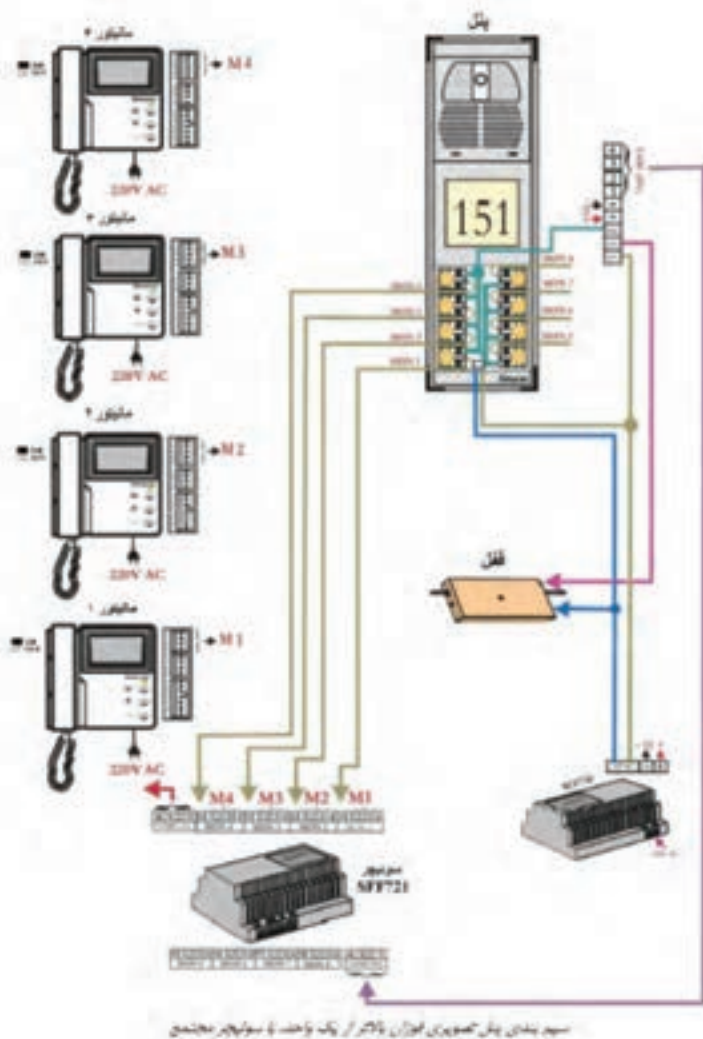




شیوه سیم‌بندی چند واحدی بدون سوئیچر

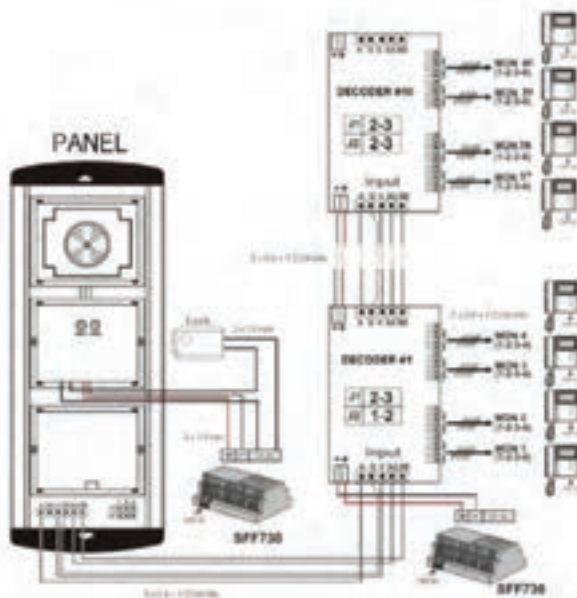
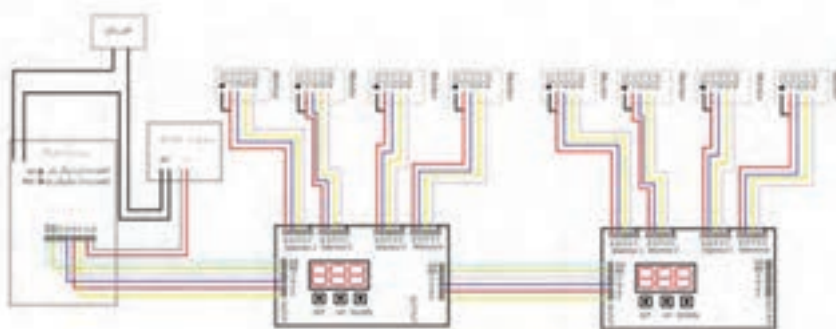


## شیوه سیم‌بندی چند واحدی بدون سوئیچر

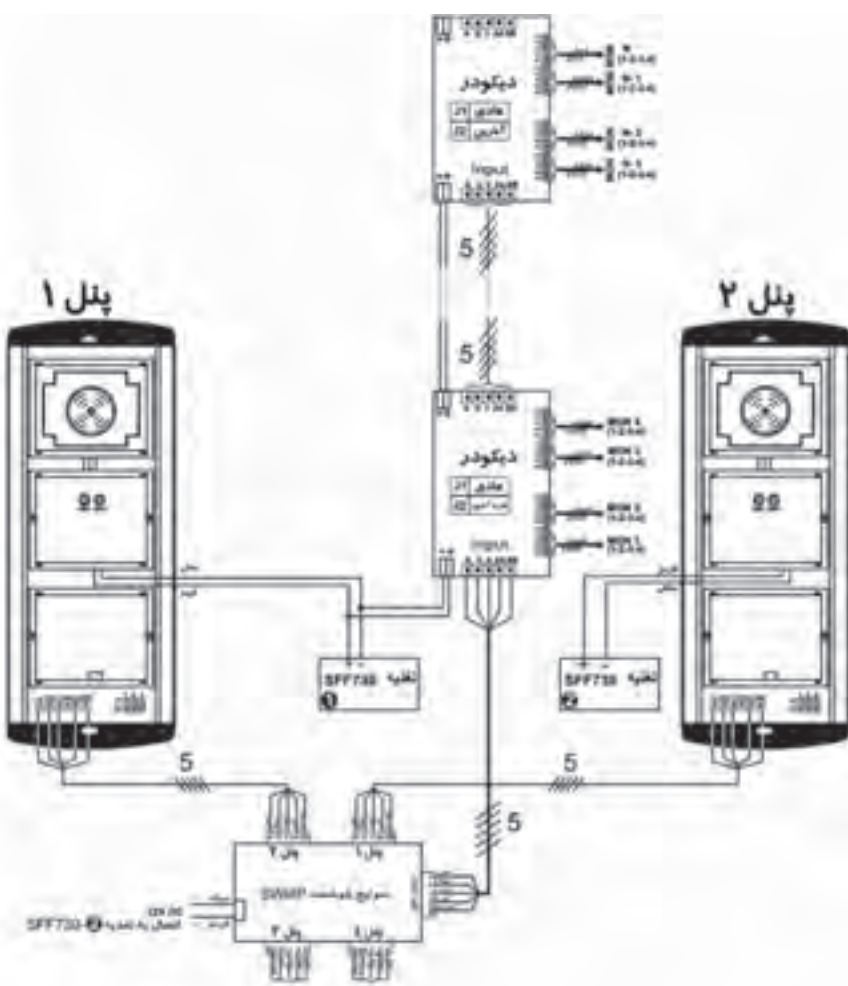




## شیوه سیم‌بندی سیستم کدینگ:



سیم‌بندی در باز کن تصویری با پنل کدینگ





## مدیریت هوشمند ساختمان (BMS)

مشخصات فنی تجهیزات هوشمندساز زیپاتو با پروتکل ZWAVE به صورت نوعی:

۱- آشکارساز هوشمند گاز (SMART COMBUTIBLE GAS SENSOR):  
مشخصات فنی:

<ul style="list-style-type: none"> <li><b>PROTOCOL</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Z-Wave</li> </ul> </li> <li><b>WORKING VOLTAGE</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• AC 100-240V</li> </ul> </li> <li><b>AVERAGE CONSUMPTION</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• &lt;0.5W</li> </ul> </li> <li><b>ALARM SOUND</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 75dB (1m distance)</li> </ul> </li> <li><b>ALARM DENSITY</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 0% LEL + 9% LEL (level of gas)</li> </ul> </li> <li><b>WIRELESS DISTANCE</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• &gt;100m (open area)</li> </ul> </li> <li><b>WORKING TEMPERATURE</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• -10°C to 50°C (not at 12°C)</li> </ul> </li> <li><b>HUMIDITY</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• &lt;95%RH</li> </ul> </li> <li><b>PHYSICAL DIMENSION</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Device: 68 mm x 75 mm x 34 mm</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Package: 68 mm x 72 mm x 87 mm</li> <li><b>WEIGHT</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Device: 55 g</li> <li>• Package: 120 g</li> </ul> </li> <li><b>REGULATORY COMPLIANCE</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Safety: UL</li> <li>• EMC: FCC, CE</li> <li>• RoHS</li> </ul> </li> <li><b>WARRANTY</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 1 year standard</li> </ul> </li> </ul> <p><small>NOTE: SPECIFICATIONS ARE SUBJECT TO CHANGE WITHOUT NOTICE</small></p>	
---	---	---

۲- ماژول دویل هوشمند (SWIICH DOUBLE MICROMODULE):

<ul style="list-style-type: none"> <li><b>PROTOCOL</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Z-Wave Plus</li> </ul> </li> <li><b>OPERATING VOLTAGE</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 120-240VAC</li> </ul> </li> <li><b>MAXIMUM LOAD</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• &lt; 16A/3000W (resistive load)</li> </ul> </li> <li><b>OPERATION TEMPERATURE</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 0°C - 40°C</li> </ul> </li> <li><b>RANGE</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Maximum 100 meters (open / 50 meters (obstacle)</li> </ul> </li> <li><b>DIMENSIONS</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 60 x 75 x 27 mm</li> </ul> </li> <li><b>WEIGHT</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 70g</li> </ul> </li> <li><b>PACKAGE DIMENSIONS</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 67 x 82 x 32 mm</li> </ul> </li> <li><b>PACKAGE WEIGHT</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 100g</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li><b>FREQUENCY</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 433.92MHz (US, EU, AU, NZ, SA, JP)</li> <li>• 868.42MHz (US, EU, AU, NZ, SA, JP)</li> <li>• 915MHz (US, EU, AU, NZ, SA, JP)</li> <li>• 433.92MHz (US, EU, AU, NZ, SA, JP)</li> <li>• 868.42MHz (US, EU, AU, NZ, SA, JP)</li> </ul> </li> <li><b>REGULATION</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• FCC, CE, RoHS, REACH, WEEE, PSE, CCC, UL, PSE, RoHS, REACH, WEEE, PSE, CCC, UL</li> </ul> </li> <li><b>WARRANTY</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 1 year standard</li> </ul> </li> </ul> <p><small>NOTE: SPECIFICATIONS ARE SUBJECT TO CHANGE WITHOUT NOTICE</small></p>	
--	--	--

### ۳- آشکارساز دود:

<b>PROTOCOL</b>	2-Wire PNP
<b>POWER</b>	5-24VDC, 50mA
<b>OPERATING VOLTAGE</b>	12V
<b>OPERATING CURRENT</b>	10mA
<b>STAND-BY CURRENT</b>	1mA
<b>OPERATION TEMPERATURE</b>	-10°C ~ +50°C
<b>RANGE</b>	Maximum 20 meters indoors / 10 meters outdoors (depending on ambient conditions)
<b>DIMENSIONS</b>	100 x 100 x 30 mm
<b>WEIGHT</b>	100g

<b>PACKAGE DIMENSIONS</b>	55 x 55 x 100 mm
<b>PACKAGE WEIGHT</b>	200g
<b>FREQUENCY</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>pin 1: 4000 Hz ~ 1000 Hz</li> <li>pin 2: 4000 Hz ~ 1000 Hz</li> <li>pin 3: 4000 Hz ~ 1000 Hz</li> <li>pin 4: 4000 Hz ~ 1000 Hz</li> <li>pin 5: 4000 Hz ~ 1000 Hz</li> </ul>
<b>REGULATION</b>	±1%, 200mV/div, 100mV/div, 50mV/div, 100mV/div
<b>WARRANTY</b>	1 year warranty



### ۴- سنسور چهار کاره (QUAD MULTISENSOR): مشخصات فنی:

<b>PROTOCOL</b>	2-Wire PNP
<b>POWER</b>	5-24VDC, 100mA
<b>OPERATING TEMPERATURE</b>	-10°C ~ +50°C
<b>TEMPERATURE DETECT RANGE</b>	0°C ~ +50°C
<b>TEMPERATURE DETECT RESOLUTION</b>	±0.1°C
<b>ILLUMINATION RANGE</b>	10-1000 lux
<b>PIR DETECTION RANGE</b>	10m
<b>PIR DETECTION ANGLE</b>	90°
<b>RANGE</b>	Up to 100 meters indoors / 100 meters outdoors (depending on ambient conditions)
<b>MAGNETIC GAP</b>	20 mm

<b>DIMENSIONS</b>	30 x 30 x 100 mm
<b>WEIGHT</b>	100g
<b>PACKAGE DIMENSIONS</b>	55 x 55 x 100 mm
<b>PACKAGE WEIGHT</b>	200g
<b>FREQUENCY</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>pin 1: 4000 Hz ~ 1000 Hz</li> <li>pin 2: 4000 Hz ~ 1000 Hz</li> <li>pin 3: 4000 Hz ~ 1000 Hz</li> <li>pin 4: 4000 Hz ~ 1000 Hz</li> <li>pin 5: 4000 Hz ~ 1000 Hz</li> </ul>
<b>REGULATION</b>	±1%, 200mV/div, 100mV/div, 50mV/div, 100mV/div
<b>WARRANTY</b>	1 year warranty



### ۵- لامپ چند رنگ (LIGHT BULB RGBW):

<b>PROTOCOL</b>	2-Wire PNP
<b>STANDARD</b>	Phosor-G2 standard
<b>POWER SUPPLY INPUT</b>	100-240VAC, 50/60Hz
<b>STAND-BY POWER</b>	0.05W
<b>OPERATING TEMPERATURE</b>	-10°C ~ +50°C
<b>STORAGE TEMPERATURE</b>	-20°C ~ +50°C
<b>OPERATING HUMIDITY</b>	10% ~ 90% non-condensing
<b>DIMENSIONS</b>	40 x 40 x 100 mm
<b>WEIGHT</b>	100g
<b>PACKAGE DIMENSIONS</b>	40 x 40 x 100 mm
<b>PACKAGE WEIGHT</b>	100g

<b>WIRELESS OF WIDE FREQUENCY BAND</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>pin 1: 4000 Hz ~ 1000 Hz</li> <li>pin 2: 4000 Hz ~ 1000 Hz</li> <li>pin 3: 4000 Hz ~ 1000 Hz</li> <li>pin 4: 4000 Hz ~ 1000 Hz</li> <li>pin 5: 4000 Hz ~ 1000 Hz</li> </ul>
<b>REGULATION</b>	±1%, 200mV/div, 100mV/div, 50mV/div, 100mV/div
<b>WARRANTY</b>	1 year warranty



نوع عیب	علت	روش تشخیص و چگونگی رفع عیب - تعمیر و راه اندازی
کف اتو داغ نمی شود و چراغ نشان دهنده خاموش است.	پریز برق ندارد.	با ولت متر، ولتاژ پریز را کنترل کنید و در صورت خراب بودن پریز آن را تعویض کنید.
	دوشاخه یا سیم رابط معیوب است.	دو شاخه را باز کنید و اتصال های داخل آن را بازدید کنید. آوومتر را روی رنج Rx1 قرار دهید و سیم رابط را از دو شاخه تا ترمینال کنترل کنید. در صورت معیوب بودن دو شاخه یا کابل ورودی آن را تعویض کنید.
	ترموستات خراب است.	اتو را از برق جدا کنید. آوومتر را روی رنج Rx1 قرار دهید و رابط های آن را به دو شاخه سیم رابط اتصال دهید و ترموستات را قطع و وصل کنید. اگر با وصل ترموستات عقربه آوومتر به سمت صفر و با قطع آن عقربه به سمت بی نهایت متمایل شد ترموستات سالم و در غیر این صورت معیوب است و باید تعویض شود.
	المنت قطع است و لامپ سوخته است.	المنت و لامپ را تعویض کنید.
	اتصال های ترمینال معیوب است.	سرسیم ها را از ترمینال جدا کنید و پس از بازدید مجدداً آنها را ببندید. در صورت نیاز ترمینال را تعویض کنید.
	ترموستات تنظیم نیست.	مطابق دستور کارخانه سازنده اتو، ترموستات را تنظیم کنید.
	درجه اتو کم انتخاب شده است.	درجه اتو را روی عدد مناسب قرار دهید.
	سیم های رابط داخلی اتو معیوب است.	مجموعه سیم های رابط را دقیقاً بازدید و پس از آزمایش آنها با اهم متر، سیم رابط معیوب را شناسایی و آن را تعویض کنید.

نوع عیب	علت	روش تشخیص و چگونگی رفع عیب – تعمیر و راه اندازی
کف اتو داغ می شود اما چراغ نشان دهنده روشن نمی شود	لامپ سوخته است.	لامپ را تعویض کنید.
	سیم فاز یا نول چراغ قطع شده است.	اتو را از برق جدا کنید و آوومتر را در رنج Rx1 قرار دهید و سیم های رابط مدار مربوط به چراغ را کنترل کنید تا قطع شدگی مدار مشخص شود.
بدنه اتو برق دارد.	کابل رابط در محل ورود به اتو معیوب است.	آن را تعمیر یا تعویض کنید.
	المنت اتصال بدنه دارد.	المنت را تعویض کنید. چنانچه المنت قابل تعویض نیست کفی را با المنت تعویض کنید.
	سیم های رابط داخل اتو معیوب است.	سیم های رابط داخل اتو را بازدید و سیم معیوب را تعویض کنید.
	عایق ترموستات از بین رفته است.	ترموستات را باز کنید. چنانچه قابل تعمیر نیست آن را تعویض کنید
	سیم اتصال زمین از بدنه اتو قطع است.	پس از عیب یابی و رفع عیب سیم اتصال زمین را وصل کنید.
کف اتو خیلی داغ است و ترموستات اتومات نمی کند.	ترموستات معیوب است.	ترموستات را تعویض کنید.
	سیم های رابط داخلی – اتصالی دارند.	سیم های رابط را بازدید و آزمایش کنید. سیم های معیوب را شناسایی و آن را تعویض کنید.
کف اتو کمی گرم است و ترموستات زود به زود اتومات می کند	ترموستات تنظیم نیست.	ترموستات را تنظیم کنید.
	درجه اتو کم است.	درجه ترموستات را روی عدد مناسب بگذارید.

نوع عیب	علت	روش تشخیص و چگونگی رفع عیب – تعمیر و راه اندازی
دستگاه نشتی آب دارد	مخزن آب معیوب است.	مخزن را تعویض کنید.
	مخزن بخار معیوب است.	آن را تعمیر یا کفی را تعویض کنید.
	اتصال مخزن به بدنه اتو کامل نیست.	مخزن را به طور صحیح به بدنه اتو اتصال دهید.
	لاستیک آب بندی روی مخزن بخار – معیوب است.	آن را تعویض کنید.
	سطح آب در مخزن بیش از حد مجاز است.	سطح آب داخل مخزن را در حد مجاز دستگاه تنظیم کنید.

نوع عیب	علت	روش تشخیص و چگونگی رفع عیب – تعمیر و راه اندازی
دستگاه نشتی آب دارد	قبل از اتصال اتو به پریز، دکمه بخار باز بوده و مخزن از بخار آب پر شده است.	دستگاه را از برق جدا کرده و صبر کنید تا آب داخل مخزن بخار تخلیه شود. سپس اتو را به برق بزنید.
	درجه ترموستات روی درجه حرارت کم، انتخاب شده است و بخار تولید نمی شود.	درجه ترموستات را مناسب انتخاب کنید.
	ترموستات تنظیم نیست.	ترموستات را تنظیم کنید.
	ترموستات معیوب است.	ترموستات را تعویض کنید.
دستگاه نشتی بخار دارد.	شیر بخار معیوب است	آن را تعمیر یا تعویض کنید.
	لاستیک آب بندی روی مخزن بخار معیوب است.	آن را تعویض کنید.
	مخزن بخار معیوب است.	مخزن بخار یا کفی اتو را تعویض کنید.
از مجرای خروج بخار همراه بخار آب نشت می کند.	درجه ترموستات کم است.	درجه ترموستات را مناسب انتخاب کنید.



