

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

# کتاب همراه هنرجو

رشته الکترونیک

گروه برق و رایانه

شاخه فنی و حرفه‌ای

پایه دوازدهم

دوره دوم متوسطه



## وزارت آموزش و پرورش سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی



نام کتاب: کتاب همراه هنرجو (رشته الکترونیک) - ۲۱۲۲۷۷

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: سید محمود صموتی، رسول ملک‌محمد، شهرام نصیری سوادکوهی، محمود شبانی، احمد توکلی و مژگان‌گودرزی (اعضای شورای برنامه‌ریزی تخصصی رشته الکترونیک)

احمد توکلی، سیدعلی صموتی، سارا ساویی، جلال فرجی، مجید مکرّم نجف‌آباد، سیدمحمود صموتی، شهرام نصیری سوادکوهی، محمود شبانی (اعضای گروه تألیف بخش‌های تخصصی) - احمدرضا دوراندیش، ابراهیم آزاد، مهدی اسماعیلی، حسن آقاییابی، محمد کفاشان و افشار بهمنی (اعضای شورای برنامه‌ریزی و تألیف بخش مشترک)

اداره کل نظارت بر نشر و توزیع مواد آموزشی

مدیریت آماده‌سازی هنری:

جوادصغری (مدیر هنری) - شهرزاد قنبری (صفحه‌آرا)

شناسه افزوده آماده‌سازی:

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

نشانی سازمان:

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

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

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

ناشر:

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

صندوق پستی: ۳۷۵۱۵ - ۱۳۹

ناشر:

شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران «سهامی خاص»

چاپخانه:

چاپ دوم ۱۳۹۸

سال انتشار و نوبت چاپ:

کلیه حقوق مادی و معنوی این کتاب متعلق به سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی وزارت آموزش و پرورش است و هرگونه استفاده از کتاب و اجزای آن به‌صورت چاپی و الکترونیکی و ارائه در پایگاه‌های مجازی، نمایش، اقتباس، تخریب، 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.



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

امام خمینی (قُدّسَ سِرُّه)

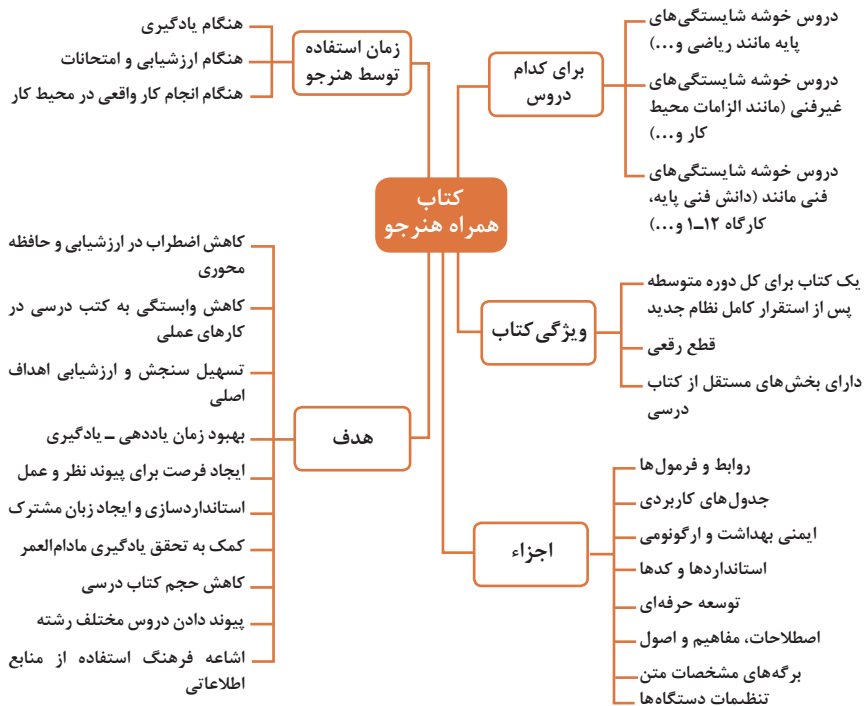
۱	فصل ۱: شایستگی‌ها
۱۵	فصل ۲: یادگیری مادام‌العمر فنی و حرفه‌ای و فناوری اطلاعات و ارتباطات
۳۵	فصل ۳: دانش فنی، اصول، قواعد، قوانین و مقررات
۱۱۹	فصل ۴: ایمنی، بهداشت و ارگونومی
۱۲۵	فصل ۵: شایستگی‌های غیر فنی
۱۳۴	منابع

## سخنی با هنرجویان عزیز

هنرجوی گرامی؛ کتاب همراه از اجزای بسته آموزشی می باشد که در نظام جدید آموزشی طراحی، تألیف و در جهت تقویت اعتماد به نفس و ایجاد انگیزه و کاهش حافظه محوری در نظر گرفته شده است. این کتاب شامل بخش های:

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

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



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

سازماندهی محتوای کتاب حاضر برای پایه دوازدهم تدوین شده است. بنابراین لازم است تا پایان دوره دوم متوسطه و برای استفاده در محیط کار واقعی، در حفظ و نگهداری آن کوشا باشید.

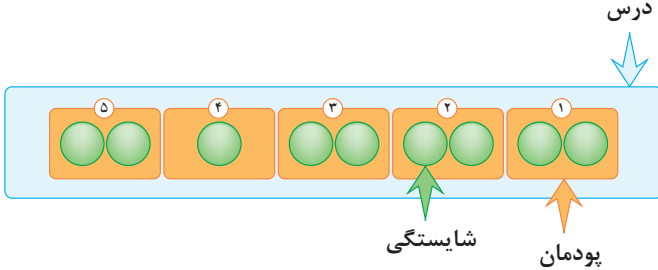
دفتر تألیف کتاب های درسی فنی و حرفه ای و کاردانش

## دروس شایستگی در رشته‌های فنی و حرفه‌ای

### عناوین دروس شایستگی در رشته‌های فنی و حرفه‌ای

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

### ساختار دروس فنی و حرفه‌ای

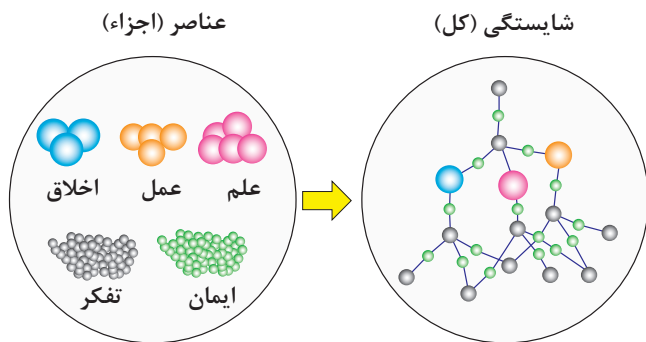


- هر درس شایستگی، شامل ۵ پودمان است که هر پودمان نیز شامل ۱ یا ۲ شایستگی (واحد یادگیری) می‌باشد.
- در دروس کارگاهی هر پودمان معرف یک شغل در محیط کار است.
- ارزشیابی هر پودمان به صورت مستقل انجام می‌شود و اگر در پودمانی نمره قبولی کسب نگردد تنها همان پودمان مجدداً ارزشیابی می‌شود.

## آموزش و تربیت بر اساس شایستگی

### آموزش و تربیت بر اساس شایستگی

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



اجزا و عناصر به صورت جداگانه  
شایستگی نیست

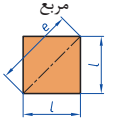
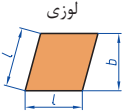
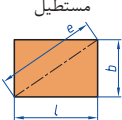
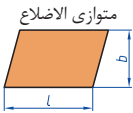


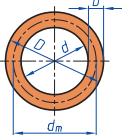
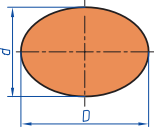
شایستگی ترکیبی از عناصر و اجزا است

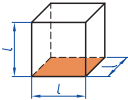
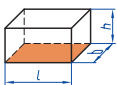
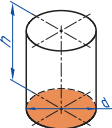
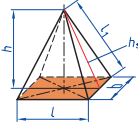
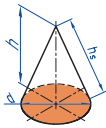
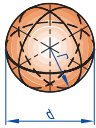




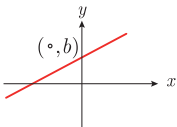
# فصل ۱

## شایستگی‌ها

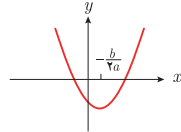
 <p>مربع</p>	<p>L طول ضلع e قطر A مساحت</p>	<p><math>A=L^2</math> <math>e=\sqrt{2} \cdot L</math></p>
 <p>لوزی</p>	<p>b ارتفاع L طول ضلع A مساحت</p>	<p><math>A=L \cdot b</math></p>
 <p>مستطیل</p>	<p>e قطر b عرض L طول A مساحت</p>	<p><math>e=\sqrt{L^2+b^2}</math> <math>A=L \cdot b</math></p>
 <p>متوازی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

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

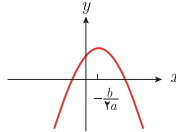
## ■ نمودارها و منحنی‌ها



$$y = mx + b$$



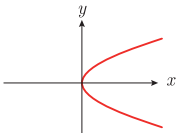
$$y = ax^2 + bx + c \quad (a > 0)$$



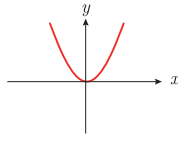
$$y = ax^2 + bx + c \quad (a < 0)$$



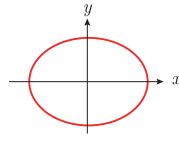
$$x^2 + y^2 = a^2$$



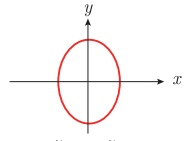
$$y^2 = 2px \quad (p > 0)$$



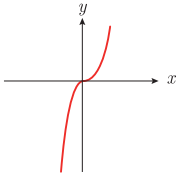
$$x^2 = 2py \quad (p > 0)$$



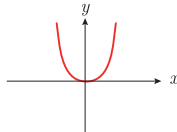
$$\frac{x^2}{a^2} - \frac{y^2}{b^2} = 1$$



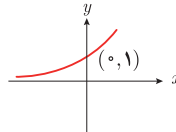
$$\frac{y^2}{a^2} - \frac{x^2}{b^2} = 1$$



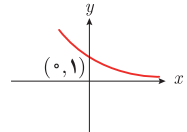
$$y = ax^x \quad (a > 0)$$



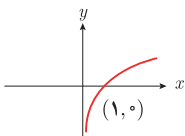
$$y = ax^x \quad (a > 0)$$



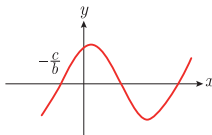
$$y = b^x \quad (b > 1)$$



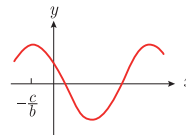
$$y = b^{-x} \quad (b > 1)$$



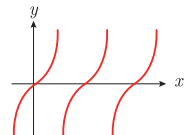
$$y = \log_b^x$$



$$y = a \sin(bx + c) \quad (a > 0, c > 0)$$



$$y = a \cos(bx + c) \quad (a > 0, c > 0)$$



$$y = a \tan x \quad (a > 0)$$

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

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

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

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

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

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

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

■ پیوستگی و ناپیوستگی تابع‌ها

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

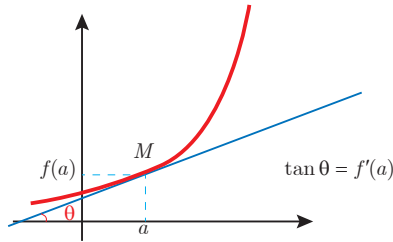
$$\lim_{x \rightarrow a} f(x) = f(a)$$

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

## ✓ مشتق و شیب خط مماس بر نمودار تابع

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

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



## مشتق تابع

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

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

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

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













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

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

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

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

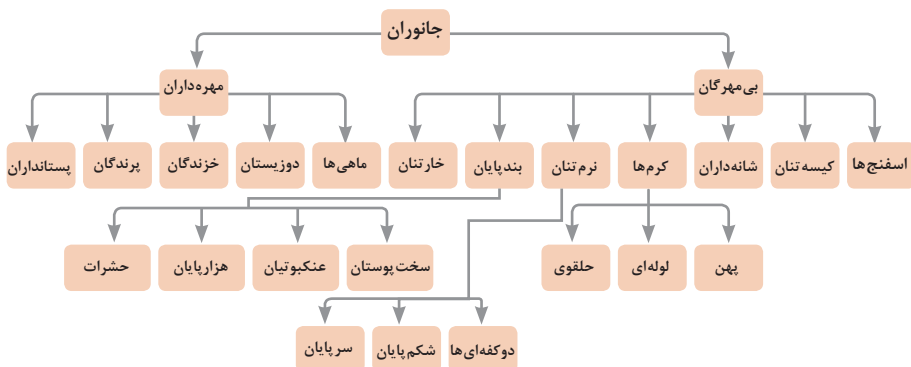
$$y = f[g(x)] \quad \frac{dy}{dx} = f'[g(x)] \cdot g'(x).$$

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

تصویر انواع درشت مولکول‌های شرکت کننده در ساختار یاخته‌ها

## سازمان‌بندی یاخته‌ها

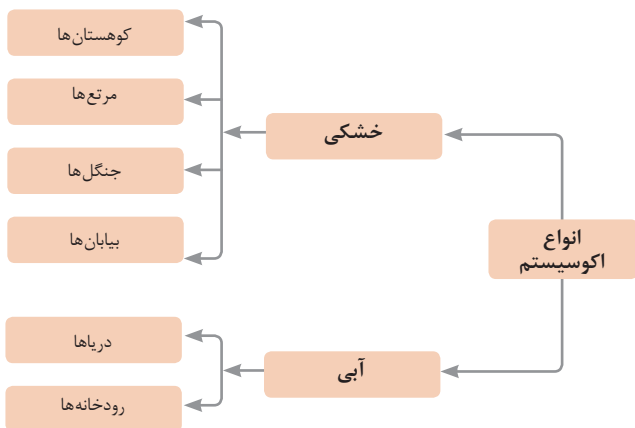




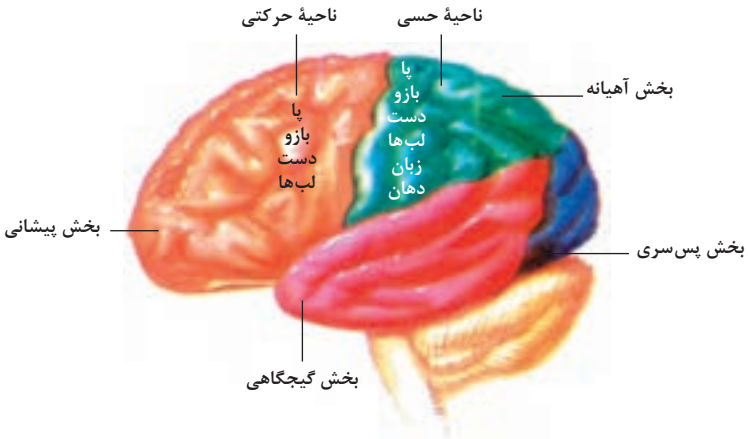
## تصویر گروه‌های اصلی جانوران

### جدول فهرست منابع طبیعی

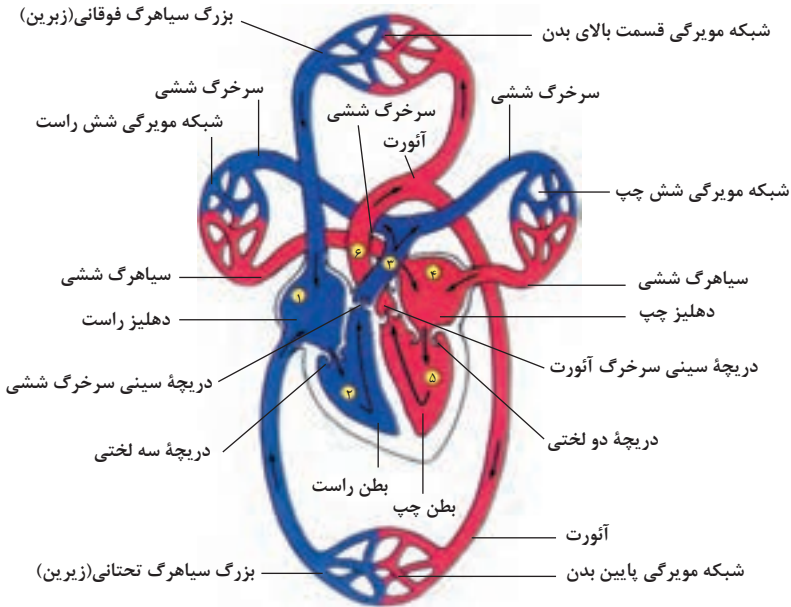
موضوعات	نوع منبع
جنگل‌ها و مراتع و کشاورزی	منابع گیاهی
حیات وحش و دامپروری	منابع جانوری
مجموعه قارچ‌ها و باکتری‌ها	منابع میکروبی
مدت زمان دریافت نور، شدت نور خورشید، دما، شدت باد، رطوبت، ابرناکی و انواع بارش	منابع جوی
انواع آب: سفره‌های آب زیرزمینی، چشمه‌ها، روان‌آب‌ها، آبگیرها، دریاچه‌ها، دریاها و اقیانوس‌ها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



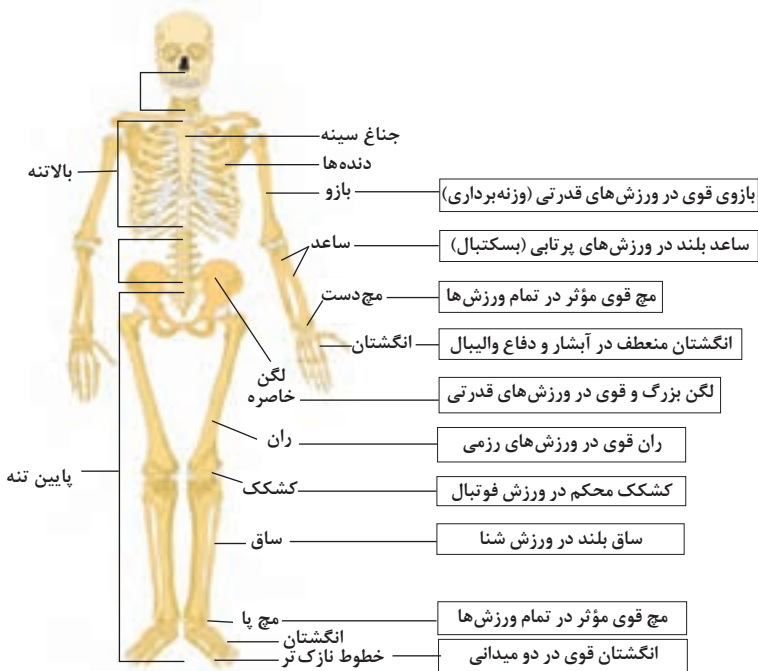




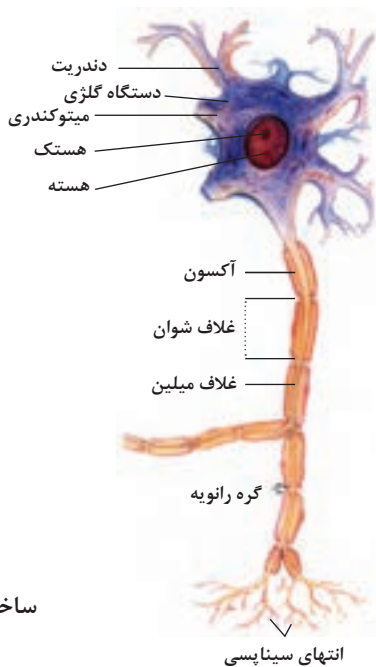
مراکز قشر مخ



شکل بالا گردش خون را در بدن نشان می‌دهد. شماره ۱، ۲، ۳، ۴ و 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

ضریب انبساط حجمی چند مایع در دمای حدود ۲۰ °C

گرمای ویژه و ویژه برخی از مواد \*

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

ضریب انبساط طولی $\frac{1}{k}$	ماده
$0.18 \times 10^{-2}$	جیوه
$0.27 \times 10^{-2}$	آب
$0.49 \times 10^{-2}$	گلیسرین
$0.70 \times 10^{-2}$	روغن زیتون
$0.76 \times 10^{-2}$	پارافین
$1.00 \times 10^{-2}$	بنزین
$1.09 \times 10^{-2}$	اتانول
$1.10 \times 10^{-2}$	استیک اسید
$1.25 \times 10^{-2}$	بنزن
$1.27 \times 10^{-2}$	کلروفرم
$1.43 \times 10^{-2}$	استون
$1.60 \times 10^{-2}$	اتر
$2.45 \times 10^{-2}$	آمونیاک

\* تمام نقاط غیر از یخ در دمای ۲۰ °C

چگالی برخی مواد متداول

$\rho(\text{kg/m}^3)$	ماده	$\rho(\text{kg/m}^3)$	ماده
$1.00 \times 10^2$	آب	$0.917 \times 10^2$	یخ
$1.26 \times 10^2$	گلیسرین	$2.70 \times 10^2$	آلومینیوم
$0.806 \times 10^2$	اتیل الکل	$7.86 \times 10^2$	آهن
$0.879 \times 10^2$	بنزن	$8.92 \times 10^2$	مس
$1.36 \times 10^2$	جیوه	$10.5 \times 10^2$	نقره
۱/۲۹	هوا	$11.3 \times 10^2$	سرب
$1.79 \times 10^{-1}$	هلیوم	$19.1 \times 10^2$	اورانیوم
۱/۴۳	اکسیژن	$19.3 \times 10^2$	طلا
$8.99 \times 10^{-2}$	هیدروژن	$21.4 \times 10^2$	پلاتین

داده‌های این جدول در دمای صفر درجه (۰ °C) سلسیوس و فشار یک اتمسفر اندازه‌گیری و گزارش شده‌اند.

### مقادیر تقریبی برخی جرم‌های اندازه‌گیری شده

جرم (kg)	جسم	جرم (kg)	جسم
$7 \times 10^1$	انسان	$1 \times 10^{22}$	عالم قابل مشاهده
$1 \times 10^{-1}$	قورباغه	$7 \times 10^{41}$	کهکشان راه شیری
$1 \times 10^{-5}$	پشه	$2 \times 10^{30}$	خورشید
$1 \times 10^{-15}$	باکتری	$6 \times 10^{24}$	زمین
$1/6 \times 10^{-27}$	اتم هیدروژن	$7/34 \times 10^{12}$	ماه
$9/11 \times 10^{-31}$	الکترون	$1 \times 10^3$	کوسه

### مقادیر تقریبی برخی از بازه‌های اندازه‌گیری شده

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

## واحدهای اندازه‌گیری انگلیسی

### ۱ واحدهای اندازه‌گیری طول

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

۱ اینچ (in) = ۱۲ فوت (ft)

۱ سانتی‌متر (cm)  $\cong$  ۹۰ اینچ (in) = ۳۶ فوت (ft) = ۳ یارد (yd)

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

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

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

اندازه‌گیری و دستگاه بین‌المللی یکاها

کمیت‌های اصلی و یکای آنها

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

یکای فرعی

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

مقادیر تقریبی برخی طول‌های اندازه‌گیری شده

طول m	جسم	طول m	جسم
$9 \times 10^1$	طول زمین فوتبال	$2/8 \times 10^{21}$	فاصله منظومه شمسی تا نزدیک‌ترین کهکشان
$5 \times 10^{-2}$	طول بدن نوعی مگس	$4 \times 10^{16}$	فاصله منظومه شمسی تا نزدیک‌ترین ستاره
$1 \times 10^{-4}$	اندازه ذرات کوچک گردو خاک	$9 \times 10^{15}$	یک سال نوری
$1 \times 10^{-5}$	اندازه یاخته‌های بیشتر موجودات زنده	$1/5 \times 10^{11}$	شعاع مدار میانگین زمین به دور خورشید
$0/2 - 2 \times 10^{-6}$	اندازه بیشتر میکروب‌ها	$3/84 \times 10^8$	فاصله میانگین ماه از زمین
$1/06 \times 10^{-10}$	قطر اتم هیدروژن	$6/4 \times 10^6$	فاصله میانگین زمین
$1/75 \times 10^{-15}$	قطر هسته اتم هیدروژن (قطر پروتون)	$3/6 \times 10^7$	فاصله ماهواره‌های مخابراتی از زمین



## فصل ۲

یادگیری مادام‌العمر فنی و حرفه‌ای و  
فناوری اطلاعات و ارتباطات

## فرم ها یا نمون برگ‌های مستندسازی

### ■ شیوه‌نامه خدمات پس از فروش

شرکت ما در جهت رفاه حال شما مصرف‌کننده عزیز، راه‌های ارتباطی گوناگونی را برگزیده است تا شما بتوانید بنا به سلیقه خود، هر کدام را که تمایل دارید مورد استفاده قرار دهید. این راه‌های ارتباطی عبارت‌اند از:

- برچسب‌های نصب شده بر روی قطعه یا دستگاه یا کارت‌های گارانتی
- ارسال اطلاعات از طریق پیامک به سامانه شرکت سازنده و فرم بر خط (آنلاین) موجود در وب سایت.
- جهت جلوگیری از سوء استفاده غیر قانونی برخی از فروشگاه‌ها، برای تمامی قطعات و دستگاه‌های عرضه شده توسط شرکت ما، برچسب یا کارت گارانتی طراحی شده است. لازم است، در هنگام خرید از وجود برچسب یا کارت گارانتی قطعات و دستگاه‌ها اطمینان حاصل نمایید.
- برچسب یا کارت گارانتی شرکت شامل دو بخش است. بخشی که شما مصرف‌کننده محترم می‌بایستی در هنگام خرید، آن قسمت را جدا کنید و پس از پر نمودن، توسط آدرس سایت یا تلفن‌های ما به آدرس پستی ما دست پیدا کنید و قسمت مربوطه را برای شرکت ما جهت شروع خدمات پس از فروش قطعات و دستگاه‌های خریداری شده به‌صورت پستی یا اینترنتی ارسال نمایید.

### ■ فرم گواهی انجام کار تعمیرات، تشخیص گارانتی و اخذ رضایت‌نامه:

این فرم‌ها دارای شماره بوده و امکان بایگانی و مراجعه بعدی جهت بررسی سوابق را فراهم می‌کنند. در برخی از شرکت‌ها از فرم‌هایی مشابه همین فرم به عنوان فاکتور نیز استفاده می‌کنند یک نمونه فرم گواهی کار در شکل زیر نشان داده شده است. این فرم از قسمت‌های مختلفی تشکیل شده که به بررسی آن می‌پردازیم.

فرم گواهی تشخیص و رضایت انجام کار

شماره سند: ۰۳۷۰۰۷۰۲۷۲

نام کارخانه: \_\_\_\_\_ نام مشتری: \_\_\_\_\_

تاریخ: \_\_\_\_\_ شماره برگه: \_\_\_\_\_

نام آدرس و تلفن شرکت: \_\_\_\_\_

نام مشتری: \_\_\_\_\_

نام دستگاه: \_\_\_\_\_

مشخصات کلی	مشخصات فنی	مشخصات موتور	مشخصات جعبه	مشخصات سایر
نوع دستگاه	تاریخ ساخت	نوع موتور	نوع جعبه	نوع سایر
سختی	نوع موتور	نوع جعبه	نوع سایر	
مشخصات موتور	مشخصات جعبه	مشخصات سایر		
نوع موتور	نوع جعبه	نوع سایر		
سختی	نوع موتور	نوع جعبه	نوع سایر	
مشخصات فنی	مشخصات موتور	مشخصات جعبه	مشخصات سایر	
نوع دستگاه	نوع موتور	نوع جعبه	نوع سایر	
سختی	نوع موتور	نوع جعبه	نوع سایر	
مشخصات سایر	مشخصات موتور	مشخصات جعبه	مشخصات سایر	
نوع دستگاه	نوع موتور	نوع جعبه	نوع سایر	
سختی	نوع موتور	نوع جعبه	نوع سایر	

توضیحات: هرگونه تعمیرات باید بر اساس دفترچه راهنما و دستورالعمل‌ها انجام پذیرد. در صورت بروز مشکل در موتور، جعبه یا سایر قطعات، لطفاً مشخصات فنی و موتور را به شرکت اعلام کنید. فرم گواهی تشخیص و رضایت انجام کار.

نام و نام خانوادگی مشتری: \_\_\_\_\_ نام خانوادگی کارشناس: \_\_\_\_\_

تاریخ تشخیص: \_\_\_\_\_ نام کارخانه: \_\_\_\_\_

آدرس: \_\_\_\_\_ تلفن: \_\_\_\_\_

نمونه فرم گواهی انجام کار



در قسمت بالا سمت راست مشخصات تحویل گیرنده، که شامل اسم شخص یا شرکت، آدرس و تلفن می‌باشد. در صورتی که از مؤسسه، شرکت یا اداره‌ای با پرسنل و واحدهای مختلف اعلام خرابی شود و یا اینکه برد یا دستگاهی تحویل گرفته شود، حتماً نام شخص تماس گیرنده یا تحویل دهنده ذکر شود تا برای پیگیری‌های بعدی دچار مشکل نشود.

در قسمت بالا سمت چپ شماره منحصر به فرد مربوط به این فرم است که همان طور که قبلاً نیز ذکر شد برای بایگانی و مراجعه مجدد و بررسی سوابق کارهای انجام شده روی یک برد یا دستگاه قابل ارجاع می‌باشد. این شماره‌ها پی‌درپی بوده و مختص یک دستگاه یا یک برد خاص با سریال خاص است.

فرم شامل تاریخ تحویل برد یا دستگاه معیوب است.

کد پیگیری اعلام خرابی در بالای آن ذکر شده و مشتری از طریق این کد پیگیری می‌تواند مراحل تعمیرات انجام شده بر روی برد یا دستگاه تحویلی را جویا شود. از این فرم می‌توان برای شرح حال چگونگی انجام کار بر روی دستگاه‌ها یا بردهای داخل تعمیرگاه یا در محل مشتری استفاده نمود.

مشخصات مشتری به صورت کامل شامل نام، آدرس و تلفن در بالای فرم قید می‌شود. مشخصات برد یا دستگاه تحویل گرفته شده به صورت کامل ذکر می‌شود.

مهم‌ترین مشخصه‌ای که باید در این فرم ثبت شود، شماره سریال مربوط به دستگاه و یا برد معیوب می‌باشد. این سریال هنگام عودت برد یا دستگاه معیوب، ضریب اطمینان تحویل درست کالا را تضمین می‌نماید.

گارانتی بودن یا نبودن دستگاه یا برد را می‌توان در همین فرم مشخص نمود. در صورت بروز خرابی برد یا دستگاه در مدت زمان گارانتی با بررسی تاریخ نصب و شماره کارت گارانتی ذکر شده در این فرم پاسخ‌دهی بهتری به مشتری خواهید داشت. در بررسی اولیه پس از مشخص شدن گارانتی بودن دستگاه یا برد، مهر «گارانتی دارد» روی گواهی انجام کار زده می‌شود تا فردی که روی برد کار می‌کند در جریان گارانتی بودن آن قرار گیرد. ممکن است برد داخل تعمیرگاه مرکزی تعمیر شود یا این فرم مربوط به انجام کار در خارج از تعمیرگاه و در محل مشتری است.

در صورتی که مشتری طرف قرارداد باشد شماره قرارداد در این گواهی ثبت می‌شود. شماره قبض رسیده مربوط به هر برد یا دستگاه در این فرم ثبت می‌شود.

کد کارشناس یا تکنسینی که بر روی این برد کار می‌کند روی فرم ذکر می‌شود تا در صورت نیاز بودن به پیگیری مدیر تعمیرگاه اطلاع پیدا کند که کدام یک از تکنسین‌ها روی برد کار انجام داده است.

به جهت استفاده بهتر از فضای محدود این فرم، ثبت کد تکنسین بهتر از ذکر نام ایشان است. نوع کار انجام شده روی برد یا دستگاه، مانند نصب و آموزش، سرویس عمومی، سرویس و رفع عیب با زدن تیک مشخص می‌شود. کارهای انجام شده می‌تواند برای هر تعمیرگاه فرمت مخصوص به خود را داشته باشد. مثلاً تعمیر برد اصلی، تعمیر برد پنل و مونتاژ برد را شامل می‌شود.

نصب و آموزش دستگاه نیازمند مطالعه دفترچه راهنمای دستگاه و آشنایی با تمامی عملکردهایی است که دستگاه قادر به انجام آن می‌باشد و مشتری نیاز به فراگیری آنها برای استفاده درست از دستگاه دارد. در این فرم حتماً باید بخشی برای ذکر قطعات تعویض شده توسط تکنسین تعبیه شده باشد.

در بخش ملاحظات فرم گواهی انجام کار تکنسین شرح کارهای انجام شده بر روی برد یا دستگاه تعمیر شده را می‌نویسد تا مشتری در جریان امر قرار بگیرد.

تکنسین پس از انجام کار و انجام تست‌های لازم وقتی از تعمیر کامل برد یا دستگاه اطمینان

پیدا کرد، فرم را امضاء کرده و تحویل پذیرش می‌دهد. اطلاعات ثبت شده در این فرم در صورت وجود نرم‌افزار در سیستم ثبت می‌شود. پس از امضاء مدیر تعمیرگاه با مشتری تماس گرفته شده و آماده بودن برد یا دستگاه به ایشان اطلاع داده می‌شود. در بخش پایین فرم، بخشی برای اخذ امضای مشتری بابت تحویل گرفتن برد یا دستگاه تعمیر شده در نظر گرفته شده است. قطعاتی که معیوب بوده و تعویض شده‌اند به مشتری تحویل داده می‌شود و بابت این کار از مشتری امضاء گرفته می‌شود. این کار حسن اطمینان مشتری را افزایش می‌دهد. این قطعات معیوب معمولاً به نام داغی شناخته می‌شوند. این فرم در سه نسخه آماده می‌شود:

- ۱ یک نسخه ضمیمه فاکتور می‌شود.
  - ۲ یک نسخه به عنوان سابقه عملکرد تعمیرگاه به مشتری تحویل داده می‌شود.
  - ۳ یک نسخه برای بایگانی شدن در شرکت باقی می‌ماند.
- معمولاً نسخه اصلی که شامل اصل امضای مشتری است، ضمیمه فاکتور می‌شود.

### ■ پنل نرم‌افزاری ثبت اطلاعات در رایانه

**ثبت نقطه سفارش کالا:** شرکت‌ها معمولاً از نرم‌افزارهای ویژه‌ای در این خصوص استفاده می‌کنند. در این نرم‌افزارها درخواست قطعه از انبار توسط تکنسین به صورت نرم‌افزاری صورت می‌پذیرد. مشخصات دستگاه می‌تواند در سیستم پذیرش که به صورت یک نرم‌افزار طراحی شده است ثبت شده و رسید چاپ شده تحویل مشتری گردد. از مزایای این سیستم می‌توان به ثبت اطلاعات یک دستگاه یا برد تعمیری براساس سریال آن اشاره کرد که اطلاعات مربوط به سوابق تعمیری این دستگاه‌ها و بردهای مربوطه را می‌توان ثبت نمود و در اختیار داشت. در شرکت‌ها برای سفارش کالا به صورت غیرحضوری برای مشتری از نرم‌افزارهای ویژه برای ثبت مشخصات و ارائه کد پیگیری در وب‌گاه‌های خود استفاده می‌کنند که اطمینان بیشتری برای مشتری ایجاد می‌کند. هر شرکتی یا فردی که خدمات فنی ارائه می‌دهد، می‌تواند با توجه به نوع کار، فرم پذیرش ویژه‌ای طراحی و استفاده کند.

### ■ معرفی چند نمونه فرم یا نمون برگ

در شکل‌های زیر تعدادی از برگه‌های مستندسازی، بر چسب گارانتی و موارد مشابه آن را ملاحظه می‌کنید.

