

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

اللَّهُمَّ صَلِّ عَلَى مُحَمَّدٍ وَآلِ مُحَمَّدٍ وَعَجِّلْ فَرَجَهُمْ



# طراحی و نصب تأسیسات جریان ضعیف

رشته الکتروتکنیک

گروه برق

شاخه فنی و حرفه‌ای

پایه دهم دوره دوم متوسطه





وزارت آموزش و پرورش  
سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی

نام کتاب: طراحی و نصب تأسیسات جریان ضعیف - ۲۱۰۲۶۶  
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: علی‌اکبر مطیع بیرجندی، شهرام خدادادی، امیرحسین ترکمانی، محمدعلی علی‌نژاد، محمدحسن اسلامی، علیرضا حجرگشت، محمدرضا سعیدی، نقی اصغری آقا باقر و مجتبی انصاری پور (اعضای شورای برنامه‌ریزی) مجتبی لطفی، محسن صانعی، علی‌علیجانی، علی نوذری، علیرضا حجرگشت و مجتبی انصاری پور (اعضای گروه تألیف) - امیرحسین ترکمانی و شهرام خدادادی (ویراستار فنی) - سپیده دبیران و فائقه آل آقا (ویراستار ادبی) استان‌های مشارکت‌کننده در فرایند اعتباربخشی: اصفهان، مازندران، خراسان شمالی، فارس و لرستان  
مدیریت آماده‌سازی هنری: اداره کل نظارت بر نشر و توزیع مواد آموزشی  
شناسه افزوده آماده‌سازی: سمیه نصری (طراح جلد) - نسرین اصغری (صفحه‌آرا) - علیرضا سیاحی (رسام فنی)  
نشانی سازمان: تهران: خیابان ایرانشهر شمالی - ساختمان شماره ۴ آموزش و پرورش (شهیدموسوی)  
تلفن: ۹-۸۸۸۳۱۱۶۱، دورنگار: ۰۹۲۶۶۰۸۸۳، کد پستی: ۱۵۸۴۷۴۷۳۵۹  
وب‌گاه: www.irtextbook.ir و www.chap.sch.ir  
ناشر: شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران: تهران - کیلومتر ۱۷ جاده مخصوص کرج - خیابان ۶۱ (دارو پخش)  
تلفن: ۵-۴۴۹۸۵۱۶۱، دورنگار: ۴۴۹۸۵۱۶۰، صندوق پستی: ۳۷۵۱۵-۱۳۹  
چاپخانه: شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران «سهامی خاص»  
سال انتشار و نوبت چاپ: چاپ هفتم ۱۴۰۱

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



ملت شریف ما اگر در این انقلاب بخواهد پیروز شود باید دست از آستین  
برآرد و به کار بپردازد. از متن دانشگاه‌ها تا بازارها و کارخانه‌ها و مزارع و  
باغستان‌ها تا آنجا که خودکفا شود و روی پای خود بایستد.  
امام خمینی (قَدَسَ سِرُّهُ)

پودمان اول : اتصالات و دربازکن تصویری

- ۱
- ۲ ..... ■ واحد یادگیری ۱: کابل و اتصالات جریان ضعیف
  - ۲۳ ..... ارزشیابی شایستگی کابل و اتصالات جریان برق
  - ۲۴ ..... ■ واحد یادگیری ۲: دربازکن تصویری
  - ۴۸ ..... ارزشیابی شایستگی دربازکن تصویری

پودمان دوم : اعلام حریق

- ۴۹
- ۵۰ ..... ■ واحد یادگیری ۳: سیستم ردیابی و اعلام حریق
  - ۹۲ ..... ارزشیابی شایستگی سیستم اعلام حریق

پودمان سوم : نصب آنتن مرکزی، تلفن، اعلام حریق

- ۹۳
- ۹۴ ..... ■ واحد یادگیری ۴: آنتن مرکزی
  - ۱۱۷ ..... ارزشیابی شایستگی آنتن مرکزی
  - ۱۱۸ ..... ■ واحد یادگیری ۵: سیستم تلفن
  - ۱۳۴ ..... ارزشیابی شایستگی سیستم تلفن

- ۱۳۶ ..... واحد یادگیری ۶ : سیستم اعلام سرقت
- ۱۵۴ ..... ارزشیابی شایستگی اعلام سرقت

**۱۵۵ ..... بودمان چهارم : نصب دوربین های مدار بسته**

- ۱۵۶ ..... واحد یادگیری ۷ : سیستم های دوربین های مدار بسته
- ۱۸۲ ..... ارزشیابی شایستگی دوربین مدار بسته

**۱۸۳ ..... بودمان پنجم : نصب سیستم صوتی، یوپی اس، درهای خودکار**

- ۱۸۴ ..... واحد یادگیری ۸ : سیستم صوتی
- ۲۰۴ ..... ارزشیابی شایستگی سیستم صوتی
- ۲۰۶ ..... واحد یادگیری ۹ : سیستم برق ایمنی UPS
- ۲۲۵ ..... ارزشیابی شایستگی سیستم برق ایمنی UPS
- ۲۲۶ ..... واحد یادگیری ۱۰ : درهای خودکار
- ۲۳۶ ..... ارزشیابی شایستگی درهای خودکار

**۲۳۷ ..... منابع و مآخذ**

شرایط در حال تغییر دنیای کار در مشاغل گوناگون، توسعه فناوری‌ها و تحقق توسعه پایدار، ما را بر آن داشت تا برنامه‌های درسی و محتوای کتاب‌های درسی را در ادامه تغییرات پایه‌های قبلی براساس نیاز کشور و مطابق با رویکرد سند تحول بنیادین آموزش و پرورش و برنامه درسی ملی جمهوری اسلامی ایران در نظام جدید آموزشی بازطراحی و تألیف کنیم. مهم‌ترین تغییر در کتاب‌ها، آموزش و ارزشیابی مبتنی بر شایستگی است. شایستگی، توانایی انجام کار واقعی بطور استاندارد و درست تعریف شده است. توانایی شامل دانش، مهارت و نگرش می‌شود. در رشته تحصیلی - حرفه ای شما، چهار دسته شایستگی در نظر گرفته شده است:

۱- شایستگی‌های فنی برای جذب در بازار کار مانند توانایی نصب سیستم‌های حفاظتی

۲- شایستگی‌های غیر فنی برای پیشرفت و موفقیت در آینده مانند نوآوری و مصرف بهینه

۳- شایستگی‌های فناوری اطلاعات و ارتباطات مانند کار با نرم افزارها

۴- شایستگی‌های مربوط به یادگیری مادام‌العمر مانند کسب اطلاعات از منابع دیگر

بر این اساس دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کاردانش مبتنی بر اسناد بالادستی و با مشارکت متخصصان برنامه‌ریزی درسی فنی و حرفه‌ای و خبرگان دنیای کار مجموعه اسناد برنامه درسی رشته‌های شاخه فنی و حرفه‌ای را تدوین نموده‌اند که مرجع اصلی و راهنمای تألیف کتاب‌های درسی هر رشته است.

این کتاب دومین کتاب کارگاهی است که ویژه رشته الکتروتکنیک تألیف شده است و شما در طول دو سال تحصیلی پیش رو چهار کتاب کارگاهی و با شایستگی‌های متفاوت را آموزش خواهید دید. کسب شایستگی‌های این کتاب برای موفقیت در شغل و حرفه برای آینده بسیار ضروری است. هنرجویان عزیز سعی نمایید؛ تمام شایستگی‌های آموزش داده شده در این کتاب را کسب و در فرآیند ارزشیابی به اثبات رسانید.

کتاب درسی طراحی و نصب تأسیسات جریان ضعیف شامل پنج پودمان است و هر پودمان دارای یک یا چند واحد یادگیری است و هر واحد یادگیری از چند مرحله کاری تشکیل شده است. شما هنرجویان عزیز پس از یادگیری هر پودمان می‌توانید شایستگی‌های مربوط به آن را کسب نمایید. هنرآموز محترم شما برای هر پودمان یک نمره در سامانه ثبت نمرات منظور می‌نماید و نمره قبولی در هر پودمان حداقل ۱۲ می‌باشد.

همچنین علاوه بر کتاب درسی شما امکان استفاده از سایر اجزاء بسته آموزشی وجود دارد که برای شما طراحی و تألیف شده است. یکی از این اجزای بسته آموزشی کتاب همراه هنرجو می‌باشد که برای انجام فعالیت‌های موجود در کتاب درسی باید استفاده نمایید. کتاب همراه خود را می‌توانید هنگام آزمون و فرایند ارزشیابی نیز همراه داشته باشید. سایر اجزای بسته آموزشی دیگری نیز برای شما در نظر گرفته شده است که با مراجعه به وبگاه رشته خود با نشانی [www.tvoccd.medu.ir](http://www.tvoccd.medu.ir) می‌توانید از عناوین آن مطلع شوید. فعالیت‌های یادگیری در ارتباط با شایستگی‌های غیرفنی از جمله مدیریت منابع، اخلاق حرفه‌ای، حفاظت از محیط زیست و شایستگی‌های یادگیری مادام‌العمر و فناوری اطلاعات و ارتباطات همراه با شایستگی‌های فنی، طراحی و در کتاب درسی و بسته آموزشی ارائه شده است. شما هنرجویان عزیز کوشش نمایید این شایستگی‌های غیرفنی را در کنار شایستگی‌های فنی آموزش ببینید، تجربه کنید و آنها را در انجام فعالیت‌های یادگیری به کار گیرید.

رعایت نکات ایمنی، بهداشتی و حفاظتی از اصول انجام کار است لذا توصیه‌های هنرآموز محترمتان در خصوص رعایت این نکات در انجام کارها جدی بگیرید، که در کتاب آمده است،

امیدواریم با تلاش و کوشش شما هنرجویان عزیز و هدایت هنرآموزان گرامی، گام‌های مؤثری در جهت سربلندی و استقلال کشور و پیشرفت اجتماعی و اقتصادی و تربیت مؤثر و شایسته جوانان برومند میهن اسلامی برداشته شود.

دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کاردانش

در راستای تحقق اهداف سند تحول بنیادین آموزش و پرورش و برنامه درسی ملی جمهوری اسلامی ایران و نیازهای متغیر دنیای کار و مشاغل، برنامه درسی رشته الکتروتکنیک طراحی و بر اساس آن محتوای آموزشی نیز تالیف شد. کتاب حاضر از مجموعه کتاب‌های کارگاهی می باشد که برای سال دهم تدوین و تألیف شده است این کتاب دارای ۵ پودمان است که هر پودمان از یک یا چند واحد یادگیری تشکیل شده است. همچنین ارزشیابی مبتنی بر شایستگی از ویژگی‌های این کتاب می باشد که در پایان هر پودمان شیوه ارزشیابی آورده شده است. هنرآموزان گرامی می بایست برای هر پودمان یک نمره در سامانه ثبت نمرات برای هر هنرجو ثبت کنند. نمره قبولی در هر پودمان حداقل ۱۲ می باشد و نمره هر پودمان از دو بخش تشکیل می گردد که شامل ارزشیابی پایانی در هر پودمان و ارزشیابی مستمر برای هر یک از پودمان‌ها است. از ویژگی‌های دیگر این کتاب طراحی فعالیت‌های یادگیری ساخت یافته در ارتباط با شایستگی‌های فنی و غیرفنی از جمله مدیریت منابع، اخلاق حرفه‌ای و مباحث زیست محیطی است. این کتاب جزئی از بسته آموزشی تدارک دیده شده برای هنرجویان است که لازم است از سایر اجزاء بسته آموزشی مانند کتاب همراه هنرجو، نرم افزار و فیلم آموزشی در فرایند یادگیری استفاده شود. کتاب همراه هنرجو در هنگام یادگیری، ارزشیابی و انجام کار واقعی مورد استفاده قرار می گیرد. شما می توانید برای آشنایی بیشتر با اجزای بسته یادگیری، روش‌های تدریس کتاب، شیوه ارزشیابی مبتنی بر شایستگی، مشکلات رایج در یادگیری محتوای کتاب، بودجه بندی زمانی، نکات آموزشی شایستگی‌های غیرفنی، آموزش ایمنی و بهداشت و دریافت راهنما و پاسخ فعالیت‌های یادگیری و تمرین‌ها به کتاب راهنمای هنرآموز این درس مراجعه کنید.

کتاب شامل پودمان‌های ذیل است:

پودمان اول: در ابتدای این پودمان انواع کابل و اتصالات جریان ضعیف مورد نیاز در دیگر پودمان های کتاب آورده شده است در ادامه مراحل نصب در بازکن تصویری ارائه می شود.

پودمان دوم: سیستم های ردیابی و اعلام حریق به عنوان یکی از اجزاء مهم تأسیسات جریان ضعیف در این پودمان معرفی می شود.

پودمان سوم: نصب و سیم کشی تلفن ، آنتن مرکزی و سیستم اعلام سرقت در پودمان سوم کتاب شرح داده شده است. پودمان چهارم: نصب سیستم دوربین های مدار بسته با معرفی انواع دوربین های متداول در بازار در این پودمان آورده شده است.

پودمان پنجم: در این پودمان سیستم های صوتی، برق ایمنی (UPS) و درهای خودکار آموزش داده شده است. برق ایمنی و درهای خودکار به دلیل در ارتباط بودن با دیگر اجزای تأسیسات جریان ضعیف در این دسته قرار گرفته است . امید است که با تلاش و کوشش شما همکاران گرامی اهداف پیش‌بینی شده برای این درس محقق شود.

دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کاردانش







# پودمان ۱

## اتصالات و دربازکن تصویری



## کابل و اتصالات جریان ضعیف

### آیا می دانید

- تقسیم بندی کابل های جریان ضعیف بر چه مبنایی است ؟
- اتصالات جریان ضعیف چه تقسیم بندی دارند ؟
- فیش های اتصال و مبدل های جریان ضعیف کدامند ؟

### استاندارد عملکرد

پس از اتمام این واحد یادگیری هنرجویان قادر خواهند بود مشخصه فنی انواع کابل های جریان ضعیف و اتصالات و فیش های مربوط به سیستم جریان ضعیف را شناسایی کرده و بعضی از اتصالات متداول در کابل های جریان ضعیف را انجام دهند. ایجاد اتصالات در سیستم های آنتن مرکزی ، دوربین مداربسته ، تلفن و شبکه رایانه ، سیستم های صوتی و نظایر آن کاربرد دارد.

## مقدمه

در مدارهای الکتریکی جریان ضعیف از کابل‌ها، قطعات و اتصالات مخصوص این فناوری‌ها استفاده شده است. مهارت انجام این اتصالات، فرایند نصب سیستم‌های جریان ضعیف مانند سیم‌کشی تلفن، سیستم‌های اعلام حریق، دوربین مداربسته و سیستم‌های اعلام سرقت و... را آسان‌تر می‌کند.

اتصال با کیفیت در این سیستم‌ها، میزان انتقال صدا (در تلفن)، تصویر (سیستم دوربین مداربسته)، سیگنال (آنتن مرکزی) و... را با خطای کمتری مواجه خواهد کرد. از طرفی جریان الکتریکی ضعیف این سیستم‌ها بیشتر تحت تأثیر عوامل محیطی خاصیت خود را از دست می‌دهند مثلاً در کابل‌های این سیستم‌ها، طول کابل‌ها، امواج القایی حاصل از وسایل برقی، میدان‌های مغناطیسی اطراف کابل‌های مجاور آنها، افزایش حرارت و حتی رعد و برق بر کیفیت کار آنها اثر می‌گذارد. بر خلاف سیم‌کشی روشنایی‌ها و پریزهای برق



شکل ۱- انواع اتصالات جریان ضعیف

که سطح مقطع سیم، عامل اصلی در انتخاب هادی‌ها است سطح مقطع هادی در این نوع سیستم‌ها اهمیت چندانی ندارد در این سیستم‌ها حفاظ دار بودن هادی‌ها و اختلالات حاصل از عوامل محیطی در انتخاب کابل اهمیت دارد و اصطلاح کابل برای این سیستم‌ها از این رو به کار می‌رود که هادی‌ها حداقل با دو پوشش، از اطراف، مجزا شده است. در این فصل تعاریف و اتصالات پرکاربرد سیستم‌های جریان ضعیف دنبال می‌شود. (شکل ۱)

## کابل

کابل‌های اصلی سیستم‌های جریان ضعیف را می‌توان به دو نوع کابل‌های با زوج تابیده و کابل‌های هم محور تقسیم‌بندی کرد. البته در دسته‌بندی دیگری می‌توان کابل مقاوم در برابر حریق آتش و کابل تغذیه ولتاژ پایین قطعات و تجهیزات این سیستم‌ها را دسته‌بندی کرد.

### ■ کابل‌های با زوج تابیده: Twisted pair cable (TP)

علت تابیدن زوج سیم‌ها در این کابل‌ها به این دلیل است که هادی‌ها، میدان مغناطیسی را در اطراف خود ایجاد نکنند و دیگر اینکه اثرات نویز ایجاد شده روی خود را خنثی کنند این کابل‌ها در مدارهای مخابرات کاربرد فراوان دارند و می‌توان آنها را به دو نوع بدون حفاظ (UTP)<sup>۱</sup> و با حفاظ (STP)<sup>۲</sup> تقسیم‌بندی کرد (شکل ۲).



شکل ۲- دو نوع کابل با حفاظ و بدون حفاظ

۱ - UTP: unshielded Twisted Pair

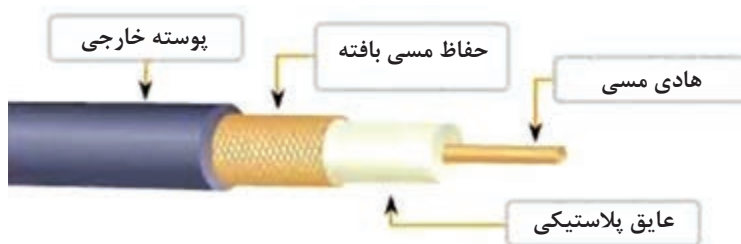
۲ - STP: shielded Twisted Pair

جدول ۱-۱- رسته بندی انواع کابل های TP

| مشخصات                                                                                             | رسته   |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| در ارتباط تلفنی استفاده می شود و برای انتقال اطلاعات (داده ها) استفاده نمی شود.                    | CAT-۱  |
| توانایی انتقال داده ها را تا سرعت ۴Mbps دارد.                                                      | CAT-۲  |
| در شبکه ها با استاندارد T-۱۰ Base استفاده می شده است و توانایی انتقال داده تا سرعت ۱۰Mbps را دارد. | CAT-۳  |
| در شبکه های Token Ring استفاده شده است و توانایی انتقال داده تا سرعت ۱۰Mbps را دارد.               | CAT-۴  |
| توانایی انتقال داده تا سرعت ۱۰۰۰Mbps را دارد.                                                      | CAT-۵e |
| از هر ۴ زوج سیم به هم تابیده شده جهت انتقال داده استفاده می شود و سریع ترین سرعت انتقال را دارد.   | CAT-۶  |

### ■ کابل هم محور (Coaxial)

این کابل ها در برابر عوامل محیطی مزاحم و مختل کننده مقاومت خوبی دارند و اجزای آن در شکل ۳ نشان داده شده است.



شکل ۳- اجزای کابل کواکسیال

در آنتن تلویزیون ها و سیستم های دوربین مدار بسته از این نوع کابل استفاده می شود. دو نوع اصلی این کابل ها RG۶ و RG۹۵ می باشد که تفاوت آنها در شکل زیر دیده می شود. دو نوع کانکتور (اتصال دهنده) جهت اتصال به این نوع کابل وجود دارد یکی کانکتور F و دیگری کانکتور BNC که در ادامه این دو اتصال دهنده معرفی و بررسی خواهد شد (شکل ۴).



شکل ۴- مقایسه دو نوع کابل RG

۱- RG: Radio Guide (هدایت امواج رادیویی)

**توجه:** در این کتاب به دلیل رایج بودن واژگان در دنیای کار از اتصال دهنده به اختصار کانکتور نام برده شده است.

### ■ کابل تغذیه و کابل مقاوم در برابر حریق

این کابل در مدارات کنترلی سیستم رديابی و اعلام حریق کاربرد دارد. هنگام آتش‌سوزی نباید مدارات اعلام حریق قطع شود. نمونه این کابل در شکل ۵ دیده می‌شود.



شکل ۵ - کابل ضدحریق

### ■ ابزار کابل کشی جریان ضعیف

ابزار کابل کشی جریان ضعیف به ابزارهای مخصوص روکش برداری، برش و پرس، نصب فیش و... گفته می‌شود. در صورت محدودیت می‌توان از ابزارهای سیم‌کشی معمول مثل سیم چین، انبردست و... در این سیستم‌ها استفاده کرد اما به لحاظ ظرافت و کیفیت اجرای کار بهتر است از ابزارهای مخصوص برای این کابل کشی و اتصالات استفاده کرد.

### ■ روکش بردار کابل

از این ابزار برای روکش برداری کابل‌های TP و کواکسیال استفاده می‌شود (شکل ۶).



شکل ۶ - روکش بردار کابل



شکل ۷ - روکش برداری کابل

روش کار بدین‌صورت است که ابتدا کابل بین گیره و تیغه قرار گرفته و سپس مطابق شکل با قرار دادن انگشت سبابه داخل حلقه انتهایی وسیله و چرخاندن آن به دور کابل روکش کابل جدا می‌شود. در کار با این ابزار باید دقت کرد که کابل در محل مناسب اندازه خود در حین بریده شدن قرار گیرد تا به سایر اجزای کابل آسیب وارد نشود (شکل ۷).

## ■ آچار سوکت زن

این ابزار چندکاره معمولاً برای اتصال کابل‌های RG و فقط از خانواده TP (زوج تابیده) و اتصال آنها به سوکت‌های RJ استفاده می‌شود. اتصالات ایجاد شده توسط آن در سیستم تلفن و شبکه‌های رایانه‌ای کاربرد دارد. از دهانه مربوط به 4P برای اتصال کابل فنری گوشی‌های تلفن (RG9) و از دهانه مربوط به 6P برای اتصال خط تلفن (RG11) به گوشی یا پریز مربوط استفاده می‌شود و از دهانه مربوط به 8P برای اتصال کابل (RG45) به شبکه رایانه‌ای استفاده می‌شود (شکل ۸).



شکل ۸- آچار سوکت زن

## ■ پانچ زن سیم‌کشی تلفن

این ابزار جهت اتصالات غیر پیچی و فشاری پایین رو در سیم‌کشی ترمینال و هر جا که از ترمینال‌های IDC استفاده شده باشد مانند جعبه‌های تقسیم تلفن و یا اتصالات داخلی انواع سوکت (پریزها) استفاده می‌شود این ابزار دارای قلاب و چاقو و تنظیمات می‌باشد که به عنوان یک ابزار مفید می‌توان در اتصالات سیستم‌های تلفن و شبکه‌های رایانه‌ای از آن استفاده کرد. قسمت پایینی آن معمولاً دارای دو نوع تیغه یکی بنام KRONE دیگری بنام ۱۱۰ است (شکل ۹).



شکل ۹- پانچ زن سیم‌کشی تلفن

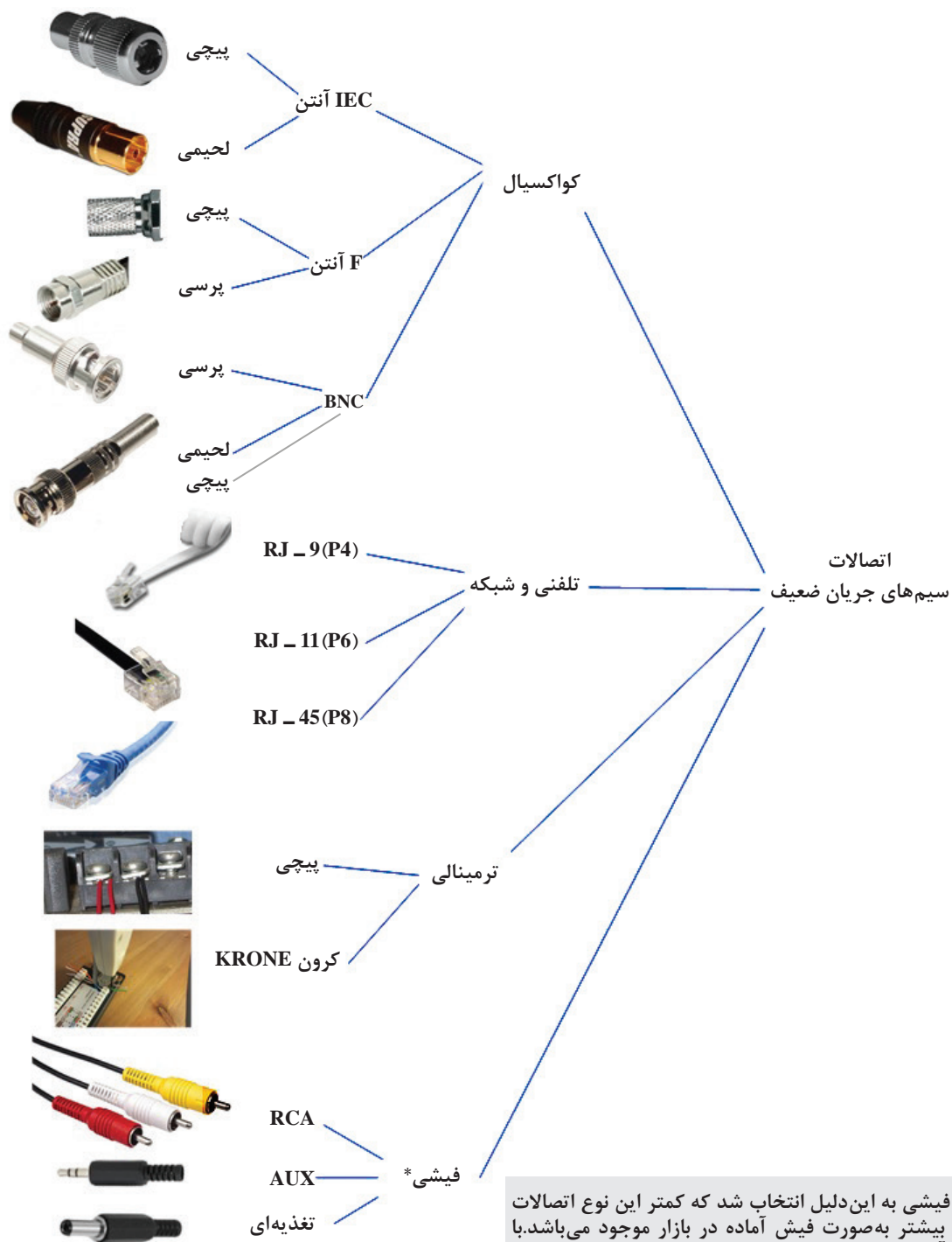
## ■ پرس ۶ گوشه (شش گوشه زن)

این پرس شبیه پرس سر سیم‌های بند پوتینی است. با این تفاوت که به جای چهار گوش، شش گوش پرس می‌کند و معمولاً برای انجام پرس در اتصالات فیش BNC و F کانکتور و اتصال RCA از آن استفاده می‌شود روی این ابزار سوراخ‌های شش گوش متعددی وجود دارد که با توجه به اندازه لازم جهت ایجاد اتصال، در موقعیت مناسب استفاده می‌شود (شکل ۱۰).



شکل ۱۰- پرس شش گوش زن

برای آشنایی بیشتر با انواع اتصالات سیستم‌های جریان ضعیف تمامی این اتصالات در یک دسته‌بندی کلی معرفی شده است.



\* اصطلاح اتصالات فیشی به این دلیل انتخاب شد که کمتر این نوع اتصالات را ایجاد می‌کنیم و بیشتر به صورت فیش آماده در بازار موجود می‌باشد. با این حال نوع لحیمی آن قابل اجرا است و درمورد فیش (سه رنگ قرمز، سفید و زرد) یا RCA یا AV حتی نوع پرسی آن نیز قابل انجام است.

## کارهای عملی

در ادامه این واحد یادگیری سه کار عملی با هدف توانایی در انجام انواع اتصالات مختلف جریان ضعیف آمده است.

### اتصال چند نمونه فیش مختلف

**توجه:** در این پودمان مانند کتاب طراحی سیم‌کشی ساختمان‌های مسکونی هدف از ایجاد اتصالات دست ورزی هنرجویان بوده تا اینکه در کار با ابزار با سرعت بیشتری به یک مهارت نسبی دست پیدا کنند به همین دلیل ممکن است در عمل و حین کار برخی از این اتصالات فعلاً مورد استفاده قرار نگیرد ولی در فصل‌های بعدی مورد استفاده قرار خواهد گرفت. تجهیزات کار عملی ۱ در جدول ۱-۲ آمده است.

کار عملی ۱



جدول ۱-۲

| ابزار مورد نیاز      | موارد مصرفی و ابزار مورد نیاز (گروه دو نفره) |
|----------------------|----------------------------------------------|
| ۱- خط‌کش             | ۱- اتصال IEC آنتن ۴ عدد                      |
| ۲- چاقو یا Cutter    | ۲- اتصال F ۴ عدد                             |
| ۳- پرس سوکت زن       | ۳- اتصال RJ۱۱ ۴ عدد                          |
| ۴- هویه قلمی         | ۴- کابل Coaxial یک متر                       |
| ۵- تستر یا مولتی‌متر | ۵- کابل تلفن RG-۱۱ یک متر                    |

کار عملی شماره ۱ شامل ۳ فعالیت می‌باشد. هر فعالیت شامل چند مرحله بوده و با تصویر، مراحل انجام کار نشان داده و معرفی شده است. این فعالیت‌ها به شرح زیر است:

اتصال فیش IEC (مخصوص اتصال کابل آنتن به گیرنده تلویزیونی) است.  
اتصال خروجی آنتن مرکزی به تقسیم‌کننده‌ها، پریزها و گیرنده‌های دیجیتال است.  
اتصال فیش مخصوص RJ۱۱ (سیم تلفن) در سیم‌کشی تلفن است.

فعالیت







## مراحل اتصال CEI آنتن به کابل هم محور (Coaxial) نوع پیچی



۱- سوزنی اتصال را برداشته و پیچ آن را چند دور باز کنید.



۱- اجزای یک اتصال آنتن TV پیچی  
الف) بدنه خارجی (ب) سوزنی (ج) گیره  
د) پیچ بدنه خارجی



۲- کابل را به اندازه حدود ۲ سانتی متر روکش برداری کنید و پیچ بدنه خارجی را مشابه شکل از داخل آن رد کنید.



۳- سیم های پوسته خارجی را به سمت عقب جمع کنید و گیره را به طرز صحیح داخل کابل قرار دهید.



۴- سیم های پوسته خارجی را به سمت عقب جمع کنید و گیره را به طرز صحیح داخل کابل قرار دهید.



۵- سوزنی را در محل خود قرار داده تا انتها فشار دهید و پیچ آن را محکم ببندید.



۶- مفتول مسی کابل را به اندازه طول سوزنی روکش برداری کنید.

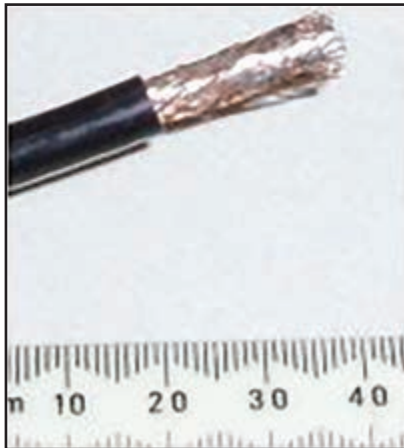


۷- سوزنی را در محل خود قرار داده تا انتها فشار دهید و پیچ آن را محکم ببندید.

۸- برگ های گیره را مطابق شکل روی پوسته خارجی کابل جمع کنید.



## مراحل اتصال F آنتن به کابل هم محور (Coaxial) نوع پیچی



۱- به اندازه ۲ سانتی متر روکش کابل را بردارید.



۲- پوسته خارجی کابل را بیرون بکشید.



۳- یک قسمت از سیم بافته را کنار زده و عایق زیرین را از میان آن بیرون بکشید.



۴- عایق زیر را نیز روکش برداری کنید.



۵- اندازه مفتول مسی نباید بیش از یک و نیم سانتی متر باشد و قسمت بافته را نیز روی پوسته خارجی پخش کنید.



۶- بدنه فلزی و مهره ای اتصال را به ترتیب در محل های خود قرار داده و محکم کنید و سیم های اضافی را قطع کنید.



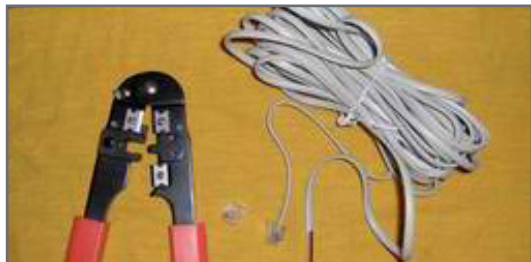
۷- قسمت اضافه مفتول مسی را قطع کنید.



۸- صحت اتصال انجام شده را توسط یک اهم متر بررسی کنید. صحت اتصال شبیه فعالیت یک است.



## مراحل اتصال RJ-11 آنتن به کابل هم محور RG-11 (تعمیر کابل خط تلفن)



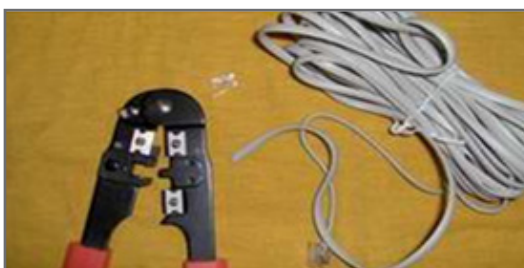
۵- سر دیگر کابل را هم روکش برداری کنید و مانند حالت قبل با توجه به رنگ بندی کنار هم قرار دهید.



۱- کابل اتصال را توسط قسمت برش دستگاه قطع کنید.



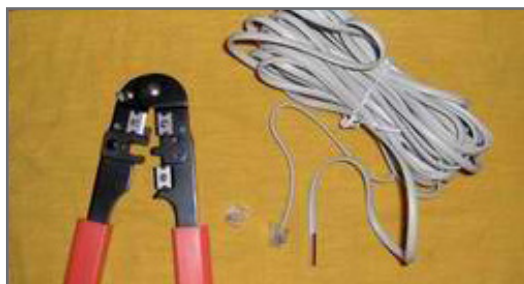
۶- سیم‌ها را با ترتیب مشخص شده در شکاف RJ-11 و محل خود قرار داده و پرس نمایید.



۲- کابل را از محل برش دستگاه خارج کنید و یک اتصال RJ-11 آماده کنید.



۷- سیم تلفن با دو سر فیش مخصوص آماده اتصال است.



۳- اکنون کابل را روکش برداری کرده به طوری که کابل زخمی نشود و سیم‌ها را هم اندازه و مرتب کنار هم قرار دهید.



۸- اتصالات ایجاد شده را توسط یک خط تلفن و گوشی یا یک آزمایشگر دیگر امتحان کنید.



۴- سیم‌ها را با ترتیب مشخص، در شکاف RJ-11 و محل خود قرار داده و پرس نمایید.

## اتصال فیش RCA و BNC

کار عملی



برای انجام کار عملی ۲ نیاز به تجهیزات آورده شده در جدول ۱-۳ است.

جدول ۱-۳

| ابزار مورد نیاز            | موارد مصرفی و ابزار مورد نیاز (گروه دو نفره) |
|----------------------------|----------------------------------------------|
| ۱- خط کش                   | ۱- اتصال تغذیه ۴ عدد                         |
| ۲- چاقو یا Cutter          | ۲- اتصال RCA ۸ عدد                           |
| ۳- هویه قلمی و لوازم جانبی | ۳- اتصال BNC لحیمی ۴ عدد                     |
| ۴- تستر یا مولتی متر       | ۴- اتصال AUX لحیمی ۴ عدد                     |
|                            | ۵- کابل Coaxial یک متر                       |
|                            | ۶- کابل تلفن RG-۱۱ یک متر                    |
|                            | ۷- کابل تغذیه ای نیم متر                     |
|                            | ۸- سیم لحیم به میزان کافی                    |

این کار عملی شامل فعالیت های ۴ ، ۵ ، ۶ می باشد.

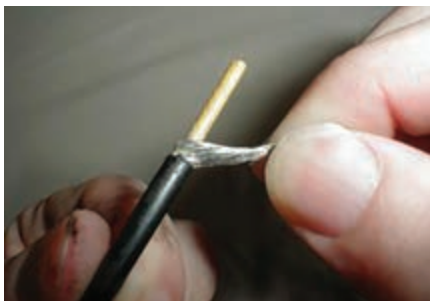
فعالیت



- ۴ این فعالیت اتصال فیش مخصوص تغذیه (آداپتور) دوربین مدار بسته با بوستر (تقویت کننده آنتن مرکزی) و تلفن (گوشی سیار) می باشد.
- ۵ این فعالیت مربوط به اتصال لحیمی فیش RCA بوده در سیستم های صوتی و نصب بلندگو و تقویت کننده صدا (آمپلی فایر) کاربرد دارد.
- ۶ این فعالیت مربوط به اتصال فیش BNC (لحیم کاری اتصال) بوده و مربوط به دوربین های مدار بسته است.



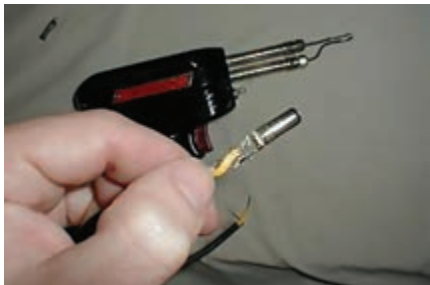
### مراحل اتصال تغذیه برق به کابل مربوط



۱- روکش کابل را به اندازه یک و نیم سانتی متر بردارید و سیم افشان خارجی را به هم بتابانید.



۲- هادی داخلی را نیز روکش برداری کنید و فراموش نکنید که باید پیچ پلاستیکی بدنه فیش را از داخل کابل رد کنید توجه کنید که سیم افشان خارجی باید به اتصال بلند مربوط به بدنه فیش تغذیه متصل شده و هادی مفتولی کابل هم به پایه کوتاه فیش مربوط به مغزی فیش لحیم شود.



۳- با استفاده از یک هویه سیم هایی را در محل های مربوط و مورد نظر لحیم کنید.  
**توجه:** هنگام کار با هویه به نکات ایمنی استفاده از آن دقت کنید.



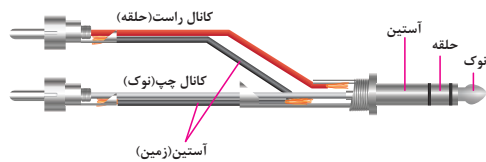
۴- پیچ بدنه را به سمت فیش تغذیه آورده و به اتصال مربوط بپیچید و آن را محکم کنید.



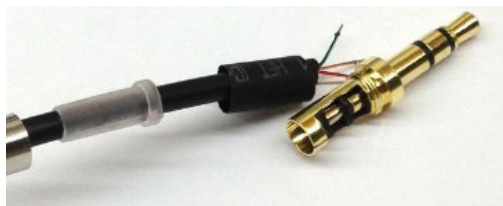
۵- اکنون می توانید با یک مولتی متر درستی اتصال را بررسی نمایید.  
الف) با اهم متر اتصال لحیم شده را تست کنید.  
ب) مقدار ولتاژ مستقیم دو اتصال را بعد از اتصال منبع تغذیه به پریز برق و به کمک دبیر مربوطه اندازه گیری کنید.



## اتصال Aux Stereo به اتصال RCA برای یک سیستم صوتی فرضی (به صورت لحیم کاری)



۱- فیش سمت راست یک اتصال Auxillary (Aux) کمکی می باشد که به دو اتصال Radio (RCA) Corporation America باید وصل شود. نحوه اتصال در شکل دیده می شود. فیش AUX برای سیستم های صوتی استفاده می شود.



۲- برای این منظور ابتدا پوسته خارجی کابل و سیم های مربوط را روکش برداری کنید. حال این کابل را از پوشش خارجی اتصالات عبور دهید.



۳- لحیم کاری را مطابق شکل برای اتصالات انجام دهید.



۴- حال پوشش خارجی اتصال را به سمت جلو برده و به قسمت دیگر آن بپیچانید.



۵- یک فیش سه سر ساخته شده در شکل نشان داده شده است صحت اتصالات آن را توسط مولتی متر بررسی کنید.



## این فعالیت به اتصال فیش BNC بوده و مخصوص دوربین های مدار بسته است.

۱- در شکل دو نوع اتصال BNC نوع لحیمی دیده می شود ابتدا قسمت های مختلف آن را باز کنید و هویه را برای گرم شدن آماده کنید.



۲- کابل RG59 را به اندازه لازم برای قرارگیری در محل مربوط به اتصال BNC روکش برداری کنید. توجه کنید که هادی مسی مفتولی به کجا اتصال و همچنین قسمت مربوط به بدنه به کجا اتصال می یابد: این قسمت ها و اتصالات در شکل نشان داده شده است.



۳- مانند سایر اتصالات قسمت بدنه پیچی را ابتدا از سر کابل عبور دهید در شکل همچنان نشان داده شده که هادی های کابل باید به کجا متصل شوند. توجه: اگر در اتصال قسمت افشان کابل دقت لازم صورت نگیرد و چند رشته سیم به مفتولی مسی متصل شود در کیفیت تصویر دوربین مدار بسته تأثیر منفی می گذارد.

۴- توسط سیم لحیم و هویه اتصالات مربوط را لحیم کاری کنید در شکل اتصال BNC از دو جهت مختلف (پشت و رو) با اتصال لحیم کاری نشان داده شده است.

۵- اکنون با یک مولتی متر کابل و فیش BNC را تست نمایید و از درستی اتصالات مطمئن شوید. توجه کنید: گاهی این اتصال با کابل کواکسیال معمولی ۷۵ اهم مخصوص آنتن تلویزیون انجام می شود. برای تمرین در کارگاه می توانید از این کابل استفاده کنید ولی برای استفاده از فیش BNC حتماً از کابل TG59 استفاده کنید.



توجه کنید: گاهی این اتصال با کابل کواکسیال معمولی ۷۵ اهم مخصوص آنتن تلویزیون انجام می شود. برای

تمرین در کارگاه می‌توانید از این کابل استفاده کنید ولی برای استفاده از فیش BNC حتماً از کابل TG59 استفاده کنید.

## اتصال فیش BNC و فیش RG 54

برای انجام کار عملی نیاز به تجهیزات آورده شده در جدول ۱-۴ است.

کار عملی



جدول ۱-۴

| ابزار مورد نیاز      | موارد مصرفی و ابزار مورد نیاز (گروه دو نفره) |
|----------------------|----------------------------------------------|
| ۱- خط کش             | ۱- اتصال BNC پرسی ۴ عدد                      |
| ۲- چاقو یا Cutter    | ۲- اتصال RG-45 ۴ عدد                         |
| ۳- پرس سوکت زن       | ۳- اتصال کیستون ۴ عدد                        |
| ۴- پرس جهت BNC       | ۴- کابل Coaxial یک متر                       |
| ۵- تستر یا مولتی متر | ۵- کابل UTP یک متر                           |

این کار عملی شامل فعالیت‌های ۷، ۸ و ۹ می‌باشد.

فعالیت



۷) این فعالیت نوع دیگری از اتصال فیش BNC به کابل RG59 است در فعالیت شماره ۶ اتصال لحیمی آن انجام شد.

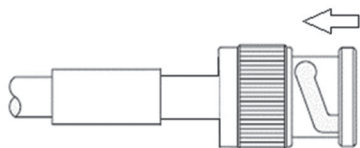
۸) این فعالیت مربوط به اتصال کابل RG45 (کابل مخصوص شبکه رایانه) به ترمینال مادگی (کیستون) است. این فعالیت با دستگاه پانچ کرون قابل انجام است.

۹) این فعالیت اتصال فیش RJ45 به کابل RG45 را در برمی‌گیرد. این کار با آچار چندکاره مربوط به اتصال فیش تلفن نیز قابل انجام است.



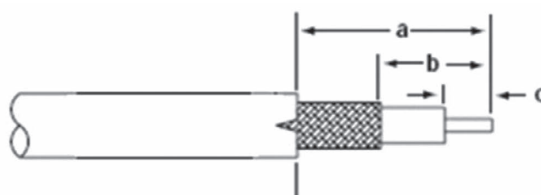
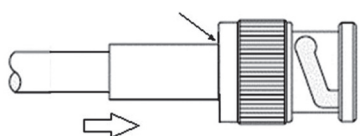


## مراحل اتصال BNC به کابل هم محور (Coaxial) - نوع بررسی



۵- مغزی BNC را در داخل بدنه فیش عبور داده به نحوی که فاصله‌ای بین بدنه فیش و کابل وجود نداشته باشد.

۱- در شکل بالا قسمت‌های مختلف یک اتصال BNC دیده می‌شود. برای اتصال BNC به کابل به اندازه‌های برش کابل RG59 دقت کنید.



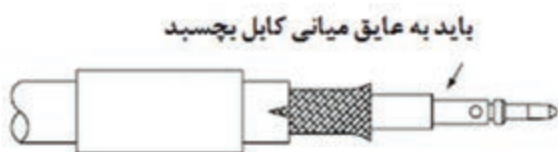
۶- استوانه فلزی را به سمت بدنه BNC فشار دهید تا کاملاً به آن بچسبد.

۲- قسمت  $a$  به اندازه حدود ۱۳ میلی‌متر،  $b$  به اندازه حدود ۷ میلی‌متر و  $c$  به اندازه حدود ۴ میلی‌متر باید روکش برداری شود.



۷- در این مرحله توسط پرس استوانه فلزی را به قسمتی از بدنه فلزی که داخل آن رفته پرس نمایید تا زواید سیم را بگیرد.

۳- در مرحله بعد کابل را از داخل استوانه فلزی BNC رد کنید.

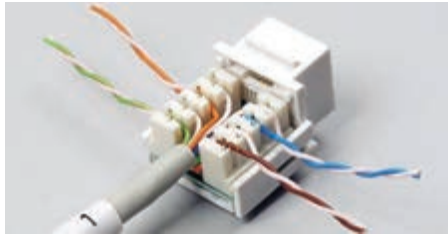


۸- مواظب باشید با ابزار نامناسب پرس شبیه شکل بالا ایجاد نکنید در انتها با یک مولتی متر درستی اتصال خود را بررسی کنید.

۴- مغزی BNC را روی مغزی کابل قرار دهید. توجه داشته باشید که سرمغزی BNC حتماً به عایق داخلی کابل بچسبد.



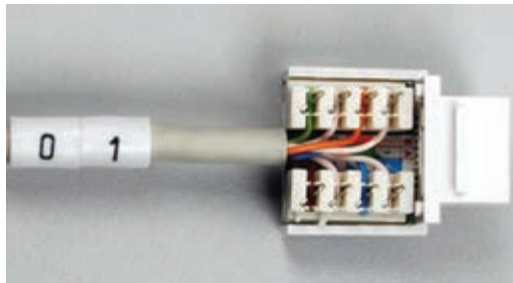
## مراحل پانچ در کیستون به کابل (RG-45) UTP



۱- یک دستگاه برش و یک پانچ کرون یک کیستون و کابل را آماده کنید.



۲- با یک برشگردور تا دور کابل بچرخانید تا پوسته خارجی بریده شود.



۳- روکش خارجی را از کابل بیرون بکشید.

۴- زوج های مربوط به هر رنگ را کنار هم قرار دهید.



۵- مطابق شکل و با توجه به رنگ بندی نشان داده شده سیم را به این صورت روی کیستون قرار دهید.

۶- با یک دستگاه پانچ کرون سیم ها را به سمت پایین و به ترتیب رنگ فشار دهید.

**تذکر:** افرادی که کار شبکه رایانه انجام می دهند از یک تستر مخصوص برای تست ۸ اتصال استفاده می کنند.

## مراحل اتصال RJ-45 به کابل UTP (RG-45)

فعالیت



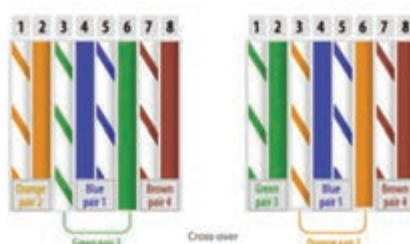
۵- سیم‌ها را مطابق ترتیب در شکاف خود قرار داده و آنها را به سمت جلو هدایت کنید.



۱- روکش کابل را بریده و سیم‌ها را از روکش بیرون آورید.



۶- حال توسط پرس و شکاف ۸ اتصال را پرس کنید.



۲- باید سیم‌های دو سمت کابل را به صورت ضربدری مطابق شکل بالا به هم وصل کنید.



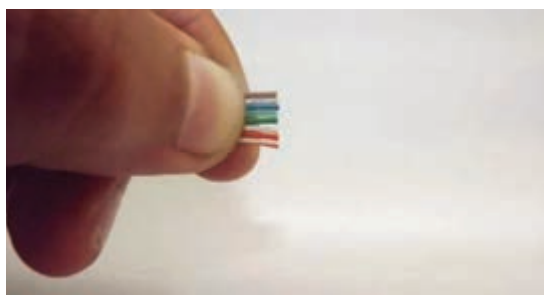
۷- در سمت دیگر زوج‌های سبز، آبی، نارنجی و قهوه‌ای کنار هم قرار بگیرد البته جای سفید مربوط به آبی و نارنجی عوض شود.



۳- سیم‌های زوج‌های نارنجی، آبی، سبز و قهوه‌ای باید کنار هم قرار بگیرد البته جای سفید مربوط به آبی و سبز عوض می‌شود.



۸- در این مرحله می‌توانید توسط یک آزمایشگر اتصال شبکه صحت اتصالات کابل را تست کنید.



۴- طول تمام سیم‌ها پس از بریده شدن مطابق شکل باید هم‌اندازه باشد.

## انواع مبدل‌ها در اتصالات جریان ضعیف

مبدل‌ها را می‌توان به دو صورت فیشی یا تبدیل بدون واسطه فراهم کرد در مدل مبدل فیشی از یک کابل برای انجام این کار استفاده می‌شود ولی در مدل یا تبدیل بدون واسطه از مبدل‌های آماده استفاده می‌شود. در کارهای عملی که تا اینجا انجام دادید شما هم می‌توانستید برخی از مبدل‌ها را به صورت کابلی بسازید اما در اینجا منظور ما بیشتر مبدل‌های بدون کابل است که به صورت یکسره و بدون وجود کابل این اتصال ساخته می‌شود.



**فعالیت:** در مورد انواع دیگر مبدل‌های اتصالات جریان ضعیف که در این بخش با آنها آشنا شدید، تحقیق کنید و نمونه‌های دیگری را به کلاس ارائه دهید.



### مقررات ملی ساختمان مبحث ۳۱

مدارهای هر یک از سیستم‌های جریان ضعیف باید به‌طور مستقل کشیده شود. جز در مواردی که مجاز اعلام می‌شود و نباید با مدارهای سیستم‌های دیگر، به خصوص با مدارهای قدرت (روشنایی، پریز، موتور و غیره) یکجا سیم‌کشی شود.

**یادآوری ۱:** در موارد زیر می‌توان از کشیدن مدارهای سیستم‌های ذکر شده به صورت یکجا استفاده کرد، مشروط به اینکه ولتاژ هیچ یک از هادی‌ها از ولتاژ اسمی عایق‌بندی هادی‌های جریان ضعیف مورد استفاده تجاوز نکند؛

- تلفن، تلفکس، نامبر و نظایر آن؛
- زنگ اخبار، احضار، در بازکن؛
- خطوط ارتباطی سیستم اعلام حریق با مرکز آتش نشانی یا مرکز اصلی (در صورت وجود).

دفن کابل‌های جریان ضعیف در زمین به شرطی مجاز خواهد بود که ساختمان کابل برای این کار مناسب باشد. در ساختمان‌های طبقه بندی شده در زیر، پیش بینی سیستم‌های ذکر شده الزامی است.

جدول ۵-۱- سیستم‌های جریان ضعیف الزامی و اختیاری (برگرفته از نشریه ۱۱۰-۲)

| شبه رایانه شبکه | آنتن مرکزی | پیام رسانی | اعلام حریق | در باز کن | زنگ اخبار یا احضار | تلفن | نوع سیستم                                                  | نوع ساختمان |
|-----------------|------------|------------|------------|-----------|--------------------|------|------------------------------------------------------------|-------------|
| -               | -          | -          | -          | +         | -                  | +    | مسکونی کمتر از ۵ طبقه (از کف زمین)                         |             |
| -               | +          | -          | +          | +         | -                  | +    | مسکونی ۵ طبقه و بیشتر (از کف زمین)                         |             |
| -               | -          | -          | +          | +         | -                  | +    | اداری، تجاری، خدمات عمومی                                  |             |
| -               | -          | +          | +          | -         | +                  | +    | بیمارستان‌ها<br>درمانگاه‌ها                                |             |
| -               | -          | +          | +          | -         | -                  | +    | مراکز اجتماع (مساجد، تئاترها، سینماها، سالن‌ها و نظایر آن) |             |

قطر یا سطح مقطع هادی‌های مربوط به هر سیستم نباید از مقادیر داده شده در زیر کمتر باشد:

جدول ۷ - حداقل قطر یا سطح مقطع هادی‌های جریان ضعیف

| شبکه<br>رایانه | آنتن<br>مرکزی               | پیام<br>رسانی    | اعلام | در باز کن      | زنگ<br>احضار | تلفن | سیستم                    |
|----------------|-----------------------------|------------------|-------|----------------|--------------|------|--------------------------|
|                |                             | میلی‌متر<br>مربع | حریق  | قطر - میلی‌متر |              |      |                          |
| *              | کابل هم<br>محور<br>۷۵ اهم * | ۱/۵              | *     | ۰/۶            |              |      | حداقل قطر یا سطح<br>مقطع |

## ارزشیابی شایستگی کابل و اتصالات جریان برق

| <p><b>شرح کار:</b><br/>                 انواع کابل و اتصالات آنها<br/>                 اتصالات با کابل کواکسیال - تلفن و شبکه - ترمینالی - لحیمی</p>        |                                                                                                                      |                       |            |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|------------|
| <p><b>استاندارد عملکرد:</b><br/>                 انجام کار روی سطح یک میز کار با رعایت موارد ایمنی در کار و استفاده از ابزار</p>                            |                                                                                                                      |                       |            |
| <p><b>شاخص‌ها:</b><br/>                 اتصال فیش RJ۱۱ و RJ۴۵ و RJ۵۹ به کابل‌های مرتبط؛<br/>                 اتصال فیش BNC به صورت لحیمی، پیچی و پرس‌ی.</p> |                                                                                                                      |                       |            |
| <p><b>شرایط انجام کار و ابزار و تجهیزات:</b><br/>                 شرایط:<br/>                 ابزار و تجهیزات:</p>                                          |                                                                                                                      |                       |            |
| <p><b>معیار شایستگی:</b></p>                                                                                                                                |                                                                                                                      |                       |            |
| ردیف                                                                                                                                                        | مرحله کار                                                                                                            | حداقل نمره قبولی از ۳ | نمره هنرجو |
| ۱                                                                                                                                                           | اندازه گذاری و شناخت اتصالات و ظریف کاری و رعایت ایمنی در تمامی مراحل کار                                            | ۲                     |            |
| ۲                                                                                                                                                           | انجام لحیم کاری                                                                                                      | ۱                     |            |
| ۳                                                                                                                                                           | انجام صحیح پرس کاری                                                                                                  | ۱                     |            |
| ۴                                                                                                                                                           | انجام صحیح پانچ کاری                                                                                                 | ۱                     |            |
|                                                                                                                                                             | شایستگی‌های غیرفنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست‌محیطی و نگرش:<br>کسب اطلاعات<br>کار تیمی<br>مستندسازی<br>ویژگی شخصیتی | ۲                     |            |
|                                                                                                                                                             | میانگین نمرات                                                                                                        |                       | *          |

\* حداقل میانگین نمرات هنرجو برای قبولی و کسب شایستگی، ۲ می‌باشد.

## دربازکن تصویری

### آیامی دانید

- ضرورت نیاز به دربازکن تصویری چگونه شکل گرفته است؟
- برای نصب دربازکن تصویری چه دستورالعمل‌هایی باید رعایت شود؟
- دربازکن‌های تصویری جدید از چه امکاناتی برخوردارند؟
- سیستم اینترکام چیست و چه استفاده‌هایی دارد؟

### استاندارد عملکرد

پس از اتمام این واحد یادگیری هنرجویان قادر خواهند بود علاوه بر نصب دربازکن تصویری با انواع جدید دربازکن آشنا شوند و سیم‌کشی دربازکن تصویری و تجهیزات آن و سیستم اینترکام را انجام دهند.

کاتالوگ انواع دربازکن تصویری را خوانده و به کمک آن هر نوع سیستم دربازکن را راه‌اندازی کند.



## مقدمه



در روزگاران نه چندان دور مردم برای در زدن و آگاه کردن صاحب خانه از شیوه‌های سنتی استفاده می‌کردند. صاحب خانه نیز هیچ گونه تصویری با فرد بیرون از منزل و پشت در نداشت. تنها راه حل تشخیص فرد پشت در برای افراد داخل منزل به کار بردن کوبه و حلقه بود. کوبه و حلقه برای در زدن استفاده می‌شد و دو صدای متفاوت بهم و زیر داشت. وقتی مردی از کوبه برای در زدن استفاده می‌کرد افراد داخل منزل متوجه می‌شدند که فرد پشت در مرد است، بنابراین یک مرد برای باز کردن در اقدام می‌کرد و به همین صورت وقتی خانمی از حلقه استفاده می‌کرد یک زن برای باز کردن در قدم بر می‌داشت. اگر آنها تصویر شخص پشت در را می‌دیدند نیازی به درست کردن کوبه و حلقه نبود.

با گذشت زمان زنگ اخبار به جای کوبه و حلقه استفاده شد و بعد از آن دربازکن صوتی جای زنگ اخبار را گرفت. امروزه دربازکن‌های تصویری

در مدل‌های مختلف با امکانات متنوع به سادگی تصویر و صدای افراد بیرون منزل (پشت در) را به صاحب خانه ارائه می‌دهد و حتی قابلیت‌های دیگری نظیر ضبط تصویر مراجعه کنندگان را برای صاحب این امکانات به ارمغان آورده است.

## دربازکن‌های صوتی

دربازکن‌های صوتی فقط برای خبردهی و انتقال صدا و در بازکن کاربرد دارد بعضی از انواع این دربازکن ساده، مجهز به ارتباط داخلی طبقات و اینترکام است (شکل ۱).



شکل ۱- دربازکن صوتی معمولی

## دربازکن‌های تصویری

دربازکن‌های تصویری، علاوه بر انتقال صدا قابلیت انتقال تصویر به صورت سیاه - سفید یا رنگی نیز دارد. این دربازکن‌ها از نظر انتقال تصویر در دو نوع آنالوگ و دیجیتال متداول است. مدل‌های دربازکن دیجیتال قابلیت

ضبط تصویر دیجیتال روی حافظه را دارند  
(شکل ۲).



شکل ۲- در بازکن تصویری یک و چند واحدی

ضبط تصویر روی حافظه در بازکن چه مزیتی دارد؟

پرسش



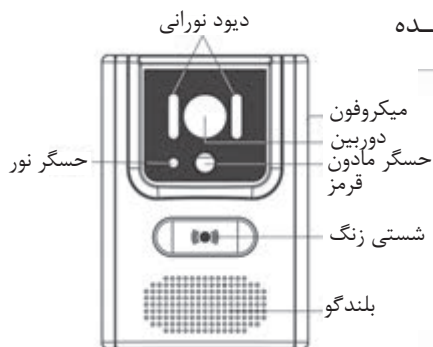
### ■ اجزای در بازکن تصویری

هر در بازکن تصویری از چند جزء اصلی تشکیل شده است.

- صفحه کلید (پنل) ورودی
- کابل مخصوص ارتباطات در بازکن تصویری
- دوربین در بازکن
- دستگاه تغذیه و کنترل مرکزی و قفل بازکن
- گوشی و صفحه نمایش

### ■ صفحه کلید ورودی

پنل در بازکن تصویری از قاب و شستی زنگ و جعبه زیر پنل تشکیل شده است (شکل ۳).



شکل ۳- پنل چند نمونه در بازکن تصویری



وظیفه حسگر نور و حسگر مادون قرمز (PIR) روی پنل چیست؟

پرسش





نکات مهمی که در نصب پنل دربازکن تصویری باید مدنظر باشد به شرح زیر است:

- مقاوم بودن در برابر نفوذ آب
  - مقاوم بودن در برابر گرد و غبار
  - مقاوم بودن در برابر نور خورشید
- برای حفاظت و دوام بیشتر پنل‌ها از قاب مخصوص استفاده می‌شود.



بعضی از دربازکن‌ها به جای شستی زنگ روی پنل ورودی از صفحه کلید مشترک برای همه واحدها استفاده می‌کنند. به نظر شما با استفاده از صفحه کلید چگونه می‌توان زنگ واحد مورد نظر را به صدا در آورد؟ (شکل ۴)

شکل ۴- نصب قاب مخصوص در برابر باران و نور خورشید مخصوص دربازکن تصویری

#### الف) محل نصب پنل دربازکن تصویری

پنل دربازکن تصویری در ورودی ساختمان و به شکلی نصب می‌شود که ارتفاع لنز دوربین از سطح تمام شده زمین ۱۴۵ سانتی‌متر ارتفاع داشته باشد، این پنل با درجه حفاظت IP ۱۴۵ به نحوی باید نصب شود تا در برابر غبار و رطوبت غیرقابل نفوذ باشد. پنل دربازکن باید بتواند در درجه حرارت  $10^{\circ}\text{C}$  تا  $55^{\circ}\text{C}$  مقاوم باشد (شکل ۵).

بعضی از پنل‌ها مجهز به سیستم اعلام ضد سرقت و آژیر یا شاسی زنگ یک واحد مسکونی هستند.



شکل ۵

#### ب) نکات اجرایی نصب قوطی دربازکن تصویری

قوطی دربازکن تصویری را زمانی باید نصب کنید که دیوار بیرون منزل سنگ و یا آجرنما نشده است به نحوی که لبه خارجی قاب دربازکن با لبه سنگ یا آجر مماس شود. در ضمن داخل و پشت مهره‌های قوطی پنل را که محل نصب پیچ برای بستن پنل است با چسب کاغذی و هر وسیله دیگری حفاظت کنید تا دوغاب سنگ کاری یا سیمان بندکشی آنها را مسدود نکند.

## ■ کابل مخصوص ارتباطات دربازکن تصویری

کابل دربازکن تصویری به عنوان رابط بین پنل ورودی، منبع تغذیه، گوشی و صفحه نمایش و قفل بازکن است. کابل های دربازکن تصویری از نوع فویل دار و در دو سطح مقطع ۰/۴، ۰/۵ و ۰/۶ میلی متر مربع عرضه می شوند. کابل دربازکن مانند تلفن در سیم های ۲، ۳، ۴، ۵، ۶، ۱۰، ۱۵، ۲۰ زوج تولید و ارائه می شود. فویل مخصوص داخل کابل باعث جلوگیری از نویز و اختلال در صدا و تصویر دربازکن می شود (شکل ۶). در بعضی از دربازکن ها سیم از دم در مستقیم به صفحه نمایش (مانیتور) متصل می شود.



شکل ۶ - چند نمونه کابل مخصوص دربازکن تصویری

## نکات اجرایی کابل کشی دربازکن تصویری

برای انتخاب نوع کابل و تعداد زوج سیم برای دربازکن به معلومات زیر نیاز است:

### ■ تعداد طبقات

### ■ مدل و نوع دربازکن

### ■ روش لوله گذاری

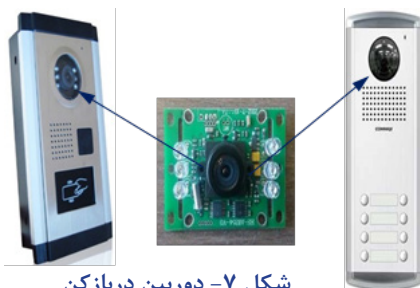
معمولاً سیم کشی مدل های مختلف دربازکن با یکدیگر متفاوت است ولی به طور معمول با افزایش طبقات ساختمان تعداد زوج سیم ها افزایش می یابد. بهتر است مسیر دربازکن هر واحد تا جعبه کشی (اتصال) اصلی طبقه همکف مجزا باشد. اما می توان از جعبه تقسیم اصلی تا پنل جلوی در از یک کابل مشترک استفاده کرد.

برای محاسبه تعداد سیم دربازکن تصویری از جعبه تقسیم پارکینگ یا همکف تا پنل جلوی در می توان از رابطه  $4 + (n \times 4)$  استفاده کرد. در این رابطه  $n$  تعداد واحدها و عدد ۴ تعداد رشته سیم است. مثلاً در یک ساختمان ۳ واحدی از جعبه تقسیم تا پنل حداقل باید  $16 = 4 + (4 \times 3)$  رشته سیم به پنل برده شود. یک کابل ۸ زوج برای این کار کافی است (برای سیم کشی پنل تا جعبه تقسیم نیازی به سیم کشی با کابل مجزا نیست و چون مسیر ثابت است از یک کابل می توان استفاده کرد).

برای ایجاد مسیر رزرو می توان از یک کابل ۱۰ زوج نیز استفاده کرد. دو رشته سیم نیز از پنل برای دربازکن (هم راستای لولای در) سیم کشی می شود. سیم کشی قفل برقی نیز به دو سیم نیاز دارد. اگر تمایل داشته باشید توسط ریموت در بازکن بتوان در ورودی را نیز باز کرد باید ۵ رشته سیم تلفن از محل نصب جعبه فرمان جک به داخل جعبه تقسیم ورودی سیم دربازکن طبقات سیم کشی کنید.

## ■ دوربین دربازکن

وظیفه دوربین مدار بسته دربازکن تصویری انتقال تصویر از پشت در به داخل ساختمان برای نمایش در صفحه نمایشگر دربازکن است. این دوربین ها معمولاً در دو نوع «سیاه و سفید» و «رنگی» موجود هستند (شکل ۲-۷). انتقال صدا در دربازکن های تصویری بدون میکروفون بوده و از طریق بُرد صورت می گیرد.



شکل ۷ - دوربین دربازکن

### زاویه و قدرت دید دوربین دربازکن

دوربین‌های دربازکن تصویری معمولاً با لنز یا بدون لنز ارائه می‌شوند. از طرفی بعضی از این دوربین‌ها از نوع میکروفن دار (با صدا) یا بدون میکروفن (بی‌صدا) مورد استفاده قرار می‌گیرند. دوربین‌های استفاده شده در دربازکن تصویری دارای دو زاویه دید «معمول» و «باز» هستند. در نمونه زاویه دید



شکل ۸- وضوح تصویر در صفحه نمایش

معمولی محدوده دید دوربینی ۷۷ درجه و در نوع باز این زاویه برابر با ۹۲ یا ۱۳۵ درجه بوده و محدوده بیشتری از فضای جلوی ورودی ساختمان را نشان می‌دهد. این دوربین‌ها باید مجهز به نور مادون قرمز برای دید در شب و سیستم تنظیم خودکار نور<sup>۱</sup> باشند به طوری که در نور تمام مواقع شب و روز با حداقل شدت از ۱/۰ لوکس<sup>۲</sup> یک تصویر واضح و روشن روی صفحه نمایش دیده شود (شکل ۸). نور LED مادون قرمز برای دربازکن‌های با دوربین سیاه و سفید کاربرد دارد و در نوع رنگی از LED های متفاوت<sup>۳</sup> استفاده می‌شود.

### دستگاه تغذیه کنترل مرکزی و قفل بازکن

این قسمت شامل منبع تغذیه، قفل بازکن و ارتباط با در ورودی است.

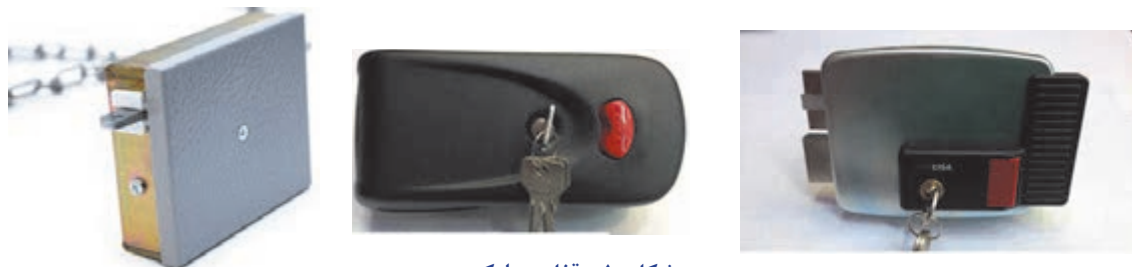


شکل ۹- منبع تغذیه دربازکن تصویری

منبع تغذیه دربازکن تصویری برای ایجاد مدار مکالمه و زنگ اخبار با استفاده از ترانسفورماتور (مبدل) کاهنده و مدار الکترونیکی، ولتاژ ۲۲۰ ولت برق شهر را به ۱۲ ولت متناوب (در بازکن) و ۱۲ ولت مستقیم (مکالمه) تبدیل می‌کند. البته صفحه نمایش تغذیه جداگانه داشته و مستقیم به برق شهر متصل می‌شود (شکل ۹).

### قفل بازکن

قفل بازکن‌ها معمولاً زنجیردار، برقی و یا از نوع مغزی قفل هستند. این قفل‌ها باید به گونه‌ای طراحی و نصب شود که بر اثر ضربه به در باز نشود (شکل ۱۰). بعضی از قفل بازکن‌ها با ولتاژ ۲۴ ولت کار می‌کنند.



شکل ۱۰- قفل دربازکن

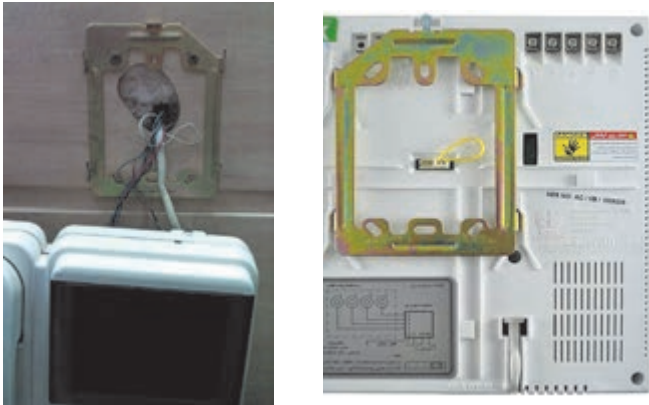
۱- تنظیم خودکار نور (Autoiris) - ۱

۲- لوکس (Lux) - ۲

۳- سوپر هایپرلیت

## ■ گوشه و صفحه نمایش

گوشه و صفحه نمایش در داخل واحد و ارتفاع ۱۴۵ سانتی متر از کف تمام شده، نصب می‌شوند حداقل صدای زنگ داخل واحد حدود ۷۰ dB دسی بل و قابل تنظیم است. برای نصب صفحه نمایش و گوشه ابتدا پایه مخصوص را در ارتفاع مناسب نصب کرده و سپس پایه و صفحه نمایش را روی آن نصب و گوشه را در محل خود قرار دهید (شکل ۱۱).



شکل ۱۱- پایه و نحوه نصب آن صفحه نمایش در بازکن

معمولاً گوشه و صفحه نمایش در دو مدل یکپارچه شامل میکروفون، بلندگو و صفحه نمایش و یا به صورت جداگانه ساخته و ارائه می‌شود. بعضی از این مانیتورها به صورت لمسی با بلندگوی داخلی هستند.

ابعاد صفحه‌های نمایش سیاه - سفید و رنگی در اندازه‌های ۷" ، ۴/۵" ، ۴" و ۳/۵" (اینچ) تولید می‌شود (شکل ۱۲). دوربین‌های در بازکن تصویری باید با فشار شستی زنگ روشن شوند و همچنین قابلیت روشن شدن از داخل واحد مسکونی داشته باشند.