ترموستات تنظیم نیست.	ترموستات را مطابق دستورالعمل تنظیم کنید.	
المنت معیوب است.	المنت را تعویض کنید.	شیر بخار باز است اما بخار از دستگاه خارج نمی شود.
ترموستات معیوب است.	ترموستات را تعویض کنید.	
شیر بخار معیوب است.	شیر بخار را تعمیر یا تعویض کنید.	
آب داخل مخزن آب نیست.	مخزن آب را در حد مجاز از آب مقطر پر کنید.	
سوراخ های خروج بخار مسدود شده است.	طبق دستورهای قبلی دستگاه را رسوب زدایی کنید.	
لاستیک آب بندی مخزن بخار معیوب است.	لاستیک آب بندی را تعویض کنید.	
سوراخ آب فشان توسط رسوب بسته شده است.	سوراخ آب فشان را باز کنید.	آب فشان درست کار نمی کند.
فنر معیوب است و پیستون را بعد از فشرده شدن به جای اولیه بر نمی گرداند.	فنر را تعویض کنید.	
پمپ آب فشان گریپاژ است (قطعات متحرک در جای خود محکم شده است).	آن را تعمیر یا تعویض کنید.	
ترموستات تنظیم نیست.	ترموستات را تنظیم کنید.	در درجه کم ترموستات کف اتو بیش از حد گرم می شود و میزان بخار خروجی زیاد است.
ترموستات معیوب است.	ترموستات را تعویض کنید.	
درسیم های رابط اتصالی وجود دارد.	سیم های رابط معیوب را بازدید و کنترل کنید و در صورت نیاز آنها را تعویض کنید.	

نوع عیب	علت	روش تشخیص و چگونگی رفع عیب – تعمیر و راه اندازی
کف اتو هنگام کار به لباس می چسبد	مواد نجسب کف اتو از بین رفته است.	کف اتو را با سازی یا تعویض کنید.
	شیر بخار بسته است و کف اتو زیاد داغ می شود.	شیر بخار را باز کنید و درجه ترموستات را درست انتخاب کنید.
	کف اتو جرم یا رسوب گرفته است.	طبق دستور رسوب زدایی عمل کنید تا عیب برطرف شود.
بهره حرارتی اتو کم است یعنی اتو نمی تواند حرارت لازم را تولید کند.	ترموستات تنظیم نیست.	ترموستات را تنظیم کنید.
	ترموستات معیوب است.	آن را تعویض کنید.
	مخزن بخار سوب گرفته است.	طبق دستور دستگاه را رسوب زدایی کنید.
سیم جمع کن کار نمی کند.	فتر معیوب است.	فتر را تعمیر و در صورتی که از جای خود خارج شده است آن را تعویض کنید.
	ضامن سیم جمع کن معیوب یا از جای خود خارج شده است.	آن را تعمیر یا تعویض کنید.
	پلاتین های سیم جمع کن معیوب است.	آن را تعویض کنید.
	سیم های رابط سیم جمع کن به ترمینال یا به پلاتین معیوب است.	سیم رابط معیوب را تعویض و اتصال را به طور صحیح برقرار کنید.
با راه اندازی اتو فیوز شبکه برق منزل عمل می کند.	اتصال کوتاه در سیم های رابط وجود دارد.	سیم رابط معیوب را تعویض کنید.
	اتصال بدنه ایجاد شده است.	اتصال بدنه را رفع کنید.
	المنت معیوب است.	المنت را تعویض کنید.
	اتصال ها معیوب یا شل است.	اتصال صحیح را برقرار کنید.

نوع عیب	علت	روش تشخیص و چگونگی رفع عیب - تعمیر و راه اندازی
سماور اصلا گرم نمی کند و چراغ نشان دهنده روشن نمی شود.	پریز برق ندارد.	با ولت متر ولتاژ پریز را اندازه گیری کنید. در صورتی که عیب از سیم کشی پریز است آن را رفع و در صورت خرابی پریز را عوض کنید.
	دوشاخه و کابل رابط معیوب است.	ابتدا دوشاخه را از پریز جدا کنید و آوومتر را روی رنج (Rx1) قرار دهید. سپس یکی از رابطه های اهم متر را به یک سر دوشاخه و رابط دیگر را به انتهای دو سیم کابل رابط در محل ترمینال چینی، تک به تک اتصال دهید. در صورتی که عقربه اهم متر حرکت نکند دوشاخه را بازدید کنید. چنانچه دوشاخه سالم باشد کابل رابط خراب است و می بایست تعویض شود.
	ترموستات خراب است.	اهم متر را روی رنج (Rx1) قرار دهید و پس از جدا کردن دو شاخه از پریز، رابط های اهم متر را به دو پایۀ ترموستات متصل کنید. چنانچه با قطع و وصل ترموستات، عقربه اهم متر منحرف نشد ترموستات معیوب است و باید عوض شود.
سماور گرم نمی کند اما چراغ نشان دهنده روشن است.	سیم های رابط با اتصال های داخلی سماور معیوب است.	سیم های رابط معیوب را تعویض و اتصال ها را محکم کنید. چنانچه مقوای نسوز یا عایق حرارتی خراب شده است آنها را تعویض کنید.
	المنت قطع است.	ابتدا دو شاخه را از پریز جدا کنید و دو سر المنت را به اهم متر اتصال داده و مقاومت آن را اندازه بگیرید. در صورت خراب بودن المنت آن را تعویض کنید.
	سیم های رابط قطع است.	ابتدا سیم های رابط را بازدید کنید. چنانچه عیب قابل رویت در سیم های رابط مشاهده نشد توسط اهم متر سیم های رابط را کنترل کنید تا سیم رابط معیوب مشخص شود. پس از اطمینان از معیوب بودن سیم رابط آن را تعویض کنید.

لامپ سوخته است.	آن را تعویض کنید.
سیم‌های رابط چراغ معیوب است.	به وسیله اهم متر روی رنج (Rx1) از معیوب بودن سیم رابط مطمئن شوید و سپس آن را تعویض کنید.
ولوم ترموستات روی درجه مناسب قرار نگرفته است.	ولوم ترموستات را روی درجه مناسب قرار دهید.
ترموستات تنظیم نیست	در ترموستات‌های گازی مطابق دستورالعمل ترموستات را تنظیم کنید و در ترموستات‌های بی‌متالی قابل تنظیم سر ولوم ترموستات را باز کنید. سپس با پیچ گوشتی تخت مناسب، پیچ داخل محور یا میله ترموستات را در جهت خلاف حرکت عقربه ساعت بچرخانید تا تنظیم مناسب صورت گیرد.
در سماور با ترموستات بی‌متالی صفحه مقوای نسوز یا عایق حرارتی خراب است.	عایق حرارتی را تعویض کنید تا گرمای المنت کمتر به سمت پایه که ترموستات در آن قرار دارد برسد و ترموستات به موقع عمل کند.
ترموستات خراب است.	ترموستات را تعویض کنید.
پلاتین‌های ترموستات به هم جوش خورده است.	ترموستات را تعویض کنید چون حساسیت ترموستات هم کاهش یافته است.
سیم‌های رابط به هم اتصال شده است.	سیم‌های رابط را تعویض و از لوله عایق نسوز و مرغوب برای عایق کاری استفاده کنید.
عایق بندی ضعیف است.	عایق کاری المنت با بدنه و عایق کاری سیم‌های رابط را اصلاح کنید.
المنت اتصال بدنه دارد.	المنت را تعویض کنید.
سیم اتصال زمین قطع است.	پس از رفع عیب، سیم اتصال زمین را وصل کنید.
اتصال کابل رابط با بدنه در محل ورود کابل به پایه	چنانچه کابل بلند است قسمتی از کابل را که اتصال کرده است، قطع کنید و در صورتی که کابل کوتاه است آن را تعویض کنید.
سماور گرم می‌کند اما چراغ نشان‌دهنده خاموش است.	سماور برقی گرم می‌کند ولی گرمای آن مطلوب نبوده و ترموستات زود به زود قطع و وصل می‌کند.
سماور یکسره کار می‌کند و اتومات نمی‌شود.	سماور اتصال بدنه دارد.

<p>رسوب، روی دیواره مخزن را پوشانده است.</p> <p>روی المنت رسوب با ضخامت زیاد وجود دارد.</p>	<p>سماور دیرتر به جوش می آید و کیفیت اتومات هم مطلوب است.</p>
<p>یک قاشق غذا خوری جوش شیرین داخل مخزن سماور بریزید و مخلوط آب و جوش شیرین را تا حد جوش گرم کنید تا رسوبها از بدنه جدا شود یا از مواد رسوب گیر آماده در بازار و طبق دستور کارخانه سازنده آن استفاده کنید.</p>	
<p>در المنت لوله ای، واشر المنت فرسوده شده است.</p>	<p>سماور نشستی آب دارد و هنگام کار اتصال بدنه می شود.</p>
<p>واشر المنت را تعویض کنید.</p>	
<p>تنوره یا مخزن سوراخ شده است.</p>	
<p>محل عیب را شناسایی و برای قلع کاری و مسدود کردن سوراخ دستگاه را به سماور ساز بدهید.</p>	

## کتری برقی

نوع عیب	علت	روش تشخیص و چگونگی رفع عیب – تعمیر و راه اندازی
<p>کتری اصلاً گرم نمی کند اما چراغ نشان دهنده روشن است.</p>	المنت قطع است.	المنت را تعویض کنید.
	اتصال المنت به کلید قطع است.	مدار را بررسی و اتصال را برقرار کنید.
	سیم رابط داخل دستگاه قطع است.	سیم رابط معیوب را با هم متر شناسایی و آن را تعویض کنید.
<p>کتری اصلاً گرم نمی کند اما چراغ نشان دهنده هم خاموش است.</p>	پریز برق ندارد.	در صورت خرابی پریز با قطع سیم های آن، نسبت به تعمیر یا تعویض آن اقدام کنید.
	کلید توسط بی متال قطع شده است.	ترموستات را تعویض کنید زیرا حساسیت خود را از دست داده است.
	سیم رابط یا دوشاخه معیوب است.	مدار مربوط به سیم های رابط را قسمت به قسمت کنترل کنید در صورت خرابی یا قطع شدگی، نسبت به تعویض آن اقدام کنید.
	شل بودن اتصال ها	اتصال ها را محکم کنید.
	پلاتین های کلید وصل نمی شود و فرسوده شده است.	کلید را تعویض کنید.

در کتری خوب بسته نشده است.	در کتری را ببندید.	کتری به طور خودکار خاموش نمی شود.
میله عمل کننده بی متال چسبیده است.	در صورتی که چربی یا جرم سبب چسبیدگی میله شده باشد آن را تمیز و در غیر این صورت تعویض کنید.	
لوله بخار گرفته است (در ترموستات بخار آب)	سطح آب زیاد است آب را کم کنید. بعد از خنک شدن کتری لوله بخار را وارونه کنید تا تخلیه شود.	
پلاتین های کلید به هم چسبیده و جوش خورده است.	کلید را تعویض کنید.	
صفحه با نوار بی متال دچار شکستگی یا خوردگی شده است.	بی متال را تعویض کنید.	
پیچ نگه دارنده المنت شل هستند.	پیچ ها را محکم کنید. در صورت تداوم نشتی، واشرهای آب بندی را تعویض کنید.	کتری نشتی دارد.
چنانچه کتری از نوع ترموستات با بخار داغ است کتری بیش از حد پر شده است.	سطح آب را کم کنید تا در زمان جوشیدن، آب سرریز نشود.	
ممکن است منبع یا بدنه اصلی ترک داشته یا سوراخ شده باشد.	منبع را تعویض کنید.	
پوشش روی المنت رسوب گرفته است.	طبق دستورالعمل دستگاه رسوب زدایی کنید.	بهره گرمایی کتری مطلوب نیست.
المنت خراب است.	المنت را تعویض کنید.	

نوع عیب	علت	روش تشخیص و چگونگی رفع عیب - تعمیر و راه اندازی
دستگاه روشن نمی شود.	پریز برق ندارد.	پس از اطمینان از برق دار بودن شبکه برق منزل به رفع عیب یا تعویض پریز اقدام کنید.
	سیم رابط قطع است.	سیم رابط را تعویض کنید.
	ترموستات تنظیم نیست.	ترموستات را تنظیم کنید.
	سیم رابط به دو شاخه قطع است.	آن را تعمیر یا تعویض کنید.
	کلید خراب است.	کلید را تعویض کنید.
	پلاتین های تایمر قطع است.	تایمر را تعویض کنید.
	المنت قطع و لامپ نشان دهنده سوخته است.	هر دو را تعویض کنید.
	ترموستات معیوب است.	ترموستات را تعویض کنید.
	سیم های رابط داخلی قطع است.	سیم های رابط داخلی معیوب را تعویض کنید.
	سرسیم ها قطع شده است یا درست اتصال ندارد.	سرسیم های قطع شده را تعویض و اتصال را برقرار کنید.
ترموستات قطع و وصل نمی کند (عمل نمی کند) و در حالت قطع یا وصل باقی مانده است.	ترموستات معیوب است.	ترموستات را تعویض کنید.
	ترموستات تنظیم نیست.	ترموستات را تنظیم کنید.
	سرسیم های رابط به ترموستات قطع شده یا اتصال خوب برقرار نیست.	سرسیم های قطع شده را تعویض و اتصال ها را درست برقرار کنید.
	چراغ سوخته است.	چراغ را تعویض کنید.
دستگاه کار می کند اما چراغ نشان دهنده روشن نمی شود.	سیم رابط یا سرسیم مربوط به چراغ قطع است.	سیم رابط را تعویض کنید.

درجه ترموستات مناسب انتخاب نشده است.	درجه ترموستات را مناسب انتخاب کنید.	برنج خوب نمی پزد.
ترموستات معیوب است.	ترموستات را تعویض کنید.	
نسبت آب با برنج درست نیست.	مطابق دستور دستگاه نسبت آب و برنج را رعایت کنید.	
تماس دیگ یا صفحه گرم کننده خوب برقرار نشده است.	نسبت به رفع عیب اقدام کنید تا تماس کامل برقرار شود.	
بعد از پختن پلو - ترموستات عمل نمی کند	ترموستات را تنظیم یا تعویض کنید.	ترموستات خوب کار نمی کند (قطع و وصل آن مطابق استاندارد تعریف شده نیست)
قبل از پختن کامل برنج ترموستات عمل می کند.	ترموستات را تنظیم یا تعویض کنید.	
دستگاه به صورت تراز قرار نگرفته است.	دستگاه را به صورت تراز قرار دهید.	
دیگ، درست در جای خود قرار نگرفته است.	دیگ را در جای خود به طور صحیح قرار دهید.	ترموستات خوب کار نمی کند (قطع و وصل آن مطابق استاندارد تعریف شده نیست)
جسم خارجی بین دیگ و صفحه گرم کننده قرار دارد.	جسم خارجی را بردارید تا تماس دیگ با صفحه ی گرم کننده به طور کامل برقرار شود.	



نوع عیب	علت	روش رفع عیب، تعمیر و راه اندازی
بدنهٔ دستگاه برق دار شده است.	سیم رابط به بدنه چسبیده است.	اتصال بدنه را رفع کنید.
	در صورتی که دستگاه سیم اتصال زمین دارد، سیم اتصال زمین قطع است و سیم رابط به بدنه چسبیده است.	پس از رفع عیب سیم اتصال زمین را وصل کنید.
	المنت، ترمستات یا چراغ نشان دهنده اتصال بدنه دارد.	اتصال بدنه را رفع کنید و در صورت خرابی هر کدام از قطعات، نسبت به تعویض آن اقدام کنید.
در حالی که ترموستات کار می کند، ته برنج می سوزد.	دستگاه تراز نیست.	آن را به صورت تراز قرار دهید.
	روغن در پلوپز نریخته اند.	برنج را روغن بپزید.
	ترموستات تنظیم نیست.	ترموستات را تنظیم کنید.
	تایمر معیوب است.	تایمر را تعویض کنید.
در پلوپزهای مجهز به تایمر، دستگاه قطع نمی کند.	موتور تایمر سوخته است.	ترموستات را تعویض کنید.
	ترموستات تنظیم نیست.	ترموستات را تنظیم کنید.
	ترموستات معیوب است.	ترموستات را تعویض کنید.
	پلاتین های تایمر چسبیده است.	تایمر را تعویض کنید.
دستگاه آرام پز بعد از پخت غذا اتوماتیک نمی کند.	ترموستات معیوب است.	آن را تعویض کنید.
	تایمر معیوب است.	در صورتی که موتور تایمر سوخته یا پلاتین های آن به هم چسبیده اند، تایمر را تعویض کنید.
	سیم های رابط داخلی معیوب است.	سیم های رابط معیوب را تعویض کنید.
	ترموستات تنظیم نیست.	ترموستات را تنظیم کنید.
آب دستگاه پس از جوش آمدن از دیگ سر ریز می شود.	میزان آب دستگاه زیاد است.	مطابق دستور بهره برداری از دستگاه عمل شود.
	ظرفیت آب و برنج بیش از حد ظرفیت نامی دستگاه است.	مطابق دستور ظرفیت دستگاه رعایت شود.

نوع عیب	علت	روش تشخیص و چگونگی رفع عیب – تعمیر و راه اندازی
دستگاه روشن نمی شود	پریز برق ندارد.	بعد از اطمینان از برق دار بودن شبکه برق منزل نسبت به رفع عیب پریز اقدام کنید.
	سیم رابط معیوب است.	پس از بازدید، دوشاخه و سیم رابط را در صورت نیاز تعمیر و یا تعویض کنید.
	اتصال سیم رابط به ترمینال دستگاه قطع است.	اتصال را برقرار کنید.
	ترموستات معیوب است.	ترموستات را تعویض کنید.
	موتور سوخته است.	موتور را تعویض کنید.
	جاریک ها کوتاه شده است.	آنها را تعویض کنید.
	پل دیود یا دیودهای یک سوسازی موتور DC خراب است	آنها را تعویض کنید.
	المنت معیوب یا قطع است.	المنت را تعویض کنید.
	سیم های رابط داخلی قطع است.	سیم های رابط معیوب را تعویض و اتصال را برقرار کنید.
	کلاف های استاتور در موتور یونیور سال یا موتور قطب چاکدار قطع است.	در صورت امکان آن را تعمیر یا تعویض کنید (معمولاً باید تعویض شود).
	کلید یا کلیدها معیوب هستند.	آنها را تعویض کنید.
	سیم رابط موتور خراب است.	آنها را تعویض کنید.
المنت ها کاملاً فرمز شده ولی موتور نمی چرخد.	موتور سوخته یا معیوب است.	در صورت امکان آن را تعمیر یا تعویض کنید.
	پروانه دمنده هوا به بدنه یا موتور، گیر دارد.	در صورت معیوب بودن پروانه آن را تعویض کنید و در صورتی که به علت پیچیدن مو به دور آن گیر کرده، گیر پروانه را تمیز و آن را رفع کنید.
	پروانه دمنده هوا به سیم رابط موتور گیر کرده است.	گیر آن را رفع کنید.
	زغال یا زغال ها در جا زغالی گیر کرده یا کوتاه شده است.	چنانچه زغال ها گیر دارند آن را رفع و در صورتی که کوتاه شده اند آنها را تعویض کنید.

المنتها كاملاً قرمز شده ولی موتور نمی چرخد.	محور یا شفت موتور معیوب است.	آن را تعویض کنید.
	دو سر موتور اتصال کوتاه شده است.	عیب آن را رفع کنید.
موتور صدای هوم می کند و نمی چرخد.	بوش موتور خراب است	در صورت امکان آن را تعویض کنید و در غیر این صورت موتور را جایگزین کنید.
	پروانه به بدنه یا سیم‌های رابط موتور گیر کرده است.	در صورت معیوب شدن پروانه، آن را تعویض و در صورتی که معیوب نباشد عیب را برطرف کنید.
	اگر موتور دستگاه یونیورسال است، سیم‌بندی آرمیچر قطع است.	در صورت امکان آن را تعمیر و یا تعویض کنید (معمولاً باید تعویض شود).
	اگر موتور DC است، دیودهای یک‌سوسازی معیوب است.	آنها را تعویض کنید.
	محور موتور معیوب است.	در صورت امکان آرمیچر یا موتور را تعویض کنید. در غیر این صورت موتور را عوض کنید.
موتور کار می کند اما هوایی از دستگاه خارج نمی شود و المنتها رنگ قرمز دارند.	پروانه دمنده هوا، به بدنه و یا موتور گیر کرده و سوراخ پروانه که محور موتور در آن قرار می گیرد گشاد شده است.	پروانه را تعویض کنید.
موتور کار می کند اما صدای آن طبیعی نیست.	کلید انتخاب ولتاژ در وضعیت مناسب قرار ندارد.	آن را در وضعیت مناسب قرار دهید.
	بوش‌ها معیوب هستند.	آنها را تعویض کنید.
	دیودهای یک‌سو سازی موتور معیوب هستند.	آنها را تعویض کنید.
	پروانه به بدنه یا موتور گیر دارد.	گیر آن را رفع و در صورتی که پروانه خراب است آن را تعویض کنید.
	موتور معیوب است.	در صورت امکان آن را رفع عیب و در غیر این صورت آن را تعویض کنید.

کلید انتخاب ولتاژ مناسب نیست. آن را در وضعیت مناسب قرار دهید.	موتور ضمن کار جرقه شدید می‌زند و گاهی دود از موتور خارج می‌شود.
در صورت امکان آن را تعویض کنید. در غیر این صورت موتور جایگزین شود.	
دیویدهای یکسوسازی موتور DC آنها را تعویض کنید. خراب است.	