فرم خدمات پس از فروش

درخواست خدمات پس از فروش  
به صورت اینترنتی

ضوابط	قطعه
تعویض انواع لنت ۲ ماه یا ۵۰۰۰ کیلومتر به هزینه گارانتی	لنت ترمز
تعویض صفحه کلاچ ۲ ماه یا ۵۰۰۰ کیلومتر به هزینه گارانتی	صفحه کلاچ
در صورت ایراد کیفی و تعمیر موتور به هزینه گارانتی	فیلتر روغن
غیر گارانتی	فیلتر هوا + تهویه + فیلتر بنزین + گاز
در صورت ایراد کیفی و تعمیر موتور به هزینه گارانتی	شمع موتور
مطابق گارانتی پایه خودرو	تسمه دینام
مطابق گارانتی پایه خودرو	تسمه تایم

#### ضوابط گارانتی برای یک قطعه

تعهد نامه عدم فروش و انتقال خودرو	
تاریخ: _____	
شرکت بهمن موتور	
بدین موافقت آن شرکت با همکاری نمایندگی یک دستگاه خودرو _____ مدل به شماره شاسی _____ و شماره موتور _____ رنگ _____ به انتخاب _____ فرزند _____ شماره شناسنامه _____ کد ملی _____ به آدرس _____ نشانی همراهِ _____	
بدین وسیله متعهد و ملزم می‌گردم خودرو مذکور را تا پرداخت آخرین قسط بمانی خود به آن شرکت تحت هیچ عنوان و شرایطی از فروش قطعی، اقسامنامه، صلح و غیره به شخص یا اشخاص ثالثی اعم از حقیقی یا حقوقی واگذار ننمایم.	
امضاء خریدار:	مهر و امضاء نماینده‌گی:
تاریخ:	تاریخ:

#### فرم تعهدنامه

شرایط گارانتی:

- همراه داشتن این کارت در زمان استفاده از گارانتی بایز الزامیست.
- تاریخهای این شرکت به مدت پنج سال شامل خدمات پس از فروش می باشد.
- در صورت تشخیص اشکال فنی در تولید توسط کارشناسان خبره همراه با ارائه گواهی معتبر به شما نسبت به تعیین خسارت و پرداخت آن بلافاصله اقدام خواهد شد.

لطفاً مشخصات زیر را تکمیل فرمایید

نام و نام خانوادگی:  کد ملی:

تلفن مصرف کننده:  تلفن فروشگاه:

آدرس فروشگاه:

سایر، طرح آج و برند:

همچنین جهت بر خورداری از دیگر روش های خدمات پس از فروش، می توانید با مراجعه به آدرس وب سایت ما در قسمت شوه نامه، از شرح این خدمات بطور کامل مطلع گردید.

### کارت گارانتی

#### فرم ثبت کارت گارانتی دستگاهها

قابل توجه مشتریان عزیز محصولات : با توجه به اهمیت ارتباط دو طرفه برای تحقق اهداف مشتری مداری و خدمات رسانی هرچه بهتر به مخاطبان شرکت بر آن شدیم تا به مشتریانی که اطلاعات خود را در فرم تعبیه شده ثبت نمایند، علاوه بر افزایش ۲ ماهه دوره گارانتی گوشی موبایل خریداری شده، شانس شرکت در قرعه کشی فصلی باشگاه مشتریان را نیز ارائه دهیم. لذا خواهشمند است اطلاعات خود را در فرم مربوطه وارد کرده و ما را در ارائه بهتر و کامل تر یاری نمایید.

نکته



با توجه به اهمیت ورود تمامی اطلاعات خواسته شده در فرم مذکور، خواهشمند است تا تمامی اطلاعات خود را از جمله شماره ملی به صورت دقیق تکمیل نمایید. لازم به ذکر است، در صورت عدم تکمیل اطلاعات فرم مذکور به طور کامل، نه تنها امکان شرکت دادن شما در قرعه کشی وجود نخواهد داشت بلکه افزایش ۲ ماهه گارانتی دستگاه شما صورت نخواهد پذیرفت.

از کجا  
بخرم

برای اطلاع از مدت زمان اعتبار گارانتی  
دستگاه خود، اینجا کلیک کنید.

برای تکمیل فرم مربوطه و شرکت در  
قرعه کشی، اینجا کلیک کنید.

#### قسمت دیگری از کارت گارانتی

نمون برگ های دیگری مانند فرم نظرسنجی خدمات پس از فروش، فرم درخواست نمایندگی خدمات پس از فروش و نمون برگ تعویض قطعات نیز وجود دارد که با مراجعه به اینترنت می توانید به آن دسترسی پیدا کنید.

واژه و نماد (حروف اختصاری) زبان اصلی	واژه به زبان فارسی
Audio Video (AV)	صوتی و تصویری
Auto Document Feeder (ADF)	تغذیه خودکار سند
Auto range	محدوده حوزه کار
Automatic Identification	شناسایی خودکار
Automatic Routing	مسریابی خودکار
Automatic	خودکار
AUX	ورودی صدا
Average (AVE)	متوسطه معدل
Balanced Line	خط متعال
Band Pass Filters - BPF	فیلترهای میان گذر
Band Reject Filter (Notch filter) - BRF	فیلتر حذف باند
Band Width - Bw	پهنای باند
Band	محدوده
Bar Space	خط فاصله صفحه کلید
Bargraph	نمایشگر میله‌ای
Barkhausen Criterion	اصل بارک‌هاوزن
Base Transceiver Station (BTS)	ایستگاه ارسال و دریافت تلفن همراه
Basic	اساسی - اصلی
Bass	فرکانس کم (صدای بم)
Battery = Bat	باتری
Beam	اشعه الکترونی
Bezel	حاشیه
Bilayer design	طراحی دوبلایه
Binary Coded Decimal - BCD	کد باینری دهدهی
Binary	دودویی

واژه و نماد (حروف اختصاری) زبان اصلی	واژه به زبان فارسی
Absolute Maximum Ratings	مقادیر حداکثر مطلق
Active High	حالت فعال (۱)
Actuator	عملگر
adaptor	تطبیق دهنده
Addressable	آدرس پذیر
Adjustment	قابل تنظیم
Adjust	تنظیم
Air	هوا
American Standard Code for Information Interchange (ASCII)	کد صفحه کلید استاندارد
AMP = Amplifier	تقویت کننده
Ampere hour (Ah)	آمپر ساعت
Amplifier Inverting	تقویت کننده معکوس کننده
Amplitude Modulation	مدولاسیون دامنه
Analog to Digital - A/D	آنالوگ به دیجیتال
AND	و
Antenna	آنتن
Application	کاربرد
Arrange	مرتب
Array	آرایه چندتایی
Artwork	کار هنری
Assistance	دستکاری - کمک
Association	اتحاد
Attenuation	تضعیف
Audio Frequency (AF)	فرکانس صوتی
Audio Frequency Signal Generator (AFSG)	سیگنال ژنراتور صوتی

واژه و نماد (حروف اختصاری) زبان اصلی	واژه به زبان فارسی
Cartridge	مواد مصرفی
Case	قاب
Cassette	سینی
Cathode Ray Tube (CRT)	لامپ اشعه کاندی
CD Player	دستگاه پخش فشرده
CE = Common Emitter	آرایش امیتر مشترک
Change coupled Device	وسیله کوپلاژ یا القای متغیر
Change Origin	تغییر مبدأ
Channel	کانال ارتباطی
Char	متغیر
Check List	فهرست وارسی
Chipset	تراشه
Circuit Board	برد مدار
Clearance	تصفیه پاک سازی
Clip Forceps	پنس گیره‌ای
Clip Iron	هویه پنسی
Clock Frequency	فرکانس پالس ساعت
Clock Pulse	پالس ساعت
Clock	ساعت
Coaxial	هم محور
Coder	رمز گذار
Coiled	فتری سیم پیچی شده
Cold air	هوای سرد
Cold joint	اتصال سرد
Color	رنگ
Common mode	حالت سیگنال مشترک
Common Source = CS	سورس مشترک

واژه و نماد (حروف اختصاری) زبان اصلی	واژه به زبان فارسی
Blade	تیغه
Blower	دمنده
Bolt diameter	قطر پیچ
Bolt length	طول رزوه و بدنه
Boolean Algebra	جبر بول
Booster	تقویت کننده فرکانس بالا و پهنای باند زیاد
Bracket	چهارچوب حفاظ نگهدارنده
Braid	قبطان نواربافته شده
Brazing	لحیم کاری سخت
Bread board	برد برد آزمایشگاهی برد تخته‌ای صفحه آزمایشگاهی
Break down voltage	ولتاژ شکست
Bridge Rectifier	یکسو ساز پل
Broadcast	سخن پرانی پخش برنامه‌های رادیو تلویزیونی
Brown	قهوه‌ای
Buffer	جدا کننده
Building Management System (BMS)	سامانه مدیریت ساختمان
Bullet	گلوله فشنگ بولت (نوعی دوربین)
Buzzer	وزوزکن زنگ اخبار
Byte	بایت (۸ بیت)
Cable ferrules	بست کابل
Cable shoe	کفشک کابل - کابل شو
Calculator	محاسبه گر
Capacitor	خازن
Carrier	حامل
Carry	بیت نقلی

واژه و نماد (حروف اختصاری) زبان اصلی	واژه به زبان فارسی
Coupling	ارتباط بین دو طبقه تقویت کننده کوپلاژ
Crimp type	چین چین و موج دار کردن
Crimping tools	دستگاه پرس کابل
Critical Project Management - CPM	مدیریت پروژه بحرانی زمان بندی دقیق پروژه
CrossOver	هم پوشی از روی هم رد شدن (سیم)
Crystal oscillator	نوسان ساز کریستالی
Cube	مکعبی
Curve	منحنی
Cut off frequency	فرکانس قطع فیلتر
Cut Off	کلید باز - قطع
Cycle Per Second (CPS)	سیکل (چرخه) بر ثانیه
Darlington Pair	زوج دارلینگتون
Data Selector Logic	انتخاب کننده منطقی داده ها (کاربرد در مالتی پلکسر)
Data sheet	برگه اطلاعات
Data	داده
Decibel (db)	واحد سنجش توان و ولتاژ دسی بل
Decimal	دهدهی
Decoder	رمز گشا
Default	پیش فرض
Delay	تأخیر
Delete	حذف
Demonstration (Demo)	نمایشی
Demontage	دمونتاژ
Designer	طراح
Desoldering braid	فتیله لحیم

واژه و نماد (حروف اختصاری) زبان اصلی	واژه به زبان فارسی
Compact Disk (CD)	لوح فشرده
Compact Fluorescent Lamp - CFL	لامپ کم مصرف
compact	فشرده شده
ComPArator	مقایسه کننده
Compiler	مترجم
ComPlement	متمم
Complementary Mosfet - Cmos	موس فت مکمل
Complementary	مکمل
Complex	مختلط
Component	عنصر قطعه جزء
Conductivity	رسانایی
Conductor	هادی رسانا
Connection Diagram	نقشه اتصال پایه ها
Connector	اتصال دهنده ها
Constfaints	محدودیت ها
Contact Image Sensor	حسگر تماس با تصویر
Continuity	پیوستگی
ContrOller	کنترل کننده
ConvEntional	متعارف
Converter Analog to Digital	مبدل آنالوگ به دیجیتال
Convert	تبدیل
Cooldisk-Flash ROM	حافظه سرد- فلش مموری
Copy = ctrl+c	کپی (استفاده هم زمان دکمه های ctrl+c)
Corona wire	غلتک شارژ (در پرینتر)
Corrosive	ماده کروسیو (خورنده)
Counter	شمارنده

واژه و نماد (حروف اختصاری) زبان اصلی	واژه به زبان فارسی
Download	بارگیری و دریافت اطلاعات از فضای مجازی
Drag	کشیدن
Drain	دریچه
Drill bit	مته
Drill	ماشین مه
Driver	رانانداز یا درایور
Dstrand wire	سیم افشان
dual in line pakage (Dip)	بسته بندی در دو ردیف
Dual Tone Multi Frequency (DTMF)	فرکانس با دو تَن صوتی
Duct into home	مجرای به خانه
Duct	داکت
Duty Cycle	سیکل وظیفه یا چرخه کار
Duty	وظیفه
Effective	مؤثر
Electric conductivity	هدایت الکتریکی
Electric Current Intensity	شدت جریان الکتریکی
Electric wire terminal	ترمینال سیم الکتریکی
Electrical Characteristics	مشخصات الکتریکی
Electrical	الکتریکی
Electro Motive Force (EMF)	نیروی محرکه الکتریکی
Electronic Assistance	نرم افزار دستیار الکترونیکی
Enable	تواناساز
Energy	انرژی
Evacuate	تخلیه کردن تهی کردن خالی کردن
Evaporative pad	پد تبخیری

واژه و نماد (حروف اختصاری) زبان اصلی	واژه به زبان فارسی
Detection	شناسایی
Dielectric	عایق نارسانا
Differential Amplifier	تقویت کننده تفاضلی
Differential Input Terminals	پایه های ورودی تفاضلی
Digital Antenna	آنتن دیجیتالی
Digital Frequency Meter	فرکانس متر دیجیتالی
Digital	منطق رقمی
Digit	عدد رقم
Dimmer	تاریک کننده کم نور کننده
Diode Alternating Current = DIAC	دیود جریان متناوب
Dip Switch	کلیدهای دو ردیفه با کنتاکت های متعدد
Dipole Antenna	آنتن دوقطبی
Disassemble	پایاده سازی
dischargeable	غیرقابل شارژ
Discrete Semiconductors	نیمه هادی های گسسته
Discrete	مجزا
Dish Antenna	آنتن بشقابی
display	صفحه نمایش
Distribution	توزیع
Division (DIV)	تقسیم بخش قسمت
Document	سند
Dome	گنبد گنبدی
Dongle	وسيله کوچک
Dot Matrix Printer	پرینتر سوزنی
Dot per inch (dpi)	تعداد نقاط در یک اینچ
Double	دو دوتایی



واژه و نماد (حروف اختصاری) زبان اصلی	واژه به زبان فارسی
Foot candle	شمع (واحد شدت روشنایی)
Footprint	ردپا
Fork	چندشاخه چنگال
Forward Average = IFAVE	معدل موافق
Forward Breakover Voltage = VBRF	ولتاژ شکست موافق
Four Layer Diode = FLD	دیود چهار لایه
four way Traffic lights	چراغ‌های ترافیک چهارراه
Frequency modulation	مدولاسیون فرکانس
Frequency range	حوزه تغییرات فرکانس
Frequency	فرکانس بسامد
Full Wave Rectifier with two diode	یکسوساز تمام موج با دو دیود
Full	تمام - پر
Function generator	تولیدکننده چند نوع سیگنال
Function	عملکرد، کارکرد
Fuse Bit	فیوز بیت
Fusing Film	فیلم فیوزینگ
Fusing Lamp or Heater	لامپ فیوزینگ
Fusing Unit	بخش پخت
Gain	بهره
Gallery	آلبوم
Gap	شکاف
Gate	دروازه
Gear	چرخ دنده
General Description	شرح عمومی
General purpose	کاربرد عمومی
Generator	مولد برق ژنراتور
Geothermal	وابسته به حرارت مرکزی زمین
Global	جهانی عمومی

واژه و نماد (حروف اختصاری) زبان اصلی	واژه به زبان فارسی
Exclusive NOR- XNOR	نایانحصاری
Exclusive OR-XOR	یا انحصاری
Exposure Glass	شیشه‌در معرض نور قرار گرفته
External (Ext)	خارج بیرونی
Extract	استخراج کردن
Face down	روی سند به سمت پایین
Face up	روی سند به سمت بالا
False	نادرست
Fan	پنکه دمنده
Fast Blow Fuse	فیوز قطع سریع (تند کار)
Fast	تند - سریع
Features	مشخصات
Federal Communication Commission (FCC)	اداره فدرال ارتباطات
Feed Motor	موتور تغذیه کننده (مثلاً کاغذ در پرینتر)
Feedback	بازخورد
Female	مادگی
Fiberglass	فایبر گلاس
Field effect transistor = Fet	ترانزیستور اثر میدان
Field-Programmable Gate Array = FPGA	آرایه گیت‌های قابل برنامه‌ریزی
File	پرونده
Filter Band width	محدوده فرکانسی فیلتر
Filter	صافی
Finish	تمام شدن پایان
Fire Alarm Control Panel	تابلو کنترل اعلام حریق
Flatbed Scanner	اسکنرهای صفحه تخت یا مسطح
Flowchart	روندنما
Flux	روغن لحیم (خمیر فلاکس)
Focus	کانونی کردن

واژه و نماد (حروف اختصاری) زبان اصلی	واژه به زبان فارسی
Housing	محفظه
I/O Port	درگاه ورودی خروجی
Identification	احراز هویت
Identity	یکسانی
Image Processing	پردازش تصویر
Image Sensor	حسگر تصویر
Imaginary	موهومی
Imperial	اینچی (در نرم افزار)
Inactive	خنثی
Indicator	شاخص
Inductor	واسطه القاگر (سیم پیچ)
InfraRed = IR	مادون قرمز
Ingress Protection (IP)	درجه محافظت از نفوذ
Inkjet Printer	پرینتر جوهرافشان
Input Components	قطعات ورودی
Input/Output Voltage Differential	ولتاژ تفاضلی ورودی خروجی
Inductor Input	ورودی سلفی
Insert of Materials Report	قرار دادن مواد را گزارش دهید
Insert parts	درج قطعات
Inductornstallation	نصب
Inductornstrument	ابزار ادوات ابزار دقیق
Insufficient wetting	رطوبت ناکافی
Insulated Gate Bipolar Transistor = IGBT	ترانزیستور دو قطبی با گیت عایق شده
Insulated Gate FET = IGFET	ترانزیستور اثر میدان با گیت عایق شده
Integrated Circuit (IC)	مدارهای مجتمع تراشه
Intelligent House	خانه هوشمند
Intensity	شدت
Inter Base Resistance	مقاومت بین دو بیس

واژه و نماد (حروف اختصاری) زبان اصلی	واژه به زبان فارسی
Grid/Snap, Origin	شبکه / ضربه ناگهانی، مبدأ
Ground (GND)	خط مشترک زمین
Half Adder = H. A	جمع کننده ناقص
Half Wave Rectifier	یکسوساز نیم موج
Handbook	دستینه
Handheld Scanner	اسکنر جیبی
Hanging	متوقف شدن عملیات
hard soldering	لحیم کاری سخت یا خشن
Header	سر تیتیر
Head	سرپیچ
Heater	گرماساز (هویه هوای گرم)
Heating , Ventilating and Air Condition	تجهیزات تهویه مطبوع
Heat-sink	گرماگیر
Height	ارتفاع
Help	کمک
Hexadecimal (HEX)	شانزده تایی
High Brightness	پُر نور
High level	سطح بالا
High Pass Filter = HPF	فیلتر بالاگذر
High Voltage	ولتاژ زیاد
High	بالا - دور تند
Holding Current = IH	جریان نگهدارنده
Hold	نگه داشتن
Hole	سوراخ
Home Automation	اتوماسیون خانگی
Home Cinema	سینمای خانگی
Home Theater	سینمای خانگی
Horse Power (HP)	اسب بخار
Hot Roller	غلتک هات

واژه و نماد (حروف اختصاری) زبان اصلی	واژه به زبان فارسی
Line	خط ولتاژ الکتریکی و مخابراتی
Line	فاز - خط
Display Crystal Liquid (LCD)	صفحه نمایش یا نمایشگر کریستال مایع
List Report	لیست گزارش
Load protector	محافظ بار در مقابل اضافه ولتاژ
Local	محلی
Logic Converter	مبدل منطقی
Logical gate	دروازه منطقی
Open Loop= OL	مدار باز
Low level	سطح پایین
Low Noise Block(LNB)	بلوک با نویز کم
Low Pass Filter = LPF	فیلتر پایین گذر
Low	پایین - دور کند
Main Board	برد اصلی
Male	نری
Manually	دستی
Master Antenna Television (MATV)	آنتن مرکزی تلویزیون
Media Access Control Address (MAC Address)	رسانه دسترسی به آدرس کنترل
Mega	بزرگ
Metal Oxide Semiconductor = MOS	نیمه هادی اکسید فلز
Metric	متری
Microcontrollers	ریزکنترل گر
Microwave oven	اجاق میکروویو
Midrange	میانی
Minimum design specs	حداقل مشخصات طراحی
Mini drill	دریل کوچک (مینی دریل)
Miss Call	تماس تلفنی بدون پاسخ

واژه و نماد (حروف اختصاری) زبان اصلی	واژه به زبان فارسی
International Electro technical Commission (IEC)	کمیته بین المللی برق
International electronic committee = IEC	کمیته بین المللی الکترونیک
International	بین المللی
Internet Protocol Address (IP Address)	قرارداد آدرس اینترنتی (پروتکل)
Inverter Power Supply Board (IP Board)	برد مبدل منبع تغذیه
Iris	روزنه عبور نور
Iron	آهن
ISIRI = Institute of Standard and Industrial Research of Iran	مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران
Jack	پایه
Junction Field Effect Transistor = JFET	ترانزیستور با اثر میدان پیوندی
laboratory	آزمایشگاه - لابراتور
lamp	لامپ چراغ
Laser Beam	اشعه لیزر
Laser Printer	پرینتر لیزری
Laterally Diffused MOS-FET = LD MOSFET	موس فت با نفوذ از لایه کناری
layer	لایه
Lead Temperature Metal Package	درجه حرارت قابل تحمل پایه ها
leakage	نشت
Least Significant Bit= LSB	کم ارزش ترین بیت
License	مجوز
Light Activated SCR = LASCR	SCR نوری
Light Dependent Resistor (LDR)	مقاومت تابع نور
Light Emitting Diode (LED)	دیود انتشاردهنده نور

واژه و نماد (حروف اختصاری) زبان اصلی	واژه به زبان فارسی
Near Field Communication	ارتباط حوزه نزدیک
Negative Feed Back	فیدبک منفی
Network Attached Storage (NAS)	ذخیره‌سازی تحت شبکه
Network Interface Card (NIC)	کارت شبکه - کارت واسط شبکه
Network Video Recorder (NVR)	ضبط و پخش تصویر شبکه‌ای
Network	شبکه
New	جدید
Next	بعدی
No symmetry	نامتقارن
Noise	اغتشاش
Noninverting Amplifier	تقویت‌کننده غیرمعکوس کننده
Nonzero Level detector	اشکارساز سطوح ولتاژ غیرصفر
Normally Close = NC	به‌طور معمول بسته - در حالت عادی بسته
Normally Open = NO	به‌طور معمول (عادی) باز
Normal	طبیعی - معمولی
NOT	نفی
NTC = Negative Temperature Coefficient	مقاومت تابع حرارتی (ضریب دما منفی)
Octal	هشت‌تایی
Open Loop Voltage Gain = OL	بهره ولتاژ حلقه باز
Operating System	سیستم عامل
Operating Temperature Range	درجه حرارت کار
Operational Amplifier (OP Amp)	تقویت‌کننده عملیاتی
Optical Fiber	فیبر نوری
Option	اختیار
Opto coupler	تزوید کننده نوری

واژه و نماد (حروف اختصاری) زبان اصلی	واژه به زبان فارسی
Model	مدل
Mode	حالت
Modified Polygon	پوشش مسی محافظ فیبر
Modular plug terminal	ترمینال دو شاخه یک پارچه
Modular	یک پارچه - پیمان‌های - پودمانی
Modular	یک پارچه - قابل توسعه
Modulating signal	سیگنال مدوله‌کننده
Modulation	مدولاسیون
Modulator	مدولاتور
Modulus	قدر مطلق مقدار
Monitor	نمایشگر
Mono	تکی - واحد - مونو
MOSFET Switching Operation	عملکرد ماس - فت به‌عنوان کلید
Most Significant Bits	عملکرد
Motherboard - Mainboard	برد اصلی - برد مادر
Motion Detection	تشخیص حرکت - اشکارسازی حرکت
Motor	موتور
Mount	نصب
Mountage	مونتاژ
Multi Color LED	ال‌ای‌دی چند رنگ
Multi meter	چند اندازه‌گیر - مولتی متر
Multifunction Product (MFP)	دستگاه چهار کاره - محصول چهار کاره (دستگاه)
Multiplexer	تسهیم‌کننده
Multiple	چند برابر - چندگانه
Multisim	چند شبیه‌ساز (نرم‌افزار مولتی سیم)
Mute	بی صدا
National	ملی

واژه و نماد (حروف اختصاری) زبان اصلی	واژه به زبان فارسی
Philips	چهارسو (بیچ گوستی چهارسو)
Philips	بیچ گوستی چهارسو
Pick and Place	قطعه گذاری
Pick up Roller	غلتک کشنده کاغذ
Pin Configuration	شکل پایه - ترکیب پایه های آی سی
pin header	پین هدر
Pinch off Voltage= VP	ولتاژ بحرانی
PinHeader	نگهدارنده پایه پین هدر پایه مخصوص برای ساخت اتصال
Pinhole - needle	دوربین پین هول یا سوزنی
Pinout	پایه خروجی
Place Mixed	محل های مختلف
Placement	چیدمان
Plasma Display Panel	نمایشگر پلاسما
Plier	دم باریک - انبردست
Plug	دو شاخه
Pole	قطب
Polygon	چندضلعی چندوجهی
Polygonal Mirror	آینه چندوجهی
Positive Feed Back	باز خورد مثبت - فیدبک مثبت
Positive	مثبت
Power Amplifier	تقویت کننده قدرت
Power Board	برد تغذیه
Power Dissipation	تلفات توان
Power Factor Correction (PFC)	اصلاح ضریب قدرت
Power factor	ضریب توان
Power mosFET	ماس فت قدرت
Power supply	منبع تغذیه

واژه و نماد (حروف اختصاری) زبان اصلی	واژه به زبان فارسی
Origin	نقطه مبدأ
OR	یا - گیت منطقی یا
Oscillator	نوسان ساز
Oscilloscope	نوسان نما
Out put	خروجی
Owner manual-user manual- instruction manual	راهنمای کاربر
Oxide	اکسید
Package Typical	نحوه بسته بندی
Package	بسته بندی
Pad <sup>+</sup> Pad	پد توپد
Pads	پدهای اتصال در PCB
Panel	پنل
Paper Feed	تغذیه کاغذ
Paper Jam	گیر کردن کاغذ
Parallel Wire	دو سیمه - سیم های موازی
Parameter	مشخصه
Passive Component	قطعات الکتریکی غیرفعال
Passive Infrared PIR	حسگر حرکتی مادون قرمز غیرفعال
Password	کلمه عبور
Paste	چسباندن
PCB Design	طراحی برد مدار چاپی
peak	قله - رأس
Peer to Peer	نظیر به نظیر
PENTAWATT	پنتاوات - نوعی ترکیب پایه ها در آی سی
Period	زمان تناوب - دوره تناوب
Phase Modulation	مدولاسیون فاز
Phenolic	فنولی - مواد فنولی

واژه و نماد (حروف اختصاری) زبان اصلی	واژه به زبان فارسی
Radio Frequency Identification and Detection (RFID)	فناوری شناسایی بی سیم
ramp	موج دندان اهرای - شیب دار
Random Access Memory - RAM	دستیابی به حافظه به صورت تصادفی حافظه موقتی
Range	محدوده حوزه
Read Only Memory - ROM	حافظه خواندنی
Real filter	فیلتر واقعی
Real world	دنیای واقعی
Receiver	گیرنده
Rechargeable	قابل شارژ - شارژ پذیر
Recognition	شناسایی - تشخیص
Regional	منطقه ای
Register	ثبات - ثبت کردن
Relay	بازپخش کردن - تقویت کردن
Relocation	جابجایی
Remote Control	کنترل از راه دور
Repair	تعمیر کردن
Report	گزارش
Reset	بازگرداندن به حالت اولیه
Resistance	مقاومت ایستادگی خاصیت مقاومتی
Resistivity	قابلیت مقاومت - مقاومت ویژه
Resistor	مقاومت - وسیله مقاومتی در مقابل الکترونیسته
Resolution	کیفیت
Resonance Frequency	فرکانس رزونانس فرکانس تشدید
Restart	راه اندازی مجدد
Retrace	بازگشت اشعه
Ribbon	نوار - روبان
Ring	حلقوی - حلقه

واژه و نماد (حروف اختصاری) زبان اصلی	واژه به زبان فارسی
P	توان - علامت اختصاری توان
Preamplifier	پیش تقویت کننده
preference	تقدم
Premium Glossy	کاملاً صیقلی شده
Primary	ابتدایی - اولیه
Print Server	سرورس دهنده چاپ
Printed Circuit Board (PCB)	صفحه مدار چاپی
Printer	چاپگر
Process	فرایند
Programmable UniJunction Transistor = PUT	ترانزیستور تک قطبی قابل برنامه ریزی
Programmed	برنامه ریزی شده
Programmer	دستگاهی برای بارگذاری یا انتقال برنامه به میکروکنترلر برنامه ریز
Program	برنامه - برنامه نوشتن
Project	پروژه
Prototype	نمونه اولیه ساخت
Public Switched Telephone Network (PTSN)	شبکه عمومی تلفن
pump	پمپ
push bottom	دکمه فشاری، سستی
push type socket	سوکت فشاری
Pyroelectric ("Passive") InfraRed - PIR	امواج مادون قرمز غیر فعال
Quadrac	کوادرک (ترکیب دپاک و تراپاک)
Quality Control - QC	کنترل کیفیت
Quality Factor - Q	ضریب کیفیت
Rack	محفظه - قفسه

واژه و نماد (حروف اختصاری) زبان اصلی	واژه به زبان فارسی
Set Reset Flip Flop = SR	ذخیره سازی نوع RS - فلیپ فلاپ نوع RS
Setup	برپا کردن - تنظیم کردن - مستقر کردن
Seven segment (∇ Seg)	۷ قطعه‌ای
Seven segment Display	نمایشگر هفت قطعه‌ای
Shading plate	صفحه سایه‌دار
Shaft	محور
Sheeted scanner	اسکنر کاغذکش خودکار
Shielded twisted pair (STP)	کابل دو زوج به هم پیچیده شیلد شده
shield	سپر - حفاظ الکتریکی
Shift registers	شیفت رجیسترها
Shockley diode	دیود شاکلی
Short circuit	مدار اتصال کوتاه - اتصال کوتاه
Short cut (SG)	میان‌بر
Signal Generator (SG)	مولد سیگنال
Signal Tracing	ردیابی سیگنال
Signal	علامت نشان
Silence Alarms Sounders	ساکت کردن صدای آژیر
Silence fault sounders	هشدار دهنده عیوب حالت خاموشی
Silicon controlled Rectifier - SCR	یکسو ساز کنترل شده سیلیکونی
Silicon controlled Switch - SCS	کلید قابل کنترل سیلیکونی
Silicon universal Switch - SuS	کلید عمومی سیلیکونی - قطعه الکترونیک صنعتی
Silver	نقره
Simulation	شبیه سازی
Single Pole Single Through (SPST)	تک پل یک راهه

واژه و نماد (حروف اختصاری) زبان اصلی	واژه به زبان فارسی
Ripple	ضربان
Roller	غلتک
Root Mean Square (RMS)	ریشه میانگین مربع، مقدار مؤثر
Rotate Left (Ctrl+L)	چرخش به چپ
Rotate Right (Ctrl+R)	چرخش به راست
Rotation	چرخش دوران
Routing Layers	لایه‌های مسیریابی
Routing Ruls	قوانین مسیریابی
Run	راه‌اندازی راندن پیمودن به کار انداختن
Saturation	اشباع
Save	ذخیره
saw tooth wave	موج دندانه‌اره‌ای
Scanner	پویشگر - اسکنر
scanning	جاروب کردن مرور کردن
Scheduling	زمان بندی
Schmitt Trigger	چهار گوش کننده
SCR Equivalent Circuit	مدار معادل - اس-سی-آر
screw driver	آچار پیچ‌گوشتی
screw	پیچ
sealing joint	آب‌بندی
secondary	ثانوی - ثانویه
Self Bias	بایاس سرخود
Self-Fault finding	خودعیب یاب
Semiconductor	نیمه‌هادی
Sensor	حس گر- سنسور
Separation Pad	پد جداسازی
Service Manual	راهنمای سرویس و تعمیر دستگاه
Servo motor	نوعی موتور قابل کنترل

واژه و نماد (حروف اختصاری) زبان اصلی	واژه به زبان فارسی
Spin Motor	موتور هرزگرد
Splitter	جداکننده
Spool Print	غلتک چاپ
SPST Push Button	کلید سستی یک پل یک راهه
square wave	موج مربعی
Squaring Circuit	مدار چهار گوش کننده
Stabilizer	تثبیت کننده
Stand by	آماده به کار
standard	استاندارد
Stepper Motor	موتور پله‌ای
Stereo	استریو چند باندى
Storage Area Network	شبکه ذخیره‌سازی محلی
Storage Temperature	درجه حرارت نگهداری در انبار
Student Name	نام دانش آموز
Subwoofer	صدای خیلی بم
Sum	حاصل جمع
super conductor	ابرسانا
Surface Mount Device (SMD)	قطعه نصب سطحی
Surge capability	قابلیت افزایش ناگهانی توان یا ولتاژ
Surround Sound	صدای فراگیر
Sweeping	جاروب کردن مرور کردن
Switching Regulator	رگولاتورهای کلیدزنی
switch	کلید - سوئیچ
Symbol	نماد
symmetry	قرینه‌سازی - هم‌سنجی - هم‌راستگی
synchronization	هم‌زمانی
Sziklai Pair	زوج زیکلای
Table Look up = LUT	جدول بررسی و جست‌وجو

واژه و نماد (حروف اختصاری) زبان اصلی	واژه به زبان فارسی
Single	یکی - تک - تکی
Siren	آزیر
Situs Routing Strategies	راهبردهای مسیریابی موقعیت
Size	اندازه
slide type terminal	ترمینال کشویی
slot flat - blade	تیغه تخت دو سو
Slot Board	بردهای شیارى
slot flat	شیار تخت
slow blow fuse	فیوز قطع با تأخیر (کند کار)
slow	کند
Smart home	خانه هوشمند
Smart Timer	زمان‌سنج هوشمند
Smd - Surface	قطعه نصب سطحی
Socket	پریز - حفره - جا
Soft soldering	لحیم کاری نرم یا سست
Soft	نرم
Solar cell	پیل خورشیدی (سلول)
Solar Energy	انرژی خورشیدی
Solder type	نوع قابل لحیم کاری
Soldering	لحیم کاری
Solder	لحیم
Solenoid Valve	شیر برقی
Solid state relay	رله حالت جامد
Solid wire	سیم مفتولی
Solid/strand wire	سیم رشته‌ای مفتولی
Solidity rigidity	استحکام
Source trigger	منبع تحریک، منبع راه‌اندازی
Source	سرچشمه - منبع - مأخذ
Speed Dome	دوربین گنبدی با سرعت بالا



واژه و نماد (حروف اختصاری) زبان اصلی	واژه به زبان فارسی
Transmission Lines	خطوط انتقال
Transmitter	فرستنده
Treble	فرکانس زیر (صوت)
Trial	نمونه آزمایشی با توانایی محدود
Triangle wave	موج مثلثی
Triode Alternating current - TRIAC	تریود جریان متناوب
triple	سه سه تایی
Troubleshooting flow chart	فلوچارت عیب یابی
Troubleshooting	رفع عیب (تعمیر)
True	درست
Tweeter	صدای زیر
Twisted Pair	زوج به هم تابیده
Typ = Typical	متعارف
Typical Application	کاربردهای متداول
Unbalanced Line	خط نامتعادل
Uni Junction Transistor = UJT	ترانزیستور تک اتصالی ترانزیستور تک قطبی
unipolar	تک قطبی
Universal Serial Bus (USB)	گذرگاه سری عمومی
Unlimited	نامحدود
Unpopulated	جای گذاری قطعات
Unprogrammed	برنامه ریزی نشده
Unshielded Twisted Pair (UTP)	کابل بدون محافظ مغناطیسی
Un-Routed Net	خطوط مسیریابی نشده
Un-Connected Pin	پایه های متصل نشده
UPLOAD	بارگذاری
Username	نام کاربری
UV	اشعه فرا بنفش

واژه و نماد (حروف اختصاری) زبان اصلی	واژه به زبان فارسی
Tag	برچسب
Tap off	تقسیم کننده (آنتن مرکزی)
Task	تکلیف کاری - کار
Tele	دور
Terminal	پایانه
Text	متن
Thermal conductivity	هدایت حرارتی
Thermal Printer	پرینتر حرارتی
Thermistor	مقاومت تابع حرارت
Thermo fuse	فیوز حرارتی
Thermostat	تنظیم کننده دما
Thread length	طول رزوه
Thread pitch	نوع دنده و گام
Through hole	از میان حفره
Through	از میان مسیر از وسط راه
Thyristor	تریستور قطعه الکترونیک صنعتی
Tilt	چرخش عمودی
Time	زمان
Timing Belt	تسمه تایم
Tiny	باریک نازک کوچک
Toner	پودر شارژ
Too much solder	لحیم خیلی زیاد
Tools degniredlos	ساختمان قلع کش
Tools	ابزار
Trace	نشان ردیابی
Track	مسیر
Track	خط ارتباطی
Transfer Roller	غلتک انتقالی
Transient	گذرا زودگذر
Transistor Configuration	آرایش های ترانزیستور

واژه و نماد (حروف اختصاری) زبان اصلی	واژه به زبان فارسی
Waveguide	موج بر مخابراتی
Wein Bridge Oscillator	نوسان ساز پل وین
Wide Dynamic Range (WDR)	محدوده وسیع حرکتی
Wide	پهن
Width	پهنای باند
Winding	سیم پیچ
Wire adaptor terminal	ترمینال تطبیق دهنده
Wire connector	اتصال دهنده سیم
Wire cutter	سیم چین
Wire nut connector	اتصال مهره سیم
Wire shseo	کفشک سیم
Wire striper	سیم لخت کن
Wol Active	حالت فعال
Woofers	صدای بم
Word	واژه
Workbench	میز کار
Working Voltage (WV)	ولتاژ کار
XMega	خیلی بزرگ
Yellow	زرد
Zero Crossing Detector	آشکار ساز عبور از صفر
Zoom	بزرگ نمایی

واژه و نماد (حروف اختصاری) زبان اصلی	واژه به زبان فارسی
Vacuum	مکش یا ایجاد خلأ
Varfocal	متمرکز کننده قابل تغییر (فوکوس کننده قابل تغییر)
Variable	متغیر
Variable current	جریان متغیر
Variable resistor	مقاومت متغیر
Veroboard	برد هزار سوراخ
Version	نسخه متن
Video Wall	نمایشگر - پرده نمایش
View	چشم انداز
violet	بنفش
virtual	مجازی
Voltage Divider Bias	بایاس یا مدار تقسیم کننده و ولتاژ مقاومتی
Voltage drop	افت ولتاژ
Voltage follower	دنباله رو ولتاژ
Voltage Regulator	تثبیت کننده ولتاژ
Voltage	ولتاژ یا اختلاف پتانسیل
$V_{RMS}$	ولتاژ مؤثر
water flows down pods	آب به سمت پایین جریان می یابد
Water is pumped to top	آب به سمت بالا پمپ می شود
Water reservoir	مخزن آب

## فصل ۳

دانش فنی، اصول، قواعد، قوانین و مقررات

**Definition of  $i$**

The number  $i$  is such that  $i = \sqrt{-1}$

Imaginary Unit

$\sqrt{-1} = i$        $\sqrt{-b} = i\sqrt{b}$

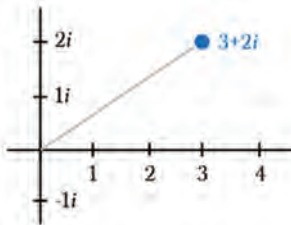
$(\sqrt{-1})^2 = i^2$        $\sqrt{-16} = i\sqrt{16} = 4i$

$-1 = i^2$

**Complex Numbers**

$a + bi$

Real Part      Imaginary Part



$a + bi$

Where  $i = \sqrt{-1}$

and if  $i = \sqrt{-1}$

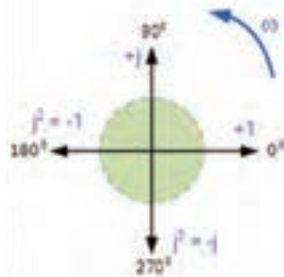
then  $i^2 = -1$

90° rotation:  $i^1 = \sqrt{-1} = +i$

180° rotation:  $i^2 = (\sqrt{-1})^2 = -1$

270° rotation:  $i^3 = (\sqrt{-1})^3 = -i$

360° rotation:  $i^4 = (\sqrt{-1})^4 = +1$



**Adding Complex Numbers**

$(3+3i) + (5-2i)$

$= 8$

$(8+7i) + (4+3i)$       Like Terms

$= (8 + 4) + (7i + 3i)$

$= 12 + 10i$

$i = \sqrt{-1}$

$7x + 3x = 10x$

Firsts      Lasts

$(a+bi)(c+di)$

Outers      Inners

$(3+2i)(-4) = -12i - 8i^2$

$= -12i - 8(\sqrt{-1})^2$

$= -12i - 8(-1)$

$= -12i + 8$

## Complex impedances

Back to the index.