شکل ۱۲ - دو نمونه صفحه نمایش

به نظر شما در شکل ۱۳ نصب این در بازکن درست است؟



شکل ۱۳- نصب در بازکن

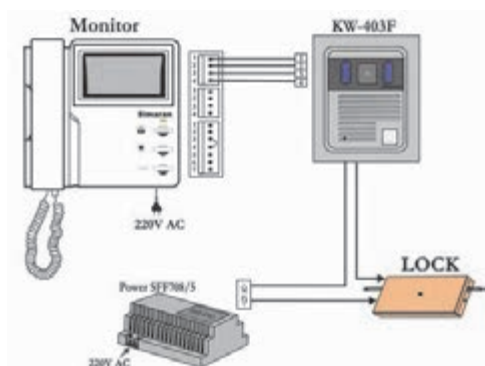
در مورد شرایط و نحوه خرید یک در بازکن تصویری تحقیق کنید و به کلاس ارائه دهید.

پرسش



تحقیق کنید





شکل ۱۴- ارتباط اجزای دربازکن تصویری

### ارتباط اجزای دربازکن تصویری

همانطور که در شکل ۱۴ دیده می‌شود پنل جلوی در ورودی، منبع تغذیه، سیم‌های رابط، قفل بازکن، صفحه نمایش و گوشی دربازکن تصویری با یکدیگر ارتباط داشته و یک مدار بسته را تشکیل می‌دهد.



شکل ۱۵- دربازکن مجهز به دوربین IP

امروزه با پیشرفت فناوری ارتباطات دوربین‌های قابل اتصال به شبکه اینترنت (دوربین IP) در سیستم‌های دربازکن تصویری به کار گرفته شده است (شکل ۱۵).

به طوری که با فشار شستی زنگ تلفن همراه تصویر فرد پشت در را به صاحب خانه نشان می‌دهد. در مورد عملکرد این نوع دربازکن‌ها تحقیق کنید.

تحقیق کنید



### نصب و سیم‌کشی پنل‌های دربازکن‌های صوتی و تصویری

پس از انتخاب و خرید وسیله مناسب، نصب و سیم‌کشی دربازکن‌های صوتی یا تصویری آغاز می‌شود ابتدا باید قوطی‌گذاری، آن هم برای پنل (صفحه جلو در ساختمان) انجام شود. قوطی پنل در بیرون ساختمان قرار دارد و تا قبل از نما کاری، نمی‌توان نصب درستی برای آن انجام داد. لذا لازم است در این خصوص هماهنگی صورت گیرد. البته در اینجا فرض بر این بوده که لوله‌کشی به همراه کابل آن قبلاً صورت گرفته و فقط به یادآوری آن اشاره خواهیم کرد. در شکل ۱۶ نمونه‌هایی از پنل‌های دربازکن تصویری که در حال حاضر موجود و در بازار عرضه می‌شوند دیده می‌شود.



شکل ۱۶- انواع پنل‌های دربازکن تصویری

برخی از آنها به صورت ماژولار (قطعه قطعه) بوده و دارای قابلیت استفاده در طرح‌های مختلف عمودی و افقی هستند. و پنل‌هایی قابلیت مجهز شدن به در بازکن مغناطیسی به وسیله کارت را نیز دارند.

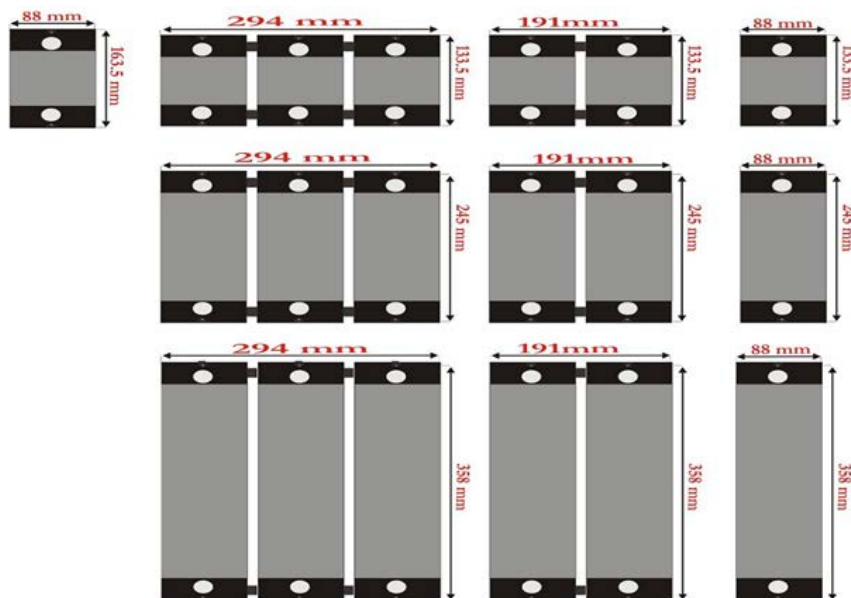
## ■ انواع قوطی های توکار پنل

برای نصب پنل های صوتی و تصویری از قوطی های توکار استفاده می شود که طرح آن را در ۴ نوع مختلف می توان در نظر گرفت:

- ۱- قوطی توکار تک ماژول صوتی
- ۲- قوطی توکار تک ماژول تصویری (۳۰ میلی متر بلندتر از نوع صوتی)
- ۳- قوطی توکار دو ماژول
- ۴- قوطی توکار سه ماژول

این قوطی ها را بر حسب نوع کار، مطابق شکل در ترکیب های مختلفی از ۱ الی ۹ ماژول می توان استفاده کرد.

در زیر قوطی های مختلف با اندازه های آنها آمده است که در نصب آنها کمک خواهد کرد. برای اتصال دو یا سه قاب توکار از رابط قوطی توکار استفاده می شود که از سوراخ میانی آن برای عبور کابل ها می توان استفاده کرد (شکل ۱۷).



شکل ۱۷- انواع قوطی توکار پنل ورودی در بازکن

## ■ طریقه نصب قوطی توکار

- ۱- قبل از کار گذاشتن قوطی توکار محل ورود سیم (از کف یا دیوارهای جانبی) را از قوطی جدا کنید.
- ۲- در نصب پنل های بالاتر از سه ماژول ابتدا رابط پلاستیکی قاب توکار را مطابق شکل نصب کنید. توجه کنید که خود رابط پلاستیکی در انتقال سیم از یک قوطی به قوطی دیگر می تواند مورد استفاده واقع شود. سپس کل مجموعه را در داخل دیوار نصب کنید.
- ۳- قوطی توکار را مطابق با شکل در ارتفاع ۱۴۵ سانتی متری از سطح زمین و کاملاً هم تراز با دیوار





شکل ۱۸- محل نصب قوطی

نصب نمائید. جهت جلوگیری از مشکلات بعدی، محل و جهت نصب را با مسئول ساختمان هماهنگ کنید (شکل ۱۸).



شکل ۱۹- گیره نصب قوطی

در داخل بسته بندی پنل های ۳ ماژول، چهار گیره جهت کمک به هم تراز نصب کردن قوطی توکار با دیوار قرار داده شده است. گیره ها را به قوطی توکار متصل کرده، بعد از محکم کردن قوطی توکار با گچ، گیره ها را خارج نمائید. اگر قوطی توکار هم تراز با سطح دیوار نباشد، پنل و باران گیر به خوبی بر روی دیوار نصب نخواهد شد (شکل ۱۹).

### ■ نصب پنل و باران گیر

۱- با استفاده از آچار آلن پیچ انتهایی پنل ماژول ها را باز کنید (لازم نیست پیچ تا انتها باز شود) سپس انتهایی پنل را به سمت بالای باران گیر فشار دهید تا خار مربوط به آن آزاد شود، سپس پنل را بیرون آورید. استفاده از ابزار نامناسب به جای آچار آلن باعث هرز شدن و ایجاد مشکلات برای خدمات بعدی می شود.

۲- صفحه شستی و قاب باران گیر را بر روی قوطی توکار قرار دهید. سپس صفحه شستی را با دو عدد پیچ خودکار به قوطی توکار متصل کنید.

به نکته زیر در زمان نصب توجه کنید:

برای اتصال محکم تر می توانید دوتا از پیچ های خودکار را باز کرده (به صورت ضربدری) و به جای آنها با استفاده از پیچ و رول پلاک مجموعه را به دیوار محکم نمائید. در هنگام بستن دقت کنید تا به علت سفت کردن بیش از حد صفحه شستی خم بر ندارد، زیرا در این صورت کلیدها به سمت پائین رانده می شوند.

ابعاد قوطی توکار پنل های متداول در بازار  
ابعاد قوطی های متداول در بازار در جدول ۲ آمده است.

جدول ۲- ابعاد قوطی

| ابعاد قوطی | پنل ماژولی | ابعاد قوطی | پنل واحدی     |
|------------|------------|------------|---------------|
| ۱۲۱×۱۲۵mm  | تک ماژول   | ۹۵×۱۶۲mm   | ۱ و ۲ واحدی   |
| ۱۲۱×۲۲۰mm  | دو ماژول   | ۱۱۵×۲۹۵mm  | ۳ تا ۱۶ واحدی |
| ۱۲۱×۳۰۵mm  | سه ماژول   |            |               |

### مراحل لوله کشی و سیم کشی دربازکن صوتی یا تصویری

- ۱- گوشه‌ی دربازکن در محل مناسبی از هر واحد مسکونی نزدیک ورودی واحد یا آشپزخانه قرار می‌گیرد لازم است از محل نصب گوشه‌ی ورودی اصلی ساختمان یعنی محلی که بعداً قوطی پنل آنجا قرار می‌گیرد، لوله‌ای مستقیم برده و نصب شود.
- الف) گوشه‌ی دربازکن‌های تصویری که دوشاخه برقی دارند. در نزدیکی محل نصب گوشه‌ی، در واحد مسکونی باید تغذیه برقی در نظر گرفت.
- ب) در صورتی که گوشه‌ی واحد تا آشپزخانه فاصله زیادی پیدا کرده است در صورت پیش‌بینی گوشه‌ی اضافی، تحت عنوان اینترکام، لوله مربوط به آن گوشه‌ی واحد تا آشپزخانه (محل گوشه‌ی اینترکام) را نصب نمایید تا بعداً در صورت نیاز به گوشه‌ی اینترکام مجبور به سیم کشی روکار نشوید.
- ۲- برای تغذیه پنل یک خط تغذیه از برق مشترک ساختمان در نظر بگیرید.
- ۳- لوله‌ای نصب کنید که قوطی پنل را به دستگیره درب و محل قرار گرفتن زنجیر قفل درب بازکن مرتبط کند.

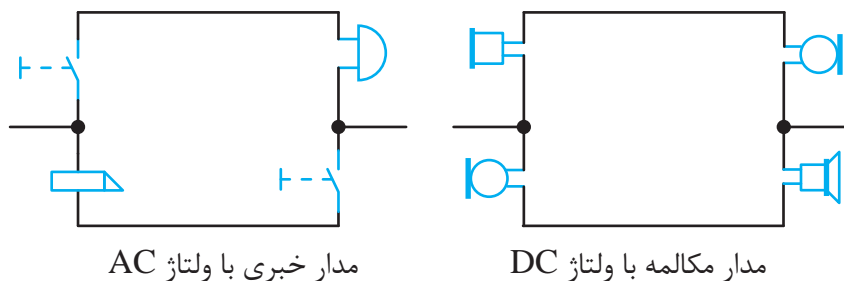
### ■ سیم کشی در بازکن صوتی یا تصویری

با توجه به بندهای بالا برای این منظور باید از کابل ۳ زوج برای لوله‌کشی در بند ۱، برای بند ۲ کابل دو زوج و برای بند ۳ از سیم یا کابل دو رشته با مقطع ۱/۵ یا ۲/۵ استفاده کرد.

### ■ سیم بندی پنل صوتی

**مدار مکالمه و مدار خبر:** هر پنل صوتی از یک مدار مکالمه و یک مدار خبر تشکیل شده است مطابق شکل ۲۰، این مدار ساده به تنهایی کارایی لازم را ندارد زیرا ۱- با برداشتن گوشه‌ی و دهنی از سر جای خود مدار مکالمه و خبر باید فعال شود.

در صورت توسعه مدار و وجود واحدهای دیگر باید با برداشتن گوشه‌ی امکان شنود مکالمات واحدهای دیگر میسر نباشد. این خواسته در پنل‌های صوتی قدیمی با کلیدها و به صورت الکترومکانیکی انجام می‌شد اما امروزه این وسایل کاملاً الکترونیکی شده‌اند و هنگام نصب و سیم کشی فقط با ترمینال‌هایی روبه‌رو هستیم که آنها را سیم کشی می‌کنیم (شکل ۲۰).



شکل ۲۰ - ارتباطات سیستم صوتی و در بازکن

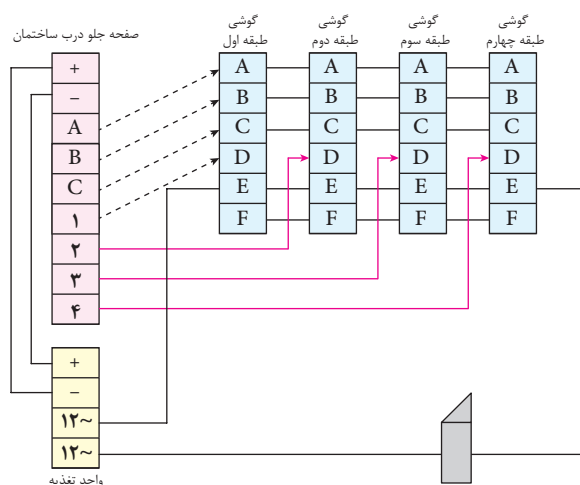
### اتصالات پنل

A : ورودی صدا از پنل به گوشی  
 B : خروجی صدا از گوشی به پنل  
 D : خروجی صدای زنگ  
 E و F : دوسر کلید در بازکن

A : خروجی صدا از پنل به گوشی  
 B : ورودی صدا از گوشی به پنل  
 C : سیم مشترک  
 C : سیم مشترک  
 D : ورودی صدای زنگ  
 + و - : ورودی تغذیه ۱۲ ولتی

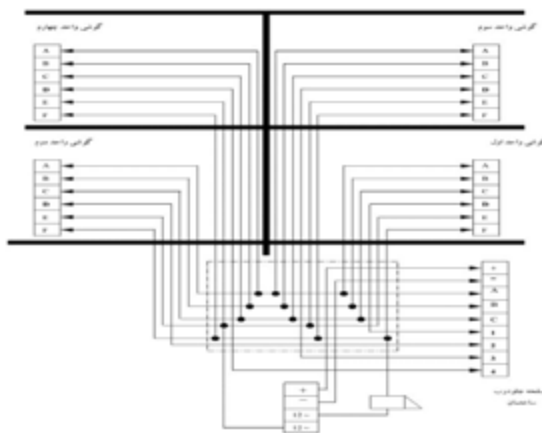
### به نکات زیر در سیم کشی در بازکن توجه کنید:

- در تمام پنل های صوتی و تصویری، در صورت استفاده از بیش از دو ماژول، برای روشن کردن لامپ های پشت پنل های بعدی از تغذیه کمکی باید استفاده کرد.
- برای اتصال قفل در بازکن، از سیم های افشان ۱/۵ یا ۲/۵ استفاده کنید تا به مرور زمان شکسته و قطع نشود.



شکل ۲۱ - سیم کشی در بازکن تصویری

هر چند شرکت های سازنده در بازکن صوتی یا تصویری یک مسیر را برای سیم کشی در کاتالوگ وسایل خود، مانند شکل ۲۱ ارائه می دهند. اما هنگام نصب، برای عیب یابی بهتر برای هر واحد مسکونی مسیر سیم کشی و لوله گذاری مستقل و مجزا در نظر گرفته شده است و بهتر است مطابق شکل زیر اجرا شود.



شکل ۲۲- مسیر سیم کشی

### سیم‌بندی پنل تصویری یک واحدی

کار عملی



این پنل علاوه بر ارتباط صوتی، امکان ارتباط تصویری را به صورت یک طرفه توسط صاحب خانه فراهم می‌کند یعنی امکان به نمایش گذاشتن ورودی ساختمان وجود دارد. این امکان توسط یک دوربین ویدئویی که در پنل ورودی ساختمان قرار دارد و نمایشگر گوشی فراهم شده است آن را می‌توان به گونه‌ای تنظیم نمود که با فشار دادن کلید زنگ فعال شود و یا پس از برداشتن گوشی آغاز شود انتقال تصویر چند ثانیه پس از قطع ارتباط صوتی به وسیله گذاشتن گوشی پایان خواهد یافت. مانند حالت صوتی

امکان دیدن معمولاً حین یک ارتباط ویدئویی توسط واحدهای دیگر وجود ندارد. به عبارت دیگر اگر واحد غیرمرتبط دکمه تصویر را فشار دهد فقط تصویر فرد را مشاهده می‌کنید و ارتباط صوتی نخواهد داشت. در زیر اجزای این نوع دربازکن نشان داده شده است که نشان‌دهنده



شکل ۲۳- تعداد سیم‌ها

آن است که لوله‌کشی و سیم‌کشی آن با پنل صوتی تفاوت چندانی ندارد.

### اتصالات پنل

در پنل‌ها معمولاً از یک کانکتور ۷ یا ۹ پین استفاده می‌شود که اتصالات آن به ترتیب زیر است و ارتباط آن در شکل ۲۴ دیده می‌شود.

۱- سبزی: انتقال صدا، فرمان زنگ به صفحه نمایش و فرمان در بازکن به پنل؛

۲- بنفش: اتصال منفی؛



شکل ۲۴- ترمینال اتصالات

۳- قرمز: اتصال مثبت جهت تغذیه پنل؛

۴- قهوه‌ای: سیگنال تصویر؛

- و +: زرد و آبی - تغذیه ۱۲ ولتی مدار صوت و دوربین؛

Call: مشکی: سر مشترک شاسی‌های زنگ.

## L1 و L2: خروجی جهت باز کردن قفل

در پنل‌های سری جدید طبق شکل ۲۵ از یک ترمینال برای اتصالات فوق SPK و با تنظیم پتانسیومتر استفاده شده است.

تنظیم صدای بلندگو (SPK) و میکروفون (MIC) پنل نیز امکان‌پذیر شده است (شکل ۲۵).

برای سیم‌کشی از داخل واحد به پنل دم در دو راه وجود دارد؛

روش الف) از مانیتور (صفحه نمایش) هر واحد یک کابل مستقیم وارد جعبه کشش یا جعبه اتصالات برده شود و از آن نقطه به دم در هدایت شود. اگر تعداد واحدها از ۵ واحد بیشتر باشد از سوئیچ استفاده می‌شود. در صورتی که تعداد واحدها از ۵ واحد کمتر باشد از روش ب) استفاده می‌شود. روش ب) در ساختمان‌های کمتر از ۵ واحد، مسیر واحدها معمولاً با یکدیگر موازی شده و به پنل دم در هدایت می‌شود.

اگر لامپ پشت پنل از نوع نئون بود، تغذیه آن را از قسمت DC تأمین نکنید، در این صورت با قطع و وصل برق اصلی، محافظ تغذیه عمل کرده و تغذیه روشن نخواهد شد، اما اگر پنل از نوع جدید با لامپ پشت پنل LED باشد، جهت پرهیز از سوسو زدن لامپ، بهتر است تغذیه آن از قسمت DC تأمین گردد.

## اتصالات صفحه نمایش

برای اتصال صفحه نمایش از کابل مخصوص نشان داده در شکل ۲۶ استفاده می‌شود رنگ این سیم‌ها به ترتیب زیر است.

۱. قرمز- انتقال صدا، فرمان زنگ به صفحه نمایش و فرمان درب بازکن به پنل؛

۲. آبی - اتصال منفی؛

۳. زرد - اتصال مثبت جهت تغذیه پنل؛

۴. سفید - سیگنال تصویر؛

۵. قهوه‌ای - سیم زنگ (در صفحه نمایش‌های مجهز به سوئیچر داخلی).

ترمینال شماره ۱ دارای سه سطح ولتاژ می‌باشد:

■ فشردن شستی زنگ آن را به Call (سیم مشترک شستی‌های زنگ) که با مقاومت کوچکی (۴۷۰ اهم)

به منفی متصل است، وصل می‌کند. این حالت برای صفحه نمایش به معنای فرمان به صدا درآوردن صدای زنگ است. (صفر ولت)



شکل ۲۵- محل تنظیم صدای بلندگو و میکروفون



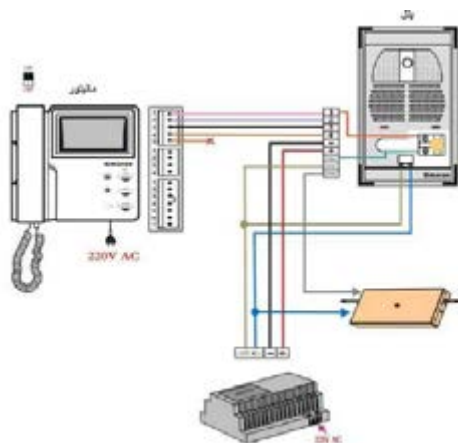
شکل ۲۶ - کابل اتصال صفحه نمایش

- در حالت مکالمه، ولتاژ این ترمینال حدود ۸ الی ۱۰ ولت می‌باشد.
- فرمان باز کردن قفل به پنل، با بالابردن ولتاژ این ترمینال به بالای ۱۲ ولت توسط صفحه نمایش انجام می‌گیرد.

### به نکات زیر هنگام نصب صفحه نمایش توجه کنید:

- ۱- در سیستم در بازکن تصویری تک واحدی دیپ سوئیچ‌ها یا جامپرهای پشت صفحه نمایش را در حالت ON قرار دهید.
- ۲- جهت اتصال صفحه نمایش به سیم برق، حتی الامکان از ترمینال استفاده کنید، تا جدا کردن صفحه نمایش، جهت تعمیرات احتمالی، به سادگی امکان پذیر باشد. همچنین اندازه سیم‌ها را بیش از حد کوتاه نکنید.
- ۳- پس از اتمام کار، طرز استفاده از صفحه نمایش و حافظه را برای کاربر به طور کامل توضیح دهید؛ در شکل ۲۷ سیم‌بندی یک سیستم در بازکن تصویری یک واحدی مشاهده می‌شود. در مواقع ضروری می‌توانید اتصالات + و - تغذیه را قطع کنید تا تغذیه مورد نیاز پنل از صفحه نمایش تأمین شود. استفاده از این روش در فواصل طولانی، به دلیل افت ولتاژ، باعث از بین رفتن شفافیت تصویر می‌شود. بنابراین برای داشتن تصویری صاف و شفاف، حتی در مسافت‌های طولانی حتماً از تغذیه مناسب استفاده کنید.

### به نکات زیر هنگام نصب سیستم در بازکن تصویری توجه کنید.



شکل ۲۷ - سیم‌بندی کامل در بازکن تصویری برای یک واحد

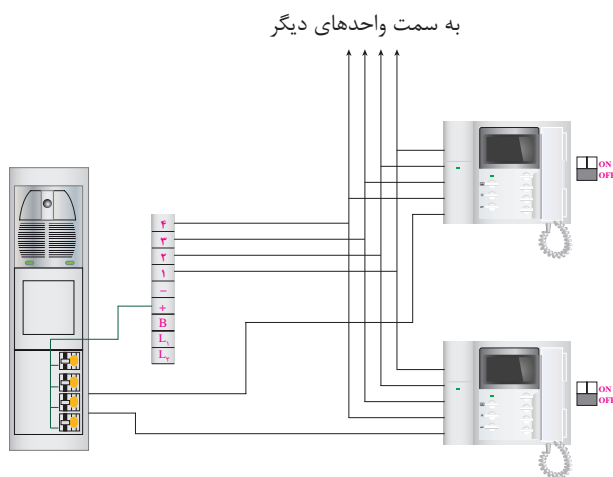
- ۱- محل نصب تغذیه را، سر پوشیده و دور از نفوذ باران و آب انتخاب نمایید؛
- ۲- در سیستم‌های در بازکن تصویری، جهت ارتباط، همیشه از سیم‌های ۰/۶ فول‌دار استفاده کنید و برای جلوگیری از تأثیر نویز روی تصویر، در فواصل بالای ۵۰ متر بهتر است از کابل کواکسیال (آنتن) بهره‌گیری کنید. در این حالت مغزی کابل کواکسیال را به پین ۴ (در پنل و صفحه نمایش) و شیلد آن را نیز به پین ۲ (در پنل و صفحه نمایش) متصل کنید.

### سیم بندی پنل تصویری بالاتر از یک واحد: طرح شماره (۱)

در سیستم‌های چند واحدی جهت جدا کردن زنگ‌ها و متصل کردن صدا و تصویر پنل، تنها به واحد مربوطه، به شرح زیر از سوئیچر استفاده می‌شود. (در بسیاری از برندها سوئیچر داخلی است).

۱- سیم بندی پنل تصویری طرح (۱) بالاتر از یک واحد، با استفاده از سوئیچر داخلی: با استفاده از این روش می‌توان از سیم کشی سیستم صوتی قبلی بدون هیچ تغییری استفاده کرد. برای سیم کشی تنها به ۴ رشته به علاوه تعداد واحدها، سیم مورد نیاز می‌باشد. در این حالت دیپ سوئیچ‌ها یا جامپرهای پشت صفحه نمایش را در حالت OFF قرار دهید (شکل ۲۸).

هرچند این روش ساده و اقتصادی است، اما برای بیش از ۴ واحد، به جهت نویز و از بین رفتن شفافیت تصویر توصیه نمی‌شود.



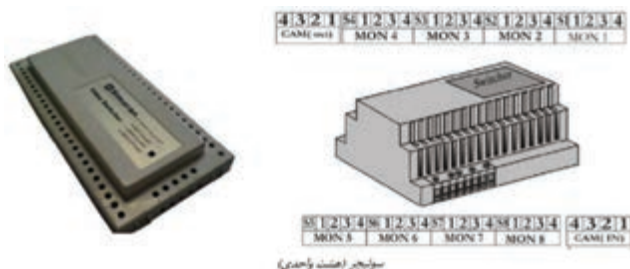
شکل ۲۸ - اتصال دو در بازکن تصویری



**نکته:** همانطور که قبلاً گفته شد شرکت‌ها برای سهولت نصب نقشه کاتالوگی می‌دهند که در آن مسیرهای طبقات مجزا است سیم همه گوشی‌ها در پنل به هم وصل می‌شوند و هر کدام مسیر جدا به سمت واحدهای دیگر دارند. در شکل ۲۹، نحوه اتصال صفحه نمایش نشان داده شده است.

شکل ۲۹ - اتصال صفحه نمایش

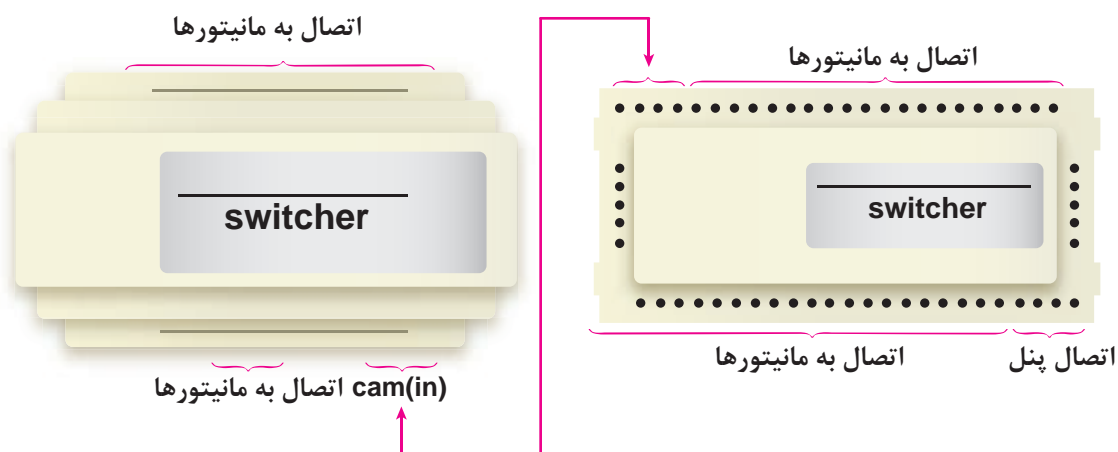
## ■ سیم بندی پنل تصویری (طرح شماره ۱) بالاتر از یک واحد، با سوئیچر مجتمع



شکل ۳۰ - سوئیچر

برای جلوگیری از پخش شدن سیگنال تصویر در واحدها و تأثیر نویز روی تصویر حتی الامکان سعی کنید از سوئیچرهای مجتمع استفاده کنید (شکل ۳۰).

سوئیچرهای مجتمع برای تعداد واحدهای زوج از ۲ الی ۱۰ واحد طراحی و ساخته شده است. برای تعداد واحدهای بالاتر می توان سوئیچر ۸ یا ۱۰ واحدی را با انواع دیگر مانند شکل ۳۱ اتصال داد.

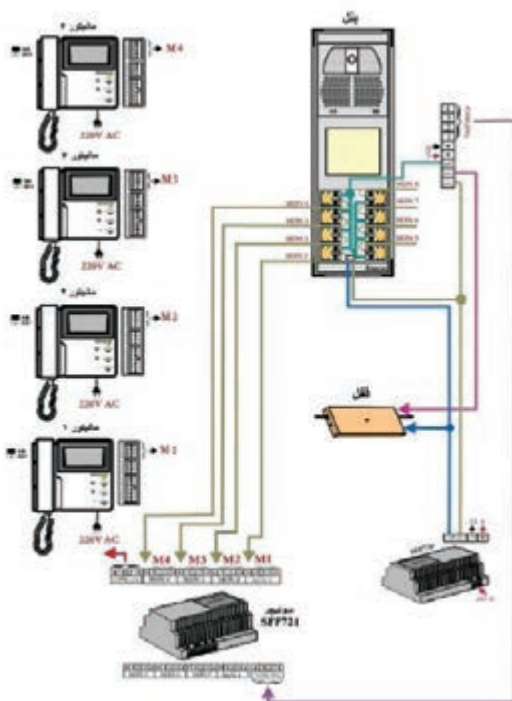


شکل ۳۱ - اتصال دو سوئیچر

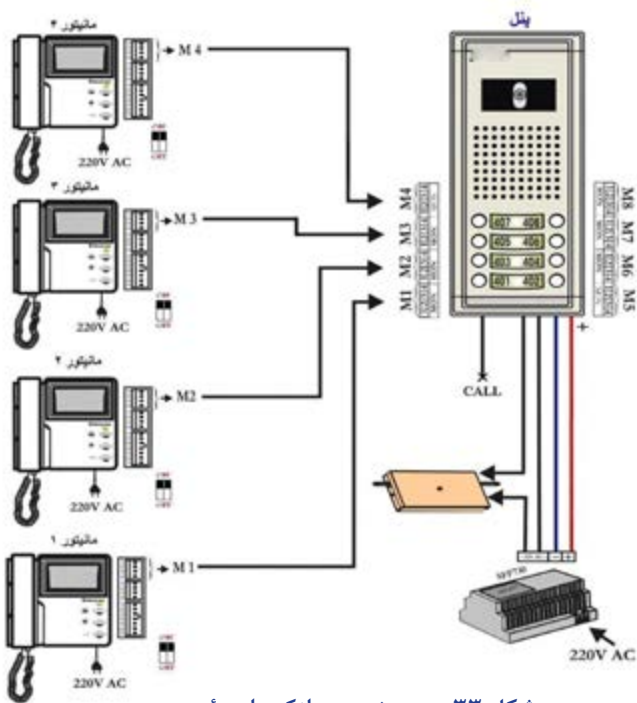
هنگام نصب سوئیچر به نکات زیر توجه کنید:

- ۱- سوئیچر را در محلی سر پوشیده به دور از نفوذ آب، به دیوار پیچ نمایید. از نصب نامرتب، روی سقف و آویزان شده، جداً خودداری فرمایید.
- ۲- هنگام نصب سوئیچر برای عیب یابی ساده تر، شماره هر واحد را با برجسب روی سوئیچر مشخص نمایید.
- ۳- سیم ۲ را در تمام صفحه نمایش ها به هم متصل کرده و از یک رشته سیم استفاده کنید!
- ۴- هنگام استفاده از سوئیچر مرکزی، دیپ سوئیچ ها یا جامپر پشت صفحه نمایش ها را در حالت ON قرار دهید. در این حالت سیم پنجم (قهوه ای) بلااستفاده است (شکل ۳۲).





شکل ۳۲ - سیم‌بندی در بازکن تصویری بالاتر از یک واحد با سوئیچر



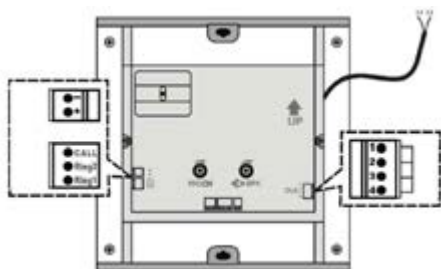
شکل ۳۳ - سیم‌بندی در بازکن با سوئیچر

### سیم‌بندی پنل تصویری طرح (۲)

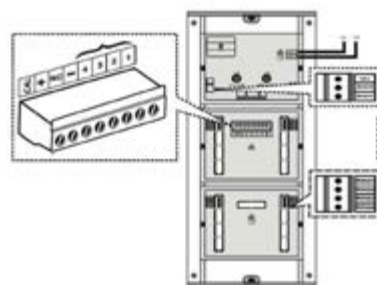
پنل‌های تصویری طرح شماره (۲) در دو مدل با سوئیچر داخلی و بدون سوئیچر ارائه می‌شوند. در واحدهای بالا برای جلوگیری از ازدحام سیم‌ها در پشت پنل، استفاده از مدل بدون سوئیچر بیشتر توصیه می‌شود. سیم‌بندی پنل‌های بدون سوئیچر طرح شماره (۲) مطابق سیم‌بندی پنل‌های طرح شماره (۱) می‌باشد. طرح زیر سیم‌بندی مدل سوئیچردار را نمایش می‌دهد.

### ■ سیم‌بندی پنل تصویری مدل‌های دیگر

پنل‌های تصویری طرح‌های دیگر نیز در دو مدل با سوئیچر داخلی و بدون سوئیچر داخلی از یک تا ۱۸ واحد در یک پنل، ارائه می‌شوند. برای تعداد واحدهای بالاتر می‌توانید از پنل‌های توسعه‌دهنده که در دو مدل ۱۶ و ۲۴ واحدی موجود است، استفاده کنید (شکل ۳۴).



شکل ۳۴- اتصال پنل تصویری یک و دو واحدی



شکل ۳۵- اتصال پنل ۳ واحدی

سیم‌بندی این پنل‌ها مشابه دیگر پنل‌ها است. اتصال سیم CALL برای استفاده در درهای هوشمند تعبیه شده است و در حالت عادی کاربردی ندارد (شکل ۳۵). در هنگام استفاده از پنل‌های بیش از ۲ واحدی نوع دیگر برای سیستم‌های هوشمند، سیم CALL یونیت بالا را به CALL یونیت پایین متصل کنید.

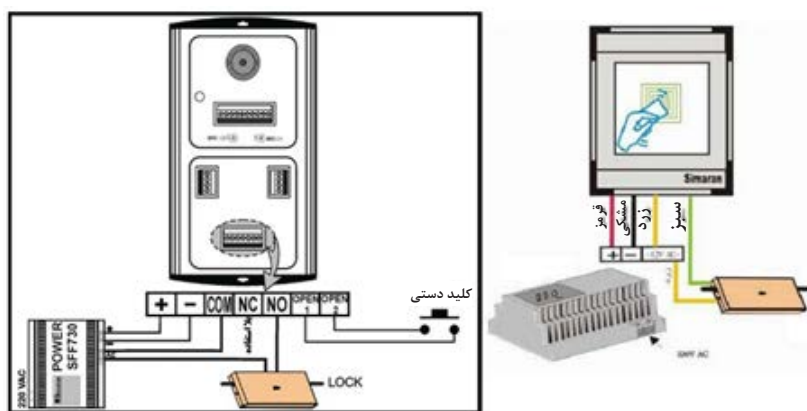
### ■ نصب دربازکن کارت

برای کنترل تردد در انواع پنل‌های صوتی یا تصویری، می‌توان از ماژول‌های کارت خوان استفاده کرد. این ماژول‌ها بر مبنای فناوری کارت‌های بدون تماس (RFID) عمل می‌کند، به طوری که با نزدیک کردن کارت مجاز به آن قفل برقی، فرمان گرفته و در باز می‌شود (شکل ۳۶).



شکل ۳۶- دربازکن با دربازکن کارت

طرح قدیم ۴ سیم و طرح جدید ۷ سیم می باشد. در هر دو مدل سیمهای + و - (قرمز و مشکی) را به + و - تغذیه متصل کنید. سیمهای COM و NO (سیم زرد و سبز در مدل قدیم) را نیز مانند راهنمای زیر در مسیر قفل در باز کن سری نمایید.  
برای باز کردن قفل در مواقع اضطراری به طور دستی، می توان یک کلید فشاری را به سیمهای OPEN<sub>۱</sub> و OPEN<sub>۲</sub> وصل کنید. (شکل ۳۷).



شکل ۳۷ - اتصالات در باز کن با در باز کن کاردتی

### نحوه برنامه ریزی

- ۱- کارت مستر را جلوی پنل بگیرید. پس از شنیدن بوق تگ یا کارتهای مورد نظر را یکی یکی مقابل پنل بگیرید، صدای بیپ به منزله ثبت آنها می باشد. اگر تگ قبلاً شناخته شده باشد، صدای بیپ ممتد خواهید شنید.
- ۲- برای خاتمه حالت تعریف، کارت مستر را دوباره نشان دهید یا ۱۰ ثانیه صبر کنید تا LED قرمز شود.
- ۳- برای پاک کردن کل حافظه، کارت مستر را ۱۰ ثانیه نزدیک به پنل نگه دارید تا ده بار صدای بیپ ممتد شنیده شود. در مدل قدیم کافی است ۴ بار کارت را نزدیک پنل ببرید. به تعداد دفعات صدای بیپ شنیده خواهد شد. بعد از دفعه چهارم با قراردادن تگ یا کارت معمولی مقابل پنل حافظه پاک خواهد شد.

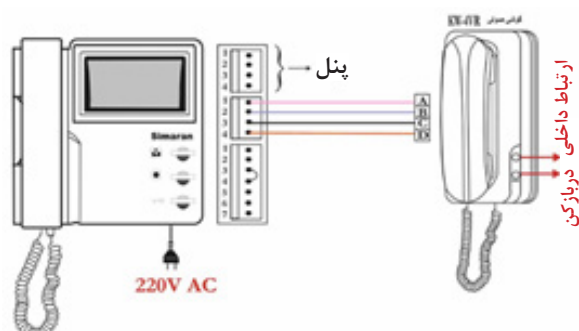
### نصب حافظه تصویری



شکل ۳۸- در باز کن با حافظه تصویری

برای صفحه نمایش های «سیاه و سفید» و «رنگی» می توان از یک حافظه جانبی به صورت کشویی در کنار صفحه نمایش استفاده کرد که با یک کانکتور ۷ تایی به آن متصل می شود. (شکل ۳۸).

این دستگاه به ازای هر بار زنگ زدن و یا به صورت دستی یک تصویر از جلوی در را ثبت نموده و بعد از پرشدن حافظه، تصویر اول را حذف و آخرین تصویر گرفته شده را جایگزین می نماید. عکس برداری دستی با شستی RECORD و فعال کردن حالت اتوماتیک با شاسی AWAY انجام می پذیرد. با استفاده از دکمه TIME و به کمک دکمه REVIEW، تاریخ و ساعت دستگاه، که روی تصاویر ذخیره شده ثبت می شود، تنظیم می گردد. حافظه مدل سیاه و سفید ۳۲ عکس بوده و با قطع برق نیز پاک می شود، اما حافظه رنگی قابلیت ذخیره ۵۱۲ عکس رنگی را داشته و با قطع برق نیز عکس ها پاک نمی شوند. حافظه رنگی قابلیت نصب بر روی صفحه نمایش سیاه و سفید را دارد. اما بالعکس آن امکان پذیر نیست.



شکل ۳۹ - اتصال اینترکام

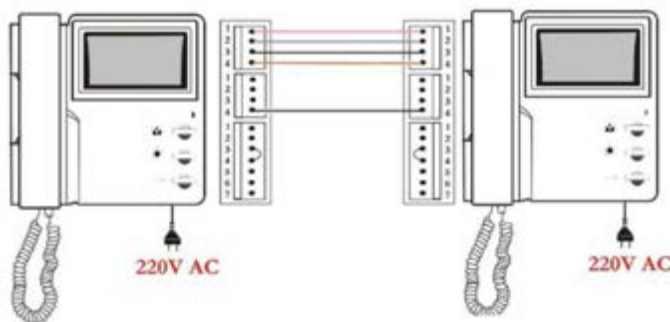
### نصب گوشی صوتی اینترکام

برای داشتن ارتباطی داخلی و همچنین ارتباط صوتی با پنل تصویری و باز کردن در از نقطه ای دیگر در واحدهای بزرگ، می توان از یک صفحه نمایش دیگر یا گوشی های صوتی استفاده و آن را به صفحه نمایش اصلی مربوطه متصل نمود. (شکل ۳۹)

کار عملی



چنانچه زنگ پنل زده شود، می توان با هر دو گوشی با پنل ارتباط برقرار کرد و درب را باز نمود. برای ارتباط از گوشی صوتی با صفحه نمایش، گوشی را برداشته و شستی بالائی را فشار می دهیم و بالعکس برای ارتباط از صفحه نمایش با گوشی صوتی، گوشی را برداشته و شستی میانی را فشار می دهیم. هنگام موازی کردن دو صفحه نمایش توجه کنید که اگر یکی از صفحه نمایش ها را خاموش کنید، صفحه نمایش دیگر یکسره زنگ خواهد خورد (شکل ۴۰).



شکل ۴۰ - اتصال دو صفحه نمایش

## عیوب رایج دربازکن‌های تصویری

| علت                                                                      | عیب                                               |
|--------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|
| ولتاژ DC منبع تغذیه را چک کنید و مطمئن شوید این ولتاژ به پنل نیز می‌رسد. | پنل کلاً خاموش است.                               |
| ولتاژ AC منبع تغذیه را چک کنید.                                          | هیچ واحدی در را باز نمی‌کند.                      |
| از سالم بودن قفل اطمینان حاصل کنید.                                      |                                                   |
| اگر با اتصال L1 به L2 قفل عمل می‌کند، رله دربازکن برد پنل را بررسی کنید. |                                                   |
| مسیر سیم‌کشی از کنار سیم‌کشی برق رد شده است.                             | تصویر تمام واحدها موج دار است.                    |
| خازن صافی منبع تغذیه نشستی پیدا کرده و باید تعویض شود.                   |                                                   |
| قطعی در سیم شماره یک.                                                    | صدا نداریم، زنگ نمی‌خورد و قفل هم عمل نمی‌کند.    |
| سیم شماره ۲ در پنل قطعی دارد.                                            |                                                   |
| مسیر سیم‌کشی از کنار سیم‌کشی برق رد شده است.                             | صدای همه واحدها نویز دارد.                        |
| میکروفن پنل خراب است.                                                    |                                                   |
| میکروفن از جای خود خارج شده یا شل شده است.                               | پنل سوت می‌کشد.                                   |
| میکروفن پنل خراب است.                                                    | صدای همه واحدها از پنل به داخل ضعیف یا قطع است.   |
| اشکال در برد پنل.                                                        |                                                   |
| اشکال در برد پنل.                                                        | صدا از داخل به پنل ضعیف یا قطع است.               |
| اشکال در بلندگوی پنل.                                                    |                                                   |
| اشکال در برد پنل (دیود زنر ۱۰ ولتی سوخته است).                           | تمام واحدها یکسره زنگ می‌خورد.                    |
| سیم شماره ۴ قطعی دارد.                                                   | ارتباط صوتی برقرار اما تصویر تمام واحدها قطع است. |
| اشکال در دوربین پنل است.                                                 |                                                   |
| اشکال در دوربین پنل است.                                                 | روی تصویر تمام واحدها خطوط عمودی داریم.           |
| اشکال در دوربین پنل است.                                                 | تصویر تمام واحدها برفک و نویز شدید دارد.          |
| استفاده از سوئیچر تک در بالاتر از ۴ واحد.                                | کیفیت تصویر همه واحدها نویز دارد و تار است.       |
| استفاده از سیم‌کشی نازک قدیمی (سیم توصیه شده: ۰/۴ قویل دار).             |                                                   |
| استفاده از خروجی DC به جای AC برای قفل و لامپ‌های پنل.                   | با باز کردن در، تصویر برای لحظه‌ای جمع می‌شود.    |
| کلید on/off در حالت off و خاموش است.                                     | صفحه نمایش خاموش است.                             |
| تغذیه صفحه نمایش سوخته است.                                              |                                                   |
| میکروفن از جای خود خارج شده یا لق شده است.                               | گوشی یک صفحه نمایش سوت می‌کشد.                    |

|                                                            |                                                                    |
|------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------|
| صدای زنگ یک صفحه نمایش قطع است.                            | قطعی سیم یا سوختگی بلندگوی گوشی است .                              |
|                                                            | خرابی برد صوت صفحه نمایش است .                                     |
| صفحه نمایش بعد از ۹۰ ثانیه خاموش نمی شود و یکسره روشن است. | اشکال در برد صوت صفحه نمایش است .                                  |
| صدا و زنگ داریم اما یک صفحه نمایش در را باز نمی کند.       | شاسی درازکن صفحه نمایش خراب است یا دکمه آن گیر کرده است            |
|                                                            | سیم شماره ۴ قطعی دارد                                              |
|                                                            | جامپر دوتائی پشت صفحه نمایش متصل نشده است                          |
| صدا و زنگ داریم اما یک صفحه نمایش تصویر ندارد.             | اشکال در ماژول تصویر است                                           |
|                                                            | اشکال در برد صوت صفحه نمایش است                                    |
|                                                            | پس از کد دهی دیکودرها، کد پنل تغییر داده شده است                   |
|                                                            | کد پنل با کد پروگرامر یکسان نیست                                   |
| با فشار شستی زنگ یک واحد، زنگ سایر واحدها به صدا درمی آید. | سوئیچ معیوب است. روکش سیمها خراب و اتصالی دارند. مانیتور خراب است. |

**تمرین:** با فراگیری این واحد یادگیری می توانید بعضی از عیوب مهم در بازکن های تصویری را تشخیص و با شایستگی لازم نسبت به رفع آن اقدام کنید. جدول زیر را تکمیل نمایید.

|                                                       |                    |
|-------------------------------------------------------|--------------------|
| عیب اتفاق افتاده                                      | علت عیب از نظر شما |
| کیفیت تصویر صفحه نمایش معیوب است.                     |                    |
| ارتباط صوتی برقرار بوده ولی تصویر واحدها قطع است.     |                    |
| با فشار شستی زنگ دم در واحدهای دیگر نیز مطلع می شوند. |                    |
| صدای نویز شدید در گوشی واحدها شنیده می شود.           |                    |
| صفحه نمایش یکسره روشن است.                            |                    |

## عیوب رایج دربازکن های صوتی

| عیب                           | علت                                                                           |
|-------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|
| سیستم کلاً خاموش است          | ولتاژ تغذیه را چک کنید و مطمئن شوید این ولتاژ به پنل نیز می‌رسد.              |
| هیچ واحدی در را باز نمی‌کند   | ولتاژ AC تغذیه را چک کنید                                                     |
|                               | از سالم بودن قفل اطمینان حاصل کنید                                            |
|                               | اگر با اتصال سیمهای E به F قفل عمل می‌کند، کلید دربازکن گوشی‌ها را بررسی کنید |
| صدا از پنل به داخل قطع است    | سیم A قطع است                                                                 |
|                               | میکروفن پنل خراب است                                                          |
|                               | میکروفن پنل خراب است                                                          |
|                               | اشکال در یونیت صوت پنل                                                        |
| صدا از داخل به پنل قطع است    | سیم B قطع است                                                                 |
|                               | بلندگوی پنل قطع یا سوخته است                                                  |
|                               | اشکال در برد صوت گوشی                                                         |
| هیچ یک از واحدها زنگ نمی‌خورد | خروجی D را در تغذیه یا یونیت صوت، با یک بلندگو چک کنید                        |
| صدا از پنل به یک گوشی قطع است | بلندگوی گوشی قطع شده یا سوخته است                                             |
|                               | اشکال در برد صوت گوشی                                                         |
| صدا از یک گوشی به پنل قطع است | میکروفن گوشی قطع شده یا سوخته است                                             |
|                               | اشکال در برد صوت گوشی                                                         |

## ارزشیابی شایستگی دروازکن تصویری

### شرح کار:

- سیم کشی دروازکن از روی کاتالوگ آن
- سیم کشی اینترکام برای دروازکن های صوتی و تصویری

### استاندارد عملکرد:

سیم کشی انواع دروازکن و اینترکام از روی کاتالوگ (فارسی و لاتین)

### شاخص‌ها:

- کاتالوگ خوانی و شناخت اصطلاحات و مشخصات فنی
- سیم کشی مطابق نقشه کارخانه سازنده
- پرداخت کاری پنل در ساختمان برای نصب دروازکن
- توانایی تنظیم زنجیر و نصب قفل الکتریکی درب

### شرایط انجام کار و ابزار و تجهیزات:

شرایط: ابزار مناسب - کاتالوگ‌های ناشناخته - مدت زمان متناسب با حجم کار  
 ابزار و تجهیزات: ابزار عمومی سیم کشی و کابل سه زوج - قطعات و تجهیزات دروازکن صوتی و تصویری و میزکار

### معیار شایستگی:

| ردیف | مرحله کار                                                                                                            | حداقل نمره قبولی از ۳ | نمره هنرجو |
|------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|------------|
| ۱    | کاتالوگ خوانی و مشخصات فنی و نصب و سیم کشی                                                                           | ۲                     |            |
| ۲    | کار با ابزار و ایجاد اتصالات                                                                                         | ۱                     |            |
| ۳    | رسم نقشه و نمودار برای دروازکن تصویری                                                                                | ۱                     |            |
| ۴    |                                                                                                                      | ۱                     |            |
|      | شایستگی‌های غیرفنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش:<br>کسب اطلاعات<br>کار تیمی<br>مستندسازی<br>ویژگی شخصیتی | ۲                     |            |
|      | میانگین نمرات                                                                                                        |                       | *          |

\* حداقل میانگین نمرات هنرجو برای قبولی و کسب شایستگی، ۲ می‌باشد.





## پودمان ۲

### اعلام حریق



## سیستم ردیابی و اعلام حریق

### آیا می‌دانید

- اولین گام، هنگام آتش سوزی در یک ساختمان برای افراد ساکن آن چیست؟
- یک سیستم اعلام حریق از چه اجزایی تشکیل شده است؟
- سیستم‌های اعلام حریق به چند دسته تقسیم می‌شوند؟
- عملکرد یک دستگاه ردیابی و اعلام حریق چگونه است؟

### استاندارد عملکرد

پس از اتمام این واحد یادگیری هنرجویان قادر خواهند بود انواع سیستم‌های ردیابی و اعلام حریق را فراگرفته و به نصب و راه‌اندازی یک نوع متعارف آن تسلط یابند. همچنین نحوه کاربرد انواع سیستم‌های اعلام حریق در فضاهای مختلف را فرا خواهند گرفت. برچسب انواع دتکتور و کاتالوگ انواع تابلو اعلام حریق را خوانده و به کمک آنها هر نوع سیستم اعلام حریق را راه‌اندازی کنند.

## مقدمه

در ساختمان‌های ویلایی، بروز آتش به سرعت به وسیله افراد قابل تشخیص بوده و افراد می‌توانند یکدیگر را صدازده یا با وسایلی ساده مثل زنگ آگاه نمایند اما افزایش جمعیت و آپارتمان نشینی امروزه باعث شده آگاه‌سازی و هشدار آتش به این روش کارساز نباشد.



شکل ۱- زمان آتش سوزی

به‌طور کلی تمامی ساختمان‌های پنج طبقه به بالا، بنا بر الزام قانونی و بر حسب ارزیابی خطر آتش‌سوزی به وسیله کارشناسان حفاظت از حریق، به نوعی سیستم ردیابی (تشخیص) و اعلام (هشدار) حریق نیاز دارند. امروزه همه سیستم‌های اعلام حریق در همان لحظات اولیه محل آتش را شناسایی و اطلاعات به یک تابلوی کنترل مرکزی ارسال شده و روی تابلوی کنترل مرکزی به وسیله نشانگرهای کوچکی منطقه آتش نیز مشخص می‌شود. به همین خاطر این جزء سیستم را مغز سیستم اعلام حریق می‌توان خواند.

آیا این سیستم‌ها فقط وجود حریق و آتش را اعلام می‌کنند یا قادر به خاموش کردن آن هم هستند؟

پرسش



در این فصل سیستم‌های ردیابی اعلام حریق بررسی می‌شود.

در شکل ۱ چه هشدارهای هنگام آتش‌سوزی یادآوری شده است؟

فعالیت کارگاهی



## دسته بندی سیستم‌های اعلام حریق

سیستم‌های اعلام حریق وظیفه حفاظت از جان افراد و حفاظت از اموال آنها را در برابر آتش و حریق به‌عهده دارد.

این سیستم‌ها از نظر اعلام آتش سوزی به دو صورت اعلام حریق انفرادی و یا اعلام حریق مرکزی تقسیم می‌شوند.

■ سیستم اعلام حریق انفرادی: وقوع آتش در یک محل را توسط آژیر و چراغ چشمک زن اعلام می‌کند.

■ سیستم اعلام حریق مرکزی: علاوه بر شناسایی محل آتش سوزی اطلاعات آن را به تابلوی کنترل



وظیفه افراد در زمان آگاهی از خطر آتش‌سوزی تخلیه ساختمان در اولین فرصت است.

### سیستم‌های دستی

اعلام حریق سیستم‌های دستی، با فشار شستی و توسط افراد در محل انجام می‌شود. سیستمی که تشخیص حریق فقط به وسیله شستی‌های دستی و به کمک افراد انجام می‌شود را گویند علاوه بر آن مانند بقیه سیستم‌ها اعلام هشدار حریق توسط آژیرها صورت می‌گیرد و تابلو کنترل مرکزی نیز وظیفه ارتباط این دو یعنی تشخیص و اعلام را به عهده داشته و ضمناً روی تابلو منطقه حریق را نیز می‌توان مشخص کرد. سیستم‌های اعلام حریق دستی اغلب در اماکن و کارگاه‌هایی که هیچ‌کس نمی‌خواهد یا افراد به طور شبانه‌روزی بیدار بوده و مشغول کارند و احتمال آتش‌سوزی ضعیف است، کفایت می‌کند.

### سیستم‌های خودکار

اعلام سیستم بستگی به افراد ندارد و به صورت خودکار فعالیت‌هایی مثل به صدا درآوردن آژیر خطر، روشن کردن تابلوهای خروج اضطراری، تماس با آتش‌نشانی محلی، قفل کردن، از حالت قفل خارج کردن درهای محل‌های مختلف (مانند خروجی اضطراری) توسط این سیستم‌های اتوماتیک انجام می‌شود.

علاوه بر خاموش کردن آتش (اطفای حریق) به وسیله آتش‌نشان‌ها برای حل چه مشکلات دیگری باید از آنها کمک گرفت؟

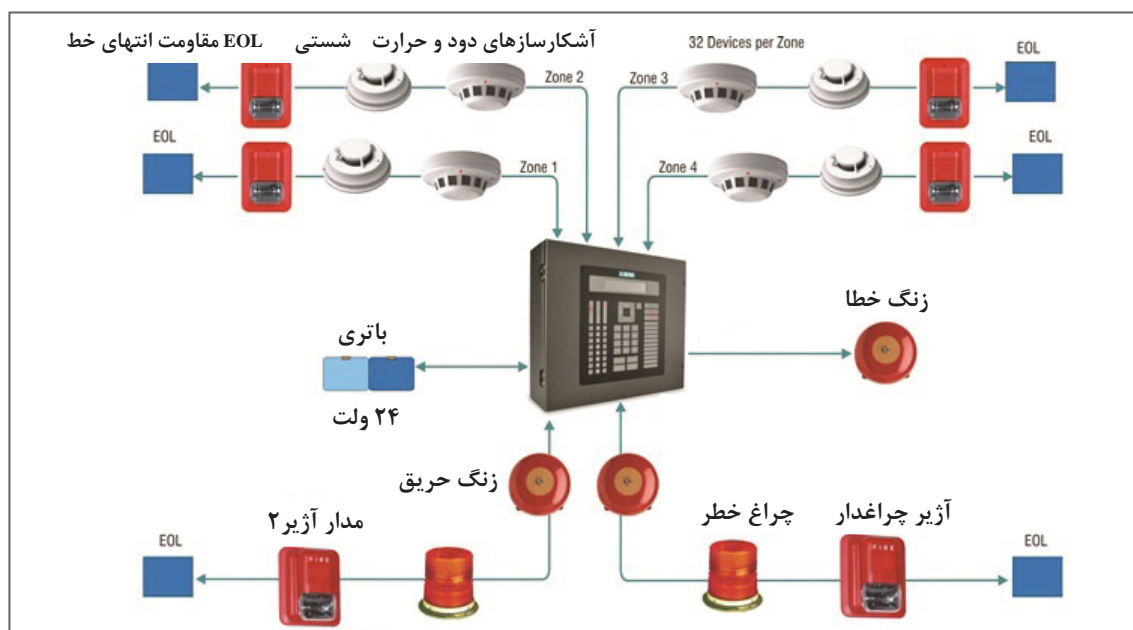
الف) سیستم اعلام حریق متعارف (Conventional)

ب) سیستم اعلام حریق آدرس پذیر (Addressable)

الف) سیستم اعلام حریق متعارف: در این سیستم ادامه مسیر مدار فقط از انتهای مدار انجام می‌شود. مسیرهای سیم‌کشی در این نوع سیستم‌ها به صورت شعاعی و یا خطی است. کلیه تجهیزات محل تحت پوشش این سیستم توسط دو سیم به همدیگر متصل می‌شوند و در نهایت به تابلو وصل می‌شوند (شکل ۲).

در این سیستم هنگام آتش‌سوزی علاوه بر به صدا درآمدن آژیرهای تابلوی مرکزی، لامپ‌های محل آتش‌سوزی نیز روشن می‌شوند.

(ب) سیستم‌های آدرس پذیر: در این سیستم هر وسیله یک کد شناسایی اختصاصی دارد و مدار آن به صورت حلقوی است. این سیستم‌ها نوع مدرن تری از سیستم‌های اعلام حریق است (شکل ۳). در این مدل علاوه بر تشخیص هوشمندانه حریق، دارای سرعت بالاتری در اطلاع رسانی در اعلام حریق است. سیم‌کشی در این نوع سیستم اعلام حریق از یک یا چند حلقه مدار تشکیل شده است.



شکل ۲- سیستم اعلام حریق متعارف

در این سیستم به هر قطعه یک شماره خاص (آدرس) اختصاص داده می‌شود و سیستم بدون نیاز به سیم‌کشی مجزا برای هر قطعه محل قرارگیری آن را به خوبی از روی آدرس‌ها می‌شناسد. سیستم‌های آدرس‌پذیر علاوه بر منطقه حریق می‌توانند دقیقاً عنصری که اعلام حریق کرده را مشخص کرده و محل آتش را تشخیص دهند سیم‌کشی این سیستم بر خلاف متعارف، حلقه است، دو سیم به سمت قطعات رفته و مجدد به تابلو اعلام حریق بر می‌گردد. (شکل ۳)

در مورد تفاوت‌های سیستم‌های آدرس‌پذیر و متعارف تحقیق کنید و به کلاس گزارش دهید.

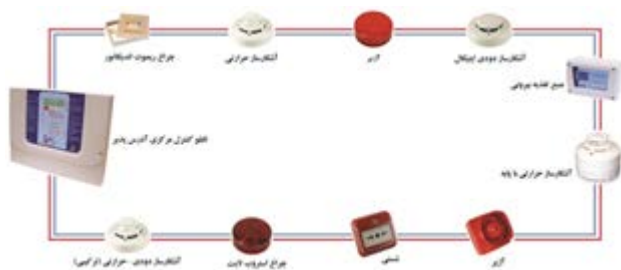
تحقیق کنید



## تجهیزات سیستم های اعلام حریق

مدارهای سیستم های اعلام حریق برای تشخیص حریق (آتش، حرارت، دود)، انتقال اطلاعات و خبررسانی آن از تجهیزات زیر استفاده می کنند.

- هشداردهنده ها، فلاشرها و آژیرها برای اعلام حریق
- آشکارسازها (دکتورها) برای تشخیص
- شستی های اعلام حریق
- تابلوی کنترل مرکزی برای ارتباط بین
- آشکار سازها، هشداردهنده ها
- کابل ها برای انتقال اطلاعات



شکل ۳- سیستم اعلام حریق آدرس پذیر

### ■ هشداردهنده های صوتی<sup>۱</sup>

آژیرها (Sounder) به عنوان وسایل هشداردهنده شنیداری سیستم های اعلام حریق هستند شدت صدای آنها باید به گونه ای باشد تا ضمن مطلع کردن ساکنان از آتش این صدا برای آنها خیلی آزار دهنده نباشد.

شدت صوت را با چه کمیتی اندازه گیری می کنند؟ این شدت برای هشدار دهنده های صوتی اعلام حریق چقدر است؟

پرسش



در یک تقسیم بندی هر هشدار دهنده را متناسب با فضای باز و فضای بسته تقسیم می کنند از طرف دیگر آژیرها می توانند به یکی از چهار صورت زیر نیز نام گذاری شوند.



بوق (Horn)

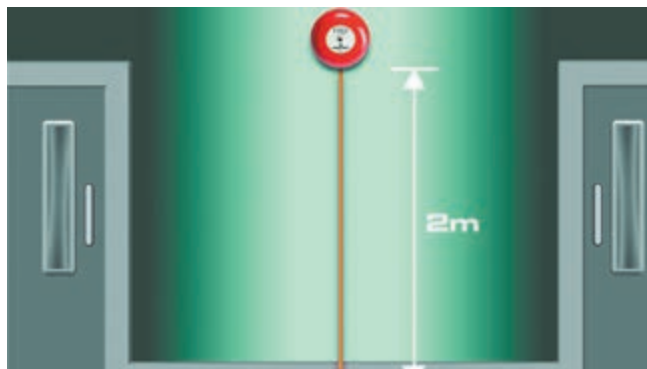
آژیر موتوری (Siren)

بلندگو (Speller)

زنگ (Bell)

شکل ۴- انواع هشداردهنده ها

۱- Nottification Appliance Audible

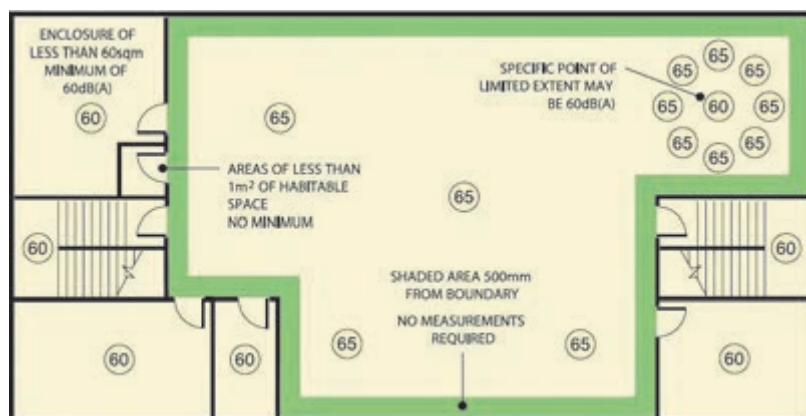


شکل ۵- ارتفاع نصب آژیر

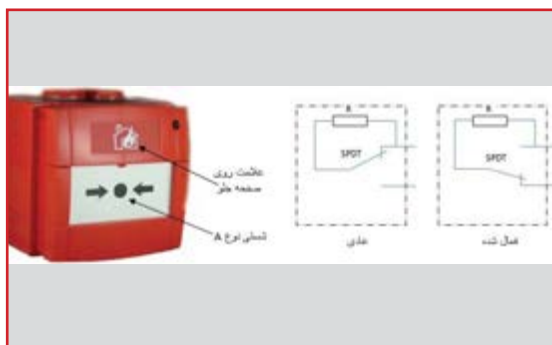
### اتصال آژیرها

اغلب آژیرها دارای دو ترمینال مثبت و منفی بوده و با تغییر دکمه‌ای روی بدنه آژیر امکان ایجاد صداهای متنوعی در آنها ایجاد می‌شود. آژیرها به تابلو متصل می‌شوند برخی از تابلوهای اعلام حریق دو مدار جداگانه برای آژیرها دارند. در شکل زیر ارتفاع نصب آژیر اعلام حریق در ساختمان مشاهده می‌شود (شکل ۵).

صدای آژیر در ساختمان در زمان هشدار نباید کمتر از ۶۵ دسی بل باشد در شکل زیر این موضوع تشریح شده و مواردی که این مقدار را می‌توان به ۶۰ دسی بل کاهش داد، نشان داده شده است (شکل ۶).  
تذکر: آژیرهای اعلام حریق باید در برابر آتش مقاوم باشند تا در صورت بروز حریق در نزدیکی آنها هشدار مختل نشود.



شکل ۶ - شدت صوت هشدار دهنده در فضاهای مختلف

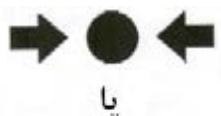


شکل ۷ - شستی اعلام حریق و نحوه فعال‌سازی آن

### شستی اعلام حریق (MCP):

این شستی‌ها برای اعلام حریق دستی ساخته شده‌اند در حالت عادی شستی مدار باز است و در حالت اعلام حریق، یک مقاومت که مقدار آن بین ۴۷۰ و ۶۸۰ اهم است با شستی سری می‌شود (شکل ۷).

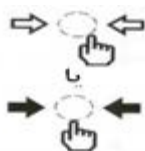
با فشردن شستی این مقاومت با مقاومت انتهای خط موازی شده و چون جریان کم می شود در نتیجه تابلوی کنترل مرکزی، اعلام حریق می کند. روی صفحه جلو شستی ها علامت  $\rightarrow \bullet \leftarrow$  مشخص می شود. رنگ جلوی شستی و قاب آن قرمز است. بر روی صفحه راه انداز شستی های نوع A علامت مقابل درج شده است (شکل ۸).



یا



شکل ۸- شستی نوع A



بر روی صفحه راه انداز شستی های نوع B علامت زیر درج شده است (شکل ۹).

شکل ۹- شستی نوع B

### ■ تفاوت شستی نوع A و B

برای فعال کردن شستی نوع A فقط باید شیشه روی آن شکسته شود ولی در شستی نوع B علاوه بر شکستن صفحه راه انداز شیشه ای باید فعال شود یعنی شستی را نیز فشار داده شود. در کشور ما شستی های اعلام حریق که به زبان فارسی نوشته هایی روی آنها درج شده است یافت می شود. و لازم است همه سازندگان از رویه و استاندارد یکسانی در ساخت این شستی ها تبعیت کنند (شکل ۱۰).



شکل ۱۰- شستی اعلام حریق با راهنمای فارسی

شستی دیگری به رنگ سبز وجود دارد که نباید با شستی اعلام حریق اشتباه شود این شستی در کنار درب های فرار اضطراری قرار می گیرد و در صورت نیاز مانند شستی بالا به کار می رود ولی باعث باز شدن درب فرار می شود (شکل ۱۱).



شکل ۱۱- شستی در فرار اضطراری





بررسی کنید که شستی مشابه اعلام حریق اما زرد رنگ به چه منظور و در چه سیستمی استفاده می‌شود؟

### ■ تابلو کنترل مرکزی<sup>۱</sup> (FACP)

تابلوی کنترل مرکزی مغز سیستم اعلام حریق است. این تابلو در نقاطی باید نصب شود که احتمال وقوع آتش در آن کمتر است و در عین حال رفت و آمد کارکنان نگهداری ساختمان در آن بیشتر است (شکل ۱۲).



شکل ۱۲ - تابلوی کنترل متعارف و آدرس پذیر

اگر به نقشه اتصالات مدار کار عملی ۱ نگاهی کنید، مقاومت‌های زیادی در مدار استفاده شده است. چرا باید این اندازه مقاومت الکتریکی در مدار سیستم اعلام حریق به کار رود؟ به نظر شما نقش هر کدام چیست؟ در سیستم اعلام حریق داخل شستی‌ها مقدار مقاومتی جاسازی شده است علت وجود این مقدار آن است که در سیستم اعلام حریق دتکتورهایی برای تشخیص دود و گرما نیز وجود دارد که می‌توانند در کنار شستی‌ها در مدار مورد استفاده قرار گیرند میزان مقاومت داخلی آنها در محدوده میزان مقاومت موجود در شستی است تا این دو قطعه در مدار نقشی یکسان را داشته باشند یعنی با فعال شدن دتکتور‌ها نیز، مانند شستی‌ها، همین میزان مقاومت به مدار اعمال می‌شود.

### عملکرد مداری سیستم اعلام حریق

مدار کلی سیستم اعلام حریق از دو قسمت اصلی تابلوی کنترل و مدار الکتریکی تشکیل شده است. یکی از اجزای مدار الکتریکی سیستم اعلام حریق مقاومت انتهایی خط است.

### مقاومت انتهایی مدار اعلام حریق (EOL) :

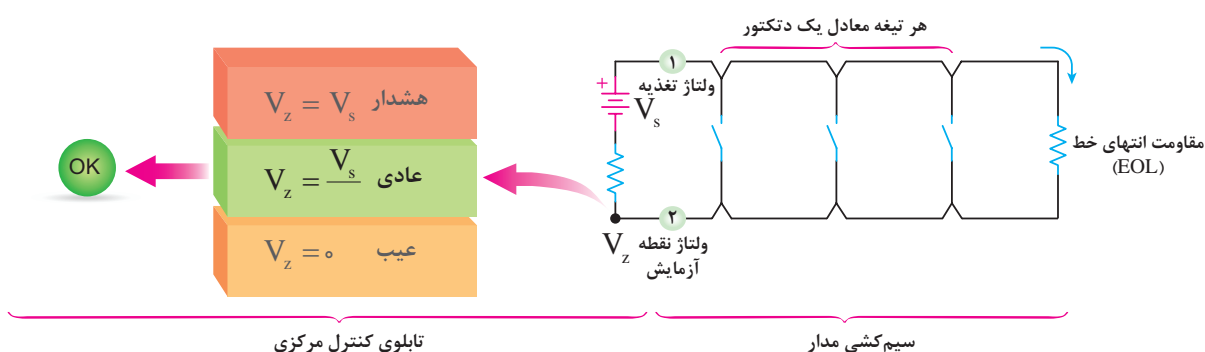
در انتهای هر خط مدار تشخیص و یا هشدار، مقاومتی به صورت موازی با مجموعه شستی‌ها برای تکمیل و بسته شدن مدار قرار می‌گیرد. مقدار مقاومت با مقاومت داخلی تابلوی سیستم اعلام حریق برابر است و نقش تعادلی در مدار ایجاد می‌کند در ادامه به تحلیل عملکرد یک سیستم اعلام حریق پرداخته

۱- Fire Alarm Control Panel

شده است. البته از مقاومت داخلی شستی یا دتکتور در مدارها صرف نظر شده و آنها فقط معادل یک کنتاكت در نظر می‌گیرد. در حالت های زیر مدار معادلی برای سیستم اعلام حریق در نظر گرفته شده است. این مدار معادل شامل دو بخش است بخش اول تابلوی کنترل مرکزی را در بر می‌گیرد که این قسمت معادل یک مقاومت داخلی ( $R$ ) و یک منبع ولتاژ ( $V_s$ ) دیده شده است ولی بخش دوم یک مدار الکتریکی است که شامل دتکتورهای اعلام حریق و مقاومت انتهایی خط است. در بخش دوم هر دتکتور با یک تیغه باز نشان داده شده و از مقاومت داخلی آن صرف نظر شده است و قطعه انتهایی خط با واژه EOL (مقاومت انتهایی خط) معرفی شده است.