## سشوار

بوش‌های موتور خراب است.	آنها را تعویض کنید.	
المنت قطع یا معیوب است.	آنها را تعویض کنید.	موتور کار می‌کند اما هوای گرم از دستگاه خارج نمی‌شود.
کلید معیوب است.	آنها را تعویض کنید.	
سیم‌های رابط المنت قطع است.	سیم رابط معیوب را تعویض و اتصال را برقرار کنید.	
سیم‌های رابط معیوب است.	سیم‌های رابط معیوب را تعویض کنید.	
موتور، اتصال بدنه دارد.	موتور را تعویض کنید.	دستگاه، اتصال بدنه دارد. اتصال بدنه از طریق پیچ‌ها و بدنه فلزی ایجاد شده است.
المنت، اتصال بدنه دارد.	عایق حرارتی نسوز که معمولاً مقوایی یا پلاستیکی است را تعویض کنند. در صورتی که المنت خراب است المنت جدید جایگزین کنید.	
عایق حرارتی نسوز از بین رفته است.	آن را تعویض کنید.	بدنه سشوار بیش از اندازه گرم شده و در بعضی موارد تغییر شکل پیدا کرده است.
المنت، اتصال کوتاه دارد.	المنت را تعویض کنید.	
کلید معیوب است.	کلید را تعویض کنید.	
سیم‌های رابط داخل سشوار معیوب است.	سیم‌های معیوب را تعویض کنید.	
هوادهی دستگاه کافی نیست.	سیستم هوادهی را تعمیر یا تعویض کنید.	

## ماشین اصلاح برقی

نوع عیب	علت	روش تشخیص و چگونگی رفع عیب - تعمیر و راه اندازی
کلید در حالت وصل قرار دارد اما ماشین اصلاً کار نمی کند.	پریز برق ندارد.	پس از اطمینان از برق دار بودن شبکه برق منزل اقدام به رفع عیب و تعمیر و یا تعویض پریز کنید.
	سیم رابط معیوب است.	سیم رابط را بازدید و در صورتی که قابل تعمیر نیست آن را تعویض کنید.
	دوشاخه سیم رابط درست در داخل پریز قرار نگرفته است.	اتصال را کاملاً برقرار کنید.
	کلید معیوب است	کلید را تعویض کنید.
	سیم های رابط داخلی قطع است	سیم های رابط معیوب را تعویض کنید.
	بوبین در ماشین های اصلاح برقی با مکانیزم نوسانی یا لرزشی سوخته است.	آن را تعویض کنید.

## ماشین اصلاح برقی

کلید در حالت وصل قرار دارد اما ماشین اصلاً کار نمی کند.	در ماشین های اصلاح موتور داراز نوع چرخشی موتور سوخته است.	موتور را تعویض کنید.
	در ماشین های اصلاح با سیستم الکترومکانیکی، زغال های موتور کوتاه شده است.	زغال ها را تعویض کنید و چنانچه نیاز به تعویض فنرها دارد آنها را تعویض کنید.
	در ماشین های اصلاح قابل شارژ، باتری یا مدار شارژ معیوب است.	آن را تعویض کنید.
صدای ماشین خیلی زیاد و پس از چند لحظه کار کردن دود از ماشین خارج می شود.	در ماشین هایی که با دو ولتاژ ۱۱۵ ولت و ۲۳۰ ولت کار می کنند کلید انتخاب ولتاژ در وضعیت مناسب قرار ندارد	بلافاصله دستگاه را از پریز جدا کنید. کلید انتخاب ولتاژ را در وضعیت مناسب قرار دهید و چند دقیقه صبر کنید تا ماشین خنک شود.
	کلید انتخاب ولتاژ معیوب است.	کلید را تعویض کنید.
	موتور نیم سوز است موتور را تعویض کنید.. اتصال کوتاه در سیم های رابط ماشین وجود دارد. سیم های رابط معیوب را تعویض کنید.	

بوش‌های موتور معیوب است.	بوش‌ها را تعویض کنید.	
در ماشین اصلاح برقی با مکانیزم لرزنده یا نوسانی بوبین یا بوبین‌ها نیم‌سوز شده‌اند.	بوبین‌ها را تعویض کنید.	
بوش‌ها معیوب است	بوش‌ها را تعویض کنید	ماشین کند کار می‌کند و قدرت تیغه کم است.
چرخ دنده‌ها خراب است	چرخ دنده معیوب را تعویض کنید.	
ذرات مواز حرکت تند تیغ جلوگیری می‌کند	تیغ‌ها و نگه دارنده آنها را تمیز کنید.	
در ماشین‌هایی با مکانیزم لرزنده فاصله هسته متحرک از هسته ثابت زیاد است.	فاصله هسته متحرک را تنظیم کنید.	
در شبکه ۱۱۵ ولت کلید ولتاژ روی ۲۳۰ ولت قرار دارد.	وضعیت کلید را تغییر دهید.	
در ماشین اصلاح با مکانیزم لرزنده فنرها معیوب‌اند.	فنرها را تعویض کنید.	
چرخ دنده‌ها خراب است	چرخ دنده‌ها را تعویض کنید.	سرعت تیغ متحرک طبیعی اما سر و صدای ماشین زیاد است.
در ماشین‌های که با مکانیزم لرزنده فاصله هسته متحرک از هسته ثابت تنظیم نیست.	فاصله هسته‌ها را تنظیم کنید.	
نیروی فنرها در مکانیزم لرزنده تنظیم نیست.	توسط پیچ تنظیم بغل ماشین نیروی فنرها را تنظیم کنید.	سرعت تیغ متحرک طبیعی اما سر و صدای ماشین زیاد است.
در ماشین اصلاح با مکانیزم لرزنده قاب نگه دارنده تیغ‌ها لقی دارد.	لقی آن را رفع کنید.	
کلید خراب است	کلید را تعویض کنید.	پس از خاموش کردن ماشین دستگاه روشن است و به کار خود ادامه می‌دهد
سیم‌های رابط داخلی ماشین معیوب‌اند.	سیم‌های رابط معیوب را تعویض کنید.	

ماشین اتصال بدنه دارد.	موتور اتصال بدنه دارد.	موتور را تعویض یا اتصال بدنه را رفع کنید.
	بوبین ماشین‌های اصلاح برقی با مکانیزم لرزنده اتصال بدنه کرده است.	بوبین را تعمیر یا تعویض کنید.
	سیم‌های رابط دستگاه به بدنه وصل شده است.	سیم‌های رابط معیوب را تعویض و اتصال بدنه را رفع کنید.
	اتصال کوتاه در سیم رابط وجود دارد.	سیم رابط معیوب را تعویض کنید.
	موتور سوخته است و اتصال کوتاه دارد.	موتور را تعویض کنید و سیم‌های رابط مدار را کنترل کنید، اگر صدمه دیده‌اند آنها را تعویض کنید.
به محض وصل کلید دستگاه فیوز اصلی منزل عمل می‌کند.	در ماشین‌های اصلاح الکترومغناطیسی با مکانیزم لرزنده بوبین سوخته است.	بوبین یا بوبین‌ها را تعویض کنید.
	خازن‌های پارازیت گیر سوخته است.	آنها را تعویض کنید.
	اتصال کوتاه در سیم‌های رابط داخلی دستگاه وجود دارد.	سیم‌های رابط معیوب را تعویض کنید
	پریز داخلی ماشین معیوب است.	پریز را تعویض کنید
ماشین موی صورت را اصلاح نمی‌کند.	تیغ‌ها کند شده است.	تیغ را تعویض کنید و هرچند وقت یک‌بار آن را با روغن مخصوص روغن کاری کنید.
	موتور نیم سوز است.	موتور را تعویض کنید.
	فاصله تیغه‌ها تنظیم نیست.	فاصله تیغ‌ها را تنظیم کنید.
	دسته انتخاب درجه تراشیدن ماشین مناسب نیست و ماشین کثیف است	درجه ماشین را مناسب انتخاب کنید. ماشین را تمیز کنید.

نوع عیب	علت	روش تشخیص و چگونگی رفع عیب – تعمیر و راه اندازی
کلید روشن است اما دستگاه کار نمی کند.	پریز برق ندارد.	پس از اطمینان از برق دار بودن شبکه برق، برای رفع عیب پریز اقدام کنید.
	سیم رابط معیوب است.	ابتدا دوشاخه را بازدید کنید. اگر معیوب بود در صورت امکان آن را تعمیر کنید. اگر قابل تعمیر نبود آن را تعویض کنید. اگر دو شاخه سالم بود سیم رابط را تعویض کنید.
	کلید معیوب است	کلید را تعویض کنید
	سیم های رابط داخل دستگاه قطع است	سیم های رابط معیوب را به وسیله اهم متر شناسایی و آنها را تعویض کنید.
	اتصال های مدار قطع است.	اتصال ها را برقرار کنید.
	سیم پیچ بالشتک ها یا آرمیچر قطع است.	بالشتک ها یا آرمیچر را تعویض کنید.
	فیوز حرارتی مدار عمل کرده است.	پس از رفع عیب به وسیله کلید مخصوص، فیوز حرارتی مدار را به وضعیت اولیه آن برگردانید.
	جاروبک ها کوتاه شده اند و اتصال را در مدار برقرار نمی کنند.	جاروبک ها را تعویض کنید تا اتصال مدار برقرار شود.
موتور کار می کند اما محور خرد کننده یا مار پیچ نمی چرخد	دوشاخه به طور صحیح در پریز قرار نگرفته است.	دوشاخه را به طور صحیح در پریز قرار دهید
	دنده مارپیچ سر محور موتور شکسته یا ساییده شده است.	آرمیچر را تعویض کنید.
	دنده مارپیچ ساییده شده است.	دنده مارپیچ یا محور خرد کننده را تعویض کنید.
	چرخ دنده اصلی ساییده شده است.	چرخ دنده را تعویض کنید.
	محور چرخ دنده اصلی از جای خود خارج شده است.	محور را در جای خود قرار دهید.
	پین و خار چرخ دنده شکسته است.	پین و خار را تعویض کنید



## چرخ گوشت

چرخ دنده اصلی که محور دنده مارپیچ را می چرخاند معیوب است.	آن را تعویض کنید.
پره های خنک کننده موتور کج شده یا شکسته است.	پروانه ی خنک کننده را تعویض کنید.
جسم خارجی بین چرخ دنده ها قرار گرفته است.	جسم خارجی را بردارید و اگر چرخ دنده ها خراب بود آنها را تعویض کنید.
یاتاقان ها معیوب است.	یاتاقان ها را تعویض کنید.
قطعات درست در محل خود قرار ندارند.	قطعات را به طور صحیح در محل خود قرار دهید.
آرمیچر نیم سوز است.	آرمیچر را تعویض کنید.
قسمتی از بالشک ها اتصال کوتاه شده است.	بالشک ها را تعویض کنید
دنده مارپیچ یا محور خرد کننده گوشت معیوب است.	آن را تعویض کنید.
واشرهای تنظیم کننده فاصله معیوب اند.	واشر یا واشرهای معیوب را تعویض کنید.
اتصال های مکانیکی شل است.	اتصال های مکانیکی را محکم کنید.
اتصال های مکانیکی شل شده است.	پیچ های قاب جعبه دنده را محکم کنید.
میزان گریس در جعبه دنده بیش از حد مجاز است.	مقدار گریس را در جعبه دنده تنظیم کنید.
واشر آب بندی جعبه دنده خراب است.	واشر آب بندی محفظه جعبه دنده را تعویض کنید.
نوع گریس تعویض شده مرغوب نیست.	گریس را تعویض کنید.
قاب های جعبه دنده شکسته است.	قاب های جعبه دنده را تعویض کنید.

چرخ گوشت با لرزش و سر و صدای زیاد کار می کند.

موقع کار کردن موتور، گریس از جعبه دنده بیرون می ریزد

یاتاقان ها را تعویض کنید.	یاتاقان ها معیوب است.	<p>موتور صدای ناهنجار می دهد و نمی چرخد. نکته مهم : فوراً در این حالت دستگاه را خاموش کنید.</p>
چرخ دنده ها را تعویض کنید.	چرخ دنده ها معیوب شده و حالت گریپاژ ایجاد کرده است.	
جسم خارجی را بردارید	جسم خارجی بین آرمیچر و استاتور قرار گرفته است.	
جسم خارجی را بردارید و چنانچه چرخ دنده ها معیوب شده، آنها را تعویض کنید.	جسم خارجی بین چرخ دنده ها قرار دارد.	
موتور را تعویض کنید.	عایق بندی موتور از بین رفته و موتور اتصال بدنه دارد.	
در صورت امکان آن را رفع کنید. در غیر این صورت پروانه را تعویض کنید.	پروانه خنک کننده گیر دارد.	
مقدار گوشت تغذیه شده به گلوبی چرخ گوشت را کاهش دهید.	بار چرخ گوشت زیاد است.	<p>هنگام کار کردن دستگاه دود از دستگاه خارج می شود و کار دستگاه طبیعی نیست</p>
آرمیچر را تعویض کنید.	آرمیچر نیم سوز است.	
بالتک ها را تعویض کنید.	بالتک ها نیم سوز است.	
چرخ دنده ها را تعویض کنید.	چرخ دنده ها معیوب است.	
یاتاقان ها را تعویض کنید.	یاتاقان ها معیوب است.	
آن را تعویض کنید.	دنده مارپیچ دستگاه معیوب است.	
از ترانسفور ماتور یا دستگاه تنظیم ولتاژ برای تغذیه دستگاه استفاده کنید.	ولتاژ تغذیه زیاد است.	
زمان کارکرد دستگاه را کاهش دهید و بیش از ۳۰ دقیقه دستگاه را به طور مداوم به کار نبرید.	دستگاه به طور مداوم و بیشتر از ۳۰ دقیقه به کار رفته است.	
سیم اتصال زمین را وصل کنید.	سیم اتصال زمین قطع است.	<p>بدنه چرخ گوشت برق دار شده است.</p>
موتور را تعمیر یا تعویض کنید.	موتور اتصال بدنه دارد.	
سیم رابط معیوب را تعویض و اتصال بدنه را رفع کنید.	سیم های رابط داخل دستگاه اتصال بدنه کرده است.	
کلید را تعویض کنید.	کلید اتصال بدنه دارد.	

آرمیچر نیم سوز است.	آرمیچر را تعویض کنید	دستگاه در حال کار- چرخه شدید می زند.
بالشتک ها نیم سوز است و ولتاژ زیاد دوسر آرمیچر قرار می گیرد.	بالشتک ها را تعویض کنید.	
بار دستگاه زیاد است.	بار را کاهش دهید.	
زغال ها کوتاه شده است.	زغال ها را تعویض کنید.	
یاتاقان ها معیوب است.	یاتاقان ها را تعویض کنید.	
دنده چرخ دنده ها شکسته است.	چرخ دنده معیوب را تعویض کنید.	
زغال ها مناسب و مرغوب نیستند .	زغال ها را تعویض کنید.	
اتصال های مکانیکی شل است.	اتصال های مکانیکی را محکم کنید.	
ولتاژ شبکه زیاد است.	ولتاژ دستگاه را به وسیله اتوترانسفورماتور یا دستگاه تنظیم ولتاژ مناسب دستگاه قرار دهید.	
دستگاه گیر مکانیکی دارد.	گیر دستگاه را رفع کنید.	
تیغ تیز نیست.	در صورت امکان تیغ باید توسط استاد کار حرفه ای با دستگاهی که سنگ مغناطیسی دارد تیز شود. در غیر این صورت آن را تعویض کنید.	مقدار گوشت چرخ کرده کم و به صورت پوره یا له شده است.
دنده مارپیچ داخل محفظه خردکننده گوشت تنظیم نیست.	دنده مارپیچ را در داخل محفظه گوشت به وسیله وشر تنظیم کنید.	
پنجره یا شبکه تیز نیست.	پنجره یا شبکه به وسیله افراد خبره با دستگاهی که سنگ مغناطیس دارد تیز شود. در غیر این صورت تعویض شود.	
پنجره چرخ گوشت تقریباً مسدود شده است.	پنجره را تمیز کنید.	

نوع عیب	علت	روش تشخیص و چگونگی رفع عیب - تعمیر و راه اندازی
دستگاه روشن نمی شود.	پریز برق ندارد.	پس از اطمینان از برق دار بودن شبکه برق - نسبت به رفع عیب یا تعویض پریز اقدام کنید.
	کلید اصلی معیوب است.	کلید را تعویض کنید.
	زغال ها معیوب است.	اگر زغال ها کوتاه شده اند آنها را تعویض کنید و اگر زغال یا زغال ها در داخل جا زغال گیر کرده اند گیر آنها را رفع کنید تا اتصال مدار کامل شود.
	سیم رابط معیوب است.	دوشاخه را بازدید کنید. در صورتی که معیوب بود آن را تعمیر یا تعویض کنید. اگر سیم رابط در مسیر بین دوشاخه و پریز سیم جمع کن معیوب باشد آن را تعمیر یا تعویض کنید.
	آرمیچر سوخته و مدار آن قطع است.	آرمیچر را تعویض کنید.
	بوبین ها استاتور معیوب است.	آن را تعمیر یا تعویض کنید.
	برد الکترونیکی تغییر سرعت موتور معیوب است.	آن را تعمیر یا تعویض کنید.
	سیم های رابط داخلی دستگاه معیوب است.	سیم های رابط معیوب را تعویض کنید.
	پلاتین ها یا پریز جمع کن معیوب است.	هر یک را تعویض کنید.
	اتصال های مدار برقرار نیست.	اتصال های مدار را برقرار کنید.
	فیوز دستگاه سوخته است (در صورتی که فیوز داخل دستگاه موجود باشد وگرنه همان فیوز زیر کنتور است).	پس از رفع عیب دستگاه فیوز را تعویض کنید.
	ترموستات حدی یا با تنظیم ثابت مدار معیوب است.	در بعضی از جارو برقی ها این ترموستات عمل می کند و چنانچه جریان مدار زیاد باشد ترموستات به وضعیت قبلی بر نمی گردد و بایستی تعویض شود.

پروانه معیوب یا شل شده است.	پروانه را تعویض یا محکم کنید.	هنگام کار صدای ناهنجار به گوش می‌رسد و بهره کار دستگاه خوب نیست
بلبرینگ‌ها خراب هستند.	بلبرینگ‌ها را تعویض کنید.	
بوش ته موتور در جاروبرقی بوش‌دار خراب است.	آن را تعویض کنید.	
آرمیچر سوخته است.	آن را تعویض کنید.	
در بوبین‌ها اتصال کوتاه وجود دارد و آرمیچر را به سمت خود می‌کشد.	آن را تعویض کنید.	
کلید ولتاژ اشتباه روی ۱۱۰۷ قرار گرفته است.	آن را تغییر وضعیت دهید.	دستگاه منظم کار نمی‌کند.
آرمیچر نیم سوز است.	آن را تعویض کنید.	
فاصله بین جا زغالی و تیغه‌های کلکتور تنظیم نیست.	آن را تنظیم کنید.	
کلاف‌های استاتور اتصال کوتاه دارد.	آن را تعمیر یا تعویض کنید.	
سطح کلکتور صاف نیست.	از سطح کلکتور در صورت امکان بار بردارید.	
علت	روش‌های رفع عیب - تعمیر و راه‌اندازی	نوع عیب
عایق بین تیغه‌های کلکتور برجسته است.	آن را تعمیر یا تعویض کنید.	
زغال‌ها کوتاه شده است.	آنها را تعویض کنید.	
فنرهای پشت زغال‌ها معیوب است.	آنها را تعویض کنید.	
آرمیچر نیم سوز است.	آرمیچر را تعویض کنید.	
یک یا چند تیغه از کلکتور کنده شده است.	آرمیچر را تعویض کنید.	هنگام کار جرقه و حرارت زیاد ایجاد شده و صدای دستگاه طبیعی نیست.
کلید ولتاژ اشتباه روی ۱۱۰۷ قرار دارد.	وضعیت کلید را تغییر دهید.	
اتصال کوتاه در بوبین‌های استاتور وجود دارد.	استاتور را تعمیر یا تعویض کنید.	
سیم رابط دستگاه معیوب است.	آن را تعمیر یا تعویض کنید.	
میزان بار شبکه منزل زیاد است.	دستگاه‌های برقی و پرمصرف هم زمان کار می‌کنند که با ایجاد عدم هم زمانی به هنگام استفاده از جارو برقی میزان بار را کاهش دهید.	
موتور سوخته است.	آن را تعویض کنید.	هنگام روشن شدن دستگاه فیوز می‌پرد.
پریز یا پلاتین سیم جمع کن معیوب و سبب اتصال کوتاه مدار شده است.	آن را تعمیر یا تعویض کنید.	
سیم‌های رابط داخل دستگاه معیوب است.	آن را تعویض کنید	

پروانه‌های مکش معیوب اند.	آنها را تعویض کنید.	قدرت مکش دستگاه کم است.
کسیه زباله جارو برقی پر شده است.	آن را تعویض کنید و در صورتی که کسیه دائمی است آن را تخلیه کنید.	
فیلتر دستگاه کثیف است.	فیلتر را تعویض کنید.	
لوله مکش تا خوردگی دارد یا زباله داخل آن گیر کرده است.	لوله مکش را از دستگاه خارج کنید و دست را جلوی محفظه مکش دستگاه قرار دهید در صورتی که مکش خوب بود عیب از لوله یا شیلنگ رابط است آن را تعویض یا گیر آن را برطرف کنید.	
لوله مکش با خرطومی پاره است و هوا خارج می شود.	آن را تعویض کنید	
داخل پروانه مکش زباله و پرز زیاد وجود دارد.	موتور را تمیز و رفع عیب کنید. در این مرحله تعویض فیلتر ضروری است.	
برد الکترونیکی کنترل سرعت معیوب است و سرعت خیلی پایین است.	آن را تعمیر یا تعویض کنید.	
موتور گیر مکانیکی دارد.	گیر موتور را بر طرف کنید.	
لاستیک لرزه گیر سروته و یا بغل موتور خراب است.	آنها را تعویض کنید.	دستگاه با لرزش کار می کند.
پروانه ی مکش هوا بالانس نیست.	پروانه مکش را تعویض کنید.	
موتور در جای خود قرار ندارد.	موتور را به طور صحیح در جای آن قرار دهید.	سیم جمع کن کار نمی کند
فنر معیوب است.	آن را تعمیر یا تعویض کنید.	
ضامن نگهدارنده معیوب است.	آن را تعمیر یا تعویض کنید.	
فنر شارژ نیست.	فنر را شارژ کنید.	دستگاه خاموش نمی شود
کلید خراب است	آن را تعویض کنید.	
اتصال در سیم‌های رابط کلید وجود دارد.	سیم رابط معیوب را تعویض کنید.	