With the next calculator, several properties are calculated for a series circuit build with a resistor and a coil or capacitor.

Enter the frequency, resistor and coil / capacitor value in the yellow coloured fields, and click on “calculate”.

Frequency:	<input type="text"/>	MHz	
Resistor value:	<input type="text"/>	$\Omega$	
In series with:	<input type="text"/>	$\mu F$ (capacitor) *	
	<input type="button" value="Calculate"/>	<input type="button" value="Reset"/>	
Complex impedance	<input type="text"/>	$\Omega$	<a href="#">More info</a>
Q factor	<input type="text"/>		<a href="#">More info</a>
Absolute impedance	<input type="text"/>	$\Omega$	<a href="#">More info</a>
Phase between current and voltage	<input type="text"/>	degrees	<a href="#">More info</a>
Parallel resistor	<input type="text"/>	$\Omega$	<a href="#">More info</a>
Parallel impedance	<input type="text"/>	$\Omega$ . This corresponds to <input type="text"/>	

This way of describing the impedance is however not complete, because the phase between voltage and current is not shown.

From the value X, we can't see if it is a resistor, coil or capacitor.

## Complex impedance

A complex impedance is build up with a real part ( $R$ =resistor) in series with a imaginary part ( $+jX$  = coil or  $-jX$  = capacitor).

A complex impedance is indicated with the the letter  $Z$ , and the unit is  $\Omega$ .

The notation of a complex impedance can be  $Z = R + jX$ .

In this case a resistor and coil are series connected.

The impedance of the coil is:  $X = 2 \cdot \pi \cdot F \cdot L$

With a coil, the (alternating) voltage will always run  $90^\circ$  ahead of the current, this is indicated with  $+j$ .

The notation for complex impedance can also be:  $Z=R-JX$ .

In this case a resistor and capacitor are series connected.

The impedance of the capacitor is  $X = (1/2\pi FC)$

With a capacitor, the (alternating) voltage will always run  $90^\circ$  behind the current, this is indicated with the -J.

**Example 1**

$$Z1 = 220 + J300 \Omega$$

In this example a resistor of  $220 \Omega$  and a coil with a impedance of  $300 \Omega$  are series connected.

These two components in serie make one complex impedance.

**Example 2**

$$Z2 = 470 - J80 \Omega$$

In this example a resistor of  $470 \Omega$  and a capacitor with an impedance of  $80 \Omega$  are series connected.

**Example 3**

$$Z3 = 100 + J0 \Omega$$

This is a pure resistor of  $100 \Omega$  (at that frequency).

Because the imaginary part is zero, we can also write :  $Z3=100-J0 \Omega$

**Example 4**

$$Z4 = 0 + J60 \Omega$$

This is a coil with a impedance of  $60 \text{ Ohm}$ , this coil has no series resistance.

**Example 5**

$$Z5 = 0 - J400 \Omega$$

This is a capacitor with an impedance of  $400 \Omega$ , this capacitor has no series resistance.

**The J operator**

The letter J in complex impedances is called the J operator.

In a resistor the voltage across the resistor and the current through it are in phase, there is no phase difference.

The impedance of a resistor is called a real impedance.

The impedance of a coil is not real but imaginary.

In a coil, the voltage always runs  $90^\circ$  ahead of the current, this is indicated by +J followed by the impedance value.

A capacitor is also a imaginary impedance.

In a capacitor the voltage runs always  $90^\circ$  behind the current, this is indicated with -J followed by the impedance value.

## Calculating with the J operator

If we are calculating with imaginary impedances, the following rules apply:

$$J = \sqrt{-1}$$
$$1/-J = J$$

$$J^2 = -1$$
$$Ja + Jb = J(a+b)$$

$$1/J = -J$$
$$J-a = -Ja$$

## Adding complex impedances

If two complex impedances are series connected, a new complex impedance is formed. When adding two complex impedances, we can add the real parts, and also add the imaginary parts.

Example:  $Z_1$  and  $Z_2$  are series connected, the sum of these two is  $Z_6$ .

$$Z_1 = 220 + J300 \ \Omega$$

$$Z_2 = 470 - J80 \ \Omega \quad +$$

$$Z_6 = 690 + J220 \ \Omega$$

The imaginary parts are added, but because the imaginary part of  $Z_2$  is negative, it is in fact subtracted from the imaginary part of  $Z_1$ .

Another example:  $Z_7 = Z_1 + Z_2 + Z_3 + Z_4 + Z_5$

$$Z_1 = 220 + J300 \ \Omega \quad +$$

$$Z_2 = 470 - J80 \ \Omega \quad +$$

$$Z_3 = 100 + J0 \ \Omega \quad +$$

$$Z_4 = 0 + J60 \ \Omega \quad +$$

$$Z_5 = 0 - J400 \ \Omega$$

---

$$Z_7 = 790 - J120 \ \Omega$$

The sum of all these impedances behaves on that frequency the same as a resistor of 790  $\Omega$  is series with a capacitor with 120  $\Omega$  impedance.

## Resonance

If a capacitor and coil are series connected, and the imaginary parts are equal, they will add to zero  $\Omega$ .

The circuit then is in series resonance, and only the resistance of both components is left.

In series resonance, the impedance of the LC circuit will reach the lowest value.

With parallel LC circuits, the impedance will reach the highest value at resonance.

## The Q factor

We can calculate the quality factor (Q) of a complex impedance.

The Q ratio between imaginary part and real part of the impedance.

$$Q=X/R$$

It doesn't matter if the imaginary part is positive or negative, in the calculation we only use the number behind the J.

The Q has no unit, and the value is always positive (or zero, in case of a pure resistor).

Example:  $Z_7=790-J120 \Omega$  has an Q of 0.1519

### The absolute value of the impedance

If we connect an alternating voltage to the complex impedance, a current will flow. To calculate the value of the current, we need to know the absolute value of the impedance. The absolute value is indicated with  $|Z|$  and the unit is  $\Omega$ .

For an complex impedance  $Z=R\pm jX$  is the absolute value:

$$|Z| = \sqrt{(R^2 + X^2)}$$

Example:  $Z_7 = 790 - j120 \Omega$

$$|Z_7| = \sqrt{(790^2 + 120^2)} = 799 \Omega$$

If this impedance is connected to alternating voltage, a current will flow with the value:

$$I = U / |Z|$$

Example: the voltage across  $Z_7$  is 10 Volt RMS.

$$|Z_7| = 799 \text{ Ohm}$$

$$I = 10 / 799 = 0.0125 \text{ Ampere RMS.}$$

### Phase between voltage and current

The phase between the voltage across the complex impedance and the current through it can be calculated as follows:

Phase = arctangens ( $\pm X/R$ ).

The unit is degrees ( $^\circ$ )

The X value can be both positive or negative, according to the sign before the J operator.

With a positive value for phase, voltage runs ahead of the current.

With a negative value for phase, voltage runs behind the current.

The value for phase can vary from  $+90^\circ$  (coil), via  $0^\circ$  (resistor) to  $-90^\circ$  (capacitor).

### Example

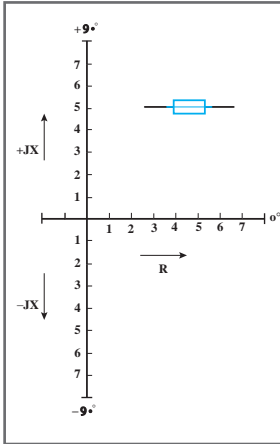
With a complex impedance of  $Z_7=790-J120 \Omega$  the phase between voltage and current is:

$$\text{Phase} = \text{arctangens} (-120 / 790) = -8.6^\circ$$

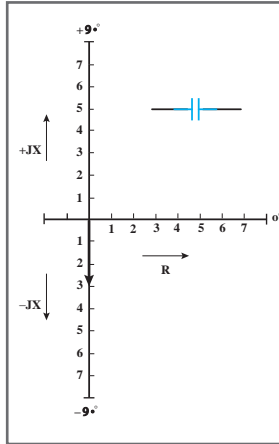


## Impedances as vectors

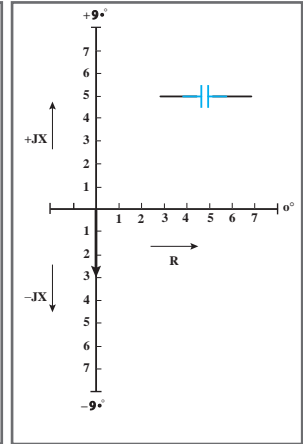
Complex impedances can be placed as vectors into a diagram. The angle with the horizontal axis indicates the phase between voltage and current, the length of the vector corresponds to the value of the impedance.



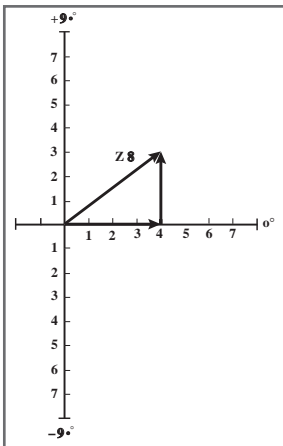
**A resistor of  $\Delta \Omega$**



**A coil with complex impedance  $+j\delta \Omega$**



**A capacitor with complex impedance  $-j\tau \Omega$**



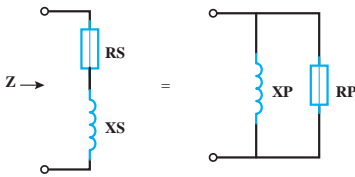
**A complex impedance:  $Z8=4+j3 \Omega$**

**The length of vector Z8 is equal to the absolute value  $|Z8|$ .**

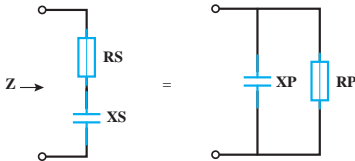
**In this case:  $|Z8| = \sqrt{(4^2 + 3^2)} = 5 \Omega$**

## Converting series impedance to parallel impedance

A complex impedance consisting of a resistor in series with a coil / capacitor can be converted into a parallel circuit of a resistor and a coil / capacitor. Both circuits will behave completely the same on that frequency, but this is only true for one frequency at which we calculate the circuit.



A series circuit of resistor and coils converted into a parallel circuit of resistor and coil.



A series circuit of resistor and capacitor is converted into a parallel circuit of resistor and capacitor.

The conversion works as follows:

We have the complex series circuit  $Z = R_S + jX_S$

$R_S$  and  $X_S$  are the series components

With the next formulas we can find the values for the parallel components  $R_P$  and  $X_P$

$$R_P = (R_S^2 + X_S^2) / R_S$$

$$X_P = j(R_S^2 + X_S^2) / X_S$$

When the complex impedance is capacitive, so  $Z = R_S - jX_S$  then also the value of  $X_P$  will be negative.

### Example 1

The complex impedance is  $Z = 20 + j15 \Omega$

The parallel impedances are:

$$R_P = (20^2 + 15^2) / 20 = 31.25 \Omega$$

$$X_P = j(20^2 + 15^2) / 15 = +j41.67 \Omega$$

A series circuit of resistor and coil is converted into a parallel circuit of resistor and coil

### Example 2

The same component values, but now for a capacitive impedance

The complex impedance is  $Z = 20 - j15 \Omega$

The parallel impedances are:

$$R_P = (20^2 + (-15)^2) / 20 = 31.25 \Omega$$

$$X_P = j(20^2 + (-15)^2) / -15 = -j41.67 \Omega$$

A series circuit of resistor and capacitor is converted into a parallel circuit of resistor and capacitor.

روابط بین جریان‌ها و ولتاژها و تغییرات آنها در ترانزیستور و همچنین ضریب تقویت به عواملی چون درجه حرارت، فرکانس و غیر خطی بودن المان‌ها بستگی دارد. منظور از غیر خطی بودن، این است که نسبت تغییرات جریان‌ها و ولتاژها تابع یک معادله خطی ریاضی نیست. معمولاً از طریق ریاضی به سادگی نمی‌توان مقادیر را به دست آورد. بنابراین، از منحنی‌هایی که بیان‌کننده روابط بین جریان‌ها و ولتاژها است، استفاده می‌شود. این منحنی‌ها عبارت‌اند از:

(الف) منحنی مشخصه ورودی (ب) منحنی مشخصه انتقالی (پ) منحنی مشخصه خروجی در ادامه بحث، درباره هر یک از سه منحنی ذکر شده توضیحاتی خواهیم داد. البته این منحنی‌ها برای آرایش امیتر مشترک ترسیم شده‌اند.

### ■ منحنی مشخصه ورودی ترانزیستور یا منحنی بیس امیتر

**شکل منحنی مشخصه:** در شکل ۱ منحنی مشخصه ورودی ترانزیستور AC 127 در حالت امیتر مشترک نشان داده شده است. این ترانزیستور از جنس ژرمانیم است و به همین دلیل، جریان بیس نسبتاً زیادی دارد. منحنی مشخصه ورودی ترانزیستور، بیان‌کننده مقدار جریان ورودی بر حسب ولتاژ ورودی است. چون مدار ورودی به یک دیود شباهت دارد، منحنی مشخصه آن نیز شبیه منحنی مشخصه ولت - آمپر دیود معمولی است.

### اطلاعات قابل استخراج از منحنی مشخصه ورودی

از منحنی مشخصه ورودی اطلاعات زیر را می‌توان استخراج نمود.

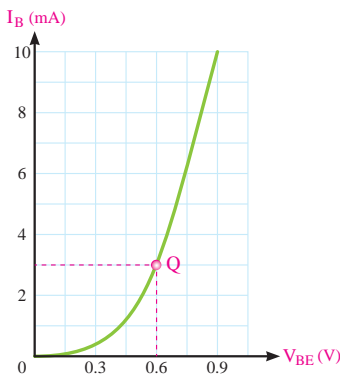
**(الف) نقطه کار ورودی:** به ازای یک  $V_{CE}$  معین بامعلوم بودن هر یک از کمیت‌های  $V_{BE}$  یا  $I_B$  از روی منحنی، نقطه کار ورودی مشخص می‌شود.

**مثال ۱:** در شکل ۶۵ به ازای ولتاژ  $V_{BE} = 0.6 \text{ V}$  مختصات نقطه کار ورودی را مشخص کنید.

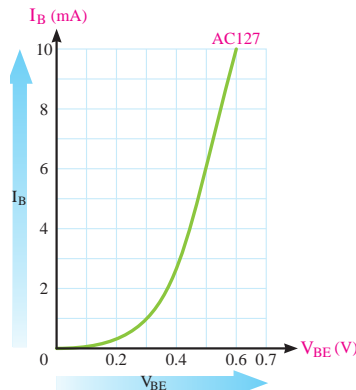
**حل:** اگر مطابق شکل ۲ از نقطه  $V_{BE} = 0.6 \text{ V}$  خطی بر محور  $V_{BE}$  عمود کنیم، منحنی را در نقطه Q قطع می‌کند، از نقطه Q خطی بر محور  $I_B$  عمود می‌کنیم، محل تلاقی این خط با محور  $I_B$  مقدار  $I_B$  را در نقطه کار مشخص می‌کند.

$$V_{BE} = 0.6 \text{ V}$$

$$I_B = 3 \text{ mA}$$



شکل ۲



شکل ۱

ب) **مقاومت دینامیک دیود بیس آمیتر:** اگر سیگنالی متناوب به بیس ترانزیستور اعمال کنیم، تغییر دامنه این سیگنال موجب آن می‌شود که افت پتانسیل دو سر پیوند بیس - آمیتر، حول نقطه کار  $Q$  قدری تغییر کند. میزان این تغییرات در مقایسه با ولتاژ بایاس  $V_{BEQ}$  خیلی کم است؛ مثلاً اگر  $V_{BEQ} = 0.7V$  و ولت فرض شود، ممکن است این تغییرات بین دو مقدار  $0.69V$  و  $0.71V$  در نوسان باشد. تغییرات  $V_{BE}$  باعث تغییرات جریان بیس ترانزیستور خواهد شد. طبق تعریف، مقاومت دینامیکی دیود بیس آمیتر با نسبت تغییرات ولتاژ بیس آمیتر به تغییرات جریان بیس ترانزیستور برابر است. مقاومت دینامیکی دیود بیس آمیتر را با  $r_{\pi}$  نشان می‌دهند.

$$r_{\pi} = \frac{\Delta V_{BE}}{\Delta I_B}$$

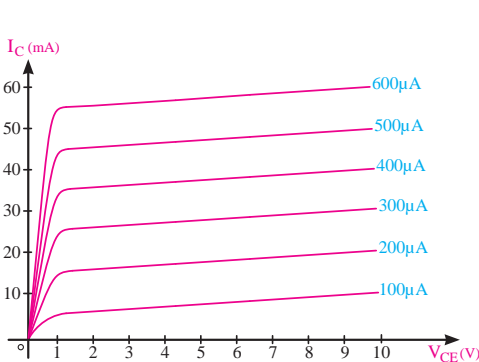
### ■ منحنی مشخصه انتقالی ترانزیستور

منحنی مشخصه انتقالی، رابطه بین جریان ورودی و جریان خروجی ترانزیستور را به‌ازای مقادیر ثابت  $V_{CE}$  نشان می‌دهد. در شکل ۳ منحنی مشخصه انتقالی ترانزیستور  $107 BC$  را به‌ازای  $V_{CE} = 5V$  مشاهده می‌کنید. از منحنی مشخصه انتقالی ترانزیستور می‌توان  $\beta_{DC}$  و  $\beta_{ac}$  یا  $h_{fe}$  را به‌دست آورد.

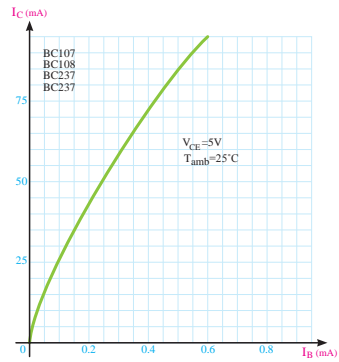
$$\beta_{DC} = \frac{I_C}{I_B} \Big|_{V_{CE}} \text{ ثابت} \Rightarrow \beta_{ac} = h_{fe} = \frac{\Delta I_C}{\Delta I_B} \Big|_{V_{CE}} \text{ ثابت}$$

### ■ منحنی‌های مشخصه خروجی ترانزیستور

منحنی مشخصه خروجی ترانزیستور، رابطه بین جریان و ولتاژ خروجی را به‌ازای جریان ورودی معین نشان می‌دهد. اگر تقویت‌کننده آمیتر مشترک باشد، جریان ورودی  $I_B$ ، جریان خروجی  $I_C$  و ولتاژ خروجی  $V_{CE}$  خواهد بود تقریباً همه کارخانه‌های سازنده ترانزیستور این منحنی را در حالت آمیتر مشترک ارائه می‌دهند. شکل ۴ منحنی مشخصه خروجی ترانزیستور را به‌ازای جریان  $I_B$ ‌های مختلف و ثابت نشان می‌دهد.



شکل ۴



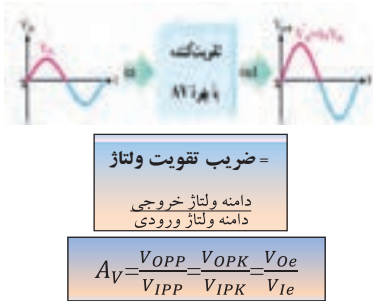
شکل ۳

چون برای تغییر شکل موج و تبدیل آن به موج مربعی می توان از تقویت کننده با ضریب تقویت زیاد استفاده نمود، برای آشنایی با ضریب تقویت به شرح مختصر آن می پردازیم. مدارهای تقویت کننده و مطالب مربوط به آن در سال های بعد به تفصیل شرح داده خواهد شد.

هرگاه سیگنالی مثلاً سینوسی را به مداری بدهیم که دامنه ولتاژ و یا جریان را افزایش دهد به این مدار تقویت کننده گویند. مدار تقویت کننده شامل قطعات مختلف مانند مقاومت، سیم پیچ،

دیود، ترانزیستور و سایر قطعات الکترونیکی و منبع تغذیه است. قطعات در مدار تقویت کننده ممکن است به صورت مجزا یا به صورت مجتمع (آی سی) باشد. در شکل ۵ تقویت کننده را به صورت بلوک دیاگرام و شکل موج ورودی و خروجی آن را مشاهده می کنید.

هرگاه دامنه ولتاژ خروجی را به دامنه ولتاژ ورودی تقسیم کنیم، میزان بهره ولتاژ (ضریب تقویت) به دست می آید.  $A_V$  اول کلمات Amplification Of Voltage به معنی تقویت ولتاژ است.



شکل ۵

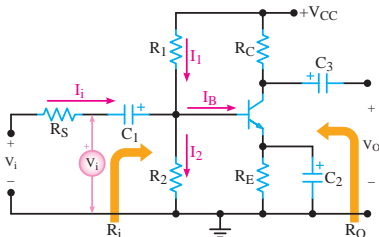
### اطلاعات قابل استخراج از منحنی های مشخصه خروجی:

- از منحنی های مشخصه خروجی ترانزیستور اطلاعات زیر را می توان استخراج نمود.
- الف) نقطه کار
  - ب) جریان نشتی
  - پ) بهره جریان
  - ت) امپدانس (مقاومت) خروجی ترانزیستور

## تقویت کننده ترانزیستوری

### ■ تقویت کننده امیتر مشترک (CE)

تقویت کننده امیتر مشترک، بیشترین کاربرد در انواع تقویت کننده ها را دارد. تقویت کننده امیتر مشترک علاوه بر تقویت جریان، تقویت ولتاژ را نیز انجام می دهد و به همین دلیل، در بسیاری از موارد، نسبت به تقویت کننده های دیگر برتری دارد. در مدار شکل ۶ یک تقویت کننده امیتر مشترک با بایاس سرخود را مشاهده می کنید.



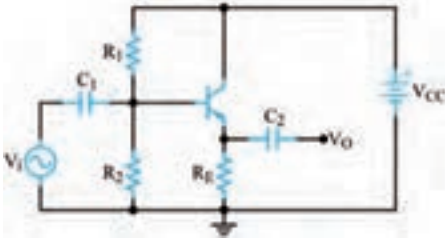
شکل ۶

### ■ تقویت کننده بیس مشترک (CB)

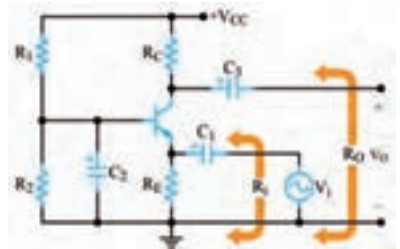
در تقویت کننده بیس مشترک، ورودی مدار، امیتر بیس و خروجی آن کلکتور بیس است. شکل ۷ یک تقویت کننده بیس مشترک با تغذیه سرخود را نشان می دهد.

### ■ تقویت کننده کلکتور مشترک (CC)

اگر ورودی مدار تقویت کننده ای «بیس - کلکتور» و خروجی آن «امیتر - کلکتور» باشد. تقویت کننده در حالت کلکتور مشترک کار می کند. شکل ۸ یک تقویت کننده CC با تغذیه سرخود را نشان می دهد.



شکل ۸



شکل ۷

### ■ مقایسه سه نوع آرایش تقویت کننده ها از نظر مشخصات

همان طوری که در مباحث قبلی مشاهده کردید، سه نوع آرایش تقویت کننده ها (CB, CE, CC) از نظر میزان بهره ولتاژ و جریان و مقاومت های ورودی و خروجی کاملاً باهم متفاوت هستند. همچنین بهره توان این تقویت کننده ها که از رابطه  $A_P = A_V \times A_I$  محاسبه می شود نیز باهم متفاوت است. تقویت کننده امیتر مشترک به علت داشتن بهره ولتاژ و بهره جریان نسبتاً زیاد بهره توان بسیار زیادی دارد به همین دلیل کاربرد آن در مدارهای مختلف الکترونیکی بسیار زیاد است. در جدول ۱ مشخصات این سه نوع آرایش را برای یک نوع ترانزیستور که از نظر بایاس تا حد امکان باهم تشابه دارند، مشاهده می کنید.

جدول ۱

کلکتور مشترک (CC)	بیس مشترک (CB)	امیتر مشترک (CE)	
زیاد	کم و کوچک تر از واحد	متوسط	بهره جریان
کم و کوچک تر از واحد	زیاد	متوسط	بهره ولتاژ
زیاد و تقریباً برابر بهره جریان	زیاد و تقریباً برابر بهره ولتاژ	خیلی زیاد	بهره توان
زیاد	کم	متوسط	مقاومت ورودی
کم	زیاد	متوسط	مقاومت خروجی
۰°	۰°	۱۸۰°	اختلاف فاز

### ■ بهره تقویت کننده بر حسب دسی بل (Decibel)

به شکل ۹ که بلوک دیاگرام یک تقویت کننده است توجه کنید. در این شکل توان داده شده به یک تقویت کننده را برابر  $P_{in}$  و توانی را که از آن گرفته می شود برابر  $P_{out}$  فرض می کنیم، طبق تعریف ده برابر لگاریتم اعشاری نسبت  $\frac{P_{OUT}}{P_{IN}}$  تقویت کننده را ضریب تقویت توان بر حسب دسی بل می نامیم. این موضوع با رابطه لگاریتمی مقابل بیان می شود.

$$A_P(\text{dB}) = 10 \log \frac{P_{out}}{P_{in}}$$



شکل ۹

**مثال ۲:** در صورتی که توان وارد شده به شبکه شکل ۷۲ برابر یک وات و توان دریافتی از آن مساوی ۲ وات باشد، بهره قدرت این تقویت کننده چند دسی بل می شود؟  
**پاسخ:** ابتدا  $A_P$  را محاسبه می کنیم. مرتبه  $A_P = \frac{P_{OUT}}{P_{IN}} = \frac{2}{1} = 2$   
 مقدار  $A_P$  را در رابطه لگاریتمی دسی بل قرار می دهیم.

$$A_{P(\text{db})} = 10 \log \frac{P_{OUT}}{P_{IN}} = 10 \log 2$$

$\text{Log} 2 = 0.30103$  است که برای سادگی محاسبات آن را برابر  $0.3$  در نظر می گیریم و مقدار  $A_{P(\text{db})} = 10 \times 0.3 = 3$  را بر حسب دسی بل محاسبه می کنیم.

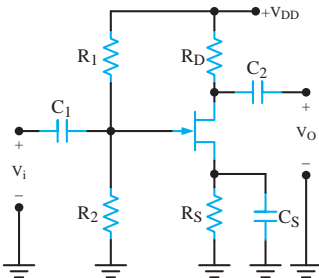
## FET

### ■ تقویت کننده های سیگنال کوچک FET

یکی از کاربردهای مهم قطعات FET، ساخت مدارهای تقویت کننده ولتاژ است. از یک FET ممکن است به صورت سورس مشترک، گیت مشترک یا درین مشترک استفاده کنیم. هر یک از این سه آرایش، مشابه ترانزیستور BJT مشخصات ورودی و خروجی خاصی دارد.

### ■ مدار تقویت کننده سورس مشترک (Common source=CS)

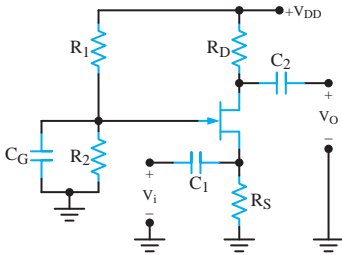
در شکل ۱۰ تقویت کننده سورس مشترک با ترانزیستور JFET کانال n را مشاهده می کنید.



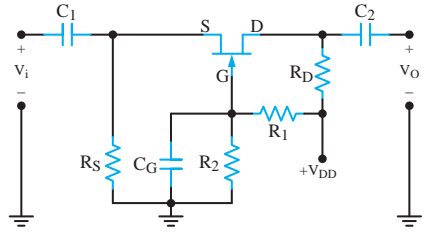
شکل ۱۰

## ■ تقویت کننده گیت مشترک (Common gate=CG)

تقویت کننده گیت مشترک مشخصاتی مشابه تقویت کننده BJT بیس مشترک دارد. در شکل ۱۱ مدار یک تقویت کننده گیت مشترک را مشاهده می کنید. برای آنکه از این شکل درک بهتری داشته باشید، آن را به صورت شکل ۱۲ دوباره رسم کرده ایم. دقت کنید که محل هیچ کدام از اجزای مدار و یا جای ورودی و خروجی آن در این شکل تغییر نکرده است.



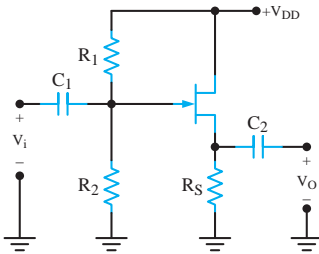
شکل ۱۲



شکل ۱۱

## ■ تقویت کننده درین مشترک یا سورس پیرو (Common Drain=CD)

در شکل ۱۳ یک تقویت کننده درین مشترک BJT دیده می شود. این مدار با مدار تقویت کننده درین مشترک کلکتور مشترک مشابهت زیادی دارد. در این مدار، پایه درین در مقابل سیگنال ac زمین می شود. سیگنال ورودی به پایه گیت اعمال می شود و خروجی مدار از پایه سورس گرفته می شود.



شکل ۱۳

## مقایسه تقویت کننده های BJT با تقویت کننده های FET

ترانزیستور، هر آرایشی که داشته باشد، عمل تقویت را انجام می دهد. هر یک از آرایش های ترانزیستور در مدار، مشخصات ورودی و خروجی ویژه ای را ایجاد می کند. آرایش CE مناسب ترین ترکیب است؛ زیرا بیشترین بهره ولتاژ و جریان را دارد و در نهایت قدرت بیشتری را فراهم می سازد. آرایش CB به علت داشتن مقاومت ورودی خیلی کم و مقاومت خروجی زیاد برای ایجاد تطبیق امپدانس بین یک مولد سیگنال با مقاومت داخلی کم و یک بار بزرگ مناسب است. این آرایش به دلیل داشتن پاسخ فرکانسی وسیع، در فرکانس های بالا نیز کاربرد دارد. آرایش CC به علت دارا بودن مقاومت خروجی خیلی کم اغلب به عنوان یک بافر (جداگر) برای تطبیق دادن بارهای کوچک در مدار استفاده می شود. ضمن اینکه مدار جریان را نیز تقویت می کند. طبقه نهایی تقویت کننده های صوتی را که باید بلندگوهای با امپدانس کم را تغذیه کند، به صورت کلکتور مشترک می بندند.

ترانزیستورهای اثر میدان نیز مشابهت زیادی با آرایش های BJT دارند. با این تفاوت که مقاومت



ورودی FET بسیار بیشتر از مقاومت ورودی BJT است. به طور کلی از نظر آرایش، مدارهای BJT با FET به صورت زیر مقایسه می‌شوند.  
 الف) آرایش CS مشخصاتی مانند آرایش CE دارد.  
 ب) مشخصات آرایش CG مانند آرایش CB است.  
 پ) آرایش CD مشخصاتی مانند آرایش CC دارد.

## بررسی پروژه‌ها

### ■ تقویت‌کننده ۱۰ وات

سیگنال خروجی میکروفون‌ها بسیار ضعیف هستند. چنانچه آنها را مستقیم به آمپلی‌فایر وصل کنید سطح سیگنال خروجی بسیار کم خواهد بود. به طوری که ممکن است صدا به خوبی شنیده نشود. به همین دلیل باید قبل از اتصال میکروفون به تقویت‌کننده، کمی سطح سیگنال آن را توسط مدار پری آمپلی‌فایر تقویت کرده و سپس برای تقویت نهایی به مدار تقویت‌کننده اصلی متصل نمود. هنگام اتصال میکروفون به میکروکنترلر نیز باید از پری آمپلی‌فایر استفاده کرد. با توجه به اینکه خروجی میکروفون‌ها بسیار ضعیف بوده و سیگنال تولید شده توسط آن به طور مستقیم توسط ورودی میکروکنترلر تشخیص داده نمی‌شود باید آن را ابتدا توسط پری آمپلی‌فایر تقویت کرده و سپس به ورودی میکروکنترلر متصل نمود.

### ■ بلوک دیاگرام آی - سی TDA۲۰۰۳

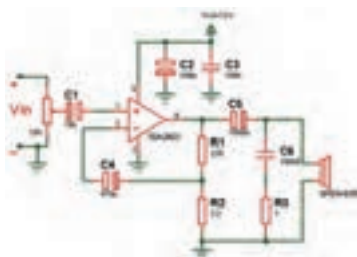
شکل ۱۴ بلوک دیاگرام آی - سی TDA۲۰۰۳ را نشان می‌دهد. نقش پایه‌های این مدار به شرح زیر است.