### ■ حالت‌های مختلف سیستم اعلام حریق:

برای تابلو سیستم اعلام حریق می‌توان سه وضعیت عادی، عیب و هشدار را در نظر گرفت.  
**الف) وضعیت عادی:** در وضعیت عادی همانطور که در شکل ۱۳ مشاهده می‌شود قطعه انتهایی خط (EOL) موجب افت ولتاژی در مدار خواهد شد. ولتاژ منبع تغذیه  $V_s$  بین دو مقاومت یکسان تقسیم می‌شود به طوری که ولتاژ  $V_z$  نصف ولتاژ  $V_s$  خواهد شد. بدیهی است اگر نسبت مقاومت‌ها به شکل دیگری اتفاق می‌افتاد دیگر این نسبت ولتاژ برقرار نبود (شکل ۱۳).

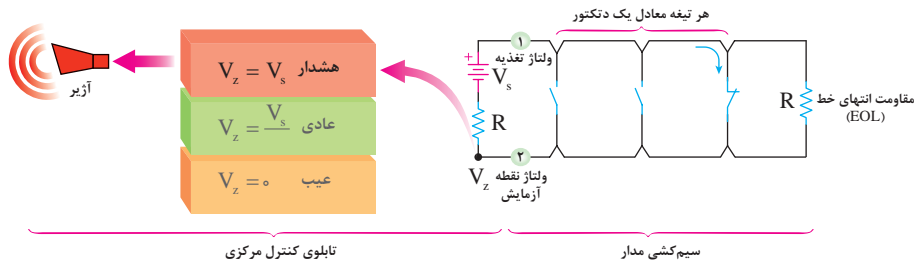


شکل ۱۳ - وضعیت عادی

در مورد عملکرد مدار الکتریکی وضعیت عادی بحث کنید.

**ب) وضعیت هشدار:** در مدار شکل صفحه بعد آتش به وسیله دتکتورها تشخیص داده شده و به همین خاطر یکی از آنها عمل کرده و به صورت کنتاكت بسته در آمده است با این اتفاق مقاومت انتهایی خط (EOL) عملاً از مدار خارج شده در نتیجه ولتاژ نقطه  $V_z$  متناسب با مقاومت  $R$  داخلی تابلو به ولتاژ منبع  $V_s$  نزدیک و با آن برابر خواهد شد. (مقاومت داخلی  $R$  مانع از عبور جریان ناشی از اتصال کوتاه از منبع نیز خواهد شد) این حالت همانطور که گفته شد نشانگر وضعیت هشدار بوده که در این صورت کلیه آژیرها عمل خواهند کرد (شکل ۱۴).

در وضعیت هشدار جریان مدار الکتریکی چه تغییری می‌کند؟



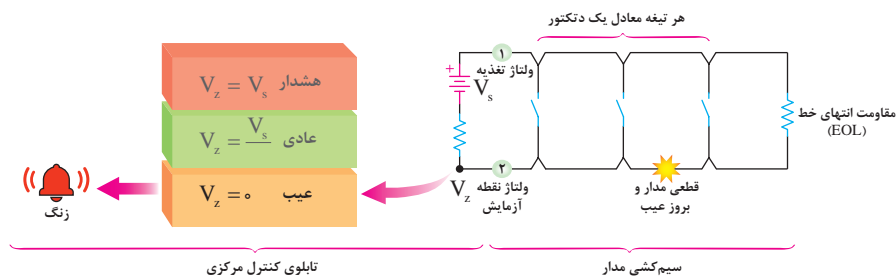
شکل ۱۴- وضعیت هشدار

### (ج) وضعیت معیوب

در شکل مدار زیر وجود قطعی در مدار به معنی صفر شدن ولتاژ نقطه  $V_z$  شده است که در این وضعیت هشدار دهنده‌های شنیداری و دیداری مربوط به بروز عیب عمل خواهند کرد مثلاً یک زنگ به صدا درمی‌آید (شکل ۱۵).

برای حالت‌های مختلف مدار عادی، عیب و هشدار با توجه به آنچه که از مدارهای الکتریکی در کتاب دانش فنی پایه خوانده‌اید تحلیلی ارائه کنید.

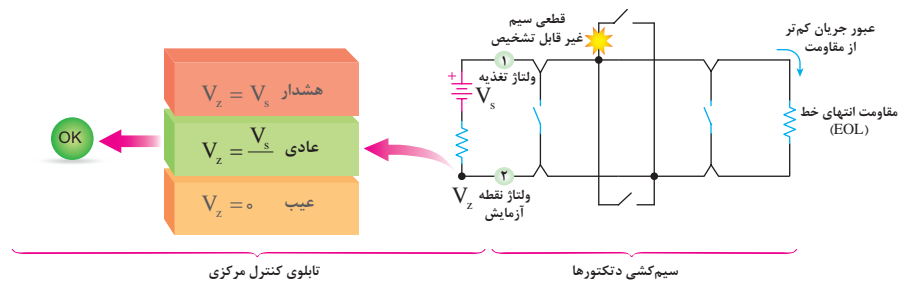
تحقیق کنید



شکل ۱۵- وضعیت معیوب

### (د) حالت خاص (نامتعارف)

علاوه بر سه وضعیت گفته شده تأثیر حالت نامتعارف و غلط بستن مدار در شکل زیر دیده می‌شود. این حالت زمانی است که از یک دتکتور به جای اتصال به دتکتور بعدی انشعاب گرفته می‌شود. به این سیم‌کشی غیر متعارف گفته می‌شود. در این حالت مقاومت انتهایی در مدار به حساب نیامده و در نتیجه در صورت وقوع اشکال مثلاً قطع شدگی در شاخه انشعابی مربوط، این قطع شدگی توسط تابلوی کنترل مرکزی قابل تشخیص نیست (شکل ۱۶).



شکل ۱۶- حالت خاص

علاوه بر شرایطی که پیش از این برای تابلو کنترل مرکزی عنوان شد یعنی عادی-عیب و هشدار روی تابلو علائم و دکمه‌های دیگری هم وجود دارد (شکل ۱۷). کلید عملگرها (دکمه) ها و دیودهای نوری (چراغ) های دیگر روی تابلو کنترل مرکزی عبارتند از:

- چراغ‌های مدار (زون): در یک ردیف قرار دارند در صورت بروز سه حالت عادی و عیب و هشدار روشن شده و محل را مشخص می‌کند البته به وسیله چراغ و با رنگ دیگر در روی تابلو می‌توان سه حالت بالا را از هم جدا تشخیص داد.

- در برخی از نمونه‌های تابلو مرکزی عیب‌های مختلف از هم مجزا شده و چراغ جداگانه‌ای برای آنها در نظر گرفته شده است برای مثال عیب مدار آژیر-عیب داخلی تابلو-عیب خارجی- کم ظرفیت بودن باتری برق دار بودن تابلو و یا همچنین استفاده از باتری یا برق شهر بوسیله چراغ های جداگانه‌ای ممکن است مشخص شود:

- دکمه تمرین (Drill): برای قطع ارتباط بین تابلو مرکزی و مدارهای تکرار کننده؛
- دکمه راه اندازی مجدد (Reset): برای بازگردان سیستم به حالت عادی است؛
- دکمه سکوت (Silence): برای قطع صدای هشدار دهنده های صوتی.

نمونه کاتالوگ، دفترچه راهنما، دستورالعمل یا نگهداری تابلو مرکزی سیستم اعلام حریق هنرستان خود را از طریق درج نام سازنده و مدل دستگاه در جستجوگرها دانلود کرده و برای کلاس ارائه دهید.

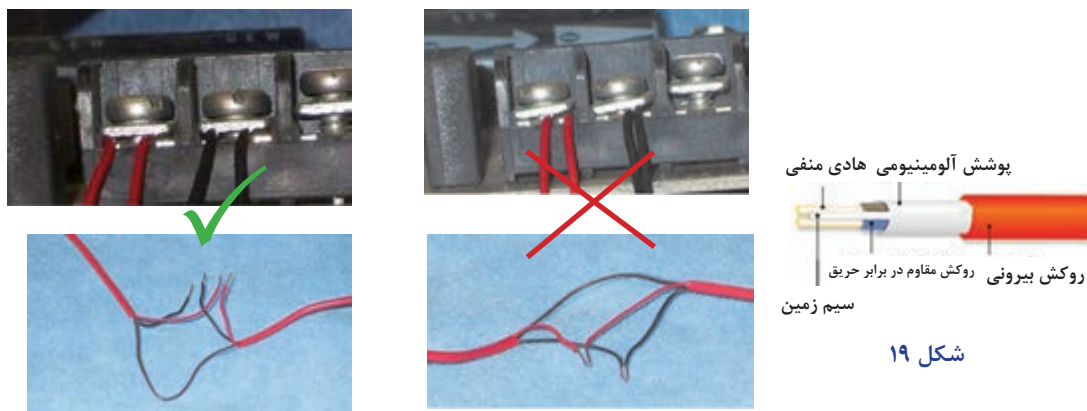
فعالیت  
کارگاهی



شکل ۱۷- اجزای داخلی تابلوی اصلی

## کابل و سیم در سیستم اعلام حریق

کابل مسیر انتقال اطلاعات از آشکارسازها و شستی‌ها به تابلوی کنترل است. کابل شامل دو سیم به رنگ مشکی و قرمز است. البته سیم سومی به عنوان محافظ برای جلوگیری از نویز هم در سیستم استفاده می‌شود که معمولاً در نقشه‌ها از رسم آن صرف نظر می‌شود. در مورد نحوه صحیح اتصالات در زیرپیچ‌ها در سیم کشی اعلام حریق به تصاویر زیر توجه کنید.



شکل ۱۸- کابل و اتصالات آن در سیستم اعلام حریق

در مورد انواع سیستم‌های جدید اعلام حریق و نمونه‌های قدیمی و شرکت تولید کننده آنها گزارشی تهیه کرده و برای کلاس ارائه دهید.

فعالیت  
کارگاهی



سیم‌کشی اعلام حریق باید برای مدارهای هشدار (آژیرها) از نوع مقاوم در برابر حریق باشد این سیم کشی معمولاً به صورت توکار انجام می‌شود و در مواقعی که سیم‌کشی به صورت روکار است باید در لوله‌های فولادی و یا داکت‌های مقاوم در برابر حریق اجرا شوند در این داکت‌ها کلیپس‌هایی وجود دارد که کابل را محکم نگه می‌دارند. نمونه داکت مقاوم در برابر حریق در شکل ۲۰ دیده می‌شود.



شکل ۲۰- گلند مقاوم در برابر حریق

## ارتفاع نصب شستی :

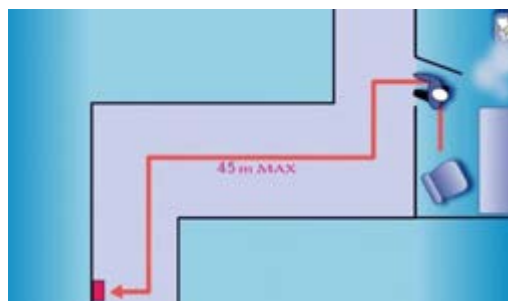
ارتفاع نصب شستی اعلام حریق در شکل نشان داده شده است شستی‌ها باید نزدیک درهای خروجی و مسیرهای فرار و درفاصله نشان داده شده نصب شوند شستی‌های به کاررفته در یک ساختمان بهتر است



شکل ۲۱- محل و ارتفاع نصب شستی

از یک مدل و دارای شکل واحد و یک شکل باشند. مگر آنکه به دلیل وجود بخار و رطوبت لازم باشد شستی ضد آب با شکلی متفاوت استفاده شود (شکل ۲۱). در شکل ۲۲ حداکثر فاصله پیموده شده به وسیله فرد برای دسترسی به یک شستی اعلام حریق دیده می شود البته اگر طراحی دیوارها به این صورت مشخص نباشد این فاصله ۳۰ متر خط مستقیم خواهد بود.

## رسته بندی سیستم های اعلام حریق



شکل ۲۲- فاصله دسترسی به شستی

سیستم های اعلام حریق به منظور حفاظت از جان افراد<sup>۱</sup> و اموال آنها<sup>۲</sup> مورد استفاده قرار می گیرد. بر اساس استانداردها<sup>۳</sup> سیستم های محافظ جان با حرف (L) و سیستم محافظ اموال با حرف (P) مشخص می شود.

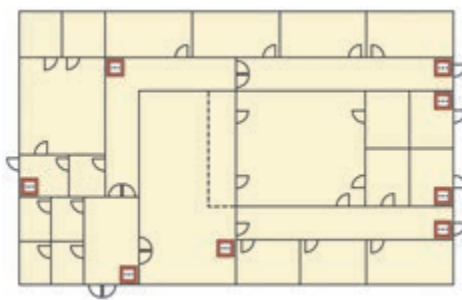
حفاظت از اموال دو روش کلی و جزئی دارد نوع P۱، حفاظت از کلیه قسمت های ساختمان توسط سیستم اتوماتیک به جز استثناها و نوع P۲ حفاظت از برخی فضاهای از پیش تعیین شده توسط سیستم اتوماتیک است. این تقسیم بندی در جدول ۳ آورده شده است.

- سیستم های دستی (غیر اتوماتیک) M: شکل ۲۳ طرحی از یک سیستم اعلام حریق دستی، نوع M را نشان می دهد. در محل های مورد نیاز (راهروها)، فقط با استفاده از شستی اعلام حریق انجام می شود. امروزه در ندامتگاه ها و مراکز بازپروری هنوز از سیستم M برای اعلام حریق استفاده می شود (شکل ۲۳).

### چرا سیستم های دستی (M) در اماکنی نظیر فروشگاه ها، انبار کالا و کارخانجات کاربرد دارد؟

#### جدول ۱-۳ رسته بندی سیستم های اعلام حریق

| توضیحات                                                       | حفاظت از جان<br>Life Protection | حفاظت از اموال<br>Property Protection |
|---------------------------------------------------------------|---------------------------------|---------------------------------------|
| دستی - صرفا استفاده از شستی اعلام حریق                        | M                               |                                       |
| +M تشخیص خودکار کلیه اماکن و فضاها                            | L۱                              | P۱                                    |
| +M تشخیص خودکار فضاهای با خطر بالای حریق و فضاهای استراحتگاهی | L۲                              | P۲                                    |
| +M تشخیص خودکار مسیرهای فرار و اتاق های منتهی به مسیرهای فرار | L۳                              |                                       |
| +M تشخیص خودکار مسیرهای خروج اضطراری                          | L۴                              |                                       |
| +M تشخیص خودکار فقط برای فضاهای با خطر بالا                   | L۵                              |                                       |



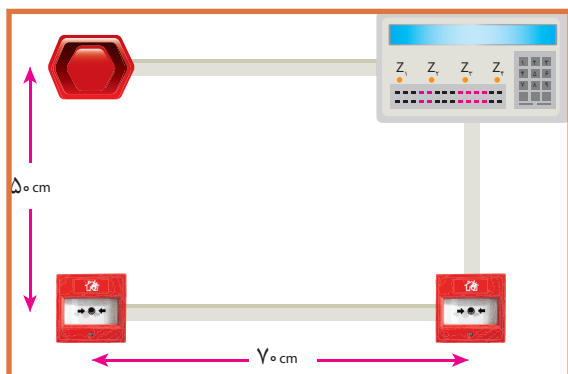
شکل ۲۳- سیستم دستی

### کار عملی ۱:

هدف : اجرای سیستم اعلام حریق دستی

الف) نقشه کار مدار

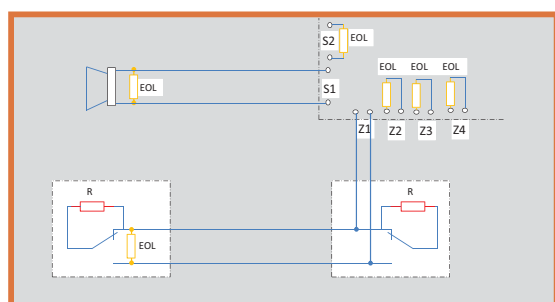
طبق ابعاد و اندازه های شکل ۲۴ محل نصب قطعات را مشخص کنید.



شکل ۲۴- ابعاد و اندازه نصب قطعات

ب) نقشه اتصالات

از روی نقشه اتصالات قطعات الکتریکی شکل ۲۴ می توانید مدار را ببندید.



شکل ۲۵- مدار اتصالات

### مراحل کار

قبل از بستن مدار نقشه اتصالات را رسم نمایید در صورتی که کاتالوگ قطعات موجود است موارد مربوط به آن را در گزارش کار خود بیاورید. قاب زیرین قطعات مثل تابلوی اصلی، شستی و آژیر را با توجه به اندازه های داده شده نصب کنید (شکل ۲۶).

الف) نصب قاب زیرین قطعات :



شکل ۲۶- قاب زیرین قطعات

### ب) نصب و سیم کشی داکت

داکت پلاستیکی مورد نیاز برای هر قسمت را بریده و در محل خود نصب کنید .



شکل ۲۷

### ج) انجام اتصالات

بعد از سیم کشی اتصالات را روی ترمینال قطعات محکم کنید .



شکل ۲۸

### د) بستن قاب قطعات

قاب و پوشش هر قطعه را با دقت روی آن نصب و پیچ آن را محکم کنید.



شکل ۲۹

توصیه : برای جلوگیری از آسیب دیدن ترمینال های ظریفی که روی بردهای الکترونیکی قرار دارند مثل تابلو کنترل مرکزی یک ترمینال بلوکی ۲۱ تایی در داخل تابلو بصورت ثابت نصب شود تا در اثر کار کردن هنجویان با ترمینالهای برد اصلی، آنها زود تخریب نشوند البته بطوری که هنجویان هر بار در تابلو را باز کرده و ترمینال برد اصلی و ارتباط آن با این ترمینال بلوکی ۲۱ تایی را ببینند.

به شکل ۳۰ به دقت نگاه کنید و خلاصه ای از آنچه دریافت کردید بنویسید.





شکل ۳۰- مدیریت زمان هنگام اعلام حریق

## سیستم های خودکار (اتوماتیک)

بر خلاف سیستم های دستی، سیستم های اتوماتیک وابستگی کمتری به تشخیص انسان دارند. فعال شدن تابلو و به صدا درآوردن آژیرهای خطر، تماس خودکار با آتش نشانی محلی، فعال سازی سیستم اطفای حریق خودکار، قفل کردن یا از حالت قفل خارج کردن درب های محل های مختلف (مانند درب خروجی های اضطراری) همگی از مواردی است که می تواند به وسیله سیستم های اعلام حریق اتوماتیک انجام شود. سیستم های اتوماتیک یکی از انواع این سیستم نوع متعارف است.

**سیستم متعارف (Conventional):** سیستم های ردیابی و اعلام حریق متعارف که در اشکال مختلف از سال ها پیش موجود بوده است اگرچه تغییرات کمی در فناوری آن به وجود آمده ولی طرح و قابلیت اطمینان به آن افزایش چشمگیری داشته است. این گونه سیستم ها صدها هزار ساختمان مختلف را طی سالیان بسیاری در سراسر جهان حفاظت نموده است. یک سیستم اعلام حریق متعارف اغلب انتخاب طبیعی برای استفاده در ساختمان های کوچک و مواردی است که محدودیت بودجه وجود دارد. در یک سیستم اعلام حریق متعارف معمولی مغز متفکر سیستم در تابلوی مرکز کنترل آن استقرار دارد، که علایم را از آشکارسازهای متعارف یا شستی های دستی در هر منطقه حریق دریافت نموده و به وسایل دیگر مانند زنگ اعلام حریق یا تجهیزات راه دور منتقل می نماید.

۱- در سیستم های متعارف مسیلهای سیم کشی به صورت شعاعی (رادیال) است. یعنی کلیه وسایل یا تجهیزات تشخیص و هشدار حریق فقط به قطعه بعد از خود برق رسانی می کند و ادامه سیم کشی فقط از انتهای آن صورت می گیرد.

۲- تجهیزاتی که متعارف یعنی به صورت بالا به وسیله دوسیم به هم وصل می شوند. در ابتدا به تابلوی کنترل مرکزی و ترمینال های ردیابی یا تشخیص  $Z_1$ ،  $Z_2$ ،  $Z_3$  و... آن متصل خواهند شد در برخی از

انواع تابلوی آژیرها هم به همین ترمینال‌ها وصل می‌شوند.

۳- در صورت بروز حریق علاوه بر روشن شدن نشانگرهای کوچک منطقه (زون) آتش سوزی، روی تابلو مرکزی، آژیرهایی که به محل مخصوص خود روی تابلو یعنی ترمینال‌های هشدار متصل خواهند شد نیز به صدا در می‌آیند.

در سیستم‌های متعارف برای تشخیص سریعتر حریق سیستم را زون بندی می‌کنند گاهی به زون، مدار نیز می‌گویند، هر طبقه ساختمان تا ۳۰۰ متر مربع یک زون محسوب می‌شود در صورتی که کل بنای ساخته شده در یک ساختمان ۳۰۰ متر مربع بیشتر نباشد می‌توان آن را یک زون در نظر گرفت امروزه از نظر سیم کشی دو نوع زون بندی وجود دارد تشخیص و هشدار یعنی مدار آژیرها که امروزه مستقل هستند را نیز زون به حساب می‌آورند اما هنگام خرید تجهیزات اعلام حریق، تعداد زون تابلو اعلام حریق، فقط زون‌های تشخیص آن خواهد بود این زون با ترمینال‌های  $Z_1$ ،  $Z_2$ ،  $Z_3$  و... روی تابلو نشان داده می‌شوند. با این حال دو زون هشدار روی تابلو یکی برای راهرو و راه پله‌هاست و دیگری را معمولاً برای همکف و پارکینگ در نظر می‌گیرند.

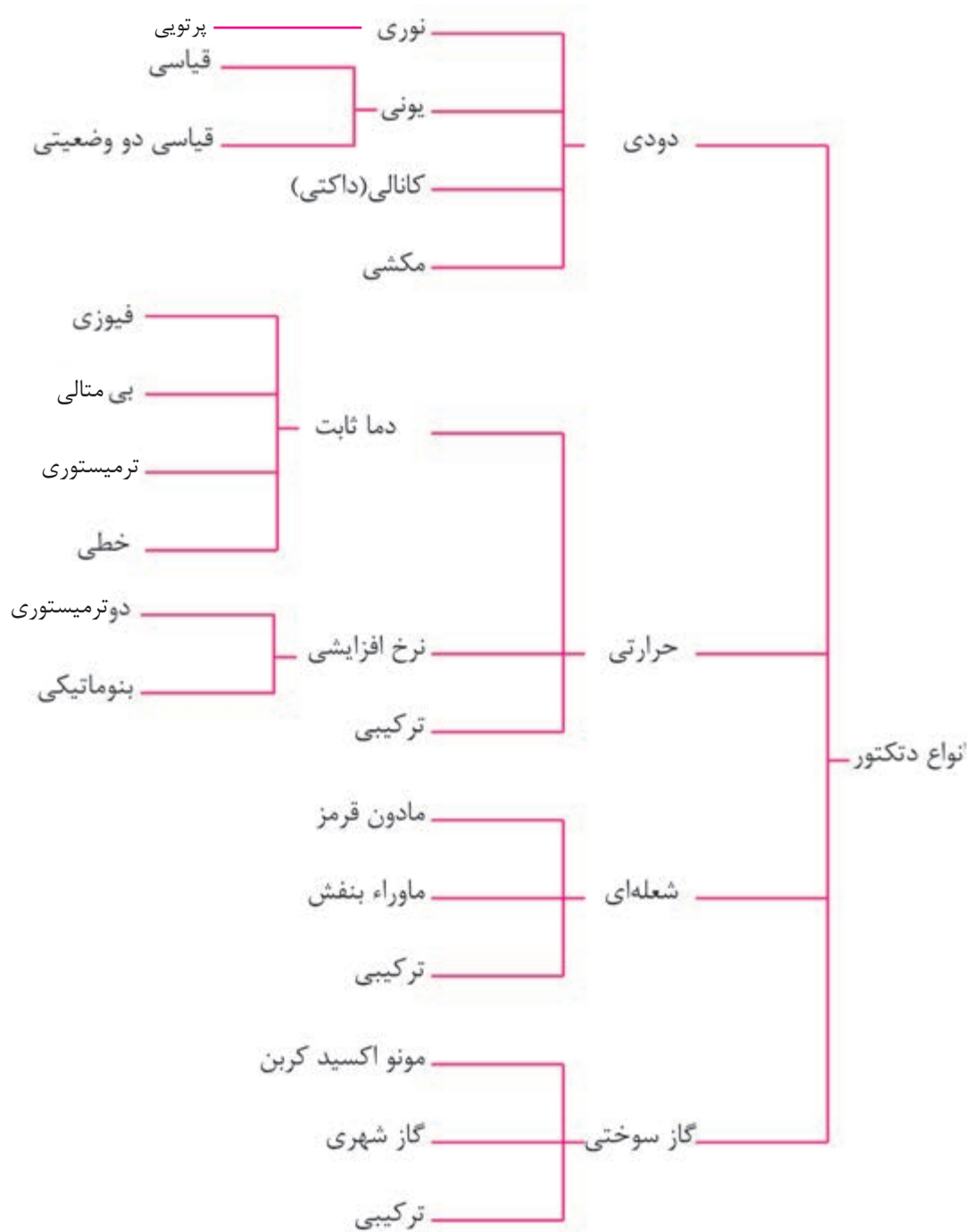
### ■ انواع دتکتورها:

تشخیص اثرات آتش به وسیله آشکارساز (دتکتور) شامل: دود، حرارت، شعله و گازهای سوختی می‌شود. این وسیله در فضا و محلی نصب می‌شود (سقف) که احتمال حریق و آتش سوزی در آن می‌رود (شکل ۳۱).



شکل ۳۱- دتکتور حرارتی و دودی

انواع دتکتورها در تقسیم بندی زیر معرفی شده است :



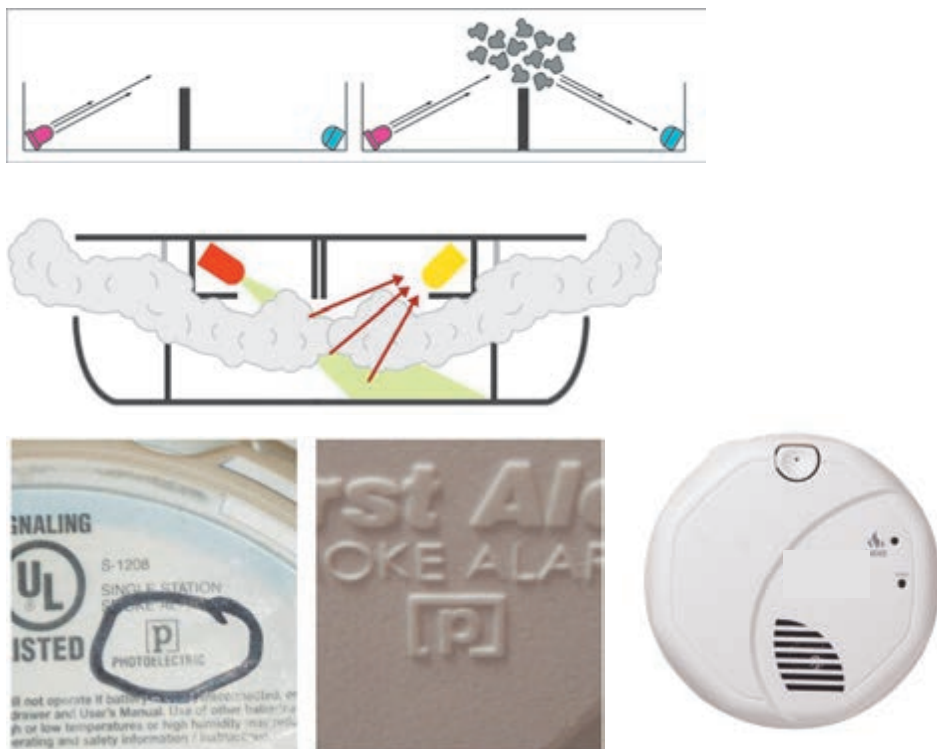
## ■ انواع دتکتور دودی

### الف) دتکتور دودی نوری (Photoelectric Smoke):

دود در برخورد با منبع یا یک فرستنده نور (Tx) از خود دو عکس العمل نشان خواهد داد:

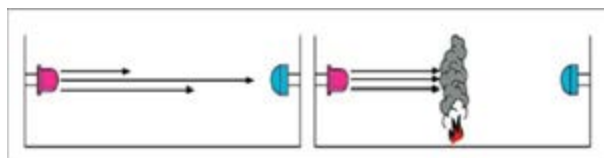
۱- پراش یا پراکندگی (Scattering) که باعث خواهد شد نور تابیده انحراف پیدا کرده و ذرات آن به گیرنده ای (Rx) دیگر برسد و به این ترتیب عمل تشخیص دود صورت گیرد مانند شکل ۳۲:

دتکتورهای دودی سقفی در منازل بر همین اساس کار می کنند و در زیر ساختمان داخلی به همراه مکانیسم عملکرد و شکل ظاهری و برجسب روی دتکتور دودی نوری دیده می شود.



شکل ۳۲ - عملکرد دتکتور دودی و علامت مشخصه آن

۲- اگر یک اشعه مادون قرمز یا پرتو IR، بین یک فرستنده (Tx) نور و گیرنده (Rx) آن برقرار باشد یک گرفتگی (Obscuration) نور در زمانی که دود در اطراف پرتو ظاهر می شود رخ می دهد که این گرفتگی باعث قطع ارتباط نور بین فرستنده و گیرنده مطابق شکل ۳۳ خواهد شد.



شکل ۳۳ - عملکرد دیگری از دتکتور دودی

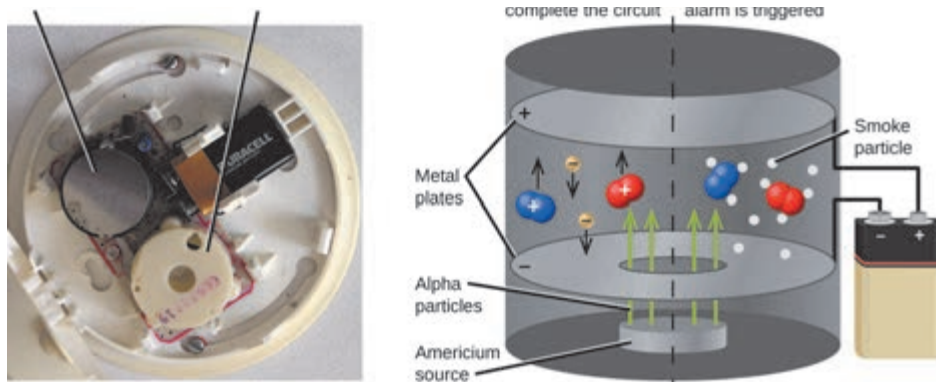


شکل ۳۴

و به این ترتیب دود حاصل از آتش تشخیص داده می‌شود به دتکتور دودی با این مکانیسم عملکرد پرتویی (Beam) می‌گوییم. این دتکتورها در دو نوع گیرنده - فرستنده جدا و نوع رفلکتوری موجود است که در این حالت فرستنده و گیرنده روی یک قطعه وجود دارد و در سمت دیگر فقط نوعی آینه برای برگشت پرتو در نظر گرفته می‌شود. در شکل ۳۴ ساختمان ظاهری، ساختمان داخلی و برچسب مشخصات S Beam ۱۲۲۴ را دیده می‌شود.

### ب) دتکتور دودی یونی (Ionization Smoke)

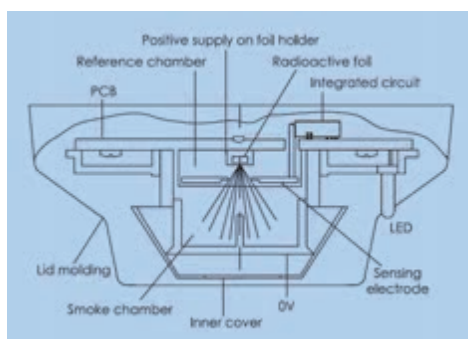
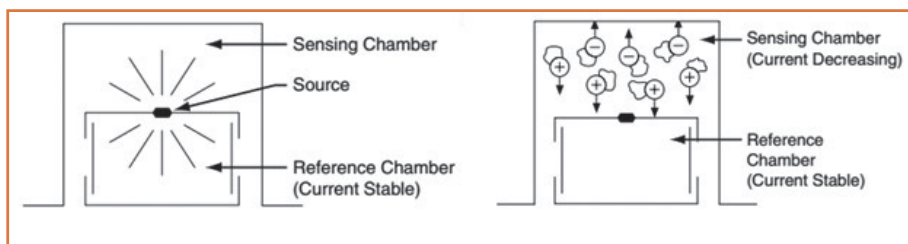
این دتکتورها دارای محفظه‌ای با دو الکتروود مثبت و منفی هستند که وجود ماده رادیو اکتیو ضعیفی بنام آمرسیوم ۲۴۱ موجب یونیزه شده هوای داخل آن می‌شود بنابراین جریان ضعیفی بین دو الکتروود در محفظه یونیزه برقرار می‌شود و ورود دود به داخل محفظه موجب از هم گسیختگی و کاهش جریان الکتریکی بین دو الکتروود می‌شود و در پی آن باعث فعال شدن دتکتور می‌گردد از آنجا که این نوع دتکتورها در مقابل تغییرات رطوبت و فشار هوا حساس هستند ممکن است پیام‌های نادرستی را بدون وجود آتش به مرکز ارسال کنند و به همین دلیل برای کاربردهای دقیق تر و در محفظه‌ای با نوسانات جوی از نوع دیگری از آن استفاده می‌شود (شکل ۳۵).



شکل ۳۵- دتکتور دودی یونی

۱- برای جلوگیری از حساسیت این دتکتور را دو محفظه‌ای می‌سازند در این صورت یکی از محفظه‌ها با هوای بیرون در ارتباط است و محفظه دیگر که محفظه مرجع خوانده می‌شود تنها روزنه‌های کوچکی دارد برای تعادل فشار جو که در عین حال اجازه عبور ذرات دود را نمی‌دهد عملکرد دتکتور وابسته به تعادل دو محفظه یعنی مقایسه جریان الکتریکی آنهاست، در دو محفظه چنانچه تعادل برقرار باشد هیچ پیامی به مرکز اعلام نمی‌شود. به این نوع عملکرد یونی قیاسی (Comparator) می‌گویند

(شکل ۳۶).



شکل ۳۶- ساختمان ظاهری و داخلی دتکتور یونی قیاسی

۲- در برخی دتکتورهای یونی قیاسی از یک سازو کار تأخیری استفاده می‌شود بطوری که اگر تا هشت دقیقه سطح دود هم چنان ثابت باقی و رو به زیاد شدن نرود پیام هشدار صادر می‌شود اگر به هر دلیلی مقدار دود احساس شده کم شود دتکتور هیچ پیامی را به مرکز اعلام نمی‌کند در کنار این، اگر پیش از زمان تأخیری در نظر گرفته شده نیز دود از میزان مشخصی بیشتر شود بدون منتظر شدن برای رسیدن زمان تأخیر مشخص شده دتکتور عمل خواهد کرد. در این جا یک مقایسه بین زمان تأخیری برای عملکرد و افزایش دود به میزان مشخص صورت می‌گیرد و هر کدام زودتر اتفاق افتد دتکتور فعال خواهد شد و به همین خاطر به این نوع دتکتور قیاسی دو وضعیتی (Dual Comparator) می‌گویند (شکل ۳۷).



شکل ۳۷- برچسب دتکتور یونی

■ نوع دیگر، دتکتور دودی (Duct) یا کانالی نام دارد که برای کانال‌ها در نظر گرفته شده، نحوه عملکرد آن با سایر دتکتورها تفاوتی ندارد، معمولاً دارای شاخک و محفظه‌ای است. محفظه برای نفوذ ناپذیری هوای بیرون در نظر گرفته شده و از طرف دیگر ارتباط دتکتور داخل و هوای داخل کانال به عهده شاخک است در صورت بروز آتش در کانالهای تهویه، و استفاده از این دتکتور، دمپر ها و مدار بادبزن

(فن) ها خاموش می شود (شکل ۳۸).



شکل ۳۸- شکل ظاهری و برچسب دو نوع دتکتور کانالی

دکتورهای مکشی (Aspirating) نوع دیگری از دکتورهای دودی است و این دتکتور محفظه‌ای است معمولاً با دو دتکتور و یک فن ، لازم است در اتاق مورد نظر لوله کشی هایی انجام شود و



لوله‌ها دارای سوراخ هایی برای نمونه گیری هوا باشند و مکش هوا به وسیله آنها و از طریق فن انجام شود. در صورت بروز آتش به وسیله مکش دود و ارسال آن برای دتکتورهای دودی داخل محفظه تشخیص صورت می‌گیرد (شکل ۳۹).



شکل ۳۹- ساختمان دتکتور مکشی و برچسب آن

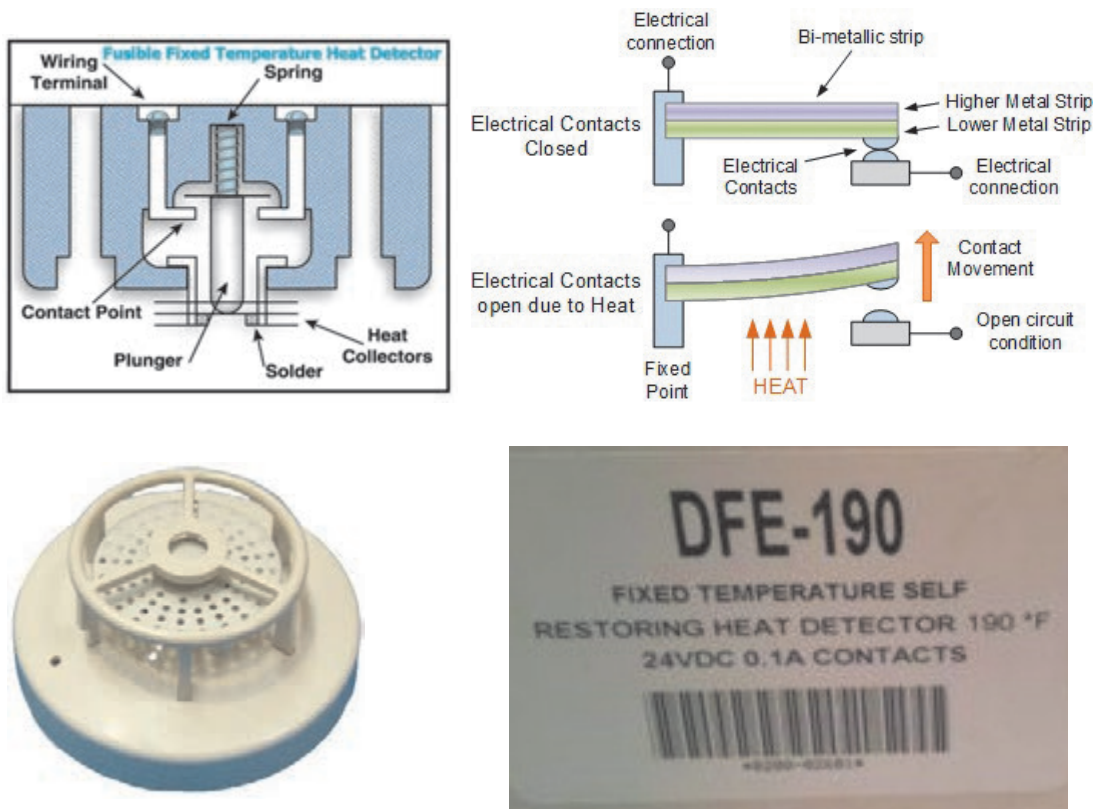
### دکتور حرارتی (Heat Detector):

**الف) دتکتور حرارتی دما ثابت (Fixed):** حسگر این دتکتورها بر اساس دمای از پیش تعیین شده و ثابت عمل می‌کند.

**الف)** در نوعی از این دتکتور تشخیص به وسیله دمای ثابت فیوزی که تحت دمای مشخصی ذوب می‌شود تعیین شده که بعد از عمل نمودن و بهره برداری مجدد می‌باید فیوز یا همان فلز ذوب شونده را تعویض نمود، این نوع دتکتور حرارتی دما ثابت ، عملکرد فیوزی (Fusible) دارد .

**ب)** امروزه جای عملکرد فیوزی از عملکرد الکترو مکانیکی دیگری نیز استفاده می‌شود و آن نوع بی متالی (Bimetalic) است که برای راه اندازی مجدد نیازی به تعویض نخواهد بود .

ج) در فناوری جدیدتری برای دتکتوری های حرارتی دما ثابت از ترمیستوری استفاده شده است. که تحت دمای ثابت عمل می کنند (شکل ۴۰).



شکل ۴۰ - شکل های مختلف از دتکتور نما ثابت

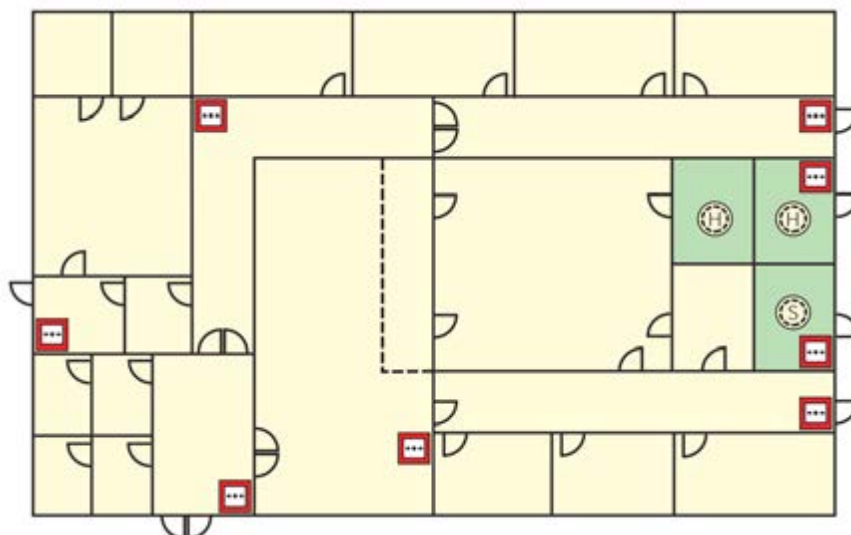
تذکر: بطور کلی دتکتورهای دودی با حرف (S) و دتکتورهای حرارتی با حرف (H) نشان داده می شود.

### ■ سیستم نوع L۵ (فضاهای با خطر حریق بالا):

در شکل زیر طرحی از یک سیستم اعلام حریق دستی از نوع L۵ دیده می شود. در این طرح علاوه بر شستی ها فقط در محل هایی که خیلی پر خطر هستند دتکتور قرار گرفته است. از این سیستم در اماکنی مثل پایانه های حمل و نقل استفاده می شود. اتاق های پرخطر مثل موتورخانه، اتاق برق و سرور کامپیوتری از جمله محل هایی است که دتکتور لازم دارند (شکل ۴۱).

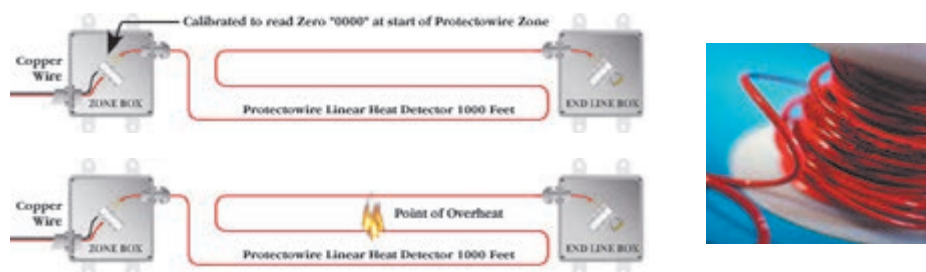
چه امکان دیگری را می توان نام برد که از این سیستم L۵ استفاده می کنند؟





شکل ۴۱- سیستم نوع L۵

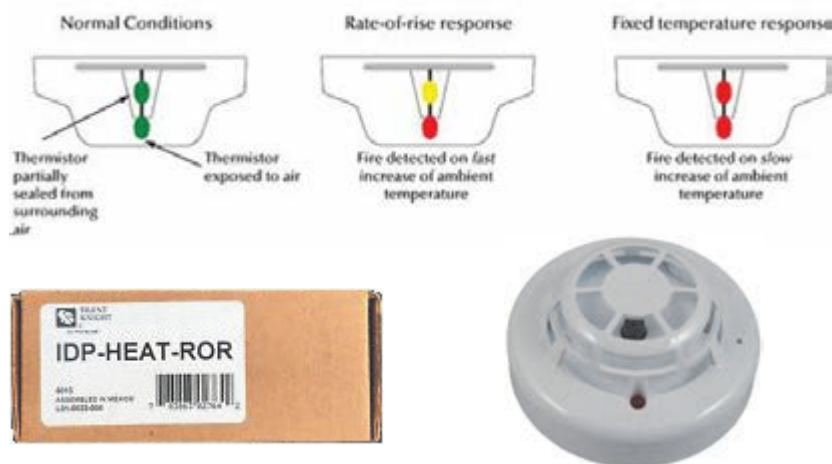
■ **دکتور دما ثابت خطی (Linear):** این دکتور معمولاً به صورت کابل یا رشته سیم طولانی در کناره‌ها و حاشیه‌های سقف‌های دکوراتیو به نحوی که از نظرها پنهان بماند معمولاً اجرا می‌شود. همچنین در کارخانجات، محوطه‌های صنعتی و تونل‌ها ایستگاه‌های مترو قابل نصب است این دکتور از دو سیم به هم تابیده که با یک عایق پلیمری حساس به گرما پوشانده است تشکیل می‌شود. مجموعه دو سیم به هم تابیده و عایق پلیمری تماماً در غلاف دیگری است که این غلاف تمام لایه‌های داخلی را از صدمات مکانیکی و تأثیرات معمولی محیط محافظت می‌کند (شکل ۴۲).



شکل ۴۲- تصاویری از دکتور خطی

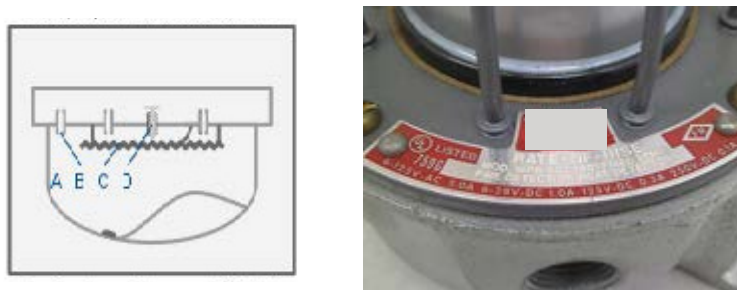
■ **دکتور حرارتی نرخ افزایشی (Rate Of Rise):** این دکتورها بر اساس میزان سرعت افزایش دما عمل می‌کند بنابراین دو عامل افزایش دما و مدت زمان آن در عملکرد دکتور تأثیرگذار است. در این دکتورها از دو حس گر دما استفاده می‌شود یکی از حس گرها در محفظه‌ای بسته و دور از تأثیرات محیطی قرار دارد و حس گر دوم در معرض دمای بیرون قرار داشته و تغییرات سریع دمای محیط را تقریباً آنی و مستقیم حس می‌کند. این حس گرها قطعه‌ای به نام ترمیستور هستند که بر مبنای

تغییر مقاومت الکتریکی و بی تعادلی آنها در اثر افزایش دما دتکتوری فعال می‌شود. در شکل ۴۳ دو ترمیستور را نشان می‌دهد که در شرایط عادی در سمت چپ ترمیستورها در حالت تعادل هستند در شکل وسط افزایش دما موجب برهم خوردن تعادل شده و ترمیستور خارجی سریعتر واکنش نشان می‌دهد در شکل سمت راست واکنش در دمای ثابت است که ترمیستور داخلی به تدریج تحت تأثیر ترمیستور اول واکنش نشان می‌دهد.



شکل ۴۳ - برچسب روی جعبه دتکتور سمت چپ و نحوه عملکرد دتکتور

در برخی از انواع دتکتورهای حرارتی نرخ افزایشی مبنای عملکرد پنوماتیکی است یک محفظه هوا، با فشار، تغییرات دمای محیط را خیلی سریع حس کرده و محفظه هوای دوم که بطور مستقیم تحت تأثیر دما و فشار هوای محیط نیست باعث شده دیافراگم قابل انعطاف با گرم شدن هوا به سمت بالا و پایین تغییر وضعیت دهد (شکل ۴۴).



شکل ۴۴ - ساختمان داخلی و شکل ظاهری دتکتور نرخ افزایشی پنوماتیکی

دتکتورهای ترکیبی (Combo) گروه دیگری از دتکتورها است که امروزه رایج شده و در مورد این نوع دتکتور می‌توان گفت، ترکیبی از دو نوع دتکتور ثابت و نرخ افزایشی است که در یک قطعه عرضه می‌شود. و نمونه آن را در شکل ۴۵ می‌توانید ببینید.



شکل ۴۵- برچسب روی جعبه دتکتور

■ **دتکتور گاز (CO):** این دتکتور یک حسگر الکتروشیمیایی است که دارای دو صفحه‌ی آند و کاتد و محلول الکترولیت است. که در مقابل گاز منواکسید کربن واکنش شیمیایی انجام داده و سبب تشخیص CO می‌شود.

ساخت دتکتورهای جدید CO باعث شده است که این دتکتور از حالت صنعتی به دتکتور خانگی تبدیل شود. تحقیقات انجام شده درباره حریق ثابت کرده است تمامی حریق‌های خانگی تولید گاز CO می‌نمایند، بنابراین جایگزینی دتکتور CO به جای دتکتور دودی در برخی مواقع توصیه شده است.

همچنین دتکتورهای CO جدید با طول عمر بالای ۵ سال با آژیر سرخود و باتری پشتیبان و قابلیت تنظیم، از حساسیت بالایی برخوردار بوده و امکان وصل به تابلوی اصلی اعلام و اطفای حریق را دارا می‌باشد.

همچنین در صورت کم شدن عمر باتری، سیستم هشدار آن به کار می‌افتد. دتکتور CO به تمامی عوامل خطاهای کاذب برای دتکتور نوری بی‌تفاوت بوده و فقط به منابع تولید گاز CO حساس است.

در هنگام نصب دتکتور CO در نوع سقفی آن، تمامی فواصل استانداردهای مربوط به دتکتور دودی رعایت می‌گردد و در تنظیم حساسیت بایستی مقداری باشد که در حریق فعال شود نه به واسطه روشن کردن تجهیزاتی مانند آبگرمکن یا کشیدن سیگار و مانند که در شکل ۴۶ دو نمونه از آن دیده می‌شود.



شکل ۴۶- دو نمونه دتکتور CO

نوع ترکیبی (Combo) دتکتور CO به همراه دتکتور دودی نوری و یا یونی در یک بسته نیز عرضه می شود که در شکل ۴۷ مشاهده می شود. دو چراغ کوچک LED روی دتکتور وجود دارد که در صورت عمل کردن قسمت دودی یا CO چراغ مذکور روشن خواهد شد.



شکل ۴۷- دتکتور ترکیبی CO به همراه برجسب

در پایان این فصل به کد گذاری یکی از شرکت های معرف ساخت تجهیزات اعلام حریق برای نام گذاری دتکتورها می پردازیم (شکل ۴۸).



شکل ۴۸- دتکتور OH

**H:** دتکتور حرارتی (Heat Detector)

**I:** دتکتور دودی یونی (Ionization)

**O:** دتکتور دودی نوری (Optical)

**CO:** دتکتور تشخیص گاز CO

**OH:** ترکیب دتکتور دودی نوری و حرارتی (Optical Heat)

**O<sub>2</sub>H:** ترکیب دتکتور دودی و حرارتی با دو عدد حسگر نوری

ترکیب دتکتور دودی، حرارتی و تشخیص گاز منواکسید کربن با دو عدد حسگر نوری **Dual Optical Heat CO**

کاتالوگی از نوع دتکتور **O<sub>2</sub>HCO** را از اینترنت جست و جو کرده با مطالعه آن اطلاعات مورد نیاز را تهیه کرده و در کلاس ارائه دهید.

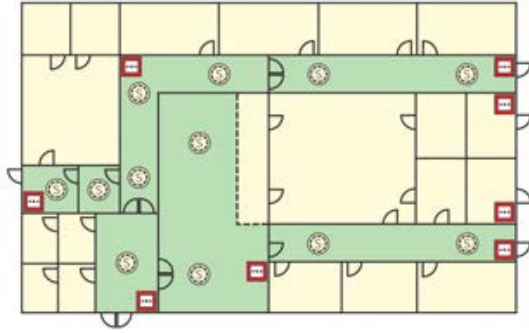


■ سیستم نوع L۴ (تشخیص اتوماتیک برای مسیر های فرار):

در طرح دیگری بنام L۴ برای سیستم های اعلام حریق علاوه بر شستی ها در مسیرهای فرار هم دتکتور قرار در نظر گرفته شده است در محل هایی که دارای راهروهای پر تردد هستند مثل نمایشگاه های عرضه محصولات از این سیستم اعلام حریق استفاده می شود.

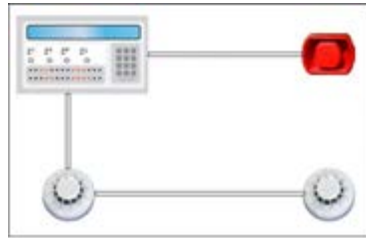
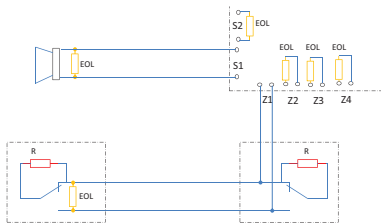
آیا در مدارسی که دارای سالن‌های اصلی برای عبور دانش آموزان است سیستم L4 مناسب است؟

پرسش



سیستم اعلام حریق خودکار

کار عملی



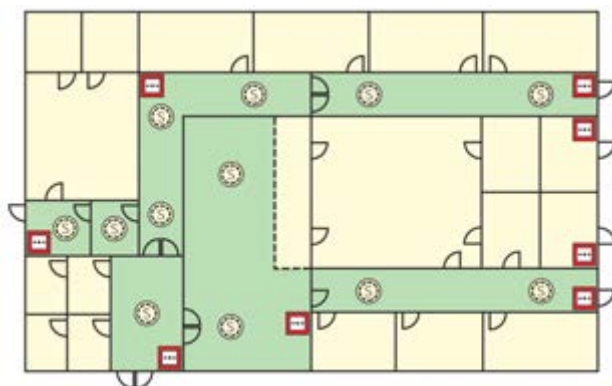
شکل ۴۹- برچسب روی جعبه دکتور سمت چپ

متعارف (۱)

نقشه کار:

مراحل کار

**تذکر:** به‌طور کلی دکتورهای دودی با حرف (S) و دکتورهای حرارتی با حرف (H) نشان داده می‌شود.



شکل ۵۰ - سیستم نوع L۴

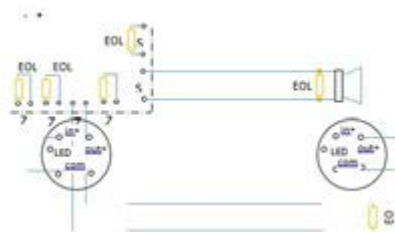
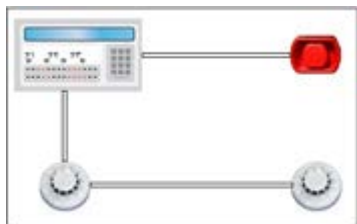
## سیستم اعلام حریق خودکار

کار عملی

متعارف (۱)



نقشه کار :



## مراحل کار

قبل از بستن مدار نقشه اتصالات را رسم نمایید در صورتی که کاتالوگ قطعات موجود است موارد مربوط به آن را در گزارش کار خود بیاورید.



### الف) نصب قاب قطعات :

با توجه به فواصل داده شده قاب دتکتورها، آژیر و تابلو را در محل خود نصب می‌کنیم.



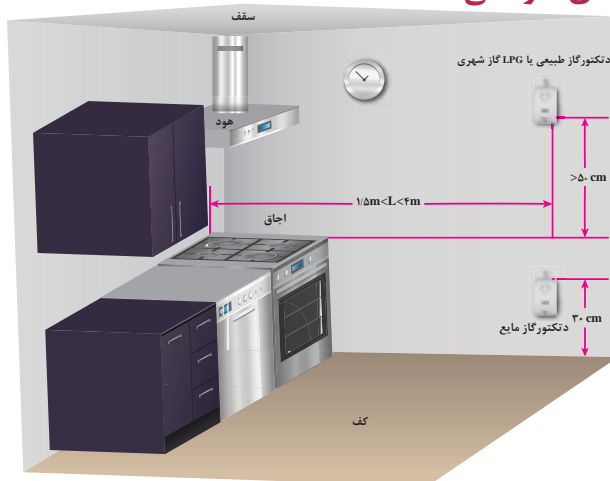
### ب) نصب و سیم کشی داکت :



### ج) انجام اتصالات

## د) بستن قاب قطعات

### نصب دتکتور گازهای سوختی

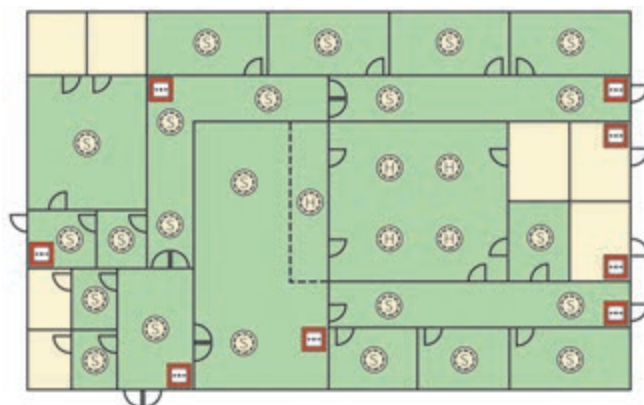


شکل ۵۱ - فواصل نصب دتکتور گاز در آشپزخانه یک ساختمان مسکونی

سیستم نوع L۳ (تشخیص اتوماتیک برای مسیرهای فرار و اتاق‌های منتهی به مسیر فرار): در کارهای قبل طرح‌هایی معرفی شد L۳ طرح دیگری در سیستم‌های اعلام حریق است که در آن علاوه بر راهروهای فرار در اتاق‌هایی که منتهی به مسیرهای فرار می‌شوند نیز دتکتور قرار می‌گیرد. در ساختمان هتل‌ها از این طرح استفاده می‌شود یعنی علاوه بر راه پله، راهروها و اتاق‌هایی که به آنها باز می‌شوند یعنی داخل سوئیت‌ها و پذیرایی نیز باید دتکتور نصب شود.

سیستم نوع L۳ را برای چه مکان‌های دیگری مناسب می‌دانید؟

فعالیت  
کارگاهی



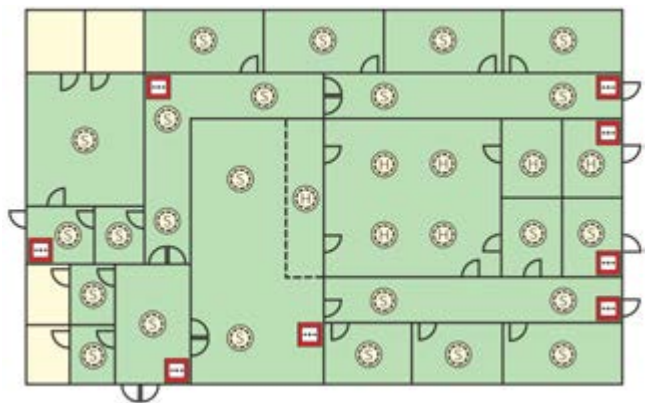
شکل ۵۲ - سیستم نوع L۳

■ سیستم نوع L۲ (تشخیص اتوماتیک برای موتورخانه ها و اتاق خوابها):

طرح L۲ تقریباً شبیه نوع L۳ است و اتاق‌های پرخطر مثل موتورخانه و اتاق برق و... نیز صرف نظر از اینکه در چه کاربری باشند دتکتور دارند. برخی برای ساختمان‌های مسکونی طبق ضوابط آتش‌نشانی توصیه به اجرای طرح L۲ می‌کنند زیرا یک مرحله قبل از پذیرایی یعنی اتاق‌های خواب هم باید دتکتور داشته باشد.

چرا سیستم نوع L۲ برای هتل‌ها و خوابگاه‌ها مناسب است؟

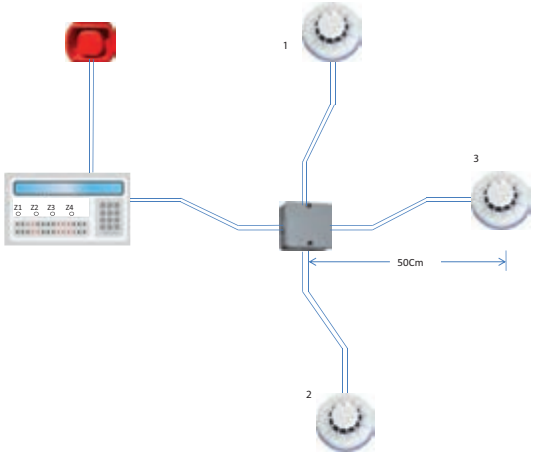
فعالیت  
کارگاهی

شکل ۵۳- سیستم نوع L۲

سیستم اعلام حریق خودکار متعارف (۲)  
نصب و سیم‌کشی با لوله فولادی

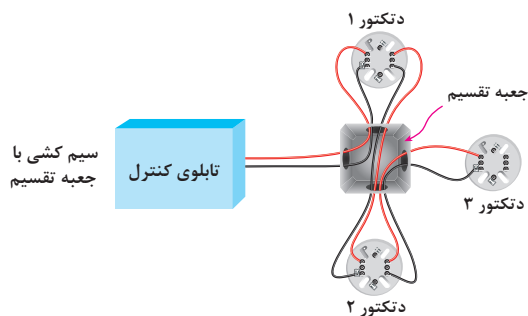
کار عملی

مراحل کار:

نکته: در هر مدار یا زون اعلام حریق مطابق شکل ۵۵ می‌توانید اولین دتکتور خط را به کانکتور پیچی متصل کنید.





شکل ۵۴- سیم کشی مدار کار عملی



شکل ۵۵- نحوه اتصال دکتور

**الف)** طبق اندازه‌های داده شده قطعات را در محل خود طوری نصب کنید که در یک تراز افقی و عمودی باشند.

**ب)** لوله‌ها را در اندازه مناسب ببرید و خم‌های لازم را ایجاد کرده و در محل مناسب خود نصب کنید.

**ج)** داخل لوله‌ها سیم‌کشی‌ها و اتصالات مناسب را انجام دهید.

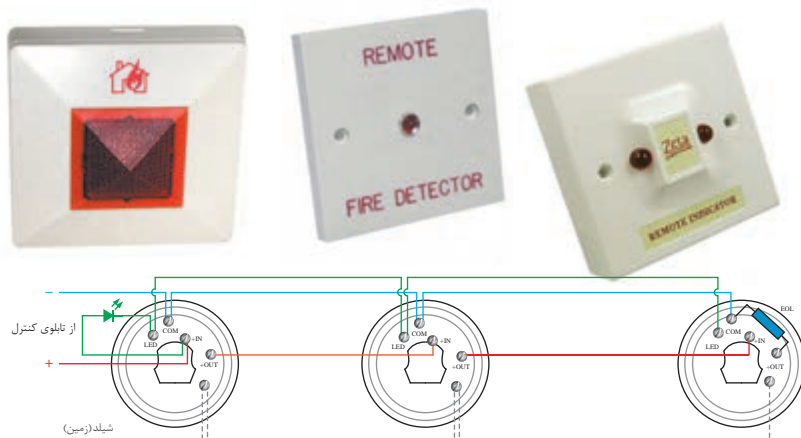
**د)** سری دکتورها و درب تابلو و سایر قطعات را ببندید و مدار آزمایش کنید.

لوازمی مانند ریموت اندیکاتورها و چراغ چشمک زن (Strobe) را شامل می‌شود.

## هشدار دهنده‌های دیداری

### ■ ریموت اندیکاتور :

یک نشانگر نوری از نوع دیودی می‌باشد که معمولاً در سر در واحد مسکونی نصب می‌شود و در یک طبقه، واحدی که دچار آتش سوزی شده را مشخص می‌کند.



شکل ۵۶- تصاویر ریموت اندیکاتور

### ■ چراغ چشمک زن (Strobe)

با توجه به امکان حضور افراد ناشنوا در یک ساختمان از این چراغ ها در راهروها و راه پله ها استفاده می شود این چراغ ها گاهی اوقات به صورت یک قطعه همراه با آژیر ساخته می شوند. اتصال آنها در هر دو صورت مانند آژیرها در مدار تابلو کنترل مرکزی است (نمونه تصویر سمت راست شکل ۵۷ چراغ به همراه آژیر است).



شکل ۵۷- چراغ چشمک زن

### ■ رله خط (Line Relay) :

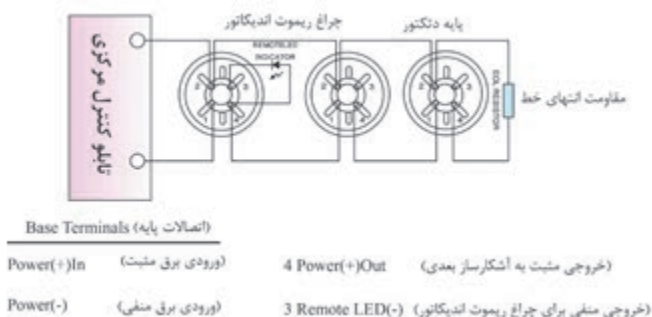
این رله شامل ترمینال تغذیه و یک کنتاکت می باشد که می تواند تغذیه تابلو مرکزی، کنتاکت آن و شیرهای سوخت دستگاه های گرمایش یا هواکش های تهویه را خاموش کند. همچنین درهای خروج اضطراری را تحریک کند.

با این رله می توان دتکتورها و EOL را به شکل دیگری در مدار سیستم اعلام حریق قرار داد که به سیم کشی چهار سیمه (شکل زیر) معروف است در برخی از سیستم ها این امکان رله خط در آخرین دتکتور و یا گاهی در تابلو کنترل مرکزی دیده شده است .



### ■ جدا کننده خط (Line Isolator) :

قطعاتی هستند که در صورت بروز اتصال کوتاه در بخشی از مدار آن بخش را جدا نموده و سایر قسمت ها وظیفه خود را به درستی انجام می دهند این وسیله در مدارهای حلقوی و آدرس پذیر کاربرد دارد.



شکل ۵۹- جداکننده خط

### ■ تکرار کننده (Repeater):

در صورتی که نیاز به علائم و نشانگر های روی تابلو کنترل مرکزی در محلی غیر از محل نصب شده آن باشد. مثلاً حالتی را تصور کنید که اتاق کنترلی برای ساختمان در نظر گرفته شده اما تابلو کنترل مرکزی به دلایلی در اتاق نگهبانی نصب شده باشد. در روی تابلو کنترل مرکزی ترمینال هایی برای اتصال به تکرار کننده در نظر گرفته شده است .



شکل ۶۰- تکرار کننده

### ■ تلفن کننده (Auto Dialer):

برای حفاظت از اموال لازم است در اسرع وقت آتش نشانی باید از خطر حریق مطلع شود برای این منظور از تلفن کننده استفاده می شود. استفاده اصلی تلفن کننده ها در سیستم های اعلام سرقت است که در انواع پیشرفته تلفن کننده سیمکارت هم داخل آن نصب می شود.



شکل ۶۱- تلفن کننده

### ■ تغذیه سیستم اعلام حریق :

برای تغذیه الکتریکی تابلو کنترل مرکزی باید مدار (خط) جداگانه ای که از برق اضطراری نیز تأمین می شود را در نظر بگیریم تا در گام اول ، در حالت عادی این تابلو از برق شهر و گام دوم، با قطع برق شهر از برق UPS استفاده کند و در گام سوم، تغذیه برق تابلو می تواند توسط باتری داخلی آن صورت گیرد. باتری داخلی تابلو معمولاً دو عدد باتری ۱۲ ولت است که با هم سری شده و ولتاژ ۲۴ ولت DC حاصل می شود (شکل ۶۲).

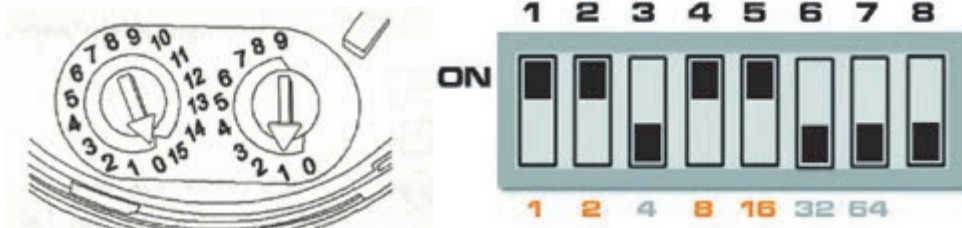


شکل ۶۲- تغذیه سیستم اعلام حریق

## ■ سیستم اعلام حریق آدرس پذیر:

این نوع سیستم اعلام حریق به دو نوع آدرس پذیر و آدرس پذیر آنالوگ (هوشمند) تقسیم بندی می شوند.

در نوع آدرس پذیر ساده دتکتورها و شستی ها دارای آدرس منحصر به فردی هستند که از طریق تابلو کنترل مرکزی قادر به تعیین و شناسایی است و مانند سیستم متعارف دو مدار برای آژیرها در نظر گرفته می شود هر چند در این سیستم هم دتکتورها عملکرد رله ای دارند اما از مکانیسم آدرس دهی نیز در پشت خود برخوردارند تابلو کنترل مرکزی که دارای LCD می باشد می تواند توسط پیام های متنی دتکتورها یا شستی ها را بشناسد (شکل ۶۳).

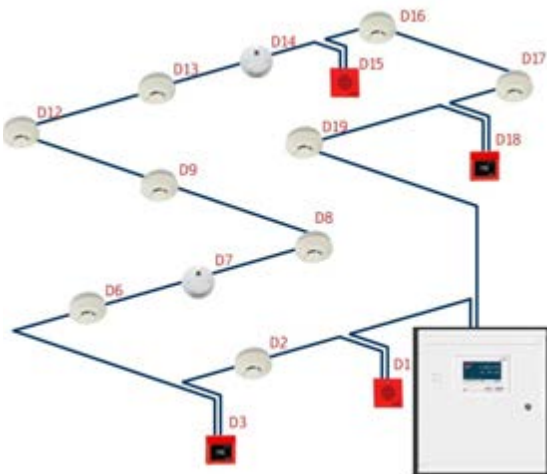


شکل ۶۳- سیستم اعلام حریق آدرس پذیر

نوع آدرس پذیر آنالوگ دتکتورها دارای ریزپردازنده ای هستند و عملکرد رله ای ندارند و همواره فعال هستند و به طور پیوسته پاسخگوی سیگنال ارسالی از سوی تابلو کنترل مرکزی هستند. علاوه بر LCD روی تابلو برای کار نرم افزار پشتیبانی نیز دارند که توسط آن می تواند آدرسی را که شناسایی شده و ویرایش و یا مشخصات آن را تکمیل کرد.

و از طرفی می توان یک یا چند دتکتور را ابتدا به صورت مجازی حذف و سپس به صورت واقعی از مدار خارج کرد ارتباط اجزای مختلف سیستم آدرس پذیر آنالوگ می تواند به صورت پروتکل باز یا بسته باشد تجهیزات پروتکل باز با تجهیزات تولیدات سایر کارخانجات هم ساز

و همخوانی دارند و قابلیت بکارگیری آنها در یک سیستم فراهم است اما تجهیزات پروتکل بسته دارای ساختار ارتباطی خاصی هستند که امکان به کارگیری آنها همراه با سایر محصولات از بین می رود. در سیستم های آدرس پذیر مدارها دارای سیم کشی حلقوی هستند حداکثر فضایی که یک حلقه می تواند حفاظت کند ده هزار مترمربع است که تقریباً معادل پنج زون می باشد.

