بسم الله الرحمن الرحیم

اَللّٰهُمَّ صَلِّ عَلٰى مُحَمَّدٍ وَ آلِ مُحَمَّدٍ وَ عَجِّلْ فَرَجَهُمْ

کتاب همراه هنرجو

رشتهٔ مکاترونیک

گروه مکانیک

شاخهٔ فنی و حرفه‌ای

پایه‌های دهم، یازدهم و دوازدهم

دورهٔ دوم متوسطه

وزارت آموزش و پرورش
سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی

نام کتاب: کتاب همراه هنرجو (رشتهٔ مکاترونیک) ـ ۲۱۰۴۷۹
پدیدآورنده: سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی
مدیریت برنامه‌ریزی درسی و تألیف: دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کاردانش
شناسه افزوده برنامه‌ریزی و تألیف: سیدحسن سیدتقی‌زاده، محمدمختاری، رضاخاجی و حمید یزدانی (بخش تخصصی)، حسن آقابابایی، احمدرضا دوراندیش، افشار بهمنی، ابراهیم آزاد، مهدی اسماعیلی و محمد کفاشان (بخش مشترک) (اعضای شورای برنامه‌ریزی و تألیف)
مدیریت آماده‌سازی هنری: ادارهٔ کلّ نظارت بر نشر و توزیع مواد آموزشی
شناسه افزوده آماده‌سازی: جواد صفری (مدیر هنری) ـ سمیه قنبری (صفحه‌آرا)
نشانی سازمان: تهران: خیابان ایرانشهر شمالی ـ ساختمان شمارهٔ ۴ آموزش و پرورش (شهیدموسوی)
تلفن: ۹ـ۸۸۸۳۱۱۶۱، دورنگار: ۸۸۳۰۹۲۶۶، کد پستی: ۱۵۸۴۷۴۷۳۵۹
وب‌گاه: www.chap.sch.ir و www.irtextbook.ir
ناشر: شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران: تهران ـ کیلومتر ۱۷ جادهٔ مخصوص کرج ـ خیابان ۶۱ (داروپخش) تلفن: ۵ـ۴۴۹۸۵۱۶۱، دورنگار: ۴۴۹۸۵۱۶۰، صندوق پستی: ۱۳۹ـ ۳۷۵۱۵
چاپخانه: شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران «سهامی خاص»
سال انتشار و نوبت چاپ: چاپ نهم ۱۴۰۵

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

شابک ۳ ـ ۳۲۲۶ ـ ۰۵ ـ ۹۶۴ ـ ۹۷۸ **ISBN 978 – 964 – 05 – 3226–3**

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 (قُدِّسَ سِرُّهُ)

فهرست

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، روابط،فرمول‌ها ۹۳

فصل ۴: فناوری‌ها، استانداردها و تجهیزات ۱۳۷

فصل ۵: ایمنی، بهداشت و ارگونومی ۳۲۹

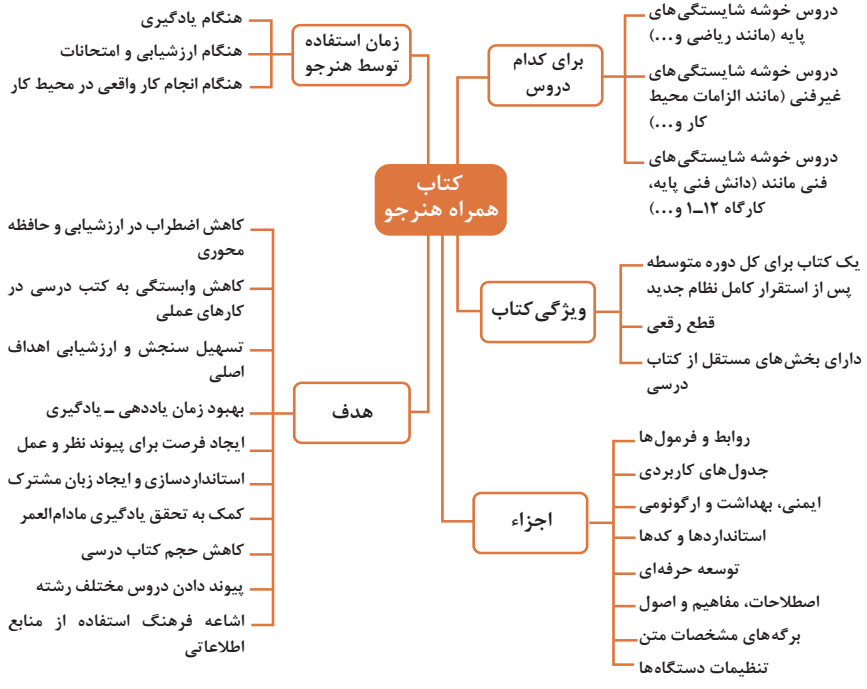
فصل ۶: شایستگی‌های غیرفنی ۳۴۷

سخنی با هنرجویان عزیز

هنرجوی گرامی؛ کتاب همراه از اجزای بستهٔ آموزشی می‌باشد که در نظام جدید آموزشی طراحی، تألیف و در جهت تقویت اعتماد به‌نفس و ایجاد انگیزه و کاهش حافظه محوری در نظر گرفته شده است. این کتاب شامل بخش‌های:

۱ شایستگی‌های پایه
۲ یادگیری مادام‌العمر حرفه‌ای و فناوری اطلاعات
۳ دانش فنی، اصول، قواعد، قوانین و مقررات
۴ فناوری‌ها، استانداردها و تجهیزات
۵ ایمنی، بهداشت و ارگونومی
۶ شایستگی‌های غیرفنی است.

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



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

سازماندهی محتوای کتاب حاضر به‌صورت 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.

نظرسنجی کتاب درسی

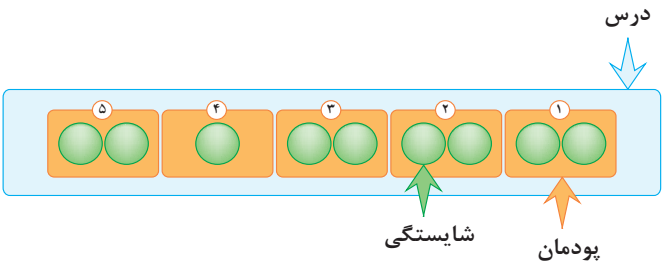
دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کاردانش

دروس شایستگی در رشته‌های فنی و حرفه‌ای

عناوین دروس شایستگی در رشته‌های فنی و حرفه‌ای

- **دروس شایستگی پایه:**
  1. ریاضی ۱و۲و۳
  4. زیست‌شناسی
  5. شیمی
  6. فیزیک
- **دروس شایستگی غیرفنی:**
  1. الزامات محیط کار
  2. کارگاه نوآوری و کارآفرینی
  3. کاربرد فناوری‌های نوین
  4. مدیریت تولید
  5. اخلاق حرفه‌ای
- **دروس شایستگی‌های فنی:**
  1. دانش فنی پایه
  2. دانش فنی تخصصی
  3. شش کارگاه تخصصی ۸ ساعته در پایه‌های ۱۰و۱۱و۱۲
  9. کارآموزی
  10. درس مشترک گروه

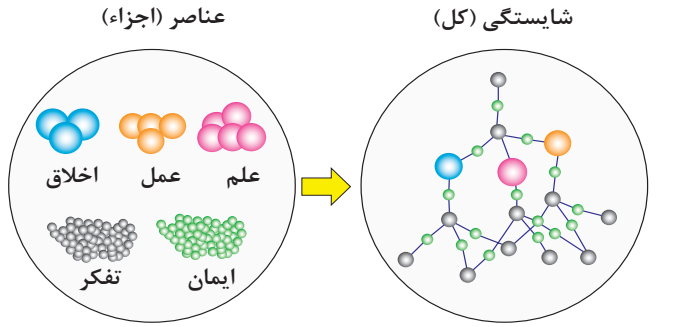
ساختار دروس فنی و حرفه‌ای



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

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 شایستگی‌ها را کسب کرد.
- همواره در هدف‌گذاری، یادگیری و ارزشیابی، تأکید بر کسب شایستگی است.



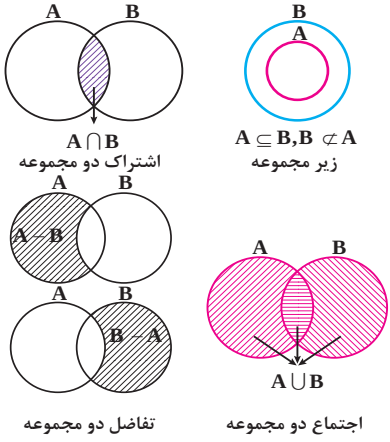
شایستگی ترکیبی از عناصر و اجزا است

اجزا و عناصر به صورت جداگانه شایستگی نیست

فصل ۱

شایستگی‌های پایه فنی

مجموعه‌ها



اتحادها

$(x+y)^2=x^2+2xy+y^2$

$(x-y)^2=x^2-2xy+y^2$

$(x+a)(x+b)=x^2+(a+b)x+ab$

$(x+y)^3=x^3+3x^2y+3xy^2+y^3$

$(x-y)^3=x^3-3x^2y+3xy^2-y^3$

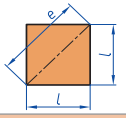
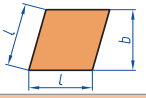
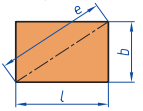
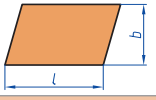
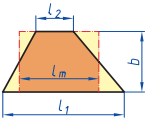
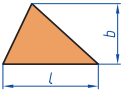
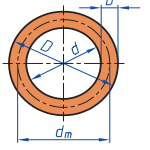
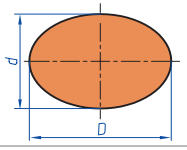
$x^2-y^2=(x-y)(x+y)$

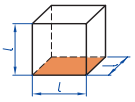
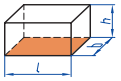
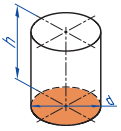
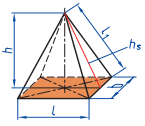
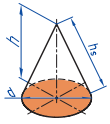
$x^3-y^3=(x-y)(x^2+xy+y^2)$

$x^3+y^3=(x+y)(x^2-xy+y^2)$

نمایش مجموعه به صورت بازه

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

مربع 	L طول ضلع e قطر A مساحت	$A=L^{2}$ $e=\sqrt{2}.L$
لوزی 	b ارتفاع L طول ضلع A مساحت	$A=L.b$
مستطیل 	e قطر b عرض L طول A مساحت	$e=\sqrt{L^{2}+b^{2}}$ $A=L.b$
متوازی الاضلاع 	l طول b عرض A مساحت	$A=L.b$
ذوزنقه 	A مساحت L_{1} طول قاعده بزرگ L_{2} طول قاعده کوچک L_{m} طول متوسط b عرض	$L_{m}=\frac{L_{1}+L_{2}}{2}$ $A=l_{m}.b$ $A=\frac{L_{1}+L_{2}}{2}.b$
مثلث 	A مساحت L طول قاعده b ارتفاع	$A=\frac{L.b}{2}$
حلقه دایره‌ای 	A مساحت D قطر خارجی d قطر داخلی d_{m} قطر متوسط b عرض	$d_{m}=\frac{D+d}{2}$ $A=\pi.d_{m}.b$ $A=\frac{\pi}{4}(D^{2}-d^{2})$
بیضی 	A مساحت D قطر بزرگ d قطر کوچک U محیط	$U=\frac{\pi}{2}.(D+d)$ $A=\frac{\pi.D.d}{4}$

مکعب 	A_O مساحت L طول ضلع V حجم	$A_O=۶L^۲$ $V=L^۳$
مکعب مستطیل 	b عرض h ارتفاع A_O مساحت L طول قاعده V حجم	$V=L.b.h$ $A_O=۲.(L.b + L.h + b.h)$
استوانه 	A_m مساحت جانبی h ارتفاع V حجم A_O مساحت	$A_u=\pi.d.h$ $V=\frac{\pi.d^۲}{۲}.h$ $A_۰=\pi.d.h+۲\frac{\pi.d^۲}{۴}$
هرم منتظم 	h ارتفاع h_s ارتفاع وجه b عرض قاعده $L_۱$ طول یال L طول قاعده V حجم	$V=\frac{L.b.h}{۳}$ $L_۱=\sqrt{h_s^۲+\frac{b^۲}{۴}}$ $h_s=\sqrt{h^۲+\frac{L^۲}{۴}}$
مخروط 	V حجم d قطر h ارتفاع h_s طول یال A_M مساحت جانبی	$h_s=\sqrt{\frac{d^۲}{۴}+h^۲}$ $A_M=\frac{\pi.d.h_s}{۲}$ $V=\frac{\pi.d^۲}{۴}\cdot\frac{h}{۳}$
کره 	A_O مساحت V حجم d قطر کره	$A_۰=\pi.d^۲$ $V=\frac{\pi.d^۳}{۶}$

نسبت و تناسب

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

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

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

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

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:** رابطهٔ بین مقدار اولیه، درصدی از مقدار اولیه و مقدار نهایی را نشان می‌دهد.

$b=x\times a$

مقدار نهایی ← b ، مقدار اولیه ← a ، درصد به صورت عدد اعشاری / کسری ← x

۲ **درصد تغییر:** برای هر کمیتی مقدار

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

را درصد تغییر آن کمیت می‌نامند.

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

معادله درجه دوم

$ax^2 + bx + c = 0$

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

نامعادله درجه دوم

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

توان و ریشه‌یابی

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

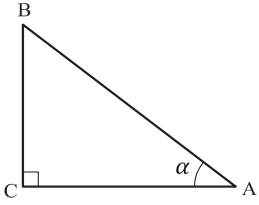
$$\frac{\sqrt[n]{a}}{\sqrt[n]{b}} = \sqrt[n]{\frac{a}{b}} \qquad (b \neq 0)$$

مثلثات

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

۲ رابطه فیثاغورس: در مثلث قائم‌الزاویهٔ ABC داریم:

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



۳ نسبت‌های مثلثاتی یک زاویه تند:

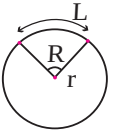
در مثلث قائم‌الزاویه ABC زاویه تند α را در نظر بگیرید. بنا به تعریف داریم:

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

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

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

$\pi = ۳/۱۴$



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

$$\frac{L}{r} = \frac{\pi}{۱۸۰}D \quad \text{(درجه)}$$

$$D = \frac{۱۸۰}{\pi}R \quad \text{(درجه)}$$

۴ روابط بین نسبت‌های مثلثاتی:

الف) $\sin^۲\alpha + \cos^۲\alpha = ۱$

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

$\sin(\pi-\theta) = \sin\theta$	$\cos(\pi-\theta) = -\cos\theta$	$\tan(\pi-\theta) = -\tan\theta$
$\sin(\pi+\theta) = -\sin\theta$	$\cos(\pi+\theta) = -\cos\theta$	$\tan(\pi+\theta) = \tan\theta$
$\sin(-\theta) = -\sin\theta$	$\cos(-\theta) = \cos\theta$	$\tan(-\theta) = -\tan\theta$
$\sin(۲\pi+\theta) = \sin\theta$	$\cos(۲\pi+\theta) = \cos\theta$	$\tan(۲\pi+\theta) = \tan\theta$
$\sin(۲\pi-\theta) = -\sin\theta$	$\cos(۲\pi-\theta) = \cos\theta$	$\tan(۲\pi-\theta) = -\tan\theta$

Angle A in degrees	Angle A in radians	sin A	cos A	tan A	cot A
۰°	۰	۰	۱	۰	∞
۱۵°	$\frac{\pi}{۲}$	$\frac{۱}{۴}(\sqrt{۶}-\sqrt{۲})$	$\frac{۱}{۴}(\sqrt{۶}+\sqrt{۲})$	$۲-\sqrt{۳}$	$۲+\sqrt{۳}$
۳۰°	$\frac{\pi}{۶}$	$\frac{۱}{۲}$	$\frac{۱}{۲}\sqrt{۳}$	$\frac{۱}{۳}\sqrt{۳}$	$\sqrt{۳}$
۴۵°	$\frac{\pi}{۴}$	$\frac{۱}{۲}\sqrt{۲}$	$\frac{۱}{۲}\sqrt{۲}$	۱	۱
۶۰°	$\frac{\pi}{۳}$	$\frac{۱}{۲}\sqrt{۳}$	$\frac{۱}{۲}$	$\sqrt{۳}$	$\frac{۱}{۳}\sqrt{۳}$
۷۵°	$\frac{۵\pi}{۱۲}$	$\frac{۱}{۴}(\sqrt{۶}+\sqrt{۲})$	$\frac{۱}{۴}(\sqrt{۶}-\sqrt{۲})$	$۲+\sqrt{۳}$	$۲-\sqrt{۳}$
۹۰°	$\frac{\pi}{۲}$	۱	۰	$\mp\infty$	۰

Angle A in degrees	Angle A in radians	sin A	cos A	tan A	cot A
۱۰۵°	$\frac{۷\pi}{۱۲}$	$\frac{۱}{۴}(\sqrt{۶}+\sqrt{۲})$	$-\frac{۱}{۴}(\sqrt{۶}-\sqrt{۲})$	$-(۲+\sqrt{۳})$	$-(۲-\sqrt{۳})$
۱۲۰°	$\frac{۲\pi}{۳}$	$\frac{۱}{۲}\sqrt{۳}$	$-\frac{۱}{۲}$	$-\sqrt{۳}$	$-\frac{۱}{۳}\sqrt{۳}$
۱۳۵°	$\frac{۳\pi}{۴}$	$\frac{۱}{۲}\sqrt{۲}$	$-\frac{۱}{۲}\sqrt{۲}$	-۱	-۱
۱۵۰°	$\frac{۵\pi}{۶}$	$\frac{۱}{۲}$	$-\frac{۱}{۲}\sqrt{۳}$	$-\frac{۱}{۳}\sqrt{۳}$	$-\sqrt{۳}$
۱۶۵°	$\frac{۱۱\pi}{۱۲}$	$\frac{۱}{۴}(\sqrt{۶}-\sqrt{۲})$	$-\frac{۱}{۴}(\sqrt{۶}+\sqrt{۲})$	$-(۲-\sqrt{۳})$	$-(۲+\sqrt{۳})$
۱۸۰°	π	۰	-۱	۰	$\mp\infty$

✓ لگاریتم و خواص آن:

اگر a یک عدد حقیقی مثبت مخالف ۱ باشد و اعداد حقیقی b و c به‌گونه‌ای 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 $b>۰$ تعریف می‌شود.
- برای $b, c>۰$ داریم:

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

- در حالت کلی: برای هر $a, b>۰$ داریم:

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

- برای $b, c>۰$ داریم:

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

- در حالت کلی: برای هر $a, b>۰$ داریم:

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

- برای $b>۰$ و هر عدد حقیقی x داریم:

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

- برای $a, b>۰$ و $a\neq ۱$ داریم:

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

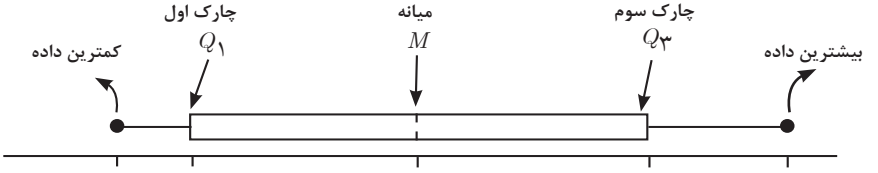
✓ آمار توصیفی:

■ **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.**

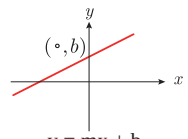
■ x و y دو کمیت مرتبط هستند. اگر مقادیر این دو کمیت برای برخی از xها در یک بازه، مشخص باشد، پیش‌بینی مقادیر y به ازای xهای مشخص در این بازه به کمک خط برازش را **درون‌یابی** و پیش‌بینی مقادیر y به ازای xهای مشخص در خارج از این بازه را **برون‌یابی** می‌نامند.

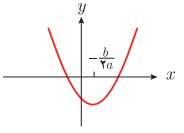
■ پس از مرتب کردن مقادیر داده‌ها، عددی را که تعداد داده‌های قبل از آن با تعداد داده‌های بعد از آن برابر است را **میانه** می‌نامند.

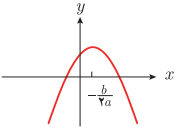
■ نمودار جعبه‌ای

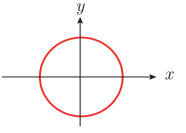


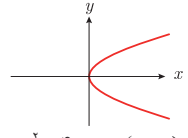
■ نمودارها و منحنی‌ها

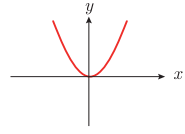


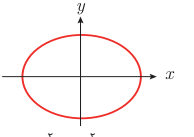


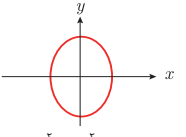


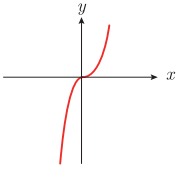


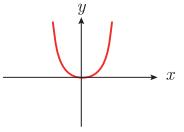


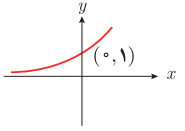


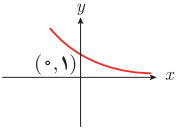


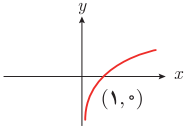


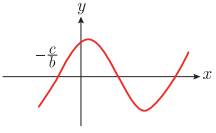


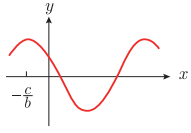


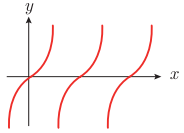












■ حد تابع

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

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

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

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

$$\lim_{x\to a} \frac{f(x)}{g(x)} = \frac{\lim\limits_{x\to a} f(x)}{\lim\limits_{x\to a} g(x)} = \frac{A}{B} \qquad B \neq ۰$$

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

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

■ پیوستگی و ناپیوستگی تابع‌ها

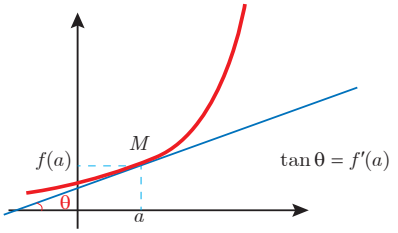
تابع f و یک نقطهٔ a از دامنهٔ آن را درنظر بگیرید. گوییم تابع f در نقطهٔ a پیوسته است، هرگاه حد f در a موجود باشد و

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

در غیر این‌صورت گوییم تابع f در نقطهٔ a ناپیوسته است. اگر تابعی در همه نقاط دامنهٔ خود پیوسته باشد، آن را تابعی پیوسته می‌نامند.

✓ مشتق و شیب خط مماس بر نمودار تابع

فرض کنید تابع f در نقطهٔ a از دامنهٔ خود مشتق‌پذیر باشد. در این‌صورت، $f'(a)$ نشان‌دهندهٔ شیب خط مماس بر نمودار این تابع در نقطهٔ $M=\begin{bmatrix} a \\ f(a) \end{bmatrix}$ است.



مشتق تابع

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

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

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

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

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

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

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

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

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

اندازه‌گیری و دستگاه بین‌المللی یکاها

کمیت‌های اصلی و یکای آنها

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

یکای فرعی

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

مقادیر تقریبی برخی طول‌های اندازه‌گیری‌شده

جسم	طول m	جسم	طول m
فاصله منظومه شمسی تا نزدیک‌ترین کهکشان	$۲/۸\times۱۰^{۲۱}$	طول زمین فوتبال	۹×۱۰^{۱}
فاصله منظومه شمسی تا نزدیک‌ترین ستاره	۴×۱۰^{۱۶}	طول بدن نوعی مگس	۵×۱۰^{-۳}
یک سال نوری	۹×۱۰^{۱۵}	اندازه ذرات کوچک گردوخاک	۱×۱۰^{-۴}
شعاع مدار میانگین زمین به دور خورشید	$۱/۵۰\times۱۰^{۱۱}$	اندازه یاخته‌های بیشتر موجودات زنده	۱×۱۰^{-۵}
فاصله میانگین ماه از زمین	$۳/۸۴\times۱۰^{۸}$	اندازه بیشتر میکروب‌ها	$۰/۲-۲\times۱۰^{-۶}$
فاصله میانگین زمین	$۶/۴۰\times۱۰^{۶}$	قطر اتم هیدروژن	$۱/۰۶\times۱۰^{-۱۰}$
فاصله ماهواره‌های مخابراتی از زمین	$۳/۶\times۱۰^{۷}$	قطر هسته اتم هیدروژن (قطر پروتون)	$۱/۷۵\times۱۰^{-۱۵}$

مقادیر تقریبی برخی جرم‌های اندازه‌گیری‌شده

جسم	جرم (kg)	جسم	جرم (kg)
عالم قابل مشاهده	1×10^{52}	انسان	7×10^{1}
کهکشان راه شیری	7×10^{41}	قورباغه	1×10^{-1}
خورشید	2×10^{30}	پشه	1×10^{-5}
زمین	6×10^{24}	باکتری	1×10^{-15}
ماه	$7/34\times10^{22}$	اتم هیدروژن	$1/6\times10^{-27}$
کوسه	1×10^{3}	الکترون	$9/11\times10^{-31}$

مقادیر تقریبی برخی از بازه‌های اندازه‌گیری‌شده

بازهٔ زمانی	ثانیه
سن عالم	5×10^{17}
سن زمین	$1/43\times10^{17}$
میانگین عمر یک انسان	2×10^{9}
یک سال	$3/15\times10^{7}$
یک روز	$8/6\times10^{4}$
زمان بین دو ضربان عادی قلب	8×10^{-1}

واحدهای اندازه‌گیری انگلیسی

۱ واحدهای اندازه‌گیری طول

۱ اینچ (in) = ۲/۵۴ سانتی‌متر (cm) = ۲۵/۴ میلی‌متر (mm)

۱ فوت (ft) = ۱۲ اینچ (in)

۱ یارد (yd) = ۳ فوت (ft) = ۳۶ اینچ (in) ≅ ۹۰ سانتی‌متر (cm)

۱ مایل خشکی (mil) = ۵۲۸۰ فوت (ft) = ۶۳۳۶۰ اینچ (in) = ۱۶۰۹/۳۴۴ متر (m)

۱ مایل دریایی ≅ ۶۰۸۰ فوت ≅ ۱۸۵۳ متر (m)

۱ مایل دریایی ≅ ۱/۱۵ مایل خشکی

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

۱ گرم (g) ≅ ۲۸ اونس (oz)

۱ اونس (oz) = ۰/۰۳۵ گرم (g)

۱ پوند (lb) = ۱۶ اونس (oz) ≅ ۴۵۰ (g)

۱ کیلوگرم (kg) ≅ ۳۵/۲۷ اونس (oz)

۱ تن (T) ≅ ۲۲۰۰ پوند (lb)

۱ پوند (lb) ≅ ۰/۴۵ کیلوگرم (kg)

۳ واحدهای اندازه‌گیری حجم

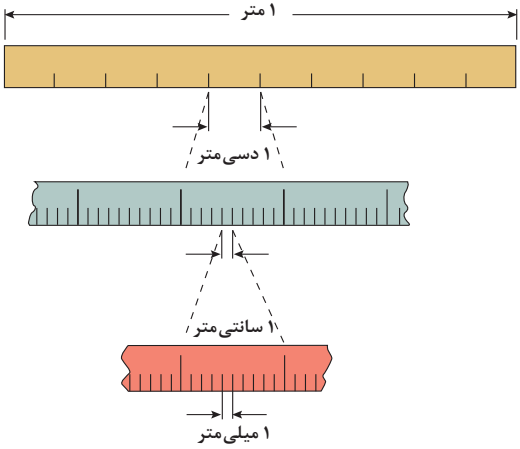
۱ قاشق چایخوری (tsp) = ۵ میلی‌لیتر (ml)

۱ قاشق سوپ‌خوری (tbsp) = ۱۵ میلی‌لیتر (ml)

۱ فنجان (c) = ۲۴۰ میلی‌لیتر (ml)

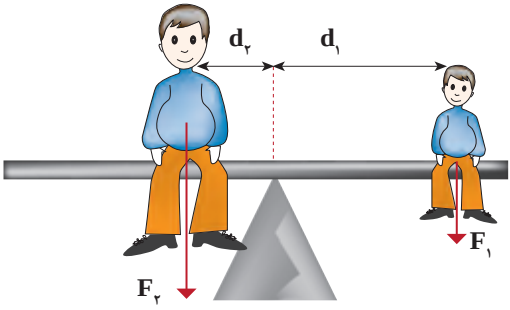
پیشوندهای مورد استفاده در دستگاه SI

ضریب	پیشوند	نماد	ضریب	پیشوند	نماد
10^{24}	یوتا	Y	10^{-24}	یوکتو	y
10^{21}	زِتا	Z	10^{-21}	زِپتو	z
10^{18}	اِگزا	E	10^{-18}	اَتو	a
10^{15}	پِتا	P	10^{-15}	فِمتو	f
10^{12}	تِرا	T	10^{-12}	پیکو	p
10^{9}	گیگا (جیگا)	G	10^{-9}	نانو	n
10^{6}	مِگا	M	10^{-6}	میکرو	μ
10^{3}	کیلو	k	10^{-3}	میلی	m
10^{2}	هِکتو	h	10^{-2}	سانتی	c
10^{1}	دِکا	da	10^{-1}	دِسی	d



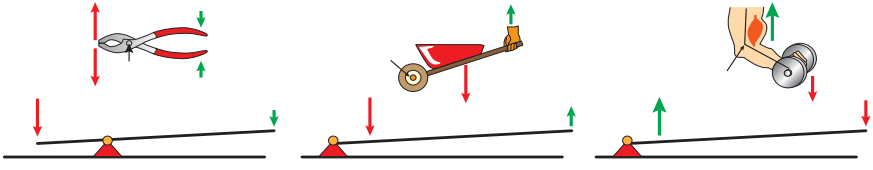
پیشوندهای کوچک‌کننده یکای متر

اهرم‌ها



گشتاور نیروی ساعتگرد = گشتاور نیروی پاد ساعتگرد

$$d_2 \times f_2 = d_1 \times f_1$$



مزیت مکانیکی

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

فرمول (معادله، رابطه)	کاربرد
$I_1 + I_2 + I_3 = I_{eq}$	جریان مقاومت‌های موازی
$V_1 = V_2 = V_3 = V_{eq}$	ولتاژ مقاومت‌های موازی
$\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} = \frac{1}{R_{eq}}$	مقاومت معادل مقاومت‌های موازی
$P = \frac{F}{A}$	فشار و ارتباط آن با نیروی عمودی و سطح تماس
$P_2 - P_1 = +\rho g \Delta h$	اختلاف فشار دو نقطه شاره ساکن
$p = \rho g \Delta h + p_{atm}$	فشار یک نقطه شاره ساکن
$P_2 = P_1 \Rightarrow \frac{F_1}{A_1} = \frac{F_2}{A_2}$	اصل پاسکال
$\rho = \frac{m}{v}$	چگالی
$d = \frac{\rho_2}{\rho_1}$	چگالی نسبی
$F = \frac{9}{5}\theta + 32$	رابطه دما در مقیاس سلسیوس و مقیاس فارنهایت
$T = \theta + 273$	رابطه دما در مقیاس سلسیوس و مقیاس کلوین
$T = (F + 459) \div 1/8$	رابطه دما در مقیاس فارنهایت و مقیاس کلوین
$Q = mC(\theta_2 - \theta_1) = mC\Delta\theta$	مقدار گرمای داده شده به یک جسم
$Q_1 + Q_2 + Q_3 + \ldots = 0$	تعادل گرمایی
$Q = \frac{KAt(T_2 - T_1)}{L} = \frac{KAt\Delta T}{L}$	گرمای منتقل شده از طریق رسانش
$L_2 - L_1 = \alpha L_1 \Delta\theta$ $L_2 = L_1(1 + \alpha\Delta\theta)$	انبساط خطی
$A_2 - A_1 = 2\alpha A_1 \Delta\theta$ $A_2 = A_1(1 + 2\alpha\Delta\theta)$	انبساط سطحی
$V_2 - V_1 = 3\alpha V_1 \Delta\theta$ $V_2 = V_1(1 + 3\alpha\Delta\theta)$	انبساط حجمی

فرمول (معادله، رابطه)	کاربرد
$\Delta t = t_f - t_i$	بازه زمانی
$\Delta x = x_f - x_i$	جابجایی
$\bar{v} = \frac{x_f - x_i}{t_f - t_i} = \frac{\Delta x}{\Delta t}$	سرعت متوسط
$x = vt + x_0$	رابطهٔ مکان زمان حرکت یکنواخت
$\bar{a} = \frac{\Delta v}{\Delta t}$	شتاب متوسط
$a = \bar{a} = \frac{\Delta v}{\Delta t}$	شتاب لحظه‌ای حرکت با شتاب ثابت
$v = v_0 + at$	رابطه سرعت زمان حرکت با شتاب ثابت
$\bar{v} = \frac{v_f + v_i}{2}$	سرعت متوسط در حرکت با شتاب ثابت
$v_f^2 - v_i^2 = 2a(x - x_0)$	رابطه مستقل از زمان در حرکت با شتاب ثابت
$\Delta x = x_f - x_i = \frac{1}{2}at^2 + v_0 t$	رابطه جابه‌جایی در حرکت با شتاب ثابت
$\vec{a} = \frac{\vec{F}}{m}$	قانون دوم نیوتن

فرمول (معادله، رابطه)	کاربرد
$g = \frac{w}{m} \rightarrow w = mg$	نیروی وزن
$f_{s(max)} = \mu_s N$	بیشینه نیروی اصطکاک ایستایی
$f_k = \mu_k N$	نیروی اصطکاک جنبشی
$I = \frac{\Delta q}{\Delta t}$	شدت جریان الکتریکی متوسط
$R = \frac{V}{I}$	قانون اهم
$R = \frac{\rho L}{A}$	مقاومت رساناهای فلزی در دمای ثابت
$U = I^2 Rt$	انرژی الکتریکی مصرفی
$P = \frac{U}{t}$ و $P = I^2 R$ و $P = \frac{V^2}{R}$ و $P = VI$	توان مصرفی
$I_1 = I_2 = I_3 = I_{eq}$	جریان مقاومت‌های متوالی (سری)
$V_1 + V_2 + V_3 = V_{eq}$	ولتاژ مقاومت‌های متوالی (سری)
$R_1 + R_2 + R_3 = R_{eq}$	مقاومت معادل مقاومت‌های متوالی (سری)

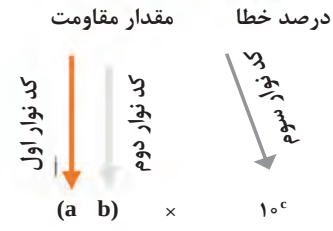
خطاها در اندازه‌گیری

- خطای سیستماتیک
  - هستند
    - قابل پیش‌بینی
  - ناشی از
    - ۱ـ کالیبره نبودن وسایل اندازه‌گیری
    - ۲ـ خطای صفر وسیله اندازه‌گیری
    - ۳ـ وسیله اندازه‌گیری نامناسب
    - ۴ـ روش اندازه‌گیری ناصحیح
    - در نتیجه می‌توان آنها را کاهش داد توسط
      - بهبود روش اندازه‌گیری
        - ۱۹/۸۲ml
        - ۱۹/۷۰ml
        - ۱۹/۶۲ml
      - کالیبره کردن وسیله اندازه‌گیری
        - خطای صفر بدون خطای صفر
        - خطای صفر مثبت
      - بهبود روش انجام آزمایش
        - خطای صفر منفی
  - تأثیرمی‌گذارد بر
    - صحت اندازه‌گیری
- خطای کاتوره‌ای
  - هستند
    - غیر قابل پیش‌بینی
    - در نتیجه می‌توان آنها را کاهش داد توسط
      - استفاده از ابزار با قدرت تفکیک بالاتر
      - تکرار زیاد اندازه‌گیری و میانگین‌گیری کردن
  - ناشی از
    - ۱ـ پایین بودن قدرت تفکیک وسیله
    - ۲ـ کم بودن تعداد نمونه‌ها/اندازه‌گیری‌ها
    - ۳ـ نوسانات آماری در اندازه‌گیری‌های یک شخص
  - تأثیرمی‌گذارد بر
    - دقت اندازه‌گیری

کدهای رنگی مقاومت

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

انواع مقاومت ثابت



نحوه خواندن مقاومت رنگی

ضریب انبساط طولی برخی اجسام

ماده	ضریب انبساط طولی $\frac{1}{k}$	ماده	ضریب انبساط طولی $\frac{1}{k}$
الماس	$۱/۲\times۱۰^{-۶}$	مس	۱۷×۱۰^{-۶}
شیشه پیرکس	$۳/۲\times۱۰^{-۶}$	برنج	۱۹×۱۰^{-۶}
شیشه معمولی	$۹-۱۲\times۱۰^{-۶}$	آلومینیوم	۲۳×۱۰^{-۶}
فولاد	$۱۱-۱۳\times۱۰^{-۶}$	سرب	۲۹×۱۰^{-۶}
بتون	$۱۰-۱۴\times۱۰^{-۶}$	یخ (در $۰^{\circ}C$)	۵۱×۱۰^{-۶}

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

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

گرمای ویژهٔ برخی از مواد *

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

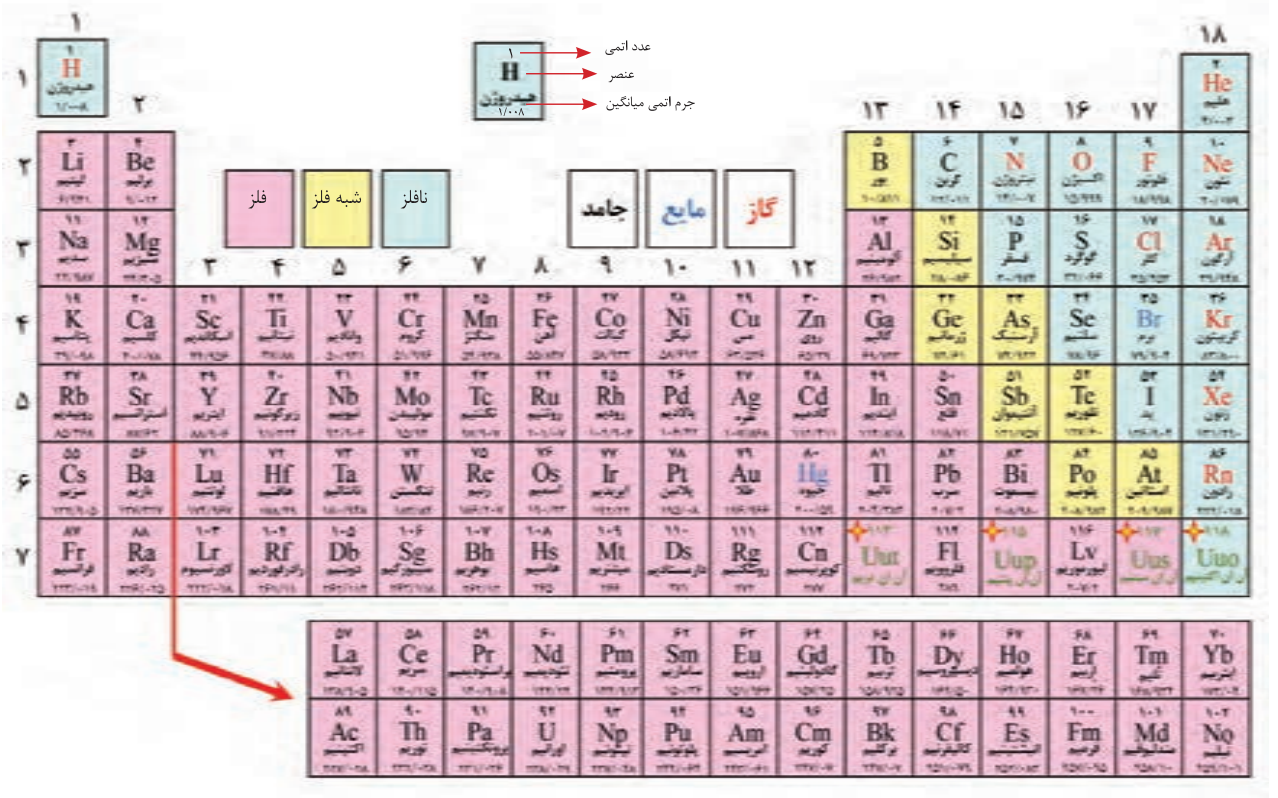
* تمام نقاط غیر از یخ در دمای $20^{\circ}C$

چگالی برخی مواد متداول

ماده	$\rho(kg/m^3)$	ماده	$\rho(kg/m^3)$
یخ	$0/917 \times 10^3$	آب	$1/00 \times 10^3$
آلومینیوم	$2/70 \times 10^3$	گلیسیرین	$1/26 \times 10^3$
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	$19/1 \times 10^3$	هلیم	$1/79 \times 10^{-1}$
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 ($0^{\circ}C$) سلسیوس و فشار یک اتمسفر اندازه‌گیری و گزارش شده‌اند.

جدول تناوبی عنصرها



ثابت تفکیک اسیدها (Ka) و بازها (Kb)

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

نام اسید	فرمول شیمیایی	ثابت تفکیک (K_a)
پرکلریک اسید	$HClO_4$	اسید قوی
سولفوریک اسید	H_2SO_4	اسید قوی
هیدرویدیک اسید	HI	اسید قوی
هیدروکلریک اسید	HCl	اسید قوی
نیتریک اسید	HNO_3	اسید قوی
تری کلرواستیک اسید	CCl_3CO_2H	$2/2\times10^{-1}$
کرومیک اسید	H_2CrO_4	$1/8\times10^{-1}$
یدیک اسید	HIO_3	$1/7\times10^{-1}$
اگزالیک اسید	$C_2H_2O_4$	$5/6\times10^{-1}$
فسفرو اسید	H_3PO_3	5×10^{-2}
دی کلرواستیک اسید	$CHCl_2CO_2H$	$4/5\times10^{-2}$
سولفورو اسید	H_2SO_3	$1/4\times10^{-2}$

نام باز	فرمول شیمیایی	ثابت تفکیک (k_b)
پتاسیم هیدروکسید	KOH	باز قوی
سدیم هیدروکسید	$NaOH$	باز قوی
باریم هیدروکسید	$Ba(OH)_2$	باز قوی
کلسیم هیدروکسید	$Ca(OH)_2$	باز قوی
دی متیل آمین	$(CH_3)_2NH$	$5/4\times10^{-4}$
اتیل آمین	$C_2H_5NH_2$	$4/5\times10^{-4}$

نام اسید	فرمول شیمیایی	ثابت تفکیک (K_a)
فسفریک اسید	H_3PO_4	$6/9\times10^{-2}$
کلرو استیک اسید	CH_2ClCO_2H	$1/3\times10^{-3}$
سیتریک اسید	$C_6H_8O_7$	$7/4\times10^{-4}$
هیدروفلوئوریک اسید	HF	$6/3\times10^{-4}$
نیترو اسید	HNO_2	$5/6\times10^{-4}$
بنزوئیک اسید	$C_6H_5CO_2H$	$6/2\times10^{-5}$
استیک اسید	CH_3CO_2H	$1/7\times10^{-5}$
کربنیک اسید	H_2CO_3	$4/5\times10^{-7}$
هیدروسولفوریک اسید	H_2S	$8/9\times10^{-8}$
هیپوکلرو اسید	$HClO$	4×10^{-8}
بوریک اسید	H_3BO_3	$5/4\times10^{-10}$

نام باز	فرمول شیمیایی	ثابت تفکیک (k_b)
بوتیل آمین	$C_4H_9NH_2$	4×10^{-4}
تری متیل آمین	$(CH_3)_3N$	$6/3\times10^{-5}$
آمونیاک	NH_3	$1/8\times10^{-5}$
پیریدین	C_5H_5N	$1/7\times10^{-9}$
آنیلین	$C_6H_5NH_2$	$7/4\times10^{-10}$

ماده
جامد، مایع، گاز

آیا با روش‌های فیزیکی به اجزای سازنده جدا می‌شود؟

خیر

بله

مخلوط

خالص

خیر

بله

ترکیب

آیا از یک نوع اتم ساخته شده است؟

عنصر

خیر

بله

ترکیب یونی
پیوند یونی بین عناصر سازنده

ترکیب مولکولی
پیوند کووالانسی بین عناصر سازنده مولکول

نافلز
در واکنش‌های شیمیایی تمایل به گرفتن الکترون دارند (تشکیل آنیون)

شبه فلز
در برخی خواص شبیه فلزها و در برخی شبیه نافلزها هستند.

فلز
در واکنش‌های شیمیایی تمایل به از دست دادن الکترون دارند (تشکیل کاتیون)

نمک طعام

آب

گوگرد

ژرمانیوم

طلا

اتم ها

فلز — **پیوندفلزی** — جامد فلزی — اتم‌ها

هردو — **پیوند یونی** — جامد یونی — کاتیون و آنیون

نافلز — **پیوند کووالانسی**

- جامد مولکولی — مولکول‌ها
- جامد کووالانسی — اتم‌ها

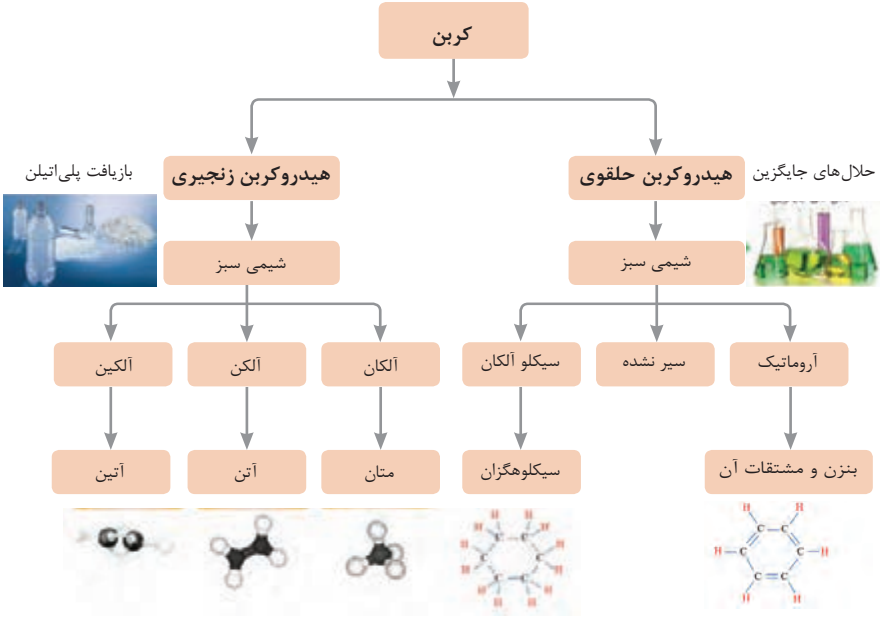
نوع اتم در فرمول شیمیایی

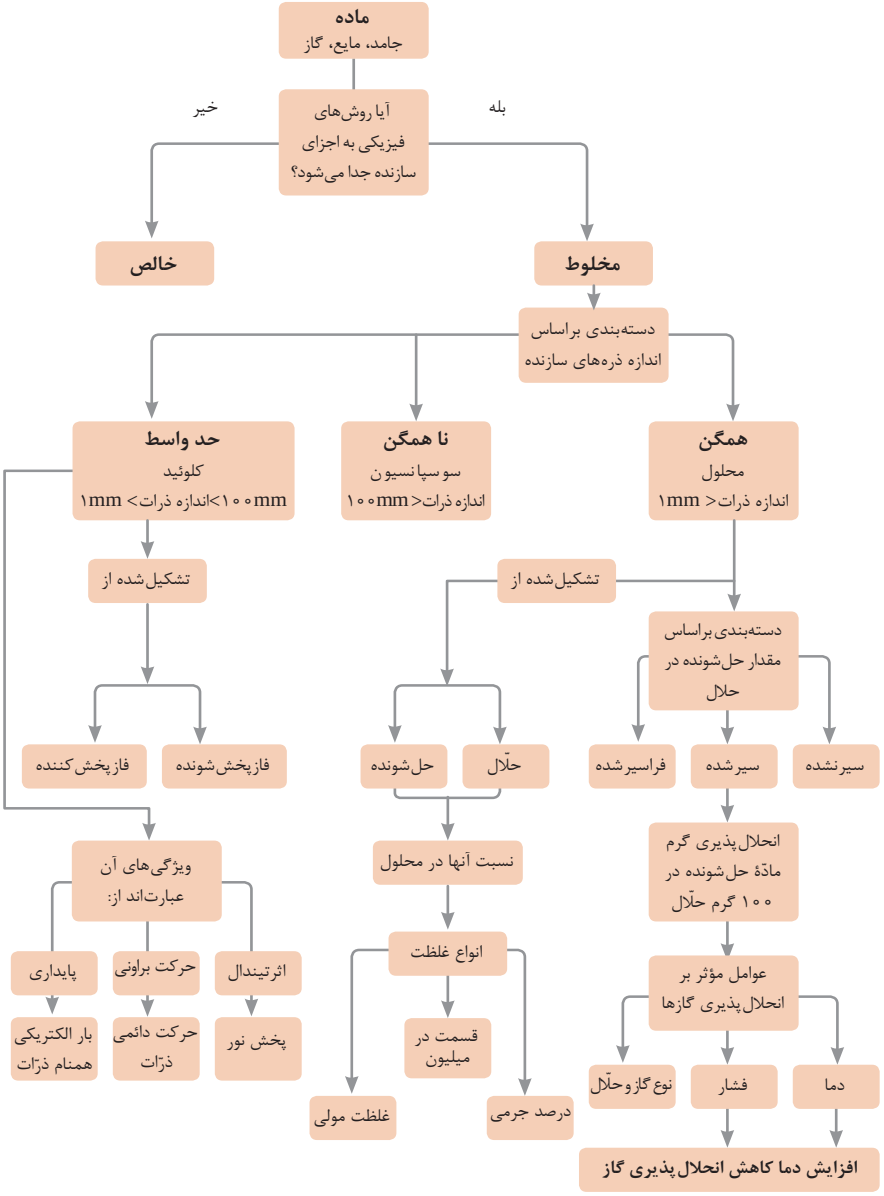
نوع پیوند شیمیایی

نوع جامد

ذرّات تشکیل دهندهٔ جامد

فاز پخش‌شونده	فاز پخش‌کننده	نوع کلویید	حالت فیزیکی	نام کلویید	نمونه‌ها
گاز	گاز	-	-	-	-
	مایع	گاز در مایع	مایع	کف	کف صابون
	جامد	گاز در جامد	جامد	کف جامد	سنگ‌پا، 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، شیشهٔ رنگی، یاقوت، لعل، فیروزه




ماده
جامد، مایع، گاز
آیا روش‌های فیزیکی به اجزای سازنده جدا می‌شود؟
خیر
بله
خالص
مخلوط
دسته‌بندی براساس اندازه ذره‌های سازنده
همگن
محلول
اندازه ذرات< ۱mm
نا همگن
سوسپانسیون
اندازه ذرات> ۱۰۰mm
حد واسط
کلوئید
۱mm <اندازه ذرات< ۱۰۰mm
دسته‌بندی براساس مقدار حل‌شونده در حلال
سیرنشده
سیرشده
فراسیرشده
تشکیل‌شده از
حلّال
حل‌شونده
فازپخش‌شونده
فازپخش‌کننده
تشکیل‌شده از
انحلال‌پذیری گرم مادّهٔ حل‌شونده در ۱۰۰ گرم حلّال
عوامل مؤثر بر انحلال‌پذیری گازها
دما
فشار
نوع گاز و حلّال
افزایش دما کاهش انحلال‌پذیری گاز
نسبت آنها در محلول
انواع غلظت
درصد جرمی
قسمت در میلیون
غلظت مولی
ویژگی‌های آن عبارت‌اند از:
اثرتیندال
حرکت براونی
پایداری
پخش نور
حرکت دائمی ذرّات
بار الکتریکی همنام ذرّات

واکنش‌های اکسایش ـ کاهش

- سلول الکترولیتی
  - نیازمند انرژی الکتریکی
  - غیر خود به خودی
- سلول ولتایی
  - تولید انرژی الکتریکی
  - خود به خودی
- کاهش
  - الکترون می‌گیرد
- اکسایش
  - الکترون می‌دهد

سری الکتروشیمیایی

مطالعهٔ فرایندهای شیمیایی

- معادلهٔ واکنش با توجه به قانون پایستگی جرم
  - معادلهٔ نوشتاری
  - معادلهٔ نمادی
- گرماشیمی با توجه به قانون پایستگی انرژی
  - فرایند گرماگیر
  - فرایند گرماده
- سرعت واکنش
  - سریع
  - معمولی
  - کند

منیزیم اکسید ← اکسیژن + منیزیم

$2MgO(s) \rightarrow O_2(g) + 2MgO(s)$

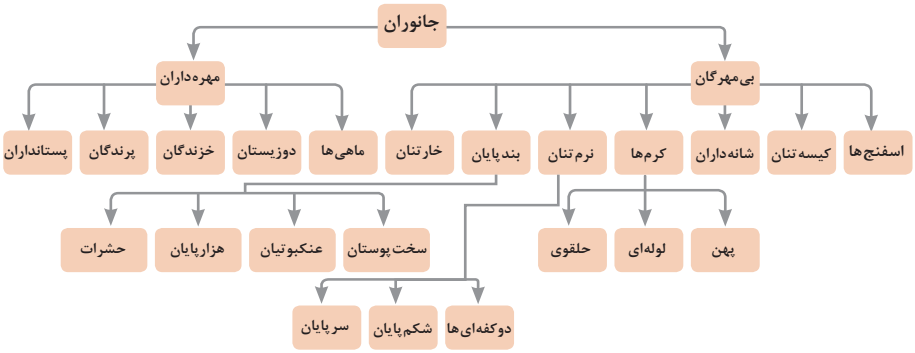
عوامل مؤثر بر سرعت واکنش
افزایش تعداد برخوردهای مؤثر

- غلظت
- دما
- کاتالیزگر

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

تصویر انواع درشت مولکول‌های شرکت‌کننده در ساختار یاخته‌ها

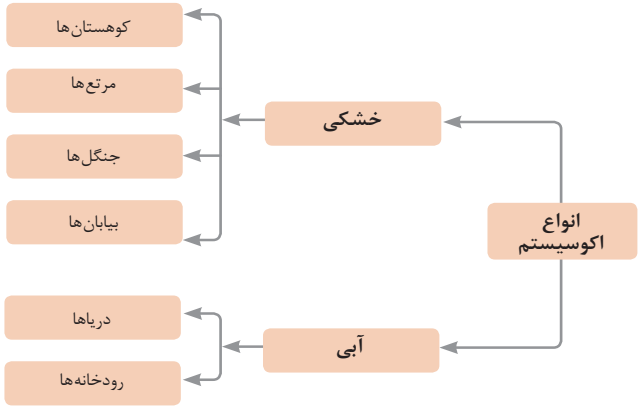
سازمان‌بندی یاخته‌ها

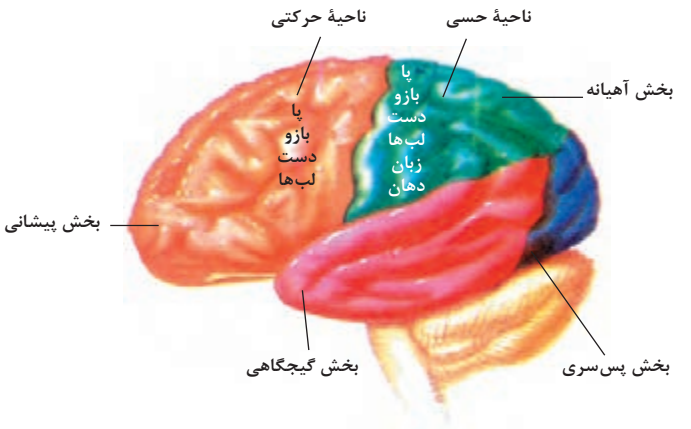


تصویر گروه‌های اصلی جانوران

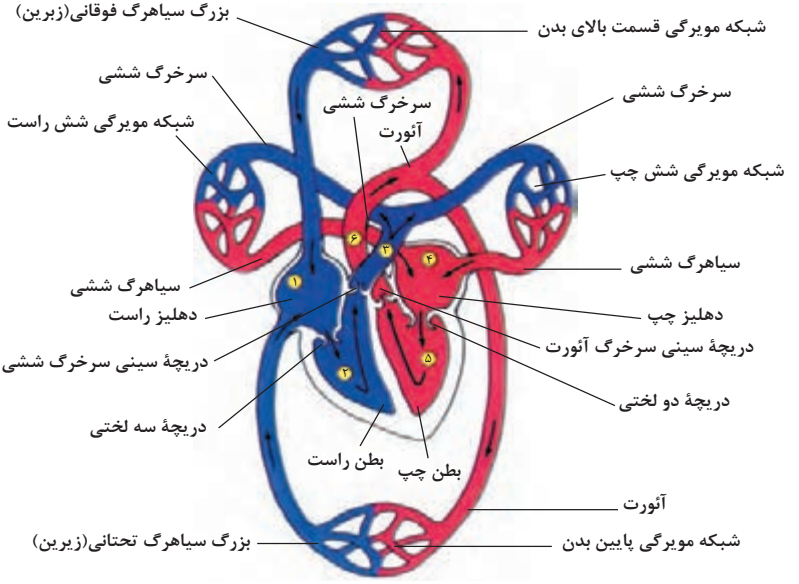
جدول فهرست منابع طبیعی

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

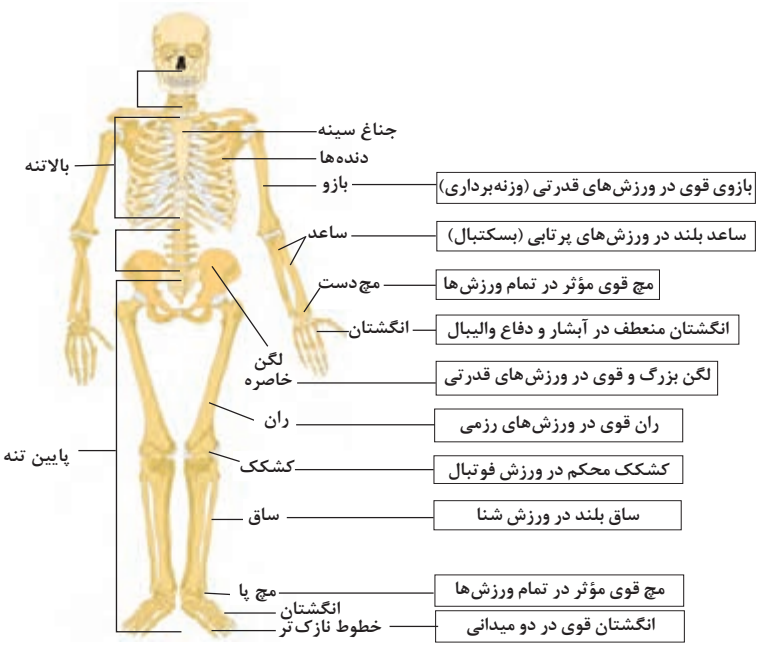




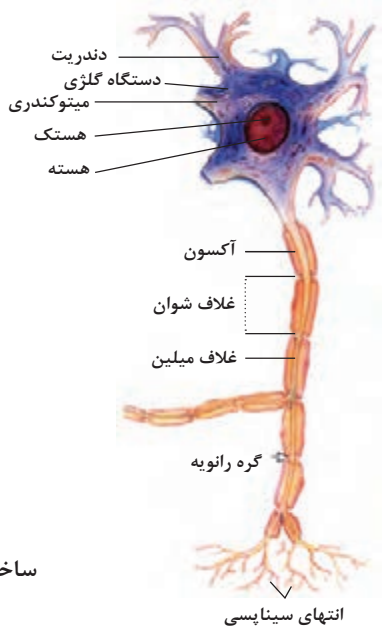
مراکز قشر مخ



شکل بالا گردش خون را در بدن نشان می‌دهد. شماره۳،۲ و۴ آغاز و پایان گردش ششی و ۱، ۵ و ۶ آغاز و پایان گردش عمومی خون را نشان می‌دهد.



تنوع استخوان‌ها و کاربرد آنها در ورزش



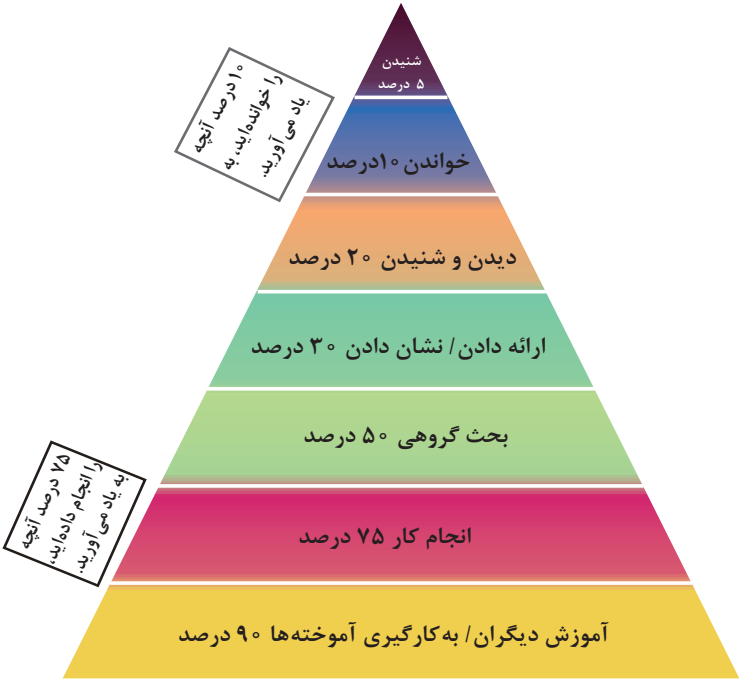
ساختمان نرون

فصل ۲

یادگیری مادام‌العمر حرفه‌ای و فناوری اطلاعات و ارتباطات

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

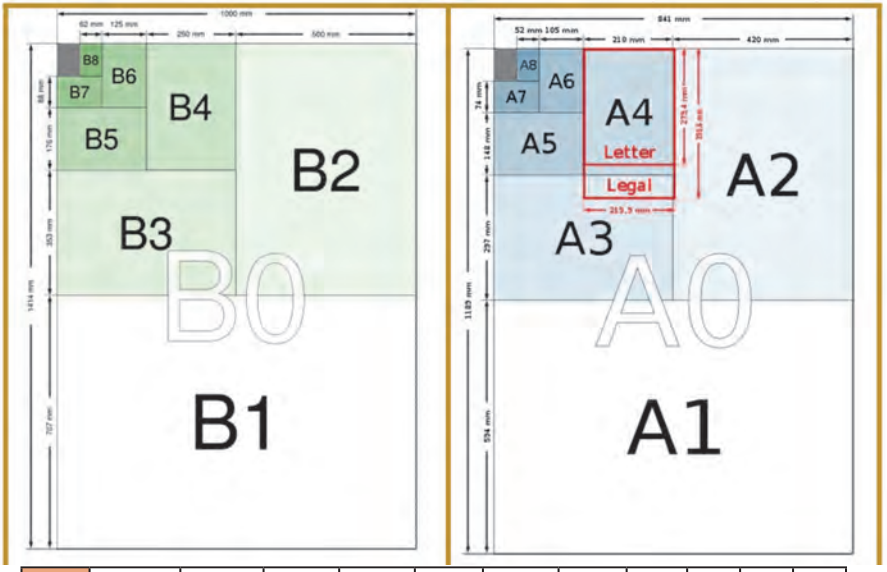
۱. دیداری (تجسم فضایی)	یادگیری از طریق تصاویر و شکل‌ها و درک پدیده‌های بصری
۲. شنیداری	یادگیری از طریق گوش فرا دادن به صدا و موسیقی
۳. شفاهی (کلامی)	یادگیری از طریق سخن گفتن و نوشتن
۴. جنبشی (لمسی)	یادگیری از طریق لمس کردن، تمرینات عملی وتحرک داشتن
۵. استدلالی (ریاضی)	یادگیری از طریق منطق و دلیل آوردن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



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

اندازه کاغذ نقشه‌کشی(ISO ۲۱۶:۲۰۰۷)

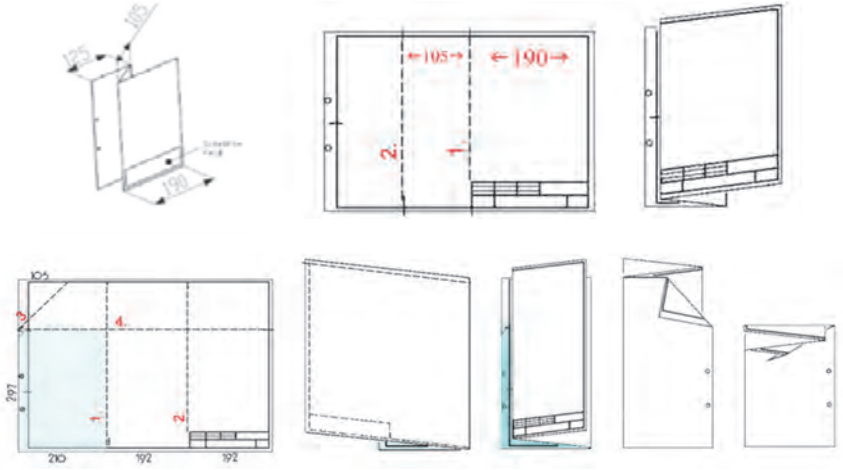
- در این استاندارد دو گروه کاغذ A و B عنوان شده است و ابعاد کاغذها به‌صورت عرض در طول (با توجه به حالت لاتین) نوشته (خوانده) می‌شود. (برای مثال سایز A۴ ۲۱۰ در ۲۹۷ میلی متر بیان می‌گردد.)
- نسبت طول به عرض همهٔ کاغذها تقریباً برابر با۱/۴۱۴۲ (جذر عدد ۲) است.
- ابعاد کاغذهای Letter , Legal به دلیل استفاده 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	۲۶×۳۷
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

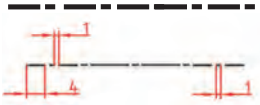
تا کردن نقشه به ابعاد A۴(DIN۸۲۴)

- روش تاکردن کاغذ A۳ به ابعاد A۴ در شکل زیر نمایش داده شده است. (به ترتیب اعداد تا زده شود.)
- روش تاکردن 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 پهن ترسیم شود. • نمایش لبه‌های دید • نمایش خطوط سر رزوه	خط اصلی یا پر یا دید
• خط نازک ترسیم شود. • نمایش لبه‌های ندید • اندازه‌های درج شده در تصویر روبه‌رو برای گروه خط ۰/۵ است.	خط ندید یا خط چین 3 1
• نمایش خط اندازه • نمایش خط کمکی (رابط) اندازه • نمایش خطوط‌هاشور • نمایش دندهٔ پیچ • نمایش خطوط ضربدری قطری جهت سطوح تخت • نمایش محدوده بزرگ نمایی	خط پر نازک
• خط نازک ترسیم شود. • نمایش خط محور • نمایش خط تقارن • اندازه‌های درج شده در تصویر روبه‌رو برای گروه خط ۰/۵ است.	خط محور یا خط نقطه 5-20 1 1

• خط پهن ـ نازک ترسیم شود. • نمایش مسیر برش • اندازه‌های درج شده در تصویر روبه‌رو برای گروه خط ۰/۵ است.	خط برش 
• خط نازک ترسیم شود. • نمایش خط شکستگی (در قطعات یکنواخت بلند) • از خط زیگزاگ به جای خط دستی آزاد در نقشه‌کشی با کامپیوتر استفاده شود. • فقط یکی از این دو نوع خط در نقشه استفاده شود.	خط دستی یا خط شکستگی
• خط نازک ترسیم شود. • نمایش خطوط قطعاتی که جلو سطح برش قرار دارند • نمایش کادر اجزا مجاور • نمایش موقعیت حدی قطعات متحرک • نمایش خطوط مرکز ثقل • نمایش خطوط محیط قطعات قبل از شکل دادن	خط دو نقطه

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 $\sqrt{2}$ به‌دست 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، علایم 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

روش‌های تصویر

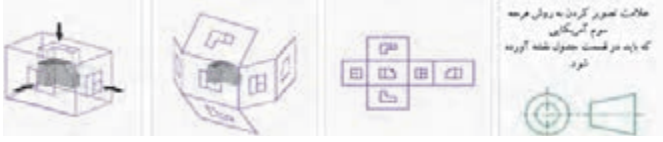
روش‌های تصویر کردن در نقشه‌کشی به دو روش فرجه اول و فرجه سوم انجام می‌گیرد.

روش تصویر کردن ۱ـ فرجه اول که بیشتر در کشورهای استفاده‌کننده استانداردهای DIN,ISO استفاده می‌شود. (معروف به اروپایی که در ایران نیز بیشتر از این روش استفاده می‌شود.)

علامت تصویرکردن به‌روش فرجه اول اروپایی که باید در قسمت جدول نقشه آورده شود.

روش تصویرکردن ۳ـ فرجه سوم که بیشتر در کشورهای انگلیسی زبان استفاده می‌شود. (معروف به آمریکایی)

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



ترسیم و اندازه‌گذاری نقشه‌ها

مفاهیم و تعاریف عمومی

با توجه به شکل:

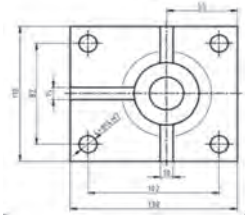
۱ خط اندازه (خط کامل نازک)

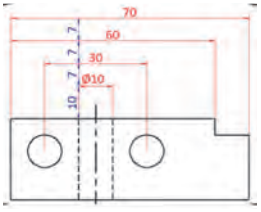
۲ مقدار اندازه (برحسب میلی‌متر و ضخامتش برابر d×۱۰)

۳ فلش اندازه (با زاویه ۱۵درجه و طولش برابرd×۱۰)

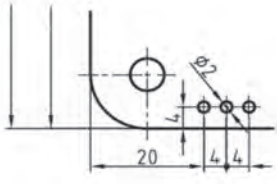
۴ خط رابط اندازه (خط کامل نازک)

- مقدار اندازه بالای خط اندازه نوشته شود. به گونه‌ای که از پایین و سمت چپ نقشه قابل خواندن باشد.



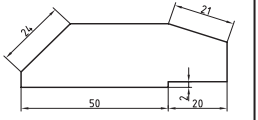


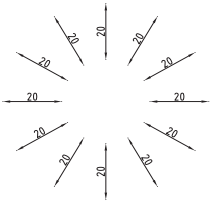
- اولین خط اندازه از شکل ۱۰mm و خطوط اندازهٔ بعدی از یکدیگر ۷mm فاصله داشته باشند.



- برای اندازه‌های کمتر از ۷mm، فلش در بیرون زده شود.
- میان دو اندازهٔ کوچک کنار هم، یک نقطهٔ 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

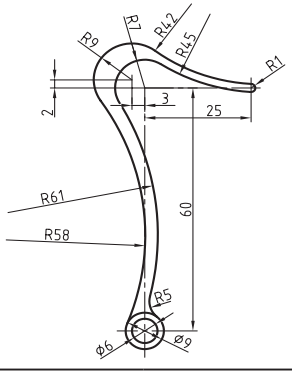
اندازه‌گذاری شیب‌ها



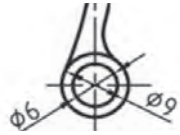
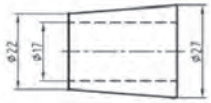
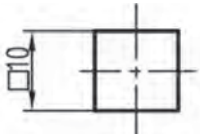
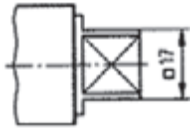
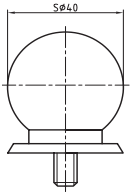


- در اندازه‌گذاری شیب‌ها مقدار اندازه، مطابق شکل مقابل روی خط اندازه نوشته شود.

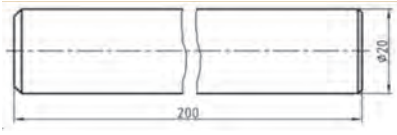
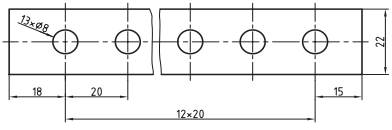
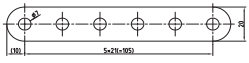
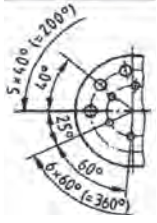
اندازه‌گذاری شعاع، قطر، مربع و کره



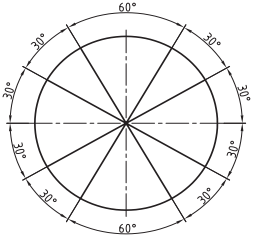
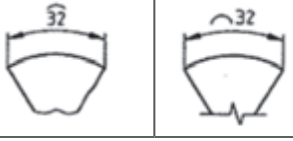
- برای نمایش شعاع،قبل از نوشتن اندازه از حرف R استفاده کنید.

• برای نمایش قطر قبل از نوشتن اندازه از حرف ∅ با همان ارتفاع استفاده کنید.		
• برای اندازه‌گذاری مربع، روی یک ضلع، قبل از نوشتن اندازه از علامت □ با ارتفاع حروف کوچک استفاده کنید.		
• در اجزاء کروی قبل از علامت قطر یا شعاع کره، علامت S استفاده کنید.		

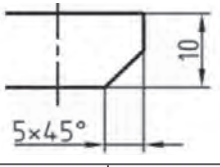
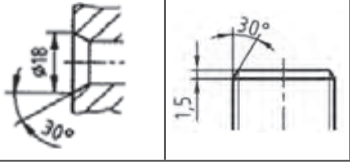
اندازه‌گذاری قطعات بلند (یکنواخت و تقسیم شده)

• اگر طول یک قطعهٔ یکنواخت زیاد باشد، می‌توان با خط شکستگی آن را کوتاه‌تر رسم کرد ولی اندازهٔ کامل نوشته شود.	
• در تقسیمات اجزاء فرم‌دار یکسان پشت سر هم با فواصل طولی مساوی یا فواصل زاویه‌ای یکسان، تعداد اجزاء و فاصلهٔ اجزاء نوشته شود.	
• طول کل یا زاویهٔ کل در صورت نیاز به‌صورت اندازهٔ اضافی در داخل پرانتز داده شود.	 

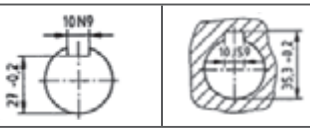
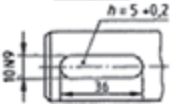
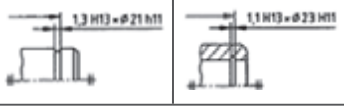
اندازه‌گذاری زوایا و کمان‌ها

• در اندازه‌گذاری زوایا خطوط کمکی فقط در امتداد اضلاع زاویه ترسیم شود. • اندازهٔ 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)	
• در اندازه‌گذاری طول کمان، قبل از عدد اندازه علامت درج شود. • در نقشه‌های دستی، علامتی مشابه آن روی عدد اندازه رسم شود.	

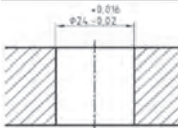
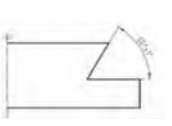
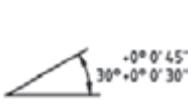
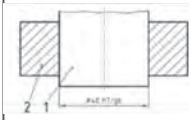
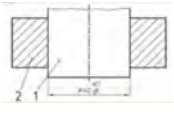
اندازه‌گذاری پخ‌ها

• پخ ۴۵° را به‌طور ساده با بیان زاویه و پهنای پخ، اندازه‌گذاری کنید.	
• پخ با زاویهٔ غیر از ۴۵° را با بیان زاویه و پهنا یا قطر پخ اندازه‌گذاری کنید.	

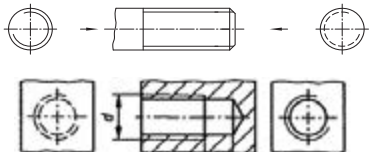
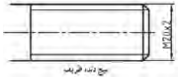
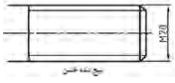
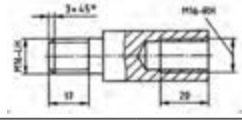
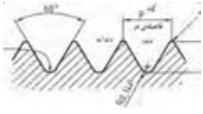
اندازه‌گذاری جای خارها

• عمق جای خار در جاخارهای بسته و باز از پای جای خار اندازه‌گذاری شود.	
• در اندازه‌گذاری جای خار، برای نمایش عمق جای خار، در نمای بالا در کنار مقدار عمق، h تحریر شود.	
• در جای خارهای حلقوی، عمق جای خار را به همراه پهنای جای خار درج کنید.	

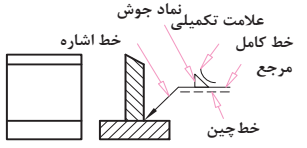
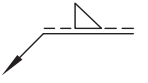
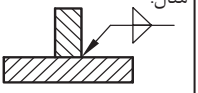
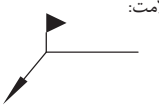
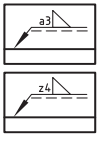
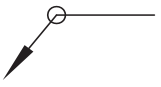
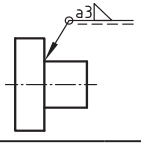
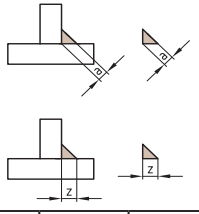
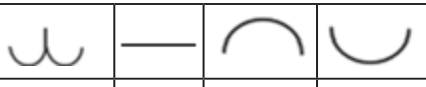
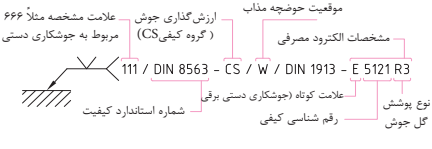
اندازه‌گذاری قطعات با مقدار تلرانس عددی

• در اندازه‌گذاری تلرانس قطعات، اگر حد بالایی و حد پایینی مقدار عددی مطلق برابر داشتند در کنار اندازهٔ اسمی با درج علامت ± نوشته شود.	
• در صورت مساوی نبودن دو حد، حد بالایی در بالا و حد پایینی زیر آن هم‌تراز مقدار اسمی نوشته شود.	
• در اندازه زاویه‌ها با ذکر واحد به ترتیب فوق انجام می‌شود.	 
• در یک اندازه‌گذاری که میله و سوراخ هر دو وجود دارند (انطباقات)، ابتدا علامت انطباقی سوراخ و سپس میله نوشته شود.(به یکی از روش‌های شکل روبه‌رو)	 

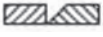
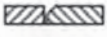
دندانه‌ها و پیچ‌ها

• خط پای رزوه با خط کامل نازک ترسیم شود. • 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.	
• مقدار اندازه همراه با مشخصهٔ استاندارد قبل از آن آورده شود. (مانند حرف M در پیچ‌های متریک) • اگر یک پیچ، گام خشن باشد، از نوشتن گام آن خودداری شود ولی اگر گام آن ظریف باشد، باید مقدار گام نوشته شود.	 
• رزوه چپ گرد با علامت LH مشخص شود. • اگر قطعه کار هم رزوه چپ گرد و هم راست گرد داشته باشد علامت اضافی RH به‌کار رود.	
• پیچ‌های اتصال معمولی دارای زاویهٔ ۶۰ درجه (در موارد دیگر ۳۰ ـ ۳۳ ـ ۵۵ ـ...) و شکل مثلثی (در موارد دیگر ذوزنقه‌ای ـ گرد ـ ...)هستند.	

اصطلاحات پایه‌ای (DIN EN ۲۲۵۵۳ (۱۹۹۷))

• زاویه خط اشاره و خط عمود ۳۰ درجه باشد. • نماد جوش فقط در یک نما ترسیم شود. • قطعات مورد جوشکاری در حالت برش خورده مخالف یکدیگر هاشور زده شوند.	
• چنانچه جوش در سمت پیکان باشد نماد مثلث جوش روی خط کامل مرجع (شکل الف) واگر در سمت مقابل آن باشد روی خط چین مرجع (شکل ب) ترسیم شود.	الف ب 
• برای نمایش جوش دو طرفه از علامت مقابل استفاده شود.	علامت: مثال: 
• چنانچه فرآیند جوشکاری بعداً در محل مونتاژکاری انجام خواهد شد از علامت مقابل استفاده شود.	علامت:  مثال: 
• برای نمایش جوشکاری در دورتادور محیط یک قطعه علامت مقابل استفاده شود.	علامت:  مثال: 
• ضخامت درز جوش در کنار نماد جوش نوشته شود. (مانند: a۳ یا z۴) • a) ضخامت درز جوش • z) ضخامت پایهٔ درز جوش	
• علائم تکمیلی شامل شکل سطح درز جوش است که به صورت مقابل می‌باشد.	 مقعر | محدب | تخت | بدون درز
• داده‌های فرآیند جوشکاری داخل دو شاخه‌ای که در انتهای خط کامل مرجع ترسیم می‌شود، نوشته شود.	

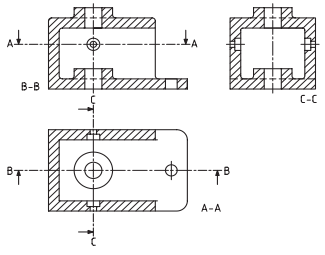
شکل درز جوش

نام درزجوش	نماد	شکل درزجوش (قبل از جوشکاری)		شکل درزجوش (بعد از جوشکاری)	
		تصویر سه بعدی	تصویر دو بعدی	تصویر سه بعدی	تصویر دوبعدی
گُرده ماهی	⌓				
لب به لب	‖				
جناغی تیز (V شکل)	V				
جناغی تیز (نیم Y)	⋁				
نیم جناغی کُند	⌅				
لاله‌ای	Y				
نیم‌لاله‌ای	⅄				
گوشه	◺				

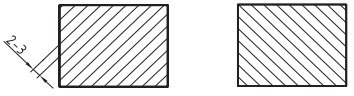
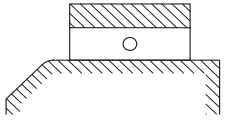
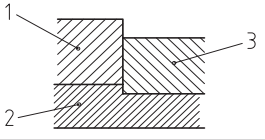
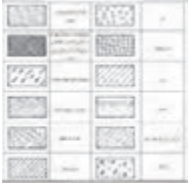
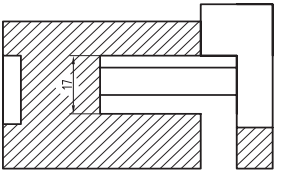
برش و انواع برش‌ها

تعاریف و کلیات برش

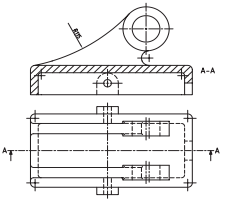
- در برش، داخل یک قطعه کار نشان داده می‌شود.
- در برش چنین تصور می‌شود که قسمت جلویی یک قطعه که مانع دیده شدن داخل آن می‌شود برداشته شده است.
- در برش، سطح برش و نیز سطح پشت آن یا فقط سطح برش خورده نشان داده شود.
- هر مسیر برش را به‌صورت A-A و B-B و.... نام‌گذاری کنید.



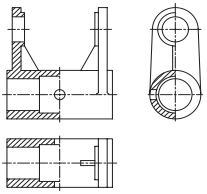
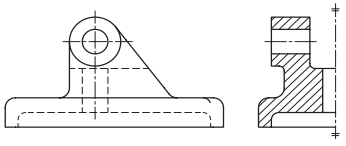
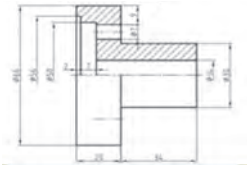
هاشور در برش

• زاویهٔ هاشور را به‌طور عمومی با زاویهٔ ۴۵ درجه و خط کامل نازک ترسیم کنید. • جهت هاشور، از چپ و پایین به سمت بالا و راست یا جهت عکس آن است. • یک قطعهٔ تکی با خط‌های هم جهت و فواصل یکسان هاشور زده شود. • فاصلهٔ خط‌های‌هاشور، با توجه به اندازهٔ سطح، می‌تواند از ۱ تا ۱۰ میلی‌متر تغییر کند ولی در نقشه‌های A۳, A۴ حدود ۲ تا ۳ میلی‌متر مناسب است.	
• اگر سطح هاشور بزرگ باشد، یا محدود نباشد، هاشور را ناقص بزنید.	
• اگر چند قطعه در کنار هم بریده شوند، جهت هاشور و فاصلهٔ آنها را تغییر دهید.	
• بسیاری از استانداردهای ملی و نیز کارخانه‌های سازندهٔ مواد گوناگون، از هاشور با طرح‌های دیگر استفاده می‌کنند.	
• در صورت نیاز، در هاشور می‌توان اندازه‌گذاری کرد.	