پایه‌های ۱ و ۲: ورودی

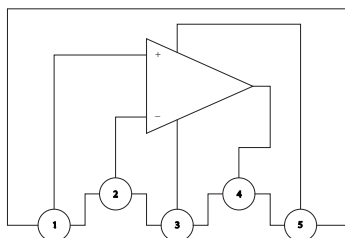
پایه ۴: خروجی

پایه‌های ۳ و ۵: تغذیه

در نقشه شماتیک مدار تقویت‌کننده، ولومی برای کنترل شدت صوت قرار داده نشده است. به این دلیل که قرار است در ادامه خروجی برد پخش Mp3 مستقیماً به ورودی این مدار متصل گردد. اگر برای مصارفی استفاده می‌کنید که به ولوم نیاز دارد، کافی است به صورت شکل ۱۵ مدار را به کار ببرید. در این مدار با تنظیم ولوم می‌توانید شدت صدای خروجی را کنترل نمایید. ولوم دارای سه پایه است. سیگنال ورودی به یکی از پایه‌های ثابت داده می‌شود و پایه ثابت دیگر به زمین مدار متصل می‌گردد. حال می‌توانید از پایه متغیر (پایه وسط) سیگنال قابل کنترل را دریافت کنید. از این روش برای ورودی تقویت‌کننده‌های صوتی دیگر نیز می‌توانید استفاده نمایید.



شکل ۱۵- مدار تقویت‌کننده با ولوم کنترل شدت صوت

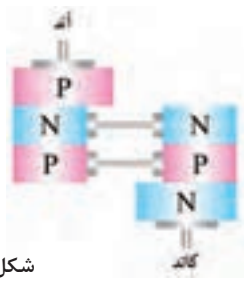


شکل ۱۴- بلوک دیاگرام آی سی TDA۲۰۰۳

## ■ مدار معادل دیود چهار لایه

می توان دیود چهار لایه را به صورت شکل ۱۶ برش داد و آن را به دو بخش مطابق شکل ۸۶ تقسیم نمود. همان طور که در شکل ۱۷ مشاهده می شود نیمه سمت چپ معادل یک ترانزیستور PNP و نیمه سمت راست یک ترانزیستور NPN است. لذا طبق شکل ۱۸ دیود شاکلی از دو ترانزیستور PNP و NPN تشکیل می شود. این دو ترانزیستور به یکدیگر کوپلاژ مستقیم شده اند. این مجموعه به قفل ترانزیستوری (Latch) معروف است.

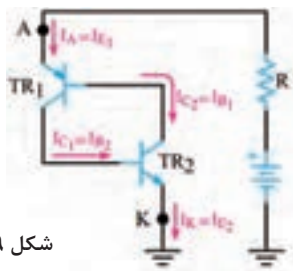
همان طور که در شکل ۱۹ مشاهده می کنید، کلکتور  $TR_1$  به بیس  $TR_2$  و کلکتور  $TR_2$  به بیس  $TR_1$  اتصال دارد. این نوع اتصال باعث فیدبک مثبت می شود و می تواند شرایطی را به وجود آورد تا عمل قفل شدن ترانزیستوری انجام پذیرد. در این حالت هر تغییری در جریان در هر نقطه ای از حلقه فیدبک، تقویت می شود و پس از تقویت با همان فاز به نقطه شروع برمی گردد. به شکل ۸۸ توجه کنید.



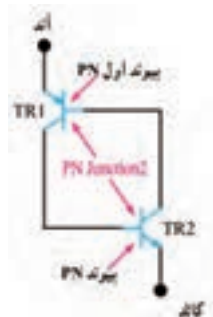
شکل ۱۷



شکل ۱۶



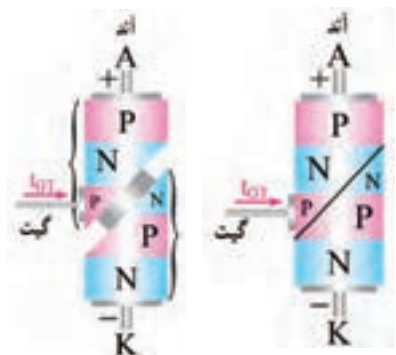
شکل ۱۹



شکل ۱۸

مثلاً اگر جریان بیس  $TR_2$  افزایش یابد، جریان کلکتور  $TR_2$  افزایش می یابد و منجر به جاری شدن جریان بیشتری در بیس  $TR_1$  می شود و در ادامه جریان کلکتور  $TR_1$  بیشتری را ایجاد می کند. در نتیجه، بیس  $TR_2$  با شدت بیشتری راه اندازی می شود. این روند یعنی بالا رفتن جریان ها ادامه می یابد تا این که هر دو ترانزیستور به اشباع می رسند. در این حالت دیود چهار لایه قفل می شود و طبق شکل الف - ۲۰ مانند یک کلید بسته یا وصل عمل می کند.

حال اگر عاملی باعث کاهش جریان بیس  $TR_2$  شود، جریان کلکتور  $TR_2$  کاهش می‌یابد و جریان بیس  $TR_1$  را کم می‌کند. کاهش جریان بیس  $TR_1$  جریان کلکتور کمتری را به وجود می‌آورد و در ادامه، جریان بیس  $TR_2$  را به مقدار بیشتری کاهش می‌دهد. این عمل ادامه می‌یابد تا اینکه هر دو ترانزیستور به حالت قطع می‌روند. در این شرایط دیود شاکلی مجدداً قفل شده و طبق شکل ب-۲۰ شبیه به یک کلید باز (قطع) عمل می‌کند.



شکل ۲۲

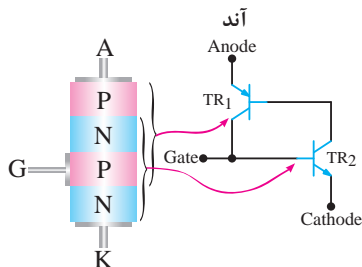
شکل ۲۱



شکل ۲۰

### ■ مدار معادل SCR و عملکرد آن (SCR Equivalent Circuit)

برای درک بهتر عملکرد SCR می‌توان ساختمان کریستالی آن را مطابق شکل ۲۱، برش داد و آن را به دو نیمه جداگانه مانند شکل ۲۲ تقسیم نمود. مانند شکل ۲۳ یک نیمه از SCR معادل یک ترانزیستور PNP و نیمه دیگر آن معادل یک ترانزیستور NPN است که کلکتور و بیس آنها بهم کوپلاژ مستقیم شده‌اند.



شکل ۲۳

### ■ روشن کردن SCR

هم‌زمان یک سیگنال راه‌انداز به پایه گیت آن اعمال کنیم. به منظور تشریح کار SCR چندحالت را مورد بررسی قرار می‌دهیم.

**حالت اول: جریان و ولتاژ گیت صفر است:** در این حالت جریان بیس  $TR_2$  مساوی صفر و جریان  $IC_1$  تقریباً معادل  $IC_0$  می‌شود. از طرفی چون جریان  $IC_0$  بسیار ناچیز است، نمی‌تواند ترانزیستور  $TR_1$  را روشن کند. در این شرایط هر دو ترانزیستور در حالت خاموش باقی می‌مانند و طبق شکل ۲۴ بین آند و کاتد امپدانس بالایی قرار می‌گیرد که به معنای باز بودن مدار است.

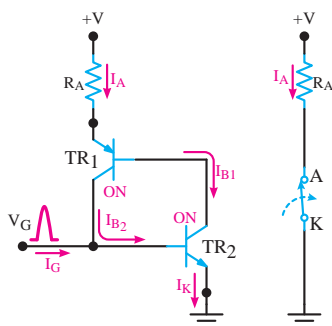
**حالت دوم: اعمال پالس مثبت به گیت:** هرگاه یک پالس مثبت  $V_G$  را به گیت اعمال کنیم و دامنه  $V_G$  را به اندازه کافی بزرگ انتخاب نماییم به طوری که بتواند  $TR_2$  را روشن کند، شرایط زیر رخ می دهد.

الف) با اعمال  $V_G$  مقدار جریان بیس ترانزیستور  $TR_2$  یعنی  $I_{B2}$  افزایش می یابد. (ب) با زیاد شدن  $I_{B2}$  مقدار  $I_{C2}$  زیاد می شود.

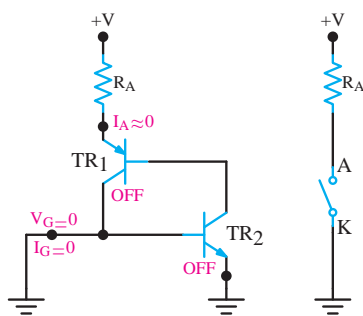
پ) چون  $I_{C2} = I_{B1}$  است، با افزایش  $I_{C2}$  مقدار  $I_{B1}$  زیاد می شود.

ت) با زیاد شدن  $I_{B1}$  مقدار جریان  $I_{C1}$  افزایش می یابد.

ث) چون  $I_{C1} = I_{B2}$  است با زیاد شدن  $I_{C1}$  مقدار  $I_{B2}$  مجدداً زیاد می شود و دوره عملیات تکرار می گردد. در شکل الف - ۲۵ هدایت ترانزیستورهای  $TR_1$  و  $TR_2$  در شکل ب - ۲۵ مدار معادل آن به صورت یک کلید بسته، نشان داده شده است.



شکل ۲۵



شکل ۲۴

**حالت سوم: قطع پالس تحریک (تریگر  $V_G$ ):** با قطع پالس تحریک (تریگر  $V_G$ ) همچنان در ناحیه فعال باقی می ماند و آند و کاتد آن مانند یک کلید بسته عمل می کند.

## مزایای دیگر رله جامد

از دیگر مزایای رله های جامد می توان به موارد زیر اشاره کرد:  
 قطع و وصل رله های جامد بسیار سریع تر از رله های الکترومکانیکی و کنتاکتورها بوده و زمان سوئیچینگ آنها، در حد میکروثانیه یا میلی ثانیه است.  
 چون در زمان قطع و وصل جرقه ایجاد نمی کنند، برای مکان هایی که گازها و مواد قابل اشتعال و انفجار وجود دارد، مناسب است.  
 به دلیل نداشتن قطعات متحرک در برابر لرزش و ضربه مقاوم تر از رله های الکترومکانیکی هستند. اندازه کوچک تری دارند.

■ انواع رله های جامد از نظر نوع ولتاژ فرمان و سوئیچ:

۱ رله با ولتاژ کنترل DC و خروجی DC

۲ رله با ولتاژ کنترل DC و خروجی AC

۳ رله با ولتاژ کنترل AC و خروجی DC

۴ رله با ولتاژ کنترل AC و خروجی AC

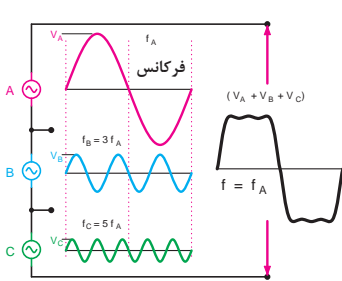
همچنین رله های جامد به صورت تک فاز و سه فاز نیز تولید می شوند.

## هارمونیک‌های یک موج

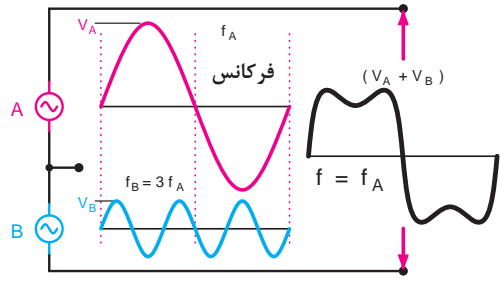
مضرب‌های فرد و زوج از فرکانس اصلی را در اصطلاح هارمونیک (Harmonic) می‌نامند. هر موج غیر سینوسی از ترکیب تعدادی موج سینوسی به‌وجود می‌آید. این امواج توسط دستگاه مخصوص (دستگاه طیف‌نما) از یکدیگر قابل تفکیک هستند. اگر فرکانس اصلی یک موج غیر سینوسی را  $f_A$  در نظر بگیریم، هارمونیک‌ها به ترتیب  $f_A$ ،  $2f_A$ ،  $3f_A$ ،  $4f_A$  و سایر ضرایب فرد و زوج هستند. هر قدر شماره هارمونیک افزایش می‌یابد، مقدار دامنه آن کم می‌شود.

### ■ هارمونیک‌های موج مربعی متقارن

هر موج مربعی متقارن فقط دارای هارمونیک‌های فرد است. یعنی اگر موج اصلی دارای فرکانس  $f_A$  باشد، هارمونیک‌ها دارای فرکانس  $f_A$ ،  $3f_A$ ،  $5f_A$  و سایر ضرایب فرد هستند. مثلاً اگر فرکانس اصلی برابر ۱MHz باشد هارمونیک‌ها دارای فرکانس ۱MHz، ۳MHz، ۵MHz و ... است. در شکل ۲۶ ترکیب هارمونیک اول و سوم از موج مربعی نشان داده شده است. در شکل ۲۷ ترکیب هارمونیک اول، سوم و پنجم از موج مربعی رسم شده است. مشاهده می‌کنید در این حالت موج حاصل از هارمونیک‌ها به موج مربعی نزدیک‌تر است.



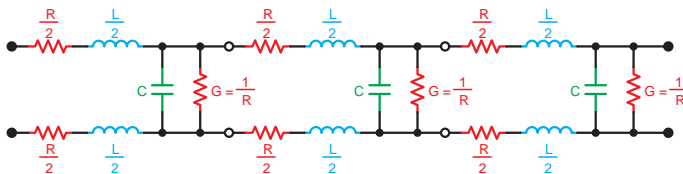
شکل ۲۷



شکل ۲۶

## مدار معادل واقعی خط انتقال

مدار معادل خط انتقال بر مبنای واحد طول سنجیده می‌شود. بر خلاف سیم معمولی، مدار معادل این خطوط از مجموعه R و L به‌طور سری و C و g به‌طور موازی مانند شکل ۲۸ تشکیل شده است.



شکل ۲۸

## امپدانس مشخصه خط انتقال

امپدانس مشخصه خط انتقال، در تمام نقاط طول خط تقریباً ثابت است و مقدار تقریبی آن از

$$\text{رابطه } Z_0 = \sqrt{\frac{L}{C}} \text{ به دست می آید.}$$

$$Z_0 = \text{امپدانس مشخصه خط انتقال}$$

$$L = \text{اندوکتانس سری در واحد طول بر حسب هانری}$$

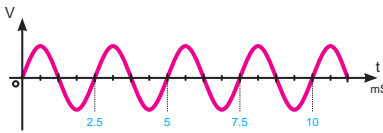
$$C = \text{ظرفیت خازنی بین دو سیم در واحد طول بر حسب فاراد}$$

**مثال:** امپدانس مشخصه خط انتقال ایده آل را در حالتی که  $L = 0.2 \mu\text{H}$  و  $C = 40 \text{ PF}$  (در واحد طول) است، محاسبه کنید.

$$Z_0 = \sqrt{\frac{L}{C}} \rightarrow Z_0 = \sqrt{\frac{0.2 \times 10^{-6}}{40 \times 10^{-12}}} = 70.7 \Omega$$

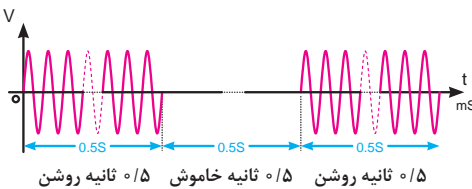
حل:

## شکل انواع سیگنال های ارسالی از مرکز تلفن



شکل ۲۹ - بوق آزاد با زمان تناوب  $2.5/2$  تا  $2.5/8$  میلی ثانیه

■ **بوق آزاد:** این سیگنال دارای فرکانسی در حدود  $350$  تا  $440$  هرتز است و پس از برداشتن گوشی از طرف مرکز تلفن به طور ممتد، ارسال می شود، شکل ۲۹.



شکل ۳۰ - مشخصات سیگنال اشغال خط

■ **بوق اشغال تلفن و اشغال خط شهری:** این سیگنال دارای فرکانسی در حدود  $480$  تا  $620$  هرتز است و حدود  $0.5/5$  ثانیه روشن و  $0.5/5$  ثانیه خاموش است، شکل ۳۰.



شکل ۳۱ - مشخصات سیگنال بازتاب زنگ

■ **سیگنال بازتاب زنگ:** این سیگنال دارای فرکانسی در حدود  $440$  تا  $480$  هرتز است (مشابه بوق آزاد) و حدود  $2$  ثانیه روشن و  $4$  ثانیه خاموش است. فرکانس و زمان روشن و خاموش بودن این سیگنال در سیستم های مختلف، فرق می کند، شکل ۳۱.

■ در مدارهای قطع و وصل الکترونیکی از تراشه CD4013 نیز استفاده می‌شود. هر زمان که کلید فشار داده شود پایه شماره ۱ این تراشه تغییر وضعیت می‌دهد. چون این خروجی دارای جریان ضعیفی است، از یک ترانزیستور برای تقویت جریان استفاده شده‌است. این ترانزیستور جریان لازم برای راه‌اندازی رله را فراهم می‌کند. قطع و وصل رله می‌تواند سبب قطع و وصل وسایل دلخواه شما شود. البته در این حالت باید به جریان مجاز کنتاکت‌های رله دقت نمایید.

■ قسمتی از برگه اطلاعاتی ماژول SR501:

## Specification:

- Voltage: 5V - 20V
- Power Consumption: 65mA
- TTL output: 3.3V, 0V
- Delay time: 0.2 sec
- Trigger methods: L - disable repeat trigger, H enable repeat trigger
- Sensing range: less than 120 degree, Within 7 meters
- Temperature: -15 ~ +70
- Dimension: 32\*24 mm, distance between screw 28mm, M2, Lens dimension in diameter: 23mm

## Application

Automatically sensing light for Floor, bathroom, basement, porch, warehouse, Garage, etc, ventilator, alarm, etc.

● قسمتی دیگر از برگه اطلاعاتی ماژول SR501: (نحوه کالیبره کردن ماژول)

## Instructions



Induction module needs a minute or so to initialize. During initializing time, it will output 0-3 times. One minute later it comes into standby. Keep the surface of the lens from close lighting source and wind, which will introduce interference.

■ پایه شماره ۴ آی - سی ۵۵۵ زمانی که به زمین متصل باشد، خروجی ۵۵۵ غیرفعال و چنانچه این پایه به مثبت وصل شود خروجی فعال خواهد شد. در این مدار پایه مذکور توسط یک مقاومت ۱۰ کیلو اهم به زمین متصل شده است (به این مقاومت پایین کش یا Pull\_Down می‌گویند) و آی - سی غیرفعال است.

■ حال اگر به هر دلیل این پایه به ولتاژ مثبت متصل شود خروجی فعال می‌شود. در این مدار از ماژول PIR استفاده شده است. اما شما می‌توانید هر مدل ماژولی که با حس کردن یک کمیت، خروجی «یک» تولید می‌کند را به این پایه وصل کنید. به عنوان مثال می‌توان با اتصال یک ماژول تشخیص گاز، این مدار را به «مدار هشداردهنده گاز» تبدیل کرد.

■ دو مدل از این ماژول‌ها در جدول ۱ نمایش داده شده است.

جدول ۱- ماژول گاز

شکل	نام ماژول (سنسور)
	MQ6 حساس به گازهای LPG, Propane, iso, butane
	MQ2 حساس به کلیه گازهای مشتعل و دود

از میکروپروسسورها، سنسورها و سایر آی‌سی‌های مدرن و پیشرفته در پکیج‌های QFN و QFP تولید شده است، (شکل ۳۲).



شکل ۳۲- تصویر ظاهری انواع پکیج‌های DFN، TDFN.



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 ۳۳).

شکل ۳۳ - تصویر ظاهری انواع پکیج‌های BGA

### ■ مشخصات کابل کواکسیال

مشخصه‌های کابل‌های کواکسیال با توجه به ابعاد آن، فرق می‌کند. کارخانه سازنده کابل‌ها را در چهار دسته به ALF، RLCF، RAY، AHF و تقسیم‌بندی کرده است. در جدول ۲ برخی از مشخصات ساختاری و الکتریکی مربوط به کابل کواکسیال LF۴.۴/۱۱.ICU۲y را مشاهده می‌کنید. امپدانس این کابل ۵۰ اهم، قطر سیم مغزی آن ۴/۴ میلی‌متر و قطر عایق داخلی آن ۱۱/۱ mm و قطر شیلد آن ۴/۱۱ میلی‌متر و قطر عایق خارجی آن ۱۵ میلی‌متر است.

جدول ۲- افت توان در انواع قطعات آنتن مرکزی

Construction	ساختاری	نمارة کابل
		ALF 4.4/11.1 Cu 2Y* 50Ω
Inner conductor: Outer diameter	حادی داخلی قطر خارجی	(mm) Copper wire 4.4
Insulation: Polyethylene foam	عایق ا فوم پلی اتیلن	(mm) 11.1
Outer conductor: Copper foil	حادی خارجی ا لایه مس	(mm) 11.4
Jacket: Polyethylene, black	پوشش خارجی ا پلی اتیلن مشکی	(mm) 15.0
<b>Electrical properties</b>		<b>خواص الکتریکی</b>
Characteristic impedance	مید نی مشخصه امپدانس	(Ω) 50 - 2
Relative propagation velocity	سرعت انتشار امپدانس در مقادیر مختلف	(%) 88
Capacity	ظرفیت خازنی و حسب طول کابل	(pF / m) 76
DC - resistance inner conductor	مقاومت DC حادی داخلی و حسب طول کابل	(Ω / Km) 1.2
DC - resistance outer conductor	مقاومت DC حادی خارجی و حسب طول کابل	(Ω / Km) 3.4

این کابل‌ها با پوشش حفاظت شده در مقابل رطوبت نیز ساخته می‌شوند.



■ مشخصات تقویت کننده (Amplifier)  
 برخی مشخصات تقویت کننده مولتی باند در جدول ۳ آمده است.

جدول ۳

Multi band for UHF - VHF - VLF - FM	
UHF / VHF / VLF / FM	امپلی فایر مولتی باند مرکزی
( F Connector )	با اتصال نوع F
CATV / MATV	سیستم های آنتن مرکزی ویدئو مرکزی

مشخصات فنی	
Type - No	AT 204 M
Inputs	1 2 3 4
Frequency Range (MHz)	FM VLF VHF UHF 87- 47- 147- 470- 108 88 230 860
Channels	18 18 18 20
Output level (20dBm/1000Hz)	106/103
Noise Figure(dB)	47
Max Operation(V-Ac)	220
Power Consumption	1.5

مشخصات فنی	
Type - No	AT 201 L
Inputs / Output	1 / 1
Frequency Range (MHz)	FM VLF VHF UHF 87- 47- 147- 470- 108 88 230 860
Channels	18 18 18 21
Output level (20dBm/1000Hz)	103
Max Operation(V-Ac)	220
Power Consumption	1.5

■ مشخصات تقسیم کننده (Divider)  
 در تقسیم کننده ها، افت در مسیر عبوری و انشعابی متفاوت است. در جدول ۴ برخی مشخصات چند نمونه تقسیم کننده آمده است.

جدول ۴

مشخصات فنی	
Type - No	DT 12 2way
Frequency Range	4 - 800 400 - 800
Side Loss (dB)	8 - 10
Thru Loss (dB)	3.8 4.4

مشخصات فنی	
Type - No	DT 11 1way
Frequency Range	4 - 800 400 - 800
Side Loss (dB)	8
Thru Loss (dB)	1.8 2.0



مشخصات فنی	
Type - No	DT 14 4way
Frequency Range	4 - 800 400 - 800
Side Loss (dB)	10 - 12
Screening (dB)	+75 +35
Thru Loss (dB)	2.5 2.6

## ■ مشخصات پریز (Socket)

هر پریز برای محدوده فرکانسی معینی به کار می‌رود و دارای مشخصات ویژه‌ای است. در جدول ۵ برخی مشخصات پریزها آورده شده است.

جدول ۵

Specifications		مشخصات فنی			
Type - No.	نوع پریز	ST02	ST12		
Frequency Range (MHz)	محدوده فرکانس	TV	Radio	TV	Radio
Thru Loss (dB)	47 - 68	-	-	1	1
	87.5 - 108	-	-	-	1
	118 - 470	-	-	-	1.2
Side Loss (dB)	47 - 68	2	7.2	13	13.6
	87.5 - 108	2	-	13	13.6
	118 - 470	2	-	-	13
	470 - 960	2.5	-	13	13.6



## ■ انتخاب محل نصب بلندگو با توجه به کاربرد آن

بلندگو می‌تواند برای موسیقی، موسیقی زمینه و پیام‌رسانی مورد استفاده قرار گیرد. پاسخ فرکانسی بلندگو برای هر کاربرد مطابق جدول ۶ است. این جدول مربوط به یک کمپانی تولیدکننده دستگاه‌های صوتی معتبر است. بدیهی است تولیدات سایر مؤسسات، مشخصات فنی متفاوتی دارد.

جدول ۶

واحد	محدوده فرکانسی	نوع کاربرد	ردیف
هرتز	۴۰۰۰ تا ۲۵۰	پیام‌رسانی	۱
هرتز	۸۰۰۰ تا ۱۰۰	پخش موسیقی زمینه	۲
هرتز	۱۵۰۰۰ تا ۴۰	پخش موسیقی	۳

در شکل های ۹۵ و ۹۶ برگه اطلاعات سه نمونه آی سی دیجیتال را ملاحظه می کنید. با استفاده از نرم افزار مولتی سیم می توانید مدار گیت های منطقی A را ببندید و با قطع و وصل کلیدهای مدار، درستی جدول و صحت آن را بررسی کنید.

## 54LS08/DM54LS08/DM74LS08 Quad 2-Input AND Gates

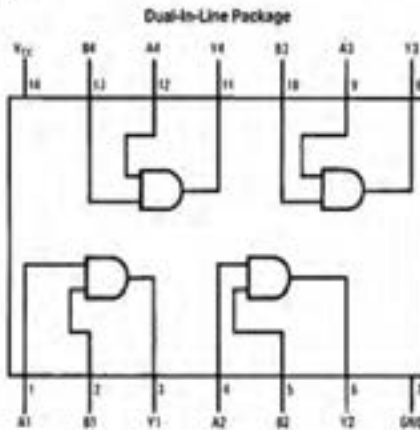
### General Description

This device contains four independent gates each of which performs the logic AND function.

### Features

■ Alternate Military/Aerospace device (54LS08) is available. Contact a National Semiconductor Sales Office/Distributor for specifications.

### Connection Diagram



TLV9207-1

Order Number 54LS08DMOB, 54LS08FMOB, 54LS08LMOB, DM54LS08J, DM54LS08W, DM74LS08M or DM74LS08N  
See NS Package Number E20A, J14A, M14A, N14A or W14B

### Function Table

Y = AB

Inputs		Output
A	B	Y
L	L	L
L	H	L
H	L	L
H	H	H

H = High Logic Level

L = Low Logic Level

**SN5432, SN54LS32, SN54S32, SN7432, SN74LS32, SN74S32**  
**QUADRUPLE 2-INPUT POSITIVE-OR GATES**  
DECEMBER 1983 - REVISED MARCH 1985

- Package Options include Plastic "Small Outline" Packages, Ceramic Chip Carriers and Flat Packages, and Plastic and Ceramic DIPs
- Dependable Texas Instruments Quality and Reliability

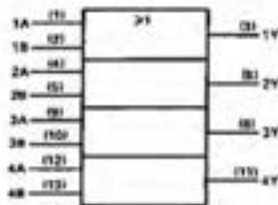
**description**

These devices contain four independent 2-input OR gates.

The SN5432, SN54LS32 and SN54S32 are characterized for operation over the full military range of  $-55^{\circ}\text{C}$  to  $125^{\circ}\text{C}$ . The SN7432, SN74LS32 and SN74S32 are characterized for operation from  $0^{\circ}\text{C}$  to  $70^{\circ}\text{C}$ .

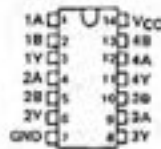
FUNCTION TABLE (each gate)

INPUTS		OUTPUT
A	B	Y
H	X	H
X	H	H
L	L	L

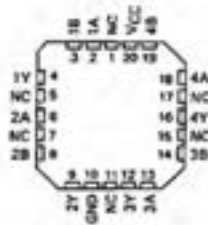
**logic symbol**

\* This symbol is in accordance with ANSI/IEEE Std 91-1984 and IEC Publication 617-12.  
Pin numbers shown are for D, J, N, or W packages.

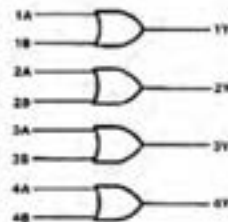
SN5432, SN54LS32, SN54S32 ... J OR W PACKAGE  
SN7432 ... N PACKAGE  
SN74LS32, SN74S32 ... D OR N PACKAGE  
(TOP VIEW)



SN54LS32, SN54S32 ... PK PACKAGE  
(TOP VIEW)



NC - No external connection

**logic diagram****positive logic**

$$Y = A + B \text{ or } Y = \overline{\overline{A} \cdot \overline{B}}$$

شکل ۹۶ - برگه اطلاعات مربوط به آی سی ۷۴۳۲

برگه اطلاعات را می‌توانید از سایت‌های اینترنتی مانند، Alldatasheet.com بارگیری کنید.

MM54C00/MM74C00, MM54C02/MM74C02, MM54C04/MM74C04, MM54C10/MM74C10, MM54C20/MM74C20

**MM54C00/MM74C00 Quad 2-Input NAND Gate**  
**MM54C02/MM74C02 Quad 2-Input NOR Gate**  
**MM54C04/MM74C04 Hex Inverter**  
**MM54C10/MM74C10 Triple 3-Input NAND Gate**  
**MM54C20/MM74C20 Dual 4-Input NAND Gate**

**General Description**

These logic gates employ complementary MOS (CMOS) to achieve wide power supply operating range, low power consumption, high noise immunity and symmetric controlled rise and fall times. With features such as this the 54C/74C logic family is close to ideal for use in digital systems. Function and pin-out compatibility with series 54/74 devices minimizes design time for those designers already familiar with the standard 54/74 logic family.

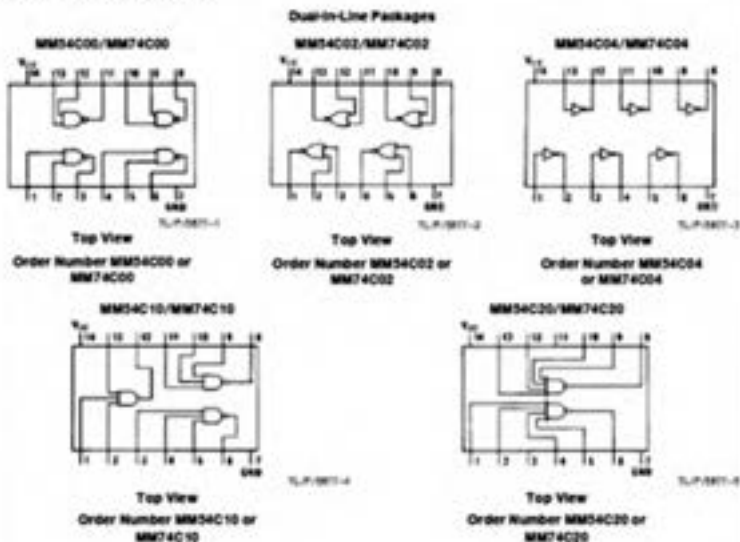
All inputs are protected from damage due to static discharge by diode clamps to  $V_{CC}$  and GND.

**Features**

- Wide supply voltage range
- Guaranteed noise margin
- High noise immunity
- Low power consumption
- Low power TTL compatibility

3V to 15V  
 1V  
 0.45  $V_{CC}$  (typ.)  
 10 nW/package (typ.)  
 Fan out of 2  
 using 74L

**Connection Diagrams**



شکل ۹۷ - برگه اطلاعات آی سی ۷۴۰۸

## افزایش ظرفیت ورودی‌های دروازه‌های منطقی

هر چند که در عمل دروازه‌های منطقی تا هشت ورودی نیز ساخته می‌شوند ولی گاهی به بیش از هشت ورودی نیاز داریم یا به دروازه‌های منطقی با ورودی حتی کمتر از هشت نیازمندیم ولی در دسترس نیستند در هر یک از این شرایط، می‌توان با استفاده از دروازه‌های منطقی موجود یک دروازه منطقی با تعداد ورودی‌های دلخواه ساخت. در این قسمت به شرح روش افزایش تعداد ورودی‌های بعضی از دروازه‌های منطقی می‌پردازیم.

### افزایش تعداد ورودی‌های دروازه AND

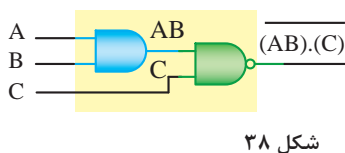
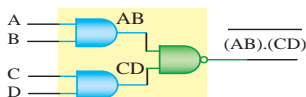
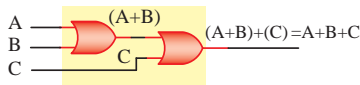
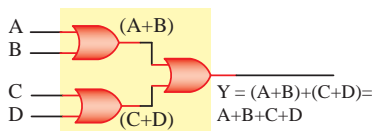
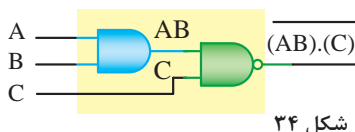
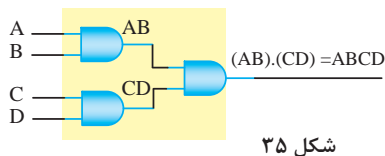
نحوه ساخت دروازه AND سه ورودی با دروازه AND دو ورودی، شکل ۳۴. معادل دروازه منطقی AND با چهار ورودی را با استفاده از سه دروازه منطقی AND دو ورودی، شکل ۳۵.

### افزایش تعداد ورودی‌های دروازه OR

چگونگی ساخت دروازه OR با سه ورودی با استفاده از دروازه OR دو ورودی، شکل ۳۶. معادل دروازه منطقی OR با چهار ورودی را با استفاده از سه دروازه منطقی OR دو ورودی، شکل ۳۷.

### افزایش تعداد ورودی‌های دروازه NAND

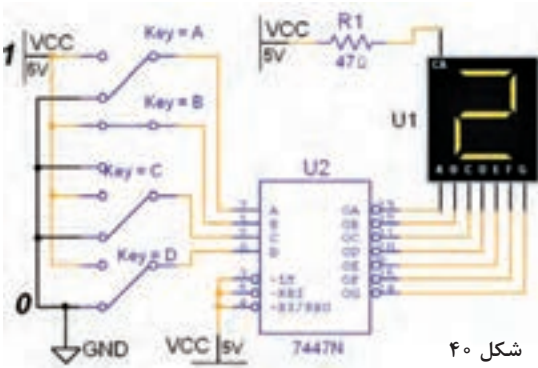
با استفاده از دروازه‌های منطقی AND و NAND دو ورودی می‌توان یک گیت NAND سه ورودی ساخت، شکل ۳۸. با استفاده از دو دروازه‌های منطقی AND دو ورودی و یک دروازه NAND دو ورودی می‌توان یک گیت NAND چهار ورودی ساخت، شکل ۳۹.



## ■ مدار ترکیبی خاص رمز گشا Decoder

برای تبدیل کدهای باینری به اعداد دهدهی از مدار مبدل BCD به هفت قطعه‌ای (۷S) استفاده می‌شود. آی‌سی رمزگشای ۷۴۴۷ یک مبدل BCD به (۷S) است که به همراه نمایشگر (۷S) قابل استفاده است، ورودی‌های ۳، ۴ و ۵ آی‌سی ۷۴۴۷ در مدار باید به یک منطقی یعنی

$V_{CC}+$ ، اتصال داده شوند. در مدارهای دیجیتال واقعی برای کنترل و تنظیم جریان LEDها و هفت‌قطعه‌ای‌ها، معمولاً یک مقاومت کم اهم و پروات را با خط مشترک آند یا کاتد (۷S) سری می‌کنند. به همین دلیل مقاومت  $R_1$  در نرم‌افزار پیش‌بینی شده است، شکل ۴۰.