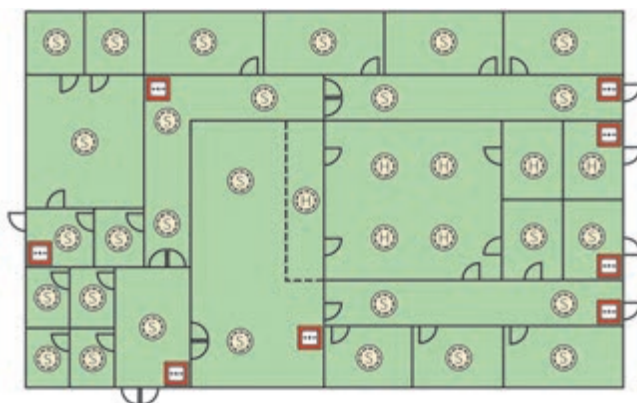


شکل ۶۴

### سیستم نوع L1 (تشخیص اتوماتیک برای کلیه فضاها):

در سیستم L1 نشان داده شده که همه اتاق‌ها دارای دتکتور هستند. طرح L1 برای بیمارستان‌ها توصیه می‌شود. در بیمارستان‌ها زمان بیشتری هنگام حریق برای تخلیه کلیه افراد از ساختمان لازم است.

**فعالیت:** استفاده از سیستم L1 برای چه مکان‌های دیگری مانند بیمارستان‌ها مناسب است؟



شکل ۶۵- سیستم L1

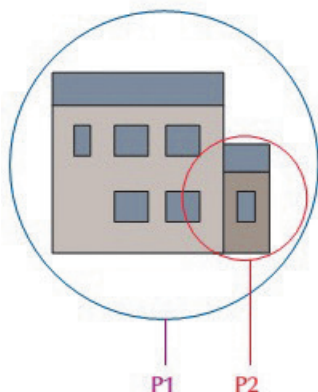
سیستم‌های معرفی شده از L1 تا L5 از نوع حفاظت جان بودند و نوع طراحی بر اساس تخلیه افراد با توجه به شرایط محل مورد نظر بود. افزایش تعداد دتکتور باعث تشخیص سریعتر آتش در یک محل از ساختمان می‌شود. تا فرصت بیشتری فراهم شود و قبل از گسترش آتش افراد ساختمان را تخلیه کنند.

در شکل ۶۶ مقایسه‌ای بین طرح‌های L1, L2, L3, L4 دیده می‌شود. در یک ساختمان اگر همه اتاق‌ها به جز سرویس‌های بهداشتی و حمام دتکتور داشته باشند طرح L1 اجرا شده است اگر فقط راهرو و راه پله‌ها تحت پوشش دتکتورها باشند سیستم L4 خواهد بود و اگر علاوه بر آن بخشی از اتاق‌های منتهی به ورودی اصلی واحد نیز دتکتور داشته باشند طرح L3 خواهیم داشت و در طرح L2 موارد استثناء و پر خطر دیده شده است (شکل ۶۶).



شکل ۶۷- محل‌های نامناسب نصب دتکتور

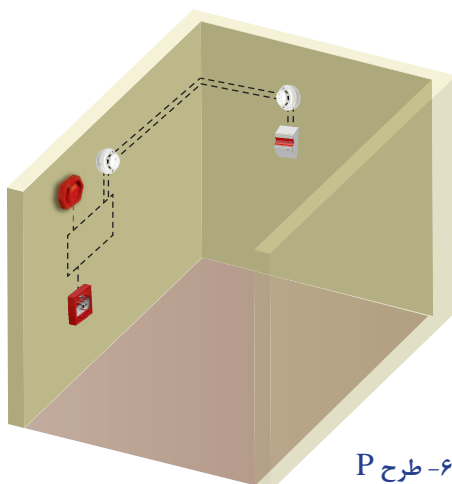
شکل ۶۶- انواع طرح L



به شکل ۶۷ به دقت نگاه کنید. به نظر شما چرا محل های نشان داده شده برای نصب دتکتور مناسب نیست؟

سیستم های اعلام حریق دیگری برای حفاظت از اموال نیز بکار گرفته می شوند. در این حالت هدف از طرح نوع سیستم اعلام خبر به نیروهای آتش نشان است. اگرمانند طرح L۱ همه محل ها تحت پوشش دتکتور باشند، فاصله زمانی بین زمان حریق و رسیدن آتش نشانان به حداقل خواهد رسید به این نوع سیستم P۱ می گویند. اگر برخی فضاهای از پیش تعیین شده فقط دتکتور داشته باشند که پر خطر هستند و وقفه در ادامه کسب و کار حائز اهمیت باشد، از سیستم P۲ استفاده می شود.

### سیستم اعلام حریق خودکار در اتاقک



شکل ۶۸- طرح P

## تعمیر و نگهداری سیستم اعلام حریق

مواردی که به عنوان خرده کاری در تعمیر سیستم اعلام حریق پیش می‌آید عبارت‌اند از:

- ۱- منقضی شدن تاریخ استفاده از یک دتکتور، شکل زیر تاریخ انقضای یک دتکتور را نشان می‌دهد (شکل ۶۹).

در این صورت دتکتور باید عوض شود و پایه دتکتور هم ممکن است سازگار با دتکتور جدید نباشد.



شکل ۶۹- دتکتور منقضی شده

- ۲- گاهی پیش خواهد آمد که کاربری یک اتاق تغییر کرده مثلاً اتاقی به عنوان آبدارخانه به کار گرفته می‌شود طبعاً برای این اتاق باید دتکتور افزوده شود.

- ۳- نصب دتکتور گازشهری یا منواکسید کربن گاهی به عنوان یک قطعه مستقل و گاهی هم به شکل افزودن به یک مدار اعلام حریق قبلی ممکن است در تعمیرات و نگهداری ساختمان مورد درخواست باشد.

## آزمون های سیستم اعلام حریق



شکل ۷۰- آزمایش اسپری

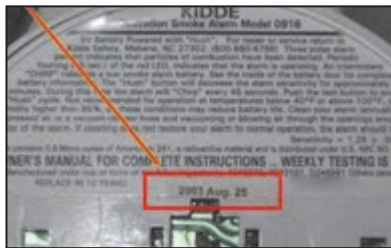
این آزمون‌ها معمولاً حساسیت عملکرد دتکتورها را می‌سنجند و یکبار در هنگام نصب و یکسال پس از نصب و بعد از آن هر ۴ سال یکبار انجام می‌شود و روی آشکار ساز برچسب تأییدیه با تاریخ زده می‌شود شکل ۷۰ نمونه اسپری برای آزمون دتکتور و دستگاه مربوط را نشان می‌دهد.

## جایگزینی یا افزودن دتکتور دودی

کار عملی



عمر مفید یک دتکتور حداکثر ۱۰ سال است معمولاً تاریخ انقضای دتکتور روی آن درج می‌شود ضمناً زمان عملکرد دتکتور که باید ۵ ثانیه باشد هم در اینجا می‌تواند مورد آزمایش قرار گیرد در این صورت به یک مغازه که فروش قطعات اعلام حریق را به عهده دارد مراجعه کنید و دتکتوری مشابه قبلی را خریداری کنید.



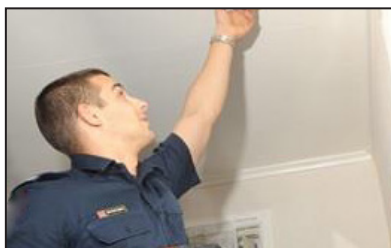
مطابق شکل ابزار لازم برای کار را فراهم کنید و ضمناً ابتدا تابلو اعلام حریق را توسط قطع تغذیه غیر فعال کنید.



دکتور ممکن است به لحاظ پایه نصب و سوراخ‌های آن تفاوت داشته باشد پس پایه قدیمی را باید باز کرده و توسط دریل محل سوراخ‌های جدید را برای دکتور ایجاد نمایید و پایه را نصب کنید.



سیم‌کشی دکتور را انجام داده و سر سیم‌ها را به محل مناسب پیچ کنید و پس از آن سری دکتور را در محل خود پیچ کنید.



سیستم اعلام حریق را با وصل برق و فعال کردن آن به حالت اول برگردانید دکتور مورد نظر را تست کنید.



## مقررات نصب دکتورها

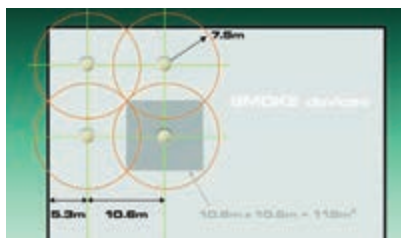


- شعاع پوشش دکتورهای دودی و حرارتی در شکل روبه‌رو نشان داده شده است. سطح پوشش، شعاع پوشش و نحوه هم پوشانی کامل در آشکارسازهای دودی در شکل نشان داده شده است.

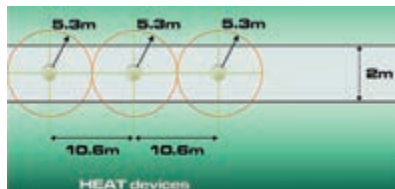




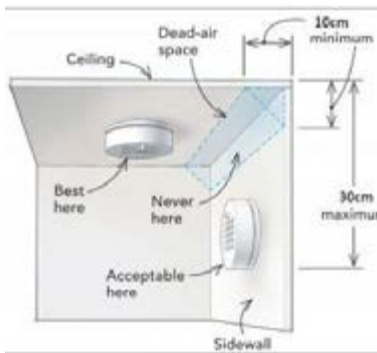
با توجه به شعاع پوشش اما با توجه به محدودیت های راهروها پوشش آنها باید به صورت زیر باشد.



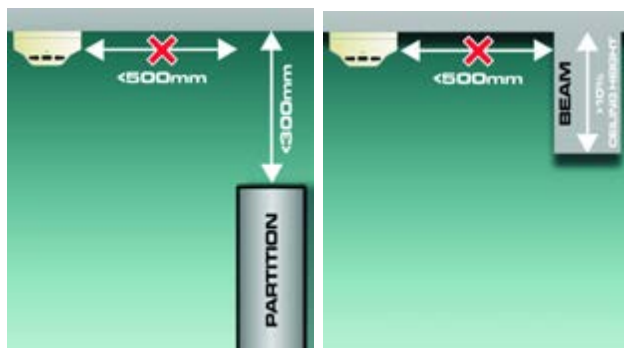
در شکل مقابل اولویت نصب دتکتور روی سقف دیده می شود. فاصله ۱۰ سانتی متری از کنج دیوارها فضای مرده محسوب می شود و در صورت نصب دتکتور روی دیوار آن ۳۰ سانتی متر زیر سقف نصب می شود و نصب پایین تر از آن مجاز نیست.



اگر در سقف مانعی با ارتفاع بیش از ۱۰ درصد ارتفاع اتاق وجود داشته باشد، باید آن را در حکم دیواری که فضا را به قسمتهای مجزا تبدیل می کند، در نظر گرفت.

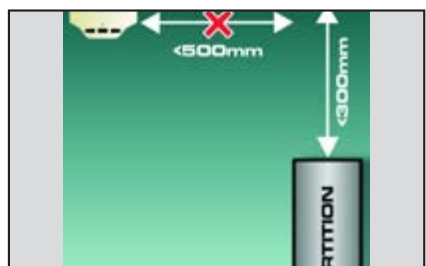
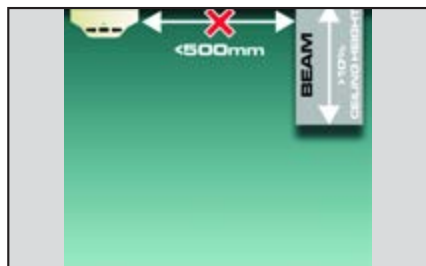


آشکار سازها نباید نزدیکتر از دو برابر ارتفاع چراغ یا هر مانعی که در سقف که کمتر از ۲۵cm ارتفاع دارد، نصب شوند. برای موانع بلند تر از ۲۵cm ولی کمتر از ۱۰ درصد ارتفاع اتاق، این فاصله به ۵۰cm می رسد. در هر یک از راهروهای طبقات، باید یک آشکار ساز نصب شود. نصب آشکار ساز در شفت آسانسور، موتورخانه آن و کریدورها ضروری می باشد. آشکار سازهای حرارتی و دودی نباید در فاصله کمتر از ۵۰۰ میلیمتری از هر گونه دیوار، پارتیشن یا هر گونه مانع جریان یافتن دود و گازهای داغ مانند تیرهای سازه ای و داکتها که در آنها موانع دارای عمق بیش از ۳۰۰ میلیمتر می باشند نصب شوند.



داخل سقف های کاذب با ارتفاع ۸۰cm و بیشتر، نصب کاشف مناسب از نوع دودی ضروری می باشد.

- حداقل فاصله آشکارسازها با دریچه های هوا ، ۱ متر می باشد.



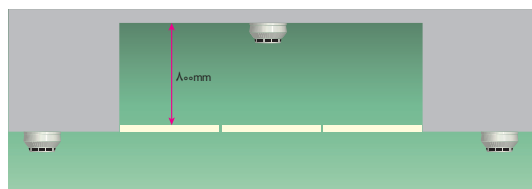
در شکل بالا نام هر قطعه از سیستم و وظیفه آن را در یک سطر بنویسید.

فعالیت  
کارگاہی

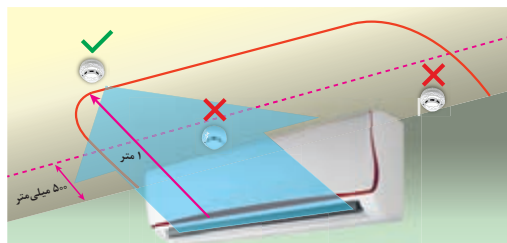


حداقل فاصله کاشف از دمنده های سقفی در شکل بالا نشان داده شده است.

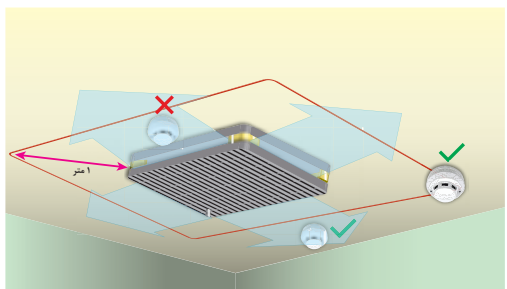
حداقل فاصله آشکارسازها با آسانسور و هر داکت دیگر در هر طبقه ، ۱/۵ متر می باشد.



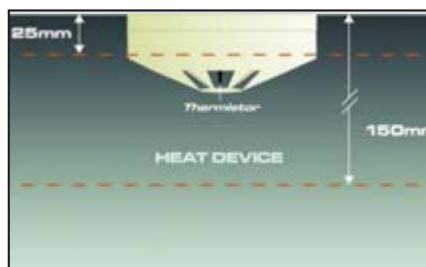
دکتورهای حرارتی و دودی باید به نحوی نصب گردند که حسگر آنها ، حداقل  $25\text{mm}$  و حداکثر  $150\text{mm}$  با سقف فاصله داشته باشند لازم به ذکر است استفاده از لوله آویز ، براکت و یا هر وسیله دیگر جهت انتقال کاشف (آشکارساز) به پایین سقف ممنوع می باشد .



مراکز سیستم اعلام حریق باید از نوع تحت مراقبت دائم باشد ، به گونه ای که عمل یکی از دکتورها سبب برهم خوردن تعادل مدار و در نتیجه اعلام حریق در آن مدار شود .



قطعی یا بروز اتصالی در هر مدار باید به نحوی مطلوب ثبت و اعلام شود . بروز خرابی ، از هر نوع ، در یک مدار (زون) نباید سبب از کار افتادن سایر مدارها یا کل سیستم شود .



هر مرکز باید به وسائل تأمین نیروی ایمنی مخصوص به خود (باتری) با کلیه لوازم و متعلقات مربوط ، مانند دستگاه شارژ کننده و غیره ، مجهز باشد تا سیستم در همه احوال آماده به کار باشد .

## آئین نامه سیستم اعلام حریق

■ کلیه مدارهای سیستم اعلام حریق باید مستقل از سایر سیستم ها کشیده شود و فقط در مواردی که بین مرکز اعلام حریق و ایستگاه آتش نشانی ارتباط وجود دارد ، می توان از مدارهای سیستم تلفن برای این منظور استفاده کرد . کلیه مقررات شرکت تلفن در این مورد باید رعایت شود .

■ در ساختمان هایی که به سیستم اعلام حریق مجهز می شوند ، علاوه بر محل های نصب انواع دتکتورها بر حسب ضرورت ، در محل های زیر باید دتکتور مناسب (دودی یا حرارتی ) نصب شود :

الف) اتاق های ترانسفورماتور ، اتاق های تابلوها (اتاق های برق)

ب) اتاق های مربوط به تأسیسات مکانیکی ؛

ج) موتورخانه آسانسور و چاه آسانسور؛

د) کریدورها و راه پله ها ؛

ه) اتاق مرکز تلفن و سیستم های جریان ضعیف ؛

■ وسائل صوتی اعلام حریق (آژیر ، بوق ، زنگ و نظایر آن ) باید از انواعی باشند و نیز محل نصب آنها در فضاهای عمومی ساختمان باید به نحوی انتخاب شود که هنگام بروز حریق ، صدای آنها به سهولت در دورترین نقاط ساختمان قابل شنیدن باشد.

## ارزشیابی شایستگی سیستم اعلام حریق

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                      |                       |            |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|------------|
| <b>شرح کار:</b><br><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: #8B4513; margin-right: 5px;"></span> نصب و سیم‌کشی قطعات سیستم اعلام حریق متعارف<br><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: #8B4513; margin-right: 5px;"></span> کاربرد قطعات در فضا های مختلف و رعایت فواصل نصب<br>خواندن برچسب انواع قطعات و کاتالوگ مربوط و راه‌اندازی هر نوع سیستم اعلام حریق از روی آن                                    |                                                                                                                      |                       |            |
| <b>استاندارد عملکرد:</b><br>نصب سیم‌کشی با داکت و یا به صورت توکار در اتاقک سیم‌کشی                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                      |                       |            |
| <b>شاخص‌ها:</b><br><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: #8B4513; margin-right: 5px;"></span> کاتالوگ خوانی و شناخت برچسب قطعات<br><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: #8B4513; margin-right: 5px;"></span> اصول نصب سیم‌کشی هر سیستم به صورت متعارف<br><span style="display: inline-block; width: 15px; height: 15px; background-color: #8B4513; margin-right: 5px;"></span> شناخت فواصل نصب قطعات |                                                                                                                      |                       |            |
| <b>شرایط انجام کار و ابزار و تجهیزات:</b><br>شرایط: نصب و سیم‌کشی سیستم اعلام حریق متعارف از روی کاتالوگ به کمک داکت و یا در اتاقک سیم‌کشی به صورت توکار<br>ابزار و تجهیزات: قطعات سیستم اعلام حریق - سیم و کابل - داکت ( برای روکار) و تراز- شیارزنی- لوله - گچ کاری و فنر زنی (برای توکار)                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                      |                       |            |
| <b>معیار شایستگی:</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                      |                       |            |
| ردیف                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | مرحله کار                                                                                                            | حداقل نمره قبولی از ۳ | نمره هنرجو |
| ۱                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | رعایت تراز و اندازه‌ها در نصب قطعات                                                                                  | ۱                     |            |
| ۲                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | کاتالوگ خوانی اتصالات محکم در سیم‌کشی و عدم ایجاد شکستگی قطعات                                                       | ۱                     |            |
| ۳                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | آزمایش صحت کار مدار اعلام حریق                                                                                       | ۲                     |            |
| ۴                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |                                                                                                                      | ۱                     |            |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | شایستگی‌های غیرفنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست‌محیطی و نگرش:<br>کسب اطلاعات<br>کار تیمی<br>مستندسازی<br>ویژگی شخصیتی | ۲                     |            |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | <b>میانگین نمرات</b>                                                                                                 |                       | *          |

\* حداقل میانگین نمرات هنرجو برای قبولی و کسب شایستگی، ۲ می‌باشد.



## پودمان ۳

نصب آنتن مرکزی، تلفن، اعلام سرقت



## آنتن مرکزی

### آیا می‌دانید

- ضرورت استفاده از آنتن مرکزی چیست؟
- آرایش انواع آنتن مرکزی بر چه مبنایی است؟
- سیستم آنتن مرکزی از چه اجزایی تشکیل شده است؟

### استاندارد عملکرد

پس از پایان این واحد یادگیری، هنرجویان قادر خواهند بود سیستم آنتن مرکزی یک ساختمان چند طبقه را پیاده‌سازی کرده و قطعات مختلف آن را نصب کنند. برچسب قطعات و کاتالوگ انواع سیستم‌های آنتن مرکزی را خوانده و به کمک آن هر نوع سیستم آنتن مرکزی را پیاده‌سازی کنند.

برای دریافت و انتشار امواج الکترومغناطیسی از آنتن استفاده می‌شود آنتن در دو نوع فرستنده و گیرنده به کار می‌رود. آنتن فرستنده امواج الکترومغناطیسی را در فضا منتشر می‌کند و آنتن گیرنده این امواج الکترومغناطیسی منتشر شده در فضا را دریافت می‌کند (شکل ۱).



شکل ۱- آنتن فرستنده - گیرنده

امواج الکترومغناطیسی پس از دریافت توسط آنتن رادیو یا تلویزیون پردازش شده و به صورت صوت و تصویر ارائه می‌شود. محدوده فرکانسی باندهای امواج الکترومغناطیسی<sup>۱</sup> تلویزیونی به صورت روبرو است (شکل ۲).

محدوده فرکانسی باند VHF  
۳۰۰ MHz تا ۳۰۰۰ MHz

محدوده فرکانسی باند UHF  
۳۰۰۰ MHz تا ۳۰۰۰۰ MHz

در مجتمع‌های مسکونی نصب آنتن به منظور دریافت امواج الکترومغناطیسی صدا و سیما مرسوم است. نصب آنتن تلویزیون به ازاء هر واحد مسکونی روی پشت بام تصویر ناخوشایندی ایجاد می‌کند، ضمن اینکه امواج الکترومغناطیسی آنتن‌ها بر یکدیگر اثر می‌کنند و کیفیت تصویر را کاهش می‌دهند.

شکل ۲- محدوده فرکانسی باند VHF و UHF



شکل ۳- تعداد زیاد آنتن نصب شده روی بام چشم‌انداز ناخوشایندی ایجاد می‌کند.

۱- VHF: Very High Frequency    UHF: Ultra High Frequency

شکل ۳ نشان می‌دهد اگر برای یک ساختمان با چند واحد آپارتمان نیاز به آنتن مجزای روی بام باشد فضای زیادی از پشت بام به این کار اختصاص داده خواهد شد که اصلاً مناسب نیست، بنابراین بهتر است از آنتن مرکزی استفاده شود. برای مثال یک ساختمان با ۸ واحد آپارتمان نیاز به نصب ۸ آنتن مجزا می‌باشد که حدوداً ۱۶ متر مربع از فضای پشت بام را اشغال می‌کند، می‌توان یک آنتن به جای آنها جایگزین نمود که آنتن مرکزی نام دارد.

## آنتن مرکزی

آنتن مرکزی از یک یا دو آنتن VHF و UHF تشکیل شده است که قادر به دریافت سیگنال مناسب از فضا و ارسال برای تعداد زیادی گیرنده تلویزیونی است (شکل ۴).



شکل ۴- آنتن مرکزی

در شکل ۵ محل قرار گرفتن آنتن مرکزی نشان داده شده است. سیستم آنتن مرکزی از عملکرد ساده‌ای برخوردار است. در واقع در این سیستم به جای استفاده از چند آنتن برای گرفتن سیگنال در هر تلویزیون از یک آنتن مشترک برای آنها استفاده می‌شود. به‌طور معمول زمانی با مشکل مواجه می‌شویم که مجبور به تقویت خروجی آنتن خود باشیم. اگر سیگنال خروجی به‌صورت مستقیم بین تمامی گیرنده‌های تلویزیونی تقسیم شود این سیگنال دچار افت شدید خواهد شد. لذا می‌بایست از یک دستگاه مرکزی (آمپلی‌فایر) برای تقویت و سازمان‌دهی خروجی آنتن استفاده گردد. محل نصب تقویت‌کننده نیز ترجیحاً داخل خرپشته (یا سرپله) داخل یک جعبه به دور از برف و باران است.



شکل ۵- محل نصب تقویت‌کننده مدار آنتن مرکزی در یک مجتمع مسکونی





آیا ساختمان محل سکونت شما نیاز به آنتن مرکزی دارد؟

## اجزای آنتن مرکزی

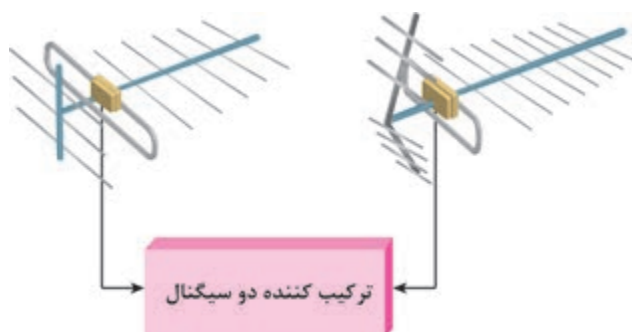
امواج دریافت شده توسط دو آنتن مرکزی باید با یکدیگر ترکیب شوند (شکل ۶).  
آنتن مرکزی شامل اجزای زیر می‌باشد:

الف) آنتن VHF و UHF

ب) ترکیب کننده

ج) تقویت کننده

د) تقسیم کننده



شکل ۶- ترکیب کننده دو سیگنال

## ■ آنتن VHF

این آنتن برای باندهای VHF مناسب است. این باندهای کانال‌های ۵ تا ۱۲ را در برمی‌گیرد و محدوده فرکانسی آن کانال‌ها از ۱۷۴ مگاهرتز تا ۲۳۰ مگاهرتز است (شکل ۷).



شکل ۷- آنتن VHF

## ■ آنتن UHF

این آنتن برای باند UHF مناسب است این باند شامل کانال‌های ۲۱ تا ۶۸ است. محدوده فرکانسی آن از ۴۸۰ مگاهرتز تا ۸۶۰ مگاهرتز را در بر می‌گیرد (شکل ۸).



شکل ۸- آنتن UHF

آنتن مورد استفاده گیرنده تلویزیونی شما از کدام نوع آنتن است؟ کدام نوع آنتن برای استفاده از گیرنده دیجیتال کاربرد دارد؟

پرسش



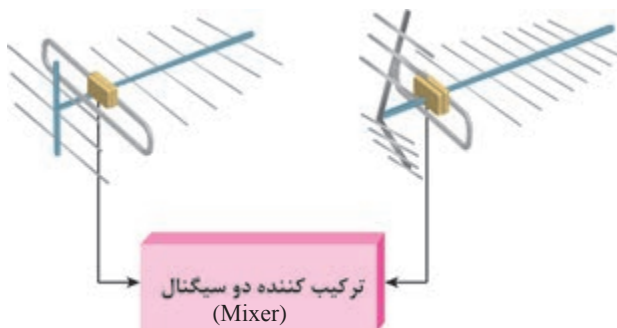
## ■ ترکیب کننده (Mixer) سیگنال‌های تلویزیونی

برای ارسال همزمان سیگنال‌های تلویزیونی دریافتی VHF و UHF به گیرنده تلویزیون لازم است از مدار ترکیب کننده (Mixer) استفاده شود. در شکل ۹ دو ترکیب کننده سیگنال آنتن UHF و VHF نشان داده شده است.



شکل ۹- ترکیب کننده

مدار یک ترکیب کننده (مخلوط کننده) دو سیگنال اصطلاحاً دی پلکسر نیز گفته می‌شود. دی پلکسر هنگام عبور سیگنال باند VHF، اجازه عبور سیگنال باند UHF را نمی‌دهد و بالعکس (شکل ۱۰).



شکل ۱۰- ترکیب کننده دو سیگنال

### تقویت سیگنال آنتن (بوستر)

اگر فاصله بین آنتن و گیرنده تلویزیون زیاد باشد یا نیاز به تغذیه چند گیرنده تلویزیونی به آنتن باشد باید سیگنال ورودی به تلویزیون توسط بوستر تقویت شود. تقویت کننده‌هایی که باند وسیعی از فرکانس‌های ورودی را تقویت می‌کنند چندباند یا مولتی باند نامیده می‌شود (شکل ۱۱).



شکل ۱۱- یک بوستر چند باند را نشان می‌دهد

اگر یک تقویت کننده را به صورت شکل ۱۲ نشان دهیم سیگنال خروجی ( $V_{out}$ ) چندین بار بیشتر از سیگنال ورودی  $V_{in}$  خواهد بود. به نسبت ولتاژ خروجی به ولتاژ ورودی، بهره ولتاژ یا  $AV$  گفته می‌شود.



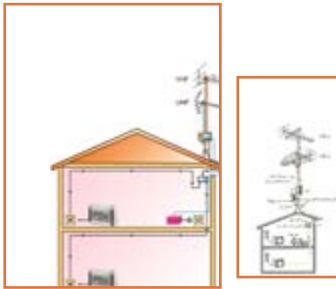
شکل ۱۲- مدار تقویت کننده



بهره ولتاژ را می توان بر حسب دسی بل dB به صورت رابطه زیر معرفی کرد:

$$AV(dB_V) = 20 \log \frac{V_{out}}{V_{in}}$$

چون دامنه سیگنال عبوری از ترکیب کننده‌ها نیست به دامنه سیگنال ورودی کاهش می یابد، سیگنال خروجی تضعیف می شود. میزان تضعیف را افت می نامند. افت معمولاً بر حسب dB/μV بیان می شود و آن را «دسی بل بر میکروولت» می خوانند. برای سادگی معمولاً دسی بل بر میکروولت را به صورت dbμV می نویسند.

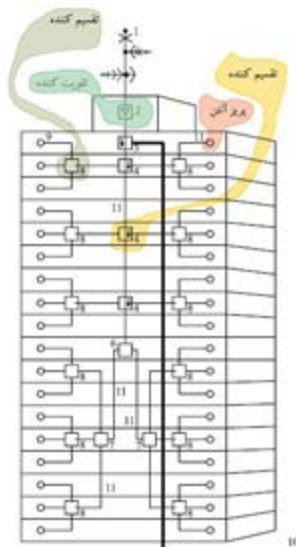


### ■ محل قرار گرفتن تقویت کننده (بوستر):

معمولاً بوستر را در نزدیکی آنتن نصب می کنند (فاصله مناسب در حد یک متری آنتن، داخل خرپشته و نزدیک پرز برق است) (شکل ۱۳).

شکل ۱۳- محل قرار گرفتن بوستر

اگر تعداد گیرنده‌ها محدود باشد با استفاده از یک بوستر می توان سیگنال مناسب برای دریافت تصویر با کیفیت ارسال کرد ولی اگر تعداد گیرنده‌ها زیاد باشد و مسیرهای توزیع سیگنال ارسال شده طولانی شود بهتر است در امتداد مسیر از تقویت کننده‌های دیگری نیز استفاده کرد. اگر بعد از نصب تقویت کننده (آمپلی فایر) سیگنال دارد تپ آف (tap off) و در توزیع واحدها وارد splitter شود افت سیگنال بیشتر می شود (شکل ۱۴).



شکل ۱۴- آنتن مرکزی و متعلقات آن

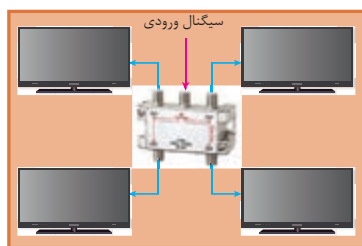
منبع تغذیه تقویت کننده مرکزی اولیه باید در محل نصب آن پیش بینی شود ولی منبع تغذیه تقویت کننده های بین راهی در محل خانه و از کنار تلویزیون تأمین می شود. بوسترهای تقویت کننده سیگنال مطابق شکل ۱۵ دارای مشخصات زیر است:



شکل ۱۵- مشخصات فنی یک بوستر یا تقویت کننده

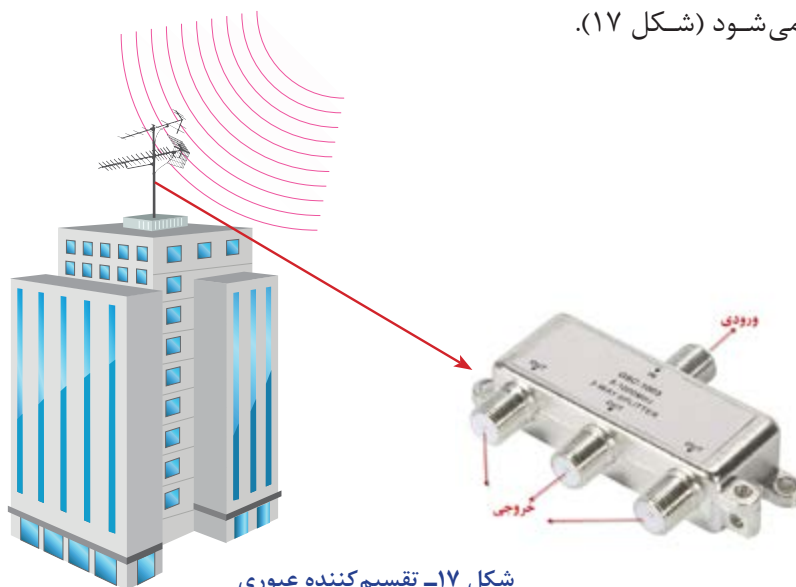
### ■ تقسیم کننده (Splitter یا Divider):

تقسیم کننده سیگنال ورودی یک مدار مجتمع است که سیگنال ورودی را بین چند گیرنده تقسیم می کند و عمل تطبیق امپدانس را نیز انجام می دهد (شکل ۱۶).



شکل ۱۶

بعضی از تقسیم کننده ها علاوه بر اینکه یک یا چند انشعاب می توان از آنها برای گیرنده تلویزیونی گرفت، قابلیت ادامه مسیر تا تقسیم کننده بعدی یا مصرف کننده را دارند که اصطلاحاً به آنها تقسیم کننده عبوری گفته می شود (شکل ۱۷).



شکل ۱۷- تقسیم کننده عبوری

در شکل ۱۸ انواع تقسیم‌کننده عبوری یک‌راهه، دوراهه، سه‌راهه و چهارراهه (یعنی یک کابل ورودی به آن متصل شده و می‌توان از آن چهار خروجی مجزا انشعاب گرفت) دیده می‌شود.



شکل ۱۸- انواع تقسیم‌کننده عبوری

اما در انواع دیگر تقسیم‌کننده‌ها ادامه مسیر وجود ندارد و اصطلاحاً عبوری نیست و معمولاً برای انتهای مسیر و پریزهای آخر استفاده می‌شوند (شکل ۱۹).



شکل ۱۹- تقسیم‌کننده غیر عبوری

تقسیم‌کننده‌ها ضمن عبور سیگنال از خود، مقداری افت در مسیر عبوری و انشعاب در سیگنال نیز ایجاد می‌کنند افت انشعابی در مشخصه فنی تقسیم‌کننده با واژه Side loss نشان داده می‌شود و مقداری بین ۸ تا ۱۲ دسی‌بل (dB) را شامل می‌شود افت عبوری با واژه Thru loss نشان داده شده و مقداری در حدود ۲ تا ۵ دسی‌بل را در برمی‌گیرد.

تذکر



**تقسیم‌کننده‌های معرفی شده** بر اساس عبوری یا غیرعبوری و تعداد انشعاب به صورت زیر معرفی می‌شوند:



D: تقسیم‌کننده

T: نام شرکت سازنده

۰: بدون راه عبوری

۲: دو انشعاب

D: تقسیم‌کننده

T: نام شرکت سازنده

۱: یک راه عبوری

۲: دو انشعاب

مشخصه تعدادی تقسیم‌کننده رایج بازار را تهیه و آنها را با یکدیگر مقایسه و به کلاس درس ارائه کنید.

تحقیق کنید



### پریز آنتن

پریزها محل اتصال گیرنده تلویزیونی به آنتن مرکزی جهت دریافت سیگنال مناسب هستند (شکل ۲۰).



شکل ۲۰- شکل پریز

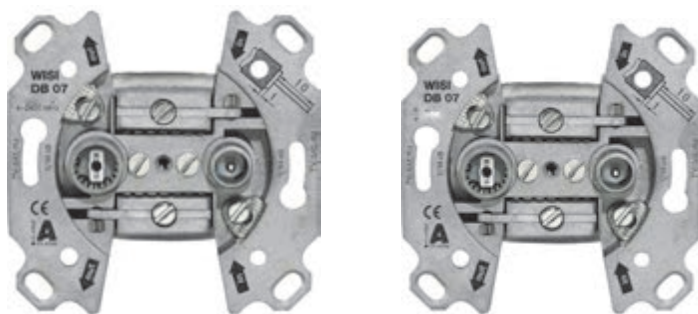
**پریزهای سیگنال گیرنده تلویزیون دو دسته هستند:**

الف) عبوری

ب) انشعابی (غیرعبوری)

**الف) پریز عبوری:** ضمن تأمین سیگنال مورد نیاز برای یک گیرنده، سیگنال را به پریز دیگر نیز می‌رساند.

شکل ۲۱ یک پریز عبوری را نشان می‌دهد که دارای دو انشعاب و یک مسیر عبور است و با شماره ST۱۲ معرفی می‌شود. پریزها دارای افت هستند. افت پریزها به دو دسته افت مسیر (عبوری) و افت انشعاب تقسیم می‌شود.



شکل ۲۱ - پریز عبوری

برای ST۰۲ کدام مناسب است: ۱- انتهای بی ۲- انشعابی

ب) پریز غیر عبوری یا انشعابی: این پریز در انتهای خط قرار گرفته و فقط برای یک گیرنده استفاده می‌شود. و با شماره ST۰۱ معرفی می‌شود (شکل ۲۲).



شکل ۲۲ - پریز غیر عبوری ST۰۱

پریزهای آنتن به صورت زیر معرفی می‌شوند:

مثال ۱:

S: پریز (Socket)

T: کارخانه سازنده

۱: یک راه عبوری

۲: دو انشعاب

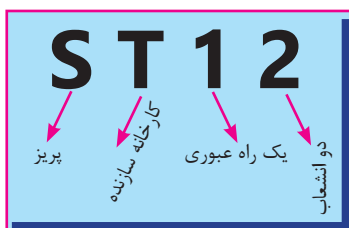
مثال ۲:

S: پریز (Socket)

T: کارخانه سازنده

۰: بدون راه عبوری

۲: دو انشعاب





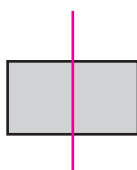
در جدول مشخصات پریزها برای تیپ‌های مختلف انواع پریز متناسب با محدوده فرکانسی ورودی به پریز افت عبوری و انشعابی مشخص شده است. در جدول ۱ مقدار این دو افت برای پریزهای ST۰۲ (انتہایی) و ST۱۲ (عبوری) آورده شده است.

جدول ۱

| Specifications        |           | مشخصات فنی |       |                |                     |
|-----------------------|-----------|------------|-------|----------------|---------------------|
| Type- No              | غیر عبوری | ST02       |       | ST12 مدل عبوری |                     |
| Frequency range (MHz) |           | TV         | RADIO | TV             | RADIO محدوده فرکانس |
| Thru Loss (dB)        | ۴۷-۶۸     | —          | —     | ۱              | —                   |
|                       | ۵۷/۵-۱۰۵  | —          | —     | ۱              | —                   |
|                       | ۱۱۶-۴۷۶   | —          | —     | ۱۳             | —                   |
|                       | ۴۷۰-۸۰۰   | —          | —     | ۱۳             | ۱۳/۶                |
| Side Loss (dB)        | ۴۷-۶۸     | ۲          | ۷/۲   | ۱۳             | ۱۳/۶                |
|                       | ۸۷/۵-۱۰۸  | ۲          | ۷/۲   | ۱۳             | ۱۳/۶                |
|                       | ۱۱۸-۴۷۰   | ۲          | —     | ۱۳             | ۱۳/۶                |
|                       | ۴۷۰-۸۰۰   | ۲/۵        | ۰     | ۱۳             | ۱۳/۶                |

**مثال:** اگر روی یک پریز علامت ST۱۲ حک شده باشد و سیگنال ورودی به این پریز برای ۵ دسی بل میکروولت باشد کدام سیگنال خروجی این پریز تصویر برفک دار ایجاد می‌کند. طبق جدول داده شده افت عبوری و افت انشعابی به ترتیب برابر ۱/۸ و ۱۳ دسی بل میکروولت است (شکل ۲۳). پس خروجی سیگنال‌های عبوری و انشعابی پس از کسر افت سیگنال برابر است با:  
 خروجی عبوری  $57 - 1/8 = 55/2 \text{ V}\mu\text{dB}$   
 خروجی انشعابی  $57 - 13 = 44 \text{ V}\mu\text{dB}$

۵۷ dB ورودی



۵۵/۲ dBμV

شکل ۲۳- سیگنال ورودی و خروجی

چون خروجی سیگنال انشعابی کمتر از حد نصاب لازم برای دریافت یک سیگنال مناسب یعنی  $52 \text{ V}\mu\text{dB}$  است، پس تصویر خروجی انشعابی برفک خواهد داشت و به یک تقویت کننده نیاز دارد.

## سیگنال سنج

برای اندازه گیری سیگنال خروجی آنتن و اطمینان از مقدار دامنه لازم برای تصویری مناسب در گیرنده تلویزیونی از سیگنال سنج استفاده می‌شود (شکل ۲۴).



شکل ۲۴- اندازه‌گیری سیگنال خروجی آنتن توسط سیگنال سنج

### - چند نکته اجرایی:

- ۱- سیگنال قابل قبول برای گیرنده‌های تلویزیونی در باند UHF و VHF جهت نمایش یک تصویر با کیفیت بین ۵۲ تا ۸۲ دسی‌بل میکروولت است و تغییرات صفر تا ۳۰ دسی‌بل بر میکروولت در خروجی بوسترها قابل قبول است.
- ۲- گیرنده‌های تلویزیونی قابلیت نگهداشتن سیگنال ورودی را در حد مورد نیاز دارند زیرا این گیرنده‌ها از سیستم کنترل خودکار بهره می‌برند.
- ۳- برای طراحی و نصب آنتن مرکزی باید با استفاده از دستگاه اندازه‌گیری سیگنال، سطح سیگنال را در محل آنتن مرکزی اندازه‌گیری کرد.
- ۴- رعایت فاصله از آنتن مرکزی، نصب و چیدمان تقویت‌کننده بین راهی اهمیت زیادی دارد.

نکته



مشخصات چند مدل بوستر (تقویت‌کننده) را از سایت‌های شرکت‌های سازنده پیدا کنید و با یکدیگر مقایسه نمایید و نتیجه را به کلاس درس ارائه دهید.

تحقیق کنید

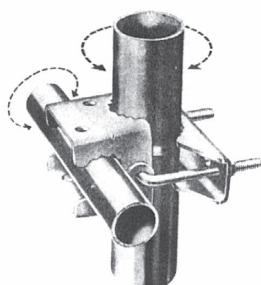


## تجهیزات نصب آنتن مرکزی

برای نصب آنتن مرکزی VHF و UHF علاوه بر قطعات اصلی به قطعات دیگری نیاز است.

### ■ بست و گیره

برای نصب آنتن روی پایه، به بست و گیره نیاز است. این بست و گیره همراه آنتن مورد نظر در بازار عرضه می‌شود (شکل ۲۵).

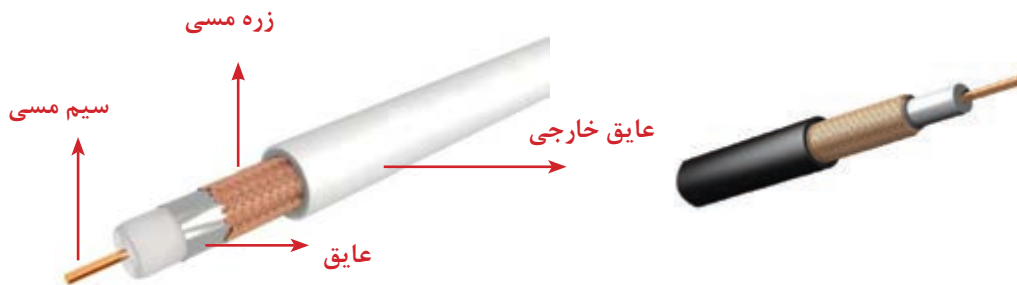


شکل ۲۵- بست و گیره آنتن

## ■ کابل کواکسیال

کابل کواکسیال برای اتصال آنتن به مخلوط کننده سیگنال (Mixer) و گیرنده تلویزیونی استفاده می شود. در شکل ۲۶ اجزای کابل کواکسیال نشان داده شده است. مناسب ترین کابل کواکسیال، کابل ۷۵ اهم است. کابل های کواکسیال بر اساس مقدار مقاومت در برابر جریان، دسته بندی می شوند. به عنوان مثال کابل مورد استفاده در سیستم های دوربین مدار بسته آنالوگ، آنتن های دیجیتال خانگی و تلویزیون ها از نوع کواکسیال ۷۵ اهم است. امپدانس بیشتر از ۷۵ اهم، تصویر را اشباع و کمتر از آن تصویر را تاریک می کند. اگر به بدنه کابل دقت کرده باشید، امپدانس و برخی اصطلاحات دیگر روی آن حک شده است. یکی از مزیت های این کابل این است که هیچ نویزی وارد آن نمی شود، یعنی امواج انتقالی کاملاً محافظت شده است.

انواع مختلف کابل کواکسیال وجود دارد که RG معروف ترین آنهاست. در بین RG ها هم «RG۵۹» پرکاربردتر است و خصوصاً در سیستم های مدار بسته آنالوگ بیشترین کاربرد را دارد. از کانکتورهای فیش BNC برای اتصال کابل های کواکسیال استفاده می شود فیش BNC هم مانند کابل، در دو نوع ۵۰ و ۷۵ اهم تولید می شود (شکل ۲۶).



شکل ۲۶- کابل کواکسیال

## ■ اتصال دهنده کابل به اجزای مدار (F کانکتور)

یکی از متداول ترین اتصالات کابل به تلویزیون و دیگر گیرنده ها فیش مخصوص اتصالات کابل کواکسیال است که به دو صورت فیش نری (Coaxial play) و مادگی (Coaxial jack) ساخته می شود (شکل ۲۷). نوع دیگر اتصال کابل با فیش مخصوص پیچی یا F-Plug است (شکل ۲۸).



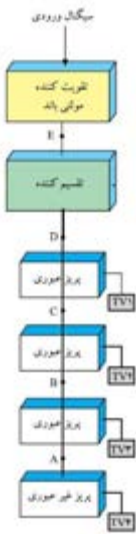
شکل ۲۷- فیش کابل کواکسیال معمولی و F کانکتور



شکل ۲۸- اتصال F کانکتور

## طراحی آنتن مرکزی

اولین گام برای طراحی آنتن مرکزی تعیین مشخصات محل مورد نظر یا ساختمان مسکونی مورد نظر است مثلاً در شکل ۲۷ ساختار آنتن مرکزی یک ساختمان ۴ طبقه تک واحدی (یک واحد در هر طبقه) دیده می شود (شکل ۲۹).



شکل ۲۹- چیدمان قطعات آنتن مرکزی

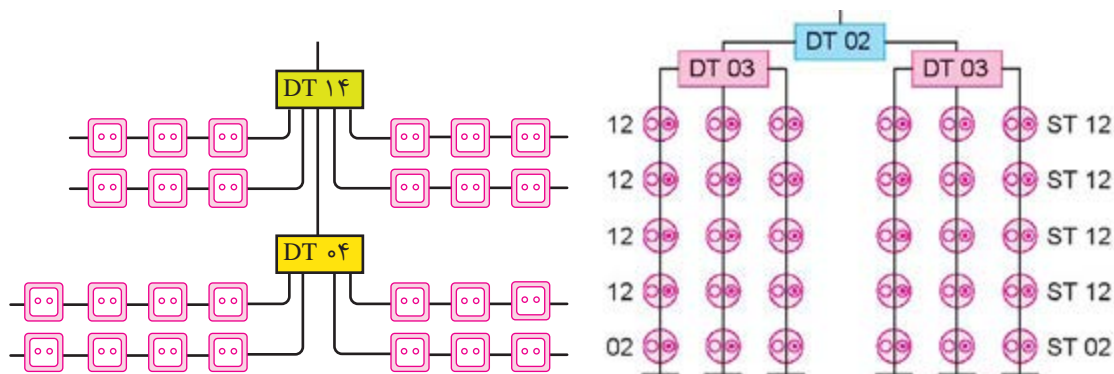


در شکل ۳۰ دیاگرام آنتن مرکزی در یک ساختمان چهار طبقه ۸ واحدی نشان داده شده است (۲ واحد در هر طبقه).

شکل ۳۰- مدار آنتن مرکزی در یک ساختمان ۴ طبقه

## ■ آرایش سیستم

انتخاب روش (آرایش سیستم) آنتن مرکزی بستگی به شرایط توزیع واحدهای ساختمان دارد. در شکل ۳۱ مدل‌های مختلف آرایش سیستم آنتن مرکزی ملاحظه می‌شود.



شکل ۳۱- آرایش آنتن مرکزی

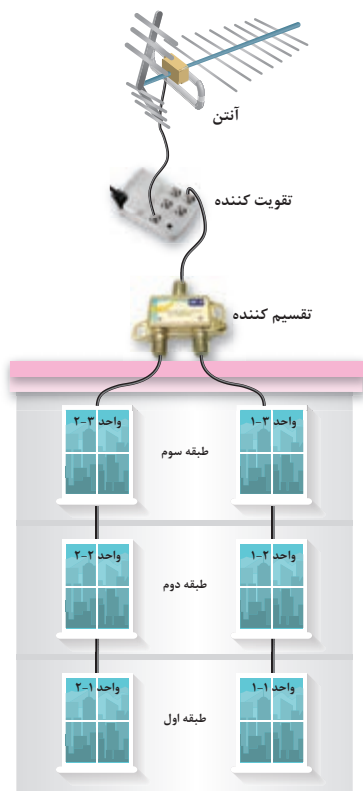
- ۱: در طراحی از مسیر کابل طولانی و ماریپیچ خودداری کرده و کوتاه‌ترین مسیر را انتخاب نمایید.
- ۲: کابل کواکسیال در مسیر بین اجزای آنتن مرکزی نباید دارای اتصال سر به سر (طولی) باشد. چرا؟
- ۳: همواره هنگام نصب به کاتالوگ شرکت سازنده مراجعه و از راهنمایی‌های آن استفاده کنید.
- ۴: معمولاً در انشعاب‌ها مقداری افت سیگنال نیز اتفاق می‌افتد جدول ۲ نمونه‌ای از مقدار حدودی این افت‌ها را نشان می‌دهد.

تذکر



جدول ۲ افت‌های تقریبی تجهیزات آنتن مرکزی

|                          |       |
|--------------------------|-------|
| افت پریز                 | ۱/۵dB |
| افت انشعابی پریز عبوری   | ۷dB   |
| افت عبوری پریز عبوری     | ۱/۸dB |
| افت تقسیم‌کننده          | ۴dB   |
| افت هر متر کابل کواکسیال | ۰/۲dB |



شکل ۳۲- ساختمان ۳ طبقه (دو واحدی)



هدف:

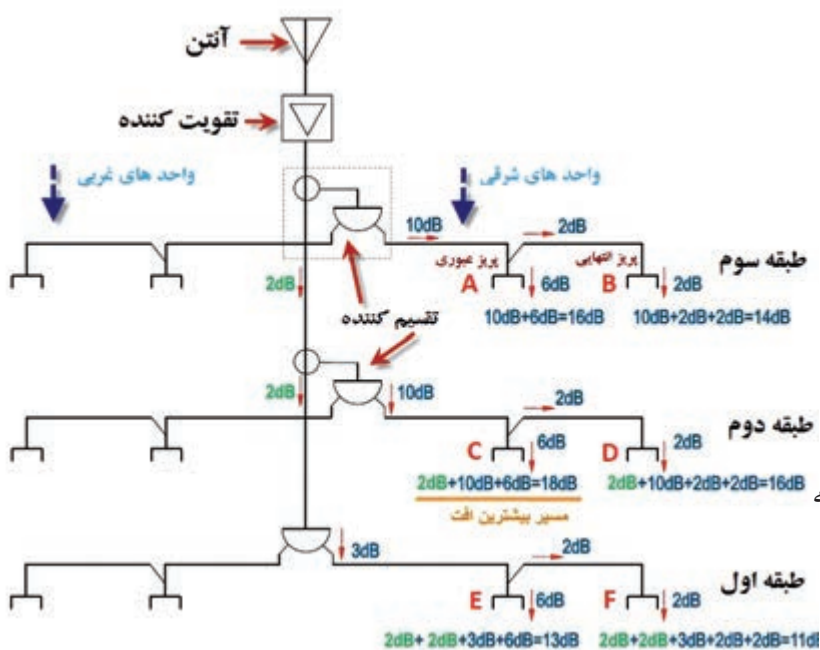
محاسبه و برآورد تجهیزات و نصب آنتن مرکزی یک ساختمان ۳ طبقه (هر طبقه دو واحد) ۶ واحدی مطابق دیاگرام داده شده شکل ۳۲ سیم کشی انجام می‌شود. مقدار افت انشعاب‌ها از جدول ۳ به دست می‌آید.

جدول ۳- با فرض اینکه افت پریزها و تقسیم‌کننده‌ها به شرح جدول زیر باشد

| افت انشعابی | افت عبوری | تقسیم‌کننده، پریز و کابل    |
|-------------|-----------|-----------------------------|
| ۱۰dB        | ۲dB       | تقسیم‌کننده عبوری           |
| ۳dB         | -         | تقسیم‌کننده انشعابی         |
| ۶dB         | ۲dB       | پریز عبوری                  |
| ۲dB         | -         | پریز انشعابی                |
| ۰٫۲ dB      |           | افت در هر متر کابل کواکسیال |

### تجهیزات مورد نیاز:

- نقشه کار عملی
- آنتن UHF و VHF
- تقویت‌کننده (بوستر)
- لوله، گیره و بست مناسب برای نصب آنتن
- آچار تخت مناسب
- چاقوی مناسب روکش برداری
- سیم چین
- دم‌گرد و دم‌باریک
- پیچ‌گوشتی دوسو و چهارسو
- سیگنال‌سنج
- تقسیم‌کننده دو انشعابی
- پریز آنتن
- کابل کواکسیال
- فیش مناسب اتصال کابل به تلویزیون
- یک دستگاه تلویزیون



مطابق آرایش داده شده شکل ۳۳ به تعداد ۶ عدد پرز عبوری و ۶ عدد پرز انتهایی نیاز است. همچنین به تعداد ۲ تقسیم‌کننده عبوری و یک تقسیم‌کننده انشعابی نیاز است. بر اساس جدول افت‌های داده شده برای پرزها و تقسیم‌کننده‌ها می‌توان دیاگرام زیر را در نظر گرفت و مقدار افت مورد نظر را بررسی کرد. سیگنال مورد نیاز برای تصویر مناسب توسط گیرنده تلویزیونی برابر  $52 \text{ VdB}\mu$  می‌باشد اگر افت سیگنال و بهره در هر طبقه بیش از مقدار معمول باشد باید تقویت‌کننده استفاده شود.

### تحلیل کار عملی ۱:

محاسبه افت سیگنال در پرزهای طبقات بدون در نظر گرفتن افت سیگنال در کابل کواکسیال:

**الف) طبقه سوم:** پرز عبوری  $6 \text{ dB A}$  افت انشعابی دارد و از طرفی  $10 \text{ dB}$  هم افت تقسیم‌کننده انشعابی  $DT \cdot 2$  که جمعاً  $10 \text{ dB} + 6 \text{ dB} = 16 \text{ dB}$  افت دارد.

پرز انتهایی  $B$ ، افت انشعابی  $2 \text{ dB}$  و افت عبوری  $2 \text{ dB}$  از پرز قبلی و افت عبوری تقسیم‌کننده به مقدار  $10 \text{ dB}$  را دارد که جمعاً افتی معادل  $10 \text{ dB} + 2 \text{ dB} + 2 \text{ dB} = 14 \text{ dB}$  دارد.

**ب) طبقه دوم:** پرز  $C$ ، این پرز علاوه بر افت‌های دیده شده در نمونه  $C$  مربوط به طبقه سوم یک افت دیگری که دقت عبوری تقسیم‌کننده است را نیز به همراه دارد و بیشترین افت در این پرز دیده می‌شود. مقدار افت این پرز برابر  $10 \text{ dB} + 6 \text{ dB} + 2 \text{ dB} = 18 \text{ dB}$  است. برای پرز انتهایی  $D$  مقدار افت نیز شبیه نمونه پرز  $B$  مربوط به طبقه اول است با این تفاوت که مقدار  $2 \text{ dB}$  افت تقسیم‌کننده عبوری به آن اضافه می‌شود در نتیجه مقدار افت سیگنال در آن برابر است با  $2 \text{ dB} + 10 \text{ dB} + 2 \text{ dB} + 2 \text{ dB} = 16 \text{ dB}$  **ج) طبقه اول:** در پرز عبوری  $E$  مقدار افت برابر است با جمع افت دو تقسیم‌کننده عبوری به مقدار هر کدام  $2 \text{ dB}$  با اضافه  $3 \text{ dB}$  تقسیم‌کننده انتهایی و  $6 \text{ dB}$  انشعاب پرز که جمعاً افتی معادل  $2 \text{ dB} + 2 \text{ dB} + 3 \text{ dB} + 6 \text{ dB} = 13 \text{ dB}$  را در بردارد.

پرز  $F$  به همین مقدار در این شاخه مقدار  $2 \text{ dB} + 2 \text{ dB} + 3 \text{ dB} + 2 \text{ dB} + 2 \text{ dB} = 11 \text{ dB}$  اضافه شده و افتی معادل  $11 \text{ dB}$  را در بردارد.

### مراحل کار عملی ۱:

**۱- ابتدا آنتن را توسط لوله، گیره و بست مناسب در جهت و ارتفاعی که سیگنال مناسب داشته باشد نصب کنید (شکل ۳۴).**



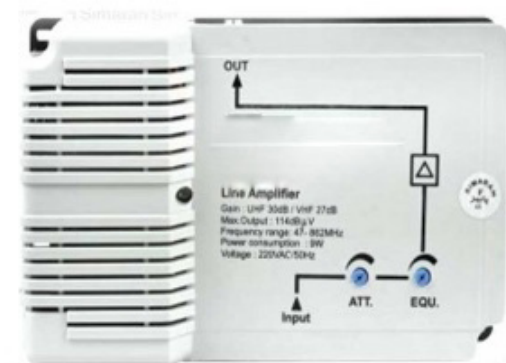
شکل ۳۴

**۲- برای اطمینان از سیگنال مناسب** یک متر کابل کواکسیال را مطابق شکل از دو سر روکش برداری کنید و به دو سر آن، مطابق شکل فیش آنتن متصل کنید. اکنون با استفاده از سیگنال سنج، سیگنال خروجی آنتن را اندازه گیری کنید مقدار قابل قبول برای شروع کار بین ۵۲ تا ۸۲ دسی بل میکروولت مناسب است. سعی کنید کابل را در مسیر قطع نکنید (شکل ۳۵).



شکل ۳۵

**۳- خروجی آنتن** به تقویت کننده متصل شود و پس از آن خروجی تقویت کننده به تقسیم کننده اول متصل شود (شکل ۳۶).



شکل ۳۶

**۴- نصب پرزها:** برای اتصال پرزها به مدار آنتن مرکزی، هر واحد آپارتمان را در هر طبقه با یک میز کار جایگزین کنید. به طوری که روی هر میز دو پرز قرار گیرد. به این ترتیب در هر طبقه دو میز و روی هر میز دو پرز قرار می گیرد. پرزهای قرار گرفته روی هر میز در هر واحد به تقسیم کننده آن طبقه متصل می شود. اینکار را برای هر سه طبقه انجام دهید (شکل ۳۷).



شکل ۳۷



**۵- اندازه گیری سیگنال:** بعد از اتمام نصب پریزها، تقسیم کننده ها و کابل کشی بین پریز، تقویت کننده، آنتن و تقسیم کننده مطابق جدول زیر با استفاده از سیگنال سنج، سیگنال خروجی پریزها را اندازه گیری کرده و در جدول ۴ یادداشت کنید.

جدول ۴

| نام طبقه | نام واحد | پریزها | مقدار سیگنال |
|----------|----------|--------|--------------|
| طبقه سوم | واحد اول | A      |              |
|          | واحد دوم | B      |              |
| طبقه دوم | واحد اول | C      |              |
|          | واحد دوم | D      |              |
| طبقه اول | واحد اول | E      |              |
|          | واحد دوم | F      |              |

**هدف:** محاسبه و برآورد تجهیزات و نصب آنتن مرکزی یک ساختمان ۳ طبقه (هر طبقه دو واحد) ۶ واحدی مطابق دیاگرام داده شده (شکل ۳۸).  
افت پریزها و تقسیم کننده ها به شرح زیر است:  
اتصال قطعات آنتن مرکزی نیز مطابق شکل ۳۹ انجام می شود.

کار عملی ۲



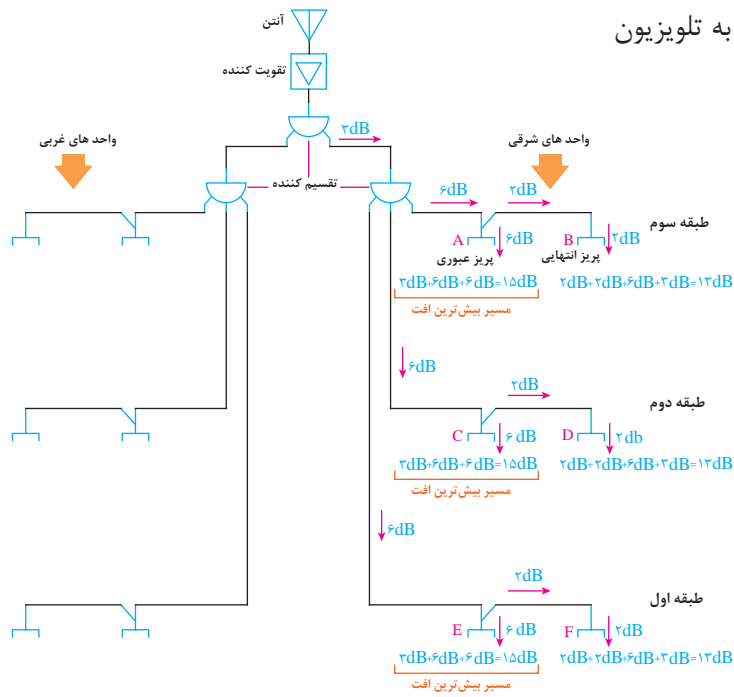
**تجهیزات:**

- نقشه کار عملی
- آنتن UHF و VHF
- تقویت کننده (بوستر)
- لوله، گیره و بست مناسب برای نصب آنتن
- آچار تخت مناسب
- چاقوی مناسب روکش برداری
- سیم چین
- دم گرد و دم باریک
- پیچ گوشتی دوسو و چهارسو
- سیگنال سنج
- تقسیم کننده دو و سه انشعابی

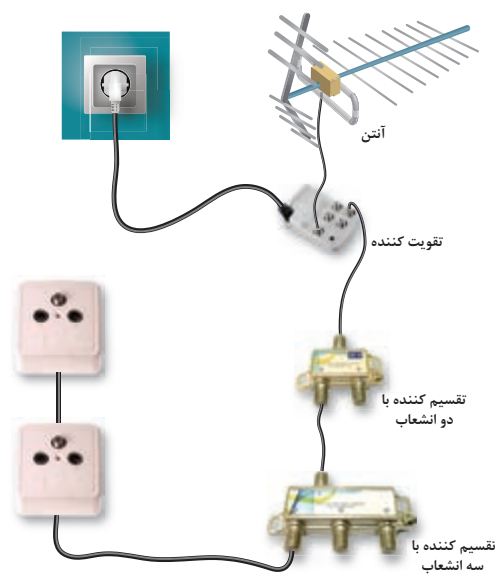
جدول ۵- افت سیگنال انشعابها

| تقسیم کننده یا پریز         | افت عبوری | افت انشعابی |
|-----------------------------|-----------|-------------|
| تقسیم کننده عبوری           | -         | ۳dB         |
| تقسیم کننده انشعابی         | -         | ۶dB         |
| پریز عبوری                  | ۲dB       | ۶dB         |
| پریز انشعابی                | -         | ۲dB         |
| افت در هر متر کابل کواکسیال | ۰/۲ dB    |             |

- پرز آنتن
- کابل کوکسیال
- فیش مناسب اتصال کابل به تلویزیون
- یک دستگاه تلویزیون



شکل ۳۸- مدار الکتریکی آنتن مرکزی



شکل ۳۹- اتصال قطعات آنتن مرکزی

**تحلیل کار عملی ۲:**

محاسبه افت سیگنال در پریزهای طبقات بدون در نظر گرفتن افت سیگنال در کابل کواکسیال:  
الف) طبقه سوم: پریز A در این طبقه دارای ۳dB افت انشعابی تقسیم کننده اول و ۶dB افت انشعابی تقسیم کننده دوم و ۶dB افت پریز را در بردارد که در مجموع افت این پریز برابر است با:

$$۳dB+۶dB+۶dB=۱۵dB$$

پریز B در این طبقه ۲dB افت انشعاب پریز، ۲dB افت عبوری پریز A، ۶dB افت تقسیم کننده دوم و ۳dB افت تقسیم کننده اول را در بر دارد در مجموع افت این پریز برابر است با:

$$۳dB+۶dB+۲dB+۲dB=۱۳dB$$

ب) طبقه دوم: پریز C کاملاً مشابه A طبقه سوم و افتی معادل ۱۵dB دارد.

پریز D نیز شبیه پریز B طبقه سوم و افتی معادل ۱۳dB دارد.

ج) در طبقه اول: پریزهای E و F مشابه پریزهای قبلی در طبقات دوم و سوم... به ترتیب افتی معادل ۶dB و ۱۳dB دارند.

پریزهای واحدهای هر طبقه به همدیگر شبیه است.

**مراحل کار عملی ۲:**

مراحل کار شبیه کار عملی یک است.

بعد از اتمام نصب و اتصالات مقادیر سیگنال را اندازه گیری کنید.

- اندازه گیری سیگنال: بعد از اتمام نصب پریزها، تقسیم کننده ها و کابل کشی بین پریز، تقویت کننده، آنتن و تقسیم کننده مطابق جدول ۶ با استفاده از سیگنال سنج، سیگنال خروجی پریزها را اندازه گیری کرده و در جدول زیر یادداشت کنید.

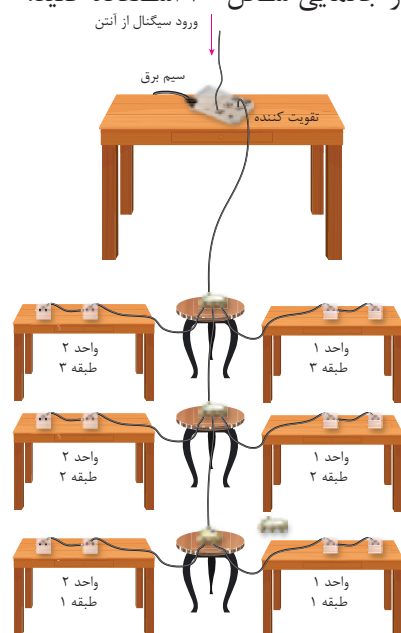
جدول ۶

| نام طبقه | نام واحد | پریزها | مقدار سیگنال |
|----------|----------|--------|--------------|
| طبقه سوم | واحد اول | A      |              |
|          | واحد دوم | B      |              |
| طبقه دوم | واحد اول | C      |              |
|          | واحد دوم | D      |              |
| طبقه اول | واحد اول | E      |              |
|          | واحد دوم | F      |              |

مقایسه دو نمونه کار عملی یک و دو: با مقایسه مقدار افت هر پریز در کار عملی دوم نسبت به کار عملی اول، افت کمتری مشاهده می‌شود البته افت محاسبه شده در طبقه اول مربوط به کار عملی یک از کار عملی دو کمتر است. در مورد مقادیر به دست آمده در دو جدول ۴ و جدول ۶ بحث کنید. چرا مقادیر به دست آمده با یکدیگر متفاوت است؟ کدام آرایش بهتر است؟

### پیشنهاد چیدمان

اگر در محیط کارگاه به تعداد کافی میز و صندلی وجود دارد برای چیدمان قطعات آنتن مرکزی و بررسی بهتر وضعیت ارتباط قطعات می‌توانید از جانمایی شکل ۴۰ استفاده کنید.



شکل ۴۰- جانمایی قطعات آنتن مرکزی در محیط کارگاه

### سیستم آنتن مرکزی تلویزیون، رادیو (نشریه ۱۱۰ جلد دوم)

۱۳-۵-۸-۱- مرکز تقویت و تغییر فرکانس سیستم آنتن مرکزی باید کلیه کانال‌های موجود در منطقه نصب را شامل شود و حداقل قدرت تقویت آن معادل حداکثر افت در کل سیستم توزیع شبکه محلی باشد. ۱۳-۵-۸-۲- کابل‌های سیستم توزیع آنتن باید از نوع هم‌محور با آمپدانس مشخصه ۷۵ اهم باشد و سطح مقطع آن با توجه به مشخصات سیستم و افت آن انتخاب شود. ۱۳-۵-۸-۳- مدارهای سیستم آنتن مرکزی باید به صورت مستقل از دیگر سیستم‌ها، در لوله‌های مخصوص آن هدایت شوند.

## ارزشیابی شایستگی آنتن مرکزی

| <p><b>شرح کار:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ سیم کشی آنتن از رویش آرایش انتخابی آن</li> <li>■ خواندن برچسب انواع قطعات و کاتالوگ سیستم آنتن مرکزی</li> <li>■ کاربرد قطعات در فضاهای مختلف و جانمایی مناسب برای آن</li> </ul> |                                                                                                                     |                       |            |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|------------|
| <p><b>استاندارد عملکرد:</b></p> <p>ایجاد آرایش یک سیستم آنتن مرکزی روی چند میز و سطح کار و مقایسه نتایج محاسبه با اندازه گیری</p>                                                                                                               |                                                                                                                     |                       |            |
| <p><b>شاخص‌ها:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ برچسب و کاتالوگ خوانی قطعات و شناخت آنها</li> <li>■ انجام اتصالات با مهارت بیشتر</li> <li>■ انجام محاسبات سرانگشتی جهت محاسبه افت و انتخاب تقویت کننده</li> </ul>               |                                                                                                                     |                       |            |
| <p><b>شرایط انجام کار و ابزار و تجهیزات:</b></p> <p><b>شرایط:</b> کارگاه - نصب سیم کشی روی میز</p> <p><b>ابزار و تجهیزات:</b> کانکتور F - تجهیزات آنتن مرکزی - کابل کواکسیال - تستر سیگنال - کاغذ و مدار برای رسم نقشه و انجام محاسبات</p>      |                                                                                                                     |                       |            |
| <p><b>معیار شایستگی:</b></p>                                                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                     |                       |            |
| ردیف                                                                                                                                                                                                                                            | مرحله کار                                                                                                           | حداقل نمره قبولی از ۳ | نمره هنرجو |
| ۱                                                                                                                                                                                                                                               | انجام اتصال با کانکتور F با مهارت بیشتر                                                                             | ۱                     |            |
| ۲                                                                                                                                                                                                                                               | محاسبه برای انتخاب تقویت کننده                                                                                      | ۱                     |            |
| ۳                                                                                                                                                                                                                                               | خواندن برچسب و کاتالوگ                                                                                              | ۱                     |            |
| ۴                                                                                                                                                                                                                                               | سیم کشی آنتن مرکزی از روی آرایش داده شده و مقایسه انواع آرایش                                                       | ۲                     |            |
|                                                                                                                                                                                                                                                 | شایستگی‌های غیرفنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش:<br>کسب اطلاعات<br>کارتیمی<br>مستندسازی<br>ویژگی شخصیتی | ۲                     |            |
|                                                                                                                                                                                                                                                 | <b>میانگین نمرات</b>                                                                                                |                       | *          |

\* حداقل میانگین نمرات هنرجو برای قبولی و کسب شایستگی، ۲ می‌باشد.