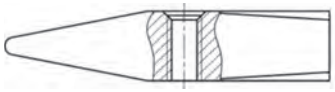
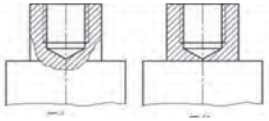
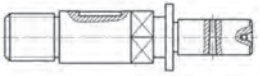
برش کامل

• برشی که سطح برش خورده را به‌طور کامل نشان می‌دهد، برش کامل نام دارد.	

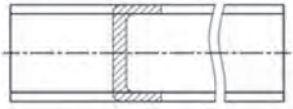
نیم برش

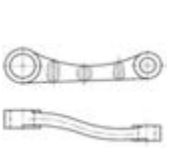
• در این نوع برش تنها نیمی از قطعه در برش رسم می‌شود و نیم دیگر آن بدون برش رسم می‌گردد. • نیم برش را نام‌گذاری نکنید. • خط محور حفظ می‌شود و در صورت نیاز، هاشور می‌تواند به آن تکیه کند.	
• نیم نما را می‌توان در برش رسم کرد.	
• در نمای برش خورده اگر دو سر اندازه مشخص نباشد، تنها در یک سراندازه فلش ترسیم کنید و سر دیگر خط اندازه آزاد باشد. • مقدار اندازه روی خط اندازه کامل نوشته شود. • سر آزاد خط اندازه کمی از خط محور بگذرد.	

برش موضعی

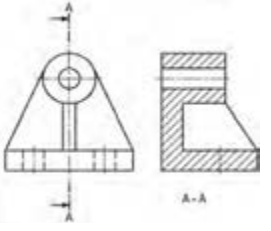
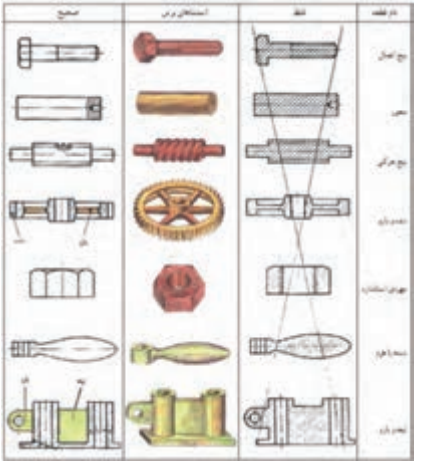
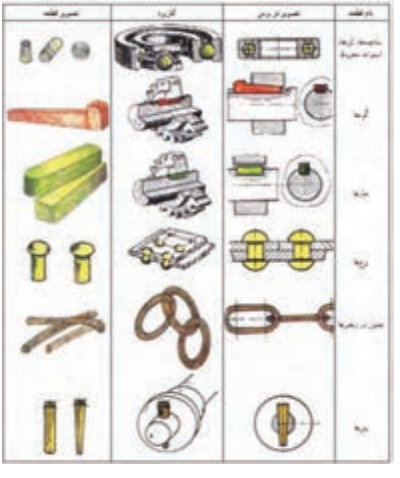
• برشی که فقط قسمتی از آن در برش نشان داده می‌شود، برش موضعی نام دارد.	
• برای محدودکردن برش، می‌توان از خط‌های تصویر استفاده کرد، اما نباید تمام برش موضعی به همهٔ خط‌های داخلی تصویر محدود شود.	
• در یک تصویر می‌توانید چند برش موضعی ترسیم نمایید. • جهت هاشور در همهٔ برش‌ها می‌بایست یکی باشد. • فاصلهٔ هاشورها در همهٔ برش‌ها می‌بایست یکی باشد.	

برش‌گردشی یا دورانی

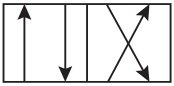
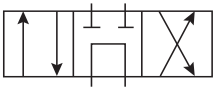
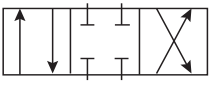
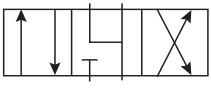
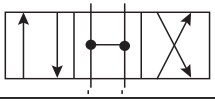
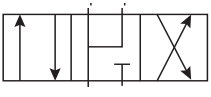
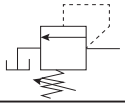
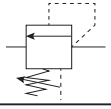
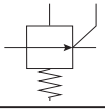
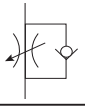
• اگر برش را به اندازهٔ نود درجه بچرخانیم و روی خودِ تصویر رسم نماییم، برش را گردشی گوییم. • این برش برای نمایش سطح مقطع و یا قطعه‌هایی که طول زیاد و شکل یکنواخت دارند مناسب است. • برش گردشی را در یک نما دوران داده و رسم کنید. • خطوط اطراف برش گردشی را با خط کامل نازک نشان دهید.	

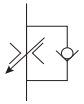
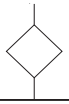
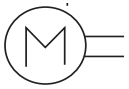
• اگر قطعه دارای طول یک نواخت نباشد، با چند برش، تغییرات شکل قطعه را نشان دهید. • در یک قطعه جهت هاشورها یکسان و فاصلهٔ بین خط‌های‌هاشور برابر رسم شود. • لبه‌ها و خطوط کناری پشت صفحه برش فقط وقتی رسم می‌شوند که برای واضح بودن نقشه کمک کند.		

اجزایی که نباید برش داده شوند.

• اجزایی در نقشه که در زمان برش، هاشور نمی‌خورند و قابلیت برش را ندارند استثنائات برش یا بی برش‌ها نامیده می‌شوند. • 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.)	
	

نام	نماد	رابطه
فشار	P	$P=\frac{F}{A}$
دبی	Q	$Q=\frac{V}{t}$
	P	$\frac{P.Q}{۶۰۰}$
بازده کلی پمپ	η	$\eta=\frac{\text{توان خروجی پمپ}}{\text{توان محرک پمپ}}$
نیروی کورس رفت سیلندر دوکاره	F_E	$F_E=P(\frac{\pi}{۴}D^۲)$
نیروی کورس برگشت سیلندر دوکاره	F_R	$F_R=P\times\frac{\pi}{۴}(D^۲-d^۲)$
سرعت کورس رفت سیلندر دوکاره	V_E	$V_E=\frac{Q}{\frac{\pi}{۴}D^۲}$
سرعت کورس برگشت سیلندر دوکاره	V_R	$V_R=\frac{q}{\frac{\pi}{۴}(D^۲-d^۲)}$
نسبت β	β_x	$\beta_x=\frac{N_U}{N_D}$
بازده فیلتر	E_β	$E_\beta=۱-\frac{۱}{\beta}$
پمپ		
مخزن		

شیر ۴/۲		
شیر۴/۳ وسط باز		
شیر ۴/۳ وسط بسته		
شیر ۴/۳ وسط شناور (صندلی)		
شیر۴/۳ 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		

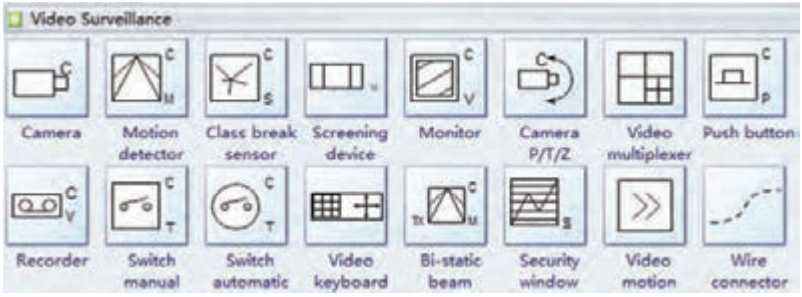
نقشه‌کشی سیستم حفاظتی (اعلام حریق و اعلام سرقت)

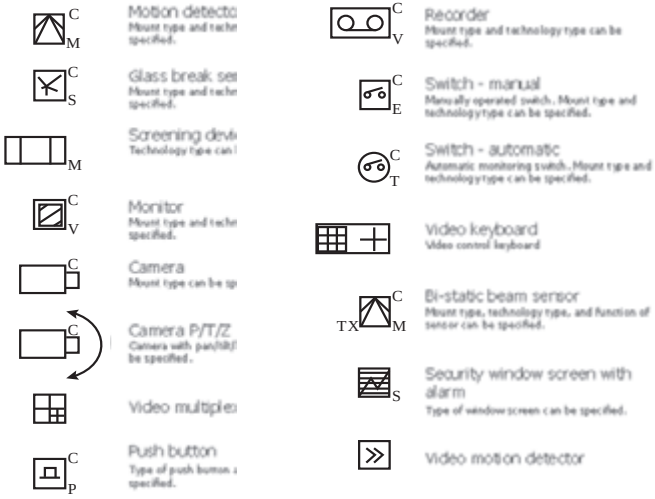
علائم پیشنهادی راهنمای نقشه‌های سیستم‌های حفاظتی:

شرح فارسی	علائم
پنل اعلام حریق	FACP
تکرارکننده اعلام حریق	FARP
کاشف دودی فوتو الکتریک	SD
کاشف دودی کانالی	DD
کاشف حرارتی	HD
کاشف حرارتی افزایشی	HD
کاشف ترکیبی	MD
کاشف شعله	FD
کاشف مونواکسید کربن	CD
تشت‌یاب گاز	GD
کاشف حرارتی خطی (کابلی)	LHD
کاشف دودی نمونه‌گیر	ASD
ماژول اینترفیس	INT
ماژول اینترفیس خروجی	CM
ماژول اینترفیس ورودی	MM
ماژول اینترفیس زون متعارف	ZM

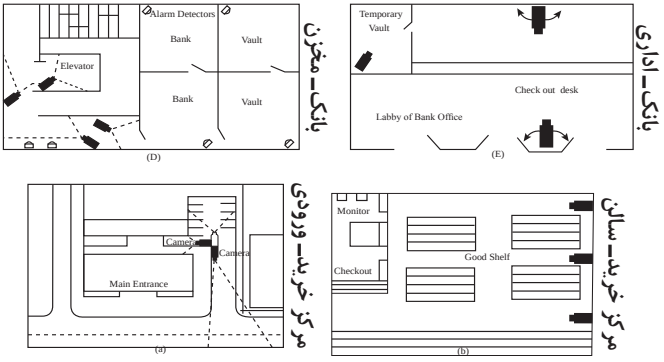
شرح فارسی	علائم
شستی اعلام حریق	
شستی اعلام حریق ضد آب	
چراغ چشمک‌زن	
آژیر	
آژیر و چراغ چشمک‌زن	
چراغ چشمک‌زن ضدآب	
آژیر ضدآب	
آژیر و چراغ چشمک‌زن ضدآب	
چراغ سر درب	
جعبه تقسیم اعلام حریق	
کاشف نوری خطی بازتابی	TX
کاشف نوری خطی	TX RX
ماژول ایزولانور	IS
پایه ایزولاتوردار	IS
مقاومت ته خط	EOL
مدار اعلام حریق	F F F

برخی از علائم نقشه‌کشی دوربین مداربسته:





نمونه‌ای از نقشه دوربین مداربسته:



عیب‌یابی و تست قطعات الکترونیکی

تست قطعات با مولتی‌متر

این وسیله که وسیله اندازه‌گیری ولتاژ و جریان نیز می‌باشد، یک پیچ سلکتور دارد که می‌توان واحدها، حدود و رنج‌های مختلفی را انتخاب نمود. برای تست‌کردن هر قطعه باید واحد و رنج درست را انتخاب کرد. رنج‌های موجود روی اکثر مولتی‌مترها به شکل زیر است:

۱ رنج اهمی‌با علامت Ω یا Ohm برای تست مقاومت
۲ رنج فاراد با علامت CX یا F برای تست خازن
۳ رنج دیود ـ بازر برای تست دیود ـ ترانزیستورـ قطع و وصل بودن مسیر و...
۴ رنج ولتاژ DC با علامت VDCبرای اندازه‌گیری ولتاژ DC
۵ رنج ولتاژ AC با علامت VAC یاV~ برای اندازه‌گیری ولتاژ متناوب
۶ رنج جریان DC با علامت ADC برای اندازه‌گیری جریان مستقیم
۷ رنج جریان AC با علامت A~ یا AAC برای اندازه‌گیری جریان متناوب

برای تست‌کردن قطعات احتیاج به دو پراب (Probe) مثبت و منفی داریم تا بتوانیم بر پایه‌های قطعات اتصال دهیم و آنها را تست کرده یا میزان آنها را اندازه‌گیری کنیم. پراب‌های مولتی‌مترها اکثراً به دو رنگ قرمز و مشکی (مثبت ومنفی) هستند که به شکل زیر می‌باشند:

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

از بازر برای تست کابل یا سیم یا مسیر استفاده می‌شود. سلکتور مولتی‌متر را روی بازر قرار دهید و پراب‌های قرمز و مشکی را به دو سر سیم یا مسیر زده و اگر مولتی‌متر بوق ممتد زد کابل یا سیم سالم است و مسیر بدون قطعی می‌باشد.

خواندن مقادیر ولتاژ و جریان توسط مولتی‌متر

طریقه کار قسمت AC:

برای اندازه‌گیری ولتاژ AC (مانند برق شهر) کلید انتخاب‌کننده (سلکتور) را در قسمت AC_V باید قرار داد. (برق AC قطب مثبت و منفی ندارد و فیش‌ها را از هر طرف بزنیم فرقی نمی‌کند). 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 می‌خوانیم و آن را در ۱۰ ضرب می‌کنیم و اگر کلید را روی ۱ قرار دهیم مقدار ولتاژ را روی خط ۰ تا ۱۰ خوانده و بر ۱۰ تقسیم می‌کنیم.

طریقه کار قسمت ولتاژ :DC

برای اندازه‌گیری 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 این‌صورت عقربه در جهت مخالف حرکت می‌کند. برای خواندن ولتاژ DC مانند ولتاژ AC عمل می‌شود، 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 DC_mA 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 اهم‌مترها برای تست باتری اهم‌متر است، اگر فشار دادیم و عقربه تا نیمه حرکت کرد باتری سالم است. همچنین اگر دو سر اهم‌متر را به هم بزنیم و با تنظیم پیچ اهم‌متر عقربه روی صفر نیاید یا باتری آن ضعیف است یا اهم‌متر خراب است.
کلید دو حالته در بعضی اهم‌مترها (+ ـ) 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 ۴/۵V ولت را نشان می‌دهد. همچنین در شکل زیر طریق ولتاژگیری برق شهر نشان داده شده است.
کلید Hold در اهم متر دیجیتال چیست؟
در بعضی اهم‌مترهای دیجیتال، مقدار کم و زیاد شده و متناوباً تغییر می‌کند که برای ثابت دیده‌شدن 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 نمائیم 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 به‌هم 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 اهم‌متر استفاده می‌کنیم سپس دو سر پراب اهم‌متر 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 این‌صورت مقاومت مورد نظر معیوب است و می‌بایست تعویض شود.)
تست با مولتی‌متر آنالوگ (عقربه‌ای) : در این روش نیز باید مولتی‌متر را در رنج‌های تست‌کننده مقاومت بگذاریم البته تعیین این رنج بستگی به مقدار مقاومت ما دارد؛ اگر مقاومت ما کوچک‌تر از ۱۰۰ اهم است مولتی‌متر را در رنج Rx۱ و اگر از ۱۰۰اهم بزرگ‌تر و کوچک‌تر از ۱۰ کیلو اهم است در رنج Rx۱۰۰ و در صورتی‌که بزرگ‌تر از ۱۰ کیلو و کوچک‌تر از ۱۰۰ کیلو باشد در رنج Rx۱k و در صورتی‌که بزرگ‌تر از ۱۰۰ کیلو باشد مولتی‌متر را در رنج Rx۱۰k 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 تلرانس 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 دوپایه 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 به‌دست 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 ناجوری (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 Rx۱k 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 ثابت‌کردن ولتاژ را دارند مانند زنر استفاده می‌شود و برای تست به‌دلیل ولتاژ بالای آن با اهم‌متر 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 وعلامت 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 بازر (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.

نکته

از آنجایی 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 سادگی توسط مولتی‌متر انجام نمی‌شود و فقط با خازن‌سنج تست می‌شود.

تست خازن‌های بالاتر از ۱۰nf الی ۱میکرو فاراد

برای تست این نوع خازن می‌توان مولتی‌متر را روی رنج Rx۱۰ قرار داده و می‌دانیم لحظه وصل ترمینال‌های مولتی‌متر اگر خازن خالی باشد توسط پیل ۹ولت 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 ۱میکرو 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 خازن سنج تست شود. برای این تست مولتی‌متر را در رنج Rx۱k قرار داده و سپس شارژ و دشارژ خازن را باتوجه 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 Rx۱۰۰ 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 بورد است سلکتور مولتی‌متر را روی بازر 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 بورد 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 اندازه گیری این نوع خازن نیز باید از lc متر استفاده کرد و مولتی‌متر جواب‌گو نیست.

نکته

برای صفر کردن مولتی‌متر دکمه REL را فشار دهید.

خازن عدسی:

در کل مانند خازن سرامیکی می‌باشند. در حالی که خازن روی بورد است سلکتور مولتی‌متر را روی بازر 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 می‌شود که روی خازن عدد ۱۰۳ نوشته شده است که به‌صورت زیر ظرفیت خازن عدسی محاسبه می‌شود. دو رقم اول را نوشته و به اندازه عدد سوم صفر جلوی دو عدد اول می‌گذاریم و بدین ترتیب ظرفیت خازن بر اساس پیکو فاراد به‌دست می‌آید. بنابراین ظرفیت این خازن برابر ۱۰۰۰۰ پیکو فاراد یا ۱۰ نانو فاراد می‌باشد.

اندازه‌گیری ظرفیت خازن عدسی با مولتی‌متر

برای به‌دست آوردن ظرفیت خازن با استفاده از مولتی‌متر در ابتدا خازن را از مدار خارج کنید سپس سلکتور آن را روی خازن قرار داده و پراب‌های قرمز و سیاه را به دو پایه خازن وصل کنید و عدد نمایش داده شده توسط مولتی‌متر را یادداشت کنید. در اینجا ظرفیت خازن عدسی ۱۰۳ برابر ۱۰ نانو فاراد می‌باشد.

خازن الکترولیتی:

این نوع خازن‌ها معمولاً در رنج میکرو فاراد می‌باشند. نام دیگر این خازن‌ها خازن شیمیایی است. بر خلاف خازن‌های عدسی این خازن‌ها دارای پایه مثبت و منفی می‌باشند. مقدار واقعی ولتاژ و ظرفیت قابل تحمل خازن روی آن نوشته شده است. خازن‌های الکتریکی در دو نوع خازن‌های آلومینیومی و تانتالیومی ساخته می‌شود. یکی از کاربردهای فراوان آن در مدار یکسوساز دیودی به عنوان فیلتر می‌باشد.

خازن الکترولیتی دارای پلاریته مثبت و منفی می‌باشد. دقت کنید که برای اتصال خازن روی بورد قبل از لحیم‌کاری سری از خازن که پلاریته منفی دارد در جای درست خود قرار بگیرد.

روی خازن الکترولیتی نواری با رنگ روشن با علامت صفر وجود دارد که نشان دهنده این است که این طرف خازن پلاریته منفی دارد و پایه مربوط به قطب منفی خازن مشخص می‌شود.

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

نکته

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

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

اندازه گیری ظرفیت خازن الکترولیتی با مولتی‌متر

در ابتدا خازن را از مدار خارج کنید سپس سلکتور مولتی‌متر 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 مولتی‌متر نمایش می‌دهد یادداشت کنید. اما عددی که نمایش داده می‌شود عدد درستی نیست چون از آنجایی که مدار مولتی‌متر توانایی محاسبه مقدار خازن‌های الکترولیتی که بر حسب میکرو فاراد هستند را ندارد از دستگاه دیگری به نام lc متر استفاده می‌شود.

اندازه‌گیری ولتاژ خازن با مولتی‌متر

برای اندازه‌گیری 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 مولتی‌متر 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 نمی‌افتد فقط عدد مولتی‌متر منفی می‌شود) سپس عدد مولتی‌متر را بخوانید.

نکته

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

انواع تست‌های خازن

i. تست ظاهری

سیاه رنگ شدن خازن

تکه‌ای از خازن خراشیده شود.

بادکردن و ترکیدن

ii. تست با lc متر برای خازن‌های الکترولیت و سرامیکی

iii. تست حرارت که در هنگامی‌که قطعه در مدار قرار دارد و مدار روشن است اگر قطعه داغ باشد (دست خود را روی خازن بگذارید) نشان از نشتی خازن می‌باشد.

iv. از تست حرارت برای تست ic هم استفاده می‌شود.

v. با یک تست بوق می‌توان فهمید که خازن سالم است یا خراب می‌باشد. مولتی‌متر را روی بازر قرار دهید و پراب‌های قرمز و سیاه را به خازن وصل کنید اگر مولتی‌متر بوق ممتد کشید نشان دهنده خرابی خازن می‌باشد یعنی لایه عایق یا بخشی از خازن خراب شده است.

vi. تست بوق که خازن نباید بوق بزند.

تست سلف

اکثر مولتی‌مترها،هانری‌متر ندارند و نمی‌توان ظرفیت سلف را با آنها اندازه‌گیری کرد، فقط می‌توان از سلامت قطعه با خبر شد. سلف سالم روی رنج دیود ـ بازر وقتی پراب‌ها به دو سر آن متصل می‌شود، مولتی‌متر بوق یکسره می‌زند و در غیر این صورت سلف سوخته است. شایان ذکر است که سالم بودن سلف را می‌توان روی برد و در مدار تست کرد.

پس جهت تست سلف می‌توان سلکتور مولتی‌متر را بر روی تست بازر (بوق) قرار داد. حال چنانچه

دو سر پراب مولتی‌متر را به دو سر پایه‌های سلف قرار دهید می‌بایست صدای بوق شنیده شود به عبارتی سلف هدایت کند و راه بدهد. در غیر این‌صورت سلف خراب است و می‌بایست تعویض شود

تست ترانسفورماتور

وسیله‌ای است که انرژی الکتریکی را به وسیلهٔ دو یا چند سیم پیچ و از طریق القای الکتریکی از یک مدار به مداری دیگر منتقل می‌کند. به این صورت که جریان جاری در مدار اول (اولیهٔ ترانسفورماتور) موجب به‌وجود آمدن یک میدان مغناطیسی در اطراف سیم پیچ اول می‌شود، این میدان مغناطیسی به نوبهٔ خود موجب به وجود آمدن یک ولتاژ در مدار دوم می‌شود که با اضافه‌کردن یک بار به مدار دوم این ولتاژ می‌تواند به ایجاد یک جریان ثانویه بینجامد.
ولتاژ القا شده در ثانویه V۲ و ولتاژ دو سر سیم پیچ اولیه V۱ دارای یک نسبت با یکدیگرند که به‌طور آرمانی برابر نسبت تعداد دور سیم پیچ ثانویه به سیم‌پیچ اولیه است.

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

از ترانس برای سه کار استفاده می‌شود:
ترانس کاهنده: دور N۱ کمتر از N۲ **ترانس افزاینده:** دور N۱ بیشتر از N۲ **ترانس یک به یک:** N۱ برابر N۲

نکته

سیم‌پیچ برای ولتاژ و جریان DC مثل یک سیم معمولی عمل می‌کند.

نکته

روش تست سلامت ترانس تنها از طریق اوسیلوسکوپ صورت می‌گیرد که نیاز به توضیح بسیاری دارد و البته با اهم‌متر هم تا حدودی می‌توان سلامت ترانس را چک کرد، به این صورت که رنج سلکتور اهم‌متر را روی بوق بازر می‌گذاریم و اگر پراب‌ها را بر روی پایه‌های کنار هم بگذاریم باید بوق بزند.

دیود:
مقدار ولتاژی که باعث می‌شود دیود شروع به هدایت جریان الکتریکی کند ولتاژ آستانه یا Forward Voltage Drop گفته می‌شود که چیزی در حدود ۰/۶ تا ۰/۷ ولت می‌باشد اما هنگامی که به دیود ولتاژ معکوس (مثبت به کاتد و منفی به آند) داده می‌شود جریانی از دیود عبور نخواهد کرد به جز جریان نشتی که مقدار بسیار کمی می‌باشد و از آن در مدارهای الکتریکی صرف‌نظر می‌کنند. دقت کنید که هر دیود یک مقدار آستانه برای حداکثر ولتاژ معکوس دارد که اگر ولتاژ بیشتر از آن شد دیود می‌سوزد که به آن ولتاژ آستانه شکست دیود گفته می‌شود. هرچه جنس کریستال ساخته شده در دیود از نظر ساختار منظم‌تر باشد دیود مرغوب‌تر و جریان نشتی کمتر خواهد بود.
مهم‌ترین کاربرد عملی دیود یکسو کردن جریان متناوب است. در بسیاری از آداپتورها جریان برقی که به‌وسیله ترانس کاهش پیدا کرده است به کمک یک دیود(یکسوسازی 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 ریپل 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 آند 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 RX۱ 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 آند دیود وترمینال مشکی آن را به کاتد اتصال می‌دهیم اما چون باید مولتی‌متر را مُد RX۱۰K 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 نشتیِ ممکن دیود را بسنجیم و لابد در این حالت هیچ‌گونه نشتی قابل قبول نیست و باید عقربه اصلاً انحرافی را نشان ندهد.

تست دیود زنر : مولتی‌متر در گرایش مستقیم روی RX۱ 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 مُد RX۱K بوده و هیچ گونه نشتی قابل قبول نیست.

اما جهت تست کامل دیود زنر 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 عنوانِ مصرف‌کننده در نظر نداشته باشید. پس در یک مداربسته 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 یکLED بستگی به رنگ نور آن از ۱/۷ الی ۲/۲ ولت متفاوت است البته خیلی راحت این ولتاژ به‌دست می‌آید. کافی است وقتی LED را در مدار قرار می‌دهیم (با سری نمودن مقاومت کنترل جریان آن) مقدار ولتاژ دوسر LED را اندازه‌گیری نمائیم تا ولتاژ مورد نیاز LED به‌دست 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 ۱/۵ باشد و نیز می‌دانیم که مولتی‌مترها اکثراً مانند مولتی‌متر هیوکی ۳۰۰۷ برای تست در حالت اهمی از باتری ۱/۵ ولتی برای مُدهای Rx۱ و Rx۱۰۰ و Rx۱k استفاده می‌کنند و این ولتاژ نمی‌تواند یک دیود LED را روشن کند چون همچنان که در بالا عنوان شد حداقل ۱/۷ ولت جهت شکستن سد پتانسیل LED لازم است. بنابراین جهت تست در حالت حتی گرایش مستقیم یک LED باید از مُد Rx۱۰k که تغذیه آن معمولاً توسط یک پیل ۹ ولتی انجام می‌گیرد استفاده نمود.

نتیجه نهایی :

تست LED : گرایش مستقیم : مولتی‌متر در مُد Rx۱۰k و مولتی‌متر باید راه بدهد.

گرایش معکوس : مولتی‌متر در همین مُد و هیچ گونه نشتی قابل قبول نیست.

تست LED فرستنده مادون قرمز :

گرایش مستقیم : مولتی‌متر در مُد Rx۱ و مولتی‌متر باید راه بدهد.

گرایش معکوس : مولتی‌متر در مُد Rx۱۰k و هیچ‌گونه نشتی 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 بورد 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 به‌صورت ۱ یا OL نشان دهد یعنی دیود جریانی را در جهت عکس از خود عبور نمی‌دهد. در کل به‌صورت زیر عمل می‌شود.

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

با برقرار شدن این دو شرط دیود سالم است.

نکته

دقت کنید عدد ۱ یا oL در مولتی‌متر یعنی اینکه مولتی‌متر راه نمی‌دهد و یا نشان‌دهنده بی‌نهایت می‌باشد.

دیود زنر

از دیود زنر برای تثبیت ولتاژ استفاده می‌شود. 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 می‌شود. ولتاژ شکست این دیودها را ولتاژ زنر می‌نامند و آن را با Vz نمایش می‌دهند. دیودهای زنر تجاری با ولتاژ شکست ۲/۴ ولت تا ۲۰۰ ولت ساخته می‌شوند.

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

تست بوق در دیود

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

تست دیود زنر

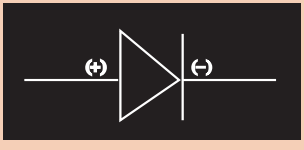
در ابتدا دیود را از بورد جدا کنید. سلکتور مولتی‌متر را روی دیود قرار داده و پراب قرمز را به آند و پراب مشکی را به کاتد وصل کنید. در این صورت مولتی‌متر مقدار عددی را نشان می‌دهد یا به اصطلاح راه می‌دهد.

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 مولتی‌متر مقدار oL یا ۱ (بی‌نهایت) را نشان می‌دهد. در کل به‌صورت زیر عمل می‌شود.

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

نکته

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



دیود LED

دیودهای LED دقیقاً مانند دیودهای معمولی هستند و به‌صورت مستقیم بایاس می‌شوند یعنی قطب مثبت منبع تغذیه به آند و قطب منفی آن به کاتد وصل می‌شود.

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 (oL 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 بازر 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 oL 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 به‌صورت 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 oL
	پراب مشکی	پراب قرمز	عدد
	پراب قرمز	پراب مشکی	۱ یا oL

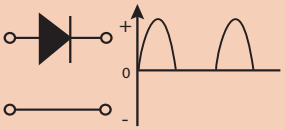
اگر این شرط‌ها برقرار باشد دیود شاتکی سالم است.

پل دیود

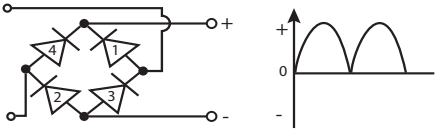
مداری است که با تغییر دادن پلاریته تغذیه ورودی آن، پلاریته خروجی تغییر نمی‌کند و معمولاً برای یکسوسازی جریان متناوب و به‌دست آوردن جریان مستقیم تمام موج استفاده می‌شود.

نکته

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



ولی پل دیود جریانِ 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 آندی 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) به‌وسیله 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 آندی 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 نشان دهنده 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.

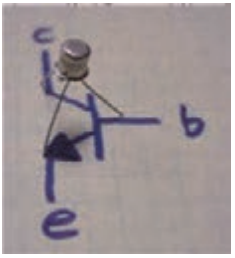
تست پل دیود ۴ پایه روی بورد به‌وسیله تست بوق

پل دیود به‌صورت 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.

نکته

در تست ظاهری دیود نباید دچار خراشیدگی باشد.

تست ترانزیستور



طریقه شناسایی پایه‌های ترانزیستور توسط مولتی‌متر آنالوگ:
ابتدا مولتی‌متر را در رنج Rx۱ قرار داده و سپس به دنبال پایه‌ای می‌گردیم که به دو پایهٔ دیگر راه بدهد. این پایه B (بیس) است و اگر این پایه به‌وسیله سیم قرمز شناسایی شود معرف نوع ترانزیستور PNP ویا اصطلاحاً مثبت است و در صورتی که توسط ترمینال مشکی تشخیص داده شود گویند که ترانزیستورNPN و یا منفی است. حال پایه B و نوع ترانزیستور مشخص شده است. جهت تشخیص دو پایهٔ دیگر مولتی‌متر را در رنج Rx۱۰k 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 تست‌کردن ترانزیستور مولتی‌متر را روی رنج دیود ـ بازر قرار می‌دهیم. یکی از پراب‌ها را به‌صورت تصادفی روی یک پایه ترانزیستور قرارداده 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. دراین صورت پایه‌ای که پراب روی آن ثابت مانده پایه بیس، پایه‌ای که عدد کوچک‌تری نشان می‌دهد پایه کالکتور و پایه ای که عدد بزرگ‌تر 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 ثابت 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 تشخیص‌دادن پایه‌های ترانزیستورها
با توجه به اینکه مولتی‌متر یک باتری ۱/۵یا ۳ ولتی دارد و پراب قرمز به منفی باتری و پراب سیاه به مثبت باتری (از داخل) وصل می‌شود به‌صورت زیر عمل می‌کنیم :

نکته

مولتی‌متر را در رنج high ohm قرار دهید (۱k)

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.

طریقه‌شناسایی پایه‌های ترانزیستور توسط مولتی‌متر:
ابتدا مولتی‌متر را در حالت تست دیود قرار می‌دهیم و سپس به دنبال پایه‌ای می‌گردیم که به دو پایهٔ 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 یا 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 پایهٔ 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 $S_{۲}$ در ابتدا شروع و اگر حرف بعدی A و یا B باشد ترانزیستور مثبت (PNP) می‌باشد پس $SA_{۲}$ یعنی ترانزیستور مثبت با فرکانس کار بالا و SB۲ یعنی ترانزیستور مثبت (PNP) با فرکانس کار پائین می‌باشد.

مثال :

SA1015۲ این ترانزیستور از نوع مثبت با فرکانس کار زیاد می‌باشد و یا SB941۲ این ترانزیستور از نوع مثبت با فرکانس کار پائین می‌باشد. اگر ترانزیستور با SC۲ و یا SD۲ شروع شود در این روش یعنی ترانزیستور منفی می‌باشد.

SC۲ یعنی ترانزیستور منفی فرکانس بالا و SD۲ 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

۳ در روش نام‌گذاری آمریکایی:

که با N۲ 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 RX۱ قرار داده و دنبال پایه‌ای می‌گردیم که به دو پایهٔ 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 دوپایهٔ دیگر راه می‌دهد پایهٔ بیس B می‌باشد.

اگر سیم مشکی را به پایه‌ای متصل کنیم که به دو پایهٔ دیگر راه بدهد 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 می‌کنم.

اگر مولتی‌متر رنج RX۱۰K 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 (RX۱۰K) 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.
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 صددرصد سالم است.
برای تشخیص صحت ترانزیستور به شرح زیر توجه فرمائید:

۱ پایه بیس باید به دو پایه دیگر با مولتی‌متر آنالوگ و در رنج RX۱ 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 RX۱k 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 RX۱K 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 سویچینگ 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 سویچینگ 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 V۱۵۰۰ می‌باشد پس الزاماً باید ولتاژ کار این ترانزیستورها بالاتر از پیک‌های تولیدی باشد تا تحمل کاردر این وضعیت را داشته باشد.

روش تست رگولاتور و فت و ماسفت با استفاده از مولتی‌متر

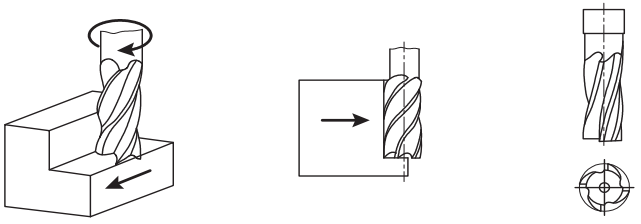
آزمایش ماسفت به کمک اهم متر: در ابتدا پایه‌های ترانزیستور را به‌وسیله دیتا شیت مشخص می‌کنیم.

۱ کلید سلکتور اهم متر را در وضعیت RX۱K 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 به‌کمک 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.

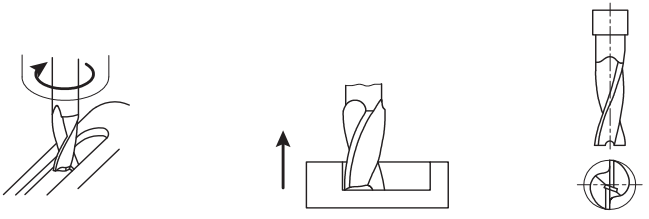
مراحل	P_ CHANNEL	N_ CHANNEL
سیم مشکی وصل شود به گیت سیم قرمز وصل شود به سورس	مولتی‌متر نباید بوق بزند(مدار باز)	مولتی‌متر نباید بوق بزند (مدار باز)
سیم قرمز وصل شود به درین سیم مشکی وصل شود به سورس	مولتی‌متر رنج دیودها را نشان می‌دهد (۲۵۰ تا ۶۵۰)	مولتی‌متر نباید بوق بزند (مدار باز)
سیم مشکی وصل شود به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

این بخش در فصل ۲ کتاب همراه هنرجو مکاترونیک سال یازدهم (کدکتاب ۲۱۱۴۷۹) آورده شده است.

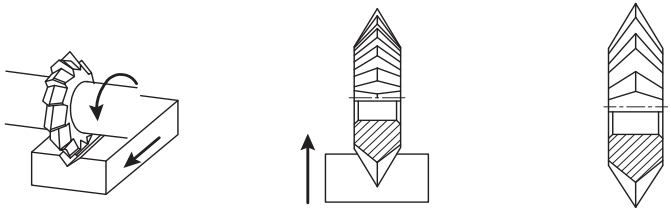
تیغه فرز انگشتی: این تیغه‌ها در اصل نوعی تیغه فرز پیشانی‌تراش با قطر کوچک‌تر بوده و دنباله آنها جهت بستن به محور ماشین استوانه‌ای و یا مخروطی بوده و از نظر طول لبه برنده در پیشانی در دو نوع ساخته می‌شوند. تیغه فرزهای انگشتی که طول لبه برنده آنها در پیشانی تیغه فرز از شعاع آنها کوچک‌تر باشند در فرزکاری سطوح باریک مسطح و شیارهای کم عمق و پله‌ها استفاده می‌گردد.
لازم به‌تذکر است دادن بار عمقی زیاد به این تیغه فرزها امکان‌پذیر نمی‌باشد زیرا برآمدگی که در زیر پیشانی تیغه فرز ضمن فرزکاری به‌وجود می‌آید باعث شکستن آن خواهد شد.

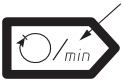


تیغه فرزهای انگشتی که به صورت دو یا سه لبه ساخته شده و طول لبه برنده آنها در پیشانی از شعاع تیغه فرز بلندتر می‌باشد برای فزرکاری جای خار، شیارهای عمیق و همچنین شکاف‌ها استفاده می‌گردد.

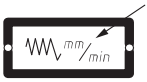


تیغه فرز زاویه تراش (v شکل): لبه برنده این تیغه فرز در سطح جانبی آنها به صورت v شکل ایجاد می‌شود. این تیغه فرزها جزو تیغه فرزهای فرم بوده و زاویه براده آنها صفر می‌باشد.





تعداد دوران در هر دقیقه



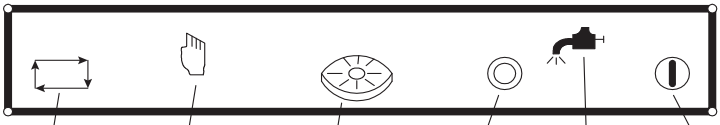
پیشروی میز در هر دقیقه

حرکت معمولی ـ

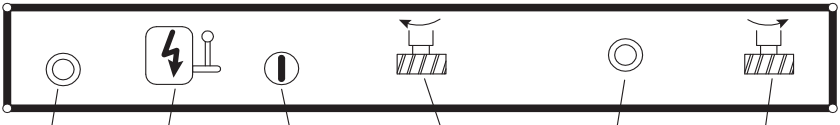
حرکت سریع ـ

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

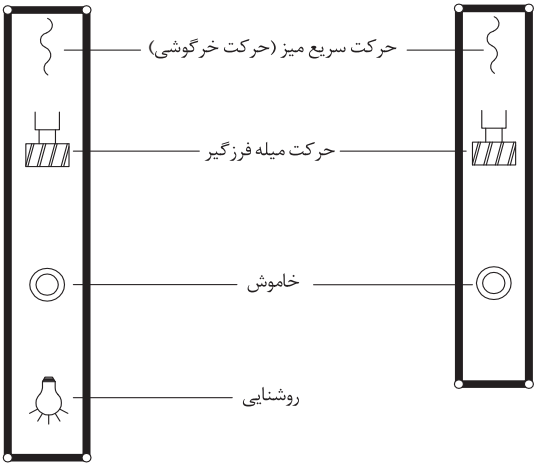
گرفتن لقی بین میله هادی و مهره میز



سیکل عملکرد | کنترل دستی | عملکرد میز گردان | خاموش | پمپ آب صابون | روشن



خاموش | کلید اصلی برق | روشن | گردش تیغه فرز به سمت چپ | خاموش | گردش تیغه فرز به سمت راست



حرکت سریع میز (حرکت خرگوشی)

حرکت میله فرزگیر

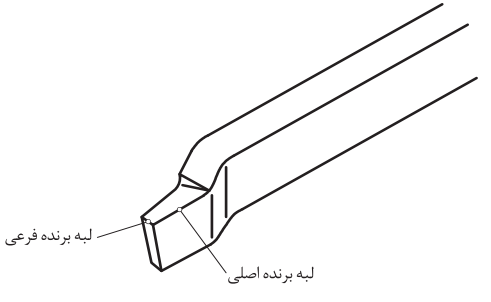
خاموش

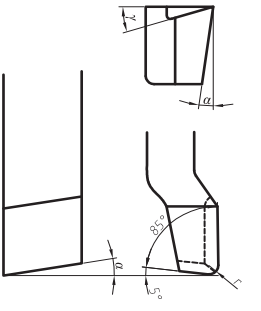
روشنایی

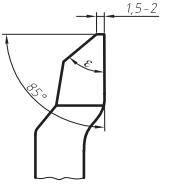
تابلوی برق

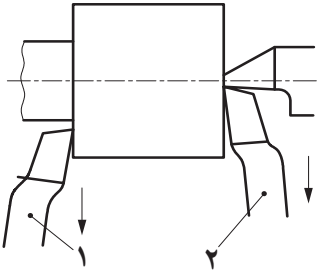
رنده‌های بغل تراش را در تراشیدن پله‌های کوتاه و یا در پیشانی تراشی و همچنین روتراشی میله‌های نازک (به‌علت صفر بودن نیروی عکس‌العمل بار) استفاده می‌کنند.
بایستی توجه داشت که در موقع بغل تراشی و یا پیشانی تراشی با این نوع رنده‌ها جهت حرکت رنده از داخل به سمت خارج قطعه باشد.
درصورتی‌که بنابر عللی زاویه رأس (ε) لازم باشد کم انتخاب شود توصیه می‌شود که یک لبه برنده فرعی به عرض ۱/۵ تا ۲ میلی‌متر که نسبت به لبه برنده اصلی زاویه ۸۵° داشته باشد به رنده بدهند.

رنده های بغل تراش

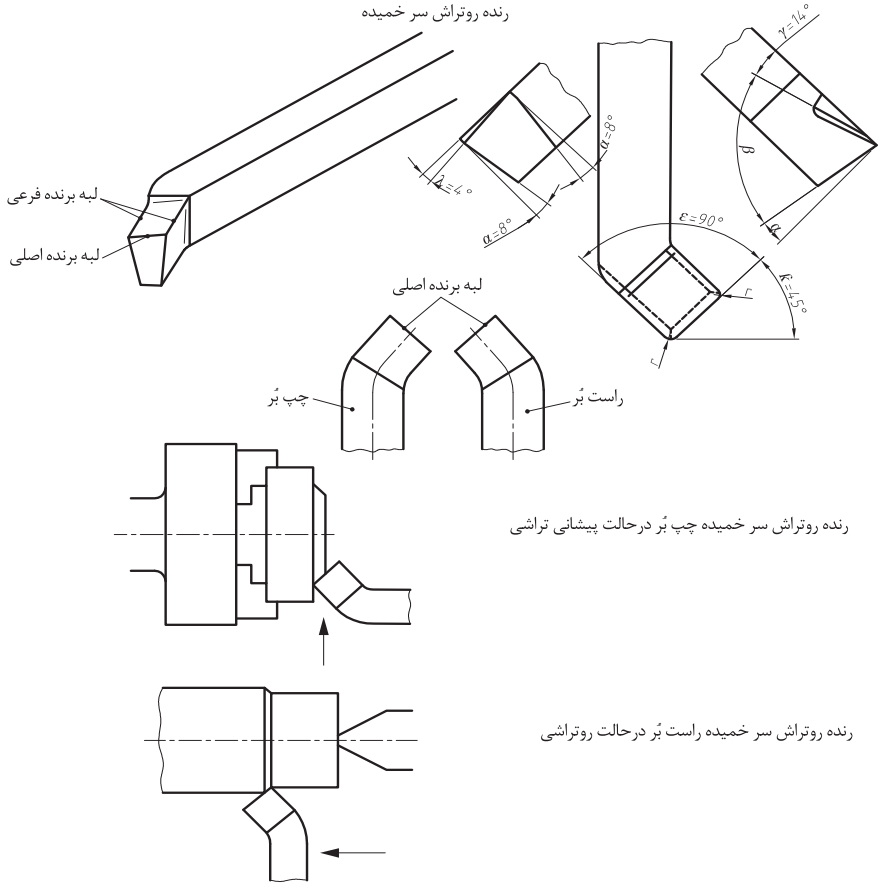








۱ـ رنده بغل تراش چپ‌بُر
۲ـ رنده بغل تراش راست‌بُر



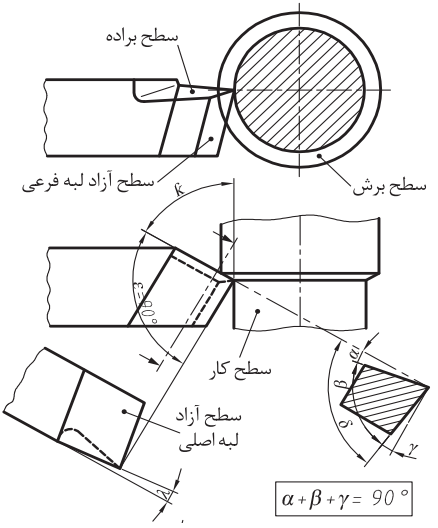
رنده روتراش سر خمیده چپ بُر درحالت پیشانی تراشی

رنده روتراش سر خمیده راست بُر درحالت روتراشی

رنده‌های روتراش سرخمیده برای روتراشی و پیشانی‌تراشی یک قطعه کار بدون تغییر وضعیت رنده به‌کار می‌روند. از این نوع رنده‌ها در مواقعی که حجم براده‌برداری زیاد موردنظر باشد نیز می‌توان استفاده نمود.

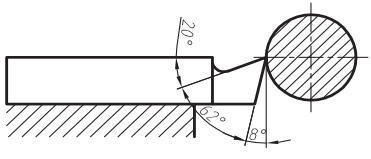
علائم اختصاری زوایا:

زاویه آزاد	**α (آلفا)**
زاویه گوه	**β (بتا)**
زاویه براده	**γ (گاما)**
زاویه برش	**δ (دلتا)**
زاویه رأس	**ε (اپسیلن)**
زاویه تنظیم	**κ (کاپا)**
زاویه تمایل	**γ (لاندا)**

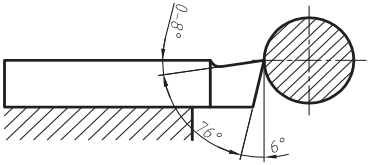


$$\alpha + \beta + \gamma = 90^\circ$$

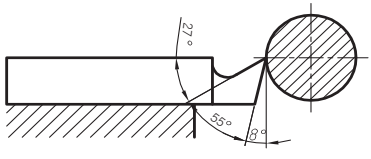
$$\delta = \alpha + \beta$$



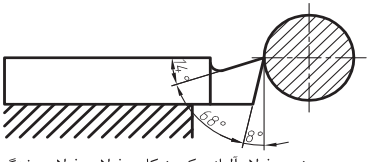
فولاد و فولاد ریختگی با استحکام تا ۶۰۰ N/mm^2



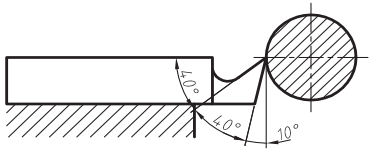
برنج ریختگی - برنز و چدن سخت



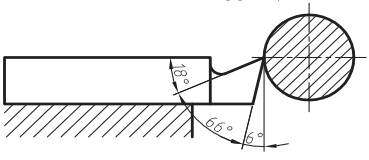
برنز قلع - مواد مصنوعی پرسی



چدن نرم - فولاد آلیاژی کرم نیکل - فولاد و فولاد ریختگی
با استحکام بیشتر از ۷۰۰ N/mm^2

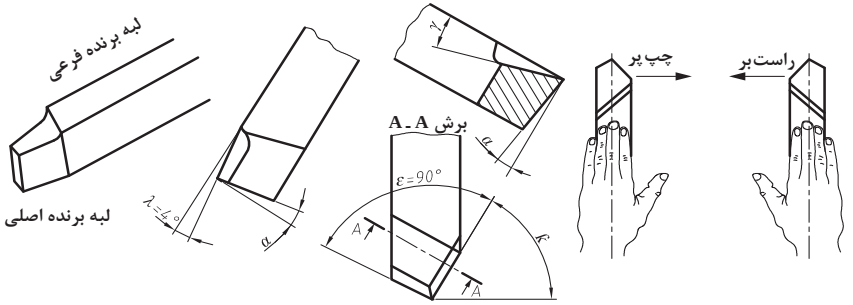


آلومینیم و آلیاژهای نرم آن

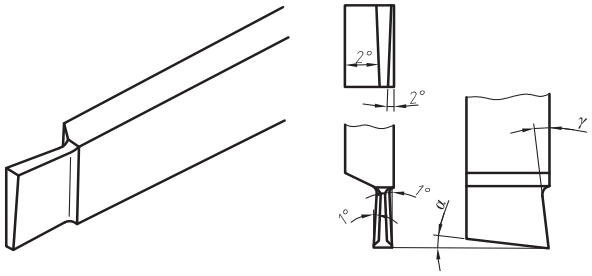


آلیاژهای سخت تر آلومینیم و منیزیم

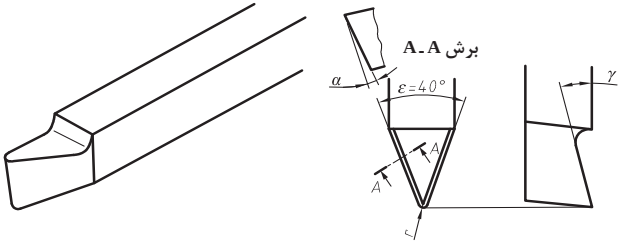
رنده روتراش سر مستقیم: این رنده‌ها برای روتراشی و پیشانی‌تراشی یک قطعه با تغییر وضعیت رنده برای خشن‌تراشی و مواردی که حجم براده‌برداری زیاد باشد به‌کار می‌رود.



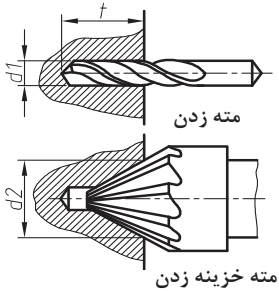
رنده شیار تراش: از رنده‌های شیارتراش برای گاه‌گیری استفاده می‌نمایند. امتداد لبه برنده اصلی این رنده‌ها بایستی به موازات محور ماشین قرار گیرد.

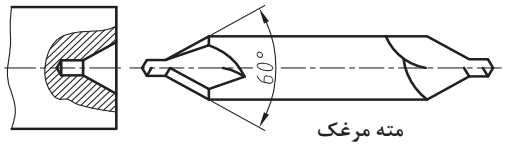


رنده پرداخت نوک باریک سرگرد: از این رنده‌ها برای پرداخت کاری سطوحی که قبلاً خشن‌تراشی شده‌اند استفاده می‌نمایند. با افزایش شعاع گردی نوک رنده و کاهش مقدار پیشروی کیفیت سطح کار بهتر خواهد شد.



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

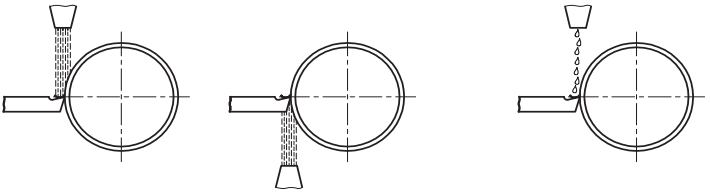




مواد خنک‌کننده: مواد خنک‌کننده در هنگام تغییر فرم فلزات از طریق براده‌برداری و غیربراده‌برداری وظیفه خنک کردن کار و ابزار، چربکاری به‌منظور کاهش اصطکاک، افزایش دوام ابزار، شست‌وشو و انتقال براده‌ها، بالا بردن کیفیت سطح و جلوگیری از زنگ زدن قطعه کار و ابزار ماشین را به‌عهده دارند. انتخاب مواد خنک‌کننده به جنس قطعه کار بستگی داشته که در جدول زیر به نمونه‌هایی از آنها اشاره شده است.

جنس قطعه کار	فولاد	آلیاژهای آلومینیوم	چدن خاکستری، برنج و برنز
مواد خنک‌کننده	آب‌صابون	نفت، گازوئیل، خشک	خشک (بدون مواد خنک‌کننده)

در هنگام استفاده از مواد خنک‌کننده می‌توان سرعت برش بالاتری را نسبت به موقعی که قطعه کار بدون استفاده از ماده خنک‌کاری براده‌برداری می‌شود انتخاب نمود. لازم به تذکر است که ماده خنک‌کننده بایستی به حدّ وفور و به‌طور مداوم مطابق شکل زیر،روی محل براده‌برداری جریان داشته باشد.



آب‌صابون: آب‌صابون امولسیونی است از ۱۰ تا ۱۲ درصد روغن مته (محلول‌هایی از صابون و روغن‌های معدنی) در آب. چون آب‌صابون سبب بیماری‌های پوستی می‌گردد لذا بایستی از شستن دست‌ها با آن خودداری کرد.

جداول نرم‌فزار E_PLAN :

نام	شکل	توضیحات
New Project		ابزاری است جهت تعریف پروژهٔ 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 صفحهٔ نمایش.
گرید		ابزاری است جهت نشان دادن نقاط مختصات صفحهٔ 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 definiation		ابزاری جهت تعیین نوع و مشخصات کابل در نقشه
Settings		جهت رفتن به تنظیمات تمامی تجهیزات از این آیکون استفاده‌می‌شود
Numbering		از این ابزار برای شماره‌گذاری 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 رهاکردن سیمبل‌ها در صفحه مشاهده می‌شود که سیمبل‌ها به‌صورت اتوماتیک بر روی گریدها قرار می‌گیرند

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

اصطلاحات اعلام حریق

شرح لاتین	شرح فارسی
Manual Call Ponit	شستی اعلام حریق
Waterproof Manual Call Ponit	شستی اعلام حریق ضد آب
Strobe Light (Flasher)	چراغ چشمک‌زن
Sounder	آژیر
Sounder ond Strote	آژیر و چراغ چشمک‌زن
Waterproof Strobe Light (Flasher)	چراغ چشمک‌زن ضدآب
Waterproof Sounder	آژیر ضدآب
Waterproof Sounder and Strobe	آژیر و چراغ چشمک‌زن ضدآب
Remote LED Indicator	چراغ سر درب
Fire Alarm Jorction Box	جعبه تقسیم اعلام حریق
Reflective Beom Detector	کاشف نوری خطی بازتابی
Beom Detector	کاشف نوری خطی
Isolator Module	ماژول ایزولاتور
Bose Detector With Isolator	پایه ایزولاتوردار
End of Line Resistor	مقاومت ته خط
Fire Alarm Circuit	مدار اعلام حریق

شرح فارسی	شرح لاتین
پنل اعلام حریق	Fite Airm Contrd Panel
تکرارکننده اعلام حریق	Fire Alcrm Pepeder Panel
کاشف دودی فونو الکتریک	Cpticol Smcie Dtectcr
کاشف دودی کانالی	Duct Smcice Detecter
کاشف حرارتی	Her Delectcr
کاشف حرارتی افزایشی	Rcte of Rise Hetectcr
کاشف ترکیبی	Detector (Heat and Smoke)
کاشف شعله	Flome Detector
کاشف مونواکسید کربن	Coton Moniside Detectar
تشت‌یاب گاز	Cos Leorge Detector
کاشف حرارتی خطی (کابلی)	Linec Deroctor
کاشف دودی نمونه‌گیر	Aspirfating Smcke Detector
ماژول اینترفیس	Interfoce Mcdie
ماژول اینترفیس‌خروجی	Contral Modle
ماژول اینترفیس ورودی	Montor Nodule
ماژول اینترفیس زون متعارف	Mentionl Zone Mocitcr Modale

A

AC : alternating current	ولتاژ متناوب (غیر مستقیم) که دارای قطب نیست
Acc	وسیله ای آنالوگ است‌وقتی که نور با تراشه برخورد میکند نور به شکل بارهای خفیف الکتریکی در سنسور تصویر نگه داشته میشود
Accessory	ملحقات
Acoustic lens	عدسی صوتی است که همانند عدسی های نوری میتواند صوت را در یک نقطه متمرکز کند
Action	عکس العمل
A/D:analoge to digital	مبدل آنالوگ به دیجیتال
Adaptor	ادابتور (منبع تغذیه)
Adjustment	تنظیمات
ADNR:advanced motion adaptive 3D + 2D DNR	
ADSL:asymmetrical digital subscriber line	نوعی از خدمات سیستم مخابرات تلفنی که دارای پهنای باند بزرگتر و سرعت بیشتر میباشد
AES:auto electronics shutter	شاتر الکترونیکی اتوماتیک
AGC:automatic gain control	کنترل اتوماتیک بهره (ولتاژ) در خروجی و یا ورودی
Alarm by pass relay	رله مدار کنترل کننده درب اتوماتیک
Alarm I/O	ورودی و خروجی های مربوط آلارم در سیستم
ALC:automatic level control	کنترل خودکار سطح (سطح نور)
Anamrphic	لنزی که در دو محور عمودی متقابل بزرگنمایی جزئی مختلفی دارد
ANPR:automatic number plate recognition	تشخیص اتوماتیک پلاک خودرو
Analg out	نوعی خروجی در دستگاه هایی که تصاویر را روی مانیتور صنعتی و هر تلویزیونی که ورودی بجلی میدهد
Antenna	آنتن
Apply	مورد استفاده قرار گرفتن و تایید شدن
Aps:active pixel system	سیستم پیکسلی (سلولی) فعال
Area	ناحیه
Arrow	فلش
ASIC:application specific integrated circuit	کاربرد مدارات مجتمع اختصاصی
Aspherical	لنزهایی که قدرت انتقال نور زیادی دارند و به صورت گروی هستند
ASS BLC : antisaturation supper BLC	
Assamble	مونتاژ کردن
Ata (IDE) : integrated drive electronics	نوع قدیمی کابل اتصال هارد به کامپیوتر و یا دستگاه استندالون
ATM : automated teller machine	دستگاه عابر بانک ، خودپرداز
Audio compression	روش فشرده سازی صدا
Audio in	ورودی صدا
Audio input channel	کانال ورودی صدا
Audio out	خروجی صدا
Auto focus	حالتی است در دوربین های زوم که بشکل اتوماتیک (غیر دستی) جهت واضح کردن تصاویر استفاده میگردد
Auto Iris	تنظیم اتوماتیک سایز دیافراگم در لنز دوربین که به دو دسته تقسیم می شود : الف) video drive ب) direct
Auto play	پخش یا بازبینی اتوماتیک
Auto run	اجرا شدن اتوماتیک – خودکار
Auto termination	مکانیسمی که بایان دادن به کار سیستم نظارت تصویری را به طرز مناسبی انجام میدهد
Auto track	قابلیت تعقیب اجسام در حال حرکت به شکل خودکار
Auto zoom	این لنزها قابلیت زوم به صورت اتومات را دارند و از راه دور نیز میتوان آنها را کنترل کرد
AVR : automatic vehicle identification	تشخیص اتومات پلاک خودرو
AWB:automatic white balance	تنظیم خودکار نور و میزان تعادلی سفیدی در تصویر

B

Baby kit camera	نوعی دوربین یا وسیله ای پی سیم یا باسیم که برای کنترل کودکان و افراد سالخورده استفاده میشود
Back up	کپی گرفتن از اطلاعات موجود
Back focus	تنظیم مکان لنز در رابطه با سنسور ccd در دوربین
Band width	پهنای باند فرکانسی که برای سیگنال ویدیویی معمولی ۵/۵ تا ۶ مگاهرتز است
Balanced signal	سیگنال بالانس شده
Base band	سیگنال باند اصلی یا پایه
Beat max	نوعی فرمت ضبط ویدئویی
B-ISDN:broadband integrated services digital network	نوعی انتقال داده که قادر است داده های بیشتری را در واحد زمان انتقال دهد
Bit rate	سرعت پردازش داده ها که معمولا درباره زمان سنجیده میشود
BLC:back light compensation	در واقع جبران سازی نور پس زمینه تصویر را انجام میدهد
Black & white	سیاه و سفید
BNC	نوعی از سوکت اتصال که دو نوع دارد که نوع لحیمی آن برای اتصال نیاز به لحیم کاری داشته و نوع پرسی آن از طریق آچار مخصوص مورد استفاده قرار میگیرد
BNC to sony (RCA)	نوعی 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	میکروفن داخلی دوربین
Bullet	فشنگی (بیشتر در مورد دوربینهای نوع ir)
Butterfly effect	نمایشگر پروانه ای این نامگذاری به سبب وضوح رنگهای آن میباشد و این نمایشگر ، نور محدودی را بازتاب میکند

C

C & CS	نوع بسته شدن لنز به دهنه مخصوص خودش بر روی دوربین
Cable	کابل
camera	دوربین
Cash register	دستگاه پرداخت الکترونیکی فروشگاهی
Cat 5,cat 6	انواعی از کابلهای شبکه
Ccd:charge couple device	نوعی 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 circuit digital photografy	به معنای دوربین مداربسته است که امروزه کمتر مورد استفاده قرار میگیرد.
CCIR:comite international de la radio	انجمن رادیویی بین المللی برای استاندارد تلویزیونی اروپا
Cctv : closed circuit television	در معنای لغوی به معنی تلویزیون مداربسته است که به اشتباه برای دوربین مداربسته از آن استفاده میکنند
CD-ROM	وسیله خواندن لوح فشرده
CDS(CORROLATED DOUBLE SAMPLING)	تکنیکی در ایجاد ترکیب رنگ در بعضی از دوربین های ccd
CFA(color filter array)	فیلترهای نوری در دوربین ccd برای تولید ترکیب رنگ سیگنال ویدیویی
Channel (CH)	کانال
Chrominance	به اطلاعات رنگ سیگنال ویدیویی گفته میشود
CIE	انجمن بین المللی نور که واحدهای نوری را تعریف و ارائه میکند
CIF:common intermediate format	مقدار ۱/۴ از حداکثر اندازه تصویر که در سیستم pal برابر ۳۵۲*۲۸۸ و در سیستم NTSC برابر ۳۵۲*۲۴۰ میباشد
CIF,2CIF,4CIF,QCIF,D1	زیرشاخه های ذخیره سازی در فرمت ضبط H۲۶۴
CIS:cmos image sensor	سنسور CMOS
Clear	پاک کردن – شفاف
Client	دستگاه و یا کامپیوتری که به کامپیوتر سرور از طریق شبکه وصل میشود
Clip	فیلم کوتاه
CMS:client monitoring software	نرم افزار مدیریت دوربین در شبکه را گویند
CMS:content management system	سیستم مدیریتی در یک برنامه

CMOS:complementary MOS	نوعی سنسور نوری که از مزایای آن میتوان به حجم پایین تصاویر اشاره کرد که برای شبکه هایی با پهنای باند کم مفید است در تکنولوژی جدید این سنسورها تک تک پیکسل ها پردازش میشوند
CMYK:cyan,magenta,yellow,and key black	چهار رنگ کاربردی در صنعت چاپ
Clock	ساعت
Coated lens	نوعی عدسی که سطح آن با لایه نازکی از موادی مثل فلوراید منیزیم اکسید سیلیکون ، فلوریدسدیم و اکسید تیتانیوم پوشیده شده و این عمل باعث کاهش انعکاس نور و فیلتراسیون طول موجهای مزاحم میشود
Coaxial	اصطلاح که بیشتر در مورد کابل استفاده میشود و به آن کابل هم محور نیز میگویند
Code	کد- کد کردن-کد گذاری
Codecs	عبارت فشرده سازی در روش دگرگونی یا اتلاف
Colour	رنگی
Compact	به هم فشردن ، متراکم
Compatible	سازگاری ، هم خوانی
Compression ratio	نسبت فشرده سازی
Connect	اتصال
Continues	مداوم – دائمی
Contrast	اختلاف بین سفیدترین و سیاه ترین نقطه تصویر (تفاوت بین تاریکی و روشنایی) برحسب گاما بیان میشود
Contrast control	تنظیم کننده شدت درخشندگی و میزان روشنایی تصاویر گیرنده تلویزیونی که دستی کنترل میشود
Contrast ratio	نسبت حداکثر میزان روشنی به مقدار حداقل آن
Controller	کنترل کننده
Counter	شمارنده
Cover(housing)	کاور یا بدنه محافظ که دارای شماره استاندار IP میباشد
Cpr:car plate recognition	تشخیص پلاک خودرو
CPU:central processing unit	واحد منطق و پردازش در کامپیوتر
CRT:cathode ray tube	نوعی لامپ الکترونی که اطلاعات را توسط پرتوشعه کاتدی روی سطح ماده فعال ذخیره میسازد این نوع لامپ را در تلویزیونهای معمولی میتوانید ببینید
C-thru	سیستم نظارت ویدیویی سه بعدی

D

D/A:digital to analog	مبدل سیگنال دیجیتال به آنالوگ
Daily	روزانه
Dark current	نشت سیگنال از ccd در نبود نور که ایجاد نویز میکند
Darkness	تاریک
Date	تاریخ
Day & night	نوعی از عملکرد در CCDها که در تاریکی و یا نور کم هم به وظیفه خود عمل نموده و در هنگام شب به صورت سیاه و سفید تصویر میدهد
D.C:direct current	نوع ولتاژ کاربردی در دستگاههای مختلف که دارای قطبهای مثبت و منفی است و به اصطلاح ولتاژ مستقیم نامیده میشود
D.C 12v	محل اتصال سوکت آداپتور ۱۲ ولتی دوربینها یا دستگاههای استندالون
D.c drive	کابل مخصوص که روی لنزها با قابلیت اتوآیریز دیده میشود که به پشت دوربین های صنعتی در قسمتی که این واژه وجود دارد اتصال می یابد
DDNS:Dynamic domain name system	از انواع پروتکل های اصلی جهانی
Decode	کدگشایی – باز گشایی رمز
Define	تعریف
Default	تنظیم ابتدایی کارخانه یا به اصطلاح تنظیم آغازین
Deinterlace	روند تبدیل سیگنال ویدیویی interface به حالت progressive
De-interlacing	الگوریتم ضد به هم پیچیدگی
Delay	تاخیر
Delete	پاک کردن
Description	توضیح
DHC	نوعی تکنولوژی تصویر برداری برای استفاده در دوربین های پلاک خوان
DHCP:dynamic host configuration protocol	از انواع پروتکل های جانبی جهانی

Dielectric lens	عدسی که امواج رادیویی را ارسال میکند و از مواد عایق ساخته میشود
Diaphragm	دریچه ایست که در لنزها استفاده میشود و شامل یک حفره مکانیکی میباشد که میتواند با تغییر قطر میانی خود میزان نور ورودی را از لنز به ccd تغییر دهد
Digit(character)	محل نمایش یک حرف یا یک عدد روی صفحه
Digital	دیجیتالی ، رقمی
Digital zoom	بزرگ کردن تصویر به صورت دیجیتالی از روی خود تصویر بدون استفاده از توانایی بزرگنمایی لنز
Dimension	ابعاد–سایز
Dip switch	نوعی از کلیدهای فشاری در دوربینهایی که دارای سیستم OSD هستند
DIS:digital image stabilizer	ثابت کننده تصویر که حذف نویز سه بعدی را نیز شامل میشود
Disable	غیرقابل اجرا
Distribution video audio	توزیع کننده صدا و تصویر که جهت تبدیل یک تصویر و صدا به چندین تصویر و صدای مشابه استفاده میشود
Disconnect	جدایی ارتباط شبکه در سیستم کامپیوتری و یا قطعی کابل تصویر دستگاه dvr
Disk space	فضای هارد
Display frame rate	میزان واقعی بودن فیلم و یا تصویر در روی نمایشگر مثل مانیتور در هنگام پخش
DLP:digital light processing	فناوری پردازش نور به صورت دیجیتال
DNR:digital noise reduction	کاهنده نویز دیجیتالی در نور کم
DNS:domain name system	سیستم نامگذاری مرتبه ایی در شبکه های کامپیوتری
Dome	نوعی دوربین که به صورت سقفی بوده و از انواع آن میتوان به دوربینهای دام ثابت ، دام متحرک و high speed dome اشاره کرد که میتوانند محیط وسیعی را تحت پوشش قرار دهند
Double	زوج ، دوتایی
Double quad	دستگاهی که دوسیستم 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 دیجیتالی
DST:daylight saving time	عملکردی که جهت ذخیره مدت زمان حضور یا وجود نور در طول روز ، مورد استفاده قرار میگیرد (آفتاب یا نور چه مدت از ساعات شبانه روز ۲۴ ساعته را حضور داشته است)
DS-WDR:double scan WDR	سیستم WDR با اسکن دو برابر
Doal monitor	پشتیبانی از دو نمایشگر یا مانیتور
Dual stream	تکنولوژی که تصاویر را با کیفیت بالا روی دستگاه سرور ضبط و ذخیره میکند و با کیفیت پایین تری در client انتقال میدهد تا باعث کاهش ترافیک در حجم داده ها شود
Dummy camera	دوربین کاذب یا نمایی از دوربین و یا کاور آنکه خالی میباشد و محتوی دوربین واقعی نیست
Duplex	سیستم ارتباطی که اطلاعات را در دوجهت رفت و برگشت مبادله میکند
Duration	تداوم – ادامه داشتن
DVB(digital video broadcasting)	از استانداردهای مورد تایید بین المللی در مورد تلویزیون دیجیتال
DV-mini	یک فرمت ضبط صدا و تصویر جدید که اکثرا در هندیکم استفاده میشود
DVR:digital video recorder	دستگاه ضبط تصاویر
DVS:digital video server	سیستم تصویری دیجیتال جهت انتقال در شبکه یا ضبط بر روی یک حافظه
D-VHS	استاندارد ضبط سیگنال دیجیتالی روی VHS یا همان نوار ویدیویی
Dynamic background subtraction	تکنیک حذف صحنه های مشترک

E

EBU	اتحادیه پخش برنامه های اروپایی
Echo	بازتاب صدا
Economic	قیمت مناسب
Ela:electronic industries alliance	انجمن صنعتی الکترونیک
Electro magnetic lens	عدسی که پرتوهای الکترونی را توسط میدان مغناطیسی متمرکز میکند
Electrostatic tape camera	دوربینی است که به منظور کاربرد در ماهواره جهت جلوگیری از آسیب تصاویر بوسیله تشعشات مخصوص طراحی گردیده و تصاویر آن بر روی نوار پلاستیکی به صورت بار الکتریسیته ساکن ذخیره میشود
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	بزرگتر کردن ، بسط دادن
Explosion proof camera	دوربین با مقاومت در برابر انفجار گاز ، ریزش معدن ، ... که معمولا در محیطهای پالایشگاهی و معادن و ... مورد استفاده قرار میگیرد
Extra	اضافه

F

Fat/fat32	نوعی از فرمت کردن در هارد دیسک و یا حافظه های فلش
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 مزاحم که در لنزها 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	پرپر کردن یا پرش تصویر
Flip	بالا و پایین تصویر را معکوس کردن
Focus	واضح کردن تصویر
Focusing	حرکت عدسی 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:filed of view	زاویه دید لنز یا دوربین
Frame	تک عکس که در سیستم PAL از ترکیب ۶۲۵ خط و در سیستم NTSC از ترکیب ۵۲۵ خط یک فریم ساخته میشود
Frame rate	میزان تعداد فریم در ثانیه که در سیستم PAL معمولا 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 دلخواه ثابت شده و میتوان آن را به صورت خروجی عکس و یا بررسی بیشتر آن لحظه از فیلم بازبینی کرد
FTP:file transfer protocol	یکی از انواع پروتکل برای انتقال داده بین کامپیوترها و مخصوصا 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	سامانه جهانی ارتباطات تلفن همراه
Guard	گارد ، نگهبان ، حفاظ

H

Hacking	نفوذ در سیستم
HAD:hole accumulation diode	نوعی تکنولوژی در ساخت ccd که برای اولین شرکت سونی ژاپن مطرح کرد و قابلیت تبدیل فتون به الکترون را با ولتاژ بیشتری به همراه دارد
Half duplex	این ارتباط بین کاربر و دوربین و بالعکس به صورت غیرهمزمان می باشد بدان معنی که شنیدن و صحبت کردن همزمان امکان ندارد
Handle	دستی
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 تصویری با کیفیت مناسب
HLM:high light masking	پوشاندن یا مهار نور با شدت بالا
Holder	محل اتصال لنز به دوربین
Holiday	تعطیلی – روزهای تعطیل در منوی DVRها
Hot plug	قابلیتی که به راحتی می توان در حین کار دستگاه DVR ، هارد دیسک را تعویض کرد
Housing	کاور یا محافظی که دوربین یا سایر ادوات مداربسته را میتوان در داخل آن جای داد
HTTP:hypertext transfer protocol	یکی از انواع پروتکل های اصلی
HSBLC:highlight suppress BLC	سیستم محدود کردن نور زیاد ورودی
HUB	نوعی مرکز کنترل اصلی ، مرکز قرارگیری تجهیزات اصلی یک شبکه به آن main نیز میگویند
Hue	طیف ، درجه رنگ
Hum	نویز روی فرکانس اصلی
H-WDR:hibrid WDR	سیستم WDR ترکیبی
Hyper HAD	چیپ CCD HAD که تکامل یافته تر است
I	
IC:intergrated circuit	قطعه ای الکترونیکی که داخل خود شامل مدارات مجتمع میباشد
Icon	عناوین قابل کلیک 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 مهندسین برق و الکترونیک
Illumination	روشنایی - با واحد LUX در دوربین اندازه گیری میشود
Illumination level	سطوح روشنایی (بشکل پایین یا بالا)
IMOD:interfrometric modulator display	نمایشگر تلفیق کننده که با روش تداخل سنجی کار میکند
In door (office)	کاربری داخل ساختمان
Info (information)	اطلاعات
Insert	ورود-وارد کردن
Install	نصب ، راه اندازی
Interface	واسط – نوعی سخت افزار واسطه جهت تبدیل اطلاعات
Interferometr	تداخل سنج
I/O:INPUT/OUTPUT	خروجی و ورودی
IP	درجه حفاظت بدنه یک وسیله را در برابر عوامل خارجی مثل گرد و خاک و رطوبت که به صورت عدد بیان میشود
IP:internet protocol	اصطلاحی که برای آدرس دهی در شبکه از جملهLAN,WAN,Internet استفاده میشود و نیز نوعی از دوربینهای مداربسته نیز میباشند همچنین به درجه حفاظت هم اطلاق میشود که از جمله آن میتوان IP67,IP66 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 سویچ شدن
IR LED	نوعی از چراغهایی که میتوانند نور مادون قرمز را در محیط پخش کنند تا دوربین بتواند در شب محیط را بهتر ببیند
Iris	مکانیسمی 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 ۶۴ کیلوبایت بر ثانیه
IT:information technology	فناوری اطلاعات
ITU:internanional telecommunication union	اتحادیه بین المللی ارتباطات راه دور

J

Joyestic	دسته ای روی کیبرد که توسط آن میتوان دوربین اسپیددام را کنترل کرد
JPEG:JOINT PHOTOGRAPHIC EXPERTS GROUP	نوعی فرمت
JPEG2000	نوعی تکنولوژی فشرده سازی
KEY	کلیدی که میتواند اهرمی ، یا فشاری باشد
KEY board	وسیله ای که بیشتر در مورد اسپیددام مورد استفاده قرار میگیرد و حاوی کلیدهای کنترل میباشد

L

LAN	وسیله ای برای دسترسی به شبکه
Laser diode	دیود لیزر
LED:light-emitting diode	دیود ساطع نور
Lens	وسیله ای برای متمرکز کردن پرتوهای نوری استفاده میشود
Lens selector	روشی است برای انتخاب لنز مناسب
LCD:liquid crystal display	صفحه نمایش که از کریستال مایع ساخته شده
Limit	فشرده سازی
LINUX	نوعی سیستم عامل
Lock	قفل
Log	وصل شدن – اتصال
LOOP	داشتن یک کانال خروجی به ازاء هر کانال ورودی
LOOP BACK	مسیر کمکی ، کابل کمکی
LPC:licence plate camera	نوعی دوربین پلاک خوان دید در شب که جهت تست های عملیاتی بیشتر به کار میرود
LPR:licence plate recognition	تشخیص اتومات پلاک خودرو
Lossy predictive codecs	فشرده سازی در روش پیشگویانه یا اتلاف
Luminance	اطلاعات سیگنال ویدیویی در مورد روشنایی تصویر را گویند brightness
lux	واحد شدت روشنایی در سیستم بین المللی SI که برابر یک لومن بر متر مربع است

M

Main	اصلی
Management	مدیریت
Manual	تنظیم دستی یا هر فعل دیگری که اتوماتیک نباشد
Manual iris	تنظیم دستی دیافراگم لنز که از طریق رینگ اضافی که بر روی لنز قرار دارد و چرخاندن آن انجام میشود
Manual zoom	به لنزهایی گفته میشود که قابلیت تنظیم زوم دستی دارند
Master	جامع ، اصلی
MB(mage byte)	واحد اندازه در مقدار حافظه
MB(mother board)	برد اصلی در کامپیوتر یا همان مادربرد
Megapixel lens	لنزهایی که بر روی دوربینهای دارای رزولوشن مگاپیکسل بسته میشوند
Memo(memory)	حافظه
Menu	جدولی که شامل عناوین مختلف میباشد و از طریق این عناوین میتوان تغییرات لازم را در دستگاه مذبور به وجود آورد
MFP	فیلتر مکانیکی به همراه فتوسل
M-JPEG	نوعی فرمت ذخیره سازی
Microphone	مبدلی که امواج صوتی را به سیگنال الکتریکی تبدیل میکند – میکروفون
Mini	سایز کوچک
Mini dental camera	دوربین مینیاتوری که در دندانپزشکی مورد استفاده قرار میگیرد
Minimum illumination	حداقل میزان نور برای داشتن تصویر واضح یا سویچ شدن
Minute	دقیقه
MIR(mirror)	تصویر آینه ای
MIRROR RECORD	ضبط همزمان بر روی دو هارد دیسک
MOD	حداقل فاصله شیئی از لنز را گویند که برای لنزهای زوم حدود یک مترو برای لنزهای فیکس خیلی کمتر است
Mode	حالت – وضعیت
Modem	جهت تبدیل و ارسال اطلاعات مخصوصا در انتقال تصویر مورد استفاده قرار میگردد
Modify	مدیریت کردن

Minimum illumination	حداقل میزان نور برای داشتن تصویر واضح یا سویچ شدن
Minute	دقیقه
MIR(mirror)	تصویر آینه ای
MIRROR RECORD	ضبط همزمان بر روی دو هارد دیسک
MOD	حداقل فاصله شیئی از لنز را گویند که برای لنزهای زوم حدود یک متر و برای لنزهای فیکس خیلی کمتر است
Mode	حالت – وضعیت
Modem	جهت تبدیل و ارسال اطلاعات مخصوصا در انتقال تصویر مورد استفاده قرار میگردد
Modify	مدیریت کردن
Moire patern	نویز در تصویر حاصل از ccd در فرکانس های بالا
Motion detection	حالتی از تصویر که از وضع ثابت به متحرک تبدیل میشود
Mother board	برد اصلی کامپیوتر که سایر قطعات داخل کامپیوتر روی آن نصب میشوند
Motorized zoom lens	لنزهای موتوردار که چند برابر کننده تصویر هستند
Move	حرکت دادن
MPEG	نوعی از فرمت ذخیره سازی که فضای زیادی را بر روی باند اشغال میکند
MPEG4(MP4)	نوعی از فرمت ذخیره سازی تصویر که از MPEG2 بهتر بوده و فشرده تر است تا فضای کمتری را روی هارد اشغال میکند
MPEG2000	نوعی از فرمت ضبط
Mute	بی صدا کردن
Multi level access	سطوح دسترسی مختلف
Multi media	چند رسانه ای
Multiplexer	فناوری که چندین تصویر ویدیویی را بر روی نوار ویدیویی ضبط میکند (کواد) و به عنوان یک دستگاه مرکزی جهت ترکیب اتوات مختلف در مداربسته به کار میرود

N

NBS:NATINAL BUREAU OF STANDARDS	اداره ملی استاندارد در آمریکا
ND filter	یک نوع فیلتر نوری که مقدار نور را بدون بر هم زدن تعادل رنگ تقلیل میدهد
NET skip	مرورگر صفحات وب
NIT	از واحدهای نوری
Nominal voltage	ولتاژ اسمی
NPR(NUMBER PLATE RECOGNATION)	تشخیص پلاک خودرو
NTSC:NATIONAL TELEVISION SYSTEM COMMITTEE	استاندارد رنگی در آمریکا ، کانادا ، ژاپن ، و چند کشور دیگر ، در این حالت حداکثر رزولوشن ۷۰۴×۴۸۰ پیکسل میباشد
NTP(Ntwork time protocol)	سیستمی جهت تنظیم ساعت تمام کامپیوترها روی شبکه جهت هماهنگ شدن با یکدیگر
NVR(network video recorder)	دستگاه ضبط تصاویر از طریق شبکه

O

Objective	جلویی ترین قسمت لنز – عدسی شیئی
OCR:optical character recognition	فناوری تشخیص کاراکتر(بازره) به کمک شدت روشنایی
Ocular	نزدیکترین قسمت لنز به ccd – چشمی
ODM:object Data Manager	مدیریت اهداف و داده ها
OEM:original equipment manufacturer	تولیدکننده محصولات اصلی – محصولات خام یا بدون مارک
Offline	خاموش – کاربری بدون اتصال به شبکه یا هر سیستم بی سیم غیر
OS opration system	سیستم عامل – سیستم کاربری

P

PAL	سیستم تلویزیون رنگی اروپا که در این حالت حداکثر رزولوشن ۵۷۶×۷۰۴ میباشد
Pan angle	حداکثر چرخش در محور افقی
Panaroma	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	مرکز تلفن خصوصی

Pc:personal computer	رایانه شخصی
PCB:printed circuit board	مدار چاپی
PCI:peripheral component interconnect	اسلات ، مکانی روی مادربورد 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 synchronalzing pulse	سیگنال پالس همزمان
Picture transmission	انتقال تصویر از نقطه ای به نقطه دیگر
Pin hole lens	لنزهای مینیاتوری که معمولا روی دوربین های کوچک بسته میشوند که به آنها لنز مخروطی نیز گفته میشود
PIR:passive infrared sensor	سنسور مادون قرمز که بیشتر روی دزدگیرها ، جهت تشخیص انسان یا موجود زنده ، مورد استفاده قرار میگیرد
Pixel	واحد کوچک تصویری که از کنار هم قرار گرفتن آنها عکس تشکیل میشود ، کوچکترین واحد گرافیکی روی تصویر
Plasma	گازی که کاملا یونیزه شده و میدان مغناطیسی بر آن تاثیر میگذارد
PMF(Privacy Mask Fanction)	قابلیت ماسک گذاری برای نقاطی از تصویر که نیازی به کنترل ندارد
POE(power over Ethernet)	انتقال برق یا همان انرژی الکتریکی بر روی شبکه
POS:professional operating system	دستگاه کارتخوان یا صندوقهای فروشگاهی اتوماتیک
PPPOE:point-to-point protocol over Ethernet	از پروتکل های جانبی تحت شبکه
PSTN/POTS:public switched telephone network	یکی از سیستم های تلفن شبکه ای
Pre alarm	ضبط پیش از آلارم که این امکان را به شما میدهد تا چند لحظه قبل از رخداد را نیز در بازبینی تصاویر ضبط شده ، مشاهده نمایید
Pre alarm buffering	این قابلیت تصاویر را چند ثانیه در حافظه داخلی خود ذخیره می سازد تا در صورت وقوع آلارم آنرا به سرورها ارسال نماید
Prespective	سه بعد نمایی
Primoplx technologhy	تکنولوژی که در آن اطلاعات مربوط به هر پیکسل به تنهایی و به شکل دیجیتالی تبدیل به همان نقطه در هنگام ضبط شدن میشود و پردازش تصویر را بهینه میکند بنابراین هر محلی از تصویر میتواند با بازده زیادی از رنگ و نور ضبط شده و در کیفیت تصویر قابل گردد که قبلا قابل دیدن نبوده است
PTZ(pan/tilt/zoom)	حرکات عمودی و افقی که توسط موتو دوربین انجام میشود
PVR:personal video recorder	دستگاه ضبط تصاویر (شخصی)