نوع عیب	علت	روش تشخیص و چگونگی رفع عیب – تعمیر و راه اندازی
کلیدهای پمپ آب و موتور دو دور وصل است اما کولر اصلا کار نمی کند.	برق شبکه قطع است.	اقدامی صورت نگیرد و کلیدها را در وضعیت قطع قرار دهید.
	فیوز اصلی شبکه برق ورودی قطع است.	پس از رفع عیب شبکه برق ورودی فیوز را وصل کنید.
	فیوز کولر قطع شده است.	پس از رفع عیب مدار الکتریکی کولر فیوز را وصل کنید.
	نول یا سیم مشترک کولر قطع است	قطع سیم نول کولر را از محل قبل از کلید مخصوص و در محفظه کلید مخصوص و قطع سیم مشترک را از محفظه کلید تا ترمینال کولر در کابل چهار رشته بررسی کنید. چنانچه اتصالها قطع شده است آن را برقرار کنید. در صورتی که سیم مشترک کابل قطع است، کابل را تعویض کنید.
	اتصالها قطع هستند.	اتصالها را برقرار کنید.
	کابل سیم رابط موتور دو دور و پمپ آب معیوب است.	کابل سه رشته و سیم رابط پمپ را تعویض کنید.
	موتور دو دور و پمپ آب معیوب هستند.	موتور دو دور و پمپ آب را تعویض کنید.

کلید پمپ آب قطع است.	کلید پمپ آب را وصل کنید.
پمپ آب کار نمی‌کند.	پمپ آب را سرویس یا تعویض کنید.
کلید پمپ آب معیوب است.	کلید مخصوص را تعویض کنید.
اتصال‌ها قطع است.	اتصال‌ها را برقرار کنید.
سیم رابط پمپ آب قطع است.	سیم رابط معیوب را تعویض کنید.
لوله آب کولر مسدود است.	لوله آب کولر را تعویض کنید
شناور معیوب است.	شناور را تعویض کنید.
شناور تنظیم نیست.	شناور را تنظیم کنید.
کفی پمپ آب از پایه پمپ جدا شده است.	کفی پمپ آب را نصب کنید.
شیلنگ آب از پایه پمپ یا سه راهی جدا شده است.	شیلنگ را در محل آن نصب کنید.
شیلنگ رابط، سه‌راهی و آب پخش‌کن‌ها مسدود است.	شیلنگ رابط، سه راهی و آب پخش‌کن‌ها را تمیز کنید.
سوراخ‌های ناودان‌ها بسته شده است.	ناودان‌ها را با استفاده از فشار آب تمیز کنید تا سوراخ‌ها کاملاً باز شوند.
پره‌های افقی دریچه هوای کولر در وضعیت نیم بسته قرار دارند.	به وسیله اهرم دریچه هوا، پره‌های افقی را در وضعیت مناسب آن قرار دهید.
پارچه برزنتی لرزه گیر پاره است.	پارچه برزنتی را تعویض کنید.
تسمه شل یا سفت بسته شده است.	پیچ‌های پایه موتور دو دور را شل کنید و با جابه‌جا پایه موتور، تسمه را تنظیم کنید و سپس پیچ‌ها را ببندید.
پولی موتور یا پولی پروانه هرز می‌گردند.	به وسیله پیچ آلنی، پولی‌ها را به محور محکم کنید.
پولی موتور و پولی پروانه هر دو در یک صفحه فرضی قرار ندارند.	پولی موتور یا پولی پروانه را با آچار آلن شماره ۴ باز کنید و هر دو پولی را در یک خط یا صفحه فرضی قرار دهید.

کولر کار می‌کند اما باد آن گرم است.

نکته مهم  
در این شرایط هرگز از کولر استفاده نکنید زیرا موتور کولر به علت گرما می‌سوزد.



پره‌های فن کثیف شده‌اند.	فن و پره‌های آن را تمیز کنید.
زاویه پره‌های پروانه تغییر کرده است.	پروانه را تعویض کنید.
یاتاقان‌های کولر معیوب هستند.	یاتاقان‌های معیوب را تعویض کنید.
یاتاقان‌های موتور معیوب هستند.	یاتاقان‌های معیوب را مشابه تعویض بوش‌های پنکه رومیزی تعویض کنید.
پروانه توربین بر عکس در داخل کانال داخلی سوار شده است.	پروانه را باز کنید (پس از باز کردن دو یاتاقان دو طرف پروانه، پروانه به راحتی از داخل کانال داخلی باز می‌شود) و پروانه را به‌طور صحیح در داخل کانال داخلی قرار دهید.
موتور کولر نیم سوز است.	موتور کولر را تعویض کنید یا برای تجدید سیم‌پیچی نزد متخصص ببرید.
پروانه توربین بر عکس در داخل کانال داخلی سوار شده است.	پروانه را باز کنید (پس از باز کردن دو یاتاقان دو طرف پروانه - پروانه به راحتی از داخل کانال داخلی باز می‌شود) و پروانه را به‌طور صحیح در داخل کانال داخلی قرار دهید.
موتور کولر نیم سوز است	موتور کولر را تعویض یا برای سیم‌پیچی نزد متخصص ببرید.

کلید پمپ آب در وضعیت قطع قرار دارد.	کلید را در وضعیت روشن قرار دهید.
کلید پمپ آب کولر معیوب است	کلید مخصوص کولر را تعویض کنید.
اتصال سرسیم‌های رابط پمپ به ترمینال قطع است.	اتصال‌ها را برقرار کنید.
اتصال کابل چهار رشته به کلید پمپ قطع است.	اتصال‌ها را برقرار کنید
پمپ آب کولر کار نمی‌کند.	اتصال سیم رابط پمپ در کابل چهار رشته به ترمینال کولر قطع است.
کابل چهار رشته‌ای معیوب است	کابل چهار سیمه رشته‌ای را تعویض کنید.
سیم رابط پمپ آب معیوب است	سیم رابط پمپ را تعویض کنید.
موتور پمپ کولر سوخته است.	پمپ آب کولر را تعویض کنید یا برای سیم پیچی نزد متخصص ببرید.
کلید روشن موتور در وضعیت قطع قرار دارد.	کلید موتور را در وضعیت روشن قرار دهید
کلید مخصوص کولر معیوب است	کلید را تعویض کنید
اتصال سرسیم‌های کابل چهار رشته به کلید مخصوص کولر قطع است	اتصال‌ها را برقرار کنید.
موتور دو دور کار نمی‌کند.	اتصال سرسیم‌های کابل سه رشته‌ای و رابط ترمینال به موتور قطع است.
کابل چهار رشته‌ای معیوب است	کابل چهار رشته‌ای را تعویض کنید.
کابل سه رشته‌ای معیوب است.	کابل سه رشته‌ای موتور را تعویض کنید
موتور سوخته است.	موتور را تعویض یا برای سیم‌پیچی نزد متخصص ببرید.

تسمه بیش از حد سفت است.	تسمه را تنظیم کنید.	موتور کولر صدای هوم می‌کند اما نمی‌چرخد.
پولی‌ها در یک امتداد نیستند.	پولی‌ها را طوری تنظیم کنید که در یک صفحه فرضی قرار گیرند.	
اتصال‌ها قطع است.	اتصال‌ها را برقرار کنید.	
کلید گریز از مرکز پس از خاموش شدن موتور در مرحله قبل به وضعیت عادی خود برگشته است.	فنرهای کلید گریز از مرکز تعویض شود.	
سیم پیچ راه‌اندازی معیوب است.	موتور را تعویض کنید یا برای سیم پیچی نزد متخصص ببرید.	
سیم پیچی‌های دور تند و راه‌انداز هر دو معیوب هستند.	سیم‌های رابط معیوب را تعویض کنید.	
سیم‌های رابط معیوب هستند	خازن راه‌انداز را تعویض کنید.	
خازن راه‌انداز معیوب است.	خازن دائم کار را تعویض کنید.	
خازن دائم کار در موتورهای یک فاز با خازن دائم کار معیوب است.		
اتصال کابل چهار رشته‌ای مربوط به دوری از موتور که کار نمی‌کند به کلید مخصوص قطع است.	اتصال را برقرار کنید.	فقط یکی از دورهای موتور دو دور کار می‌کند.
کلید معیوب است.	کلید مخصوص را تعویض کنید.	
اتصال کابل سه سیمه‌ای موتور به ترمینال یا صفحه کلید گریز از مرکز قطع است.	اتصال را برقرار کنید.	
کابل چهار رشته‌ای معیوب است.	کابل چهار رشته‌ای را تعویض کنید.	
کابل سه سیمه موتور معیوب است.	کابل سه سیمه موتور را تعویض کنید.	
سیم صفحه پلاتین و یا محرک گردان کلید گریز از مرکز معیوب است	صفحه پلاتین یا محرک گردان را تعویض کنید.	
موتور معیوب است.	موتور را تعویض کنید یا برای سیم پیچی نزد متخصص ببرید	

سیم رابط معیوب است.	سیم رابط معیوب را تعویض کنید.	در کولر با موتورهایی که سیم پیچ راه انداز دارند، در هر دو وضعیت کلید تبدیل فقط دور تند موتور کار می کند.
اتصال ها قطع است.	اتصال ها را برقرار کنید	
فاصله پلاتین های متحرک و ثابت مربوط به کلید گریز از مرکز تنظیم نیست	در صوت امکان فاصله بین پلاتین های متحرک و ثابت را تنظیم کنید.	
صفحه پلاتین مربوط به کلید گریز از مرکز معیوب است.	صفحه پلاتین را تعویض کنید.	
قسمت گردان کلید گریز از مرکز معیوب است.	قسمت گردان کلید گریز از مرکز را در صورت امکان تعمیر کنید. در غیر این صورت تعویض شود.	با تغییر وضعیت کلید تبدیل تند و کند کولر به طور معکوس عمل می کند یعنی جای دور تند و کند عوض شده است.
اتصال کابل چهار سیمه به کلید تبدیل جابه جا شده است.	اتصال ها را در کلید تبدیل جابه جا کنید.	
اتصال سرسیم های کابل سه سیمه موتور به ترمینال جابه جا شده است.	سرسیم های دور تند و کند موتور دو دور را در ترمینال جابه جا کنید.	
اتصال سرسیم های کابل سه سیمه تند و کند موتور در روی صفحه پلاتین کلید گریز از مرکز جابه جا شده است.	سرسیم های دور تند و کند موتور را جابه جا کنید.	

در کولر با موتور راه انداز خازنی با راه انداز مقاومتری موتور با دور کم راه نمی افتد - اما پس از راه اندازی یا دور تند تغییر وضعیت کلید تبدیل موتور با دور کند کار می کند.	سیم رابط پلاتین های کلید گریز از مرکز معیوب است.	سیم رابط را تعویض کنید.
	اتصال ها قطع است.	اتصال ها را برقرار کنید.
	فاصله بین پلاتین های کلید گریز از مرکز تنظیم نیست.	فاصله بین پلاتین های متحرک و ثابت صفحه پلاتین کلید گریز از مرکز را تنظیم کنید.
هر دو دور موتور پروانه کار می کند اما هوایی از دریچه کولر خارج نمی شود.	دریچه یا دریچه های کولر بسته است.	دریچه یا دریچه ها را باز کنید.
	تسمه کولر پاره است.	تسمه کولر را تعویض کنید.
موتور دو دور بدون تسمه کار می کند اما با قرار گرفتن تسمه بر روی آن کار نمی کند.	تسمه بیش از حد سفت بسته شده است.	تسمه را با جابه جایی پایه موتور دو دور تنظیم کنید.
	پروانه به دیواره کانال داخلی گیر می کند.	با جابه جایی بوش های پلاستیکی پروانه را در کانال داخلی به طور صحیح تنظیم کنید.
	یاتاقان های دو طرف پروانه معیوب هستند	یاتاقان ها را تعویض کنید.
	یاتاقان های موتور معیوب هستند.	یاتاقان های موتور را تعویض کنید.
	موتور نیم سوز است	موتور را تعویض کنید یا برای سیم پیچی نزد متخصص ببرید.
	خازن راه انداز با خازن دائم کار معیوب است.	خازن های معیوب را تعویض کنید.

پولی موتور روی محور موتور به‌طور هرز می‌چرخد.	پولی موتور را با پیچ آلن روی محور موتور محکم کنید.
پولی پروانه روی محور آن به‌طور هرز می‌چرخد	پولی پروانه را به وسیله پیچ آلن نمره ۴ روی محور پروانه محکم کنید.
سرعت پروانه کولر هنگام کار کم و زیاد می‌شود.	یاتاقان‌های پروانه معیوب هستند.
	یاتاقان‌های معیوب را تعویض کنید.
	فاصله پلاتین‌های صفحه پلاتین کلید گریز از مرکز تنظیم نیست. فاصله پلاتین‌های متحرک و ثابت صفحه کنتاکت کلید گریز از مرکز را تنظیم کنید یا صفحه پلاتین کلید گریز از مرکز را تعویض کنید.
موتور دو دور نیم سوز است.	موتور را تعویض کنید یا برای سیم پیچی نزد متخصص ببرید.
موتور کولر با سیم‌پیچ راه انداز در حالت راه‌اندازی به‌طور صحیح عمل می‌کند اما به محض رفتن به دور کند موتور دود می‌کند.	اتصال سیم رابط دور کند کابل چهار رشته به کلید تبدیل غلط است.
	کابل رابط موتور معیوب است.
	کابل چهار رشته معیوب است.
	سیم رابط داخل موتور معیوب است.
موتور کولر پس از راه‌اندازی به آرامی می‌ایستد.	برق شبکه شهر قطع شده است.
	فیوز کولر قطع شده است.
	اتصال‌ها قطع شده است
	سیم مشترک کابل رابط موتور معیوب شده است.
	سیم مشترک کابل چهار رشته‌ای از داخل قطع شده است.
	سیم‌های رابط معیوب شده‌اند.
	کلید معیوب شده است
	خازن اصلاح ضریب قدرت سوخته است.
	موتور سوخته است.
	موتور را تعویض کنید یا برای سیم‌پیچی نزد متخصص ببرید.

<p>سفتی تسمه، خرابی یاتاقان‌ها، در یک امتداد نبودن پولی‌ها، بسته بودن دریچه هوای کولر را کنترل و بازدید کنید. در صورت مشاهده هر یک از عیوب فوق آن را برطرف کنید و در صورتی که موتور نیم‌سوز است آن را تعویض کنید یا برای سیم‌پیچی نزد متخصص ببرید.</p>	<p>بی‌متال سر راه سیم مشترک موتور در اثر افزایش جریان موتور هنگام کار عمل کرده و موتور بی‌برق می‌شود. پس از خنک‌شدن موتور و بی‌متال مجدداً بی‌متال وصل شده و موتور دوباره راه‌اندازی می‌شود و سیکل کار را تکرار می‌کند.</p>	<p>موتور دو دور کولر هنگام کار، متناوباً خاموش و روشن می‌شود.</p>
<p>کلید مخصوص کولر را تعویض کنید.</p>	<p>کلید تبدیل موتور معیوب شده است.</p>	<p>با زدن کلید موتور پروانه، فیوز مینیاتوری قطع می‌شود.</p>
<p>کابل سه سیمه موتور را تعویض کنید.</p>	<p>کابل سه سیمه موتور معیوب شده است.</p>	
<p>سیم‌های رابط معیوب را تعویض کنید.</p>	<p>اتصال در سیم‌های رابط داخل موتور وجود دارد.</p>	
<p>موتور را تعویض کنید یا برای سیم‌پیچی نزد متخصص ببرید.</p>	<p>موتور سوخته است</p>	
<p>خازن اصلاح ضریب قدرت را تعویض کنید.</p>	<p>خازن اصلاح ضریب قدرت معیوب است.</p>	<p>با زدن کلید پمپ آب فیوز کولر قطع می‌شود</p>
<p>سیم رابط پمپ آب را تعویض کنید.</p>	<p>سیم رابط پمپ آب معیوب است.</p>	
<p>کابل چهار رشته را تعویض کنید</p>	<p>کابل چهار رشته معیوب است.</p>	
<p>پمپ آب را تعویض کنید یا برای تجدید سیم‌پیچی نزد متخصص ببرید.</p>	<p>پمپ آب سوخته است.</p>	

سیم اتصال زمین کولر قطع است.	برق دار بودن بدنه کولر می تواند در اثر ولتاژ القایی، اتصال سیم های کابل چهار رشته به بدنه کولر که گلند کابل ندارد، اتصال بدنه پمپ آب یا موتور کولر و اتصال کابل های رابط موتور کولر و پمپ آب به بدنه ایجاد شده باشد. بنابراین پس از رفع عیب، سیم اتصال زمین را وصل کنید.	بدنه کولر برق دارد.
تسمه بیش از حد سفت است.	تسمه را تنظیم کنید.	با وصل کردن کلید موتور کولر راه اندازی نمی شود اما با حرکت تسمه توسط دست موتور راه اندازی می شود. توجه: اینگونه راه اندازی غلط است چون امکان مصدوم شدن شخص وجود دارد، لذا توصیه می شود در این راه اندازی موتور رفع عیب شود.
در موتورهای تک فاز با خازن دائم کار خازن های موتور معیوب است	خازن های دائم کار موتور را تعویض کنید.	
در موتورهای تک فاز با سیم پیچ راه انداز و یا خازن دائم کار سیم پیچی راه انداز یا کمکی سوخته است.	موتور را تعویض کنید یا برای تجدید سیم پیچی نزد متخصص ببرید.	
در موتورهای تک فاز با راه انداز خازنی، خازن راه انداز سوخته است.	خازن راه انداز را تعویض کنید.	
در موتورهایی که کلید گریز از مرکز دارند، کلید گریز از مرکز معیوب است.	کلید گریز از مرکز را تعویض کنید.	
پولی موتور با پولی پروانه شل شده اند.	پولی ها را به وسیله پیچ آلن نمره ۴ و آچار مخصوص به محورشان محکم کنید.	کولر هنگام کار، سر و صدا می کند
آب روی تسمه می ریزد.	ریزش آب به تسمه بر طرف شود.	
یاتاقان های موتور معیوب هستند.	یاتاقان ها را تعویض کنید.	
پیچ های یاتاقان های دو سر محور پروانه شل شده اند.	پیچ های یاتاقان را محکم کنید.	
یاتاقان های پروانه معیوب هستند.	یاتاقان ها را تعویض کنید.	
تسمه معیوب است.	تسمه را تعویض کنید.	
یاتاقان ها بدون روغن هستند.	یاتاقان ها را روغن کاری کنید.	
موتور نیم سوز است.	موتور را تعویض کنید یا برای سیم پیچی نزد متخصص ببرید.	
پمپ آب معیوب است.	عیب پمپ آب را برطرف کنید.	



