# کتاب طراحی و نصب تاسیسات جریان ضعیف

ایران استخدام

سرویس خصوصی خدمات عام المنفعه اخبار شغل و استخدام

Www.IranEstekhdam.Ir


خواننده گرامی؛ در جهت بهبود کیفیت این فایل؛ لطفاً هرگونه انتقاد و پیشنهاد خود در مورد مطالب آن

و یا گزارش مشکل را به آدرس ایمیل و یا با شماره تلفن زیر مطرح نمایید:

شماره تلفن تماس:آره ۰۲۱-۹۱۳۰۰۰۱۳ آدرس ایمیل: soal@iranestekhdam.ir

Www.IranEstekhdam.Ir

## «لینک‌های مفید و مرتبط»

**دانلود منابع آزمون استخدامی هنرآموز الکتروتکنیک (۱) و (۲)**

**خرید و دانلود**

**دانلود نمونه سوالات آزمون استخدامی هنرآموز الکتروتکنیک**

**خرید و دانلود**

**دانلود منابع آزمون استخدامی استادکار الکتروتکنیک**

**خرید و دانلود**

**دانلود نمونه سوالات عمومی و تخصصی استخدام آموزش و پرورش**

**خرید و دانلود**

بسم الله الرحمن الرحیم

اَللّٰهُمَّ صَلِّ عَلٰی مُحَمَّدٍ وَ آلِ مُحَمَّدٍ وَ عَجِّلْ فَرَجَهُمْ

# طراحی و نصب تأسیسات جریان ضعیف

رشتهٔ الکتروتکنیک

گروه برق

شاخهٔ فنی و حرفه‌ای

پایهٔ دهم دورهٔ دوم متوسطه

**وزارت آموزش و پرورش**
**سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی**

**نام کتاب:** طراحی و نصب تأسیسات جریان ضعیف ـ ۲۱۰۲۶۶
**پدیدآورنده:** سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی
**مدیریت برنامه‌ریزی درسی و تألیف:** دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای وکاردانش
**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 انصاری‌پور (اعضای شورای برنامه‌ریزی) مجتبی لطفی،محسن صانعی،علی علیجانی،علی نوذری، علیرضا حجرگشت و مجتبی‌انصاری‌پور(اعضای گروه تألیف)ـ امیرحسین ترکمانی و شهرام خدادادی (ویراستار فنی) ـ سپیده دبیران و فائقه آل آقا (ویراستار ادبی)
استان‌های مشارکت‌کننده در فرایند اعتباربخشی: اصفهان، مازندران، خراسان‌شمالی، فارس و لرستان
**مدیریت آماده‌سازی هنری:** ادارهٔ کلّ نظارت بر نشر و توزیع مواد آموزشی
**شناسه افزوده آماده‌سازی:** سمیه نصری(طراح جلد) ـ نسرین اصغری (صفحه‌آرا) ـ علیرضا سیاحی(رسام فنی)
**نشانی سازمان:** تهران: خیابان ایرانشهر شمالی ـ ساختمان شمارهٔ ۴ آموزش و پرورش (شهیدموسوی)
تلفن: ۹ـ۸۸۸۳۱۱۶۱ ، دورنگار: ۸۸۳۰۹۲۶۶، کد پستی: ۱۵۸۴۷۴۷۳۵۹
وب‌گاه: www.chap.sch.ir و www.irtextbook.ir
**ناشر :** شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران: تهران ـ کیلومتر ۱۷ جادهٔ مخصوص کرج ـ خیابان ۶۱ (دارو پخش)
تلفن :۵ ـ ۴۴۹۸۵۱۶۱، دورنگار: ۴۴۹۸۵۱۶۰، صندوق پستی: ۱۳۹ـ ۳۷۵۱۵
**چاپخانه:** شرکت چاپ‌ونشر کتاب‌های درسی ایران «سهامی خاص»
**سال انتشار و نوبت چاپ:** چاپ نهم ۱۴۰۳

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

**شابک ۳- ۲۷۱۵ - ۰۵ - ۹۶۴ - ۹۷۸** **ISBN 978 – 964 – 05 – 2715–3**



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 (قُدِّسَ سِرُّهُ)**

# فهرست


**پودمان اول : اتصالات و دربازکن تصویری** ۱

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

**پودمان دوم : اعلام حریق** ۴۹

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

**پودمان سوم : نصب آنتن مرکزی، تلفن، اعلام سرقت** ۹۳

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

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

**پودمان چهارم : نصب دوربین‌های مدار بسته** **۱۵۵**

■ واحد یادگیری ۷: سیستم‌های دوربین‌های مدار بسته ..... ۱۵۶
ارزشیابی شایستگی دوربین مدار بسته ..... ۱۸۲

**پودمان پنجم : نصب سیستم صوتی،یوپی‌اس،درهای خودکار** **۱۸۳**

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

■ **منابع و مآخذ** ..... **۲۳۷**

## سخنی با هنرجویان عزیز

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 سیستم های 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 دراین 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 مرحله‌کاری 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 اجزای 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. فعالیت‌های یادگیری در ارتباط با شایستگی‌های غیرفنی از جمله مدیریت منابع، اخلاق حرفه‌ای، حفاظت از محیط زیست و شایستگی‌های یادگیری مادام العمر 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**