شکل ۴۰

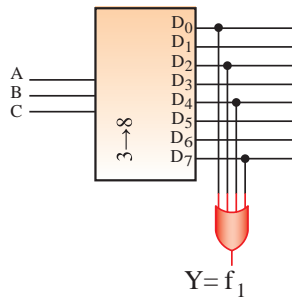
## ■ اجرای توابع منطقی با رمزگشا

یکی از کاربردهای رمزگشا اجرای توابع منطقی است. بدین منظور باید هر یک از متغیرها را به ورودی آدرس متناظر با ارزش آن و همه خروجی‌های رمزگشا را که متناظر با حالت‌های «۱» تابع است، به ورودی‌های یک دروازه OR وصل کنیم. خروجی تابع در سطرهای ۱، ۲، ۴ و ۷ یک است. اجرای تابع با رمزگشا مطابق شکل ۴۱ است.

خروجی صحت تابع Y با سه ورودی

شماره‌ی سطر جدول	ورودی‌ها			خروجی
	A	B	C	Y
0	0	0	0	0
1	0	0	1	$\bar{A} \cdot \bar{B} \cdot C$
2	0	1	0	$\bar{A} \cdot B \cdot \bar{C}$
3	0	1	1	0
4	1	0	0	$A \cdot \bar{B} \cdot \bar{C}$
5	1	0	1	0
6	1	1	0	0
7	1	1	1	$A \cdot B \cdot C$

شکل ۴۱



## ■ مدارهای ترتیبی

مدارهای هستند که پیش‌بینی وضعیت منطقی خروجی‌های آنها با دانستن ورودی‌های فعلی مدار همیشه امکان‌پذیر نیست. به عبارت دیگر خروجی آنها علاوه بر ورودی‌های فعلی به ورودی‌های قبلی مدار نیز وابسته است. مدارهای ترتیبی را مدارات با حافظه هم می‌گویند. سلول‌های حافظه ساده‌ترین مدارهای ترتیبی هستند. این سلول‌ها را فلیپ فلاپ می‌نامند. فلیپ فلاپ‌ها (Flip-Flop): مدارهای ترتیبی که دو وضعیت پایدار دارند را فلیپ فلاپ می‌گویند. انواع فلیپ فلاپ: فلیپ فلاپ‌ها را به چهار دسته T, D, JK, RS تقسیم می‌کنند.

## تقسیم‌بندی فلیپ فلاپ‌ها براساس پالس ساعت :

مدارهای ترتیبی زمان تغییر وضعیت یا پذیرش اطلاعات جدید را به کمک پالس ساعت (Clock Pulse) تعیین می‌کنند. چگونگی عملکرد فلیپ فلاپ‌ها را براساس پالس ساعت تقسیم‌بندی می‌کنند. در این قسمت‌بندی چهار حالت وجود دارد که در شکل ۴۲ نشان داده شده است.

برای کسب اطلاعات بیشتر در زمینه دیجیتال و مدارهای دیجیتالی، می‌توانید به منابع مختلف از جمله کتاب‌های دیجیتال دوره‌های قبلی هنرستان مراجعه کنید. تعدادی از این منابع در لوح فشرده وجود دارد.

حالت	قرار داد فلیپ فلاپ‌ها براساس عملکرد پالس ساعت آنها	نمادهای قرار دادی فلیپ فلاپ عامل
۱	فلیپ فلاپ با سطح مثبت پالس ساعت عمل کند. یعنی در شرایطی که Clock Pulse در حالت پایدار سطح مثبت یک است، اطلاعات ورودی را بپذیرد.	
۲	فلیپ فلاپ با سطح منفی پالس ساعت عمل کند. یعنی در شرایطی که Clock Pulse در حالت پایدار سطح منفی صفر است، اطلاعات ورودی را بپذیرد.	
۳	فلیپ فلاپ بالبه بالا رونده مثبت پالس ساعت عمل کند یعنی در شرایطی که پالس Clock Pulse لبه بالا رونده را طی می‌کند، اطلاعات را بپذیرد.	
۴	فلیپ فلاپ با لبه پایین رونده منفی پالس ساعت عمل کند یعنی در شرایطی که پالس Clock Pulse لبه پایین رونده را طی می‌کند، اطلاعات را بپذیرد.	

شکل ۴۲

## انواع میکروکنترلرها

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 ... ۸۰۵۱، ۸۰۵۲، AT۸۰۵۰ شرکت زیلوگ با سری چیپ‌های ... ۸۶۰۲، ۸۶۰۳، Z۸۶۰۱ و شرکت موتورولا با سری چیپ‌های ۱۶۸۱۱ و... A۱، A۲... گسترش یافت. در حال حاضر میکروکنترلرهای پرکاربرد موجود دارای انواع زیر هستند که هر یک



کاربردها و ویژگی‌های مخصوص به خود را دارند :

**خانواده AVR:** ساخت شرکت ATMEL

**خانواده PIC:** ساخت شرکت MicroChip

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

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

هر یک از خانواده‌های فوق دارای زیر مجموعه‌های بسیاری می‌باشد اما به صورت کلی می‌توان آنها را به صورت جدول ۷ مقایسه نمود. در جدول ۱۰ منظور از قدرت پردازش عمومی و اختصاصی، سرعت و قدرت پردازش اطلاعات در مصارف عمومی (کارهای کنترلی) اختصاصی (مانند پردازش تصویر) می‌باشد.

جدول ۷

سری میکرو	تعداد زیرمجموعه‌ها	حداکثر فرکانس کاری	منابع یادگیری	قیمت	قدرت پردازش عمومی	قدرت پردازش اختصاصی	نویزپذیری	پشتیبانی از پروتکل‌ها
خانواده AVR	بیش از ۱۲۰	۳۰۰MHz	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

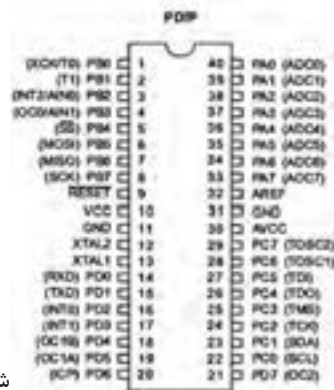
### ■ معرفی میکروکنترلر Atmega۱۶

میکروکنترلر ۱۶ Atmega یک میکروکنترلر پر کاربرد در بازار است و در پروژه‌های زیادی استفاده می‌شود. بیشترین استفاده این میکروکنترلر در پکیج PDIP است که همانند ۳۲ دارای ۴۰ پین و ۳۲ پین ورودی و خروجی است. شکل ۴۳. این میکروکنترلر AVR در پکیج ۴۴ پایه TQFP نیز برای مصارف SMD یافت می‌شود، شکل ۴۴.

میکروکنترلر ۱۶A Atmega یکی از سری‌های ۱۶ Atmega می‌باشد. پسوند A دارای این معنی است که این میکرو بر خلاف ۱۶ Atmega 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، ۱۶A Atmega همانند ۱۶ Atmega می‌تواند دارای منبع کلاک تا سرعت ۱۶ MHz باشد.



شکل ۴۴



شکل ۴۳

## ویژگی‌های میکروکنترلر Atmega 16A :

- 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 ۱۰۰,۰۰۰ 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 میلی‌آمپر - حالت بیکاری: ۰/۲ میلی‌آمپر - حالت Power Down کمتر از ۱ میکروآمپر.

## برنامه‌های C :

پروژه چشمک‌زن ۸ کانالی (LED۸)، دو نوع حرکت و چرخش شرح سخت‌افزار: ۸ عدد LED را به پورت B اتصال دهید.

حرکت نمایشی ۱	حرکت نمایشی ۲	ترکیب دو حرکت و کلید
<pre>#include &lt;mega^. h&gt; #include &lt;delay. h&gt;  char A;  void main(void) { . . . while (1) { // Place your code here PORTB=A; delay_ms(۵۰۰);  if( A==۲۵۵){ A=۰b۰۰۰۰۰۰۰۰; } else{ // move to left A=A*۱+۲; //and Add 1 } } }</pre>	<pre>#include &lt;mega^. h&gt; #include &lt;delay. h&gt;  char A; bit L_R;  void main(void) { . . . A= ;1//set value 1  while (1) { // Place your code here PORTB=A; delay_ms(۲۰۰);  if( A==1۲۸) L_R=1; // to Left if( A==1) L_R=۰; // to Right  if( L_R==۰){ A=A*۲; // move to left } else{ A=A/۲; // move to Right } } }</pre>	<pre>#include &lt;mega^. h&gt; #include &lt;delay. h&gt;  char A; bit L_R;  F=۰; while (1) {  PORTB=A; delay_ms(۲۰۰);  if(PIND. ۰==۰) { if(F==۰){ A=۰b۰۰۰۰۰۰۰۰1; F=1; }  if( A==1۲۸) L_R=1; // to Left if( A==1) L_R=۰; // to Right  if( L_R==۰){ A=A*۲; // move to left } else{ A=A/۲; // move to Right } } else{ if(F==1){ A=۰b۰۰۰۰۰۰۰۰; F=۰; }  if( A==۲۵۵){ A=۰b۰۰۰۰۰۰۰۰; //off { else{ // move to left A=A*1+۲; //and Add 1 } } } } }</pre>

## ■ اجرای پروژه نمایش اعداد در دو عدد ۷ Seg با شمارش از ۱ تا ۹۹

شرح سخت‌افزار: یک (۷ Seg) به پورت B برای نمایش یکان اعداد و یک (۷ Seg) دیگر را به پورت D برای نمایش دهگان اعداد اتصال دهید. دو کلید برای کنترل حالت‌های کار مدار به PC.۰, PC.۱ متصل کنید.

شمارش صعودی بدون کلید	شمارنده صعودی نزولی با دو کلید
<pre>#include &lt;mega^. h&gt; #include &lt;delay. h&gt;  char NUM[١٠]= {٠x٣f, ٠x٠٦, , ٠x٠b, ٠x٤f, ٠x٦٦, ٠x٦d , ٠x٧d, ٠x٠٧, ٠x٧f, ٠x٦f}; char N=٠; char Yek=٠, Dah=٠;  void main(void) { . . while (١) } PORTB=NUM[Yek]; PORTD=NUM[Dah]; delay_ms(٣٠٠);  N++; // N=N+١  if(N==١٠٠) N=٠; // Reset N  Dah=N/١٠; Yek=N-(Dah)*١٠;  }</pre>	<pre>#include &lt;mega^. h&gt; #include &lt;delay. h&gt; char NUM[١٠]= {٠x٣f, ٠x٠٦, ٠x٠b, ٠x٤f, ٠x٦٦, ٠x٦d , ٠x٧d, ٠x٠٧, ٠x٧f, ٠x٦f}; char N=٠; char Yek=٠, Dah=٠;  void main(void) { . . while (١) { PORTB=NUM[Yek]; PORTD=NUM[Dah]; delay_ms(١٠٠);  if(PINC. ٠==٠ &amp;&amp; PINC. ١==١) { delay_ms(١٠٠); if(PINC. ٠==٠ &amp;&amp; PINC. ١==١) N++; // N=N+١ } if(N==١٠٠) N=٠; if(PINC. ١==٠ &amp;&amp; PINC. ٠==١) { delay_ms(١٠٠); if(PINC. ٠==١ &amp;&amp; PINC. ١==٠) N--; //N=N-١ }  if(N&lt;٠) N=٩٩; Dah=N/١٠; Yek=N-(Dah)*١٠; } }</pre>

## ■ اجرا و ساخت یک ولت متر و نمایش در LCD

شرح سخت‌افزار: LCD را به پورت B متصل کنید. دو پایه ADC<sub>0</sub> , ADC<sub>1</sub> برای آنالوگ ورودی و PD<sub>0</sub> برای ورودی کلید در نظر بگیرید از تقسیم ولتاژ دو مقاومت برای کاهش ولتاژ ورودی ۵ ولت به مقدار ۵ ولت استفاده کنید.

ولت متر ۵ ولتی	ولت متر ۵ و ۵۰ ولتی
<pre>#include &lt;mega.h&gt; #include &lt;delay.h&gt; #include &lt;alcd.h&gt; // Alpha LCD #include &lt;stdio.h&gt;  // Declare your global variables here int A; char PRN[۱۶]; float T; // تعریف متغیر اعشاری void main(void) { . . while (۱) { // Place your code here A=read_adc(۰);  T=(A*۰.۰)/۱۰۲۳.۰;  lcd_clear(); sprintf(PRN,"VOLTAGE= %۲. ۲f",T); تنظیم برای نمایش اعداد اعشاری برای // دو رقم صحیح و دو رقم اعشاری // lcd_puts(PRN); delay_ms(۲۰۰); } }</pre>	<pre>#include &lt;mega.h&gt; #include &lt;delay.h&gt; #include &lt;alcd.h&gt; // Alpha LCD #include &lt;stdio.h&gt;  // Declare your global variables here int A; char PRN[۱۶]; float T; // تعریف متغیر اعشاری void main(void) { . . while (۱) { // Place your code here if ( PIND. ۰==۱){  A=read_adc(۰); T=(A*۰.۰)/۱۰۲۳.۰; // تنظیمات ورودی ۵ ولت  lcd_clear(); sprintf(PRN,"VOLTAGE= %۲. ۲f",T); } else{ A=read_adc(۱); T=(A*۰.۰)/۱۰۲۳.۰; // تنظیمات ورودی ۵۰ ولت  lcd_clear(); sprintf(PRN,"VOLTAGE= %۲. ۲f",T); }  lcd_puts(PRN); delay_ms(۲۰۰); } }</pre>

## نصب و راه اندازی سامانه های هوشمند کنترل ساختمان

راه اندازی ماژول دماسنج دیجیتالی WX-101W تنظیم دمای ترموستات: با فشار دادن کلیدهای «+» (بالا) و «-» (پایین) می توانید دمایی که می خواهید ترموستات نسبت به آن واکنش نشان دهد را تنظیم کنید، پس از تنظیم مقدار دما، برای ذخیره اطلاعات آن باید یک بار کلید «SET» را فشار دهید.

تنظیم پارامترهای کنترلی: با فشار دادن کلید «SET» وارد منوی تنظیمات ماژول می شوید. تنظیمات ماژول WX-101W دارای چهار پارامتر ۱-F تا ۴-F است که با کلیدهای «+» و «-» می توانید پارامتر مورد نظر را انتخاب کنید. سپس با فشار دادن کلید «SET» مقدار آن را ویرایش کنید. هنگام ویرایش هر پارامتر مجدداً می توانید با کلیدهای «+» و «-» مقدار پارامتر را تغییر دهید، در نهایت با کلید «SET» مقدار پارامتر ذخیره می شود. در جدول ۸ تنظیم پارامترها نشان داده شده است.



شکل ۴۵- ماژول WX-101W

جدول ۸- تنظیم پارامترهای ماژول WX-101W

مقدار پیش فرض	محدوده	مشخصات کد تنظیمات	کد تنظیمات
HH	HH/CC	سرمايشی (CC) / گرمایشی (HH)	F_۱
۲	۱°C الی ۲۰°C	اختلاف دمای آغاز به کار (دمای واکنش)	F_۲
صفر	۵°C الی +۵°C	پارامتر کالیبراسیون	F_۳
صفر	صفر الی ۱۰ دقیقه	تأخیر آغاز به کار (تأخیر واکنش)	F_۴
خودکار	بیش از ۱۲°C	حفاظت در مقابل دمای بالا (خارج از محدوده)	حفاظت خودکار
خودکار	حسگر اتصال باز	EO	نمایش اختلال
خودکار	حسگر اتصال کوتاه	--	نمایش اختلال

### تنظیم پارامتر ۱-F (گرمایشی/سرمايشی)

پارامتر ۱-F مشخص کننده عملکرد کلی ماژول است، این ماژول دارای دو حالت «HH» و «CC» است، که می‌توان با توجه به عملکرد مورد نظر یکی از آنها را انتخاب کرد.

■ اگر حالت «HH» انتخاب شود، ماژول در حالت گرمایشی عمل می‌کند. در این حالت اگر دمای محیط از دمای تنظیم شده پایین‌تر برود، رله متصل شده و دستگاه گرمایشی شروع به کار می‌کند.

■ اگر حالت «CC» انتخاب شود، ماژول در حالت سرمايشی عمل می‌کند. در این حالت اگر دمای محیط از دمای تنظیم شده بالاتر برود، رله متصل شده و دستگاه سرمايشی شروع به کار می‌کند.

### تنظیم پارامتر ۲-F (اختلاف دمای آغاز به کار)

این پارامتر نشان می‌دهد که پس از رسیدن دمای محیط به دمای تنظیم شده و فعال شدن رله، دمای محیط چقدر باید تغییر کند تا رله خاموش شود.

فرض کنید دمای ترموستات در  $24^{\circ}\text{C}$  درجه سانتیگراد و پارامتر ۲-F روی  $6^{\circ}\text{C}$  تنظیم شده باشد. هر گاه دمای محیط بخواند از  $24^{\circ}\text{C}$  بیشتر شود، رله فعال شده و وسیله سرمايشی را روشن می‌کند. در نتیجه دمای محیط کاهش می‌یابد. چون پارامتر ۲-F روی  $24^{\circ}\text{C}$  تنظیم شده، بنابراین هر گاه دمای محیط بخواند از  $18^{\circ}\text{C}$  کمتر شود ( $24-6=18$ )، رله غیر فعال شده و وسیله سرمايشی را خاموش می‌کند.

### تنظیم پارامتر ۳-F (پارامتر کالیبراسیون)

اگر دمای نشان داده شده توسط ماژول با دمای یک دماسنج دقیق اختلاف داشته باشد، می‌توانید با تنظیم این پارامتر، دماسنج ماژول را تنظیم (کالیبره) کنید.

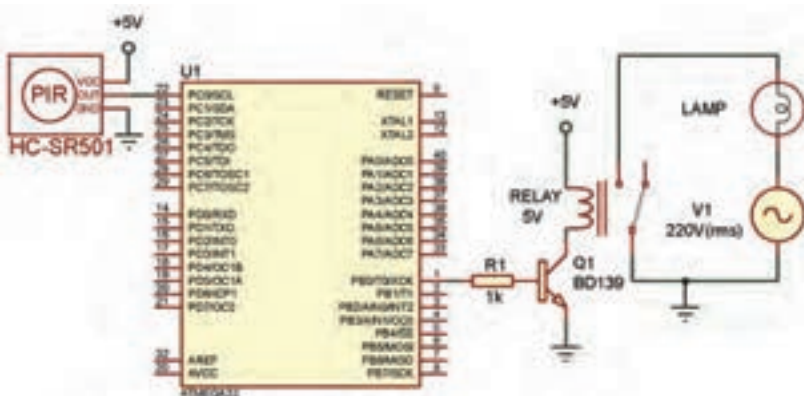
### تنظیم پارامتر ۴-F (تأخیر آغاز به کار)

با تنظیم این پارامتر هنگامی که دمای محیط در محدوده واکنش قرار می‌گیرد، رله با تأخیر زمانی ایجاد شده روشن می‌شود.

**بازنشانی تنظیم‌های کارخانه (Reset Factory):** اگر کلید «SET» را به مدت ۳ ثانیه نگه دارید و رها کنید، تنظیم‌های کارخانه به‌طور خودکار بازنشانی می‌شود.

**سامانه حفاظت خودکار:** این ماژول دارای سامانه‌ای جهت محافظت خودکار در برابر خروج دما از محدوده مجاز است. همچنین در صورت اتصال کوتاه شدن یا باز شدن حسگر، پیغامی بر روی نمایشگر نشان داده می‌شود.

## برنامه نرم‌افزاری کنترل هوشمند روشنایی با ماژول HC-SR501



شکل ۴۶- نقشه الکترونیکی اتصال ماژول HC-SR501 به میکروکنترلر

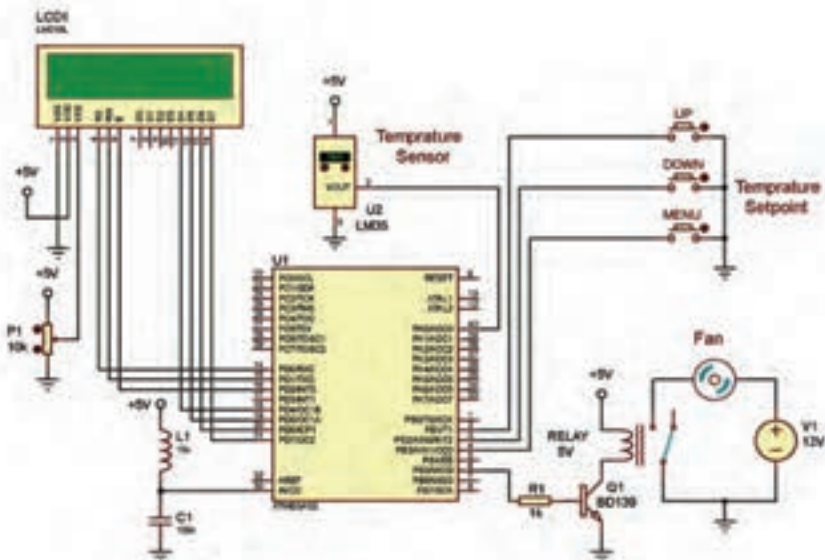
در این مدار هرگاه فردی از مقابل حسگر PIR عبور کند، خروجی این حسگر در سطح منطقی یک قرار می‌گیرد و در نتیجه میکروکنترلر به رله فرمان داده و لامپ L1 روشن می‌شود. پس از اینکه خروجی حسگر در سطح منطقی صفر قرار گرفت، لامپ خاموش می‌شود.

برنامه نرم‌افزار کد ویژن برای این مدار به صورت زیر است:

```
#include <mega.h>
#include <delay.h>
void main (void)
{
  DDRC.0=0; // configuring PortC pin 0 as input
  DDRB.0=1; // configuring PortB pin 0 as output
  PORTB.0=0; // Lamp off
  While(1)
  {
    if(PINC.0==1) // check for sensor pin PC.0 using bit
    {
      PORTB.0=1; // Lamp on
    }
    else
    {
      PORTB.0=0; // Lamp off
    }
  }
}
```

## برنامه نرم‌افزاری کنترل کننده هوشمند دما با میکروکنترلر AVR و

### حسگر دمای LM35



شکل ۴۷ - نقشه الکترونیکی کنترل کننده هوشمند دما با میکروکنترلر AVR و حسگر دمای LM35



```

#include <mega۳۲.h>
#include <stdio.h>
#include <delay.h>
#include <lcd.h>
int a,t,tmax=۲۵,tmin=۲,menu=۰;
char s[۲۰];
void main(void)
{
while (۱)
{
if(PINB.۳==۰)
{
delay_ms(۳۰);
menu++;
if(menu==۳) {menu=۰;lcd_clear();}
while(PINB.۳==۰);
delay_ms(۳۰);
}

if(menu==۱)
{
lcd_clear();
sprintf(s,"TMIN=%۰۲d",tmin);
lcd_gotoxy(۰,۰);
lcd_puts(s);
if(PINB.۱==۰&& tmin<۵۰)
{
tmin++;
}
if(PINB.۲==۰&& tmin>۰)
{
tmin--;
}
delay_ms(۵۰۰);
goto end;
}

if(menu==۲)
{
lcd_clear();
sprintf(s,"TMAX=%۰۲d",tmax);
lcd_gotoxy(۰,۰);
lcd_puts(s);
}

if(PINB.۱==۰&&tmax<۵۰)
{
tmax++;
}
if(PINB.۲==۰&&tmax>۰)
{
tmax--;
}
delay_ms(۵۰۰);
goto end;
}

if(tmin>=tmax)
{
lcd_clear();
delay_ms(۵۰);
lcd_putsf("ERROR");
lcd_gotoxy(۰,۱);
lcd_putsf("TMIN>=TMAX");
delay_ms(۵۰);
goto end;
}

a=read_adc(۰);
t=a/۲.۰۴۶;

sprintf(s,"T=%۰۲d",t);
lcd_gotoxy(۰,۰);
lcd_puts(s);

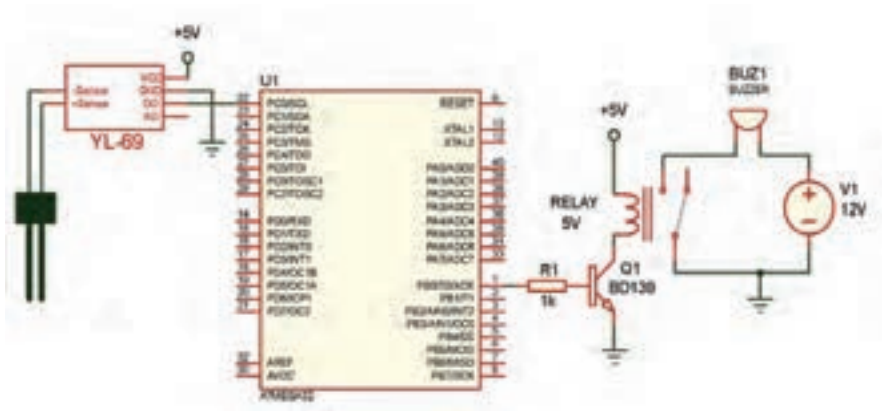
sprintf(s,"TMIN=%۰۲d
TMAX=%۰۲d",tmin,tmax);
lcd_gotoxy(۰,۱);
lcd_puts(s);

if(t>=tmax)
PORTB.۵=۱;
if(t<=tmin)
PORTB.۵=۱;

delay_ms(۱۰۰۰);
end:
}
}

```

- اگر دمایی که حسگر LM35 اندازه‌گیری می‌کند به حد بالایی دما یعنی TMAX برسد، میکرو به رله فرمان داده و دستگاه خنک‌کننده را روشن می‌کند و اگر دمای محیط به حد پایین دمای تنظیم شده یعنی TMIN برسد، دستگاه خنک‌کننده خاموش می‌شود.
- در این برنامه، به طور پیش فرض حد بالای دما (TMAX) برابر  $25^{\circ}\text{C}$  و حد پایین دما (TMIN) برابر  $20^{\circ}\text{C}$  در نظر گرفته شده است. البته به کمک شستی‌های UP، MENU و DOWN می‌توانیم حد بالا و پایین دما را به دلخواه تغییر دهیم.
- شستی‌های UP، MENU و DOWN به ترتیب به پایه‌های PB1، PB2 و PB3 وصل هستند. در تنظیم پورت‌های میکروکنترلر باید توجه داشت که این پایه‌ها در تنظیمات wizard نرم‌افزار به صورت ورودی و Pull up تنظیم شوند.
- در تنظیمات wizard نرم‌افزار کدویژن، ولتاژ مرجع برای ADC از پایه AVCC انتخاب شده است و مبدل آنالوگ به دیجیتال به صورت ۱۰ بیتی در نظر گرفته شده است.



شکل ۴۸- نقشه الکترونیکی سامانه آبیاری هوشمند با میکروکنترلر AVR و مازول  
رطوبت‌سنج YL-۶۹

## برنامه نرم‌افزاری سامانه آبیاری هوشمند با میکروکنترلر AVR و ماژول رطوبت سنج YL-۶۹

در این مدار در صورتی که میزان رطوبت خاک گلدان از مقدار تنظیم شده توسط پتانسیومتر ماژول YL-۶۹ کمتر باشد، خروجی دیجیتال ماژول (D۰) در سطح منطقی یک قرار گرفته و میکرو به رله فرمان می‌دهد. در نتیجه بیزر به صدا در آمده و هشدار می‌دهد. پس از آبیاری، خروجی دیجیتال ماژول در سطح صفر قرار می‌گیرد. در نتیجه رله قطع شده و بیزر خاموش می‌شود.  
برنامه نرم‌افزار کدویژن برای این مدار به صورت زیر است:

```
#include <mega^.h>
#include <delay.h>
void main (void)
{
  DDRC.۰=۰; // configuring PortC pin ۰ as input
  DDRB.۰=۱; // configuring PortB pin ۰ as output
  PORTB.۰=۰; // Buzzer OFF
  While(۱)
  {
    if(PINC.۰==۱) // check for YL-۶۹ module pin PC.۰ using bit
    {
      PORTB.۰=۱; // Buzzer on
    }
    else
    {
      PORTB.۰=۰; // Buzzer off
    }
  }
}
```

# HDZ Series – IR PTZ Dome Cameras

## HDZ302LIW/HDZ302LIK

### Outdoor PTZ IR Ultra Low Light IP Cameras

The latest HDZ PTZ is a great addition to Honeywell's family of IP-based products. The High definition, True Day/Night WDR IR PTZ cameras provide extremely crisp video with up to 2 million effective pixels and 30x optical zoom models for continuous surveillance in both outdoor and indoor applications.

#### Superior Image Quality

- Full HD 1080p resolution, 25/30 fps image with a 1/1.8 in, 2 MP sensor
- True WDR 120 dB ensures glare-free images
- True Day/Night provides vivid colour images by day and clear black-and-white images at night with ICB
- Excellent low-light performance with 3D noise reduction, saving storage and bandwidth together with H.264 High Profile codec

#### Flexible Surveillance Solution

- 6.0-180 mm, F1.8-F4.8, 30x optical zoom lens with 360° continuous rotation for the flexibility to clearly view the target area with desired width and depth
- H.264 and MJPEG codecs, triple stream support
- IR LEDs provide up to 150 m (492') HDZ302LIW, or 200 m (656') HDZ302LIK, of illumination in day/night or night time scenes (depending on scene reflectance)
- Smart IR technology provides even distribution of IR
- Waterproof (IP67) and IK10 vandal resistant camera housing (IK10 only for HDZ302LIK models)
- -40°C to 70°C (-40°F to 158°F) working temperature
- ONVIF Profile S compliant
- Security features include individual signed certificates and data encryption
- Cameras can be retrofitted on many existing DVR/NVR installations without requiring additional storage



HD  
HDZ302LIK



HD  
HDZ302LIW

#### Easy to Install and Use

- Built-in High PoE (Power over Ethernet) eliminates separate power supply and associated wiring, 24 V AC input where PoE power is unavailable
- Remote configuration, motorized zoom adjustments and auto focus through web client or from the NVR

#### Onboard Video Storage

- Supports up to 128 GB microSDHC (Class 10) card for local video storage when network is interrupted. Card not included.

## FEATURES AND BENEFITS

The combination of the latest digital technology and advanced video processing makes HDZ ideally suited for large-scale surveillance in cities, roadways, airports, government facilities, schools and campuses. Industrial environments and anywhere detailed surveillance is essential.

- |   |   |  |   |  |
|---|---|--|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"><li>• IR distance, depending on scene reflectance:<ul style="list-style-type: none"><li>- HDZ302LIW up to 150 m (492')</li><li>- HDZ302LIK up to 200 m (656')</li></ul></li><li>• Ultra-low light performance</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>• 6.0-180 mm, F1.8-F4.8, 30x optical zoom lens</li><li>• 1/1.8 in, progressive scan image sensor</li><li>• Multiple, selectable compression formats (H.264/MJPEG)</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>• Excellent low light performance with down to 0 lux IRW (with IR LEDs on)</li><li>• Up to triple stream support</li><li>• Up to 25/30 fps at 1080p, Up to 30/60 fps at 720p</li><li>• True WDR 120 dB</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>• Auto tracking</li><li>• Rugged outdoor housing with IP67 ingress protection and IK10 vandal resistance (only IK10 on HDZ302LIK)</li><li>• Electronic image stabilizer (EIS)</li></ul> | <ul style="list-style-type: none"><li>• On-board camera storage up to 128 GB microSD card (not included)</li><li>• ONVIF profile S compliant</li><li>• Water-tight HDZ302LIW/housing</li></ul> |
|---|---|--|---|--|

# Outdoor PTZ IR Ultra Low Light IP Cameras

HDZ302LIW/HDZ302LIK

## SPECIFICATIONS

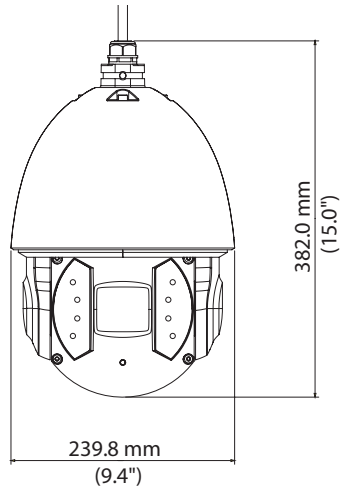
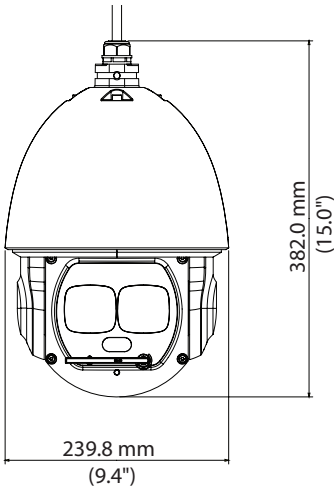
	HDZ302LIW	HDZ302LIK
<b>ELECTRICAL</b>		
POWER SOURCE	24 VAC $\pm$ 25%, 3A and High PoE (Class 5)	
AC FREQUENCY	50/60 Hz	
POWER CONSUMPTION	24 W, 32 W (IR On)	24 W, 38 W (IR On)
<b>MECHANICAL</b>		
DIMENSIONS	Ø9.45 in. x 15 in. (Ø240 mm x 382 mm)	
PRODUCT WEIGHT	13.9 lb (6.3 kg)	
PACKAGE WEIGHT	18.5 lb (8.4 kg)	
CONSTRUCTION MATERIAL	Aluminum	
CONSTRUCTION COLOUR	RAL 9003 (White)	
WIPER MATERIAL	Silicone rubber	
<b>ENVIRONMENTAL</b>		
TEMPERATURE	-40°C to 70°C (-40°F to 158°F)	
RELATIVE HUMIDITY	Less than 90%, non-condensing	
WATERPROOF STANDARD	IP67 standard	
IMPACT RATING	NA	IK10
WIPER	Yes	No
<b>IP SPECIFICATIONS</b>		
VIDEO COMPRESSION	H.264 / MJPEG / MPEG4	
VIDEO STREAMING	Primary Stream: 1080p @ 30 fps / 720p @ 60 fps Second Stream: D1/CIF @ 30 fps Third Stream: 720p/D1/CIF @ 30 fps	
VIDEO RESOLUTION	Up to 1920x1080p	

# Outdoor PTZ IR Ultra Low Light IP Cameras

HDZ302LIW/HDZ302LIK

The camera can be configured to automatically detect and respond to events such as motion in the scene, alarm inputs, network failure, and/or camera tampering. Automated responses include: sending a notification through email, FTP, and/or HTTP; sending a still image of the event through email and/or FTP; and recording a video clip of the event to a configured microSDHC card. Setup can be done through a web client or from an NVR.

## DIMENSIONS



	HDZ302LW	HDZ302LW
<b>CAMERA</b>		
IMAGE SENSOR	1/1.9 in. Sony Progressive CMOS	
OPTICAL ZOOM	30x	
DIGITAL ZOOM	16x	
NUMBER OF PIXELS (H X V)	1920x1080 (1080p)	
SHUTTER WDR	120 dB	
S/N RATIO	> 50 dB (AGC Off)	
MINIMUM ILLUMINATION	0.005 lux colour/0.0005 lux B/W @ F1.6; 0 lux IR On	
IR LIGHT CONTROL	On (Zoom priority/Manual)/Off	
IR DISTANCE	Up to 150 m (492')	Up to 200 m (656')
FOCAL LENGTH	6 mm - 180 mm	
MAX APERTURE	F1.6 - F4.8	
FOCUS MODE	Manual/Auto/Semi-auto	
ANGLE OF VIEW	H: 51.2° - 2.32°	
WHITE BALANCE	Auto/Indoor/Outdoor/ATW/Manual	
AGC (GAIN CONTROL)	Auto (Max gain limit settings for Auto/Manual)	
IRIS CONTROL	Auto/Manual	
ELECTRONIC SHUTTER	1/1 to 1/30,000 sec	
BACKLIGHT COMPENSATION	BLC/HLC/WDR	
ELECTRONIC IMAGE STABILIZATION	On/Off	
DEFOG	On/Off	
DAY/NIGHT	Night/Colour/BW	

# DVR User Manual

The guide is tailored for H.264-100 FPS /120 FPS 4-channel digital video recorder.  
All rights reserved.

---

Digital Video Recorder User Manual

---

## CHAPTER 2 Panel Function

Please make sure DVR is powered off before you connect the DVR with other equipment.  
Do not hot plug in!

### 2.1 Check the Accessories

When you receive the machine, please check accessories and make sure you have all the parts.

Normally, accessories include: a mouse, a power cable, a CD-ROM with 'Network Client' software and some screws for installing HDD.

You could use screwdriver and some screws to fix the HDD into DVR. The DVR can connect one HDD only.