Q

QUAD	دستگاهی که صفحات مانیتور را به نسبت مساوی تقسیم میکند تا بتواند تمام دوربین ها را در یک صفحه مانیتور نمایش دهد

R

RAID:redundant arrey of independent Disk	سیستمی که ذخیره سازی را با ایمنی بالاتر و بازیابی را با سرعت بیشتر امکان میسازد
Random	تصادفی
Realistic camera	دوربین بدلی – این ماکت به هنگام حرکت ، چراغ قرمز آن به صورت چشمک زن در می آید و باعث ایجاد ترس در سارق میشود
Real time	زنده
Recording system	سیستم ضبط تصاویر
Remote	کنترل از راه دور
Resolution	کیفیت وضوح تصویر که از انواع آن میتوان به VGA,Q VGA (که ۱/۴ VGA اندازه دارد) XVGA(که دارای ۱۰۲۴×۷۶۸ پیکسل است) و رزولوشن مگا پیکسل (که ۴ برابر VGA میباشد) اشاره کرد
RF radio frequency	سیگنال رادیوئی
RFID:radio-frequency identification	شناسایی بسامد رادیوئی
Rotate	چرخیدن ، دوران دادن
RS-232	یک فرمت ارتباط دیجیتالی
RS-485	شکل پیشرفته تر ارتباط دیجیتالی که میتواند تا ۳۲ دریافت کننده را در مقصد پوشش دهد و در این روش ارسال داده فقط با دو سیم میسر است

S	
Sata	نوع جدید از کابل اتصال هارد به کامپیوتر و یا دستگاه استندالون
Second	ثانیه
Selectability	قابلیت انتخاب
Self test	شناسایی خودکار
Sensitive	حساس
Sensor	حسگر
Sensor input	قابلیت درک محیط را به دوربین می دهد تا در مقابل تغییرات دستگاه ضبط کننده ، حساس شود
SMS:short message system	پیام کوتاه
SMTP:simple mail transfer protocol	از انواع پروتکلها
Snapshot	عکس گرفتن
S/N ratio	نسبت سیگنال به نویز که بر حسب db بیان میشود
Socket	فیش – رابط اتصال
Source	منبع ، سرچشمه
Speed dome	دوربین دامی که موتوردار است و قابلیت چرخش دارد
Split screen	به صفحه نمایش چند تکه شده میگویند
Spot monitor	مانیتور کمکی ، 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 معمولا در حالت سیاه و سفید دارای توانایی ۰.۰۰۱ لوکس میباشد
Start up	شروع کردن – آغازین
Saturation	تنظیم رنگ
Status	حالت – وضعیت
Stepper motor	نوعی از موتور که با دقت بیشتری چرخیده ، قابل فرمان بوده و بیشتر در دوربینهای اسپیددام مورد استفاده قرار میگیرد
Style	سبک ، روش
Sub networking	تحت شبکه
Super had(SUPER hole accumulation diode)	نوعی تکنیک در ساخت CCD با کیفیت بالا که در آن تبدیل فتون به الکترون بهینه شده است
S-VHS	یک فرمت ضبط ویدئویی است که رزولوشن افقی ۴۰۰ خط دارد
s/w	کلید روشن و خاموش
Switcher	وسیله ای که میتواند بین تصاویر ویدیویی مختلفی که به آن متصل هستند امکان انتخاب را فراهم کند
Servo motor	نوعی موتور DC که قابلیت فرمان دادن را دارد
Server	سیستم 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	کانکتوری که بجای کانکتور RCA در اروپا از آن استفاده می کنند و در نتیجه تصاویر با کیفیت بالاتری ارائه میوشد
Scheduale	جدول زمانبندی
Scheme	برنامه از قبل تعریف شده روی DVR ها با انتخاب آن ، دستگاه بشکل اتوماتیک به آن حالت ، تنظیم میشود
Screen	تصویر–صفحه
SCSI:small computer system interface	پورت اسکازی
SDNR(SSNR):super digital noise reduction	کاهنده نویز دیجیتالی
SD RAM	نوعی حافظه
SDSS(smoth digital slow shutter)	شاتر دیجیتالی با سرعت پایین
SEQUENCE	به ترتیب نشان دادن دروبین ها– حالتی مثل عملکرد سوییچر
Simplex	در cctv به یکی از دو روش مولتی پلکسر اشاره دارد که اطلاعات فقط در یک جهت قابل انتقال است و ضبط یا پخش فقط در یک زمان اتفاق بیفتد
Shadow	سایه
Sharp	تیز(تیزی و وضوح دور لبه های اشکال در تصاویر)
Shut down	خاموش کردن

Show	نشان دادن – نمایش
Shutter	مدت زمان لازم را برای جمع آوری نور در CCD برای هر فریم را تعریف مینماید
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 مهندسی تلویزیون و تصاویر متحرک

T

TBC	سنکرون کردن سیگنال های مختلف بر اساس زمان
TCP/IP	از انواع پروتکل ها در شبکه
Telemetry	دستگاهی است که اطلاعات RS485 را به حرکاتی که از طریق رله ها کنترل میگردد، تبدیل میکند و در حقیقت نوعی decoder است
Tell line	محل اتصال سوکت تلفن در دستگاههای مختلف
Temp	درجه حرارت
Termination	اتصال انتهای کابل را به یک کانکتور میگویند
TDG:TIME DATE GREAT	ایجاد کردن تاریخ و زمان روی تصویر
TDM:Time division multiplexing	جداسازی سیگنال براساس تقسیم زمانی
TDN(true day & night)	بدون 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 سنجی را انجام میدهد.
Touch screen	نوعی از صفحات مانیتور که قابلیت فرمان گرفتن از طریق انگشت دست را دارند
Transform	تغییر شکل – تبدیل کردن
Transmitter	سیستم فرستنده – ارسال کننده
Triplex	نوعی عملکرد در دستگاه dvr که میتواند در حین بازبینی فیلم ضبط شده عمل ضبط را نیز ادامه دهد
TV Line	تعداد خطهای موجود در ccd که متشکل از پیکسل ها میباشد
TV out	خروجی ویدئو جهت مانیتور و تلویزیون

U

UDP:user datagram protocol	بدون توضیح
Unlimited	بدون محدودیت
Up	بالا
Up grade	امکان ارتقا در سیستم
UPS:uninterruptible power supply	دستگاهی که میتواند انرژی برق را در 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 dvr	نوعی دستگاه dvr به صورت external که برای laptop مورد استفاده قرار میگیرد و از طریق پورت usb به آن وصل میشود
User	کاربر
User friendly	کاربرپسند – در دستگاههایی که محیط کاری آسانی را برای کاربر فراهم می آورد
User name	کلمه کاربری
UTP:unshielded twisted pair	وسیله ای که توسط آن تصویر ویدیویی با کابل ۲ رشته ای معمولی تبدیل و منتقل می شود
UWDR:ultra wide dynamic range	سیستم قدرتمندی که توانایی آنالیز دو سرعت شاتر مختلف را در آن واحد داشته و عمق میدان یا وضوح بالایی را در تصویر بوجود می آورد

V

Vandal	خاصیت ضد ضربه داشتن
Varifocal lens	نوعی از لنز که دارای قابلیت زوم بوده و فاصله کانونی آن قابل تغییر است
Vertical	عمودی
VCA:video content analysis	آنالیز پیشرفته محتویات تصویری
VCR:video casset recorder	دستگاهی که تصاویر را بر روی فیلم یا همان نوار ، ضبط می کند
VGA:video graphics array	نوعی ورودی یا خروجی تصویر دیجیتالی که میتواند در دستگاه استندالون و کامپیوتر وجود داشته باشد
Video amplifier	دستگاهی جهت تقویت سیگنال تصویر در مترازهای بالا مورد استفاده قرار میگیرد تا از افت تصویر جلوگیری کند

Video balun=UTP	تبدیلی که برای اتصال یک کابل کواکسیال به کابل زوجی به هم تابیده استفاده میشود تا هزینه کابل کشی کاهش پیدا کند
Video enhancement	سیستم بهبود تصویر
Video frequency	فرکانس سیگنال خروجی ویدیویی
Video in	ورودی تصویر
Video input channel	کانال ورودی تصاویر
Video management software	مدیریت ویدیو تحت شبکه
Video matrix switcher	وسیله ای برای انتخاب بیش از یک دوربین VCR یا چاپگر ویدیویی و امثال آن
Video router	دستگاههایی که به سیگنال ویدیویی نظم و ترتیب میدهد و برای ارسال اطلاعات از طریق شبکه کاربرد دارد
Video transmission	انتقال تصویر
VHS(video home system)	سیستم ویدیویی خانگی
VMD(video motion detector)	سیستمی که در برابر تغییر نور یا جابه جایی و حرکت سیگنال آلارم میدهد
Voice	صدا
Volume	مقدار ، حجم

W

W4	ورژن چهارم سیستم dsp که کارایی دوربین را افزایش میدهد و تقریبا شبیه یک فیلتر ۳ بعدی عمل کرده و علاوه بر آن دارا ی قدرت تثبیت کنندگی دیجیتالی روی تصویر نیز میباشد این سیستم باعث بهبود بخشیدن به حالت به حالت day & night شده و دارای خصوصیات دیگری نیز میباشد مانند : hlc,pmf,flip
Watch dog	عاملی جهت جلوگیری از هنگ سیستم
Water mark	احراز اصل بودن تصاویر – عاملی جهت ایجاد سندیت قانونی روی تصاویر ضبط شده
Water proof	ضد آب
Wave guide	کانال موجبر – هدایتگر موج
WDR:wide dynamic range	تکنولوژی که در آن با استفاده از سرعت شاتر بالا و پایین تصویر برداری صورت میگیرد و باعث میشود بخشهای کم نور و پرنور تصاویر به وضوح دیده شوند
Web	اتصال اینترنتی
Webcam	از انواع دوربین های تحت شبکه یا اتصال مستقیم از طریق درگاه USB به کامپیوتر
WER:wide extended range	جبران کردن و بهبود بخشیدن اتوماتیک نواحی تاریک در اطراف اشیاء که باعث میشود عکس ها طبیعی و واضح شوند
WPR:Wisconsin public radio	بدون توضیح
Writer	دستگاهی که قابلیت ضبط روی CD یا DVD را دارد
Wrong	اشتباه
W-VHS	استاندارد جدید ضبط ویدیویی ارائه شده توسط JVC

Y

Y/C	یک فرمت ویدیویی که اطلاعات روشنایی تصویر و رنگ تصویر جداگانه فرستاده میشود

Z

Zone	محل – ناحیه
Zoom in	بزرگنمایی ، جلو کشیدن تصویر
Zoom lens	لنز چند برابر کننده تصویر ، که قابلیت بزرگنمایی دارد
Zoom out	کوچک نمایی ، 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 / ترکیب، 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 / تجاوزکردن 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
Guide way / ریل

H
Horizontal / افقی

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

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

M
Manipulation / به‌کاربری، دستکاری
Manufacture / تولید کننده، سازنده
Marginally / حاشیه‌ای
Muscle / ماهیچه

N
Neutral / خنثی

O
Obtain / به‌دست آوردن، فراهم‌کردن، گرفتن
Operate / به‌کار انداختن

P
Panic / وحشت، اضطراب
Periodically / تناوبی
Pin / پایه
Pinout / دیاگرام ترتیب پایه‌ها در آی سی
Pipe / لوله
Plug / ۲شاخه کلید
Precision / دقت، درستی
Preliminary / مقدماتی، اولیه
Prevalent / شایع، متداول
Prominent / برجسته
Propelled / به جلو راندن، حرکت‌کردن
Proportional / متناسب
Propulsion / نیروی محرکه
Protect / حفاظت‌کردن

R
Rated / شمردن، نرخ
Rely / اعتمادکردن
Requirement / نیاز
Repulsion / نیروی دافعه
Respiratory / تنفسی
Rotation / دوران، چرخش
Rotor / قسمت گرداننده 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 / منشا، چشمه
Specimen / نمونه
Spin / چرخش دورانی
Steer / راندن، هدایت‌کردن
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 قراردادن

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

W
Winding / سیم‌کشی
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(Le Système International d' Unitès) (به فرانسوی) می‌باشد. لازم به‌ذکر است که واحدهای پایهٔ 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 (luminus intentisity)		cd	کاندلا (candela)	
مقدارماده (amount of subtance)		mol	مول (mole)	
حجم (volum)	۰/۰۰۱m^3	l,L	لیتر (liter)	
مقاومت (resistance)	W/A^2	Ω	اُهم (ohm)	
شدت جریان الکتریکی (electric current)		A	آمپر (Ampere)	حرف اول علامت واحد این کمیتها، بزرگ نوشته می‌شود.
دمای ترمودینامیکی (thermodynamic temperature)		K	کلوین (kelvin)	
فرکانس (frequency)	۱/s	Hz	هرتز (hertz)	
نیرو (force)	$kg\times m/s^2$	N	نیوتن (newton)	
انرژی(energy)	N×m	J	ژول (joule)	
توان (power)	J/s	W	وات (watt)	
ولتاژ الکتریکی (voltage)	W/A	V	ولت (volt)	

پیشوندهای کوچک‌کننده		
نماد	پیشوند	مضرب
a	آتو	10^{-18}
f	فمتو	10^{-15}
p	پیکو	10^{-12}
n	نانو	10^{-9}
μ	میکرو	10^{-6}
m	میلی	10^{-3}
c	سانتی	10^{-2}
d	دسی	10^{-1}

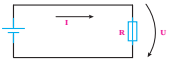
پیشوندهای بزرگ‌کننده		
نماد	پیشوند	مضرب
E	اگزا	10^{+18}
P	پنتا	10^{+15}
T	ترا	10^{+12}
G	گیگا	10^{+9}
M	مگا	10^{+6}
K	کیلو	10^{+3}
H	هکتو	10^{+2}
D	دکا	10^{+1}

جداول روابط

قانون اهم

$$I = \frac{U}{R} \Rightarrow 1A = 1\frac{V}{\Omega}$$

ولتاژ:	U
شدت جریان:	I
مقاومت:	R



مقاومت سیم

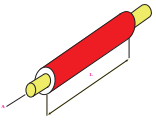
$$R = \frac{\rho.l}{A}\ ,\ \frac{l}{K.A} \Rightarrow [K] = \frac{m}{\Omega.mm^2}$$

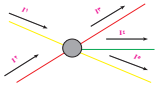
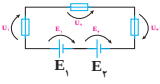
$$\kappa = \frac{1}{\rho} \Rightarrow [\rho] = \frac{\Omega.mm^2}{m}$$

$$1\frac{\Omega.mm^2}{m} = 10^{-4}\Omega m = 10^{-4}\Omega cm$$

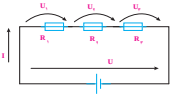
$[\rho]=\Omega.m$

مقاومت هادی:	R
سطح مقطع:	A
طول هادی:	l
قابلیت رسانایی:	K
مقاومت ویژه:	ρ
در عایق‌ها و نیمه‌هادی‌ها:	

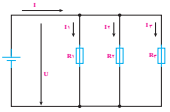


قانون گره (قانون اول کیرشهف)			
$\sum I_{zu} = \sum I_{ab}$ $I_۵+I_۴+I_۳ = I_۲ + I_۱$	شدت جریان‌های ورودی:	$I_۲ , I_۱$	
	شدت جریان‌های خروجی:	$I_۳ , I_۴ , I_۵$	
	مجموع شدت جریان‌های ورودی:	$\sum I_{zu}$	
	مجموع شدت جریان‌های خروجی:	$\sum I_{ab}$	
قانون حلقه (قانون دوم کیرشهف)			
$\sum E = \sum U_{verber}$ $E_۱ + E_۲ = U_۱ + U_۲ + U_۳$	ولتاژ منابع:(E)	$E_۲ , E_۱$	
	ولتاژ مصرف‌کننده‌ها (U_{verbr}):	$U_۱, U_۲, U_۳$	
	مجموع ولتاژمنابع:	$\sum E$	
	مجموع ولتاژ مصرف‌کننده‌ها:	$\sum U_{verber}$	

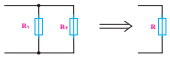
مدار و مقاومت‌ها

مدار سری مقاومت‌ها			
● مجموع ولتاژ دو سر هر عنصر همان ولتاژ کل است. $E = U_۱ + U_۲ + U_۳$ $R_T = R_۱ + R_۲ + R_۳$	مقاومت معادل (مقاومت کل):	R_T	
	تک تک مقاومت‌ها:	$R_۱, R_۲, R_۳$	
	ولتاژ کل:	U یا E	
	ولتاژ تک‌تک مقاومت‌ها:	$U_۱, U_۲, U_۳$	
	شدت جریان:	I	
	تعداد مقاومت‌های یکسان:	n	

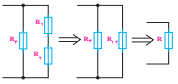
مدار موازی مقاومت‌ها

● مجموع جریان عناصر همان جریان کل است. $I=I_1+I_2+I_3$ $G=G_1+G_2+G_3$ $\frac{1}{R_T}=\frac{1}{R_1}+\frac{1}{R_2}+\frac{1}{R_3}+...$ $\frac{I_1}{I_3}=\frac{R_2}{R_1}\quad \frac{I_1}{I_3}+\frac{R_3}{R_1}$ ● برای n مقاومت یکسان: $R=\frac{R_1}{n}$	مقاومت معادل (مقاومت کل):	R	
	تک تک مقاومت‌ها:	R_1,R_2,R_3	
	جریان کل:	U	
	جریان عناصر:	I_1,I_2	
	ولتاژ:	E یا U	
	رسانایی:	G	
	تک‌تک رسانایی‌ها:	G_1,G_2	
	تعداد مقاومت‌های یکسان:	n	

مدار موازی دو مقاومت

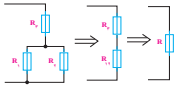
$R=\frac{R_1.R_2}{R_1+R_2}$	مقاومت معادل:	R	
	مقاومت‌های موازی:	R_1,R_2	

مدار گسترده موازی

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

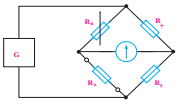
مدار گسترده سری

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



پل اندازه‌گیری مقاومت

● شرط تعادل: $\frac{R_x}{R_n} = \frac{R_4}{R_3}$ $R_x = R_n \cdot \frac{R_4}{R_3}$	مقاومت مجهول :	R_x
	مقاومت مقایسه:	R_n
	مقاومت پل:	R_4, R_3



کار الکتریکی و توان الکتریکی

کار الکتریکی

$W = U \cdot I \cdot t \Rightarrow [W] = V \cdot A \cdot s = W_s = J$ $W = P.t \Rightarrow 1J = 1\ W_s = 1Nm$ $W = U.Q \Rightarrow 1kWh = 3/6 \cdot 10^6\ W_s$	کار الکتریکی	W
	ولتاژ	U
	جریان	I
	مدت زمان	t
	بار الکتریکی	Q
	توان الکتریکی	P

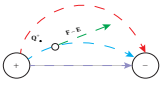
توان الکتریکی (توان جریان مستقیم)

$P = U.I \Rightarrow [P] = V.A = VA = W = \frac{J}{s}$ $P = \frac{w}{T} \Rightarrow 1W = 1\frac{Nm}{s} = \frac{J}{s}$ $P = I^2.R$	ولتاژ	U
	جریان	I
	مقاومت	R
	توان الکتریکی	P
	کار الکتریکی	W

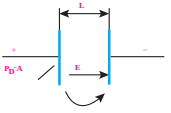
تعیین توان با کنتور

$P = \frac{h}{C_Z} \Rightarrow [P] \frac{\frac{1}{h}}{\frac{1}{kwh}} = kw$	توان الکتریکی	P
	ثابت کنتور	C_z
	تعداد دوران چرخ کنتور در ساعت	n

شدت میدان الکتریکی

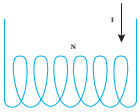
$E = \frac{F}{Q_\circ} \Rightarrow [E] = \frac{N}{C} = \frac{N}{As} = \frac{v}{m}$	شدت میدان الکتریکی E بار الکتریکی در میدان $Q_\circ$ نیروی روی بار $Q_\circ$ F	

خازن

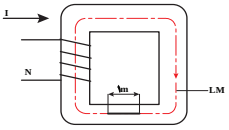
$C = \frac{Q}{U} \Rightarrow [C] = \frac{As}{v} = F$	ظرفیت C	
$W = \frac{1}{2} C.U^2 \Rightarrow [w] = Vas = J$	بار ذخیره شده Q	
$E = \frac{U}{l} \Rightarrow [E] = \frac{v}{m} = \frac{N}{As}$	ولتاژ روی خازن U	
$C = \varepsilon . \frac{A}{l} \Rightarrow [C] = \frac{As.m^2}{Vm.m} = F$	انرژی ذخیره شده W	
$\varepsilon = \varepsilon_r . \varepsilon_\circ \Rightarrow [\varepsilon] = \varepsilon_\circ = \frac{As}{V} = \frac{F}{m}$	شدت میدان الکتریکی بین صفحات E	
$\sigma = \frac{Q}{A} \Rightarrow [\sigma] = \frac{As}{m^2}$	ولتاژ الکتریکی بین صفحات U	
$E = \frac{\sigma}{\varepsilon} \Rightarrow [E] = \frac{As . Vm}{m^2 . As} = \frac{V}{m}$	ظرفیت C	
$F = \frac{1}{2} . \varepsilon . \frac{U^2}{l^2} . A \Rightarrow [F] = \frac{As . V^2}{Vm} = N$	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	

کمیت‌های مغناطیسی

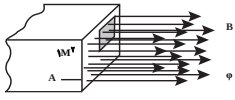
آمپر دور

$\theta = I.N \Rightarrow [\theta] = A$	θ آمپر دور I شدت جریان N تعداد دور سیم‌پیچ	

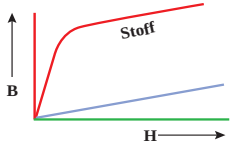
شدت میدان

$H = \frac{\theta}{I_m} \Rightarrow [H] = \frac{A}{M}$ $H = \frac{I.N}{I_m}$	H شدت میدان مغناطیسی θ آمپر دور I شدت جریان N تعداد دور سیم‌پیچ I_m طول متوسط خطوط میدان	

چگالی شار مغناطیسی

$B = \frac{\Phi}{A} \Rightarrow [\Phi] = Vs = Wb$ $[B] = \frac{Vs}{m^2} = T$	B چگالی شار مغناطیسی Φ شار مغناطیسی A مساحت سطح مقطع	

چگالی شار مغناطیسی و شدت جریان

$B = \mu.H$ $\mu = \mu_0.\mu_r$ ● میدان در موارد فرو مغناطیسی: $\mu_0 = 1$ $[\mu] = \frac{Vs}{Am} = \frac{H}{m}$ $[\mu_0] = [\mu]$ $[H] = \frac{A}{m}$ $[B] = \frac{Vs}{m^2} = T$	B چگالی شار مغناطیسی H شدت میدان مغناطیسی μ ثابت گذردهی μ_0 ثابت گذردهی خلأ μ_r ضریب گذردهی نسبی میدان در هوا و مواد غیر فرومغناطیسی $\mu=1$	

مقاومت مغناطیسی

$$R_m = \frac{\theta}{\Phi}$$

$$R_m = \frac{I_m}{\mu_0 . \mu_r . A}$$

$$R_m = \frac{A}{Vs} = \frac{1}{H} = \frac{1}{\Omega s}$$

R_m	مقاومت مغناطیسی
θ	آمپر دور
Φ	شار مغناطیسی
l	طول متوسط خطوط میدان
μ_0	ثابت گذردهی خلأ
μ_r	ضریب گذردهی نسبی
	مساحت سطح مقطع

رسانایی مغناطیسی

$$A = \frac{1}{R_m}$$

$$[B] = \frac{Vs}{A} = H = \Omega s$$

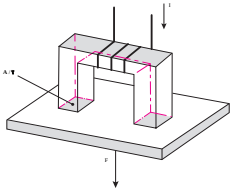
A	رسانای مغناطیسی
R_m	مقاومت مغناطیسی

نیروی گیرنده مغناطیس الکتریکی

$$[F] = \frac{B^2 . A}{2 . \mu_0}$$

$$[F] = \frac{T^2 . m^2}{\frac{Vs}{Am}} = \frac{VAs}{A} = \frac{Nm}{m} = N$$

F	نیروی گیرنده
B	چگالی شار مغناطیسی
A	سطح مؤثر (سطح کل قطب‌ها)
μ_0	ثابت گذردهی خلأ



نیروی‌های مغناطیسی میدان

نیرو بر سیم هادی جریان در میدان مغناطیسی

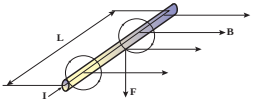
$$F = B.I.l.z$$

● در سیم‌پیچ گردان

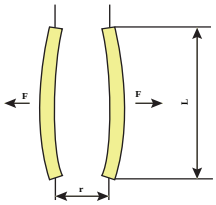
$$I = 2.N$$

$$[F] = \frac{Vs}{m^2} . A.m = \frac{Ws}{m} = \frac{Nm}{m} = N$$

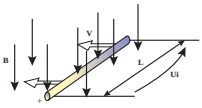
F	نیرو
B	چگالی شار مغناطیسی
l	طول رسانا در میدان مغناطیسی
I	شدت جریان
z	تعداد رسانا در میدان
N	تعداد دور سیم‌پیچ

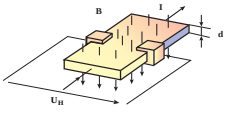


نیروی بین دو سیم موازی

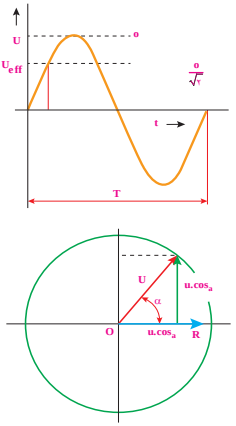
$F=\frac{\mu_{\circ}.I_{1}.I_{2}.l}{2\pi.r}$ $[F]=\frac{Vs.A^{2}.m}{Am.m}=\frac{Nm}{m}=N$ $\mu_{\circ}=1/257\times10^{-6}\frac{Ws}{Am}$	نیروی بین دو سیم F شدت جریان در رسانای ۱ I_{1} شدت جریان در رسانای ۲ I_{2}	

القا

$u_i=-N.\frac{\Delta\varnothing}{\Delta t}\Rightarrow[u_i]=\frac{Vs}{s}=V$	ولتاژ القا شده u_i تغییرات شار $\Delta\varnothing$ مدت زمان تغییرات Δt تعداد دور سیم‌پیچ N	
$u_i=B.l.v.z\Rightarrow[u_i]=\frac{Vs}{m^{2}}.m.\frac{m}{s}=V$	ولتاژ القا شده u_i چگالی شار مغناطیسی B طول مؤثر رسانا 1 سرعت v تعداد رسانا z	
$u_i=-L\frac{\Delta I}{\Delta t}$ $L=\frac{N.\Phi}{I}\Rightarrow[L]=\frac{Vs}{A}=H$ $L=\frac{N.\Phi}{I}\Rightarrow[L]=\frac{Vs}{A}=H$ $L=N^{2}.\Lambda$ $\tau=\frac{L}{R}$ $t=5.\tau_m$	ولتاژ القا شده u_i خود القایی L تغییرات جریان ΔI مدت زمان تغییرات Δt تعداد دور سیم‌پیچ N شار مغناطیسی Φ شدت جریان I ثابت گذردهی μ مساحت سطح مقطع سیم‌پیچ A طول متوسط خطوط میدان I_m رسانای مغناطیسی Λ مقاومت واقعی مدار سیم‌پیچ R ثابت زمانی τ مدت زمان برای افزایش جریان در روشن کردن t	

$W = \frac{1}{2}.L.I^2 \Rightarrow [W] = \frac{Vs}{A}.A^2 = Ws = J$	انرژی W خود القایی L شدت جریان I	
$U_H = \frac{R_H.I.B}{d} \Rightarrow [R_H] = \frac{m^3}{As}$	ولتاژ هال U_H شدت جریان I ثابت هال (معکوس چگالی بار) R_H چگالی شار مغناطیسی B ضخامت صفحه هال d	
$[U_H] = \frac{m^3}{As}.A.\frac{Vs}{m^2}.\frac{1}{m} = V$		

کمیت‌های اصلی جریان متناوب

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

مقاومت خود القایی، رسانایی خود القایی

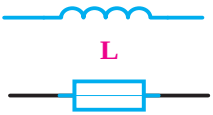
$X_L = \omega.L \Rightarrow [L] = \frac{V_s}{A} = H$

$\Rightarrow [X_L] = \frac{۱}{s} . \Omega s = \Omega$

$B_L = \frac{۱}{\omega.L} \Rightarrow [B_L] = ۱/\Omega = S$

$\Rightarrow [\omega] = ۱/s$

L خود القایی
X_L مقاومت خود القایی
ω فرکانس زاویه‌ای
B_L رسانایی خود القایی



مدار سری خود القاءها

$L = L_۱ + L_۲ + L_۳ + \dots$

$X_L = X_{L۱} + X_{L۲} + X_{L۳}$

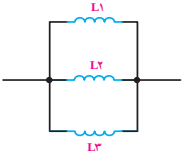
L خود القایی معادل
$L_۱, L_۲, \dots$ تک‌تک خود القایی‌ها
X_L مقاومت خود القایی معادل
$X_{L۱}, X_{L۲}, \dots$ تک تک‌مقاومت‌های خود القاءها

مدار موازی خود القاءها

$\frac{۱}{L} = \frac{۱}{L_۱} + \frac{۱}{L_۲} + \frac{۱}{L_۳} + \dots$

$\frac{۱}{X_L} = \frac{۱}{X_{L۱}} + \frac{۱}{X_{L۲}} + \frac{۱}{X_{L۳}} + \dots$

L خود القایی معادل
$L_۱, L_۲, \dots$ تک‌تک خود القایی‌ها
X_L مقاومت خود القایی معادل
$X_{L۱}, X_{L۲}, \dots$ تک تک مقاومت‌های خود القاءها



مدار سری مقاومت حقیقی و مقاومت خود القایی

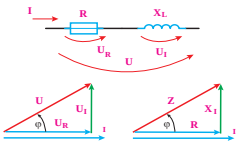
$U = \sqrt{U_R^۲ + U_L^۲}$

$U_R = U.Cos\varphi ; U_L = U.sin\varphi$

$U = \sqrt{R^۲ + X_L^۲}$

$R = Z.Cos\varphi ; X_L = Z.sin\varphi$

U ولتاژ کل
U_R ولتاژ حقیقی
U_L ولتاژ خود القایی
R مقاومت حقیقی
X_L مقاومت خود القایی
Z مقاومت ظاهری (امپدانس)
φ زاویه اختلاف فاز



مدار موازی مقاومت حقیقی و خود القایی

$$I = \sqrt{I_R^2 + I_L^2}$$

$I_R = I.\cos\varphi \Rightarrow G = Y.\cos\varphi$

$I_L = I.\sin\varphi \Rightarrow B_L = Y.\sin\varphi$

$$Y = \sqrt{G^2 + B_L^2} \Rightarrow$$

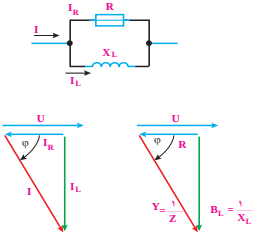
$$\frac{1}{z} = \sqrt{\frac{1}{R^2} + \frac{1}{x_L^2}}$$

$$z = \frac{1}{\sqrt{\frac{1}{R^2} + \frac{1}{x_L^2}}}$$

$$R = \frac{Z}{\cos\varphi}$$

$$X_L = \frac{Z}{\sin\varphi}$$

شدت جریان کل I
شدت جریان حقیقی I_R
شدت جریان خود القایی I_L
مقاومت حقیقی R
مقاومت خود القایی X_L
مقاومت ظاهری(امپدانس) Z
رسانایی ظاهری Y
رسانایی حقیقی G
رسانایی خود القایی B_L
زاویه اختلاف فاز φ



مقاومت خازنی، رسانایی خازنی

$$X_C = \frac{1}{\omega.C}$$

$$B_C = \omega.C$$

$$[C] = \frac{As}{V} = \frac{s}{\Omega} = F$$

$$[X_C] = \frac{1}{\frac{1}{s}\cdot\frac{s}{\Omega}} = \Omega$$

$$[B_C] = \frac{1}{\Omega} = S$$

ظرفیت C
مقاومت خازنی X_C
فرکانس زاویه‌ای ω
رسانایی خازنی B_C

مدار سری خازن‌ها

$$\frac{1}{C} = \frac{1}{C_1} + \frac{1}{C_2} + \frac{1}{C_3} + \cdots$$

$X_C = X_{C1} + X_{C2} + X_{C3}$

برای دو خازن:

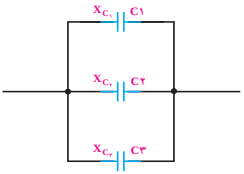
$$C = \frac{C_1 . C_2}{C_1 + C_2}$$

ظرفیت معادل C
تک تک ظرفیت‌ها $C_1, C_2, \ldots$
مقاومت خازنی X_C
تک تک مقاومت‌های خازنی $X_{C1}, X_{C2}, \ldots$

مدار موازی خازن‌ها

$$C = C_1 + C_2 + C_3 + \dots$$
$$B_C = B_{C1} + B_{C2} + B_{C3}$$
$$\frac{1}{X_C} = \frac{1}{X_{C1}} + \frac{1}{X_{C2}} + \frac{1}{X_{C3}} + \dots$$
$$X_C = \frac{X_{C1} \cdot X_{C2}}{X_{C1} + X_{C2}}$$

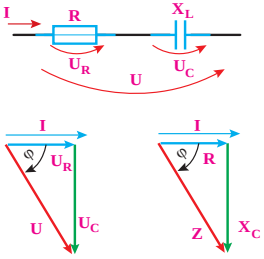
ظرفیت معادل C
تک‌تک ظرفیت‌ها $C_1, C_2, \dots$
رسانایی خازنی معادل B_C
تک‌تک رسانایی خازنی B_{C1}, B_{C2}
تک تک مقاومت‌های خازنی $X_{C1}, X_{C2}, \dots$
مقاومت خازنی X_C



مدار سری مقاومت حقیقی و خازنی

$$U = \sqrt{U_R^2 + U_C^2}$$
$$U_R = U.\cos\varphi$$
$$U_C = U.\sin\varphi$$
$$Z = \sqrt{R^2 + X_C^2}$$
$$R = Z.\cos\varphi$$
$$X_C = Z.\sin\varphi$$

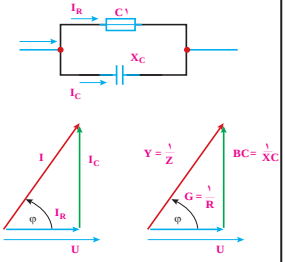
ولتاژ کل U
ولتاژ حقیقی U_R
ولتاژ خازنی U_c
مقاومت حقیقی R
مقاومت خازنی X_C
مقاومت ظاهری(امپدانس) Z
زاویه اختلاف فاز φ



مدار موازی مقاومت حقیقی و خازن

$$I = \sqrt{I_R^2 + I_C^2}$$
$$I_R = I.\cos\varphi$$
$$I_C = I.\sin\varphi \Rightarrow G = Y.\cos\varphi$$
$$Y = \sqrt{G^2 + B_C^2} \Rightarrow B_C = Y.\sin\varphi$$
$$Z = \frac{1}{\sqrt{\frac{1}{R^2} + \frac{1}{X_C^2}}}$$
$$R = \frac{Z}{\cos\varphi}$$
$$X_C = \frac{z}{\sin\varphi} \Rightarrow R = \frac{z}{\cos\varphi}$$

شدت جریان کل I
شدت جریان حقیقی I_R
شدت جریان خازنی I_C
مقاومت حقیقی R
مقاومت خازنی X_C
مقاومت ظاهری (امپدانس) Z
رسانایی ظاهری Y
رسانایی حقیقی G
رسانایی خازنی B_C
زاویه اختلاف فاز φ



مدار سری مقاومت حقیقی، خود القایی و خازنی

$$U = \sqrt{U_R^2 + (U_L - U_C)^2}$$

$$U_R = U.\cos\varphi$$

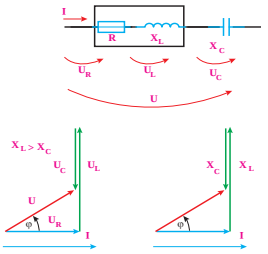
$$U_b = U.\sin\varphi$$

$$Z = \sqrt{R^2 + (X_L - X_C)^2}$$

$$R = Z.\cos\varphi$$

$$X = Z.\sin\varphi \text{ یا } X = X_L - X_C$$

ولتاژ کل U
ولتاژ حقیقی U_R
ولتاژ خود القایی U_L
ولتاژ خازنی U_C
مقاومت حقیقی R
مقاومت القایی X_L
مقاومت خازنی X_C
مقاومت منتجه X
مقاومت ظاهری (امپدانس) Z
زاویه اختلاف فاز φ



مدار موازی مقاومت حقیقی، خود القایی و خازنی

$$I = \sqrt{I_R^2 + (I_L - I_C)^2}$$

$$I_R = I.\cos\varphi$$

$$I_b = I.\sin\varphi$$

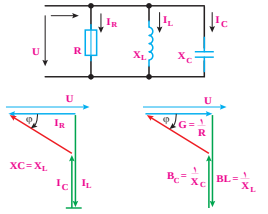
$$Y = \sqrt{G^2 + (B_L - B_C)^2} \Rightarrow$$

$$B = B_L - B_C$$

$$G = Y.\cos\varphi \text{ و } B = Y.\sin\varphi$$

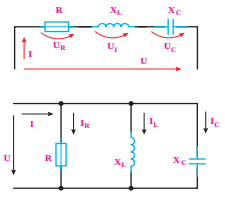
$$Z = \frac{1}{\frac{1}{R^2}\sqrt{(\frac{1}{X_L} + \frac{1}{X_C})^2}}$$

شدت جریان کل I
شدت جریان حقیقی I_R
شدت جریان خود القایی I_L
شدت جریان خازنی I_C
شدت جریان I_b
مقاومت حقیقی R
مقاومت القایی X_L
مقاومت خازنی X_C
مقاومت ظاهری (امپدانس) Z
زاویه اختلاف فاز φ
رسانایی حقیقی G
رسانایی خود القایی B_L
رسانایی خازنی B_C
رسانایی منتجه B



قانون اهم مدار جریان متناوب

مدار سری		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
$I=\frac{U}{\sqrt{R^2+(X_L-X_C)^2}}$	$U=I.Z$ $U_R=I.R$ $U_l=I.X_L$ $U_c=I.X_C$	
برای مدار موازی		
$I=\frac{U}{\sqrt{\frac{1}{R^2}+\left(\frac{1}{X_L}-\frac{1}{X_C}\right)^2}}$	$I_R=\frac{U}{R}$ $I_l=\frac{U}{X_L}$ $I_C=\frac{U}{X_C}$ $I=\frac{U}{Z}$	



تشدید (موازی ــ سری)

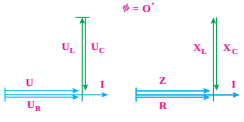
$\omega_o.L=\frac{1}{\omega_o.c}$ $f_r=\frac{1}{2\pi.\sqrt{L.C}}$ $\omega_o=\frac{1}{\sqrt{L.C}}$	$X_L=X_C$ $[f_r]=\frac{1}{s}$ $d=\frac{1}{Q}$ $BW=\frac{f_r}{Q}$	فرکانس تشدید fr فرکانس زاویه‌ای تشدید ω_o خودالقایی L ظرفیت C مقاومت حقیقی R مقاومت القایی XL مقاومت خازنی XC ضریب کیفیت Q ضریب تلفات d شدت جریان خودالقایی I_L شدت جریان خازنی X_C شدت جریان کل I ولتاژ خودالقایی U_L ولتاژ خازنی U_C ولتاژ کل U پهنای باند BW

● تشدید موازی:

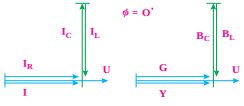
$$Q=\frac{R}{\omega_o.L}=RC\omega_o$$

● تشدید سری:

$$Q=\frac{\omega_o.L}{R}=\frac{1}{RC\omega_o}$$



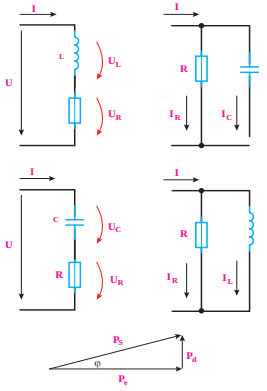
مدار تشدید سری



مدار تشدید موازی

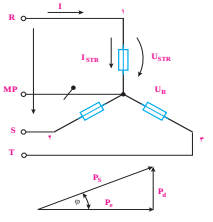
توان در جریان متناوب

توان ظاهری P_S	$P_S = U_e.I_e \Rightarrow [S] = V.A = VA$
توان حقیقی P	$P_S = \sqrt{P_e^2 + P_{d_l}^2}$
توان خازنی Q_C	$P_S = \sqrt{P_e^2 + P_{d_c}^2}$
توان خودالقایی Q_L	$P_e = P_S.\cos\varphi$
زاویه اختلاف فاز φ	$P_{d_l} = P_S.\sin\varphi \Rightarrow \left[P_{d_l}\right] = var$
ضریب توان حقیقی $COS\varphi$	$P_{d_c} = P_S.\sin\varphi \Rightarrow \left[P_{d_c}\right] = var$
ضریب توان $Sin\phi$	$P_{d_l} = \frac{U_L^2}{X_L}$ و $P_{d_c} = \frac{U_C^2}{X_C}$
ولتاژ کل U	$P_{d_l} = I_L^2.X_L$ و $P_{d_c} = I_C^2.X_C$
ولتاژ حقیقی U_R	$Sin\varphi = \frac{P_{d_l}}{P_S} \Rightarrow \cos\varphi = \frac{P_e}{P_S}$
ولتاژ خودالقایی U_L	
ولتاژ خازنی U_C	
شدت جریان کل I	
شدت جریان خودالقایی I_L	
شدت جریان خازنی I_C	
مقاومت القایی X_L	
مقاومت خازنی X_C	



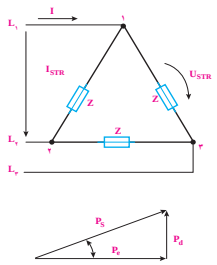
جریان سه‌فاز

مدار ستاره		ولتاژ خط U_L
$U_L = \sqrt{3}.U_P$	$I_L = I_P$	ولتاژ فاز (شاخه) U_P
		جریان خط I_L
$P_S = \sqrt{(\Sigma P_e)^2 + (\Sigma P_d)^2}$		جریان فاز (شاخه) I_P
		توان ظاهری شاخه P_{SP}
$P_S = 3P_{SP}$	$P_S = U_P.I_P$	توان حقیقی کل p_e
$P_e = \sqrt{3}U_L.I_L.\cos\varphi$	$[S] = V.A.VA$	توان کل p_d
$P_e = \sqrt{3}U_L.I_L.\sin\varphi$	$[P] = V.A = W$	زاویه اختلاف فاز φ_1
$P_S = \sqrt{3}U_L.I_L$	$[Q] = V.A = var$	ضریب توان حقیقی cos φ
		ضریب توان غیرحقیقی sin φ



مدار مثلث

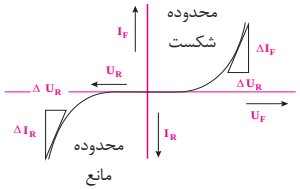
ولتاژ خط U_L ولتاژ فاز (شاخه) U_P جریان خط I جریان فاز (شاخه) I_P توان ظاهری شاخه P_S توان حقیقی کل P_e توان کل P_d زاویه اختلاف فاز φ_1 ضریب توان حقیقی $\cos\varphi$ ضریب توان غیرحقیقی $\sin\varphi$		$I_L = \sqrt{3} I_P$	$U_L = U_P$
		$S = \sqrt{(\Sigma P)^2 + (\Sigma Q)^2}$	
	$P_e = 3U_P \cdot I_P \cdot \cos\varphi$ $P_d = 3U_P \cdot I_P \cdot \sin\varphi$ $P_s = 3U_P \cdot I_P$		



دیودهای نیمه‌هادی

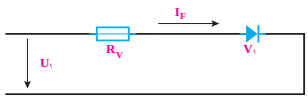
منحنی مشخصه

ولتاژمستقیم 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

$U_{CE} = U_{CB} + U_{BE}$

$I_E = I_C + I_B$

$P_v = U_{CE} \times I_C$

$P_v < P_{tot}$

$B = \frac{I_C}{I_B}$

U_{CE} ولتاژ امیتر ـ کلکتور

U_{BE} ولتاژ امیتر ـ بیس

U_{BC} ولتاژ کلکتور ـ بیس

I_C جریان کلکتور

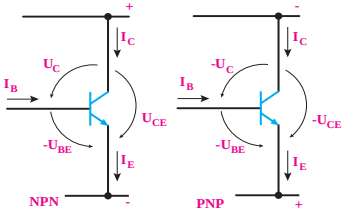
I_E جریان امیتر

I_B جریان بیس

حداکثر توان تلف مجاز P_{tot}

توان تلف P_V

نسبت جریان مستقیم B



تنظیم نقطه کار با مقاومت محافظ بیس

$U_{RV} = U_P - U_{BE}$

$U_{RV} = I_B \times R_V$

$R_V = \frac{U_b - U_{BE}}{I_B}$

$R_V = \frac{(U_b - U_{BE}) \times B}{I_C}$

$R_C = \frac{U_b - U_{BE}}{I_C}$

ولتاژ در مقاومت محافظ بیس U_{RV}

ولتاژ کاری U_b

ولتاژ امیتر ـ بیس U_{BE}

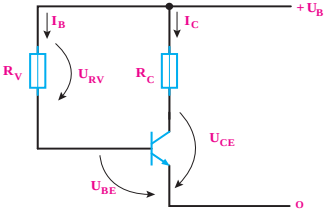
جریان بیس I_B

جریان کلکتور I_C

مقاومت کلکتور R_C

مقاومت محافظ بیس R_V

نسبت جریان مستقیم β



تنظیم نقطه کار با توزیع‌کننده ولتاژ بیس

$R_2 = \frac{U_{R_Z}}{I_q}$ $\quad q = \frac{I_q}{I_B}$

$R_E = \frac{R_c}{m}$ $\quad R_E = \frac{U_{RE}}{I_c}$

$R_1 = \frac{U_b - U_{R2}}{I_q + I_B}$

$R_c = \frac{U_b - U_{CE} - U_{RE}}{I_c}$

جریان بیس I_B

جریان کلکتور I_C

جریان بایاس I_q

نسبت جریان بایاس q

$(3<q<10)$

مقاومت کلکتور R_C

مقاومت امیتر R_E

مقاومت‌های توزیع ولتاژ بیس R_1، R_2

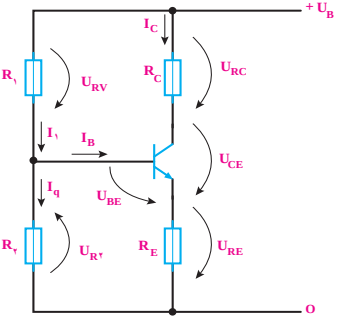
ولتاژکاری U_b

ولتاژ در R_E U_{RE}

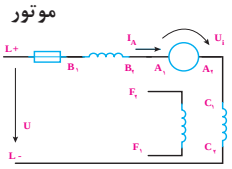
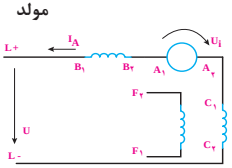
ولتاژ در R_2 U_{R2}

نسبت مقاومت m

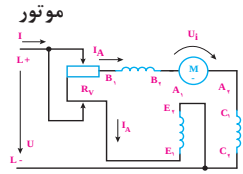
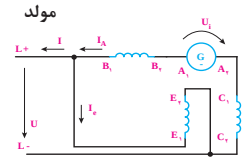
$(3<q<10)$



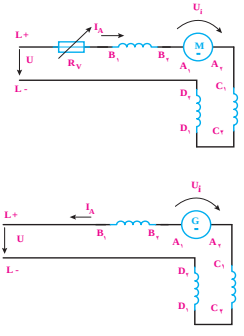
ماشین‌های جریان مستقیم
ماشین جریان مستقیم تحریک خارجی

	ولتاژ شبکه U	موتور  مولد 
$U = U_I + U_B + I_A \times (R_A + R_{WP} . R_K)$ $R_V = \frac{U - U_B}{I_۲} - R_A - R_{WP} - R_K$ ● اگر ماشین سیم‌پیچ قطب برگردان یا سیم پیچ جبران‌کننده نداشته باشد: $R_K = ۰\Omega$ یا $R_{WP} = ۰\Omega$ $U = U_i - U_B - I_A \times (R_A + R_{WP} + R_K)$	ولتاژ القایی متقابل U_i ولتاژ جاروبکها U_B جریان هسته I_A جریان قله راه اندازی $I_۲$ مقاومت هسته R_A مقاومت راه‌انداز R_V مقاومت سیم‌پیچ جبران‌کننده R_K مقاومت سیم‌پیچ قطب برگردان R_{WP} ولتاژ ترمینال U جریان هسته I_A	

ماشین‌های جریان مستقیم تحریک موازی

	ولتاژ شبکه U	موتور  مولد 
$U = I_e \times R_e \qquad I = I_A + I_e$ $U = U_i + U_B + I_A \times (R_A + R_{WP} + R_K)$ $R_V = \frac{U - U_B}{I_۲ - I_e} - R_A - R_{WP} - R_K$ ● اگر ماشین سیم‌پیچ قطب برگردان یا سیم پیچ جبران‌کننده نداشته باشد $R_K = ۰\Omega$ یا $R_{WP} = ۰\Omega$ $I = I_A - I_e$ $U = I_e \times R_e$ $U = U_i + U_B - I_A \times (R_A + R_{WP} + R_K)$	ولتاژ شبکه U ولتاژ القایی متقابل U_i ولتاژ جاروبکها U_B جریان شبکه I جریان هسته I_A جریان تحریک I_e جریان قله راه‌انداز $I_۲$ مقاومت هسته R_A مقاومت تحریک R_e مقاومت سیم‌پیچ جبران‌کننده R_K مقاومت سیم‌پیچ قطب‌برگردان R_{WP}	

ماشین‌های جریان مستقیم تحریک سری

	ولتاژ شبکه U	
	ولتاژ القایی متقابل U_i	
	ولتاژ جاروبکها U_B	
	مقاومت هسته R_A	
	مقاومت تحریک R_e	
	مقاومت سیم‌پیچ جبران‌کننده R_K	
	مقاومت سیم‌پیچ قطب برگردان R_{WP}	
	مقاومت راه‌انداز R_V	
	جریان هسته I_A	
	جریان قله راه‌انداز I_2	
	ولتاژ جاروبکها U_B	
	جریان هسته I_A	

$$U = U_i + U_B + I_A \times (R_A + R_e + R_{WP} + R_K)$$

$$R_V = \frac{U - U_B}{I_2} - R_A - R_{WP} - R_K - R_e$$

● اگر ماشین سیم‌پیچ قطب برگردان یا سیم پیچ جبران‌کننده نداشته باشد

$$R_K = 0\Omega \text{ یا } R_{WP} = 0\Omega$$

$$U = U_I - U_B - I_A \cdot (R_A + R_e + R_{WP} + R_K)$$

تثبیت ولتاژ

تثبیت ولتاژ با دیود زنر

	توان تلف Ptot	$P_{tot} = U_Z \times I_{Z\max}$
	ولتاژ ورودی U_1	$P_{V\max} = \frac{U_{1\min} - U_Z}{I_{Z\min} + I_{L\max}}$
	ولتاژ خروجی (ولتاژ Z) U_Z	$P_{V\min} = \frac{U_{1\max} - U_Z}{I_{Z\min} + I_{L\max}}$
	جریان Z I_Z	$I_{Z\min} = 0/1 . I_{Z\max}$
	جریان بار I_L	
	مقاومت محافظ R_V	

تثبیت ولتاژ با ترانزیستور سری

	ولتاژ ورودی U_1	$U_2 = U_Z - U_{BE}$, $I_L = \beta \times I_B$
	ولتاژ خروجی U_2	$R_{L\min} = \frac{U_2}{I_{C_{max}}}$
	ولتاژ امیتر ـ بیس U_{BE}	$R_V = \frac{U_1 - U_Z}{I_Z + I_B}$
	ولتاژ امیتر ـ کلکتور U_{CE}	$U_{1min} = U_2 + U_{CEmin}$
	ولتاژ زنر U_Z	$U_{1max} = R_V . (I_{Zmax} + I_{Bmax}) + U_Z$
	جریان Z I_Z	
	جریان بار I_L	
	مقاومت محافظ R_V	
	مقاومت بار R_L	
	ضریب تقویت جریان B	

حداقل سطح مقطع سیم‌ها با توجه به استحکام مکانیکی

نوع سیم	سطح مقطع به 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 تک‌تک لامپ‌ها یا سیم‌ها در تابلوهای کلید و توزیع‌کننده‌های تا ۲/۵A	۰/۵
سیم سیار دستگاه‌ها تا ۱۰A یا سیم‌های داخل یا روی وسایل روشنایی (سرپیچ) یا سیم‌های تابلوهای کلید و توزیع‌کننده‌های 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 توزیع‌کننده‌ها تا ۲۰A	۱/۰
سیم‌های عایق ثابت یا سیم‌های در فضای دارای خطر ویژه (مثلاً فضاهای دارای خطر آتش‌سوزی)	۱/۵
سیم‌کشی آزاد با فاصله نقاط بست تا ۲۰m	۴
سیم‌کشی آزاد با فاصله نقاط بست از ۲۰m تا ۴۵m	۶

مشخصه رنگ مقاومت‌ها

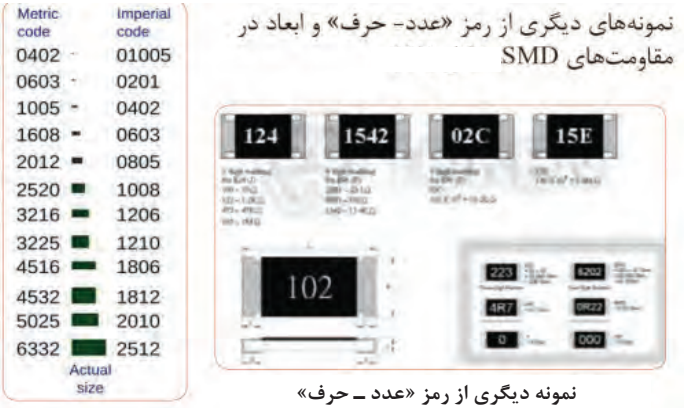
ضریب دما	حلقه ۴ تلرانس به ٪	حلقه ۳ ضریب	حلقه ۲ رقم ۲	حلقه ۱ رقم ۱	رنگ حلقه‌ها یا نقطه‌ها	
		مقاومت به Ω			طبق IEC ۷۵۷	طبق DIN EN ۶۰ ۰۶۲
$\pm 250.10^{-6}/K$	-	۱	۰	-	BK (سیاه)	سیاه (sw)
$\pm 100.10^{-6}/K$	±۱	۱۰	۱	۱	BN (قهوه‌ای)	قهوه‌ای (br)
$\pm 50.10^{-6}/K$	±۲	10^2	۲	۲	RD (قرمز)	قرمز (rt)
$\pm 15.10^{-6}/K$	-	10^3	۳	۳	OG (نارنجی)	نارنجی (or)
$\pm 25.10^{-6}/K$	-	10^4	۴	۴	YE (زرد)	زرد (gb)

سبز (gn)	GN (سبز)	۵	۵	$۱۰^{۵}$	± ۰/۵	$\pm ۲۰.۱۰^{-۶}/K$
آبی (bl)	BU (آبی)	۶	۶	$۱۰^{۶}$	± ۰/۲۵	$\pm ۱۰.۱۰^{-۶}/K$
بنفش (vl)	VT (بنفش)	۷	۷	$۱۰^{۷}$	± ۰/۱	$\pm ۵.۱۰^{-۶}/K$
خاکستری (gr)	GY (خاکستری)	۸	۸	$۱۰^{۸}$	-	$\pm ۱.۱۰^{-۶}/K$
سفید (ws)	WH (سفید)	۹	۹	$۱۰^{۹}$	-	-
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. تلرانس و حلقه ۶. ضریب دما را بیان می‌کند.

مقاومت SMD:

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



نمونه دیگری از رمز «عدد ـ حرف»

یکی از محاسبه‌گرهای مقاومت SMD را مشاهده می‌کنید.

SMD resistor code calculator

marking on the SMD resistor : 103 calculator

calculated resistance value: 10KΩ

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 butten ot 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 به‌صورت سطحی روی فیبر مدار چاپی می‌باشد. این نوع پکیج‌ها به ساده‌ترین روش لحیم‌کاری می‌شوند. در پکیج‌های SMD هر پین معمولاً ۱/۲۷mm از یکدیگر فاصله دارند.

SSOP نوع کوچک‌تری از پکیج‌های SOIC هستند. پکیج‌های مشابه دیگر شامل TSOP و TSSOP است. (شکل روبه‌رو)

تصویر ظاهری انواع پکیج‌های SOIC

بسته‌بندی‌های QFP پین‌ها در چهار طرف IC قرار گرفته‌اند. پین‌های هر طرف این نوع پکیج از ۸ تا ۷۰ پایه در هر طرف با فاصلهٔ هر دو پین در هر طرف از ۰/۴mm تا ۱mm است.

تصویر ظاهری بسته‌بندی‌های QFN شبیه به QFP است. (شکل روبه‌رو)

تصویر ظاهری انواع پکیج‌های QFP

اتصالات در بسته‌بندی‌های QFN بسیار ظریف و نازک است. قسمت‌های اتصال این نوع پکیج روی لبه‌های پایینی IC قرار دارد.

پکیج‌های VQFN,TQFN و MLF کوچک‌ترین اندازه استاندارد بسته‌بندی در QFN هستند.

بسته‌بندی‌های DFNT ، DFN پکیج‌هایی هستند که پین‌ها در دو طرف آن قرار می‌گیرد.

بسیاری از میکروپروسسورها، سنسورها و سایر آی‌سی‌های مدرن و پیشرفته در پکیج‌های QFN و QFP تولید شده است.(شکل زیر)

تصویر ظاهری انواع پکیج‌های DFN ، DFNT

در نهایت برای ICهای پیشرفته پکیج‌های BGA وجود دارد. که در آنها پین‌ها در دو ردیف در ابعاد بسیار ریز در زیر IC قرار گرفته است. (شکل روبه‌رو)

تصویر ظاهری انواع پکیج‌های BGA

اولین میکروکنترلر در سال ۱۹۷۱ توسط شرکت نام 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 ... ,AT۸۰۵۰ ,۸۰۵۱,۸۰۵۲ شرکت زایلوگ با سری چیپ‌های ... ,Z۸۶۰۱ ,۸۶۰۲ ,۸۶۰۳ و شرکت موتورولا با سری چیپ‌های۱۶۸۱۱ ....وA۱۰ A۲ گسترش یافت. در حال حاضر میکروکنترلرهای پرکاربرد موجود دارای انواع زیر هستند که هریک کاربردها و ویژگی‌های مخصوص به خود را دارند:

خانواده AVR: ساخت شرکت ATMEL

خانواده PIC: ساخت شرکت MicroChip

خانواده ARM: ساخت شرکت‌های STM، NXP، ATMEL و . . .

خانواده FPGA: ساخت شرکت‌های Altera، Xilinx و. . .

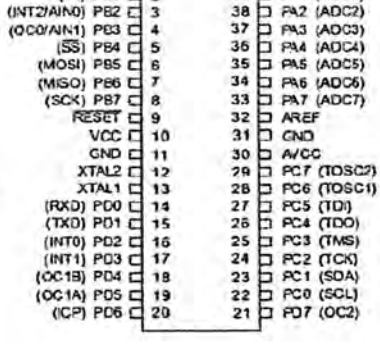
هر یک از خانواده‌های فوق دارای زیرمجموعه‌های بسیاری می باشد اما به صورت کلی می‌توان آنها را به صورت جدول زیر مقایسه نمود. در جدول زیر منظور از قدرت پردازش اطلاعات در مصارف عمومی (کارهای کنترلی) اختصاصی (مانند پردازش تصویر) می‌باشد.

سری میکرو	تعداد زیرمجموعه‌ها	حداکثر فرکانس کاری	منابع یادگیری	قیمت	قدرت پردازش عمومی	قدرت پردازش اختصاصی	توزیع‌پذیری	پشتیبانی از پروتکل‌ها
خانواده AVR	بیش از ۱۲۰	۳۰MHz	خیلی زیاد	نسبتاً ارزان	متوسط	ضعیف	زیاد	متوسط
خانواده PIC	بیش از ۶۰	۴۰MHz	زیاد	متوسط	متوسط	متوسط	کم	خوب
خانواده ARM	بیش از ۲۰۰	بیش از ۱GHz	متوسط	متوسط	بالا	بالا	کم	خیلی خوب
خانواده FPGA	بیش از ۲۰۰	بیش از ۱GHz	متوسط	متوسط	متوسط	بالا	کم	متوسط

معرفی میکروکنترلر Atmega۱۶

میکروکنترلر Atmega۱۶ یک میکروکنترلر پرکاربرد در بازار است و در پروژه‌های زیادی استفاده می‌شود. بیشترین استفاده این میکروکنترلر در پکیج PDIP است که همانند Atmega ۳۲ دارای ۴۰ پین و ۳۲ پین ورودی و خروجی دارد.(شکل زیر). این میکروکنترلر AVR در پکیج ۴۴ پایه TQFP نیز برای مصارف SMD یافت می‌شود(شکل زیر).

میکروکنترلر Atmega ۱۶A یکی از سری‌های Atmega۱۶ می‌باشد. پسوند A دارای این معنی است که این میکرو بر خلاف Atmega ۱۶ که از ولتاژ ۴/۵ تا ۵/۵ ولت می‌تواند کار نماید. همانند سری L می‌تواند با ولتاژ ۲/۷۵ تا ۵/۵ ولت کار کند اما بر خلاف سری L که دارای ماکزیمم فرکانس گارانتی شده ۸ مگاهرتز است، Atmega ۱۶A همانند Atmega ۱۶ می‌تواند دارای منبع کلاک تا سرعت MHz ۱۶باشد.



ویژگی‌های میکروکنترلر Atmega ۱۶A :

- 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 ۱۰/۰۰۰ بار و حافظه EEPROM تا ۱۰۰/۰۰۰ بار
- ماندگاری برنامه تا ۲۰ سال در دمای ۸۵ درجه و ۱۰۰ سال در دمای ۲۵ درجه سانتی‌گراد
- دارای قفل برنامه برای حفاظت از نرم‌افزار
- رابط JTAG مطابق استاندارد IEEE ۱۱۴۹/۱
- دارای ۲ تایمر ۸ بیتی
- دارای یک تایمر ۱۶ بیتی
- دارای RTC با اسیلاتور مجزا
- ۴ کانال PWM
- ۸ کانال ADC ده بیتی
- رابط سریال TWO WIRE یا TWI
- USART
- رابط سریال SPI در حالت Master/Slave
- دارای تایمر دیده بان با اسیلاتور مجزای داخلی
- مقایسه‌گر آنالوگ داخلی
- دارای اسیلاتور RC کالیبره 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 میلی آمپر ـ حالت بیکاری: ۰/۲ میلی آمپر ـ حالت Power Down کمتر از ۱ میکرو آمپر.

جدول واحدهای فرکانس

واحد	نماد	زبان اصلی	تعریف خلاصه	با نماد $10^{\times}$
هرتز	Hz	Herts	یک سیکل در ثانیه	$10^{0}Hz = 1Hz$
کیلوهرتز	KHz	Kiloherts	هزار سیکل در ثانیه	$10^{4}Hz$
مگاهرتز	MHz	Megaherts	یک میلیون سیکل در ثانیه	$10^{6}Hz$
گیگاهرتز	GHz	Gigaherts	بیلیون (میلیارد) سیکل در ثانیه	$10^{9}Hz$
تراهرتز	THz	Teraherts	یک تریلیون سیکل در ثانیه	$10^{12}Hz$

جدول دسته‌بندی عمومی فرکانس

ردیف	محدودهٔ فرکانس	موارد کاربرد	موارد کاربرد به زبان انگلیسی	
۱	صفر	ولتاژ و جریان DC	DC voltage and current	
۲	۱۰Hz - ۱KHz	خطوط انتقال قدرت	Power Transmition	
۳	۲۰Hz - ۲۰KHz	شنوایی	Audio	
۴	۲۰KHz - ۲MHz	ماورای صوت (فراصوت)	Ultra Sonic	
۵	۳MHz - ۳۰۰GHz	رادیو	Radio	
۶	۵Hz - ۵MHz	ویدیو (تصویر)	Video	
۷	۱THz - ۴۳۰THz	اشعهٔ مادون قرمز	Infrared	این محدوده فرکانسی کاربرد فیزیولوژیکی دارد
۸	۴۳۰THz -۱۰۰۰THz	نور مرئی	Visible Light	
۹	۱۰۰۰THz - ۶×۱۰^{۴}THz	اشعهٔ ماورای بنفش	Ultra Violet	
۱۰	۶×۱۰^{۴}THz - ۳×۱۰^{۷}THz	اشعهٔ X (نرم یا سخت)	X Ray (Soft to hard)	
۱۱	۳×۱۰^{۷}THz - ۵×۱۰^{۸}THz	اشعهٔ گاما	Gama Ray	
۱۲	۵×۱۰^{۸}THz - ۸×۱۰^{۹}THz	اشعهٔ کیهانی	Cosmic Ray	

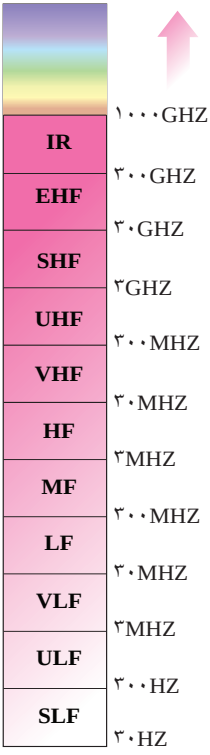
منبع کتاب Electronic communication by: Adamson

نکتهٔ مهم (۱): اعداد مندرج در جدول جنبهٔ آشنایی دارد و نیازی نیست آنها را به خاطر بسپارید. تنها با استفاده از جدول باید بتوانید محدوده‌های فرکانسی را پیدا کنید.

نکتهٔ مهم (۲): یادگیری و به‌خاطر سپردن لغات و اصطلاحات انگلیسی داده شده در جدول الزامی است.

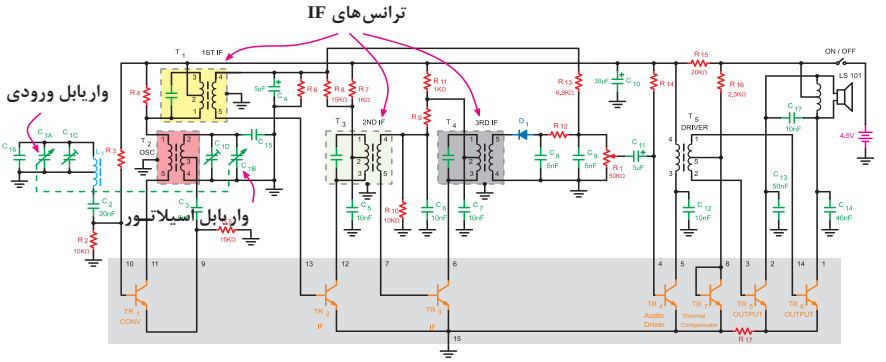
تقسیم‌بندی باندهای فرکانسی با ضرایب ده از عدد ۳

ردیف	محدودهٔ فرکانس	نام باند	نماد (علامت)	نام باند به زبان اصلی	
۱	۳ـ۳۰ Hz	بی‌نهایت کم	ELF	Extremely Low Frequency	
۲	۳۰ـ۳۰۰ Hz	فوق‌العاده کم	SLF	Super Low Frequency	
۳	۳۰۰ـ۳۰۰۰ Hz	خیلی خیلی کم	ULF	Ultra Low Frequency	
۴	۳ـ۳۰ KHz	خیلی کم	VLF	Very Low Frequency	
۵	۳۰ـ۳۰۰ KHz	کم	LF	Low Frequency	فرکانس‌های رادیویی
۶	۳۰۰KHz ـ ۳ MHz	متوسط	MF	Medium Frequency	
۷	۳ـ۳۰ MHz	زیاد	HF	High Frequency	
۸	۳۰ـ۳۰۰ MHz	خیلی زیاد	VHF	Very High Frequency	
۹	۳۰۰MHz ـ ۳ GHz	خیلی خیلی زیاد	UHF	Ultra High Frequency	
۱۰	۳GHz ـ ۳۰ GHz	فوق‌العاده زیاد	SHF	Super High Frequency	
۱۱	۳۰ـ۳۰۰ GHz	بی‌نهایت زیاد	EHF	Extra High Frequency	

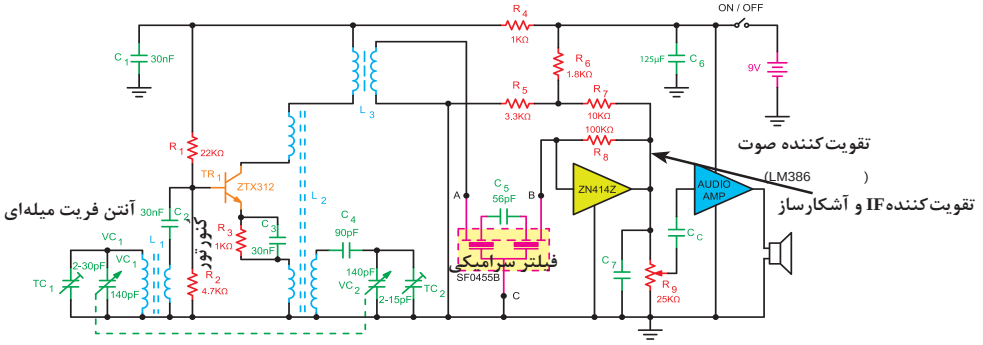


منبع تغذیه	قطعه	معادل قطعه	مقاومت معادل	نمایش منحنی راکتانس سلفی راکتانس خازنی برحسب فرکانس	جریان و ولتاژ در مدار
E f = 0	L		F = ۰ $X_L = 2\pi fL$ سلف تقریباً اتصال کوتاه مانند کلید بسته	X_L $X_L = 0$ f = 0 f	R V_O E I L $V_O = 0$ V f = 0 $I = \frac{E}{R}$ = بیشترین مقدار $V_O = 0$ V
E f	L	X_L	$X_L = 2\pi f L$	X_L X_{L_2} X_{L_1} f_1 f_2 f	R V_O E I X_L f I = متوسط $V_O = X_L I$
E f = ∞	L		F = ∞ $X_L = 2\pi fL$ سلف تقریباً مدار باز مانند کلید باز	X_L $X_L \to \infty$ f $f = \infty$	R V_O E I = 0 L $V_O = E$ V f = ∞ I = 0 بیشترین مقدار $V_O = E$ V
E f = 0	C		F = ۰ $X_C = \frac{1}{2\pi fC}$ خازن تقریباً مدار باز مانند کلید باز	X_C $X_C \to \infty$ f f = 0	R V_O E I = 0 C $V_O = E$ V f = 0 I = 0 بیشترین مقدار $V_O = E$ V
E f	C	X_C	$X_C = \frac{1}{2\pi fC}$	X_C X_{C_1} X_{C_2} f_1 f_2 f	R V_O E I X_C f I = متوسط $V_O = X_C I$
E f = ∞	C		F = ∞ $X_C = \frac{1}{2\pi fC}$ خازن تقریباً اتصال کوتاه مانند کلید بسته	X_C $X_C = 0$ f $f = \infty$	R V_O E I C $V_O = 0$ V f = ∞ $I = \frac{E}{R}$ = بیشترین مقدار $V_O = 0$ V

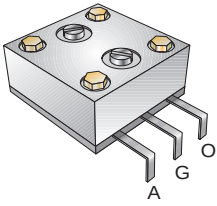
در مدار های جدید به‌جای این قسمت یک آی‌سی جایگزین می‌شود.