## سخنی با هنرآموزان گرامی

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 می‌باشد که در پایان هر پودمان شیوه ارزشیابی آورده شده است. هنرآموزان گرامی می‌بایست برای هر پودمان یک نمره در سامانه ثبت نمرات برای هر هنرجو ثبت کنند. نمره قبولی در هر پودمان حداقل ۱۲ می‌باشد و نمره هر پودمان از دو بخش تشکیل می‌گردد که شامل ارزشیابی پایانی در هر پودمان و ارزشیابی مستمر برای هریک از پودمان‌ها است. از ویژگی‌های دیگر این کتاب طراحی فعالیت‌های یادگیری ساخت‌یافته 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 بستهٔ آموزشی مانند کتاب همراه هنرجو، نرم‌افزار و فیلم آموزشی در فرایند یادگیری استفاده شود. کتاب همراه هنرجو در هنگام یادگیری، ارزشیابی و انجام کار واقعی مورد استفاده قرار می‌گیرد. شما می‌توانید برای آشنایی بیشتر با اجزای بسته‌یادگیری، روش‌های تدریس کتاب، شیوه ارزشیابی مبتنی بر شایستگی، مشکلات رایج در یادگیری محتوای کتاب، بودجه‌بندی 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 دربازکن تصویری ارائه می‌شود.

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: دراین 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**

نظرسنجی کتاب درسی

# پودمان ۱

## اتصالات و دربازکن تصویری





واحد یادگیری ۱

# کابل واتصالات  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 مدارهـای الکتریکـی جریـان ضعیـف از کابل‌ها، قطعات و اتصالات مخصوص این فناوری‌ها اسـتفاده شـده اسـت. مهـارت انجـام ایـن اتصـالات، فراینـد نصب سیسـتم‌های جریان ضعیـف مانند سیم‌کشـی تلفن، سیسـتم‌های اعلام حریـق، دوربین مداربسـته و سیسـتم‌های اعلام سـرقت و... را آسـان‌تر می‌کند.

اتصـال بـا کیفیـت در این سیسـتم‌ها، میزان انتقـال صدا (در تلفن)، تصویر (سیسـتم دوربین مداربسـته)، سـیگنال (آنتـن مرکـزی) و... را بـا خطـای کمتـری مواجـه خواهـد کـرد. از طرفی جریـان الکتریکـی ضعیف این سیسـتم‌ها بیشـتر تحـت تأثیـر عوامـل محیطـی خاصیت خـود را از دسـت می‌دهند مثـلاً در کابل‌هـای این سیسـتم‌ها، طول کابل‌هـا، امـواج القایـی حاصـل از وسـایل برقـی، میدان‌هـای مغناطیسـی اطـراف کابل‌هـای مجـاور آنهـا، افزایـش حـرارت و حتـی رعـد و بـرق بـر کیفیـت کار آنها اثـر می‌گذارد. بـر خلاف سیم‌کشـی روشـنایی‌ها و پریزهـای برق کـه سـطح مقطع سـیم، عامل اصلـی در انتخاب‌هادی‌ها اسـت سـطح مقطع‌هادی در ایـن نـوع سیسـتم‌ها اهمیـت چندانـی نـدارد در ایـن سیسـتم‌ها حفـاظ دار بودن‌هادی‌هـا و اختـلالات حاصـل از عوامـل محیطـی در انتخـاب کابـل اهمیـت دارد و اصطـلاح کابـل بـرای ایـن سیسـتم‌ها از این رو بـه‌کار می‌رود کـه هادی‌ها حداقـل بـا دو پوشـش، از اطـراف، مجـزا شـده اسـت. در ایـن فصـل تعاریـف و اتصـالات پرکاربـرد سیسـتم‌های جریـان ضعیـف دنبال می‌شـود. (شـکل ۱)



شکل ۱- انواع اتصالات جریان ضعیف

## 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 به‌این 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)[۱] و با حفاظ (STP)[۲] تقسیم‌بندی کرد (شکل ۲).




شکل ۲- دو نوع کابل با حفاظ و بدون حفاظ

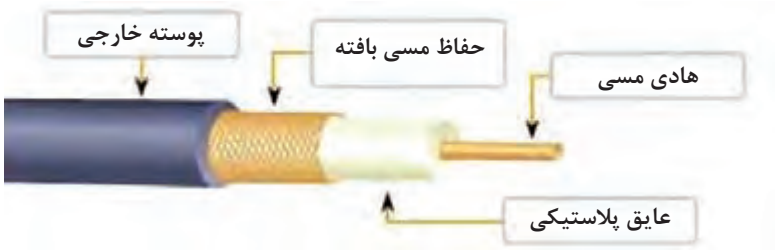
۱ - UTP: unshielded Twisted Pair
۲ - STP: shielded Twisted Pair