### 2.2 Front Panel & Interface Terminals

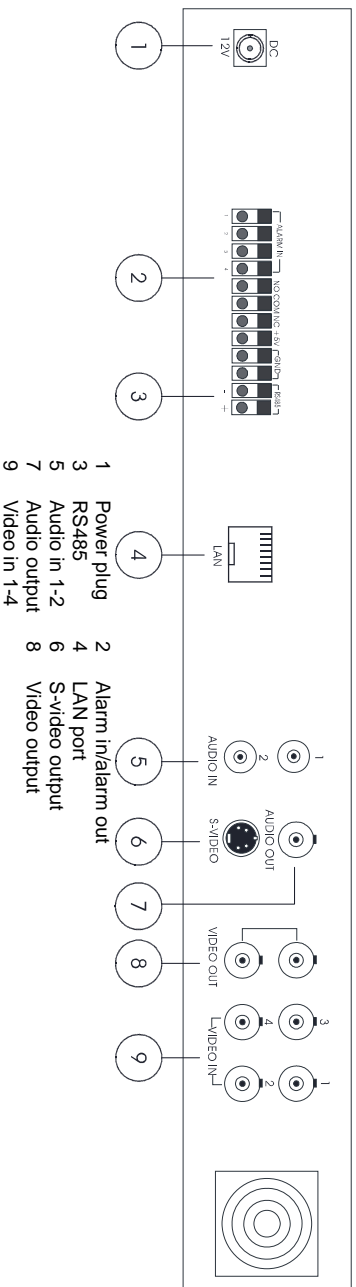
The buttons on the Front Panel please refer to the entity. There might be slightly difference from below figures. You could contrast below figure to the entity for realizing the function of every button.

The Front Panel and interface terminal is shown as Fig2.1 Front Panel.




contrast below figure and the entity for realizing the function of every interface.

The Back Panel and interface terminal is shown as Fig2.2 Back Panel.



## 2.4 Remote Controller Introduction

### 2.4.1 Use Remote Controller

 **Notice:** Please note that Remote Controller is not a standard part of this DVR. Your package might not include it.

Steps of using the Remote Controller are described as below:


#### STEP1 Put the battery into the Remote Controller.

1. Open the battery cover of the Remote Controller.
2. Put into two AAA batteries whose model is 7 and make sure that they are not inserted upside down.
3. Put back the battery cover.

#### STEP2 Check the followings if the Remote Controller does not work.

- Whether the battery's anode and cathode are in the correct position or not.
- Whether the power of the battery is ran out or not.
- Whether there is barrier between the Remote Controller and DVR or not.

- Whether there are some signals which transmitted by other devices disturbing the Remote Controller or not.

 **Notice:** If the possibilities above are excluded, please contact with vendor to change the Remote Controller.

## 2.4.2 Face of Remote Controller

The entire face of the Remote Controller is shown in Fig2.3 Remote Controller.

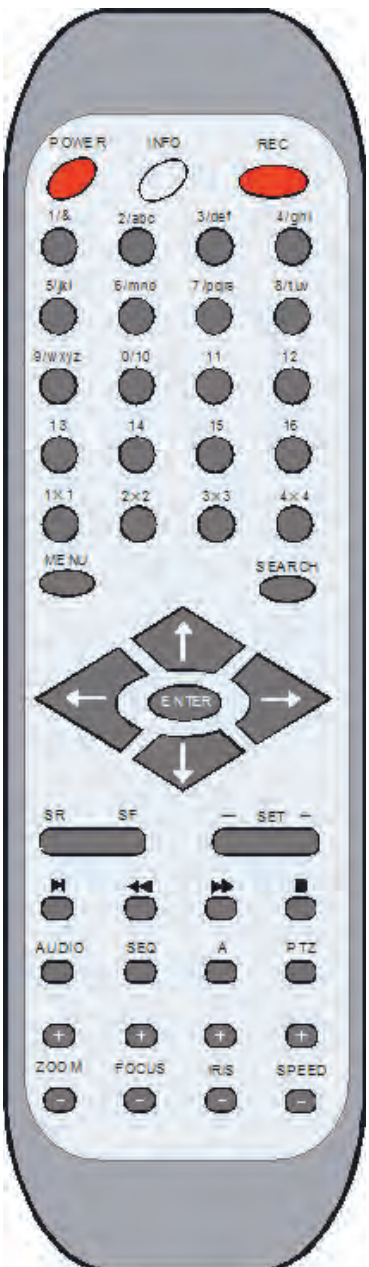





























Fig2.3 Remote Controller

All buttons on the Remote Controller describes as below table. You could use "A" button on the Remote Controller to switch the input mode.

Button	Name	Description
	POWER	Power Button Press the button to shutdown the DVR.
	REC	Record Button If the DVR does not record, press the button to start recording. If the DVR is recording, press the button to stop recording.
	INFO	Information Button Press the button to display state information of the DVR on the screen.

Button	Name	Description
	1-16	<p>Number Buttons These number buttons are used for selecting channels and other functions.</p>
	1X1	<p>Full-screen display mode Press the button to display the picture of single channel.</p>
	2X2	<p>Four-screen display mode Press the button to display the picture of four channels. Press "1X1" button in four-screen display mode to enter the channel 1.</p>
	3X3	<p>Nine-screen display mode Press the button to display the picture of nine channels. Press "1X1" button in nine-screen display mode to enter the channel 1.</p>
	4X4	<p>Sixteen-screen display mode Press the button to display the picture of sixteen channels. Press "1X1" button in sixteen-screen display mode to enter the channel 1.</p>
	MENU	<p>Menu button Press the button to enter the main menu (referred Fig3.2 Main Menu). Otherwise press the button to return the previous menu or exit the menu.</p>
	SEARCH	<p>Search button Press the button to enter to recording search page.</p>
	Upward	<p>Up button Press the button to upward move the cursor.</p>
	Leftward	<p>Left button Press the button to leftward move the cursor.</p>
	Rightward	<p>Right button Press the button to rightward move the cursor.</p>
	Downward	<p>Down button Press the button to downward move the cursor.</p>
	SR SF	<p>Play for single frame button Press the left SR to go back by single frame. Press the right SF to go forward by single frame.</p>
	-SET+	<p>Switch for channel button Press the button to switch the channel one by one. "-" is used to display next bigger number channel, and "+" is used to display next smaller number channel. You also can switch the channel by pressing number buttons.</p>
	Play	<p>Play and Pause button Press the button to play record. Press the button once again to pause record.</p>

Button	Name	Description
	Fast backward	Fast reverse button Press the button to backward play the record. There are three backward multiple to choose: 2X, 4X, 8X.
	Fast forward	Fast forward button Press the button to forward play the record. There are three forward multiple to choose: 2X, 4X, 8X.
	Stop	Stop button: Press the button to stop playing record.
	Audio switch	Audio switch button Press the button to switch the audio of the channel.
	SEQ	Sequence Button Press the button to make DVR display channels in turn.
	A	A Button Press the button to switch the mode of font form.
	PTZ	PTZ button Press the button to enter the PTZ mode.
	Zoom+/-	Zoom button Control the Fast Speed Dome to zoom-in and zoom out.
	FOCUS+/-	FOCUS button Control the focus of the Fast Speed Dome.
	IRIS+/-	Aperture button Control the input lightness of theFast Speed Dome.


Button	Name	Description
	SPEED+/-	SPEED- button Control the rotational speed of the Fast Speed Dome.

The following table shows all letters which number buttons correspond.

Number Button	Corresponding Letter	Number Button	Corresponding Letter
1	\,.\@<>	2	ABC/abc
3	DEF/def	4	GHI/ghi
5	JKL/jkl	6	MNO/mno
7	PQRS/pqrs	8	TUV/tuv
9	WXYZ/wxyz		

## CHAPTER 3 Basic Operation Guide

### 3.1 How to Start DVR

 **Notice:** Before you power on the machine, please make sure the power input of DVR is eligible for local power supply.

If the power indicator light is off, please do as the following to start DVR:

**STEP1** Connect DVR to AC adaptor and plug in.

**STEP2** Turn on the DVR.

**STEP3** Wait for DVR to initialize.

After the DVR is powered on, 'STARTING.....' appears on the screen, which indicates DVR is initializing. When 'WELCOME' is displayed, you have been in live display mode. You could press "Menu" button to enter the Main Menu.

The symbols which are displayed on the screen are explained as following table.

Symbol	Meaning	Symbol	Meaning
LIVE	Live state	REC	Manual record
A	Sensor record	M	Motion record
DISK	Ratio of using HDD	V-LOSS	Video loss

### 3.2 Main Menu Setting

Steps of entering the Main Menu are described as below:

**STEP1** Press "Menu" button and input username and password (referred Fig3.1 Login), you will see the Main Menu

(referred Fig3.2 Main Menu).

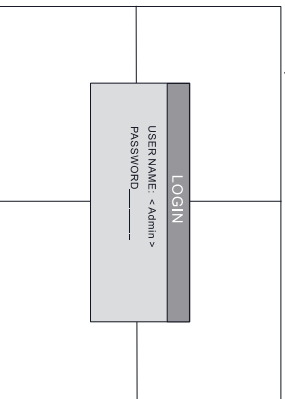


Fig3.1 Login

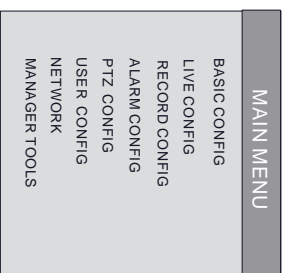
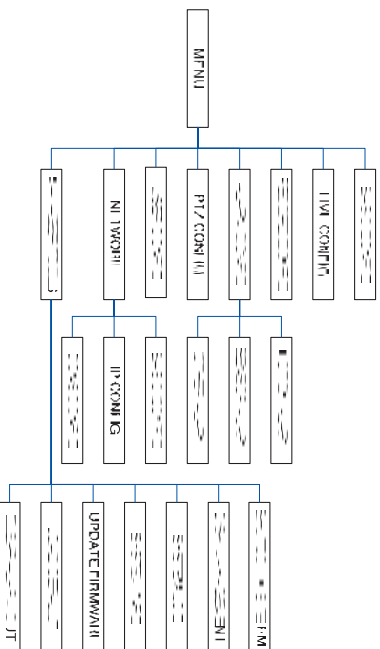


Fig3.2 Main Menu

**STEP2** Press "Up", "Down", "Right" and "Left" buttons to move cursor, selection highlighted by yellow.

**STEP3** Press "Enter" key to enter the sub-menu. And press "Menu" key to get back to Main Menu when you use the front panel to operate.

The structure of the main menu is shown in Fig3.3.



## Fig3.3 Structure of Main Menu

## 3.2.1 Basic Configuration

Basic Configuration menu is shown as Fig3.4 Basic Configuration.

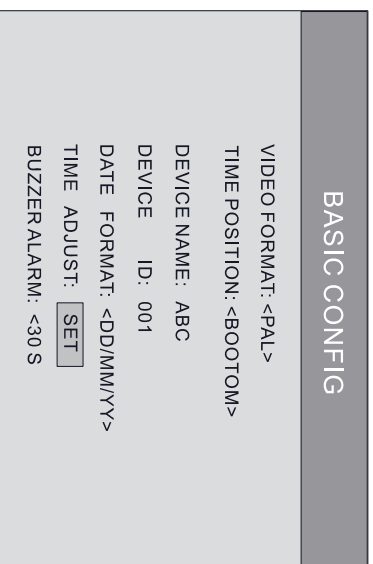


Fig3.4 Basic Configuration

1. VIDEO FORMAT  
After you enter the Basic Configuration menu, you need to set the video format. There are two options to choose: NTSC and PAL.

**STEP1** Press "Up", "Down", "Left" and "Right" buttons to move the cursor manually.

**STEP2** Press "Enter" key to change the video format.

2. TIME POSITION

You could set position of displaying time. There are three options to choose:

- TOP: Time is displayed on top of the screen.
  - BOTTOM: Time is displayed at the bottom of the screen.
  - NO: Do not display time on the screen.
3. DVR NAME

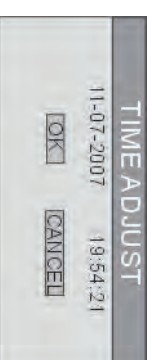


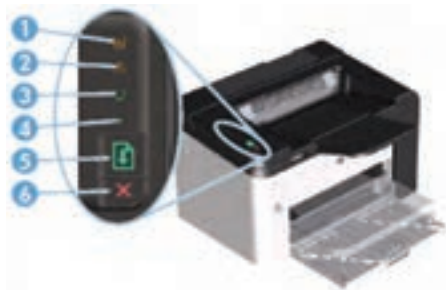
Fig3.5 Time Adjust



## پنل پرنتر بدون صفحه نمایش

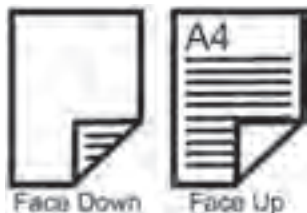
شکل ۴۹ یک نمونه پرنتر لیزری که فاقد صفحه نمایش می باشد را نشان داده است. چراغ های این پنل مطابق جدول ۹ شرح داده شده است.

جدول ۹



۱	اخطار تونر
۲	چراغ اخطار
۳	آماده بودن دستگاه
۴	مشغول بودن دستگاه
۵	کلید پرینت یا استارت
۶	کلید توقف یا Cancel

شکل ۴۹- نمای پنل یک پرنتر لیزری



**طریقه قرار دادن سند در ADF:** نحوه قرار گرفتن سند در سینی ADF معمولاً روی سینی به صورت شماتیک نشان داده می شود. Face Up یعنی نوشته ها رو به بالا باشند و Face down یعنی نوشته ها رو به پایین باشند.

شکل ۵۰- جهت قرار گرفتن سند در سینی ورودی

## محتویات دفترچه راهنمای اصلی

بخشی از محتویات دفترچه راهنمای اصلی دستگاه عموماً شامل موارد زیر می باشد:

در این بخش نکات مربوط به ایمنی و اخطارهایی در خصوص ولتاژ مورد نیاز دستگاه برای روشن کردن آن، محافظت از چشم هنگام باز کردن درب داخلی دستگاه های لیزری، داغ بودن بخش پخت دستگاه و سنگینی دستگاه داده شده است. به عنوان مثال در مورد حمل و نقل دستگاه به مواردی مانند زیر اشاره می شود:

- ۱ دستگاه خاموش شود.
- ۲ کابل برق از پریز جدا شود.
- ۳ قطعات جانبی اختیاری مانند سینی ها و کاست های کاغذ اضافی از دستگاه جدا شوند.

اطلاعات ایمنی



## آشنایی با دستگاه

در این بخش معمولاً اطلاعات کاملی از مشخصات دستگاه داده می‌شود. این اطلاعات عموماً شامل موارد زیر می‌باشد:

- ۱ معرفی منابع اینترنتی برای دانلود درایور و دریافت پشتیبانی و رجیستر نمودن سریال دستگاه.
- ۲ تشریح مکان مناسب و فضای مورد نیاز جهت نصب دستگاه.

## اطلاعات تکمیلی دستگاه

در این بخش چگونگی نصب قطعات انتخابی و اختیاری شرح داده می‌شود. به‌عنوان مثال کارت حافظه، برد یا کاست اضافی. این قطعات داخل کارتن دستگاه نیست و به‌صورت جداگانه با دستگاه فروخته می‌شوند. لزوماً همه دستگاه‌ها این قطعات اضافی را ندارند.

## روش‌های استفاده بهینه از دستگاه

در این بخش شرح داده می‌شود که چگونه از کاغذهای یک بار استفاده شده دوباره استفاده شود و یا اینکه تنظیمات دستگاه برای POWER SAVER توضیح داده می‌شود تا در استفاده انرژی صرفه‌جویی گردد. همچنین در خصوص استفاده دوباره از مخزن‌های مواد مصرفی و چگونگی مراحل این کار توضیح داده می‌شود.

### جدول ۱۰

### ■ جدول سایز کاغذ

جدول ۱۰ چند نمونه سایز کاغذ را نمایش می‌دهد.

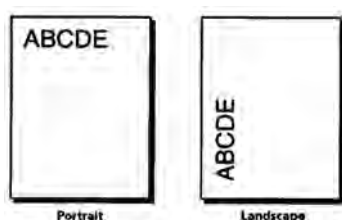
Legal Size (۲۱.۵۹ * ۳۵.۵۶ cm)
Letter Size (۲۱.۵۹ * ۲۷.۹۴ cm)
A۳ Size (۲۹.۷ * ۴۲ cm)
A۴ Size (۲۱ * ۲۹.۷ cm)
A۵ Size (۱۴.۸۵ * ۲۱ cm)

طریقه قرار گرفتن اسناد در سینی ورودی کاغذ در دو جهت می‌باشد.

## جهت قرار گرفتن سند در سینی ورودی

۱ Portrait: سند از طول در سینی ورودی گذاشته می‌شود و بیشتر برای اسکن اسناد سایز A۴ در اسکنرهای سایز A۳ جهت بالا بردن سرعت اسکن از طریق کم شدن میزان حرکت کاغذ در سیستم تصویربرداری استفاده می‌شود.

۲ Landscape: سند از عرض در سینی ورودی گذاشته می‌شود، شکل ۵۱.



شکل ۵۱ - جهت قرار گرفتن سند در سینی ورودی

### ■ Dpi (Dot per inch) چیست؟

Dpi مقیاس اندازه‌گیری دقت اسکنر است که توسط تعدادی از سنسورهای موجود در یک سطر (جهت X نرخ نمونه‌برداری) از CCD با دقت مضاعف موتور Stepper (جهت Y نرخ نمونه‌برداری) مشخص می‌گردد.

مدل‌های مختلف اسکنر دارای دقت وضوح تصویر و شفافیت متفاوتی می‌باشند. اکثر اسکنرهای مسطح دارای حداقل وضوح تصویر  $300 \text{ dpi} \times 300 \text{ dpi}$  می‌باشند که حداقل استاندارد لازم برای اسکنرها به حساب می‌آید. dpi در اسکنرها با تعداد سنسورهای موجود در هر سطر و هر ستون از CCD اندازه‌گیری می‌شود.

■ دقت موتور در حرکت نیز بر کیفیت نهایی دستگاه مؤثر است. شفافیت و وضوح تصویر به لنز و کیفیت منبع روشنایی اسکنر نیز بستگی دارد. اسکنرهای مجهز به لامپ زنون، کیفیت و وضوحی بیشتر را در مقایسه با اسکنرهای فلورسنتی نتیجه می‌دهند.

■ عمق تصویر در واقع پروسه‌ای است که توسط نرم‌افزار اضافه می‌شود. در این پروسه، پیکسل‌های اضافی توسط نرم‌افزار، مابین پیکسل‌های واقعی اسکن شده قرار داده می‌شود. این پیکسل‌های اضافه به‌طور متوسط در بین تک‌تک پیکسل‌های قبلی قرار می‌گیرند. برای مثال اگر رزولوشن سخت‌افزاری یک اسکنر  $300 \times 300$  باشد و عمق تصویر  $600 \times 600$ ، نرم‌افزار مربوطه این قابلیت را دارد که در کنار نقاط سطرها و ستون‌های اسکن شده توسط دستگاه، یک پیکسل اضافه کند.

■ خصوصیت دیگری که بر کیفیت اسکنرها مؤثر است عمق بیت یا Bit depth است که با Color depth یا عمق رنگ نیز شناخته می‌شود. این مقدار، نمایانگر عددی است که تعداد رنگ‌های قابل درک توسط اسکنر مربوطه را مشخص می‌کند. حداقل عدد لازم برای ایجاد تمام رنگ‌ها در یک اسکنر ۲۴ بیت است. تمامی اسکنرهای رنگی بازار حداقل از این عدد جهت دریافت و ذخیره تصاویر با رنگ واقعی برخوردار هستند. در برخی مدل‌ها نیز عمق رنگ‌های ۳۰ و ۳۶ مشاهده می‌شود.

### کار عملی پیشنهادی

آشنایی با قطعات بخش فکس دستگاه‌های چهارکاره

**هدف:** کسب مهارت شناسایی اجزاء و تشریح عملکرد قطعات بخش فکس دستگاه

چهارکاره لیزری

**مواد و ابزار مورد نیاز:** دستگاه چهارکاره لیزری، دفترچه راهنمای سرویس دستگاه، رایانه، اینترنت، لوازم التحریر.

**مراحل کار:**

- ۱ دستگاه چهارکاره موجود در کارگاه را بررسی نمایید. آیا دارای گوشی است؟
- ۲ با توجه به دفترچه راهنمای سرویس دستگاه جای برد تلفن دستگاه را مشخص کنید. **نکته:** با شناسایی محل نصب سیم تلفن خط به دستگاه می‌توانید جای برد را مشخص کنید.

۳ روی پنل دستگاه چه کلیدهایی برای بخش فکس تعبیه شده است. نام آنها و عملکرد هر کدام را بنویسید.

.....  
.....

**PC FAX:** این قابلیت به ما اجازه می‌دهد که فکس‌های دریافتی خود را بدون پرینت از فکس در کامپیوتر خود مشاهده و ذخیره کنیم و در صورت نیاز از آن پرینت بگیریم. به این ترتیب از هر فکس دریافتی که دوست داشته باشیم در صورت نیاز پرینت می‌گیریم و بقیه را در کامپیوتر خود ذخیره می‌کنیم. در هنگام ارسال هم می‌توانید بدون پرینت گرفتن از فایلی که می‌خواهید فکس کنید آن را مستقیماً از کامپیوتر با کیفیت عالی ارسال کنید. بدین شکل هم در مصرف کارتریج و تونر دستگاه خود صرفه‌جویی کرده‌اید و هم در مصرف کاغذ، از طرفی هم می‌توانید تمام اسناد خود را به شکل فایل در کامپیوتر نگهداری و بایگانی کنید و هر وقت که لازم بود از آنها پرینت بگیرید یا به آنها رجوع کنید.

با مراجعه به رسانه‌های معتبر در مورد PC FAX جست‌وجو کرده و گزارشی تهیه کنید و آن را در کارگاه ارائه دهید.

فعالیت  
پیشنهادی



## راهنمای ساده کار با دستگاه فکس

### نحوه دریافت فکس به صورت دستی:

- ۱ پس از برداشتن گوشی مخاطب اعلام می‌دارد که دستگاه فکس خود را جهت دریافت فکس استارت نمایید.
- ۲ دکمه استارت دستگاه را می‌زنیم. روی نمایشگر پیام ۱- ارسال و ۲- دریافت ظاهر می‌شود.
- ۳ عدد ۲ را زده و ENTER را فشار می‌دهیم.
- ۴ گاهی پس از زدن کلید استارت بدون پرسش دستگاه به حالت دریافت می‌رود.

### نحوه ارسال فکس:

- ۱ سند را در ADF قرار می‌دهیم.
- ۲ از طریق گوشی یا کلید بلندگو، شماره مقصد را می‌گیریم.
- ۳ اگر دستگاه طرف مقابل روی حالت دریافت اتوماتیک تنظیم شده باشد، پس از شنیدن بوق فکس کلید استارت دستگاه را می‌زنیم.
- ۴ در صورتی که طرف مقابل تلفن را پاسخ دادند، درخواست می‌کنیم که کلید استارت دستگاه فکس خود را بزنند و پس از شنیدن بوق فکس، کلید استارت را می‌زنیم.

**عیب‌یابی دستگاه:** هنگام مراجعه برای تعمیر یک دستگاه چهارکاره انجام مراحل زیر به‌عنوان پیش‌نیاز، پیشنهاد می‌گردد:

- ۱ گرفتن شرح حال مشکل دستگاه از کاربر (User) دستگاه.
- ۲ توجه به پیغام روی صفحه نمایش کمک زیادی برای عیب‌یابی سریع می‌کند.
- ۳ قبل از باز کردن دستگاه، دفترچه یا فایل راهنمای سرویس دستگاه را تهیه نمایید.
- ۴ ابزار مناسب برای تست و باز کردن دستگاه را از قبل، پیش‌بینی و تهیه کنید.

### عیب‌یابی در بخش چاپ:

- ۱ از یک سند با کیفیت بالا، یک کپی بگیرید.

- در حالت تست کپی هم بخش پرینت دستگاه چک می شود هم بخش اسکنر دستگاه.
- ۲ در صورت خوب نبودن کیفیت خروجی ایراد می تواند از بخش چاپ، یا بخش اسکنر باشد.
  - ۳ برای عیب یابی دقیق تر می توانیم یک پرینت از کامپیوتر بفرستیم و کیفیت آن را با کپی مقایسه کنیم. در صورت بالا بودن کیفیت پرینت ارسالی از رایانه مشخص می گردد که ایراد در بخش اسکنر است.
  - ۴ در این حالت بخش اسکنر سرویس و بررسی می گردد.

### نکات زیر را هنگام عیب یابی در نظر بگیرید:

- ۱ در صورت داشتن چاپ و پرینت سیاه در اولین مرحله مواد مصرفی، شامل کارتریج و درام یونیت را تعویض نمایید.
- ۲ در صورت گرفتن چاپ سفید، ممکن است پودر تونر در کارتریج تمام شده باشد. پس ابتدا مواد مصرفی را تعویض نمایید.
- ۳ در صورت کشیدن کاغذ به صورت چندتایی، ابتدا کشوی کاغذ را باز کرده، کاغذها را به صورت دسته ای برگ بزنید و مجددا مرتب کنید و نگهدارنده های داخل کاست را تنظیم نمایید.

### عیب یابی بخش فکس:

- در صورت عدم ارسال و دریافت فکس، موارد زیر را بررسی کنید:
- ۱ وصل بودن خط تلفن را بررسی نمایید.
  - ۲ سیم های خط و گوشی را چک کنید که به سوکت درست وصل شده باشد و جابه جا نباشد.
  - ۳ اشکالاتی مانند عدم تنظیم سایز کاغذ و دیگر مشکلات در بخش چاپ می تواند مانع دریافت فکس شود.
  - ۴ نویز روی خط تلفن نیز می تواند از عوامل عدم دریافت فکس باشد.
  - ۵ مشکلات مکانیکی بخش اسکنر، از قبیل ضعیف بودن قطعات کششی ADF می تواند مانع ارسال فکس شود.

## عیب یابی الکترونیکی

### روشن نشدن دستگاه

- ۱ در صورت روشن نشدن دستگاه ابتدا کابل و پریز برق را چک کنید.
- ۲ در صورت سالم بودن کابل و داشتن ولتاژ در پریز برق، برد منبع تغذیه (Power) را از دستگاه جدا کرده و با اهم متر بررسی نمایید.
- ۳ معمولاً در ورودی فیوز ۳،۱۵ آمپری وجود دارد که در اثر نوسان برق می سوزد و با تعویض فیوز مشکل برطرف می شود. قطعات سوخته معمولاً سیاه شده و مشخص هستند.
- ۴ ممکن است روشن نشدن دستگاه به برق اصلی یا برد پنل و صفحه نمایش دستگاه مربوط باشد که نیاز به بررسی بیشتر دارد.

### سوختن برد فکس

- در صورت زدن سیم خط تلفن به برق برد فکس می سوزد. در این حالت قطعاتی مانند فیوزها، دیودها و مقاومت ها می سوزند که باید تعویض شوند.

جدول ۱۱- مقایسه مشخصات دستگاه‌های فکس CANON, BROTHER

CANON L17۰	BROTHER FAX _۲۸۴۰	مدل دستگاه
۳۳/۶ kbps	۳۳/۶ kbps	سرعت مودم
۱۰۰	۲۰۰	حافظه شماره‌گیری
۱۸PPM	۲۰PPM	سرعت چاپ
ندارد	دارد	پرینتر
۱۲CPM	۲۰CPM	سرعت کپی
۱۵۰	۲۵۰	ظرفیت کاست
۳۰برگ	۱۰۰برگ	ظرفیت ADF
ندارد	دارد	PC FAX
دارد	دارد	گوشی
۲۱۰۰	۱۲۰۰/۲۶۰۰	ظرفیت کارتریج
۲۱۰۰	۱۲,۰۰۰	ظرفیت درام
۱ سال	۳ سال	مدت زمان گارانتی
خارج دستگاه	داخل دستگاه	کاست
ندارد	دارد	کاست تک برگی
۸/۸ Kg	۷/۹ Kg	وزن دستگاه
-----	xxxxxxxx	قیمت دستگاه (تومان)
-----	xxxxxxx	قیمت کارتریج فابریک (تومان)

مقایسه مشخصات دستگاه‌های فکس ××××××××

BROTHER FAX -۲۸۴۰	BROTHER MFC -L۲۷۰۰DW	مدل دستگاه	
۳۳/۶ kbps	۳۳/۶ kbps	سرعت مودم	فکس
ندارد	دارد - اتوماتیک	دریافت فکس دابلکس	
۲۲ کلید	۸ کلید	کلید حافظه سریع	
۸ گروه	۲۰ گروه	ارسال گروهی	
۲۰۰	۲۰۰	حافظه شماره‌گیری	
—	۲۵۸	Broadcasting	
۴۰۰ صفحه	۴۰۰ صفحه	حافظه دریافت فکس	
۲۰ PPM	۲۶ PPM	سرعت چاپ	
دارد - دابلکس اتوماتیک			
۲۰ PPM	۲۶ PPM	سرعت کپی	کپی
۱۲۰۰*۶۰۰ dpi	۶۰۰*۶۰۰ dpi	کیفیت کپی	
۹۹	۹۹	تکرار کپی	
ندارد	دارد - رنگی		اسکنر
ندارد	دارد		PC FAX
دارد	ندارد		گوشی
۲۶۰۰-۱۲۰۰ برگ	۲۴۰۰-۱۲۰۰ برگ	ظرفیت کارتریج	مواد مصرفی
۳ سال	۳ سال	ظرفیت درام	
۳ سال	۳ سال	مدت زمان گارانتی	
xxxxxxxx	xxxxxxxx	قیمت (ریال)*	

## راه‌اندازی و تعمیر سامانه‌های هوشمند تلفیقی

### الگوی انتخابی: تعمیرات نرم‌افزاری و سخت‌افزاری لپ‌تاپ

#### علائم خرابی در لپ‌تاپ:

- **خرابی شارژر:** روشن نشدن دستگاه، شارژ نشدن دستگاه، خاموش شدن دستگاه بعد از مدت زمان کمی
- **خرابی باتری:** روشن نشدن دستگاه حتی به همراه شارژر، شارژ نشدن دستگاه، خاموش شدن دستگاه بعد از زمان کمی
- **خرابی ODD:** نصب نشدن ویندوز، نخواندن و یا کند خواندن DVD، CD، بوت نشدن دستگاه توسط ODD، هنگ دستگاه

- **خرابی HDD:** نصب نشدن ویندوز، از بین رفتن اطلاعات، سرعت پایین در بوت دستگاه، بوت نشدن دستگاه، هنگ دستگاه در مرحله اول بوت ریست لحظه‌ای دستگاه
- **خرابی Wifi:** متصل نشدن به اینترنت، پیدا نکردن بوق تلفن و تصویر نداشتن دستگاه
- **خرابی Keyboard:** عمل نکردن تمامی کلیدها و یا عده‌ای از آنها جدا شدن یک کلید از صفحه، ایراد ظاهری در کلیدها به خاطر ضربه و یا حرارت
- **خرابی LCD:** سوختگی پیکسل، ایجاد خط سیاه، شکستگی کامل و نداشتن نور
- **خرابی LED:** شکستگی کامل، روشن شدن لامپ و نداشتن Data
- **خرابی مادربرد:** نصب نشدن ویندوز، روشن نشدن دستگاه، شارژ نشدن دستگاه، خاموش شدن دستگاه، کند شدن شدید دستگاه، عمل نکردن کلیدها، تصویر نداشتن دستگاه، ایجاد تصویر تنها در خروجی مانیتور، پرش تصویر و به هم ریختگی رنگ تصویر
- **خرابی RAM:** نصب نشدن ویندوز، اشکال در نصب نرم‌افزارها و تصویر نداشتن دستگاه

### تجهیزات اضافی تبلت:

- علاوه بر باتری و CPU، اجزای دیگر در یک تبلت معمولی وجود دارند که عبارت‌اند از:
- شتاب سنج
  - ژيروسکوپ
  - پردازنده‌های گرافیک
  - حافظه مبتنی بر فلش
  - Wifi یا تراشه‌های تلفن همراه و آنتن
  - پورت USB و منبع تغذیه
  - بلندگو
  - تراشه کنترل‌کننده صفحه نمایش لمسی
  - حسگر دوربین، لنز و تراشه‌ها

شتاب‌سنج و ژيروسکوپ به تبلت در تعیین جهت تبلت کمک می‌کند تا نمایشگر گرافیک آن تصاویر را به‌صورت افقی یا عمودی نشان بدهد. پردازشگر گرافیک یا GPU برای تولید تصاویر مستقل عمل می‌کند. Wifi یا تراشه‌های تلفن همراه به شما امکان اتصال به شبکه‌های رایانه‌ای را می‌دهد. تبلت‌ها ممکن است دارای گیرنده بلوتوث هم باشند. در تبلت به دلیل کمبود فضا فن وجود ندارد.

**صفحه لمسی:** صفحات لمسی که بین تعمیرکاران به تاچ (touch) معروف است، دارای فناوری جدیدی می‌باشد که در کل به دو بخش مقاومتی و لمسی خازنی تقسیم‌بندی می‌شوند. در صفحات مقاومتی، دو لایه نازک به فاصله بسیار کم روی همدیگر قرار دارند و این دو لایه هیچ‌گونه تماسی با هم ندارند. در فناوری لمسی خازنی، شبکه‌ای بسیار نازک از الکترودها به‌صورت رشته‌هایی در ردیف‌های عمودی و افقی قرار گرفته‌اند و در هر نقطه‌ای که همپوشانی صورت بگیرد، یک خازن تشکیل خواهد شد و باعث تغییر ولتاژ شده و از این طریق، فرمان صادر خواهد شد.

**دوربین‌ها:** امروزه اکثر تبلت‌ها و گوشی‌های تلفن همراه یک الی سه دوربین برای تصویربرداری و عکاسی و کاربردهای دیگر مثل پرداخت قبض از طریق بارکد و QR code خوان دارند. یکی از موارد بسیار مهم برای خریدار و کاربر تبلت و گوشی‌های تلفن همراه، کیفیت دوربین‌ها می‌باشد که این کیفیت براساس تعداد پیکسل‌های آن دوربین‌ها سنجیده می‌شوند. به‌طور کلی یک دوربین از حسگر، لنز، دیافراگم و نرم‌افزار تشکیل شده است.



## مصرف کننده‌های انرژی الکتریکی

مصرف کننده‌های انرژی الکتریکی در انتهای مسیر تولید، انتقال و توزیع انرژی الکتریکی قرار دارند. مصرف کننده‌های انرژی الکتریکی عبارت‌اند از :

- بخش مصارف خانگی
- بخش مصارف صنعتی و تجاری
- بخش مصارف کشاورزی
- بخش مصارف عمومی شامل مراکز فرهنگی هنری، تفریحی

### انرژی الکتریکی در این بخش‌ها در تجهیزات زیر مصرف می‌شود:

- موتورهای الکتریکی مثل یخچال‌ها، کولرها، پمپ‌های صنعتی و آب
- روشنایی مثل لامپ LED، لامپ CFL و فلورسنت
- گرمازا مثل سماور برقی، پلوپز برقی و المنت‌ها و نظایر آن

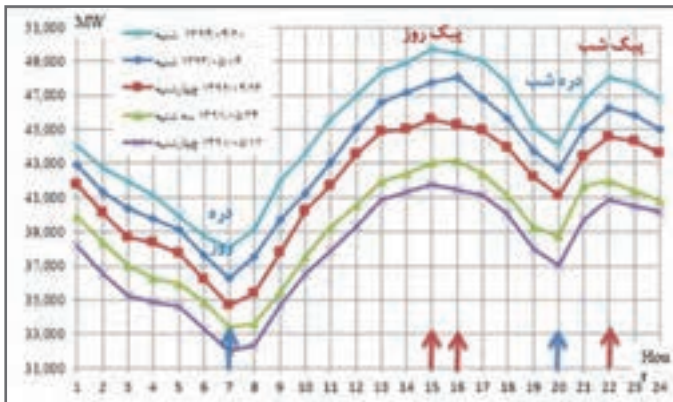


به ساعاتی که مصرف انرژی الکتریکی در کل کشور زیاد باشد، ساعت اوج مصرف انرژی الکتریکی گفته می‌شود. اوج مصرف روزانه شبکه سراسری انرژی الکتریکی به زمان غروب آفتاب، تاریک شدن هوا و وسایل مصرف کننده‌های روشنایی بستگی دارد. در این زمان در بخش تجاری و خانگی مصرف کننده دیگری نظیر یخچال و فریزر و تلویزیون هم‌زمان با مصرف کننده‌های روشنایی مورد استفاده قرار می‌گیرند. ساعات اوج مصرف روزانه انرژی الکتریکی در کشور ما در تابستان بین ساعات ۱۹ تا ۲۳ و در زمستان بین ساعات ۱۸ تا ۲۲ است. همچنین در بعضی از فصل‌های سال (تابستان) مصرف انرژی الکتریکی نسبت به سایر فصول سال به دلیل اضافه شدن وسایل سرمایشی نظیر کولر بیشتر است که به آن اوج مصرف فصلی می‌گویند. در شکل زیر، پیک مصرف برق کشور (برحسب مگاوات) در تیرماه سال‌های ۱۳۹۲ و ۱۳۹۳ نشان داده شده است.