## سیستم تلفن

### آیا می دانید

- کابل های مخابراتی چه مشخصه ای دارند؟
- اتصالات کابل RG برای تلفن چگونه است؟

### استاندارد عملکرد

پس از اتمام این واحد یادگیری، هنرجویان قادر به سیم کشی تلفن یک واحد مسکونی خواهند بود.

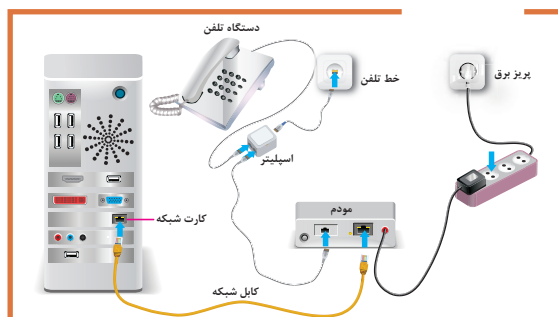
امروزه سیستم‌های ارتباطی بسیار گسترده شده و خطوط ارتباطی تلفن فقط برای تماس تلفنی افراد با یکدیگر نیست (شکل ۱).



شکل ۱

از سیستم‌های ارتباطی علاوه بر ارتباطات صوتی می‌توان استفاده‌های دیگری به شرح زیر داشت:

- ۱- دسترسی به تارنماهای (سایت) اینترنتی
- ۲- ارسال و دریافت نامه‌های الکترونیکی و نمابر
- ۳- دسترسی به سیستم مکالمه تلفن ثابت و شبکه اینترنتی توأم بدون تداخل این دو سیستم (شکل ۲).



شکل ۲- ارتباطات جدید در سیم‌کشی تلفن

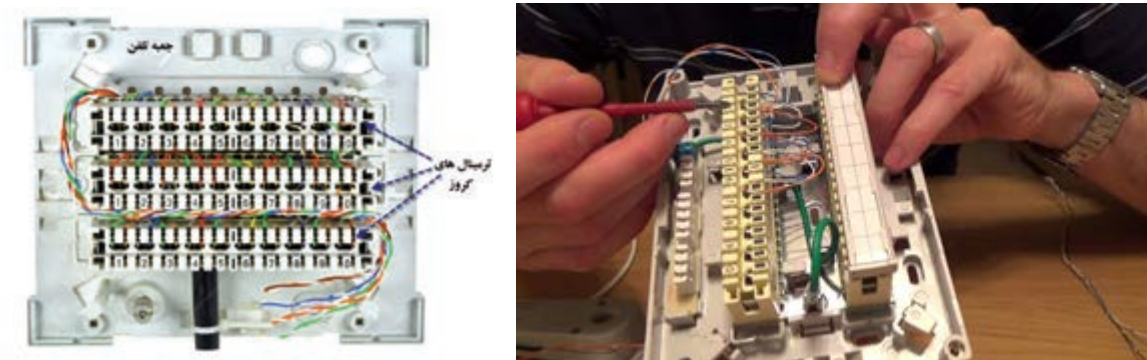
امکانات فراهم شده توسط سیستم تلفن اهمیت یک سیم‌کشی دقیق و مطمئن را ضروری می‌سازد بنابراین با وجود اینکه سیم‌کشی تلفن جزء موارد جریان ضعیف است ولی نیاز به یک سیم‌کشی دائمی و قابل اطمینان دارد.

## اجزای سیستم تلفن

- برای سیم‌کشی سیستم تلفن ساده در منزل نیاز به تجهیزات زیر است.
- ۱- جعبه اصلی و فرعی
  - ۲- کابل مخصوص سیم‌کشی تلفن
  - ۳- فیش و سرسیم مخصوص
  - ۴- پریز تلفن

### ■ جعبه ترمینال اصلی و فرعی

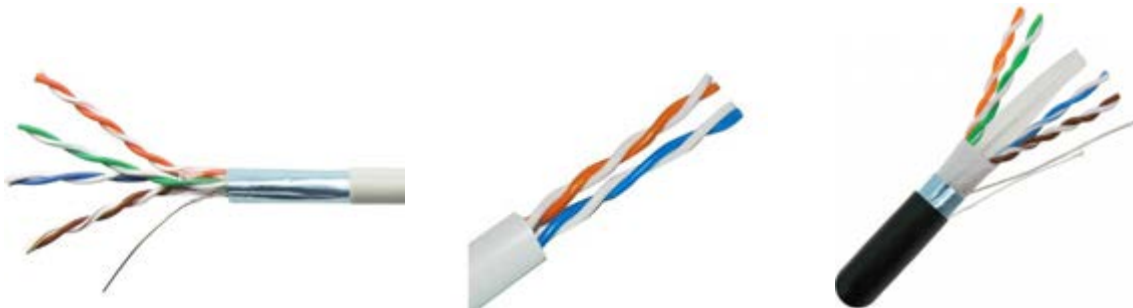
بعد از ورود کابل اصلی تلفن توسط شرکت مخابرات، این کابل وارد یک جعبه تلفن اصلی شده و در این جعبه سیم‌ها توسط ترمینال کروز به سیم‌های تلفن واحدهای مختلف ساختمان متصل می‌شود. مثلاً در یک ساختمان ۴ طبقه بعد از ورود کابل اصلی به تابلو و ترمینال اصلی، ۴ خط خروجی فرعی برای واحدهای ساختمان از این ترمینال انشعاب گرفته می‌شود (شکل ۳).



شکل ۳- جعبه اصلی

### ■ سیم تلفن (RG11)

سیم تلفن از یک مجموعه زوج سیم‌های روکش دار رنگی تشکیل شده است و معمولاً هر زوج سیم مربوط به یک خط تلفن ثابت می‌باشد و با حروف RG11 معرفی می‌شود (شکل ۴).



شکل ۴- کابل دو و چهار زوج سیم تلفن

### ■ کابل‌های مخابراتی:

سیم‌های رنگی تلفن‌ها دو زوج و کابل‌های ۴، ۶، ۱۰، ۲۰، ۵۰ و ۱۰۰ زوج مخابراتی با قطر ۰/۴، ۰/۵ و ۰/۶ میلی متر ارائه می‌شود.





شکل ۵- کابل مخابراتی چندین زوج

سیم‌های تلفن معمولاً یک زوج و دو زوج و برای ارتباط پریز تلفن تا گوشی تلفن استفاده می‌شود کابل مخابراتی برای اتصال از پست تلفن تا جعبه ترمینال استفاده می‌شود (شکل ۵).

کابل‌های مورد استفاده در سیستم‌های تلفن باید نوعی پرده فلزی (فویل، زره یا نظایر آن) داشته و شامل یک رشته هادی مخصوص اتصال زمین باشد.

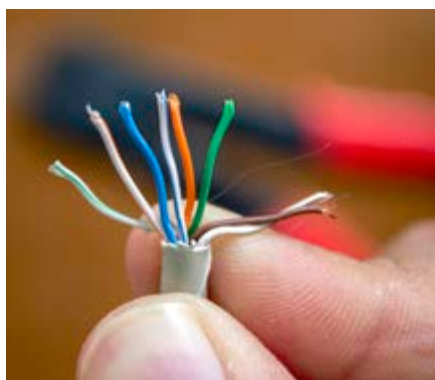
توجه کنید



### ■ رنگ‌بندی سیم و کابل‌های مخابراتی:

رنگ‌های انتخاب شده در کابل‌ها و سیم‌ها دارای دو دسته رنگ اصلی و فرعی است کلیه زوج سیم‌ها از ترکیب یک رنگ اصلی یا ثابت (t) با یک رنگ فرعی یا متغیر (r) ساخته می‌شوند. رنگ‌های اصلی و فرعی در جدول ۱ آورده شده است. مثلاً از ترکیب رنگ سفید با رنگ آبی و نارنجی دو زوج سیم تشکیل می‌شود. تمرین: کابل نشان داده شده در شکل ۶ چند زوج سیم است. سعی کنید هر زوج سیم را به تفکیک رنگ مشخص کنید.

جدول ۱



شکل ۶- کابل چند زوج سیم

| رنگ‌های اصلی (t) | رنگ‌های فرعی (r) |
|------------------|------------------|
| سفید             | آبی              |
| قرمز             | نارنجی           |
| مشکی             | سبز              |
| زرد              | قهوه‌ای          |
| بنفش             | خاکستری          |

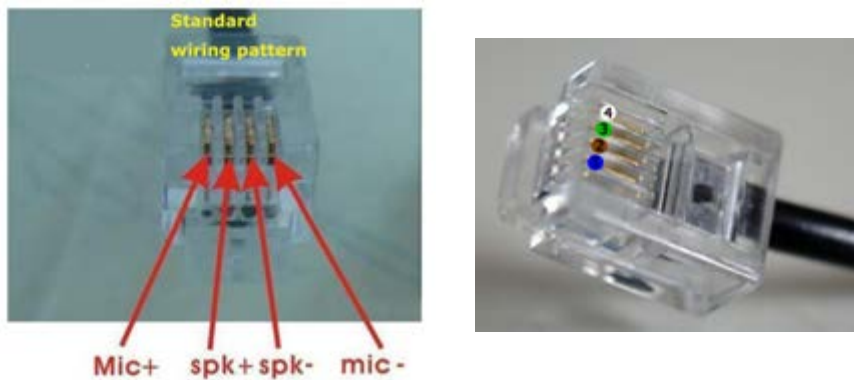
۱- tip

۲- Ring

## ■ فیش

جهت اتصال سیم تلفن نیاز به فیش مناسب برای ایجاد سر سیم و اتصال سیم به پریز تلفن است. همانطور که در شکل ۷ دیده می‌شود فیش تلفن دارای دوزوج محل اتصال است یک زوج برای صحبت کردن و یک زوج برای شنیدن.

ترمینال ۱ و ۴ میکروفن و ترمینال ۲ و ۳ برای شنیدن صدای آن طرف خط تلفن به کار می‌رود (شکل ۸).



شکل ۷- فیش تلفن RJ11



شکل ۸ - فیش شبکه رایانه RJ ۴۵

| جدول ۲- مقایسه دو نوع فیش              |                                        |
|----------------------------------------|----------------------------------------|
| فیش شبکه RJ۴۵                          | فیش تلفن RJ۱۱                          |
| به کابل شبکه RG۴۵ یا LAN متصل می‌شود.  | فقط به کابل تلفن RG۱۱ متصل می‌شود.     |
| فقط برای انتقال دیتا استفاده می‌شود.   | برای انتقال برق و دیتا استفاده می‌شود. |
| ۸ سیم به فیش متصل می‌شود. (کابل ۴ زوج) | ۴ سیم به فیش متصل می‌شود.              |

فیش تلفن برای یک خط مستقل دارای چهار اتصال است که توسط دستگاه پرس سر سیم مخصوص این فیش به سیم تلفن محکم می‌شود. فیش مخصوص تلفن به اختصار با علامت RJ۱۱ شناخته می‌شود. مقایسه دو نوع فیش تلفن و شبکه در جدول ۲ آورده شده است.

### ■ پریز تلفن

پریز تلفن جهت اتصال کابل گوشی تلفن خط ثابت در نظر گرفته شده است. با تغییر تکنولوژی ساخت پریزها مدل‌های مختلفی برای پریز تلفن در بازار ارائه شده است. برای اینکه در مدل‌های قدیمی پریز تلفن و برق اشتباه گرفته می‌شود و گاهی این اتفاق منجر به خرابی و آسیب به مدارات الکترونیکی تلفن می‌شود به همین دلیل پریزهای تلفن به صورت ترمینال مخصوصی جهت نصب فیش RG۱۱ ارائه می‌شود. شمای فنی پریز تلفن با علامت نشان داده می‌شود (شکل ۹).



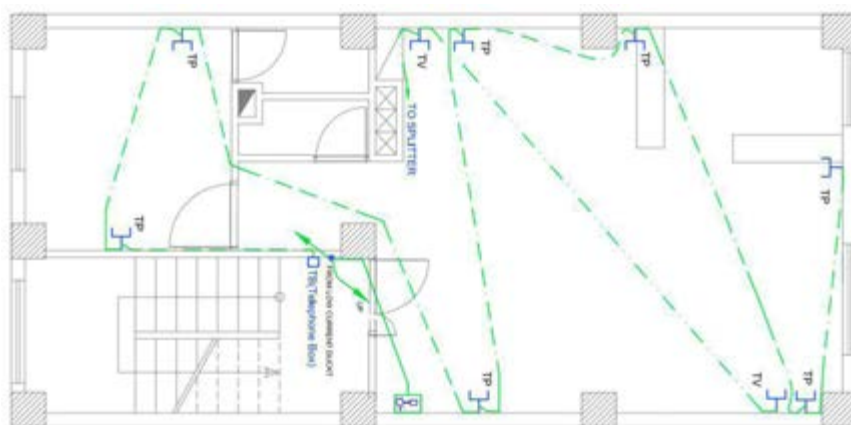
شکل ۹- انواع پریز و سوکت تلفن

پریزهای دو، سه یا چند کنتاکته تلفن باید مخصوص این سیستم باشد، به گونه‌ای که وصل اشتباهی دو شاخه‌های برق به آنها یا دو، سه یا چند شاخه‌های تلفن به پریزهای برق امکان پذیر نباشد.

## اصول سیم‌کشی خط تلفن ثابت

### ■ نقشه خوانی

به دلیل اهمیت سیم‌کشی تلفن و سیستم‌های جریان ضعیف نظیر آنتن تلویزیون، معمولاً نقشه این دو سیستم در یک پلان ترسیم می‌شود (شکل ۱۰).



شکل ۱۰ - نقشه سیم‌کشی پریز تلفن و پریز آنتن

با توجه به محل قرار گرفتن پریزهای تلفن جدول ۳ را تکمیل کنید.

جدول ۳

| تعداد پریز (عدد) | محل نصب پریز در واحد مسکونی |
|------------------|-----------------------------|
|                  | پذیرایی (هال)               |
|                  | خواب ۱                      |
|                  | خواب ۲                      |
|                  | آشپزخانه                    |

از طرفی در سیم‌کشی خط تلفن ثابت و سیستم‌های جریان ضعیف نباید این سیم‌کشی‌ها با خط برق در یک لوله قرار گیرد. وجود میدان الکترومغناطیسی در خطوط سیم‌کشی برق می‌تواند باعث ایجاد اختلال در خط تلفن و کاهش کیفیت صدا در گوشی تلفن ثابت شود. بنابراین سیم‌کشی تلفن و برق در صورتی که در دلوله جدا از یکدیگر و در یک مسیر قرار داشته باشند ایرادی ندارد. به دلیل نیاز به پریز برق برای تلفن‌های جدید مجهز به گوشی بسیار قابل شارژ معمولاً در کنار پریز تلفن، یک پریز برق نیز در نظر گرفته می‌شود (شکل ۱۱).

اکنون به نقشه پریز برق همان واحد مسکونی در شکل ۱۲ نگاه کنید از مقایسه پریزهای برق و تلفن می‌توان نتیجه گرفت که در کنار هر پریز تلفن به یک پریز برق نیاز است. چرا؟



شکل ۱۲- پلان پریز برق همان واحد مسکونی



شکل ۱۱- قاب رو و اتصالات پریز برق، تلفن و شبکه رایانه

**هدف:** سیم‌کشی و نصب پریز یک سیستم تلفن در ترانکینگ (شکل ۱۳).

تجهیزات:

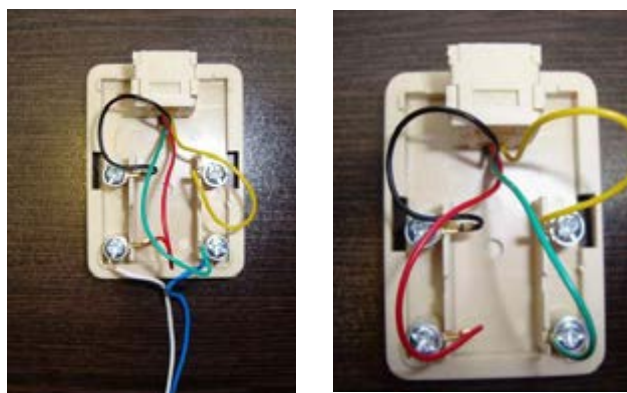
- ۱- جعبه ترمینال اصلی یک عدد
- ۲- کابل تلفن ۶ زوج ۵ متر
- ۳- سرسیم مناسب به تعداد پریزها
- ۴- پریز برق ترانکینگ ۶ عدد
- ۵- فیش مادگی ترانکینگ RG۱۱ ۶ عدد
- ۶- فیش سرسیم RG۱۱
- ۷- تلفن ثابت یک عدد
- ۸- ترانکینگ ۶ متر
- ۹- سیم چین، انبردست و سیم لخت کن و آچار پیچ‌گوشتی ۲ عدد و چهارسو هر کدام یک عدد
- ۱۰- ولت متر یک عدد
- ۱۱- سیم مفتولی شماره ۱ در سه رنگ ۸ متر



شکل ۱۳- نقشه عملی ترانکینگ



در شکل ۱۳ ابعاد و اندازه‌های ترانکینگ و تجهیزات مورد نیاز برای کار عملی آورده شده است. پریز برق برای تلفن دارای گوشی سیار در نظر گرفته شده است. **تذکر:** اگر گوشی تلفن مورد آزمایش معمولی و ساده است نیازی به برقدار کردن پریز برق نیست و فقط سیم‌کشی آن کفایت می‌کند (شکل ۱۴).



شکل ۱۴- اتصالات پریز تلفن

در ساختمان‌های اداری و مراکز آموزشی و سازمان‌ها و ... از سیستم تلفن مرکزی یا سانترال استفاده می‌کنند. به نظر شما استفاده از تلفن سانترال چه تفاوت‌هایی با خط تلفن ثابت دارد؟ مزایای استفاده از تلفن سانترال چیست؟

### ■ سیم‌کشی جعبه تقسیم ترمینال اصلی تلفن

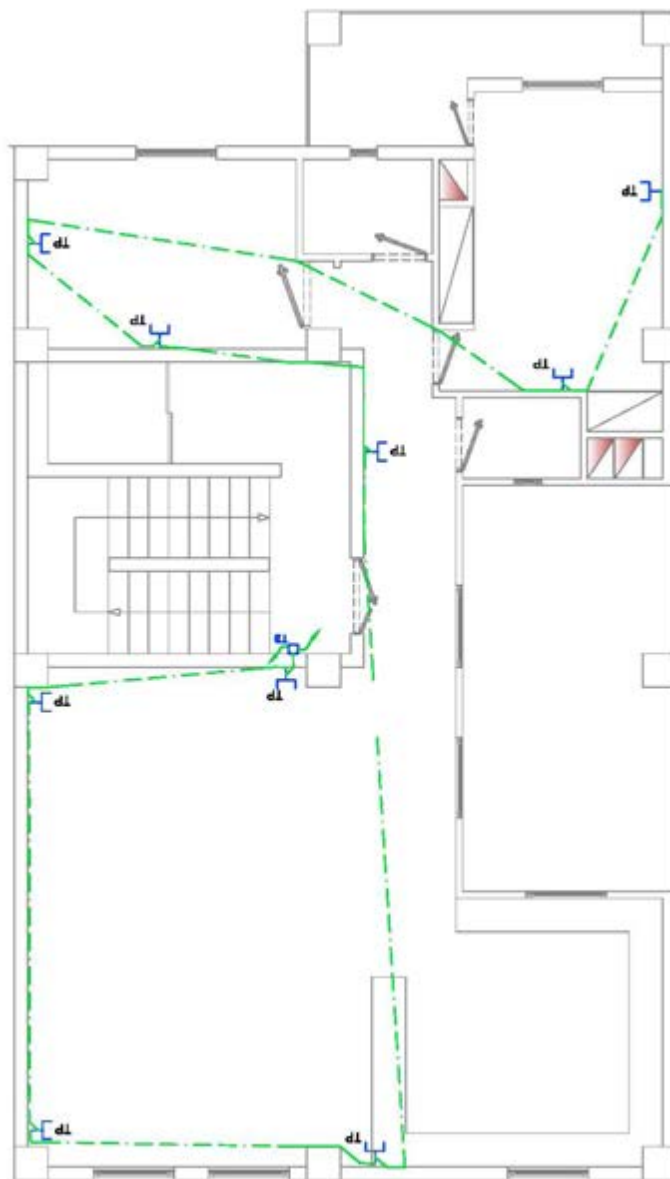
سازندگان ساختمان‌ها برای حفاظت از روبنای ساختمان و حفظ زیبایی آن و عدم نصب کابل‌های مخابراتی که توسط پیچ و بست انجام می‌شود، باید هنگام احداث ساختمان، در بدنه ساختمان لوله PVC متناسب با تعداد واحدها برای عبور کابل تلفن، کار بگذارد. جعبه تقسیم در محل ورودی ساختمان نصب می‌شود. و دارای در و قفل مناسب است. محل نصب جعبه باید دو و نیم تا سه متر از کف فاصله داشته باشد.

انجام سیم‌کشی داخلی در ساختمان و نگهداری از آن، بر عهده مشترک خط تلفن است. کابل تلفن معمولاً از جعبه تلفن تا داخل واحد آپارتمان یکپارچه است و نباید دو تکه باشد، رعایت برخی موارد در سیم‌کشی داخل ساختمان به شرح زیر ضروری است:

### ■ مراحل سیم‌کشی تلفن

- ۱- برای سیم‌کشی داخلی باید از کابل‌های استاندارد با روکش مقاوم استفاده شود.
  - ۲- در سیم‌کشی داخل ساختمان، ضروری است از کابل‌های یک تکه، سالم و بدون آسیب دیدگی استفاده شود. ضمناً برای واحد با توجه به نوع کاربری آن، حداقل دو زوج سیم‌کشی شود.
  - ۳- کنار هم بودن کابل‌های برق و تلفن در یک لوله، بر کیفیت مکالمه تأثیر نامطلوب می‌گذارد و در صورت بروز اتصالی، احتمال آسیب رسیدن به دستگاه تلفن و تجهیزات ارتباطی وجود دارد.
  - ۴- ابتدای ورودی کابل مخابرات به ساختمان، در ساختمان‌های تک واحدی نصب پریز تلفن و در مجتمع‌ها نصب ترمینال که ظرفیت آن متناسب با سیم‌کشی داخلی باشد در محفظه‌ای دارای قفل و درمکان خشک و فاقد رطوبت، ضروری است.
  - ۵- برای جلوگیری از بروز اختلال، باید از عبور دادن سیم‌های فرعی از زیر فرش و محل‌هایی که موجب وارد شدن صدمه به سیم می‌شود، خودداری شود.
  - ۶- از سیم‌کشی غیرمجاز برای گرفتن انشعاب بیشتر از یک خط، خودداری کنید.
  - ۷- از نصب پریز تلفن در محل‌های مرطوب خودداری شود.
- در یک منزل مسکونی تک واحدی (یا ویلایی) ابتدا طبق نقشه پلان پریزها باید محل نصب هر کدام از پریزهای تلفن شناسایی شود. فضاهایی که نیاز به نصب پریز تلفن دارد، به شرح زیر است:
- الف) هال یا پذیرایی:** معمولاً در قسمت هال یا پذیرایی در کنار دیگر پریزهای برق و آنتن، پریز تلفن هم در نظر می‌گیرند. تعداد پریزها در پذیرایی بستگی به بزرگی پذیرایی دارد.
- ب) اتاق خواب‌ها:** در داخل هر اتاق خواب هم نصب یک عدد پریز تلفن کافی است. محل نصب پریز نباید پشت در یا پشت شومیز یا پشت تختخواب قرار گیرد.
- ج) آشپزخانه:** روی پیشخوان کنار دیوار آشپزخانه هم یک عدد پریز تلفن در نظر گرفته می‌شود.
- بعد از اینکه محل نصب پریزها مشخص شد جای لوله‌ها و قوطی‌ها را شیار بزنید و بعد با دستگاه شیارزن و قلم و چکش جای آنها را خالی کنید. آنگاه قوطی کلیدها را نصب کنید. سپس لوله گذاری

کنید. لوله گذاری پریزهای تلفن بسیار ساده است، زیرا فقط کافیسیت تمام پریزهای تلفن موجود در یک واحد مسکونی را، از طریق لوله PVC با سایز ۲ (pg ۱۳/۵) به هم وصل کنید. البته این مسیر لوله گذاری باید طوری انتخاب شود که کمترین مقدار لوله و سیم مصرف شود. در نقشه پایین علامت های T، یعنی پریز تلفن و خط های آبی رنگ هم لوله هایی هستند که برای تلفن نصب شده اند (شکل ۱۵).



شکل ۱۵- نقشه تلفن یک واحد مسکونی



برای عبورسیم تلفن داخل تمام لوله‌ها برای یک منزل مسکونی تک واحدی، از سیم ۳ زوج فویل دار (که ۶ رشته سیم دارد) استفاده کنید. زوج سیم‌های اضافه برای افزایش خط تلفن، نمابر و اینترنت قابل استفاده خواهد بود.

### – چند نکته در مورد عیب‌یابی سیم‌کشی تلفن:

- بعضی از برق‌کاران به اشتباه، سرخط تلفن را از داخل «تابلو فیوز برق داخل واحد» به سمت درب ساختمان عبور می‌دهند که این کار اشتباه است. زیرا هر چه سیم تلفن از سیم برق فاصله داشته باشد، کیفیت صدای تلفن نیز کمتری خواهد داشت.
  - بعضی دیگر از برق‌کارها برای سیم‌آیفون تصویری هر واحد، یک سیم با رشته زیاد در نظر می‌گیرند تا هم آیفون و هم تلفن را از طریق یک کابل به داخل واحد ببرند و سربندی سرخط تلفن آنها در پشت گوشی آیفون آن واحد انجام می‌شود. این روش توصیه نمی‌شود، زیرا بعداً ممکن است تعمیر کار آیفون به اشتباه رشته‌های مربوط به سیم تلفن را قطع کند.
  - رشته‌های داخل کابل‌های تلفن همیشه به صورت دوتایی دور هم تابیده شده‌اند که به آنها زوج به هم تابیده گفته می‌شود. تابیده شدن آنها به دور یکدیگر باعث کاهش نویز در خطوط تلفن می‌شود. پس، از هر کدام از زوج‌های به هم تابیده برای انتقال یک خط تلفن استفاده کنید.
- ۱۳-۸-۰-۱ مدارهای هریک از سیستم‌های جریان ضعیف باید به‌طور مستقل کشیده شود. جز در مواردی که مجاز اعلام می‌شود همچنین نباید با مدارهای سیستم‌های دیگر، به خصوص با مدارهای قدرت (روشنایی، پریز، موتور و غیره) یکجا کشیده شود.
- در موارد زیر می‌توان از سیم‌کشی مدارهای سیستم‌های ذکر شده به‌صورت یکجا استفاده کرد، به شرط اینکه ولتاژ هیچ یک از هادی‌ها از ولتاژ اسمی عایق‌بندی هادی‌های جریان ضعیف مورد استفاده تجاوز نکند:
- تلفن، تلکس، نمابر و نظایر آن؛
  - زنگ اخبار، احضار، در بازکن (آیفون)؛
  - خطوط ارتباطی سیستم اعلام حریق با مرکز آتش‌نشانی یا مرکز اصلی (در صورت وجود).
- ۱۳-۸-۰-۳ در ساختمان‌های طبقه بندی شده در زیر، پیش‌بینی سیستم‌های ذکر شده الزامی است.

## کنترل از راه دور (کنترل با ارسال پیامک)

### مقدمه:



گاهی نیاز است تا بتوان از راه دور یک وسیله برقی را کنترل کرد. مثلاً قرار است تا قبل از رسیدن به خانه سیستم گرماساز روشن شود یا سیستم آبیاری قطره‌ای گلخانه از راه دور فعال و پس از زمان دلخواه غیرفعال شود. به‌طور کلی برای انجام چنین کنترل‌هایی، می‌توان از دستگاه کنترل‌کننده از راه دور که با ارسال پیامک کار می‌کند استفاده کرد.

## عملکرد سامانه

این دستگاه با ارسال پیامکی از طریق گوشی تلفن همراه به گیرنده سامانه در مقصد، رله‌ای را فعال می‌کند. رله یک کلید الکترومغناطیسی فرمان‌پذیر است. با بسته شدن تیغه‌های این رله، مدار تغذیه

دستگاه مورد نظر فعال می‌شود. برای خاموش کردن دستگاه نیز همین فرایند با ارسال پیامک دیگری تکرار می‌شود. برای هربار ارسال پیامک، پیامک فعال و غیرفعال شدن دستگاه برای فرستنده ارسال می‌شود. در بعضی از این دستگاه‌ها، قابلیت کنترل با تک‌زنگ نیز انجام می‌شود. در شکل ۱۶، دو نمونه از این کنترل‌کننده‌ها نشان داده شده است.



شکل ۱۶- سامانه کنترل از راه دور با پیامک

این دستگاه دارای تعدادی ورودی و خروجی است و با استفاده از شبکه تلفن همراه قادر است در هر فاصله و مکانی که پوشش شبکه تلفن همراه وجود داشته باشد وسایل الکتریکی را از راه دور به وسیله پیامک یا تک‌زنگ کنترل کند. در ضمن با اتصال حس‌گرهای مختلف به دستگاه می‌توان بر محیط اطراف نظارت و کنترل داشت.

کاربرد این سامانه متنوع و شامل نظارت و کنترل بر تجهیزات صنعتی، کنترل آبیاری، کنترل دمای گلخانه و دمای مرغداری و موارد امنیتی است (شکل ۱۷).

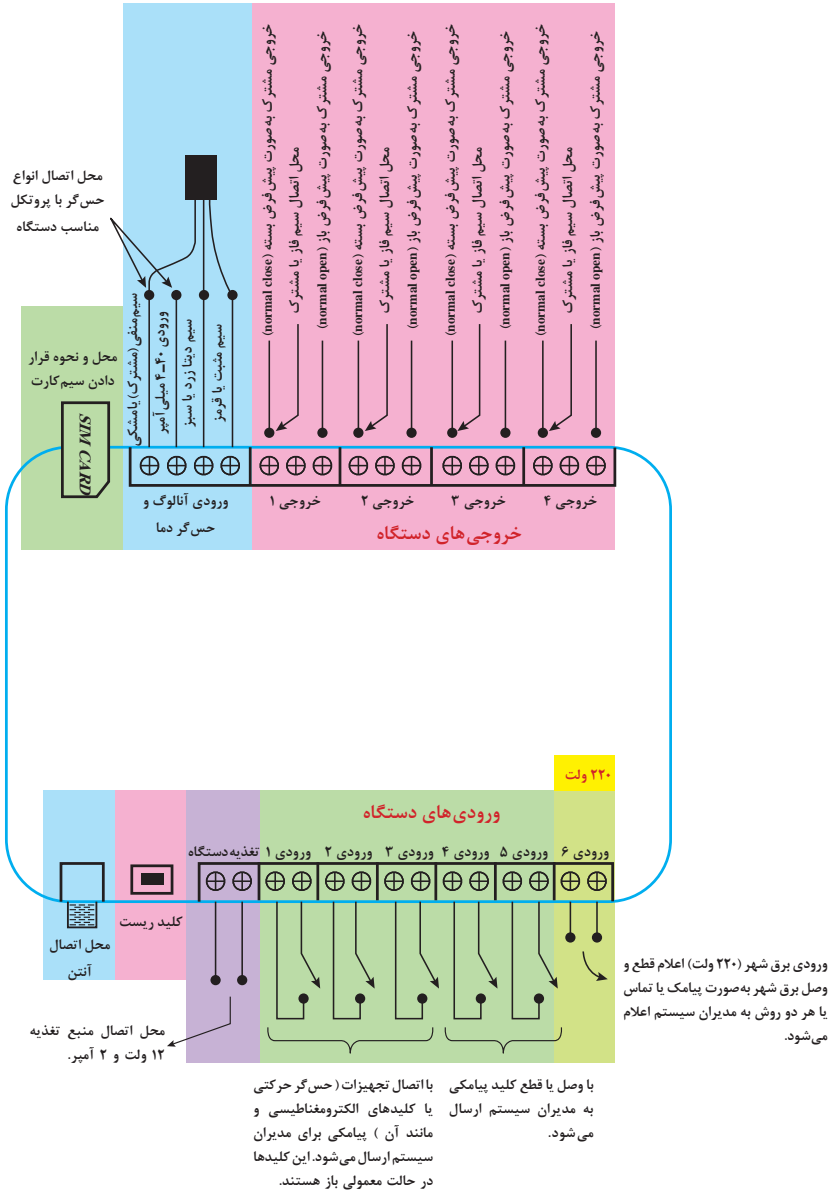
برای راه‌اندازی سامانه کافی است یک سیم‌کارت تلفن همراه را در محل مخصوص سیم‌کارت دستگاه قرار داده و منبع تغذیه (آداپتور) آن را به شبکه برق وصل کرد. سپس با ارسال پیام کوتاه به شماره تلفن سیم‌کارت می‌توان، رله‌هایی که به دستگاه متصل است را به دلخواه فعال یا غیرفعال کرد. همچنین از وضعیت ورودی‌ها و حس‌گرها یا از دمای محیط اطلاع پیدا کرد. این فرایند حتماً با مطالعه دفترچه یا برگه راهنمای داخل جعبه دستگاه انجام می‌شود و نرم‌افزار مرتبط و کدهای مختلف از لوح فشرده یا سایت دستگاه در گوشی تلفن همراه هوشمند یا تبلت تعریف می‌شود.



شکل ۱۷- کاربردهای متنوع سامانه کنترل پیامکی

## اجزای سامانه

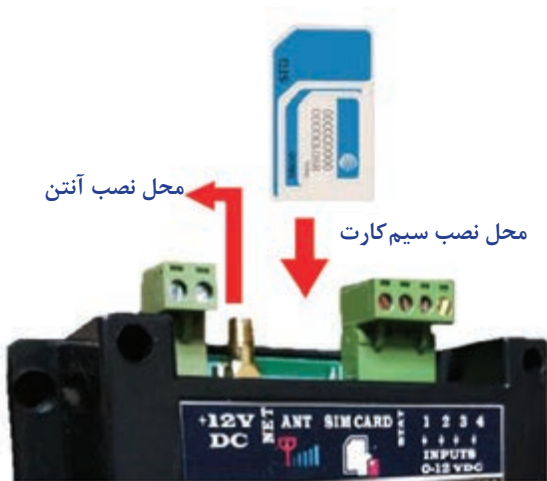
برای آشنایی بیشتر با اجزای سامانه، نقشه نشان داده شده در شکل ۱۸ ورودی‌ها، خروجی‌ها، محل سیم‌کارت، تغذیه و محل نصب آنتن را نشان می‌دهد.



شکل ۱۸- کاربردهای متنوع سامانه کنترل پیامکی

## مراحل راه اندازی سامانه

برای عملکرد بهتر سامانه ابتدا آنتن آن در محل تعیین شده بسته می شود و سیم کارت در محل تعبیه شده قرار می گیرد (شکل ۱۹).



شکل ۱۹- محل نصب آنتن و سیم کارت

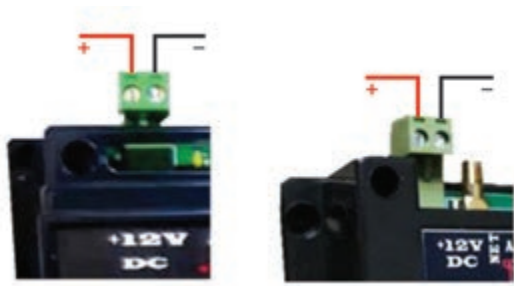


شکل ۲۰- نحوه کنترل دستگاه برقی

این سامانه کنترل کننده، شامل تعدادی خروجی است که این خروجی ها، با دو ترمینال سر راه فاز دستگاه الکتریکی که قرار است کنترل شود قرار می گیرند. تعداد این خروجی ها در سامانه های مختلف متفاوت است (شکل ۲۰)

تذکره: برای اتصال فاز، می توانید مشابه تغذیه کلیدهای مینیاتوری تابلوها، این ترمینال ها را با شینه مخصوص سیم کشی نمایید و نول مصرف کننده ها را از مسیر مستقلی تأمین نمایید.

منبع تغذیه سامانه با برق مستقیم ۱۲ ولت تغذیه می شود. پس از اتصال تغذیه به سامانه و بعد از گذشت زمان حدود یک دقیقه، چراغ چشمک زن کنار آنتن سامانه روشن و خاموش می شود (شکل ۲۱).



شکل ۲۱- تغذیه سامانه

نرم افزار مناسب سامانه قبلاً در گوشی تلفن همراه هوشمند نصب شده و مطابق با دفترچه راهنمای سامانه کد مورد نظر به سامانه پیامک می شود. در این حالت فرستنده کد پیامک شده به عنوان مدیر کنترل شناخته

خواهد شد. پس از هر با فعالیت، ورودی‌های سامانه نیز بدون اتصال به شبکه برق، فقط با بسته‌شدن یک مدار بیرونی (حس گر حرکتی یا کلید مغناطیسی) پیامکی را به بهره‌بردار سامانه ارسال می‌کند.

### ■ نمونه کاربردهای مختلف سامانه

- ۱- **آپارتمان‌ها و منازل:** کنترل کولر و گرم‌کننده، سیستم ضدسرقت، کنترل لامپ‌ها و چراغ‌ها، باز و بسته نمودن درب‌های اتوماتیک از راه دور، اطلاع از تردهای ناخواسته، اعلام حریق با پیامک؛
- ۲- **دفاتر کار:** اطلاع از ورود غیرمجاز، اطلاع از روشن شدن رایانه، اطلاع از باز شدن گاوصندوق، کنترل سیستم روشنایی، اطلاع از ترده؛
- ۳- **سیستم‌های اعلام حریق:** اعلام حریق با تلفن و پیامک (SMS)، صدای آژیر هشدار در مکانی دیگر؛
- ۴- **اتاق سرور رایانه:** روشن کردن مجدد رایانه‌ها، اطلاع از قطع و وصل برق، اطلاع از بالا رفتن دمای اتاق سرور؛
- ۵- **جواهرفروشی‌ها:** مکمل سیستم اعلام سرقت، هشدار تشخیص حرکت یا لرزه در محیط، باز و بسته نمودن درب‌ها؛
- ۶- **ویلاها:** مکمل سیستم اعلام سرقت، کنترل سیستم آبیاری، خاموش و روشن نمودن چراغ‌ها و سیستم‌های سرمایشی و گرمایشی، پرکردن آب استخر و جکوزی و فعال کردن سونا؛
- ۷- **کشاورزی:** کنترل الکتروپمپ‌های آب، آبیاری خودکار، کنترل سیستم‌های سرمایشی گرمایشی، اطلاع از سطح آب چاه؛
- ۸- **گلخانه و مرغداری‌ها:** کنترل هواکش‌ها و روشنایی، اندازه‌گیری دما، فعال کردن سیستم تغذیه مکانیزه.

دفترچه راهنمای سامانه کنترل از راه دور موجود در کارگاه را مطالعه نمایید. با نظارت هنرآموز محترم، نرم‌افزار مرتبط با آن را در یک گوشی تلفن همراه یا تبلت بارگذاری کنید. سپس سیم کارت و آنتن را نصب و دستگاه را روشن کنید. اکنون با استفاده از این سامانه، از فاصله دور از کارگاه، کنترل روشنایی یک لامپ یا کنترل روشنایی برق کارگاه را انجام دهید.

اگر در کارگاه حس گر دما یا رطوبت و نظایر آن وجود دارد کنترل دستگاه برقی با ورودی حس گر را نیز انجام دهید.

توجه کنید اگر کدهای سامانه در دو گوشی هوشمند تلفن همراه ذخیره شده باشد پیامک‌های کنترلی برای هر دو گوشی ارسال می‌شود و امکان کنترل از طریق هر دو گوشی میسر است!



## ارزشیابی شایستگی سیم تلفن

### شرح کار:

■ نصب و سیم کشی تلفن یک واحد مسکونی از روی نقشه و شبیه سازی با ترانکینگ

### استاندارد عملکرد:

نصب و سیم کشی به وسیله ترانکینگ

### شاخص‌ها:

- انجام اتصالات RJ به صورت ماهرانه
- نقشه خوانی یک پلان تلفن واحد مسکونی
- برش اتصال زنی و نصب ترانکینگ
- نصب پریز و انواع آن روی ترانکینگ

### شرایط انجام کار و ابزار و تجهیزات:

شرایط: کارگاه - در شرایط نصب و سیم کشی ترانکینگ روی دیوار ( این کار قابل اجرا روی تابلو مشبک هم می‌باشد)  
 ابزار و تجهیزات: کابل تلفن- سوکت سه تایی پریز- ( برق - تلفن - شبکه ) ابزار برش ترانکینگ - پیچ و رولپلاک برای نصب آن روی دیوار

### معیار شایستگی:

| ردیف | مرحله کار                                                    | حداقل نمره قبولی از ۳ | نمره هنرجو |
|------|--------------------------------------------------------------|-----------------------|------------|
| ۱    | ایجاد اتصالات RJ با مهارت بیشتر                              | ۱                     |            |
| ۲    | نصب ترانکینگ در اندازه مشخص و به صورت تراز                   | ۱                     |            |
| ۳    | تست صحت عملکرد و اتصالات تلفن                                | ۲                     |            |
| ۴    |                                                              | ۱                     |            |
|      | شایستگی‌های غیرفنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش: |                       |            |
|      | کسب اطلاعات                                                  |                       |            |
|      | کار تیمی                                                     |                       |            |
|      | مستندسازی                                                    |                       |            |
|      | ویژگی شخصیتی                                                 |                       |            |
|      | میانگین نمرات                                                |                       | *          |

\* حداقل میانگین نمرات هنرجو برای قبولی و کسب شایستگی، ۲ می‌باشد.



## سیستم اعلام سرقت

### آیا می دانید

- سیستم اعلام سرقت از چه اجزایی تشکیل شده است؟
- چگونه یک سیستم اعلام سرقت فعال شده و هشدار می دهد؟
- سیستم های جدید اعلام سرقت چه فناوری جدیدی را به کار گرفته اند؟

### استاندارد عملکرد

پس از اتمام این واحد یادگیری هنرجویان قادر خواهند بود سیستم اعلام سرقت متداول را نصب و راه اندازی کنند. کاتالوگ انواع سیستم های اعلام سرقت را خوانده و به کمک آن هر نوع سیستم اعلام سرقت را راه اندازی کند



## مقدمه



شکل ۱- سیستم اعلام سرقت باعث دور کردن سارقین می‌شود

برخی از سیستم‌های اعلام سرقت علاوه بر آژیر، دارای تلفن کننده نیز می‌باشند که شخص و اداره پلیس را مطلع می‌نماید که سرقت در حال وقوع است. از طرف دیگر وجود سیستم اعلام سرقت جنبه پیشگیرانه نیز دارد یعنی سارقین با هوش در صورت اطلاع و یا رؤیت تجهیزات اعلام سرقت به آن محل دستبرد نمی‌زنند (شکل ۱).

## سیستم اعلام سرقت

این سیستم هرگونه ورود غیرقانونی به حریم خصوصی و تحت پوشش سیستم را توسط بلندگو اعلام و توسط تلفن کننده به مالک اعلام می‌نماید.

دستگاه اعلام سرقت شامل یک مدار الکترونیکی است که با ایجاد یک پل ارتباطی بین تجهیزات تشخیص سرقت مانند چشمی‌های آشکارساز حرکت، مگنت درب و پنجره، پدال، حس گر شیشه و دیوار و چشمی‌های خطی با تجهیزات اعلام سرقت مانند اسپیکر (بلندگوی خارجی)، سیرن (بلندگوی داخلی) و تلفن کننده تشکیل یک سیستم اعلام سرقت را می‌دهند (شکل ۲).



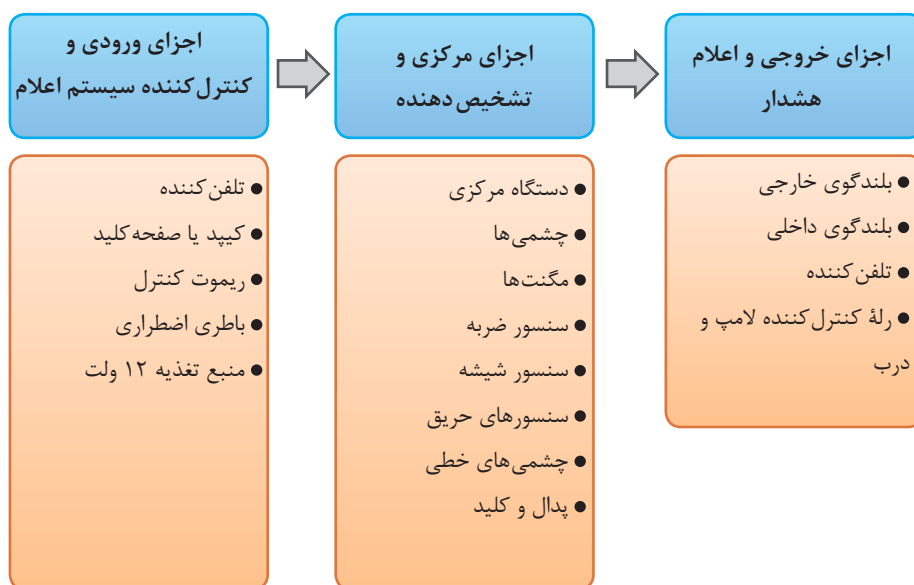
شکل ۲- اجزای سیستم اعلام سرقت

تا چندی پیش بیشتر سیستم‌های موجود در بازار خارجی و وارداتی بود که در بعضی موارد مشکلاتی هم به وجود می‌آورد مانند ناهماهنگی تجهیزات با بستر بومی و عدم پشتیبانی نصب و اجرا در مدت زمان استفاده از دستگاه و یا کم اطلاعی نصاب و مالک از منوی پیچیده سیستم اما به دلیل استفاده گسترده و روزافزون از سیستم اعلام سرقت، شرکت‌های مختلف را بر آن داشته که به تولید این سیستم روی آورند و در سالهای اخیر شاهد ورود سیستم‌های داخلی با کیفیت، به روز و مناسب شرایط بومی کشور که استفاده از آنها به مراتب برای مالک آسان تر است، بوده‌ایم.

این سیستم‌ها امروزه تنوع بسیار زیادی دارند. مثلاً از لحاظ نصب به دو نوع سیمی و بی سیم تقسیم می‌شوند، که در نوع سیمی تمام تجهیزات با سیم به دستگاه مرکزی وصل می‌شوند. ولی در نوع بی سیم تجهیزات بر روی دستگاه مرکزی تعریف می‌شوند که این کار در مدل‌های مختلف روش برنامه‌ریزی تفاوت دارد.

ولی متداول‌ترین نوع همان دستگاه‌های سیمی است که در این فصل بیشتر در مورد آنها خواهیم گفت.

## اجزای سیستم اعلام سرقت



در ادامه قسمت‌های مختلف یک سیستم که در جدول بالا می‌بینید به اختصار توضیح داده می‌شود.

### ■ دستگاه مرکزی:

قلب سیستم اعلام سرقت، پنل مرکزی است و تمام تجهیزات با سیم به برد آن متصل می‌شوند و تمام تجهیزات بی سیم بر روی آن معرفی می‌شوند. امکانات یک سیستم به کیفیت دستگاه مرکزی وابسته است پس هنگام انتخاب دستگاه بایستی به دقت عمل کرد (شکل ۳).



دستگاه مرکزی از قسمت‌های ذیل تشکیل شده است:

شکل ۳- دستگاه مرکزی



شکل ۴- قاب دستگاه

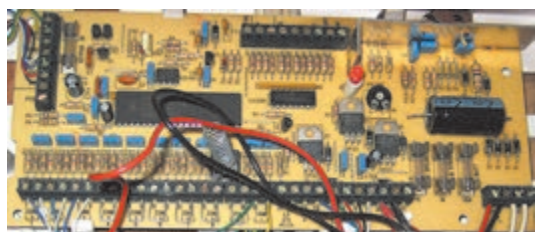
■ **قاب دستگاه:** همانطور که در شکل می‌بینید یک محفظه نگهدارنده می‌باشد که در بیشتر موارد از جنس پلاستیک سخت است که در داخل آن برد ضد سرقت، ترانسفورماتور و باتری برق اضطراری نصب می‌شود (شکل ۴).

■ **ترانسفورماتور:** دستگاه‌های دزدگیر معمولاً از برق جریان مستقیم ۱۲ ولت یا ۱۶ ولت تغذیه می‌کنند و برای تأمین این ولتاژ یک ترانسفورماتور کاهنده و معمولاً با خروجی سه سیمه در محفظه داخلی دستگاه نصب می‌شود.



شکل ۵- باتری پشتیبان

■ **باتری پشتیبان:** سیستم اعلام سرقت در تمام مدت بهره‌برداری حتی زمانی که برق شهری آن قطع می‌شود احتیاج به تغذیه دارد، پس ما نیازمند یک باتری و یک مدار جانبی هستیم که هنگام وصل برق آن شارژ شده و در هنگام قطع برق شهر، تغذیه دستگاه را به عهده گیرد. این امکان در تمام دزدگیرها در نظر گرفته شده، و برای انتخاب باتری معمولاً از باتری‌های زیر استفاده می‌شود.  
 $4/5Ah-12v$  ,  $4/7Ah-12v$  ,  $7/2Ah-12v$



شکل ۶- برد دستگاه

■ **برد الکترونیکی دستگاه:** همانطور که گفته شد برد دستگاه مهم‌ترین قسمت سیستم است که هرچه کیفیت آن مناسب‌تر و امکانات آن به روزتر باشد، قابلیت‌های بیشتری در اختیار نصاب و مالک دستگاه قرار می‌دهد (شکل ۶).

### بعضی از امکاناتی که یک برد اعلام سرقت می‌تواند داشته باشد :

- امکان ارتباط دوطرفه از طریق تلفن برای اعلام سرقت و نیز کنترل دستگاه‌های محیطی (شکل ۶)؛
- امکان ارتباط با نرم‌افزارهای گوشی تلفن همراه و یا نرم‌افزارهای تحت وب ؛
- امکان پشتیبانی از انواع حس‌گرهای سیمی و بی‌سیم؛
- امکان اضافه کردن زون‌ها برای استفاده در محیط‌های بزرگ ؛
- امکان تعریف زون‌های مستقل برای استفاده یک دستگاه در دو محیط مجزا و کنار هم؛
- امکان تعریف زون ۲۴ ساعته که در هر دو حالت فعال و غیرفعال اعلام هشدار نماید؛
- امکان گزارش‌دهی ورود و خروج و اعلام سرقت از طریق صفحه کلید، تلفن و تحت وب؛

### ■ تلفن‌کننده‌ها

یکی از مهم‌ترین اجزاء سیستم اعلام سرقت می‌باشد که هم جزئی از تجهیزات کنترل کننده سیستم می‌باشد که می‌تواند با تماس، پیام کوتاه و نرم‌افزار سیستم را کنترل کند و هم جزئی از تجهیزات اعلام و هشدار است که با تحریک سیستم نقش پیام‌رسانی و اعلام سرقت را ایفا می‌کند. تلفن‌کننده‌ها شامل تلفن‌کننده‌ای خط ثابت و سیم کارت و دوکاره می‌باشند که یا به صورت دستگاهی مجزا موجود می‌باشد، یا به صورت ضمیمه روی دستگاه مرکزی نصب است. که هر کدام مزایا و معایبی دارد مهم‌ترین مزیت سیستم مجزا عدم اختلال کاری سیستم می‌باشد و مهم‌ترین مزیت سیستم یکپارچه سهولت نصب و سیم‌کشی است.

اگر به هر دلیلی خط تلفن، خارج و یا داخل محیط تحت پوشش قطع شود، عملکرد تلفن‌کننده خط ثابت مختل می‌گردد لذا گزینه مناسبی برای سیستم اعلام سرقت نیست و بهترین گزینه تلفن‌کننده‌ای است که هم امکان اتصال به خط ثابت را داشته باشد و هم امکان اتصال به سیم کارت که در صورت مختل شدن کار یکی، دومی به صورت جایگزین عمل کند و عملکردی موازی داشته باشند.

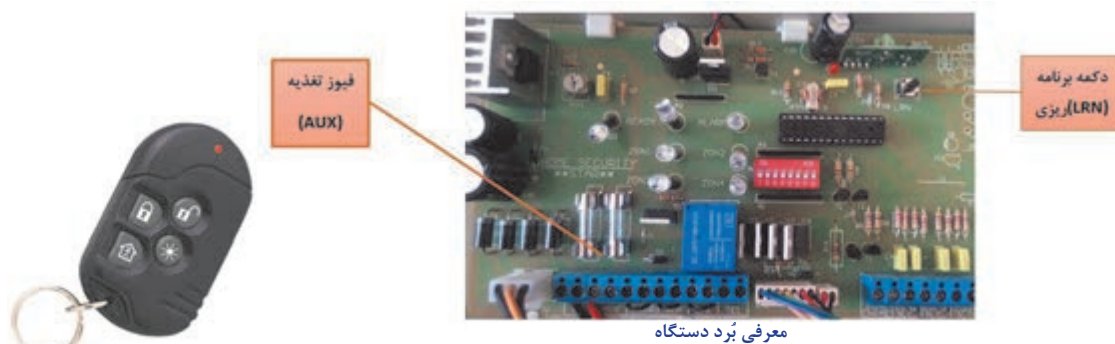
برای اتصال به برد اصلی تغذیه خود را معمولاً از دوسیم باتری می‌گیرد و یک تحریک مثبت یا منفی از بلندگوی داخلی برای اعلام هشدار هنگام تحریک و برای کنترل دستگاه از راه دور دو سیم به برد مرکزی متصل می‌شود برای استفاده از خط تلفن دو سیم هم به سیم تلفن متصل می‌شود (شکل ۷).



شکل ۷- تلفن‌کننده

### ■ ریموت کنترل

در ابتدا دستگاه‌های دزدگیر توسط کلید فعال و غیرفعال می‌شد و اپراتور بایستی چشمی کنار دستگاه را برای زمان انجام این کار تأخیری می‌کرد، یعنی به‌طور مثال پس از فعال کردن یا قبل از غیرفعال کردن چشمی‌های تأخیری ۱۰ ثانیه یا بیشتر فرصت فعال یا غیرفعال کردن دستگاه به ما می‌داد که این امر از نقاط ضعف دستگاه بود و هرکسی با ورود به محیط از این فرصت می‌توانست برای مختل کردن سیستم استفاده کند. پس از آن با ورود برد ریموت که با چند ریموت، خروجی‌های باز و بسته در اختیار ما قرار می‌داد برای کنترل دستگاه دزدگیر استفاده شد و در نهایت برد ریموت جزئی از برد دستگاه شد. این بردها به‌طور مستقل در بازار موجود است ولی امروزه ریموت جزئی از سیستم و برد مرکزی آن شده است که دستگاه قابلیت معرفی ریموت با تعداد بالا را دارا می‌باشد ولی فرکانس ریموت بایستی یکسان بوده و یکی یکی روی برد مرکزی تعریف شوند. در بیشتر دستگاه‌ها این کار بدین صورت است که ابتدا فیوز AUX را که مربوط به تغذیه چشمی‌هاست خارج کرده، سپس دکمه برنامه‌ریزی دستگاه با نام LRN که روی برد دستگاه قرار دارد را فشار می‌دهیم و با فشار دادن دکمه باز ریموت‌ها به‌صورت تک‌تک آنها را معرفی می‌کنیم که معمولاً با اعلام صدای بوق دستگاه صحت کار را اعلام می‌کند. در برخی از سیستم‌ها نیز با وارد کردن کد مخصوص معرفی ریموت این کار صورت می‌گیرد (شکل ۸).



شکل ۸- ریموت کنترل

### ■ چشم‌های آشکارساز حرکت (Motion Detector)

عضوی از سیستم اعلام سرقت است که با تشخیص حرکت موجود زنده در یک محیط بسته به سیستم اعلام می‌نماید (شکل ۹).



شکل ۹- چشم آشکارساز حرکت

### ■ حس گر تشخیص حرکت (PIR)

عنوان PIR از کلمات *passive in frared* به معنی مادون قرمز است که از خود یک منشور مشبک مادون قرمز ارسال می کند که در هنگام برخورد موجود زنده و قطع این منشور توسط حرارت بدن آن موجود حضور آن را تشخیص می دهد. این نوع حس گر علاوه بر چشمی ای دزدگیر در روشنایی خودکار راه پله هم کاربرد دارد.

### ■ بلندگوی خارجی و داخلی

بلندگوی خارجی یا اسپیکر با تن صدای بالا و سایز بزرگتری که دارد معمولاً داخل یک جعبه در فضای بیرونی نصب می شود و دوسر سیم آن به سوکت SP روی برد متصل می شود و بلندگوی داخلی یا سیرن با صدای زیر در فضای داخل کنار دستگاه نصب می شود و دوسر سیم آن با رعایت جهت مثبت و منفی به سوکت SIR روی برد متصل می شود. در برخی مدل ها سیرن همراه صدا لامپ فلاشر هم دارد که سیرن فلاشر نام دارد. بلندگوی بی سیم هم برای مکان هایی که محدودیت سیم کشی وجود دارد استفاده می شود (شکل ۱۰).

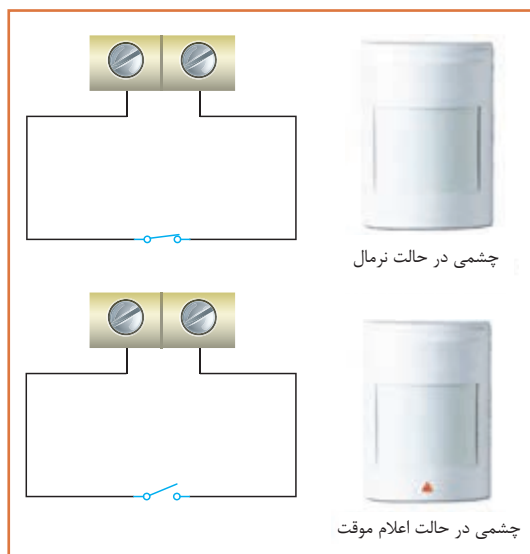


شکل ۱۰- بلندگوهای نصب داخل و خارج

## عملکرد مدار الکتریکی سیستم اعلام سرقت

### عملکرد مداری

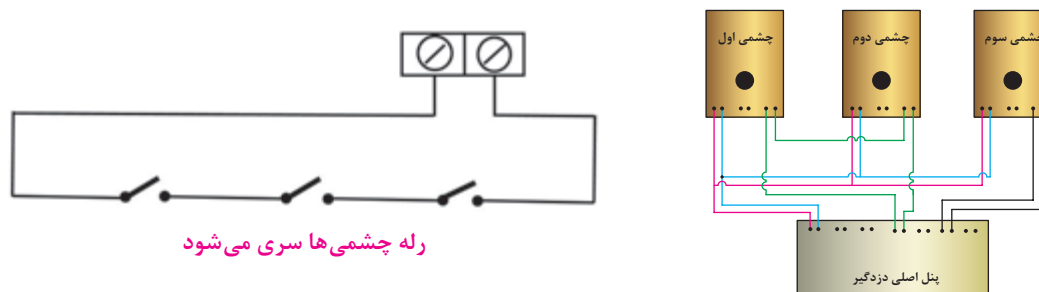
همانطور که در اتصالات مداری دزدگیر دیده می شود تمام تجهیزات اعلام سرقت از جمله چشمی ها که مهم ترین آنهاست به زون های دستگاه متصل می شود. این زون ها که در حالت عادی اتصال کوتاه است با باز شدن اتصال، اعلام سرقت می کند. پس می توان هر وسیله اعلام سرقت را مانند یک کلید بسته در نظر گرفت که با باز شدن اعلام سرقت می کند. پس چشمی هم دارای کنتاکت های بسته ای است که با تشخیص حرکت مانند یک کلید باز می شود و با این روش به دستگاه ورود، حرکت غیرمجاز را اعلام می کند.



شکل ۱۱- عملکرد مداری

به طور مثال برای یک چشمی اتصال شبیه مدار زیر است که دو حالت فعال و اعلام سرقت را نشان می دهد. همانطور که در این مدار دیده می شود در حالت نرمال چشمی مانند یک کلید بسته عمل می کند و زون نرمال بوده و اعلام سرقت ندارد.

چشمی با تشخیص حرکت به کلید رله فرمان باز می دهد و چراغ نمایشگر اعلام چشمی روشن شده و دو سر زون مربوط به آن باز شده و سیستم اعلام سرقت در محیط زون مربوطه اعلام سرقت می نماید. اگر قرار باشد چند چشمی به یک زون متصل شود به روش زیر عمل می شود تا با تشخیص هر چشمی، اتصال زون دستگاه اتصالش باز شده و اعلام سرقت کند. اگر اتصال رله چشمی ها موازی شود برای اعلام بایستی اتصال الکتریکی همه با هم باز شود.



رله چشمی ها سری می شود

شکل ۱۲- بلندگوهای نصب داخل و خارج

در این شکل چشمی ۱ و ۲ سری به زون ۱ وصل شده اند و چشمی ۳ به تنهایی به زون ۳ متصل است.

نکته



حال برای ادامه سیم کشی چشمی ها در اکثر چشمی ها علاوه بر کنتاکت رله یک کنتاکت دیگر با نام **thamper** یا قفل درب چشمی وجود دارد که وظیفه اعلام باز شدن درب چشمی به دستگاه مرکزی و اعلام آن است.

اما این اعلام چه زمانی بایستی صورت گیرد. زمان فعال بودن دستگاه کسی نمی تواند به چشمی نزدیک شود، پس هدف این کلید محافظت از چشمی در زمان فعال نبودن دستگاه می باشد. پس بایستی تمام کلیدهای قفل درب های تمام چشمی ها را با هم سری کرده و آنها را به یک زون ۲۴ ساعته (دایم فعال) اتصال داد.

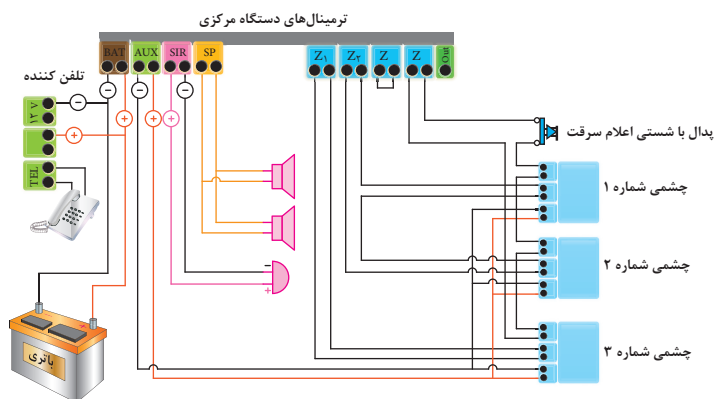
تذکر : زون ۲۴ ساعته دزدگیر علاوه بر کلید درب چشمی ها، برای پدال و کلید اعلام سرقت و برای حس گرهای اعلام حریق نیز به کار می رود.

سیم کشی چشمی ها با کابل ۳ زوج انجام می شود یک زوج تغذیه چشمی، یک زوج برای اعلام سرقت و یک زوج برای تامپر استفاده می شود.

### تغذیه چشمی‌ها:

چشمی‌ها یک تغذیه ۱۲ ولت (با رعایت جهت + و -) نیاز دارند. این تغذیه در اکثر دستگاه‌ها با کنتاکتی به نام AUX تأمین می‌گردد که بایستی با رعایت جهت + و - به تمامی چشمی‌ها به صورت موازی با هم متصل شود.

در شکل مقابل یک نمونه اتصال چشمی‌ها به دستگاه مرکزی نشان داده شده است. در این اتصال چشمی شماره یک و دو به صورت متوالی به زون شماره ۲ و چشمی شماره ۳ به صورت تک به زون یک متصل است و زون ۴ که زون ۲۴ ساعته این دستگاه است به یک پدال یا شستی متصل است و کلید درب چشمی‌ها هم با آن سری شده است. زون ۳ خالی است.



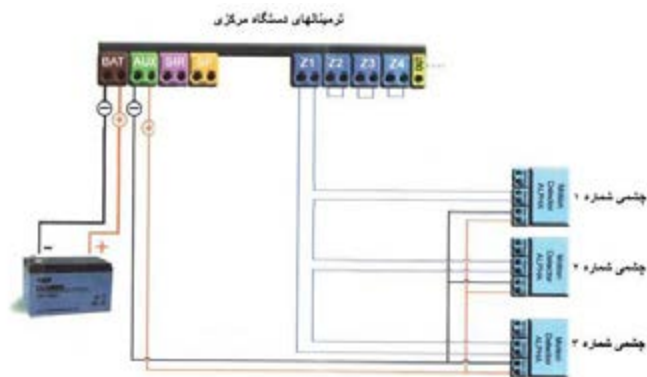
شکل ۱۳- نمونه اتصال چشمی به دستگاه مرکزی

### کار عملی شماره ۱:

#### نقشه کار عملی شماره ۱

#### تجهیزات مورد نیاز:

- پنل مرکزی دزدگیر
- چشمی ۳ عدد
- سیم دو زوج
- باتری (در صورت عدم وجود باتری برق دستگاه وصل شود)



شکل ۱۴- نقشه کار عملی شماره ۱

### انواع سیستم ضد سرقت سیستم‌های ساده

این سیستم‌ها که بیشتر دستگاه‌های موجود در بازار جزء این دسته‌اند از ساختمان ساده‌ای تشکیل شده‌اند و نصب و اجرای آنها شبیه هم و بسیار ساده است و با وجود روش‌های مختلف در برنامه‌ریزی ولی برای نصاب و اپراتور پیچیدگی نداشته و استفاده از آن نیاز به تخصص ندارد که البته همین سادگی یکی از نقاط ضعف آن در مقایسه با سیستم‌های پیچیده به حساب می‌آید ولی ارزانی و مقرون به صرفه بودن بزرگ‌ترین مزیت آن و دلیل استفاده عمومی از آن می‌باشد (شکل ۱۵).



شکل ۱۵- سیستم ساده



### سیستم‌های پیچیده

در این سیستم‌ها با استفاده از مدارات پیچیده، دستگاه مرکزی ریموت‌ها، چشمی‌ها و اجزاء دیگر را با کدهای دیجیتالی و اختصاصی شناسایی کرده و سیستم از امنیت بیشتری برخوردار است و قابلیت افزایش



زون‌ها بدون محدودیت، پارتیشن‌بندی در محیط‌های تفکیک شده، قابلیت‌های کنترل و گزارش‌دهی تحت شبکه و هماهنگی با سیستم‌های خانه هوشمند از مزایای آن است و معایب آن هزینه بسیار بالا و استفاده مشکل و تخصصی برای اپراتور می‌باشد (شکل ۱۶).

شکل ۱۶- سیستم پیچیده

### قابلیت‌های اعلام سرقت

#### قابلیت‌های سیستم اعلام سرقت ساده:

- تشخیص و اعلام ورود فیزیکی غیر مجاز به محیط پوشش داده شده
- تشخیص و اعلام شکسته شدن شیشه‌های محیط پوشش داده شده
- تشخیص و اعلام تخریب دیوارهای محیط پوشش داده شده
- تشخیص و اعلام ورود به محیط‌های بزرگ مانند سوله و سالن به صورت پوشش خطی
- کنترل دستگاه توسط ریموت، کی پد (صفحه کلید دستگاه)
- کنترل دستگاه از راه دور با تلفن، تلفن همراه و یا نرم‌افزار دستگاه مربوطه
- قابلیت کنترل دستگاه‌های محیطی با فرمان تلفن همراه یا نرم‌افزار از راه دور

#### قابلیت‌های سیستم اعلام سرقت پیچیده:

- تعریف چند محیط مجزا یا پارتیشن‌بندی که با استفاده از آن می‌توان محیط‌ها را بدون تداخل و یکی یا باهم تحت پوشش قرار داد و یا از یک دستگاه برای دو طبقه و راهرو مجزا استفاده کرد (شکل ۱۶).
- تعریف کاربردی برای زون‌ها به‌طور مثال هر زون می‌تواند تأخیری، نیمه فعال، فعال و یا ۲۴ ساعته باشد و یا تعریف سیمی یا بی‌سیم بودن زون‌ها و نام‌گذاری هر کدام
- قابلیت گزارش‌دهی کامل، گزارش ورود و خروج‌ها، اعلام سرقت و یا هر فعالیت سیستم به صورت ارسال پیام و یا از طریق نرم‌افزارهای مربوط به سیستم
- امکان اتصال به تجهیزات ساختمان هوشمند و کنترل مرکزی توسط کیپد و نرم‌افزار

**نکته:** یکی از امکانات مهم این دستگاه‌ها امکان پارتیشن‌بندی است که در برخی مدل‌های ساده هم از آن استفاده شده و این امکان مزیت بزرگی است که شما بتوانید به‌طور مثال راه پله، پارکینگ و یا طبقات مختلف را به‌صورت پارتیشن‌های مجزا تعریف کنید و در واقع شما با اتصال هر یک از این محیط‌ها به یک زون، زون‌ها را نرم‌افزاری از هم تفکیک کرده به‌طوری که دستگاه می‌تواند همه را باهم (full) و یا به‌صورت مجزا (part) هر پارتیشن را فعال کند.

### امکانات جانبی با استفاده از زون ۲۴ ساعته:

- اعلام سرقت یا خطر توسط مالک با پدال یا کلید اعلام سرقت
- تشخیص حریق و اعلام آن با اتصال به دتکتورها (تشخیص دهنده‌های حریق)
- تشخیص نشتی‌های گاز در محیط پوشش داده شده با اتصال به حس‌گرهای تشخیص نشتی گاز
- تشخیص و اعلام دستکاری دستگاه، چشمی‌ها، بلندگوها و یا هر محفظه درب‌دار

## برای مطالعه

### انواع چشمی

- چشمی‌ها از نظر نوع اتصال به سیمی و بدون سیم تقسیم می‌شوند.
- چشمی‌ها از نظر کاربرد به چشمی‌های فضای داخل، چشمی‌های تشخیص حیوان خانگی فضای داخل و چشمی‌های وزنی تقسیم می‌شوند.