جدول ۱ـ۱ـ رسته بندی انواع کابل‌های TP

| رسته | مشخصات |
|---|---|
| CAT_۱ | در ارتباط تلفنی استفاده می‌شود و برای انتقال اطلاعات (داده‌ها) استفاده نمی‌شود. |
| CAT_۲ | توانایی انتقال داده‌ها را تا سرعت ۴Mbps دارد. |
| CAT_۳ | در شبکه‌ها با استاندارد ۱۰Base_T استفاده می‌شده است و توانایی انتقال داده تا سرعت ۱۰Mbps را دارد. |
| CAT_۴ | در شبکه‌های Token Ring استفاده شده است و توانایی انتقال داده تا سرعت ۱۰Mbps را دارد. |
| CAT_۵e | توانایی انتقال داده تا سرعت ۱۰۰۰Mbps را دارد. |
| CAT_۶ | از هر ۴ زوج سیم به هم تابیده شده جهت انتقال داده استفاده می‌شود و سریع‌ترین سرعت انتقال را دارد. |

## کابل هم محور (Coaxial)

این کابل‌ها 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 تلویزیون‌ها و سیستم‌های دوربین مدار بسته از این نوع کابل استفاده می‌شود. دو نوع اصلی این کابل‌ها RG۵۹[1] و RG۶ می‌باشد که تفاوت آنها در شکل زیر دیده می‌شود. دو نوع کانکتور (اتصال دهنده) جهت اتصال به‌این 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 ۴ـ مقایسه دو نوع کابل RG

۱- RG: Radio Guide (هدایت امواج رادیویی)

**توجـه:** در ایـن کتـاب بـه دلیـل رایـج بـودن واژگان در دنیـای کار از اتصـال دهنده بـه اختصار کانکتـور نام برده شـده اسـت.

### کابل تغذیه و کابل مقاوم در برابرحریق

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



شکل ۵ - کابل ضدحریق

## ابزار کابل کشی جریان ضعیف

ابزار کابل‌کشی جریان ضعیف به ابزارهای مخصوص روکش‌برداری، 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 کابل‌کشی و اتصالات استفاده کرد.

### روکش بردار کابل

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



شکل ۶- روکش‌بردار کابل

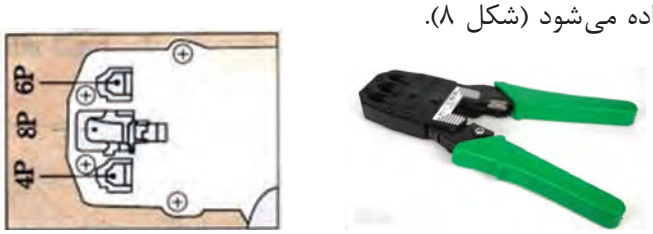
روش کار بدین‌صورت است که ابتدا کابل بین گیره و تیغه قرار گرفته و سپس مطابق شکل با قرار دادن انگشت سبابه داخل حلقه انتهایی وسیله و چرخاندن آن به دور کابل روکش کابل جدا می‌شود. در کار با این ابزار باید دقت کرد که کابل در محل مناسب اندازه خود در حین بریده شدن قرار گیرد تا به سایر اجزای کابل آسیب وارد نشود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



شکل ۷- روکش‌برداری کابل

## آچار سوکت زن

این ابزار چندکاره معمولاً برای اتصال کابل‌های RG و فقط از خانواده TP (زوج تابیده) و اتصال آنها به سوکت‌های RJ[1] استفاده می‌شود. اتصالات ایجاد شده توسط آن در سیستم تلفن و شبکه‌های رایانه‌ای کاربرد دارد. از دهانه مربوط به ۴Pبرای اتصال کابل فنری گوشی‌های تلفن(RG۹) و از دهانه مربوط به ۶P برای اتصال خط تلفن (RG۱۱) به گوشی یا پریز مربوط استفاده می‌شود و از دهانه مربوط به ۸P برای اتصال کابل(RG۴۵) به شبکه رایانه‌ای استفاده می‌شود (شکل ۸).