زمان اوج مصرف انرژی الکتریکی



آشنایی با برچسب انرژی

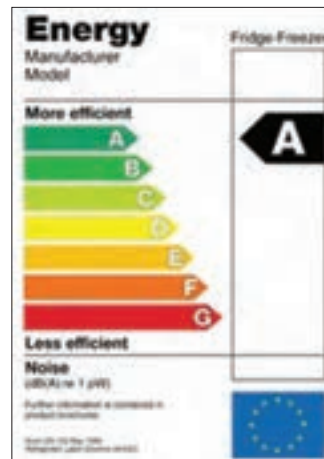
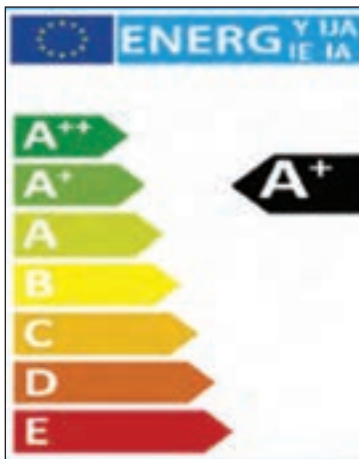


اوج مصرف برق در تیرماه

همه مردم به دنبال تهیه بهترین وسیله برقی جهت استفاده در زندگی روزمره هستند. در عصر تکنولوژی تنوع بسیاری در نوع و کیفیت محصولات برقی در بازار وجود دارد. این تنوع در تعداد قابل ملاحظه‌ای روبرو افزایش است. بنابراین انتخاب و خرید وسایل برقی، اطمینان از بازدهی و میزان مصرف انرژی دستگاه‌های مورد نظر برای مصرف‌کنندگان دارای اهمیت و ضرورت بسیاری است. ایجاد اطمینان از کیفیت محصول از طریق آزمایش لوازم برقی و تعیین رتبه کارایی آنها در آزمایشگاه ملی صرفه‌جویی انرژی انجام شده و در آنجا نیز نصب برچسب انرژی انجام می‌شود. برچسب انرژی امروزه در اغلب کشورهای جهان وجود دارد و مصرف‌کنندگان را با میزان مصرف انرژی هریک از وسایل خانگی انرژی‌بر، آشنا می‌کند. همچنین اطلاعات مشترک در همه وسایل اطلاعات اختصاصی مرتبط به هر وسیله انرژی‌بر را در اختیار مصرف‌کنندگان قرار می‌دهد. مصرف‌کننده می‌تواند با توجه به این اطلاعات در هنگام خرید، دستگاهی را انتخاب کند که در مقایسه با سایر مدل‌های مشابه دارای مصرف انرژی کمتر و بازدهی بیشتری باشد. برچسب انرژی از قسمت‌های مختلفی تشکیل شده است که هر قسمت نمایانگر اطلاعاتی است.

### ■ بخش‌های مختلف برچسب انرژی

سه بخش اولیه برچسب که در تمامی وسایل انرژی‌بر خانگی مشترک است به ترتیب نمایانگر علامت تجاری، نام کارخانه سازنده و مدل دستگاه می‌باشد. بخش چهارم برچسب انرژی به وسیله هفت حرف لاتین از A تا G در هفت طیف رنگی درجه‌بندی شده است که هریک از حروف و یا رنگ‌ها معرف درجه‌ای از مصرف انرژی و کارایی دستگاه است. حرف A نشانگر کمترین مصرف انرژی و بیشترین بازدهی دستگاه و حرف G نشانگر بیشترین مصرف انرژی و کمترین بازدهی دستگاه است. بنابراین هرچه رتبه برچسب دستگاه بیشتر باشد کارایی آن نسبت به میزان انرژی که مصرف می‌کند بیشتر است. بخش پنجم، نمایانگر مصرف انرژی دستگاه و سایر بخش‌ها بیانگر اطلاعات اختصاصی در مورد هریک از وسایل است. به طور مثال این بخش در ماشین لباسشویی نشانگر میزان قدرت پاک‌کنندگی، قدرت خشک‌کن، ظرفیت و میزان مصرف آب و در یخچال نیز نشانگر حجم قسمت یخچال و فریزر دستگاه می‌باشد و آخرین بخش برچسب انرژی در تمامی



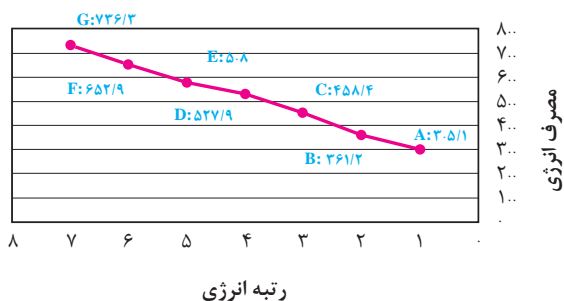
برچسب انرژی بازده انرژی A

وسایل علامت مؤسسه استاندارد را نشان می‌دهد. استفاده از برچسب انرژی مزایای گوناگونی برای مصرف‌کنندگان این گونه وسایل دارد.

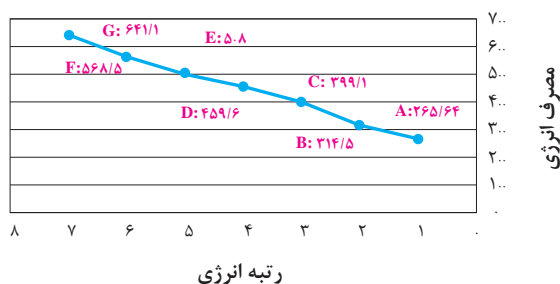
- ۱ انتخاب درست و آگاهانه مردم در هنگام خرید وسایل برقی خانگی
- ۲ آشنا ساختن مصرف‌کنندگان یا میزان کارایی و بازدهی وسایل برقی خانگی
- ۳ بهینه‌سازی و کاهش مصرف انرژی
- ۴ کاهش هزینه انرژی مصرفی در خانواده‌ها
- ۵ کاهش آلودگی محیط زیست
- ۶ ارائه اطلاعات اختصاصی ویژه هر وسیله برقی

با توجه به اهمیت و ارزش انرژی از سال ۲۰۱۰ میلادی، درجه‌بندی برچسب انرژی از A به A<sup>+++</sup> ارتقا داده شده است.

مصرف انرژی یخچال فریزر با ظرفیت یکسان و رتبه‌های متفاوت




مصرف انرژی فریزر با ظرفیت یکسان و رتبه‌های متفاوت



مقایسه برچسب انرژی

در شکل زیر مقایسه دو نوع برچسب را مشاهده می کنید.

برچسب انرژی جدید بر اساس دستورالعمل اروپا و استاندارد ملی	برچسب انرژی قدیمی اروپا و استاندارد ملی	متغیرها																																
$EEI = \frac{AEC}{SAEc} \times 100$ <p>AEC مصرف انرژی سالیانه وسیله برودتی SAEc مصرف انرژی سالیانه استاندارد وسیله برودتی</p>	<p>مصرف سالانه دستگاه شاخص بازده انرژی (درصد) = <math>\frac{\text{مصرف انرژی}}{\text{استاندارد سالانه}}</math></p>	شاخص بازده																																
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">بازه‌های رتبه مصرف انرژی</th> <th colspan="2">بازه‌های رتبه مصرف انرژی</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A<sup>+++</sup></td> <td>EEI &lt; 22</td> <td>A</td> <td>1 &lt; I &lt; 55</td> </tr> <tr> <td>A<sup>++</sup></td> <td>22 &lt; EEI &lt; 33</td> <td>B</td> <td>55 &lt; I &lt; 75</td> </tr> <tr> <td>A<sup>+</sup></td> <td>33 &lt; EEI &lt; 44</td> <td>C</td> <td>75 &lt; I &lt; 90</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>44 &lt; EEI &lt; 55</td> <td>D</td> <td>90 &lt; I &lt; 100</td> </tr> <tr> <td>B</td> <td>55 &lt; EEI &lt; 75</td> <td>E</td> <td>100 &lt; I &lt; 110</td> </tr> <tr> <td>C</td> <td>75 &lt; EEI &lt; 90</td> <td>F</td> <td>110 &lt; I &lt; 125</td> </tr> <tr> <td>D</td> <td>90 &lt; EEI &lt; 100</td> <td>G</td> <td>125 &lt; I &lt; 140</td> </tr> </tbody> </table> 		بازه‌های رتبه مصرف انرژی		بازه‌های رتبه مصرف انرژی		A <sup>+++</sup>	EEI < 22	A	1 < I < 55	A <sup>++</sup>	22 < EEI < 33	B	55 < I < 75	A <sup>+</sup>	33 < EEI < 44	C	75 < I < 90	A	44 < EEI < 55	D	90 < I < 100	B	55 < EEI < 75	E	100 < I < 110	C	75 < EEI < 90	F	110 < I < 125	D	90 < EEI < 100	G	125 < I < 140	بازه‌های رتبه مصرف
بازه‌های رتبه مصرف انرژی		بازه‌های رتبه مصرف انرژی																																
A <sup>+++</sup>	EEI < 22	A	1 < I < 55																															
A <sup>++</sup>	22 < EEI < 33	B	55 < I < 75																															
A <sup>+</sup>	33 < EEI < 44	C	75 < I < 90																															
A	44 < EEI < 55	D	90 < I < 100																															
B	55 < EEI < 75	E	100 < I < 110																															
C	75 < EEI < 90	F	110 < I < 125																															
D	90 < EEI < 100	G	125 < I < 140																															

### معرفی پایگاه اینترنتی:

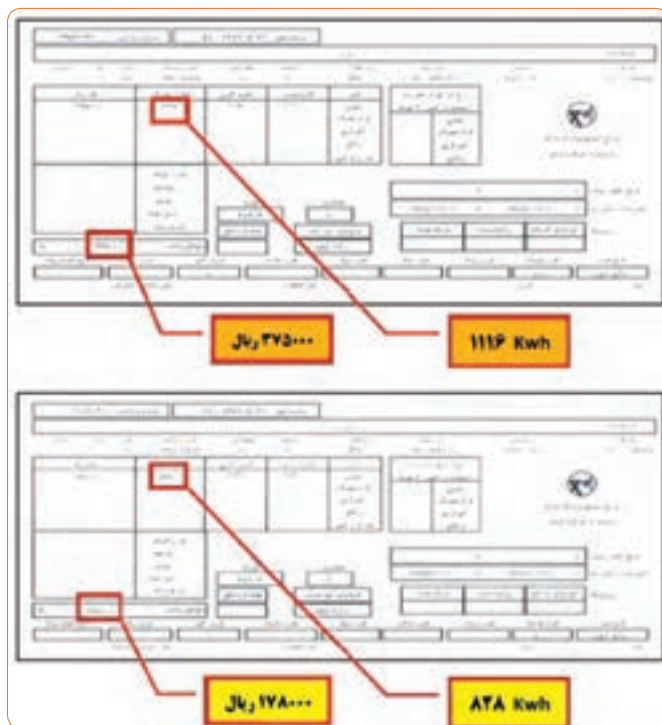
در پایگاه اینترنتی سازمان بهره‌وری انرژی ایران «سابا» <http://www.saba.org.ir> می‌توانید مطالعات بیشتری در مورد مصرف کننده‌های الکتریکی و لوازم خانگی برقی و برچسب انرژی داشته باشید (شکل زیر).



## نکات ایمنی و صرفه جویی در مصرف برق

**سؤال ۱-** برای جمع آوری قطعات شکسته یک لامپ کم مصرف چه موارد ایمنی باید رعایت شود؟ مراحل و نحوه جمع آوری قطعات لامپ را تشریح کنید. آیا در ایران، مرکزی برای بازیافت این نوع لامپها وجود دارد؟

**سؤال ۲-** شکل زیر مربوط به قبض برق یک آپارتمان در دو بازه دوماهه است. روشنایی این آپارتمان در یک فاصله دوماهه از لامپ ۱۰۰ وات رشته‌ای و دو ماه بعدی از لامپ ۲۰ وات کم مصرف استفاده کرده است. میزان مصرف انرژی و برق بها در این دو زمان چه تفاوتی دارد؟ چرا؟



## مدیریت هوشمند ساختمان (BMS)

### ■ ساختمان هوشمند

ساختمان هوشمند بنایی است که در آن از آخرین فناوری‌ها استفاده شده باشد. در ساختمان هوشمند دسترسی و کنترل تمامی امکانات موجود در آن از راه‌های سیستم کنترل مرکزی، امواج رادیویی و کنترل از راه دور میسر می‌شود و شما قادر به کنترل هوشمند تمامی دستگاه‌های موجود در ساختمان و آگاهی از وضعیت کارکرد آنها هستید. در یک ساختمان هوشمند با بهره گرفتن از امکانات سخت‌افزاری و نرم‌افزاری فناوری مدرن این امکان را می‌توان فراهم آورد تا بتوان اجزا و تجهیزات مختلف را به‌طور خودکار کنترل کرد و

از این شرایط در جهت بهبود کیفی شرایط زیستی استفاده کرد؛ برای مثال این سیستم به صورت خودکار با روشن و خاموش کردن سیستم‌های تهویه، هوای مناسب و مطبوعی را برای ساکنین به وجود می‌آورد و این حالت در راستای کاهش مصرف انرژی و بهینه‌سازی مصرف سوخت در ساختمان (مبحث نوزدهم - مقررات ملی ساختمان) خواهد بود.

بیشترین مصرف انرژی در ساختمان توسط سیستم روشنایی صورت می‌گیرد که با هوشمندسازی این سیستم می‌توان از اتلاف انرژی تا حد زیادی جلوگیری کرد. این عمل با ترکیب روشنایی روز و روشنایی مصنوعی به بهترین نحو و خاموش کردن چراغ‌ها در زمان بدون مصرف به وجود می‌آید. شکل زیر مدیریت هوشمند در یک ساختمان را نشان می‌دهد.



مدیریت هوشمند در یک ساختمان

مدیریت مصرف انرژی در ساختمان هوشمند تأثیر بسزایی در صرفه‌جویی مصرف انرژی دارد. وابسته کردن نور و سیستم تهویه به حضور شخص و برنامه‌ریزی بهینه دمای اتاق‌ها در ساعات مختلف شبانه‌روز از مصادیق مدیریت مصرف انرژی هستند.

جلوگیری از تابش مستقیم نور آفتاب به داخل ساختمان در تابستان توسط کنترل اتوماتیک پرده و کرکره، سبب صرفه‌جویی در مصرف انرژی الکتریکی برای دستگاه‌های سرمایشی می‌شود. سیستم‌های روشنایی، ایمنی، در و پنجره، پرده، کرکره و سایه‌بان، گرمایشی، سرمایشی و تهویه مطبوع، صوتی، تصویری، آیفون تصویری، آبیاری خودکار، کنترل تأسیسات استخر، سونا و جکوزی و سیستم‌های ارتباطی (تلفن، پیام‌گیر، تلفن سانترال و اینترنت) و وسایل الکتریکی از مهم‌ترین وسایل و تجهیزات قابل کنترل در ساختمان‌های هوشمند هستند.

در ساختمان هوشمند با بررسی نیازهای مختلف ساختمان سیستم کنترلی مورد نیاز برای ساختمان طراحی و ساخته می‌شود. به‌طور کلی نیازهای یک ساختمان عبارت‌اند از:

### ■ روشنایی

یکی از عمده‌ترین کنترل‌های مورد نیاز ساختمان‌های هوشمند، کنترل روشنایی فضا است که با ایجاد روشنایی متناسب با محیط و نوع فعالیت، موجب ایجاد آرامش افراد و محیط خواهد شد. روشن و خاموش کردن لامپ‌ها و تنظیم میزان روشنایی آنها در کنار سایر اقدامات پیش‌بینی شده مثل تنظیم پرده‌ها با توجه به نور محیط، تنظیم سایه‌بان‌های پنجره با توجه به آب و هوا و کنترل سیستم روشنایی اضطراری موجب صرفه‌جویی در مصرف انرژی می‌شود.

### ■ تهویه

از کنترل‌های مورد نیاز ساختمان‌های هوشمند، مناسب‌سازی هوای داخل و صرفه‌جویی در انرژی مصرفی سیستم‌های گرمایشی و سرمایشی ساختمان می‌باشد که با اعمال تنظیمات مناسب و کنترل دمای محیط، میزان اکسیژن، رطوبت و فشار می‌توان از تهویه مناسب بهره‌مند شد. نمونه‌گیری وضعیت آب و هوای (دما، وضعیت جوی و میزان باد) فضاهای اطراف ساختمان به عنوان ورودی و تنظیم رطوبت محیط، فشار و اکسیژن هوای ساختمان به عنوان خروجی سیستم بوده و با روشن خاموش کردن وسایلی مانند هواسازها، فن کوئل، اسپلیت و کولر صورت می‌گیرد.

### ■ ایمنی

کنترل سیستم ایمنی در ساختمان‌های هوشمند جهت محافظت از سلامتی افراد و ساختمان در مقابل خطرات احتمالی صورت می‌گیرد. این سیستم به کنترل مشخصه‌های اتفاقات غیرمترقبه از قبیل آتش‌سوزی، آب‌گرفتگی، نشت گاز و سایر موارد می‌پردازد و با آگاه‌سازی افراد ذیربط و انجام اقدامات لازم، مانع ایجاد خسارت می‌شود. از وظایف این بخش، کنترل سیستم اعلام حریق و اطفای آن، کنترل دود و آب‌گرفتگی، کنترل نشت گاز، تشخیص مواد شیمیایی و نظایر آن است که در صورت وقوع حادثه با آتش‌نشانی و پلیس و مراکز مربوطه تماس برقرار نموده و هم‌زمان با انجام اقدامات لازم مانند باز کردن و بستن درهای اضطراری سبب کاهش خسارت می‌شود.

### ■ تردد

از دیگر وظایف سیستم هوشمند ساختمان، کنترل تردد افراد مجاز ساختمان و جلوگیری از ورود افراد غیرمجاز است. کنترل وضعیت باز و بسته بودن درها و تشخیص تردد از طریق اثر انگشت، صفحه کلید، کارت و غیره، آیفون تصویری و ذخیره تصویر مراجعه‌کنندگان و دوربین‌های مداربسته صورت می‌گیرد که شبیه‌سازی حضور در منزل یکی از این سیستم‌ها است.

### ■ خدمات رفاهی

اگرچه در حال حاضر، این دسته از خدمات، تجملی بوده و برای سرگرمی، آسایش و رفاه حال

ساکنین ارائه می‌شوند. چنین به نظر می‌رسد که در آینده‌ای نه چندان دور به عنوان مجموعه‌ای از خدمات، مورد استفاده عمومی قرار گیرد. به همین دلیل در حال حاضر این خدمات در تمام ساختمان‌های هوشمند دیده نمی‌شوند و اکثراً در منازل و مکان‌های شخصی ملاحظه می‌شوند.

### ■ انواع خدمات رفاهی

توزیع سیستم‌های رسانه‌ای مثل اینترنت، تلویزیون.  
کنترل وسایل آشپزخانه مانند مایکروفر، فر، چای‌ساز و گاز  
کنترل سیستم‌های صوتی و تصویری با قابلیت کنترل در هر فضایی از جمله تعویض منبع صوتی یا تصویری، تنظیم شدت صدا و تغییر در فرکانس صدا (صدای زیر و بم).  
روشن کردن پکیج، تعیین حرارت و اطلاع‌رسانی دمای مطلوب  
تنظیم شرایط کاری آبگرمکن، یخچال (دما و حتی سفارش مواد مصرفی)، ماشین لباس‌شویی و گاز

### ■ تأسیساتی

سیستم هوشمند مدیریت می‌تواند سایر تجهیزات و تأسیسات ساختمان مانند آبیاری خودکار، باز کردن و بستن درب ورودی و پارکینگ و پمپ آب را کنترل و برنامه‌ریزی کند. شکل زیر بخش‌هایی که در یک ساختمان به صورت هوشمند می‌تواند مدیریت شود را با نماد نشان می‌دهد.



مدیریت هوشمند در یک ساختمان



فهرست پودمان‌ها، کارها و مراحل کار درس  
«عرضه تخصصی قطعات الکتریکی و الکترونیکی»

پودمان	کار	مراحل کار
M۰۱ قطعه شناسی	۰۱۰۱ شایستگی آزمایش قطعات الکتریکی و الکترونیکی	اندازه‌گیری مقاومت‌های ثابت
		اندازه‌گیری مقاومت‌های متغیر
		اندازه‌گیری ظرفیت خازن‌های ثابت و متغیر
		اندازه‌گیری ضریب خودالقایی
M۰۲ کمیت‌های پایه الکتریکی	۰۱۰۷ شایستگی پیچیدن سیم پیچ یا بوبین	تشریح ساختمان بوبین
		محاسبه یک نوع بوبین
		پیچیدن یک نوع بوبین با هسته هوا
		بوبین با هسته آهنی و فریت
M۰۳ کمیت‌های آن موج و	۰۱۰۵ شایستگی کار با دستگاه‌های اندازه‌گیری برای تعیین کمیت‌های موج	تشریح ولتاژهای AC و DC
		منابع و کاربردهای ولتاژ AC و DC
		اندازه‌گیری ولتاژهای AC و DC به وسیله مولتی‌متر
		استفاده از نرم‌افزار در اندازه‌گیری کمیت‌ها
M۰۴ توان و ضریب توان	۰۱۰۴ شایستگی کار با دستگاه‌های اندازه‌گیری برای تعیین توان و ضریب توان	تشریح و ترسیم انواع شکل موج
		دستگاه‌های مولد انواع موج
		کار با اسیلوسکوپ
		اندازه‌گیری مشخصات شکل موج با اسیلوسکوپ
M۰۵ معرفی قطعات و نقشه‌خوانی با نرم‌افزار	۰۳۰۱ شایستگی خواندن نقشه‌های الکترونیکی ساده	استفاده از نرم‌افزارهای مرتبط برای بندهای ۱ تا ۴
		تشریح مفاهیم توان و ضریب قدرت
		اندازه‌گیری توان
		اندازه‌گیری ضریب قدرت و اصلاح آن با نرم‌افزار
		قطعات مجزا (discrete)
۰۳۰۳ شایستگی نصب نرم‌افزارهای الکترونیکی	قطعات مجتمع ساده	
	تشریح بخش‌های مختلف نقشه (به صورت بلوک دیاگرام)	
	خواندن علائم اختصاصی نقشه	
	معرفی نرم‌افزارهای مرتبط	
		انتخاب نرم‌افزار مناسب
		نصب و راه‌اندازی نرم‌افزار

فهرست بودمان‌ها، کارها و مراحل کار درس  
 ”طراحی و ساخت مدار چاپی“ (بهمن ۹۶)

بودمان	کار	مراحل کار
M۰۶ لحیم کاری قطعات گسسته	۰۲۰۲ شایستگی مونتاژ و دمونتاژ قطعات مجزا (discrete)	اصول لحیم کاری
		ساخت سیم‌های رابط و سوکت دمونتاژ
		نصب یا مونتاژ (Mountage) قطعات
M۰۷ مدارهای کاربردی الکتریکی ساده	۰۲۰۷ شایستگی دریل کاری و سیم کشی	انواع سیم‌بندی و اتصال انواع سوکت‌ها
		انتخاب وسایل مناسب برای دریل کاری
		مدار کلیدهای یک‌پل، دوپل، پریز و لامپ‌های کم‌مصرف مدارهای دیمر، فتوسل، در باز کن تصویری و کولر
M۰۸ مدارهای الکترونیکی ساده	۰۱۰۲ شایستگی آزمایش قطعات نیمه‌هادی	آزمایش دیود و استخراج اطلاعات از برگه اطلاعاتی
		آزمایش دیود نورهنده
		کاربرد دیود به عنوان یکسوساز
		رگولاتور زنی و آی‌سی‌های رگولاتور
		سایر کاربردهای دیود
۰۱۰۶ شایستگی کار با ترانزیستور در مدارهای کاربردی	تعیین پایه‌ها و آزمایش صحت ترانزیستور	آزمایش سلول خورشیدی
		تغذیه ترانزیستور
		انواع آرایش تقویت‌کننده‌ها
		آی سی آمپلی فایر صوت
		مدار کاربردی ترانزیستور با سنسورها
M۰۹ طراحی مدار چاپی و شبیه‌سازی	۰۳۰۴ شایستگی ترسیم نقشه مدار چاپی با دست	اصول طراحی و تهیه مدار چاپی (ساده)
		تهیه طرح مدار چاپی بادست
		روش‌های انتقال طرح مدار چاپی
		معرفی نرم‌افزار شبیه‌سازی
		تهیه طرح مدار چاپی با نرم‌افزار
M۱۰ ساخت پروژه ساده	۰۲۰۹ مونتاژ یک نمونه برد ساده کاربردی الکترونیکی	تبدیل نقشه فنی به مدار چاپی در نرم‌افزار به صورت دستی
		تبدیل نقشه فنی به مدار چاپی در نرم‌افزار به صورت خودکار
		۱- آماده‌سازی برد مدار چاپی و قطعات مورد نیاز
۲- مونتاژ قطعات روی برد		
۳- تمیز کاری برد مونتاژ شده		
۴- راه‌اندازی برد		

فهرست پودمان، واحدهای یادگیری و مراحل کار درس «ساخت پروژه (برد الکترونیکی دستگاه)»  
پایه دوازدهم رشته الکترونیک (۱-۱۱)

نام و شماره پودمان	نام و شماره واحدهای یادگیری	نام و شماره مراحل کار
M11 کار با نرم افزار طراحی مدار چاپی	واحد یادگیری ۰۳۰۷ شایستگی کار با نرم افزارهای پیشرفته طراحی مدار چاپی	۱- معرفی نرم افزارهای تجاری ۲- نصب و راه اندازی نرم افزار ۳- کار با نرم افزار ۴- طراحی یک نمونه مدار چاپی (تمرینی)
M12 طراحی مدار چاپی با نرم افزار پیشرفته	واحد یادگیری ۰۴۰۳ شایستگی طراحی پروژه کاربردی با آی سی آنالوگ	۱- انتخاب پروژه آنالوگ ۲- عملکرد پروژه و تشریح مدار ۳- طراحی مدار چاپی پروژه
M13 پروژه کاربردی آنالوگ	واحد یادگیری ۰۴۰۵ شایستگی چاپ و آماده سازی طرح رو و پشت مدار چاپی، مونتاژ و راه اندازی مدار	۱- آماده سازی طرح رو و پشت مدار چاپی آنالوگ ۲- آماده سازی و ذخیره فایل ۳- انتقال و چاپ طرح، روی فیبر مدار چاپی
M14 پروژه مخابراتی	واحد یادگیری ۰۴۰۱ شایستگی مونتاژ پروژه کاربردی آنالوگ	۱- آماده سازی ابزار، مواد و تجهیزات ۲- اسیدکاری برد پروژه آنالوگ ۳- سوراخ کاری برد ۴- بررسی و انطباق قطعات با نقشه پروژه ۵- آزمایش صحت قطعات ۶- مونتاژ قطعات روی برد
M15 پروژه الکترونیک صنعتی	واحد یادگیری ۰۴۰۹ شایستگی راه اندازی و عیب یابی پروژه آنالوگ	۱- اعمال ولتاژ تغذیه به مدار ۲- بررسی ولتاژها و سیگنال های نقاط آزمایش ۳- عیب یابی پروژه ۴- راه اندازی پروژه ۵- قرار دادن برد پروژه داخل جعبه دستگاه
M14 پروژه مخابراتی	واحد یادگیری ۰۴۰۶ شایستگی ساخت پروژه کاربردی مخابراتی	۱- انتخاب پروژه ۲- تشریح مدار پروژه ۳- طراحی مدار چاپی ۴- چاپ طرح رو و پشت فیبر ۵- مونتاژ و راه اندازی مدار
M15 پروژه الکترونیک صنعتی	واحد یادگیری ۰۴۰۷ شایستگی ساخت پروژه کاربردی الکترونیک صنعتی	۱- انتخاب پروژه ۲- تشریح عملکرد قطعات الکترونیک صنعتی ۳- تشریح مدار پروژه ۴- طراحی مدار چاپی ۵- چاپ طرح رو و پشت فیبر ۶- مونتاژ و راه اندازی مدار
M15 پروژه الکترونیک صنعتی	واحد یادگیری ۰۲۰۵ شایستگی تنظیم گزارش کار و مستندسازی	۱- تنظیم گزارش کار برای هریک از فعالیت ها ۲- تکمیل جداول مربوط به ترسیم نمودارها برای هریک از فعالیت ها ۳- تهیه و تکمیل فهرست واری برای تعیین کیفیت محصول تولید شده ۴- ثبت اطلاعات در رایانه و تنظیم مستندات

فهرست پودمان، واحدهای یادگیری و مراحل کار درس «مونتاژ و دمونتاژ SMD و مستندسازی»  
پایه دوازدهم رشته الکترونیک (۲-۱۱)

نام و شماره پودمان	نام و شماره واحدهای یادگیری	نام و شماره مراحل کار
M۱۶ دمونتاژ قطعات SMD	واحد یادگیری ۰۲۰۱ شایستگی کار با ابزار و دستگاه‌های SMD	۱- شرح استانداردهای حاکم بر قطعات SMD ۲- خواندن مشخصات قطعات SMD ۳- تشریح عملکرد ابزار و دستگاه‌های استاندارد مرتبط با قطعات SMD
	واحد یادگیری ۰۲۰۸ شایستگی پیاده‌سازی قطعات SMD	۱- شرح چگونگی انتخاب ابزار و مواد مناسب برای پیاده‌سازی قطعات SMD ۲- دمونتاژ قطعات SMD از روی برد اوراقی ۳- تمیزکاری برد بر اساس استانداردهای تعریف شده
M۱۷ مونتاژ قطعات SMD	واحد یادگیری ۰۲۰۳ شایستگی نصب قطعات SMD	۱- تشریح انواع روش‌های چگونگی مونتاژ قطعات SMD ۲- مونتاژ قطعات SMD به صورت استاندارد روی برد اوراقی ۳- تمیزکاری برد بر اساس استانداردهای تعریف شده
M۱۸ دیجیتال و کاربرد آن	واحد یادگیری ۰۵۰۵ شایستگی کار با دروازه‌های منطقی	۱- تشریح عملکرد دروازه‌های منطقی پایه ۲- تشریح مدارهای ترکیبی ۳- تشریح مدارهای ترتیبی
	واحد یادگیری ۰۷۰۵ شایستگی کار با مدارهای کاربردی دیجیتالی	۱- بستن مدارهای کاربردی ترکیبی ۲- بستن مدارهای کاربردی ترتیبی ۳- شرح یک نمونه آی‌سی با FPGA برنامه‌ریزی شده
M۱۹ میکروکنترلرها	واحد یادگیری ۰۵۰۷ شایستگی کار با میکروکنترلر و چگونگی برنامه‌ریزی آن	۱- معرفی خانواده میکروکنترلرها و شرح عملکرد آنها ۲- سیر تکاملی خانواده میکروکنترلرها ۳- تشریح برنامه‌نویسی برای میکروکنترلر
	واحد یادگیری ۰۷۰۷ شایستگی کار با مدارهای کاربردی با میکروکنترلر	۱- انتخاب میکروکنترلر مناسب (AVR, ARM) ۲- برنامه‌نویسی میکروکنترلر (دو نمونه برنامه ساده) ۳- استفاده از پروگرامر برای برنامه‌ریزی میکروکنترلر ۴- استفاده از میکروکنترلر برنامه‌ریزی شده در مدار
M۲۰ مشاوره، سرویس و خدمات	واحد یادگیری ۰۷۰۸ شایستگی ارائه مشاوره، سرویس‌های مختلف و مستندسازی	۱- تهیه فهرست واریسی (چک لیست) برای تنظیم مستندات ۲- تکمیل فرم‌های مختلف ثبت اطلاعات ۳- ثبت اطلاعات در رایانه - تنظیم مستندات ۴- ارائه فاکتور و اخذ رضایت‌نامه از کاربر

فهرست پودمان‌ها، کارها و مراحل کار درس  
«نصب و سرویس دستگاه‌های الکترونیکی خانگی»

مطالعه دفترچه راهنما و آماده‌سازی ابزار	۵۵۰۱ شایستگی بازکردن، بستن و راه‌اندازی مجدد دستگاه‌های خانگی	M۲۱ سرویس دستگاه‌های الکترونیکی خانگی
آزمایش اولیه دستگاه		
تعیین محل، نوع بیج‌ها، خارها، بازکردن، تمیز کردن و سرویس دستگاه		
سوار کردن اجزای و بستن دستگاه		
آزمایش صحت عملکرد دستگاه	۵۵۰۲ شایستگی نصب و راه‌اندازی سامانه‌های کنترل خانگی	M۲۲ نصب و راه‌اندازی سامانه‌های هوشمند کنترل ساختمان
انتخاب تجهیزات و لوازم خانگی جهت کنترل هوشمند		
تعیین روش‌های کنترل تجهیزات و لوازم خانگی		
انتخاب قطعات و اجزا مورد نیاز مطابق با روش کنترل نصب، راه‌اندازی، رفع عیب در صورت بروز در زمان نصب و تنظیم مستندات		
معرفی و کار با فناوری‌های پیشرفته	۵۵۰۳ شایستگی نصب و راه‌اندازی سامانه‌های کنترل حفاظتی	M۲۳ نصب و راه‌اندازی سامانه‌های هوشمند حفاظتی و ایمنی
انتخاب سامانه‌های کنترل حفاظتی و ایمنی		
تعیین حسگرهای موردنیاز و چگونگی اتصال آن به کنترلر		
انتخاب و اجرای روش مناسب نصب، راه‌اندازی، رفع عیب و تنظیم مستندات		
معرفی و کار با روش‌های تلفیقی کنترل و حفاظت عملکرد و مشخصات فنی انواع آنتن‌ها و خطوط انتقال	۵۵۰۴ شایستگی نصب و راه‌اندازی آنتن مرکزی	M۲۴ نصب و راه‌اندازی سامانه‌های مخابراتی خانگی
عملکرد اجزاء و قطعات انواع آنتن		
طراحی و نصب آنتن مرکزی		
تنظیمات و راه‌اندازی آنتن مرکزی	۵۵۰۶ شایستگی نصب و راه‌اندازی سامانه‌های صوتی و تصویری	
آموزش فرایند نصب و راه‌اندازی سینمای خانگی (از طریق نمایش فیلم و بازدید)		
آموزش فرایند نصب و راه‌اندازی تلویزیون مدرن صوتی و تصویری (از طریق نمایش فیلم و بازدید)		
نصب و راه‌اندازی تلفن‌های الکترونیکی رومیزی	۵۵۰۸ شایستگی عیب‌یابی، تعمیر و راه‌اندازی لوازم خانگی	عیب‌یابی و تعمیر دستگاه‌های خانگی M۲۵
معرفی روش‌های عیب‌یابی، تشخیص و رفع عیب		
باز کردن و تعمیر دستگاه		
بستن و راه‌اندازی دستگاه		

فهرست پودمان‌ها، کارها و مراحل کار درس  
«نصب و سرویس دستگاه‌های الکترونیکی اداری و صنعتی»