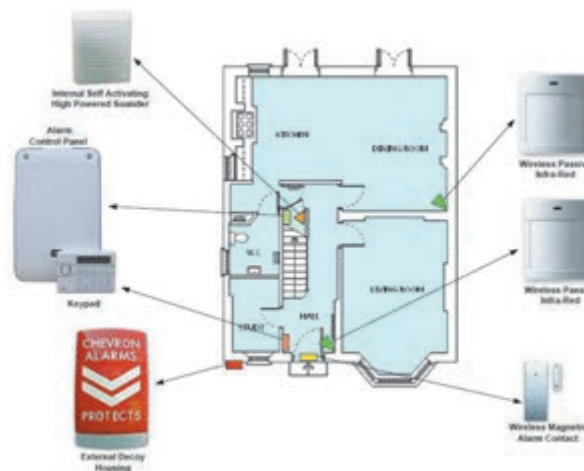
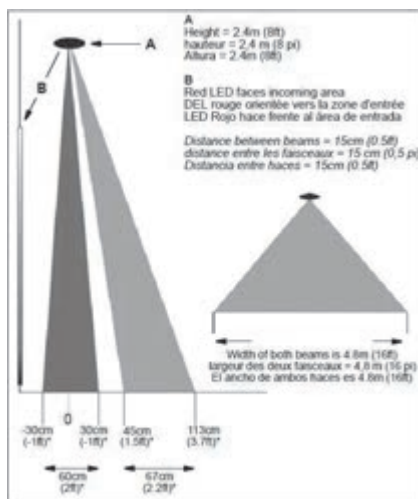
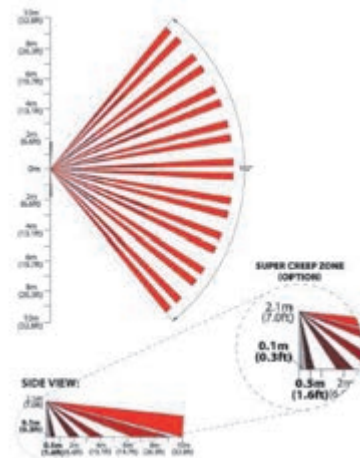
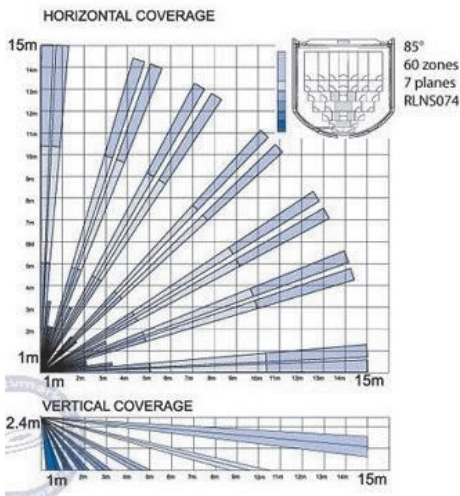
- چشمی وزنی یکی از انواع چشمی است که حس‌گر آن قابلیت تشخیص وزن و حجم موجود زنده را دارد و مثلاً بیشتر از ۳۵ کیلوگرم را اعلام می‌کند که در کشورهای دیگر بیشتر برای عدم تحریک و اعلام، سیستم اعلام سرقت با حیوانات اهلی در هنگام فعال بودن سیستم است ولی نوع فضای باز آن را می‌توان برای پوشش حیاط باز ساختمان نیز استفاده کرد.

- در این نوع چشمی با استفاده از دو عدد حس‌گر پس از ارسال امواج مادون قرمز و برگشت آن، حس‌گر دوم با بررسی نوع حرکت جسم جاندار، حجم و وزن آن را تشخیص داده و در صورت بیشتر بودن از رنج مربوط به چشمی آن را اعلام می‌کند.

## انتخاب چشمی:

■ برای انتخاب چشمی بایستی ابتدا به مکانی که می‌خواهیم چشمی نصب کنیم دقت کنیم و نکات لازم را یادداشت برداری کنیم، مثلاً ابعاد محیط تحت پوشش چشمی مهم است چون هر چشمی یک میدان دید دارد که در کاتالوگ آن موجود است و همچنین ارتفاع نصب و اینکه در آن محیط حیوان خانگی تردد دارد یا نه.

- سپس با توجه به کاتالوگ چشمی‌ها، چشمی مناسب را انتخاب می‌کنیم. در زیر نمونه‌هایی از کاتالوگ چشمی‌ها که در آن میدان تحت پوشش، ارتفاع نصب و ... ذکر شده آورده‌ایم.



### چشمی‌های خطی



شکل ۱۷- چشمی‌های خطی

در برخی محیط‌ها طول فضای مورد نظر برای استفاده از چشمی زیاد است و تعداد چشمی‌ها زیاد می‌شود. در این مکان‌ها استفاده از چشمی‌های خطی به صرفه‌تر است. ساختمان آن به شکلی است که در انواع مختلف با قابلیت پوشش خطی در مترها طول موجود است به‌طور مثال ۵۰ متری و ۱۰۰ متری. برای نصب آن کافی است یکی از چشمی‌ها در ابتدای مسیر و دیگری در انتهای مسیر نصب شود و به یکی از زون‌های دستگاه متصل می‌شود و فضای مابین دو چشمی در صورت تحریک با حرکت و قطع مسیر اعلام سرقت می‌کند (شکل ۱۷).

### کلید کنترل (KeyPad):

برخی از دستگاه‌های اعلام سرقت بر روی خود و یا به‌صورت مجزا دارای یک صفحه کلید است که از آن برای فعال و غیرفعال کردن کنار دستگاه و گزارش‌گیری و تنظیمات دستگاه استفاده می‌شود (شکل ۱۸).



شکل ۱۸

### سیم‌کشی با کابل سه زوج

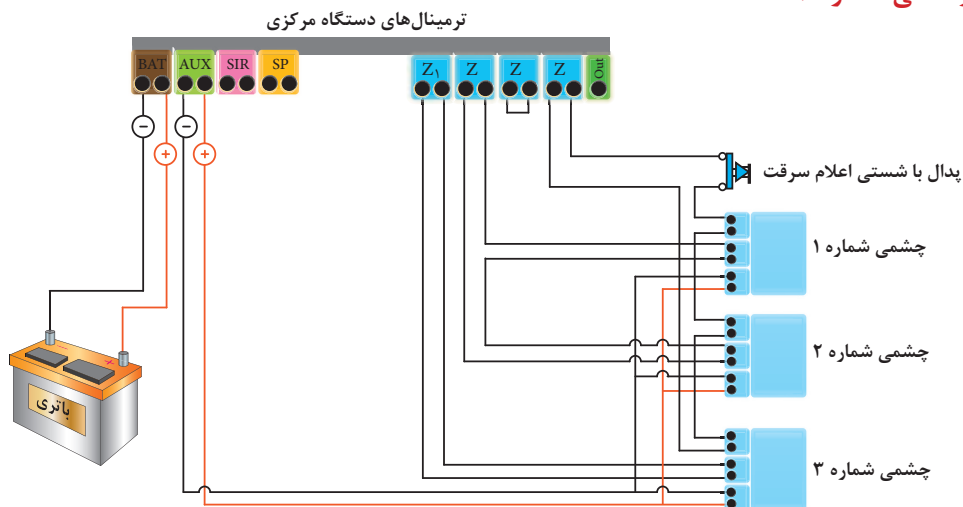
کار عملی ۲



سه عدد چشمی را به شکلی به دستگاه مرکزی اتصال دهید که دو چشمی سری و به یک زون و یک چشمی مستقیم به زون دیگر متصل شود. کلید محافظ درب چشمی‌ها را نیز با هم سری کرده و به زون ۲۴ ساعته متصل نمایید. مزیت این روش این است که در حالت غیر فعال هم اگر درب چشمی‌ها باز شود دستگاه اعلام سرقت می‌کند.

نکته: اگر کسی بخواهد از دستگاه دزدگیر استفاده کند باید بتواند با شستی و یا پدال تمام مدت (فعال و غیر فعال) اعلام سرقت نماید اتصالات این کلید را با زون ۲۴ ساعته مربوط به thumper سری می‌شود.

## نقشه کار عملی شماره ۲



شکل ۱۹- نقشه کار عملی شماره ۲

### تجهیزات مورد نیاز :

پنل مرکزی دزدگیر

چشمی ۳ عدد

پدال یا شستی

سیم سه زوج

باتری ( در صورت عدم وجود باتری برق دستگاه وصل شود )

حس گرهای دیگری که در سیستم اعلام سرقت مورد استفاده قرار می گیرد :

### معرفی حس گرهای دیگر

#### ■ حس گر مگنت :

از دو جزء مغناطیسی تشکیل شده‌اند که با جدا کردن آنها از هم کلید مگنت باز شده و به دستگاه اعلام سرقت می‌کند. دو قسمت یک مگنت یکی به چهارچوب ثابت درب و پنجره متصل می‌شود و دیگری به قسمت متحرک. بدین ترتیب با باز شدن درب یا پنجره و جدا شدن این دو قسمت از هم سیستم اعلام سرقت می‌کند. نوع بی سیم آن هم مانند چشمی‌های بی سیم به دستگاه معرفی شده و نصب می‌شود (شکل ۲۰).



شکل ۲۰

### ■ حس گر لرزشی شیشه

بر روی شیشه نصب شده و با شکستن شیشه اعلام سرقت می‌کند. ساختمان داخلی این حس گر به شکلی است که با صدای شکستن شیشه کلید آن باز و اعلام سرقت می‌کند. این حس گر هم انواع سیمی و بی‌سیم دارد (شکل ۲۱).



شکل ۲۱- حس گر لرزش شیشه

### ■ حس گر گاز

این حس گر با تشخیص وجود گاز در محیط تحت پوشش به سیستم اعلام می‌کند و انواع آن به گازهای مختلف حساس بوده و به محض نشت گاز در محیط اعلام می‌کند. چون کار این حس گر در زمان حضور اشخاص در محیط مهم‌تر است پس به زون ۲۴ ساعته متصل می‌شود (شکل ۲۲).



شکل ۲۲- حس گر گاز

### ■ حس گر ضربه یا دیوار

این حس گر که در بازار به آن حس گر تخریب هم می‌گویند، ضربه و یا تخریب دیوار را تشخیص داده و به سیستم اعلام می‌کند. برای محیط‌هایی که احتمال تخریب دیوار و ورود سارق از آن می‌رود مورد استفاده قرار می‌گیرد (شکل ۲۳).

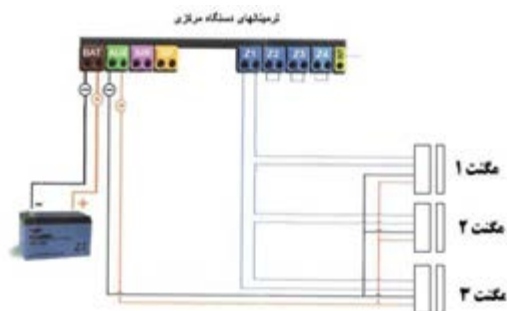


شکل ۲۳- حس گر ضربه



### سیم کشی و نصب مگنت روی درب و پنجره

برای این کار مهم ترین مرحله انتخاب جای مناسب برای نصب مگنت می باشد. سعی کنید در قسمت بالایی درب و پنجره و نزدیک به نقطه ای که بیشترین بازشو را دارد نصب شود. در مگنت سیمی بایستی قسمتی که سیم کشی می شود به ناحیه ثابت درب و پنجره نصب شود و قسمت دوم به ناحیه متحرک.



نکته: در بیشتر مدل های مگنت سیمی تغذیه مگنت از طریق باتری داخل مگنت میسر است و در نوعی هم نیاز به تغذیه نیست و کلید آهن ربایی است که در آنها فقط سیم کشی زون صورت می گیرد.

تجهیزات مورد نیاز:

پنل مرکزی دزدگیر

مگنت سیمی ۳ عدد

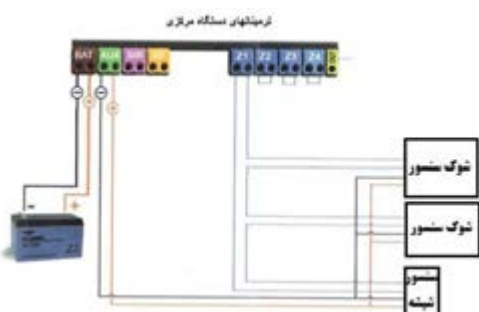
سیم سه زوج

باتری (در صورت عدم وجود باتری برق دستگاه وصل شود)



### نصب حس گر تخریب دیوار و حس گر شیشه

برای نصب حس گر شیشه آن را به قسمت پایین و سمت دیوار با چسب اتصال داده و سیم کشی را از سمت دیوار انجام می دهیم و برای نصب حس گر ضربه با توجه به کاتالوگ و مشخصات حس گر که یک محیط مربعی با ابعاد خاص را پوشش می دهد برای دیوار مورد نظر به شکلی طراحی می کنیم که تمام نقاط تحت پوشش باشد و سپس آنها را با هم سری کرده و سیم کشی می کنیم. سیم کشی آنها هم مانند دیگر حس گرها دارای تغذیه ۱۲ ولت و تحریک زون می باشد.



### نقشه کار عملی شماره ۴

تجهیزات مورد نیاز:

پنل مرکزی دزدگیر

شوک حس گر ۲ عدد

حس گر شیشه ۱ عدد

سیم سه زوج

باتری (در صورت عدم وجود باتری برق

دستگاه وصل شود)

سیستم‌های اعلام سرقت بی سیم با تنوع بالایی امروزه در بازار موجود است که بیشتر به صورت مجموعه آماده بسته‌بندی شده‌اند و شامل یک دستگاه مرکزی، چند چشمی بی سیم، ریموت کنترل، مگنت‌های لادری بی سیم و آژیر می‌باشد. این سیستم‌ها در کشورهای اروپایی به دلیل سهولت تنظیم و نصب آسان پرکاربرد می‌باشند ولی در ایران به خاطر وجود مارک‌های بی کیفیت که کارایی مناسب ندارند از این نوع سیستم‌ها استقبال چندانی نشده است. نحوه زون‌بندی و معرفی تجهیزات جانبی آن یا توسط کپی‌دستگاه یا از طریق تلفن و تماس انجام می‌گیرد که در کاتالوگ این دستگاه‌ها نحوه برنامه‌ریزی توضیح داده شده است (شکل ۲۴).

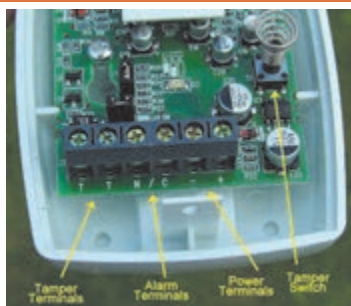


شکل ۲۴- سیستم اعلام سرقت بی سیم

استفاده از تجهیزات بی سیم در برخی مکان‌ها کمک زیادی به نصاب می‌کند و نصب بدون سیم‌کشی در محیط‌هایی که امکان سیم‌کشی نداریم و یا فواصل طولانی که قبلاً سیم‌کشی توکار نشده و داکت‌کشی و سیم‌کشی نمای محیط را خراب می‌کند بهترین گزینه استفاده از تجهیزات بی سیم است ولی در انتخاب نوع آن بایستی دقت شود چون در صورتی که کیفیت آن مناسب نباشد آلام خطای دستگاه زیاد می‌شود.

برای معرفی تجهیزات بی سیم به دستگاه مرکزی در مدل‌های مختلف تفاوت دارد ولی همه دستگاه‌های مرکزی سیمی، قابلیت معرفی تجهیزات بی سیم را هم دارند و معمولاً یک زون به این تجهیزات اختصاص پیدا می‌کند مثلاً زون شماره ۲، که در این صورت از آن زون فقط برای تجهیزات بی سیم استفاده می‌شود. در تجهیزات بی سیم یک جامپرهای تعبیه شده که ۴ ردیف اول برای مشخص کردن شماره زون دستگاه و مابقی برای تعیین یک کد چند رقمی بر روی آن استفاده می‌شود. دقت کنید که تمام تجهیزات بی سیمی که به دستگاه معرفی می‌شوند بایستی از یک کد استفاده کنند و کد هماهنگ به آنها داده شود.





در مورد انواع چشمی‌های سیستم اعلام سرقت موجود در بازار تحقیق و به کلاس درس ارائه کنید.

نکته



در حس‌گرهای اعلام حریق و دیگر حس‌گرهای بی‌سیم هم مراحل تنظیم و کد دادن مانند شکل بالا می‌باشد و باید دقت کنید که برای تنظیم حس‌گرهای بی‌سیم بر روی یک دستگاه جامپر A<sup>0</sup> تا A<sup>7</sup> در تمام حس‌گرها یکی باشد و جامپر D<sup>0</sup> تا D<sup>3</sup> نیز برای تعیین زون بی‌سیم بکار می‌رود. پس از تنظیم جامپرها برای معرفی حس‌گرها به دستگاه در بیشتر دستگاه‌ها فیوز AUX را خارج کرده سپس دکمه برنامه‌ریزی LRN روی برد را نگه داشته و حس‌گرهای بی‌سیم را یکی یکی تحریک می‌کنیم تا با صدای یک بوق به دستگاه معرفی شوند. برای تحریک حس‌گرهای اعلام حریق و معرفی آنها به دستگاه از دکمه تست آنها استفاده می‌شود.

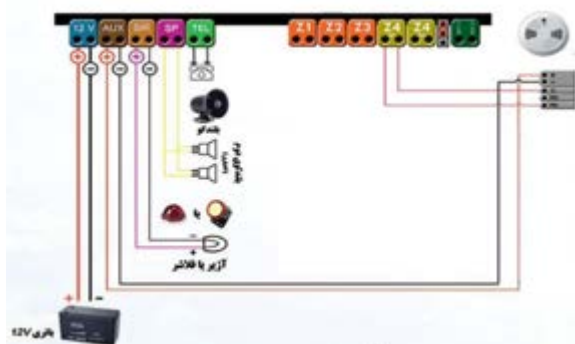
### معرفی و نصب تجهیزات بی‌سیم

کار عملی ۵



دستگاه مرکزی اعلام سرقت را نصب و تجهیزات بی‌سیم مانند چشمی، مگنت و انواع حس‌گرهای بی‌سیم که در اختیار دارید را ابتدا تنظیم و به دستگاه معرفی کرده و سپس در جای مناسب نصب نمایید.

برای زون ۲۴ ساعته یک دتکتور سیمی متصل کنید و برای یک زون ۲۴ ساعته دیگر یک دتکتور بی‌سیم معرفی و نصب نمایید.



### تجهیزات مورد نیاز :

- دستگاه مرکزی اعلام سرقت
- چشمی بی‌سیم
- مگنت بی‌سیم
- انواع حس‌گر بی‌سیم
- آژیر بی‌سیم
- باتری
- دتکتور سیمی و بی‌سی

## ارزشیابی شایستگی اعلام سرقت

| <b>شرح کار:</b><br>■ سیم کشی سیستم اعلام سرقت از روی کاتالوگ آن با کابل دو زوج<br>■ سیم کشی سیستم اعلام سرقت از روی کاتالوگ آن با کابل سه زوج                                           |                                           |                          |                                                                                                                     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------|--------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>استاندارد عملکرد:</b><br>سیم کشی سیستم اعلام سرقت روی سطح یک میز با حداقل سه چشمی با توجه به مطالعه کاتالوگ                                                                          |                                           |                          |                                                                                                                     |
| <b>شاخص‌ها:</b><br>■ برچسب کاتالوگ خوانی قطعات و شناخت آن<br>■ شناخت نحوه سیم کشی چشمی‌ها و تغذیه<br>■ شناخت نحوه سیم کشی در مورد مدارها با زون ۲۴ ساعته برای جلوگیری از دست کاری       |                                           |                          |                                                                                                                     |
| <b>شرایط انجام کار و ابزار و تجهیزات:</b><br>شرایط: کارگاه سطح مناسب برای سیم کشی<br>ابزار و تجهیزات: ابزار عمومی سیم کشی برق - کابل دوزوج و کابل سه زوج - قطعات مختلف سیستم اعلام سرقت |                                           |                          |                                                                                                                     |
| <b>معیار شایستگی:</b>                                                                                                                                                                   |                                           |                          |                                                                                                                     |
| ردیف                                                                                                                                                                                    | مرحله کار                                 | حداقل نمره قبولی<br>از ۳ | نمره هنرجو                                                                                                          |
| ۱                                                                                                                                                                                       | سیم اعلام سرقت با کابل دو زوج             | ۱                        |                                                                                                                     |
| ۲                                                                                                                                                                                       | سیم کشی سایر سرقت با کابل سه زوج          | ۱                        |                                                                                                                     |
| ۳                                                                                                                                                                                       | سیم کشی سایر قطعات و کاتالوگ خوانی و نقشه | ۱                        |                                                                                                                     |
| ۴                                                                                                                                                                                       | صحت عملکرد مدار اعلام سرقت                | ۲                        |                                                                                                                     |
|                                                                                                                                                                                         | ۲                                         |                          | شایستگی‌های غیرفنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش:<br>کسب اطلاعات<br>کارتیمی<br>مستندسازی<br>ویژگی شخصیتی |
|                                                                                                                                                                                         |                                           |                          | *                                                                                                                   |
| * حداقل میانگین نمرات هنرجو برای قبولی و کسب شایستگی، ۲ می‌باشد.                                                                                                                        |                                           |                          |                                                                                                                     |



## پودمان ۴

### نصب دوربین‌های مدار بسته



## سیستم دوربین های مدار بسته

### آیا می دانید

- سیستم دوربین مدار بسته از چه اجزایی تشکیل شده است ؟
- تفاوت انواع دوربین های مدار بسته در چیست ؟
- چگونه می توان از راه دور فضای یک کارگاه ، کارخانه را توسط دوربین مدار بسته دید؟

### استاندارد عملکرد

پس از پایان این واحد یادگیری ، هنرجویان قادر خواهند بود علاوه بر تسلط در تشخیص انواع دوربین های مدار بسته ، نحوه انتقال تصویر به نقطه دیگر از طریق اینترنت آشنا شود. آنها قادر خواهند بود از طریق کار با نرم افزار مناسب جانمایی دوربین ها را انجام دهند. آنها قادر خواهند بود کاتالوگ انواع اجزای دوربین مدار بسته را خوانده و به کمک آن سیستم را راه اندازی کنند.

دوربین‌های مدار بسته فن آوری جدیدی در به تصویر کشیدن چند فضای مختلف و مشاهده آنها توسط یک صفحه نمایش برای کاربران را ممکن می‌کند. امروزه با استفاده از سیستم‌های با کیفیت ضبط تصاویر، قابلیت ضبط شبانه روزی تصاویر و مشاهده آنها در صورت ضرورت وجود دارد. به کمک این تکنولوژی واقعیت بسیاری از وقایع، جرایم و مستندات معلوم می‌شود (شکل ۱).



شکل ۱- نمایش چند تصویر در یک صفحه نمایش



شکل ۲- تابلو نصب دوربین مدار بسته در فروشگاه‌ها

نخستین سیستم مدار بسته در سال ۱۹۴۲ میلادی توسط شرکت زیمنس آلمان به منظور مشاهده پرتاب موشک‌های ۷۲ نصب شد. یک مهندس آلمانی بنام «والتر بروچ» مسئول نصب این سیستم بود. از آن پس سیستم‌های ضبط تصاویر دوربین مدار بسته در برخی پایگاه‌های فضایی بزرگ جهت ضبط تصاویر پرتاب موشک‌ها بکار گرفته شد و خیلی زود روی موشک‌ها نصب شد تا جایی که تصاویر را همراه با صدا به زمین ارسال کرد. اولین رونمایی از دوربین مدار بسته در اماکن عمومی آمریکا در سال ۱۹۱۳ بود. استفاده از دوربین مدار بسته راهی ارزان تر در مقایسه با بکارگیری نیروهای پلیس برای شناسایی جرایم می‌باشد.

به تدریج برخی از حرفه‌ها و مشاغل بخصوص آنهایی که بیشتر در معرض سرقت قرار داشتند به استفاده از دوربین مدار بسته روی آوردند (شکل ۲). در سال ۱۹۹۱ دستگاه‌های ضبط تصاویر دوربین‌ها تنها با قابلیت « ضبط بعد از شناسایی حرکت» وارد بازار شدند که استفاده از دوربین مدار بسته را بیشتر کرد. بطور کلی در دو دهه میلادی بین ۱۹۹۱ تا ۲۰۱۱ استفاده از دوربین‌های مدار بسته در بسیاری از کشورها رواج یافت. این سیستم‌ها در دهه گذشته پیشرفت بسیاری داشته‌اند و در چند سال اخیر کیفیت تصاویر بهتر شده است.

## تجهیزات سیستم‌های مدار بسته

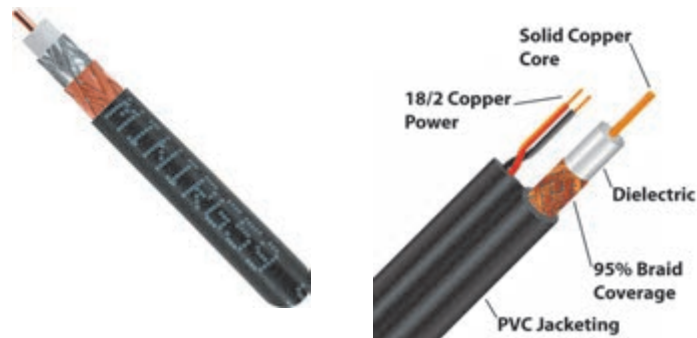


شکل ۳- تجهیزات مدار بسته

تجهیزات دوربین‌های مدار بسته شامل دوربین (برای دریافت تصویر)، کابل و اتصالات (مسیر انتقال تصویر) و صفحه نمایش ضبط تصویر است (تصویر ۳).

### کابل RG۵۹

در سیستم مدار بسته آنالوگ بیشتر از کابل کواکسیال RG۵۹ استفاده می‌شود (شکل ۴).



شکل ۴- کابل کواکسیال RG۵۹ و کابل cat۵, cat۶

کابل RG۵۹ دارای مغزی و شیلد و روکش است. با کیفیت‌ترین آن شیلد و مغزی از جنس مس است که قابلیت انتقال تصویر برای فواصل طولانی‌تری را بدون نویز دارد. کابل با شیلد و مغزی آلومینیوم هم در بازار موجود است ولی برای فواصل کوتاه می‌توان از آن استفاده کرد. این کابل به صورت کلاف‌های ۳۰۵ متری یا ۵۰۰ متری و نیز در اندازه‌های آماده ۱۰ و ۲۰ متری و ... در بازار موجود است که دارای سرفیش BNC بوده و آماده نصب می‌باشند (شکل ۵).



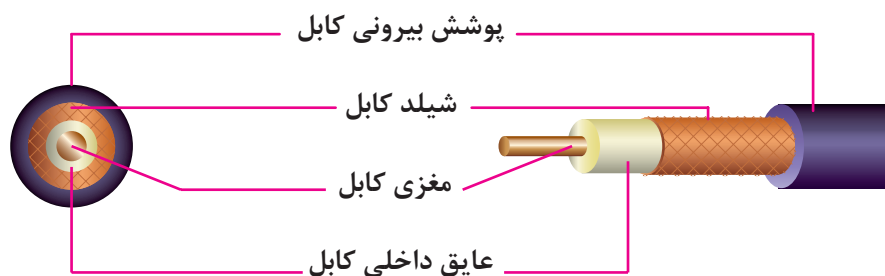
شکل ۵- کابل اتصال به دوربین مدار بسته

در برخی از این سیم‌ها دو رشته سیم ۰/۷۵ یا ۱ میلی‌متر مربع نیز در کنار کابل RG۵۹ به صورت یکپارچه استفاده شده که اصطلاحاً به آن در بازار کابل دوپل یا تغذیه بغل گفته می‌شود و از این دورشته برای انتقال تغذیه در فواصل کوتاه می‌توان استفاده کرد ولی بهترین روش این است که تغذیه و تصویر دوربین به صورت مجزا سیم کشی شود (شکل ۶).



شکل ۶- کابل تغذیه دوربین

کابل RG۵۹ دسته‌ای از کابل‌های کوآکسیال است که برای انتقال تصاویر دوربین‌های مداربسته مورد استفاده قرار می‌گیرد. داخل این کابل دارای چند لایه متفاوت است که هر یک وظیفه خاص خود را دارد و باید به درستی به فیش متصل شود. قسمت‌های مختلف کابل: پوشش بیرونی وظیفه مراقبت از کابل را برعهده دارد. شیلد کابل وظیفه مراقبت از کابل در مقابل نویزهای الکترومغناطیسی را برعهده دارد. مغزی کابل وظیفه انتقال اطلاعات تصویر را برعهده دارد. عایق داخلی کابل وظیفه مراقبت از مغزی کابل و جدا کردن (عایق کردن) مغزی از شیلد را برعهده دارد (شکل ۷).



شکل ۷- اجزاء کابل کوآکسیال RG۵۹

## فیش BNC

برای اتصال کابل به دوربین و DVR از فیش BNC استفاده می‌شود. از این کانکتور برای سیگنال‌های RF، سیگنال‌های آنالوگ و دیجیتال ویدئویی داخلی، آنتن‌های رادیوهای غیر حرفه‌ای و دستگاه‌های تست الکتریکی استفاده می‌شود. BNC در دو مدل ۷۵ اهم و ۵۰ اهم موجود می‌باشند (شکل ۸).



شکل ۸- دو مدل فیش BNC

**سؤال:** چه تفاوتی در استفاده از این دو مدل فیش BNC وجود دارد؟  
نصب فیش BNC یکی از مراحل اصلی قبل از نصب دوربین‌های مداربسته آنالوگ است.

### - مبدل فیش BNC پیچی

نوعی از فیش BNC است که اتصال بین فیش و کابل از طریق سفت کردن یک پیچ با کانکتور F انجام می‌شود (شکل ۹).



شکل ۹- مبدل BNC

**سؤال:** اگر به جای استفاده از کابل RG۵۹ از کابل کواکسیال مخصوص آنتن برای اتصال دوربین استفاده شود چه اشکالی رخ می‌دهد؟



### اتصال فیش BNC پیچی به کابل RG۵۹

۱ - فیش را باز کنید.

کار عملی ۱







۲- کابل را مطابق اندازه‌های قبل روکش برداری کنید و آن را از داخل درب فیش رد کنید.

۳- قسمت گیره فیش را باز کرده و کابل را داخل آن قرار دهید که شیلد روکش برداری شده کابل کاملاً زیر گیره قرار گیرد.



۴- پیچ فیش را باز کرده و مغزی فیش را داخل قسمت پیچ قرار دهید و سفت کنید.

۵- گیره فیش را محکم کنید.

۶- برای جلوگیری از اتصال بدنه به مغزی می‌توانید قسمت پیچ را با چسب یا عایق خود فیش بپوشانید.

۷- روکش فیش را محکم کنید (شکل ۱۰).



**سؤال:** اگر اتصال کابل توسط فیش BNC به خوبی صورت نگیرد چه اتفاقی رخ می‌دهد؟



شکل ۱۰

## دوربین و انواع آن

دوربین‌ها از نظر سیگنال خروجی سه دسته اند :

### ■ دوربین‌های آنالوگ

این دوربین‌ها نسل ابتدایی دوربین‌های مداربسته می‌باشند که برای دریافت و ارسال اطلاعات صدا و تصویر از امواج آنالوگ استفاده می‌کنند. صدا و تصویر این دوربین‌ها هر یک توسط کابل دورشته‌ای جداگانه منتقل می‌شوند که یک رشته از سیم‌ها نقش جلوگیری از نویز بر سیم اصلی را ایفا می‌کند.

کابل متداول برای تصویر این دوربین‌ها کابل کواکسیال **RG59** است گرچه ارتباط تصویر این دوربین‌ها با کابل‌های مختلف بر حسب نیاز امکان پذیر است .



شکل ۱۱- دوربین و صفحه نمایش

کیفیت این دوربین‌ها همانگونه که از نامشان پیداست تابعی از امواج آنالوگ است . امواج آنالوگ همواره در معرض نویز قرار دارد . نویزهای مختلف الکترومغناطیسی و نویزهای ناشی از نوسانات برق همواره یکی از تهدیدات جدی بر کیفیت دوربین‌های مداربسته آنالوگ می‌باشند . به همین دلیل استفاده از کابل‌ها و تجهیزات با کیفیت بالا روی کیفیت تصویر در این نوع دوربین‌ها تأثیر بسزایی دارد . امروزه با اضافه کردن چیپ‌هایی به این دوربین‌ها کیفیت آنها را بالاتر برده و در نتیجه اقبال عمومی را به همراه داشته و بیشترین دوربین‌های بکار رفته در ایران از این گروه هستند .

ساختمان داخلی دوربین :

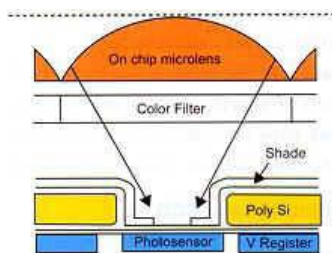
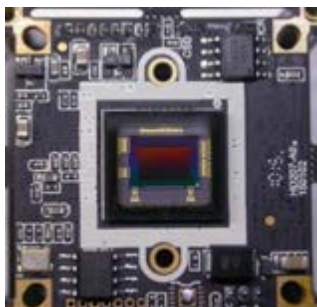
حس گر تصویر دوربین مداربسته، اصلی ترین بخش وابسته به کیفیت تصویر دوربین است. که دو نوع **ccd** , **cmos** است و وظیفه آن تبدیل امواج آنالوگ به دیجیتال می‌باشد (شکل ۱۲).



شکل ۱۲- حس گر دوربین

زمانی که تصویر به وسیله دوربین ثبت می‌گردد ، نور از لنز دوربین عبور کرده و به حس گر تصویر دوربین برخورد می‌کند . چیپ تصویر از المان‌های بسیار ریزی تشکیل شده که به آنها پیکسل می‌گویند. این المان‌های بسیار ریز میزان نوری که بر روی آنها تابیده می‌شود را ثبت می‌کنند و آن را به تعداد مشخصی الکترون تبدیل می‌کنند . این الکترون‌ها سپس به ولتاژ تبدیل می‌شوند . در دوربین‌های آنالوگ این ولتاژ به وسیله یک تقویت کننده به صورت سیگنال استاندارد درآمده و به خروجی دوربین فرستاده می‌شود . در دوربین‌های دیجیتال یک مبدل **A/D** (آنالوگ به دیجیتال) وظیفه تبدیل سیگنال

به اطلاعات دیجیتال را بر عهده می‌گیرد (شکل ۱۳).



شکل ۱۳

### ■ دوربین‌های IP :

نسل جدید دوربین‌های مدار بسته هستند. این دوربین‌ها همانگونه که از نامشان پیداست از امواج کاملاً دیجیتال برای تحلیل و ارسال داده‌های تصویر و صدا استفاده می‌کنند. یعنی برخلاف دوربین‌های آنالوگ، این دوربین‌ها از همان ابتدای دریافت تصاویر امواج را دیجیتال می‌کنند، ضمن به‌کارگیری از امواج دیجیتال، آنها تحت بستر شبکه کنترل و مرتبط می‌شوند. هر دوربین همانند یک وسیله در شبکه عمل می‌کند و به وسیله شناسه شبکه IP و در قالب الگوها و قوانین شبکه به مرکز کنترل متصل می‌گردد.

همین ویژگی تحت شبکه بودن در دوربین‌های مدار بسته IP برای آنها مزایای زیادی را به همراه می‌آورد.

مزایای دوربین‌های آی پی :

- کیفیت بالای تمام دیجیتال
- امکان استفاده بهینه از کابل‌های ارتباطی
- امکان ارتباط بی‌سیم با امنیت و کیفیت بالا
- امکان ارسال همزمان تصویر، صدا و برق در بستر شبکه
- معایب دوربین‌های آی پی :
- قیمت بالای دوربین‌ها
- محدودیت پهنای باند

ارتباط دوربین‌های مدار بسته بی‌سیم از طریق ip بسیار مطمئن‌تر و امن‌تر است. برخلاف دوربین‌های آنالوگ که نگرانی ربوده شدن تصاویر توسط هر فرد مبتدی توسط دریافت امواج آنالوگ وجود داشت در سیستم‌های بستر شبکه امکان کدگذاری امنیت بالایی را برای آن فراهم می‌کند. ضمن اینکه ارتباط بی‌سیم دیجیتال و تحت شبکه بدون افت کیفیت تصویر و صداست و امواج نویز بر کیفیت تصویر بی‌تأثیر است.

### ■ دوربین‌های دومنظوره :

این دوربین‌ها در واقع دوربین‌های آنالوگی هستند که پورت خروجی شبکه نیز در آنها تعبیه شده



شکل ۱۴- دوربین IP

است. کیفیت آنها آنالوگ است و امکان استفاده از آنها به صورت دوربین آنالوگ و یا دوربین تحت شبکه وجود دارد. استفاده از این دوربین ها تنها زمانی توصیه می شود که سیستم مدار بسته از نوع آنالوگ بوده اما اتصال یک یا چند دوربین به صورت مستقیم به شبکه مورد نیاز است (دوربین IP).

فعالیت: از یک فروشگاه بزرگ مجهز به دوربین مدار بسته بازدید کنید و جانمایی دوربین های داخل و خارج ساختمان را روی پلان تقریبی ترسیم کنید. در مورد جانمایی ها بحث و گفتگو کنید.

## تقسیم بندی دوربین ها از نظر شکل ظاهری و کاربرد

### ■ دوربین های دام dome



شکل ۱۵- دوربین دام

معنی لغوی کلمه دام dome گنبد است. در واقع دوربین دام به معنی دوربین گنبدی شکل بوده و عنوان دوربین های سقفی نیز درباره آنها به کار می رود. این دوربین ها بیشتر برای نصب بر زیر سقف طراحی شده و در اشکال فانتزی و متفاوتی در بازار موجود است. صرف نظر از قابلیت دید در شب و یا نوع لنز یا نوع امواج به کلیه دوربین های سقفی گنبدی شکل دوربین دام گفته می شود (شکل ۱۵).

### ■ دوربین صنعتی

استفاده از این دوربین ها برخلاف نامشان در بازار ایران، منحصر به مصارف صنعتی نیست. این دوربین ها که نام اصلی شان بدنه دوربین **body camera** می باشد دوربین های مکعب مستطیل شکلی هستند که معمولاً قابلیت نصب لنز به صورت جداگانه روی آنها تعبیه شده است. از آنجا که سایر دوربین ها قابلیت سوار شدن لنز یا تعویض آن را ندارند از این دوربین ها بیشتر در جاهایی استفاده می شود که زوم



شکل ۱۶- دوربین صنعتی

یا فکوس و یا ترکیب آنها را در شرایط مختلف مدنظر باشد و با تغییر لنز به آن می‌رسیم (شکل ۱۶). دوربین‌های صنعتی با قاب و یا بدون قاب در داخل و یا خارج ساختمان‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرند.

### ■ دوربین‌های مینیاتوری



شکل ۱۷- دوربین مینیاتوری

دوربین‌های مینیاتوری یا **mini camera** همانگونه که از نامشان پیداست دوربین‌های مداربسته کوچک متداول در بازار هستند. از این دوربین‌هایی بیشتر به عنوان دوربین‌های مخفی استفاده می‌شود. معمولاً آنها را در جایی که می‌خواهند تصویربرداری نامحسوس باشد به کار می‌گیرند (شکل ۱۷).

### ■ دوربین‌های بولت ( آی آر )

به کلیه دوربین‌ها که از نور مادون قرمز برای تشخیص تصاویر استفاده می‌کنند دوربین‌های اینفرارد یا IR گفته می‌شود. در دوربین‌های مداربسته از این تکنولوژی بیشتر برای تشخیص تصاویر در تاریکی استفاده می‌شود. معمولاً تعدادی LED در اطراف لنز این دوربین‌ها نصب شده و به وسیله یک حس‌گر نور در تاریکی روشن می‌شوند (شکل ۱۸).



شکل ۱۸- دوربین آی آر

## ■ دوربین‌های اسپید دام چرخشی

دوربین‌های چرخشی یا **speed dome** و یا **PTZ** به کلیه دوربین‌های مداربسته گفته می‌شود که قابلیت چرخش دوربین در جای خود به وسیله کنترل کننده یا اتوماتیک فراهم شده باشد. از این دوربین‌ها بیشتر در مواقعی استفاده می‌شود که نیاز است که فرد تصاویر دوربین مداربسته را همزمان

نظارت کند. از این رو فرد می‌تواند با استفاده از قابلیت **PTZ** سیستم‌های مداربسته، دوربین را به هر جهت که می‌خواهد بچرخاند و در هر جا که می‌خواهد زوم کند. دوربین‌های اسپید دام به دلیل تعبیه شدن موتور روی آنها از قیمت بالاتری نسبت به سایر دوربین‌های مداربسته برخوردارند (شکل ۱۹).



شکل ۱۹- دوربین اسپید دام

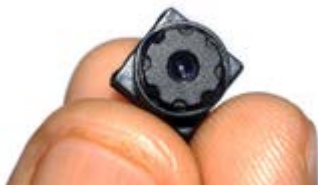
## دوربین‌های ضد آب یا دوربین صنعتی با قاب بیرونی

به هر دوربین مداربسته که قاب آنها طوری طراحی شده باشد که از نفوذ آب به آن جلوگیری کند دوربین‌های ضد آب می‌گویند. ممکن است خود لنز ضد آب (واتر پروف) طراحی شود اما در بیشتر موارد این قاب دوربین است که به عنوان ضد آب شناخته می‌شود. دوربین‌هایی که باید در فضای باز استفاده شوند و یا به اصطلاح دوربین‌های **out door** می‌بایست از قاب‌های ضد آب استفاده کنند (شکل ۲۰).



شکل ۲۰- دوربین ضد آب و قاب دوربین

## دوربین های مخفی



شکل ۲۱- دوربین مخفی

دوربین های مداربسته مخفی (PinHole) می توانند در هر شکل و اندازه وجود داشته باشند. از آنجا که استفاده از دوربین های مخفی کاملاً ابتکاری می باشد می توان آنها را در هر جای ممکن جاسازی کرد. انواع پیش ساخته آنها در قاب های مختلفی مثل قاب سیستم اطفاء یا قاب زنگ، ساعت دیواری، پریز برق موجود است. معمولاً از دوربین های مینیاتوری به عنوان دوربین های مخفی استفاده می شود (شکل ۲۱).

## دوربین PTZ

این کلمه مخفف **pan-tilt-zoom** هست و به معنای چرخش و بزرگنمایی است. با داشتن عملکردهای زوم و داشتن قابلیت چرخش این دوربین ها برای کاربردهای مختلفی در حوزه امنیت مفید هستند. این دوربین ها که اغلب با نام دوربین های **PTZ** شناخته می شوند به صورت مکانیکی کنترل می شوند. کاربر توانایی حرکت پانورامایی (حرکت به راست و چپ)، خم کردن به بالا و پایین و بزرگنمایی بر روی بخش خاصی از تصویرش را دارد. این اغلب با استفاده از یک صفحه کلید (جوی استیک) برای راحتی کاربر، صورت می گیرد، اگرچه نرم افزارهای کاربردی دیگری را هم می توان برای رسیدن به نتایج مشابه به کار برد. برای کنترل دوربین های اسپید دام و **ptz** از کیبورد کنترلر یا (**joystick**) استفاده می شود و با آن می توان به راحتی دوربین را به جهت دلخواه چرخاند و یا روی موضوع خاص زوم کرد (شکل ۲۲).



شکل ۲۲ - دوربین PTZ

مشخصات دستگاه، نحوه نصب و بهره برداری به همراه حالت های خاص تنظیم آن را به کاربران آموزش می دهد. همیشه بعد از خرید یک دوربین مدار بسته، دفتر چه راهنمای آن را به دقت مطالعه کنید و آن را دور نیندازید.

فعالیت: در جدول ۱ مشخصات فنی یک دوربین مدار بسته آمده است. آنها را مطالعه کنید و در مورد جزئیات و قابلیت های دوربین بحث و تبادل نظر کنید.

## جدول ۱- مشخصات فنی یک دوربین مدار بسته

| 1.3Megapixel HD Weatherproof Network IR Camera |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | SNO-L5083RN/P |
|------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|
| <b>VIDEO</b>                                   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |               |
| Imaging Device                                 | 1/3" 1.3M CMOS                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |               |
| Total Pixels                                   | 1,312(H) x 1,080(V)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |               |
| Effective Pixels                               | 1,305(H) x 1,080(V)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |               |
| Scanning System                                | Progressive                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |               |
| Min. Illumination                              | Color : 0.04Lux (1/20sec, F1.4), 0.001Lux (2sec, F1.4)<br>B/W : 0Lux (IR LED on)                                                                                                                                                                                                                                                     |               |
| <b>LENS</b>                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |               |
| Focal Length (Zoom Ratio)                      | 2.8 - 12mm (4.3x varifocal)                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |               |
| Max. Aperture Ratio                            | F1.4                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |               |
| Angular Field of View                          | H : 88.2°(Wide) - 28.6°(Tele) / V : 69.4°(Wide) - 23.0°(Tele) /<br>D : 117.3°(Wide) - 36.2°(Tele)                                                                                                                                                                                                                                    |               |
| Min. Object Distance                           | 0.5m (1.64ft)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |               |
| Focus Control                                  | Manual                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |               |
| Lens Type                                      | DC auto iris                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |               |
| Mount Type                                     | Bracket type                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |               |
| <b>OPERATIONAL</b>                             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |               |
| IR Viewable Length                             | 20m (65.62ft)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |               |
| Camera Tilt                                    | Off / On (displayed up to 15 characters)                                                                                                                                                                                                                                                                                             |               |
| Day & Night                                    | True Day & Night                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |               |
| Backlight Compensation                         | Off / BLC                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |               |
| Contrast Enhancement (DWBDR)                   | 3:3:3 (Samsung Super Dynamic Range) (Off / On)                                                                                                                                                                                                                                                                                       |               |
| Digital Noise Reduction                        | 3:3:3 (Off / On)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |               |
| Motion Detection                               | Off / On (area rectangular zones)                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |               |
| Privacy Masking                                | Off / On (area rectangular zones)                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |               |
| Gain Control                                   | Off / Low / Middle / High                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |               |
| White Balance                                  | ATW / AWC / Manual / Indoor / Outdoor                                                                                                                                                                                                                                                                                                |               |
| LDC (Lens Distortion Correction)               | Off / On (5 levels with mm / max)                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |               |
| Electronic Shutter Speed                       | Minimum / Maximum / Anti-flicker                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |               |
| Flip / Mirror                                  | Flip / Mirror / Halfway view                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |               |
| Intelligent Video Analytics                    | Motion detection with metadata, Tampering                                                                                                                                                                                                                                                                                            |               |
| Alarm Triggers                                 | Motion detection, Tampering detection, SD card error, NAS error                                                                                                                                                                                                                                                                      |               |
| Alarm Events                                   | On, audio via TCP and e-mail, Local storage operation, e-mail, Notification via E-mail                                                                                                                                                                                                                                               |               |
| <b>NETWORK</b>                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |               |
| Ethernet                                       | 10/40/100/100BASE-T                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |               |
| Video Compression Format                       | H.264, MJPEG                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |               |
| Resolution                                     | 1280 x 1024, 1280 x 960, 1280 x 720, 1024 x 768,<br>800 x 600, 720 x 576, 640 x 480, 320 x 240                                                                                                                                                                                                                                       |               |
| Max. Frame rate                                | H.264 : Max. 30fps at all resolutions<br>MJPEG : Max. 15fps at 1280 x 1024, 1280 x 960, 1280 x 720, 1024 x 768,<br>Max. 15fps at other resolution                                                                                                                                                                                    |               |
| Video Quality Adjustment                       | H.264 : Target bitrate level control, MJPEG : Quality level control                                                                                                                                                                                                                                                                  |               |
| Bitrate Control Method                         | H.264 : CBR or VBR, MJPEG : VBR                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |               |
| Streaming Capability                           | Multiple streaming (up to 3 profiles)                                                                                                                                                                                                                                                                                                |               |
| Audio I/O                                      | Line In                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |               |
| Audio Compression Format                       | G.711 u-law / G.726 selectable<br>G.726 (ADPCM) 8KHz, G.711 8KHz, G.726 : 16Kbps, 24Kbps, 32Kbps, 40Kbps                                                                                                                                                                                                                             |               |
| Audio Communication                            | Uni-directional audio                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |               |
| IP                                             | IPv4, IPv6                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |               |
| Protocol                                       | TCP/IP, UDP/IP, RTP/UDP, RTP/TCP, RTCP, RTPSP, MTP, HTTP, HTTPS, SSL, DHCP, PPPoE, FTP, SFTP, L2MP, RMP, SNMPv1/v2c/v3MIB-2, AFP, DNS, DDNS, QoS, P2P, PM-SD, UPnP, Bonjour                                                                                                                                                          |               |
| Security                                       | HTTP(S)SSO login authentication, Digest login authentication, IP address filtering, User access log, 802.1x authentication                                                                                                                                                                                                           |               |
| Streaming Method                               | Unicast / Multicast                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |               |
| Max. User Access                               | 6 users at unicast mode                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |               |
| Storage                                        | micro SD/SDHC max. 32G, NAS<br>- Motion images recorded in the SD memory card can be downloaded<br>- Manual recording on local PC                                                                                                                                                                                                    |               |
| Application Programming Interface              | ONVIF Profile S, G, S/NAPI (HTTP API)                                                                                                                                                                                                                                                                                                |               |
| Webpage Language                               | English, French, German, Spanish, Italian, Chinese, Korean, Russian, Japanese, Swedish, Danish, Portuguese, Turkish, Polish, Czech, Rumanian, Serbian, Dutch, Croatian, Hungarian, Greek, Norwegian, Finnish                                                                                                                         |               |
| Web Viewer                                     | Supported OS : Windows XP / Vista / 7 / 8 / 1, MAC OS X 10.7 - 10.10<br>Supported Browser : Microsoft Internet Explorer (Ver. 8 - 11), Mozilla Firefox (Ver. 3 - 35),<br>Google Chrome (Ver. 15 - 49), Apple Safari (Ver. 5.0.2/Mac OS X 10.10),<br>7.0.6 (Mac OS X 10.9), 6.0.2 (Mac OS X 10.8, 10.7 only), 5.1.7<br>*Mac OS X only |               |
| <b>Central Management Software</b>             |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |               |
| SmartViewer                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |               |
| <b>ENVIRONMENTAL</b>                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |               |
| Operating Temperature / Humidity               | -30°C ~ +55°C (-22°F ~ +131°F) / Less than 90% RH<br>(Start up should be done at above -20°C (+4°F))                                                                                                                                                                                                                                 |               |
| Storage Temperature / Humidity                 | -30°C ~ +60°C (-22°F ~ +140°F) / Less than 90% RH                                                                                                                                                                                                                                                                                    |               |
| Ingress Protection                             | IP66                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |               |
| Vandal Resistance                              | IK10                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |               |
| <b>ELECTRICAL</b>                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |               |
| Input Voltage / Current                        | PoE (IEEE802.3af, Class2)                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |               |
| Power Consumption                              | 1 Max. 0.9W                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |               |
| <b>MECHANICAL</b>                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |               |
| Color / Material                               | Dark gray / Metal                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |               |
| Dimensions (WxH)                               | Ø70.0 (2.76") x 246.0 (9.69") (Ø2.76" x 9.69") (Without sunshield)                                                                                                                                                                                                                                                                   |               |
| Weight                                         | 650g (1.43 lb)                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |               |

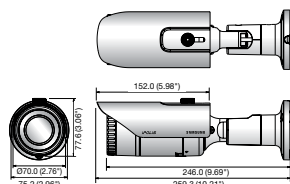


### Key Features

- Max. 1.3M (1280 x 1024) resolution
- 16 : 9 HD (720P) resolution support
- 30fps@all resolutions (H.264)
- 0.04Lux@F1.4 (Color), 0Lux@F1.4 (B/W : IR LED on)
- 2.8 - 12mm (4.3x) varifocal lens
- H.264, MJPEG dual code, Multiple streaming
- Motion detection, Tampering
- micro SD/SDHC memory slot, PoE
- IR viewable length 20m, IP66, IK10
- Halfway view support (Rotate 90°/270°)
- LDC support (Lens Distortion Correction)

### Dimensions

Unit : mm (inch)



\* Data recorded on an SD memory card may be lost or damaged by data access during power-off, mechanical shock, memory card detachment, or other operations. Data loss or damage can also occur when a memory card reaches end of life, which varies according to operational conditions.

\* The latest product information / specification can be found at [www.samsungsecurity.com](http://www.samsungsecurity.com)

اتصال یک دوربین به صفحه نمایش و دریافت تصویر تجهیزات:

دوربین یک عدد

کابل متصل به BNC آماده شده در کار عملی ۱

کابل تغذیه ۳ تا ۲ متر

آداپتور ۱۲ ولت یک عدد

صفحه نمایش (مانیتور) یک عدد

با استفاده از دوربین‌های موجود در کارگاه

مراحل نصب دوربین را انجام دهید . سعی

کنید که از انواع دوربین برای نصب استفاده

کنید . ( دام ، بولت ، صنعتی و ... ) پس از نصب

دوربین ، با استفاده از تستر از دوربین‌ها هنگام



شکل ۲۳- اتصال دوربین صفحه نمایش

کار عملی ۲





نصب تصویر بگیریید و از موقعیت نصب دوربین و زوایای دید آن مطمئن شوید (شکل ۲۳). در هنگام نصب به هم پوشانی دوربین‌ها و امنیت نصب دقت کنید. حال کابل‌های مناسبی تا محل مانیتورینگ اندازه‌گیری کرده و قطع کنید و سرفیش BNC برای دو سر کابل‌ها اتصال دهید. در صورت نبود تستر دوربین، دوربین‌ها را بطور مستقیم به مانیتور یا TV متصل کنید و تصاویر را بصورت تکی ببینید. (برای این کار از تبدیل BNC به AV و VGA می‌توان استفاده کرد). برای تغذیه دوربین‌ها از آداپتور کنار دوربین استفاده نمایید (شکل ۲۴).



شکل ۲۴ - اتصالات دوربین و مبدل‌های AV به BNC

#### منبع تغذیه :

دوربین‌ها یا بصورت تکی با آداپتور ۱۲ ولت ۱ تا ۳ آمپر با توجه به نوع دوربین و یا با یک پاور مرکزی با خروجی‌های ۱۲ ولت برای همه‌ی دوربین‌ها تغذیه می‌شوند. البته برای سیستم مدار بسته برق اضطراری ضروری است که در ادامه به آن اشاره می‌شود.



شکل ۲۵ - تغذیه یک یا چند دوربین (منبع تغذیه ۱۲۷، ۱۸)



#### تجهیزات لازم :

دوربین صنعتی  
دوربین بولت  
دوربین دام

مانیتور یا تلویزیون ترجیحاً با ورودی AV

آیا ممکن است دوربین‌ها نیازی به کابل تغذیه برق نداشته باشند؟ در این صورت چگونه تغذیه می‌شوند؟

تحقیق کنید

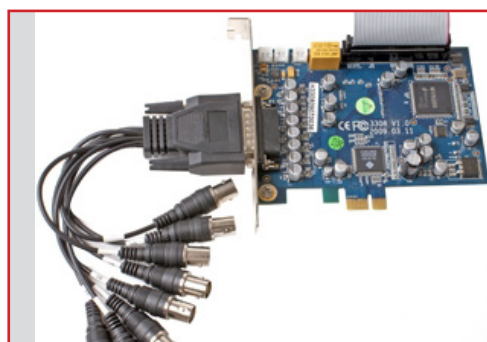


## DVR (digital video recorder)



شکل ۲۶- یک دستگاه DVR

**DVR** : دستگاهی است که تصاویر آنالوگ را از دوربین دریافت کرده و پس از تبدیل آنها به اطلاعات دیجیتال آنها را ضبط می‌کند. معمول‌ترین حافظه مورد استفاده در این دستگاه‌ها هارد دیسک‌های معمولی هستند. این دستگاه با توجه به نوع قابلیت نصب تعداد مختلفی هارد دیسک را دارند.



شکل ۲۷- کارت تصویر رایانه

از **DVR** ها می‌توان در ترکیب با مالتی پلکسر و سیستم موشن دکتور استفاده کرد. **DVR** ها به دو دسته تقسیم می‌شوند:

- ۱- **standalone** : این دستگاه امکان ضبط و نمایش تصاویر را برای شما فراهم می‌آورد.
- ۲- **PC-based** : (کارت **dvr**) این دستگاه بر روی برد اصلی رایانه نصب شده و امکان استفاده و ضبط تصاویر بر روی رایانه را فراهم می‌آورد.

اما به دلیل تداخل کاری سیستم رایانه ای و لزوم روشن

ماندن دائم سیستم و استفاده از حجم فضای هارد سیستم و اشکالات دیگر خیلی استفاده از آن عمومیت ندارد (شکل ۲۷).

### مزایای DVR نسبت به سیستم‌های قدیمی:

- دستگاه‌های **DVR** تقریباً تمامی قابلیت‌های گفته شده در مورد دستگاه‌های قبلی مانند ضبط و نمایش چند تصویر هم زمان، صدای هشدار، تشخیص حرکت و ... را دارا می‌باشند که نصب سیستم مدار بسته را بسیار آسان می‌کند.
- کیفیت تصاویر ضبط شده نسبتاً بالا است.
- دسترسی به تصاویر با توجه به زمان و تاریخ ضبط به راحتی امکان پذیر است.
- پس از گرفتن کپی کیفیت تصاویر به هیچ وجه کاهش نمی‌یابد.
- ظرفیت بالای ضبط تصاویر نیاز به تعویض دائم نوار را از بین می‌برد.

■ امکان ضبط تصاویر مدتی قبل از تشخیص حرکت نیز وجود دارد.

■ اتصال آسان این دستگاه به شبکه یا اینترنت امکان مشاهده تصاویر از راه دور را فراهم می‌آورد.

### پارامترهایی که در انتخاب DVR باید مد نظر قرار گیرد :

**۱- تعداد کانال‌های ورودی:** DVR را با توجه به تعداد کانال‌های ورودی طبقه‌بندی می‌کنند. تعداد کانال‌های ورودی معمولاً ۴ و ۸ و ۱۶ و ۳۲ هستند. پیدا کردن DVR با تعداد کانال‌های نامتعارف تقریباً کاری غیر ممکن است بنابراین در موقع نصب سیستم باید به تعداد دوربین‌های نصب شده توجه داشته باشید و امکان افزایش تعداد دوربین‌ها در آینده را نیز در نظر بگیرید. از همین رو معمولاً DVR را طوری انتخاب می‌کنند که تعداد ورودی‌های آن از تعداد دوربین‌های نصب شده بیشتر باشد.

**۲- نوع نمایش تصاویر:** DVRها با توجه به تعداد کانال‌ها و مدل دستگاه روش‌های مختلفی برای نمایش تصویر دارند. DVRهای ۴ کاناله قابلیت نمایش تصاویر یک ماتریس دو در دو را دارند. DVRهای ۸ کاناله جدا از نمایش ۴ تصویر همزمان می‌توانند ۹ تصویر همزمان را نیز در یک ماتریس ۳ در ۳ نمایش دهند که یکی مشخصات دوربین‌ها و ۸ تصویر دوربین‌هاست.

**۳- مدت زمان ضبط:** این پارامتر بیشتر بستگی به ظرفیت هارد دیسک یا هارد دیسک‌های نصب شده در DVR دارد. بیشتر DVRها این امکان را دارند که پس از پر شدن ظرفیت هارد بر روی داده‌های اولیه بازنویسی کنند. همچنین می‌توانید DVR را طوری تنظیم کنید که پس از پر شدن هارد دیسک به شما برای تعویض آن اخطار دهد. یکی از نکات مهم در مورد DVRها فرمت ذخیره سازی تصویر در آنها که می‌تواند نقش مهمی در افزایش کیفیت تصاویر ضبط شده و کاهش ظرفیت آنها داشته باشد. نکته مهم دیگر در زمان تنظیم DVR توجه به میزان کیفیت مطلوب با توجه به کاربرد دوربین‌هاست. در بیشتر DVRها می‌توانید کیفیت تصویر و تعداد فریم‌ها تصویر را برای هر دوربین مشخص کنید.

**۴- بیشترین تعداد فریم:** یکی از پارامترها در DVR بیشترین تعداد فریم‌هایی است که DVR می‌تواند در یک ثانیه ضبط کند. در VCRها یا DVRهای قدیمی اصلاح تعداد فریم‌های تصویر باید محدود می‌شد تا مدت ضبط تصاویر افزایش یابد. اما DVR به شما این امکان را می‌دهد تا با توجه مدت دلخواه ضبط تعداد فریم‌های تصویر را انتخاب کنید.

**۵- (تشخیص حرکت):** به طور کلی در بیشتر موارد نیازی نخواهد بود که تمامی تصاویر دریافتی ضبط شود. سیستم تشخیص حرکت به شما کمک خواهد کرد تا تنها تصاویری را که در آنها حرکت وجود داشته ضبط کنید. این قابلیت در بیشتر DVRها وجود دارد، همچنین ممکن است DVR این قابلیت را به شما بدهد تا تنها محل خاصی را به عنوان محل حساس به حرکت انتخاب کنید. از دیگر نکات مهم دیگر در رابطه با سیستم تشخیص حرکت تنظیم میزان حساسیت سیستم با توجه به کاربرد خاص آن است. هر چه حساسیت سیستم پایین‌تر باشد حجم حرکت بیشتری برای فعال کردن سیستم نیاز خواهد بود. از نکات مهم دیگر در زمینه تنظیمات تشخیص حرکت زمان‌های قبل و بعد از تشخیص حرکت است. DVR این امکان را به شما خواهد داد تا مشخص کنید که تصاویر تا چند ثانیه قبل از تشخیص حرکت و تا چند ثانیه بعد از تشخیص حرکت ضبط شوند. سیستم تشخیص حرکت تقریباً مانند

دتکتورهای تشخیص حرکتی که به عنوان دزدگیر مورد استفاده قرار می‌گیرند عمل می‌کند. در صورتی که DVR امکان استفاده از سیستم را به شما نداد می‌توانید از دتکتورهای PIR استفاده کنید. البته انجام این کار نیازمند سیم‌کشی جداگانه و هزینه بر است.

**۶- مشاهده و تنظیم از راه دور:** در صورتی که DVR مجهز به واسط‌های RS۲۳۲ یا RS۴۸۵ باشد امکان اتصال DVR به رایانه برای شما ایجاد خواهد شد و می‌توانید DVR را با استفاده از نرم‌افزاری که در رایانه خود نصب می‌کنید تنظیم کرده و تصاویر را مشاهده و ضبط کنید. برای اتصال به شبکه LAN به یک سرور نیاز خواهید داشت تا بتوانید از طریق شبکه به تصاویر دوربین‌ها دسترسی داشته باشید.

**۷- انتقال تصویر:** امروزه این امکان یکی از پارامترهای مهم در انتخاب DVR است که می‌تواند از طریق نرم‌افزار یا در بستر اینترنت و یا از طریق امکان p۲p که جدیداً به امکانات DVRها اضافه شده باشد و امکان دیدن و ذخیره سازی تصاویر را روی رایانه همراه و تلفن همراه هوشمند به ما می‌دهد.

**۷-۵ NVR:** این دستگاه تصاویر را به صورت دیجیتال از دوربین‌های دیجیتال معروف به IP توسط کابل شبکه (CAT۵, CAT۶) دریافت می‌کنند و علاوه بر مزایای بالا دارای مزیت‌های ذیل نیز می‌باشند.

■ امکان انتقال تصویر و تغذیه بر روی یک کابل

■ امکان استفاده از دوربین‌های با کیفیت به مراتب بالاتر از آنالوگ

■ امکان کنترل و دسترسی به منو و تنظیمات دوربین‌ها و کنترل جهت آنها بر روی NVR و یا شبکه و اینترنت

■ امکان معرفی دوربین‌ها به شبکه در محیط‌های با بستر شبکه که کار نصب و سیم‌کشی را راحت می‌کند.

■ انتقال تصاویر تحت اینترنت و شبکه به مراتب راحت‌تر است

اما به دلیل هزینه‌ی بالا در سیستم‌های IP همچنان عمومی‌ترین سیستم استفاده از DVR و دوربین‌های آنالوگ می‌باشد که همین امر مهندسی این رشته را بر آن داشت که با استفاده از بردهای الکترونیکی اقدام به اصلاح تصاویر و بالا بردن کیفیت تصاویر در دوربین‌ها و DVRها نمایند. که از جمله این سیستم‌ها می‌توان به سیستم HDTV, HDCVI, AHD اشاره کرد که توانسته اند کیفیت دوربین‌ها را از زیر ۱ مگا پیکسل و TVL به چند مگا پیکسل برسانند که کمک زیادی به ضبط تصاویر با کیفیت بالا و قابل رقابت با IP ولی با هزینه‌ی کمتر به ما می‌کند (شکل ۲۸).



شکل ۲۸- اتصال دوربین IP



**فعالیت:** در جدول ۲ مشخصات فنی یک دستگاه ضبط تصویر (DVR) آمده است. آنها را مطالعه کنید و در مورد جزئیات و قابلیت‌های دوربین بحث و تبادل نظر کنید.

جدول ۲ مشخصات فنی یک DVR



**Key Features**

- Up to 16CH 8M supported
- 80Mbps network camera recording
- Plug & play by 16 PoE/PoE+ ports
- Max. 4HDDs, e-SATA storage supported
- HDD removable (Easy install)
- HDMI / VGA local monitor

|                           |                      |                                                                |
|---------------------------|----------------------|----------------------------------------------------------------|
| Live                      | Multi Screen Display | Local monitor 1 / 8<br>Resol: 1 / 4 / 8 / 16 / 32              |
| Performance               |                      | Local monitor 8M DDR<br>8Mbit 5M 30FPS, 32                     |
| <b>PERFORMANCE</b>        |                      |                                                                |
| Operating System          | Embedded             | Linux                                                          |
| Compression               |                      | H.264, MJPEG                                                   |
| Recording Bandwidth       |                      | 80Mbps, 2M 16 ch                                               |
| Resolution                |                      | CF - 8M                                                        |
| Recording Mode            |                      | Normal, Schedule, 1                                            |
| Event Trigger             |                      | Alarm input (8), Video                                         |
| Event Action              |                      | E-mail, PTZ preset, 1                                          |
| Playback Bandwidth        |                      | 32Mbps                                                         |
| Performance               |                      | Max. 3 users                                                   |
| Search & Playback Mode    |                      | Date & Time, Calendar                                          |
| Simultaneous Playback     |                      | Local monitor (up to 3)                                        |
| Resolution                |                      | CF - 8M                                                        |
| Fish-eye Dewarping        |                      | Via SmartViewer                                                |
| Playback Control          |                      | Fast/Slow Forward/3                                            |
| Internal                  |                      | 4 SATA HDD remote                                              |
| External (DAS)            |                      | 1 e-SATA                                                       |
| Max Capacity              |                      | Internal 16TB                                                  |
| File Backup               |                      | BLUETOOTH, USB, IP/CD                                          |
| Backup Function           |                      | Max. 16CH playback                                             |
| Sensor Input / Output     |                      | 8 / 4 (NO 3in, NO 4in)                                         |
| Audio Input / Compression |                      | 16CH (Network) / G.                                            |
| Audio Communication       |                      | 2-way                                                          |
| <b>NETWORK</b>            |                      |                                                                |
| Protocol Support          |                      | TCP/IP, UDP/IP, RTP, PPTP, ICMP, ICMPv6                        |
| DDNS                      |                      | Setting PPOUS DD                                               |
| Transmission Bandwidth    |                      | Max. 160Mbps                                                   |
| Max. Remote Users         |                      | Search 2 / Live view 3                                         |
| IP                        |                      | IPv4 / IPv6                                                    |
| Security                  |                      | IP address filtering, 1                                        |
| Language                  | GUI / Web            | English, French, Ger, Swedish, Czech, Por, Greek, Norwegian, R |
| OS                        |                      | Supported OS: Wind                                             |

**مراحل نصب عملی یک دوربین مدار بسته**

- ۱ - بهترین جانمایی برای دوربین مکانی است که بهترین نور را دارد چون دوربین‌های دید در شب هم تصویر محیط بدون نور را سیاه و سفید ضبط می‌کنند و تأمین نور حتماً باید موازی با دوربین باشد.
- ۲ - علاوه بر نور محیط فضای تحت پوشش دوربین هم مهم است. فواصل مورد نظر در سیستم مدار بسته با انتخاب نوع لنز مناسب تأمین می‌گردد. برای فواصل ثابت از لنز ثابت و برای فواصل متغیر از لنز متغیر استفاده می‌شود.
- ۳ - هنگام نصب دوربین‌ها بایستی تا جای ممکن از همپوشانی بی جهت دوربین‌ها جلوگیری شود تا تعداد دوربین‌ها کمتر شود. فقط جاهایی که خود دوربین در خطر است بهتر است همپوشانی انجام گیرد (شکل ۲۹).
- ۴ - سیم کشی یکی از مهمترین قسمت‌های نصب سیستم مدار بسته است. هنگام جانمایی دوربین‌ها بایستی به این نکته توجه شود که مسیر کمترین طول کابل انتخاب شود چون محدودیت فاصله که بسته به نوع کابل و دوربین بین ۲۰۰ تا ۵۰۰ متر است در نظر گرفته شود. و تا جای ممکن سیم از کنار مسیر برق خصوصاً فشار متوسط و قوی عبور نکند خط تغذیه ۲۲۰ کنار سیم دوربین نباشد، در فضای باز حتماً از لوله خرطومی فلزی قابل انعطاف استفاده شود و برای فواصل طولانی از سیم با مغز و شیلد مس و با کیفیت استفاده شود.
- ۵ - هنگام نصب دوربین بایستی از پیچ و رول پلاک با سایز مناسب استفاده کرده و با تجهیزات مناسب

آن را کاملاً محکم کنید و به زاویه‌های چرخش دوربین در هنگام نصب دقت کنید .  
 ۶- قبل از محکم کردن دوربین بهتر است با استفاده از تستر تصویر دوربین را تست نمایید و با اهداف سیستم مقایسه کنید و اگر پس از تنظیم تصویر از جانمایی مطمئن بودید آن را ثابت و محکم کنید .



شکل ۲۹- نصب دوربین در فضای مناسب

۷- در نهایت با اتصال فیش BNC به سر و انتهای سیم‌ها و اتصال آن به DVR و مانیتور می‌توانید تصاویر را ببینید.  
 ۸- بعد از نصب دوربین مدار بسته، در کل فضا نباید نقطه کور وجود داشته باشد.

در مورد عملکرد دوربین‌های راهنمایی و رانندگی (ثبت پلاک خودرو) تحقیق و گزارشی به کلاس درس ارائه کنید.

تحقیق کنید



### ضبط تصویر توسط DVR

دوربین‌های نصب شده در محیط کارگاه را به یک DVR وصل کنید و تنظیمات لازم برای گرفتن خروجی تصویر مناسب در مانیتور انجام دهید .

کار عملی ۳



### توضیحات:

- ۱- ابتدا DVR را برای نصب آماده کنید، هارد ذخیره سازی را در جای خود در داخل DVR نصب کرده و فیش برق و دیتای آن را نصب کنید .
- ۲- BNC هر یک از دوربین‌ها را به یکی از ورودیهای DVR نصب کنید .
- ۳- خروجی DVR را به مانیتور متصل نمایید . خروجی VGA ، AV و HDMI در DVR موجود است که با فیش‌های ویدئو به تلویزیون وصل می‌شود و برای اتصال به مانیتور از کابل و خروجی VGA استفاده می‌شود و برای استفاده از نمایشگرهای بزرگ LCD و LED بهتر است از کابل HDMI استفاده شود (شکل ۳۰) .
- ۴- با توجه به نوع DVR و کاتالوگ آن تنظیمات عمومی و اولیه را انجام دهید.



کابل AV

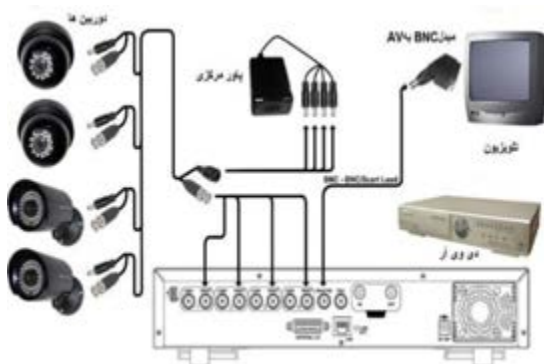


کابل VGA



کابل HDMI

شکل ۳۰- انواع اتصالات



شکل ۳۱- اتصال DVR

تجهیزات مورد نیاز :

دستگاه DVR آنالوگ

۴ عدد دوربین

هارد داخلی

مانیتور یا تلویزیون

اتصال DVR را مطابق شکل ۳۱ انجام دهید .

پارامترهایی که در انتخاب دوربین به کار می‌رود :

## تجهیزات جانبی

تجهیزات جانبی در سیستم‌های مدار بسته :

### ■ انواع لنز دوربین:

برای دوربین‌های صنعتی با توجه به نوع و محیط کار لنز ثابت ، لنز متغیر ، لنز Auto IRIS انتخاب و استفاده می‌شود (شکل ۳۲) .



شکل ۳۲- انواع لنز

### ■ پایه و کاور دوربین :

در اکثر موارد بر روی دوربین نصب است ولی در شرایط مختلف ممکن است نیازمند پایه و کاور خاصی برای نصب دوربین باشد (شکل ۳۳) .