شکل ۸ـ آچار سوکت‌زن

## 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)

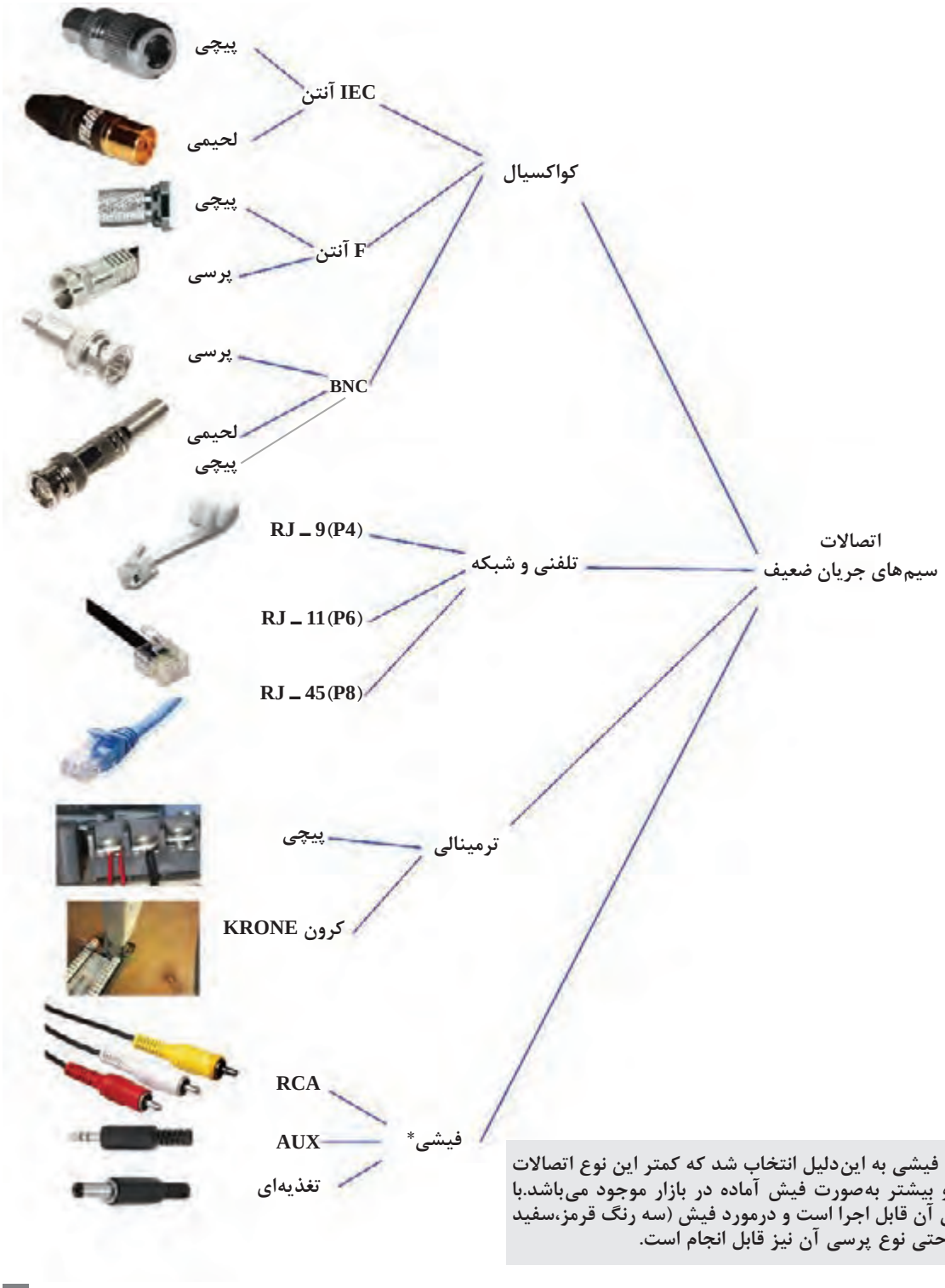
این پرس شبیه پرس سر سیم‌های بند پوتینی است. با این تفاوت که به جای چهار گوش، شش گوش پرس می‌کند و معمولاً برای انجام پرس در اتصالات فیش BNC و F کانکتور و اتصال RCA از آن استفاده می‌شود روی این ابزار سوراخ‌های شش گوش متعددی وجود دارد که با توجه به‌اندازه لازم جهت ایجاد اتصال، در موقعیت مناسب استفاده می‌شود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



شکل ۱۰-پرس شش گوش‌زن

۱ - RJ: Rejistered Jacks

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




* اصطلاح اتصالات فیشی به این‌دلیل انتخاب شد که کمتر این نوع اتصالات را ایجاد می‌کنیم و بیشتر به‌صورت فیش آماده در بازار موجود می‌باشد.با این‌حال نوع لحیمی آن قابل اجرا است و درمورد فیش (سه رنگ قرمز،سفید و زرد)RCAیا 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.

کار عملی ۱

### 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 جدول۲ـ۱ آمده است.

جدول ۲ـ۱

| موارد مصرفی و ابزار مورد نیاز (گروه دو نفره) | | ابزار مورد نیاز |
|---|---|---|
| ۱ـ اتصال IEC آنتن | ۴ عدد | ۱ـ خط‌کش |
| ۲ـ اتصال F | ۴ عدد | ۲ـ چاقو یا Cutter |
| ۳ـ اتصال RJ۱۱ | ۴ عدد | ۳ـ پرس سوکت زن |
| ۴ـ کابل Coaxial | یک متر | ۴ـ هویه قلمی |
| ۵ـ کابل تلفن RG۱۱ـ | یک متر | ۵ـ تستر یا مولتی‌متر |

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:

فعالیت

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

فعالیت

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



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



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



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



۴ـ برگ‌های گیره را مطابق شکل روی پوسته خارجی کابل جمع کنید.



۵ـ سوزنی اتصال را برداشته و پیچ آن را چند دور باز کنید.



۶ـ مفتول مسی کابل را به‌اندازه طول سوزنی روکش‌برداری کنید.



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



۸ـ بدنه خارجی را به پیچ مربوطه ببندید و صحت اتصالات با یک اهم متر بررسی کنید. مفتول کابل مسی به سیم افشان نباید اتصال داشته باشد .

فعالیت

## 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.



٤- عایق زیر را نیز روکش برداری کنید.




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



٦- بدنه فلزی و مهره ای اتصال را به ترتیب در محل‌های خود قرار داده و محکم کنید و سیم‌های 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.