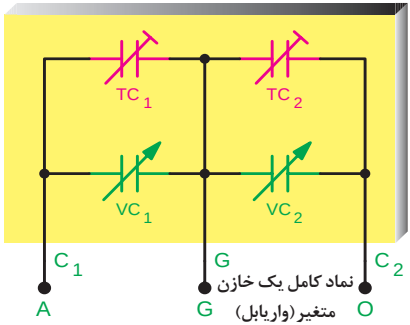


نقشه کامل گیرنده رادیویی سوپر هترودین یک موج



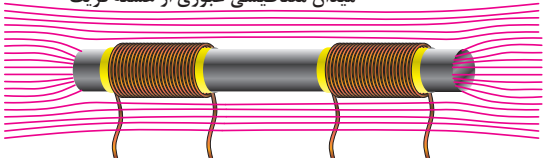
نقشه کامل گیرنده رادیویی سوپر هترودین با آی‌سی

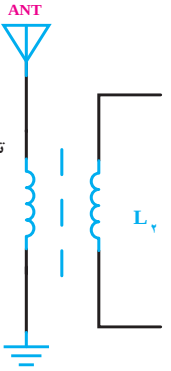




سیم‌پیچ برای موج MW و SW

میدان مغناطیسی عبوری از هسته فریت

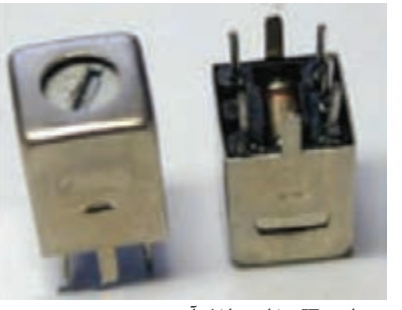




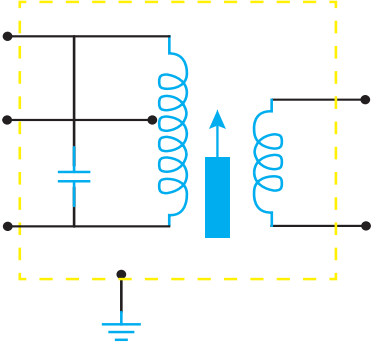
علامت اختصاری
ترانسفورماتور کادر آنتن

کادر آنتن روی بُرد

شکل ظاهری ترانس IF

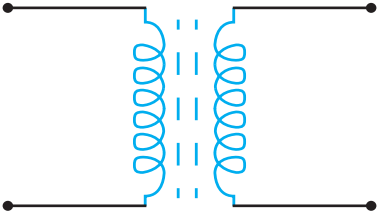


ترانس IF و خازن داخل آن



(۱)

الف) شمای فنی ترانس IF



(۲)

ب) شمای فنی ترانس اسیلاتور

چند نمونه آی‌سی

پل دیود قدرت

پل دیود هیبرید (hybrid) (مجموعه چند پل در یک بسته‌بندی)

پل یک‌سوساز در بسته‌بندی آی‌سی

نمونه دیگری از پل دیود

پل دیود با قدرت بالا با بدنه سرامیکی

دیود آبشاری‌ساز

پل استوانه‌ای

دیود قدرت معمولی

پل ۶ دیودی

پل یک‌سوساز در بسته‌بندی IC نصب سطحی

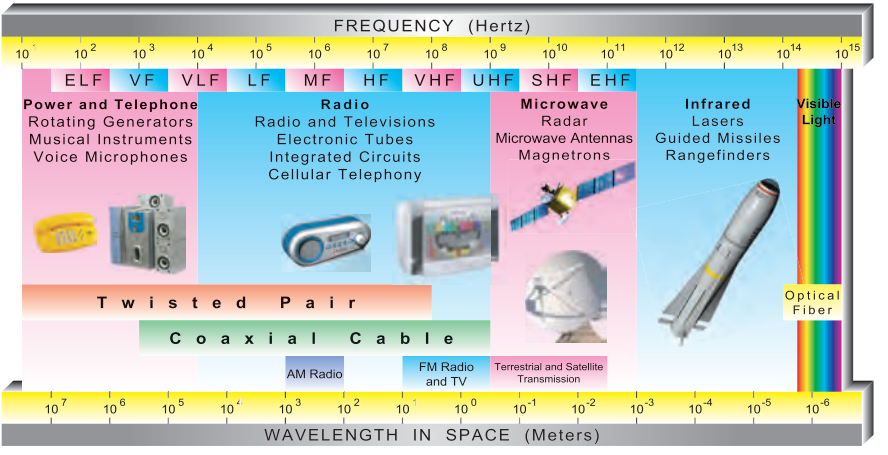
یک نمونه دیگر از پل دیود قدرت

پل دیود استوانه‌ای نصب سطحی

یک نمونه پل دیود با گرماگیر

پل دیود معمولی با بدنه فلزی

چند نمونه دیود ـ پل دیود



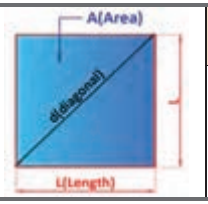
ELF = Extremely Low Frequency
VF = Voice Frequency
VLF = Very Low Frequency
LF = Low Frequency
MF = Medium Frequency
HF = High Frequency
VHF = Very High Frequency
UHF = Ultra High Frequency
SHF = Super High Frequency
EHF = Extra High Frequency

طیف امواج الکترومغناطیسی برای ارتباطات

مفاهیم و جداول اشکال هندسی

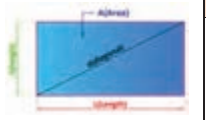
مربع

پارامترها / محاسبات	
	مساحت: A قطر: d طول ضلع: L
مساحت مربع: $d=\sqrt{۲}\times L$	مثال: $L=۱۰\ mm \Rightarrow d=?\quad A=?$ $A=L^{۲}=(۱۰mm)^{۲}=۱۰۰mm^{۲}$ $d=\sqrt{۲}\times L=\sqrt{۲}\times ۱۰mm=۱۴/۱۴mm$
قطرمربع: $d=\sqrt{۲}\times L$	



مستطیل

پارامترها / محاسبات	
	مساحت: A قطر: d طول ضلع: L ارتفاع: h
مساحت مستطیل: $A=L\times h$	مثال: $L=۲۰mm\ ,\quad h=۱۵\ mm \Rightarrow d=?\quad A=?$ $A=L\times h=۲۰mm\times ۱۵mm=۳۰۰mm^{۲}$ $d=\sqrt{L^{۲}+h^{۲}}=\sqrt{(۲۰mm)^{۲}+(۱۵mm)^{۲}}$ $=\sqrt{۶۲۵mm^{۲}}=۲۵mm$
قطر مستطیل: $d=\sqrt{L^{۲}+h^{۲}}$	

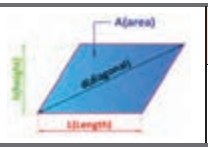


لوزی

پارامترها / محاسبات	
	مساحت: A قطرها: $d_۲$ و $d_۱$ طول ضلع: L ارتفاع: h
مساحت لوزی: $A=L\times h$	مثال: $d_۱=۲۰mm\ ,\quad d_۲=۱۶\ mm \Rightarrow \quad A=?$ $A=\frac{d_۱\times d_۲}{۲}=\frac{۲۰\times ۱۶}{۲}=۱۶۰mm^{۲}$
مساحت لوزی: $A=(d_۱\times d_۲)/۲$	

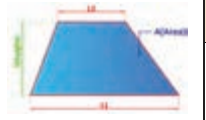
متوازی‌الاضلاع

پارامترها / محاسبات	
	مساحت: A قطر: d طول قاعده: L ارتفاع: h
مساحت متوازی‌الاضلاع: $A=L\times h$	مثال: $L=۳۰mm\ ,\ h=۳۰\ mm \Rightarrow A=?$ $A=L\times h=۵۰mm\times ۳۰mm=۱۵۰۰mm^{۲}$



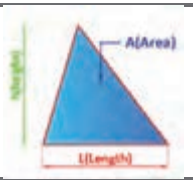
ذوزنقه

پارامترها / محاسبات	
	مساحت: A ارتفاع: h طول قاعده بزرگ: $L_۱$ طول قاعده کوچک: $L_۲$
مساحت ذوزنقه: $A=\frac{l_۲+l_۳}{۲}\times h$	مثال: $l_۲=۲۰mm\quad h=۲۵\ mm\quad l_۱=۴۰\ mm \Rightarrow A=?$ $A=\frac{l_۱+l_۲}{۲}\times h=\frac{۴۰mm+۲۰mm}{۲}\times ۲۵mm=۷۵۰mm^{۲}$



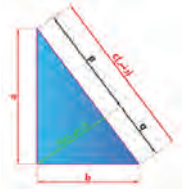
مثلث

پارامترها / محاسبات	
مساحت: A طول قاعده: L ارتفاع: h	مثال: $L=۴۰\ mm\ ,h=۳۰\ mm \Rightarrow A=?$ $A=\frac{L\times h}{۲}=\frac{۴۰mm\times ۳۰mm}{۲}=۶۰۰mm^{۲}$
مساحت مثلث: $A=\frac{L\times h}{۲}$	



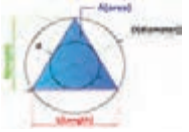
مثلث قائم‌الزاویه

پارامترها / محاسبات	
مساحت: A ارتفاع: h طول اضلاع مجاور زاویه قائم: a,b طول وتر: c	مثال: $c=۵\ mm\ ,\ a=۴\ mm \Rightarrow b=?$ $b=\sqrt{c^{۲}-a^{۲}}=\sqrt{(۵mm)^{۲}-(۴mm)^{۲}}=۳mm$
قضیه‌ی فیثاغورس: $c^{۲}=a^{۲}+b^{۲}$	
قضیه‌ی اقلیدس: $b^{۲}=c.q$ $a^{۲}=c.p$	
$h^{۲}=p.q$	



مثلث متساوی‌الاضلاع

پارامترها / محاسبات	
مساحت: A طول ضلع: l ارتفاع: h قطر دایره محیطی: D قطر دایره محاطی: d	مثال: $(\sqrt{۳}=۱/۷۳)\ ,l=۱۰۰\ mm \Rightarrow A=?$ $A=\frac{\sqrt{۳}}{۴}\times l^{۲}=\frac{۱/۷۳}{۴}\times ۱۰۰^{۲}=۴۳۲۵mm^{۲}$
مساحت مثلث متساوی الاضلاع: $A=\frac{\sqrt{۳}}{۴}\times l^{۲}$	
ارتفاع مثلث متساوی الاضلاع: $h=\frac{\sqrt{۳}}{۴}\times l$	
قطر دایره محیطی مثلث متساوی الاضلاع: $D=\frac{۲\sqrt{۳}}{۳}\times l=۲\times d$	
قطر دایره محاطی مثلث متساوی الاضلاع: $d=\frac{\sqrt{۳}}{۳}\times l=\frac{D}{۲}$	

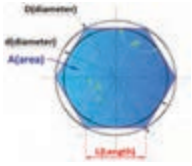


دایره

پارامترها / محاسبات	
مساحت: A قطر: d محیط: P	مثال: $d=۱۰۰mm \Rightarrow A=?\ ,\ P=?$ $A=\frac{\pi\times d^{۲}}{۴}=\frac{۳/۱۴\times(۱۰۰mm)^{۲}}{۴}=۷۸/۵mm^{۲}$ $P=\pi\times d=\frac{۳}{۱۴}\times ۱۰۰=۳۱۴mm$
مساحت دایره: $A=\frac{\pi\times d^{۲}}{۴}$	
محیط دایره: $P=\pi\times d$	

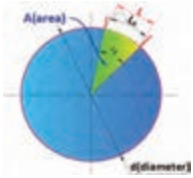
چندضلعی منتظم

پارامترها / محاسبات	مساحت: A طول ضلع: l ارتفاع: h قطر دایره محیطی: D قطر دایره محاطی: d تعداد اضلاع(زاویه‌ها): n زاویه مرکزی: α زاویه محاطی: β
مساحت چندضلعی: $A=\frac{n\times l\times d}{۴}$	مثال: $n=۶\ ,D=۱۰۰mm \Rightarrow A=?\ ,\ d=?,\ l=?$ $l=D.\sin(\frac{۱۸۰^\circ}{n})=۱۰۰mm.\sin(\frac{۱۸۰^\circ}{۶})=۵۰mm$ $d=\sqrt{D^۲-l^۲}=\sqrt{۱۰۰۰۰mm^۲-۲۵۰۰mm^۲}$ $=۸۶/۶mm$ $A=\frac{n\times l\times d}{۴}=\frac{۶\times ۵۰mm\times ۸۶/۶mm}{۴}=۶۴۹۵mm^۲$
طول ضلع: $l=D.\sin(\frac{۱۸۰^\circ}{n})$	
زاویه مرکزی: $\alpha=\frac{۳۶۰^\circ}{n}$	
زاویه محاطی: $\beta=۱۸۰^\circ-\alpha$	
قطر دایره محاطی $d=\sqrt{D^۲-l^۲}$	
قطر دایره محیطی: $D=\sqrt{d^۲+l^۲}$	



قطاع دایره

پارامترها / محاسبات	مساحت: A قطر: d طول کمان: l_B طول وتر: l زاویه‌ی کمان: α
مساحت قطاع دایره: $A=\frac{\pi\times d^۲}{۴}\times\frac{\alpha}{۳۶۰^\circ}$ $A=\frac{l_B\times d}{۴}$	مثال: $d=۲۰۰mm\ ,\ \alpha=۳۰^\circ \Rightarrow A=?\ ,\ l_B=?$ $l_B=\frac{\pi\times d\times a}{۳۶۰^\circ}=\frac{۳/۱۴\times ۲۰۰mm\times ۳۰^\circ}{۳۶۰^\circ}$ $=۵۲/۳۳mm$ $A=\frac{l_B\times d}{۴}=\frac{۵۲/۳۳mm\times ۲۰۰mm}{۴}=۲۶۱۶/۵mm^۲$
طول وتر قطاع دایره: $l=۲\times d\times\sin\frac{\alpha}{۲}$	
طول کمان قطاع دایره: $l_B=\frac{\pi\times d\times\alpha}{۳۶۰^\circ}$	



وزن طولی (مقادیر جدول برای فولاد با جرم مخصوص $\rho = 7/58 kg/dm^3$)

d قطر m' وزن طولی (وزن یک متر) a طول ضلع SW اندازه آچارگیر

مفتول فولادی

d mm	m' kg/m	d mm	m' kg/m	d mm	m' kg/m
۳	۰.۰۵۵	۱۸	۲.۰۰	۶۰	۲۲.۲
۴	۰.۰۹۹	۲۰	۲.۴۷	۷۰	۳۰.۲
۵	۰.۱۵۴	۲۵	۳.۸۵	۸۰	۳۹.۵
۶	۰.۲۲۲	۳۰	۵.۵۵	۱۰۰	۶۱.۷
۸	۰.۳۹۵	۳۵	۷.۵۵	۱۲۰	۸۸.۸
۱۰	۰.۶۱۷	۴۰	۹.۸۶	۱۴۰	۱۲۱
۱۲	۰.۸۸۸	۴۵	۱۲.۵	۱۵۰	۱۳۹
۱۵	۱.۳۹	۵۰	۱۵.۴	۱۶۰	۱۵۸
۱۶	۱.۵۸	۵۵	۱۸.۷	۲۰۰	۲۴۷

سیم فولادی

d mm	m' kg/۱۰۰۰m	d mm	m' kg/۱۰۰۰m	d mm	m' kg/۱۰۰۰m
۰.۱۰	۰.۰۶۲	۰.۵۵	۱.۸۷	۱.۱	۷.۴۶
۰.۱۶	۰.۱۵۸	۰.۶۰	۲.۲۲	۱.۲	۸.۸۸
۰.۲۰	۰.۲۴۷	۰.۶۵	۲.۶۰	۱.۳	۱۰.۴
۰.۲۵	۰.۳۸۵	۰.۷۰	۳.۰۲	۱.۴	۱۲.۱
۰.۳۰	۰.۵۵۵	۰.۷۵	۳.۴۷	۱.۵	۱۳.۹
۰.۳۵	۰.۷۵۵	۰.۸۰	۳.۹۵	۱.۶	۱۵.۸
۰.۴۰	۰.۹۸۶	۰.۸۵	۴.۴۵	۱.۷	۱۷.۸
۰.۴۵	۱.۲۵	۰.۹۰	۴.۹۹	۱.۸	۲۰.۰
۰.۵۰	۱.۵۴	۱.۰	۶.۱۷	۲.۰	۲۴.۷

مفتول شش گوش

SW mm	m' kg/m	SW mm	m' kg/m	SW mm	m' kg/m
۶	۰.۲۴۵	۲۰	۲.۷۲	۴۰	۱۰.۹
۸	۰.۴۳۵	۲۲	۳.۲۹	۵۰	۱۷.۰
۱۰	۰.۶۸۰	۲۵	۴.۲۵	۶۰	۲۴.۵
۱۲	۰.۹۷۹	۲۸	۵.۳۳	۷۰	۳۳.۳
۱۴	۱.۳۳	۳۰	۶.۱۲	۸۰	۴۳.۵
۱۶	۱.۷۴	۳۲	۶.۹۶	۹۰	۵۵.۱
۱۸	۲.۲۰	۳۵	۸.۳۳	۱۰۰	۶۸.۰

مفتول چهار گوش

a mm	m' kg/m	a mm	m' kg/m	a mm	m' kg/m
۶	۰.۲۸۳	۲۰	۳.۱۴	۴۰	۱۲.۶
۸	۰.۵۰۲	۲۲	۳.۸۰	۵۰	۱۹.۶
۱۰	۰.۷۸۵	۲۵	۴.۹۱	۶۰	۲۸.۳
۱۲	۱.۱۳	۲۸	۶.۱۵	۷۰	۳۸.۵
۱۴	۱.۵۴	۳۰	۷.۰۷	۸۰	۵۰.۲
۱۶	۲.۰۱	۳۲	۸.۰۴	۹۰	۶۳.۶
۱۸	۲.۵۴	۳۵	۹.۶۲	۱۰۰	۷۸.۵

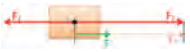
جرم سطحی(مقادیر جدول برای فولاد با جرم مخصوص $\rho = 7/58 kg/dm^3$)

s ضخامت ورق m'' جرم سطحی

s mm	m'' kg/m^2	s mm	m'' kg/m^2	s mm	m'' kg/m^2	s mm	m'' kg/m^2	s mm	m'' kg/m^2	s mm	m'' kg/m^2
۰.۳۵	۲.۷۵	۰.۷۰	۵.۵۰	۱.۲	۹.۴۲	۳.۰	۲۳.۶	۴.۷۵	۳۷.۳	۱۰.۰	۷۸.۵
۰.۴۰	۳.۱۴	۰.۸۰	۶.۲۸	۱.۵	۱۱.۸	۳.۵	۲۷.۵	۵.۰	۳۹.۳	۱۲.۰	۹۴.۲
۰.۵۰	۳.۹۳	۰.۹۰ ۰	۷.۰۷	۲.۰	۱۵.۷	۴.۰	۳۱.۴	۶.۰	۴۷.۱	۱۴.۰	۱۱۰
۰.۶۰	۴.۷۱	۱.۰	۷.۵۸	۲.۵	۱۹.۶	۴.۵	۳۵.۳	۸.۰	۶۲.۸	۱۵.۰	۱۱۸

نیروها

نیروهای هم راستا

پارامترها / محاسبات	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 درجهت راست بر جسم روبرو وارد شوند، برآیند نیروهای وارد برجسم چند نیوتن و درکدام جهت است؟ $F_R = F_1 + F_2 = ۱۲ + ۸ = ۲۰$ N (درجهت راست)
برآیند نیروهای متقابل باهم: $F_R = F_1 - F_2$	مثال: اگر نیروی ۱۲N درجهت راست و ۸N درجهت چپ بر جسم روبرو وارد شوند، برآیند نیروهای وارد برجسم چند نیوتن و درکدام جهت است؟ $F_R = F_1 - F_2 = ۱۲ - ۸ = ۴$ N (درجهت راست) 

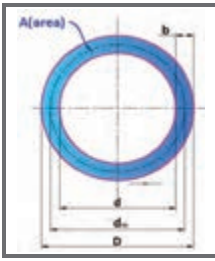
نیروهای غیرهم راستا

پارامترها / محاسبات	مقدار نیرو: F_1 , F_2 — مقدار نیروی برآیند: F_R — زاویه نیرو با خط افق: α
تبدیل مختصات قطبی به مختصات دکارتی: $F_x = F \times \cos(\alpha)$ $F_y = F \times \sin(\alpha)$	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؟ $F_{x1} = F_1 \times \cos(\alpha) = 200 \times \cos(60°) = 200 \times 0{,}5 = 100$ $F_{y1} = F_1 \times \sin(\alpha) = 200 \times \sin(60°) = 200 \times 0{,}8660 = 173{,}21$ $F_{x2} = F_2 \times \cos(\alpha) = 120 \times \cos(-45°) = 120 \times 0{,}7071 = 84{,}85$ $F_{y2} = F_2 \times \sin(\alpha) = 120 \times \sin(-45°) = 120 \times -0{,}7071 = -84{,}85$ $F_{xt} = F_{x1} + F_{x2} = 100 + 84{,}85 = 88{,}36$ $F_{yt} = F_{y1} + F_{y2} = 173{,}21 + (-84{,}85) = 88{,}36$ $F = \sqrt{Fxt^2 + Fyt^2} = \sqrt{184.85^2 + 88.36^2} = ۲۰۴{,}۸۸$ $\alpha = \tan^{-1}(Fyt / Fxt) = \tan^{-1}(88{,}36 / 88{,}36) = 25{,}5°$ (برآیند دو نیرو 204/88 نیوتن و با زاویه‌ی 25/5 درجه است.)
تبدیل مختصات دکارتی به مختصات قطبی: $F = \sqrt{Fxt^2 + Fyt^2}$ $\alpha = \tan^{-1}(Fyt / Fxt)$	

نیروی فنر(قانون هوک)

پارامترها / محاسبات	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؟ $F = k \times x \rightarrow ۱۵۰ = ۱۰ \times x \rightarrow x = ۱۵$ mm

حلقه دایروی



مساحت: A پهنای حلقه:b

قطر داخلی: d قطر خارجی: D قطر میانی:d_m

مثال:

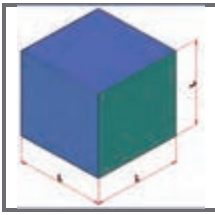
$D = ۱۴۰\ mm\ ;\ d = ۱۲۰\ mm \Rightarrow A = ?$

$A = \pi \times d_m \times b = ۳/۱۴ \times ۱۳۰ \times ۱۰ - ۴۰۸۲ mm^۲$

$A = \frac{\pi}{۴} \times (D^۲ - d^۲) = \frac{۳/۱۴}{۴} \times (۱۴۰^۲ mm^۲ - ۱۲۰^۲ mm^۲) = ۴۰۸۲ mm^۲$

پارامترها / محاسبات	
مساحت حلقه دایروی	$A = \pi \times d_m \times b$ $A = \frac{\pi}{۴} \times (D^۲ - d^۲)$

مکعب



مساحت: A_o حجم:V طول ضلع: l

مثال:

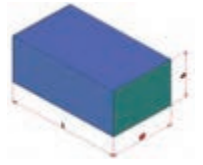
$l = ۵۰mm \Rightarrow A_o = ?\ ,\ V = ?$

$V = l^۳ = (۵۰mm)^۳ = ۱۲۵۰۰۰ mm^۳$

$A_O = ۶ \times l^۲ = ۶ \times (۵۰mm)^۲ = ۱۵۰۰۰ mm^۲$

پارامترها / محاسبات	
حجم مکعب:	$V = l^۳$
مساحت مکعب:	$A_o = ۶ \times l^۲$

مکعب مستطیل



مساحت: A_o حجم: V طول ضلع: l

عرض: w ارتفاع: h

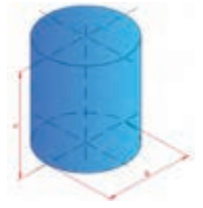
مثال:

$l = ۱۰۰mm\ ,w = ۴۰mm\ ,\ h = ۳۰mm \Rightarrow V = ?$

$V = l \times w \times h = ۱۰۰ \times ۴۰ \times ۳۰ = ۱۲۰۰۰۰ mm^۳$

پارامترها / محاسبات	
حجم مکعب مستطیل:	$V = l \times w \times h$
مساحت مکعب مستطیل:	$A_o = ۲ \times (l \times w + l \times h + w \times h)$

استوانه



حجم:V مساحت: A_o طول ضلع: l

مثال:

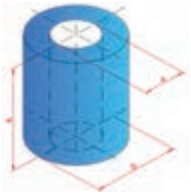
$d = ۲۰mm\ ,\ h = ۳۰mm \Rightarrow A_o = ?\ ,\ V = ?$

$V = \frac{\pi \times d^۲}{۴} \times h = \frac{۳/۱۴ \times ۲۰^۲}{۴} \times ۳۰ = ۹۴۲۰ mm^۳$

پارامترها / محاسبات	
حجم استوانه:	$V = \frac{\pi \times d^۲}{۴} \times h$
مساحت جانبی:	$A_M = \pi \times d \times h$
مساحت استوانه:	$A_o = \pi \times d \times h + ۲ \times \frac{\pi \times d^۲}{۴}$

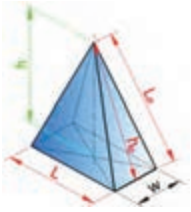
استوانه توخالی

پارامترها / محاسبات	مساحت: A_o حجم: V طول ضلع: l
حجم استوانه: $V=\frac{\pi\times h}{۴}\times(D^۲-d^۲)$	مثال: D=۴۰mm , d =۳۰mm , h= ۵۰mm ⇨ V =? $V=\frac{\pi\times h}{۴}\times(D^۲-d^۲)=\frac{۳/۱۴\times ۵۰}{۴}\times(۴۰^۲-۳۰^۲)=۲۷۴۷۵mm^۳$
مساحت استوانه: $A_o=\pi\times(D+d)\times[\frac{۱}{۲}\times(D-d)+h]$	



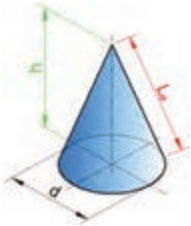
هرم

پارامترها / محاسبات	مساحت: A_o حجم: V طول ضلع: l
حجم هرم: $V=\frac{l\times w\times h}{۳}$	مثال: L=۱۰۰mm , W=۳۰mm , h=۸۰mm ⇨V =? $V=\frac{l\times w\times h}{۳}=\frac{۱۰۰\times ۳۰\times ۸۰}{۳}=۸۰۰۰mm^۲$
طول یال هرم: $l_e=\sqrt{h_e^۲+\frac{w^۲}{۴}}$	
ارتفاع وجه هرم: $h_e=\sqrt{h^۲+\frac{l^۲}{۴}}$	



مخروط

پارامترها / محاسبات	حجم: V مساحت جانبی: A_s قطرقاعده:d طول یال:l_e ارتفاع:h
حجم مخروط: $V=\frac{\pi\times d^۲}{۴}\times\frac{h}{۳}$	مثال: d=۴۰mm , h=۶۰mm ⇨V =? $V=\frac{\pi\times d^۲}{۴}\times\frac{h}{۳}=\frac{۳/۱۴\times ۴۰^۲}{۴}\times\frac{۶۰}{۳}=۲۵۱۲۰mm^۳$
مساحت جانبی مخروط: $A_s=(\pi\times d\times l_e)/۲$	
طول یال مخروط: $l_e=\sqrt{h^۲+\frac{d^۲}{۴}}$	



کره

پارامترها / محاسبات	حجم: V مساحت: A قطر: d	
حجم کره: $V=\frac{\pi\times d^{۳}}{۶}$	مثال: $d=۲۰mm \Rightarrow A=?$ $A=\pi\times d^{۲}=\frac{۳}{۱۴}\times ۲۰^{۲}mm^{۲}=۱۲۵۶mm^{۲}$	
مساحت کره: $A=\pi\times d^{۲}$		

جرم

پارامترها / محاسبات	حجم: V جرم مخصوص ρ جرم: m	
جرم مواد: $m=V\times\rho$	مثال:جرم کره‌ای به قطر ۶۰mm، از جنس مس را حساب کنید. $V=\frac{\pi\times d^{۳}}{۶}=\frac{۳/۱۴\times ۶۰^{۳}}{۶}=۱۱۳۰۴۰mm^{۳}$ $=۰/۰۰۰۱۱۳۰۴۰m^{۳}$ $m=V\times\rho=۰/۰۰۰۱۱۳۰۴۰m^{۳}\times ۸۹۰۰\frac{kg}{m^{۳}}=۱/۰۰۶kg$	

جرم طولی

پارامترها / محاسبات	جرم: m جرم طولی: m' طول: l	
جرم طولی مواد: $m=m'\times l$	مثال:جرم یک مفتول فولادی به طول ۲۰۰mm و قطر ۵mm را حساب کنید.(از جدول جرم طولی $m'=۰/۱۵۴kg/m$) $m=m'\times l=۰/۱۵۴\times ۰/۲=۰/۰۳۰۸kg$	

جرم سطحی

پارامترها / محاسبات	جرم: m جرم سطحی: m'' سطح: A	
جرم طولی مواد: $m=m''\times A$	مثال:جرم یک ورق فولادی به ضخامت ۰/۵ mm و مساحت ۲m² را حساب کنید. (از جدول جرم سطحی $m''=۳/۹۳kg/m^{۲}$) $m=m''\times A=۳/۹۳\times ۲=۷/۸۶kg$	

فصل ۴

فناوری‌ها، استانداردها و تجهیزات

معرفی استانداردهای ISO , DIN

مؤسساتی که در جهان عمل استانداردسازی را انجام می‌دهند بالغ بر ۷۰ سازمان و مؤسسه دولتی، خصوصی یا دانشگاهی هستند که از آن جمله می‌توان به (ISO (the International Standardization for Organization سازمان بین‌المللی استاندارد و به آلمانی: DIN(Deutsches Institut für Normun) **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 ۱۳۲عضو شامل ۹۰ عضو اصلی ۳۴ عضو مکاتبه‌ای و ۸ عضو مشترک می‌باشد که مؤسسه 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 تهیهٔ استانداردها به این گونه است که پس از موافقت اعضا با موضوع پیشنهادی، مدارک علمی‌و فنی مربوطه تهیه و بین اعضاء (از جمله ایران) توزیع می‌گردد که پس از انجام اصلاحات لازم به‌صورت پیش‌نویس استاندارد بین‌المللی در آمده و بعد از رأی‌گیری در صورت آوردن حداقل ۷۰٪ از آرا، اعلان عمومی می‌گردد.

هر استاندارد یک شمارهٔ 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.

جداول جوشکاری

توضیح علایم حک شده روی الکترودهای جوشکاری برقی

الکترودهای پوشش‌دار برای فولادهای غیرآلیاژی و فولادهای دانه‌ریز | طبق DIN EN 499 (1995-01)

مثال: EN 499 – E 46 3 B 5 4 H5

- EN 499 – E: شماره استاندارد
- 46: علامت کوتاه الکترود روکش‌دار
- H5: مقدار هیدروژن H، $5 \rightarrow 5ml/100g$ جنس مواد در درز جوش

عدد مشخصه	وضعیت جوشکاری
1	همه وضعیت‌ها
2	همه وضعیت‌ها به جز درز عمودی
3	درز لب‌به‌لب در وضعیت وانی، درز گوشه در وضعیت وانی و افقی
4	درز لب‌به‌لب و گوشه در وضعیت وانی
5	برای درز عمودی و مانند 3

عدد مشخصه	حداقل تغییر طول نسبی شکست A_5 به ٪	استحکام کششی N/mm^2	حداقل تنش تسلیم N/mm^2
35	22	440…570	355
38	20	470…600	380
42	20	500…640	420
46	20	530…680	460
50	18	560…720	500

عدد مشخصه	خروجی ٪	نوع جریان
1	>105	جریان متناوب و مستقیم
2	>105	جریان مستقیم
3	>105≤125	جریان متناوب و مستقیم
4	>105≤125	جریان مستقیم
5	>105≤160	جریان متناوب و مستقیم
6	>105≤160	جریان مستقیم
7	>160	جریان متناوب و مستقیم
8	>160	جریان مستقیم

حروف مشخصه / رقم مشخصه	حداقل کار ضربه شکاف 47J در °C
Z	بدون مشخصه
A	+20
0	0
2	-20
3	-30
4	-40

علایم کوتاه	نوع پوشش	خواص فنی جوشکاری، محدوده کاربرد
A	پوشش اکسیدی	قطره‌ای ظریف، درز جوش، براق، کاربرد محدود در شرایط اجباری
B	پوشش بازی	حداکثر کار ضربه شکاف جنس جوشکاری، حساسیت کمتر به ترک سرد
C	پوشش سلولزی	عالی برای درز جوش عمودی
R	پوشش دی‌اکسید تیتانیم	جوشکاری ورق‌های نازک، همه وضعیت‌های جوشکاری به جز درز جوش عمودی
RA	پوشش اکسیدی، دی‌اکسید تیتانیوم	توان ریزش بالا، درزهای براق، همه وضعیت‌های جوشکاری به جز درز جوش عمودی
RB	پوشش بازی، دی اکسید تیتانیوم	مقاومت به ضربه بالای جنس جوشکاری، جوشکاری مطمئن از نظر عدم ترک، همه وضعیت‌های جوشکاری به جز درز جوش عمودی
RC	پوشش سلولزی، دی‌اکسید تیتانیوم	قطره‌ای متوسط، برای درز جوش عمودی هم مناسب است
RR	پوشش ضخیم، دی‌اکسید تیتانیوم	کاربرد همه جانبه، درزهای ظریف پولکی، مقاومت خوب به پوسته شدن، برای همه وضعیت‌های جوشکاری به جز درز جوش عمودی

الکترودها و طراحی درز جوش‌های جوشکاری برقی

مشخصه طبق DIN EN 499[1]	قابل استفاده برای فولادها	کاربرد خواص
E 35 Z A 13	S185… S275,DC01,DC03,DC04	برای جوشکاری ورق‌های نازک، مثلا بدنه خودرو، پر کردن خوب فاصله‌ها
E 35 2 C 25	S235,S275,P235,P355,L 210…L360	درزهای محیطی لوله، مناسب برای ریشه درز، مغز درز و روی درز
E 35 A R 12	S185…S235,P235,P23G H…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,P265 P235GH…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 RR 53	S185…S355,P235GH, P265GH,P295GH,GP24 0R	الکترودهای توان بالا برای درزهای لب‌به‌لب 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 وضعیت[2]	ابعاد الکترود D × l mm	مصرف ویژه الکترود Z_s قطعه/m	وزن درز گرده جوش	
					بسته به نوع وضعیت m_s 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 الکترود برای هر الکترودی 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 × 450	3.2	80	80
4	-	1	4 × 450	3.6	140	140
5	-	3	3.2 × 450	8.6	215	215
6	-	3	4 × 450	8	310	310
8	-	1W	4 × 450	3	120	550
		2D	5 × 450	7	430	
10	-	1W	4 × 450	3	120	865
		4D	5 × 450	12.3	745	
12	-	1W	4 × 450	3	120	1245
		4D	5 × 450	18.5	1125	

مصرف الکترود در جوشکاری برقی

تعداد الکترود

$$i = \frac{V_s}{V_E}$$

حجم گرده جوشکاری

$V_s = A.L$

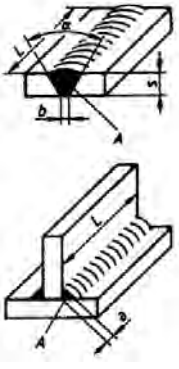
سطح مقطع گرده درز گوشه

$A = a^2$

سطح مقطع گرده درز V

A= s (C.s+b)

A	سطح مقطع گرده:	D	قطر الکترود :
C	ضریب ثابت شکل:	L	طول الکترود:
A	ضخامت درز:	L	طور درز:
S	ضخامت ورق:	V_s	حجم گرده جوشکاری:
b	پهنای ریشه درز:	V_E	حجم مفید الکترود:
α	زاویه دهانه:	i	تعداد الکترود:



مثال:در جوشکاری درزV شکل الکترود 2.5×350 ،s= 6mm

L=1300mm ، b= 1mm ، $\alpha = 60^{\circ}$

مطلوب است : A, V_s, i

A=s. (C.s+b)=s (0.85. s +b)

= 6mm. (0,85.6mm+1mm)=26.88mm^2

Vs = A.L = 26.88 mm^2. 1300mm=3494 mm^2

$$i = \frac{V_s}{V_E} = \frac{3494mm^3}{1570mm^3} = 2.2$$

ضریب ثابت شکل C		حجم الکترود V_E						
C	زاویه دهانه α	ابعاد الکترود طبق DIN 1913 T1 به mm d ×l						
0.58	60°	1.5× 200	2.0× 250	2.5× 350	3.2× 350	4.0× 350	5.0× 450	6.0× 450
1	90°	300	690	1570	2575	4220	8245	11875
		به V_E mm^3						

سوراخ‌کاری مته‌های فولادی تندبر

مته‌های از جنس فولادهای تندبر (HSS)			طبق DIN 1414-1 (1998-06)
زاویه راس	زاویه مارپیچ	کاربرد	نوع
۱۱۸°	۳۰° ... ۴۰°	کاربرد عمومی برای مواد تا R_m = ۱۰۰۰N/mm² مثلا فولادهای- سازه‌ای – کربوره و ... بهسازی	N
۱۱۸°	۱۳° ... ۱۹°	سوراخکاری فلزات غیرآهنی ترد و براده کوتاه و مواد مصنوعی، مثلا آلیاژهای PMMA,CuZn (بلکسی گلاس)	H
۱۳۰°	۴۰° ... ۴۷°	سوراخکاری فلزات غیرآهنی نرم و براده بلند و مواد مصنوعی، مثلا آلیاژهای PA,Cu,Mg (پلی آمید) و PVC	W

مقادیر مرجع برای سوراخکاری با مته‌های از جنس HSS							
جنس قطعه کار		سرعت براده برداری V_c m/min	قطر مته d به mm				
گروه جنس	استحکام کششی به R_m N/mm² با سختی HB		۲...۳	>۳...۶	> ۶...۱۲	>۱۲...۲۵	>۲۵...۵۰
			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	۰۱.۰	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	≤۲۵۰ HB	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				
گروه جنس	استحکام کششی به R_m N/mm² با سختی HB		۲...۳	>۳...۶	> ۶...۱۲	>۱۲...۲۵	>۲۵...۵۰
			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	≤۲۵۰ HB	۱۰۰	۰.۱۰	۰.۱۵	۰.۳۰	۰.۴۵	۰.۷۰
آلیاژهای Al	$R_m \leq ۳۵۰$	۱۸۰	۰.۱۵	۰.۲۵	۰.۴۰	۰.۶۰	۰.۸۰
آلیاژهای Cu	$R_m \leq ۵۰۰$	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

مقادیر مرجع در شرایط متغیر

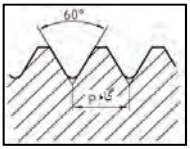
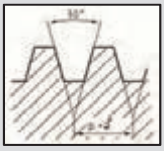
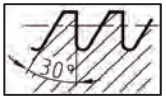
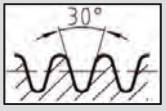
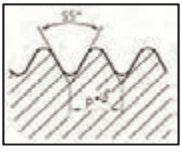
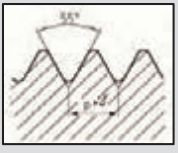
مقادیر مرجع برای سرعت براده برداری و پیشروی برای شرایط میانگین صادق است:

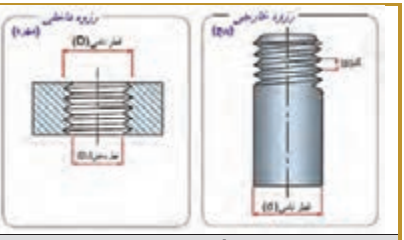
مقادیر مرجع در

- عمر حدود ۳۰min
- استحکام متوسط قطعه کار
- عمق سوراخکاری $< 5.d$
- مته کوتاه
- شرایط مناسب افزایش می‌یابد.
- شرایط نامناسب کاهش می‌یابد.

	لرزش	عمر کوتاه	سوراخ گرد نیست	خرد شدن و پریدن لبه‌های برش	تجمع براده در شیار براده	گیر افتادن سوراخ	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		●		●			●	●

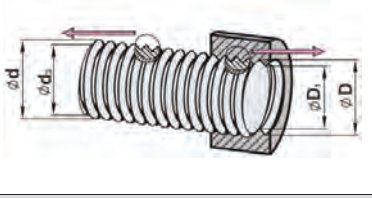
جدول علائم اختصاری،کاربرد و نام دنده ها

رزوه‌های راست‌گرد یک راهه (نخه)			DIN 202 (19991)
حروف مشخصه و مفهوم آن	کاربرد	اندازه قطر نامی (mm) تا	اندازه قطر نامی (mm) از	فرم پروفیل رزوه
رزوه متریکی بر اساس استاندارد ISO	M	ساخت پیچ و مهره در صنایع ظریف و دقیق مانند ساعت سازی	۰٫۹	۰٫۳	
		برای مصارف عمومی	۶۸ (دنده خشن)	۱ (دنده خشن)	
			۱۰۰۰ (دنده ظریف)	۱ (دنده ظریف)	
		پیچ با بدنه کششی	۱۸۰	۱۲	
		پیچ‌های درپوش و روغن خور	۶۰	۶	
رزوه ذوزنقه (ISO متریکی)	Tr	پیچ‌های حرکتی برای انتقال حرکت و قدرت	۳۰۰	۸	
رزوه اره‌ای	S	مصارف عمومی و انتقال حرکت	۶۴۰	۱۰	
رزوه گرد	Rd	برای مصارف عمومی	۲۰۰	۸	
		انتقال و جابجایی نسبتاً زیاد	۳۰۰	۱۰	
رزوه لوله استوانه‌ای	G	برای مصارف غیر آببندی	۶in	$\frac{1}{8}in$	
رزوه ویتورث	W	اتصالات پیچ و مهره	$3\frac{1}{2}in$	$\frac{1}{4}in$	



d=D : قطر نامی رزوه

P : گام



$d_2 = d - (1{,}2269 \times P)$: قطر داخلی پیچ

$D_1 = d - (1{,}0825 \times P)$: قطر داخلی مهره

d-P = قطر مته

اندازه نامی رزوه معمولی (اندازه‌ها به mm) — **طبق DIN 13-1 (1999-1)**

مشخصه‌ی رزوه d=D	گام P	قطر داخلی پیچ $d_3 = d - (1{,}2269 \times P)$	قطر داخلی مهره $D_1 = d - (1{,}0825 \times P)$	قطر مته داخل مهره (d-P = قطر مته)
M۱	۰,۲۵	۰,۶۹	۰,۷۳	۰,۷۵
M۱,۲	۰,۲۵	۰,۸۹	۰,۹۳	۰,۹۵
M ۱,۶	۰,۳۵	۱,۱۷	۱,۲۲	۱,۲۵
M ۲	۰,۴	۱,۵۱	۱,۵۷	۱,۶
M ۲,۵	۰,۴۵	۱,۹۵	۲,۰۱	۲,۰۵
M ۳	۰,۵	۲,۳۹	۲,۴۶	۲,۵
M ۴	۰,۷	۳,۱۴	۳,۲۴	۳,۳
M ۵	۰,۸	۴,۰۲	۴,۱۳	۴,۲
M ۶	۱	۴,۷۷	۴,۹۲	۵,۰
M ۸	۱,۲۵	۶,۴۷	۶,۶۵	۶,۸
M ۱۰	۱,۵	۸,۱۶	۸,۳۸	۸,۵
M ۱۲	۱,۷۵	۹,۸۵	۱۰,۱۱	۱۰,۲
M ۱۶	۲	۱۳,۵۵	۱۳,۸۴	۱۴
M ۲۰	۲,۵	۱۶,۹۳	۱۷,۲۹	۱۷,۵
M ۲۴	۳	۲۰,۳۲	۲۰,۷۵	۲۱
M ۳۰	۳,۵	۲۵,۷۱	۲۶,۲۱	۲۶,۵
M ۳۶	۴	۳۱,۰۹	۳۱,۶۷	۳۲
M ۴۲	۴,۵	۳۶,۴۸	۳۷,۱۳	۳۷,۵
M ۴۸	۵	۴۱,۸۷	۴۲,۵۹	۴۳
M۵۶	۵,۵	۴۹,۲۵	۵۰,۰۵	۵۰,۵
M ۶۴	۶	۵۶,۶۴	۵۷,۵۱	۵۸

اندازه‌های نامی رزوه ریز (اندازه‌ها به mm) — **طبق DIN 13-2...10 (1999-1)**

مشخصه رزوه d×P	قطر داخلی پیچ(d_2)	قطر داخلی مهره(D_1)	مشخصه رزوه d×P	قطر داخلی پیچ(d_2)	قطر داخلی مهره(D_1)	مشخصه رزوه d×P	قطر داخلی پیچ(d_2)	قطر داخلی مهره(D_1)
M ۲×۰,۲۵	۱,۶۹	۱,۷۳	M ۱۰ ×۰,۲۵	۹,۶۹	۹,۷۳	M ۲۴×۲	۲۱,۵۵	۲۱,۸۴
M ۳×۰,۲۵	۲,۶۹	۲,۷۳	M ۱۰ ×۰,۵	۹,۳۹	۹,۴۶	M۳۰×۱,۵	۲۸,۱۶	۲۸,۳۸
M ۴×۰,۲	۳,۷۶	۳,۷۸	M ۱۰ ×۱	۸,۷۷	۸,۹۲	M ۳۰ ×۲	۲۷,۵۵	۲۷,۸۴
M ۴×۰,۳۵	۳,۵۷	۳,۶۲	M ۱۲ ×۰,۳۵	۱۱,۵۷	۱۱,۶۲	M۳۶ ×۱,۵	۳۴,۱۶	۳۴,۳۸
M ۵×۰,۲۵	۴,۶۹	۴,۷۳	M ۱۲×۰,۵	۱۱,۳۹	۱۱,۴۶	M ۳۶ × ۲	۳۳,۵۵	۳۳,۸۴
M ۵× ۰,۵	۴,۳۹	۴,۴۶	M ۱۲ ×۱	۱۰,۷۷	۱۰,۹۲	M ۴۲×۱,۵	۴۰,۱۶	۴۰,۳۸
M ۶×۰,۲۵	۵,۶۹	۵,۷۳	M ۱۶×۰,۵	۱۵,۳۹	۱۵,۴۶	M ۴۲ × ۲	۳۹,۵۵	۳۹,۸۴
M ۶ × ۰,۵	۵,۳۹	۵,۴۶	M ۱۶ × ۱	۱۴,۷۷	۱۴,۹۲	M ۴۸×۱,۵	۴۶,۱۶	۴۶,۳۸
M ۶×۰,۷۵	۵,۰۸	۵,۱۹	M ۱۶ × ۱,۵	۱۴,۱۶	۱۴,۳۸	M ۴۸ ×۲	۴۵,۵۵	۴۵,۸۴
M ۸×۰,۲۵	۷,۶۹	۷,۷۳	M ۲۰ ×۱	۱۸,۷۷	۱۸,۹۲	M ۵۶×۱,۵	۵۴,۱۶	۵۴,۳۸
M ۸×۰,۵	۷,۳۹	۷,۴۶	M ۲۰ × ۱,۵	۱۸,۱۶	۱۸,۳۸	M ۵۶×۲	۵۳,۵۵	۵۳,۸۴
M ۸×1	۶,۷۷	۸,۹۲	M ۲۴× ۱,۵	۲۲,۱۶	۲۲,۳۸	M ۶۴×۲	۶۱,۵۵	۶۱,۸۴

رزوه‌های ذوزنقه‌ای (Tr)

رزوه‌های دندانه ذوزنقه‌ای ISO متریک							
d: (قطر نامی) (لقی سر رزوه)		P: (گام)		a_c:			
لقی سر رزوه a_c	قطر داخلی مهره D_1	قطر داخلی پیچ d_3	مشخصه رزوه d ×P	لقی سر رزوه a_c	قطر داخلی مهره D_1	قطر داخلی پیچ d_3	مشخصه رزوه d ×P
	۳۳	۳۲	Tr ۴۰×۷		۸	۷،۵	Tr ۱۰×۲
	۳۷	۳۶	Tr ۴۴×۷	۰،۲۵	۹	۸،۵	Tr ۱۲×۳
	۴۰	۳۹	Tr ۴۸×۸		۱۲	۱۱،۵	Tr ۱۶×۴
	۴۴	۴۳	Tr ۵۲×۸		۱۶	۱۵،۵	Tr ۲۰×۴
۰،۵	۵۱	۵۰	Tr ۶۰×۹		۱۹	۱۸،۵	Tr ۲۴×۵
	۶۰	۵۹	Tr ۷۰×۱۰		۲۳	۲۲،۵	Tr ۲۸×۵
	۷۰	۶۹	Tr ۸۰×۱۰		۲۶	۲۵	Tr ۳۲×۶
	۷۸	۷۷	Tr ۹۰×۱۲	۰،۵	۳۳	۳۲،۵	Tr ۳۶×۶
	۸۸	۸۷	Tr ۱۰۰×۱۲		۳۰	۲۹	Tr ۳۶×۶
۱	۱۲۶	۱۲۴	Tr ۱۴۰×۱۴		۲۶	۲۵	Tr ۳۶×۱۰

D_1=d-P: (قطر داخلی رزوه داخلی)

d_3=d-(P+۲.a_c): (قطر داخلی رزوه خارجی)

رزوه های اره ای متریک (S)

رزوه‌های اره‌ای متریک				DIN 513 (1985-04)طبق		
d=D: (اندازه نامی)				d_3=d-۱،۷۳۶.P: (قطر داخلی رزوه خارجی)		
P: (گام)				D_1=d-۱،۵.P: (قطر داخلی رزوه داخلی)		
				A=۰،۱.$\sqrt{P}$: (لقی محوری)		
قطر خارجی مهره D_1	قطر داخلی پیچ d_3	مشخصه رزوه d ×P	قطر خارجی مهره D_1	قطر داخلی پیچ d_3	مشخصه رزوه d ×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)

رزوه‌های لوله				طبق DIN ISO ۲۲۸-۱	
طول مفید رزوه خارجی(≥)	تعداد دندانه در اینچ(Z)	گام P	قطر داخلی $d_1=D_1$	قطر خارجی d=D	مشخصه رزوه
۶.۵	۲۸	۰.۹۱	۶.۵۶	۷.۷۲	$G\frac{1}{16}$
۶.۵	۲۸	۰.۹۱	۸.۵۷	۹.۷۳	$G\frac{1}{8}$
۹.۷	۱۹	۱.۳۴	۱۱.۴۵	۱۳.۱۶	$G\frac{1}{4}$
۱۰.۱	۱۹	۱.۳۴	۱۴.۹۵	۱۶.۶۶	$G\frac{3}{8}$
۱۳.۲	۱۴	۱.۸۱	۱۸.۳۶	۲۰.۹۶	$G\frac{1}{2}$
۱۴.۵	۱۴	۱.۸۱	۲۴.۱۲	۲۶.۴۴	$G\frac{3}{4}$
۱۶.۸	۱۱	۲.۳۱	۳۰.۲۹	۳۳.۲۵	G۱
۱۹.۱	۱۱	۲.۳۱	۳۸.۹۵	۴۱.۹۱	$G۱\frac{1}{4}$
۱۹.۱	۱۱	۲.۳۱	۴۴.۸۵	۴۷.۸۰	$G۱\frac{1}{2}$
۲۳.۴	۱۱	۲.۳۱	۵۶.۶۶	۵۹.۶۱	G۲
۲۶.۷	۱۱	۲.۳۱	۷۲.۲۳	۷۵.۱۸	$G۲\frac{1}{2}$
۲۹.۸	۱۱	۲.۳۱	۸۴.۹۳	۸۷.۸۸	G۳
۳۵.۸	۱۱	۲.۳۱	۱۱۰.۰۷	۱۱۳.۰۳	G۴
۴۰.۱	۱۱	۲.۳۱	۱۳۵.۳۷	۱۳۸.۴۳	G۵
۴۰.۱	۱۱	۲.۳۱	۱۶۰.۸۷	۱۶۳.۸۳	G۶

رزوه‌های ویت ورث (W)

رزوه‌های ویت ورث			(غیر استاندارد)		
d=D: (قطر خارجی) Z : (تعداد دندانه در اینچ)			$d_1=D_1=d-1.25.P$: (قطر داخلی) $P=\frac{25.4mm}{z}$:(گام)		
تعداد دندانه در اینچ Z	قطر داخلی $d_1=D_1$	قطر خارجی d=D	مشخصه رزوه d	تعداد دندانه در اینچ Z	قطر داخلی $d_1=D_1$	قطر خارجی d=D	مشخصه رزوه d
۷	۲۷.۱۰	۳۱.۷۵	۱¼"	۲۰	۴.۷۲	۶.۳۵	¼"
۶	۳۲.۶۸	۳۸.۱۰	۱½"	۱۸	۶.۱۳	۷.۴۹	$\frac{5}{16}$"
۵	۳۷.۹۵	۴۴.۴۵	۱¾"	۱۶	۷.۴۹	۹.۵۳	$\frac{3}{8}$"
۴.۵	۴۳.۵۷	۵۰.۸۰	۲"	۱۲	۹.۹۹	۱۲.۷۰	½"
۴	۴۹.۰۲	۵۷.۱۵	۲¼"	۱۱	۱۲.۹۲	۱۵.۸۸	$\frac{5}{8}$"
۴	۵۵.۳۷	۶۳.۵۰	۲½"	۱۰	۱۵.۸۰	۱۹.۰۵	$\frac{3}{4}$"
۳.۵	۶۶.۹۱	۷۶.۲۰	۳"	۹	۱۸.۶۱	۲۲.۲۳	$\frac{7}{8}$"
۳.۲۵	۷۸.۸۹	۸۸.۹۰	۳½"	۸	۲۱.۳۴	۲۵.۴۰	۱"

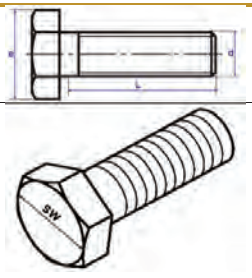
انواع پیچ ها

روش نامگذاری پیچ ها

مشخصه پیچ‌ها	طبق DIN 962 (2001-1)
مثال	پیچ سرشش گوش ISO ۴۰۱۷ – M۱۲ × ۸۰ – A۲-۷۰
	پیچ استوانه‌ای ISO ۴۷۶۲ – M۱۰ × ۵۵ – ۸.۸

- ۸.۸ ← کلاس استحکام، مثلا ۸.۸، ۱۰.۹، A۲-۷۰ ، A۴-۷۰ جنس مثلا St (فولاد)، CuZn (آلیاژ مس – روی)
- M۱۰ × ۵۵ ← اطلاعات نامی، مثلا M ← رزوه متریک، ۱۲ ← قطر نامی d، ۸۰ ← طول l
- ISO ۴۷۶۲ ← استاندارد مربوطه، مثلا ISO ،DIN ،EN ، شماره برگه استاندارد
- پیچ استوانه‌ای ← نام

پیچ های سرشش گوش



- دنده معمولی (دنده خشن) این نوع پیچ با قطر ۱/۶ تا ۶۴ میلیمتر تولید می‌شود.(طبق استاندارد DIN EN ISO ۴۰۱۷)
- دنده ریز(دنده ظریف) این نوع پیچ با قطر ۸ تا ۶۴ میلیمتر تولید می‌شود.(طبق استاندارد DIN EN ISO ۸۶۷۶)
- این نوع پیچ بیشترین پیچی است که در صنایع ماشین سازی، خودروسازی و تولید دیگردستگاه‌های 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^2
- حداکثر استحکام کششی ۱۰۹۰ N/mm^2

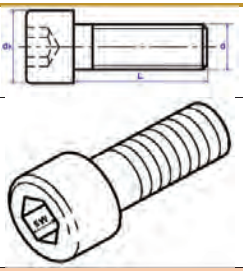
پیچ سر شش گوش با رزوه معمولی تا سرپیچ — **طبق DIN EN ISO 4017 (2001-03)**

قطرنامی پیچ	d	M3	M4	M5	M6	M8	M10	M12	M16	M20	M24	M30	M36	M42
اندازه آچارخور	SW	۵.۵	7	8	10	13	16	18	24	30	36	46	55	65
اندازه راس تا راس	e	6	۷.۷	۸.۸	۱۱.۱	۱۴.۴	۱۷.۸	20	۲۶.۲	33	۳۹.۶	۵۰.۹	۶۰.۸	۷۱.۳
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

پیچ‌های سر شش گوش با رزوه ظریف تا سرپیچ — **طبق DIN EN ISO 8676 (2001-03)**

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	۱۴.۴	۱۷.۸	20	۲۶.۲	33	۳۹.۶	۵۰.۹	۶۰.۸	۷۱.۳	۸۲.۶	۹۳.۶
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 با رزوه معمولی

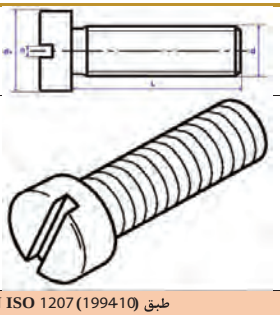


- این نوع پیچ با قطر ۱/۶ تا ۶۴ میلیمتر تولید می‌شود.(طبق استاندارد DIN EN ISO ۴۷۶۲)
- این نوع پیچ در صنایع ماشین سازی و خودروسازی استفاده بیشتری دارد.
- جاگیری کم با قابلیت خزینه شدن کلگی پیچ، مزیت این نوع پیچ است.
- حداقل استحکام کششی ۸۸۰ N/mm^2
- حداکثر استحکام کششی ۱۲۹۰ N/mm^2

پیچ‌های سر استوانه‌ای آلنی با رزوه معمولی — **طبق DIN EIN ISO 4762 (2004-06)**

قطرنامی 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 قطرسرپیچ	d_k	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

پیچ های سراستوانه ای با 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 ۴۸۰ N/mm^2
- حداکثر استحکام کششی ۵۸۰ N/mm^2

پیچ سر استوانه‌ای با شیار تخت — **طبق DIN EN ISO 1207 (199410)**

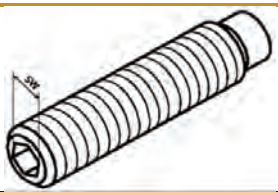
قطرنامی پیچ	d	M1,6	M2	M2,5	M3	M4	M5	M6	M8	M10
ضخامت شیار	n	۰,۴	۰,۵	۰,۶	۰,۸	۱,۲	۱,۲	۱,۶	۲	۲,۵
اندازه قطرسرپیچ	d_k	۳	۳,۸	۴,۵	۵,۵	۷	۸,۵	۱۰	۱۳	۱۶
حداقل مقدار L	L	۲	۳	۳	۴	۵	۶	۸	۱۰	۱۲
حداکثر مقدار L	L	۱۶	۲۰	۲۵	۳۰	۴۰	۵۰	۶۰	۸۰	۸۰

پیچ های سرخزینه با شیار تخت

- این نوع پیچ با قطر ۱/۶ تا ۱۰ میلیمتر تولید می¬شود.(طبق استاندارد DIN EN ISO ۲۰۰۹)
- کاربرد این نوع پیچها در صنایع متنوع از جمله صنایع پایین دستی

فاصله بین قطعات و تثبیت موقعیت آن‌هاست.

- تثبیت موقعیت اهرم‌ها، بوش‌های یاتاقان و توپی‌ها مثال‌هایی از کاربرد این نوع پیچ است.
- **این نوع پیچ‌ها برای انتقال توان گشتاور پیچشی مانند اتصالات محور و توپی مناسب نیست.**



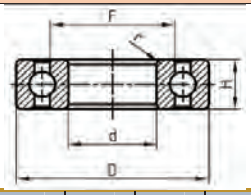
پیچ‌های مغزی سرآلنی با دنباله پینی

طبق (۲۰۰۳-۰۵) ۴۰۲۸ DIN EN ISO

قطرنامی 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

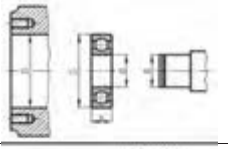
جدول مشخصات یاتاقان‌های غلتشی استاندارد



نشانه	قطر سوراخ داخلی یاتاقان	قطر خارجی یاتاقان	ضخامت یاتاقان	نشانه	قطر سوراخ داخلی یاتاقان	قطر خارجی یاتاقان	ضخامت یاتاقان	نشانه	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

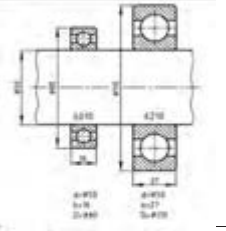
بررسی وضعیت محور و یاتاقان



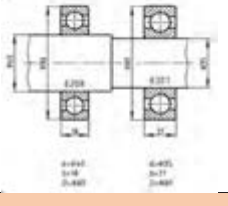
برای انتخاب یک بلبرینگ مناسب دو متغیر مهم را باید در نظر داشت:

۱) قطر نشیمنگاه بلبرینگ که برابر است با قطر خارجی بلبرینگ(D)

۲) قطر محوری که داخل بلبرینگ قرار می‌گیرد که برابر است با قطر داخلی بلبرینگ(d)



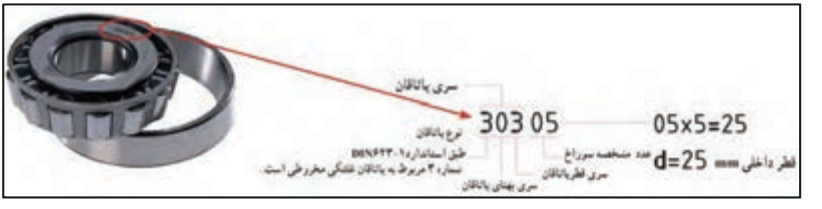
- در طراحی و استفاده از بلبرینگها با توجه به مقدار بار اعمال شده بر محور ، نوع بار(محوری یا شعاعی) و تعداد دوران مورد نیاز محور بلبرینگ مناسب را انتخاب می‌کنیم.
- اگر محور یکنواخت باشد اما نشیمنگاه‌ها برابر نباشند، می‌توانیم از بلبرینگ‌هایی با قطر داخلی یکسان اما قطر خارجی متفاوت استفاده نماییم.



- اگر محور یکنواخت نباشد اما نشیمنگاه‌ها برابر باشند، می‌توانیم از بلبرینگ‌هایی با قطر داخلی متفاوت اما قطر خارجی یکسان استفاده نماییم.

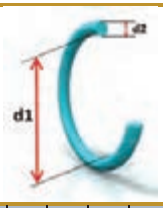
مفهوم علایم حک شده بر روی یاتاقانهای غلتشی

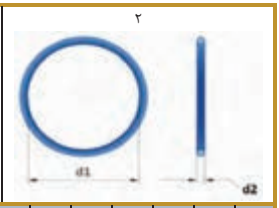
مثال عملی برای مفهوم علایم حک شده



آب بندها

اُرینگها





d_1:قطر داخلی رینگ	۱۸	۲۰	۲۵	۲۸	۳۰	۴۰	۴۵	۵۰	۵۳	۵۶	۵۸	۶۰	۶۳	۶۷	۶۹	۷۱	۷۵	۸۰
d_2:قطر حلقه‌ی بدنه‌ی رینگ	d_2=۲،۶۵					d_2=۳،۵۵												
	d_2=۳،۵۵					d_2=۵،۳												

فنر ها

فنرهای فشاری

- فنرهای فشاری به سه صورت در مکانیزمها مورد استفاده قرار می‌گیرند:
  ۱) بصورت مستقل : مانند فنر لول ماشین
  ۲) همراه با یک میله (محور) داخل آن
  ۳) داخل یک استوانه بعنوان نشیمنگاه (جلد راهنما)
- نام فنرها به این صورت نوشته می‌شود: $d \times D_m \times L_0$
- تعداد کل حلقه‌ها دو عدد بیشتر از i_f ساخته می‌شود.

(۱)

(۲)

قطر مفتول فنر	قطر متوسط فنر	قطر میله داخلی فنر	قطر نشیمنگاه (جلد راهنما) فنر	بیشترین نیروی قابل اعمال بر فنر برحسب N	i_f=5,5(تعداد حلقه مؤثر)			i_f=8,5(تعداد حلقه مؤثر)		
					ضریب ثابت فنر	طول جابجایی فنر	طول اولیه فنر	ضریب ثابت فنر	طول جابجایی فنر	طول اولیه فنر
d	D_m	D_d	D_h	F_n	k	S_n	L_0	k	S_n	L_0
۱	۱۲،۵	۱۰،۸	۱۴،۴	۲۲	۰،۹۵	۲۳،۱	۳۶،۵	۰،۶۱	۳۶،۱	۵۵،۵
	۸	۶،۵	۹،۶	۳۳،۲	۳،۶۱	۸،۹	۱۹،۰	۲،۳۳	۱۴،۲	۲۸،۵
	۵	۳،۶	۶،۵	۴۳،۸	۱۴،۸	۳،۰	۱۲،۰	۹،۵۷	۴،۴	۱۷،۰
۱،۶	۲۰	۱۷،۵	۲۲،۶	۸۴،۹	۳۶،۱	۵۵،۹	۷۳،۵	۰،۹۹	۸۴،۵	۱۱۰
	۱۲،۵	۱۰،۳	۱۴،۷	۱۳۵	۱۴،۲	۲۱،۹	۳۶،۰	۴،۰	۳۳،۴	۵۳،۵
	۸	۵،۹	۱۰،۱	۲۱۲	۴،۴	۸،۹	۲۱،۵	۱۵،۴	۱۳،۶	۳۱،۵
۲	۲	۲۲،۰	۲۸،۰	۱۲۸	۸۴،۵	۶۷،۱	۸۸،۵	۱،۲۳	۱۰۴	۱۳۵
	۱۶	۱۳،۴	۱۸،۶	۱۹۸	۳۳،۴	۲۷،۳	۴۵،۰	۴،۶۹	۴۲،۵	۶۸،۰
	۱۰	۷،۵	۱۲،۵	۳۱۸	۱۳،۶	۱۰،۹	۲۶،۵	۱۹،۲	۱۶،۵	۳۸،۵
۲،۵	۳۲	۲۸،۳	۳۶،۰	۱۸۲	۲،۲۲	۸۲،۱	۱۱۰	۱،۴۳	۱۲۹	۱۷۰
	۲۵	۲۱،۶	۲۸،۴	۲۳۳	۴،۶۴	۵۰،۵	۷۴،۵	۳،۰	۸۰،۲	۱۱۵
	۲۰	۱۶،۸	۳۲،۲	۲۹۲	۹،۰۵	۳۲،۱	۵۴،۰	۵،۸۶	۵۰،۰	۸۱،۵
	۱۶	۱۲،۹	۱۹،۱	۳۶۵	۱۷،۷	۲۰،۵	۴۱،۰	۱۱،۵	۳۱،۷	۶۱،۰
۳،۲	۴۰	۳۵،۶	۴۴،۶	۲۸۸	۳،۰۳	۹۵،۳	۱۲۵	۱،۹۶	۱۴۸	۱۹۰
	۳۲	۲۷،۶	۳۶،۵	۳۶۱	۵،۹۲	۶۱،۱	۸۸،۵	۳،۸۲	۹۶،۲	۱۳۵
	۲۵	۲۱،۱	۲۸،۹	۴۶۱	۱۲،۴	۳۷،۲	۶۳،۵	۸،۰	۵۷،۴	۹۴،۵
	۲۰	۱۶،۱	۲۳،۹	۵۷۷	۲۴،۲	۲۳،۶	۴۹،۵	۱۵،۷	۳۶،۹	۷۴،۰
۴	۵۰	۴۴،۰	۵۶،۰	۴۲۷	۳،۷۹	۱۱۱	۱۵۰	۲،۴۵	۱۷۵	۲۳۰
	۴۰	۳۴،۸	۴۵،۲	۵۳۳	۷،۴۱	۶۹،۹	۱۰۵	۴،۷۹	۱۱۰	۱۶۰
۴	۳۲	۲۷،۰	۳۷،۰	۶۶۶	۱۴،۴	۴۶،۲	۷۹،۵	۹،۳۵	۷۲،۸	۱۲۰
	۲۵	۲۰،۳	۲۹،۷	۸۵۲	۳۰،۳	۲۸،۳	۶۰،۵	۱۹،۶	۴۳،۵	۸۹،۵

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	۱۳۵	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

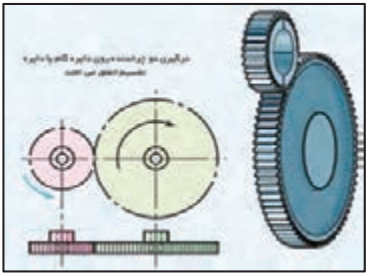
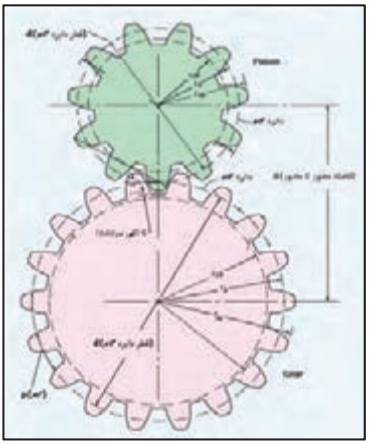
فنر های کششی

- اگر به فنری بیشتر از نیروی F_n ، نیرو وارد شود دیگر از قانون هوک($F = k \times x$) به صورت یک تابع خطی پیروی نمی¬کند.

قطر مفتول فنر (mm)	قطر خارجی فنر (mm)	قطر نشیمنگاه (جلد راهنما)فنر (mm)	طول اولیه فنر (mm)	بیشترین نیروی قابل اعمال بر فنر برحسب N	ضریب ثابت فنر	طول جابجایی فنر (mm)
d	D_a	D_h	L_o	F_n	k	S_n
۰،۲۰	۳،۰۰	۳،۵۰	۸،۶	۱،۲۶	۰،۰۳۶	۳۳،۳۷
۰،۲۵	۵،۰۰	۵،۷۰	۱۰،۰	۱،۴۶	۰،۰۳۹	۳۶،۵۱
۰،۳۲	۵،۵۰	۶،۳۰	۱۰،۰	۲،۷۱	۰،۱۴۰	۱۸،۸۵
۰،۳۶	۶،۰۰	۶،۹۰	۱۱،۰	۳،۵۰	۰،۱۷۳	۱۹،۲۳
۰،۴۰	۷،۰۰	۸،۰۰	۱۲،۷	۴،۰۶	۰،۱۶۵	۲۳،۶۷
۰،۴۵	۷،۵۰	۸،۶۰	۱۳،۷	۵،۳۱	۰،۲۰۷	۲۴،۴۱
۰،۵۰	۱۰،۰۰	۱۱،۱۰	۲۰،۰	۵،۴۰	۰،۰۷۸	۶۸،۷۹
۰،۵۵	۶،۰۰	۷،۱۰	۱۳،۹	۱۱،۶۶	۰،۶۰۶	۱۷،۷۸
۰،۶۳	۸،۶۰	۹،۹۰	۱۹،۹	۱۲،۱۳	۰،۲۷۶	۴۱،۱۵
۰،۷۰	۱۰،۰۰	۱۱،۴۰	۲۳،۶	۱۴،۱۳	۰،۲۳۹	۵۵،۷۸
۰،۸۰	۱۰،۸۰	۱۲،۳۰	۲۵،۱	۱۹،۱۰	۰،۳۵۵	۵۰،۳۶
۰،۹۰	۱۰،۰۰	۱۱،۷۰	۲۳،۰	۲۸،۵۹	۰،۹۳۴	۲۸،۴۹
۱،۰۰	۱۳،۵۰	۱۵،۴۰	۳۱،۴	۲۸،۶۳	۰،۵۴۵	۵۹،۲۲
۱،۱۰	۱۲،۰۰	۱۴،۰۰	۲۷،۸	۴۱،۹۵	۱،۱۸۱	۳۲،۹۸
۱،۲۵	۱۷،۲۰	۱۹،۵۰	۳۹،۸	۴۲،۳۵	۰،۵۳۳	۷۴،۲۵
۱،۳۰	۱۱،۳۰	۱۳،۵۰	۱۳۴،۰	۷۰،۵۹	۰،۳۲۲	۲۰۱،۶۰
۱،۴۰	۱۵،۰۰	۱۷،۵۰	۳۴،۹	۶۶،۰۸	۱،۵۹۶	۳۸،۰۰
۱،۵۰	۲۰،۰۰	۲۲،۷۰	۴۸،۹	۶۰،۵۴	۰،۶۰۳	۹۳،۷۲
۱،۶۰	۲۱،۶۰	۲۴،۵۰	۵۰،۲	۶۷،۴۰	۰،۷۲۶	۸۷،۳۸
۱،۸۰	۲۰،۰۰	۲۳،۲۰	۴۶،۰	۱۰۰،۹۰	۱،۸۱۹	۵۱،۷۰
۲،۰۰	۲۷،۰۰	۳۰،۵۰	۶۲،۸	۱۰۱،۲۰	۰،۹۰۷	۱۰۴،۰۰
۲،۲۰	۲۴،۰۰	۲۷،۸۰	۵۵،۶	۱۴۸،۰۰	۲،۴۲۵	۵۷،۰۲
۲،۵۰	۳۴،۵۰	۳۸،۹۰	۷۹،۷	۱۴۸،۵۰	۱،۰۵۶	۱۳۱،۳۳
۲،۸۰	۳۰،۰۰	۳۴،۷۰	۶۹،۸	۲۳۳،۴۰	۳،۲۵۷	۶۵،۸۵
۳،۰۰	۴۰،۰۰	۴۵،۱۰	۱۴۰،۰	۲۱۴،۲۰	۰،۵۸۷	۳۴۵،۳۱
۳،۲۰	۴۳،۲۰	۴۶،۶۰	۱۰۰،۰	۲۳۸،۴۰	۱،۴۵۱	۱۵۶،۱۳
۳،۶۰	۴۰،۰۰	۴۶،۰۰	۹۲،۱	۳۵۷،۱۰	۳،۷۳۵	۹۰،۳۸
۴،۰۰	۴۴،۰۰	۵۰،۶۰	۱۱۷،۰	۴۳۶،۳۰	۳،۰۱۹	۱۳۶،۴۳
۴،۵۰	۵۰،۰۰	۵۷،۶۰	۱۹۴،۰	۵۳۲،۳۰	۱،۶۱۳	۳۱۲،۷۴
۵،۰۰	۵۰،۰۰	۵۸،۳۰	۲۰۷،۰	۷۰۷،۹۰	۲،۵۴۱	۲۶۰،۱۲
۵،۵۰	۶۰،۰۰	۶۹،۳۰	۲۳۶،۰	۷۷۴،۵۰	۲،۰۹۴	۳۵۱،۷۲
۶،۳۰	۷۰،۰۰	۸۰،۰۰	۲۷۲،۰	۹۶۸،۵۰	۲،۲۵۸	۴۲۹،۰۰
۷،۰۰	۸۰،۰۰	۹۲،۰۰	۳۰۶،۰	۱۱۳۲،۰۰	۲،۲۸۶	۴۶۴،۸۳
۸،۰۰	۸۰،۰۰	۹۴،۰۰	۳۳۰،۰	۱۶۲۷،۰۰	۴،۰۶۵	۳۷۰،۹۱

چرخدنده های ساده

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

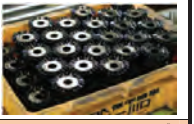
$m = \frac{p}{\pi} = \frac{d}{z}$: (مدول)	
$p = \pi \times m$: (گام)	
$d = m \times z$: (قطر دایره گام(تقسیم))	
$z = \frac{d}{m}$: (تعداد دندانه)	
$c = ۰,۱۶۷ \times m$: (لقی سردنده)	
$a = \frac{d_۱ + d_۲}{۲} = \frac{m \times (z_۱ + z_۲)}{۲}$: (فاصله محور تا محور)	
$i = \frac{z_۲}{z_۱} = \frac{n_۱}{n_۲}$: (نسبت انتقال)	

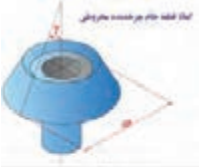
- نکته : فقط دو چرخدنده‌ای که مدولشان برابر است می‌توانند با هم درگیر شوند.
- نکته : فاصله‌ی بین یک دنده‌ی پر و یک دنده‌ی خالی، روی دایره‌ی تقسیم (دایره‌ی گام) را **گام** گویند.

سری مدول چرخ دنده های ساده (سری 1) — طبق DIN 780-1, -2 (1977-05)

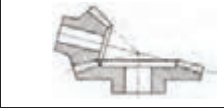
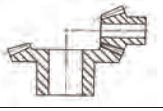
مدول	۱,۲۵	۱,۰	۰,۹	۰,۸	۰,۷	۰,۶	۰,۵	۰,۴	۰,۳	۰,۲۵	۰,۲
گام	۳,۹۲۷	۳,۱۴۲	۲,۸۲۷	۲,۵۱۳	۲,۱۹۹	۱,۸۸۵	۱,۵۷۱	۱,۲۵۷	۰,۹۴۳	۰,۷۸۵	۰,۶۲۸
مدول	۱۶,۰	۱۲,۰	۱۰,۰	۸,۰	۶,۰	۵,۰	۴,۰	۳,۰	۲,۵	۲,۰	۱,۵
گام	۵۰,۲۶۵	۳۶,۶۹۹	۳۱,۴۱۶	۲۵,۱۳۲	۱۸,۸۵۰	۱۵,۷۰۸	۱۲,۵۶۶	۹,۴۲۵	۷,۸۵۴	۶,۲۸۳	۴,۷۱۲

چرخ دنده‌های مخروطی

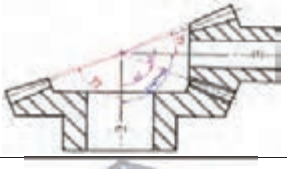
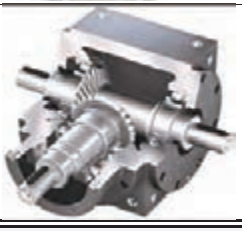
black oxide finish	deburring	Gear cutting	Turning
			
آبکاری (جلوگیری از زنگ زدگی)	پلیسه گیری	دنده زنی	تراشکاری

$m = \frac{p}{\pi} = \frac{d}{z}$: (مدول)	
$p = \pi \times m$: (گام)	
$z = \frac{d}{m}$: (تعداد دندانه)	
c=۰,۱(or ۰,۳) × m : (لقی سردنده)	
α :زاویه‌ی مخروطی گام	
$d = m \times z$: (قطر دایره گام(تقسیم))	
$d_a = d + 2 \times m \times \cos\alpha$: قطر دایره سر	

- دو چرخدنده‌ی مخروطی فقط در حالتی می‌توانند با یکدیگر درگیر شوند که مدول برابری داشته باشند.
- 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.

- دو چرخدنده‌ای که باهم درگیر می‌شوند را اگر (۱) و (۲) بنامیم آنگاه روابط زیر در مورد آن ها صدق می‌کند.

$i = \frac{z_2}{z_1} = \frac{n_1}{n_2}$: (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 ویا سفارش ساخت یک چرخدنده مخروطی می‌بایست متغیرهای زیر را متناسب با پروژه تعیین کنیم:

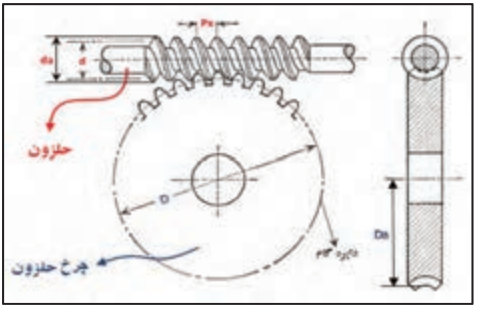
۱- زاویه بین دو محور

۲- نسبت انتقال قدرت (یا دوران) مورد نیاز

۳- قطر دایره سر هرکدام از چرخدنده‌ها

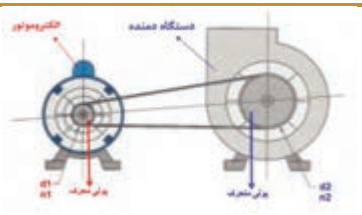
حلزون و چرخ حلزون

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



چرخ تسمه 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 می‌نامند.(براساس نوع کاربرد و نوع طراحی)

۲- چرخ محرک یعنی چرخ ایجاد کننده‌ی حرکت.

۳- چرخ متحرک یعنی چرخی که از خود حرکت ندارد و حرکتش را از چرخ محرک(ایجاد کننده‌ی حرکت) می‌گیرد.

۴- n یعنی تعداد دوران در دقیقه که با rpm(round per minutes) مشخص می‌شود.

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 استاندارد	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 استاندارد	ASTM E ۹۷۳M: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 Nonoconcentrator 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 ویژگی‌های 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 – روش آزمون استاندارد	ASTM E ۱۰۴۰:۱۹۹۸ Standard Specification for Physical Characteristics of Nonconcenrtator Terrestrial photovoltaic Reference Cells
۹	۸۴۹۳	تبدیل انرژی خورشیدی فتوولتائیک	ASTM E ۱۱۷۱:۲۰۰۱ Standard Test Methods for Photovoltaic Modules in Cysic Temperature and Humidity Environments
۱۰	۸۴۹۴	کالیبراسیون سلول‌های مرجع ثانویه فتوولتائیک غیر متمرکز – روش آزمون استاندارد	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 استاندارد	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 – روش آزمون استاندارد	ASTM E ۱۸۰۲:۲۰۰۱ Standard Test Methods for Wet Insulation Integrity Testing of

			Photovoltaic Modules
۱۳	۱۰۷۶۴	سلول‌ها و باطری‌های 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 ـ 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 conditionsers- 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 اندازه گیری ، تبادل و تجزیه و تحلیل داده ها	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	سامانه های مستقل فتوولتائیک – تصدیق طراحی	IEC ۶۲۱۲۴: ۲۰۰۴, Photovoltaic (PV) stand – alone systems – Design verification

جدول انتخاب قطر مته برای سوراخ مورد قلاویزکاری

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	
	$R_z100\mu m$	$R_z63\mu m$	$R_z25\mu m$	$R_z16\mu m$	$R_z6/3\mu m$	$R_z4\mu m$
	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

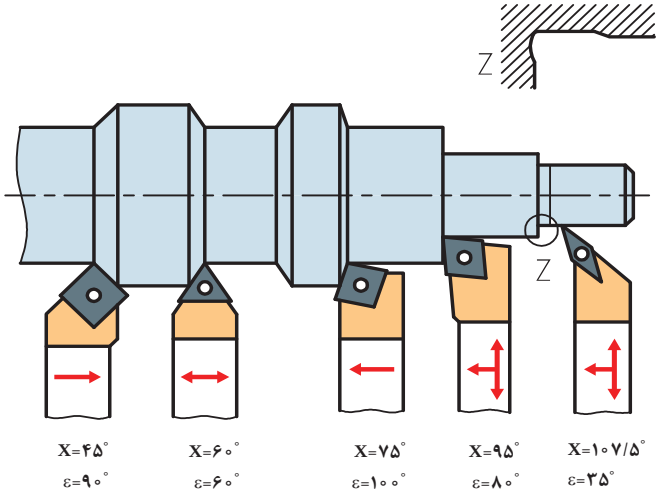
درجه سختی	طبق DIN ISO ۵۲۵ (۲۰۰۰ ـ ۰۸)	
کاربرد	درجه سختی	مشخصه
سنگ‌زنی عمیق و جانبی مواد سخت	A B C D E F G	فوق‌العاده نرم خیلی نرم
سنگ‌زنی فلزات معمولی	H I J K L M N O	نرم متوسط
سنگ‌زنی محوری خارجی مواد نرم	P Q R S T U V W X Y Z	سخت خیلی سخت فوق‌العاده سخت

اندازه دانه‌ها	طبق DIN ISO ۵۲۵ (۲۰۰۰ ـ ۰۸)	
مشخصه دانه‌بندی سنگ‌ها		
محدوده دانه‌بندی	مشخصه دانه‌بندی	قابل حصول R_z به µm
درشت	F۴, F۵, ... F۲۴	≈ ۱۰ ... ۵
متوسط	F۳۰, F۳۶, ... F۴۶	≈ ۵,۰ ... ۲,۵

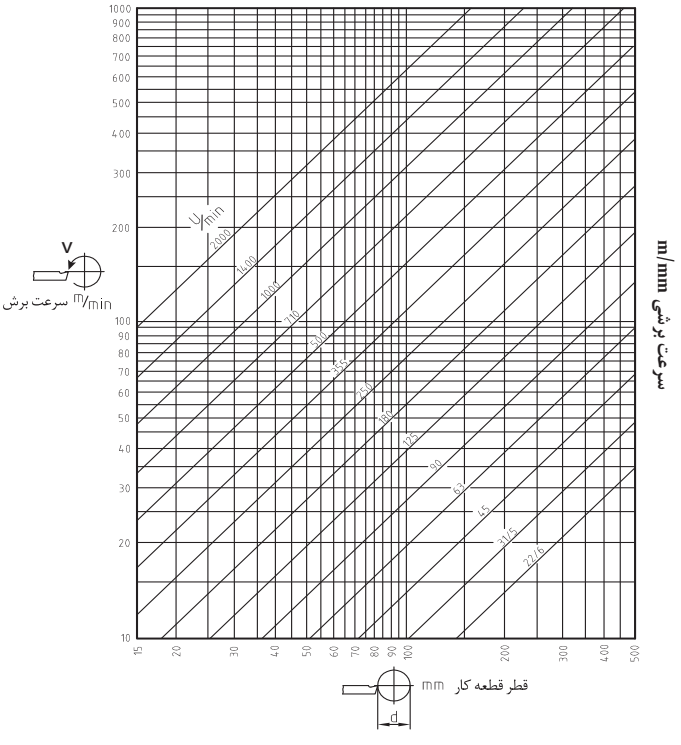
ظریف	F۷۰, F۸۰, ... F۲۲۰	≈ ۲,۵ ... ۱,۰
خیلی ظریف	F۲۳۰, ... F۱۲۰۰	≈ ۱,۰ ... ۰,۴

ساختار	طبق (۰۸ ـ ۲۰۰۰) DIN ISO ۵۲۵

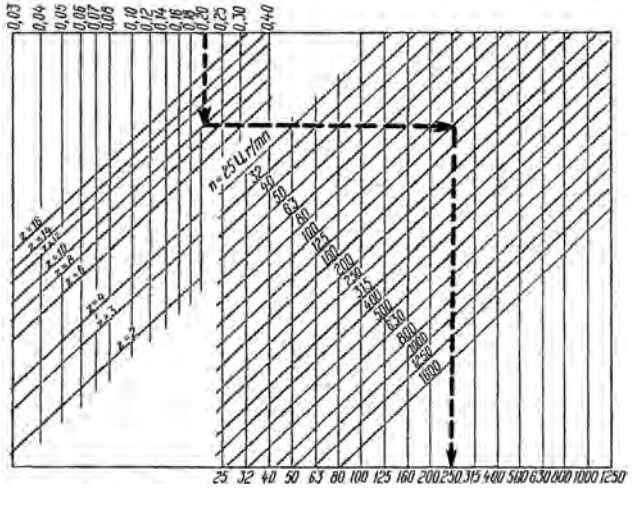
ساختار	رقم مشخصه
دانه درشت (منفذدار) دانه ریز (متراکم)	۳۰ ... ۱۴ ۱۳ ۱۲ ۱۱ ۱۰ ۹ ۸ ۷ ۶ ۵ ۴ ۳ ۲ ۱ ۰



شکل ۱-۲



شکل ۲ـ۲ـ دیاگرام بار پره‌ای برحسب f_z=mm



شکل ۳ـ۲ـ سرعت پیشروی میز برحسب f_z=mm/min

زاویه تمایل λ	زاویه براده γ	زاویه گوه β	زاویه آزاد α	عمق براده‌برداری a mm	مقدار پیشروی f mm	سرعت براده‌برداری V_c m/min	استحکام کششی R_m N/mm^2	جنس قطعه کار
۴° ... ۰°	۱۸°	۶۴°	۸°	۰,۵	۰,۱	۷۵ ... ۶۰	<۵۰۰	فولاد معمولی ساختمان، فولاد کربور، فولاد بهسازی، فولاد ابزاری، فولاد ریختگی
				۳	۰,۵	۶۵ ... ۵۰		
-۴°				۶	۱,۰	۵۰ ... ۳۵		
۴° ... ۰°	۱۴°	۶۸°	۸°	۰,۵	۰,۱	۷۰ ... ۵۰	۷۰۰ ... ۵۰۰	
				۳	۰,۵	۵۰ ... ۳۰		
-۴°				۶	۱,۰	۳۵ ... ۲۵		
۴° ... ۰°	۲۰° ... ۰°	۸۲° ... ۶۲°	۸°	۰,۵	۰,۱	۹۰ ... ۶۰	<۷۰۰	فولادهای اتومات
				۳	۰,۳	۷۵ ... ۵۰		
				۶	۰,۶	۵۵ ... ۳۵		
۰°	۶° ... ۰°	۸۲° ... ۷۸°		۰,۵	۰,۱	۴۰ ... ۳۲	<۲۵۰	چدن‌ها
-۴°				۳	۰,۳	۳۲ ... ۲۳		
				۶	۰,۶	۲۳ ... ۱۵		
+۴°	۳۰° ... ۱۸°	۶۲° ... ۵۰°	۱۰°	۳	۰,۳	۱۵۰ ... ۱۰۰	-	آلیاژهای مس
				۶	۰,۶	۱۲۰ ... ۸۰		
	۳۵° ... ۲۵°	۵۵° ... ۴۵°		۶	۰,۶	۱۸۰ ... ۱۲۰	<۹۰۰	آلیاژهای Al -
	۰°	۸۰°		۳	۰,۲	۲۵۰ ... ۱۵۰	بدون مواد پرکننده: دور پلاست ترمو پلاست	
				۳	۰,۲	۴۰۰ ... ۲۰۰		

عدد دوران n ـ سرعت برش v ـ 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	Z_1 Z_2		Z_2 Z_1	
	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 برحسب متر بر دقیقه (جنس رنده فولاد تندبُر)				
جنس قطعه کار	مقدار پیشروی برحسب میلی‌متر در هر دور			
	۰/۲	۰/۴	۰/۸	۱/۶
st۵۰	۳۴	۲۵	۱۹	۱۴
st۶۰	۲۸	۲۱	۱۶	۱۲
st۷۰	۲۲	۱۷	۱۳	۹/۵
چدن خاکستری	۲۲	۱۳	۹/۵	۶/۷
برنج	۹۵	۶۳	۴۳	۲۷
برنز	۴۸	۴۰	۳۲	۲۷
آلیاژهای آلومینیوم ۱۱٪ تا ۱۳٪si	۳۸	۲۵	۱۷	–

تعداد دندانه در یک اینچ برای پیچ‌های ویتورث
گام دندانه برحسب میلی‌متر در پیچ‌های متریک
مقدار پیشروی

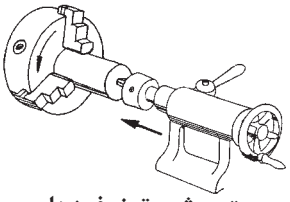
ویتورث (اینچی)	۱۱۲			۱	۲	۳	۴	۵	۶				۱	۲	۳	۴	۵	۶	۲
			B					۰۷	۰۵			B	۳۲	۳۶	۴۴	۴۸	۵۶	۸۰	
		۱:۱	C								۱:۱	C	۱۶	۱۸	۲۲	۲۴	۲۸	۴۰	۱۹
			A									A	۸	۹	۱۱	۱۲	۱۴	۲۰	
			B									B	۴	$۴\frac{۱}{۲}$	$۵\frac{۱}{۲}$	۶	۷	۱۰	
	mm	۸:۱	C								۸:۱	C	۲	$۲\frac{۱}{۴}$	$۲\frac{۳}{۴}$	۳	$۳\frac{۱}{۲}$	۵	
			A									A	۱			$۱\frac{۱}{۲}$	$۱\frac{۳}{۴}$	$۲\frac{۱}{۲}$	
متریک			B	۰/۰۸	۰/۰۹	۰/۱۱	۰/۱۲	۰/۱۴	۰/۲۰			B	۰/۵			۰/۷۵		۱/۲۵	
		۱:۱	C	۰/۱۶	۰/۱۸	۰/۲۲	۰/۲۴	۰/۲۸	۰/۴۰		۱:۱	C	۱			۱/۵	۱/۷۵	۲/۵	
			A	۰/۳۲	۰/۳۶	۰/۴۴	۰/۴۸	۰/۵۶	۰/۸۰			A	۲			۳	۳/۵	۵	
	mm		B	۰/۶۴	۰/۷۲	۰/۸۸	۰/۹۶	۱/۱۲	۱/۶۰			B	۴	۴/۵	۵/۵	۶	۷	۱۰	
		۸:۱	C	۰/۲۸	۱/۴۴	۱/۷۶	۱/۹۲	۲/۲۴	۳/۲۰		۸:۱	C	۸	۹	۱۱	۱۲	۱۴	۲۰	
			A	۲/۵۶	۲/۸۸	۳/۵۲	۳/۸۴	۴/۴۸	۶/۴۰			A	۱۶	۱۸	۲۲	۲۴	۲۸	۴۰	
	TN۴۰A		a	۳۰															
			b	۴۸ (۶ mm)															
			c																
			d	۱۲۰															
	TN۵۰A		a	۳۰															
			b	۸۰ (۶ mm)															
			c																
			d	۱۲۰															

چرخ‌دنده‌های تعویضی — گام میله هادی

جدول مشخصات سوراخ جای مرغک

قطر قطعه کار به میلی‌متر D	اندازه اسمی d_1	اضافه طول لازم a	قطر خزینه d_2	حداقل عمق سوراخ t
۳ تا ۹	۱	۳	۲/۵	۲/۲
بیش از ۹ تا ۱۵	۱/۶	۵	۴	۳/۵
بیش از ۱۵ تا ۳۰	۲/۵	۷	۶/۳	۵/۵
بیش از ۳۰ تا ۶۰	۴	۱۱	۱۰	۹

اندازه اسمی مته مرغک‌ها (d_1) 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_1) و قطر خزینه (d_3) بایستی انجام گیرد.