شکل ۳۳- پایه و کاور دوربین



شکل ۳۴- انواع میکروفون

### ■ میکروفن :

برای ضبط صدای محیط بر روی DVRهایی که امکان ضبط صدا دارند استفاده می‌شود. برخی دوربین‌ها نیز بر روی خود میکروفن دارند.



شکل ۳۵- رک نصب UPS و DVR

### ■ رک :

برای جاگذاری و محافظت از DVR و UPS و سیم‌های ورودی از جعبه‌های فلزی به صورت ایستاده و یا نصب روی دیوار با توجه به حجم کار مورد نظر استفاده می‌شود. در نوع کوچک آن منبع تغذیه ۱۲ ولت برای تغذیه دوربین‌ها نصب است.



شکل ۳۶- تستر نمایش دوربین

### ■ تستر دوربین :

چون شرایط نصب دوربین بیشتر مواقع دور از محل مانیتورینگ بوده و ممکن است در ارتفاع باشد برای نصب و تنظیم دوربین بهتر است از تستر استفاده شود که معمولاً بر روی خود خروجی تغذیه ۱۲ ولت و ورودی تصویر دارند که بدون نیاز به سیم و تغذیه دوربین به راحتی در جای مناسب نصب و تنظیم می‌گردد.

### نکته :

در سیستم‌های حفاظتی مانند اعلام حریق و اعلام سرقت و مدار بسته برق اضطراری ضروری می‌باشد چون قطع برق به هر دلیلی نباید کار سیستم را مختل کند. در سیستم اعلام حریق و اعلام سرقت با توجه به جریان ضعیف مورد نیاز با یک یا دو باتری که در خود جعبه سیستم تعبیه شده در زمان



قطع برق وارد مدار می‌شود برق اضطراری مورد نیاز تأمین می‌شود ولی در سیستم مدار بسته چون جریان مورد نیاز بیشتر است بایستی با توجه به تعداد دوربین‌ها و زمان قطع برق UPS مورد نیاز را انتخاب کنیم که معمولاً در بازار براساس میزان توان و مدت زمان تأمین جریان مورد نیاز برحسب kva در بازار موجود می‌باشد (شکل ۳۷).

شکل ۳۷- چند نمونه دستگاه UPS



## نصب دوربین‌های IP

در سیستم IP ما تجهیزاتی داریم مانند دوربین NVR<sup>۱</sup>، IP، سوئیچر و مودم که هر کدام با یک کد IP اختصاصی وارد یک شبکه می‌شوند که در آن مجموعه هر وسیله ای که به شبکه متصل است عضوی از این مجموعه به حساب می‌آید پس برای کار IP آشنایی با شبکه الزامی است. ولی برای راه اندازی یک سیستم مدار بسته IP مثلاً ۴ کاناله می‌توانید با اتصال دوربین‌ها به NVR و متصل کردن مانیتور از آن تصویر بگیرید منتها بایستی حتماً مدل دوربین‌ها با NVR همخوانی داشته باشد با رعایت این نکته NVR به صورت خودکار دوربین‌ها را شناسایی می‌کند.

ولی زمانی که تعداد دوربین‌ها زیادتر است چون NVR به تعداد دوربین‌ها، ورودی شبکه ندارد از سوئیچر استفاده می‌شود که دوربین‌ها همه به سوئیچر متصل شده و سوئیچر به ورودی NVR متصل می‌شود و سپس با استفاده از منوی NVR دوربین‌ها را شناسایی می‌کنید و یا در یک رنج خاص به دوربین‌ها و NVR به صورت دستی IP می‌دهیم و سپس از آن تصویر می‌گیریم. این کار توسط یک کامپیوتر یا لب تاب انجام می‌گیرد.

هر دستگاه NVR دارای یک پهنای باند قابل پشتیبانی محدود است. یعنی حجم محدودی از اطلاعات در این دستگاه آنالیز می‌شود. در صورتی که تعداد زیادی دوربین با کیفیت را به دستگاه وصل کنیم ممکن است با مشکل رو به رو شویم. پس پیش از انتخاب NVR پهنای باند مورد نیاز برای دوربین‌ها را محاسبه کرده و NVR را مطابق با آن انتخاب می‌کنیم.

برای تغذیه دوربین‌ها می‌توان به همان روش آنالوگ و از تغذیه ۱۲ ولت استفاده کرد ولی روش ساده‌تر آن است که از سوئیچر دارای منبع تغذیه که به آن POE می‌گویند استفاده شود. در این سیستم تغذیه نیز از طریق همان کابل شبکه منتقل می‌شود و دیگر نیازی به تغذیه مجزا نیست و کار نصب را ساده‌تر می‌کند.



شکل ۳۸- اتصال دوربین‌های IP

### روش‌های انتقال تصویر

انتقال تصویر همواره یکی از نیازهای یک سیستم مدار بسته بوده و هست. چون بحث نظارت تصویری با انتقال تصویر بر روی اینترنت و گوشی همراه معنی پیدا می‌کند.

۱ - NVR: Network Recorder

این کار به چند روش قابل اجرا می‌باشد :

۱ - انتقال تصویر توسط **IP Static** : ارائه دهندگان اینترنت یا همان **ISP**ها در حالت عادی به تمام کاربرانشان یک **IP** دینامیک ارائه می‌دهند . در واقع هر بار که شما مودم خود را خاموش و روشن می‌کنید آدرس **IP** شما تغییر میکند . برای اینکه بتوانید انتقال تصویر انجام دهید باید محل دستگاه مشخص باشد در واقع باید از طریق شبکه شناسایی شده که بتوان تصویر آن را انتقال داد که این موضوع با وجود ای پی دینامیک میسر نیست . لذا باید با پرداخت هزینه ای ، ای پی ثابت یا همان **IP Static** تهیه کرد . که این روش بدلیل هزینه زیاد با اینکه بهترین روش است ولی عمومی نیست .

۲ - انتقال تصویر با **DDNS** : ارائه دهندگان اینترنت و یا همان **ISP**ها به تمام کاربرانشان یک **IP** ای پی دینامیک یا متغیر که از جنس اعداد است اختصاص می‌دهند که در حالت عادی به صورت **DHCP** بوده و پس از هر بار روشن و خاموش شدن روتر به صورت خودکار از طرف **ISP** یک **IP** جدید دریافت می‌کنند ، حال کار **DDNS** و سرویس دهندگان این خدمات این است که این شناسه یا **IP** متغیر شما را به یک حالت ثابت تبدیل کنند . سرویس دهندگان **DDNS** به این نحو عمل می‌کنند که شناسه متغیر شما را دریافت کرده و به یک نام و نشانی اینترنتی ثابت با حروف تبدیل کرده و این امکان را به شما می‌دهند که دیگر با شناسه خودتان مستقیم به دستگاه **DVR** متصل بشوید. این روش با اینکه هزینه ای ندارد ولی مشکل امنیت پایین را دارد .

۳ - انتقال تصویر به روش **P2P** : **P2P** مخفف عبارت **Peer to Peer** است. در فناوری **P2P** شناسه مد نظر همان آدرس سخت افزاری یا مک آدرس است که مد نظر است لذا برای شناسایی آن نیاز به انجام یک مرحله اضافه نیست که این مزیت بزرگی است . الان اکثر دستگاه‌ها و زیرساخت‌ها از فناوری **P2P** پشتیبانی می‌کنند. در فناوری **P2P** اطلاعات با امنیت بیشتر منتقل می‌شوند. در دوربین‌های شبکه بدون نیاز به روتر شما می‌توانید دوربین را مستقیماً به شبکه متصل کرده و از فناوری **P2P** استفاده کنید . و بهترین روش برای انتقال تصویر در آنالوگ و **IP** روش **P2P** می‌باشد که هنگام انتخاب سیستم بایستی دقت کنیم که این قابلیت را دارا باشد .

این روش در مدل‌های مختلف تفاوت چندانی ندارد و بسیار ساده است فقط کافیست **DVR** یا **NVR** را به یک شبکه اینترنت متصل کرد و نرم افزارهای مخصوص که همراه سیستم است را روی گوشی همراه یا رایانه و رایانه همراه نصب کرده و با یک تنظیمات ساده دوربین‌ها را از طریق اینترنت مشاهده نمایید(شکل ۳۹) .



شکل ۳۹ - P2P



### انتقال تصویر از طریق شبکه اینترنت

با اتصال DVR به شبکه اینترنت و نصب نرم افزار آن بر روی موبایل یا لپ تاپ مراحل انتقال تصویر از طریق اینترنت را اجرا نمایید .

توضیحات :

این کار به دو روش با استفاده از اینترنت با DV اختصاصی برای تمام دستگاه‌ها و یا به روش p2p بدون نیاز به IP اختصاصی که در برخی مدل‌های DVR این امکان میسر است صورت می‌گیرد و روش کار بسته به نوع DVR کمی متفاوت است چون نرم افزارهای مورد نیاز در DVRهای مختلف تفاوت دارد که معمولاً به صورت یک CD در جعبه DVR موجود است .  
تجهیزات لازم :

سیستم دوربین مدار بسته با قابلیت p2p

شبکه اینترنت با حداقل سرعت ۵۱۲ mb

سیستم کامپیوتر یا لپ تاپ با اتصال به اینترنت

روش کار : ابتدا DVR را به شبکه اینترنت وصل کرده و از اتصال آن از طریق منوی DVR مطمئن شوید .  
وارد منوی آن شده و تنها تنظیم مورد نیاز ، فعال کردن p2p یا cloud می‌باشد و cloud ID را یادداشت می‌کنیم .

سپس نرم افزار مربوطه که هم نسخه ویندوز و هم اندروید و IOS آن معمولاً همراه سیستم می‌باشد و یا از طریق اینترنت قابل دانلود است را بر روی گوشی یا لپ تاپ نصب می‌کنیم و با تعیین یک نام و روز دلخواه وارد نرم افزار می‌شویم و در آنجا با وارد کردن cloud ID و یا استفاده از گزینه search cloud به DVR دسترسی پیدا کرده و تصاویر دوربین‌ها را می‌بینیم در این نرم افزارها دسترسی به فایل‌های ضبط شده روی DVR نداریم ولی می‌توانیم بر روی موبایل یا لپ تاپ از تصاویر عکس گرفته و یا قسمتی را ضبط کنیم .

### معرفی نرم افزارهای مخصوص سیستم‌های با دو دوربین مدار بسته

نقشه‌کشی دوربین مدار بسته یکی از قسمت‌های مهم طراحی پروژه‌های مدار بسته است . طراحی و تحویل نقشه به مشتری کمک زیادی در انجام عملیات‌های تعمیر و نگهداری در آینده خواهد نمود . پس بهتر است کسی که در زمینه سیستم‌های مدار بسته فعالیت می‌کند با اصول نقشه‌کشی آن آشنا باشد .  
برخی از مزایای نقشه‌کشی سیستم مدار بسته :

- ۱- ایجاد امکان عیب یابی سریع کابل‌کشی‌های سیستم مدار بسته
- ۲- کاهش آسیب‌های ناشی از تغییرات تأسیساتی به کابل‌های سیستم مدار بسته
- ۳- امکان طرح ریزی گسترش سیستم مدار بسته با توجه به بستر آماده شده قبلی
- ۴- امکان محاسبه پهنای باند شبکه در سیستم‌های مدار بسته تحت شبکه

## جانمایی بهتر دوربین‌ها از نظر همپوشانی و طول سیم کشی

نقشه‌کشی ندارند استفاده از نرم افزارهای ساده و اولیه در کنار برطرف کردن نیاز آنها، امکان آماده‌سازی سریع تر نقشه‌ها برای افراد با اطلاعات نقشه کشی اولیه را فراهم می‌کند. یکی از بهترین نرم افزارهای برای این کار نرم افزار **Microsoft Office Visio** است. این نرم افزار یکی از زیر مجموعه‌های مجموعه نرم افزار **Office** است که دسترسی به آن را بسیار ساده می‌کند. با داشتن یک مجموعه از شکل‌ها و علائم مرتبط با نقشه کشی و مجموعه مرتبط با سیستم‌های حفاظتی این نرم‌افزار برای کاربری‌های عادی کاملاً ایده آل است. در زیر می‌توانید دو نمونه نقشه تهیه شده با این نرم‌افزار را مشاهده کنید.

### ترسیم نقشه و جانمایی دوربین‌های مداربسته

کار عملی ۵

برای جانمایی دوربین‌های مداربسته و انتخاب تعداد مناسب آن متناسب با محل مورد نظر می‌توان از نرم‌افزار IPVideo system Tool استفاده کرد.

آشنایی با مراحل نصب این نرم‌افزار در این فصل آورده شده است. از قابلیت‌های این نرم‌افزار دارا بودن منوی فارسی و کارایی ساده آن است. نرم‌افزار را نصب کنید و جانمایی دوربین را در محل‌های مختلف آزمایش کنید.



شکل ۴۰- صفحه ورود به محیط نرم افزار

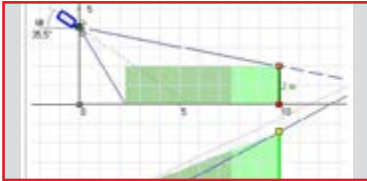
## راهنمای نصب گام به گام به نرم افزار :

برای نصب این نرم افزار مطابق مراحل زیر نصب انجام می شود :

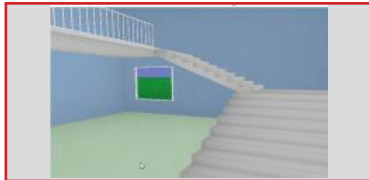
۱- در نسخه جدید از منوی تنظیمات ، سپس زبان برنامه با انتخاب زبان فارسی مانند شکل زیر منوی برنامه فارسی می شود .



۲- با تغییر نقاط قرمز، زرد و سبز بهترین محل ، زاویه و نحوه قرار گیری دوربین برای رسیدن به تصویر مطلوب انتخاب می شود .



۳- هنگام نمایش سه بعدی ، سطح پوشش دوربین با کلیک راست روی زمینه از منوی زیر انتخاب می شود.



۴- در نسخه جدید با منوی فارسی همانطور که در شکل بالا مشاهده می شود با کلیک راست بر روی پوشه سه بعدی تصویر دوربین ، با استفاده از گزینه های در دسترس تصویر ذخیره ، کپی و یا ارسال می شود .



۵- در طراحی دوبعدی گزینه وسط که در منوی فارسی با طرح

مکان معرفی شده می توان با انتخاب **Text** پوشه متنی به تصویر اضافه کرد و یا با انتخاب گزینه ی **stairs** انواع پله را به تصویر اضافه کرد و با انتخاب **fence** انواع دیوار آجری ، اشیاء مثل جعبه ، و یا اشخاص سه بعدی و همچنین درخت و ماشین و غیره به تصویر اضافه کرد . که نمونه هایی از آن در شکل زیر دیده می شود .



۶- وارد کردن پوشه انواع فرمت **pdf** ، عکس ، پلان اتوکد اعم از دو بعدی و سه بعدی را می توان به نرم افزار فراخوانی کرد .

۷- هنگام خروجی گرفتن از نرم افزار می توان با انتخاب گزینه **print** مستقیماً فرمان پرینت به چاپگر داد و یا با انتخاب **save as** از فایل خروجی عکس ، **pdf** و یا خروجی نرم افزار را انتخاب کرد .

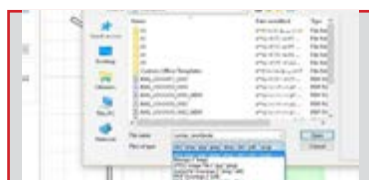


۸- طراحی بر روی فایل اتوکد :  
برای جانمایی دوربین ها بر روی فایل اتوکد ابتدا نرم افزار را اجرا کرده سپس از قسمت منوی طرح مکان با کلیک راست بر روی زمینه ، تصویر مورد نظر را از منوی زمینه گزینه بارگذاری تصویر بارگذاری کرد .



سپس از منوی باز شده نوع و محل فایل مورد نظر را انتخاب و به عنوان زمینه فراخوانی می شود .

در ادامه فایل اتوکد زمینه تصویر قرار گرفته و با قرار دادن دوربین ها بر روی فایل همزمان تصویر دوربین به صورت سه بعدی دیده می شود . در این مرحله تنظیمات دوربین به ترتیب گفته شده در قسمت قبل انجام می گیرد .



## ارزشیابی شایستگی دوربین مدار بسته

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                     |                       |            |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|------------|
| <p><b>شرح کار:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ سیم کشی و تنظیم یک دوربین برای مشاهده تصویر</li> <li>■ سیم کشی و تنظیم DVR</li> <li>■ سیم کشی و تنظیم دوربین IP</li> </ul>                                                                                                                                  |                                                                                                                     |                       |            |
| <p><b>استاندارد عملکرد:</b></p> <p>انجام کار روی سطح یک میز با وجود یک نمایشگر و در صورت نیاز وجود اینترنت</p>                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                     |                       |            |
| <p><b>شاخص‌ها:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ انجام اتصالات صحیح و تنظیم یک دوربین جهت مشاهده تصویر</li> <li>■ انجام اتصالات صحیح و تنظیم یک DVR جهت مشاهده تصویر و ضبط تصویر</li> <li>■ انجام اتصالات صحیح و تنظیم یک دوربین IP جهت مشاهده تصویر</li> <li>■ کار با نرم افزار دوربین مدار بسته</li> </ul> |                                                                                                                     |                       |            |
| <p><b>شرایط انجام کار و ابزار و تجهیزات:</b></p> <p><b>شرایط:</b> فضای مناسب به همراه میز کار جهت سیم کشی و انجام اتصالات کابلی - وجود اینترنت</p> <p><b>ابزار و تجهیزات:</b> تجهیزات دوربین مدار بسته - کابل و اتصالات</p>                                                                                                 |                                                                                                                     |                       |            |
| <p><b>معیار شایستگی:</b></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                     |                       |            |
| ردیف                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | مرحله کار                                                                                                           | حداقل نمره قبولی از ۳ | نمره هنرجو |
| ۱                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | سیم کشی و تنظیم یک دوربین برای مشاهده تصویر                                                                         | ۱                     |            |
| ۲                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | سیم کشی و تنظیم DVR                                                                                                 | ۱                     |            |
| ۳                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | سیم کشی و تنظیم دوربین CCTV                                                                                         | ۲                     |            |
| ۴                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | کار با نرم افزار دوربین مدار بسته                                                                                   | ۱                     |            |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | شایستگی‌های غیرفنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش:<br>کسب اطلاعات<br>کارتیمی<br>مستندسازی<br>ویژگی شخصیتی | ۲                     |            |
|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | <b>میانگین نمرات</b>                                                                                                |                       | *          |

\* حداقل میانگین نمرات هنرجو برای قبولی و کسب شایستگی، ۲ می‌باشد.



## پودمان ۵

نصب سیستم صوتی، یو پی اس، درهای خودکار



## سیستم صوتی

### آیا می‌دانید

- وظیفه بلندگو و آمپلی فایر در یک سیستم صوتی چیست؟
- چگونه می‌توان بیش از یک بلندگو را در سیستم صوتی استفاده کرد؟
- تفاوت انواع میکروفن‌ها در چیست؟

### استاندارد عملکرد

پس از اتمام این واحد یادگیری، هنرجویان قادر خواهند بود، با اتصال تجهیزات صوتی (آمپلی فایر و بلندگو) انجام داده و علاوه بر آن قادر به راه‌اندازی این سیستم خواهند بود. همچنین با رعایت قواعد افت صدا و اندازه‌گیری آن در محل‌ها و فضاهای محدود بلندگو را جانمایی کنند. کاتالوگ و برچسب سیستم صوتی را خوانده و اطلاعات آن را استخراج کنند.





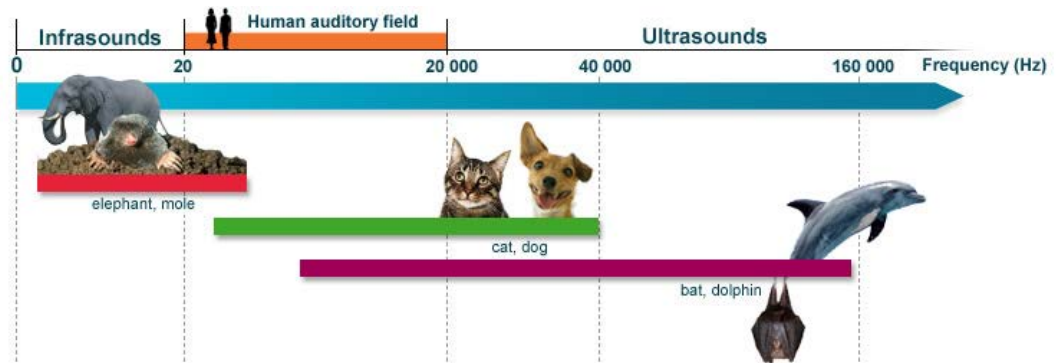
صوت و صدا به عنوان یک وسیله ارتباطی در همه زمان‌ها مورد استفاده بشر بوده و شاید حس آرامش و لذت از آواها و حتی ترس، انسان را کنجکاو به مطالعه در زمینه صوت کرده است. در گذشته که برقی وجود نداشت برای اطلاع رسانی از بالای پشت‌بام و مناره‌های مساجد مردم را با خبر می‌کردند. موزن‌ها از مناره اذان سر می‌دادند تا به این وسیله افراد بیشتری صدا را بشنوند، در بعضی از شهرها زمان افطار را با شلیک توپ به شهروندان اعلام می‌کردند (شکل ۱).

شکل ۱- نحوه انتقال صدا از مناره

امروزه با پیشرفت تکنولوژی و فناوری سیستم‌های صوت، انتقال صدا در سطح بسیار گسترده در شهرها و روستاها، سالن‌های اجتماعات، بیمارستان‌ها و... آسان شده است. سیستم‌های فراخوان افراد (Paging) نیز در محیط‌های بزرگ، بسیار پرکاربرد است. در این سیستم‌ها به بیش از یک بلندگو برای اطلاع رسانی نیاز است به این سیستم‌های فراخوان، سامانه ارتباط جمعی (Public Address System) به اختصار PA می‌گویند. با قابلیت شارژ باتری‌ها نیز استفاده از اکوآمپلی فایرهای سیار نیز میسر شده است. ولی سؤال اینجاست که چگونه می‌توان یک سیستم صوتی مناسب برای یک فضای مشخص ایجاد کرد؟ محدوده شنوایی صدا توسط انسان در فرکانس‌هایی بین ۲۰ HZ تا ۲۰ KHZ است. این محدوده در بعضی از جانوران کمتر از ۲۰ HZ و بعضی از آنها بیشتر ۲۰ KHZ است.

بیشتر جانوران، وقوع زلزله و اتفاقات نظیر آن را زودتر متوجه می‌شوند آیا دلیل آن شنیدن صداهای خارج از محدوده شنوایی ماست؟ (شکل ۲)

فعالیت



شکل ۲- محدوده فرکانس شنوایی صدا برای انسان و حیوانات

## دامنه، ارتفاع یا شدت صدا

هر چه مقدار انرژی صوتی که سبب ایجاد یک موج صوتی می‌شود، بیشتر باشد دامنه یا شدت صدا نیز قوی‌تر است.

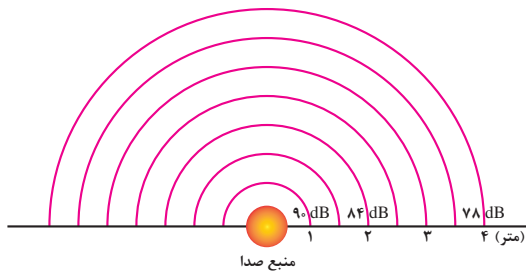
## واحد اندازه‌گیری شدت صدا



شکل ۳- صوت سنج

شدت صدا را معمولاً بر حسب **dB** (دسی بل) اندازه‌گیری می‌کنند. دسی بل واحد اندازه‌گیری شدت صدا است. ابزاری که برای سنجش شدت صدا به کار می‌رود (شکل ۳). صوت سنج نامیده می‌شود. واحد دسی بل به صورت لگاریتمی افزایش می‌یابد. بدین صورت که کمترین صوت قابل شنیدن، صفر دسی بل بوده و صدای ده برابر قوی‌تر از آن **10 dB** بوده و صدایی ۱۰۰ برابر آن **20 dB** خواهد بود.

## اثرات صدا



شکل ۴- افت صدا بر حسب فاصله

اگر شدت صدا بیش از **85 dB** باشد بر شنوایی انسان اثرات کوتاه‌مدت و در صورتی که زمان اثر صدا طولانی باشد، اثر نامطلوب و ماندگار خواهد گذاشت. در فضای باز با ۲ برابر شدن فاصله از منبع صوت، شدت صدا به اندازه‌ی **6 dB** کاهش می‌یابد (شکل ۴).

آلودگی صوتی چیست؟ حد یک صوت برای عدم آزردهی گوش و شنوایی چقدر است؟ (شکل ۵).



ب) محافظت از گوش



الف) دیوار صوتی

شکل ۵

فعالیت





یکی از پارامترهای جدید برچسب انرژی لوازم خانگی مثل یخچال ، لباسشویی،... میزان صدای وسیله است در مورد آن تحقیق کنید.  
امروزه اپلیکیشن‌های زیادی برای اندازه گیری کمیت‌ها برای سیستم عامل اندروید طراحی شده است یکی از آنها **Sound meter** یا صدا سنج است. با این نرم افزار می توانید صداهای مختلف را اندازه گیری و به کلاس درس گزارش کنید.

این نرم افزار مقدار صدای ترافیک را **70 dB** نشان می‌دهد. جدول ۱ را به کمک اپلیکیشن **Sound meter** تکمیل کنید.

جدول ۱- اندازه گیری شدت صوت

| محدوده مجاز | محدوده اندازه گیری شده | نوع صدا               |
|-------------|------------------------|-----------------------|
|             |                        | ترافیک                |
|             |                        | صدای موتور سیکلت      |
|             |                        | صدای بلندگو           |
|             |                        | صدای محوطه کارگاه برق |
|             |                        | صدای کارگاه تراش کاری |
|             |                        |                       |

## تجهیزات سیستم صوتی

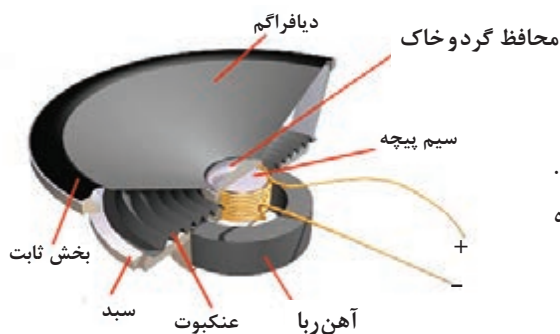
برای تقویت و انتقال صوت به تجهیزاتی نظیر بلندگو، آمپلی فایر، میکروفون نیاز است.

بلندگو

آمپلی فایر (تقویت کننده)

میکروفون

کابل و فیش



### بلندگو:

بلندگو برای انتشار صدا در محیط استفاده می‌شود. و از اجزای نشان داده شده در شکل ۶ تشکیل شده است.

شکل ۶- اجزای یک بلندگو

## ■ انواع بلندگو :

بلندگوها از نظر کاربرد به انواع بوقی ، ستونی، دیواری و سقفی تقسیم بندی می شود(شکل ۷).



شکل ۷- بلندگوهای شیپوری ، ستونی، دیواری و سقفی

## ■ مشخصات بلندگو :

هر بلندگو دارای سه مشخصه مهم است :

**الف ) امپدانس بلندگو :** مقدار مقاومت ظاهری بلندگو که در برابر عبور جریان الکتریکی صدا از خود نشان می دهد. این مقدار برای بلندگوهای متداول در بازار در محدوده ۴ ، ۸ ، ۱۶ اهم است (شکل ۸).



شکل ۸- امپدانس بلندگوها

**ب) توان بلندگو :** مقدار توان الکتریکی که بلندگو به انرژی صوتی تبدیل می کند (شکل ۹).



شکل ۹- توان بلندگو و امپدانس

**ج ) پاسخ فرکانسی :** توانایی بلندگو در بازسازی فرکانس های مختلف صوتی است.

## ■ نصب بلندگو:

نصب انواع بلندگو به نوع محیط نصب و کاربرد آن بستگی دارد مثلاً برای فضای سرپوشیده کوچک می‌توان از بلندگوی سقفی استفاده کرد برای فضاهای باز، پارک و آمفی تئاتر از بلندگوی دیواری و ستونی استفاده کرد. مقدار سرو صدا و نویز دائمی در انتخاب بلندگو نیز مؤثر است.

کدام یک از فضاها و محیط‌های زیر سرو صدا و نویز دائمی وجود دارد؟ سالن کنفرانس - استادیوم ورزش - کلاس درس - خیابان اصلی - سینما

فعالیت



جدول ۲ صوتی بلندگوهای سقفی را با توجه به ارتفاع سقف با فاصله بلندگوها از یکدیگر و توان آنها بدون ایجاد آلودگی صوتی نشان می‌دهد.

جدول ۲ - بلندگوهای سقفی

| توان بلندگو (وات) | پوشش صوتی (مترمربع) | فاصله بلندگو (متر) | ارتفاع سقف |
|-------------------|---------------------|--------------------|------------|
| ۱                 | ۹                   | ۳                  | ۲/۵        |
| ۱                 | ۱۶                  | ۴                  | ۳          |
| ۱                 | ۲۵                  | ۵                  | ۳/۵        |
| ۳                 | ۳۶                  | ۶                  | ۴          |
| ۳                 | ۶۴                  | ۸                  | ۵          |

## ■ ارتباط بین شدت صدا و توان بلندگو:

جدول ۳- ارتباط شدت صوت و توان بلندگو

| $P_1$ (watts) | Level in dB |
|---------------|-------------|
| 1             | 0           |
| 10            | 10          |
| 100           | 20          |
| 1000          | 30          |
| 10,000        | 40          |
| 20,000        | 43          |

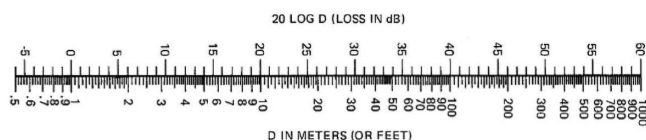
ارتباط بین توان و شدت صدا و همچنین شدت صدا و توان بلندگو را می‌توان از جدول ۳ به دست آورد.

مثال: یک بلندگوی ۸۰ وات چند دسی‌بل صدا تولید خواهد کرد؟  $8 \times 10 = 80W$

با استفاده از جدول نتیجه چنین به دست می‌آید. ۱۰ وات معادل ۱۰ دسی‌بل و ۸ وات نیز معادل ۹ دسی‌بل تولید خواهد نمود. پس بلندگوی ۸۰ وات شدت صوتی معادل  $19(9+10)$  دسی‌بل تولید خواهد کرد.

## ■ رابطه فاصله تا منبع صوت و شدت صدا:

شدت صدا با افزایش فاصله از منبع صدا و دور شدن از آن مطابق شکل ۱۰ کاهش می‌یابد.

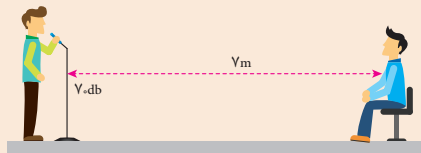


شکل ۱۰- نمودار گرافیکی ارتباط بین فاصله و افت شدت صدا



مثال: اگر یک بلندگو شدت صدای ۱۱۳ دسی بل را در فاصله‌ی ۱ متری تولید می‌کند، در فاصله‌ی ۳۰ متری این بلندگو شدت صدا چقدر خواهد بود؟  
 پاسخ: با کمک شکل ۱۰، افت شدت صدا در فاصله‌ی ۳۰ متری معادل تضعیف ۲۹/۵ دسی بل است. پس در فاصله‌ی ۳۰ متری شدت صدا  $83/5 \text{ dB}$  خواهد شد.  
 $113 - 29/5 = 83/5 \text{ dB}$

فرض کنید که شدت صدای فرد ایستاده در شکل ۱۱ برابر  $70 \text{ dB}$  باشد. شدت صدا برای شنونده نشسته برابر ۵۳ دسی بل خواهد بود. چرا؟



شکل ۱۱- فاصله و افت شدت صدا

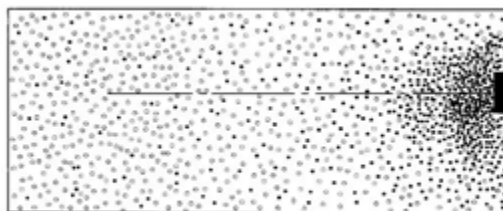
### انتخاب بلندگو

**الف) بلندگوهای دیواری:** این بلندگوها برای کلاس‌های درس و فضاهای مشابه مناسب است. به طور مثال برای یک فضای  $3 \times 4$  متر مربع یک بلندگوی یک وات مناسب است (شکل ۱۲).



شکل ۱۲- بلندگوی دیواری

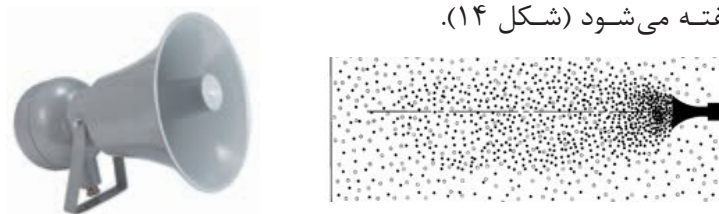
**ب) بلندگوهای ستونی:** این بلندگوها برای سالن‌های کنفرانس و همایش در محدوده ۱۵ تا ۳۰ وات و دوطرفه استفاده می‌شود. به این بلندگوها اصطلاحاً غیر جهتی گفته می‌شود (شکل ۱۳).



بلندگوهای غیر جهتی ● صدای مستقیم ○ صدای انعکاس یافته

شکل ۱۳- بلندگوی غیر جهتی

**ج) بلندگو بوقی و شیپوری:** یکی از متداول ترین بلندگوها برای فضاهای باز مثل حیاط مدارس، مساجد و حسینیه‌ها و... بلندگوهای بوقی است. محدوده توان این بلندگوها بین ۳۰ تا ۵۰ وات است. به این بلندگوها جهتی گفته می‌شود (شکل ۱۴).



شکل ۱۴- بلندگوی جهتی

این بلندگو به شکل دوتایی و چند تایی نصب و استفاده می‌شود البته تعداد بلندگوها به نويز محیط نصب شده بستگی دارد.



شکل ۱۵- بلندگوی شیپوری چندتایی

در حیاط هنرستان محل تحصیل شما چند بلندگو نصب شده است؟ توان آنها چقدر است؟

جدول ۴- انتخاب نوع بلندگوی بوقی مناسب برای فضای باز را نشان می‌دهد.

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





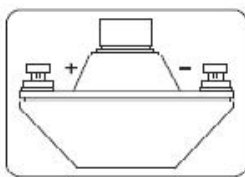
شکل ۱۶- کلید انتخاب بلندگو

هنگام نصب بلندگو باید به مقدار امپدانس خروجی تقویت کننده و مقدار امپدانس بلندگو توجه کرد. بعضی از بلندگوها دارای کلید انتخاب حالت برای اتصال به خروجی تقویت کننده با امپدانس کم و مقدار ولتاژ بالا (۱۰۰ یا ۷۰ ولت) هستند (شکل ۱۶).

فعالیت  
کارگاهی



اگر اتصال قطب‌های بلندگو بوقی رعایت نشود برای کیفیت صدا چه اتفاقی می‌افتد؟ اگر تعداد بلندگوها بیش از یک عدد باشد و اتصال قطب‌ها رعایت نشود چه اتفاقی می‌افتد؟ (شکل ۱۷)



شکل ۱۷- اتصال قطب‌های بلندگو

### ■ آمپلی فایر (تقویت کننده) :

وظیفه آمپلی فایر تقویت دامنه صوت دریافت شده توسط میکروفون و ارسال آن به بلندگو است. در این کتاب بیشتر از واژه متداول آمپلی فایر استفاده شده است.

### ■ توان آمپلی فایر:

توان آمپلی فایرها در انواع مختلف متفاوت است. مشخصات فنی هر آمپلی فایر در دفترچه راهنمای آن درج شده و هنگام اتصال بلندگو باید به مقدار توان خروجی آن و امپدانس خروجی دقت کرد. در شکل ۱۸ دو نمونه آمپلی فایر نشان داده شده است.



شکل ۱۸- آمپلی فایر





شکل ۱۹- اتصالات آمپلی فایر

### ■ اتصالات آمپلی فایر :

اتصالات آمپلی فایر شامل اتصال به بلندگو و میکروفون، تغذیه برق و... می باشد (شکل ۱۹).

**میکروفون:** ورودی میکروفون با دو مدل اتصال در شکل بالا نشان داده شده است. برای اتصال میکروفون به خط ۴ و ۳ از فیش اتصال RCA استفاده می شود.  
**خروجی بلندگو:** این محل برای اتصال بلندگو با امپدانس کم و اتصال تعداد زیاد بلندگو به خروجی ۷۰ یا ۱۰۰ ولت است.

**اتصال به شبکه:** قابلیت سیستم تقویت کننده را برای افزایش کنترل از محل دیگر مهیا می کند.  
**تغذیه برق:** ورودی تغذیه برق ۲۲۰ ولت ۵۰ هرتز با توان ۴۰ وات را نشان می دهد.

### ■ ارتباط بلندگو و آمپلی فایر (تقویت کننده) :

برای بهره گیری از یک سیستم صوتی با کیفیت، انتخاب بلندگو و تقویت کننده بسیار اهمیت دارد اگر محاسبه لازم در انتخاب بلندگو و تقویت کننده انجام نشود دو حالت زیر پیش می آید :

۱- کیفیت صدا مناسب نباشد.

۲- تقویت کننده و بلندگو آسیب ببینند.

هنگام اتصال بلندگو به آمپلی فایر امپدانس بلندگو و آمپلی فایر مانند دو مقاومت سری به دنبال هم قرار می گیرد. بنابراین در محاسبات مدار الکتریکی سیستم دو مقاومت با هم جمع می شود. محاسبه توان بلندگو و توان دریافتی از آمپلی فایر مطابق قوانین اهم است.  
برای اجرای یک سیستم صوتی PA به نکات زیر توجه کنید.

با توجه به نوع و ابعاد فضای مورد نظر ، توان مورد نیاز بلندگو را مشخص کنید.

با توجه به مقدار توان محاسبه شده برای بلندگوها ، توان تقویت کننده را با در نظر گرفتن حدود ۱۰ الی ۲۰ درصد تلفات برآورد کنید. مثلاً اگر توان بلندگوها برابر ۲۰۰ وات به دست آمد برای تقویت کننده توانی معادل ۲۴۰ وات مدنظر قرار دهید.

۳- همیشه امپدانس خروجی و تقویت کننده با مجموع بلندگو یا بلندگوها برابر باشند (شکل ۲۰).



شکل ۲۰- امپدانس خروجی بلندگو

اگر تعداد بلندگوها زیاد است از خروجی با ولتاژ بالای تقویت کننده استفاده کنید و برای هر بلندگو یک ترانسفورماتور تطبیق لحاظ کنید.  
بلندگوها و تقویت کننده به نحوی انتخاب شوند که در همه شرایط جریان خروجی تقویت کننده از حد مجاز آن بیشتر نشود.

### تمرین :

در یک سیستم صوتی مطابق شکل ۲۱ توان و امپدانس خروجی یک تقویت کننده برابر ۳۰۰ وات و ۸ اهم است. آیا می توانیم یک بلندگوی ۴۰ وات ، ۸ اهمی به آن وصل کنیم ؟  
مقاومت کل مدار برابر است با :



شکل ۲۱- آمپلی فایر

$$R_t = 8 + 8 = 16\Omega$$

(جریان خروجی آمپلی فایر )

اما جریان مجاز بلندگو برابر است با :

$$I_A = \sqrt{\frac{P}{R}} = \sqrt{\frac{400}{16}} = 5A$$

$$I_A = \sqrt{\frac{40}{8}} = 2.2A$$

چون جریان عبور کننده از بلندگو (۵A) بیشتر از جریان مجاز آن (۲.۲A) است. بلندگو خواهد سوخت.

فعالیت  
کارگاهی



توان بلندگو در تمرین گفته شده چقدر باشد تا به آن آسیب نرسد؟  
چرا در مدار شکل ۲۱ به آمپلی فایر آسیب می رسد؟  
مشخصات دستگاه آمپلی فایر و بلندگوی متصل به آن در مدرسه را بررسی کنید و در مورد مطابقت توان و امپدانس روی آنها تحقیق کنید.

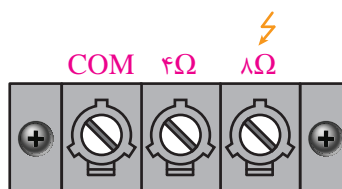
### اتصال بلندگو به آمپلی فایر :

در ترمینال های خروجی آمپلی فایرهای صوتی معمولاً دو ترمینال جداگانه وجود دارد.

**الف)** ترمینال اتصال بلندگوهای ۸ اهمی و ۴ اهمی بلندگو مورد نظر ۴ یا ۸ اهمی نباید از نظر توان از توان آمپلی فایر بیشتر باشد. در شکل ۲۲ محل اتصال بلندگو و اتصال آمپلی فایر مشخص شده است.

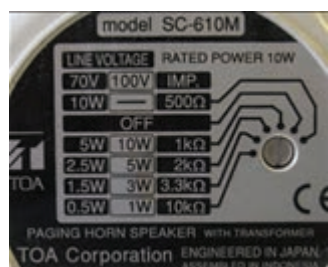


شکل ۲۳- الف - اتصال ولتاژ بالا



شکل ۲۲- امپدانس آمپلی فایر و بلندگو

ب) ترمینال ولتاژ بالا که به نام خط PA شناخته می‌شود و دارای ولتاژ ۷۰ ولت، ۱۰۰ یا ۳۰۰ ولت است (شکل ۲۳ الف و ب).

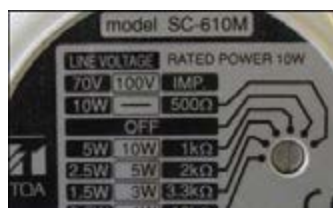
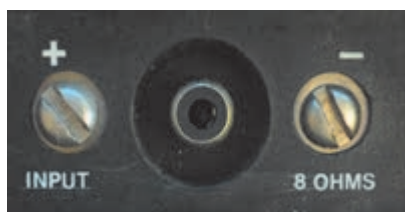


شکل ۲۳- ب - ترمینال ولتاژ بالا

به این ترمینال ولتاژ بالا باید بلندگوهای با اهم زیاد متصل شود. مثلاً اگر توان بلندگو ۵ وات باشد و به ترمینال ۱۰۰ ولت متصل باشد مقدار امپدانس خروجی باید برابر باشد با:

$$P = \frac{V^2}{R} \rightarrow R = \frac{V^2}{P} = \frac{100^2}{5} = 2000 \Omega$$

در مورد تفاوت نصب این دو بلندگو در شکل ۲۴ بحث و تبادل نظر کنید.



شکل ۲۴- مشخصات اتصال دو نمونه بلندگو

### ■ ترانسفورماتور تطبیق (Matching):

ترانسفورماتور تطبیق یک مبدل ولتاژ و جریان الکتریکی است که این دو کمیت را به مقادیر کمتر یا بیشتر تبدیل می‌کند. ترانسفورماتور تطبیق یک ترانسفورماتور کاهنده است و برای اتصال بلندگو به خروجی ولتاژ بالای آمپلی فایر کاربرد دارد (شکل ۲۵).



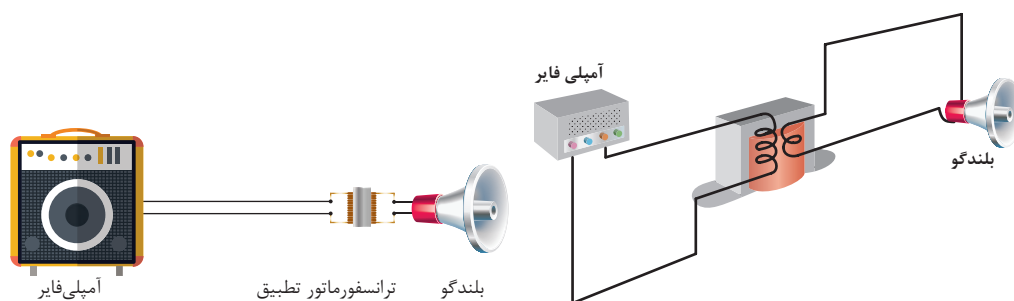
شکل ۲۵- ترانسفورماتور تطبیق



وظیفه این ترانسفورماتور تطابق امپدانس بلندگو با امپدانس خروجی آمپلی فایر است. معمولاً از ترانسفورماتور تطبیق با توان‌های ۰/۵، ۱، ۳، ۵، ۷، ۱۰، ۱۵، ۳۰ و ۵۰ وات برای بلندگوهای ۴ اهم و ۸ اهم استفاده می‌شود.

### ■ **طریقه نصب بلندگو به ترانسفورماتور تطبیق:**

برای نصب بلندگو یا بلندگوها به ترانسفورماتور تطبیق مطابق شکل دو سر اولیه ترانسفورماتور به خط خروجی آمپلی فایر متصل می‌شود و قسمت ثانویه ترانسفورماتور به بلندگو متصل می‌شود. معمولاً ترانسفورماتور تطبیق کنار بلندگو نصب می‌شود، بعضی از بلندگوها با ترانسفورماتور تطبیق در بازار ارائه می‌شوند (شکل ۲۶).



شکل ۲۶- اتصال ترانسفورماتور تطبیق

با اتصال ترانسفورماتور می‌توان متناسب با توان خروجی آمپلی فایر و توان هر بلندگو، تعداد بلندگو را انتخاب کرد. برای محاسبه تعداد بلندگو متصل به ترانسفورماتور تطبیق، کافی است توان خروجی آمپلی فایر را تقسیم به توان هر بلندگو نمود.

**مثال:** در صورتیکه توان خروجی آمپلی فایر ۴۰ وات باشد توسط ترانسفورماتور تطبیق چند بلندگوی ۴ وات را می‌توان به خروجی ۱۰۰ ولت آمپلی فایر متصل کرد؟

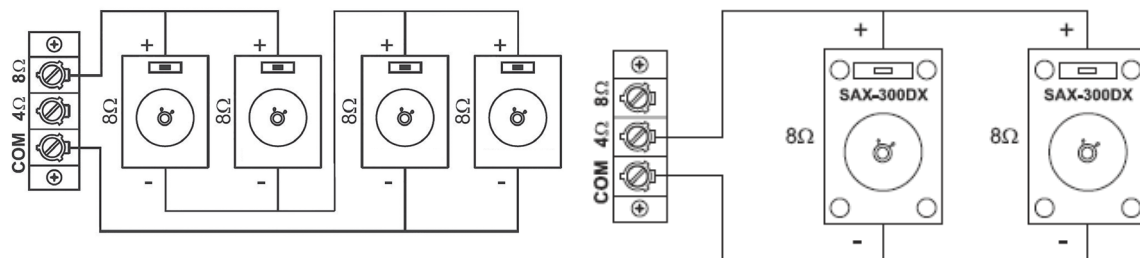
$$۱۰ = \frac{۴۰}{۴} = (\text{توان هر بلندگو}) / (\text{توان خروجی آمپلی فایر}) = \text{تعداد بلندگو}$$

تذکر: چون مقداری از توان آمپلی فایر در ترانسفورماتور تلف می‌شود بهتر است تعداد بلندگوها را کمتر از ۱۰ عدد و مثلاً ۹ عدد در نظر گرفت.

### ■ **اتصال سری و موازی بلندگوها:**

برای اتصال بلندگوها به صورت سری و موازی باید به امپدانس نهایی رو سر بلندگوها و برابر بودن آن با خروجی تقویت کننده دقت کرد.

فعالیت: صحت اتصال سری و موازی بلندگوهای دیده شده در شکل ۲۷ را بررسی کنید.



ب) موازی و سری

الف) موازی

شکل ۲۷- اتصال بلندگوها

به حالت‌های مختلف اتصال آمپلی فایر به بلند گو نگاه کنید و مطابق شکل ۲۸ اتصالات را انجام دهید و نتیجه حاصل را با توضیح شکل مقایسه کنید.

کار عملی ۱



شکل ۲۸- امپدانس برابر

شکل ۲۹- توان نابرابر

چرا در این حالت کیفیت صدا خراب می شود؟

در برگه کاربرد آمپلی فایر تذکر زیر نصب شده است در مورد متن داده شده بحث و گفت‌وگو کنید.

فعالیت



### IMPORTANT

- When speakers are connected to COM - 4Ω / 8Ω Terminal Strip of the same zone, NO speakers should be connected to the Terminal Strip marked COM - 70V / 100V (fitted with RED cover).
- Speakers should be connected only to either COM - 4Ω or COM - 8Ω terminals of the same zone as illustrated above but never to more than one set of terminals.

### میکروفون :

برای انتقال صدا و تقویت آن توسط آمپلی فایر از میکروفون استفاده می‌شود (شکل ۳۰).

هر میکروفون دارای چهار خصوصیت اصلی است :



شکل ۳۰- انواع میکروفون‌ها در شکل‌های متفاوت

- حساسیت
- امپدانس
- پاسخ فرکانس
- جهت دار بودن

**حساسیت میکروفون:** قابلیت تبدیل انرژی مکانیکی در قالب صوت ضعیف به انرژی الکتریکی در میکروفون حساسیت نامیده می‌شود.

هرچه میکروفون حساسیت بیشتری داشته باشد می‌تواند صوت‌های با دامنه کم را به ولتاژ الکتریکی تبدیل کند.

**امپدانس میکروفون:** مقدار مقاومت ظاهری میکروفون در مقابل سیگنال متناوب امپدانس میکروفون نامیده می‌شود.

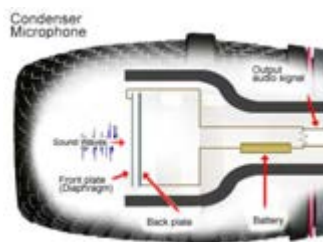
**پاسخ فرکانسی میکروفون:** توانایی تبدیل انرژی مکانیکی در پهنای باند فرکانس صوتی به انرژی الکتریکی پاسخ فرکانس میکروفون نامیده می‌شود.

میکروفونی دارای پاسخ فرکانسی بالاتر است که قادر باشد در فرکانسی  $20\text{ Hz}$  تا  $20\text{ KHz}$  کار کند.

**جهت داری میکروفون:** عملکرد میکروفون در جهت‌های مختلف را جهت دارای میکروفون می‌گویند. بعضی از میکروفون‌ها در جهت خاصی به صدا حساس تر هستند مثل میکروفون‌های استودیوهای صدا برداری.

### انواع میکروفون:

انواع میکروفون‌ها از نظر ساختار به دو نوع خازنی و دینامیکی تقسیم می‌شوند ولی از نظر نوع کاربرد میکروفون‌ها دارای انواعی مانند یقه‌ای، سخنرانی، استودیو و... هستند. میکروفون‌های دینامیکی برخلاف نوع خازنی منبع تغذیه جداگانه ندارند و در جاهایی که کیفیت صدا خیلی اهمیت نداشته و در نزدیک منابع صوتی بلند کاربرد دارند. میکروفون‌های خازنی حساسیت بیشتری دارد (شکل ۳۱).



شکل ۳۱- میکروفون خازنی و دینامیکی



### الف) میکروفون‌های دینامیکی:

با فشردن هوا یک دیافراگم بسیار باریک و سبک در پاسخ به فشار هوا حرکت می‌کند. حرکت دیافراگم باعث حرکت یک سیم پیچ شده و صدا با حرکت کردن سیم پیچ در یک میدان مغناطیسی تولید شده و منجر به ایجاد جریان الکتریکی کوچکی می‌شود.

میکروفون‌های دینامیک حساسیت کمتری (در مقابل فشار هوا و فرکانس‌های بالا) نسبت به میکروفون‌های خازنی دارند و معمولاً می‌توانند در شرایط سخت تری کار کنند. همچنین این میکروفون‌ها ارزان تر هستند. در ساختمان این میکروفون‌ها از منبع تغذیه استفاده نمی‌شود.

**ب) میکروفون‌های خازنی:**

میکروفون‌های خازنی در مقایسه با میکروفون‌های دینامیک، حساسیت بهتری نسبت به «سرعت» و «تحرک امواج صوتی» نشان می‌دهند. این سیستم مکانیکی ساده، شامل یک دیافراگم نازک و کشیده است که در نزدیکی یک صفحه فلزی قرار گرفته و تشکیل یک خازن می‌دهد. این خازن بار الکتریکی خود را از یک منبع خارجی (باتری) دریافت می‌کند. هنگام فشار هوا دیافراگم به آرامی می‌لرزد و باعث تغییر ظرفیت خازن شده و به کمک تغذیه باتری، موجب تغییر ولتاژ و ایجاد یک سیگنال در خروجی میکروفون می‌شود. برخلاف سایر میکروفون‌ها، میکروفون خازنی به مولد برق DC و یک پیش تقویت کننده احتیاج دارد. اگر چه این میکروفون کیفیت بسیار خوبی از صدا تولید می‌کند (پاسخ فرکانسی ۲۰ تا ۱۸۰۰۰ هرتز) ولی بزرگی و حساسیت بیش از حد از معایب میکروفون خازنی است. این میکروفون‌ها در مقابل صداهای بلند در کنار هم دچار تداخل صوتی می‌شوند. از میکروفون خازنی برای صدابرداری بسیار حساس استفاده می‌شود. مخصوصاً هنگامی که منبع صوتی در فاصله دور قرار دارد.

کاتالوگ میکروفون داده شده در شکل ۳۲ را بررسی کرده و در مورد خصوصیات آن بحث کنید.

فعالیت  
کارگاهی

**Specifications**

|                                                   |                                                                                                        |
|---------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Type                                              | Dynamic                                                                                                |
| Frequency Response                                | 50 to 15,000 Hz                                                                                        |
| Polar Pattern                                     | Cardioid                                                                                               |
| Sensitivity<br>(at 1,000 Hz Open Circuit Voltage) | -54.5 dBV/Pa (1.85 mV)<br>1 Pa = 94 dB SPL                                                             |
| Impedance                                         | Rated impedance is 150Ω (300Ω actual) for connection to microphone inputs rated low impedance          |
| Polarity                                          | Positive pressure on diaphragm produces positive voltage on pin 2 with respect to pin 3.               |
| Case                                              | Dark gray, enamel-painted, die cast metal; matte-finished, silver colored, spherical steel mesh grille |
| Connector                                         | Three-pin professional audio connector (male XLR type)                                                 |
| Net Weight                                        | 298 grams (10.5 oz)                                                                                    |
| Dimensions                                        | 162 mm (6-3/8 in.) L x 51 mm (2 in.) W                                                                 |



شکل ۳۲- مشخصه فنی یک میکروفون

**تست میکروفون و بلندگو:**

برای اندازه گیری مقدار مقاومت اهمی یک میکروفون دینامیکی ابتدا کلید خاموش - روشن (Off- On) را در حالت روشن گذاشته و مطابق شکل ۳۳ با اهم متر مقاومت اهمی آن را اندازه گیری کنید.



شکل ۳۳- تست میکروفون



هیچگاه ولتاژ مستقیم بیشتر از ولتاژ مجاز میکروفون و بلندگو به آنها متصل نکنید.

فعالیت : به کمک مولتی متر ، کلید رنج ولت متر را روی حالت اهم متر بگذارید و به دو سر ترمینال + و یک گوشی هدفون متصل کنید در این وضعیت صدای تق شنیده می شود. دلیل این صدا چیست ؟ فعالیت : با استفاده از اهم متر ، مقاومت اهمی بلندگو را اندازه گیری کنید مقدار اندازه گیری شده را ثبت کنید. اگر این مقدار بیش از ۴ تا ۱۰ اهم باشد ، بلندگو سالم است ، اگر بی نهایت باشد سیم پیچ آن قطع شده است و اگر مقدار مقاومت کمتر از یک باشد سیم پیچ اتصال کوتاه شده است (شکل ۳۴).



شکل ۳۴- آمپدانس بلندگو

ایمنی : بسیاری از مردم امروزه به مدت طولانی در مسیر منزل تا محل کار، در اتوبوس و... از گوشی (Head Phone) استفاده می کنند این کار از نظر ایمنی برای سلامت گوش مضر بوده و در دراز مدت به گوش آسیب می رساند.



شکل ۳۵- استفاده طولانی از هدفون برای گوش آسیب زا خواهد بود.

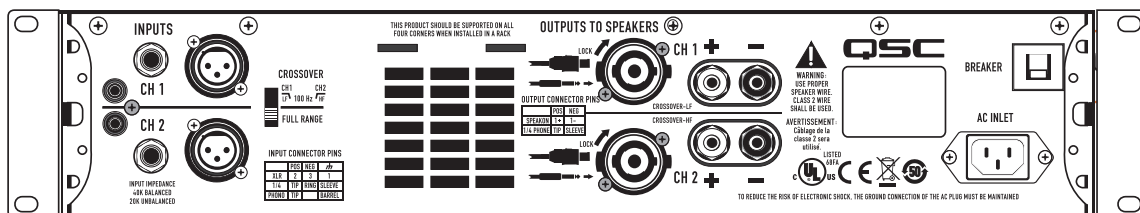
مقدار مقاومت اهمی (پایه های ۳ و ۲) یک میکروفون دینامیکی را اندازه گیری کنید و آن را یادداشت کنید اگر مقدار مقاومت اهمی آن بین ۲۰۰ تا ۸۰۰ اهم (به نوع میکروفون بستگی دارد) باشد میکروفون سالم و در غیر این صورت سیم پیچ میکروفون دینامیکی قطع یا اتصال کوتاه شده است. مقاومت بین پایه های ۱ و ۲ و پایه های ۱ و ۳ برای میکروفون سالم خیلی زیاد (مدار باز) خواهد بود (شکل ۳۶).





فعالیت کاتالوگ آمپلی فایر آورده شده در شکل ۳۶ را تشریح کنید.

فعالیت  
کارگاهی



### Inputs

XLR, 1/4" TRS and phono input connectors for compatibility with any source

### Crossover

Subwoofer/Satellite crossover built-in

6 A Speakon® combo output connector accepts 1/4" or Speakon 2 wire connectors

Binding post output for compatibility with any loudspeaker wiring scheme

## Preliminary Specifications

|                                                        | GX3                                                                                                                                          | GX5            | GX7            | GX7 (230V Only) |
|--------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|----------------|-----------------|
| Stereo Mode - Watts per channel                        |                                                                                                                                              |                |                |                 |
| 8Ω / both channels driven / 1 kHz*                     | 300 W                                                                                                                                        | 500 W          | 725 W          |                 |
| 8Ω / single channel driven / 1 kHz*                    | 350 W                                                                                                                                        | 600 W          | 800 W          |                 |
| 4Ω / both channels driven / 1 kHz*                     | 425 W                                                                                                                                        | 700 W          | 1000 W         |                 |
| 4Ω / single channel driven / 1 kHz*                    | 500 W                                                                                                                                        | 850 W          | 1200 W         |                 |
| Distortion (typical)                                   |                                                                                                                                              |                |                |                 |
| 1 kHz: 1 dB below rated power                          | 8Ω: less than 0.02% / 4Ω: less than 0.05%                                                                                                    |                |                |                 |
| Signal to Noise (20 Hz – 20 kHz)                       | 100 dB                                                                                                                                       |                |                |                 |
| Input Sensitivity                                      | 1.2 Vrms                                                                                                                                     |                |                |                 |
| Voltage Gain (8Ω)                                      | 32.2 dB                                                                                                                                      | 34.4 dB        | 36.1 dB        |                 |
| Output Circuitry                                       | Class B                                                                                                                                      | 2-tier Class H | 2-tier Class H |                 |
| Power Requirements (1/8 power, pink noise at 4Ω, 120V) | 6.3 A                                                                                                                                        |                | 10.1 A         |                 |
| Frequency Response                                     | 20 Hz – 20 kHz, +0, 1 dB                                                                                                                     |                |                |                 |
| Dynamic Headroom (4Ω)                                  | 2 dB                                                                                                                                         |                |                |                 |
| Damping Factor                                         | 100                                                                                                                                          |                |                |                 |
| Input Impedance (Ω)                                    | Greater than 20k (balanced)                                                                                                                  |                |                |                 |
| Maximum Input Level                                    | +24 dB (16 Vrms)                                                                                                                             |                |                |                 |
| Input Connectors (each channel)                        | 3-pin XLR and 1/4" TRS, balanced, parallel<br>Phono, unbalanced                                                                              |                |                |                 |
| Output Connectors (each channel)                       | Speakon®, 1/4", Binding Posts                                                                                                                |                |                |                 |
| Amplifier and Load Protection                          | Short circuit, open circuit, thermal, RF protection<br>Load protected against DC faults                                                      |                |                |                 |
| Front Panel Controls and Indicators                    | Gain controls, 21 detents<br>Red Clip LEDs, proportional, 0.1% THD threshold<br>Green Signal LEDs, threshold -35 dB<br>Blue Power LED, AC on |                |                |                 |

شکل ۳۶ - کاتالوگ فنی یک دستگاه آمپلی فایر صوتی

## اتصال بلندگو به آمپلی فایر

برای اتصال بلندگو به آمپلی فایر با در نظر گرفتن شرایط قبلی جریان و امپدانس بلندگو و آمپلی فایر دو حالت زیر در نظر گرفته می‌شود.

الف) اتصال بلندگو با امپدانس زیاد

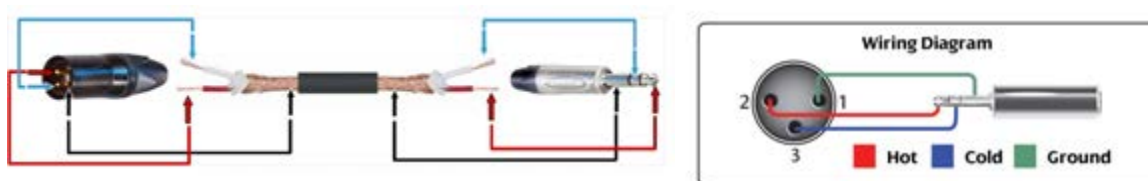
در این حالت چنان‌که قبلاً نیز اشاره شد باید از ترمینال‌های ولتاژ بالای آمپلی فایر نظیر ترمینال ۷۰ ولت و ۱۰۰ ولت استفاده کرد. (مطابق شکل)

ب) اتصال بلندگو با امپدانس کم

در این حالت از ترمینال معمولی  $4\Omega$  یا  $8\Omega$  آمپلی فایر برای اتصال بلندگو استفاده می‌شود.

فعالیت: اتصال ترمینال XLR

کابل اتصال میکروفون به آمپلی فایر را شبیه شکل ۳۸ اتصال دهید و با اهم متر صحت اتصال را بررسی کنید. تفاوت اتصال حالت مونو و استریو را بررسی کنید.



شکل ۳۷- اتصالات فیش میکروفون

سیستم صوتی موجود در سالن امتحانات، مسجد و محوطه هنرستان را بررسی کنید با اطلاعاتی که تاکنون کسب کرده‌اید، ایرادات احتمالی آن را پیدا کنید و طرح جدیدی برای رفع آن پیشنهاد دهید.

فعالیت



ولتاژ خروجی یک آمپلی فایر ۱۰۰ ولت و توان خروجی آن ۵۰ وات است اگر قرار باشد که بلندگوی ۵ وات به این دستگاه متصل شود، چه تعداد ترانسفورماتور تطبیق نیاز دارد؟

تحقیق کنید



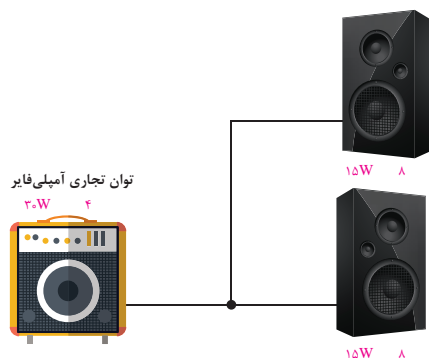
اگر توان خروجی یک آمپلی فایر ۶۰ وات و امپدانس آن ۸ اهم باشد و یک بلندگوی ۴ وات، ۸ اهمی را تغذیه کند چه اتفاقی می‌افتد؟

تمرین



دو بلندگو با مشخصات یکسان را مطابق شکل ۳۸ به فاصله ۳۰ متر از یک آمپلی فایر به صورت موازی متصل کنید و با اتصال میکروفون صدای آن را آزمایش کنید.

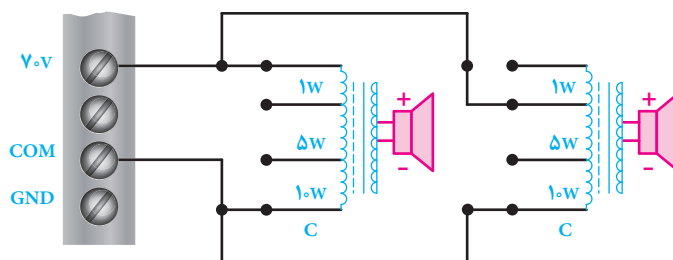
کار عملی ۲



شکل ۳۸- اتصال دو بلندگو موازی به آمپلی فایر

دو بلندگو با مشخصات یکسان را مطابق شکل ۳۹ به فاصله ۳۰ متر از یک آمپلی فایر به صورت موازی با استفاده از ترانسفورماتور به ولتاژ ۷۰ ولت متصل کنید و با اتصال میکروفون صدای آن را آزمایش کنید.

کار عملی ۳



شکل ۳۹- استفاده از ترانسفورماتور تطبیق

## ارزشیابی شایستگی سیستم صوتی

| <b>شرح کار:</b><br>■ نصب راه اندازی یک بلندگوی ساده با دستگاه تقویت کننده<br>■ اتصال سری موازی بلند گوها به تقویت کننده<br>■ اتصال بلندگوها با ترانسفورماتورها تطبیق به تقویت کننده            |                                                                                                                      |                       |            |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|------------|
| <b>استاندارد عملکرد:</b><br>انجام کار روی سطح یک میز کار با رعایت ایجاد مدارهای مزاحم                                                                                                          |                                                                                                                      |                       |            |
| <b>شاخص‌ها:</b><br>■ اتصالات صحیح قطعات به یکدیگر<br>■ برآورد حد مجاز جریان الکتریکی و جلوگیری از آسیب بلندگو و تقویت کننده<br>■ رسم نقشه اتصالات سیستم صوتی و کاتالوگ خوانی آن                |                                                                                                                      |                       |            |
| <b>شرایط انجام کار و ابزار و تجهیزات:</b><br>شرایط: انجام کار روی سطح یک میز از روی نقشه رسم شده بدون ایجاد صدای مزاحم<br>ابزار و تجهیزات: تجهیزات سیستم صوتی-ابزار ایجاد اتصالات در صورت نیاز |                                                                                                                      |                       |            |
| <b>معیار شایستگی:</b>                                                                                                                                                                          |                                                                                                                      |                       |            |
| ردیف                                                                                                                                                                                           | مرحله کار                                                                                                            | حداقل نمره قبولی از ۳ | نمره هنرجو |
| ۱                                                                                                                                                                                              | نصب و راه‌اندازی یک بلندگوی ساده با دستگاه تقویت کننده                                                               | ۱                     |            |
| ۲                                                                                                                                                                                              | اتصال سری موازی بلندگوها به تقویت کننده                                                                              | ۱                     |            |
| ۳                                                                                                                                                                                              | تست عملکرد صحیح مدار                                                                                                 | ۲                     |            |
| ۴                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                      | ۱                     |            |
|                                                                                                                                                                                                | شایستگی‌های غیرفنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش:<br>کسب اطلاعات<br>کار تیمی<br>مستندسازی<br>ویژگی شخصیتی | ۲                     |            |
|                                                                                                                                                                                                | <b>میانگین نمرات</b>                                                                                                 |                       | *          |

\* حداقل میانگین نمرات هنرجو برای قبولی و کسب شایستگی، ۲ می‌باشد.



## سیستم برق ایمنی UPS

### آیا می دانید

- هنگام قطع برق در بعضی از ادارات و سازمان ها چگونه برق ایمنی استفاده می شود ؟
- اگر با قطع شدن برق شبکه قصد دارید سیستم رایانه (PC) خاموش نشود از چه سیستمی باید استفاده شود ؟
- چگونه می توان با انتخاب مناسب سیستم UPS مانع از قطعی برق مداوم یک گروه مصرف کننده شد؟

### استاندارد عملکرد

پس از اتمام این واحد یادگیری هنرجویان قادر خواهند بود با برآورد توان بار مصرفی، یک دستگاه UPS را به مصرف کننده متصل کرده و هنگام قطع برق ، جریان الکتریکی مورد نیاز بار را تأمین کنند. علاوه بر این قادر به تسلط در محاسبات توان مصرف کننده و تعیین دستگاه UPS مناسب خواهند بود.

تصور کنید در حال کار با رایانه شخصی هستید و در حال تایپ یک متن یا ارسال نامه، کپی یا ذخیره کردن تعدادی پوشه هستید. ناگهان در حین انجام این کار برق شبکه قطع شده و رایانه شما خاموش می‌شود. قطعاً از اینکه مطالب شما بدون ذخیره‌سازی از دست رفته ناراحت می‌شوید. آیا ممکن است با قطع جریان برق همچنان رایانه شما روشن باقی بماند؟ (شکل ۱).



شکل ۱- پشتیبانی برق رایانه با یو پی اس

## یو پی اس (UPS) چیست؟

یو پی اس یک منبع تغذیه الکترونیکی است که وظیفه اصلی آن، تأمین بدون وقفه توان الکتریکی مورد نیاز بار (مصرف کننده) می‌باشد. UPS یک منبع پشتیبان الکتریکی است. این سیستم بین برق شهر و دستگاه مصرف کننده قرار گرفته علاوه بر تثبیت و تنظیم سطح ولتاژ برق، مانع از نفوذ اختلالات شبکه به تجهیزات حساس مصرف کننده می‌شود. همچنین یو پی اس به عنوان منبع توان بدون وقفه با استفاده از انرژی ذخیره شده در باتری، برق مورد نیاز تجهیزات مصرف کننده را برای مدتی بعد از قطع برق شبکه تأمین می‌کند (شکل ۲).



شکل ۲- چند نمونه یو پی اس



**توجه:** در حالت عادی وقتی یک مصرف‌کننده به شبکه برق متصل باشد با قطع برق از طرف شبکه برق، مصرف‌کننده نیز خاموش می‌شود. اما اگر بین مصرف‌کننده و شبکه برق یک دستگاه یو پی اس قرار گرفته باشد با قطع برق، مصرف‌کننده تا مدتی قادر خواهد بود روشن باقی بماند.

برق اتاق‌های عمل، برج مراقبت پرواز فرودگاه‌ها و مراکز دیتا سنتر (Data Center) چگونه پشتیبانی می‌شود؟

مدارهای کنترلی یو پی اس‌ها به گونه‌ای طراحی شده‌اند که همواره برای مصرف‌کننده دو منبع انرژی وجود داشته باشد. یکی منبع انرژی اولیه (برق شهر) و دیگری منبعی که در صورت قطع منبع اول وارد مدار می‌شود و به آن منبع ثانویه (باتری) گفته می‌شود (شکل ۳).



شکل ۳- مدار کنترلی یو پی اس

یکی از وظایف مهم مدارهای کنترلی یو پی اس این است که به محض اینکه منبع برق شهر قطع شود در زمان بسیار کم (معمولاً کمتر از ۱۰ میلی ثانیه) با استفاده از کلید خودکار تغذیه بار از باتری تأمین شود.

### وظایف اصلی یو پی اس

عمده وظایف یک دستگاه یو پی اس موارد زیر است:

- ۱- تأمین توان الکتریکی بدون وقفه
- ۲- جلوگیری از اختلالات و نوسان برق
- ۳- ثابت نگه داشتن سطح ولتاژ و فرکانس



## اجزای داخلی یوپی اس

### ۱- اینورتر



بیشتر مصرف‌کننده‌ها از جریان برق شهر تغذیه می‌کنند. هنگام قطع شبکه برق، توان الکتریکی ذخیره شده در باتری باید به جریان متناوب تبدیل شده و به مصرف‌برسد این کار در یوپی‌اس به عهده قسمتی به نام اینورتر گذاشته شده است (شکل ۴).