پروانه کولر را به‌طور صحیح در کانال داخلی نصب کنید.	جهت قرار گرفتن پروانه در داخل کانال داخلی کولر صحیح نیست.	کولر هنگام کار هوای داخل منزل را از طریق دریچهٔ هوا و کانال خارجی به داخل کولر می‌کشد. آب کولر سرریز می‌شود.
کولر را روی پایه تراز کنید.	کولر تراز نیست	
شناور کولر را تنظیم کنید.	شناور کولر تنظیم نیست	
شناور کولر را تعویض کنید.	شناور کولر معیوب است.	
آب پخش‌کن‌ها را به‌طور صحیح نصب کنید.	آب پخش‌کن‌ها درست نصب نشده‌اند.	
درپوش‌های کولر را به‌طور صحیح نصب کنید.	درپوش‌های کولر درست نصب نشده‌اند.	
پوشال‌ها را خیس کنید سپس روی درپوش‌ها نصب نشده است.	پوشال‌ها به‌طور مرتب روی درپوش‌ها نصب نشده است.	هنگام کار کولر، قطرات ریز آب از دریچهٔ هوای کولر وارد اتاق می‌شود.
آب پخش‌کن‌ها را به‌طور صحیح در بدنهٔ کولر قرار دهید.	آب از آب پخش‌کن‌ها روی پروانه می‌ریزد.	
شیلنگ یا سه راهی معیوب را تعویض کنید.	شیلنگ آب با سه راهی معیوب هستند.	
بین کانال داخلی و کانال خارجی پارچهٔ برزنتی قرار دهید.	کانال داخلی مستقیماً به کانال خارجی اتصال دارد.	کولر هنگام کار لرزش شدید دارد.
کولر را از کانال خارجی با فاصلهٔ مناسب قرار دهید.	کولر به کانال خارجی چسبیده و پارچهٔ برزنتی را جمع کرده است.	
پولی‌ها را طوری تنظیم کنید که هر دو پولی در یک امتداد و در یک سطح یا صفحه فرضی قرار گیرند.	پولی‌های موتور و پروانه در یک امتداد نیستند.	
تسمه را تعویض کنید.	تسمه خراب است.	
یاتاقان‌های موتور را مشابه تعویض یاتاقان پنکه روی میزی تعویض کنید.	یاتاقان‌های موتور معیوب هستند.	
یاتاقان‌ها را تعویض کنید.	یاتاقان‌های پروانه کولر معیوب هستند	

کلید موتور پروانه در وضعیت قطع قرار دارد.	کلید را وصل کنید	پروانه کولر نمی چرخد
کلید موتور پروانه معیوب است.	کلید را تعویض کنید	
اتصال های مدار الکتریکی موتور پروانه قطع هستند	اتصال ها را برقرار کنید.	
سیم های رابط موتور پروانه معیوب هستند	سیم های رابط معیوب را تعویض کنید	
پمپ آب گیر مکانیکی دارد.		
بوش یاتاقان های موتور پروانه معیوب هستند	بوش یا یاتاقان های موتور را تعویض کنید.	
موتور پروانه سوخته است.	موتور را تعویض یا به منظور سیم پیچی نزد متخصص ببرید.	
سیم پیچ کمکی موتور معیوب است.	موتور را تعویض یا برای تجدید سیم پیچی نزد متخصص ببرید	موتور صدای هوم می کند اما نمی چرخد
خازن معیوب است.	خازن را تعویض کنید	
بوش های موتور معیوب هستند	بوش یا یاتاقان ها را تعویض کنید.	
پمپ آب گیر مکانیکی دارد.	گیر مکانیکی را بر طرف کنید.	
اتصال سرسیم های سیم رابط به کلید جابه جا شده است.	اتصال سرسیم های رابط موتور به کلید را به طور صحیح برقرار کنید.	با تغییر وضعیت ۷-۱۸-۷ کلید تبدیل تند و کند کولر به طور معکوس عمل می کند.
سیم رابط موتور معیوب است.	سیم های رابط معیوب را تعویض کنید و پس از رفع عیب مدار فیوز را وصل کنید.	
موتور پروانه سوخته است.	موتور را تعویض کنید یا برای تعویض سیم پیچی نزد متخصص ببرید.	با زدن کلید موتور پروانه، فیوز مینیاتوری قطع می شود.
سیم رابط به بدنه کولر اتصال دارد.	اتصال بدنه کولر را بر طرف کنید.	
پمپ آب کولر اتصال بدنه دارد.	چنانچه نتوان اتصال بدنه را برطرف کرد، موتور را تعویض یا به منظور سیم پیچی نزد متخصص ببرید.	بدنه کولر برق دارد.
موتور پروانه اتصال بدنه دارد.	موتور را تعویض یا نزد متخصص ببرید.	

پمپ آب کولر معیوب است یا گیر مکانیکی دارد.	پمپ آب کولر را سرویس و رفع نقص کنید.	کولر هنگام کار سرو صدا می کند.
موتور پروانه درست نصب نشده است.	موتور پروانه را به طور صحیح نصب کنید.	
یاتاقان های موتور معیوب هستند.	یاتاقان های معیوب را تعویض کنید.	
موتور نیم سوز است.	موتور را تعویض کنید.	
کولر ترازو نصب نشده است.	کولر را تراز کنید.	آب از پوشال ۱۱-۱۸-۸- کولر سرریز می شود.
درپوش عقب درست نصب نشده است.	درپوش کولر را به طور صحیح نصب کنید.	
شیلنگ آب معیوب است یا از محل خود خارج شده است.	شیلنگ آب را در محل خود به طور صحیح نصب کنید.	
پوشال به طور مرتب نصب نشده است.	پوشال را به طور مرتب نصب کنید.	کولر هنگام کار قطرات ریز آب را از دریچه خروجی هوای کولر به محیط منزل می ریزد.
درپوش عقب کولر به بدنه توربین پوشال چسبیده است و آب توسط پوشال به داخل فن و از آنجا به محیط منزل می ریزد.	پوشال درپوش عقب را مرتب کنید.	
یاتاقان های موتور معیوب هستند.	یاتاقان های موتور را تعویض کنید.	کولر هنگام کار لرزش شدید دارد.
پمپ آب گیر مکانیکی دارد.	گیر مکانیکی پمپ آب را برطرف کنید.	
موتور نیم سوز است.	موتور را تعویض کنید یا برای سیم پیچی نزد متخصص ببرید.	
کولر تراز نیست.	کولر را به طور تراز نصب کنید.	



## فصل ۵

ایمنی، بهداشت و ارگونومی

## رنگ‌های ایمنی

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

## علائم پیشنهادی

باید قفل شود	باید از ماسک جوشکاری استفاده شود	باید از کلاه ایمنی استفاده شود	باید از لباس ایمنی استفاده شود	باید از ماسک ایمنی استفاده شود	عابرپایه باید از این مسیر استفاده کند	باید از کمر بند ایمنی استفاده شود
باید همه دست‌ها شسته شود	باید از ماسک محافظ استفاده شود	باید کفش ایمنی بپوشید	باید از عینک حفاظتی استفاده شود	قبل از شروع به کار قطع کنید	باید از پل استفاده شود	باید از گوشی محافظ استفاده شود

## علائم نجات در مسیرهای فرار و خروجی‌های اضطراری

اطلاعات مسیر کمک‌های اولیه، مسیرهای فرار و خروجی‌های اضطراری	کمک‌های اولیه	برانکارد	دوش اضطراری	تجهیزات شستشوی چشم
تلفن اضطراری	پنجره اضطراری خروج نردبان فرار	خروجی اضطراری / مسیر فرار		

## علائم ایمنی حریق و علائم اضافی

					
تلفن اضطراری حریق	کلید هشدار حریق	کلاه آتش نشانی	نردبان اضطراری حریق	قرقره شیلنگ آتش نشانی	کپسول آتش نشانی

## علائم ممنوع

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

## علائم هشدار

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



## لوزی خطر

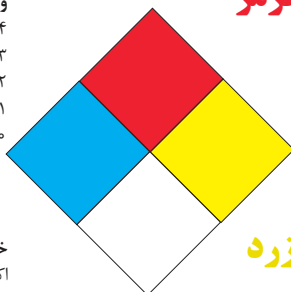
آبی

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

قرمز

خطرات آتش سوزی نقطه اشتعال

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



سفید

خطرات خاص  
اکسید کننده OX  
اسیدی ACID  
قلیایی ALK  
خورنده COR

زرد

واکنش پذیری

- ۴- ممکن است منفجر شود  
۳- ممکن است در اثر حرارت و شوک منفجر شود  
۲- تغییرات شیمیایی شدید  
۱- در اثر استفاده از حرارت ناپایدار می گردد  
۰- پایدار است

## تشریح راهنمای لوزی خطر

واکنش پذیری	قابلیت اشتعال	بهداشت
قابلیت آزاد کردن انرژی	قابلیت سوختن	نحوه حفاظت
۴- ممکن است تحت شرایط عادی منفجر شود	۴- قابلیت اشتعال بالا	۴- حفاظت کامل و استفاده از دستگاه های تنفسی
۳- ممکن است در اثر حرارت و شوک منفجر شود	۳- تحت شرایط معمولی مشتعل می گردد	۳- حفاظت کامل و استفاده از دستگاه های تنفسی
۲- تغییرات شیمیایی شدید می دهد ولی منفجر نمی شود	۲- با حرارت ملایم مشتعل می گردد	۲- از دستگاه تنفسی همراه ماسک کامل صورت استفاده گردد
۱- در اثر استفاده از حرارت ناپایدار می گردد	۱- وقتی حرارت ببیند و گرم شود مشتعل می گردد	۱- بایستی از دستگاه تنفسی استفاده گردد
۰- در حالت عادی پایدار است	۰- مشتعل نمی شود	۰- وسیله خاصی مورد نیاز نمی باشد

## مقایسه انواع کلاس های آتش

### جدول مقایسه انواع کلاس های آتش

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

## روش های متفاوت اطفای حریق

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

## میزان شدت نور در محیط های کار (لوکس)

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

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

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

## زمان تست هیدرو استاتیک خاموش کننده‌ها

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

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

توضیحات	کد	توضیحات	کد
پلی اتیلن با چگالی بالا		پلی اتیلن تری فتالات	
پلی اتیلن با چگالی پایین		پلی وینیل کلراید	
پلی استایرن		پلی پروپیلن	
کدهای ۸ تا ۱۴ به ترتیب مربوط به باتری‌های سرب - اسیدی، قلیاتی، نیکل کادمیوم، نیکل متال هیدرید، لیتیوم، اکسید نقره، و زینک کربن (باتری‌های قلمی معمولی) است.		سایر پلاستیک‌ها که عمدتاً شامل آکریلیک‌ها، فایبرگلاس، پلی آمید و ملامین (اوره فرمالدئید) هستند	
کاغذهای ممزوج با سایر مواد، کاغذ روزنامه، پاکت نامه و غیره		مقوا	
آهن		کاغذ	

توضیحات	کد
پارچه	
کنف	
شیشه ممزوج	
شیشه بدون رنگ شفاف	
کدهای ۶۰ تا ۶۹ به طور کلی مربوط به انواع پارچه‌ها است	

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

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

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

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

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

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

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

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

### نکات ایمنی حمل با جرثقیل

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

### جدول مقادیر مجاز حد تماس شغلی صدا

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

## جدول حدود مجاز مواجهه مواد شیمیایی

نام علمی ماده شیمیایی	وزن مولکولی	حد مجاز مواجهه شغلی		نمادها	مبنای تعیین حد مجاز مواجهه
		STEL/C	TWA		
سرب و ترکیبات معدنی آن Lead and inorganic compounds as Pb	۲۰۷/۲۰ متفاوت	-	۰/۵۰ mg/m <sup>۳</sup>	BEL: A <sup>۳</sup>	اختلالات سیستم اعصاب محیطی و مرکزی؛ اثرات خونی
کرومات سرب؛ Lead chromate as Pb	۳۲۳/۲۲	-	۰/۵۰ mg/m <sup>۳</sup> ۰/۰۱۲ mg/m <sup>۳</sup>	BEL: A <sup>۲</sup> A <sup>۲</sup>	آسیب سیستم تولیدمثل در مردان و اثرات ناقص زایی؛ انقباض عروق
لیندان Lindane	۲۹۰/۸۵	-	۰/۵ mg/m <sup>۳</sup>	پوست؛ A <sup>۳</sup>	آسیب کبدی؛ اختلال سیستم اعصاب مرکزی
هیدرید لیتیم Lithium hydride	۷/۹۵	-	۰/۰۲۵ mg/m <sup>۳</sup>	-	تحریک قسمت فوقانی تنفسی؛ پوست و چشم
هیدروکسید لیتیم Lithium hydroxide	۲۳/۹۵	-	۱ mg/m <sup>۳</sup>	-	-

## جدول تجهیزات حفاظت از گوش

نوع گوشی	مشخصات و ویژگی
حفاظ روگوشی (Ear muff)	این نوع گوشی‌ها کاملاً لاله گوش را می‌پوشانند.
حفاظ توگوشی (Ear plugs)	این نوع گوشی‌های حفاظتی در داخل کانال گوش قرار می‌گیرند، آنها به صورت یکبار مصرف و چندبار مصرف در بازار عرضه می‌شوند.
حفاظ‌های توآم یا ترکیبی (Semi-insert)	ترکیبی از حفاظ روگوشی و توگوشی است. این نوع گوشی‌ها مانند حفاظ توگوشی در داخل کانال گوش قرار می‌گیرند، با این تفاوت که انتهای هر یک از توگوشی‌های چپ و راست، با استفاده از یک پیشانی بند سفت و سخت، به یکدیگر اتصال دارند.
کلاه محافظ (Helmet ear muffs)	برای برخی مشاغل که ممکن است به سر نیز صدمات مکانیکی وارد کند و همچنین برای کنترل انتقال صوت از طریق جمجمه به گوش داخلی و حفاظت بافت مغز در برابر صدمات موج صوتی، گروهی از حفاظ‌های شنوایی را به صورت کلاه محافظ عرضه نموده‌اند.



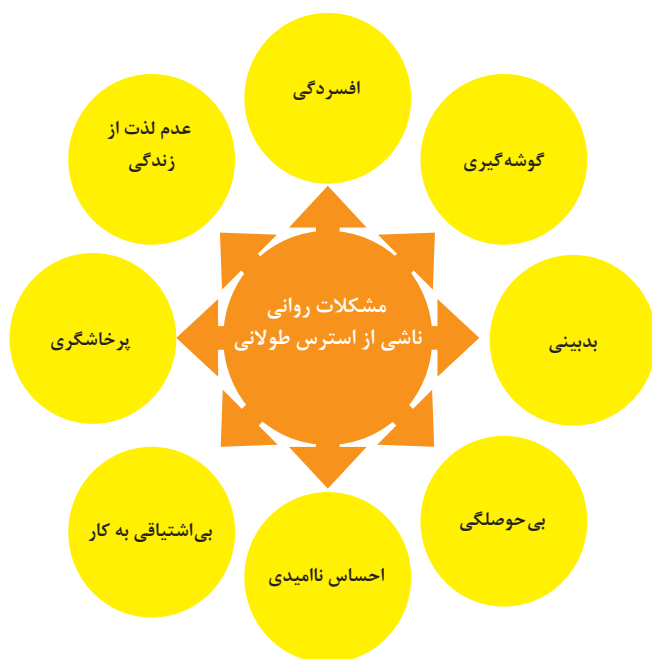
## جدول شاخص هوای پاک

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

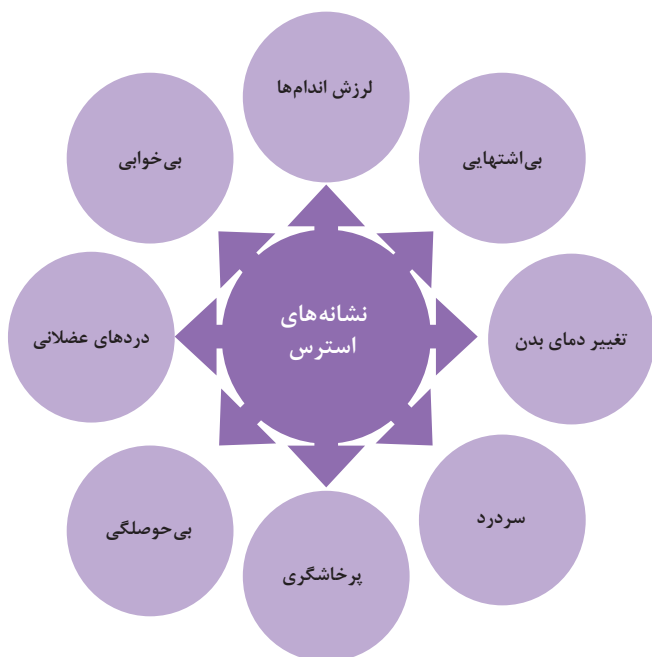
آلاینده ها	دوره ارزیابی	استاندارد کیفیت هوا (ثانویه)		استاندارد کیفیت هوا (اولیه)	
Co	Max غلظت میانگین ۸ ساعته	۹	ppm	۹	ppm
So <sub>r</sub>	میانگین ۲۴ ساعته	۰/۱۴	ppm	۱/۰	ppm
HC (NMHC)	میانگین ۳ ساعته (صبح ۹-۶)	۰/۲۴	ppm	۰/۲۴	ppm
No <sub>r</sub>	میانگین سالانه	۰/۰۵	ppm	۰/۰۵	ppm
PM	میانگین ۲۴ ساعته	۲۶۰	μgr/m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



### اثرات فیزیکی استرس بر بدن



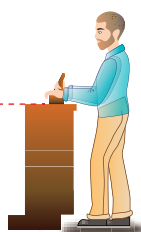
### اثرات روانی استرس بر بدن



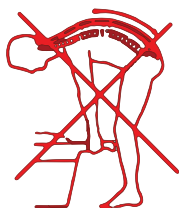
**ارگونومی:** به کارگیری علم درباره انسان در طراحی محیط کار است و سبب بالا رفتن سطح ایمنی، بهداشت، تطبیق کار با انسان بر اساس ابعاد بدنی فرد و در نهایت رضایت شغلی و بهبود بهره‌وری می‌شود.



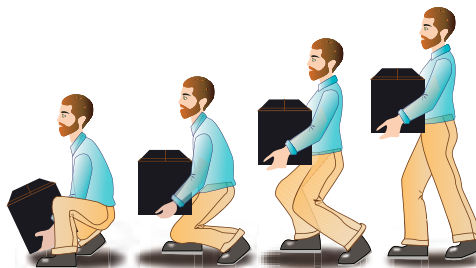
در کارهای نشسته، ارتفاع سطح کار باید در حدود آرنج باشد.