فعالیت

## مراحل اتصال ۱۱- RJ آنتن به کابل هم محور ۱۱- RG (تعمیر کابل خط تلفن)



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



۵ـ سر دیگر کابل را هم روکش‌برداری کنید و مانند حالت قبل با توجه به رنگ‌بندی کنار هم قرار دهید.



۲ـ کابل را از محل برش دستگاه خارج کنید و یک اتصال RJ_۱۱ آماده کنید.



۶ـ سیم‌ها را با ترتیب مشخص شده در شکاف RJ_۱۱ و محل خود قرار داده و پرس نمایید.



۳ـ اکنون کابل را روکش‌برداری کرده به‌طوری‌که کابل زخمی نشود و سیم‌ها را هم‌اندازه و مرتب کنار هم قرار دهید.



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



۴ـ سیم‌ها را با ترتیب مشخص، در شکاف RJ_۱۱ و محل خود قرار داده و پرس نمایید.



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

کار عملی

## اتصال فیش BNC و RCA

برای انجام کار عملی ۲ نیاز به تجهیزات آورده شده در جدول۳ـ۱ است.

جدول ۳ـ۱

| موارد مصرفی و ابزار مورد نیاز (گروه دو نفره) | | ابزار مورد نیاز |
|---|---|---|
| ۱ـ اتصال تغذیه | ۴ عدد | ۱ـ خط‌کش |
| ۲ـ اتصال RCA | ۸ عدد | ۲ـ چاقو یا Cutter |
| ۳ـ اتصال BNC لحیمی | ۴ عدد | ۳ـ هویه قلمی و لوازم جانبی |
| ۴ـ اتصال AUX لحیمی | ۴ عدد | ۴ـ تستر یا مولتی‌متر |
| ۵ـ کابل Coaxial | یک‌متر | |
| ۶ـ کابل تلفن RG_۱۱ | یک متر | |
| ۷ـ کابل تغذیه‌ای | نیم‌متر | |
| ۸ـ سیم لحیم | به میزان کافی | |

این کار عملی شامل فعالیت‌های ۴ ، ۵ و ۶ می‌باشد.

فعالیت

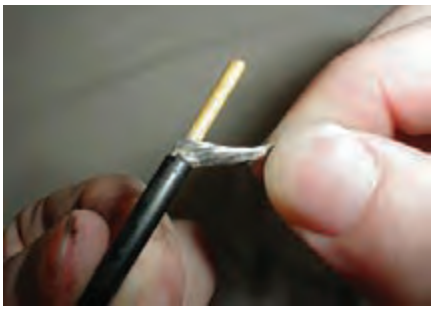
۴ این فعالیت اتصال فیش مخصوص تغذیه (آدابتور) دوربین مدار بسته با بوستر (تقویت‌کننده آنتن مرکزی) و تلفن (گوشی سیار) می‌باشد.

۵ این فعالیت مربوط به اتصال لحیمی‌فیش RCA بوده در سیستم‌های صوتی و نصب بلندگو و تقویت کننده صدا (آمپلی فایر) کاربرد دارد.

۶ این فعالیت مربوط به اتصال فیش BNC (لحیم‌کاری اتصال) بوده و مربوط به دوربین‌های مدار بسته است.

فعالیت

## مراحل اتصال تغذیه برق به کابل مربوط



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



۲- هادی داخلی را نیز روکش‌برداری 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 محل‌های 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 .

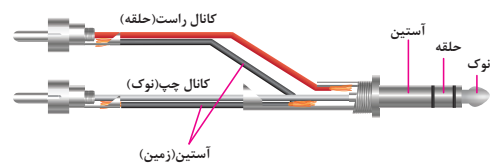
الف) با اهم متر اتصال لحیم شده را تست کنید .

ب) مقدار ولتاژ مستقیم دو اتصال را بعد از اتصال منبع تغذیه به پریز برق و به کمک دبیر مربوطه اندازه‌گیری کنید.

فعالیت

## اتصال Aux Sterio به اتصال RCA برای یک سیستم صوتی فرضی (به‌صورت لحیم‌کاری)

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






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



۳ـ لحیم‌کاری را مطابق شکل برای اتصالات انجام دهید.



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



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

فعالیت

**این فعالیت به اتصال فیش BNC بوده و مخصوص دوربین‌های مداربسته است.**



۱ـ در شکل دو نوع اتصال BNC نوع لحیمی دیده می‌شود ابتدا قسمت‌های مختلف آن را باز کنید و هویه را برای گرم شدن آماده کنید.



۲ـ کابل RG۵۹ 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 می‌یابد: این قسمت‌ها و اتصالات در شکل نشان داده شده است.



۳ـ مانند سایر اتصالات قسمت بدنه پیچی را ابتدا از سر کابل عبور دهید در شکل همچنان نشان داده شده که هادی‌های 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 مداربسته تأثیر منفی می‌گذارد.



۴ـ 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.



۵ـ 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 می‌شود . برای تمرین در کارگاه می‌توانید از این کابل استفاده کنید ولی برای استفاده از فیش BNC حتماً از کابل TG۵۹ استفاده کنید.

---

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

تمرین در کارگاه می‌توانید از این کابل استفاده کنید ولی برای استفاده از فیش BNC حتماً از کابل TG۵۹ استفاده کنید.