سرعت برشی تیغ فرزها

فرزکاری

محاسبه دور و سرعت پیشروی

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

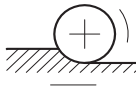
مقادیر حدودی سرعت براده‌برداری v_e به m/min و پیشروی f_z به لبه تیغه فرز / mm

تیغه فرز		نوع ماشین‌کاری	مواد غیرآلیاژی Rm تا 700N/mm²	فولاد آلیاژی Rm تا 750N/mm²	فولاد آلیاژی Rm تا 1000N/mm²	چدن سختی تا ۱۸۰ HB	آلیاژهای مس	فلزات سبک
تیغه فرز غلتکی	**تیغه فرزهای از جنس فولاد تندبر**							
	خشن تراشی	v_e	30.....40	25.....30	15.....20	20.....25	60.....150	150..210
		f_z	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_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...0/15	0/1.....0/15	0/1....0/15
	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	0/2.....0/4	0/1.....0/2	0/15
	پرداخت	v_e	100.....200	100.....200	80.....150	100...160	150.....400	400..1200
		f_z	0/05.....0/15	0/05...0/15	0/03.....0/1	0/1.....0/2	0/05.....0/1	0/08

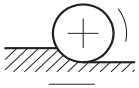
تیغه فرزهای از جنس فولاد تندبر								
تیغه فرز پیشانی	خشن تراشی	v_e	30.....40	25.....30	15.....20	20.....25	60.....150	150....250
		f_z	0/1.....0/2	0/1.....0/2	0/1.....0/15	0/15....0/3	0/2.....0/3	0/2.....0/3
	پرداخت	v_e	30.....40	25.....30	15.....20	20.....25	60.....150	200....300
		f_z	0/05.....0/1	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								
تیغه فرز کلگی	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

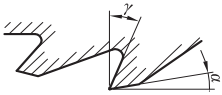


فرز کردن همراه



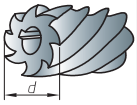
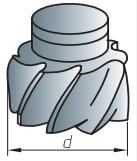
فرز کردن مخالف

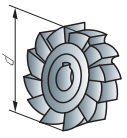
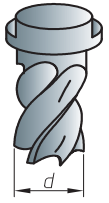
λ = زاویه انحراف زاویه تمایل لبه برنده با محور



α = زاویه آزاد

γ = زاویه براده

نوع تیغه فرز	فولاد معمولی تا استحکام 75 kg/mm²					مواد پرمقاومت تا استحکام 100 kg/mm²					فلزات سبک				
	∅	تعداد دنده	زاویه برش ∧			∅	تعداد دنده	زاویه برش ∧			∅	تعداد دنده	زاویه برش ∧		
	d	z	α	γ	λ	d	z	α	γ	λ	d	z	α	γ	λ
 غلتکی	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	همراه			60	10	همراه			60	4	همراه		
	75	6	12°	16°	35°	75	12	8°	12°	30°	75	5	14°	30°	45°
	90	8				90	14				90	5			
	110	8				110	16				110	6			
	130	10				130	16				130	6			
	150	19				150	18				150	8			
 غلتکی 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			

 پولکی	50	10	مخالف			50	16	مخالف			50	4	مخالف		
	60	10	α	γ	λ	60	16	α	γ	λ	60	6	α	γ	λ
	75	12	7°	12°	15°	75	18	5°	6°	10°	75	6	8°	25°	30°
	90	12	همراه			90	20	همراه			90	8	همراه		
	110	14	α	γ	λ	110	22	α	γ	λ	110	8	α	γ	λ
	130	16	12°	18°	15°	130	24	8°	14°	12°	130	10	14°	30°	30°
	150	18				150	26				150	10			
	175	18				175	28				175	12			
	200	20				200	30				200	12			
 انگشتی	10	4	مخالف			10	6	مخالف			10	3	مخالف		
	12	4	7°	8°	15°	12	6	4°	6°	15°	12	3	8°	20°	25°
	14	5				14	6				14	3			
	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			

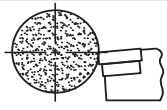
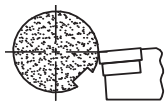
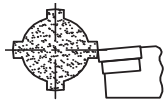
تراش‌کاری با رنده‌های سرامیکی

مقادیر حدودی تراش‌کاری با تکه‌های برشی سرامیکی											
زاویه میل λ	زاویه براده γ	زاویه آزاد α	عمق براده‌برداری a به mm			پیشروی f به mm			سرعت براده‌برداری V_c m/min	استحکام کششی R_m یا N/mm^2 سختی	جنس قطعه کار
			ظریف	پرداخت	خشن‌تراشی	ظریف	پرداخت	خشن‌تراشی			
-۴°	۰°...+۶°	+۵°	۰/۳	۰/۵...۱	۵	۰/۱...۰/۲	۰/۲...۰/۴	۰/۳...۰/۵	۱۸۰...۹۰۰	<۴۰۰	فولاد کربوره، فولاد بهسازی
									۱۵۰...۷۵۰	>۴۰۰...۶۰۰	
									۱۲۰...۶۰۰	>۶۰۰...۸۰۰	
									۵۰...۲۲۰	۵۳ HRC	
-۴°	۰°...+۶°	+۵°	۰/۳	۰/۵...۱	۵	۰/۱...۰/۲	۰/۲...۰/۴	۰/۴...۰/۶	۱۵۰...۱۰۰۰	۱۰۰...۱۵۰ HB	چدن‌ها
									۹۰...۶۰۰	۲۳۰...۳۰۰ HB	
-۴°	-۱۰°...۶°	+۵°							۲۰...۹۰	۵۰۰ HV	چدن سفید

تراش‌کاری با فلزات سخت

تراش‌کاری، مقادیر تنظیم								
مقادیر حدودی تراش‌کاری با تکه ویدیا								
سرعت براده‌برداری V_c m/min						پیشروی f mm	سختی برینل HB	جنس قطعه کار
تکه ویدیا بدون پوشش، شرایط براده‌برداری			تکه ویدیا پوشش‌دار، شرایط براده‌برداری					
نوع فلز سخت، مثلاً			نوع تکه ویدیا، مثلاً					
K۱۰	P۴۰	P۱۰	P۳۵C K۳۵C	P۲۵C K۲۵C	P۱۵C K۱۵C			
-	۱۱۰	۱۶۵	۱۶۵	۲۰۰	۲۵۵	۰/۱...۰/۲۵	۹۰...۲۳۰	فولادهای ساختمانی معمولی مثلاً فولادهای اتومات st ۳۳... st ۶۰-۲
-	۹۰	۱۴۵	۱۳۵	۱۷۵	۲۳۵	۰/۳...۰/۵		
-	۸۰	۱۲۰	۱۰۰	۱۴۵	۱۸۵	۰/۶...۱/۵		
-	۹۵	۱۵۵	۱۶۵	۲۳۵	۲۷۰	۰/۱...۰/۲۵	۱۴۰...۳۷۰	فولاد کربوره مثلاً C۱۰, Ck۱۰, C۱۵ ۱۶MnCr۵, ۱۵CrNi۶
-	۸۰	۱۴۰	۱۴۵	۲۰۰	۲۳۰	۰/۳...۰/۵		
-	۷۰	۱۱۵	۱۱۵	۱۷۰	۲۰۰	۰/۶...۱/۵		
-	۸۵	۱۲۰	۱۴۰	۱۸۰	۲۳۰	۰/۱...۰/۲۵	۱۶۰...۲۶۰	فولادهای بهسازی مثلاً C۳۵, C۴۵, C۶۰ Ck۳۵, Ck۴۵, Ck۶۰ ۳۴Ci۴, ۴۲CrMo۴ ۵۰CrV۴, ۳۴CrNiMo۶
-	۷۵	۱۰۵	۱۲۰	۱۶۰	۲۱۰	۰/۳...۰/۵		
-	۶۵	۹۰	۱۰۰	۱۳۵	۱۷۵	۰/۶...۱/۵		
-	۸۵	۱۱۰	۱۰۰	۱۳۰	۱۵۰	۰/۱...۰/۲۵	۲۳۰...۳۷۰	
-	۷۵	۹۰	۹۰	۱۰۵	۱۲۵	۰/۳...۰/۵		
-	۶۰	۸۰	۸۰	۸۵	۱۰۰	۰/۶...۱/۵		

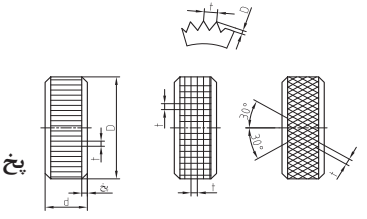
فولادهای نیتروره مثلاً ۳۴CrAlMo۵, ۳۴CrAlNi۷	۴۲۰...۲۳۰	۰/۱...۰/۲۵ ۰/۳...۰/۵ ۰/۶...۱/۵	۱۶۵ ۱۳۵ ۱۱۰	۱۳۵ ۱۱۰ ۹۰	۱۱۰ ۹۰ ۷۵	۱۱۵ ۹۰ ۸۰	۸۰ ۷۰ ۶۵	- - -
فولادهای سردکار مثلاً ۱۰۰Cr۶, X۲۱۰Cr۱۲ ۶۰WCrV۷	۲۵۰...۲۲۰	۰/۱...۰/۲۵ ۰/۳...۰/۵ ۰/۶...۱/۵	۱۷۰ ۱۳۰ ۹۰	۱۷۵ ۱۰۵ ۹۰	۹۰ ۸۰ ۷۰	۹۵ ۸۵ ۷۵	۸۰ ۵۵ ۴۵	- - -
فولادهای گرم‌کار مثلاً X۲۰Cr۱۳ X۴۲Cr۱۳	۲۳۰...۱۵۰	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	۲۲۰...۱۴۰	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	- - -
چدن‌ها مثلاً GG-۱۰, GG-۱۵ GG-۲۰	≤۲۰۰	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)	≥۱۰۰	...۰/۱ ۰/۱۵...۰/۳ ۰/۳۵...۰/۶	۶۰۰ ۵۰۰ ۴۰۰	- - -	- - -	- - -	- - -	۶۰۰ ۴۰۰ ۲۵۰
مس و آلیاژهای مس	≥۱۰۰	...۰/۱ ۰/۱۵...۰/۳ ۰/۳۵...۰/۶	- - -	- - -	- - -	- - -	- - -	۵۰۰ ۴۰۰ ۲۰۰

شرایط براده‌برداری			
			
معنی	شرایط براده‌برداری خوب تا خیلی خوب	تراش‌کاری منقطع جزیی پوسته‌های نازک ریختگی یا نورد پوسته‌های ماسه‌سوزی	شرایط براده‌برداری نامناسب تراش‌کاری منقطع بزرگ پوسته‌های ضخیم ریختگی یا نورد

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

فلزات سخت (ویدیا، الماس)				
گروه اصلی براده‌برداری و گروه کاربردی		مقایسه با (منسوخ) DIN ۴۹۹۰		
خواص مقادیر حدودی	گروه کاربردی براده‌برداری		علامت کوتاه	گروه اصلی، مشخصه رنگ
	مواد	فرایند کار		
افزایش مقاومت به سایش، کاهش چقرمگی افزایش سرعت براده‌برداری، کاهش پیشروی	مواد براده‌بلند فولادهای ساختمانی معمولی فولادهای کربوره ـ بهسازی و نیتروره فولادهای ابزاری تا ۴۵HRC فولادهای آلیاژی فولاد ریختگی چدن چکش‌خوار براده‌بلند	تراش‌کاری ظریف، سوراخ‌کاری ظریف تراش‌کاری، فرزکاری، پیچ‌بری تراش‌کاری، کپی‌تراشی، پیچ‌بری	P۰۱ P۱۰ P۲۰	P آبی
		تراش‌کاری، فرزکاری، گاه‌تراشی تراش‌کاری، کله‌زنی، گاهی در تراش‌کاری اتومات تراش‌کاری، کله‌زنی، تراش‌کاری اتومات	P۳۰ P۴۰ P۵۰	
	مواد براده‌بلند و کوتاه؛ چدن خاکستری، فولاد ریختگی ـ آلیاژی، فولاد اتومات، فلزات غیرآهنی	تراش‌کاری تراش‌کاری، فرزکاری تراش‌کاری، فرزکاری، کله‌زنی تراش‌کاری، کپی‌تراشی، گاه‌تراشی، تراش‌کاری اتومات	M۱۰ M۲۰ M۳۰ M۴۰	M زرد
	مواد براده بلند و کوتاه، فولاد سخت شده تا بالای ۴۵HRC چدن سفید، چدن خاکستری، فلزات غیرآهنی، مواد غیرآهنی مثلاً مواد مصنوعی، چوب‌های چندلا و سخت	تراش‌کاری ظریف، سوراخ‌کاری ظریف فرزکاری پرداخت تراش‌کاری، فرزکاری، سوراخ‌کاری، برقوزنی خزینه‌کاری، خان‌کشی، پرداخت دقیق	K۰۱ K۱۰	K قرمز
		تراش‌کاری، فرزکاری، پیچ‌بری، سوراخ‌کاری عمیق تراش‌کاری، کله‌زنی، فرزکاری تراش‌کاری، کله‌زنی	K۲۰ K۳۰ K۴۰	

انتخاب قرقره‌های آج برحسب قطر ـ طول و فاصله از تقسیمات با توجه به جنس مواد مختلف



فیبر برای فولاد برنج و آلومینیوم		برای لاستیک سخت	برای همه موارد		
فیبر t =	t =	t	t	طول‌ها l	قطر d
۰/۶	۰/۶	۰/۶	۰/۵	همه طول‌ها	تا ۸
۰/۸	۰/۶	۰/۶	۰/۵ ۰/۶		۸ـ۱۶
۰/۸	۰/۶	۰/۶	۰/۵ ۰/۶	تا ۶	۱۶ـ۳۲
۱	۰/۸	۰/۸	۰/۸	بیش از ۶	

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

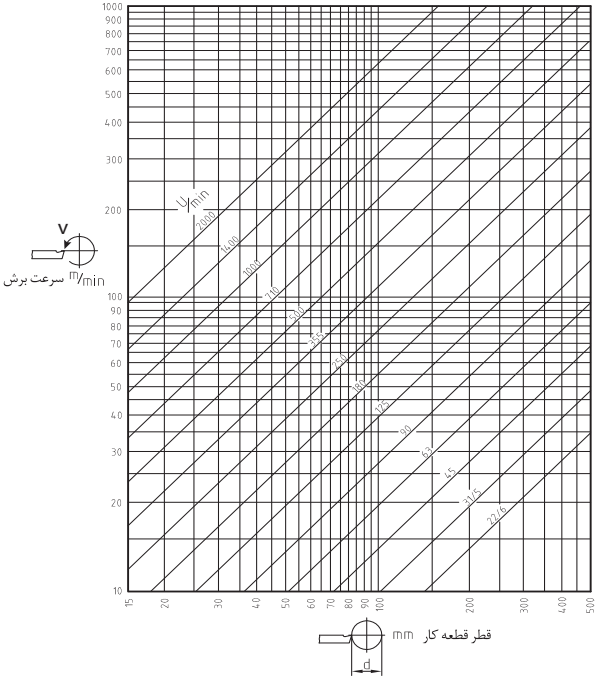
سرعت برش و تعداد دوران در تراش‌کاری

سرعت برش مناسب را می‌توان با توجه به جنس رنده، جنس قطعه کار و مقدار پیشروی از جدول سرعت برش در تراش‌کاری انتخاب نمود.

با در نظر گرفتن سرعت برش مناسب و قطر قطعهٔ 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.

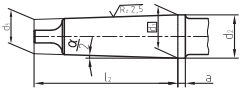
$$n = \frac{v \times ۱۰۰۰}{d \times \pi}$$



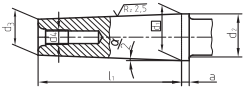
مخروط متریک، مخروط مورس، مخروط تند

مخروط مورس و متریک	طبق (۰۵-۱۹۸۷) DIN ۲۲۸-۱

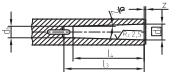
فرم B: تنه مخروطی با لبه بیرون‌آور



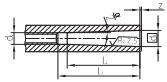
فرم A: تنه مخروطی با رزوه بست



فرم D: گلویی مخروط مربوط به فرم B



فرم C: گلویی مخروط مربوط به فرم A



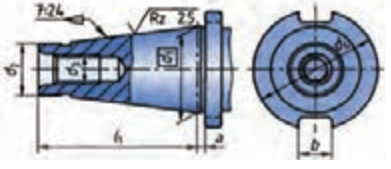
فرم‌های DK,CK,BK,AK هر کدام کانال‌هایی جهت مواد روغنکاری و خنک‌کاری دارند.

نوع مخروط	شماره	تنه مخروطی								تنه مخروطی				مخروط	
		d_1	d_2	d_3	d_4	d_5	l_1	a	l_2	d_6H_{11}	l_3	l_4	z[1]	باریک شدگی	$\frac{\alpha}{2}$
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	۱:۲۰.۰۲۰	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 ـ زاویه مخروط AT۶ : AT۶ـME-B۸۰ـ۲۲۸ DIN تنه مخروطی														

۱) اندازه کنترل d_1 می‌تواند حداکثر تا فاصله z جلو گلویی مخروط قرار گیرد.

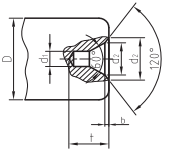
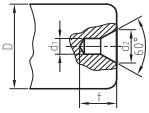
شافت مخروط تند برای ابزار و فشنگی فرم A	طبق (۱۲-۱۹۷۸) DIN ۱۰۸۰-۱

شماره	d_1	d_2a10	d_2	d_4-۰.۴	l_1	$a_{+0.2}$	b H۱۲
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
→	A ۴۰ AT۴ ـ DIN ۲۰۸۰ تنه مخروطی تند فرم A شماره ۴۰، کیفیت تلرانس ـ زاویه مخروط AT۴						



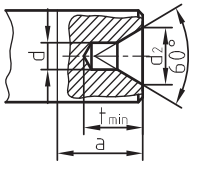
جدول سوراخ‌های جای مته مرغک

فرم و اندازه‌های سوراخ بر جای مرغک بر حسب میلی‌متر

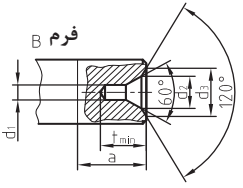
فرم B با خزینه محافظ	فرم B			فرم A			قطر قطعه کار	فرم A بدون خزینه محافظ
	t	d_2	d_1	t	d_2	d_1		
	–	–	–	۱/۸	۲	(۰/۸)	۳ تا ۹	
	۲/۶	۲/۵	۰/۴	۲/۲	۲/۵	۱		
	۳/۳	۳/۱۵	۰/۵	۲/۸	۳/۱۵	(۱/۲۵)	بیش از (۹ـ۱۲)	
	۴	۴	۰/۵	۳/۵	۴	۱/۶	بیش از (۱۲ـ۱۵)	
	۵/۱	۵	۰/۶	۴/۵	۵	(۲)	بیش از (۱۵ـ۲۰)	
	۶/۳	۶/۳	۰/۸	۵/۵	۶/۳	۲/۵	بیش از (۲۰ـ۳۰)	از انتخاب اندازه‌های داخل پرانتز حتی‌الامکان خودداری نمایید.
	۷/۹	۸	۰/۹	۷	۸	(۳/۱۵)	بیش از (۳۰ـ۴۰)	
	۱۰/۲	۱۰	۱/۲	۹	۱۰	۴	بیش از (۴۰ـ۶۰)	
	۱۲/۶	۱۲/۵	۱/۶	۱۱	۱۲/۵	(۵)	بیش از (۶۰ـ۹۰)	
	۱۵/۸	۱۶	۱/۸	۱۴	۱۶	۶/۳	بیش از (۹۰ـ۱۲۰)	
	–	–	–	۱۸	۲۰	(۸)	بیش از (۱۲۰ـ۱۸۰)	

سوراخ مته مرغک

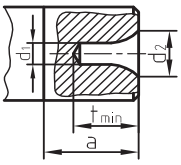
فرم A



فرم B



فرم R



$$d_1 = 1/15\sqrt{(F_{GI} + 2/5 .a .f .R_m)\frac{2/9}{R_m}}$$ قطرمته‌مرغک

$$F_{GI} = \frac{F_G}{2}$$ نیروی وزن روی سوراخ‌مته مرغک دو قطعه استوانه‌ای

d_1	قطر سوراخ مته مرغک به	mm
F_G	وزن قطعه تراشکاری به	N
F_{GI}	وزن اعمالی بر سوراخ مته مرغک به	N
R_m	استحکام کنشی به	N/mm^2
a	طول براده برداری به	mm
f	پیشروی به	mm

فرم A: با سطح نشیمن تخت، بدون خزینه کمکی
فرم B: با سطح نشیمن تخت با خزینه کمکی
فرم R: با سطح نشیمن قوسی بدون خزینه کمکی

انواع فناوری‌های سلول‌های خورشیدی به همراه بازده و هزینه‌های مربوطه

فناوری	واحد	نسل اول		نسل دوم			نسل سوم		
		سیلیکون تک کریستالی (sc-Si)	سیلیکون پلی کریستالی (pc-Si)	سیلیکون آمورف (a-Si)	CIS/CIGS	کادمیم تلوراید (CdTe)	CPV	حساس 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 سلول های تایید شده در شرایط آزمایشگاهی استاندارد	٪	۲۴– ۲۰	۱۸– ۱۴	۶–۸	۱۰–۱۲	۸–۱۰	۳۶–۴۱	۸/۸	۸/۳
راندمان ماژولهای فتوولتائیک تجاری شده در شرایط آزمایشگاهی استاندارد	٪	۱۹– ۱۵	۱۵– ۱۳	۵–۸	۷–۱۱	۸–۱۱	۲۵–۳۰	۱–۵	۱
هزینه کنونی ماژولهای فتوولتائیک	دلار آمریکا بر وات	<۱/۴	<۱/۴	تقریبا ۰/۸	تقریبا ۰/۹	تقریبا ۰/۹	–	–	–
سهم بازار در سال ۲۰۰۹	٪	۸۳	۳	۱	۱۳		–	–	–
سهم بازار در سال ۲۰۱۰	٪	۸۷	۲	۲	۹		–	–	–
ماکزیمم توان خروجی ماژولهای فتوولتائیک	وات		۳۲۰	۳۰۰	۱۲۰	۱۲۰	۱۲۰	–	–
سایز ماژولهای فتوولتائیک	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

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

۱ سیستم فتوولتاییکی که طراحی می‌شود باید انتظارات مصرف‌کنندگان را برآورده نماید. این انتظارات معمولاً شامل کاهش هزینه‌های ماهیانه برق، فواید زیست محیطی، ذخیره انرژی و غیره می‌شود. همچنین، ابعاد و جهت‌گیری آرایه‌های فتوولتاییک باید به‌گونه‌ای 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 مکان‌های 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 به‌وسیله تجهیزات مجاور، شاخ و برگ درختان، لوله‌ها و غیره به کمترین میزان خود برسد.

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

۶ سیستم باید به‌گونه‌ای 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 فتوولتاییک، بررسی و مطالعه در زمینه محل به‌کارگیری سیستم فتوولتاییک 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 فتوولتاییک بر روی آن نصب می‌شوند.

۴ بررسی فضای نصب آرایه‌ها و امکان نصب آرایه‌ها بر روی آن 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 فتوولتاییک:

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	$\pm$۵٪
تعداد سلول ها	عدد
ابعاد سلول ها	میلی متر
قطر شیشه جلو	میلی متر
ابعاد ماژول	میلی متر
وزن	کیلوگرم

عنوان	واحد محاسبه
توان نامی	وات
خطای توان تولیدی	درصد

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

مشخصه فنی کنترل‌کننده شارژ:

عنوان	واحد محاسبه
بیشترین جریان مدار باز ورودی به ماژول	آمپر
حداکثر جریان خروجی	آمپر
حداکثر مصرف داخلی	میلی‌آمپر
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	میلی‌متر مربع
وزن	گرم
ابعاد	میلی‌متر

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

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

مشخصه فنی مبدل‌ها:

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 بیشینه توان	ولت
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	کیلوپاسکال
ضریب توان مجاز	-	بازده	درصد
ضریب اعوجاج TDD	درصد	ابعاد	متر
بیشینه جریان یکسو شده	آمپر	وزن	کیلوگرم
ولتاژمدار 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 به‌صورت 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 به‌طوری که جابه‌جایی و تعویض باطری‌ها و تجهیزات به سهولت انجام گیرد.

۴ فاصله بین باطری‌ها به‌منظور دفع حرارت کافی و مناسب باشد.

۵ جهت ارتباط بین باطری خانه‌ها و نهایتاً ارتباط با شارژ کنترل خورشیدی از کانکتور مناسب استفاده شود به‌طوری که امکان جداسازی و اتصال مجدد باطری خانه به سهولت امکان‌پذیر باشد.

۶ فاصله کف کابین از زمین حداقل ۵ و حداکثر ۱۰ سانتی‌متر 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 امکان‌پذیر باشد.

با توجه به وزن باتری‌ها طراحی بدنه طوری باشد که باتری خانه از نظر ایستایی از استحکام لازم برخوردار باشد.

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

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

انواع کنتاکتورها و کاربرد آنها

نوع جریان	استاندارد و طبقه‌بندی کنتاکتور	مورد استفاده
AC	AC۱	بار اهمی ـ بار غیراندکتیو یا با اندکتیوینهٔ ضعیف ـ گرم‌کن برقی با ضریب توان حدود ۰/۹۵ = Cosφ
	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 ـ هنگام قطع جریان نامی‌از تیغه‌های کنتاکتور عبور می‌کند ـ تحمل جریان راه‌اندازی ۵ تا ۷ برابر جریان نامی
	AC۴	برای راه‌اندازی موتور آسنکرون روتور قفسه‌ای ـ به‌کار بردن ترمز جریان مخالف تغییر جهت گردش الکتروموتور روتور قفسه‌ای ـ تعداد دفعات قطع و وصل زیاد در فواصل زمانی اندک

نوع جریان		
AC۱۱	کنتاکتور کمکی ـ کنتاکتور فرمان بدون داشتن کنتاکت قدرت (کویل مغناطیسی)ـ استفاده فقط در مدار فرمان	
DC	DC۱	بار اهمی ـ بار غیر اندکتیو یا با اندکتیویتهٔ ضعیف ـ گرم‌کن برقی
	DC۲	راه‌اندازی موتور شنت ـ قطع‌کردن موتور هنگام کار
	DC۳	برای راه‌اندازی موتور شنت با تعداد دفعات قطع و وصل زیاد در فواصل زمانی اندک ـ مدار ترمز
	DC۴	راه‌اندازی موتور سری ـ قطع موتور هنگام کار
	DC۵	راه‌اندازی موتور سری با تعداد دفعات قطع و وصل زیاد، در فواصل زمانی اندک ـ تغییر جهت گردش موتور ـ مدار ترمز
	DC۱۱	کنتاکتور کمکی ـ کنتاکتور فرمان ـ کویل مغناطیسی

جدول انتخاب کنتاکتور، بی‌متال و فیوز

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

جریان فیوز	جریان بی‌متال	جریان کنتاکتور	ولتاژ ۳۸۰V		ولتاژ ۲۲۰ـ۲۴۰V	
A	A	A	HP	KW	HP	KW
۲	۱ـ۱/۶	۹	۰/۵	۰/۳۷		
۲ـ۴	۱/۶ـ۲/۵	۹	۰/۷۵	۰/۵۵	۰/۵	۰/۳۷
۲ـ۴	۲/۵ـ۴	۹	۲	۱/۵	۱	۰/۷۵
۴ـ۶	۲/۵ـ۴	۹	۱/۵	۱/۱	۰/۷۵	۰/۵۵
۴ـ۶	۲/۵ـ۴	۹	۲	۱/۵	۱	۰/۷۵
۶ـ۸	۴ـ۶	۹	۳	۲/۲	۱/۵	۱/۱
۸ـ۱۲	۴ـ۶	۹	۴	۳	۲	۱/۵
۸ـ۱۲	۵/۵ـ۸	۹				
۱۰ـ۱۲	۷ـ۱۰	۱۶	۵/۵	۴	۳	۲/۲

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 به‌صورت ستاره مثلث راه‌اندازی می‌شوند

جریان فیوز	جریان بی‌متال	جریان کنتاکتور	ولتاژ ۳۸۰V		ولتاژ ۲۲۰ ـ۲۴۰V	
A	A	A	HP	KW	HP	KW
۱۶	۷_۱۰	۱۲	۱۰	۷/۵	۵/۵	۴
۲۰	۷_۱۰	۱۲				
۲۰	۱۰_۱۲	۱۲	۱۳/۵	۱۰	۷/۵	۵/۵
۲۵	۱۳_۱۸	۱۶	۱۵	۱۱		
۳۲	۱۳_۱۸	۱۶	۲۰	۱۵	۱۰	۷/۵
۴۰	۱۸_۲۵	۲۵	۲۵	۱۸/۵	۱۳/۵	۱۰
۴۰	۱۸_۲۵	۲۵			۱۵	۱۱
۵۰	۱۸_۲۵	۲۵				
۵۰_۶۳	۲۳_۳۲	۴۰	۳۰	۲۲		
۶۳	۲۳_۳۲	۴۰			۲۰	۱۵
۶۳	۳۰_۴۰	۴۰	۴۰	۳۰	۲۵	۱۸/۵
۸۰	۳۰_۴۰	۴۰				
۸۰	۳۰_۴۰	۴۰				
۸۰	۳۸_۵۰	۶۳	۵۰	۳۷	۳۰	۲۲
۱۰۰	۳۸_۵۰	۶۳				
۱۰۰	۴۸_۵۷	۶۳	۶۰	۴۵		
۱۲۵	۵۷_۶۶	۶۳	۷۵	۵۵	۴۰	۳۰
۱۲۵	۶۰_۸۰	۸۰			۵۰	۳۷
۱۶۰	۷۵_۱۰۵	۱۲۵	۱۰۰	۷۵	۶۰	۴۵
۲۰۰	۷۵_۱۰۵	۱۲۵				
۲۰۰	۹۵_۱۲۵	۱۲۵	۱۲۵	۹۰	۷۵	۵۵

نرم افزارهای برنامه نویسی PLC های دلتا WPLSoft و ISPSoft می باشند. این نرم افزارها را می توان از سایت شرکت دلتا (www.deltaww.com) بطور رایگان دانلود کرد.

از جمله امکانات این نرم افزارها می توان به قابلیتهای زیر اشاره کرد:

- اصلاح برنامه در حالت online
- تغییر مقدار رجیسترهای حافظه PLC
- تست و مانیتور کردن برنامه در حالت شبیه ساز بدون نیاز به PLC
- زبان برنامه نویسی LADDER بسیار ساده
- پشتیبانی از زبان های SFC، IL

PLC های سری S

مشخصات	DVP-14SV11(T/R)2	DVP12SE11(T/R)	DVP08SE11(T/R)	DVP10SX11(T/R)	DVP12SA211(T/R)	DVP14SS211(T/R)
تغذیه	24VDC (-15% ~ 20%)					
تعداد ورودی های دیجیتال (24VDC)	16	8	8	4	8	8
تعداد خروجی های دیجیتال	12	4	6	2	4	6
تعداد ورودی های آنالوگ	-	-	4 (12bit)	2 (12bit)	-	-
تعداد خروجی های آنالوگ	-	-	2 (12bit)	2 (12bit)	-	-
حداکثر ورودی+ خروجی دیجیتال قابل افزایش	512	480				
تعداد آنکودرهای قابل اتصال (A/B mode)	2*100kHz 2*10kHz	1*50kHz 2*5kHz	1*50kHz 2*5kHz	1*10kHz	1*50kHz 2*5kHz	2*100kHz 2*5kHz
تعداد سیرسوتورهای قابل اتصال (پالس- جهت، فاز مرجع-پالس) (Pulse/Direction mode)	4*200kHz	2*100kHz	2*100kHz	1*30kHz	2*100kHz	2*20kHz
RTC	ندارد	دارد				ندارد
باتری بافر	ندارد	ندارد (بعد از 15 روز خاموش بودن، تاریخ و ساعت صفر می شود)		ندارد		ندارد
ظرفیت حافظه برنامه	16K STEP					8K STEP
حافظه M بیدی عمومی برای استفاده در برنامه	D0 ~ D199, (200)	D0~D407, (408) D600~D999, (400) D3920~D4999, (1080)		D0 ~ D199, (200)	D0~D407, (408) D600~D999, (400) D3920~D4999, (1080)	
	-	D5000~D9799, (4800)		-	D5000~D9799, (4800)	-
	-	D10000~D11999, (2000)	-	-	-	-
D200 ~ D999, (800) D2000 ~ D9999, (8000)	D408~D599, (192) D2000~D3919, (1920)			D200 ~ D999, (800) D2000 ~ D4999, (3000)	D408~D599, (192) D2000~D3919, (1920)	
حافظه M بیدی ماندنی در برنامه	D1000~D1999, (1000)					
حافظه M بیدی خاص	M0~M499, (500)	M0~M511, (512) M768~M999, (232) M2000~M2047, (48)		M0~M511, (512)	M0~M511, (512) M768~M999, (232) M2000~M2047, (48)	
حافظه بیدی عمومی برای استفاده در برنامه	M500 ~ M999, (500) M2000 ~ M4095, (2096)	M512~M767, (256) M2048~M4095, (2048)		M512 ~ M999, (488) M2000 ~ M4095, (2096)	M512~M767, (256) M2048~M4095, (2048)	
حافظه بیدی خاص	M1000~M1999, (1000)					
قابلیت راست برای اتصال به ماژولها	دارد					
قابلیت چپ برای اتصال به ماژولها	ندارد	دارد		ندارد	دارد	ندارد
پورتهای ارتباطی	1 * RS-232 1 * RS-485	1 * RS-485 1 * Ethernet 1 * Mini USB	1 * RS-232 1 * RS-485 1 * Mini USB	1 * RS-232 1 * RS-485	1 * RS-232 2 * RS-485	1 * RS-232 1 * RS-485
سرعت اسکن برنامه	LD: 0.24μs MOV: 3.4μs	LD: 0.64μs MOV: 3.4μs	LD: 0.35μs MOV: 3.4μs	LD: 0.54μs MOV: 3.4μs	LD: 0.35μs MOV: 3.4μs	LD: 0.35μs MOV: 3.4μs
دمای کاری و رطوبت محیط	5~95% ، 0~55°C					

R: رله ای- خروجی اصلی کنتاکتهای رله 48VDC/3A و 220VAC/1.5A می باشد. T: ترانزیستوری- ولتاژ کاری 5~30VDC و خروجی ناپی 0.3A آمپر می باشد.

ورودی و خروجی های دیجیتال سری S

مشخصات		DVP08SP11T	DVP08SM11N	DVP08SP11R	DVP32HM11N	DVP16HM11N	DVP16HN11T	DVP32HN11T	DVP16SM11T	DVP16SN11T	DVP16SM11R	DVP16SN11R
تعداد ورودی دیجیتال	24VDC	۸	۸	۸	۳۲	۱۶	۸	-	-	-	-	-
تعداد خروجی دیجیتال	رله (2.5A)	۸	-	۸	-	-	-	-	-	-	۸	۸
	ترانزیستور (300mA/24VDC)	-	-	۸	-	-	-	۳۲	۱۶	۸	-	-
نحوه اتصال به CPU		اتصال از سمت راست CPU، به تعداد مجموع ورودی و خروجی تقاضای ماژول CPU										
دمای کارکرد و رطوبت محیط		۰~۵۵°C ، ۵~۹۵%										

ماژولهای آنالوگ سری S قابل نصب به PLC از سمت راست

این ماژولها به تمام مدلهای سری S وصل می شوند. در مدلهای سری S می توان از سمت راست ۸ ماژول آنالوگ و مدا علاوه بر ماژولهای دیجیتال اضافه کرد. تمام تنظیمات کارتهای آنالوگ نرم افزاری بوده و از طریق PLC انجام می شود.

مشخصات	DVP06AD-S	DVP04AD-S2	DVP04AD-S	DVP06DA-S2	DVP06DA-S	DVP04DA-S2	DVP04DA-S
تغذیه	24VDC (-15% ~ +20%) / 3.5W						
تعداد کانال ورودی آنالوگ	۶	۴		۴		-	
تعداد کانال خروجی آنالوگ	-	-		۲		۴	
بیت ورودی آنالوگ	بایت ۱: ۱۲ بیت بایت ۲: ۱۱ بیت	بایت ۱: ۱۴ بیت بایت ۲: ۱۳ بیت	بایت ۱: ۱۴ بیت بایت ۲: ۱۳ بیت	بایت ۱: ۱۲ و ۱۴ بیت بایت ۲: ۱۱ و ۱۳ بیت	بایت ۱: ۱۲ بیت بایت ۲: ۱۱ بیت	-	
بیت خروجی آنالوگ	-	-		۱۲ بیت		۱۲ بیت	۱۲ بیت
مقادیر ورودی (مقدار عددی در PLC)	۰~۵V(۰~۴۰۹۵) ±۵V(±۲۰۴۸) ۱~۵V(۸۱۹~۴۰۹۵) ±۱۰V(±۲۰۴۸) ۰~۲۰mA(۰~۴۰۹۵) ±۲۰mA(±۲۰۴۸)	۰~۵V(۰~۴۰۹۵) ±۵V(±۲۰۴۸) ۱~۵V(۸۱۹~۴۰۹۵) ±۱۰V(±۲۰۴۸) ۰~۲۰mA(۰~۴۰۹۵) ±۲۰mA(±۲۰۴۸) ۴~۲۰mA(۸۱۹~۴۰۹۵)	۰~۵V(۰~۴۰۹۵) ±۵V(±۲۰۴۸) ۱~۵V(۸۱۹~۴۰۹۵) ±۱۰V(±۲۰۴۸) ۰~۲۰mA(۰~۴۰۹۵) ±۲۰mA(±۲۰۴۸)	۰~۵V(۰~۴۰۹۵) ±۵V(±۲۰۴۸) ۱~۵V(۸۱۹~۴۰۹۵) ±۱۰V(±۲۰۴۸) ۰~۲۰mA(۰~۴۰۹۵) ±۲۰mA(±۲۰۴۸) ۴~۲۰mA(۸۱۹~۴۰۹۵)	-	
مقادیر خروجی (مقدار عددی در PLC)	-			۰~۵V (۰~۴۰۹۵) ۰~۱۰V (۰~۴۰۹۵) ۰~۲۰mA (۰~۴۰۹۵)	۰~۵V (۰~۴۰۹۵) ۰~۲۰mA (۰~۴۰۹۵)	۰~۵V (۰~۴۰۹۵) ±۱۰V (±۲۰۴۸) ۰~۲۰mA (۰~۴۰۹۵) ۴~۲۰mA (۸۱۹~۴۰۹۵)	۰~۵V (۰~۴۰۹۵) ۰~۲۰mA (۰~۴۰۹۵)
زمان اجرای کانورت	تعیین توسط کاربر: ۱ms ~ ۵۰۰ms						
مقاومت بار خارجی	ولتاژ: ۱KΩ~۱MΩ جریان: ۰~۵۰۰Ω						
نحوه اتصال به CPU	اتصال از سمت راست CPU یا آدرس دهی از ۰~۷						
پورت RS-485	دارای پورت RS485 و پروتکلهای MODBUS RTU/ASCII						
دمای کارکرد و رطوبت محیط و حداکثر ورودی آنالوگ محیط	۰~۵۵°C ، ۵~۹۵% ، ۰~۳۲mA ، ±۱۰V						

ماژولهای آنالوگ سری S قابل نصب به PLC از سمت چپ

این ماژولها به PLC های DVP-12SA2, DVP-20SX2, DVP-12SE, DVP-28SV اضافه می شوند. دراین مدلها علاوه بر ماژولهای آنالوگ سمت راست، می توان از سمت چپ نیز ۸ ماژول آنالوگ اضافه کرد. ماژولهای دیجیتال فقط از سمت راست اضافه می شوند.

مشخصات	DVP04DA-SL	DVP04AD-SL
تغذیه	24VDC (-15% ~ +20%) / 3.5W	
تعداد کانال آنالوگ	۴ ورودی	۴ خروجی
دقت	۱۶ بیت	۱۶ بیت
مقدار عددی در PLC	±۱۰V (±۳۲,۰۰۰) ۰~۲۰mA ، ۴~۲۰mA (۰~۳۲,۰۰۰)	±۱۰V ، ±۵V ، ۰~۵V (±۳۲,۰۰۰) ±۲۰mA (±۳۲,۰۰۰) ۰~۲۰mA ، ۴~۲۰mA (۰~۳۲,۰۰۰)
زمان اجرای کانورت	250μs	
محدوده بار خارجی	ولتاژ: 1KΩ~1MΩ جریان: ۰~۵۰۰Ω	-
نحوه اتصال به CPU	اتصال از سمت چپ CPU یا آدرس دهی از ۱۰۷~۱۰۰	
پورت RS-485	دارای پورت RS485 و پروتکلهای MODBUS RTU/ASCII	
دمای کارکرد و رطوبت محیط و حداکثر ورودی آنالوگ محیط	۰~۵۵°C ، ۵~۹۵% ، ±۳۲mA ، ±۱۰V	

ماژولهای دما سری S قابل نصب به PLC از سمت راست

عددی که در PLC نمایش داده می شود، دارای دقت 0.1°C می باشد برای مثال عدد 273 به معنای 27.3°C می باشد.

ماژول ترموکوپل

مشخصات	DVP04TC-S
توان مصرفی	24VDC (-15% ~ +20%) 2W
تعداد ورودی	4 کانال ترموکوپل
نوع سنسور دما	J (-100~700°C) K (-100~1000°C) R (-10~1700°C) S (-10~1700°C) T (-100~350°C)
دقت اندازه گیری	0.1°C
زمان اندازه گیری	200ms × تعداد کانالها
نحوه اتصال به CPU	اتصال از سمت راست CPU یا آدرس دهی از 0~7
پورت RS-485	دارای پورت RS485 و پروتوکلهای MODBUS RTU/ASCII
دمای کارکرد و رطوبت مجاز	0~55°C , 5~95%

PLCهای سری EC3 (سری اقتصادی)

تعداد ورودی و خروجی های این مدل PLC ثابت است.

مشخصات										
تغذیه	100 ~ 240VAC									
تعداد ورودی های دیجیتال (24VDC)	36	20	24	16	16	12	12	8	8	6
تعداد خروجی های دیجیتال	24	20	16	16	12	12	8	8	6	4
تعداد ماژول های توسعه دیجیتال	تعیم الامل اعیاد است									
تعداد آرایه های کانال اصلی (A/B mode)	1 * 80Hz									
تعداد سیگنال های کانال اصلی (برای خروجی های ترانزیستوری) (Pulse/Direction mode)	1 * 100Hz									
RTC	ندارد									
حافظه	4k STEP									
قابلیت راست برای اتصال به ماژول	ندارد									
قابلیت تایپ برای اتصال به ماژول	ندارد									
پروتکل ارتباطی	1 * RS-232 1 * RS-485									
سرعت اجرای برنامه	LD: 0.35us MOV: 3.4us									

PLCهای سری ES2 :

مشخصات								
تغذیه	100 ~ 240VAC			24VDC	100 ~ 240VAC			
تعداد ورودی های دیجیتال (24VDC)	24	20	16	16	16	16	8	6
تعداد خروجی های دیجیتال	16	16	16	16	8	8	4	4
پروتکل ارتباطی	1 * RS-232 1 * RS-485 1 * CANopen			1 * RS-232 1 * RS-485				
تعداد ماژول های توسعه دیجیتال	3ta							
تعداد آرایه های کانال اصلی (A/B mode)	2 * 100Hz							
تعداد سیگنال های کانال اصلی (برای خروجی های ترانزیستوری) (Pulse/Direction mode)	2 * 100Hz							
RTC	دارد							
حافظه	16k STEP							
قابلیت راست برای اتصال به ماژول	دارد							
قابلیت تایپ برای اتصال به ماژول	دارد							
پروتکل ارتباطی	1 * RS-232 1 * RS-485							
سرعت اجرای برنامه	LD: 0.35us MOV: 3.4us							

PLC های سری EX2 :

مشخصات		
تغذیه	100 ~ 240VAC	
تعداد ورودی های دیجیتال (24VDC)	12	8
تعداد خروجی های دیجیتال	8	6
تعداد ورودی های آنالوگ	3 (12bit) تنظیمات آنالوگ: PT100/PT1000 (-100~600 °C) NI100/NI1000 (-60~170 °C)	4 (12bit) تنظیمات آنالوگ:
تعداد خروجی های آنالوگ	1 (12bit) تنظیمات آنالوگ:	2 (12bit) تنظیمات آنالوگ:
تعداد ماژول های توسعه دیجیتال (پشتیبانی تا 16 ماژول)	256	
تعداد آرایه های کانال اصلی (A/B mode)	1 * 1MHz	
تعداد سیگنال های کانال اصلی (برای خروجی های ترانزیستوری) (Pulse/Direction mode)	1 * 100KHz	
RTC	دارد	
حافظه	16K STEP	
قابلیت راست برای اتصال به ماژول	دارد	
قابلیت تایپ برای اتصال به ماژول	دارد	
پروتکل ارتباطی	1 * RS-232 1 * RS-485	
سرعت اجرای برنامه	LD: 0.35us MOV: 3.4us	

ماژولهای ورودی/خروجی دیجیتال سری ES2

مشخصات		DVP16XM2-E2	DVP12XM2-E2	DVP24XM2-E2	DVP16XN2-E2	DVP12XN2-E2	DVP24XP2-E2	DVP12XP2-E2	DVP24XR2-E2	DVP12XR2-E2	DVP24XT2-E2	DVP12XT2-E2	DVP24XT2-E2	DVP12XT2-E2
تعداد ورودی دیجیتال	24VDC	16	8	-	-	16	8	4	-	-	16	8	-	-
تعداد خروجی دیجیتال	رله (3.3A)	-	-	8	-	24	-	8	-	16	-	4	-	8
	ترانزیستور (300mA/NPN)	16	-	8	-	24	-	8	-	16	-	4	-	8
نحوه اتصال به CPU		اتصال از سمت راست CPU، به تعداد مجموع ورودی و خروجی، های دیجتال هر CPU												
دمای کارکرد و رطوبت محیط		5~95% ، 0~55°C												

ماژولهای آنالوگ سری ES2

مشخصات	DVP06XA-E2	DVP04DA-E3	DVP04DA-E2	DVP04AD-E2
تغذیه	24VDC (-15% ~ +20%) / 3.5W			
تعداد کانال ورودی آنالوگ	4	-	-	4
تعداد کانال خروجی آنالوگ	2	4	2	-
دقت ورودی آنالوگ	14 بیت	-		14 بیت
دقت خروجی آنالوگ	14 بیت	14 بیت		-
مقادیر ورودی (مقدار عددی در PLC)	±10V (±32000) ±5V (±32000) ±20mA (±32000) 0~20mA (0~32000) 4~20mA (0~32000)		-	±10V (±32000) ±5V (±32000) ±20mA (±32000) 0~20mA (0~32000) 4~20mA (0~32000)
مقادیر خروجی (مقدار عددی در PLC)	±10V (±32000) 0~20mA (0~32000) 4~20mA (0~32000)	±10V (±32000) 0~20mA (0~32000) 4~20mA (0~32000)		-
زمان اندازه گیری	سرعت کانالها = 400μs			
محدوده مقاومت	ولتاژ: 1KΩ~2MΩ، جریان: 0~300Ω			
نحوه اتصال به CPU	اتصال از سمت راست CPU یا آدرس دهی از 0~7			
دمای کارکرد و رطوبت محیط و دمای محیط ترانزیستور خروجی	±15V ، ±32mA ، 5~95% ، 0~55°C			

ماژولهای دما سری ES2

مشخصات	DVP04TC-E2	DVP06PT-E2
تغذیه مصرفی	24VDC (-15% ~ +20%) 2W	
تعداد ورودی	4 کانال ترموکوپل	4 کانال RTD سیمبه و سه سیمه
نوع سنسور دما	J (-100°C ~1150°C) K (-100°C ~ 1350°C) R (0°C ~ 1750°C) S (0°C ~ 1750°C) T (-150°C ~ 390°C) E (-130°C ~ 900°C) N (-150°C ~ 1280°C)	PT100 (-200~850°C) PT1000 (-60°C ~ 170°C) Ni100 (-200~850°C) Ni1000 (-60°C ~ 170°C)
دقت اندازه گیری	0.1°C	
زمان اندازه گیری	سرعت کانالها = 200ms	
نحوه اتصال به CPU	اتصال از سمت راست CPU یا آدرس دهی از 0~7	
دمای کارکرد و رطوبت محیط	5~95% ، 0~55°C	

HMI (Human machine interface)

مشخصات	DOP-B10S100	DOP-B10E100	DOP-B07S410	DOP-B07S400	DOP-B07S315	DOP-B07E415	DOP-B07E405	DOP-B07W420	DOP-B07S515	DOP-B07S500	DOP-B10S615	DOP-B10E615
ابعاد برش در تابلو mm	192×143	192×143	164×120	164×120	164×120	164×120	164×120	164×120	164×120	164×120	192×143	192×143
ابعاد بیرونی	220×272	220×272	192×148	192×148	192×148	192×148	192×148	192×148	192×148	192×148	220×272	220×272
دقت نمایش (پیکسل)	800×480	800×480	480×272	480×272	480×272	480×272	480×272	480×272	480×272	480×272	800×480	800×480
نمایشگر	10.1 inch	10.1 inch	4.3 inch	4.3 inch	4.3 inch	4.3 inch	4.3 inch	4.3 inch	4.3 inch	4.3 inch	10.1 inch	10.1 inch
درگاه سریال	COM1: RS232/485/422 COM2: RS232/485/422	COM1: RS232/485/422 COM2: RS232/485/422	COM1: RS232 COM2: RS232/485/422 COM3: RS232/485/422	COM1: RS232 COM2: RS232/485 COM3: RS485/422	COM1: RS232 COM2: RS232/485 COM3: RS485/422	COM1: RS232 COM2: RS232/485 COM3: RS485/422	COM1: RS232 COM2: RS232/485 COM3: RS485/422	COM1: RS232 COM2: RS232/485 COM3: RS485/422	COM1: RS232/485 COM2: RS485/422	COM1: RS232/485 COM2: RS485/422	COM1: RS232/485 COM2: RS485/422	COM1: RS232/485 COM2: RS485/422
پورت Ethernet 10/100Base-T	1	1	-	-	-	1	1	-	-	-	1	1
شیار SD	1*SDHC	1*SDHC	-	-	-	1*SDHC	1*SDHC	-	-	-	1*SDHC	1*SDHC
خروجی صدا WAV, MP3	دارد	دارد	-	-	دارد	-	-	-	-	-	دارد	دارد
پخش فیلم WMV, MPEG1, MPEG2	-	دارد	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
دارای کلید همزمان	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-
پورت USB	1*USB host Ver 1.1 / 1*USB client Ver 2.0										1*USB host Ver 1.1 / 1*USB client Ver 2.0	1*USB host Ver 2.0 / 1*USB client Ver 2.0
پردازنده	32Bit RISC ARM CPU											
ROM	128MB										128MB	256 MB
SDRAM حافظه	64 MB											
نمایشگر	65K color touch panel, 65536 colors , LED backlight											
تغذیه ورودی	24VDC±10%											
ساعت و تاریخ داخلی	دارد											
IP	IP65/NEMA4											
جنس کاور	آلومینیوم مینا											
دما و رطوبت مجاز	0°C ~ 50°C 10~90%RH (0°C~40°C) , 10~55%RH(41°C~50°C)											

HMI های سری P5 ، دارای توابع CAM ،برای سروموتورهای AC و توابع داخلی G-Code برای 10MK, 20PMS می باشند

HMI دارای PLC داخلی و ورودی و خروجی دیجیتال و آنالوگ

مشخصات	TP70P-16TP1R	TP70P-32TP1R	TP70P-21EX1R	TP70P-22XA1R
PLC	تعداد ورودی های دیجیتال (24VDC)	8	16	8	8
	تعداد خروجی های دیجیتال	8	16	8	8
	تعداد ورودی های آنالوگ	-	-	جریانی (12bit) 2 سنسور دما (Pt100 -20~160 °C) 2	ولتاژی/جریانی (12bit) 4
	تعداد خروجی های آنالوگ	-	-	جریانی (12bit) 1	ولتاژی/جریانی (12bit) 2
	تعداد اکسترهای قابل اتصال	2*100Hz			
	باتری داخلی	دارد			
	ظرفیت حافظه برنامه	4K STEP			
	پورت ارتباطی	COM2: RS-485			
HMI	اندازه	7 inch			
	دقت نمایش (پیکسل)	800X480			
	ابعاد پنل mm	206x143			
	ابعاد برش درب تابلو mm	190x127			
	پورت ارتباطی	COM3: RS-485			
	حافظه بیرونی SD	دارد			
	ROM	64 MB			
	حافظه SRAM	64 KB			
	نمایشگر	TFT color touch panel, 65536 colors , LED backlight			
	تغذیه ورودی	24VDC±10%			
	ساعت و تاریخ داخلی	دارد			

کنترلرهای سری HMC :

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 تابلو 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 اترنت
✓			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 اضرجنسی استوپ
1xNO DC 30V/700mA			سوییچ سه حالته
	10 function keys		Function Key
✓			ساعت و تاریخ داخلی
DC +24V (-10% ~ +15%)(has built-in isolated power circuit)			تغذیه ورودی

VFD 007 B 2 1 A

Variable Frequency Drive

004: 0.5HP(0.375kW)
007: 1 HP(0.7kW)
015: 2 HP 1.5kW
022: 3 HP(2.2kW)
037: 5 HP(3.7kW)
055: 7.5HP(5.5kW)
075: 10 HP(7.5kW)
110: 15 HP(11kW)
150: 20HP(15kW)
185 : 18.5Kw
220: 30 HP(22kW)
300: 40HP(30kW)
370: 50 HP(37kW)
450: 60HP(45kW)
550: 75HP(55kW)
750: 100HP(75kW)

E : سری E
EL : سری EL
VL : سری VL
M : سری M
H : سری H
CB : سری C200
C : سری C2000
CP : سری CP2000
CH : سری CH2000

ولتاژ ورودی
110VAC : 1
230VAC : 2
460VAC : 4
575VAC : 5

1 : تکفاز
3 : سه فاز

A : مدل ایستاده

مشخصات	L	M	H1	B	C2000	CP2000
برخ توان با ورودی برق تکفاز 220VAC	0.1~1.5 Kw	0.4~2.2 Kw	0.4~2.2 Kw	0.75~2.2 Kw	0.4~2.2 Kw	-
برخ توان با ورودی برق سه فاز 380VAC	-	0.75~7.5 Kw	-	0.75~75 Kw	0.75~7.5 Kw	0.75~400 Kw
حداکثر تلفیقات بار	با 150% توان نامین			با 150% توان نامین		با 120% توان نامین
مناسب برای حرکت (واکنش) سریع	-	-	-	✓	✓	-
مناسب برای محیطهای دارای گرد وخاک	-	-	-	✓	✓	✓
مناسب برای بارهای دارای برگشت انرژی و دارای مقاومت ترمز داخلی	-	-	-	11Kw ↓	7.5Kw ↓	-
دارای کنی بد حفاظ‌شده	-	✓	-	✓	✓	✓
دارای PLC داخلی	-	-	-	-	PLC : 4*DI+2*DO+1*AI+1*AO	
مناسب برای اسپیندل	-	-	-	2000Hz	600Hz	-
پورت RS-485 و پروتکل Modbus						
بوردهای ارتباطی موجود در درایو	-	-	-	-	CANopen	-
بوردهای ارتباطی قابل اضافیس	-					DeviceNet, MODBUS TCP/IP, Ethernet/IP, CANopen, PROFIBUS DP
فرکانس خروجی (هرتز)	120	0.1~400	0.1~600	0.1~400 قابل افزایش تا 2KHz	0.01~600	0.01~600
دما و رطوبت مجاز	-10°C ~ 40°C 5~90%					

موجودی درایوهایی با سطوح بالاتر ولتاژ 690VAC طبق سفارش می باشد
موجودی درایوهای سری B با فرکانس خروجی 2KHz طبق سفارش می باشد
برای مدل‌های C2000 و CP2000 با ورودی برق سه فاز 220VAC قابل سفارش است و با 110V موجود است
عمر مفید فن: 3 سال، به ازای B سالمت کار پرداخته و خازنها 5 سال، می باشد.

درایو سری ED مخصوص آسانسور

درایو سری DD مخصوص درب آسانسور

سنسورهای القایی :

IS - E 12 04 - B N C B 2

Product Name
- IS:Inductive Proximity Sensor

Appearance
- E : Cylindrical Isolation Type
- N : Cylindrical Non-Isolation Type

Body Dimensions
- 12:12 mm
- 18:18 mm

Sensing Distance
- 02:2 mm
- 04:4 mm
- 05:5 mm
- 08:8 mm
- 12:12 mm

Body Material
- B:Brass

Output mode
- N:NPN
- P:PNP
- H:PUSH-PULL

Operation Mode
- C:NC
- O:NO

Adjustable Mode
- B:Blank

Connection Method
- 2 : 2 M Cable
- H : M12 4-PIN
- 200 mm Pre-Wire Connector

12~24VDC , IP67

سنسور القایی سر تخت (Isolation)

سنسور القایی سر... (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

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

دمای کاری: 0°C ~60 -20

انواع مدلهای PLC های سری AH

CPU	حداکثر ورودی + خروجی دیجیتال قابل افزایش	ظرفیت حافظه برنامه	تعداد رکهای قابل افزایش
AH500	708	32k steps	Not supported
AH510	1280	64k steps	extension rack 1
AH520	2304	128k steps	extension racks 3
AH530	4352	256k steps	extension racks 7

این PLC دارای تنوع وسیعی از کارتهای توسعه می‌باشد. برای دریافت جزئیات و متون تکمیلی مربوطه، می‌توان به سایت www.deltaww.com مراجعه کرد.

دیتاشیت درایو جفران:

پارامتر های درایو Gefran ADL 200 در 23 منوی اصلی دسته بندی شده است، جدول زیر منو های اصلی مربوط به پارامتر های این درایو را نشان می دهد.

منوی اصلی	توضیح
1=monitor	Monitor- مقادیر ولتاژ و جریان و فرکانس و..درایو
2= drive info	اطلاعاتی در مورد مشخصات درایو دارد
3=startup wizard	یک wizard برای پروگرام کردن سریع درایو
4=drive config	پیکر بندی درایو - تنظیمات اصلی درایو
5=Lift	پارامتر های lift که بسیاری از پارامترها را شامل می شود
10=digital inputs	تنظیم ورودی های دیجیتال
11=digital outputs	تنظیم خروجی های دیجیتال
12=analog inputs	تنظیم ورودی های آنالوگ
13=analog outputs	تنظیم خروجی های آنالوگ
14=motor data	اطلاعات موتور-پارامتر های موتور
15=encoder config	پارامتر های شفت انکودر
16=speed regulator	پارامترهای رگولاتور سرعت
17=voltage regulator	پارامتر های رگولاتور ولتاژ
18=torque config	پارامترهای گشتاور
19=v/f config	پارامترهای منحنی V/F
20=functions	FUNCTION ها و حفاظت درایو
21=communications	ارتباطات
22=alarm config	پارامترهای مربوط به آلارم ها
23=alarm log	جدول آلارم ها – ذخیره سازی آلارم

منوی 5 خود به 9 زیر گروه تقسیم شده است که در آن می توان سرعت، شتاب، ترمز و برخی پارامترهای دیگر را ویرایش کرد:

منوی اصلی منوی5	توضیح
5.1= speed	Speeds– سرعت ها
5.2=ramps	Ramps-شتاب های حرکت
5.3=Lift sequences	زمان بندی ترمز و عملکرد درایو
5.4=mechanical	اطلاعات مکانیکی آسانسور
5.5=distance	فواصل بین طبقات و...
5.6=emergency	پارامترهای برق اضطراری
5.7=input/output	ورودی / خروجی
5.8=pre torque	پیش گشتاور
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 فعال می شود. مقدار اضافه بار موتور برحسب درصدی از جریان نامی موتور در پارامتر 3202 وارد می شود. مدت مجاز برای اضافه بار نیز در پارامتر 3204 وارد می شود.

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

Brake Resistor

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

منوی Function 20.4

تنظیم شود	توضیح	پارامتر	منو
1	فعال کردن مقاومت ترمز خارجی	3250	20.4.1
به توان درایو بستگی دارد	مقاومت اهمی مقاومت ترمز	3252	20.4.2
به توان درایو بستگی دارد	توان مقاومت ترمز (kw)	3254	20.4.3

دیتاشیت SSR (رله حالت جامد):

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

Output Characteristics		Units	8615SR210-DC-1
Number and type of Contacts			SPST-NO
Switching Device			SCR (2)
Current rating		A	10
Switching voltage		V	24...280 AC
Switching Type			Zero Cross
Maximum zero turn-on voltage (Vpk)		V	35
Maximum Rate of Rise Off State Voltage (dv/dt)		V/us	500
Incandescent Lamp Ampere Rating (rms)		A	8
Motor Load Rating (rms)		A	4.5
Min. Load current to maintain on		mA	50
Non-Repetitive Surge Current (1 cycle)		A	500
Max. RMS overload current (1 second)		A	24
Max. Off state leakage current (rms)		mA	10
Typical On State Voltage Drop (rms)		V	1.25 AC
Max. On State Voltage Drop (rms)		V	1.6 AC
Maximum I²T for Fusing (A²)			1250
Input Characteristics			
Voltage Range		V	3...32 DC
Must Release Voltage		V	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 certifications	Standard version		UL, CSA, CE
Ambient air temperature	Storage	°C	-40...+100
around the device	Operation	°C	-30...+80
Degree of protection			IP 20
Miscellaneous Characteristics			
Thermal Resistance (Junction to Case)		°C/W	0.66
Integral Heat sink		°C/W	4.0
Weight		g (oz)	127 (4.1)
LED	Input		Green
Terminal Wire Capacity		AWG (mm2)	14 (2.1)
Terminal Torque (maximum)		in lb (Nm)	7.1 (0.8)

8615SR210-AC-1	8615SRA208-DC-1	8615SRA208-AC-1	8615SR115-DD	8615SR208-DD
SPST-NO	SPST-NO	SPST-NO	SPST-NO	SPST-NO
SCR (2)	Alternistor Triac	Alternistor Triac	MOSFET	MOSFET
10	8	8	15	8
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	350	N/A	N/A
8	5	5	N/A	N/A
4.5	3	3	N/A	N/A
50	150	150	20	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	250	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)

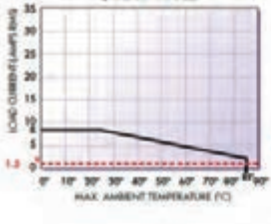
Standard Part Numbers — **BOLD-FACED PART NUMBERS ARE NORMALLY STOCKED**

AC Operated	Input Voltage Range	Output Voltage Range	Contact Configuration	Switching Type	Rated Current Load (Amps)
8615SRA208-AC-1	90...280 VAC	24...280 VAC	SPST-NO	Zero Cross	8
8615SR210-AC-1	90...280 VAC	24...280 VAC	SPST-NO	Zero Cross	10
8615SRA408-AC-1	90...280 VAC	48...480 VAC	SPST-NO	Zero Cross	8
8615SR410-AC-1	90...280 VAC	48...480 VAC	SPST-NO	Zero Cross	10
8615SR610-AC-1	90...280 VAC	48...600 VAC	SPST-NO	Zero Cross	10
8615SRA208-AC-2	90...280 VAC	24...280 VAC	SPST-NO	Random	8
8615SR210-AC-2	90...280 VAC	24...280 VAC	SPST-NO	Random	10
8615SRA408-AC-2	90...280 VAC	48...480 VAC	SPST-NO	Random	8
8615SR410-AC-2	90...280 VAC	48...480 VAC	SPST-NO	Random	10
8615SR610-AC-2	90...280 VAC	48...600 VAC	SPST-NO	Random	10
DC Operated					
8615SRA208-DC-1	3...32 VDC	24...280 VAC	SPST-NO	Zero Cross	8
8615SR210-DC-1	3...32 VDC	24...280 VAC	SPST-NO	Zero Cross	10
8615SRA408-DC-1	3...32 VDC	48...480 VAC	SPST-NO	Zero Cross	8
8615SR410-DC-1	3...32 VDC	48...480 VAC	SPST-NO	Zero Cross	10
8615SR610-DC-1	3...32 VDC	48...600 VAC	SPST-NO	Zero Cross	10
8615SRA208-DC-2	3...32 VDC	24...280 VAC	SPST-NO	Random	8
8615SR210-DC-2	3...32 VDC	24...280 VAC	SPST-NO	Random	10
8615SRA208-DC-4	3...32 VDC	24...280 VAC	SPST-NC	Random	8
8615SR210-DC-4	3...32 VDC	24...280 VAC	SPST-NC	Random	10
8615SRA408-DC-2	3...32 VDC	48...480 VAC	SPST-NO	Random	8
8615SR410-DC-2	3...32 VDC	48...480 VAC	SPST-NO	Random	10
8615SR610-DC-2	3...32 VDC	48...600 VAC	SPST-NO	Random	10
8615SR115-DD	3.5...32 VDC	3...50 VDC	SPST-NO	DC Switch	15
8615SR208-DD[1]	3.5...32 VDC	3...150 VDC	SPST-NO	DC Switch	8

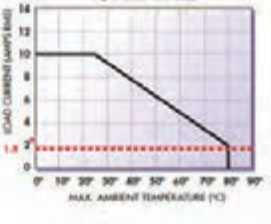
Part Number Builder

Series	Output Type	Output Voltage	Output Current	–	Input Voltage	–	Contact Config. & Switching Type
861	SSR = SCR SSRA = ALTERNISTOR TRIAC	1 = 3...50 VDC 2 = 24...280 VAC 2 = 3...150 VDC (DD Only)[1] 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 DD = 3.5...32 VDC		1 = SPST-NO, Zero Cross 2 = SPST-NO, Random 4 = SPST-NC, Random

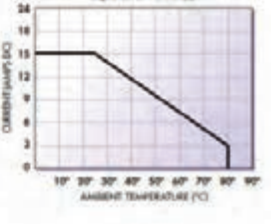
8 AMP STYLE



10 AMP STYLE



15 AMP STYLE



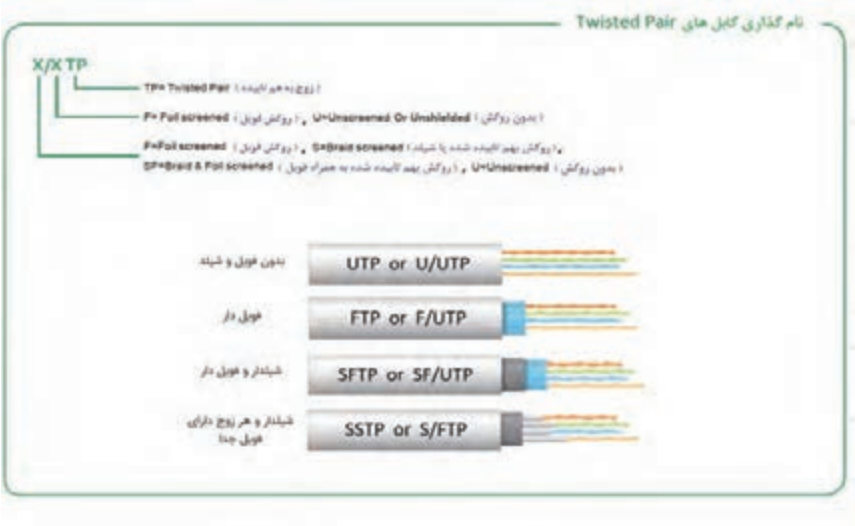
استانداردهای wireless

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

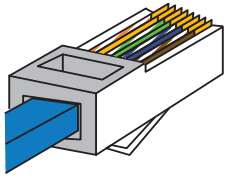
نام	نوع کابل	توپولوزی مورد استفاده	سرعت	بیشترین مسافت مورد استفاده (برحسب متر)
۱۰Base۵	RG ـ۸ coaxial	Bus	۱۰ Mbps	۵۰۰ متر
۱۰Base۲	RG ـ۵۸ coaxial	Bus	۱۰ Mbps	۱۸۵ متر
۱۰Base_T	CAT ۳ ـ UTP	Star	۱۰ Mbps	۱۰۰ متر
	۶۲.۵/۱۲۵ multimode fibr optic	Star	۱۰ Mbps	۱ کیلومتر
۱۰Base_FL	۶۲.۵/۱۲۵ multimode fibr optic	Star	۱۰ Mbps	۲ کیلومتر

۱۰Base_FB	۶۲.۵/۱۲۵ multimode fibr optic	Star	۱۰ Mbps	۲ کیلومتر
۱۰Base_FP	۶۲.۵/۱۲۵ multimode fibr optic	Star	۱۰ Mbps	۵۰۰ متر
۱۰۰Base_TX	CAT ۵ _ UTP	Star	۱۰۰ Mbps	۱۰۰ متر
۱۰۰Base_T۴	CAT ۳ _ UTP	Star	۱۰۰ Mbps	۱۰۰متر
۱۰۰Base _FX	۶۲.۵/۱۲۵ multimode fibr optic	Star	۱۰۰ Mbps	۴۱۲ متر
۱۰۰۰Base _ LX	۹/۱۲۵ multimode fibr optic	Star	۱۰۰۰ Mbps	۵ کیلومتر
۱۰۰۰Base _ LX	۵۰/۱۲۵ or ۶۲.۵/۱۲۵ multimode fibr optic	Star	۱۰۰۰ Mbps	۵۵۰ متر
۱۰۰۰Base _ SX	۵۰/۱۲۵ multimode fibr optic (۴۰۰MHz)	Star	۱۰۰۰ Mbps	۵۰۰ متر
۱۰۰۰Base _ SX	۵۰/۱۲۵ multimode fibr optic (۵۰۰MHz)	Star	۱۰۰۰ Mbps	۵۵۰ متر
۱۰۰۰Base _ SX	۶۲.۵/۱۲۵ multimode fibr optic (۱۶۰MHz)	Star	۱۰۰۰ Mbps	۲۲۰ متر
۱۰۰۰Base _ SX	۶۲.۵/۱۲۵ multimode fibr optic (۲۰۰MHz)	Star	۱۰۰۰ Mbps	۲۷۵ متر
۱۰۰۰Base _ LH	۹/۱۲۵ singlemode fibr optic	Star	۱۰۰۰ Mbps	۱۰ کیلومتر
۱۰۰۰Base _ZX	۹/۱۲۵ singlemode fibr optic	Star	۱۰۰۰ Mbps	۱۰۰ کیلومتر
۱۰۰۰Base _ CX	۱۵۰_ohm shielded copper cable	Star	۱۰۰۰ Mbps	۲۵ متر
۱۰۰۰Base _ T	CAT۵ or CAT۵e _ UTP	Star	۱۰۰۰ Mbps	۱۰۰ متر



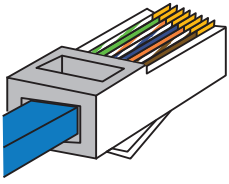
استاندارد رنگ‌بندی کابل‌های شبکه :

رنگ‌بندی کابل شبکه استاندارد:
T-568A

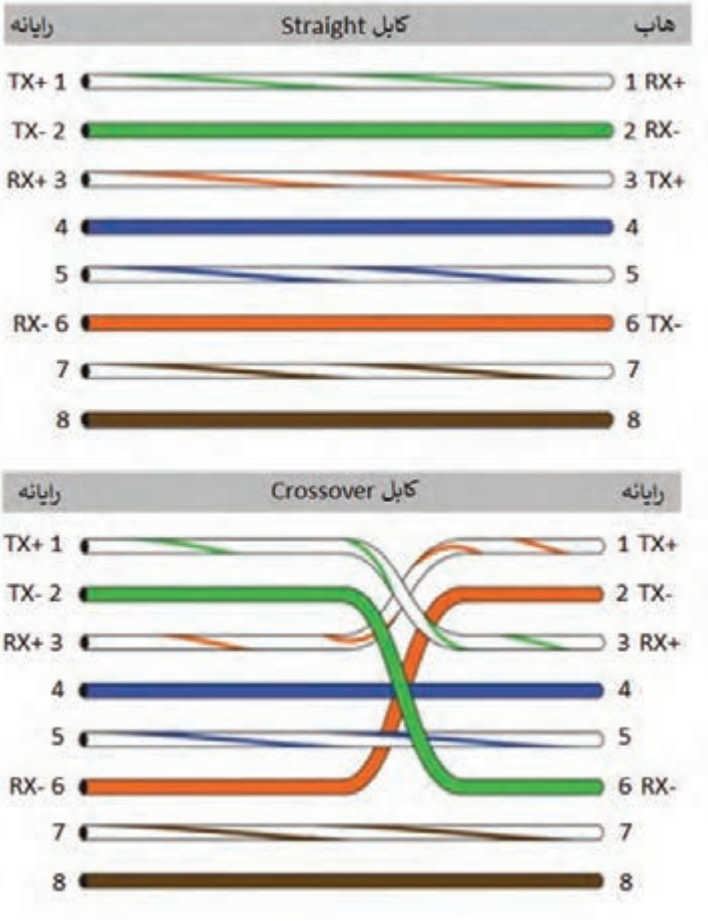


۱ـ سفید سبز	۵ـ سفید آبی
۲ـ سبز	۶ـ نارنجی
۳ـ سفید نارنجی	۷ـ سفید قهوه‌ای
۴ـ آبی	۸ـ قهوه‌ای

رنگ‌بندی کابل شبکه استاندارد:
T-568A

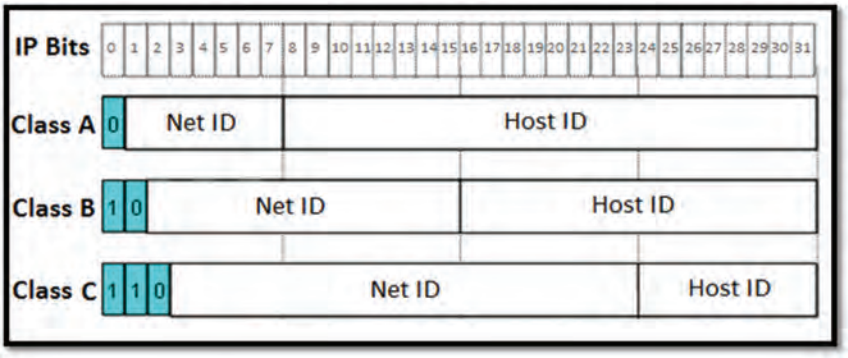


۱ـ سفید سبز	۵ـ سفید آبی
۲ـ سبز	۶ـ نارنجی
۳ـ سفید نارنجی	۷ـ سفید قهوه‌ای
۴ـ آبی	۸ـ قهوه‌ای



کلاس‌های IP Address

نام کلاس IP	رنج اکتت اول (دسیمال)	رنج اکتت اول (باینری)
A	۰ _ ۱۲۷	۰۰۰۰۰۰۰۰ _ ۰۱۱۱۱۱۱۱
B	۱۲۸ _ ۱۹۱	۱۰۰۰۰۰۰۰ _ ۱۰۱۱۱۱۱۱
C	۱۹۲ _ ۲۲۳	۱۱۰۰۰۰۰۰ _ ۱۱۰۱۱۱۱۱
D	۲۲۴ _ ۲۳۹	۱۱۱۰۰۰۰۰ _ ۱۱۱۰۱۱۱۱
E	۲۴۰ _ ۲۵۵	۱۱۱۱۰۰۰۰ _ ۱۱۱۱۱۱۱۱



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 به‌صورت استاندارد:

۱ نگه‌داشتن کلیدهای Win+R و تایپ CMD در پنجره RUN (کلیه ویندوزها)

۲ جست‌وجو CMD در Search Box منوی استارت، سپس کلیک‌کردن روی آن (کلیه ویندوزها)

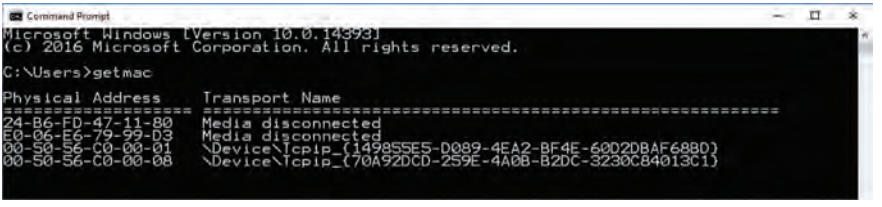
۳ رفتن به مسیر درایو ویندوز، رفتن به آدرس Windows\System۳۲ و پیداکردن CMD (کلیه ویندوزها)

۴ کلیک راست روی آیکون استارت سپس کلیک بر روی Command Prompt (ویندوز ۱۰ و ۸/۱ و ۸)

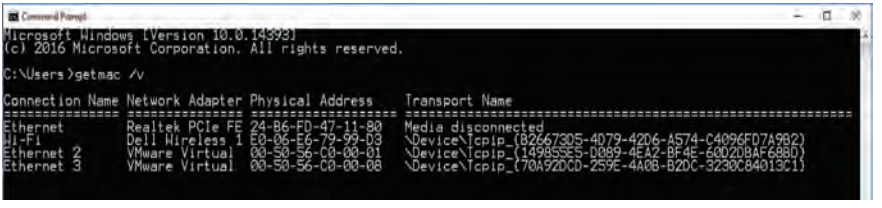
۵ نگه‌داشتن کلیدهای Win+X، سپس کلیک روی Command Prompt (Admin) (ویندوز ۱۰ و ۸/۱ و ۸)

انواع دستورات CMD :

۱ **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.



۲ **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.



۳ **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.

Ping -t: تا زمانی که عمل Ping کردن را بطور دستی قطع نکنیم، عملیات ارسال و دریافت پاکت اطلاعاتی ادامه پیدا خواهد کرد. برای متوقف‌کردن 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 :

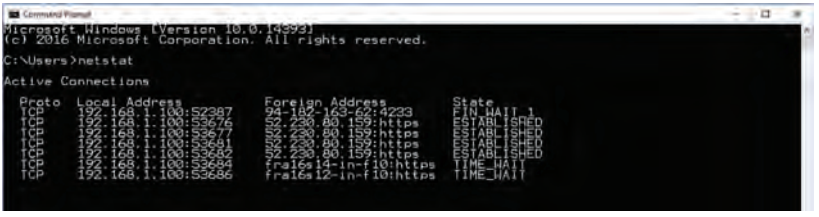
این پیام نشان‌دهنده این است که رایانه شما در مدت مشخص تعیین شده‌ای پاسخ پاکت ارسال شده را دریافت نکرده است. اگر فرض کنیم مسیر فیزیکی ارتباطی رایانه شما با رایانه مقصد مشکلی نداشته باشد، این پیغام می‌تواند نشانگر این مسئله باشد که رایانه مقصد به شبکه وصل نیست، خاموش بوده و یا به درستی تنظیم نشده است. همچنین این پیام می‌تواند نشانگر این باشد که یکی از دستگاه‌های میانی (مانند سوییچ) 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 کامل‌تری 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، کلیه پورت‌ها و ارتباطات خروجی فعال و وضعیت آنها نمایش داده می‌شود.



جدول نحوه سیم‌کشی سیستم اعلام سرقت

+ BAT ـ	باتری حداکثر ۷/۲ آمپرساعت را با رعایت جهت مثبت و منفی به این ترمینال متصل می‌نمایید.
+ AUX ـ	تغذیه چشم‌ها و سنسورها را با رعایت جهت مثبت و منفی به این ترمینال متصل نمایید.
SP	بلندگوی بیرونی حداکثر ۲۵ وات به این ترمینال متصل نمایید.
+ SIR ـ	آژیر داخلی و سیرن اماکن را با رعایت جهت مثبت و منفی به این ترمینال متصل نمایید.
OPEN DOOR	این ترمینال ویژه دربازکن و کنترل وسایل برقی می‌باشد حالت پیش فرض آن در باز کن (لحظه‌ای) می‌باشد در صورتی که بخواهید ویژه کنترل وسایل برقی استفاده کنید وارد منوی دستگاه شده کد ۳۶ را وارد کرده و با فشار یک بار دکمه ENTER گزینهٔ LEVEL را انتخاب نمایید. ضمناً این ترمینال مانند یک کلید عمل می‌کند و دارای هیچ گونه خروجی ولتاژ نمی‌باشد.
Z۱ , Z۲ , Z۳ , Z۴	این دستگاه دارای ۴ زون با سیم مستقل می‌باشد که ویژه فرمان‌های چشم‌ها با سنسورها مورد استفاده قرار می‌گیرد. چنانچه بیش از یک چشم به هر زون متصل نمایید باید فرمان کلیه چشم‌ها را باهم سری کرده و به زون مورد نظر متصل نمایید.
Z۵ , Z۶ , Z۷ , Z۸	این دستگاه دارای ۴ زون بی‌سیم می‌باشد که ویژه چشم سنسور مگنت و دتکتور بیسیم مورد استفاده قرار می‌گیرد.
+ DATA ـ	این ترمینال جهت اتصال به کی‌پد خارجی می‌باشد. که باید با رعایت جهت + و ـ به کی‌پد خارجی دستگاه متصل می‌شود.
CONTROL	این ترمینال ویژه اتصال به ۴ رله کنترل وسایل برقی می‌باشد در صورت نیاز ۴ رله مخصوص GM۸۹۰ را تهیه و به ترمینال متصل نمایید
OUT۱,OUT۲,OUT۳	جهت کنترل وسایل برقی
TEL	جهت اتصال خط تلفن به دستگاه
+ KEY ـ	جهت اتصال به ۱۲ـ+ کی‌پد خارجی با رعایت جهت مثبت و منفی

جدول عیب‌یابی سیستم اعلام سرقت:

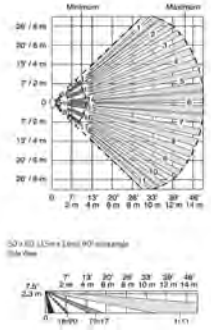
مشکلات مربوط به چشمی‌ها	چراغ چشمی روشن نمی‌شود و به محض فعال‌کردن دزدگیر آژیر می‌زند.	مشکل می‌تواند مربوط به فیوز AUX یا سیم‌کشی تغذیه چشمی باشد.
	چشمی روشن می‌شود ولی عمل نمی‌کند.	احتمالا سیم‌ها به Tamper وصل شده است، در صورتی که باید به ترمینال (NC) Alarm و Com متصل باشد.
	دو یا چند سنسور را به یک زون وصل کرده‌ایم ولی با تحریک چشمی، دزدگیر عمل نمی‌کند.	احتمالاً به‌صورت موازی بسته شده و باید سری شود.
عدم تحریک سنسورهای بیسیم	اتمام شارژ باتری سنسور	تعویض باتری سنسور
	عمل نکردن آن سنسور (پاک‌شدن)	معرفی مجدد سنسور به دستگاه
اعلام خطای سنسورهای بیسیم	وجود امواج مزاحم در محیط نصب	بهتر است از سنسور بی‌سیم در این محیط‌ها استفاده نشود.
آلارم خطا و به صدا در آمدن آژیر هشدار بدون حضور فیزیکی انسان در محیط	تابش یا انعکاس نور بر روی چشمی	مکان یا زاویه چشمی را تغییر دهید
	تغییر دمای ناگهانی محیط توسط	
	حضور جانوران کوچک در محیط	بستن کلیه منافذ محیط تحت پوشش
	ایراد و مشکل چشمی	تعویض چشمی
	ایراد و مشکل باتری دستگاه	تعویض باتری شارژی
آژیر دزدگیر هنگام تحریک به صدا در نمی‌آید.	بلندگو درست متصل نشده است.	از درست بستن سیم‌های بلندگو مطمئن شوید
	بلندگو معیوب باشد.	با اهم متر دوسر بلندگو گرفته شود اگر اتصال برقرار بود درست است در غیر این صورت مشکل دارد
		اگر سیرن صدا ندهد باید باتری آن تست شود

اعلام آژیر هشدار بلافاصله پس از فعال کردن دستگاه	سوختن فیوز Aux	تعویض فیوز Aux
	قطع شدن مسیر سیم زون مربوطه	با اتصال کوتاه مسیر و چشمی‌ها محل خطا را پیدا و اصلاح می‌کنیم.
اعلام خطای زون مربوط به مگنت‌ها	فاصله گرفتن دو قسمت مگنت	نصب دو قسمت مگنت به موازات هم
اعلام هشدار دستگاه پس از قطع برق	اتمام عمر باتری دستگاه	تعویض باتری دستگاه
اعلام هشدار بدون صدای بلندگو	قطعی مسیر بلندگو یا خرابی بلندگو	تعویض بلندگوی دستگاه
عدم تماس تلفن کننده خط ثابت با افراد	قطعی خط تلفن	بررسی و اصلاح مسیر سیم تلفن
	عدم تحریک تلفن کننده	بررسی و اصلاح مسیر تحریک
تلفن کننده تماس نمی‌گیرد.	خط تلفن متصل نیست	خط تلفن را متصل کنید.
	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 واردکردن شماره، گزینه D (Dialer) S_ (SMS) تعریف شود.
فعال نشدن دستگاه با ریموت	خرابی ریموت	تعمیر یا تعویض 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 چشمی‌دزدگیر (سنسور PIR) :

ولتاژکاری 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
دمای‌کاری ۲۰ تا ۵۰ درجه سانتی‌گراد
وزن ۷۴ گرم



الگوهای تشخیص چشمی‌باسیم PIR

باسیم Microwave

۲ بلندگو:

قدرت خروجی ۳۰ تا ۸۰ وات
حداکثر دامنه ولتاژ ۹ تا ۱۳ ولت AC
ضدآب

۳ سیرن :

ولتاژکاری 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 میلی‌آمپر
ولتاژ ۶ تا ۱۴ ولت DC
محدوده تشخیص تا شعاع ۲/۵ متر

۵ مگنت :

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

۶ دستگاه مه‌ساز:

جنس بدنه آهنی
ظرفیت مخزن ۵/۱ لیتر
ولتاژ تغذیه ۲۲۰ ولت متناوب
مجهز به ریموت کنترل رادیویی
نصب دستگاه به‌صورت 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 ماژول GSM یا سیستم حفاظتی جهت برقراری تماس در هنگام فعال‌شدن
دارای باتری پشتیبان با قابلیت مدت زمان عملکرد تا ۲ ساعت در حالت فعال و ۲۴ ساعت در حالت آماده به‌کار.