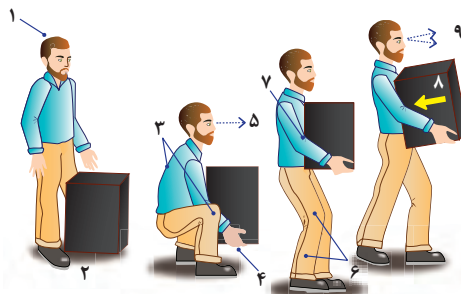
الف - کار سبک  
ب - کار سنگین  
انجام بیشتر کارها در سطح آرنج راحت‌تر است



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



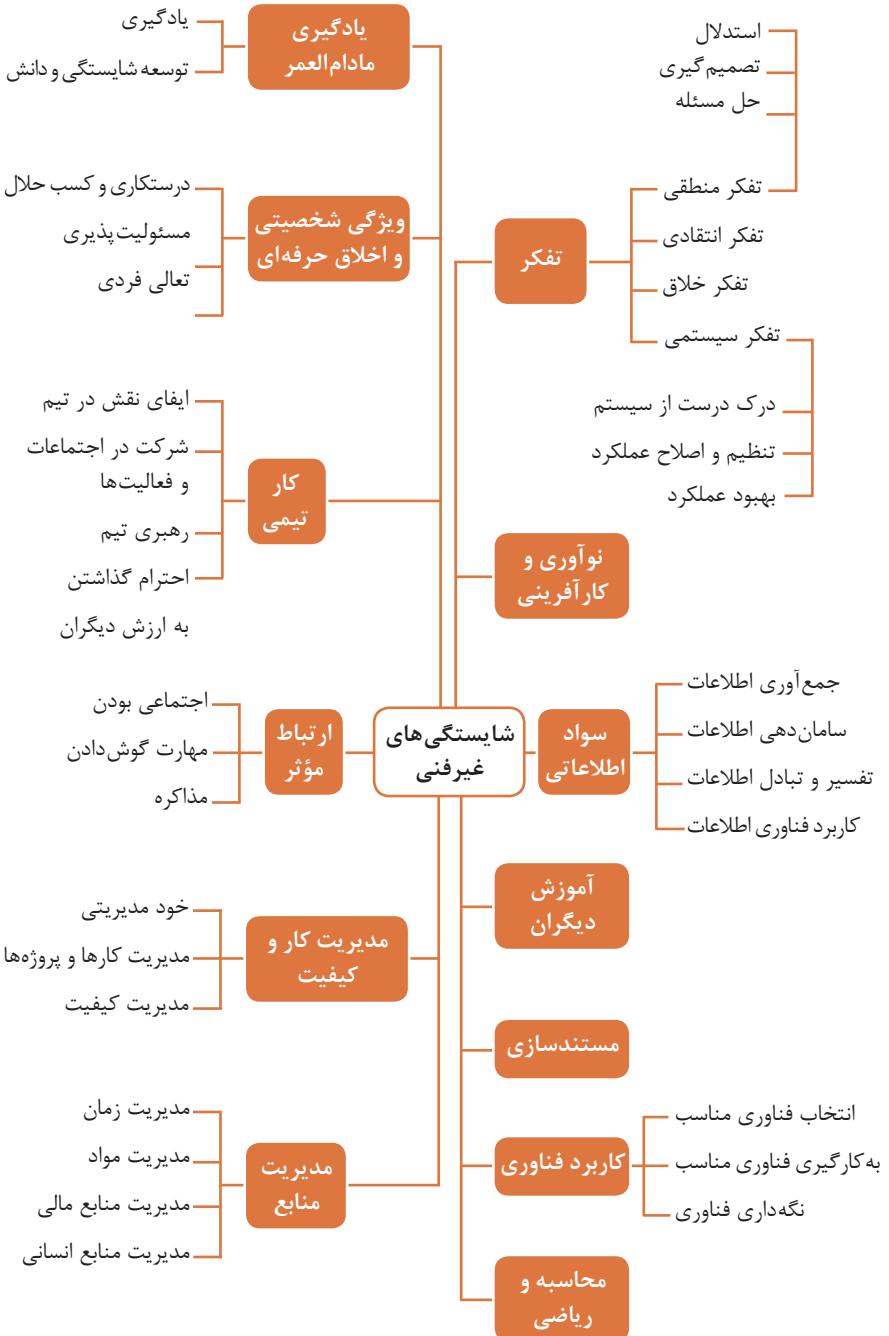
وضعیت های ناصحیح کاری

حدود مجاز توصیه شده در خصوص نیروی کشیدن و هل دادن بار در راستای افقی		
شرایط	نیروهایی که نباید از آن تجاوز کرد (بر حسب کیلوگرم)	مثال هایی از نوع کار
الف) وضعیت ایستاده ۱- تمام بدن در کار دخالت دارد	۲۳ کیلوگرم نیرو	حمل بار با فرغون
۲- عضلات اصلی دست و شانه دست ها کاملاً کشیده شده اند	۱۱ کیلوگرم نیرو	خم شدن بر روی یک مانع برای حرکت یک شیء یا هل دادن یک شیء در ارتفاع بالاتر از شانه
ب) زانو زدن	۱۹ کیلوگرم نیرو	برداشتن یا جابه جا کردن یک قطعه از دستگاه هنگام تعمیر و نگهداری جابه جا کردن 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 دستگیره های کنترل در ماشین آلات سنگین، برداشتن و گذاشتن سینی های با محصول بر روی نوار نقاله

حدود مجاز توصیه شده در خصوص نیروی کشیدن و هل دادن بار در راستای عمودی		
شرایط	نیروهایی که نباید از آن تجاوز کرد (بر حسب کیلوگرم)	مثال هایی از نوع کار
کشیدن اجسام به سمت پایین در ارتفاع بالای سر	۵۵ کیلوگرم نیرو ۶۰ کیلوگرم نیرو	کار کردن یا سیستم کنترل گرفتن قلاب نظیر دستگیره ایمنی یا کنترل دستی به کار انداختن یک جرثقیل زنجیری گیره های برقی، سطح گیره قطری کمتر از ۵ سانتی متر باشد.
کشیدن به سمت پایین تا ارتفاع شانه	۲۲ کیلوگرم نیرو	به کار انداختن کنترل، گرفتن قلاب
کشیدن به سمت بالا ۲۵ cm (۱۰ in) بالای سطح زمین ارتفاع آرنج ارتفاع شانه	۲۷ کیلوگرم نیرو ۱۵ کیلوگرم نیرو ۷/۵ کیلوگرم نیرو	بلند کردن یک شیء با یک دست بلند کردن در یا درپوش
فشار دادن به سمت پایین تا ارتفاع آرنج	۲۹ کیلوگرم نیرو	بسته بندی کردن باربندی، مهر و موم کردن بسته ها
فشار دادن به سمت بالا تا ارتفاع شانه	۳۰ کیلوگرم نیرو	بلند کردن یک گوشه یا انتهای شیء نظیر یک لوله یا تیر آهن، بلند کردن یک شیء تا قسمت بالای تخته

## فصل ۶

### شایستگی های غیر فنی





## کارنامه

نام و نام خانوادگی کارجو

تلفن تماس: [۰۹۱۲۳۳۳۳...]

رایانامه: [youremail@adomain.ext]

متولد: [سال]

ساکن: [شهر] - [محدوده]

## سوابق تحصیلی

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

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

■ [اختیاری: معدل]

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

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

■ [اختیاری: معدل]

## سوابق حرفه‌ای

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

■ [توضیح مختصر مسئولیت‌های کاری ...]

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

[ماه و سال اتمام کار]

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

■ [توضیح مختصر مسئولیت‌های کاری ...]

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

[ماه و سال اتمام کار]

## مهارت‌ها

مهارت‌های نرم‌افزاری

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

آشنایی با زبان‌های خارجی

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

سایر مهارت‌ها

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

## نمونه نامه درخواست شغل

مدیر محترم .....

شرکت الف

موضوع: درخواست استخدام

با سلام و احترام،

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

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

۳ نوع کار یا حرفه یا حجم کار یا وظیفه‌ای که کارگر به آن اشتغال می‌یابد:

.....

۴ محل انجام کار: .....

۵ تاریخ انعقاد قرارداد: .....

۶ مدت قرارداد: .....

۷ ساعات کار: .....

میزان ساعات کار و ساعت شروع و پایان آن با توافق طرفین تعیین می‌گردد. ساعات کار نمی‌تواند بیش از میزان مندرج در قانون کار تعیین شود لیکن کمتر از آن مجاز است.

### ۸ حق السعی:

الف) مزد ثابت / مینا / روزانه / ساعتی ..... ریال (حقوق ماهانه: ..... ریال)  
ب) پاداش افزایش تولید و یا بهره‌وری ..... ریال که طبق توافق طرفین قابل پرداخت است.  
ج) سایر مزایا .....

۹ حقوق و مزایای کارگر: به‌صورت هفتگی / ماهانه به حساب شماره ..... نزد بانک ..... شعبه ..... توسط کارفرما یا نماینده قانونی وی پرداخت می‌گردد.

۱۰ بیمه: به موجب ماده (۱۴۸) قانون کار، کارفرما مکلف است کارگر را نزد سازمان تأمین اجتماعی و یا سایر دستگاه‌های بیمه‌گر بیمه نماید.

۱۱ عیدی و پاداش سالانه: به موجب ماده واحده قانون مربوط به تعیین عیدی و پاداش سالانه کارگران شاغل در کارگاه‌های مشمول قانون کار - مصوب ۱۳۷۰/۱۲/۶ مجلس شورای اسلامی، به ازای یک سال کار معادل شصت روز مزد ثابت / مینا (تا سقف نود روز حداقل مزد روزانه قانونی

کارگران) به عنوان عیدی و پاداش سالانه به کارگر پرداخت می‌شود. برای کار کمتر از یک سال، میزان عیدی و پاداش و سقف مربوط به نسبت محاسبه خواهد شد.

**۱۲ حق سنوات و یا مزایای پایان کار:** به هنگام فسخ یا خاتمه قرارداد کار حق سنوات، مطابق قانون و مصوبه مورخ ۸۷/۸/۲۵ مجمع تشخیص مصلحت نظام به نسبت کارکرد کارگر پرداخت می‌شود.

**۱۳ شرایط فسخ قرارداد:** این قرارداد در موارد ذیل، هر یک از طرفین قابل فسخ است.

فسخ قرارداد ..... روز قبل به طرف مقابل کتباً اعلام می‌شود.

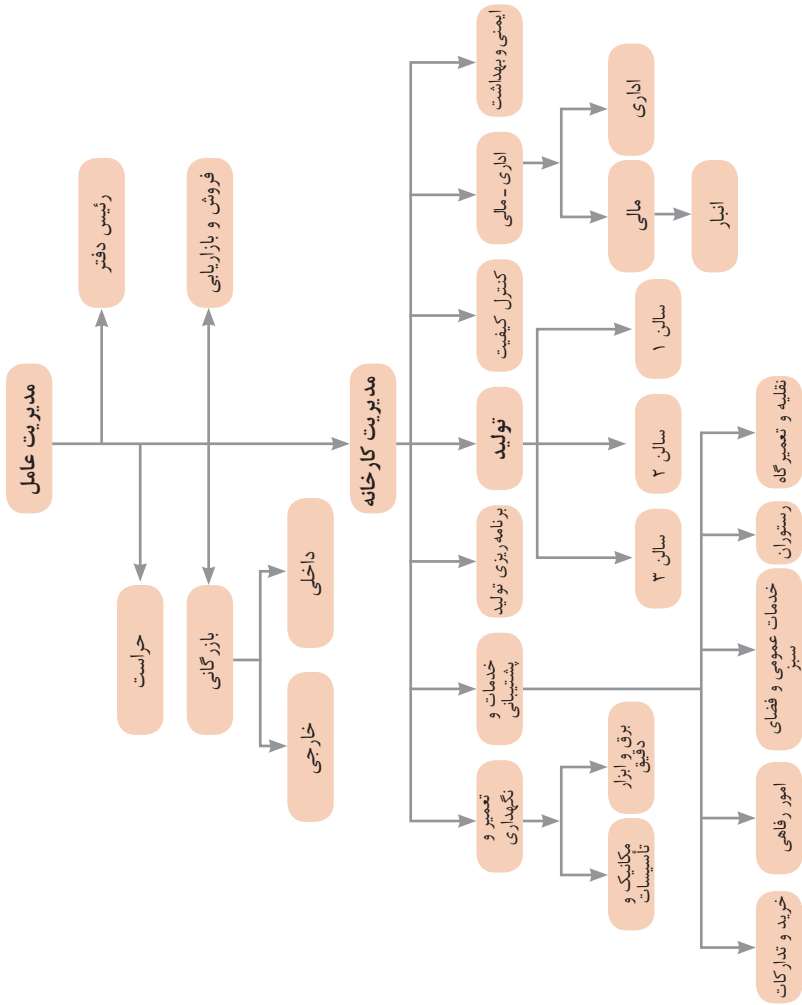
.....  
.....  
.....

**۱۴ سایر موضوعات مندرج در قانون کار و مقررات تبعی از جمله مرخصی استحقاقی، کمک هزینه مسکن و کمک هزینه عائله‌مندی نسبت به این قرارداد اعمال خواهد شد.**

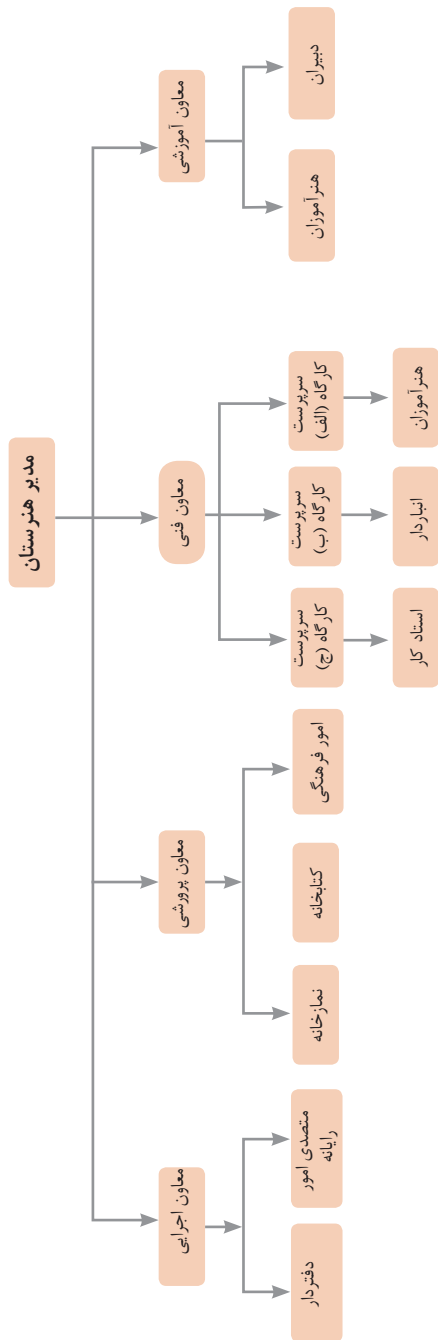
**۱۵ این قرارداد در چهار نسخه تنظیم می‌شود که یک نسخه نزد کارفرما، یک نسخه نزد کارگر، یک نسخه به تشکل کارگری (در صورت وجود) و یک نسخه نیز توسط کارفرما از طریق نامه الکترونیکی یا اینترنت و یا سایر طرق به اداره کار و امور اجتماعی محل تحویل می‌شود.**

محل امضای کارگر

محل امضای کارفرما



نمونه‌ای از ارتباطات واحدهای یک کارخانه

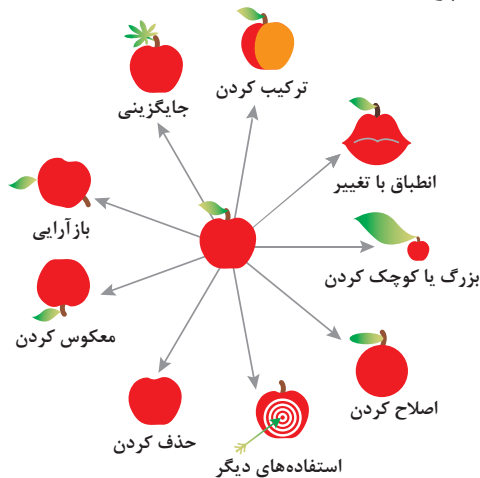


۱ - جداسازی	۲ - استخراج	۳ - کیفیت موضعی	۴ - نامتقارن سازی	۵ - ترکیب و ادغام
۶ - چند کاربردی	۷ - تودرتو بودن	۸ - جبران وزن	۹ - مقابله پیشاپیش	۱۰ - اقدام پیشاپیش
۱۱ - حفاظت پیشاپیش	۱۲ - هم سطح سازی	۱۳ - تغییر جهت	۱۴ - انحنای دادن	۱۵ - پویایی
۱۶ - کمی کمتر، کمی بیشتر	۱۷ - حرکت به بعدی جدید	۱۸ - لرزش و نوسان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

## متغیرها در حل مسئله ابداعی

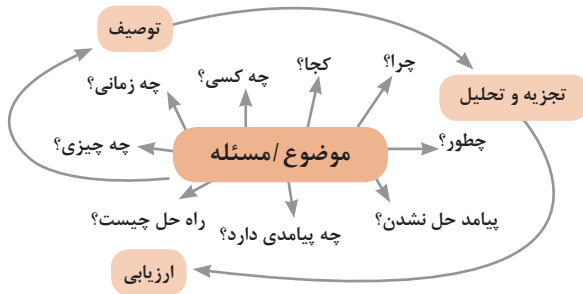
۱	وزن جسم متحرک	۲۱	قدرت یا توان
۲	وزن جسم ساکن	۲۲	تلفات انرژی
۳	طول جسم متحرک	۲۳	ضایعات مواد
۴	طول جسم ساکن	۲۴	اتلاف اطلاعات
۵	مساحت جسم متحرک	۲۵	تلفات زمان
۶	مساحت جسم ساکن	۲۶	مقدار مواد
۷	اندازه و حجم جسم متحرک	۲۷	قابلیت اطمینان
۸	اندازه و حجم جسم ساکن	۲۸	دقت اندازه‌گیری
۹	سرعت	۲۹	دقت ساخت
۱۰	نیرو	۳۰	عوامل زیان‌بار خارجی مؤثر بر جسم
۱۱	تنش / فشار	۳۱	اثرات داخلی زیان‌بار
۱۲	شکل	۳۲	سهولت ساخت یا تولید
۱۳	ثبات و پایداری جسم	۳۳	سهولت استفاده
۱۴	استحکام	۳۴	سهولت تعمیر
۱۵	دوام جسم متحرک	۳۵	قابلیت سازگاری
۱۶	دوام جسم غیرمتحرک	۳۶	پیچیدگی وسیله یا ابزار
۱۷	دما	۳۷	پیچیدگی کنترل یا دشواری عیب‌یابی
۱۸	روشنایی	۳۸	سطح خودکار بودن (اتوماسیون)
۱۹	انرژی مصرفی جسم متحرک	۳۹	بهره‌وری
۲۰	انرژی مصرفی جسم ساکن		

## تکنیک خلاقیت اسکمپر





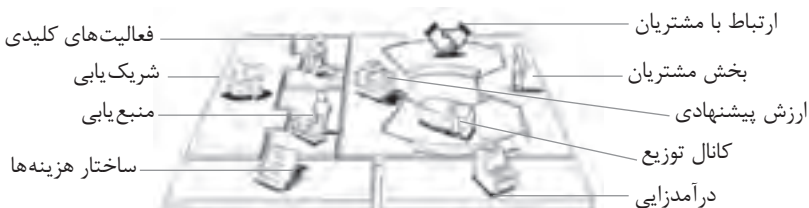
## مدل ایجاد تفکر انتقادی



## فعالیت‌های پیشبرد، ترویج و توسعه فروش



## الف) مدل کسب‌وکار

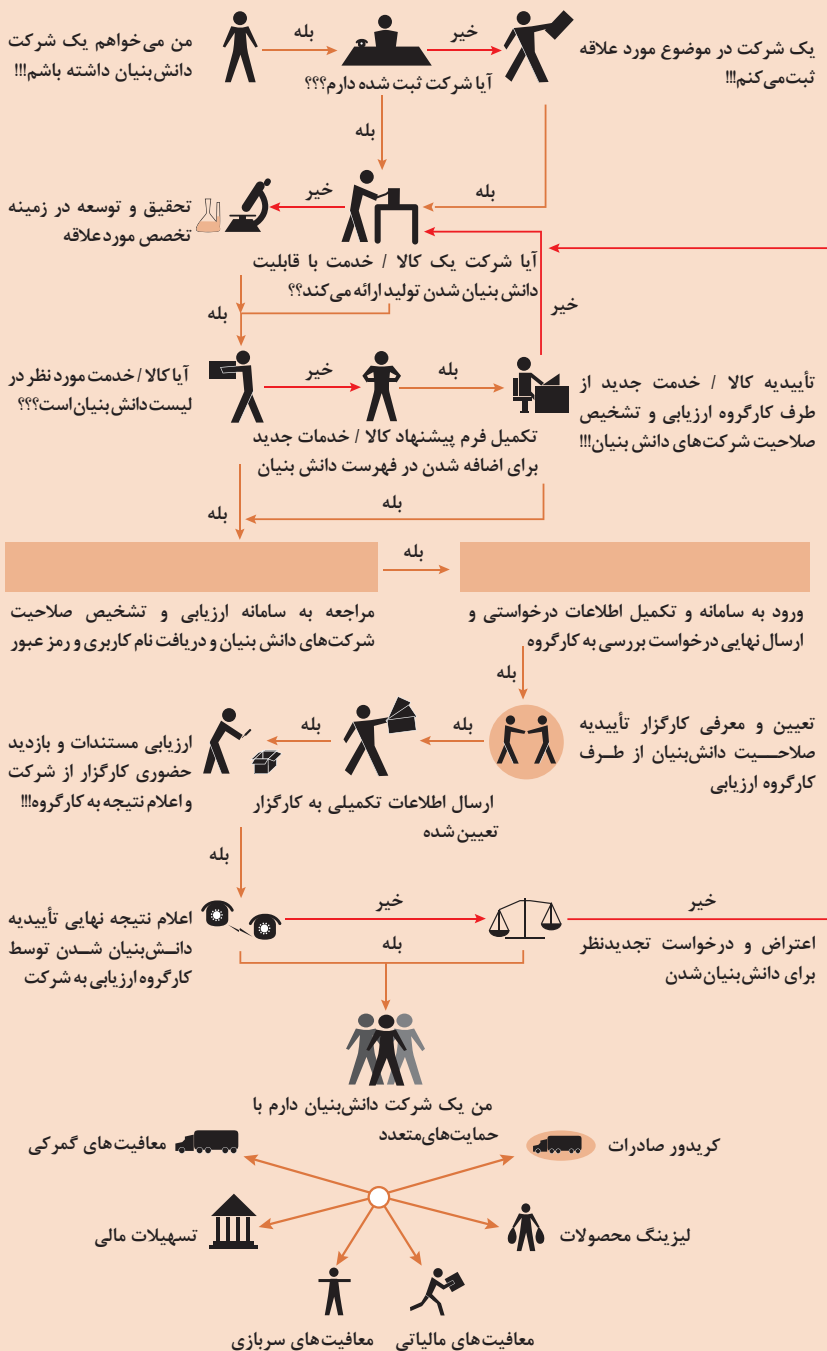


 <p><b>کانال توزیع</b></p> <p>از طریق چه کانال‌هایی می‌توانیم به بخش مشتریان دسترسی پیدا کنیم؟ در حال حاضر چگونه به آنها دسترسی داریم؟</p> <p>کانال‌های ما چطور یکپارچه شده‌اند؟</p> <p>عملکرد کدام یک بهتر است؟</p> <p>پرهزینه‌ترین کانال‌ها کدام‌اند؟</p> <p>چطور آنها را با نیازهای مشتریان هماهنگ می‌کنیم؟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

## ویژگی‌های کار آفرین



## مراحل ثبت کردن و ایجاد یک شرکت دانش بنیان



## انواع معاملات رقابتی

### روش مناقصه

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

### روش مزایده

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

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

## مراحل دریافت پروانه کسب



## اسناد تجاری

### تعریف سفته

سفته یا سند طلب از نظر لغوی چیزی است که کسی برحسب آن از دیگری به رسم عاریت یا قرض بگیرد و در شهری دیگر یا مدتی بعد، آن را مسترد دارد. قانون تجارت ایران، سفته را به طریق زیر تعریف نموده است: «سفته سندی است که به موجب آن امضاکننده تعهد می‌کند مبلغی در موعد معین یا عندالمطالبه در وجه حامل یا شخص معینی و یا به حواله کرد آن شخص کارسازی نماید». (مفاد ماده ۳۰۷)

شماره خزانه داری کل: ۰۱۲۶۰۶۷ (اسری/ال)

تاریخ صادر: \_\_\_\_\_

محل پرداخت: \_\_\_\_\_

مبلغ: \_\_\_\_\_

باعتبار: \_\_\_\_\_

پانصد ریال

شماره چک: ۱۲-۹۰۶۲/۹۳۶۳۷۹

تاریخ چک: \_\_\_\_\_

مبلغ: \_\_\_\_\_

باعتبار: \_\_\_\_\_

پانصد ریال

### چک

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

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

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

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

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

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

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

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

### انواع بیمه در محیط کار

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

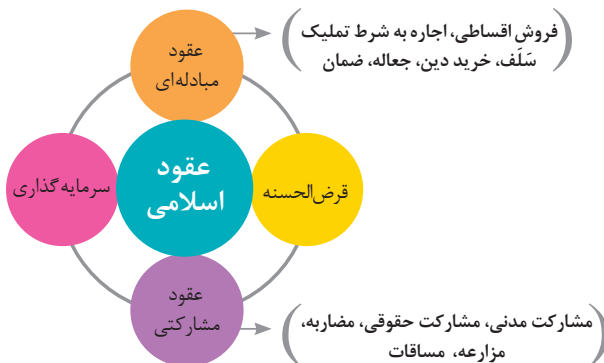
■ در حالت کلی بیمه به دو نوع اجتماعی و بازرگانی تقسیم می‌گردد. معمولاً بیمه اجتماعی، اجباری است و بیمه بازرگانی، اختیاری می‌باشد. بیمه بازرگانی با توجه به نوع خطر به دو بخش بیمه زندگی و بیمه‌های غیر زندگی تقسیم می‌شوند.