کار عملی

## اتصال فیش BNC و فیش RG ۵۴

برای انجام کار عملی نیاز به تجهیزات آورده شده در جدول۴ـ۱ است.

جدول ۴ـ۱

| موارد مصرفی و ابزار مورد نیاز (گروه دو نفره) | | ابزار مورد نیاز |
|---|---|---|
| ۱ـ اتصال BNC پرسی | ۴ عدد | ۱ـ خط‌کش |
| ۲ـ اتصال RG۴۵ـ | ۴ عدد | ۲ـ چاقو یا Cutter |
| ۳ـ اتصال کیستون | ۴ عدد | ۳ـ پرس سوکت‌زن |
| ۴ـ کابل Coaxial | یک متر | ۴ـ پرس جهت BNC |
| ۵- کابل UTP | یک متر | ۵- تستر یا مولتی متر |

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

فعالیت

۷ این فعالیت نوع دیگری از اتصال فیش BNC به کابل RG۵۹ است در فعالیت شماره ۶ اتصال لحیمی آن انجام شد.

۸ این فعالیت مربوط به اتصال کابل RG۴۵ (کابل مخصوص شبکه رایانه) به ترمینال مادگی (کیستون) است. این فعالیت با دستگاه پانچ کرون قابل انجام است.

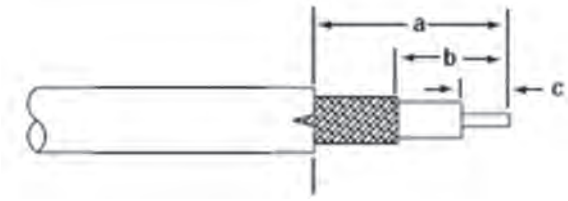
۹ این فعالیت اتصال فیش RJ۴۵ به کابل RG۴۵ را در برمی‌گیرد. این کار با آچار چندکاره مربوط به اتصال فیش تلفن نیز قابل انجام است.

فعالیت

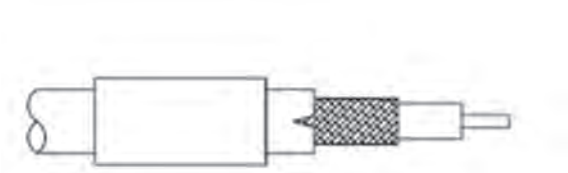
## مراحل اتصال BNC به کابل هم محور (Coaxial) ـ نوع پرسی



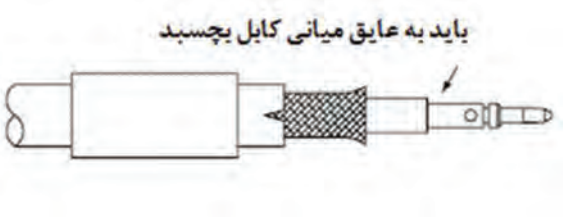

۱- در شکل بالا قسمت های مختلف یک اتصال BNC دیده می‌شود. برای اتصال BNC به کابل به اندازه های برش کابل RG۵۹ دقت کنید.



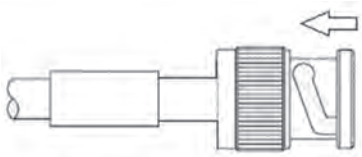

۲- قسمتa به اندازه حدود ۱۳میلی‌متر ، b به اندازه حدود ۷ میلی‌متر و c به اندازه حدود ۴ میلی‌متر باید روکش برداری شود.



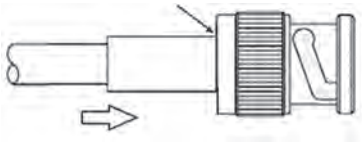
۳- در مرحله بعد کابل را از داخل استوانه فلزی BNC رد کنید.




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



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



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



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.



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

فعالیت

## مراحل پانچ در کیستون به کابل UTP(RG-۴۵)



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



۲ـ با یک برشگردور تا دور کابل بچرخانید تا پوسته‌خارجی بریده شود.



۳ـ روکش خارجی را از کابل بیرون بکشید.



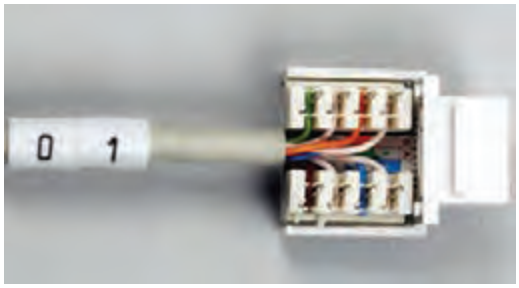
۴ـ زوج های مربوط به هر رنگ را کنار هم قرار دهید.



۵ـ مطابق شکل و با توجه به رنگ‌بندی نشان داده شده سیم را به این صورت روی کیستون قرار دهید.



۶ـ با یک دستگاه پانچ کرون سیم‌ها را به سمت پایین و به‌ترتیب رنگ فشار دهید.




۷ـ در انتهای کار هر سیم قسمت اضافه سیم توسط پانچ قطع خواهد شد.



۸-قسمت روکش کیستون را جا بزنید و درستی اتصالات را توسط یک مولتی‌متر بررسی کنید.