روش تنظیم جامپرهای چشمی بی‌سیم:

جهت کددهی بی‌سیم 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 می‌گیرد و الباقی جامپرها را به‌صورت دلخواه و متفاوت بچینید، چشم را روشن نموده، حال طبق دفترچه راهنما، با دستگاه ست نمایید. شکل زیر نمونه‌ای از این چینش را نشان می‌دهد:

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

✓ در بین چشمی‌های بیسیم، چشمی بی‌سیم FOX کمی متفاوت از بقیه است. به‌گونه‌ای که جامپرهای A۰ تا A۹ باید به‌طور اتفاقی قرار گیرند. و جامپرهای A۱۰ و A۱۱ حتماً باید در سمت چپ (L) باشند.

روش تنظیم جامپرهای دتکتور بی‌سیم:

جهت کددهی دتکتور بی‌سیم لازم است جانپرها D۰ الی D۳ بسته شود. جامپرها D۰ در حالت H جامپر D۱ در حالت H جامپر D۲ در حالت L و جامپر D۳ در حالت H قرار بگیرد و

جامپرهای (A۰ الی A۷) به صورت دلخواه و متفاوت چیده شود. دتکتور را روشن نموده و طبق دفترچه راهنما دتکتور را با دستگاه ست نمایید.

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

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

روش تنظیم جامپرهای مگنت بی‌سیم:

جهت کددادن مگنت بی‌سیم جامپرها D۰ تا D۳ باید بسته شود جامپر D۰ در سمت L جامپر D۱ در سمت L قرار می‌گیرد جامپر D۲ در سمت H و جامپر D۳ در سمت L قرار می‌گیرد و جامپرهای (A۰ الیA۷) را به‌صورت دلخواه و متفاوت بچینید سپس باتری مگنت را در جای خود قرار داده و طبق دفترچه راهنما مگنت را ست کنید. شکل بالا نمونه‌ای از این چینش را

نشان می‌دهد:

☑ در صورتی که بیش از یک عدد چشم دتکتور یا مگنت بی‌سیم قرار است به دستگاه ست نمایید حتماً قبل از ست‌کردن باید علاوه بر تنظیم جامپرهای D۰ تا D۳ جامپرهای A۰ تا A۷ هر چشم را به‌صورت 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 جامپرها سنسور چشم یا مگنتی را به دستگاه ست کرده‌اید باید ابتدا سنسور بی‌سیم آن زون را حذف کرده و پس از تغییر جامپرها مجدد ست نمایید ضمناً پس از ست‌کردن 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 (تجمیع) ۳۰۰متر مربع و بیشتر.

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

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

۵ در ساختمان‌های با کاربری مختلط در صورتی که هر کدام از کاربری‌ها به‌صورت 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 به‌صورت 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 به‌نحوی 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 آدرس پذیر 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 آدرس پذیر الزامی است.

✓ انتخاب نوع سیستم اعلام حریق به عهده طراح می‌باشد اما به‌منظور 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 آدرس پذیر
ساختمان‌های تجاری	گروه الف و ب	گروه ج و د
ساختمان‌های مختلط (اداری وتجاری و عمومی‌و...) به‌جز 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 وحرفه‌ای و پژوهشی	گروه الف و ب	گروه ج و د
مهد کودک، کودکستان و محل نگهداری نوزادان و کودکان	گروه الف	گروه ب و ج و د
محل نگهداری معلولین و سالمندان	ــــــــــــــ	گروه الف و ب و ج و د
هتل، خوابگاه دانشجویی، مهمانسراهای اداری و خوابگاه‌های عمومی‌و زائرسرا	تا ۲۵تخت ویا تا ۱۲اتاق	از ۲۵تخت و یا ۱۲اتاق 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 دارالشفا و...	ــــــــــــــ	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	گروه الف	گروه ب و ج و د
ساختمان‌های عمومی‌از قبیل سالن و محل‌های ورزشی استخر، سونا، حمام عمومی وگلخانه 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	ــــــــــــــ	گروه الف و ب و ج و د
سالن انتظار و سالن داخلی فرودگاه	ــــــــــــــ	گروه الف و ب و ج و د
مراکز انتظامی و محل‌های وابسته به آن	ــــــــــــــ	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 از کف	ساختمان بیش از ۵۰۰۰ متر مربع
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 ۱۱واحد 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، کارخانجات، انبارها و رستوران‌ها	P۱\M یا P۲\M یا M	سیستم دستهM 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	L۱ یا L۲	در محل‌های خواب، الزامات طراحی معمولاً براساس توصیه‌ها برای سیستم دسته L۳ 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 L۳ است. در صورتی که تعداد اندکی فضای حفاظت نشده وجود داشته باشد عملاً دسته سیستم L۱ است مگر توصیه‌هایی که نصب کاشف را در دسته L۱ منع کرده باشد.
خانه‌های بزرگ عمومی (تصرف غیر مسکونی)	M	-

خانه‌ای عمومی با تصرف مسکونی	L۲	-
مدرسه‌ها، به غیر از مدرسه‌های کوچک تک طبقه با کمتر از ۱۶۰دانش‌آموز	M\P۲\L۴ یا M\P۲یا M\P۲\L۵	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 مدارسی که در زمان‌های مشخص نسبتاً پر از سکنه می‌شود. یک سیستم دسته L۴یا L۵ بعضی مواقع مناسب در نظر گرفته می‌شود.
بیمارستان‌ها	L۱ (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 ۳۰۰نفر) سایر محل‌ها	M L۱ تا L۴	- سیستم L۱ اغلب در ساختمان‌های مجتمع یا بزرگ ارائه می‌شود.
ترمینال‌های حمل‌ونقل	M\L۵	-
مراکز خرید سرپوشیده	L۱تاL۳	طراحی دقیق باید محاسبه شده بوده و اغلب بخشی از راه حل مهندسی حریق را شکل می‌دهد.
محل‌های مراقبتی مسکونی	L۱ تا L۳	L۱ برای محل‌های بزرگ و وسیع مناسب تلقی می‌شود.
زندان‌ها	M\L۵	
ساختمان‌های با تخلیه فازبندی شده	L۳	
ساختمان‌هایی که در آنها سایر اقدامات حفاظت در باربر حریق، از جمله مسیرهای فرار، راهنمایی حرکتی مشخص	M\L۵	کاشف‌های حریق نصب شده برای جبران حداقل استاندارد حفاظت در برابر حریق را تأمین می‌کند.

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.	M\L۵	کاشف‌های دودی در اتاق دسترسی قرار می‌گیرد.
ساختمان‌هایی که در آنها کشف‌کننده خودکار حریق برای بهره‌برداری از سایر سیستم‌های حفاظت حریقی ضروری است (نظیر نگهدارنده مغناطیسی درب)	M\L۵	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.
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\L۴ یا M\L۵	عملکرد مرسوم شامل قرار دادن کاشف‌های حریق خودکار در کلیه مناطق خالی از سکنه نظیر انبار یا موتورخانه نمی‌شود.
هر ساختمانی که در آنها کشف خودکار حریق به عنوان ضرورتی برای بیمه اموال به منظور جذب تخفیف حق بیمه مهیا می‌شود.	M\P۱ یا M\P۲	-

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، از 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 شدهٔ قابل توسعه تا ۹ حلقه، مدیریت نماید. هر حلقه، قادر است تا ۲۴۰ دتکتور و ماژول ورودی/خروجی را کنترل نماید.

مشخصات سخت‌افزاری:

- میکرو پروسسور ۳۲ بیتی
- یک حلقه قابل آدرس‌دهی با پروتکل دیجیتال به‌صورت باز یا بسته قابل ارتقا تا ۹ لوپ
- ۲۴۰ قطعه قابل آدرس‌دهی برای هر لوپ
- نمایشگر لمسی خازنی۴/۳ اینچ با رزولوشن۲۷۲*۴۸۰ پیکسل
- حفاظت اتصال کوتاه لوپ

- یک خروجی برای آژیر یا تلفن کننده (۲۴ ولت - جریان ۱A)
- خروجی ۱ ۳۰vdc,۱۲۰vac
- خروجی RS_۴۸۵ برای استفاده لوازم جانبی
- خروجی RS_۲۳۲ یا micro USB جهت برنامه‌ریزی یا مانیتورینگ
- کارت شبکه ۱۰Mb/s (انتخابی در برد PTLAN)
- کانال خروجی (انتخابی در برد ONE RDD)
- مدیریت شبکه بین پنل‌ها (انتخابی در برد ONE RING)
- باطری 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*۴۱۰ میلی‌متر

مشخصات نرم‌افزاری:

- کنترل پنل برای دتکتورهای با سیم یا بی‌سیم دو منظوره
- قابلیت تعریف ۱۹۲ زون تشخیص مستقل
- ۱۹۲ تابع منطقی
- ذخیره بیش از ۱۰۰۰ رویداد آخر
- حلقه‌های آنالوگ با برنامه‌ریزی اتوماتیک
- حلقه‌های آنالوگ با آدرس‌دهی اتوماتیک
- ترسیم نقشه قطعات
- ارتباط با سایر کنترل پنل‌ها توسط شبکه تلرانس خطا
- رابط کاربری چند زبانه
- قابلیت تغییر لوگو و رنگ و نمایشگر لمسی مطابق با سلیقه مشتری
- مدیریت انواع دتکتورها و ماژول‌های 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 می‌نماید. عملکرد دتکتور براساس استاندارد بین‌المللی تنظیم شده است به‌گونه‌ای که با افزایش دما با سرعت ۸ درجه سانتی‌گراد بر دقیقه فعال می‌شود.

- قابلیت اطمینان بسیار بالا با پردازش حالت چند باره دمای محیط
- تشخیص سریع افزایش دما با پردازش دمای محیط
- مصرف بسیار کم جریان

اطلاعات فنی

مدل	S۶_ARD_۳۰۰
طبقه‌بندی	دتکتور حرارتی دما افزایشی آدرس‌پذیر
کلاس	A۱R
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	۲۰تا ۷۰ درجه سلسیوس
میزان رطوبت محیط	۹۵٪ بدون میعان
میزان حساسیت به نرخ رشد دما	۸ درجه سانتی‌گراد بر دقیقه
زاویه دیده شدن نشانگر	۳۶۰ درجه
منطقه زیر پوشش دتکتور	۱۵ متر
ابعاد	۱۰۰*۴۸ میلی‌متر
وزن	۱۲۰ گرم

دتکتور حرارتی دما ثابت آدرس‌پذیر S۶_AHD_۳۰۰

دتکتور حرارتی دما ثابت مدل S۶_CHD_۱۰۱ با استفاده از یک سنسور حساس به دما در صورتی که دمای محیط بالای ۷۰ درجه سانتی‌گراد برسد حالت اعلان حریق را به دستگاه مرکزی گزارش می‌نماید.

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

اطلاعات فنی

S۶_AHD_۳۰۰	مدل
دتکتور حرارتی دما ثابت آدرس‌پذیر	طبقه‌بندی
A۲S	کلاس دتکتور
EN۵۴_۵	استاندارد طراحی
۱۵_۲۸ ولت	ولتاژ کارکرد
۲۵۰میکرو آمپر	جریان مصرفی در حالت عادی
۳ میلی آمپر	جریان آلارم ۲۴ ولت
۲۰تا۷۰ درجه سلسیوس	دمای کارکرد
۹۵٪ بدون میعان	میزان رطوبت محیط
۷۰درجه سلسیوس	دمای آلارم
LED	نشانگر حالت عملکرد و آلارم
۳۶۰ درجه	زاویه دیده شدن نشانگر
۱۵ متر	منطقه زیر پوشش دتکتور
۱۰۰*۴۸ میلی متر	ابعاد
۱۲۰ گرم	وزن

دتکتور دود نوری آدرس‌پذیر S۶_ASD_۳۰۰

دتکتور دودی هوشمند آدرس‌پذیر مدل S۶ که با استفاده از پردازش میکروپروسسوری کار می‌کند دارای حساسیت مناسبی نسبت به انواع مختلف دود، حتی با ذرات بسیار ریز است.

توضیحات:

دتکتور دودی هوشمند مدل S۶_ASD_۳۰۰ که با استفاده از پردازش میکروپروسسوری کار می‌کند 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

S۶_ASD_۳۰۰	مدل
دتکتور دود نوری آدرس‌پذیر	طبقه‌بندی
EN۵۴/۷	استاندارد طراحی
۲۸_۱۵Vdc	ولتاژ کارکرد
۲۵۰ میکرو آمپر	جریان مصرفی حالت نرمال
۳ میلی آمپر	جریان آلارم ۲۴ ولت
۲۰تا ۷۰ درجه سلسیوس	دمای کارکرد
۹۵٪ بدون میعان	میزان رطوبت محیط
۰/۱ db/m	میزان حساسیت به دود
۳۶۰	زاویه دیدن نشانگر
۱۰۰*۵۰ میلی‌متر	ابعاد
۱۲۰ گرم	وزن

دتکتور مولتی S۶_AMD_۳۰۰

S۶_CMD_۱۰۱ یک دتکتور مولتی سنسور است که شامل یک جامپر تشخیص دود به‌علاوه سنسور حرارتی می‌باشد و در واقع دو نوع دتکتور دودی و حرارتی دما ثابت را با هم به همراه دارد.

این دتکتور می‌تواند در بازه وسیعی از محل‌ها کاربرد داشته باشد چرا که به‌طور همزمان دو فاکتور ناشی از آتش‌سوزی را بررسی می‌نماید.

توضیحات:

S۶_AMD_۳۰۰ یک دتکتور مولتی سنسور است که شامل یک جامپر تشخیص دود به‌علاوه سنسور حرارتی می‌باشد و در واقع دو نوع دتکتور دودی و حرارتی دما ثابت را با هم به همراه دارد.

این دتکتور می‌تواند در بازه وسیعی از محل‌ها کاربرد داشته باشد چرا که به‌طور همزمان دو فاکتور ناشی از آتش‌سوزی را بررسی می‌نماید.

اطلاعات فنی:

S۶_AMD_۳۰۰	مدل
دتکتور مولتی سنسور دودی ـ حرارتی آدرس‌پذیر	طبقه‌بندی
A۲S	کلاس
EN۵۴_۵/۷	استاندارد طراحی
۱۵_۲۸ ولت	ولتاژ کارکرد
۲۵۰ میکرو آمپر	جریان مصرفی در حالت عادی
۳ میلی آمپر	جریان آلارم ۲۴ ولت
۲۰_۷۰ درجه سلسیوس	دمای کارکرد
۹۵٪ بدون میعان	میزان رطوبت محیط
۷۰ درجه سلسیوس	دمای آلارم
LED	نشانگر حالت عملکرد و آلارم
۳۶۰ درجه	زاویه دیده شدن نشانگر
۱۵ متر	منطقه زیر پوشش دتکتور
۴ثانیه	زمان اعلام آلارم
۱۰۰*۴۸ میلی‌متر	ابعاد
۱۲۰ گرم	وزن

شستی قابل ریست آدرس‌پذیر S۱_ACP_۳۰۰

شستی اعلان حریق S۱_ACP_۳۰۰ یک شستی آدرس‌پذیر است خصوصیت قابل تست و ریست‌کردن آسان این شستی، سهولت نصب و استفاده از آن را بالا می‌برد.

توضیحات:

شستی اعلان حریق S۱_ACP_۳۰۰ یک شستی آدرس‌پذیر است خصوصیت قابل تست و ریست‌کردن آسان این شستی، سهولت نصب و استفاده از آن را بالا می‌برد. همچنین این شستی مجهز به چراغ نشانگر LED عملکرد است و در صورت عمل‌کردن شستی به آسانی قابل تشخیص می‌باشد.

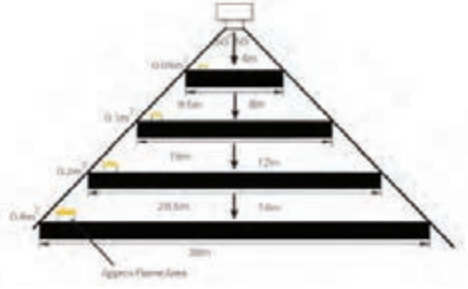
اطلاعات فنی:

مدل	RC_۱۰۰
طبقه‌بندی	شستی قابل ریست‌شدن
استاندارد طراحی	EN۵۴_۱۱
ولتاژ کارکرد	۹-۳۵ ولت
جریان مصرفی در حالت عادی	۲۵۰ میکرو آمپر
جریان آلارم ۲۴ ولت	۳ میلی آمپر
دمای کارکرد	۱۰تا ۷۰ درجه سلسیوس
میزان رطوبت محیط	۹۵٪ بدون میعان
استاندارد ایپی معادل	IP_۴۰
نوع شستی	استفاده داخلی Type A
ابعاد	۹۵*۹۵*۵۰ میلی متر
وزن	۱۳۰ گرم

دتکتور شعله IR :

کابل حرارتی:

کابل دارای شیلد مختص سیستم متعارف:



کابل حرارتی:

کابل دارای شیلد مختص سیستم متعارف

Specifications

Conductor	Bare Copper
Insulation	PVC
Shield	Beldfoil
Jacket	PVC
Jacket Thickness	.015" (.381mm)
Approvals	
NEC	FPLR
CEC (22–16 AWG only)	CMG FT4
California State Fire Marshall	
NEC Articles	760
Voltage Rating	300V
Temperature Rating	75°C

Applications

- Fire Protection
- Alarm
- Signal
- Monitor/Detection
- 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										
5522FL	4	solid	C-500 U-1000 1000	C-152 U-305 305	9.0 19.0 19.0	4.1 8.6 8.6	.010	.25	.145	3.68
18 AWG										
5320FL*	2	solid	C-500 U-550 500 U-1000 1000	C-152 U-152 152 U-305 305	10.5 11.5 11.5 22.0 22.0	4.8 5.2 5.2 10.0 10.0	.010	.25	.155	3.94
5322FL	4	solid	C-500 500 U-1000 1000	C-152 152 U-305 305	15.5 16.5 32.0 34.0	7.0 7.5 14.5 15.4	.010	.25	.170	4.32
16 AWG										
5220FL*	2	solid	1000	305	29.0	13.2	.010	.25	.178	4.52
5222FL	4	solid	1000	305	50.0	22.7	.010	.25	.208	5.28
14 AWG										
5120FL*	2	solid	500 1000	152 305	22.0 43.0	10.0 19.5	.013	.33	.217	5.51
5122FL	4	solid	1000	305	79.0	36.9	.013	.33	.255	6.48
12 AWG										
5020FL	2	solid	1000	305	60.0	27.2	.013	.33	.251	6.38

کابل دارای شیلد و بدون شیلد مختص سیستم آدرس‌پذیر:

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										
S320UJ	2	solid	U-1000	U-305	22.0	10.0	.015	.38	.206	5.23
16 AWG										
S220UJ	2	solid	500	152	16.0	7.3	.015	.38	.230	5.84
			1000	305	32.0	14.5				
Shielded Multi-conductor (NEC FPL)										
18 AWG										
S320FJ	2	solid	U-1000	U-305	27.0	12.3	.015	.38	.211	5.36
			1000	305	28.0	12.7				
S322FJ	4	solid	1000	305	43.0	19.5	.015	.38	.240	6.10
16 AWG										
S220FJ	2	solid	500	152	18.0	8.2	.015	.38	.235	5.97
			U-1000	U-305	35.0	15.9				
			1000	305	37.0	16.8				
S222FJ	4	solid	1000	305	59.0	26.8	.015	.38	.269	6.83
14 AWG										
S120FJ	2	solid	1000	305	49.0	22.3	.020	.51	.279	7.09
12 AWG										
S020FJ	2	solid	1000	305	69.0	31.3	.020	.51	.317	8.05

Unshielded

Shielded

Specifications

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

*Capacitance between conductors.
†60% lower capacitance than cables on page 20.55
††60% lower capacitance than cables on page 20.56

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 ۳ـ۴ـ۱ـ۶
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 ۳ـ۴ـ۱ـ۹)
حداکثر فاصله بین کاشف‌های حرارتی	۷/۵ متر	در ارتفاع نصب ۳ متر (بند ۳ـ۴ـ۱ـ۹)
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 ۳ـ۴ـ۱ـ۱۸
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 مسیر 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 سانتی‌متر	
حداقل سطح مقطع کابل یا سیم مصرفی	۱ میلی‌متر 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 می‌باشد.
حداکثر فرکانس صدای تولید شده توسط آژیر	۱۰۰۰ هرتز	
حداقل فرکانس صدای تولید شده توسط آژیر	۵۰۰ هرتز	
حداکثر فاصله شستی تا هرخروج	۱/۵ متر	
حداکثر فاصله پخش آلارم از زمان فشار دادن شستی	۳ ثانیه	
حداقل فاصله شعاعی کاشف تا کالاهای انبار شده	۵۰ سانتی‌متر	
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 میلی‌متر
	حداکثر فاصله کاشف حرارتی نصب شده روی دیوار تا زیر سقف	۳۰۰ میلی‌متر
نصب کاشف حرارتی زیر تیر	حداکثر ارتفاع تیر	۳۰۰ میلی‌متر
	حداکثر حدفاصل مراکز تیرها از یکدیگر	۲/۴ متر
حداکثر فاصله مجاز کاشف حرارتی خطی نصب شده روی دیوار تا سقف		۵۰ سانتی‌متر
حداکثر فاصله کاشف حرارتی با دیوار یا پارتیشن با ارتفاع بیش از ۸۵٪ ارتفاع سقف		۰/۵S

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

مقایسه آشکارسازهای مرسوم:

ویژگی	مزایا	معایب	کار برد	مقاومت محیطی
آشکار ساز ماوراء بنفش (آشکار ساز شعله)	ـ پاسخ سریع ـ پوشش وسیع ـ عدم تأثیرپذیری زیاد	ـ نیاز به خط مستقیم دید ـ تشعشعات ماوراءبنفش توسط دود غلیظ جذب می‌گردد	ـ در مناطق عمومی که شعله از نشانه‌های اصلی بروز آتش می‌باشد. ـ نواحی سوخت و هیدروکربن‌ها ـ نواحی باز	ـ خیلی خوب ـ عدم تأثیرپذیری از باد، باران و غیره ـ اگر حساسیت آن از ۲۸۰۰ آنگستروم کمتر باشد از نور خورشید تأثیر می‌پذیرد
آشکار ساز مادون قرمز (آشکار ساز شعله)	ـ پاسخ سریع ـ پوشش وسیع ـ عدم تأثیرگذاری از باد ـ عدم جذب توسط دود	ـ نیاز به خط مستقیم دید ـ تشعشعات خورشیدی و ماشین‌آلات گرم با ارتعاش بالا ممکن است موجب آشکارسازی اشتباه شوند	ـ همانند UV. اما برای نواحی باز و مناطقی که ماشین‌آلات با ارتعاش بالا کار می‌کنند پیشنهاد نمی‌شود	ـ خوب ـ عدم تأثیرپذیری از باد و باران و غیره ـ تأثیر از نور خورشید
آشکارساز حرارت	قابل اطمینان	پاسخ نسبتاً آهسته	ـ در مناطق عمومی که شرایط محیطی برای آشکار ساز دود مناسب نمی‌باشد. ـ به‌عنوان پشتیبان برای آشکارسازهای شعله در مناطق پر تردد	ـ خوب ـ اگرچه تأثیرپذیری از باد استفاده از آنهارا در محیط‌های باز نامناسب می‌کند
آشکار ساز دود	ـ حساسیت بالا ـ قدرت آشکارکردن حرف‌های نهان را درمراحل اولیه بروز آتش دارد	به محیط نسبتاً تمیز نیاز دارد	ـ در مناطق عمومی‌تمیز که در معرض اشغال‌دهنده‌ها نیست ـ اتاق کنترل ـ اتاق سوئیچ‌گیر ـ مناطق مسکونی و دفتری ـ فضای خالی پشت سقف و کف کاذب	جهت مناطق باز که به‌طور طبیعی تسویه می‌شوند مناسب نمی‌باشد
آشکارساز شعاع نور	ـ دسترسی به تعمیر و نگهداری آسان ـ تعداد کمتر ـ شعاع پوششی بیشتر ـ خواص سنسورهای دودی را دارد	انبارکردن مواد مطابق با استاندارد باشد	در مناطقی که دود و ذرات گرد و غبار زیادی وجود ندارد استفاده می‌گردد	خوب

انتخاب آشکارساز براساس نواحی مختلف:

ناحیه	نوع آشکارسازی
سیستم ذخیره‌سازی سوخت	شعله/ حرارت
اتاق دیزل ژنراتور	شعله/ حرارت/ دود
تعمیرگاه	حرارت
اتاق کنترل	دود/ حرارت
اتاق باتری	دود/ حرارت
اتاق سوئیچ‌گیر (کلید خانه)	دود
اتاق‌های عمومی	حرارت/ دود
راه پله	دود
سرویس‌های بهداشتی	حرارت/ دود

طبقه‌بندی(کلاس) حرارتی آشکارسازها(دتکتورها):

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
A۱	۲۵	۵۰	۵۴	۶۵
A۲	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 (به‌صورت کلی)

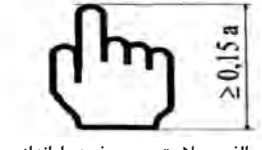
نوع آشکار ساز	ارتفاع سقف حداکثر قابل اعمال	ارتفاع سقف که نباید بزرگ‌تر از اعداد زیر باشد (متر)
حرارتی کلاس A۱ سایر کلاس‌ها	۹ ۷/۵	۱۰/۵ ۱۰/۵
دودی نقطه‌ای	۱۰/۵	۱۲/۵
مونواکسید کربن	۱۰/۵	۱۲/۵
دودی پرتو نوری	۲۵	۲۵
دودی استنشاقی باحساسیت نرمال حساسیت ارتقا یافته حساسیت بسیار بالا	۱۰/۵ ۱۲ ۱۵	۱۲/۵ ۱۴ ۱۸
سایر آشکارسازها	مطابق مشخصات ارائه شده توسط سازنده	

جداول مربوط به دتکتور حرارتی:

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

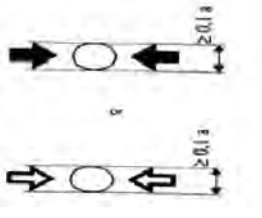
دسته‌بندی دمایی	محدوده دمایی		حداکثر دمای سقف		کد رنگی
	°C	°F	°C	°F	
پایین	۳۹_۵۷	۱۰۰_۱۳۴	۲۸	۸۰	بدون رنگ
معمولی	۵۸_۷۹	۱۳۵_۱۷۴	۴۷	۱۱۵	بدون رنگ
متوسط	۸۰_۱۲۱	۱۷۵_۲۴۹	۶۹	۱۵۵	سفید
بالا	۱۲۲_۱۶۲	۲۵۰_۳۲۴	۱۱۱	۲۳۰	آبی
خیلی بالا	۱۶۳_۲۰۴	۳۲۵_۳۹۹	۱۵۲	۳۰۵	قرمز
بسیار بسیار بالا	۲۰۵_۲۵۹	۴۰۰_۴۹۹	۱۹۴	۳۸۰	سبز
فوق‌العاده بالا	۲۶۰_۳۰۲	۵۰۰_۵۷۵	۲۴۹	۴۸۰	نارنجی

علائم مورد استفاده شستی دستی:

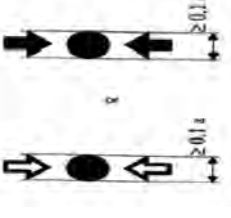


الف ـ علامت روی صفحه راه‌انداز

ب ـ علامت روی صفحه جلو



پ) علامت روی صفحه راه‌انداز برای شستی نوع B



ت) علامت روی صفحه راه‌انداز برای شستی نوع A

الف) نمونه استفاده از صفحه راه‌انداز مربع

ب) نمونه استفاده از صفحه راه‌انداز مستطیل

نمونه علامت‌گذاری سطح جلو و سطح راه‌اندازی برای شستی‌های دستی نوع A

الف) نمونه استفاده از صفحه راه‌انداز مربع

ب) نمونه استفاده از صفحه راه‌انداز مستطیل

نمونه علامت‌گذاری سطح جلو و سطح راه‌اندازی برای شستی‌های دستی نوع B

نکات پنل مرکزی آدرس‌پذیر:

ـ 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:

ـ تعداد مدارهای حلقه‌ای مناطق تشخیص حریق گروه‌های خروجی و نقاط آدرس‌پذیر متناسب با مورد مصرف بوده و دارای قابلیت افزایش برای توسعه آتی باشد.

ـ پنل باید به‌صورت مدولار طراحی شده باشد.

ـ دارای سیستم نمایشگر دیداری و شنیداری راه دور باشد.

ـ دستگاه مجهز به سیستم گزارش‌دهی در ایستگاه مرکزی بر حسب نقطهٔ منطقه حریق باشد.

ـ سیستم دارای مدول‌های کنترل آدرس‌پذیر باشد.

ـ تابلو دارای لوازم و امکانات لازم مانند LCD/LED برای نشان‌دادن عیوب و اشکالات سیستم باشد.

ـ مجهز به سیستم جبران انحراف ردیابی باشد.

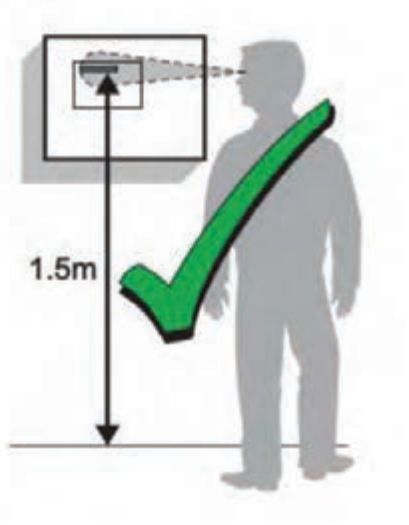
ـ دارای امکانات لازم برای اینترفیس بین سیستم اعلام حریق و سیستم تهویه برای اینترلاک‌های لازم بین راه‌انداز مکنده تخلیه دود و سیستم مزبور باشد.

ـ مجهز به سیستم مخابره‌کننده دیجیتال برای حداقل دو خط تلفن باشد.

ـ 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.

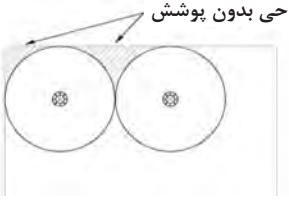
توضیحات تصویری نکات طراحی و اجرای سیستم‌های کشف و اعلام حریق:

ارتفاع نصب پنل مرکزی:



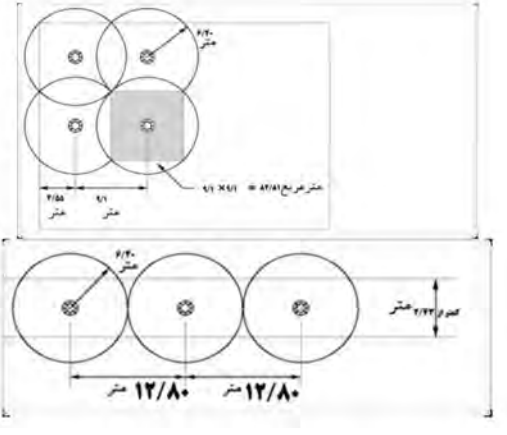
نکات مربوط به آشکارساز دودی:

سطح پوشش آشکارساز دودی براساس BS/ EN:

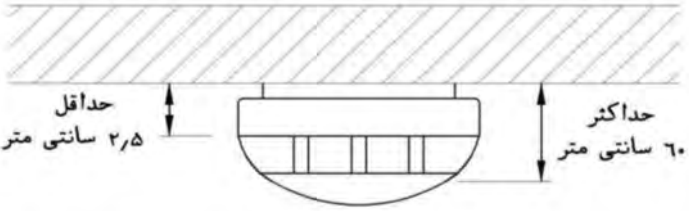


☑ نصب دتکتور در یک فضا باید به‌گونه‌ای انجام شود که هیچ نقطه‌ای از فضا بدون کاشف باقی نماند. تصویر زیر را نگاه کنید:

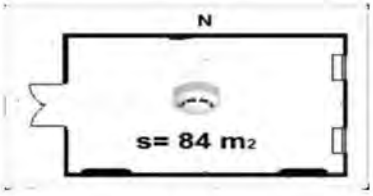
سطح پوشش آشکارساز دودی براساس NFPA:



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

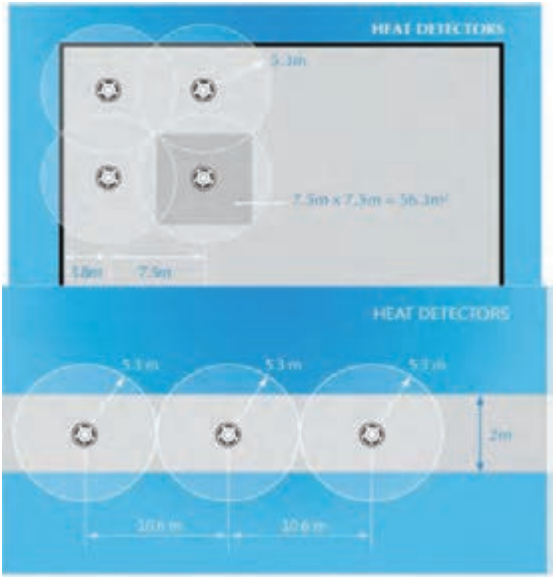


برای اتاق‌های با مساحت ۸۴ متر مربع و یا کمتر، نصب یک دتکتور دودی کافی است. به تصویر زیر دقت کنید:



نکات مربوط به آشکارساز حرارتی:

سطح پوشش آشکارسازحرارتی براساس BS/ EN:

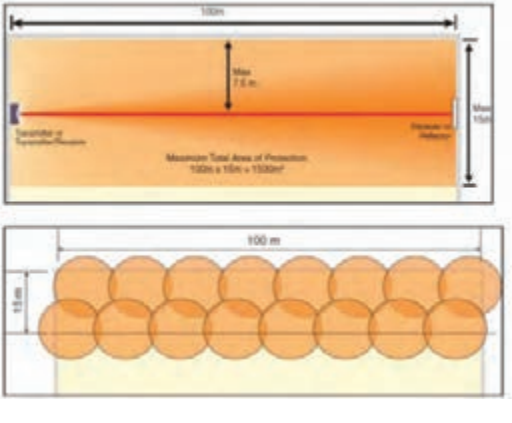


مکان صحیح و غلط نصب دتکتورها در کریدور و راه پله:

نکات مربوط به آشکارساز گاز CO_2:

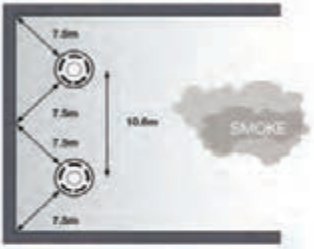
نکاتی درخصوص سنسورهای آشکارساز و هشداردهنده گاز مونوکسید کربن (CO detector)

فاصله طولی و عرضی عملکرد بیم دتکتور:



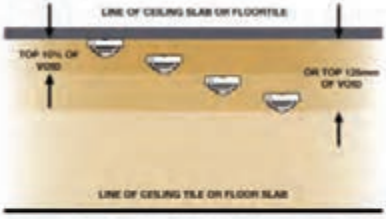
نکات جانمایی دتکتورها:

Smoke detector spacing
(under flat horizontal ceiling)



Heat detector spacing (under flat horizontal ceiling)

Mounting detectors in voids



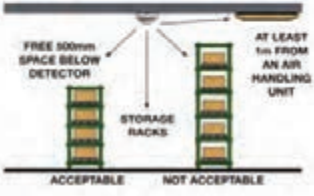
Applies to floor and ceiling void. Any of the above detector positions are acceptable.

Obstructions

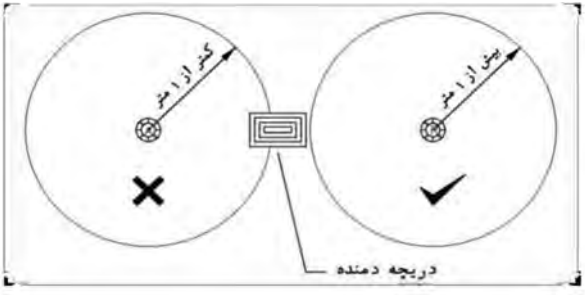
Smoke & Heat detector spacing in corridors
(heat detection not applicable to category L systems)

Limits of siting sensors near obstacles or walls

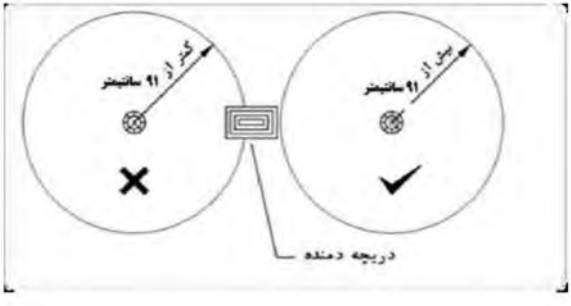
Ceilings with other obstructions or air handling units etc.



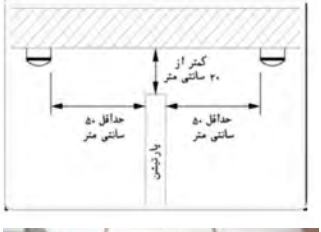
فاصله افقی دتکتورها از دریچه کولر یا هواساز در استاندارد BS :

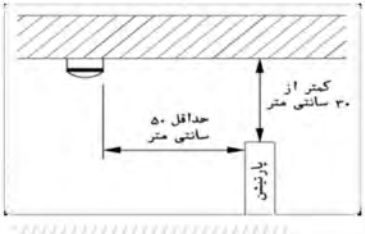


فاصله افقی دتکتورها از دریچه کولر یا هواساز در استاندارد NFPA:

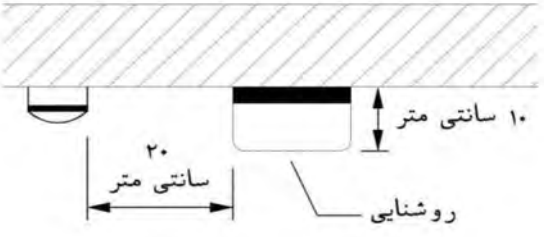


فاصله دتکتور تا دیوار کاذبی:

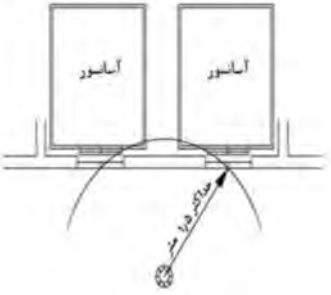




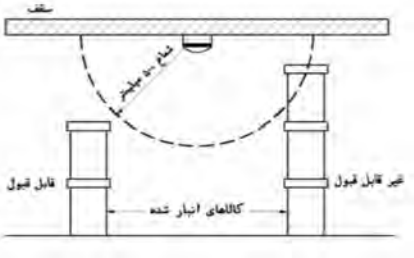
فاصله دتکتور از روشنایی:



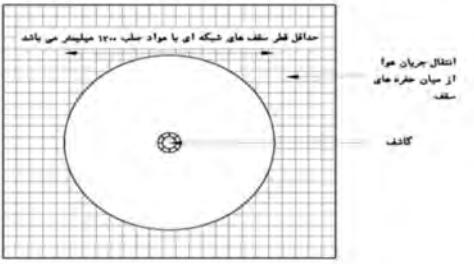
فاصله دتکتور از درب آسانسور:



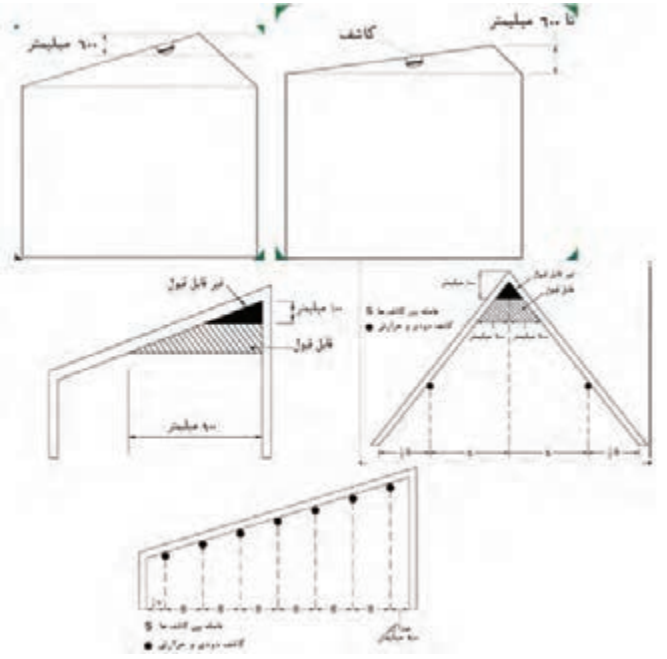
فاصله دتکتوردر سوله‌های انبار:



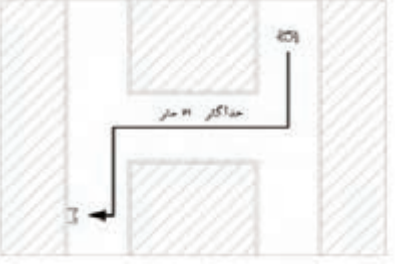
جانمای دتکتور در سقف‌های مشبک:



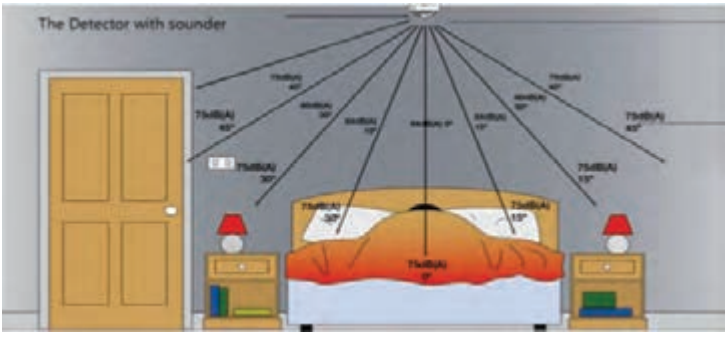
جانمایی دتکتور در سقف‌های شیب‌دار:



نکات مربوط به شستی:



نکات مربوط به آژیر و هشداردهنده‌ها:



سیستم نظارت تصویری(دوربین مداربسته)

پیدایش سیستم نظارت تصویری:

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

۱۸۸۰	• ساخت اولین دوربین ویدئویی توسط توماس ادیسون و ویلیام دیکسون.
۱۹۲۲	• بهره برداری از اولین سامانه مداربسته توسط والتر بروچ در شرکت زیمنس و بمنظور مشاهده پرتاب موشک.
۱۹۵۱	• اختراع VideoTapeRecorder (۵ سال تا تجاری سازی محصول طول کشید)
۱۹۶۵	• استفاده از سامانه های نظارت تصویری در اماکن عمومی توسط پلیس.
۱۹۶۹	• استفاده از اولین سامانه نظارت تصویری خانگی در انگلستان.
1976	• ورود تکنولوژی CCD به نظارت تصویری (استفاده از فناوری میکروچیپ)
1986	• ساخت اولین دوربین مگاپیکسلی دنیا توسط شرکت KODAK
۱۹۹۰	• تجهیز اولین دستگاه های خودپرداز (ATM) به سامانه نظارت تصویری و دوربین مداربسته
۱۹۹۶	• ساخت اولین دوربین تحت شبکه(IP) توسط شرکت AXIS
۱۹۹۸	• ورود اولین DVR(DigitalVideoRecorder) به بازار
۲۰۰۳	• نصب اولین سامانه تشخیص چهره در دبیرستان RoyalPalmدر آمریکا
۲۰۱۲	• شروع تولید تجهیزات HD Analog با قیمت رقابتی و آغاز جهشی عظیم در عرصه نظارت تصویری

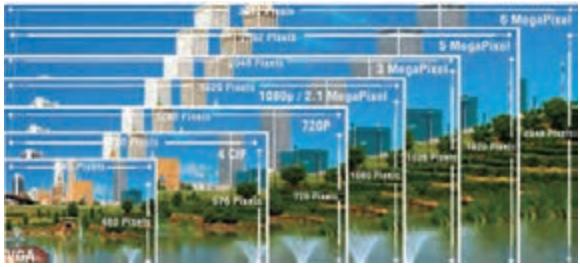
فیش تغذیه دوربین مداربسته:

شکل زیر ابعاد یک فیش‌نری تغذیه را نشان می‌دهد. همان‌گونه که مشخص است طول این فیش ۱۲میلی‌متر می‌باشد و در بازار هم به فیش ۱۲mm معروف می‌باشد. همچنین همان‌گونه 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 عددیِ مقایسه تصویر، عاملی به نام تفکیک‌پذیری (Resolution) است. واحد آن پیکسل است. بدین معنا که هر پیکسلِ منفرد، کوچک‌ترین جزء ساختاری یک تصویر است و از نقاط ریزی روی صفحه نمایش تشکیل می‌شود. برای مثال یک دوربین ۲مگاپیکسل (۲MP) خروجی تصویری برابر ۱۹۲۰ پیکسل در محور طولی یا افقی (Horizontal) و ۱۰۸۰پیکسل 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^{۶} نیز به همین دلیل است. رزولوشن دوربین‌های دیگر را در جدول زیر می‌بینید:

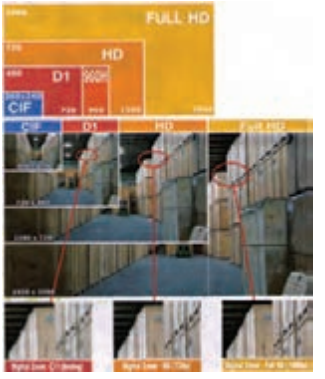
Name / Pixel Count	Horizontal x Vertical
VGA / .3 MP	640 x 480
720p / 1 MP	1280 x 720
1080p / 2 MP	1920 x 1080
3 MP	2048 x 1536
4 MP	2688 x 1520
5 MP	2592 x 1944
4K / 8 MP	3840 x 2160
10 MP	3648 x 2752
12 MP	4000 x 3000

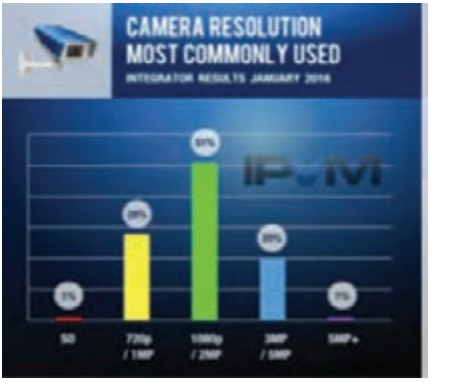


تصویر زیر تفاوت دو نوع تصویر ۵MP و ۲MP را نمایش می‌دهد:

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 تشخیص‌دهنده‌های تصویر»، کیفیت لنز، نوع سنسور، اندازه دیود حساس به نور، کیفیت مؤلفه‌های 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.





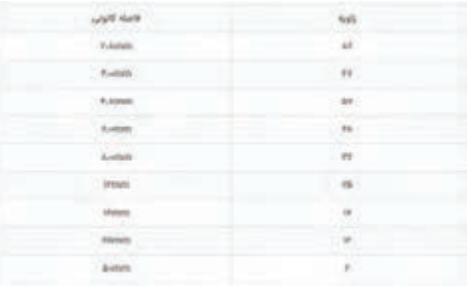
همان‌طور که در کتاب با انواع خروجی تصویر دوربین‌های مداربسته آشنا شدید اینجا به بررسی تفاوت‌های آنها می‌پردازیم:

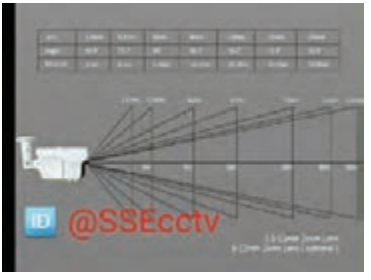
	HD-SDI	HD-TVI	HD-CVI	AHD	IP Camera
خروجی آنالوگ	دارد	دارد	دارد	دارد	ندارد
NTSC/PAL	پشتیبانی می‌کند	پشتیبانی می‌کند	پشتیبانی می‌کند	پشتیبانی می‌کند	پشتیبانی نمی‌کند
وضوح تصویر	۱۰۸۰P/۷۲۰P کیفیت عالی	۱۰۸۰P/۷۲۰P کیفیت خوب	۱۰۸۰P/۷۲۰P کیفیت متوسط	۱۰۸۰P/۷۲۰P کیفیت خوب	۱۰۸۰P/۷۲۰P و بالاتر
۹۶۰H/D۱	پشتیبانی نمی‌کند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

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

لنز دوربین مداربسته:

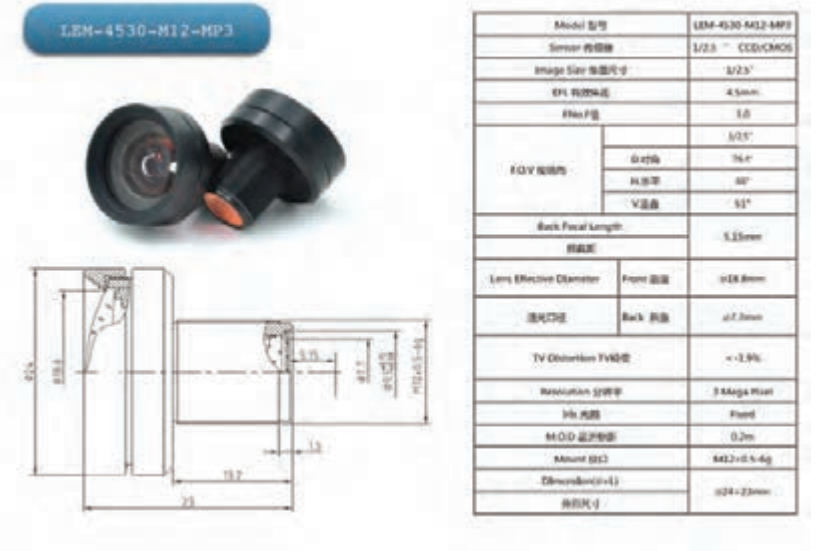
زاویه دید تقریبی افقی دوربین برای لنزها:





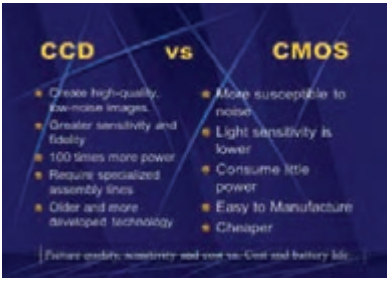
در تصاویر زیر دوربین در موقعیت یکسان و فاصله ۱۰ متری از ساختمان روبه‌رو نصب شده است. با تغییر لنزها تصاویر را با هم مقایسه می‌کنیم. با توجه به تصویر مربوط به لنز ۴.۳ میلی‌متری، واضح است که برای دید کامل‌تر باید این لنز را انتخاب کنیم. هرچه به لنز ۲۵میلی‌متری پیش می‌رویم زوم بیشتر شده و دامنه دید کمتر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

جدول زیر دیتاشیت نوعی یک لنز سه‌مگاپیکسلی را نشان میدهد.

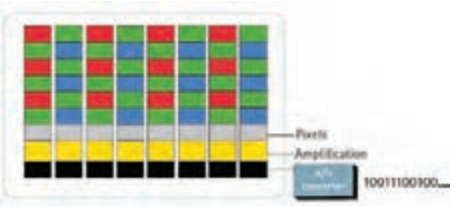


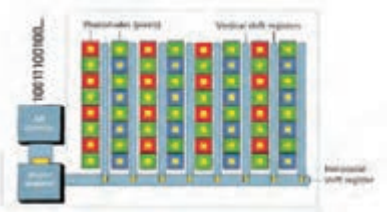
Model 型号		LEM-4530-M12-MP3
Sensor 传感器		1/2.5 " CCD/CMOS
Image Size 像面尺寸		1/2.5"
EFL 有效焦长		4.5mm
Max.F值		1.8
FOV 视场角		1/2.5"
	D.对角	76.4°
	H.水平	60°
	V.垂直	51°
Back Focal Length 后截距		5.15mm
Lens Effective Diameter	Front 前端	≈Ø8.8mm
通光口径	Back 后端	≈Ø7.3mm
TV Distortion TV畸变		<-1.9%
Resolution 分辨率		3 Mega Pixel
Iris 光圈		Fixed
M.O.D 监视物距		0.2m
Mount 接口		M12×0.5-6g
Dimension(D×L)		Ø24×23mm
外形尺寸		

مقایسه حسگرهای CMOS و CCD:
همان‌طور که در کتاب با انواع حسگرهای دوربین مداربسته آشنا شدید اینجا به بررسی دقیق‌تر و فنی‌تر آنها می‌پردازیم:



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

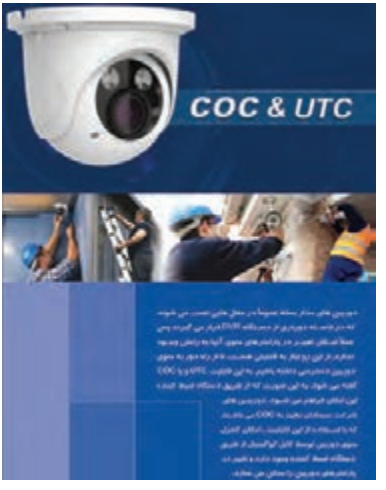




همان‌طور که مشخص است ساختار CCD نیاز به تجهیزات اضافی تقویت‌کننده و مبدل آنالوگ به دیجیتال دارد که خود این موضوع سبب گرانترشدن و ابعاد بزرگ‌تر و توان مصرفی بالاتر این سنسور نسبت به سنسور CMOS می‌شود.

منو OSD در دوربین:
همان‌طور که در کتاب فرا گرفتید منو OSD یکی از امکانات اضافی دوربین است که چندین قابلیت دارد. در برخی دوربین‌های ALL IN ONE تغییر نوع خروجی تصویر (آنالوگ یاCVBS - AHD - CVI - TVI ـ IP) به عهده OSD می‌باشد. البته مهم‌ترین وظیفه منو OSD تنظیمات تصویر از نظر کیفیت و تنظیمات نور و رنگ و موارد مشابه است که نمونه‌ای از این تنظیمات را در فلوچارت زیر مشاهده می‌نمایید. همچنین رنگ‌بندی کابل منو OSD را در زیر مشاهده می‌کنید:

قابلیت UTC یا COC :



انتخاب دستگاه ضبط‌کننده:

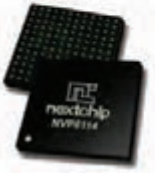
یکی از مهم‌ترین مشخصاتی که جهت انتخاب صحیح DVR وجود دارد مشخصات سخت‌افزاری (چیپست پردازنده) آن می‌باشد. اگر با این قطعه آشنا نباشید در انتخاب دستگاه دچار مشکل خواهید شد. جدول زیر مشخصات سخت افزاری DVRهای ۲مگاپیکسل (رزولوشن ۱۰۸۰) را نمایش می‌دهد:

nextchip

HISILICON

مشخصات سخت افزاری
دستگاه های DVR
1080N & 1080P

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 قابلیت‌های دوربین و دستگاه‌های ضبط سیستم نظارت تصویری :

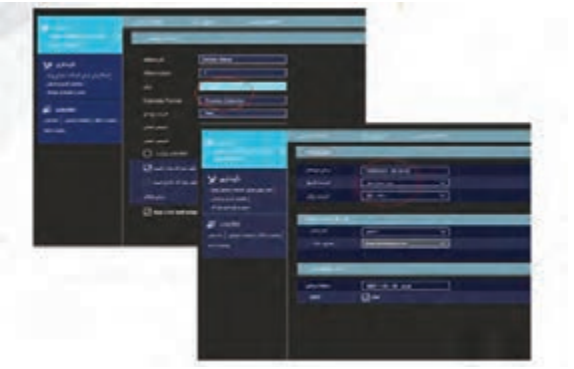
تصویر زیر قابلیت‌های مختلف XVR SIMARAN را نمایش می‌دهد:

تصویر زیر قابلیت پشتیبان‌گیری مستقیم هنگام بازپخش را نمایش می‌دهد:

تصویر زیر قابلیت پشتیبانی از تقویم شمسی را نمایش می‌دهد:

افزوده شدن قابلیت پشتیبانی از تقویم شمسی در حالت Live و Play back در دستگاه‌های XVR و NVR را نمایش می‌دهد:

تصویر زیر قابلیت‌های مختلف IVS را نمایش می‌دهد:



۱ـ قابلیت Exception :

۲ـ قابلیت Object Removal :

۳ـ قابلیت Line Crossing :

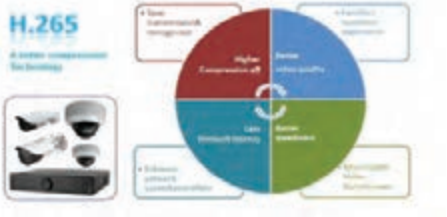
۴ـ قابلیت Intrusion :

انتخاب هارد دیسک:

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

Desktop Hard Drives					
Designed For					
Capacity					
Interface					
Form Factor					
Cache					
Limited Warranty					

تأثیر فرمت ذخیره‌سازی در کیفیت تصویر خروجی و حجم هارد سیستم مؤثر است. ابتدایی‌ترین فناوری ذخیره‌سازی فرمت H.۲۶۴ 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.۲۶۵ نسل جدید و تکامل یافتهٔ تکنولوژی H.۲۶۴ هست که توسط HEVC Advance در سال ۲۰۱۶ عرضه نهایی شد. این فناوری، فشرده‌سازی تصویر را به یک چهارم H.۲۶۴ 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 دمایی 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:

۱ـ IP : استانداردIP (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 IEC۶۰۵۹۸ـ۱ نشان می‌دهد:

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

۲ـ IK : استاندارد IK برای تجهیزات الکترونیکی از جمله دوربین‌های مداربسته، 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 / Specifications	SM_D۵۰IRV/TVI
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 (٢D 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
	Others
Power Supply	DC١٢V (± ١٠٪)
Power Consumption	IR OFF : < ١W; IR ON : < ٣W
Working Environment	ـ ٢٠°C ~ ٥٠°C, ١٠ ٪ ~ ٩٠ ٪ relative humidity)(
Dimensions(mm)	Φ ٨٧ x ١٠٨

به دیتاشیت دوربین‌های زیر دقت کنید:

Model	SM_IR۳۴۹VF
Camera	
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)
Lens	
Focus Length	۲/۸_۱۲mm
Focus Control	Varifocal
Lens Type	Varifocal
Auto Iris Support	NO
Night Vision	
Infrared LED	۳۰PCS SMD
Infrared Distance	۴۰M

IR Status	Under ١٠ Lux By CDS
IR Power On	CDS Auto Control
	Camera Features
AES	Yes
AGC	Yes
AWB	Yes
D&N	Auto (ICR) / Color / B&W
BLC	BLC / HBLC / OFF
Noise Reduction	٢D/٣D
OSD	Optional
ICR	Yes
Anti Foggy	ON/OFF
DWDR	ON/OFF
Flicker less	ON / OFF
Picture Adjustment	Yes
	General
Weatherproof Housing	IP٦٥
Anti_cut Bracket	٣_Axis
Electrical protection	Yes
Temperature Working	_١٠°C~٥٠°C
Humidity	٢٠٪~٩٠٪
Operating voltage	١٢VDC
Dimension	٣١٥*٩٨*٩٠mm
Weight	١/٠KG

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	۱۶ 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	۴ CH
	Output	۱ CH
	Triggering	Record, snap, preset, e_mail, etc.
Network	Interface	RJ۴۵ ۱۰M / ۱۰۰Mbps x ۱
	Protocol	TCP / IP, PPPoE, DHCP, DNS, DDNS, UPnP, NTP, SMTP
	Web Client	Max ۶ users online
Mobile Device	OS	iOS, Android
Storage	HDD	SATA x ۲, max ۶T per HDD
Backup	Local Backup	U disk, USB mobile HDD
	Network Backup	Yes

Port	RS۴۸۵	RS۴۸۵ x ۱, connect to PTZ or keyboard
	USB	USB ۲,۰ x ۲ (one in the front panel and the other in the rear panel)
	Remote Controller	Optional
Others	Power Supply	DC ۱۲V
	Consumption	≤۱۵W (without HDD)
	Dimensions (mm)	۴۳۰ x ۳۰۰ x ۵۵ (W x D x H) ۳۸۰ x ۲۶۸ x ۵۲ (W x D x H)
	Work Environment	ـ ۱۰ °C ۵۰ °C۱۰ ٪ ~۹۰ ٪ humidity

Characteristics

- ۱۶ CH TVI / CVI / AHD video input, ۱۶ CH ۱۰۸۰P / ۱۰۸۰P lite / ۷۲۰P / WD۱ recording
- Support ۴ CH IPC ۳MP / ۱۰۸۰P / ۹۶۰P / ۷۲۰P recording
- Adopt standard H.۲۶۴ 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 : ۱۶ 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

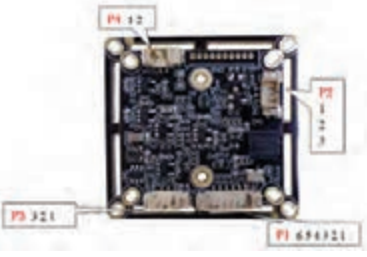
- Authorization management, log review and device status review
- HDMI ۱۰۸۰P output, true high resolution display
- Support PTZ preset and auto cruise, up to ۲۵۵ presets and ۸ cruises
- Support NAT function and QRCode scanning by mobile phone and PAD
- Powerful smart phone & Pad surveillance with iOS and Andriod OS

دیتاشیت نوعی اسپیددام در زیر مشاهده می‌شود:

SPECIFICATION	
Model	
Camera	
Image Sensor	1/2.9" SONY 2.1MP CMOS Sensor
Horizontal Resolution	2MP
S/N Ratio	>50db
PTZ	
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	UTC
Communication interface	COAXAIL CABLE
Interface	
Audio	/
Alarm	/
General	
Weatherproof	IP66
Operating Temperature	Indoor: 0°~ +40° Outdoor: -20°~ +60°
Operating Humidity	≤90% Non Condensing
Heater & Blower	Auto temperature control
Power	DC12V 2A/3A
Lightning Protection	Transient voltage 6000V
Dimension	29.5x28x17(cm)
Weight	4.2Kgs

نمونه‌ای از دیتاشیت چیپ دوربین مداربسته:



Specifications	AHG-5330P-Q
Sensor	1/3 inch SC3035 sensor
Video Resolution	PAL/NTSC: 2048*1536
Minimum Illumination	Color：0.01Lux@（F1.2，AGC ON），0Lux with IR
	Black & White：0.001Lux@（F1.2，AGC ON），0Lux with IR
Photosensitive Resistance	1 photosensitive resistance interface, support the photosensitive resistor input signal and image, IR-CUT, infrared lamp linkage
Shutter	1/50(1/60) seconds to 1/10,000 seconds
Day and Night Function	Support IR-CUT
Lens Parameters	CICS interface, M12 lens optional
Synchronous Mode	Inter-sync
Noise-signal Ratio	>58dB
Temperature and Humidity	- 10℃ ~ 60℃, humidity is less than 90% (no condensation)
Power	DC12V±10%
Consumption	<5W
Size	Standard 32*32 positioning hole, compatible with 38*38 hole
Remarks	Support UTC

نحوه سیم‌کشی چیپ بالا:

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

انواع سنسورهای دوربین مداربسته:

سایت http://www.xiongmaitech.com یکی از مراجع آشنایی با دیتاشیت چیپ و سنسور و دستگاه ضبط‌کننده سیستم نظارت تصویری می‌باشد.

درهای اتوماتیک

در اتوماتیک بازویی:

۱- مدل FARAZ S/P :

(۲-۱) مشخصات فنی

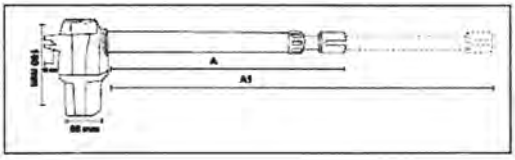
مشخصات فنی	FARAZ4 S/P	FARAZ5 S/P
تغذیه	230V AC ~ 50Hz	230V AC ~ 50Hz
قدرت موتور	280 W	280 W
جریان مصرفی	1. 2A - 1.8A	1. 2A - 1.8A
محدوده دمایی کار (سانتیگراد)	-35 - +80	-35 - +80
نیروی وارده فشاری	2800 N	2800 N
خازن راه اندازی	8 UF ~ AC	8 UF ~ AC
وزن جک	4.8 Kg (S) / 4.4 Kg (P)	5 Kg
زمان کارکرد بازوها	21 Sec	27 Sec
سرعت کارکرد	1400 g / Min	1400 g / Min

(۳-۱) معرفی جک ها

این مجموعه درب بازکن شامل یک عدد جک قدرتمند با موتوری کم صدا می باشد. اندازه حرکت جکها بر حسب نوع جک به قرار ذیل می باشد.

نوع جک	A طول جک بسته	A1 طول جک باز
FARAZ4 S/P	630 mm	1055 mm
FARAZ5 S/P	730 mm	1255 mm

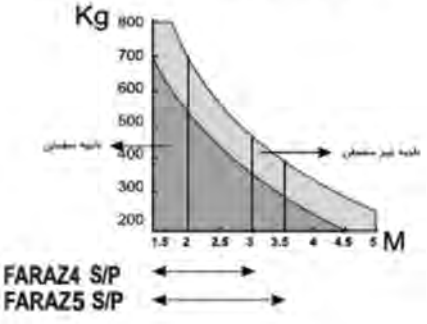
توجه : لازم به ذکر است 50mm انتهای جک ، جهت خلاصی جک در نظر گرفته می شود.



(۲-۲) نحوه انتخاب نوع جک متناسب با درب

جک مورد نیاز بر حسب طول و وزن درب (با توجه به جدول و نمودار زیر) انتخاب می شود.
حتی الامکان باید نوع جک در صورت نداشتن محدودیت مکانی بزرگتر انتخاب گردد. چرا که هر چه جک بزرگتر باشد قدرت کمتری جهت باز نمودن درب مصرف و طول عمر موتورها بیشتر می شود.

(وزن و طول فقط یک لنگه درب در نمودار زیر مورد نظر است.)



مقادیر توصیه شده (Recommended Use)

حداکثر طول یک لنگه درب

FARAZ4 S/P	2.75 m
FARAZ5 S/P	3.50 m

(۲-۳) نحوه محاسبه محل نصب تکیه گاهها جهت انواع جک ها

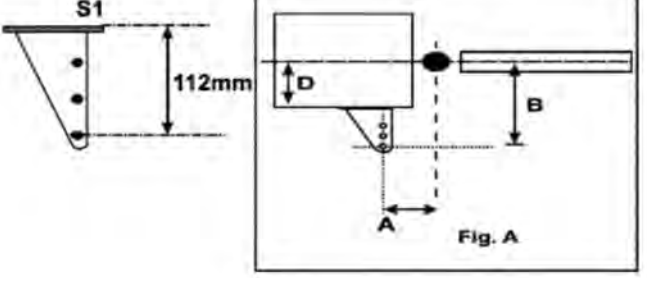
در شکل زیر (Fig . A) فاصله های A ، B ، D به ترتیب نمایانگر:

A . فاصله افقی بین مرکز لولای درب تا مرکز جای چرخش انتهای بازو روی تکیه گاه

B . فاصله عمودی بین مرکز لولای درب تا مرکز جای چرخش انتهای بازو روی تکیه گاه

D . فاصله عمودی مرکز لولای درب تا کف پایه نگه دارنده انتهای بازو می باشند

(فاصله افقی یعنی فاصله ، در امتداد درب بسته و فاصله عمودی یعنی فاصله ، در امتداد عمود بر درب بسته)



(۱-۵)اتصال موتورها 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 پائین، و بازوی جک به طرف چپ باز شود ، این موتور، موتور چپ نامیده می شود که سیم بندی آن به ترمینالها مطابق شکل زیر می باشد. این موتور باید روی لنگه ای از درب که **ابتدا** باز می شود ، نصب گردد .

موتور راست (M2) : اگر موتور را به گونه ای قرار دهید که برآمدگی موتور جک رو به پائین و بازوی جک به طرف راست باز شود ، این موتور، موتور راست نامیده می شود که سیم بندی آن به ترمینالها مطابق شکل زیر است .

(۲-۶) تعریف منوها ، متغیرها و نحوه تغییر مقادیر متغیرها و نحوه عملکرد هر کدام

دکمه**A** :دکمه تعویض کلی منو ها، که با هر بار فشار دادن دکمه یکی از ۶ زیر گزینه داخلی نمایش داده می شود.

۱. --
۲. PA
۳. L2
۴. rA
۵. AS
۶. dE

زیرمنو	توضیحات	محدوده‌ی عملکرد	واحد	گام افزایش	تنظیم کارخانه
O1	زمان باز شن درب ۱ با سرعت تند (زمان کلی باز شدن موتور۱ = 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 بازشدن موتور۲ = 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 موتور۱ = 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 ۲با سرعت تند (زمان کلی بسته شدن موتور۲ = 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	تأخیر زمانی بین ۲ لنگه در باز شدن درب ها	0 - 20	Sec	1	3
Cd	تأخیر زمانی بین ۲ لنگه دربسته شدن درب ها	0 - 20	Sec	1	3
tp	زمان باز ماندن درب ها قبل از بسته شدن اتوماتیک (سگمنت ها عدد ۰۰ را بصورت OO 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 = O) 1 = 0/5S ... 5 =2/5S	0 - 5	—	0/5	0
PO	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 درفاز بازکردن درب	Y/N	—	—	no
P3	فعال بودن یا نبودن مد بستن اتوماتیک	Y/N	—	—	SI
P4	فعال بودن یا نبودن ۳ ثانیه چشمک چراغ قبل از هر استارت	Y/N	—	—	no
P5	فعال بودن یا نبودن مد کارکرد تک موتوره	Y/N	—	—	no
P7	فعال بودن یا نبودن تست موتورها	Y/N	—	—	SI
P8	فعال بودن یا نبودن تست فتوسلولها	Y/N	—	—	SI
P9	فعال بودن یا نبودن شروع به کارنرم موتورها	Y/N	—	—	SI
11	زمان بسته شدن خودکار پس از عبور از چشم (غیرفعال = O) (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

(۳-۶)پیامهای معمولی یا خطای مرکز

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 پیغام	توضیحات
tA	مانعی بین دید دو چشم که در مد باز وصل شده اند ، وجود دارد یا چشمها طوری 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 طوری قراردارند 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 اتصالی باعث رفتن مرکز به این مد شده است .(مثلاً اتصالی ترمینال۳ به ۴)
GO	مرکز در مد START می باشد یا اتصالی باعث رفتن مرکز به این مد شده است .(مثلاً اتصالی 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 دوجفت چشمهای مدباز و مدبسته مانع دید یا اشکال سیم کشی دارند

(۳-۸)جدول عیب یابی

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 جابه جا وصل شده اند ۲- احتمال سوختن رله ها ، ترایاک ها ، اپتوکوپلرها ، اپتوترایاکها 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 ، اپتوکوپلرها ، اپتوترایاکها 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 ، اپتوکوپلرها ، اپتوترياکها یا فیوزهای مربوط به هردوموتور وجود دارد یا علی الخصوص ULN2003 سوخته است.
۴	St	St	المانهای متصل به ترمینال ۲ در برد مشکل دارد یا پارامتر J3 در منو L2 بر روی SI تنظیم نشده است.
۵	Go	Go	۱- پایه کلید سلکتور جابجا بسته شده است (پایه NC به جای NO بسته شده است) ۲- مرکز از جایی فرمان دائم می گیرد ۳- المانهای متصل به ترمینال یک در برد مشکل دارند
۶	tA	بدون پالس استارت tA را ملاحظه می کنید	چشمهای الکترونیک در دید هم نیستند (در مد با ز) ۲- سیم های یکی از چشم ها قطعی دارد ۳- مانعی بین دوچشم است.۴- المانهای متصل به کانکتور قرمز رنگ ، ترمینالهای ۵ ، ۶ ، ۷ ، ۸ ، ۹ در برد باید کنترل شوند.
۷	tC	بدون پالس استارت tC را ملاحظه می کنید	چشمهای الکترونیک در دید هم نیستند (در مد بسته) ۲ - سیم های یکی از چشم ها قطعی دارد ۳- مانعی بین دو چشم است . ۴ - المانهای متصل به کانکتور قرمز رنگ ، ترمینالهای ۵ ، ۶ ، ۷ ، ۸ ، ۹ در برد باید کنترل شوند.
۸	EF	با پالس استارت EF را ملاحظه می کنید	۱ - تست اولیه چشمها خطا دارد .۲ - مدارداخلی چشمها آسیب دیده اند .۳ - چشمی به مدار وصل نیست یا پارامترهای J1 و J2 درمنوی L2 را بر روی SI تنظیم کرده اید ولی P8 را No نکرده اید.
۹	FH	دو جفت چشم بسته اید و بدون پالس استارت FH را ملاحظه کنید	۱ - مانعی بین هر دو جفت چشمها در مد باز یا بسته وجود دارد .۲- سیم کشی درست نمی باشد . ۳- المانهای متصل به کانکتور قرمز رنگ ، ترمینالهای ۵ ، ۶ ، ۷ ، ۸ ، ۹ در برد باید کنترل شوند .
۱۰	موتورها با یکی از آنها برعکس کار می کنند	———	جای سیم های قهوه ای و سیاه موتور باید در ترمینال مرکز جابه جا گردد

۱۱	درپی که اول باید باز شود دوم باز می شود.	فقط در جک های دولنگه	اتصالات سیم های موتور یک و دو در مرکز باید جابه جا گردد.
۱۲	نمایشگرها روشن نمی شوند	با روشن کردن دستگاه نمایشگرها روشن نمی شوند	۱ – برق 5V به سگمنتهانمی رسد ۲ – سوختن سگمنتها یا دو ترانزیستور مربوط به سگمنتها
۱۳	نمایشگرها نوسان دارند	———	سوختن یکی از دیودهای ورودی
۱۴	چراغ چشمک زن عمل نمی کند	———	۱ – سوختن لامپ چراغ ۲ – اتصالات ترمینال های LAMP = پایه های (۱۰ و ۱۱) کنترل شود. ۳ – المانهای متصل به ترمینالهای = LAMP = (۱۰ و ۱۱) و علی الخصوص رله مربوطه کنترل شود ۴ – رله مربوط به چراغ **خراب** است.
۱۵	ریموت عمل نمی کند	———	۱ – ریموت به دستگاه شناسانده نشده (در صورتیکه نقطه وسط نمایشگرها با زدن دکمه ریموت دیده شود) ۲– کارت گیرنده عمل نمی کند (در صورتیکه نقطه وسط نمایشگرها با زدن دکمه ریموت دیده نمی شود) ۳–5V مربوط به کارت گیرنده نمی رسد
۱۶	جک هادردو حالت باز و بسته شدن یک طرفه عمل می کنند	———	باید از سالم بودن ترایاکها ، اپتوکوپلرها ، رله یا ایزو ترایاکها و علی الخصوص ULN2003 اطمینان حاصل شود

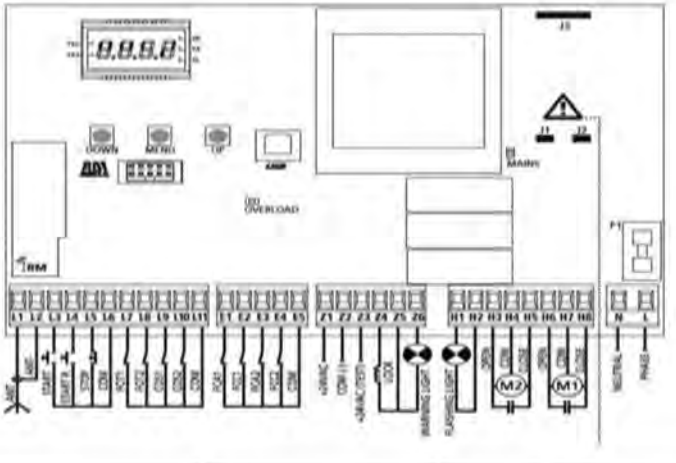
۲– PLUS 400-600 :

ویژگی ها:

- هر بازو مجهز به موتور تک فاز ولتاژ کاری ۲۱۲ ولت متناوب –موتور تکفاز متناوب حداکثر واث مصرفی ۷۲۲ وات
- دارای ترمینال کلید فشاری با عملکردی معادل ریموت کنترل
- ورودی برای فتوسل
- ورودی برای لبه ایمنی، قابلیت استفاده لبه های ایمنی استاندارد با کنتاکت نرمال بسته
- ورودی برای لیمیت سوئیچ های باز و بسته.
- اتجاه تست فتوسل ولبه ایمنی قبل از باز یا بسته کردن درب
- برنامه ریزی عملکرد موتور توسط منوی بسیار دقیق و انعطاف پذیر دیجیتال
- تنظیم قدرت موتور و زمان عملکرد توسط پتانسیومتر
- قابلیت نصب قفل برقی جهت حفاظت بیشتر
- نظارت ورودی ها و خروجی توسط صفحه نمایشگر وLED
- IS55

مشخصات فنی مرکز کنترل	
ولتاژ کاری	۲۳۰ ولت
حداکثر توان موتورها	۷۰۰ وات یا ۲۵
حداکثر توان مصرفی لوازم جانبی	۱۰ وات / ۲۴ ولت
محدوده دمای مجاز	۲۰- الی ۶۰+ سانتیگراد
فیوز	۵ آمپر
ابعاد	۱۰۰ * ۲۳۰ * ۲۹۵ میلی متر
وزن	۱۶۰۰ گرم
حفاظت	IP55

نقشه نصب و راه‌اندازی:



آنتن	L2,L1
فرمان استارت –نرمال باز	L3
فرمان استارت نفر رو - نرمال باز	L4
استوپ –نرمال بسته	L5
مشترک –منفی	L6
فتوسل مدل ۱ –نرمال بسته	L7
فتوسل مدل ۲ –نرمال بسته	L8
لبه ایمنی مدل ۱ – ثابت –نرمال بسته	L9
لبه ایمنی مدل ۲ –متحرک –نرمال بسته	L10
مشترک -منفی	L11
ورودی لیمیت سویچ های انتهای کورس حین باز و بسته شدن موتور ۱ و ۲	E1,E2,E3,E4
مشترک –منفی	E5
تغذیه فتوسل و دیگر وسایل جانبی - ۲۴ ولت	Z1
منفی تغذیه فتوسل	Z2
تغذیه فرستنده با قابلیت تست فتوسل	Z3
تغذیه قفل برقی – ۱۲ ولت متناوب	Z4,Z5
لامپ نمایشگر وضعیت درب – ۱۲ ولت مستقیم	Z5,Z6
فلاشر – ۲۲۰ ولت با توان ۴۰ وات	H1,H2
باز، مشترک، بسته موتور ۲	H3,H4,H5
باز، مشترک، بسته موتور ۱	H6,H7,H8
ورودی برق ۲۳۰ ولت	L _ N

وضعیت نمایشگر های LED متناسب با عملکرد مرکز کنترل

توجه : حالتهای متمایز در جدول نشان دهنده حالت نمایشگرها در حالت آرامش می باشد.

نمایشگر LED	روشن
MAINS	مرکز کنترل تغذیه دارد
OVERLOAD	جریان کشی اضافی توسط فتوسل
FCC	فعال شدن لیمیت سویچ انتهای کورس بسته شدن
FCA	فعال شدن لیمیت سویچ انتهای کورس باز شدن
OP	درب در حال بازشدن می باشد
PA	توقف قبل از بسته شدن درب
CL	درب در حال بسته شدن می باشد

کد عملکردها

توجه: عملکردها با توجه به درجه اهمیت (level) تنظیم شده توسط منوی Eu.m ذخیره می شوند.