### عقود اسلامی

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

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

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





## علائم مورد استفاده در نمودار جریان فرایند



## سیستم‌های تولید



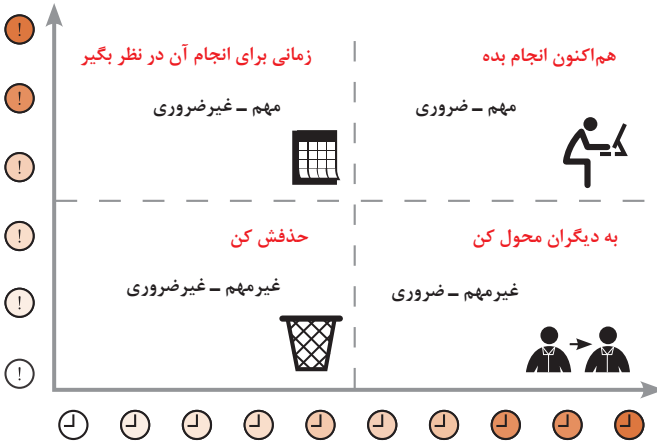


## انواع مدیریت در تولید

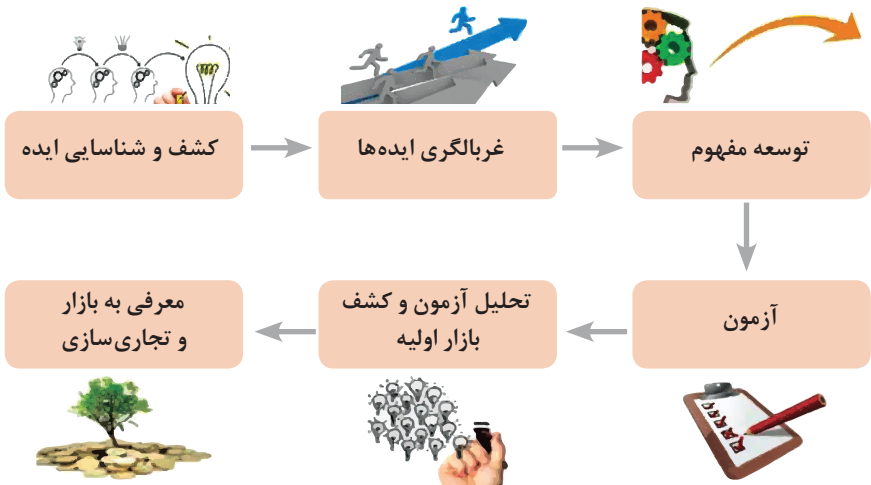
 <p><b>مدیریت زمان</b></p> <p>وسیله‌ای جهت صرفه‌جویی و جلوگیری از اتلاف وقت، داشتن آمادگی قبلی برای فعالیت‌ها و کاهش حجم کار به شمار می‌رود.</p>	 <p><b>مدیریت ماشین‌آلات و تجهیزات</b></p> <p>به منظور تهیه و تأمین ماشین‌آلات و ابزارآلات مناسب و سازمان‌دهی آنها صورت می‌گیرد.</p>	 <p><b>مدیریت مواد اولیه</b></p> <p>به منظور جلوگیری از هزینه بالای خرید و حمل و نقل و نگهداری مواد و همچنین ممانعت از اختلال در برنامه‌ریزی و تأمین به موقع مواد اولیه صورت می‌گیرد.</p>	 <p><b>مدیریت منابع انسانی</b></p> <p>عبارت از شناسایی، انتخاب، استخدام، تربیت و پرورش نیروی انسانی به منظور دستیابی به اهداف سازمان می‌باشد.</p>	 <p><b>مدیریت مالی</b></p> <p>عبارت از تأمین نیازهای مالی با ارزان‌ترین روش، و هزینه نمودن منابع مالی در دسترس به بهترین شیوه و در زمان مناسب می‌باشد.</p>
--	--	---	---	--

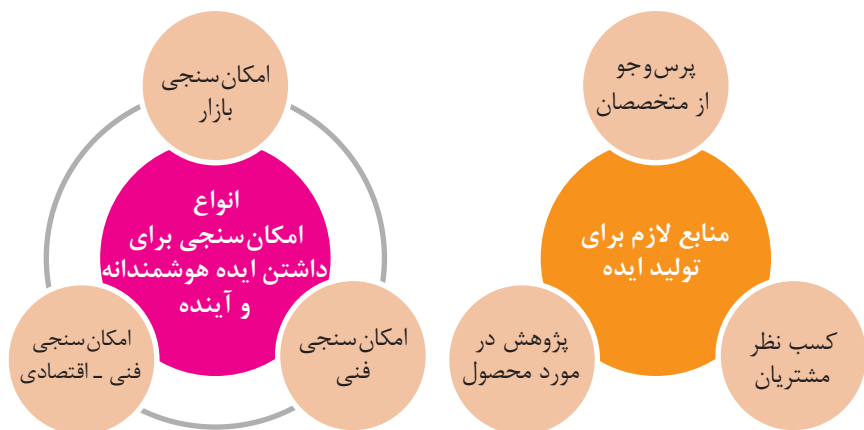


## مدیریت زمان با ماتریس «فوری – مهم»



## مراحل توسعه محصول جدید





محصول

ترویج

عوامل مؤثر بر تقاضای بازار

قیمت

مکان عرضه

مفهوم کیفیت از دو دیدگاه

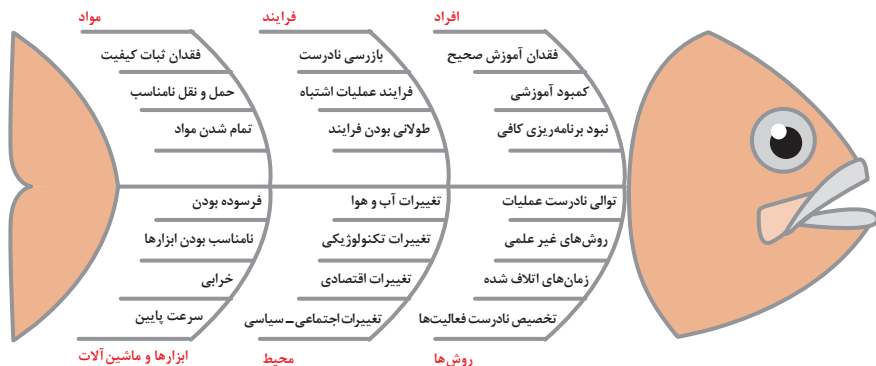
دیدگاه مشتری

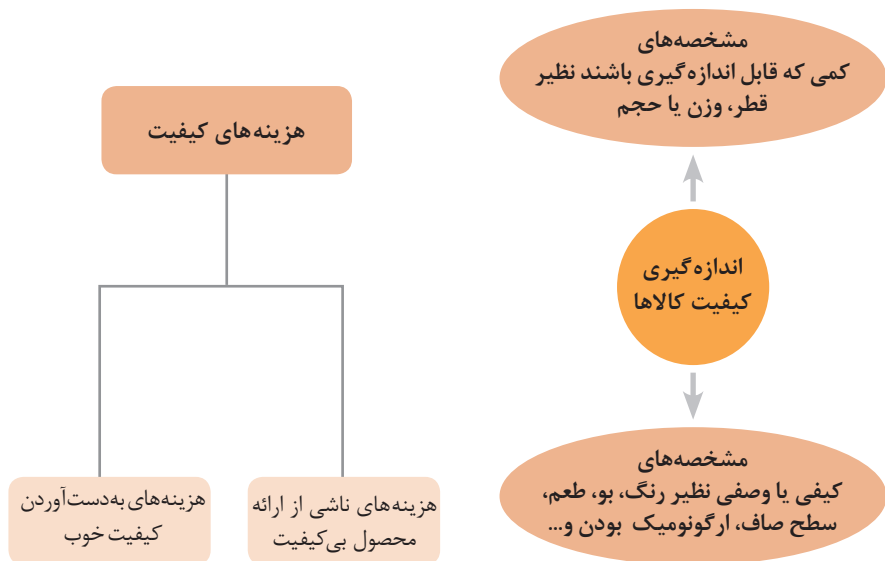
مشخصه‌های کیفیت کالا  
مشخصه‌های کیفیت خدمات

دیدگاه تولیدکننده

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

ساختار کلی نمودار علت و معلول یا استخوان ماهی

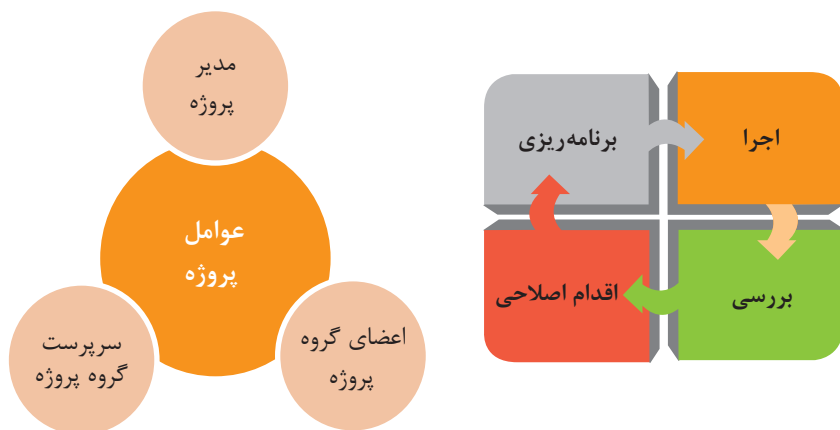


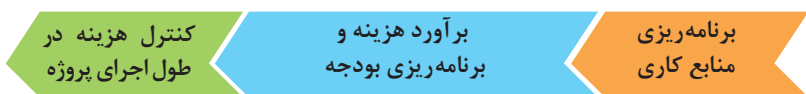
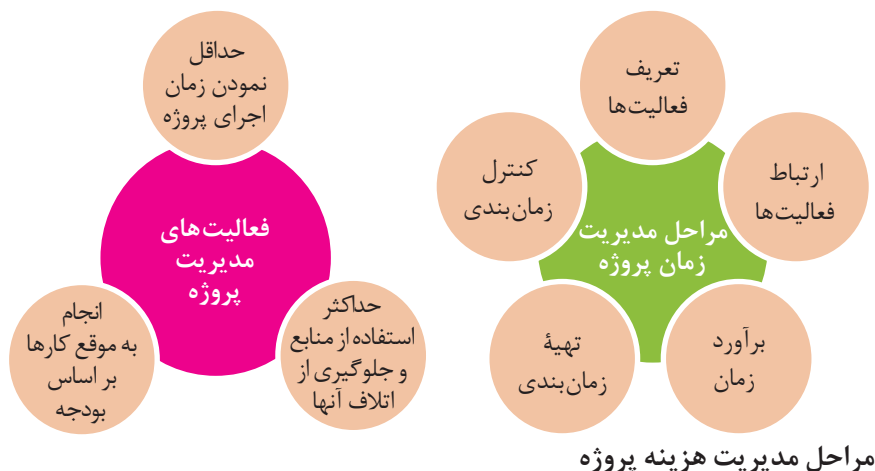


## مراحل انجام فرایند مدیریت پروژه



## چرخه انجام کار



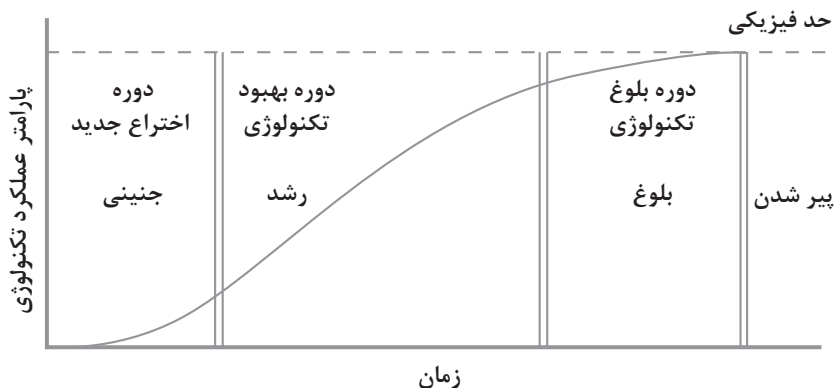


## کاربرد فناوری های نوین

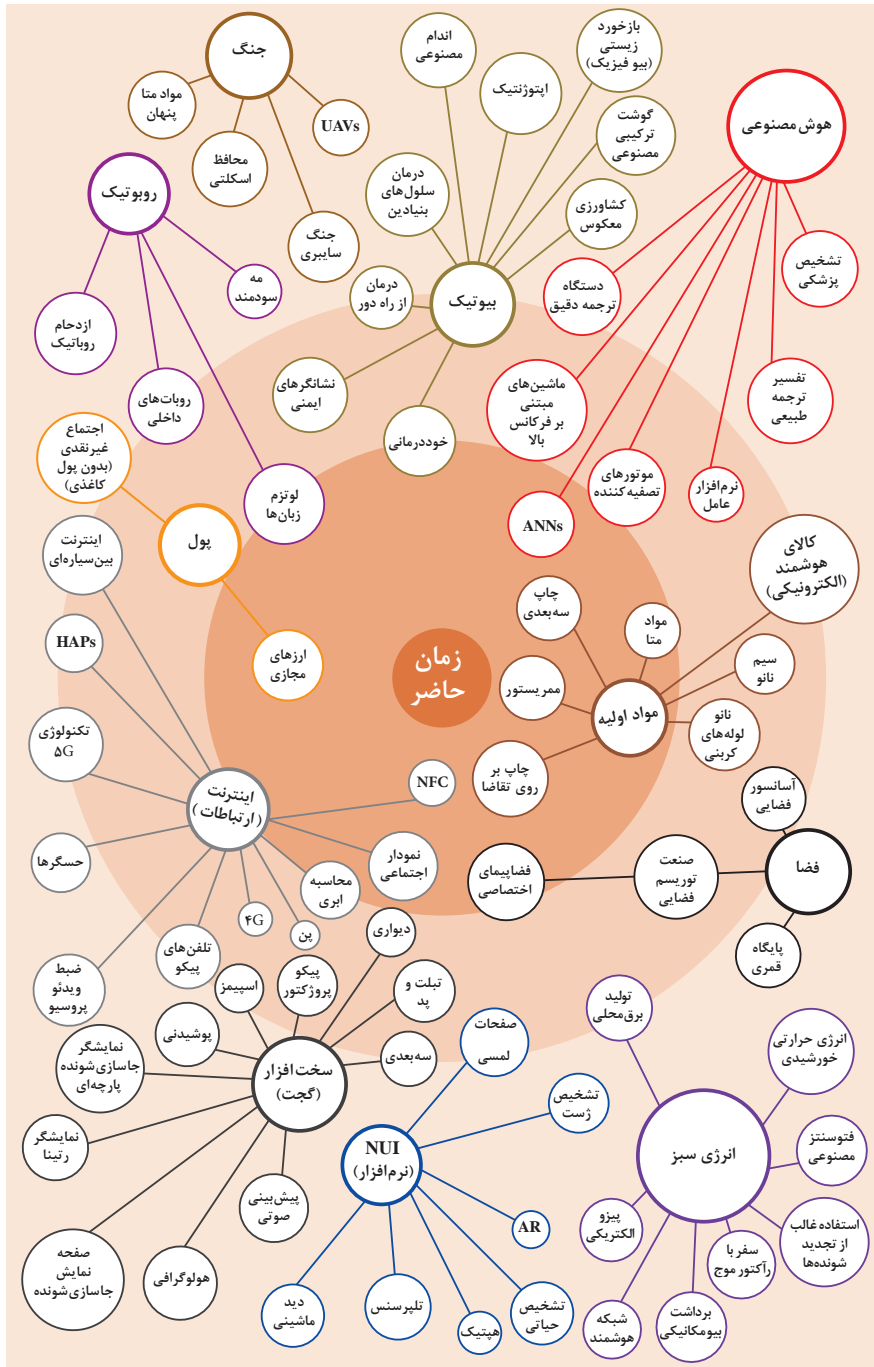
اولویت های علم و فناوری براساس سند جامع علمی کشور

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

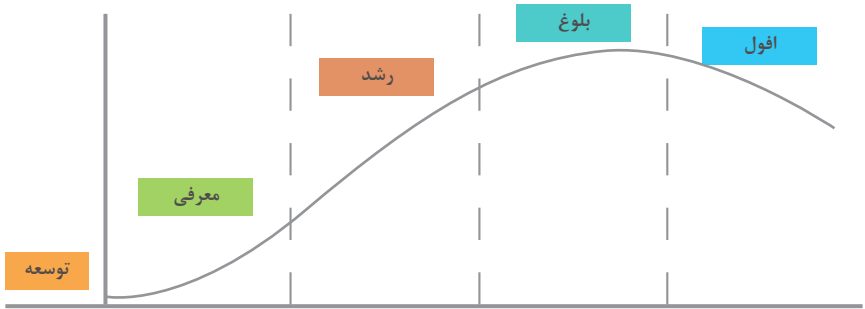
منحنی پیشرفت فناوری از شروع تا پایان



## تجسمی از فناوری‌ها در آینده نزدیک



## چرخه عمر محصول



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

## سطوح مختلف کسب و کار در دنیای دیجیتال

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

## ویژگی‌های کلان داده‌ها

### اندازه

- وجود حجم انبوهی از داده‌های تولید شده و ذخیره شده

### تنوع

- گوناگونی و تنوع زیاد داده‌های موجود

### سرعت تولید

- سرعت تولید کلان داده‌ها بسیار بالاست

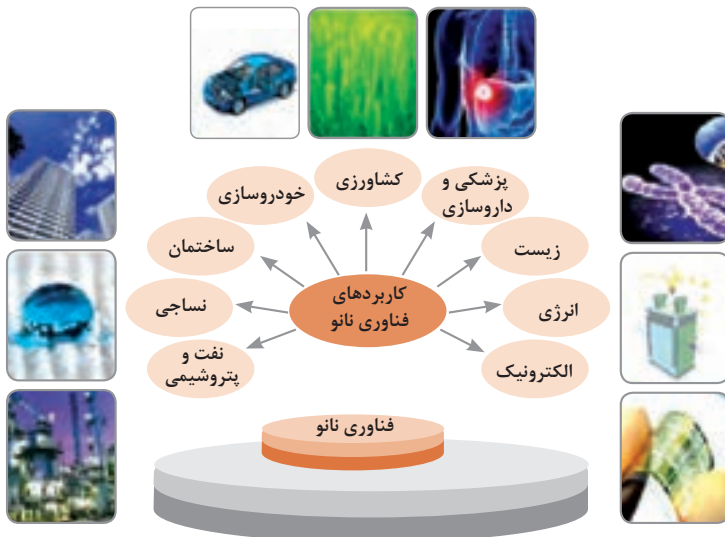
### ناپایداری

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

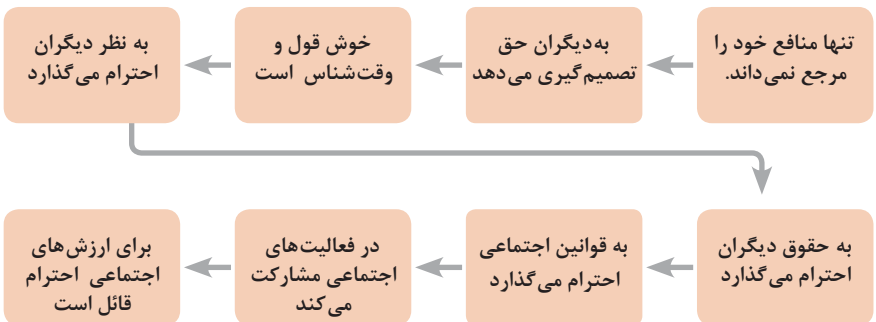
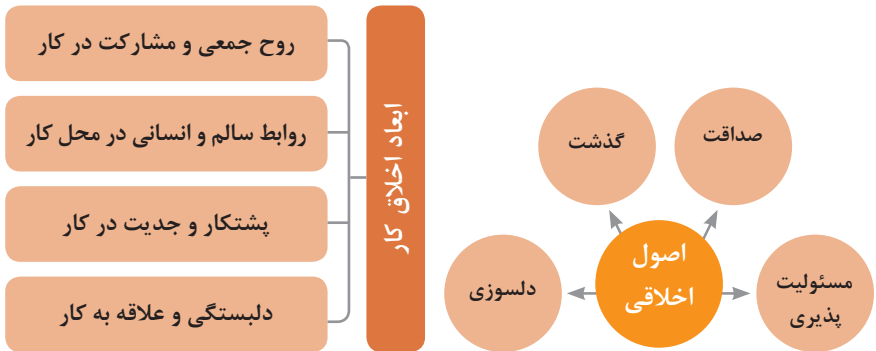
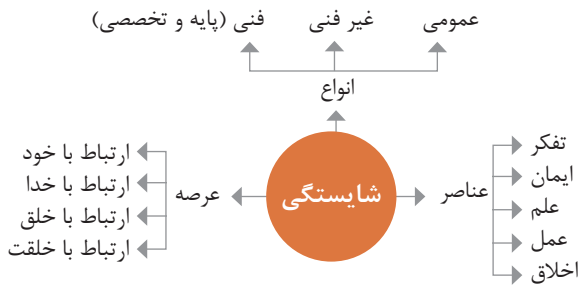
### درستی