**تذکر:** افرادی که کار شبکه رایانه انجام می‌دهند از یک تستر مخصوص برای تست ۸ اتصال استفاده می‌کنند.

فعالیت

## مراحل اتصال RJ-۴۵ به کابل UTP(RG-۴۵)



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



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



۳ـ سیم‌های زوج‌های نارنجی، آبی، سبز و قهوه‌ای باید کنار هم قرار بگیرد البته جای سفیدِ مربوط به آبی و سبز عوض می شود.



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



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



۶- حال توسط پرس و شکاف۸ اتصال را پرس کنید.



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



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

## 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 به‌صورت کابلی بسازید اما در اینجا منظور ما بیشتر مبدل‌های بدون کابل است که به‌صورت یکسره و بدون وجود کابل این اتصال ساخته می‌شود.



تبدیل اتصال F به اتصال IEC



تبدیل اتصال BNC به F



تبدیل اتصال F به F



تبدیل اتصال BNC به RCA



تبدیل مادگی BNC به F



تبدیل RCA به AUX

**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.

فعالیت کارگاهی

## 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 به‌اینکه ولتاژ هیچ یک ازهادی‌ها از ولتاژ اسمی عایق‌بندی‌هادی‌های جریان ضعیف مورد استفاده تجاوز نکند؛

ـ تلفن، تلفکس، نمابر و نظایر آن؛

ـ زنگ اخبار، احضار، در بازکن؛

ـ خطوط ارتباطی سیستم اعلام حریق با مرکز آتش نشانی یا مرکز اصلی (درصورت 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 الزامی‌است.

**جدول ۵ـ۱ـ سیستم‌های جریان ضعیف الزامی‌و اختیاری (برگرفته از نشریه ۲ـ۱۱۰)**

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

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

جدول ۷ ـ حداقل قطر یا سطح مقطع هادی‌های جریان ضعیف

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

## ارزشیابی شایستگی کابل و اتصالات جریان برق

**شرح کار:**

- انواع کابل و اتصالات آنها
- اتصالات با کابل کواکسیال - تلفن و شبکه - ترمینالی - لحیمی

**استاندارد عملکرد:**

انجام کار روی سطح یک میز کار با رعایت موارد ایمنی در کار و استفاده از ابزار

**شاخص‌ها:**

اتصال فیش Rj۱۱ و Rj۴۵ و Rj۵۹ به کابل‌های مرتبط؛
اتصال فیش BNC به صورت لحیمی، پیچی و پرسی.

**شرایط انجام کار و ابزار و تجهیزات:**

**شرایط:**

**ابزار و تجهیزات:**

**معیار شایستگی:**

| 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>**کارتیمی**<br>**مستندسازی**<br>**ویژگی شخصیتی** | ۲ | |
| | **میانگین نمرات** | | * |

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

# دربازکن تصویری

## آیا می 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 صاحب‌خانه از شیوه‌های سنتی استفاده می‌کردند.صاحب‌خانه نیز هیچ گونه تصویری با فرد بیرون از منزل و پشت در نداشت. تنها راه حل تشخیص فرد پشت در برای افراد داخل منزل به‌کار بردن کوبه وحلقه بود. کوبه و حلقه برای در زدن استفاده می‌شد و دو صدای متفاوت بم 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 ـ 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 ۲ـ دربازکن تصویری یک و چند واحدی

پرسش

ضبط تصویر روی حافظه دربازکن چه مزیتی دارد؟

## اجزای دربازکن تصویری

هر دربازکن تصویری از چند جزء اصلی تشکیل شده است.

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

### صفحه کلید ورودی

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




شکل ۳ـ پنل چند نمونه دربازکن تصویری

پرسش

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

نکته

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

ـ مقاوم بودن در برابر نفوذ آب

ـ مقاوم بودن در برابر گرد و غبار

ـ 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؟ (شکل۴)



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 $-10\ ^{\circ}C$ تا $+55\ ^{\circ}C$ 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 نحوی‌که 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 سنگ‌کاری یا سیمان بندکشی آنها را مسدود نکند.

## کابل مخصوص ارتباطات دربازکن تصویری

کابل دربازکن تصویری به‌عنوان رابط بین پنل ورودی، منبع تغذیه، گوشی و صفحه نمایش و قفل باز کن است. کابل‌های دربازکن تصویری از نوع فویل‌دار و در دو سطح مقطع ۰/۴ ، ۰/۵ و ۰/۶ میلی‌متر مربع عرضه می‌شوند. کابل دربازکن مانند تلفن در سیم‌های ۲،۳،۴،۵،۶،۱۰،۱۵،۲۰ زوج تولید و ارایه می‌شود.فویل مخصوص داخل کابل باعث جلوگیری از نویز و اختلال در صدا و تصویر دربازکن می‌شود (شکل ۶). در بعضی از دربازکن‌ها سیم از دم در مستقیم به صفحه نمایش (مانیتور) متصل می‌شود.