کد عملکرد	توضیحات	درجه اهمیت	پیغام صفحه نمایش
E001	برد کنترل reset شده است	0	
E002	ورود به منوهای برنامه ریزی برد کنترل	0	
E003	فعال کردن حالت پیش فرض منوها	0	
E004	انجام زمان بندی موتورها	0	
E015	فعال شدن فرمان STOP	2,3,4	StoP
E019	فعال شدن فرمان STOP از طریق ماژول های متصل به کانکتور ADI	3	„Ad,
E020	منفی بودن تست توپستورهای دو طرفه (تریاک)برد کنترل	1	Err2
E031	منفی بودن تست عملکردهای چشمی متصل به ترمینال FOTO1	1	Err3
E032	منفی بودن تست عملکردهای چشمی متصل به ترمینال FOTO2	1	Err3
E036	تشخیص مانع توسط چشمی متصل به ترمینال FOTO1	2,3,4	Fot1
E037	تشخیص مانع توسط چشمی متصل به ترمینال FOTO2	2,3,4	Fot2
E039	تشخیص مانع توسط چشمی متصل به کانکتور ADI (چشمی و ایرلس)	2,3,4	„Ad,
E041	خطای عملکردی میکروسوئیچ در کورس باز شدن	1	Err4
E042	خطای عملکردی میکروسوئیچ در کورس بسته شدن	1	Err4
E045	Incorrect limit switch sequence خطا در عملکرد متوالی میکروسوئیچ	2	„nuE
E046	Command rejected because it was already at the limit switch	3	APEr1Cn.U
E051	منفی بودن تست عملکردی لبه ایمنی متصل به ترمینال COS1	1	Err5
E052	منفی بودن تست عملکردی لبه ایمنی متصل به ترمینال COS2	1	Err5
E056	برخورد مانع به لبه ایمنی متصل به ترمینال COS1	2,3,4	CoS1
E057	برخورد مانع به لبه ایمنی متصل به ترمینال COS2	2,3,4	CoS2
E059	برخورد مانع به لبه ایمنی متصل به کانکتور ADI (لبه ایمنی و ایرلس)	2,3,4	„Ad,
E066	Intervention of the amprometric protection on opening	2	SEnS
E067	Intervention of the amprometric protection on closing	2	SEnS
E068	سه مرتبه تشخیص مانع در کورس بسته شدن درب	2	SEnS
E080	خطا در مرحله زمان بندی موتورها	1	Err8
E090	تلاش برای ورود به محیط منوها در حالتی که توسط ماژول +CL1 قفل شده است	1	Err9
E100	تشخیص خطای عملکردی در لبه ایمنی متصل به کانکتور ADI (لبه ایمنی و ایرلس)	1	Er10
E200	معکوس شدن حرکت درب توسط فرمان برد کنترل	2	Strt
E201	فرمان START توسط شستی متصل به ترمینال START	4	
E202	فرمان نفر رو توسط شستی متصل به ترمینال START	4	
E203	فرمان START توسط ماژول متصل به کانکتور ADI	4	
E209	Transmitter Channel 1 کانال ۱ ریموت کنترل	4	tEL1
E210	Transmitter Channel 2 کانال ۲ ریموت کنترل	4	tEL2
E211	Transmitter Channel 3 کانال ۳ ریموت کنترل	4	tEL3
E212	Transmitter Channel 4 کانال ۴ ریموت کنترل	4	tEL4
E240	زمان تنظیم شده برای منوی t.nA ؛ توسط شخص دیگری افزایش یافته است	5	
E241	Closing due to the inactivity being delayed	5	
E242	فعال بودن فعالیت ذخیره اتوذی (منوی EN.SA)	5	

راه حل	توضیح خطا	خطای سیستم
۱: قبل از هر اقدامی ترمینال برق شهری(N-L) را از برد کنترل جدا کنید. ۲: کنترل کنید جریان برق در سیم های متصل به این ترمینال وجود داشته باشد. ۳: فیوز ۵ آمپر تابلو فرمان را کنترل کنید. در صورت معیوب بودن آن را تعویض کنید.	این خطا به دلیل وصل نبودن برق شهری تابلو فرمان اتفاق می افتد.	ال ای دی MAIN موجود بر روی برد کنترل خاموش است.
۱: ترمینالهای Z1 تا Z6 و E1 تا E5 را از برد کنترل جدا کنید. ال ای دی خاموش می شود. ۲: وسیله جانبی که به این ترمینال ها نصب شده و باعث اضافه بار شده است. را از این ترمینال ها جدا کنید. ۳: مجددا ترمینالها را به برد کنترل متصل کنید. خاموش بودن ال ای دی را پس از متصل کردن ترمینالها کنترل کنید.	این خطا به دلیل اضافه بار اعمال شده به ترمینالهای Z1 تا Z2 و E1 تا E5 اتفاق می افتد.	ال ای دی Overload موجود بر روی برد کنترل روشن شده است.
شمارشگر معکوس زمان تعمیر و نگهداری به عدد صفر رسیده است و سیستم نیاز به سرویس دارد.	پس از صدور فرمان START، فلاشر شروع به چشمک زدن میکند. ولی زمان زیادی طول می کشد تا دریها شروع به باز شدن کنند.	چشمک زدن طولانی فلاشر
۱: کنترل کنید مانعی مابین چشمی Fot1 نباشد. ۲: جریان برق و صحت عملکرد چشمی را کنترل کنید. دست خود را جلوی چشمی تکان دهید. خط عمودی مرتبط با Fot1 بر روی صفحه نمایش باید تغییر کند.	پس از صدور فرمان START، درب باز نمی شود. چشمی Fot1 فعال شده و مانع از باز شدن درب شده است.	ظاهر شدن عبارت Fot1 بر روی صفحه نمایش
۱: کنترل کنید مانعی مابین چشمی Fot2 نباشد. ۲: جریان برق و صحت عملکرد چشمی را کنترل کنید. دست خود را جلوی چشمی تکان دهید. خط عمودی مرتبط با Fot2 بر روی صفحه نمایش باید تغییر کند.	پس از صدور فرمان START، درب باز نمی شود. چشمی Fot2 فعال شده و مانع از باز شدن درب شده است.	ظاهر شدن عبارت Fot2 بر روی صفحه نمایش
۱: کنترل کنید لبه ایمنی Cos1 فعال و یا معیوب نشده باشد. ۲: جریان برق و صحت عملکرد لبه ایمنی را کنترل کنید. لبه ایمنی را فشار دهید. خط عمودی مرتبط با Cos1 بر روی صفحه نمایش باید تغییر کند.	پس از صدور فرمان START، درب باز نمی شود. لبه ایمنی Cos1 فعال شده و مانع از باز شدن درب شده است.	ظاهر شدن عبارت Cos1 بر روی صفحه نمایش
۱: کنترل کنید لبه ایمنی Cos2 فعال و یا معیوب نشده باشد. ۲: جریان برق و صحت عملکرد لبه ایمنی را کنترل کنید. لبه ایمنی را فشار دهید. خط عمودی مرتبط با Cos2 بر روی صفحه نمایش باید تغییر کند.	پس از صدور فرمان START، درب باز نمی شود. لبه ایمنی Cos2 فعال شده و مانع از باز شدن درب شده است.	ظاهر شدن عبارت Cos2 بر روی صفحه نمایش
۱: کنترل کنید شستی Stop فشرده نشده باشد. ۲: کنترل کنید شستی معیوب نباشد.	پس از صدور فرمان START، درب باز نمی شود. شستی Stop فعال شده و مانع از باز شدن درب شده است.	ظاهر شدن عبارت Stop بر روی صفحه نمایش
۱: سیم بندی صحیح موتورها را کنترل کنید ۲: کنترل کنید به دلیل بالا رفتن درجه حرارت سیم پیچ موتور یی متال موتورها فعال نشده باشد ۳: اگر درب تک لنگه می باشد و فقط موتور M1 به برد کنترل متصل شده است، منوی t.AP2 باید در حالت 0.0 تنظیم شده باشد. ۴: اگر موارد فوق اتفاق نیافتاده است، به نمایندگی مراجعه نمایید.	پس از صدور فرمان START، درب باز نمی شود. تست تریستورهای دو جهته (ترایاک) برد کنترل منفی می باشد.	ظاهر شدن عبارت Err2 بر روی صفحه نمایش

خطاهای سیستم	توضیح خطا	راه حل
ظاهر شدن عبارت Err3 بر روی صفحه نمایش	پس از صدور فرمان START، درب باز نمی شود. تست عملکردی چشمی ها منفی بوده است.	۱.کنترل کنید وقتی فرمان START صادر می شود، مانعی بین چشمی ها نباشد. ۲. اگر منوی مرتبط با ترمینال چشمی ها را فعال کنید باید چشمی به این ترمینالها متصل شده باشد. ۳. اگر به ترمینال FOTO2 چشمی متصل کرده اید، مطمئن شوید منوی Fot2 در حالت Cf.CH تنظیم شده باشد. ۴. جریان برق و صحت عملکرد چشمی را کنترل کنید. دست خود را جلوی چشمی تکان دهید. خط عمودی مرتبط با چشمی ها بر روی صفحه نمایش باید تغییر کند ۵. کنترل کنید چشمی ها مطابق توضیحات راهنما به برد کنترل متصل شده باشد
ظاهر شدن عبارت Err4 بر روی صفحه نمایش	پس از صدور فرمان START، درب باز نمی شود و یا نیمه باز میشود میکروسوئیچ فعال شده است	سیم بندی میکروسوئیچ ها را کنترل کنید کنترل کنید وقتی درب باز می شود، میکروسوئیچ آزاد می شود. اگر جک ها فاقد میکروسوئیچ می باشد، منوی FC.En باید در وضعیت No تنظیم شود
ظاهر شدن عبارت Err5 بر روی صفحه نمایش	پس از صدور فرمان START، درب باز نمی شود تست عملکردی لبه ایمنی منفی بوده است.	۱. کنترل کنید حالت های زیر مجموعه مرتبط با منوی تست لبه ایمنی (Co.tE) به درستی انتخاب شده باشد ۲. اگر منوی مرتبط با تست لبه ایمنی را فعال می کنید، باید لبه ایمنی به ترمینال مربوطه متصل شده باشد. ۳. کنترل کنید لبه ایمنی مطابق توضیحات این راهنما به برد کنترل متصل شده باشد
ظاهر شدن عبارت Err8 بر روی صفحه نمایش	زمان بندی موتورها اجرا نمی شود	۱. کنترل کنید منوی Strt در حالت StAn تنظیم شده باشد ۲. کنترل کنید منوی Ad. مرتبط با کالکتور ADI در حالت no تنظیم شده باشد

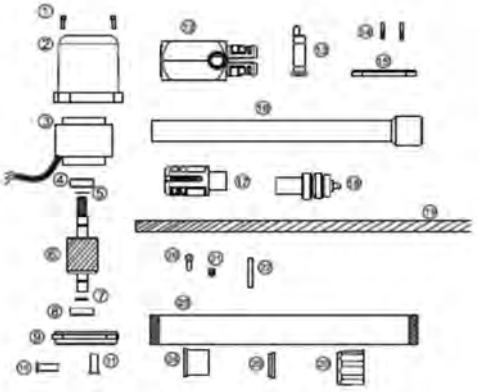
مدل	Bmm	Amm	زاویه بازشو
۴۰۰	۱۷	۱۴	۹۵
	۱۵۰	۱۷۰	۱۲۰

مدل	Bmm	Amm	زاویه بازشو
۶۰۰	۲۵	۲۵	۹۵
	۳۳۰	۲۸۰	۱۲۰

جدول سایز سیم بندی			
۱	جمپ مدار فرمان	B	2*2.5
۲	بازوی الکترومکانیکی	A	3*1.5
۳	جنس محافظ	C	4*0.75
۴	فلاشر	D	2*0.75

نقشه انفجاری و قطعات

۱. پیچ استیل ۵×۷۰
۲. کاسه الکتروموتور
۳. الکتروموتور
۴. بلبرینگ ۶۲۰۲
۵. بار رو شفت ۱۵
۶. روتور
۷. بار رو شفت ۱۵
۸. بلبرینگ ۶۲۰۲
۹. براکت الکتروموتور
۱۰. گلند POM
۱۱. گلند لاستیکی
۱۲. چمبه دهنده
۱۳. پین خلاص کن
۱۴. پیچ استیل ۵×۱۵
۱۵. درب زیرین گیربکس
۱۶. لوله ۳۲×۵۰
۱۷. سرجک
۱۸. شفت گیربکس
۱۹. میله ماردون
۲۰. پیچ ۹/۸ -۶
۲۱. مهره M ۶
۲۲. مهره آلومینیومی
۲۳. لوله آلومینیومی
۲۴. پوش سر جک ۴۵×۵۰ ۴۵×۵۰ ۴۵×۷۰
۲۵. کاسه نمد
۲۶. مهره پلاستیکی سرجک



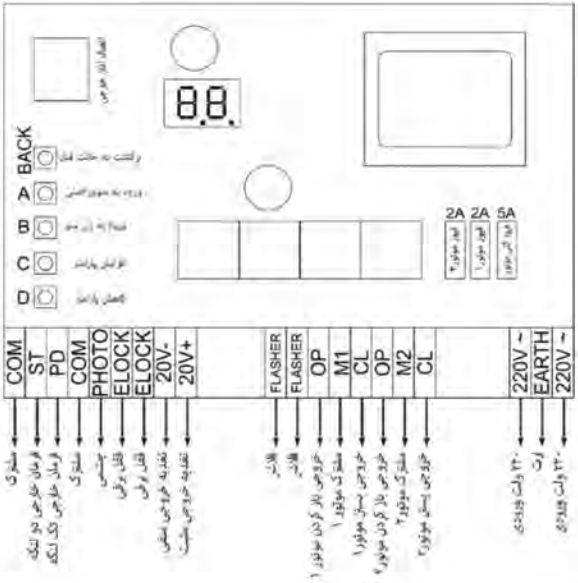
۳-مدل ROSE ۴۰۰-۶۰۰

ویژگی ها:

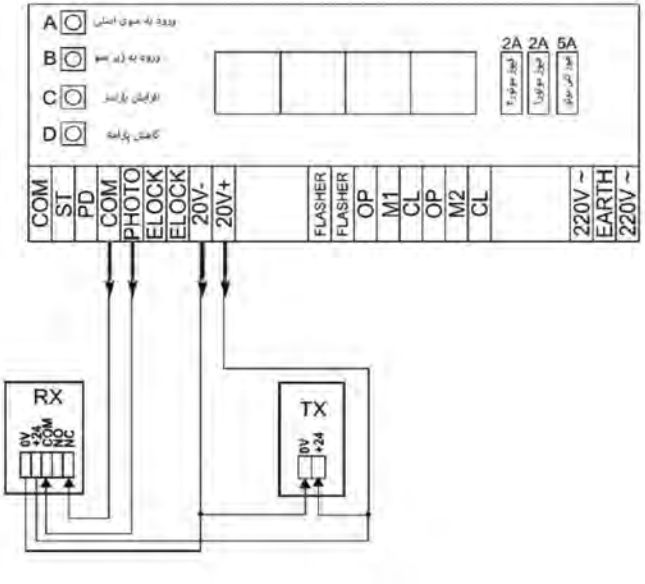
- هر بازو مجهز به موتور دک فاز ولتاژ کاری ۲۲۰ ولت متناوب - موتور تکفاز متناوب حداکثر وات مصرفی ۶۲۲ وات
- دارای ترمینال کلید فشاری با عملکردی معادل ریموت کنترل
- ورودی برای فتوسل
- دارای خروجی جهت قفل برقی

مشخصات فنی مرکز کنترل	
ولتاژ کاری	۲۲۰ ولت
حداکثر توان موتورها	۷۰۰ وات ۳۰
حداکثر توان مصرفی لوازم جانبی	۱۰ وات / ۲۴ ولت
محدوده دمایی مجاز	۲۰- الی ۷۰+ سانتیگراد
فیوز اصلی	۵ آمپر
فیوز موتورها	۲ آمپر
حفاظت	IP55

نقشه سیم کشی مدار برد ROSE



نقشه سیم کشی فتوسل



جدول پیغامهای سیستم

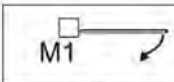
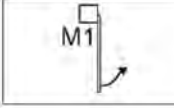
نوع پیغام	توضیحات
St	فرمان خارجی دولنگه
Po	فرمان خارجی تک لنگه
tb	کلید B تحریک شده
tC	کلید C تحریک شده
td	کلید D تحریک شده
tE	کلید BACK تحریک شده
rt	کانال A ریموت تحریک شده
rd	کانال B ریموت تحریک شده
rL	کانال C ریموت تحریک شده
PH	چشمی تحریک شده
OP	در حال باز کردن
CL	در حال بستن
Er	خطا
YS	آیا مطمئن هستید؟
En	فعال
di	غیر فعال
OK	انجام شد

برنامه ریزی اتوماتیک:

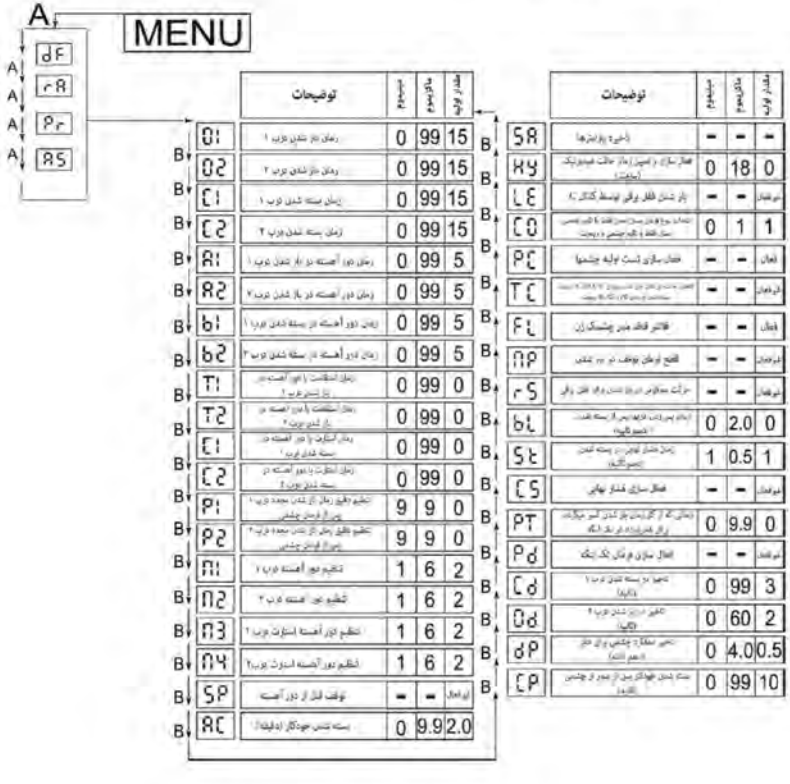
برای استارت برنامه ریزی اتوماتیک لازم است با زدن دکمه A به گزینه AS رسیده سپس دکمه B را بزنیم.

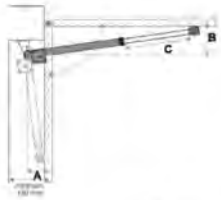
حالت ۲ لنگه

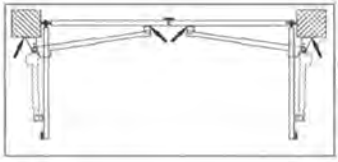
M1 M2	۱. ابتدا موتور در جهت باز شدن حرکت می کند، پس از سپری شدن ۸۰% از کورس باز شدن دکمه C را بر روی کنترل زده درب به صورت آهسته حرکت می کند. بعد از به انتها رسیدن کورس دکمه C را دوباره می زنیم .
M1 M2	۲. بعد از اینکه دکمه C را می زنیم موتور ۲ شروع به باز شدن می کند، بعد از سپری شدن ۸۰% از کورس باز شدن دکمه C را فشرده از آن پس درب به صورت آهسته حرکت می کند. بعد از به انتها رسیدن دکمه C را می زنیم و موتور ۲ متوقف می شود.
M1 M2	۳. بعد از زدن دکمه C هر دو درب به ترتیب اول موتور ۲ و بعد از آن موتور یک شروع به بسته شدن کامل می کند.
M1 M2	۴. بعد از این مرحله برنامه ریزی اتوماتیک انجام شده و دستگاه آماده استفاده می باشد.

	۱. ابتدا موتور M1 در جهت باز شدن حرکت می کند. پس از سپری شدن ۸۰% از کورس باز شدن دکمه C را بر روی کنترل زده درب به صورت آهسته حرکت می کند. بعد از به انتها رسیدن کورس دکمه C را دوباره می زنیم .
	۲. بعد از زدن دکمه C موتور ۱ شروع به بسته شدن کامل می کند. بعد از این مرحله برنامه ریزی اتوماتیک انجام شده و دستگاه آماده استفاده می باشد.

طریقه ورود به منوی پارامترها و مشخصات پارامترها:


A
MENU
dF
rA
P-
AS
A
A
A
B
B
B





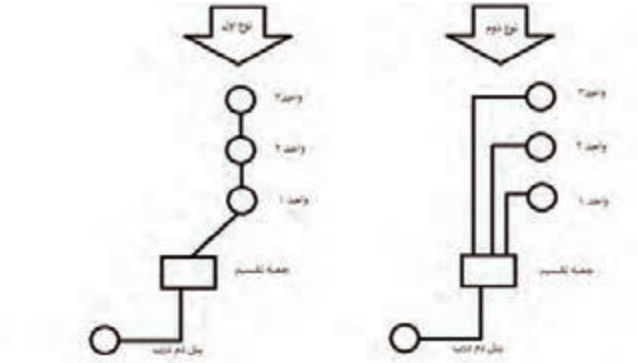
مدل ۴۰۰	زاویه بازشو	Amm	Bmm
	۹۵	۱۴	۱۷
	۱۲۰	۱۷۰	۱۱۰

مدل ۶۰۰	زاویه بازشو	Amm	Bmm
	۹۵	۲۵	۲۵
	۱۲۰	۲۸۰	۲۳۰

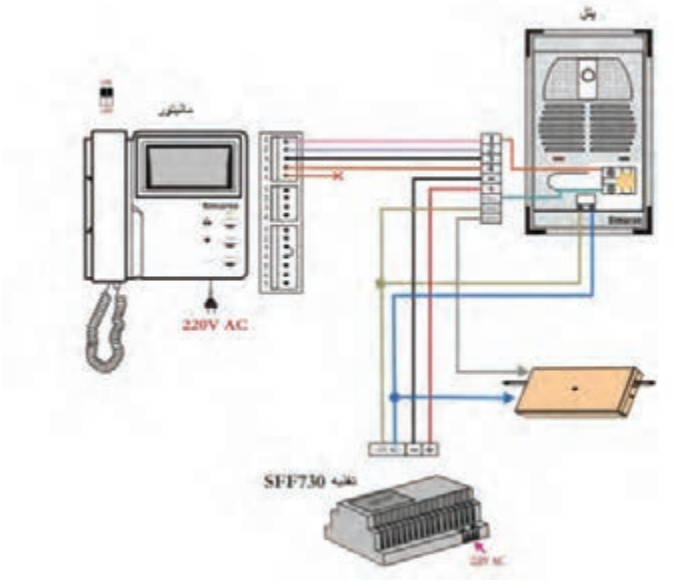
جدول سایز سیم بندی			
۱	جعبه مدار فرمان	B	2*2.5
۲	بازوی الکترومکانیکی	A	3*1.5
۳	چشمی محافظ	C	4*0.6
٤	فلاشر	D	2*0.75

آیفون تصویری

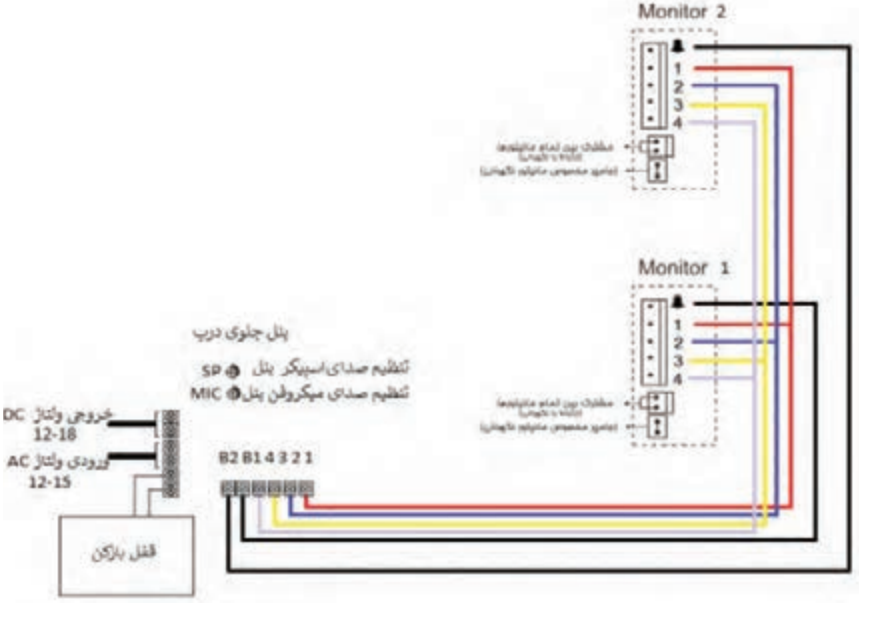
نحوه سیم‌کشی به‌صورت کلی



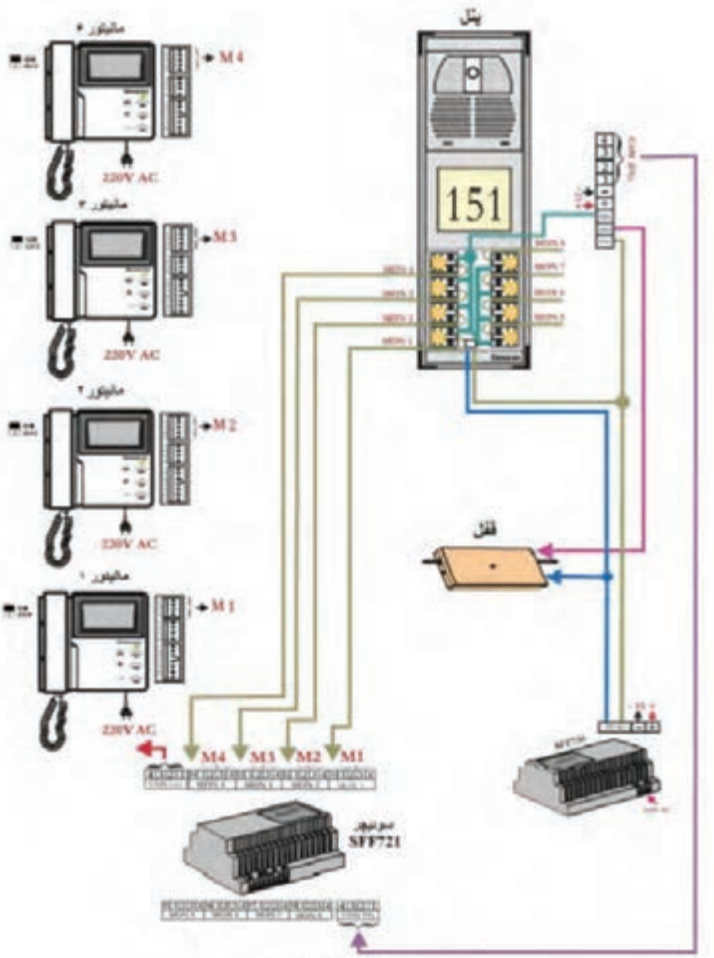
شیوه سیم‌بندی تک واحدی:



شیوه سیم‌بندی چند واحدی بدون سوئیچر

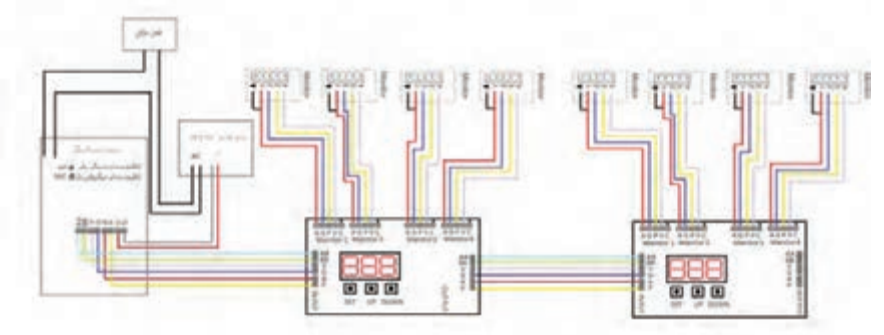


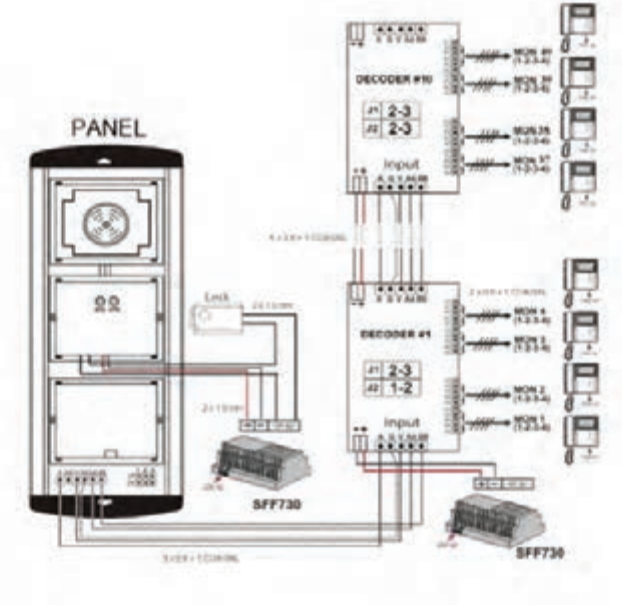
شیوه سیم‌بندی چند واحدی بدون سوئیچر



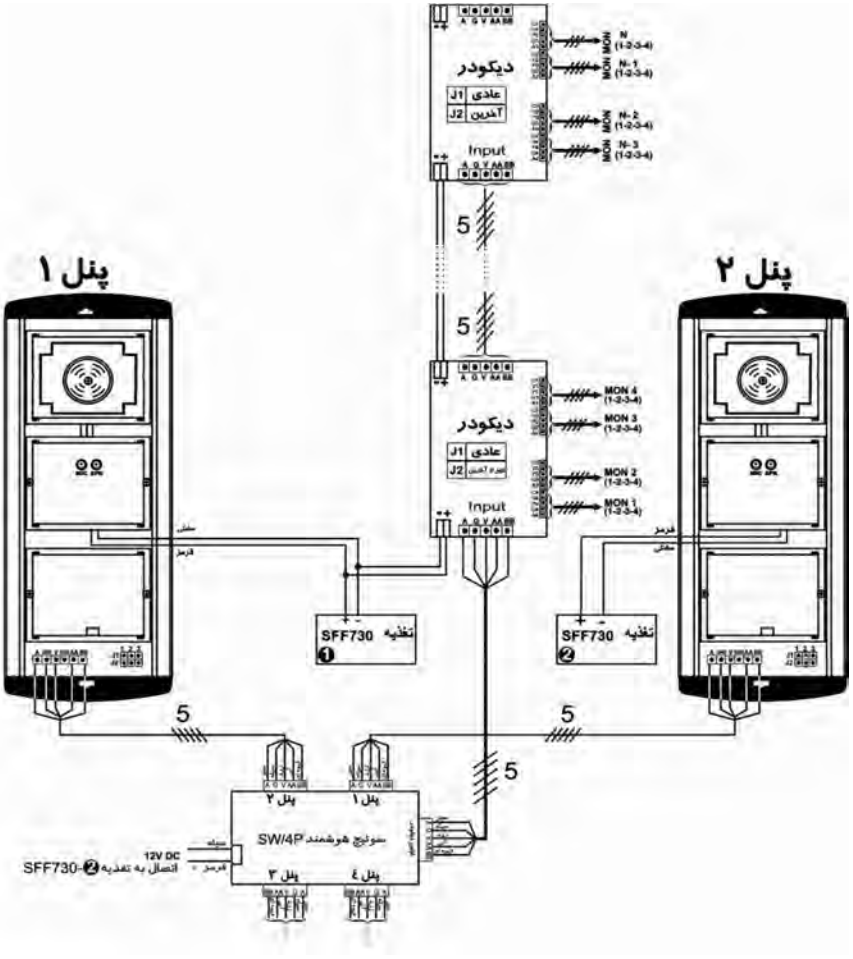
سیم بندی پنل تصویری فونوکس تا ۴ واحد با سوئیچر مجتمع

شیوه سیم‌بندی سیستم کدینگ:





سیم‌بندی دربازکن تصویری با پنل کدینگ


پنل ۱
پنل ۲
دیکودر
J1 عادی
J2 آخرین
Input
N (1-2-3-4)
N-1 (1-2-3-4)
N-2 (1-2-3-4)
N-3 (1-2-3-4)
MON 4 (1-2-3-4)
MON 3 (1-2-3-4)
MON 2 (1-2-3-4)
MON 1 (1-2-3-4)
5
5
5
5
5
تغذیه SFF730 ❶
تغذیه SFF730 ❷
سفید
قرمز
پنل ۲
پنل ۱
پنل ۳
پنل ٤
سوئیچ هوشمند SW/4P
12V DC
اتصال به تغذیه ❷-SFF730

ایرادات رایج دربازکن‌های تصویری

پنل کلا خاموش است	ولتاژDC تغذیه SF730 را چک کنید و مطمئن شوید این ولتاژ به پنل نیز میرسد
هیچ واحدی در را باز نمیکند	ولتاژAC تغذیه SFF730 را چک کنید
	از سالم بودن فقل اطمینان حاصل کنید
	اگر با اتصال L1 به L2 قفل عمل میکند، رله دربازکن برد پنل را بررسی کنید
تصویر تمام واحدها موج دار است	مسیر سیم کشی از کنار سیم کشی برق رد شده است
	خازن صافی تغذیه SFF730 تشتی پیدا کرده و باید تعویض شود
صدا نداریم، رنگ نمیخورد و قفل هم عمل نمیکند	قطعی در سیم شماره یک
صدای همه واحدها نویز دارد	سیم شماره ۲ در پنل قطعی دارد
	مسیر سیم کشی از کنار سیم کشی برق رد شده است
	میکروفن پنل خراب است
پنل سوت میکشد	میکروفن از جای خود خارج شده یا تبل شده است
صدای همه واحدها از پنل به داخل ضعیف یا قطع است	میکروفن پنل خراب است
	اشکال در برد پنل
صدا از داخل به پنل ضعیف یا قطع است	اشکال در برد پنل
	اشکال در بلندگوی پنل
تمام واحدها یکسره زنگ میخورد	اشکال در برد پنل (زنر ۱۰ ولتی سوخته است)
ارتباط صوتی برقرار اما تصویر تمام واحدها قطع است	سیم شماره ۴ قطعی دارد
	اشکال در دوربین پنل
روی تصویر تمام واحدها خطوط عمودی داریم	اشکال در دوربین پنل
تصویر تمام واحدها برفک و نویز شدید دارد	اشکال در دوربین پنل
کیفیت تصویر همه واحدها نویزی و تار است	استفاده از سوئیچر تک دربالا تر از ۴ واحد
	استفاده از سیم کشی تارک قدیمی (سیم توصیه شده ۰۶ قویل دار)
با باز کردن در، تصویر برای لحظه ای جمع میشود	استفاده از خروجی DC بجای AC برای قفل و لامپهای پنل
مانیتور خاموش است	کلید on/off در حالت off و خاموش است
	تغذیه مانیتور سوخته است
گوشی یک مانیتور سوت میکشد	میکروفن از جای خود خارج شده یا لق شده است
صدای زنگ یک مانیتور قطع است	قطعی سیم یا سوختگی بلندگوی گوشی
	خرابی برد صوت مانیتور
مانیتور بعد از ۹۰ ثانیه خاموش نمیشود و یکسره روشن است	اشکال در برد صوت مانیتور
صدا و زنگ داریم اما یک مانیتور در را باز نمیکند	شاسی دربازکن مانیتور خراب است یا دکمه آن گیر کرده است
صدا و زنگ داریم اما یک مانیتور تصویر ندارد.	سیم شماره ۴ قطعی دارد
	چامپر دوتائی پشت مانیتور متصل نشده است
	اشکال در ماجول تصویر
	اشکال در برد صوت مانیتور
در سیستم کدینگ از بیرون زنگ و تصویر داریم اما از داخل تصویر نداریم.	پس از کدهی دیکودرها، کد پنل تغییر داده شده است.
	کد پنل با کد پروگرمر یکسان نیست.
	کد دهی با پنل انجام شود یا کد پنل به ۰۰۱ تغییر یابد.
در سیستم ارتباط داخلی تصویری، ارتباط داخلی صدا ندارد	سیم INT بین مانیتورها قطع است یا به پنل متصل نشده است.

مشخصات فنی تجهیزات هوشمندساز زیپاتو با پروتکل ZWAVE به‌صورت نوعی:

۱ـ آشکارساز هوشمند گاز (SMART COMBUTIBLE GAS SENSOR):

مشخصات فنی:

PROTOCOL
Z-Wave

WORKING VOLTAGE
AC100-240V

AVARAGE CONSUMPTION
<1.5 W

ALARM SOUND
75Db (1m distance)

ALARM DENSITY
6% LEL + 3% LEL (natural gas)

WIRELESS DISTANCE
+100m (open area)

WORKING TEMPERATURE
-10°C to 50°C (14°F to 122°F)

HUMIDITY
≤95%RH

PHYSICAL DIMENSION
Device: 68 mm x 76 mm x 76 mm
Package: 84 mm x 72 mm x 87 mm

WEIGHT
Device: 90 g
Package: 128 g

REGULATORY COMPLIANCE
Safety: UL
EMC: FCC, CE
RoHS

WARRANTY
1 year standard

NOTE: SPECIFICATIONS ARE SUBJECT TO CHANGE WITHOUT PRIOR NOTICE

۲ـ ماژول دوبل هوشمند (SWIICH DOUBLE MICROMODULE):

PROTOCOL
Z-Wave Plus

OPERATING VOLTAGE

MAXIMUM LOAD

OPERATION TEMPERATURE

RANGE

DIMENSIONS

WEIGHT

PACKAGE DIMENSIONS

PACKAGE WEIGHT

FREQUENCY

REGULATION

WARRANTY
1 year standard

۳ـ آشکارساز دود:

۴ـ سنسور چهارکاره (QUAD MULTISENSOR):

مشخصات فنی:

۵ـ لامپ چند رنگ (LIGHT BULB RGBW):

اتوی خشک

نوع عیب	علت	روش تشخیص وچگونگی رفع عیب ـ تعمیر و راه‌اندازی
کف اتو داغ نمی‌شود و چراغ نشان‌دهنده 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 اتصال‌های داخل آن را بازدید کنید. آوومتر را روی رنج Rx۱ قرار دهید و سیم رابط را از دو شاخه تا ترمینال کنترل کنید. درصورت معیوب بودن دو شاخه یا کابل ورودی آن را تعویض کنید.
	ترموستات خراب است.	اتو را از برق جدا کنید. آوومتر را روی رنج Rx۱ قرار دهید و رابط‌های آن را به دو شاخهٔ سیم رابط اتصال دهید و ترموستات را قطع و وصل کنید. اگر با وصل ترموستات عقربهٔ آوومتر به سمت صفر و با قطع آن عقربه به سمت بی‌نهایت 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.
	اتصال‌های ترمینال معیوب است.	سرسیم‌ها 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 کارخانهٔ سازنده اتو، ترموستات را تنظیم کنید.
	درجهٔ اتو کم انتخاب شده است.	درجهٔ اتو را روی عدد مناسب قرار دهید.
	سیم‌های رابط داخلی اتو معیوب است.	مجموعهٔ سیم‌های 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 وچگونگی رفع عیب ـ تعمیر و راه‌اندازی
کف اتو داغ می‌شود اما چراغ نشان دهنده روشن نمی‌شود	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 Rx۱ قرار دهید و سیم‌های رابط مدار مربوط به چراغ را کنترل کنید تا قطع‌شدگی مدار مشخص شود.
بدنهٔ 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.
	سیم‌های رابط داخل اتو معیوب است.	سیم‌های 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 بدنهٔ اتو قطع است.	پس از عیب‌یابی و رفع عیب سیم اتصال زمین را وصل کنید.
کف اتو خیلی داغ است و ترموستات اتومات نمی‌کند.	ترموستات معیوب است.	ترموستات را تعویض کنید.
	سیم‌های رابط داخلی ـ اتصالی دارند.	سیم‌های رابط را بازدید و آزمایش کنید. سیم‌های معیوب را شناسایی و آن را تعویض کنید.
کف اتو کمی گرم است و ترموستات زود به زود اتومات می‌کند	ترموستات تنظیم نیست.	ترموستات راتنظیم کنید.
	درجهٔ اتو کم است.	درجهٔ ترموستات را روی عدد مناسب بگذارید.

اتوی بخار

نوع عیب	علت	روش تشخیص وچگونگی رفع عیب ـ تعمیر و راه‌اندازی
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 بدنهٔ اتو کامل نیست.	مخزن را به‌طور صحیح به بدنهٔ اتو اتصال دهید.
	لاستیک آب‌بندی روی مخزن بخار ـ معیوب است.	آن را تعویض کنید.
	سطح آب در مخزن بیش از حد مجاز است.	سطح آب داخل مخزن را درحد مجاز دستگاه تنظیم کنید.

نوع عیب	علت	روش تشخیص وچگونگی رفع عیب ـ تعمیر و راه‌اندازی
دستگاه نشتی آب دارد	قبل از اتصال اتو به پریز، دکمهٔ 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.
	درجهٔ ترموستات روی درجه حرارت کم، انتخاب شده است و بخار تولید نمی‌شود.	درجهٔ 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 آب‌بندی 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 می‌کند.	درجه ترموستات کم است.	درجهٔ ترموستات را مناسب انتخاب کنید.

	ترموستات تنظیم نیست.	ترموستات را مطابق دستورالعمل تنظیم کنید.
شیر بخار باز است اما بخار از دستگاه خارج نمی‌شود.	المنت معیوب است.	المنت را تعویض کنید.
	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.
	سوراخ‌های خروج بخار مسدود شده است.	طبق دستورهای قبلی دستگاه را رسوب‌زدایی کنید.
	لاستیک آب‌بندی مخزن بخار معیوب است.	لاستیک آب‌بندی را تعویض کنید.
آب فشان درست کار نمی‌کند.	سوراخ آب فشان توسط رسوب بسته شده است.	سوراخ آب فشان را باز کنید.
	فنر معیوب است و پیستون را بعد از فشرده شدن به جای اولیه برنمی گرداند.	فنر را تعویض کنید.
	پمپ آب فشان گریپاژ است (قطعات متحرک درجای خود محکم شده است).	آن را تعمیر یا تعویض کنید.
در درجهٔ کم ترموستات کف اتو بیش از حد گرم می‌شود و میزان بخار خروجی زیاد است.	ترموستات تنظیم نیست.	ترموستات را تنظیم کنید.
	ترموستات معیوب است.	ترموستات را تعویض کنید.
	درسیم‌های رابط اتصالی وجود دارد.	سیم‌های رابط معیوب را بازدید و کنترل کنید و در صورت نیاز آنها را تعویض کنید.

نوع عیب	علت	روش تشخیص وچگونگی رفع عیب ـ تعمیر و راه‌اندازی
کف اتو هنگام کار به لباس می‌چسبد	مواد نچسب کف اتو از بین رفته است.	کف اتو را بازسازی یا تعویض کنید.
	شیر بخار بسته است و کف اتو زیاد داغ می‌شود.	شیر بخار را باز کنید و درجهٔ ترموستات را درست انتخاب کنید.
	کف اتو جرم یا رسوب گرفته است.	طبق دستور رسوب‌زدایی عمل کنید تا عیب برطرف شود.
بهرهٔ حرارتی اتو کم است یعنی اتو نمی‌تواند حرارت لازم را تولید کند.	ترموستات تنظیم نیست.	ترموستات را تنظیم کنید.
	ترموستات معیوب است.	آن را تعویض کنید.
	مخزن بخار رسوب گرفته است.	طبق دستور دستگاه را رسوب‌زدایی کنید.
سیم جمع‌کن کار نمی‌کند.	فنر معیوب است.	فنر را تعمیر و در صورتی که از جای خود خارج شده است آن را تعویض کنید.
	ضامن سیم جمع‌کن معیوب یا از جای خود خارج شده است.	آن را تعمیر یا تعویض کنید.
	پلاتین‌های سیم جمع کن معیوب است.	آن را تعویض کنید.
	سیم‌های رابط سیم جمع‌کن به ترمینال یا به پلاتین معیوب است.	سیم رابط معیوب را تعویض و اتصال را به‌طور صحیح برقرار کنید.
با راه‌اندازی اتو فیوز شبکهٔ برق منزل عمل می‌کند.	اتصال کوتاه در سیم‌های 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.
	اتصال‌ها معیوب یا شل است.	اتصال صحیح را برقرار کنید.

سماور برقی

نوع عیب	علت	روش تشخیص وچگونگی رفع عیب ـ تعمیر و راه‌اندازی
سماور اصلا گرم نمی‌کند و چراغ نشان‌دهنده روشن نمی‌شود.	پریز برق ندارد.	با ولت متر ولتاژ پریز را اندازه‌گیری کنید. در صورتی که عیب از سیم‌کشی 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 (Rx۱) قرار دهید. سپس یکی از رابطه‌های 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 عقربهٔ اهم متر حرکت نکند دوشاخه را بازدید کنید. چنانچه دوشاخه سالم باشد کابل رابط خراب است و می‌بایست تعویض شود.
	ترموستات خراب است.	اهم متر را روی رنج (Rx۱) قرار دهید و پس از جدا کردن دو شاخه از پریز، رابط‌های اهم متر را به دوپایهٔ ترموستات متصل کنید. چنانچه با قطع و وصل ترموستات، عقربهٔ اهم متر منحرف نشد ترموستات معیوب است و باید عوض شود.
	سیم‌های رابط با اتصال‌های داخلی سماور معیوب است.	سیم‌های رابط معیوب را تعویض و اتصال‌ها را محکم کنید. چنانچه مقوای نسوز یا عایق حرارتی خراب شده است آنها را تعویض کنید.
سماور گرم نمی‌کند اما چراغ نشان‌دهنده روشن است.	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. درصورت خراب بودن المنت آن را تعویض کنید.
	سیم‌های رابط قطع است.	ابتدا سیم‌های رابط را بازدید کنید. چنانچه عیب قابل رویت در سیم‌های رابط مشاهده نشد توسط اهم متر سیم‌های رابط را کنترل کنید تا سیم رابط معیوب مشخص شود. پس از اطمینان از معیوب بودن سیم رابط آن را تعویض کنید.

سماور گرم می‌کند اما چراغ نشان‌دهنده خاموش است.	لامپ سوخته است.	آن را تعویض کنید.
	سیم‌های رابط چراغ معیوب است.	به‌وسیله اهم متر روی رنج (Rx۱) از معیوب بودن سیم رابط مطمئن شوید و سپس آن را تعویض کنید.
سماور برقی گرم می‌کند ولی گرمای آن مطلوب نبوده و ترموستات زود به زود قطع و وصل می‌کند.	ولوم ترموستات روی درجهٔ مناسب قرار نگرفته است.	ولوم ترموستات را روی درجهٔ 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 میلهٔ ترموستات را در جهت خلاف حرکت عقربهٔ ساعت بچرخانید تا تنظیم مناسب صورت گیرد.
	در سماور با ترموستات بی متالی صفحهٔ 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.
سماور یکسره کار می‌کند و اتومات نمی‌شود.	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 لولهٔ عایق نسوز و مرغوب برای عایق‌کاری استفاده کنید.
سماور اتصال بدنه دارد.	عایق‌بندی ضعیف است.	عایق‌کاری المنت با بدنه و عایق‌کاری 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 درصورتی که کابل کوتاه است آن را تعویض کنید.

سماور دیرتر به جوش می‌آید و کیفیت اتومات هم مطلوب است.	رسوب، روی دیوارهٔ مخزن را پوشانده‌است. روی المنت رسوب با ضخامت زیاد وجود دارد.	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 رسوب‌گیر آماده در بازار و طبق دستور کارخانهٔ سازندهٔ آن استفاده کنید.
سماور نشتی آب دارد و هنگام کار اتصال بدنه می‌شود.	در المنت لوله‌ای، واشر المنت فرسوده شده است.	واشر المنت را تعویض کنید.
	تنوره یا مخزن سوراخ شده است.	محل عیب را شناسایی و برای قلع کاری و مسدودکردن سوراخ دستگاه را به سماور ساز بدهید.

کتری برقی

نوع عیب	علت	روش تشخیص وچگونگی رفع عیب ـ تعمیر و راه‌اندازی
کتری اصلاً گرم نمی‌کند اما چراغ نشان‌دهنده روشن است.	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 اهم‌متر شناسایی و آن را تعویض کنید.
کتری اصلاً گرم نمی‌کند اما چراغ نشان‌دهنده هم خاموش است.	پریز برق ندارد.	در صورت خرابی پریز با قطع سیم‌های آن، نسبت به تعمیر یا تعویض آن اقدام کنید.
	کلید توسط بی‌متال قطع شده است.	ترموستات را تعویض کنید زیرا حساسیت خود را از دست داده است.
	سیم رابط یا دوشاخه معیوب است.	مدار مربوط به سیم‌های رابط را قسمت به قسمت کنترل کنید در صورت خرابی یا قطع شدگی، نسبت به تعویض آن اقدام کنید.
	شل بودن اتصال‌ها	اتصال‌ها را محکم کنید.
	پلاتین‌های کلید وصل نمی‌شود و فرسوده شده است.	کلید را تعویض کنید.

کتری به‌طور خودکار خاموش نمی‌شود.	در کتری خوب بسته نشده است.	در کتری را ببندید.
	میلهٔ عمل‌کننده بی‌متال چسبیده است.	درصورتی که چربی یا جرم سبب چسبیدگی میله شده باشد آن را تمیز و در غیر این صورت تعویض کنید.
	لولهٔ بخار گرفته است (در ترموستات بخار آب)	سطح آب زیاد است آب را کم کنید. بعد از خنک‌شدن کتری لولهٔ بخار را وارونه کنید تا تخلیه شود.
	پلاتین‌های کلید به هم چسبیده و جوش خورده است.	کلید را تعویض کنید.
	صفحه با نوار بی‌متال دچار شکستگی یا خوردگی شده است.	بی متال را تعویض کنید.
کتری نشتی دارد.	پیچ نگه دارندهٔ المنت شل هستند.	پیچ‌ها را محکم کنید. در صورت تداوم نشتی، واشرهای آب‌بندی را تعویض کنید.
	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 بدنهٔ اصلی ترک داشته یا سوراخ شده باشد.	منبع را تعویض کنید.
بهره گرمایی کتری مطلوب نیست.	پوشش روی المنت رسوب گرفته است.	طبق دستورالعمل دستگاه رسوب‌زدایی کنید.
	المنت خراب است.	المنت را تعویض کنید.

پلوپز و آرام پز برقی

نوع عیب	علت	روش تشخیص وچگونگی رفع عیب ـ تعمیر و راه‌اندازی
دستگاه روشن نمی‌شود.	پریز برق ندارد.	پس از اطمینان از برق‌دار 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.
	پلاتین‌های تایمر قطع است.	تایمر را تعویض کنید.
	المنت قطع و لامپ نشان‌دهنده سوخته است.	هردو را تعویض کنید.
	ترموستات معیوب است.	ترموستات را تعویض کنید.
	سیم‌های رابط داخلی قطع است.	سیم‌های رابط داخلی معیوب را تعویض کنید.
	سرسیم‌ها قطع شده است یا درست اتصال ندارد.	سرسیم‌های قطع شده را تعویض و اتصال را برقرار کنید.
ترموستات قطع و وصل نمی‌کند (عمل نمی‌کند) و در حالت قطع یا وصل باقی مانده است.	ترموستات معیوب است.	ترموستات را تعویض کنید.
	ترموستات تنظیم نیست.	ترموستات را تنظیم کنید.
	سرسیم‌های رابط به ترموستات قطع شده یا اتصال خوب برقرار نیست.	سرسیم‌های قطع شده راتعویض و اتصال‌ها را درست برقرار کنید.
دستگاه کار می‌کند اما چراغ نشان‌دهنده روشن نمی‌شود.	چراغ سوخته است.	چراغ را تعویض کنید.
	سیم رابط یا سرسیم مربوط به چراغ قطع است.	سیم رابط را تعویض کنید.

برنج خوب نمی‌پزد.	درجهٔ ترموستات مناسب انتخاب نشده است.	درجهٔ ترموستات را مناسب انتخاب کنید.
	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 صفحهٔ گرم‌کننده خوب برقرار نشده است.	نسبت به رفع عیب اقدام کنید تا تماس کامل برقرار شود.
ترموستات خوب کار نمی‌کند (قطع و وصل آن مطابق استاندارد تعریف شده نیست)	بعد از پختن پلو ـ ترموستات عمل نمی‌کند.	ترموستات را تنظیم یا تعویض کنید.
	قبل از پختن کامل برنج ترموستات عمل می‌کند.	ترموستات را تنظیم یا تعویض کنید.
	دستگاه به‌صورت تراز قرار نگرفته است.	دستگاه را به‌صورت تراز قرار دهید.
ترموستات خوب کار نمی‌کند(قطع و وصل آن مطابق استاندارد تعریف شده نیست)	دیگ، درست در جای خود قرار نگرفته است.	دیگ را در جای خود به طور صحیح قرار دهید.
	جسم خارجی بین دیگ و صفحهٔ گرم کننده قرار دارد.	جسم خارجی را بردارید تا تماس دیگ با صفحه ی گرم کننده به طور کامل برقرار شود.

پلوپز و آرام پز برقی

نوع عیب	علت	روش رفع عیب، تعمیر و راه‌اندازی
بدنهٔ دستگاه برق‌دار 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، ترموستات 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 می‌کند، ته برنج می‌سوزد.	دستگاه تراز نیست.	آن را به‌صورت تراز قرار دهید.
	روغن در پلوپز نریخته‌اند.	برنج را با روغن بپزید.
	ترموستات تنظیم نیست.	ترموستات را تنظیم کنید.
	تایمر معیوب است.	تایمر را تعویض کنید.
در پلوپزهای مجهز به تایمر، دستگاه قطع نمی‌کند.	موتور تایمر سوخته است.	ترموستات را تعویض کنید.
	ترموستات تنظیم نیست.	ترموستات را تنظیم کنید.
	ترموستات معیوب است.	ترموستات را تعویض کنید.
	پلاتین‌های تایمر چسبیده است.	تایمر را تعویض کنید.
دستگاه آرام پز بعد از پخت غذا اتوماتیک نمی‌کند.	ترموستات معیوب است.	آن را تعویض کنید.
	تایمر معیوب است.	در صورتی که موتور تایمر سوخته یا پلاتین‌های آن به هم چسبیده‌اند، تایمر را تعویض کنید.
	سیم‌های رابط داخلی معیوب است.	سیم‌های رابط معیوب را تعویض کنید.
	ترموستات تنظیم نیست.	ترموستات را تنظیم کنید.
آب دستگاه پس از جوش آمدن از دیگ سر ریز می‌شود.	میزان آب دستگاه زیاد است.	مطابق دستور بهره‌برداری 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 وچگونگی رفع عیب ـ تعمیر و راه‌اندازی
دستگاه روشن نمی‌شود	پریز برق ندارد.	بعد از اطمینان از برق‌دار بودن شبکهٔ 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.
	جاروبک‌ها کوتاه شده است.	آنها را تعویض کنید.
	پل دیود یا دیودهای یک‌سوسازی موتور DC خراب است	آنها را تعویض کنید.
	المنت معیوب یا قطع است.	المنت را تعویض کنید.
	سیم‌های رابط داخلی قطع است.	سیم‌های رابط معیوب را تعویض و اتصال را برقرار کنید.
	کلاف‌های 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.
المنت‌ها کاملاً قرمز شده ولی موتورنمی‌چرخد.	موتور سوخته یا معیوب است.	در صورت امکان آن را تعمیر یا تعویض کنید.
	پروانهٔ دمندهٔ 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.
	پروانهٔ دمندهٔ هوا به سیم رابط موتورگیر کرده است.	گیر آن را رفع کنید.
	زغال یا زغال‌ها در جا زغالی گیر کرده یا کوتاه شده است.	چنانچه زغال‌ها گیر دارند آن را رفع و در صورتی که کوتاه شده‌اند آنها را تعویض کنید.

المنت‌ها کاملاً قرمز شده ولی موتور نمی‌چرخد.	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 می‌کند و نمی‌چرخد.	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 می‌کند اما هوایی از دستگاه خارج نمی‌شود و المنت‌ها رنگ قرمز دارند.	پروانهٔ دمندهٔ هوا، به بدنه و یا موتور گیر کرده و سوراخ پروانه که محور موتور در آن قرار می‌گیرد گشاد شده است.	پروانه را تعویض کنید.
موتور کار می‌کند 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.

موتور ضمن کار جرقهٔ شدید می‌زند و گاهی دود از موتور خارج می‌شود.	کلید انتخاب ولتاژ مناسب نیست.	آن را در وضعیت مناسب قرار دهید.
	آرمیچر سوخته است.	در صورت امکان آن را تعویض کنید. در غیر این صورت موتور جایگزین شود.
	دیودهای یکسوسازی موتور DC خراب است.	آنها را تعویض کنید.

سشوار

	بوش‌های موتور خراب است.	آنها را تعویض کنید.
موتور کار می‌کند اما هوای گرم از دستگاه خارج نمی‌شود.	المنت قطع یا معیوب است.	آنها را تعویض کنید.
	کلید معیوب است.	آنها را تعویض کنید.
	سیم‌های رابط المنت قطع است.	سیم رابط معیوب را تعویض و اتصال را برقرار کنید.
دستگاه، اتصال بدنه دارد. اتصال بدنه از طریق پیچ‌ها و بدنهٔ فلزی ایجاد شده است.	سیم‌های رابط معیوب است.	سیم‌های رابط معیوب را تعویض کنید.
	موتور، اتصال بدنه دارد.	موتور را تعویض کنید.
	المنت، اتصال بدنه دارد.	عایق حرارتی نسوز که معمولاً مقوایی یا پلاستیکی است را تعویض کنید. در صورتی که المنت خراب است المنت جدید جایگزین کنید.
بدنهٔ سشوار بیش از اندازه گرم شده و در بعضی موارد تغییر شکل پیدا کرده است.	عایق حرارتی نسوز از بین رفته است.	آن را تعویض کنید.
	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 وچگونگی رفع عیب ـ تعمیر و راه‌اندازی
کلید درحالت وصل قرار دارد اما ماشین اصلاً کار نمی‌کند.	پریز برق ندارد.	پس از اطمینان از برق‌دار بودن شبکهٔ 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.
	سیم‌های رابط داخلی قطع است.	سیم‌های رابط معیوب را تعویض کنید.
	بوبین در ماشین‌های اصلاح برقی با مکانیزم نوسانی یا لرزشی سوخته است.	آن را تعویض کنید.

ماشین اصلاح برقی

کلید درحالت وصل قرار دارد اما ماشین اصلاً کار نمی‌کند.	در ماشین‌های اصلاح موتوردار از نوع چرخشی موتور سوخته است.	موتور را تعویض کنید.
	در ماشین‌های اصلاح با سیستم الکترومکانیکی، زغال‌های موتور کوتاه شده است.	زغال‌ها را تعویض کنید و چنانچه نیاز به تعویض فنرها دارد آنها را تعویض کنید.
	در ماشین‌های 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 می‌شود.	در ماشین‌هایی که با دو ولتاژ ۱۱۵ولت و ۲۳۰ ولت کار می‌کنند 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 سیم‌های رابط ماشین وجود دارد. سیم‌های رابط معیوب را تعویض کنید.	

	بوش‌های موتور معیوب است.	بوش‌ها را تعویض کنید.
	درماشین اصلاح برقی با مکانیزم لرزنده یا نوسانی بوبین یا بوبین‌ها نیم‌سوز شده‌اند.	بوبین‌ها را تعویض کنید.
ماشین کند کار می‌کند و قدرت تیغه کم است.	بوش‌ها معیوب است.	بوش‌ها را تعویض کنید
	چرخ دنده‌ها خراب است.	چرخ دندهٔ معیوب را تعویض کنید.
	ذرات مواز حرکت تند تیغ جلوگیری می‌کند.	تیغ‌ها و نگه دارندهٔ آنها را تمیز کنید.
	در ماشین‌هایی با مکانیزم لرزنده فاصله هستهٔ متحرک از هسته ثابت زیاد است.	فاصله هستهٔ متحرک را تنظیم کنید.
	در شبکه ۱۱۵ ولت کلید ولتاژ روی ۲۳۰ ولت قرار دارد.	وضعیت کلید را تغییر دهید.
	درماشین اصلاح با مکانیزم لرزنده فنرها معیوب اند.	فنرها را تعویض کنید.
سرعت تیغ متحرک طبیعی اما سر و صدای ماشین زیاد است.	چرخ دنده‌ها خراب است،	چرخ دنده‌ها را تعویض کنید.
	در ماشین‌هایی که با مکانیزم لرزنده فاصله هسته متحرک از هسته ثابت تنظیم‌نیست.	فاصله هسته‌ها را تنظیم کنید.
	نیروی فنرها در مکانیزم لرزنده تنظیم نیست.	توسط پیچ تنظیم بغل ماشین نیروی فنرها را تنظیم کنید.
	در ماشین اصلاح با مکانیزم لرزنده قاب نگه دارنده تیغ‌ها لقی دارد.	لقی آن را رفع کنید.
پس از خاموش‌کردن ماشین دستگاه روشن است و به‌کار خود ادامه می‌دهد	کلید خراب است	کلید را تعویض کنید.
	سیم‌های رابط داخلی ماشین معیوب اند.	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 تعمیریا تعویض کنید.
	سیم‌های رابط دستگاه به بدنه وصل شده است.	سیم‌های رابط معیوب را تعویض و اتصال بدنه را رفع کنید.
به محض وصل کلید دستگاه فیوز اصلی منزل عمل می‌کند.	اتصال کوتاه در سیم رابط وجود دارد.	سیم رابط معیوب را تعویض کنید.
	موتور سوخته است واتصال کوتاه دارد.	موتور را تعویض کنید و سیم‌های رابط مدار را کنترل کنید، اگر صدمه دیده‌اند آنها را تعویض کنید.
	درماشین‌های‌اصلاح‌الکترومغناطیسی 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 روغن‌کاری کنید.
	موتور نیم سوز است.	موتور را تعویض کنید.
	فاصلهٔ تیغه‌ها تنظیم نیست.	فاصله تیغ‌ها را تنظیم کنید.
	دستهٔ انتخاب درجهٔ تراشیدن ماشین مناسب نیست و ماشین کثیف است.	درجه ماشین را مناسب انتخاب کنید. ماشین را تمیز کنید.

چرخ گوشت

نوع عیب	علت	روش تشخیص وچگونگی رفع عیب ـ تعمیر و راه‌اندازی
کلید روشن است اما دستگاه کار نمی‌کند.	پریز برق ندارد.	پس از اطمینان از برق داربودن شبکهٔ 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.
	سیم‌های رابط داخل دستگاه قطع است	سیم‌های رابط معیوب را به وسیلهٔ اهم متر شناسایی و آنها را تعویض کنید.
	اتصال‌های مدار قطع است.	اتصال‌ها را برقرار کنید.
	سیم پیچ بالشتک‌ها یا آرمیچر قطع است.	بالشتک‌ها یا آرمیچر را تعویض کنید.
	فیوز حرارتی مدار عمل کرده است.	پس از رفع عیب به وسیلهٔ کلید مخصوص، فیوز حرارتی مدار را به وضعیت اولیهٔ آن برگردانید.
	جاروبک‌ها کوتاه شده‌اند و اتصال را در مدار برقرار نمی‌کنند.	جاروبک‌ها را تعویض کنید تا اتصال مدار برقرار شود.
	دوشاخه به‌طور صحیح در پریز قرار نگرفته‌است.	دوشاخه را به‌طور صحیح در پریز قرار دهید.
موتور کار می‌کند اما محور خردکننده یا مار پیچ نمی‌چرخد.	دندهٔ مارپیچ سر محور موتور شکسته یا ساییده شده است.	آرمیچر را تعویض کنید.
	دندهٔ مارپیچ ساییده شده است.	دندهٔ مارپیچ یا محور خردکننده را تعویض کنید.
	چرخ دندهٔ اصلی ساییده شده است.	چرخ دنده را تعویض کنید.
	محور چرخ دندهٔ 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 گوشت با لرزش و سر و صدای زیاد کار می‌کند.	چرخ دندهٔ اصلی که محور دندهٔ مارپیچ را می‌چرخاند معیوب است.	آن را تعویض کنید.
	پره‌های خنک‌کنندهٔ موتور کج شده یا شکسته است.	پروانهٔ خنک‌کننده را تعویض کنید.
	جسم خارجی بین چرخ دنده‌ها قرار گرفته است.	جسم خارجی را بردارید و اگر چرخ دنده‌ها خراب بود آنها را تعویض کنید.
	یاتاقان‌ها معیوب است.	یاتاقان‌ها را تعویض کنید.
	قطعات درست در محل خود قرار ندارند.	قطعات را به‌طور صحیح در محل خود قرار دهید.
	آرمیچر نیم سوز است.	آرمیچر را تعویض کنید.
	قسمتی از بالشتک‌ها اتصال کوتاه شده است.	بالشتک‌ها را تعویض کنید
	دندهٔ مارپیچ یا محور خردکنندهٔ چرخ گوشت معیوب است.	آن را تعویض کنید.
	واشرهای تنظیم‌کننده فاصله معیوب‌اند.	واشر یا واشرهای معیوب را تعویض کنید.
	اتصال‌های مکانیکی شل است.	اتصال‌های مکانیکی را محکم کنید.
موقع کارکردن موتور،گریس از جعبه دنده بیرون می‌ریزد.	اتصال‌های مکانیکی شل شده است.	پیچ‌های 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 آب‌بندی جعبه دنده خراب است.	واشر آب‌بندی محفظهٔ جعبه دنده را تعویض کنید.
	نوع گریس تعویض شده مرغوب نیست.	گریس را تعویض کنید.
	قاب‌های جعبه‌دنده شکسته است.	قاب‌های جعبه دنده را تعویض کنید.

موتور صدای ناهنجار می‌دهد و نمی‌چرخد. نکتهٔ مهم : فوراً در این حالت دستگاه را خاموش کنید.	یاتاقان‌ها معیوب است.	یاتاقان‌ها را تعویض کنید.
	چرخ دنده‌ها معیوب شده و حالت گریپاژ ایجاد کرده است.	چرخ دنده‌ها را تعویض کنید.
	جسم خارجی بین آرمیچر و استاتور قرار گرفته است.	جسم خارجی را بردارید
	جسم خارجی بین چرخ دنده‌ها قرار دارد.	جسم خارجی را بردارید و چنانچه چرخ دنده‌ها معیوب شده، آنها را تعویض کنید.
	عایق‌بندی موتور از بین رفته و موتور اتصال بدنه دارد.	موتور را تعویض کنید.
	پروانهٔ خنک‌کننده گیر دارد.	درصورت امکان آن را رفع کنید. در غیر این صورت پروانه را تعویض کنید.
هنگام کار کردن دستگاه دود از دستگاه خارج می‌شود و کار دستگاه طبیعی نیست	بار چرخ گوشت زیاد است.	مقدار گوشت تغذیه شده به گلویی چرخ گوشت را کاهش دهید.
	آرمیچر نیم سوز است.	آرمیچر را تعویض کنید.
	بالشتک‌ها نیم سوز است.	بالشتک‌ها را تعویض کنید.
	چرخ دنده‌ها معیوب است.	چرخ دنده‌ها را تعویض کنید.
	یاتاقان‌ها معیوب است.	یاتاقان‌ها را تعویض کنید.
	دندهٔ مارپیچ دستگاه معیوب است.	آن را تعویض کنید.
	ولتاژ تغذیه زیاد است.	از ترانسفور ماتور یا دستگاه تنظیم ولتاژ برای تغذیهٔ دستگاه استفاده کنید.
	دستگاه به‌طور مداوم و بیشتر از ۳۰ دقیقه به کار رفته است.	زمان کارکرد دستگاه را کاهش دهید و بیش از ۳۰ دقیقه دستگاه را به‌طور مداوم به‌کار نبرید.
بدنهٔ چرخ گوشت برق‌دار شده است.	سیم اتصال زمین قطع است.	سیم اتصال زمین را وصل کنید.
	موتور اتصال بدنه دارد.	موتور را تعمیر یا تعویض کنید.
	سیم‌های رابط داخل دستگاه اتصال بدنه کرده است.	سیم رابط معیوب را تعویض و اتصال بدنه را رفع کنید.
	کلید اتصال بدنه دارد.	کلید را تعویض کنید..

دستگاه در حال کارـ جرقهٔ شدید می‌زند.	آرمیچر نیم سوز است.	آرمیچر را تعویض کنید
	بالشتک‌ها نیم سوز است و ولتاژ زیاد دوسر آرمیچر قرار می گیرد.	بالشتک‌ها را تعویض کنید.
	بار دستگاه زیاد است.	بار را کاهش دهید.
	زغال‌ها کوتاه شده است.	زغال‌ها را تعویض کنید.
	یاتاقان‌ها معیوب است.	یاتاقان‌ها را تعویض کنید.
	دندهٔ چرخ دنده‌ها شکسته است.	چرخ دندهٔمعیوب را تعویض کنید.
	زغال‌ها مناسب و مرغوب نیستند .	زغال‌ها را تعویض کنید.
	اتصال‌های مکانیکی شل است.	اتصال‌های مکانیکی را محکم کنید.
	ولتاژ شبکه زیاد است.	ولتاژ دستگاه را به‌وسیلهٔ اتوترانسفورماتور یا دستگاه تنظیم ولتاژ مناسب دستگاه قرار دهید.
	دستگاه‌گیر مکانیکی دارد.	گیر دستگاه را رفع کنید.
مقدار گوشت چرخ‌کرده کم و به‌صورت پوره یا له شده است.	تیغ تیز نیست.	در صورت امکان تیغ باید توسط استاد کار حرفه‌ای با دستگاهی که سنگ مغناطیسی دارد تیز شود. در غیر این صورت آن را تعویض کنید.
	دندهٔ مارپیچ داخل محفظهٔ خردکنندهٔ گوشت تنظیم نیست.	دندهٔ مارپیچ را در داخل محفظهٔ گوشت به وسیلهٔ واشر تنظیم کنید.
	پنجره یا شبکه تیز نیست.	پنجره یا شبکه به وسیلهٔ افراد خبره با دستگاهی که سنگ مغناطیس دارد تیز شود. در غیر این صورت تعویض شود.
	پنجرهٔ چرخ گوشت تقریباً مسدود شده است.	پنجره را تمیز کنید.

جارو برقی

نوع عیب	علت	روش تشخیص وچگونگی رفع عیب ـ تعمیر و راه‌اندازی
دستگاه روشن نمی‌شود.	پریز برق ندارد.	پس از اطمینان از برق‌دار بودن شبکه برق ـ نسبت به رفع عیب یا تعویض پریز اقدام کنید.
	کلید اصلی معیوب است.	کلید را تعویض کنید.
	زغال‌ها معیوب است.	اگر زغال‌ها کوتاه شده‌اند آنها را تعویض کنید و اگر زغال یا زغال‌ها در داخل جا زغال گیر کرده‌اند 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 جمع‌کن معیوب باشد آن را تعمیر یا تعویض کنید.
	آرمیچر سوخته و مدار آن قطع است.	آرمیچر را تعویض کنید.
	بوبین‌ها استاتور معیوب است.	آن را تعمیر یا تعویض کنید.
	برد الکترونیکی تغییر سرعت موتور معیوب است.	آن را تعمیر یا تعویض کنید.
	سیم‌های رابط داخلی دستگاه معیوب است.	سیم‌های رابط معیوب را تعویض کنید.
	پلاتین‌ها یا پریز جمع کن معیوب است.	هر یک را تعویض کنید.
	اتصال‌های مدار برقرار نیست.	اتصال‌های مدار را برقرار کنید.
	فیوز دستگاه سوخته است (در صورتی‌که 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 برقی‌ها این ترموستات عمل می‌کند و چنانچه جریان مدار زیاد باشد ترموستات به وضعیت قبلی بر نمی‌گردد و بایستی تعویض شود.

هنگام کار صدای ناهنجار به گوش می‌رسد و بهرهٔ کار دستگاه خوب نیست	پروانه معیوب یا شل شده است.	پروانه را تعویض یا محکم کنید.
	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 اشتباهاً روی ۱۱۰V قرار گرفته است.	آن را تغییر وضعیت دهید.
دستگاه منظم کار نمی‌کند.	آرمیچر نیم سوز است.	آن را تعویض کنید.
	فاصلهٔ بین جا زغالی و تیغه‌های کلکتور تنظیم‌نیست.	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.
نوع عیب	علت	روش‌های رفع عیب ـ تعمیر و راه‌اندازی
	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.
هنگام کار جرقه و حرارت زیاد ایجاد شده و صدای دستگاه طبیعی نیست.	آرمیچر نیم سوز است.	آرمیچر را تعویض کنید.
	یک یا چند تیغه از کلکتور کنده شده است.	آرمیچر را تعویض کنید.
	کلید ولتاژ اشتباها روی ۱۱۰ V قرار دارد.	وضعیت کلید را تغییر دهید.
	اتصال کوتاه در بوبین‌های استاتور وجود دارد.	استاتور را تعمیر یا تعویض کنید.
هنگام روشن شدن دستگاه فیوز می‌پرد.	سیم رابط دستگاه معیوب است.	آن را تعمیر یا تعویض کنید.
	میزان بار شبکهٔ 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.
	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

قدرت مکش دستگاه کم است.	پروانه‌های مکش معیوب اند.	آنها را تعویض کنید.
	کسیه زبالهٔ جارو برقی پرشده است.	آن را تعویض کنید و در صورتی که کیسه دائمی است آن را تخلیه کنید.
	فیلتر دستگاه کثیف است.	فیلتر را تعویض کنید.
	لولهٔ مکش تا خوردگی دارد یا زباله داخل آن گیر کرده است.	لولهٔ مکش را از دستگاه خارج کنید و دست را جلوی محفظهٔ 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.
	لولهٔ مکش با خرطومی پاره است و هوا خارج می‌شود.	آن را تعویض کنید.
	داخل پروانهٔ 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.
دستگاه با لرزش کار می‌کند.	لاستیک لرزه گیر سروته و یا بغل موتور خراب است.	آنها را تعویض کنید.
	پروانهٔ مکش هوا بالانس نیست.	پروانهٔ مکش را تعویض کنید.
	موتور درجای خود قرار ندارد.	موتور را به‌طور صحیح در جای آن قرار دهید.
سیم جمع‌کن کار نمی‌کند	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 نمی‌شود	کلید خراب است	آن را تعویض کنید.
	اتصال در سیم‌های رابط کلید وجود دارد.	سیم رابط معیوب را تعویض کنید.

کولر آبی

نوع عیب	علت	روش تشخیص وچگونگی رفع عیب ـ تعمیر و راه‌اندازی
کلیدهای پمپ آب و موتور دو دور وصل است اما کولر اصلا کار نمی‌کند.	برق شبکه قطع است.	اقدامی‌صورت نگیرد و کلیدها را در وضعیت قطع قرار دهید.
	فیوز اصلی شبکهٔ برق ورودی قطع است.	پس از رفع عیب شبکهٔ برق ورودی فیوز را وصل کنید.
	فیوز کولرقطع 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 محفظهٔ کلید مخصوص و قطع سیم مشترک را از محفظهٔ 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.

کولر کار می‌کند اما باد آن گرم است.	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 پایهٔ 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.
نکته مهم در این شرایط هرگز از کولر استفاده نکنید زیرا موتور کولر به علت گرما می‌سوزد.	سوراخ‌های ناودان‌ها بسته شده است.	ناودان‌ها را با استفاده از فشار آب تمیز کنید تا سوراخ‌ها کاملاً باز شوند.
	پره‌های افقی دریچهٔ هوای کولر در وضعیت نیم بسته قرار دارند.	به وسیله اهرم دریچهٔ هوا، پره‌های افقی را در وضعیت مناسب آن قرار دهید.
	پارچهٔ برزنتی لرزه گیر پاره است.	پارچهٔ برزنتی را تعویض کنید.
	تسمه شل یا سفت بسته شده است.	پیچ‌های پایهٔ موتور دو دور را شل کنید و با جابه‌جا پایهٔ موتور،تسمه را تنظیم کنید و سپس پیچ‌ها را ببندید.
	پولی موتور یا پولی پروانه هرز می‌گردند.	به‌وسیله پیچ آلنی، پولی‌ها را به محور محکم کنید.
	پولی موتور و پولی پروانه هر دو در یک صفحهٔ فرضی قرار ندارند.	پولی موتور یا پولی پروانه را با آچار آلن نمره ۴ باز کنید و هر دو پولی را در یک خط یا صفحه فرضی قرار دهید.

	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 بازکردن دو یاتاقان دو طرف پروانه، پروانه به راحتی از داخل کانال داخلی باز می‌شود) و پروانه را به‌طور صحیح در داخل کانال داخلی قار 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 بازکردن دو یاتاقان دو طرف پروانه ـ 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 سیم پیچی نزد متخصص ببرید.

پمپ آب کولر کار نمی‌کند.	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
	اتصال سیم رابط پمپ در کابل چهار رشته به ترمینال کولر قطع است.	اتصال‌ها را برقرار کنید.
	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.
موتور دو دور کار نمی‌کند.	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.
	اتصال سرسیم‌های کابل سه رشته‌ای و رابط ترمینال به موتور قطع است.	اتصال‌ها را برقرار کنید.
	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.

موتور کولر صدای هوم می‌کند اما نمی‌چرخد.	تسمه بیش از حد سفت است.	تسمه را تنظیم کنید.
	پولی‌ها در یک امتداد نیستند.	پولی‌ها را طوری تنظیم کنید که در یک صفحهٔ فرضی قرار گیرند.
	اتصال‌ها قطع است.	اتصال‌ها را برقرار کنید.
	کلید گریز از مرکز پس از خاموش شدن موتور در مرحلهٔ قبل به وضعیت عادی خود برنگشته است.	فنرهای کلید گریز از مرکز تعویض شود.
	سیم‌پیچ راه‌اندازی معیوب است.	موتور را تعویض کنید یا برای سیم پیچی نزد متخصص ببرید.
	سیم‌پیچی‌های 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.	
فقط یکی از دورهای موتور دو دور کار می‌کند.	اتصال کابل چهار رشته‌ای مربوط به دوری از موتور که کار نمی‌کند به کلید مخصوص قطع است.	اتصال را برقرار کنید.
	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 سیمهٔ موتور معیوب است.	کابل سه سیمهٔ موتور را تعویض کنید.
	سیم صفحه پلاتین و یا محرک گردان کلید گریز از مرکز معیوب است	صفحه پلاتین یا محرک‌گردان را تعویض کنید.
	موتور معیوب است.	موتور را تعویض کنید یا برای سیم‌پیچی نزد متخصص ببرید

در کولر با موتورهایی که سیم پیچ راه انداز دارند، در هر دو وضعیت کلید تبدیل فقط دور تند موتور کار می کند.	سیم رابط معیوب است.	سیم رابط معیوب را تعویض کنید.
	اتصال ها قطع است.	اتصال ها را برقرار کنید
	فاصله پلاتین‌های متحرک و ثابت مربوط به کلید گریز از مرکز تنظیم نیست	در صوت امکان فاصلهٔ بین پلاتین‌های 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 به‌طور 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 جابه‌جا کنید.
	اتصال سرسیم‌های کابل سه سیمهٔ موتور به ترمینال جابه‌جا شده است.	سرسیم‌های دور تند و کند موتور دو دور را در ترمینال جابه‌جا کنید.
	اتصال سرسیم‌های کابل سه سیمهٔ تند و کند موتور در روی صفحه پلاتین کلید گریز از مرکز جابه‌جا شده است.	سرسیم‌های دور تند و کند موتور را جا به جا کنید.

در کولر با موتور راه‌انداز خازنی با راه‌انداز مقاومتی موتور با دور کم راه نمی‌افتد ـ اما پس از راه‌اندازی یا دور تند تغییر وضعیت کلید تبدیل موتور با دور کند کار می‌کند.	سیم رابط پلاتین‌های کلید گریز از مرکز معیوب است.	سیم رابط را تعویض کنید.
	اتصال‌ها قطع است.	اتصال‌ها را برقرار کنید.
	فاصله بین پلاتین‌های کلید گریز از مرکز تنظیم نیست.	فاصلهٔ بین پلاتین‌های متحرک و ثابت صفحه پلاتین کلید گریز از مرکز را تنظیم کنید.
هردو دور موتور پروانه کار می‌کند اما هوایی از دریچهٔ کولر خارج نمی‌شود.	دریچه یا دریچه‌های کولر بسته است.	دریچه یا دریچه‌ها را باز کنید.
	تسمه کولر پاره است.	تسمه کولر را تعویض کنید.
موتور دو دور بدون تسمه کار می‌کند اما با قرار گرفتن تسمه بر روی آن کار نمی‌کند.	تسمه بیش از حد سفت بسته شده است.	تسمه را با جابه‌جایی پایهٔ موتور دو دور تنظیم کنید.
	پروانه به دیوارهٔ کانال داخلی گیر می‌کند.	با جابه‌جایی بوش‌های پلاستیکی پروانه را در کانال داخلی به‌طور صحیح تنظیم کنید.
	یاتاقان‌های دو طرف پروانه معیوب هستند	یاتاقان‌ها را تعویض کنید.
	یاتاقان‌های موتور معیوب هستند.	یاتاقان‌های موتور را تعویض کنید.
	موتور نیم سوز است	موتور را تعویض کنید یا برای سیم پیچی نزد متخصص ببرید.
	خازن راه‌انداز با خازن دائم کار معیوب است.	خازن‌های معیوب را تعویض کنید.

سرعت پروانهٔ کولر هنگام کار کم و زیاد می‌شود.	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 وسیلهٔ پیچ آلن نمره ۴ روی محور پروانه محکم کنید.
	یاتاقان‌های پروانه معیوب هستند.	یاتاقان‌های معیوب را تعویض کنید.
	فاصلهٔ پلاتین‌های صفحه پلاتین کلید گریز از مرکز تنظیم نیست.	فاصلهٔ 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.	سریع کلید کولر را در وضعیت قطع قرار دهید و اتصال را به طور صحیح برقرار کنید.
	کابل رابط موتور معیوب است.	کابل سه سیمهٔ موتور را تعویض کنید.
	کابل چهار رشته معیوب است.	کابل چهار رشته‌ای را تعویض کنید.
	سیم رابط داخل موتور معیوب است.	سیم رابط معیوب را تعویض کنید.
موتور کولر پس از راه‌اندازی به آرامی می‌ایستد.	برق شبکهٔ شهر قطع شده است.	اقدامی‌صورت نگیرد.
	فیوز کولر قطع شده است.	پس از رفع عیب اجزای مدار الکتریکی و الکترومکانیکی کولر، فیوز را وصل کنید.
	اتصال‌ها قطع شده است	اتصال‌ها را برقرار کنید.
	سیم مشترک کابل رابط موتور معیوب شده است.	کابل سه سیمه موتور را تعویض کنید.
	سیم مشترک کابل چهار رشته‌ای از داخل قطع شده است.	کابل چهار رشته‌ای را تعویض کنید.
	سیم‌های رابط معیوب شده‌اند.	سیم‌های رابط معیوب را تعویض کنید.
	کلید معیوب شده است	کلید را تعویض کنید.
	خازن اصلاح ضریب قدرت سوخته است.	خازن اصلاح ضریب قدرت را تعویض کنید.
	موتور سوخته است.	موتور را تعویض کنید یا برای سیم‌پیچی نزد متخصص ببرید.

موتور دو دور کولر هنگام کار، متناوباً خاموش و روشن می‌شود.	بی‌متال سر راه سیم مشترک موتور در اثر افزایش جریان موتور هنگام کار عمل کرده و موتور بی‌برق می‌شود. پس از خنک‌شدن موتور و بی متال مجدداً بی‌متال وصل شده و موتور دوباره راه‌اندازی می‌شود و سیکل کار را تکرار می‌کند.	سفتی تسمه، خرابی یاتاقان‌ها، در یک امتداد نبودن پولی‌ها، بسته بودن دریچه هوای کولر را کنترل و بازدید کنید. در صورت مشاهدهٔ 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.
با زدن کلید موتور پروانه، فیوز مینیاتوری قطع می‌شود.	کلید تبدیل موتور معیوب شده است.	کلید مخصوص کولر را تعویض کنید.
	کابل سه سیمه موتور معیوب شده است.	کابل سه سیمه موتور را تعویض کنید.
	اتصال در سیم‌های رابط داخل موتور وجود دارد.	سیم‌های رابط معیوب را تعویض کنید.
	موتور سوخته است	موتور را تعویض کنید یا برای سیم‌پیچی نزد متخصص ببرید.
با زدن کلید پمپ آب فیوز کولر قطع می‌شود	خازن اصلاح ضریب قدرت معیوب است.	خازن اصلاح ضریب قدرت را تعویض کنید.
	سیم رابط پمپ آب معیوب است.	سیم رابط پمپ آب را تعویض کنید.
	کابل چهار رشته معیوب است.	کابل چهار رشته را تعویض کنید
	پمپ آب سوخته است.	پمپ آب را تعویض کنید یا برای تجدید سیم‌پیچی نزد متخصص ببرید.

بدنه کولر برق دارد.	سیم اتصال زمین کولر قطع است.	برق‌دار بودن بدنهٔ کولر می‌تواند در اثر ولتاژ القایی، اتصال سیم‌های کابل چهار رشته به بدنهٔ کولر که گلند کابل ندارد، اتصال بدنهٔ پمپ آب یا موتور کولر و اتصال کابل‌های رابط موتور کولر و پمپ آب به بدنه ایجاد شده باشد. بنابراین پس از رفع عیب، سیم اتصال زمین را وصل کنید.
با وصل‌کردن کلید موتور کولر راه‌اندازی نمی‌شود اما با حرکت تسمه توسط دست موتور راه‌اندازی می‌شود. توجه: اینگونه راه‌اندازی غلط است چون امکان مصدوم شدن شخص وجود دارد، لذا توصیه می‌شود در این راه‌اندازی موتور رفع عیب شود.	تسمه بیش از حد سفت است.	تسمه را تنظیم کنید.
	در موتورهای تک فاز با خازن دائم کار خازن‌های موتور معیوب است	خازن‌های دائم کار موتور را تعویض کنید.
	در موتورهای تک فاز با سیم‌پیچ راه‌انداز و یا خازن دائم کار سیم‌پیچی راه‌انداز یا کمکی سوخته است.	موتور را تعویض کنید یا برای تجدید سیم پیچی نزد متخصص ببرید.
	درموتورهای تک فاز با راه‌انداز خازنی، خازن راه‌انداز 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.
کولر هنگام کار، سر وصدا می‌کند	پولی موتور با پولی پروانه شل شده‌اند.	پولی‌ها را به‌وسیلهٔ پیچ آلن نمره ۴ و آچار مخصوص به محورشان محکم کنید.
	آب روی تسمه می‌ریزد.	ریزش آب به تسمه بر طرف شود.
	یاتاقان‌های موتور معیوب هستند.	یاتاقان‌ها را تعویض کنید.
	پیچ‌های یاتاقان‌های دو سر محور پروانه شل شده‌اند.	پیچ‌های یاتاقان را محکم کنید.
	یاتاقان‌های پروانه معیوب هستند.	یاتاقان‌ها را تعویض کنید.
	تسمه معیوب است.	تسمه را تعویض کنید.
	یاتاقان‌ها بدون روغن هستند.	یاتاقان‌ها را روغن کاری کنید.
	موتور نیم‌سوز است.	موتور را تعویض کنید یا برای سیم‌پیچی نزد متخصص ببرید.
	پمپ آب معیوب است.	عیب پمپ آب را برطرف کنید.