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

## کاربرد فناوری نانو



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



ویژگی رفتار احترام آمیز



دلسوز و رحیم هستند

رویکرد حمایتی دارند

به احساسات دیگران توجه می کنند

مشکلات دیگران را مشکل خود می دانند

در مصائب و مشکلات دیگران شریک می شوند

ویژگی افرادی که در حرفه شان خیرخواه هستند

## برخی از کلیدهای زندگی شغلی و حرفه ای

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

### در شغل و حرفه

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

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

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

■ در تعالی حرفه ای، یادگیری مداوم ، مهارت افزایی و کسب شایستگی و ارتقای صلاحیت‌های حرفه‌ای خویش کوشا باشم.

■ مصالح افراد، مشتریان و جامعه را در انجام وظایف شغلی و حرفه ای بر منافع خود مقدم بدارم.

■ با همت بلند و پشتکار برای کسب روزی حلال و تولید ثروت از طریق آن تلاش نمایم.

■ از بطالت، بیکاری، اسراف، ربا، کم فروشی، گران فروشی و زیاده خواهی پرهیز کنم.

■ در انجام وظایف شغلی و حرفه‌ای ، آنچه برای خود می پسندم، برای دیگران هم بپسندم و آنچه برای خود نمی پسندم برای دیگران نیز نپسندم.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

جدول عناوین دروس شایستگی‌های غیر فنی و پودمان‌های آنها

پایه	درس	پودمان‌ها
۱۰	الزامات محیط کار	تحلیل محیط کار و برقراری ارتباطات انسانی
		تحلیل عملکرد فناوری در محیط کار
		به کارگیری قوانین در محیط کار
		به کارگیری ایمنی و بهداشت در محیط کار
		مهارت کاربایی
۱۱	کاربرد فناوری های نوین	به کارگیری سواد فناورانه
		تحلیل فناوری اطلاعات و ارتباطات
		تجزیه و تحلیل فناوری های همگرا و به کارگیری مواد نو ترکیب
		به کارگیری انرژی های تجدید پذیر
		تجزیه و تحلیل فرایند ایده تا محصول
۱۱	مدیریت تولید	تولید و مدیریت تولید
		مدیریت منابع تولید
		توسعه محصول جدید
		مدیریت کیفیت
		مدیریت پروژه
۱۱	کارگاه نوآوری و کارآفرینی	حل خلاقانه مسائل
		نوآوری و تجاری سازی محصول
		طراحی کسب و کار
		بازاریابی و فروش
		ایجاد کسب و کار نوآورانه
۱۲	اخلاق حرفه ای	ارائه مثال های حرفه و اخلاق در کار
		ارائه نمونه های اخلاق فردی در حرفه
		تعیین مصداق های مسئولیت پذیری در حرفه
		تحلیل فرایندهای اخلاقی در حرفه
		تحلیل منشور اخلاقی در حرفه

جدول مواد درسی و ساعات تدریس هفتگی دوره دوم متوسطه - شاخه فنی و حرفه‌ای

رشته تحصیلی: مکاترونیک		کد رشته تحصیلی: ۰۷۸۸۱۰		گروه تحصیلی: مکانیک*		کد گروه: ۴۰		زمینه: صنعت	
ردیف	دامنه محتوایی	پایه ۱۰		پایه ۱۱		پایه ۱۲		واحد/ساعت	نام درس
		نام درس	واحد/ساعت	نام درس	واحد/ساعت	نام درس	واحد/ساعت		
۱	تربیت دینی و اخلاقی	تعلیمات دینی (دینی، قرآن و اخلاق) ۱	۲	تعلیمات دینی (دینی، قرآن و اخلاق) ۲	۲	تعلیمات دینی (دینی، قرآن و اخلاق) ۳	۲	واحد/ساعت	نام درس
		عربی، زبان قرآن ۱	۱	عربی، زبان قرآن ۲	۱	عربی، زبان قرآن ۳	۱	واحد/ساعت	نام درس
۲	زبان و ادبیات فارسی	فارسی ۱	۲	فارسی ۲	۲	فارسی ۳	۲	واحد/ساعت	نام درس
۳	زبان‌های خارجی	زبان خارجی ۱	۲	زبان خارجی ۲	۲	--	--	واحد/ساعت	نام درس
۴	خوشه دروس: مطالعات اجتماعی	جغرافیای عمومی و استان‌شناسی	۲	علوم اجتماعی	۲	تاریخ معاصر	۲	واحد/ساعت	نام درس
۵	خوشه دروس: انسان و سلامت	تربیت بدنی ۱	۲	تربیت بدنی ۲	۲	تربیت بدنی ۳	۲	واحد/ساعت	نام درس
		--	ک --	انسان و محیط زیست	۲	سلامت و بهداشت	۲	واحد/ساعت	نام درس
				--	--	آمادگی دفاعی	۳	واحد/ساعت	نام درس
۶	خوشه دروس: انسان و مهارت‌های زندگی	--	--	درس انتخابی (۱- هنر ۲- تفکر و سواد رسانه‌ای)	۲	مدیریت خانواده و سبک زندگی	۲	واحد/ساعت	نام درس
۷	خوشه دروس: شایستگی‌های غیرفنی	الزامات محیط کار	۲	کارگاه نوآوری و کارآفرینی	۳	اخلاق حرفه‌ای	۲	واحد/ساعت	نام درس
		--	--	درس انتخابی (۱- کاربرد فناوری‌های نوین ۲- مدیریت تولید)	۲	--	--	واحد/ساعت	نام درس

۸	خوشه دروس: شایستگی‌های پایه فنی (ریاضی، فیزیک، شیمی، زیست‌شناسی)	ریاضی ۱	۲	ریاضی ۲	۲	ریاضی ۳	۲
		فیزیک	۲	شیمی	۲	--	--
۹	خوشه دروس: شایستگی‌های فنی	نصب و راه‌اندازی مصنوعات مکاترونیکی	۸	ساخت تجهیزات مکاترونیکی	۸	نصب و راه‌اندازی تجهیزات هوشمند ساختمان	۸
		تعمیر و نگهداری تجهیزات گرمایشی و سرمایشی	۸	تعمیر و نگهداری سیستم‌های هیدرولیک و پنوماتیک	۸	نصب و راه‌اندازی سیستم‌های کنترلی مکاترونیکی	۸
		دانش فنی پایه	۳	--	--	دانش فنی تخصصی	۴
		نقشه‌کشی فنی رایانه‌ای	۴	--	--	کارآموزی	تجمیعی*
		جمع	۴۰	جمع	۴۰	جمع	۴۰
۱۰	برنامه ویژه مدرسه	زمینه‌سازی برای اجرای بند ۵.۵ سند تحول بنیادین و بند ۱۳-۲ برنامه درسی ملی مشتمل بر عناوینی مانند: پژوهش و ارائه خلافتانه (سمینار)، یادگیری پروژه محور و آموزش مهارت تأمین معاش حلال (سالانه ۵۰ تا ۱۰۰ ساعت)					
۱- دو درس ۸ واحد/ ساعت خوشه دروس شایستگی‌های فنی هر پایه با رعایت ترتیب به صورت متوالی در طول سال اجرا شود. ۲- مدت زمان آموزش نیم سال دوم به ازای سال اول جهت کسب شایستگی اختصاص یابد. * کارآموزی متناسب با رشته ۱۵۰-۱۲۰ ساعت اجرا شود.							



## صنایع و مشاغل مکترونیک

مهندس مکترونیک در صنایع متنوعی کاربرد دارد که در زیر نمونه‌های از آن آورده شده است

۱- کمک مهندس ۲- تعمیرکار ۳- نصاب ۴- راه‌انداز ۵- تکنسین ۶- اپراتور ۷- برنامه‌ریز

صنایع اتومبیل (Automotive Technology)	سیستم‌های آموزش (Training systems)	آزمایشگاه اتوماسیون (Lab Automation)
صنعت جابجایی (Handling & Transport)	فناوری اتاق تمیز (Clean Room Technology)	صنعت فرش (Carpentry Industry)
صنعت سرامیک (Ceramic Industry)	صنعت پلاستیک (Plastic Industry)	صنعت البسه (Garment Industry)
صنعت هیدرولیک (Hydraulic Industry)	صنعت برق و الکترونیک (Electric & Electronic Industry)	تست و مونتاژ قطعات ریز
صنعت غذایی (Food industry)	صنعت نفت و گاز (Oil & Gas Industry)	صنعت پتروشیمی (Petrochemical Industry)
صنعت چوب (Wood Industry)	فلز کاری (Metal Working)	صنعت اسباب‌بازی (Toy Industry)
صنعت چاپ و کاغذ (Paper & Printing)	صنعت پزشکی (Medical Industry)	صنعت خودرو (Mobile Technology)
صنعت هوایی (Airspace Industry)	صنعت کشتی‌سازی (Shipping)	صنعت داروسازی (Medicine Industry)
صنعت بسته‌بندی (Packaging)	صنعت ساختمان (Bilding Industry)	صنعت ابزارآلات (Tools Technique)
صنعت بطری سازی (Filling & Botteling)	صنعت نوشیدنی (Drink Industry)	صنعت معدن (Mining)
صنعت شیشه (Glass Industry)	کنترل فرآیند (Process Control)	ساخت ماشین‌آلات (Machinery)

وظایف و تکالیف کاری  
در دیکوم برگزار شده برای رشته مکترونیک ۱۱ وظیفه و ۸۶ تکلیف کاری مورد تحلیل قرار گرفت که به قرار زیر می باشد.

وظایف (duty):

(۱)	(۲)	(۳)	(۴)	(۵)	(۶)
نگهداری و تعمیر لوازم خانگی	نصب و راه اندازی سیستم های مکترونیکی	نگهداری و تعمیر سیستم های اتوماسیون صنعتی	نصب و راه اندازی شبکه های کامپیوتری	نصب و راه اندازی سیستم های مدیریت ساختمان	تفسیر نقشه ها
(۷)	(۸)	(۹)	(۱۰)	(۱۱)	
فلز کاری	نصب و راه اندازی تجهیزات پزشکی	نگهداری و تعمیر تجهیزات پزشکی	نصب و راه اندازی تجهیزات آزمایشگاهی	نگهداری و تعمیر تجهیزات آزمایشگاهی	

تکالیف کاری (task):

۱	(۱)	(۲)	(۳)	(۴)
	نگهداری و تعمیر لوازم خانگی مکترونیکی گردنده	نگهداری و تعمیر لوازم خانگی مکترونیکی - حرارتی - الکتریکی	نگهداری و تعمیر لوازم خانگی مکترونیکی حرارتی - گازسوز	نگهداری و تعمیر لوازم خانگی مکترونیکی الکترومغناطیسی
۲	(۵)	(۶)	(۷)	(۸)
	نگهداری و تعمیر لوازم خانگی مکترونیکی سردکننده	نگهداری و تعمیر لوازم خانگی مکترونیکی تهویه مطبوع	نگهداری و تعمیر لوازم ماشین های اداری مکترونیکی	نگهداری و تعمیر چرخ خیاطی
	(۹)	(۱۰)	(۱۱)	(۱۲)
۳	نصب و راه اندازی میکرو کنترل ها	نصب و راه اندازی سیستم های کنترل متمرکز pic	نصب و راه اندازی سیستم های کنترل متمرکز Dcs	نصب و راه اندازی سیستم های کنترل هیدرولیکی
	(۱۳)	(۱۴)	(۱۵)	
	نصب و راه اندازی سیستم های کنترل پنوماتیکی	نصب و راه اندازی سیستم های کنترل محرک های الکتریکی	نصب و راه اندازی ربات های صنعتی	
	(۱۶)	(۱۷)	(۱۸)	(۱۹)
	نگهداری و تعمیر سیستم های پنوماتیکی	نگهداری و تعمیر سیستم های الکتروپنوماتیکی	نصب و راه اندازی سیستم های هیدرولیکی	نگهداری و تعمیر سیستم های
	(۲۰)	(۲۱)	(۲۲)	
	نگهداری و تعمیر سیستم های الکترو هیدرولیکی	نگهداری و تعمیر سیستم های الکتریکی و الکترونیکی	نگهداری و تعمیر مکانیزم ها	

۴	(۲۲)	(۲۴)	(۲۵)	(۲۶)
	نصب و راه اندازی شبکه های باسیم	نصب و راه اندازی دوربین های بی سیم	پشتیبانی و نگهداری شبکه های باسیم و شبکه های بی سیم	پایه سازی شبکه های Workgroup
	(۲۷)	(۲۸)		
۵	پایه سازی شبکه های server base	برقراری و حفظ امنیت شبکه های کامپیوتری		
	(۲۹)	(۳۰)	(۳۱)	(۳۲)
	نصب و راه اندازی اتوماسیون روشنایی	نصب و راه اندازی دوربین های مدار بسته	نصب و راه اندازی اعلام حریق	نصب و راه اندازی اعلام سرقت
۶	(۳۳)	(۳۴)	(۳۵)	
	سیستم های صوتی و تصویری	نصب و راه اندازی سیستم کنترل تردد	نصب و راه اندازی سیستم تولید انرژی های نو	
	(۳۶)	(۳۷)	(۳۸)	(۳۹)
۷	تفسیر نقشه های اجزا و سیستم های مکانیکی	تفسیر نقشه های الکتریکی و اکترونیکی	تفسیر نقشه های هیدرولیکی و اکترو هیدرولیکی	تفسیر نقشه های نیوماتیکی و اکترو نیوماتیکی
	(۴۰)	(۴۱)	(۴۲)	
	تفسیر نقشه های سیستم های مکاترونیکی و اجزا	تفسیر نقشه های نصب و راه اندازی سیستم های مکاترونیکی	تفسیر نقشه های تعمیر و نگهداری سیستم های مکاترونیکی	
۸	(۴۳)	(۴۴)	(۴۵)	(۴۶)
	اره کاری	سوهان کاری	خم کاری	سوراخ کاری
	(۴۷)	(۴۸)	(۴۹)	
۹	پرچ کاری	جوشکاری برق	جوشکاری گاز	
	(۵۰)	(۵۱)	(۵۲)	(۵۳)
	تولید قطعات به روش تراشکاری	تولید قطعات به روش فرزکاری	تولید قطعات با تراش CNC	تولید قطعات با فرز CNC
۱۰	(۵۴)	(۵۵)	(۵۶)	(۵۷)
	نصب و راه اندازی دستگاه پزشکی پمپ و سرنگ	نصب و راه اندازی دستگاه پزشکی اتوکلاو بخار	نصب و راه اندازی دستگاه پزشکی اتوکلاو پلاسما	نصب و راه اندازی دستگاه پزشکی آب استریل
	(۵۸)	(۵۹)	(۶۰)	
۱۱	نصب و راه اندازی دستگاه پزشکی سانتریفیوژ	نصب و راه اندازی دستگاه پزشکی فور	نصب و راه اندازی دستگاه پزشکی ارگیشن اتاق عمل	
	(۶۱)	(۶۲)	(۶۳)	(۶۴)
	نگهداری و تعمیر دستگاه پزشکی رادیوگرافی (ECG)	نصب و راه اندازی دستگاه پزشکی پمپ و سرنگ	نصب و راه اندازی دستگاه پزشکی اتوکلاو بخار	نصب و راه اندازی دستگاه پزشکی اتوکلاو پلاسما
۱۲	(۶۵)	(۶۶)	(۶۷)	(۶۸)
	نصب و راه اندازی دستگاه پزشکی آب استریل	نصب و راه اندازی دستگاه پزشکی سانتریفیوژ	نصب و راه اندازی دستگاه پزشکی فور	نصب و راه اندازی دستگاه پزشکی ارگیشن اتاق عمل

(۷۲)	(۷۱)	(۷۰)	(۶۹)	۱۰
نصب و راهاندازی تجهیزات آزمایشگاهی و آنالیزاسپکتروفتومتر	نصب و راهاندازی تجهیزات آزمایشگاهی بن ماری	نصب و راهاندازی تجهیزات آزمایشگاهی شیکر	نصب و راهاندازی تجهیزات آزمایشگاهی	
	(۷۵)	(۷۴)	(۷۳)	
	نصب و راهاندازی تجهیزات آزمایشگاهی ph متر	نصب و راهاندازی تجهیزات آزمایشگاهی آنکویاتور	نصب و راهاندازی تجهیزات آزمایشگاهی هات پلیت	۱۱
(۷۹)	(۷۸)	(۷۷)	(۷۶)	
نگهداری و تعمیر تجهیزات آزمایشگاهی و آنالیزاسپکتروفتومتر	نگهداری و تعمیر تجهیزات آزمایشگاهی میکرونوم	نگهداری و تعمیر تجهیزات آزمایشگاهی بن ماری	نگهداری و تعمیر تجهیزات آزمایشگاهی پایه	
	(۸۲)	(۸۱)	(۸۰)	
	نگهداری و تعمیر تجهیزات آزمایشگاهی ph متر	نگهداری و تعمیر تجهیزات آزمایشگاهی آنکویاتور	نگهداری و تعمیر تجهیزات آزمایشگاهی پلیت	

## منابع

- ۱ اجزاء ماشین؛ پایگانه، غلامحسین؛ چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران، ۱۳۹۴
- ۲ ترسیم نقشه‌های اجزاء ماشین؛ موسوی، ابوالحسن؛ چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران، ۱۳۹۴
- ۳ نقشه کشی (۱) و (۲)؛ خواجه حسینی، محمد؛ چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران، ۱۳۹۴
- ۴ رسم فنی تخصصی رشته ساخت و تولید شاخه آموزش فنی و حرفه‌ای؛ غلامرضایی، حمیدرضا؛ چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران، ۱۳۹۴
- ۵ جداول و استانداردهای طراحی و ماشین‌سازی؛ ولی‌نژاد، عبدالله؛ نشر طراح؛ ۱۳۹۴
- ۶ کاتالوگ‌های شرکت سیماران
- ۷ کاتالوگ‌های شرکت سوزوکی
- ۸ کاتالوگ‌های شرکت سنس
- ۹ کاتالوگ‌های شرکت جارومرکزی کسری
- ۱۰ کاتالوگ‌های شرکت GMK
- ۱۱ کاتالوگ‌های شرکت ZIPATO
- ۱۲ کاتالوگ‌های شرکت Delta

۱۳ Tabellenbuch metal.; Ulrich Fisher, M.Heinzler; 1999

۱۴ UNI EN ISO 7010:2012, Segni grafici Colori e segnali di sicurezza Segnali di sicurezza registrati; July 2012

۱۵ The International System of Units (SI), Barry N. Taylor and Ambler