شکل ۴- تبدیل ولتاژ مستقیم به متناوب

### ۲- باتری و شارژر باتری

بعد از استفاده از توان الکتریکی باتری هنگام قطع برق، ذخیره باتری نیاز به شارژ مجدد دارد. شارژ مجدد باتری توسط مدار شارژر یو پی اس هنگام وصل مجدد شبکه برق انجام می‌شود. بنابراین باتری و شارژر آن و اینورتر به عنوان اصلی‌ترین اجزای داخلی یک دستگاه یو پی اس هستند. باتری یوپی‌اس از نوع سیلد اسید و نیکل کادمیوم است (شکل ۵).



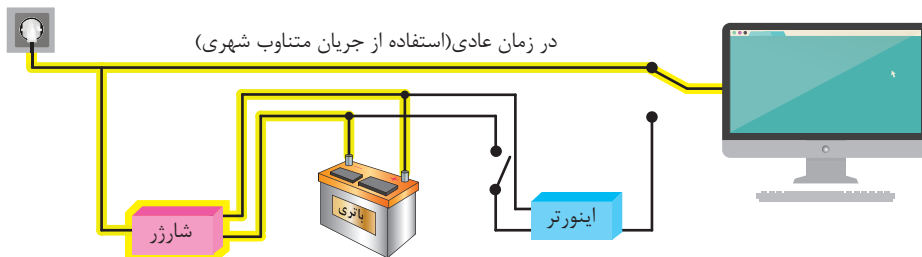
شکل ۵- باتری یو پی اس

چه تفاوتی در انواع باتری یو پی اس وجود دارد؟

پرسش

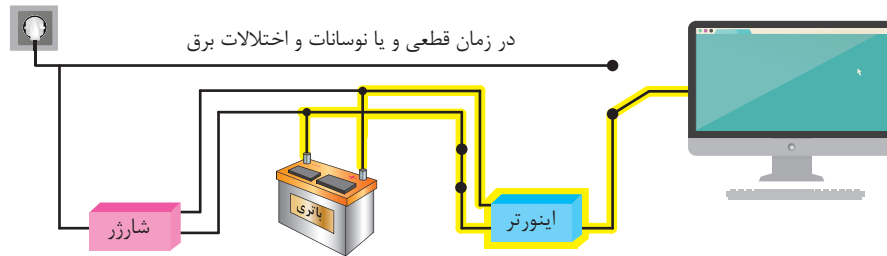


همان طور که در شکل‌های زیر دیده می‌شود در حالت اول باتری و شارژر هر دو به شبکه برق متصل بوده و همزمان با شارژر باتری، توان الکتریکی مصرف‌کننده نیز تأمین می‌شود به این حالت، حالت نرمال یو پی اس گفته می‌شود (شکل ۶).



شکل ۶- حالت شارژر باتری

در حالت دوم برق شهر قطع شده و یو پی اس برای تأمین توان الکتریکی مورد نیاز مصرف‌کننده از باتری شارژر شده استفاده می‌کند (شکل ۷).



شکل ۷- حالت استفاده از باتری

- از باز نمودن باتری‌ها خودداری نمائید زیرا به علت وجود مواد اسیدی در آنها احتمال آسیب رسیدن به پوست و چشم وجود دارد.  
- چنانچه دمای محیط از  $15^{\circ}\text{C}$  تا  $30^{\circ}\text{C}$  است، هر ۶ ماه یکبار باتری‌های دستگاه شارژر شده و در صورتی که دمای محیط از  $30^{\circ}\text{C}$  تا  $45^{\circ}\text{C}$  باشد، زمان فوق به ۳ ماه کاهش می‌یابد.

نکته ایمنی



تحقیق کنید

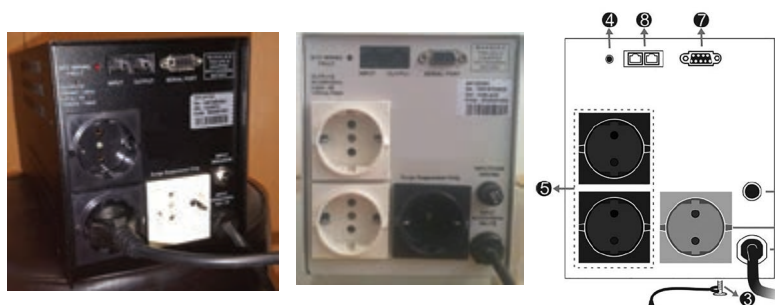


در مورد انواع باتری از نظر ساختمان و طرز کار تحقیق و به کلاس درس ارائه کنید.

## اتصالات بیرونی دستگاه یو پی اس

دستگاه یو پی اس دارای تعدادی پایانه برای اتصال ورودی برق شهر و خروجی مخصوص مصرف کننده است (شکل ۸).  
اتصالات بیرونی یک یو پی اس به شرح زیر است:

- ۱- کابل ورودی برق شهر
- ۲- فیوز برق ورودی
- ۳- محل اتصال به شبکه اتصال زمین
- ۴- نمایشگر اشکال در سیم کشی
- ۵- پریز ارت دار
- ۶- پریز ارت دار خروجی و مخصوص فیلتر surge
- ۷- پورت ارتباطی هوشمند
- ۸- کانکتور ورودی و خروجی RG ۱۱/۴۵.



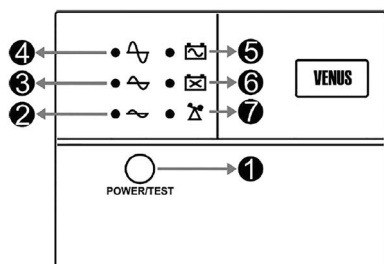
شکل ۸- اتصالات پشت یو پی اس

کابل ورودی برای اتصال به برق شهر در نظر گرفته شده است و پریز ارت دار که با شماره ۵ مشخص شده برای اتصال به مصرف کننده (رایانه و پرینتر) در نظر گرفته شده است.

## نمایشگرهای روی دستگاه یو پی اس

نمایشگرهای روی صفحه جلو یو پی اس حالت‌های مختلف عملکرد دستگاه را به شرح زیر نشان می‌دهد (شکل ۹).

- ۱- دکمه Test/Power
- ۲- نمایشگر حالت Boost (عمل تقویت)
- ۳- نمایشگر حالت نرمال ورودی
- ۴- نمایشگر حالت Buck (عمل تضعیف)
- ۵- نمایشگر Backup Mode
- ۶- نمایشگر Battery Defect
- ۷- نمایشگر Overload



شکل ۹- صفحه پنل جلوی یو پی اس



برای آشنایی با نمایشگرهای دستگاه به کاتالوگ دستگاه سازنده مراجعه کنید.

نکته ایمنی



- به علت وجود احتمال شوک‌های الکتریکی، تحت هر شرایطی از باز نمودن درب یو پی اس اکیداً خودداری شود. دقت شود که به دلایل گوناگون مانند وجود باتری‌ها، اجزای یو پی اس حتی هنگام خاموش بودن دستگاه نیز دارای ولتاژ بالا می‌باشد.  
- از وارد نمودن هر گونه اشیاء خارجی یا قرار دادن ظروف محتوی مایعات بر روی دستگاه جداً خودداری شود.

## توان دستگاه

توان الکتریکی دستگاه‌های یو پی اس با یکدیگر متفاوت بوده و معمولاً بر حسب ولت آمپر و وات، متناسب با نوع بار انتخاب می‌شود.

**ضریب قدرت:** هنگام محاسبه توان اکتیو و مؤثر دستگاه یو پی اس ضریب توان  $0/6$  برای بار در نظر می‌گیرند. بنابراین:

$$1250 \times 0/6 = 750W$$

$$220 \times 5/68 = 1249/9VA$$



ولتاژ خروجی ۲۲۰ ولت با

فرکانس ۵۰ هرتز

جریان خروجی ۵/۶۸  
آمپر یک‌فاز

توان خروجی ۱۲۵۰ ولت  
آمپر، معادل ۷۵ وات

شکل ۱۰- مشخصات فنی یو پی اس

## اتصال دستگاه یو پی اس به مصرف کننده (بار)

یکی از عمده‌ترین مصرف کننده‌های دستگاه یو پی اس سیستم‌های رایانه‌ای است. برای اتصال بارها به دستگاه ابتدا باید توان بارهای مصرفی محاسبه شوند و مجموع توان آنها با توان دستگاه مقایسه شود. معمولاً توان مصرفی بارها باید حدود ۷۰ درصد توان دستگاه باشد. چرا؟

اگر برای اولین بار یو پی اس را به شبکه برق متصل می‌کنید باتری برای شارژ حدود ۱۰ ساعت شارژ شود.

توجه کنید





با استفاده از یک دستگاه یو پی اس به مشخصات گفته شده یا شبیه به آن دو عدد لامپ رشته‌ای ۱۰۰ وات را به آن متصل کنید و با قطع برق روشن مانده لامپ‌ها را بررسی کنید.

### تجهیزات مورد نیاز:

- یک دستگاه یو پی اس ۷۵۰ وات
- لامپ رشته‌ای ۱۰۰ وات دو عدد
- سر پیچ دو عدد
- دو شاخه مناسب دو عدد
- سیم برای اتصال لامپ دو متر
- آمپر متر کلمپی یک عدد
- ولت متر یک عدد

تابلوی چوبی یا برد مشبک فلزی مناسب برای نصب سر پیچ لامپ

بعد از انجام آزمایش به کمک هنر آموز یا استادکار موارد زیر را اندازه گیری کرده و در جدول ۹-۱ یادداشت کنید.

### محاسبه و مراحل انجام کار:

توان مصرفی برابر است با:

$$2 \times 100W = 200W$$

توان اکتیو خروجی دستگاه برابر است با:

$$1250 \times 0.6 = 750W$$

بنابراین چون توان مصرفی بار از توان خروجی دستگاه یو پی اس کمتر است اتصال بار به دستگاه بلا مانع است.

۱- ابتدا دو لامپ رشته‌ای را با یکدیگر موازی کنید و سیم رابط مناسب برای اتصال به پریز یو پی اس فراهم کنید.

۲- بدنه دستگاه را از محل مشخص شده روی بدنه به سیستم ارت متصل کنید.

۳- دو شاخه دستگاه را به شبکه برق مجهز به سیستم اتصال زمین (ارت) متصل کرده و روشن کنید.

۴- دو شاخه لامپ را به پریز خروجی دستگاه متصل کنید.

۵- جریان مصرفی هر دو لامپ را با آمپر متر انبری قبل از قطع جریان برق اندازه‌گیری کنید.

۶- کلید مسیر شبکه برق را از تابلو توزیع قطع کنید.

۷- ولتاژ دو سر لامپ‌ها را با ولت متر اندازه‌گیری کنید.

۸- جریان مصرفی هر دو لامپ را بعد از قطع جریان برق اندازه‌گیری کنید.

جدول ۱-۸- نتایج به دست آمده از کار عملی

| ولتاژ خروجی نوشته شده روی دستگاه | ولتاژ دو سر لامپها بعد از قطع برق | جریان مصرفی هر دو لامپ بعد از قطع برق | جریان مصرفی لامپ قبل از قطع برق |
|----------------------------------|-----------------------------------|---------------------------------------|---------------------------------|
|                                  |                                   |                                       |                                 |
|                                  |                                   |                                       |                                 |
|                                  |                                   |                                       |                                 |

۱- مقدار مجموع توان مصرفی لامپها از توان دستگاه کمتر است؟  
 ۲- ولتاژ اندازه گیری شده دو سر لامپ بعد از قطع جریان برق چقدر است؟ چرا این مقدار با ولتاژ حک شده روی دستگاه تفاوت دارد؟

- ۱- کابل رابط دستگاه و سیمهای رابط لامپ رشته‌ای در مسیر تردد نباشد.
- ۲- مدار اتصال زمین حتماً از طریق کنتاکت ارت پریز یو پی اس بسته شود.
- ۳- بعد از اتمام کار عملی برای خاموش کردن یو پی اس اتصال ورودی دستگاه را از برق شهر جدا کنید.

نکته ایمنی



## کاربرد حفاظتی یو پی اس برای خط جریان ضعیف

اتصال خط تلفن/ فکس/ مودم/ شبکه (اختیاری) جهت حفاظت از خط دیتای دستگاههایی مانند تلفن، مودم، فکس، کارت شبکه و ... خط ورودی آن را به سوکت Input در پشت یو پی اس وصل نموده ۴۵/۱۱ RG و سپس سوکت Output را به وسیله کابل دیگری (برای خط تلفن از کابل موجود در بسته بندی استفاده شود) به دستگاه یا کارت مورد نظر متصل نمائید.

## عملکرد دستگاه

یو پی اس دستگاهی الکترونیکی برای تأمین پیوسته انرژی الکتریکی برای مصرف کننده الکتریکی مختلف است و جزو تجهیزات ضروری مجموعه‌های رایانه‌ای، مخابراتی، کنترل و ابزار دقیق، آزمایشگاهی و بیمارستانی است. کاربردهای دیگر یو پی اس در شکل‌های زیر نشان داده شده است (شکل ۱۱).



شکل ۱۱- کاربردهای دیگر یو پی اس



قطعی برق در هر کدام از دستگاه‌های دیده شده در شکل ۱۱ چه پیامدهای منفی به همراه دارد؟ نمونه‌های دیگری از موقعیت‌هایی که نیاز ضروری به استفاده از یو پی اس دارند نام ببرید.

در واحدهای یادگیری قبل با سیستم‌های دوربین مدار بسته، سیستم ضد سرقت، سیستم ردیابی و اعلام حریق و سیستم درب اتوماتیک آشنا شده‌اید. این سیستم‌ها نیز نیازمند سیستم برق اضطراری از طریق یو پی اس هستند.



با استفاده از یک دستگاه یو پی اس با مشخصات گفته شده یا شبیه به آن ۲ دوربین مدار بسته راه سیستم ضبط تصویر (DVR) مونتاژ و نصب نموده و تداوم تصویربرداری قبل و بعد از قطع شبکه برق را آزمایش نمایید.

### تجهیزات مورد نیاز

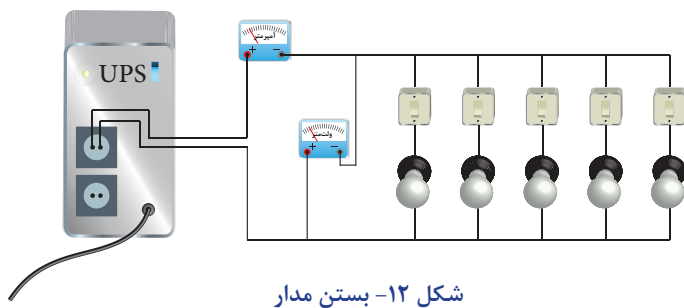
|                     |         |
|---------------------|---------|
| یک دستگاه یو پی اس  | ۷۵۰ وات |
| دوربین مدار بسته    | دو عدد  |
| دستگاه ضبط دیجیتال  | یک عدد  |
| مانیتور یا تلویزیون | یک عدد  |

### مراحل انجام کار

- ابتدا توان مصرفی بار را محاسبه کنید و در ادامه مراحل زیر را دنبال کنید.
  - سیستم دوربین مدار بسته را نصب و به کمک دستگاه یو پی اس متصل کنید.
  - بدنه دستگاه را از محل مشخص شده روی بدنه به سیستم ارت متصل کنید.
  - دوشاخه دستگاه را به شبکه برق مجهز به سیستم اتصال زمین (ارت) متصل کرده و روشن کنید.
  - جریان مصرفی مدار بسته را با آمپر متر انبری قبل از قطع جریان برق اندازه گیری کنید.
  - کلید مسیر شبکه برق را از تابلو توزیع قطع کنید.
  - ولتاژ دو سر مدار بسته را با ولت متر اندازه گیری کنید.
  - جریان مصرفی مدار بسته را بعد از قطع جریان برق اندازه گیری کنید.
- برای انجام کارهای عملی متناسب با توان دستگاه یو پی اس سیستم رایانه را حدوداً معادل ۳۰۰ ولت آمپر در نظر بگیرید. اگر بخواهید توان این سیستم رایانه‌ای را بر حسب وات به دست آورید با حساب ضریب قدرت ۰/۶، توانی معادل حدود ۲۰۰ وات خواهد داشت. بنابراین اگر در کارگاه دسترسی به تعداد رایانه بیشتری ندارید به جای آن می‌توانید از لامپ رشته‌ای ۲۰۰ وات استفاده کنید (شکل ۱۲).



اگر مجموع توان مصرفی مصرف کننده‌های متصل به دستگاه یو پی اس بیشتر از توان اسمی حک شده روی دستگاه باشد دچار اضافه بار شده و این حالت با روشن شدن چراغ اضافه بار و صدای آلارم مشخص می‌شود.



شکل ۱۲- بستن مدار

### تجهیزات مورد نیاز

- یک دستگاه یو پی اس ۷۵۰ وات
- لامپ رشته‌ای ۲۰۰ وات ۵ عدد
- کاپد یک پل ۶ عدد
- ولت متر ۱ عدد
- آمپر متر کلمپی ۱ عدد
- سیم رابط

### مراحل انجام کار

- ۱- ابتدا لامپ‌های رشته‌ای را با یکدیگر موازی کنید به طوری که هر لامپ مجزا با یک کلید کنترل شود.
- ۲- بدنه دستگاه را از محل مشخص شده روی بدنه به سیستم ارت متصل کنید.
- ۳- دو شاخه دستگاه را به شبکه برق مجهز به سیستم اتصال زمین (ارت) متصل کرده و روشن کنید.
- ۴- همه کلیدها را در حالت قطع نگه دارید.
- ۵- دو شاخه مدار لامپ‌ها را به پریز خروجی دستگاه متصل کنید.
- ۶- در این مرحله کلیدها را یکی یکی تغییر وضعیت دهید تا لامپ‌ها روشن شوند.
- ۷- جریان مصرفی هر لامپ و همه لامپ‌ها را با آمپر انبری قبل از قطع جریان برق اندازه‌گیری کنید و در جدول یادداشت کنید.
- ۸- در مرحله دوم همه لامپ‌ها را خاموش کنید و در ادامه دستگاه یو پی اس را از شبکه برق جدا کنید.
- ۹- مجدداً در این مرحله کلیدها را یکی یکی تغییر وضعیت دهید تا لامپ‌ها روشن شوند.
- ۱۰- روشن کردن لامپ‌ها را تا شنیدن صدای آلارم دستگاه در حالت اضافه بار ادامه دهید.
- ۱۱- تعدادی لامپ روشن را مشخص کرده و توان آنها را قبل و بعد از صدای آلارم مشخص کنید.
- ۱۲- ولتاژ دو سر لامپ‌ها را با ولت متر اندازه‌گیری کنید.

### جدول ۲- بارگذاری UPS در حالت نرمال

| وضعیت آلارم دستگاه<br>روشن - خاموش | تعداد لامپ روشن | ولتاژ دو سر لامپ‌ها در<br>حالت نرمال | جریان مصرفی لامپ‌ها در<br>حالت نرمال |
|------------------------------------|-----------------|--------------------------------------|--------------------------------------|
|                                    |                 |                                      |                                      |
|                                    |                 |                                      |                                      |
|                                    |                 |                                      |                                      |



جدول ۳- بارگذاری UPS بعد از قطع برق

| وضعیت آلامر دستگاہ<br>روشن - خاموش | تعداد لامپ روشن | ولتاژ دو سر لامپ‌ها<br>بعد از قطع برق | جریان مصرفی لامپ بعد<br>از قطع برق |
|------------------------------------|-----------------|---------------------------------------|------------------------------------|
|                                    |                 |                                       |                                    |
|                                    |                 |                                       |                                    |
|                                    |                 |                                       |                                    |

دقت کنید سیم‌های خروجی برق دستگاہ با یکدیگر اتصال کوتاه نکند.  
از مقایسه نتایج جداول بالا چه نتیجه‌ای می‌گیرید؟  
در حالت قطع برق بعد از روشن شدن کدام لامپ حالت اضافه بار اتفاق افتاد؟  
اگر دستگاہ زمان زیادی در حالت اضافه بار بماند چه پیامد منفی برای دستگاہ خواهد داشت؟

نکته ایمنی



چه تفاوت‌هایی بین دستگاہ یو پی اس و دستگاہ مولد برق اضطراری وجود دارد؟ (شکل ۱۳)

تحقیق کنید



شکل ۱۳ - مقایسه یو پی اس و مولد برق اضطراری

هر ماه یکبار اتصالات برق دستگاہ را بازبینی نمائید و دقت شود تا سیم‌های برق در مسیر ورودی و خروجی یو پی اس از نظر الکتریکی ایزوله باشند.

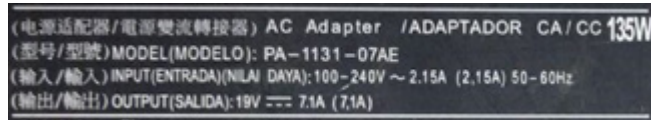
در یک شعبه بانک تعداد ۲۰ عدد سیستم رایانه‌ای یکپارچه (All In One) به همراه سه دستگاہ چاپگر ۵۰۰W، یک دستگاہ کپی، یک عدد نامبر ۱۰۰W و یک دستگاہ ATM با توان ۱۰۰۰ VA برای تأمین برق مداوم به یک دستگاہ یو پی اس متصل است.  
اگر مشخصات توان مصرفی سیستم‌های رایانه‌ای و دستگاہ یو پی اس مطابق شکل ۱۴ باشد. دستگاہ یو پی اس مناسب برای این تعداد بار خواهد بود؟

تمرین

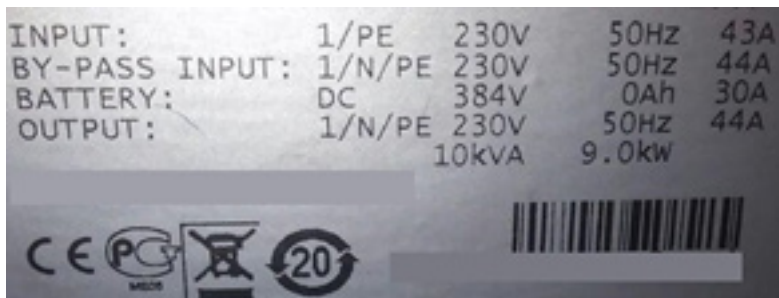




ب) مشخصات الکتریکی دستگاه کپی



الف) مشخصه توان سیستم رایانه‌ای یکپارچه



ج) مشخصات یو پی اس

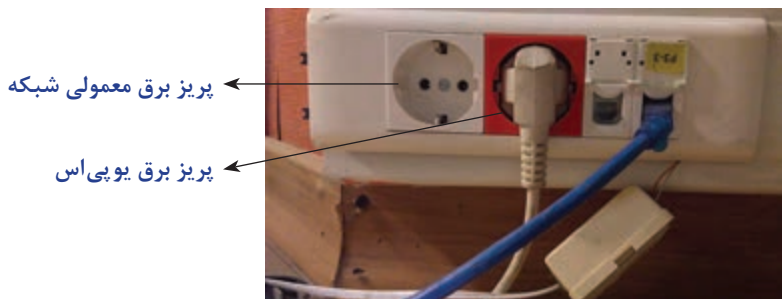
شکل ۱۴

### نصب پریز یو پی اس

در مجموعه‌های اداری و بیمارستانی مصرف کننده‌هایی که تغذیه برق آنها حساسیت بیشتری داشته و نباید قطع شود به یو پی اس و مصرف کننده‌های معمولی به شبکه برق متصل می‌شوند. برای شناسایی و جداسازی این دو مصرف کننده‌های مختلف پریزهای معمولی با رنگ سفید و خروجی یو پی اس با پریز رنگی نصب و مورد استفاده قرار می‌گیرند (شکل ۱۵).

پس از اینکه عمر باتری به پایان رسید آن را به مراکز بازیافت تحویل دهید و در سطل زباله نیاندازید. در ساختمان باتری‌ها مواد سمی بکار رفته است.

نکته ایمنی



← پریز برق معمولی شبکه  
← پریز برق یو پی اس

شکل ۱۵ - پریز معمولی و پریز مخصوص یو پی اس



### نیمه تجویزی

مطابق شکل داده شده با استفاده از ترانکینگ دو مصرف کننده مختلف مانند رایانه و چاپگر و مصرف کننده دیگر را یک لامپ انتخاب کنید. بار اول را به پریز مخصوص یوپی اس و لامپ را به پریز معمولی وصل کنید. در حالتی که هر دو بار در حالت روشن و استفاده است کلید برق اصلی را قطع کنید. نتیجه حاصل را گزارش کنید (شکل ۱۶).



شکل ۱۶ - اتصال چند بار مختلف به UPS

| تجهیزات مورد نیاز             |                 |
|-------------------------------|-----------------|
| - ترانکینگ                    | - یو پی اس      |
| - پریز معمولی و پریز یو پی اس | - سیم مفتولی    |
| - دستگاه چاپگر و رایانه       | - ولت متر       |
| - لامپ روشنایی                | - ابزار سیم کشی |

بعد از قطع برق چه نتایجی به دست آمد. در قالب گزارش ارائه دهید.

### سیستم های حفاظتی

حفاظت از بارهای متصل به یو پی اس در مقابل رعد و برق و افزایش ناگهانی ولتاژ برق در صورت وجود ارت استاندارد

- حفاظت در مقابل برگشت ولتاژ روی دو شاخه ی ورودی در حالت استفاده از باتری
  - حفاظت از بارهای متصل به یوپی اس در مقابل دو فاز شدن برق ورودی
  - حفاظت از دستگاه های مصرف کننده در مقابل تغییرات ولتاژ خروجی خارج از محدوده مجاز
  - حفاظت در مقابل تغییرات ولتاژ و فرکانس برق ورودی
  - حفاظت در مقابل نویزهای Common Mode موجود در برق شهر در صورت وجود ارت استاندارد
  - حفاظت در مقابل اضافه بار و اتصال کوتاه در خروجی
  - حفاظت در مقابل تخلیه غیر مجاز باتری
  - حفاظت در مقابل ولتاژ بالاتر از حد شارژ باتری
  - حفاظت از خط تلفن / فکس / مودم / شبکه
- در جدول های ۴ دو نمونه دستگاه یو پی اس معرفی شده است:

مشخصات جداول زیر چه قابلیت‌هایی از یو پی اس را نشان می‌دهد؟ در مورد آن بحث و تبادل نظر کنید.

جدول ۴- مشخصات فنی یک دستگاه UPS

#### Specifications

| Model                        | BR۹۰۰GI                                             |
|------------------------------|-----------------------------------------------------|
| VA                           | ۹۰۰VA                                               |
| Maximum Load                 | ۵۴۰W                                                |
| Nominal Input Voltage        | ۲۳۰V                                                |
| Online Input Voltage Range   | ۱۷۶-۲۹۴ V                                           |
| Automatic Voltage Regulation | (۲۱۶-۱۸۸)+۱۱/۲٪<br>(۲۸۲-۲۵۲)-۱۱/۲٪                  |
| Frequency Range              | ۵۰ /۶۰ ±۱ Hz                                        |
| On-battery Wave shape        | Step –approximated sine -wave                       |
| Typical Recharge Time        | ۸ hours                                             |
| Transfer Time                | ۱۰ms, maximum                                       |
| Operating Temperature        | ° to ۴° C (۳۲° to ۱۰۴° F)                           |
| Storage Temperature          | -۱۵° to ۴۵° C (۵° to ۱۱۳° F)                        |
| Unit Dimensions              | ۲۵×۱۰×۳۸ / ۲cm (۹ / ۸۴×۳ / ۹۳×۱۵in)                 |
| Unit Weight                  | ۱۰ / ۷kg (۲۳ / ۶lbs)                                |
| Interface                    | Serial, USB                                         |
| On-Battery Runtime           | Go to: <a href="http://www.apc.com">www.apc.com</a> |
| EMI Classification           | CE, C-Tick, KETI                                    |
| Approvals                    | CE, TUV-GS, GOST, A-Tick, KETI, TISI                |

## مشخصات یک نوع دیگر یو پی اس



جدول ۵- مشخصات فنی

| مدل                              | ورودی قدرت (ضریب بهره = ۰/۶) | KIN ۵۲۵ AP<br>ولت آمپر ۵۲۵                                                                                                                              | KIN ۸۰۰ AP<br>ولت آمپر ۸۰۰                                                                  | KIN ۱۰۰۰ AP<br>ولت آمپر ۱۰۰۰ | KIN ۱۲۰۰ AP<br>ولت آمپر ۱۲۰۰ | KIN ۱۵۰۰ AP<br>ولت آمپر ۱۵۰۰ |
|----------------------------------|------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|
| ورودی                            | ولتاژ                        | ۲۲۰ ولت با تغییرات ۲۵ ± درصد                                                                                                                            |                                                                                             |                              |                              |                              |
|                                  | فرکانس                       | ۵۰ یا ۶۰ هرتز (تنظیم اتوماتیک) با تغییرات ۵ ± درصد                                                                                                      |                                                                                             |                              |                              |                              |
|                                  | ولتاژ (حالت اینورتر)         | شبه سینوسی - ۲۲۰ ولت با تغییرات ۵ ± درصد                                                                                                                |                                                                                             |                              |                              |                              |
|                                  | فرکانس (حالت اینورتر)        | ۵۰ یا ۶۰ هرتز (تنظیم اتوماتیک) با تغییرات ۵/۰ ± درصد                                                                                                    |                                                                                             |                              |                              |                              |
| خروجی                            | استابلایزر                   | سیستم ثبت کننده داخلی دستگاه AVR ولتاژ خروجی را هنگامی که ولتاژ شبکه بین ۹ تا ۲۵ درصد کاهش یا افزایش داشته باشد، به مقدار ۱۵ درصد افزایش یا کاهش می دهد |                                                                                             |                              |                              |                              |
|                                  | زمان سوئیچ                   | ۲ تا ۴ میلی ثانیه                                                                                                                                       |                                                                                             |                              |                              |                              |
|                                  | حفاظت در مقابل SURGE         | به مقدار ۳۲۰ ژول ظرف مدت ۲ میلی ثانیه                                                                                                                   |                                                                                             |                              |                              |                              |
|                                  | فیلترهای RFI و EMI           | به مقدار ۱۰ دسی بل در ۰/۱۵ مگاهرتز و ۵۰ دسی بل در ۳۰ مگاهرتز (فقط در مدل های AP)                                                                        |                                                                                             |                              |                              |                              |
|                                  | حفاظت و فیلترها              | حفاظت اضافه بار (حالت اینورتر)                                                                                                                          | قطع خروجی UPS بعد از مدت ۶۰ ثانیه برای اضافه بار ۱۱۰ درصد و ۳ ثانیه برای اضافه بار ۱۳۰ درصد |                              |                              |                              |
| حفاظت اتصال کوتاه (حالت اینورتر) |                              | قطع خروجی در حالت اضافه بار و اتصال کوتاه به طریقه الکترونیکی و فیوز الکتریکی                                                                           |                                                                                             |                              |                              |                              |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                  |      |    |    |            |                                       |                   |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|----|----|------------|---------------------------------------|-------------------|
| برای کانکتورهای ۴۵-UPT RJ                                                                                                                                                                                                                                                        |      |    |    |            | حفاظت شبکه                            | حفاظت و فیلترها   |
| ۸ ساعت تا شارژ ۹۰ درصد ظرفیت کامل باتری                                                                                                                                                                                                                                          |      |    |    |            | زمان شارژ مجدد                        |                   |
| سیلد اسید- بدون نیاز به سرویس و نگهداری و با قابلیت تعویض سریع                                                                                                                                                                                                                   |      |    |    |            | نوع                                   | باتری             |
| تست اتوماتیک داخلی و حفاظت در مقابل دشارژ غیرمجاز به همراه نشانگر تعویض باتری                                                                                                                                                                                                    |      |    |    |            | حفاظت باتری                           |                   |
| ۱۰-۳۰ دقیقه (بستگی به مقدار بار رایانه دارد)                                                                                                                                                                                                                                     |      |    |    |            | زمان برق دهی                          |                   |
| ۱۵/۶                                                                                                                                                                                                                                                                             | ۱۵/۲ | ۱۵ | ۱۲ | ۶/۲        | وزن خالص<br>(کیلوگرم)                 |                   |
| ۳۸۳×۱۳۰×۲۰۱                                                                                                                                                                                                                                                                      |      |    |    | ۳۲۰×۹۷×۱۳۵ | ابعاد (میلیمتر)<br>ارتفاع × عرض × طول | مشخصات فیزیکی     |
| صدای بیپ کند (حدوداً هر ۲ ثانیه یک بار)                                                                                                                                                                                                                                          |      |    |    |            | حالت اینورتر                          | آلارم‌های صوتی    |
| صدای بیپ تند (حدوداً هر ۰/۵ ثانیه یک بار)                                                                                                                                                                                                                                        |      |    |    |            | باتری ضعیف                            |                   |
| صدای بیپ ممتد                                                                                                                                                                                                                                                                    |      |    |    |            | بار اضافه                             |                   |
| مجهز به نرم افزار پیشرفته و سازگار با سیستم عامل‌های ۹۵ Windows, Windows NT, Novell, Windows ۹۸... که قادر به نمایش مقدار پارامترهای ولتاژ شبکه، ولتاژ خروجی، مقدار بار، ولتاژ باتری، ... همراه با ثبت خطاها جهت مطلع نمودن کاربر از وضعیت UPS و عیب یابی آن (فقط در مدل‌های AP) |      |    |    |            | پورت ۲۳۲-RG                           | ارتباط با رایانه  |
| استانداردهای CUL, TUV, CE, FCC                                                                                                                                                                                                                                                   |      |    |    |            | ایمنی                                 | استانداردهای ساخت |
| استاندارد IEEE۵۸۷                                                                                                                                                                                                                                                                |      |    |    |            | SURGE                                 |                   |
| یک سال از تاریخ فروش                                                                                                                                                                                                                                                             |      |    |    |            | ضمانت                                 |                   |
| طبق استاندارد IEC۳۲۰                                                                                                                                                                                                                                                             |      |    |    |            | پریز خروجی                            |                   |
| رطوبت بین صفر تا ۹۵ درصد حداکثر تا ارتفاع ۳۵۰۰ متر                                                                                                                                                                                                                               |      |    |    |            | رطوبت و ارتفاع                        | شرایط محیط        |
| مقدار کمتر از ۴۸ دسی بل در فاصله ۱ متری                                                                                                                                                                                                                                          |      |    |    |            | نویز صوتی                             |                   |
| بین صفر تا ۴۸ درجه سانتی‌گراد                                                                                                                                                                                                                                                    |      |    |    |            | درجه حرارت                            |                   |

مشخصات یک نوع یو پی اس با توان V.A ۱۳۱۱  
جدول ۶- مشخصات فنی

| مدل                                                                                     |                |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| Line -Interactive                                                                       | تکنولوژی       |
| ۱۳۰۰VA- ۷۸۰W                                                                            | توان نامی      |
| ۲۲۰VAC+/-۲۰                                                                             | ولتاژ          |
| ۱۰A                                                                                     | ماکزیمم جریان  |
| یا                                                                                      | فرکانس         |
| تک فاز                                                                                  | فاز            |
| ۰/۶                                                                                     | ضریب قدرت      |
| در حالت برق شهر ۲۲۰±۱۰% و شکل سینوسی<br>در حالت باتری ۲۲۰rms±۵% و شکل موج شبه<br>سینوسی | ولتاژ          |
| ۵/۹A                                                                                    | جریان          |
| در حالت برق شهر، برابر ورودی<br>در حالت باتری ۵۰Hz±۰/۲%                                 | فرکانس         |
| تک فاز                                                                                  | فاز            |
| ۰/۶                                                                                     | ضریب قدرت نامی |
| از ۱۱۰٪ تا ۱۳۰٪ توان نامی به مدت ۱ دقیقه<br>بیش از ۱۳۰٪ توان نامی به مدت ۳ ثانیه        | تحمل اضافه بار |
| سپلد اسید بدون نیاز به نگهداری و سرویس                                                  | نوع            |
| ۲۴VDC                                                                                   | ولتاژ          |
| ۲×(۱۲v/۹Ah)                                                                             | باتری داخل     |
| حدود ۱۰ ساعت پس از تخلیه کامل تا ۹۰ درصد                                                | زمان شارژ مجدد |
| قابلیت اتصال ندارد                                                                      | باتری خارجی    |
| >۷۵                                                                                     | راندمان        |
| ۲/۵msec                                                                                 | زمان سوئیچ     |
| ۰-۴۰°C                                                                                  | دما            |
| غیرفشرده                                                                                | رطوبت          |
| ۲/۵ تا ارتفاع ۱۰۰۰ متری از سطح دریا (بر اساس<br>استاندارد IEC۶۲۰۴۰)                     | ارتفاع         |
|                                                                                         | محدوده<br>کاری |
|                                                                                         | شرایط محیطی    |

## 1KVA to 3KVA

| Model                              |                                                                                                                     |                  |                 |
|------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|-----------------|
| Code                               |                                                                                                                     |                  |                 |
| CAPACITY                           | 1000 VA / 600 W                                                                                                     | 2000 VA / 1200 W | 3000 VA / 1800W |
| <b>INPUT</b>                       |                                                                                                                     |                  |                 |
| Voltage                            | 220/230/240 VAC                                                                                                     |                  |                 |
| Voltage Range                      | 162-290 VAC                                                                                                         |                  |                 |
| Frequency Range                    | 60/50 Hz (Auto sensing)                                                                                             |                  |                 |
| <b>OUTPUT</b>                      |                                                                                                                     |                  |                 |
| Voltage                            | 220/230/240 VAC                                                                                                     |                  |                 |
| AC Voltage Regulation (Batt. Mode) | ±10%                                                                                                                |                  |                 |
| Frequency Range (Batt. Mode)       | 50 Hz or 60 Hz ± 1 Hz                                                                                               |                  |                 |
| Transfer Time                      | Typical 2-6 ms, 10ms max.                                                                                           |                  |                 |
| Waveform (Batt. Mode)              | Simulated Sinewave                                                                                                  |                  |                 |
| <b>BATTERY</b>                     |                                                                                                                     |                  |                 |
| Battery Type & Number              | 12 V / 7Ah x 2                                                                                                      | 12 V / 9 Ah x 2  | 12 V / 9 Ah x 4 |
| Typical Recharge Time              | 4-6 hours recover to 90 %capacity                                                                                   |                  |                 |
| <b>PRTECTION</b>                   |                                                                                                                     |                  |                 |
| Full Protection                    | Overload, discharge, and overcharge protection                                                                      |                  |                 |
| <b>INDICATOR</b>                   |                                                                                                                     |                  |                 |
| LCD Display                        | AC Mode, Battery Mode, Load Level, Battery Level<br>Input Voltage, Output Voltage, Overload, Fault, and Low Battery |                  |                 |
| <b>ALARM</b>                       |                                                                                                                     |                  |                 |
| Battery Mode                       | Sounding every 10 seconds                                                                                           |                  |                 |
| Low Battery                        | Sounding every second                                                                                               |                  |                 |
| Overload                           | Sounding every 0.5 second                                                                                           |                  |                 |
| Battery Replacement Alarm          | Sounding every 2 seconds                                                                                            |                  |                 |
| Fault                              | Continuously sounding                                                                                               |                  |                 |
| <b>PHYSICAL</b>                    |                                                                                                                     |                  |                 |
| Dimension, D x W x H (mm)          | 350 x 146 x 160                                                                                                     | 397 x 146 x 205  | 495 x 150 x 250 |
| Net Weight (kgs)                   | 8.0                                                                                                                 | 11.5             | 24.8            |
| <b>ENVIRONMENT</b>                 |                                                                                                                     |                  |                 |
| Humidity                           | 0-90 %RH , 0- 40°C (Non-condensing)                                                                                 |                  |                 |
| Noise Level                        | Less than 40dB                                                                                                      |                  |                 |
| <b>MANAGMENT</b>                   |                                                                                                                     |                  |                 |
| USB & RS-232 Port                  | Support Windows 2000/2003/XP/Vista/2008, Windows 7/8, Linux, Unix, and MAC                                          |                  |                 |

### Features

- line interactive UPS
- Built-in super smart charger, shorten 50% of charging time
- Excellent microprocessor control guarantees high reliability
- Boost and buck AVR for voltage stabilization
- Auto restart while AC is recovering
- Simulated sine wave output
- Off-mode charging
- Cold start function
- Optional USB/RS-232 communication port and RJ-11/RJ-45 protection

Product specifications are subject to change without further notice.



## ارزشیابی شایستگی سیستم برق ایمنی UPS

| <p>شرح کار:<br/>شناخت و ضرورت استفاده از UPS<br/>مدار الکتریکی UPS و باتری<br/>اتصال به بار<br/>تست اضافه بار UPS</p>                                                             |                                                                                                                       |                       |            |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|------------|
| <p>استاندارد عملکرد:<br/>اتصال بارهای مختلف به یک دستگاه UPS با توان الکتریکی حدود ۷۵۰ وات</p>                                                                                    |                                                                                                                       |                       |            |
| <p>شاخص‌ها:<br/>شناخت بارهای خطی و غیر خطی<br/>تفسیر پلاک مشخصات UPS<br/>تخمین توان مجاز متصل به UPS</p>                                                                          |                                                                                                                       |                       |            |
| <p>شرایط انجام کار و ابزار و تجهیزات:<br/>شرایط: فضای مناسب - بارهای مختلف<br/>ابزار و تجهیزات: ابزار سیم‌کشی عمومی ولت متر و آمپر متر- کابل رابط - لامپ ۲۰۰ وات - کلید یک پل</p> |                                                                                                                       |                       |            |
| <p>معیار شایستگی:</p>                                                                                                                                                             |                                                                                                                       |                       |            |
| ردیف                                                                                                                                                                              | مرحله کار                                                                                                             | حداقل نمره قبولی از ۳ | نمره هنرجو |
| ۱                                                                                                                                                                                 | محاسبه توان UPS بر حسب وات                                                                                            | ۱                     |            |
| ۲                                                                                                                                                                                 | اتصال بار اهمی ساده UPS                                                                                               | ۱                     |            |
| ۳                                                                                                                                                                                 | اتصال بارهای غیر خطی UPS                                                                                              | ۱                     |            |
| ۴                                                                                                                                                                                 | تست اضافه بار UPS                                                                                                     | ۲                     |            |
|                                                                                                                                                                                   | شایستگی‌های غیر فنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش:<br>کسب اطلاعات<br>کار تیمی<br>مستندسازی<br>ویژگی شخصیتی | ۲                     |            |
|                                                                                                                                                                                   | میانگین نمرات                                                                                                         |                       | *          |

\* حداقل میانگین نمرات هنرجو برای قبولی و کسب شایستگی، ۲ می‌باشد.

## درهای خودکار

### آیا می‌دانید

- ضرورت استفاده از درهای خودکار چیست؟
- انواع درهای خودکار کدامند؟
- انتخاب درهای خودکار در یک محل بر چه مبنایی صورت می‌گیرد؟

### استاندارد عملکرد

پس از پایان این واحد یادگیری، هنرجویان قادر خواهند بود با عملکرد انواع درهای خودکار آشنا شده و مراحل اتصال یک در اتوماتیک (خودکار) به UPS را انجام دهند. همچنین با نحوه ساخت یک در اتوماتیک و نصب آن آشنا می‌شوند.

کاتالوگ و برچسب‌ها در انواع درب اتوماتیک را خوانده و مشخصات فنی و سیم‌کشی آن‌را فهمیده و اطلاعات را استخراج کنند.



شکل ۱- در اتوماتیک (خودکار)

در سال‌های اخیر با افزایش رفت و آمدهای شهری، سادگی و سرعت جابه‌جایی در شهرها با توجه به رعایت بهداشت به عنوان یک معیار قابل توجه در شهرسازی، صنایع و خدمات شهری بوده است. درهای خودکار و اتوماتیک یکی از این صنایع و خدمات شهری است که هدف از تولید و بکارگیری آنها در ساختمان‌ها، سرعت بخشیدن به عبور از درهای اصلی است. استفاده از درهای خودکار به رعایت بهداشت در پیشگیری از بیماریهای واگیردار کمک می‌کند (شکل ۱). فناوری این درها به گونه‌ای است که انرژی الکتریکی جایگزین انرژی ماهیچه‌های انسانی در گشودن و بستن این درها می‌شود. برای انتقال فرمان باز و بسته شدن این درها نیاز به یک واسطه است. این واسطه برای دستور دادن به در جهت باز و بسته شدن در می‌تواند یک ریموت کنترل از راه دور یا چشم الکترونیک باشد (شکل ۱).

## انواع درهای خودکار

درهای خودکار از نظر نوع عملکرد به چهار دسته تقسیم می‌شوند: انواع درهای کشویی که عمدتاً در ورودی ساختمان‌های اداری و همگانی بکار می‌رود (شکل ۲).



الف) درهای بازویی

- الف) درهای بازویی
- ب) درهای کشویی
- پ) درهای کرکره‌ای
- ت) درهای ریلی



ب) درهای کشویی



پ) درهای کرکره‌ای

شکل ۲- انواع درهای خودکار

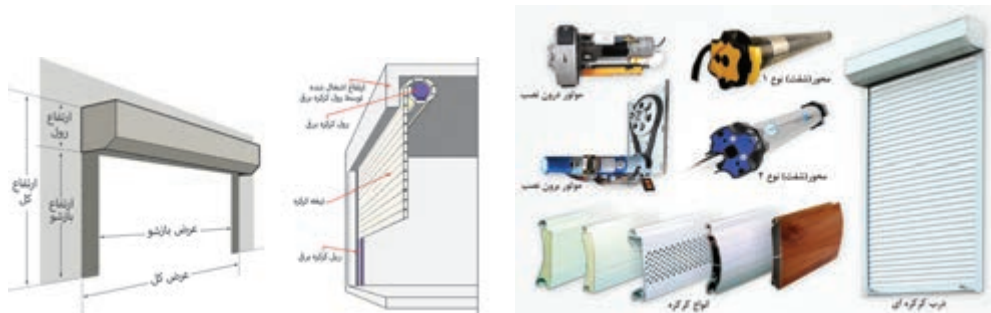


ت) درهای ریلی

درهای کرکره‌ای از قسمت‌های مختلفی تشکیل شده‌اند (شکل ۳) در ادامه اجزای این درها معرفی می‌شود.

## ساختمان درهای کرکره ای

درهای کرکره‌ای در گذشته برای ورود به مکان‌های بازرگانی استفاده می‌شد ولی امروزه کاربرد آنها عمومیت پیدا کرده است مثلاً در پارکینگ خودرو و منازل و مغازه‌ها کاربرد زیادی دارد.



شکل ۳- اجزای در کرکره ای

درهای کرکره‌ای از قسمت‌های مختلفی تشکیل شده‌اند در ادامه اجزای آن معرفی می‌شود.

### ■ شفت (محور)



شکل ۴- شفت در کرکره‌ای

از یک لوله فولادی با قطر  $3/2$  یا ۴ اینچ (حدود ۱۰ سانتی متر) تشکیل می‌شود که هسته و محور اصلی در می‌باشد و تیغه‌های آلومینیومی در کرکره‌ای به دور آن پیچیده می‌شود.

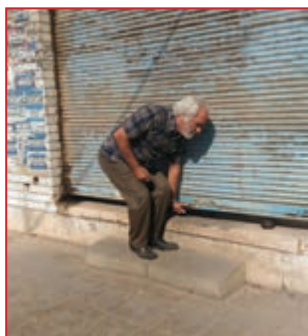
### ■ تیغه‌ها

از نظر سبکی و استحکام در، از تیغه‌های با جنس آلومینیومی استفاده می‌شود، پهنای این تیغه‌ها معمولاً ۶۰، ۸۰، ۱۰۰، ۱۲۰ و ۱۴۰ میلی‌متر و در رنگ‌های مختلف و به دو شکل تخت یا قوس دار ساخته می‌شود (شکل ۵).



شکل ۵- تیغه‌های آلومینیومی در کرکره ای

تیغه‌های آلومینیومی معمولاً در حالت قوس دار ساخته می‌شوند تا هنگام تشکیل رول و حلقه استوانه‌ای به دور شفت در حالت بهتری قرار گیرد. این تیغه‌های قوس دار در دو مدل یک پل وسط دو حفره در طرفین یا دو پل سه حفره ساخته می‌شود (شکل ۵) این تیغه‌ها در اندازه‌های ۵، ۶ و ۷ متر ساخته و تولید می‌شوند.



شکل ۶ - در کرکره ای قدیمی

## ■ موتور

در گذشته فروشندگان یک چوب بلند برای جابه‌جا کردن کرکره در مغازه‌های خود داشتند، امروزه در درهای اتوماتیک، موتور الکتریکی نیروی بالا و پایین شدن کرکره در را تأمین می‌کند (شکل ۶).

الکتروموتورهای رایج کنونی دو نوع موتور درون نصب (توبولار) و موتور برون نصب (ساید) هستند.

موتورهای «توبولار» که کاربرد بیشتری از موتورهای ساید دارند درون شفت در نصب می‌شوند و چون محدودیت فضا و جا دارند از حیث توان ضعیف‌تر از موتورهای ساید هستند ولی این مزیت را دارا هستند که فضای کمتری گرفته می‌شود، موتورهای نسل جدید چون در کنار شفت نصب می‌شوند به موتورهای «کنار نصب»<sup>۱</sup> مشهور هستند (شکل ۸ و ۹).



شکل ۷- اتصالات موتور الکتریکی در کرکره‌ای



شکل ۸- موتور برون نصب (ساید)



شکل ۹- موتور درون نصب

موتورهای الکتریکی درهای خودکار با ولتاژ متناوب ۳۸۰ و ۲۲۰ ولت و یا ولتاژ مستقیم ۲۴ ولت کار می‌کنند. انتخاب موتور در سیستم در خودکار بر اساس وزن در و تعداد دفعات باز و بسته شدن است.

## ■ پارامترهای مهم یک موتور الکتریکی در خودکار

**الف)** یکی از پارامترهای مهم موتورهای در خودکار، کمیت گشتاور خروجی موتور الکتریکی است که بر حسب نیوتون متر بر روی پلاک مشخصات نوشته می‌شود. موتورهای الکتریکی برای گشتاور خروجی ۷۵ تا ۲۵۰۰ ساخته می‌شوند (شکل ۱۰).



شکل ۱۰- پلاک موتور در خودکار

**ب) کمیت‌های الکتریکی ولتاژ کار فرکانس و توان الکتریکی:** فرکانس کار بر حسب هرتز و توان

الکتریکی بر حسب وات نوشته می‌شود، ولی در مورد ولتاژ کار این نکته قابل توجه است که موتورهای الکتریکی از ۷۵ تا ۸۰۰ نیوتن متر با ولتاژ کار ۲۲۰ ولت متناوب و موتورهایی برای ولتاژ کار ۳۸۰ ولت متناوب با گشتاور ۱۵۰ تا ۲۵۰۰ نیوتن متر ساخته می‌شود.



شکل ۱۱- محل نصب موتور کرکره‌ای

ضمن اینکه موتورهای جریان مستقیم نیز برای انواع گشتاور خروجی با ولتاژ کار ۲۴ ولت ساخته می‌شود، سامانه‌های موتور جریان مستقیم دارای یک بخش مبدل و ذخیره انرژی بنام «یو پی اس» است که در مورد عملکرد آن بعداً اشاره خواهد شد.

**ج) وزن در:** وزن در یکی از پارامترهای مهم در انتخاب موتور الکتریکی است زیرا موتور باید توانایی جابه‌جایی این در را داشته باشد از این رو روی پلاک موتورها مشخصات مقدار وزن در را که موتور می‌تواند جابه‌جا کند نوشته می‌شود، وزن هر مترمربع متناسب با ابعاد آن از جدول مشخصات تیغه‌های آلومینیومی محاسبه می‌شود.

**د) بلندای در پس از نصب**

**ه) مدت زمان کار برای باز و بسته شدن**

**و) شرایط محیط کار در:** تجهیزات درهای الکتریکی برای کار دمای محیط از ۱۵ درجه سانتیگراد زیر صفر تا ۶۰ درجه سانتیگراد بالای صفر و رطوبت ۹۰٪ در دمای ۲۵ درجه سانتیگراد استاندارد شده‌اند.

**ز) کلاس عایق‌بندی**

**ح) تیپ:** تیپ مشخص شده از سوی کارخانه سازنده معمولاً معرف دو کمیت مهم ولتاژ کار و حداکثر وزن کار آن موتور می‌باشد نوع تیپ و تغذیه موتور DC۲۴V مشخص شده که نشان دهنده ولتاژ کار ۲۴ ولت

جریان مستقیم با حداکثر وزن ۵۰۰ کیلوگرم کار می‌باشد البته شرکت سازنده می‌تواند برای تیپ موتور ترکیبی از کمیت‌های دیگر را انتخاب کند یا مبنای دیگری نیز داشته باشد.



شکل ۱۲- موتور در کرکره‌ای از نوع سایید با ولتاژ ۲۲ ولت برای در ۶۰۰ کیلوگرمی

**ط) سرعت:** حداکثر سرعت گردش حلقه در بر حسب دور در دقیقه بر روی موتورها نوشته می‌شود در شکل ۱۲ سرعت موتور برابر ۵ دور در دقیقه است.



از سایت اینترنتی مشخصات الکتروموتورهای مختلف درون نصب و برون نصب را استخراج و به کلاس درس ارائه کنید.



شکل ۱۳- قطر موتور درون نصب برابر ۹۲ میلیمتر است

**ی) قطر موتور:** این کمیت قطر موتورهای درون نصب (توبولار) را برحسب میلی متر نشان می دهد تا بتوانیم اندازه لوله شفت مناسب را برای کار انتخاب کنیم در شکل ۱۳ اندازه قطر موتور بر روی پلاک آن ۹۲ میلیمتر نوشته شده است.

**و) چرخ دنده و زنجیر:** هر سیستم در کرکره ای خودکار یک زنجیر و دو چرخ دنده برای انتقال نیروی موتور به بخش رول کننده تیغه ها دارد (شکل ۱۴).



شکل ۱۴- چرخ دنده و زنجیر

**ل) لیمیت سوئیچ:** هر در کرکره ای دارای یک جعبه تنظیم شامل دو کلید محدودکننده، لیمیت سوئیچ، است که با تنظیم آن مشخص می شود هنگام بالا یا پایین رفتن در، در چه محدوده ای متوقف می شود. توجه: موتورهای برون نصب اهرمی دارند که هنگام قطع برق با استفاده از آن به صورت دستی قابلیت باز و بسته کردن در وجود دارد.

## یو پی اس

درهایی که موتور محرک آنها با جریان مستقیم کار می کند به کمک یو پی اس هنگام قطع برق می تواند فعال بماند. وظیفه یو پی اس تبدیل ولتاژ ۲۲۰ ولت شهری به ۲۴ ولت جریان مستقیم است، ضمن



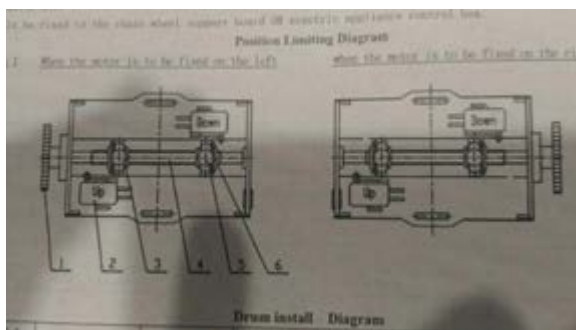
شکل ۱۵- یو پی اس مناسب برای در کرکره ای

اینکه یو پی اس دارای بخشی است که می تواند برای چندین مرتبه باز و بسته کردن در، در خود انرژی ذخیره نماید تا در صورت قطع برق شهری در همیشه فعال باشد (شکل ۱۵). روی بدنه یو پی اس دکمه هایی جهت بالا و پایین و توقف در وجود دارد. معمولاً UPS در نزدیکی درب نصب می شود. سامانه های در خودکاری که یو پی اس داشته باشند از نظر قیمت گران تر است زیرا یو پی اس سبب می شود افراد قادر باشند حتی در هنگام قطع برق شهری در را باز و بسته کنند.



هدف از انجام کار عملی ۱ آشنایی با مراحل ساخت یک در کرکره‌ای است، برای این منظور مراحل زیر دنبال می‌شود.

**۱- اندازه‌گیری و انتخاب شفت و تیغه:** ابتدا دهانه در از نظر ارتفاع و عرض در اندازه گرفته می‌شود. از اندازه ارتفاع بدست آورده شده تعداد تیغه آلومینیومی برای این دهانه درب حاصل می‌شود. مثلاً اگر ارتفاع در  $4/5$  متر یعنی  $4500$  میلی‌متر باشد به  $75$  تیغه با پهنای  $60$  میلی‌متر نیاز است اندازه پهنای دهانه درب به ما می‌گوید که طول شفت و طول تیغه‌ها چقدر باید باشد مثلاً در یک پهنای درب  $2/5$  متر باید یک لوله شفت  $2/5$  متر انتخاب شود ضمن اینکه طول استاندارد تیغه‌ها  $6$ ،  $6/5$  و  $7$  متر است (شکل ۱۶).



شکل ۱۶- ابعاد یک شفت در خودکار

**۲- انتخاب موتور مناسب:** از حاصل ضرب عرض در ارتفاع دهانه درب  $4/5$  در  $2/5$  متر مساحت  $11/25$  مترمربع به دست می‌آید با مراجعه به جدول تیغه‌های آلومینیومی هر شرکت وزن تیغه‌های در محاسبه می‌شود. مثلاً وزن هر متر مربع از تیغه  $60$  میلی‌متری در این مثال  $6/75$  کیلوگرم می‌شود پس وزن  $11/25$  متر مربع حدود  $76$  کیلوگرم می‌شود و چنانچه این در یک بار در شبانه روز گشوده و بسته شود موتوری برای این وزن انتخاب می‌شود ولی چنانچه تعداد دفعات بیشتر شود با ضریب قدرت موتور انتخابی افزایش می‌یابد مثلاً چندین بار در شبانه روز  $76$  کیلوگرم در ضریب  $1/5$  و برای چندین بار در ساعت در ضریب  $2$  ضرب می‌شود تا قدرت موتور مناسب به دست آید.



شکل ۱۷- برش تیغه‌ها



**۳- نصب:** برای نصب در خودکار کرکره‌ای در چند مرحله زیر دنبال می‌شود.

الف) ابتدا تیغه‌ها را برش می‌زنیم شکل ۱۷ پس از آن از شیارهای هم می‌گذرانیم و در ریل‌هایی که بر روی دیوار نصب کرده‌ایم می‌گذرانیم و به دور شفتی که در بالای درب جوش داده‌ایم می‌پیچانیم.

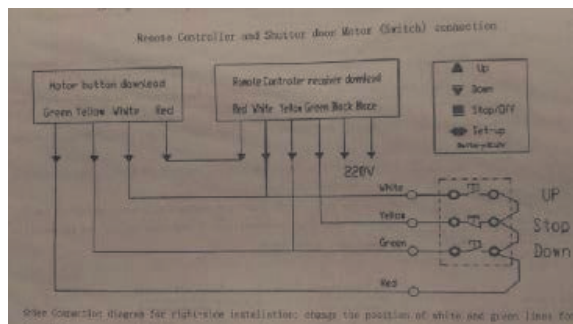
ب) موتور چرخ دنده‌ها و زنجیر را نصب می‌کنیم.

ج) کار سیم‌کشی را انجام می‌دهیم.

د) کلیدهای محدود کننده لیمیت سوئیچ را تنظیم می‌کنیم.

این گونه درها به خاطر اینکه از دو قسمت جابجا شونده از طرفین به وسط ساخته شده اند به درهای کشویی مشهور شده‌اند.

در مکانیسم عملکرد این نوع درها، انرژی الکتریکی یک موتور الکتریکی، بدون تماس دست و با فرمان از یک سنسور چشم الکتریکی باعث باز و بسته شدن در کشویی می‌شود (شکل ۱۸).



شکل ۱۸- اتصالات موتور الکتریکی در خودکار

این گونه درها شامل سه نوع زیر است:

۱- در تخت (اسلایدینگ)

۲- در نیم گرد (Curve)

۳- در گردون (گردشی)

## اجزای در کشویی

در کشویی نیز مانند در کرکره‌ای از اجزای متفاوتی تشکیل شده است، در ادامه اجزای این نوع در معرفی می‌شود. (شکل ۱۹)



شکل ۱۹

**۱- موتور:** موتور این گونه درها از موتورهای به کار رفته در، درهای کرکره‌ای کوچک تر می‌باشد و در این نوع درها به موتورهای با توان و گشتاور کمتر نیاز است. در حال حاضر رایج ترین موتورهای به کار رفته برای اینگونه درها، موتورهای ۷۵ و ۱۲۰ نیوتن متر است.

موتورهای درهای کشویی با ولتاژ ۲۴ ولت جریان مستقیم کار می‌کنند (شکل الف - ۱۹).

دلیل استفاده از ۲۴ ولت جریان مستقیم به کار بردن بخش «یو پی اس» است تا در مواقع قطع برق شهر بتوان این گونه درها را باز یا بسته نمود.



الف) موتور الکتریکی در کشویی

سرعت حرکت این نوع موتورها متغیر و قابل تنظیم است که در یک کورس حرکت در ۳ سرعت برای آن تعریف می‌شود.

**۲- یو پی اس:** قسمتی از در است که وظیفه آن تأمین انرژی الکتریکی لازم برای کار موتور الکتریکی است، یو پی اس ولتاژ ۲۲۰ ولت متناوب شهری را به ۲۴ ولت جریان مستقیم تبدیل می‌کند وظیفه دیگر آن ذخیره انرژی الکتریکی برای گشودن در هنگام قطع برق شبکه شهری است.

**۳- چشم الکتریکی:** چشم الکتریکی یک سنسور الکترونیکی است که با حس کردن رسیدن شخص به محدوده در آن را بدون تماس دست باز یا بسته می‌کند.



ب) اجزای در کشویی

شکل ۱۹

**۴- برد الکترونیکی:** برد الکترونیکی وظیفه تأمین ۳ ولتاژ مختلف برای کار موتور را به عهده دارد. زیرا هر موتور الکتریکی در درهای کشویی در یک کورس حرکت ۳ سرعت مختلف دارد که برای دستیابی به ۳ سرعت مختلف نیاز به ۳ ولتاژ مختلف دارد که برد الکترونیکی این ۳ ولتاژ را تأمین می‌کند (شکل ۱۹- ب).

## درهای بازویی

در کشویی بیشتر برای ورودی ساختمان‌های مسکونی به کار می‌رود و از آنجا که عمل گشودن و بستن در با استفاده از ۲ بازوی مکانیکی انجام می‌شود به آن درهای بازویی گفته می‌شود.

سیستم این گونه درها از ۳ بخش اصلی زیر ساخته شده است:

**۱- ریموت کنترل و حسگر:** برای فرمان دادن به حرکت اینگونه درها از یک ریموت کنترل استفاده می‌شود یک حسگر وظیفه دریافت سیگنال را به عهده دارد و برای اینکه کاربر متوجه دریافت سیگنال شود و نفرات از در پارکینگ فاصله بگیرند یک چراغ احتیاط چشمک زن تا پایان حرکت در شروع به کار می‌کند تا اشخاص فاصله لازم را رعایت کنند.

**۲- چشم الکترونیکی:** شامل یک چشم الکترونیکی و سلول دریافت کننده سیگنال این چشم می‌باشد که گذر افراد و خودروها را به سیستم اطلاع می‌دهد تا در بسته شود (شکل ۲۰).



شکل ۲۰ - چشم الکترونیک



شکل ۲۱- جک هیدرولیک با فشار روغن

**۳- بازوها:** شامل دو جک می‌باشد در انواع قدیمی‌تر این نوع جک‌ها هیدرولیک بوده و با یک پمپ فشار روغن درون هر کدام از بازوها حرکت می‌کنند (شکل ۲۱) ولی در نمونه‌های جدید یک موتور الکتریکی و چرخ دنده درون هر جک عامل حرکت جک و اعمال فشار به در است. فرمان باز شدن این‌گونه درها با ریموت کنترل بوده، ولی بسته شدن می‌تواند با ریموت یا با زمان‌سنج باشد. شروع عملکرد آن با چشم الکترونیک پس از گذر خودرو و افراد از در می‌باشد. این نوع درها معمولاً با ولتاژ ۲۴ ولت جریان مستقیم و در نوع قدیمی ۱۲ ولت کار می‌کنند. در زمان قطع برق دکمه‌ای به روی جک، آنها را آزاد می‌کند تا در با نیروی دست باز شود. (شکل ۲۲).



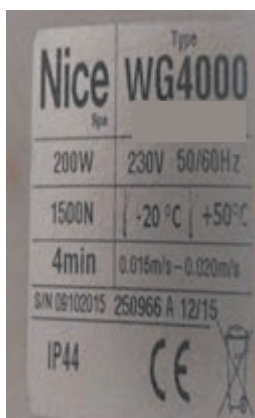
شکل ۲۲- جک موتوری

هنگام قطع برق بر روی این بازوها یک کلید وجود دارد که با گرداندن آن بازوها آزاد می‌شوند و می‌توان آنها را با نیروی دست باز و بسته نمود. نمونه این کلیدها را در شکل ۲۳ برای دو نوع بازوی فوق می‌بینیم.

شکل ۲۳- سوئیچ آزاد سازی جک‌ها هنگام قطع برق

### مشخصات مهم نوشته شده بر روی جک‌ها

در شکل ۲۴ مشخصات نوشته شده بر روی بازوی در مشاهده می‌شود.



شکل ۲۴- مشخصات فنی بازو (در بازویی)

- ۱- ولتاژ و فرکانس کار
- ۲- توان الکتریکی بر حسب وات یا جریان بر حسب آمپر
- ۳- مقدار نیروی وارده از بازو به در بر حسب نیوتن
- ۴- تاریخ ساخت و کشور سازنده
- ۵- دمای محیط کار
- ۶- سری ساخت
- ۷- مدت زمان کورس کامل جک بر حسب دقیقه
- ۸- سرعت جابه‌جایی در بر حسب متر بر ثانیه

## ارزشیابی شایستگی درهای خودکار

|                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                              |                       |            |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|-----------------------|------------|
| <p><b>شرح کار:</b><br/>                 آشنایی با عملکرد انواع درهای خودکار و عملکرد آنها<br/>                 شناخت قطعات و چگونگی نصب درهای خودکار</p>                                                                                        |                                                              |                       |            |
| <p><b>استاندارد عملکرد:</b><br/>                 تفاوت عملکرد درهای خودکار و نصب حداقل یکی از این درها در کارگاه</p>                                                                                                                            |                                                              |                       |            |
| <p><b>شاخص‌ها:</b><br/>                 تفاوت نصب درهای خودکار<br/>                 قطعات الکتریکی درهای خودکار<br/>                 عملکرد درهای خودکار</p>                                                                                    |                                                              |                       |            |
| <p><b>شرایط انجام کار و ابزار و تجهیزات:</b><br/>                 شرایط: ابزار- تجهیزات مناسب (قطعات درهای خودکار)<br/>                 ابزار و تجهیزات: ابزار سیم کشی عمومی- آچار تخت - آچار پیچ گوشتی - سرسیم - وارنیش حرارتی - مولتی متر</p> |                                                              |                       |            |
| <p><b>معیار شایستگی:</b></p>                                                                                                                                                                                                                    |                                                              |                       |            |
| ردیف                                                                                                                                                                                                                                            | مرحله کار                                                    | حداقل نمره قبولی از ۳ | نمره هنرجو |
| ۱                                                                                                                                                                                                                                               | شناخت قطعات درهای خودکار                                     | ۱                     |            |
| ۲                                                                                                                                                                                                                                               | نحوه مونتاژ درهای خودکار                                     | ۱                     |            |
| ۳                                                                                                                                                                                                                                               | تفاوت عملکردی درهای خودکار                                   | ۲                     |            |
| ۴                                                                                                                                                                                                                                               |                                                              |                       |            |
|                                                                                                                                                                                                                                                 | شایستگی‌های غیرفنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست‌محیطی و نگرش: |                       |            |
|                                                                                                                                                                                                                                                 | کسب اطلاعات                                                  |                       |            |
|                                                                                                                                                                                                                                                 | کار تیمی                                                     |                       |            |
|                                                                                                                                                                                                                                                 | مستندسازی                                                    |                       |            |
|                                                                                                                                                                                                                                                 | ویژگی شخصیتی                                                 |                       |            |
|                                                                                                                                                                                                                                                 | میانگین نمرات                                                |                       |            |
|                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                              |                       | *          |

\* حداقل میانگین نمرات هنرجو برای قبولی و کسب شایستگی، ۲ می‌باشد.

- ۱- برنامه درسی رشته الکتروتکنیک دفتر تألیف کتابهای درسی فنی و حرفه ای و کاردانش سال ۱۳۹۳
- ۲- آموزش و نصب و تعمیر دروازکن های صوتی و تصویری ، ۱۳۸۹ ، صنایع الکتریکی سیماران
- ۳- راهنمای استفاده از یو پی اس های فاراتل ، UPS به زبان ساده ، ، شرکت فاراتل
- ۴- رضازاده ، یدالله ، آزمایشگاه مبانی و مخبرات و رادیو ، ۱۳۹۴ ، جلد اول ، شرکت چاپ و نشر کتاب های درسی ایران
- ۵- سریری آجیلی ، ایمان ، تأسیسات الکتریکی جریان ضعیف
- ۶- قیابکلو ، زهرا . آکوستیک ، نشر جهاد دانشگاهی واحد صنعتی امیرکبیر
- ۷- مشخصات فنی عمومی و اجرایی تأسیسات برقی ساختمان ، تأسیسات برقی جریان ضعیف ، نشریه ۲- ۱۱۰ ، جلد دوم
- ۸- ویلی فورد . لائوبر ، آنسلم . آکوستیک در معماری ، ۱۳۶۹ ، ترجمه غلامعلی لیاقتی

#### ۹-National Fire Alarm and Signaling Code ۲۰۱۶- Edition

#### ۱۰- ۲H National Fire Alarm Code Handbook ۵-th Edition

#### ۱۱-BS۵۸۳۹- Part ۱, Part ۲, Part ۳, Part ۴, Part ۵ with changes ۲۰۱۳

#### ۱۲- IET- Electrician's guide to Fire Detection and alarm systems

#### ۱۳- The Design of Fire Detection Installations for Dwellings by Colin S .Todd

۱۴- مبحث ۱۳ و مبحث ۳ مقررات ملی ساختمان و نشریه ۶۲۲ سازمان مدیریت و برنامه ریزی کشور

#### ۱۵-Gent Extended Installer Guide

#### ۱۶-Apollo BS۵۸۳۹- Part ۱- Guide

#### ۱۷-Hochiki Europe Guide to BS۵۸۳۹-



بهنر آموزان محترم، بهنرجویان عزیز و اولیای آنان می‌توانند نظرهای اصلاحی خود را درباره مطالب این کتاب از طریق نامه  
پرنشانی تهران - صندوق پستی ۴۸۷۴ / ۱۵۸۷۵ - گروه درسی مربوط و یا پیام‌نگار [tvoccd@roshd.ir](mailto:tvoccd@roshd.ir) ارسال نمایند.

وب‌گاه: [www.tvoccd.medu.ir](http://www.tvoccd.medu.ir)

دفتر تالیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کار دانش

## همکاران هنر آموز که در فرآیند اعتبارسنجی این کتاب مشارکت داشته‌اند

- ۱- استان اصفهان: محمد طاهری، ابوالفضل طالبیان
- ۲- استان فارس: علی پرورش، محسن زارعی
- ۳- استان لرستان: مجتبی لطفی، مهرداد بهاری، امین فتح‌الهی
- ۴- استان کردستان: امجد میرزائی
- ۵- استان خراسان شمالی: حامد حقانی، محمد سامی، آریا وحدانی
- ۶- استان مازندران: محمد کاظمی، منیره کاکویی