کولر هنگام کار هوای داخل منزل را از طریق دریچهٔ هوا و کانال خارجی به داخل کولر می‌کشد. آب کولر سرریز می‌شود.	جهت قرار گرفتن پروانه در داخل کانال داخلی کولر صحیح نیست.	پروانهٔ کولر را به‌طور صحیح در کانال داخلی نصب کنید.
	کولر تراز نیست	کولر را روی پایه تراز کنید.
	شناور کولر تنظیم نیست	شناور کولر را تنظیم کنید.
	شناور کولر معیوب است.	شناور کولر را تعویض کنید.
	آب پخش‌کن‌ها درست نصب نشده‌اند.	آب پخش‌کن‌ها را به‌طور صحیح نصب کنید.
	درپوش‌های کولر درست نصب نشده‌اند.	درپوش‌های کولر را به‌طور صحیح نصب کنید.
هنگام کار کولر، قطرات ریز آب از دریچهٔ هوای کولر وارد اتاق می‌شود.	پوشال‌ها به‌طور مرتب روی درپوش‌ها نصب نشده است.	پوشال‌ها را خیس کنید سپس روی در پوش‌ها مرتب کنید.
	آب از آب پخش‌کن‌ها روی پروانه می‌ریزد.	آب پخش‌کن‌ها را به‌طور صحیح در بدنهٔ کولر قرار دهید.
	شیلنگ آب با سه راهی معیوب هستند.	شیلنگ یا سه راهی معیوب را تعویض کنید.
کولر هنگام کار لرزش شدید دارد.	کانال داخلی مستقیماً به کانال خارجی اتصال دارد.	بین کانال داخلی و کانال خارجی پارچهٔ برزنتی قرار دهید.
	کولر به کانال خارجی چسبیده و پارچهٔ برزنتی را جمع کرده است.	کولر را از کانال خارجی با فاصلهٔ مناسب قرار دهید.
	پولی‌های موتور و پروانه در یک امتداد نیستند.	پولی‌ها را طوری تنظیم کنید که هر دو پولی در یک امتداد و در یک سطح یا صفحه فرضی قرار گیرند.
	تسمه خراب است.	تسمه را تعویض کنید.
	یاتاقان‌های موتور معیوب هستند.	یاتاقان‌های موتور را مشابه تعویض یاتاقان پنکه روی میزی تعویض کنید.
	یاتاقان‌های پروانهٔ کولر معیوب هستند	یاتاقان‌ها را تعویض کنید.

پروانهٔ کولر نمی‌چرخد	کلید موتور پروانه در وضعیت قطع قرار دارد.	کلید را وصل کنید
	کلید موتور پروانه معیوب است.	کلید را تعویض کنید
	اتصال‌های مدار الکتریکی موتور پروانه قطع هستند	اتصال‌ها را برقرار کنید.
	سیم‌های رابط موتور پروانه معیوب هستند	سیم‌های رابط معیوب را تعویض کنید
	پمپ آب گیر مکانیکی دارد.	
	بوش یاتاقان‌های موتور پروانه معیوب هستند	بوش یا یاتاقان‌های موتور را تعویض کنید.
	موتور پروانه سوخته است.	موتور را تعویض یا به منظور سیم‌پیچی نزد متخصص ببرید.
موتور صدای هوم می‌کند اما نمی‌چرخد	سیم‌پیچ کمکی موتور معیوب است.	موتور را تعویض یا برای تجدید سیم‌پیچی نزد متخصص ببرید
	خازن معیوب است.	خازن را تعویض کنید
	بوش‌های موتور معیوب هستند	بوش یا یاتاقان‌ها را تعویض کنید.
	پمپ آب گیر مکانیکی دارد.	گیرمکانیکی را بر طرف کنید.
با تغییر وضعیت ۷ـ۱۸ـ۷ کلید تبدیل تند و کند کولر به‌طور معکوس عمل می‌کند.	اتصال سرسیم‌های سیم رابط به کلید جابه‌جا شده است.	اتصال سرسیم‌های رابط موتور به کلید را به‌طور صحیح برقرار کنید.
با زدن کلید موتور پروانه، فیوز مینیاتوری قطع می‌شود.	سیم رابط موتور معیوب است.	سیم‌های 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 سیم‌پیچی نزد متخصص ببرید.
بدنهٔ کولر برق دارد.	سیم رابط به بدنهٔ کولر اتصال دارد.	اتصال بدنهٔ کولر را بر طرف کنید.
	پمپ آب کولر اتصال بدنه دارد.	چنانچه نتوان اتصال بدنه را برطرف کرد، موتور را تعویض یا به منظور سیم‌پیچی نزد متخصص ببرید.
	موتور پروانه اتصال بدنه دارد.	موتور را تعویض یا نزد متخصص ببرید.

کولر هنگام کار سرو صدا می‌کند.	پمپ آب کولر معیوب است یا گیر مکانیکی دارد.	پمپ آب کولر را سرویس و رفع نقص کنید.
	موتور پروانه درست نصب نشده است.	موتور پروانه را به‌طور صحیح نصب کنید.
	یاتاقان‌های موتور معیوب هستند.	یاتاقان‌های معیوب را تعویض کنید.
	موتور نیم‌سوز است.	موتور را تعویض کنید.
آب از پوشال ۱۱ـ۱۸ـ۸ـ کولر سرریز می‌شود.	کولر ترازو نصب نشده است.	کولر را تراز کنید.
	درپوش عقب درست نصب نشده است.	درپوش کولر را به‌طور 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.
کولر هنگام کار قطرات ریز آب را از دریچهٔ خروجی هوای کولر به محیط منزل می‌ریزد.	پوشال به‌طور مرتب نصب نشده است.	پوشال را به‌طور مرتب نصب کنید.
	درپوش عقب کولر به بدنهٔ توربین پوشال چسبیده است و آب توسط پوشال به داخل فن و از آنجا به محیط منزل می‌ریزد.	پوشال درپوش عقب را مرتب کنید.
کولر هنگام کار لرزش شدید دارد.	یاتاقان‌های موتور معیوب هستند.	یاتاقان‌های موتور را تعویض کنید.
	پمپ آب گیر مکانیکی دارد.	گیر مکانیکی پمپ آب را برطرف کنید.
	موتور نیم سوز است.	موتور را تعویض کنید یا برای سیم‌پیچی نزد متخصص ببرید.
	کولر تراز نیست.	کولر را به‌طور 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 از کمربند ایمنی استفاده شود	عابرپیاده باید از این مسیر استفاده کند	باید از ماسک ایمنی استفاده شود	باید از لباس ایمنی استفاده شود	باید از کلاه ایمنی استفاده شود	باید از ماسک جوشکاری استفاده شود	باید قفل شود
باید از گوشی محافظ استفاده شود	باید از پل استفاده‌شود	قبل از شروع به کار قطع کنید	باید از عینک حفاظتی استفاده شود	باید کفش ایمنی بپوشید	باید از ماسک محافظ استفاده شود	باید همه دست‌ها شسته شود

علائم نجات در مسیرهای فرار و خروجی‌های اضطراری

تجهیزات شستشوی چشم	دوش اضطراری	برانکارد	کمک‌های اولیه	اطلاعات‌مسیرکمک‌های اولیه،مسیرهای فرار و خروجی‌های اضطراری
خروجی اضطراری/ مسیر فرار			پنجره اضطراری خروج نردبان فرار	تلفن اضطراری

علائم ایمنی حریق و علائم اضافی					
کپسول آتش‌نشانی	قرقره شیلنگ آتش‌نشانی	نردبان اضطراری حریق	کلاه آتش‌نشانی	کلید هشدار حریق	تلفن اضطراری حریق

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

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

لوزی خطر

قرمز

خطرات آتش‌سوزی نقطه اشتعال
۴ـ زیر ۷۳ درجه فارنهایت
۳ـ زیر ۱۰۰ درجه فارنهایت
۲ـ زیر ۲۰۰درجه فارنهایت
۱ـ بالای ۲۰۰ درجه فارنهایت
۰ـ نمی‌سوزد

آبی

واکنش پذیر
۴ـ مرگبار
۳ـ خیلی خطرناک
۲ـ خطرناک
۱ـ باخطر کم
۰ـ نرمال

زرد

واکنش‌پذیری
۴ـ ممکن است منفجر شود
۳ـ ممکن است در اثر حرارت و شوک منفجر شود
۲ـ تغییرات شیمیایی شدید
۱ـ در اثر استفاده از حرارت ناپایدار می‌گردد
۰ـ پایدار است

سفید

خطرات خاص
اکسید کننده OX
اسیدی ACID
قلیاییALK
خورنده COR

تشریح راهنمای لوزی خطر

بهداشت	قابلیت اشتعال	واکنش‌پذیری
نحوه حفاظت	قابلیت سوختن	قابلیت آزاد کردن انرژی
۴ـ حفاظت کامل و استفاده از دستگاه‌های تنفسی	۴ـ قابلیت اشتعال بالا	۴ـ ممکن است تحت شرایط عادی منفجر شود
۳ـ حفاظت کامل و استفاده از دستگاه‌های تنفسی	۳ـ تحت شرایط معمولی مشتعل می‌گردد	۳ـ ممکن است در اثر حرارت و شوک منفجر شود
۲ـ از دستگاه تنفسی همراه ماسک کامل صورت استفاده گردد	۲ـ با حرارت ملایم مشتعل می‌گردد	۲ـ تغییرات شیمیایی شدید می‌دهد ولی منفجر نمی‌شود
۱ـ بایستی از دستگاه تنفسی استفاده گردد	۱ـ وقتی حرارت ببیند و گرم شود مشتعل می‌گردد	۱ـ در اثر استفاده از حرارت ناپایدار می‌گردد
۰ـ وسیله خاصی مورد نیاز نمی‌باشد	۰ـ مشتعل نمی‌شود	۰ـ در حالت عادی پایدار است

مقایسهٔ انواع کلاس‌های آتش

جدول مقایسهٔ انواع کلاس‌های آتش

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

روش‌های متفاوت اطفای حریق

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

میزان شدت نور در محیط‌های کار (لوکس)

ردیف	فعالیت کاری	لوکس
۱	فضاهای عمومی با محیط تاریک	۲۰_۵۰
۲	گذرگاه‌ها و راهروهای کارهای موقت	۵۰_۱۰۰
۳	فضاهای کاری برای کارهایی که گاهاً انجام می‌شود.	۱۰۰_۲۰۰
۴	کارهایی که معمولاً با کنتراست بالا یا برروی قطعه بزرگ انجام می‌شود.	۲۰۰_۵۰۰
۵	کارهایی که معمولاً با کنتراست متوسط یا برروی قطعه کوچک انجام می‌شود.	۵۰۰_۱۰۰۰
۶	کارهایی که معمولاً با کنتراست پایین یا برروی قطعه کوچک انجام می‌شود.	۱۰۰۰_۲۰۰۰
۷	کارهایی که معمولاً با کنتراست پایین یا برروی قطعات ریز و یا تکرار زیاد انجام می‌شود.	۲۰۰۰_۵۰۰۰
۸	انجام کارهای ممتد و طولانی با دقت بالا	۵۰۰۰_۱۰۰۰۰
۹	انجام کارهای خیلی خاص با کنتراست بسیار پایین	۱۰۰۰۰_۲۰۰۰۰

میزان خطر و احتمال وقوع آن برحسب 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 خاموش‌کننده‌ها

ردیف	نوع خاموش‌کننده آتش‌نشانی	دورهٔ زمان تست (سال)
۱	خاموش کننده آب و گاز تحت فشار و یا حاوی ترکیبات ضد یخ	۵
۲	خاموش‌کننده حاوی AFFF یا FFFP	۵
۳	خاموش‌کننده پودری یا سیلندر فولادی	۵
۴	خاموش‌کننده کربن‌دی‌اکسید	۵
۵	خاموش‌کننده حاوی پودر تر شیمیایی	۵
۶	خاموش‌کننده‌های حاوی پودر خشک شیمیایی با سیلندرهای آلومینیم و یا برنجی	۱۲
۷	خاموش‌کننده‌های حاوی پودر خشک شیمیایی با سیلندرهای فولادی ریخته‌گری و مواد هالوژنه	۱۲
۸	خاموش‌کننده‌های 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 توسعهٔ 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.

کد	توضیحات
	پلی اتیلن‌تری فتالات
	پلی وینیل کلراید
	پلی پروپیلن
	سایر پلاستیک‌ها که عمدتاً شامل اکریلیک‌ها، فایبرگلاس، پلی‌آمید و ملامین (اوره فرمالدئید) هستند
	مقوا
	کاغذ

کد	توضیحات
	پلی اتیلن با چگالی بالا
	پلی اتیلن با چگالی پایین
	پلی استایرن
	کدهای ۸ تا ۱۴ به ترتیب مربوط به باتری‌های سرب ـ اسیدی، قلیایی، نیکل کادمیوم، نیکل متال هیدرید، لیتیوم، اکسید نقره، و زینک کربن (باتری‌های قلمی معمولی) است.
	کاغذهای ممزوج با سایر مواد، کاغذ روزنامه، پاکت نامه و غیره
	آهن

کد	توضیحات
	پارچه
	کنف
	شیشه ممزوج
	شیشه بدون رنگ شفاف
کدهای ۶۰ تا ۶۹ به طور کلی مربوط به انواع پارچه‌ها است	

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

کدها عبارت‌اند از:

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 کد۲:** پلی‌اتیلن با غلظت بالا که به‌راحتی 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 به‌کار می‌رود، با بازیافت به لوله‌های پلاستیکی، قوطی شوینده‌ها، خودکار، نیمکت و غیره تبدیل می‌شود.

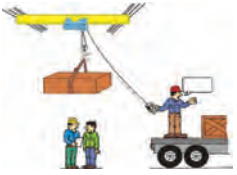
۳ **PVC پلاستیک کد ۳:** پلی وینیل کلوراید سخت بازیافت می‌شود. با آنکه محیط زیست و سلامت افراد را به خطر می‌اندازد، هنوز در همه جا در لوله‌ها، میزها، اسباب‌بازی و بسته‌بندی و غیره به چشم می‌خورد، PVC بازیافت شده به عنوان کف‌پوش، سرعت‌گیر، پنل و گل پخش‌کن ماشین استفاده می‌شود.

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 به‌کار می‌رود. بعد از بازیافت به عنوان بسته‌های حمل نامه، سطل‌های زباله، سیم‌بند و غیره استفاده می‌شود.

۵ **pp پلاستیک کد ۵:** پلی‌پروپیلن 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 به‌کار 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

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

جدول حدود مجاز مواجهه مواد شیمیایی

نام علمی ماده شیمیایی	وزن مولکولی	حد مجاز مواجهه شغلی		نمادها	مبنای تعیین حد مجاز مواجهه
		TWA	STEL/C		
سرب و ترکیبات معدنی آن Lead and inorganic compounds as Pb	۲۰۷/۲۰ متفاوت	۰/۵۰ mg/m^3	-	BEL؛A۳	اختلالات سیستم اعصاب محیطی و مرکزی؛ اثرات خونی
کرومات سرب؛ Lead chromate as Pb	۳۲۳/۲۲	۰/۵۰ mg/m^3 ۰/۰۱۲ mg/m^3	- -	BEL؛ A۲ A۲	آسیب سیستم تولیدمثل در مردان و اثرات ناقص‌زایی؛ انقباض عروق
لیندان Lindane	۲۹۰/۸۵	۰/۵ mg/m^3	-	پوست؛ A۳	آسیب کبدی؛ اختلال سیستم اعصاب مرکزی
هیدرید لیتیم Lithium hydride	۷/۹۵	۰/۰۲۵ mg/m^3	-	-	تحریک قسمت فوقانی تنفسی؛ پوست و چشم
هیدروکسید لیتیم Lithium hydroxide	۲۳/۹۵	-	۱ mg/m^3	-	-

جدول تجهیزات حفاظت از گوش

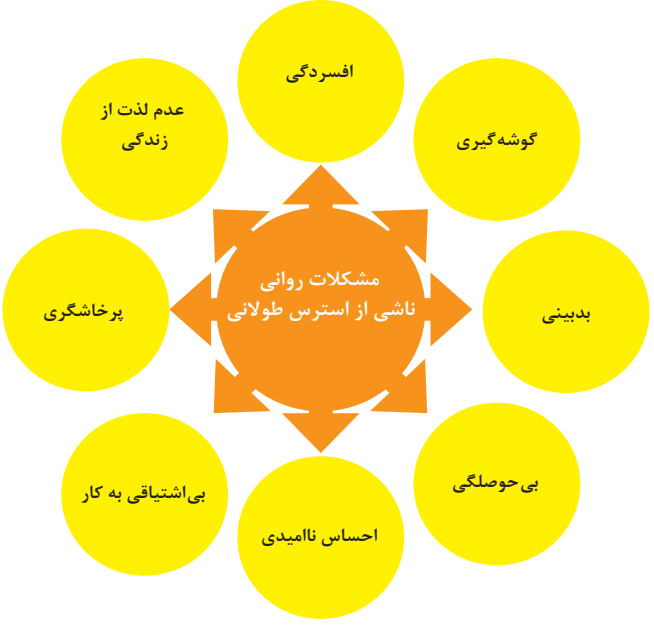
نوع گوشی	مشخصات و ویژگی	
حفاظ روگوشی (Ear muff)	این نوع گوشی‌ها کاملاً لالهٔ گوش را می‌پوشانند.	
حفاظ توگوشی (Ear plugs)	این نوع گوشی‌های حفاظتی در داخل کانال گوش قرار می‌گیرند، آنها به صورت یکبار مصرف و چندبار مصرف در بازار عرضه می‌شوند.	
حفاظ‌های توأم یا ترکیبی (Semi-insert)	ترکیبی از حفاظ روگوشی و 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

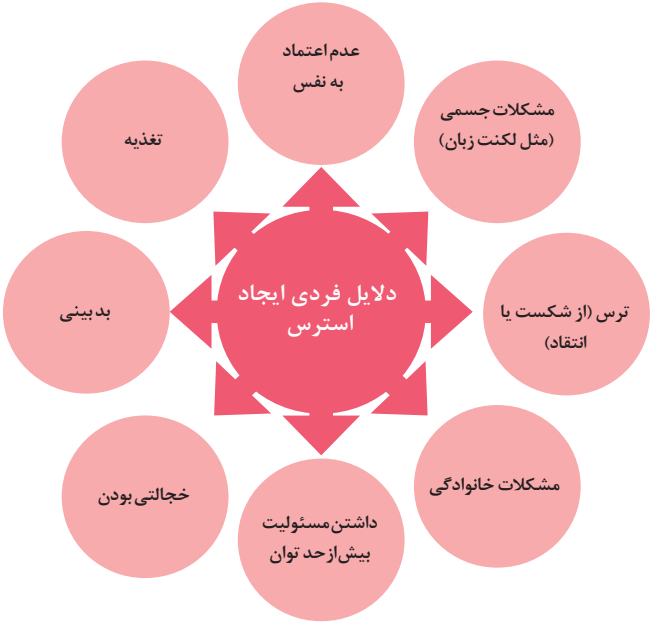
شاخص کیفیت هوا	سطح اهمیت بهداشتی	رنگ‌ها
وقتی که شاخص کیفیت هوا در گستره زیر است:	کیفیت هوا را این‌گونه توصیف می‌کنیم:	و با رنگ زیر نمایش می‌دهیم:
۰-۵۰	خوب	سبز
۵۱-۱۰۰	متوسط	زرد
۱۰۱-۱۵۰	ناسالم برای گروه‌های حساس	نارنجی
۱۵۱-۲۰۰	ناسالم	قرمز
۲۰۱-۳۰۰	خیلی ناسالم	بنفش
بالاتر از ۳۰۰	خطرناک	خرمایی

آلاینده‌ها	دوره ارزیابی	استاندارد کیفیت هوا (ثانویه)		استاندارد کیفیت هوا (اولیه)	
Co	Max غلظت میانگین ۸ ساعته	۹	ppm	۹	ppm
$So_۲$	میانگین ۲۴ ساعته	۰/۱۴	ppm	۱/۰	ppm
HC (NMHC)	میانگین ۳ ساعته(صبح ۹-۶)	۰/۲۴	ppm	۰/۲۴	ppm
$No_۲$	میانگین سالانه	۰/۰۵	ppm	۰/۰۵	ppm
PM	میانگین ۲۴ ساعته	۲۶۰	$\mu gr/m^۳$	۱۵۰	$\mu gr/m^۳$

اثرات فیزیکی استرس بر بدن

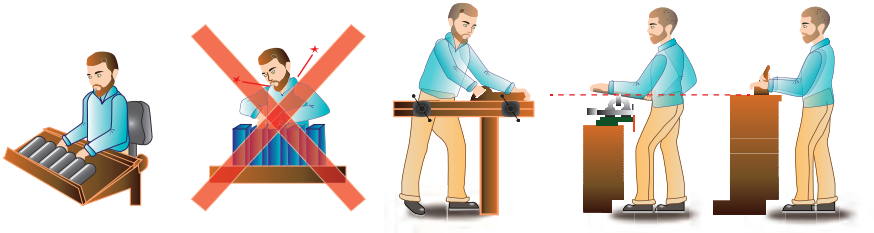


اثرات روانی استرس بر بدن


دلایل فردی ایجاد استرس
عدم اعتماد به نفس
مشکلات جسمی (مثل لکنت زبان)
ترس (از شکست یا انتقاد)
مشکلات خانوادگی
داشتن مسئولیت بیش‌از حد توان
خجالتی بودن
بدبینی
تغذیه

نشانه‌های استرس
لرزش اندام‌ها
بی‌اشتهایی
تغییر دمای بدن
سردرد
پرخاشگری
بی‌حوصلگی
دردهای عضلانی
بی‌خوابی

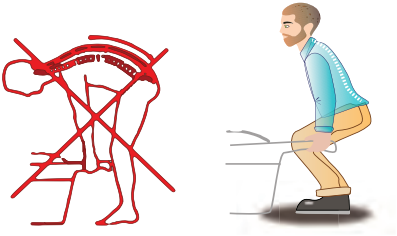
ارگونومی: به‌کارگیری علم درباره انسان در طراحی محیط کار است و سبب بالا رفتن سطح ایمنی، بهداشت، تطبیق کار با انسان بر اساس ابعاد بدنی فرد و در نهایت رضایت شغلی و بهبود بهره‌وری می‌شود.



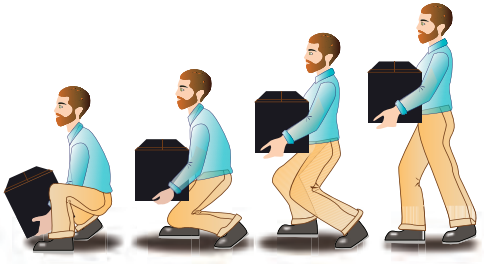
الف ــ کار سبک ب ــ کار سنگین

انجام بیشتر کارها در سطح آرنج راحت‌تر است

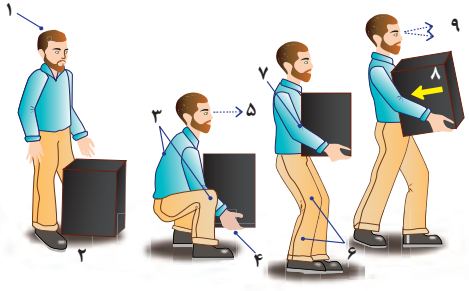
در کارهای نشسته، ارتفاع سطح کار باید در حدود آرنج باشد.



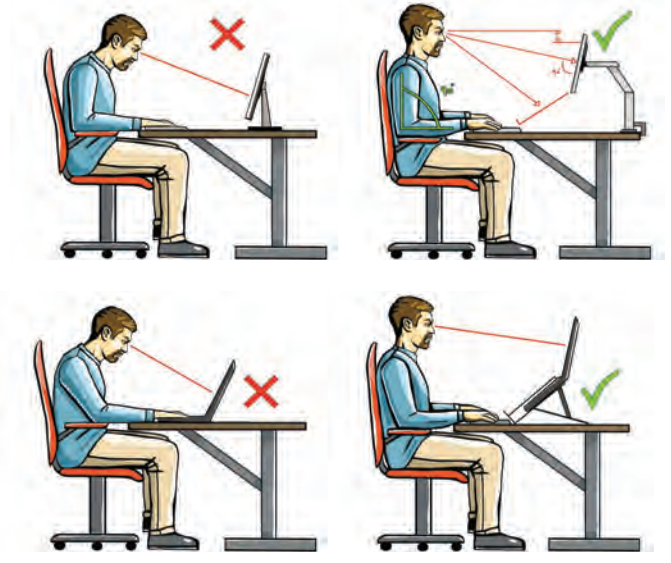
اثر وضعیّت بدن(پشت خم‌شده) روی ستون فقرات



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



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



وضعیت صحیح بدن هنگام کار با رایانه

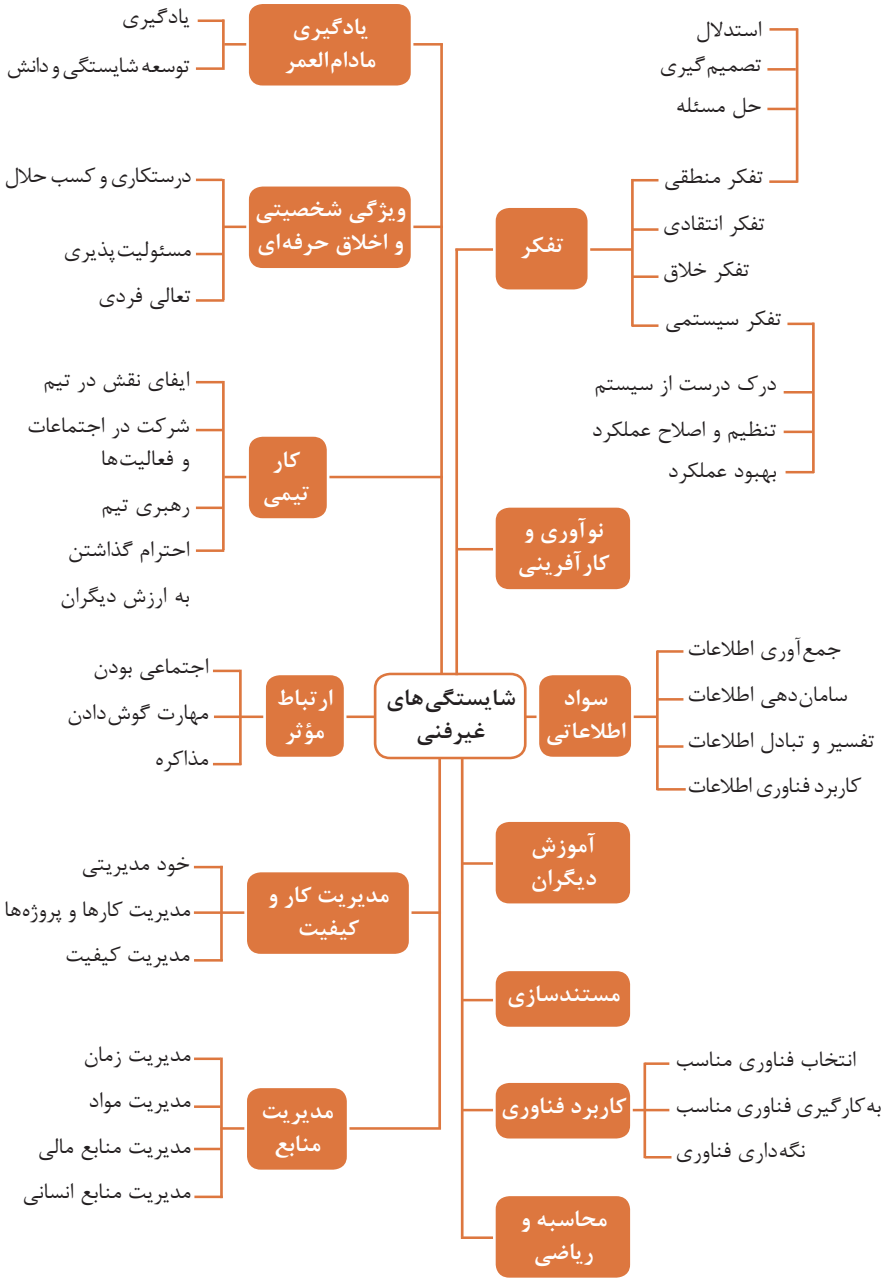
وضعیت‌های ناصحیح کاری

حدود مجاز توصیه‌شده در خصوص نیروی کشیدن و هل دادن بار در راستای افقی		
شرایط	**نیروهایی که نباید از آن تجاوز کرد (بر حسب کیلوگرم)**	**مثال‌هایی از نوع کار**
الف) وضعیت ایستاده ۱ـ تمام بدن در کار دخالت دارد	۲۳ کیلوگرم نیرو	حمل بار با فرغون
۲ـ عضلات اصلی دست و شانه دست‌ها کاملاً کشیده شده‌اند	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 جابه‌جا کردن یک قطعه از دستگاه هنگام تعمیر و نگهداری جابه‌جاکردن اشیا در محیط‌های کاری سربسته نظیر تونل‌ها یا کانال‌های بزرگ
ج) در حالت نشسته	۱۳ کیلوگرم نیرو	کارکردن با یک فرم عمودی نظیر دستگیره‌های کنترل در ماشین‌آلات سنگین، برداشتن و گذاشتن سینی‌های 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)**	**مثال‌هایی از نوع کار**
کشیدن اجسام به سمت پایین در ارتفاع بالای سر	۵۵ کیلوگرم نیرو ۶۰ کیلوگرم نیرو	کارکردن یا سیستم کنترل گرفتن قلاب نظیر دستگیره ایمنی یا کنترل دستی به‌کار انداختن یک جرثقیل زنجیری گیره‌های برقی، سطح‌گیره قطری کمتر از ۵ سانتی‌متر باشد.
کشیدن به سمت پایین تا ارتفاع شانه	۲۲ کیلوگرم نیرو	به‌کار 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	بسته‌بندی کردن باربندی، مهر و موم کردن بسته‌ها
فشار دادن به سمت بالا تا ارتفاع شانه	۲۰کیلوگرم 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


شایستگی‌های غیرفنی
یادگیری مادام‌العمر
یادگیری
توسعه شایستگی و دانش
ویژگی شخصیتی و اخلاق حرفه‌ای
درستکاری و کسب حلال
مسئولیت‌پذیری
تعالی فردی
کار تیمی
ایفای نقش در تیم
شرکت در اجتماعات و فعالیت‌ها
رهبری تیم
احترام گذاشتن به ارزش دیگران
ارتباط مؤثر
اجتماعی بودن
مهارت گوش‌دادن
مذاکره
مدیریت کار و کیفیت
خود مدیریتی
مدیریت کارها و پروژه‌ها
مدیریت کیفیت
مدیریت منابع
مدیریت زمان
مدیریت مواد
مدیریت منابع مالی
مدیریت منابع انسانی
تفکر
استدلال
تصمیم‌گیری
حل مسئله
تفکر منطقی
تفکر انتقادی
تفکر خلاق
تفکر سیستمی
درک درست از سیستم
تنظیم و اصلاح عملکرد
بهبود عملکرد
نوآوری و کارآفرینی
سواد اطلاعاتی
جمع‌آوری اطلاعات
سامان‌دهی اطلاعات
تفسیر و تبادل اطلاعات
کاربرد فناوری اطلاعات
آموزش دیگران
مستندسازی
کاربرد فناوری
انتخاب فناوری مناسب
به‌کارگیری فناوری مناسب
نگه‌داری فناوری
محاسبه و ریاضی

کارنامک

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

سوابق تحصیلی

کاردانی [نام رشته تحصیلی] ـ دانشگاه [نام دانشگاه] [تاریخ شروع دوره] الی [تاریخ دانش‌آموختگی]

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

دیپلم [نام رشته تحصیلی] ـ هنرستان [نام هنرستان]

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

سوابق حرفه‌ای

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

- [توضیح مختصر مسئولیت‌های کاری ...]
- [توضیح مختصر کارها و اقدامات انجام شده در یک الی دو خط ...] [ماه و سال شروع کار] الی [ماه و سال اتمام کار]

[سمت] ــ [نام شرکت، مؤسسه یا سازمان] ــ [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،
بدین‌وسیله پیرو درج آگهی استخدام آن شرکت در نشریه ..... مورخ ..... جهت همکاری در بخش ..... آن شرکت، به پیوست مشخصات و سوابق شغلی خود (کارنامک) خود را برای اعلام آمادگی جهت همکاری تقدیم می‌دارم.
امیدوارم ویژگی‌های اینجانب از جمله، تحصیل در رشته ..... و گذراندن دوره‌های ..... و داشتن مهارت‌های ارتباطی قوی، اعتماد به نفس بالا و اشتیاق به یادگیری مداوم و به روز نمودن اطلاعات شغلی مورد توجه آن مدیریت محترم قرار گیرد و فرصتی را فراهم سازد تا بتوانم انتظارات و خدمات مورد نظر آن شرکت را برآورده سازم.
ضمن آرزوی توفیق و بهروزی برای جنابعالی، از وقتی که به بررسی کارنامک اینجانب اختصاص می‌دهید سپاسگزارم و آمادگی خود را جهت حضور در آن شرکت برای ارائه سایر اطلاعاتی که لازم باشد و آشنایی بیشتر اعلام می‌دارم.

با تشکر و احترام
نام و نام خانوادگی
امضا

نمونه قرارداد کار

این قرارداد به موجب ماده (۱۰) قانون کار جمهوری اسلامی ایران و تبصره (۳) الحاقی به ماده (۷) قانون کار موضوع بند (الف) ماده (۸) قانون رفع برخی از موانع تولید و سرمایه‌گذاری صنعتی ـ 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 حق‌السعی:

الف) مزد ثابت/ مبنا/ 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 ـ مصوب ۱۳۷۰/۱۲/۶ مجلس شورای اسلامی، به ازای یک سال کار معادل شصت روز مزد ثابت/مبنا (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.

.....

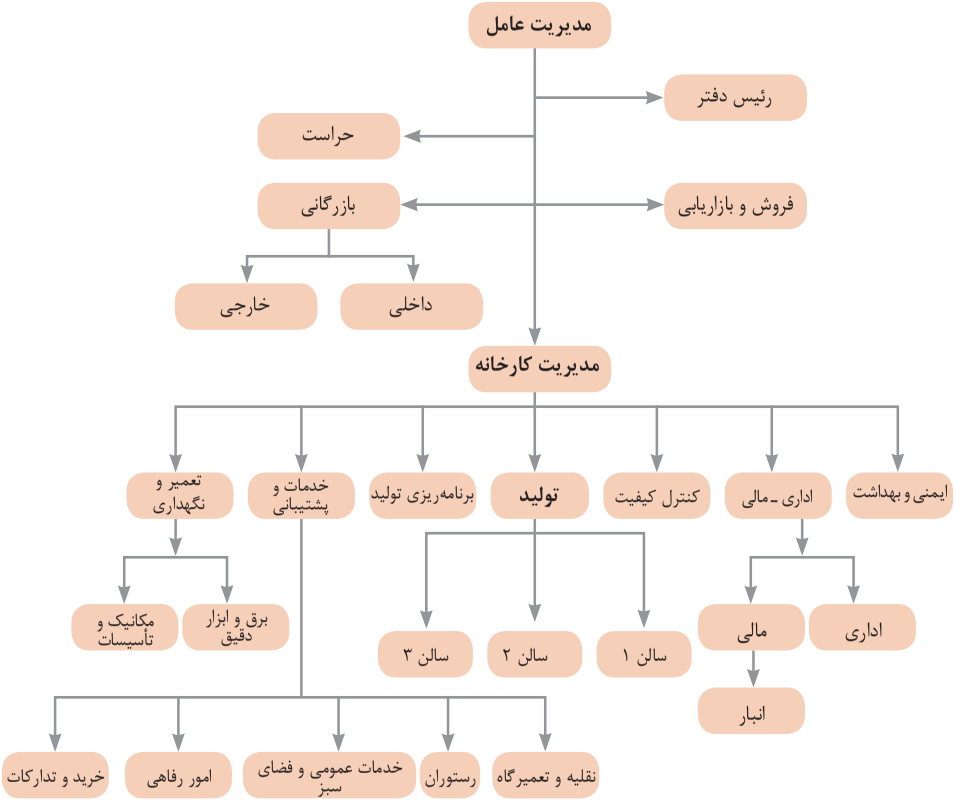
.....

.....

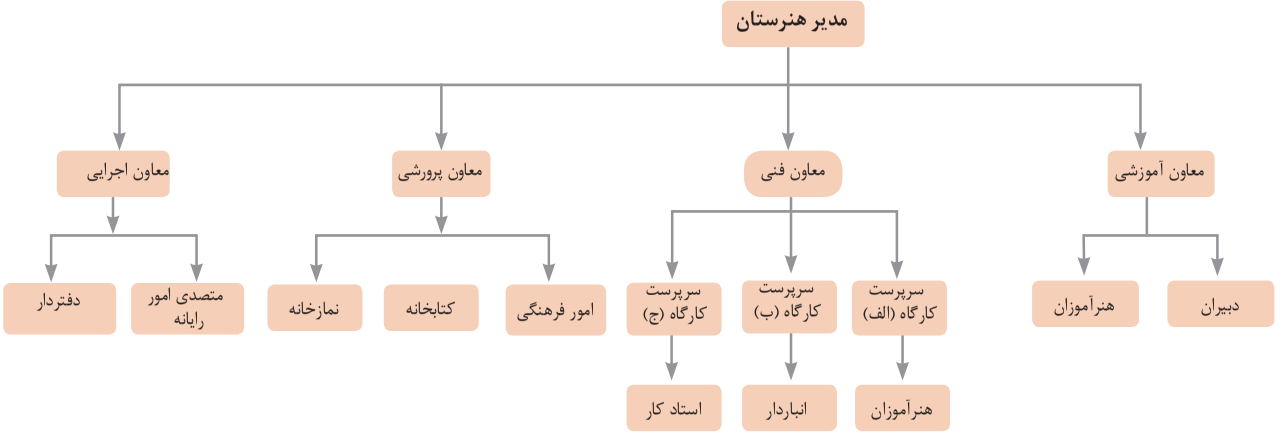
۱۴ سایر موضوعات مندرج در قانون کار و مقررات تبعی از جمله مرخصی استحقاقی، کمک‌هزینه مسکن و کمک‌هزینه عائله‌مندی نسبت به این قرارداد اعمال خواهد شد.

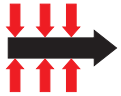
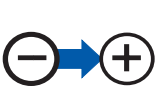
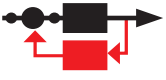
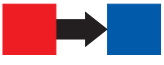
۱۵ این قرارداد در چهار نسخه تنظیم‌می‌شودکه یک نسخه نزد کارفرما، یک نسخه نزد کارگر،یک نسخه به تشکل کارگری(در صورت وجود) و یک نسخه نیز توسط کارفرما از طریق نامه الکترونیکی یا اینترنت و یا سایر طرق به اداره کار و امور اجتماعی محل تحویل می‌شود.

محل امضای کارفرما **محل امضای کارگر**



نمونه‌ای از ارتباطات واحدهای یک کارخانه

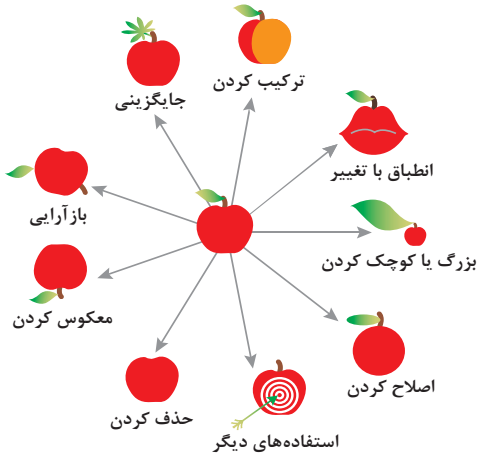

مدیر هنرستان
معاون آموزشی
معاون فنی
معاون پرورشی
معاون اجرایی
دبیران
هنرآموزان
سرپرست کارگاه (الف)
سرپرست کارگاه (ب)
سرپرست کارگاه (ج)
امور فرهنگی
کتابخانه
نمازخانه
متصدی امور رایانه
دفتردار
هنرآموزان
انباردار
استاد کار

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 - هم‌سطح سازی	۱۳ - تغییر جهت	۱۴ - انحنا 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 به‌سود 	۲۳- بازخورد 	۲۴- واسطه تراشی	۲۵-خدمت‌دهی به‌خود
۲۶- کپی کردن	۲۷- یکبار مصرفی	۲۸- تعویض سیستم	۲۹-ساختاربادی‌یامایع	۳۰-پوسته‌وپرده‌نازک
۳۱ - مواد متخلخل	۳۲- تعویض رنگ	۳۳- همـــجنس و همگن‌سازی	۳۴-ردکردن‌وبازسازی	۳۵- تغییر ویژگی 
۳۶ - تغییر حالت	۳۷- انبساط حرارتی	۳۸ - اکسیدکننده قوی	۳۹ - محیط بی‌اثر	۴۰ - مواد مرکب

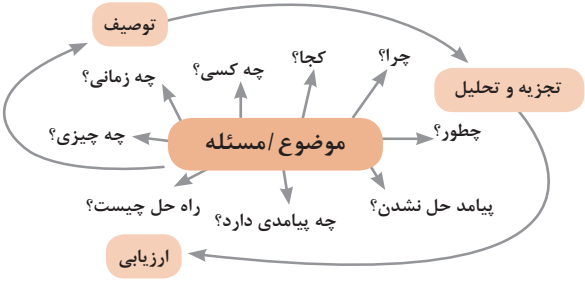
متغیرها در حل مسئله ابداعی

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

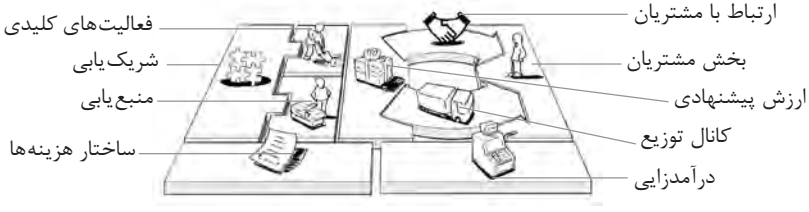


فعالیت‌های پیشبرد، ترویج و توسعه فروش

پیشبرد فروش

پیشبرد فروش ویژه مشتریان	پیشبرد فروش تجاری	پیشبرد رده‌فروشان
نمونه‌های رایگان	مسابقه و برنامه‌های انگیزشی	محیط داخلی فروشگاه
کوپن	تخفیف‌های تجاری	تبلیغات نمایشی
امتیازهای ویژه	پوسترها و استندها	استندها در محل خرید
مسابقه‌ها و قرعه‌کشی‌ها	برنامه‌های آموزشی	تخفیف قیمتی
بازپرداخت و استرداد وجه	نمایشگاه‌های تجاری	مارک‌گذاری خصوصی
بسته‌های پاداش	تبلیغات مشترک	فروش آنلاین
تخفیف قیمتی		
چند کالا به یک قیمت		
برنامه‌های وفاداری		

الف) مدل کسب‌وکار



ب) بوم کسب‌وکار

بخش مشتریان

برای چه افرادی ارزش آفرینی می‌کنیم؟
مهم‌ترین مشتریان ما چه افرادی هستند؟

ارتباط با مشتریان

مشتریان مختلف انتظار برقراری و حفظ چه نوع رابطه‌ای را از ما دارند؟
کدام‌یک از آنها برقرار شده است؟
این روابط چگونه با کل اجزای مدل کسب‌وکار ما تلفیق می‌شوند؟
هزینه آنها چقدر است؟

درآمدزایی

مشتریان ما به چه بهایی واقعاً پول می‌دهند؟ آنها در حال حاضر چه بهایی می‌پردازند؟ آنها در حال حاضر چگونه بها را می‌پردازند؟ آنها ترجیح می‌دهند که چگونه بپردازند؟ هر جریان درآمد چگونه به درآمد کل کمک می‌کند؟

منبع یابی

منابع اصلی برای ارزش پیشنهادی، کانال توزیع، ارتباط با مشتری و درآمدزایی چه هستند؟

ارزش پیشنهادی

چه ارزشی به مشتریانمان ارائه می‌دهیم؟ کدام‌یک از مسائل مشتریانمان را حل می‌کنیم؟ بستهٔ پیشنهادی ما (محصولات و خدمات) به مشتریان مختلف چیست؟ کدام‌یک از نیازهای مشتریان را برطرف می‌کنیم؟

کانال توزیع

از طریق چه کانال‌هایی می‌توانیم به بخش مشتریان دسترسی پیدا کنیم؟ در حال حاضر چگونه به آنها دسترسی داریم؟
کانال‌های ما چطور یکپارچه شده‌اند؟
عملکرد کدام‌یک بهتر است؟
پرهزینه‌ترین کانال‌ها کدام‌اند؟
چطور آنها را با نیازهای مشتریان هماهنگ می‌کنیم؟

شریک یابی

شرکای کلیدی و تأمین‌کنندگان کلیدی ما چه کسانی هستند؟
منابع اصلی به‌دست آمده از شرکایمان کدام‌اند؟
فعالیت‌های اصلی انجام‌شده توسط شرکایمان کدام‌اند؟

فعالیت‌های کلیدی

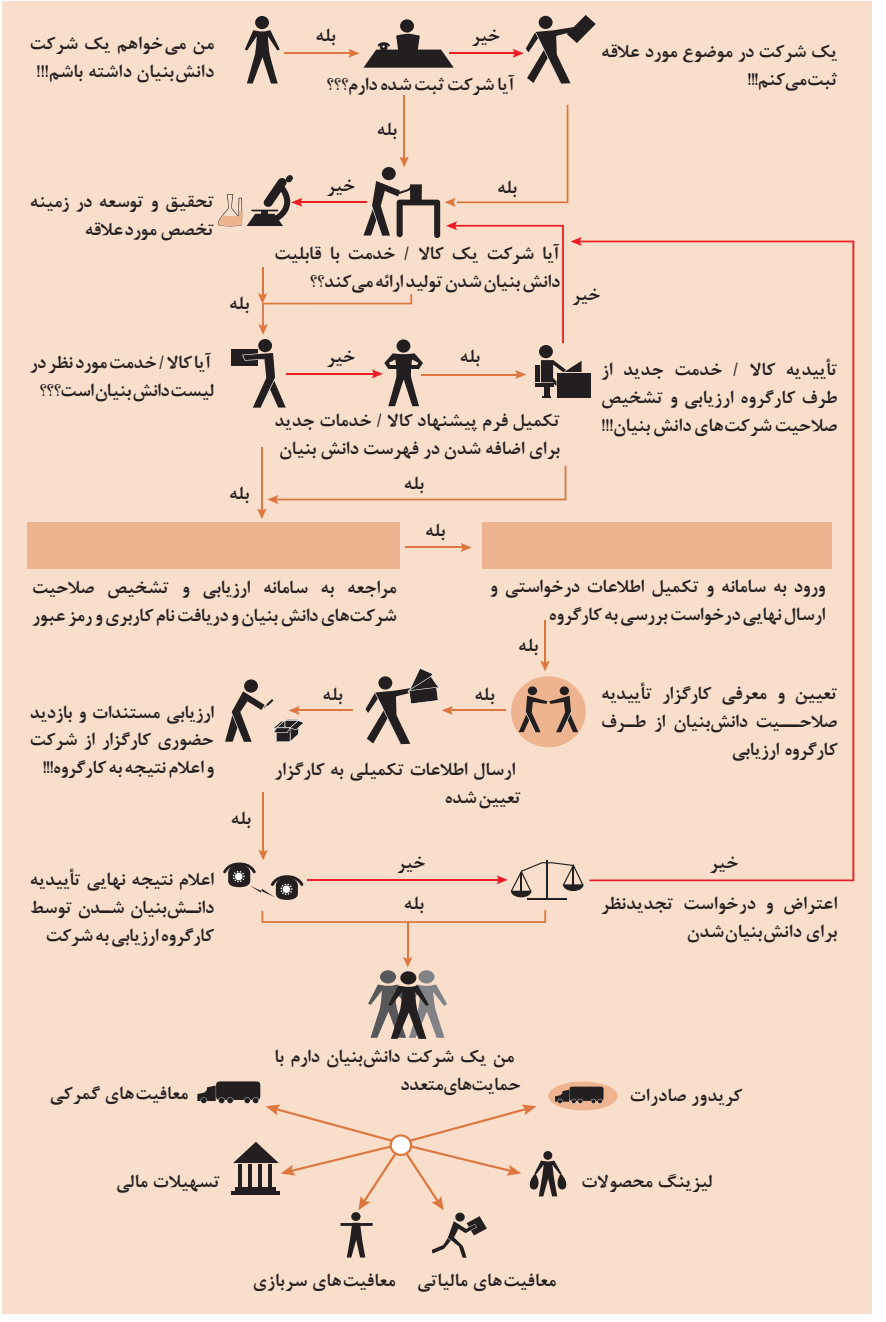
فعالیت‌های اصلی برای ارزش پیشنهادی، کانال توزیع، ارتباط با مشتری و درآمدزایی چه هستند؟

ساختار هزینه‌ها

مهم‌ترین هزینه‌های اصلی ما در مدل کسب‌وکار کدام‌اند؟
گران‌ترین منابع اصلی ما کدام‌اند؟ گران‌ترین فعالیت‌های اصلی ما کدام‌اند؟

ویژگی‌های کارآفرین

مراحل ثبت‌کردن و ایجاد یک شرکت دانش‌بنیان



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 پیش‌بینی‌شده 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 حواله‌کرد آن شخص کارسازی نماید». (مفاد ماده ۳۰۷)

چک

چک نوشته‌ای است که به موجب آن صادرکننده وجوهی را که نزد محال‌علیه دارد کلاً یا بعضاً مسترد یا به دیگری واگذار نماید.
در چک باید محل و تاریخ صدور قید شده و به امضای صادرکننده برسد چک نباید وعده داشته باشد.
چک ممکن است در وجه حامل یا شخص معین یا به حواله‌کرد باشد ـ 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 می شود.
- در بیمه خویش فرما، کارگر خود می تواند با پرداخت مستقیم حق بیمه، از مزایای آن بهره مند 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 ...

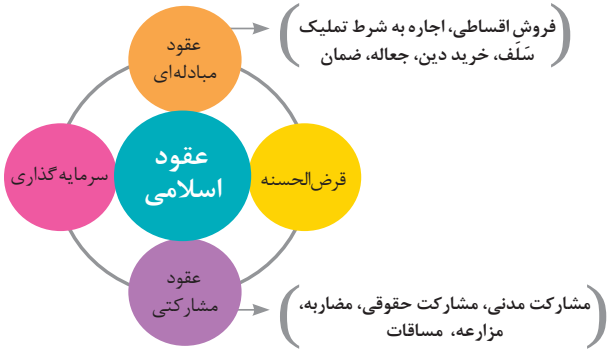
- در حالت کلی بیمه به دو نوع اجتماعی و بازرگانی تقسیم می‌گردد. معمولاً بیمه اجتماعی، اجباری است و بیمه بازرگانی، اختیاری می‌باشد. بیمه بازرگانی با توجه به نوع خطر به دو بخش بیمه زندگی و بیمه‌های غیر زندگی تقسیم می‌شوند.

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 جایگزین‌کردن بهره پیشنهاد می‌کند که از آن جمله می‌توان از عقود اسلامی نام برد.

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



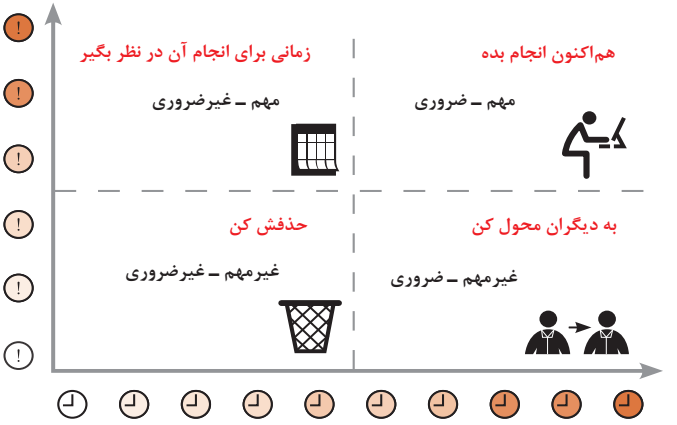
علائم مورد استفاده در نمودار جریان فرایند

سیستم‌های تولید

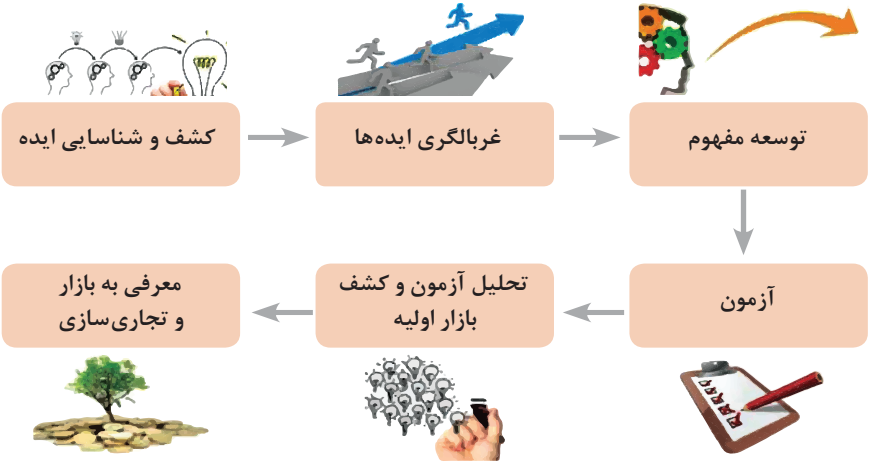
منابع تولید

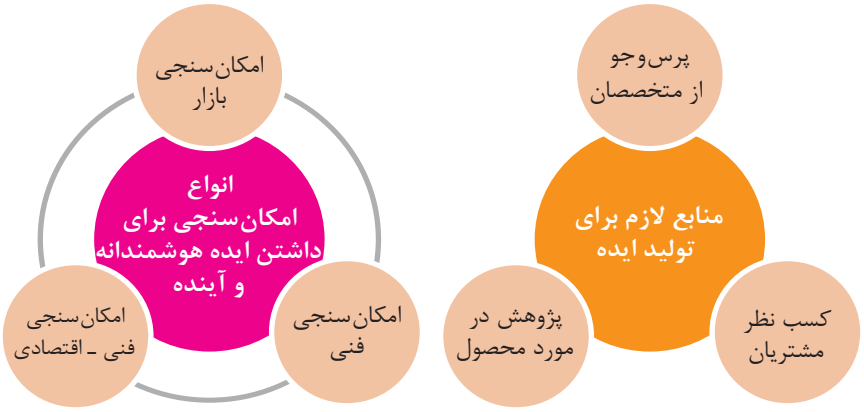
انواع مدیریت در تولید

مدیریت زمان با ماتریس «فوری ـ مهم»



مراحل توسعه محصول جدید





مفهوم کیفیت از دو دیدگاه

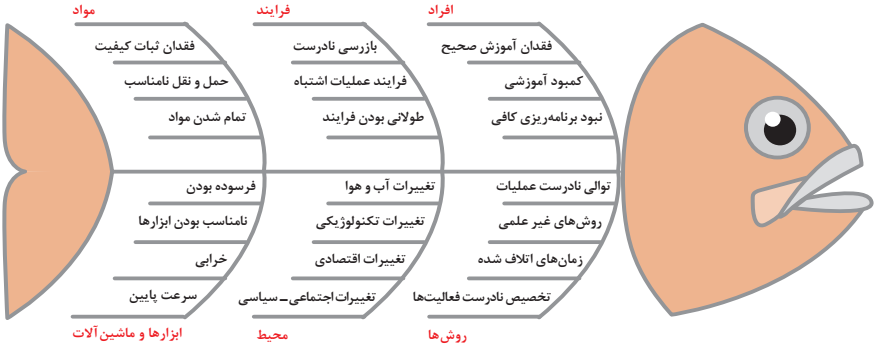
دیدگاه تولیدکننده

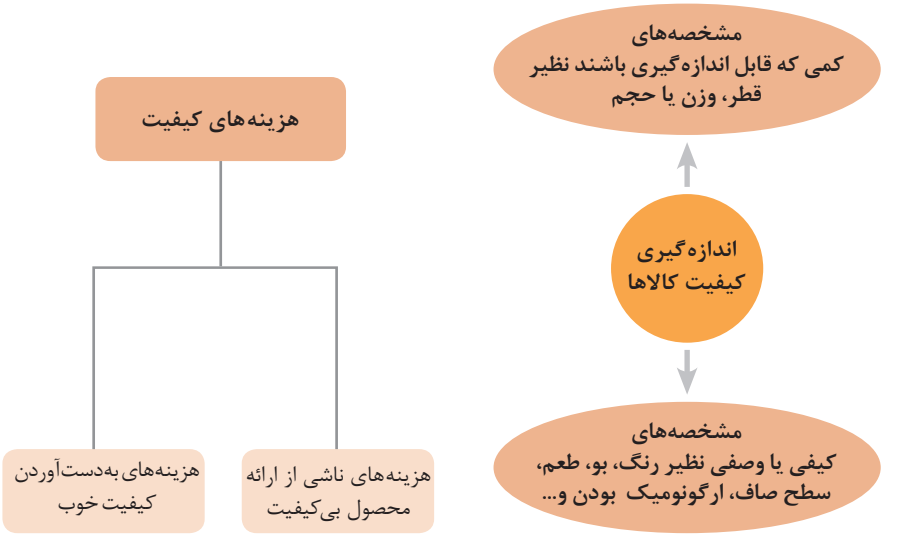
کیفیت نوع طراحی فرایند تولید، سطح عملکرد تجهیزات و فناوری ماشین‌آلات، آموزش و نظارت کارکنان و روش‌های کنترل کیفی

دیدگاه مشتری

مشخصه‌های کیفیت کالا
مشخصه‌های کیفیت خدمات

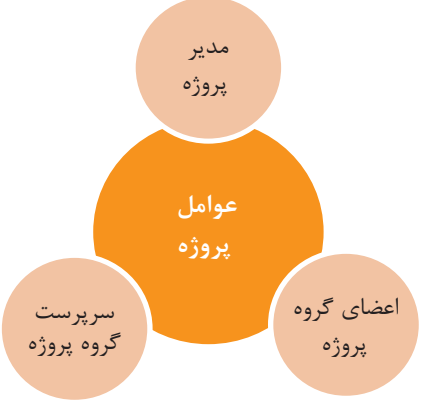
ساختار کلی نمودار علت و معلول یا استخوان ماهی

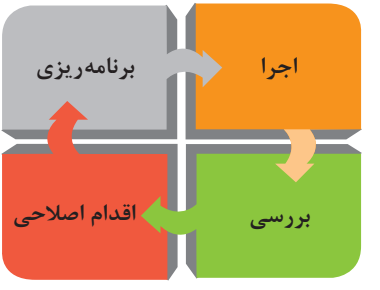


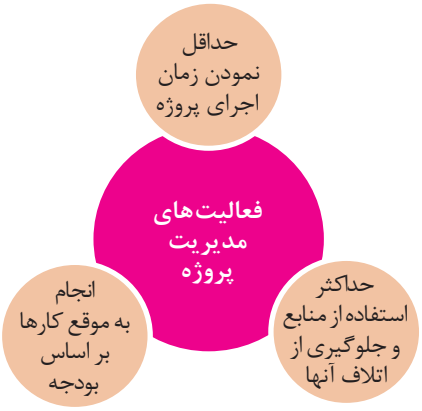


مراحل انجام فرایند مدیریت پروژه

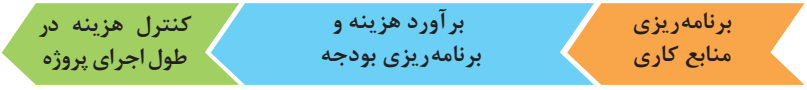
چرخه انجام کار







مراحل مدیریت هزینه پروژه

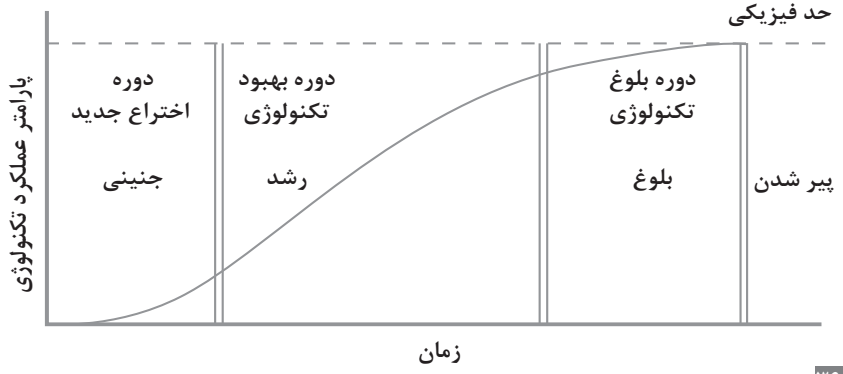


کاربرد فناوری‌های نوین

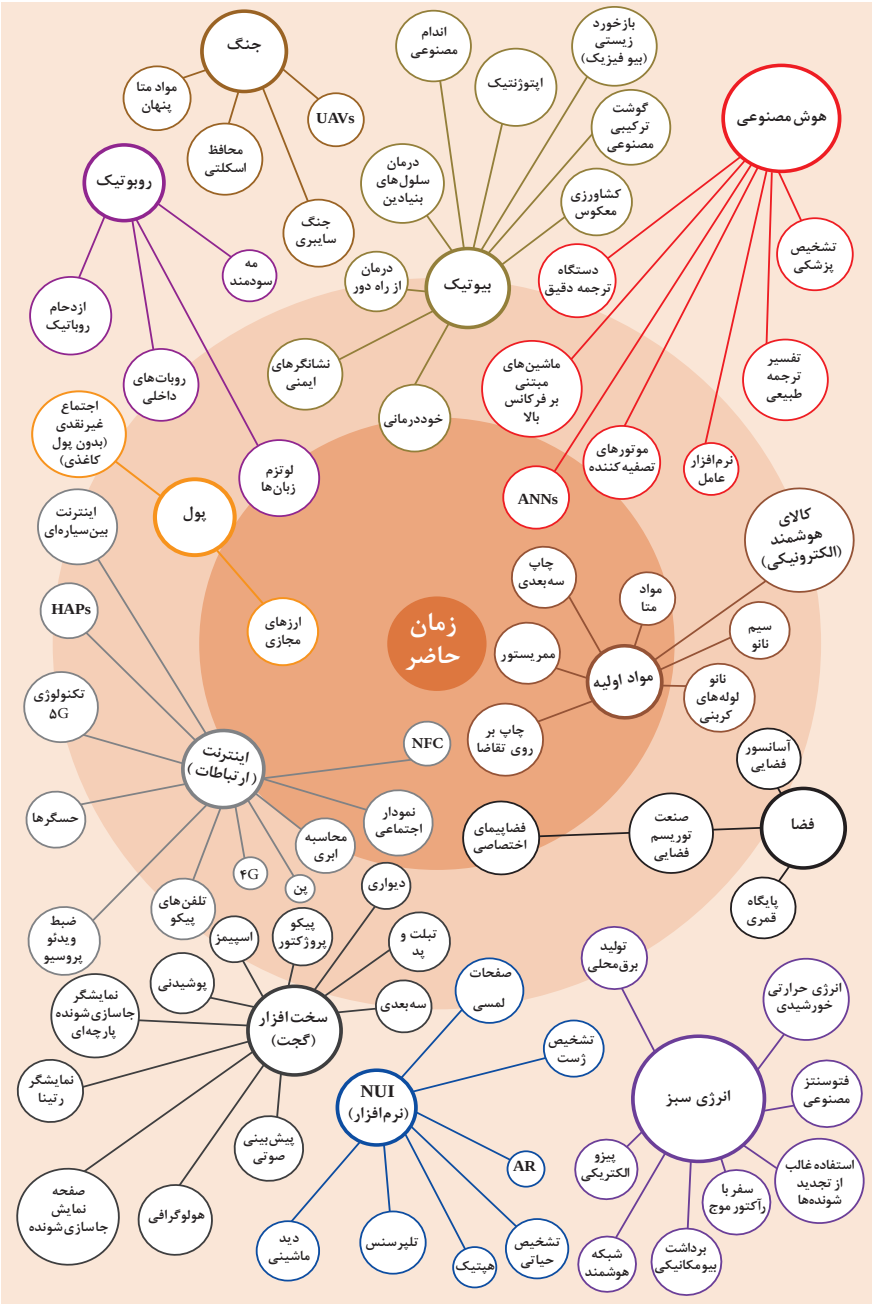
اولویت‌های علم و فناوری براساس سند جامع علمی کشور

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

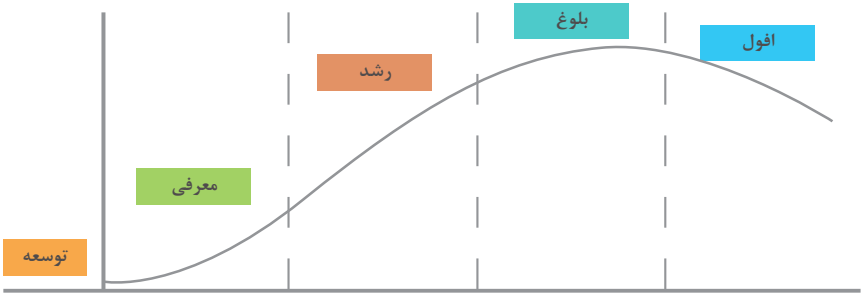
منحنی پیشرفت فناوری از شروع تا پایان



تجسمی از فناوری‌ها در آینده نزدیک



چرخه عمر محصول



توسعه	معرفی	رشد	بلوغ	افول
تحلیل اطلاعات مربوط 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، پیشنهادات تشویقی	تحلیل اطلاعات مشتریان برای نگه‌داشتن 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...

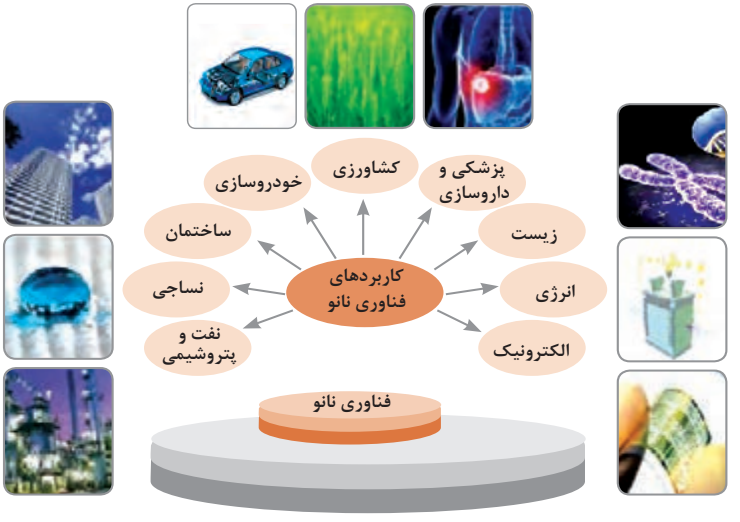
سطوح مختلف کسب و کار در دنیای دیجیتالی

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

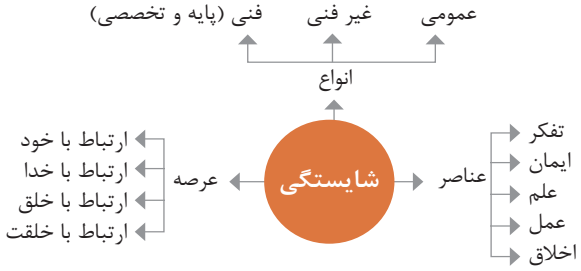
ویژگی‌های کلان داده‌ها

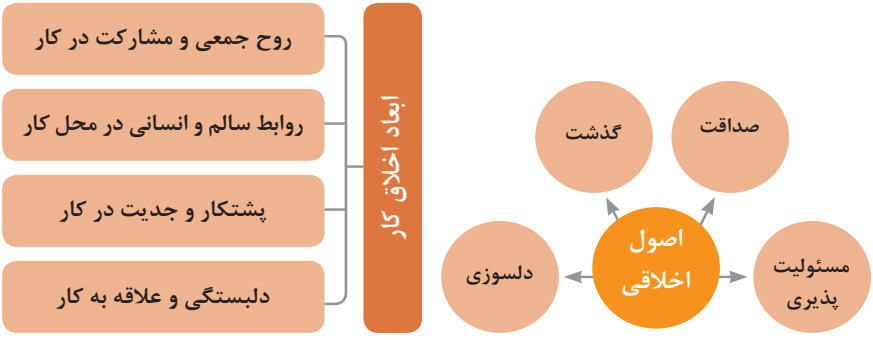
اندازه	وجود حجم انبوهی از داده‌های تولید شده و ذخیره شده
تنوع	گوناگونی و تنوع زیاد داده‌های موجود
سرعت تولید	سرعت تولید کلان داده‌ها بسیار بالاست
ناپایداری	بسیاری از داده‌های کلان در لحظه ایجاد شده و از بین می‌روند که مشکلات ذخیره‌سازی را به همراه دارد
درستی	کیفیت و کامل بودن کلان داده می‌تواند بر نوع تحلیل‌ها تأثیرگذار باشد

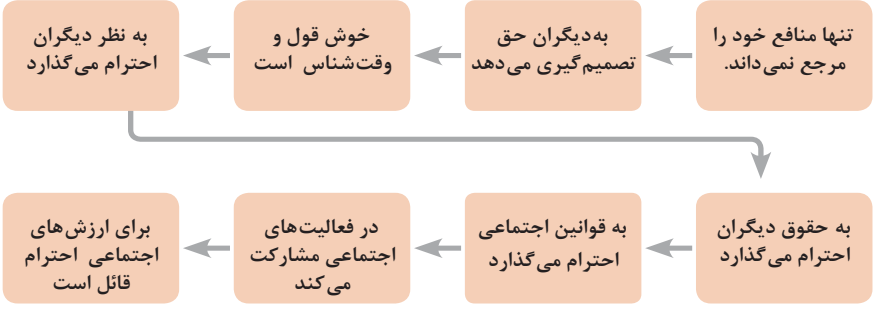
کاربرد فناوری نانو



در انجام کارها به‌صورت 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

ویژگی افرادی که در حرفه شان خیرخواه هستند

برخی از کلیدهای زندگی شغلی و حرفه ای

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

در شغل و حرفه

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

- مسئولیت‌پذیری، درست‌کاری، امانت‌داری، 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 به‌صورت 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
		ترسیم های سه بعدی
		خروجی دوبعدی از فضای سه بعدی
		کنترل کیفیت نقشه و ارائهٔ 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 کمیت های متناسب
		کاربرد درصد در حل مسائل زندگی روزمره
		مدل‌سازی برخی وضعیت ها به کمک معادله درجه دوم
		تفسیر توان رسانی به توان عددهای گویا به کمک ریشه گیری
		مدل‌سازی و حل مسائل به کمک نسبت های 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 معادله ها و نامعادله ها
		مدل‌سازی و حل مسائل به کمک نسبت های مثلثاتی زاویه دلخواه
		حل مسائل مرتبط با لگاریتم ها
		تحلیل وضعیت‌ها به کمک مفاهیم آماری

۱۲	ریاضی ۳	به کارگیری برخی تابع‌ها در زندگی روزمره
		تحلیل وضعیت ها به کمک مفهوم حد
		مقایسه حدهای یک طرفه و دو طرفه و پیوستگی تابع‌ها
		تحلیل وضعیت ها به کمک مفهوم مشتق
		به کارگیری مشتق در تعیین رفتار تابع ها
۱۰	فیزیک	به کارگیری مفاهیم، کمیت ها و ابزار اندازه گیری
		تحلیل انواع حرکت و کاربرد قوانین نیرو در زندگی روزمره
		مقایسه حالت های ماده و محاسبه فشار در شاره ها
		تحلیل تغییرات دما و محاسبه گرمای مبادله شده
		تحلیل جریان الکتریکی و محاسبه مقاومت الکتریکی در مدارهای الکتریکی
۱۱	شیمی	به‌کارگیری مفاهیم پایه شیمی در زندگی
		تحلیل فرایندهای شیمیایی
		مقایسه محلول ها و کلوییدها
		به کارگیری مفاهیم الکتروشیمی در زندگی
		به کارگیری ترکیب های کربن دار در زندگی

جدول عناوین دروس شایستگی‌های پایه و پودمان‌های آنها

پایه	درس	پودمان‌ها
۱۰	زیست شناسی	تجزیه و تحلیل انواع ترکیبات شیمیایی موجودات زنده
		بررسی ساختار ویروس ها، باکتری ها، آغازیان و قارچ ها
		معرفی و چگونگی رده بندی جانوران
		معرفی و چگونگی رده بندی گیاهان
		تعیین عوامل مؤثر بر بهبود کیفیت محیط زیست

جدول عناوین دروس شایستگی‌های غیرفنی و پودمان‌های آنها		
پایه	درس	پودمان‌ها
۱۰	الزامات محیط کار	تحلیل محیط کار و برقراری ارتباطات انسانی
		تحلیل عملکرد فناوری در محیط‌کار
		به کارگیری قوانین در محیط کار
		به کارگیری ایمنی و بهداشت در محیط‌کار
		مهارت کاریابی
۱۱	کاربرد فناوری های نوین	به کارگیری سواد فناورانه
		تحلیل فناوری اطلاعات و ارتباطات
		تجزیه و تحلیل فناوری های همگرا و به کارگیری مواد نوترکیب
		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 تجاری‌سازی محصول
		طراحی کسب و کار
		بازاریابی و فروش
		ایجاد کسب و کار نوآورانه
۱۲	اخلاق حرفه‌ای	امانت‌داری
		مسئولیت‌پذیری
		درستکاری
		رعایت انصاف
		بهره‌وری

جدول مواد درسی و ساعات تدریس هفتگی دوره دوم متوسطه ـ شاخه فنی و حرفه‌ای						
رشته تحصیلی: مکاترونیک	کد رشته تحصیلی: ۰۷۸۸۱۰		گروه تحصیلی: مکانیک*		کد گروه: ۴	زمینه: صنعت
ردیف	دامنه محتوایی	پایه ۱۰		پایه ۱۱		پایه ۱۲	
		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
		عربی، زبان قرآن ۱	۱	عربی، زبان قرآن ۲	۱	عربی، زبان قرآن ۳	۱
۲	زبان و ادبیات فارسی	فارسی ۱	۲	فارسی ۲	۲	فارسی ۳	۲
۳	زبان‌های خارجی	زبان خارجی ۱	۲	زبان خارجی ۲	۲	--	--
۴	خوشه دروس: مطالعات اجتماعی	جغرافیای عمومی و استان‌شناسی	۲	علوم اجتماعی	۲	تاریخ معاصر	۲
۵	خوشه دروس: انسان و سلامت	تربیت بدنی ۱	۲	تربیت بدنی ۲	۲	تربیت بدنی ۳	۲
		ـــ	ک --	انسان و محیط زیست	۲	سلامت و بهداشت	۲
				--	--	آمادگی دفاعی	۳
۶	خوشه دروس: انسان و مهارت‌های زندگی	--	--	درس انتخابی (۱ـ هنر ۲ـ تفکر و سواد رسانه‌ای)	۲	مدیریت خانواده و سبک زندگی	۲
۷	خوشه دروس: شایستگی‌های غیرفنی	الزامات محیط کار	۲	کارگاه نوآوری و کارآفرینی	۳	اخلاق حرفه‌ای	۲
		--	--	درس انتخابی (۱ـ کاربرد فناوری‌های نوین ۲ـ مدیریت تولید)	۲	--	--

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
		نقشه کشی فنی رایانه‌ای	۴	--	--	کار آموزی	تجمیعی*
جمع			۴۰	جمع	۴۰	جمع	۴۰
۱۰	برنامه ویژه مدرسه	زمینه‌سازی برای اجرای بند ۵ـ۵ سند تحول بنیادین و بند ۲ـ۱۳ برنامه درسی ملی مشتمل بر عناوینی مانند: پژوهش و ارائه خلاقانه (سمینار)، یادگیری پروژه محور و آموزش مهارت تأمین معاش حلال (سالانه ۵۰ تا ۱۰۰ ساعت)					

۱ـ دو درس ۸ واحد/ ساعت خوشه دروس شایستگی‌های فنی هر پایه با رعایت ترتیب به صورت متوالی در طول سال اجرا شود.

۲ـ مدت زمان آموزش نیم سال دوم به ازای سال اول جهت کسب شایستگی اختصاص یابد.

* کارآموزی متناسب با رشته ۱۵۰ـ۱۲۰ ساعت اجرا شود.

صنایع و مشاغل مکاترونیکی

مهندس مکاترونیک در صنایع متنوعی کاربرد دارد که در زیر نمونه‌هایی از آن آورده شده است.

۱ـ کمک مهندس ۲ـ تعمیرکار ۳ـ نصاب
۴ـ راه‌انداز ۵ـ تکنسین ۶ـ اپراتور ۷ـ 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 (Industry of Electric & Electronic)	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 (Biulding 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 مکاترونیک ۱۱ وظیفه و ۸۶ تکلیف کاری مورد تحلیل قرار گرفت که به قرار زیر می‌باشد.

وظایف (duty):

(۱)	(۲)	(۳)	(۴)	(۵)	(۶)
نگهداری و تعمیر لوازم خانگی	نصب و راه‌اندازی سیستم‌های مکاترونیکی	نگهداری و تعمیر سیستم‌های اتوماسیون صنعتی	نصب و راه‌اندازی شبکه‌های کامپیوتری	نصب و راه‌اندازی سیستم‌های مدیریت ساختمان	تفسیر نقشه‌ها
(۷)	(۸)	(۹)	(۱۰)	(۱۱)	
فلزکاری	نصب و راه‌اندازی تجهیزات پزشکی	نگهداری و تعمیر تجهیزات پزشکی	نصب و راه‌اندازی تجهیزات آزمایشگاهی	نگهداری و تعمیر تجهیزات آزمایشگاهی	

تکالیف کاری (task):

	(۱)	(۲)	(۳)	(۴)
۱	نگهداری و تعمیر لوازم خانگی مکاترونیکی گردنده	نگهداری و تعمیر لوازم خانگی مکاترونیکی ـ حرارتی ـ الکتریکی	نگهداری و تعمیر لوازم خانگی مکاترونیکی حرارتی ـ گازسوز	نگهداری و تعمیر لوازم خانگی مکاترونیکی‌الکترومغناطیسی
	(۵)	(۶)	(۷)	(۸)
	نگهداری و تعمیر لوازم خانگی مکاترونیکی سردکننده	نگهداری و تعمیر لوازم خانگی مکاترونیکی تهویه مطبوع	نگهداری و تعمیر لوازم ماشین‌های اداری مکاترونیکی	نگهداری و تعمیر چرخ خیاطی
۲	(۹)	(۱۰)	(۱۱)	(۱۲)
	نصب و راه‌اندازی میکروکنترل‌ها	نصب و راه‌اندازی سیستم‌های کنترلی متمرکز pic	نصب و راه‌اندازی سیستم‌های کنترلی متمرکز Dcs	نصب و راه‌اندازی سیستم‌های کنترلی هیدرولیکی
	(۱۳)	(۱۴)	(۱۵)	
	نصب و راه‌اندازی سیستم‌های کنترلی پنوماتیکی	نصب و راه‌اندازی سیستم‌های کنترلی محرک‌های الکتریکی	نصب و راه‌اندازی ربات‌های صنعتی	
۳	(۱۶)	(۱۷)	(۱۸)	(۱۹)
	نگهداری و تعمیر سیستم‌های پنوماتیکی	نگهداری و تعمیر سیستم‌های الکتروپنوماتیکی	نصب و راه‌اندازی سیستم‌های هیدرولیکی	
	(۲۰)	(۲۱)	(۲۲)	
	نگهداری و تعمیر سیستم‌های الکتروهیدرولیکی	نگهداری و تعمیر سیستم‌های الکتریکی و الکترونیکی	نگهداری و تعمیر مکانیزم‌ها	

۴	(۲۳)	(۲۴)	(۲۵)	(۲۶)
	نصب و راه‌اندازی شبکه‌های باسیم	نصب و راه‌اندازی دوربین‌های بی‌سیم	پشتیبانی‌ونگهداری شبکه‌های باسیم‌و شبکه‌های بی‌سیم	پیاده‌سازی شبکه‌های Workgroup
	(۲۷)	(۲۸)		
	پیاده‌سازی شبکه‌های server base	برقراری و حفظ امنیت شبکه‌های کامپیوتری		
۵	(۲۹)	(۳۰)	(۳۱)	(۳۲)
	نصب و راه‌اندازی اتوماسیون روشنایی	نصب و راه‌اندازی دوربین‌های مدار بسته	نصب و راه‌اندازی اعلام حریق	نصب و راه‌اندازی اعلام سرقت
	(۳۳)	(۳۴)	(۳۵)	
	سیستم‌های صوتی و تصویری	نصب و راه‌اندازی سیستم کنترل تردد	نصب و راه‌اندازی سیستم تولید انرژی‌های نو	
۶	(۳۶)	(۳۷)	(۳۸)	(۳۹)
	تفسیر نقشه‌های اجزا و سیستم‌های مکانیکی	تفسیر نقشه‌های الکتریکی و اکترونیکی	تفسیر نقشه‌های هیدرولیکی و الکتروهیدرولیکی	تفسیر نقشه‌های نیوماتیکی و الکترونیوماتیکی
	(۴۰)	(۴۱)	(۴۲)	
	تفسیر نقشه‌های سیستم‌های مکاترونیکی و اجزا	تفسیر نقشه‌های نصب و راه‌اندازی سیستم‌های مکاترونیکی	تفسیر نقشه‌های تعمیر و نگهداری سیستم‌های مکاترونیکی	
۷	(۴۳)	(۴۴)	(۴۵)	(۴۶)
	اره‌کاری	سوهان‌کاری	خم‌کاری	سوراخ‌کاری
	(۴۷)	(۴۸)	(۴۹)	
	پرچ‌کاری	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 فربز CNC
۸	(۵۴)	(۵۵)	(۵۶)	(۵۷)
	نصب و راه‌اندازی دستگاه پزشکی پمپ و سرنگ	نصب و راه‌اندازی دستگاه پزشکی اتوکلاو بخار	نصب و راه‌اندازی دستگاه پزشکی اتوکلاو پلاسما	نصب و راه‌اندازی دستگاه پزشکی آب استریل
	(۵۸)	(۵۹)	(۶۰)	
	نصب و راه‌اندازی دستگاه پزشکی سانتریفیوژ	نصب و راه‌اندازی دستگاه پزشکی فور	نصب و راه‌اندازی دستگاه پزشکی ارگیشن اتاق عمل	
۹	(۶۱)	(۶۲)	(۶۳)	(۶۴)
	نگهداری و تعمیر دستگاه پزشکی رادیوگرافی (ECG)	نصب و راه‌اندازی دستگاه پزشکی پمپ و سرنگ	نصب و راه‌اندازی دستگاه پزشکی اتوکلاو بخار	نصب و راه‌اندازی دستگاه پزشکی اتوکلاو پلاسما
	(۶۵)	(۶۶)	(۶۷)	(۶۸)
	نصب و راه‌اندازی دستگاه پزشکی آب استریل	نصب و راه‌اندازی دستگاه پزشکی سانتریفیوژ	نصب و راه‌اندازی دستگاه پزشکی فور	نصب و راه‌اندازی دستگاه پزشکی ارگیشن اتاق عمل

۱۰	(۶۹)	(۷۰)	(۷۱)	(۷۲)
	نصب و راه‌اندازی تجهیزات آزمایشگاهی	نصب و راه‌اندازی تجهیزات آزمایشگاهی شیکر	نصب و راه‌اندازی تجهیزات آزمایشگاهی بن‌ماری	نصب و راه‌اندازی تجهیزات آزمایشگاهی‌آون‌اسپکتروفتومتر
	(۷۳)	(۷۴)	(۷۵)	
	نصب و راه‌اندازی تجهیزات آزمایشگاهی هات پلیت	نصب و راه‌اندازی تجهیزات آزمایشگاهی آنکوباتور	نصب و راه‌اندازی تجهیزات آزمایشگاهی phمتر	
۱۱	(۷۶)	(۷۷)	(۷۸)	(۷۹)
	نگهداری و تعمیر تجهیزات آزمایشگاهی پایه	نگهداری و تعمیر تجهیزات آزمایشگاهی بن‌ماری	نگهداری و تعمیر تجهیزات آزمایشگاهی میکرونوم	نگهداری و تعمیر تجهیزات آزمایشگاهی‌آون‌اسپکتروفتومتر
	(۸۰)	(۸۱)	(۸۲)	
	نگهداری و تعمیر تجهیزات آزمایشگاهی پلیت	نگهداری و تعمیر تجهیزات آزمایشگاهی آنکویانور	نگهداری و تعمیر تجهیزات آزمایشگاهی phمتر	

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 نقشه‌کشی (۱)و(۲)؛ خواجه حسینی، محمّد؛ چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران،۱۳۹۴
۴ رسم فنی تخصصی رشتهٔ ساخت و تولید شاخهٔ آموزش فنی‌وحرفه‌ای؛ غلامرضایی، حمیدرضا؛ چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران،۱۳۹۴
۵ جداول و استانداردهای طراحی و ماشین‌سازی؛ ولی‌نژاد، عبدا... ؛ 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