پودمان	کار	مراحل کار
M۲۶ سرویس و نگهداری دستگاه‌های پرینتر و اسکنر	۷۰۱- شایستگی نصب و راه‌اندازی پرینتر و اسکنر	مطالعه دفترچه راهنما و آشنایی با عملکرد و کار با دستگاه پرینتر و اسکنر
		نصب و راه‌اندازی پرینتر لیزری
		نصب و راه‌اندازی اسکنر
		اجزای تشکیل‌دهنده پرینتر و اسکنر و بررسی عملکرد آن
		سرویس و نگهداری
M۲۷ نصب، راه‌اندازی و کار با دستگاه چهارکاره (MFP) لیزری	۷۰۲- شایستگی نصب، راه‌اندازی و کار با دستگاه MFP لیزری	نصب و راه‌اندازی یک دستگاه MFP لیزری
		کار با بخش‌های کپی و فکس دستگاه
		اجزای بخش کپی دستگاه و بررسی عملکرد آن
		اجزای بخش فکس دستگاه و بررسی عملکرد آن
M۲۸ تعمیر دستگاه MFP لیزری	۷۰۳- شایستگی سرویس و تعمیر نرم‌افزاری و سخت‌افزاری دستگاه چهارکاره لیزری (MFP)	سرویس و نگهداری
		تشخیص و رفع ایراد نرم‌افزاری
		تشخیص و رفع ایراد سخت‌افزاری
M۲۹ نصب و راه‌اندازی شبکه رایانه‌ای	۷۰۴- شایستگی نصب و راه‌اندازی یک شبکه کوچک	طراحی و برآورد هزینه
		تهیه ابزار و قطعات
		نصب و راه‌اندازی
		تنظیمات و رفع عیب
M۳۰ راه‌اندازی و تعمیر سامانه‌های هوشمند تلفیقی (نیمه‌تجویزی) الگوی انتخابی: تعمیرات نرم‌افزاری و سخت‌افزاری لپ‌تاپ	۷۰۶- شایستگی تعمیرات نرم‌افزاری و سخت‌افزاری لپ‌تاپ	نصب ویندوز و درایورهای لپ‌تاپ
		باز کردن و تعمیر لپ‌تاپ
		بستن و راه‌اندازی لپ‌تاپ
		بازکردن و بستن تبلت

\*پودمان‌های نیمه تجویزی پیشنهادی (با توجه به نیاز و شرایط اقلیمی می‌تواند جایگزین پودمان ۵ شود):

- ۱ راه‌اندازی و تعمیر لپ‌تاپ و تبلت
- ۲ راه‌اندازی و تعمیر سامانه‌های الکترونیکی پله برقی (یا آسانسور)
- ۳ راه‌اندازی و تعمیر سامانه‌های الکترونیکی درب‌های کشویی
- ۴ راه‌اندازی و تعمیر سامانه‌های الکترونیکی درب پارکینگ
- ۵ راه‌اندازی و تعمیر ربات (صنعتی)
- ۶ راه‌اندازی و تعمیر سامانه‌های تابلو روان
- ۷ راه‌اندازی و تعمیر سامانه‌های صوتی و تصویری خودرو
- ۸ راه‌اندازی و تعمیر سامانه‌های حفاظتی خودرو
- ۹ فیبر نوری

فهرست بودمان‌ها، کارها و مراحل کار درس  
«دانش فنی پایه»

بودمان	کار	مراحل کار
M۳۱ - کلیات، کمیت‌ها و مفاهیم الکتریکی	کسب شایستگی در به‌کارگیری تجارب حاصل از پیشرفت علم الکترونیک و شناخت مشاغل مرتبط با آن	تشریح تاریخچه مختصری درباره رشته الکترونیک، ذکر نام دانشمندان رشته الکترونیک و معرفی اختراعات و فعالیت‌های علمی آنها
		بیان ضرورت آموزش رشته الکترونیک و توصیف مشاغل و وظایف شاغلین در رشته الکترونیک و ضرورت آموزش آن رشته
		شیوه‌های حفاظت از محیط‌زیست در معرفی شایستگی‌های غیرفنی مرتبط با رشته الکترونیک
کسب شایستگی در به‌کارگیری کمیت‌ها، مفاهیم و قوانین الکتریسته		معرفی مشاغل قابل احراز برای هنرآموزان رشته الکترونیک
		تشخیص و تفکیک استانداردها و یکاهای بین‌المللی و تبدیل یکاها (واحد‌ها) به یکدیگر
		تشریح قوانین حاکم بر مدارهای الکتریکی
کسب شایستگی در حل مدارهای مقاومتی و قوانین حاکم بر آن		انجام محاسبات در مدارهای الکتریکی ساده و اجرای نرم‌افزاری آن
		حل مدارهای مقاومتی سری - موازی و ترکیبی و اجرای نرم‌افزاری
		تشریح تعاریف و اصطلاحات مربوط به مدارهای الکتریکی
M۳۲ - مدارهای الکتریکی DC	کسب شایستگی در تحلیل رفتار پیل، باتری، سلف و خازن	حل مدارهای الکتریکی مقاومتی با استفاده از قوانین کیرشهف و اجرای نرم‌افزاری
		تشریح پیل و باتری و تفاوت آنها با هم و تشخیص چگونگی اتصال پیل‌ها و محاسبه مقاومت داخلی آنها و اجرای نرم‌افزاری
		تشریح تعاریف و مفاهیم مغناطیس
		تشریح کاربردهای مغناطیس
		تحلیل عملکرد سلف و خازن در جریان مستقیم و اجرای محاسبات و نرم‌افزاری
		تشریح ویژگی‌ها و قوانین سری و موازی در مدارهای DC خازنی

تحلیل مقاومت و سلف در جریان متناوب و تشریح مقاومت القایی	کسب شایستگی در تحلیل رفتار سلف در جریان متناوب	M۳۳ - مدارهای الکتریکی AC
اتصال سلف به صورت سری و موازی و اجرای نرم‌افزاری		
تشریح القای متقابل		
تحلیل خازن در جریان متناوب	کسب شایستگی در تحلیل رفتار خازن در جریان متناوب	M۳۴ - کار و توان الکتریکی
اتصال خازن به صورت سری و موازی و اجرای نرم‌افزاری		
چگونگی محاسبه مقاومت خازنی معادل		
تشریح و محاسبه کار الکتریکی با استفاده از کمیت‌های مربوطه	کسب شایستگی در محاسبات مربوط به انرژی و توان در مدارهای الکتریکی	M۳۴ - کار و توان الکتریکی
تشریح و محاسبه توان الکتریکی با استفاده از معادلات توان		
محاسبه ضریب بهره (راندمان الکتریکی) و برق مصرفی		
معرفی و توصیف انرژی‌های نو	کسب شایستگی در شناخت و کاربرد انواع انرژی‌های نو و جایگزینی آنها با انرژی‌های متداول	M۳۵ - الکترونیک و کاربرد آن
تشریح انرژی خورشیدی و کاربرد پانل‌های آن		
تشریح انرژی‌های باد، زمین گرمایی، زیست توده و آبی		
تشریح عملکرد نیمه‌هادی‌ها، بررسی ساختار اتمی آنها و استفاده از برگه اطلاعات	کسب شایستگی در شناخت رفتار و عملکرد دیود در مدارهای الکترونیکی	M۳۵ - الکترونیک و کاربرد آن
تحلیل منحنی مشخصه ولت‌آمپر دیود در بایاس مستقیم و معکوس		
تحلیل مدارهای کاربردی دیودی و تشخیص چگونگی نام‌گذاری دیودها		
تشریح ساختمان ترانزیستور و بررسی عملکرد آن با استفاده از برگه اطلاعات	کسب شایستگی در شناخت رفتار و عملکرد ترانزیستور در مدارهای الکترونیکی	M۳۵ - الکترونیک و کاربرد آن
تحلیل ترانزیستور در حالت قطع، اشباع و فعال		
تشریح انواع کاربرد ترانزیستور، شناسایی دو نمونه آسی آمپلی‌فایر و تشخیص چگونگی نام‌گذاری ترانزیستورها		



فهرست پودمان‌ها، کارها و مراحل کار درس  
«دانش فنی تخصصی»

پودمان	کار	مراحل کار
کسب اطلاعات فنی M۳۶	کسب شایستگی در ترجمه متون ساده فنی و راهنمای کاربر دستگاه‌های الکترونیکی	تشریح قوانین حاکم بر ترجمه متون فنی انگلیسی
		استخراج واژگان و ترجمه یک نمونه متن الکترونیکی ساده
		ترجمه قسمتی از راهنمای کاربرد یک نمونه دستگاه الکترونیکی خانگی یا اداری
	کسب شایستگی در استخراج و ترجمه قسمت‌هایی از برگه‌های اطلاعات قطعات الکترونیکی	ارزشیابی، رفع اشکال و اصلاح ترجمه‌های هنرجویان
		ترجمه قسمتی از برگه اطلاعات قطعات الکترونیکی
		ترجمه قسمتی از برگه اطلاعات یک کنترلر سامانه‌های خانگی (مانند روشنایی)
برنامه‌نویسی میکروکنترلر M۳۷	کسب شایستگی در طراحی الگوریتم (فلوچارت) و مدار پروژه ساده الکترونیکی	ارزشیابی و رفع اشکال و اصلاح ترجمه‌های هنرجویان
		طراحی الگوریتم برنامه (فلوچارت) و علائم استاندارد طراحی
		انواع داده، متغیر و عملگرها در زبان C
	کسب شایستگی در برنامه‌نویسی به زبان C	ساختار کلی برنامه‌نویسی به زبان C
		نوشتن چند برنامه ساده با دستورهای حلقه، شرطی و حلقه شرطی در زبان C
		تشریح برنامه به زبان C برای مدار الکترونیکی با چند LED
کسب شایستگی در برنامه‌نویسی به زبان C (یا هر زبان به روز دیگر) و تحلیل برنامه‌های آماده پروژه‌های الکترونیکی	تحلیل برنامه نوشته شده برای شمارنده صعودی و نزولی با کلید	
	تحلیل برنامه نوشته شده برای قفل رمز	
	تشریح برنامه به زبان C برای سامانه‌های کنترلی نور، دما و سامانه‌های دیگر	
	یادآوری گیت‌های منطقی و شرح قوانین جبر بول	
کسب شایستگی در به کارگیری قوانین جبر بول و نقشه کارنو (به صورت محاسباتی و نرم‌افزاری)	کسب شایستگی در به کارگیری قوانین جبر بول و نقشه کارنو (به صورت محاسباتی و نرم‌افزاری)	ساده‌سازی توابع منطقی با دو و سه متغیر با استفاده از قوانین جبر بول
		شرح نقشه کارنو و ساده‌سازی توابع منطقی با دو متغیر و بررسی صحت توابع ساده شده با دو و سه متغیر با نرم‌افزار
	کسب شایستگی در طراحی مدارهای دیجیتال و اجرای آن	شرح نقشه کارنو و ساده‌سازی توابع منطقی با سه متغیر و بررسی صحت توابع ساده شده با چهار متغیر با نرم‌افزار
		شرح طراحی مدار ترکیبی با دیکدر و مالتی‌پلکسر، اجرای تابع با دیکدر و مالتی‌پلکسر و بررسی صحت آن با نرم‌افزار
کسب شایستگی در طراحی مدارهای دیجیتال و اجرای آن	کسب شایستگی در طراحی مدارهای دیجیتال و اجرای آن	شرح عملکرد انواع حافظه و شمارنده‌ها و اجرای آن با نرم‌افزار
		تشریح مدار مبدل دیجیتال به آنالوگ و آنالوگ به دیجیتال
		اجرای مدار مبدل دیجیتال به آنالوگ و آنالوگ به دیجیتال با نرم‌افزار

تشریح روش‌های حل مدارهای مقاومتی یک حلقه‌ای و دو حلقه‌ای و حل مدار یک حلقه‌ای با یک و چند دیود و اجرای آن با نرم‌افزار	کسب شایستگی در به کارگیری قوانین کیرشهف در تحلیل و محاسبات مدارهای الکترونیکی	محاسبه مقادیر DC در مدارهای الکترونیکی M۳۹
شرح اجزای مدار ترانزیستوری یک طبقه و دو طبقه		
حل مدار ترانزیستوری یک طبقه و دو طبقه و اجرای آن با نرم‌افزار		
رفع اشکال و ارزشیابی		
تشریح مدار معادل تونن و نورتن	کسب شایستگی در به کارگیری قوانین تونن و نورتن و تبدیلات مربوطه و تطابق در مدارهای الکترونیکی ساده	
حل تمرین مدار معادل تونن، نورتن، ارزشیابی و اجرای آن با نرم‌افزار		
تبدیل تونن به نورتن و برعکس و اجرای آن با نرم‌افزار		
تطابق در مدارهای تقویت‌کننده و حل مسئله‌های مرتبط و اجرای نرم‌افزاری		
تشریح مدار RC و RL و کاربرد آنها به‌عنوان فیلتر و اجرای نرم‌افزاری	کسب شایستگی در تحلیل انواع فیلترها، نوسان‌سازها و اجرای محاسبات ساده مدارهای تک‌فاز و سه‌فاز	محاسبه مقادیر AC در مدارهای الکترونیکی M۴۰
تشریح مدار RLC سری به‌عنوان فیلتر عبور باند و RLC موازی به عنوان فیلتر حذف باند و انجام محاسبات مربوطه و اجرای نرم‌افزاری		
تشریح مدار تک‌فاز، سه‌فاز و محاسبه کمیت‌های آن		
تشریح جریان‌ها و ولتاژها در مدار سه‌فاز مثلث و ستاره سه‌فاز با بار متعادل مقاومتی و اجرای نرم‌افزاری		
ترسیم مدار معادل DC و AC تقویت‌کننده CE و اجرای نرم‌افزاری	کسب شایستگی در تحلیل مدار معادل AC تقویت‌کننده‌های یک طبقه و دو طبقه	
محاسبه کمیت‌های تقویت‌کننده CE یک طبقه و دو طبقه در AC و اجرای نرم‌افزاری		
اصول نوسان‌سازی و تحلیل مدار نوسان‌ساز RC انتقال فاز، RC پل وین و محاسبه فرکانس نوسان‌ساز و اجرای نرم‌افزاری		
تحلیل مدار نوسان‌ساز LC (هارتلی)، LC (کولپیتس)، کریستالی و محاسبه فرکانس نوسان‌ساز LC و اجرای نرم‌افزاری		

ارزشیابی براساس معیارهایی صورت می‌گیرد که این معیارها تعیین‌کننده میزان شایستگی شما در انجام کار است. شایستگی‌های پایه، فنی و غیرفنی (NT= Non Technical) شامل مواردی مانند ایمنی، بهداشت، توجهات زیست‌محیطی و نگرش است که باید در هنگام اجرای کار مورد توجه قرار گیرد. در جداول زیر معیارهای مختلف را مشاهده می‌کنید که در ارزشیابی مورد توجه قرار می‌گیرد.

### جدول‌های شاخص‌های ارزشیابی، ایمنی، بهداشت و شایستگی‌های غیرفنی (NT) و فنی

شاخص‌های امتیازدهی ایمنی، بهداشت و شایستگی‌های غیرفنی (NT)			
ردیف	معیارهای ارزشیابی	امتیاز	امتیاز کسب‌شده
۱	بهداشت فردی شامل لباس کار تمیز و داشتن اتیکت نام	۲۰	
۲	مراقبت انگشتان دست هنگام روکش برداری (استفاده از دستکش)	۲۰	
۳	مسئولیت‌پذیری در حفظ و مراقبت از میکرومتر و سایر لوازم	۱۵	
۴	کار ایمن با میکرومتر با توجه به راهنمای کاربرد	۱۵	
۵	مشارکت فعال در گروه جهت اجرای مراحل اندازه‌گیری	۱۵	
۶	توجه به بازیافت مواد دورریز مانند سیم مسی	۱۵	

نمون‌برگ ارزشیابی شایستگی‌های فنی			
ردیف	شاخص‌های امتیازدهی	امتیاز	امتیاز کسب‌شده
۱	استفاده از دفترچه راهنمای دستگاه	۱۰	
۲	تشریح عملکرد	۱۰	
۳	اجرای صحیح فرایند کار (مشاهده)	۱۵	
۴	روکش برداری صحیح (مشاهده)	۱۵	
۵	اندازه‌گیری صحیح قطر سیم‌ها (مشاهده)	۲۰	
۶	مقایسه مقادیر اندازه‌گیری شده با جدول	۱۵	
۷	تنظیم گزارش کار (مشاهده)	۱۵	
۸	جمع امتیازها	۱۰۰	
۹	ایمنی و بهداشتی و NT	۱۰۰	

### نمون برگ ارزشیابی شایستگی‌های فنی

ردیف	شاخص‌ها	امتیاز پیشنهادی	امتیاز
۱	داشتن نقشه کار	۲۰	
۲	اجرای صحیح فرایند کار (مشاهده)	۲۰	
۳	ابعاد صحیح (مشاهده محصول)	۲۰	
۴	تمیزی کار (مشاهده محصول)	۱۵	
۵	استحکام (مشاهده محصول)	۲۵	
۶	جمع امتیازها	۱۰۰	
۷	ایمنی و بهداشت و NT	۱۰۰	

## ارزشیابی نهایی

ارزشیابی مشابه موارد گذشته بر اساس استاندارد عملکرد کار انجام می‌شود. این نمون برگ‌های ارزشیابی را بررسی کنید و بر اساس موارد خواسته شده خود را آماده کنید.

## جدول مواد درسی و ساعات تدریس هفتگی دوره دوم متوسطه - شاخه فنی و حرفه‌ای

رشته تحصیلی: الکترونیک	کد رشته تحصیلی: ۰۷۱۴۰ پایه ۱۰		گروه تحصیلی: برق و رایانه پایه ۱۱		کد گروه: ۱۱۲ پایه ۱۲	
	ساعت	نام درس	ساعت	نام درس	ساعت	نام درس
۱	۲	تعلیمات دینی (دین، قرآن و اخلاق) ۱	۲	تعلیمات دینی (دین، قرآن و اخلاق) ۲	۲	تعلیمات دینی (دین، قرآن و اخلاق) ۳
	۱	عربی، زبان قرآن ۱	۱	عربی، زبان قرآن ۲	۱	عربی، زبان قرآن ۳
۲	۲	فارسی ۱	۲	فارسی ۲	۲	فارسی ۳
	...	...	...	...	...	...
۳	۲	زبان خارجی ۱	۲	زبان خارجی ۲	۲	تاریخ معاصر
	۲	جغرافیای عمومی و استان شناسی	۲	علوم اجتماعی	۲	تربیت بدنی ۳
۴	...	...	...	تربیت بدنی ۱	۲	تربیت بدنی ۲
	۲	انسان و محیط زیست	۲	انسان و محیط زیست	۲	سلامت و بهداشت
۵	...	...	...	...	...	آمادگی دفاعی
	۲	درمان تخصصی کار	۲	درس انتخابی (۱- هنر ۲- هنر ۳- تفکر و سواد رسانه‌ای)	۲	مدیریت خانواده و سبک زندگی
۶	...	...	...	کارگاه نوآوری و کارآفرینی	۳	اخلاق حرفه‌ای
	۲	زبان ۱	۲	درس انتخابی (۱- کاربرد فناوری‌های نوین ۲- مدیریت تولید)	۲	...
۷	...	...	...	ریاضی ۲	۲	ریاضی ۳
	۲	فیزیک	۲	شیمی	۲	...
۸	...	...	...	ساخت پروژه (برد الکترونیکی دستگاه)	۸	نصب و سرویس دستگاه‌های الکترونیکی خانگی
	۲	خوشه دروس: شایستگی‌های پایه فنی (ریاضی، فیزیک، شیمی، زیست‌شناسی)	۲	مونتاژ و دمونتاژ قطعات اس ام دی و مستندسازی	۸	نصب و سرویس دستگاه‌های الکترونیکی اداری و صنعتی
۹	...	...	...	...	...	دانش فنی تخصصی
	۲	خوشه دروس: شایستگی‌های فنی	۲	تفحص کمی فنی رایانه‌ای	۲	کارآموزی
جمع		۴۰	جمع	۴۰	جمع	۴۰
رشته تحصیلی: الکترونیک		رشته تحصیلی: الکترونیک		رشته تحصیلی: الکترونیک		زمینه: صنعت
۱۰		برنامه ویژه مدرسه		زمینه سازی برای اجرای بند ۵۵ سند تحول بنیادین و بند ۱۳-۲ برنامه درسی ملی مشتمل بر عناوین: ماندگوش و (راه خلاقانه (سمنار)، یادگیری پروژه محور و آموزش مهارت تأمین معاش حلال (سالانه ۵ تا ۱۰۰ ساعت)		۱۰

۱- دروس ۸ ساعته خوشه شایستگی‌های فنی پایه‌های دهم و یازدهم صرفاً تا پایان سال تحصیلی ۹۷-۹۶ با رعایت ترتیب به صورت متوالی در طول سال اجرا می‌شود.

۲- مدت زمان آموزش نیم سال دوم به ازای نیم سال اول جهت کسب شایستگی اختصاص می‌یابد.

کارآموزی متناسب با رشته ۲۰-۲۴ ساعت اجرا می‌شود.

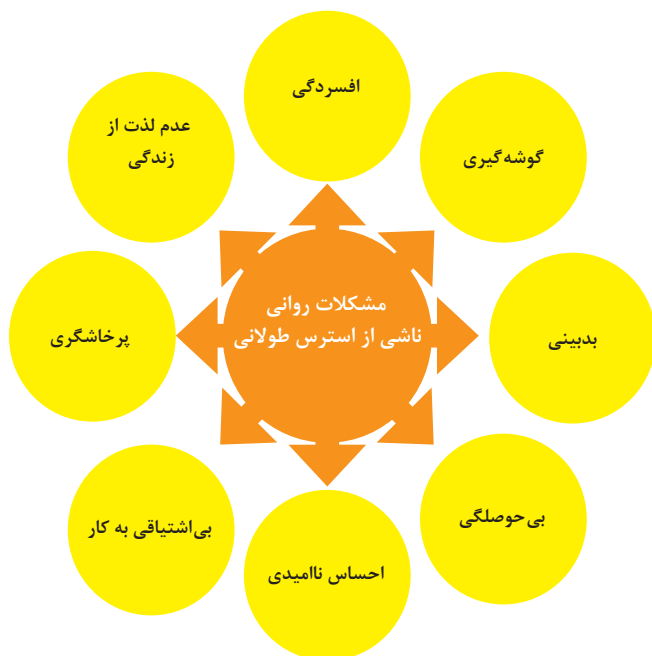


## فصل ۴

ایمنی، بهداشت و ارگونومی

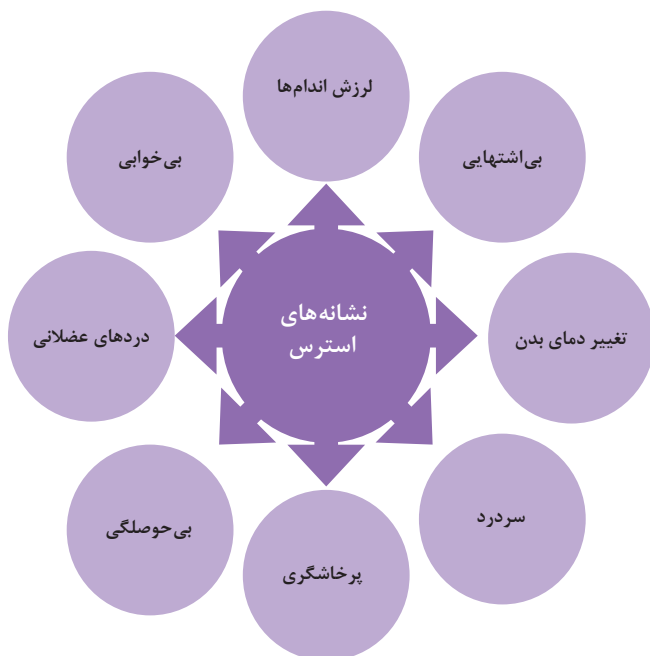
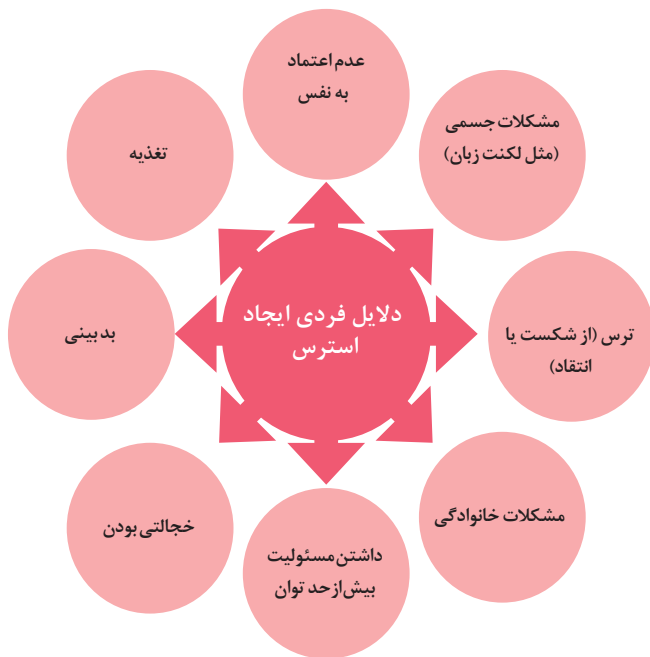


### اثرات فیزیکی استرس بر بدن

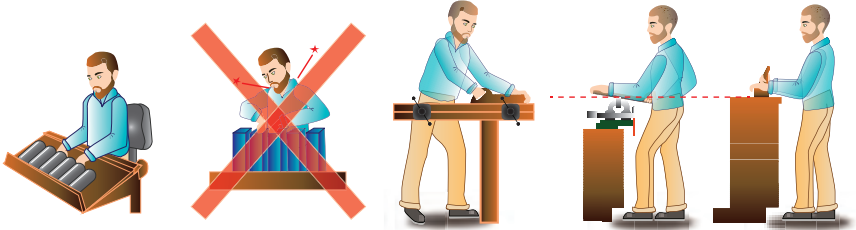


### اثرات روانی استرس بر بدن



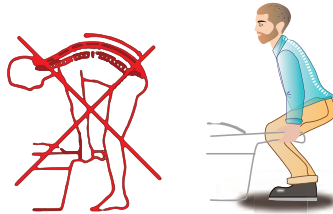


ارگونومی: به‌کارگیری علم درباره انسان در طراحی محیط کار است و سبب بالا رفتن سطح ایمنی، بهداشت، تطبیق کار با انسان بر اساس ابعاد بدنی فرد و در نهایت رضایت شغلی و بهبود بهره‌وری می‌شود.



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

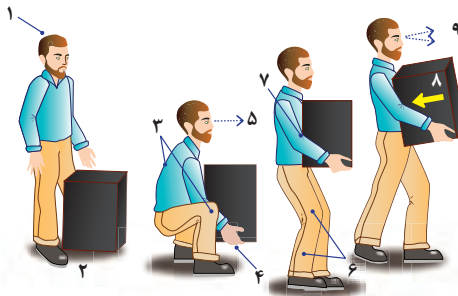
الف- کار سبک  
ب- کار سنگین  
انجام بیشتر کارها در سطح آرنج راحت‌تر است



اثر وضعیّت بدن (پشت خم‌شده) روی ستون فقرات



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



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



وضعیت صحیح بدن هنگام کار با رایانه

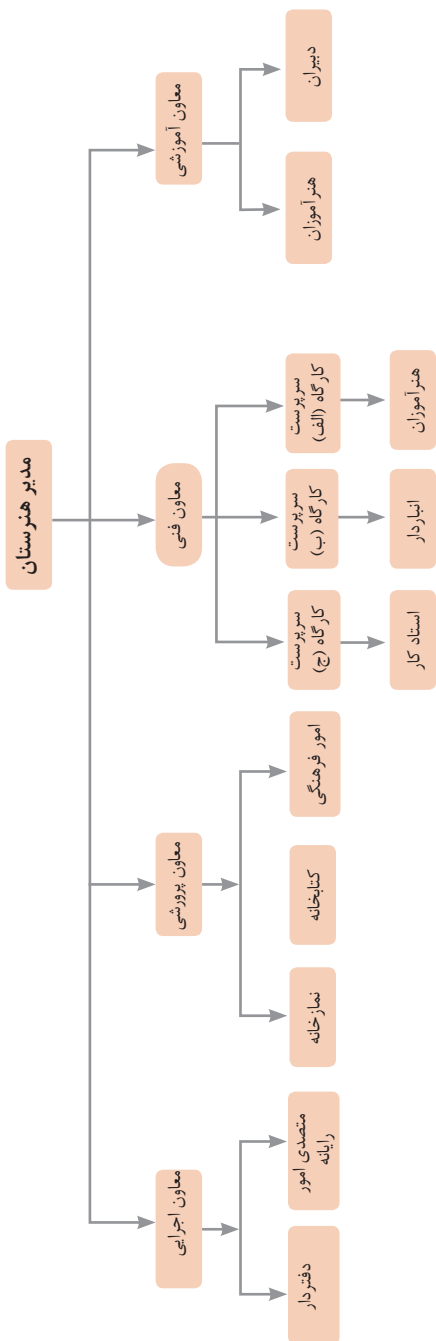


وضعیت های ناصحیح کاری

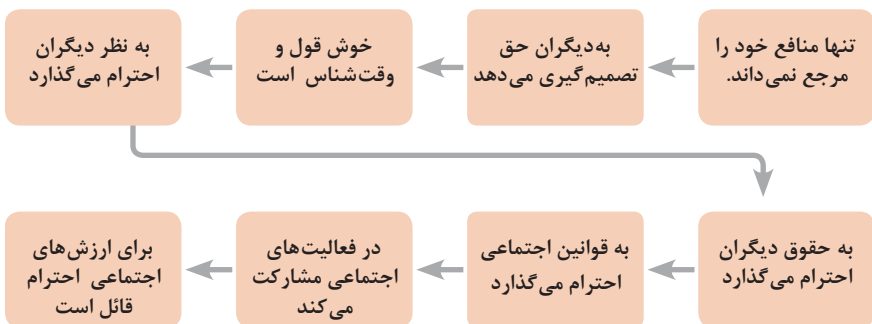
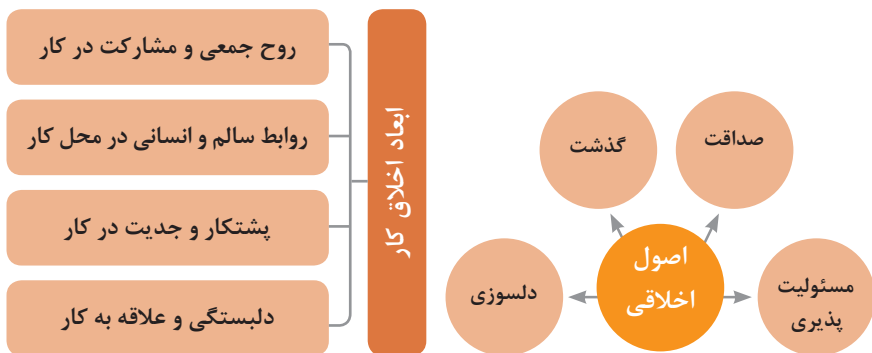
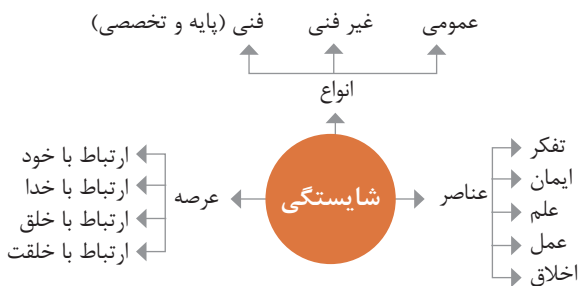


## فصل ۵

### شایستگی های غیر فنی



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



ویژگی رفتار احترام آمیز

دلسوز و رحیم هستند

رویگرد حمایتی دارند

به احساسات دیگران توجه می‌کنند

مشکلات دیگران را مشکل خود می‌دانند

در مصائب و مشکلات دیگران شریک می‌شوند

ویژگی افرادی که در حرفه شان خیرخواه هستند

## برخی از کلیدهای زندگی شغلی و حرفه ای

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



### در شغل و حرفه

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

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

جدول عناوین درس شایستگی‌های مشترک و بودمان‌های آنها

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

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

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

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

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

جدول عناوین دروس شایستگی‌های غیرفنی و پودمان‌های آنها

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

- ۱ برنامه درسی رشته الکترونیک - شورای برنامه‌ریزی الکترونیک - دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کاردانش ۱۳۹۳.
- ۲ راهنمای برنامه درسی رشته الکترونیک - شورای برنامه‌ریزی الکترونیک - دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کاردانش ۱۳۹۳.
- ۳ اصول الکترونیک، گروب، ترجمه، احمد ریاضی، سیدمحمود صموتی، محمود همتایی، دانشکده شهید شمس‌پور.
- ۴ فلوییدوماس، اصول و مبانی مدارهای الکتریکی، مترجم مهرداد عابدی، انتشارات جهاد دانشگاهی، دانشگاه امیرکبیر.
- ۵ اندرسن چارلز، دوره جامع برق و الکترونیک، مترجم محمدرضا محمدی‌فر، انتشارات سپهر
- ۶ اصول مقدماتی الکتریسیته، مؤلف غلامعلی سرابی.
- ۷ مبانی برق کد ۳۵۸/۱۸۸ مؤلفان فریدون قیطرانی، عین‌اله احمدی - حسین مظفری - محمود همتایی - مسعود تجلی‌پور، انتشارات شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران، ۱۳۹۴.
- ۸ مبانی الکتریسیته، کد ۶۰۴/۷ مؤلف شهرام خدادادی، انتشارات شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران، ۱۳۹۴.
- ۹ الکترونیک عمومی، مؤلفان ابوالقاسم جریانی، فتح‌اله نظریان، محمود همتایی - سیدمحمود صموتی - شهرام نصیری سوادکوهی ۱۳۹۴.
- ۱۰ آزمایشگاه مجازی کد ۳۵۸/۳، مؤلفان مهین ظریفیان جولایی - سیدمحمود صموتی - محمود شبانی - سیدعلی صموتی، شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران، ۱۳۹۴.
- ۱۱ الکترونیک پایه، کد ۶۰۹/۱۷، مؤلفان فتح‌اله نظریان - سید محمود صموتی - شهرام نصیری سوادکوهی - فرشته داودی لعل‌آبادی - سهیلا ذوالفقاری، شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران، ۱۳۹۴.
- ۱۲ الکترونیک عمومی، کد ۴۹۰/۵، مؤلفان سید محمود صموتی - شهرام نصیری سوادکوهی - یداله رضازاده - غلامحسین نصری - فتح‌اله نظریان، شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران، ۱۳۹۴.
- ۱۳ شبکه‌های رایانه‌ای ۴/۴۵۱ - آرشین خوش‌رو، ... - دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کاردانش، ۱۳۹۱.

- ۱۴ Advance CCTV and what it means to your operation - Kelvin Loesch and Aoc - Movo - URS Electronic - 2011
- ۱۵ CCTV 3rd Edition, vlado, Elsevier, 2014
- ۱۶ Home Automation wiring -James Gerhart - MCGraw - Hill, 2014
- ۱۷ Printer Troubleshooting Pocket reference- by Stephen Bigelow - 1st Edition - 2009 - McGraw Hill
- ۱۸ Troubleshooting and Repairing Computer Printers - by Stephen Bigelow -2nd Edition 1996 - McGraw Hill
- ۱۹ Modern Laser Printer: Introduction and Troubleshooting - by Manohar Lotia - 2002 - Publisher: BPB
- ۲۰ Printer Introduction, Servicing & Troubleshooting -by Manohar Lotia -Publisher: BPB Publications - 2007
- ۲۱ Troubleshooting and Repairing Major Appliances - by Eric Kleinert
- ۲۲ Computer Networks: Principles, Technologies and Protocols for Network Design 1st Edition - by Natalia Olifer, Victor Olifer - Publisher: Wiley; 1 edition - 2005
- ۲۳ Simulation in Computer Network Design and Modeling: Use and Analysis - Al-Bahadili, HusseinI publisher GI Global;- 1 edition -2012
- ۲۴ Practical computer network analysis and design - by James D. McCabe -Morgan Kaufmann Publishers -1998.
- ۲۵ A Practical Introduction to Computer Networking and Cybersecurity 2nd Edition By Bongsik Shin - Publisher: Montezuma 2nd edition - 2014
- ۲۶ Troubleshooting a Scanner - byer guide
- ۲۷ Scanner. Service Manual - different brands
- ۲۸ سایت‌های اینترنتی برگه‌های اطلاعات (Data sheet)، کتاب اطلاعات (Data book) و دستینه (Hand book)



دبیران محترم، صاحب نظران، همکاران عزیز و اولیای آنان می‌توانند نظریه‌های اصلاحی خود را درباره‌ی مطالب این کتاب

از طریق نامه بر نشانی تهران - صندوق پستی ۴۸۷۴ / ۱۵۸۷۵ - گروه درسی مربوط و یا پیام‌نگار [tvoccd@roshd.ir](mailto:tvoccd@roshd.ir)

ارسال نمایند. وب‌گاه: [tvoccd.oerp.ir](http://tvoccd.oerp.ir)

دکتر تالیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کار دانش