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 لوله‌گذاری

معمولاً سیم‌کشی مدل‌های مختلف دربازکن با یکدیگر متفاوت است ولی به‌طور معمول با افزایش طبقات ساختمان تعداد زوج سیم‌ها افزایش می‌یابد. بهتر است مسیر دربازکن هر واحد تا جعبه کششی (اتصال) اصلی طبقه همکف مجزا باشد. اما می‌توان 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 می‌توان از رابطه ۴+(n×۴)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 باید۱۶= (۴×۳)+۴ رشته سیم به پنل برده شود. یک کابل ۸ زوج برای این کار کافی است (برای سیم‌کشی پنل تا جعبه تقسیم نیازی به سیم‌کشی با کابل مجزا نیست وچون مسیر ثابت است از یک کابل می‌توان استفاده کرد).

برای ایجاد مسیر رزرو می‌توان از یک کابل ۱۰ زوج نیز استفاده کرد. دو رشته سیم نیز از پنل برای دربازکن (هم راستای لولای در) سیم کشی می‌شود. سیم‌کشی قفل برقی نیز به دو سیم نیاز دارد. اگر تمایل داشته باشید توسط ریموت در باز کن 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 سیم‌کشی کنید.

## دوربین دربازکن

وظیفه دوربین مداربسته دربازکن تصویری انتقال تصویر از پشت در به داخل ساختمان برای نمایش در صفحه نمایشگر دربازکن است. این دوربین‌ها معمولاً در دو نوع «سیاه و سفید» و «رنگی» موجود هستند (شکل۷). انتقال صدا در دربازکن‌های تصویری بدون میکروفون بوده و از طریق بُرد صورت می‌گیرد.



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 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[1] باشند به طوری که در نور تمام مواقع شب و روز با حداقل شدت از ۰/۱ لوکس[2] 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 درنوع رنگی از LED های متفاوت[3] استفاده می‌شود.



شکل ۸- وضوح تصویر در صفحه نمایش

### دستگاه تغذیه کنترل مرکزی و قفل بازکن

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

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).





شکل ۹- منبع تغذیه دربازکن تصویری

### 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 قفل‌بازکن‌ها با ولتاژ ۲۴ ولت کار می‌کنند.







شکل ۱۰- قفل دربازکن

۱ - Autoiris (تنظیم خودکار نور)
۲-Lux (لوکس)
۳ـ سوپر هایپرلیت

## گوشی و صفحه نمایش

گوشـی و صفحـه نمایش در داخل واحد و ارتفـاع ۱۴۵ سـانتی‌متر از کف تمام شـده، نصـب می‌شـوند حداقـل صـدای زنـگ داخـل واحـد حـدود ۷۰ dB دسـی بـل و قابـل تنظیـم اسـت. بـرای نصـب صفحـه نمایـش و گوشـی ابتـدا پایه مخصـوص را در ارتفـاع مناسـب نصـب کـرده و سـپس پایـه و صفحـه نمایـش را روی آن نصـب و گوشـی را در محـل خـود قـرار دهیـد (شـکل ۱۱).





شکل ۱۱- پایه و نحوه نصب آن صفحه نمایش دربازکن

معمـولاً گوشـی و صفحـه نمایـش در دو مـدل یکپارچـه شـامل میکروفـون، بلندگـو و صفحـه نمایـش و یـا بـه صـورت جداگانـه سـاخته و ارائـه می‌شـود. بعضـی از این مانیتورها به صورت لمسـی بـا بلندگـوی داخلـی هسـتند.

ابعـاد صفحه‌هـای نمایـش سـیاه ـ سـفید و رنگـی در اندازه‌هـای ۷" ، ۴/۵" ، ۴" و ۳/۵" (اینـچ) تولیـد می‌شـود (شـکل۱۲). دوربین‌هـای دربازکـن تصویـری بایـد با فشـار شسـتی زنگ روشـن شـوند و همچنیـن قابلیـت روشـن شـدن از داخـل واحـد مسـکونی داشـته باشـند.




شکل ۱۲ - دو نمونه صفحه نمایش

**پرسش**

بـه نظـر شـما در شـکل ۱۳ نصـب ایـن دربازکن درسـت است؟



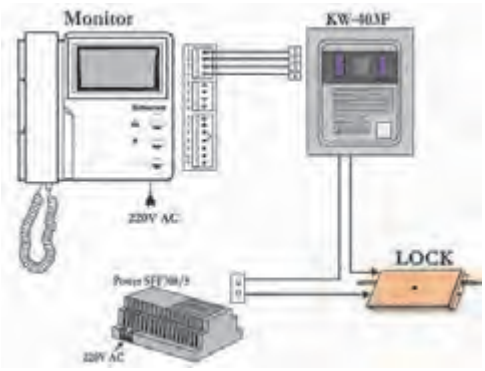
شکل ۱۳- نصب دربازکن

**تحقیق کنید**

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

## 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 ۱۴- ارتباط اجزای دربازکن تصویری

تحقیق کنید



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 ).

به‌طوری 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.

## 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 قوطی‌های توکار پنل

برای نصب پنل‌های صوتی و تصویری از قوطی‌های توکار استفاده می‌شود که طرح آن را در ۴ نوع مختلف می‌توان در نظر گرفت:

۱ـ قوطی توکار تک ماژول صوتی

۲ـ قوطی توکار تک ماژول تصویری (۳۰ میلی‌متر بلندتر از نوع صوتی)

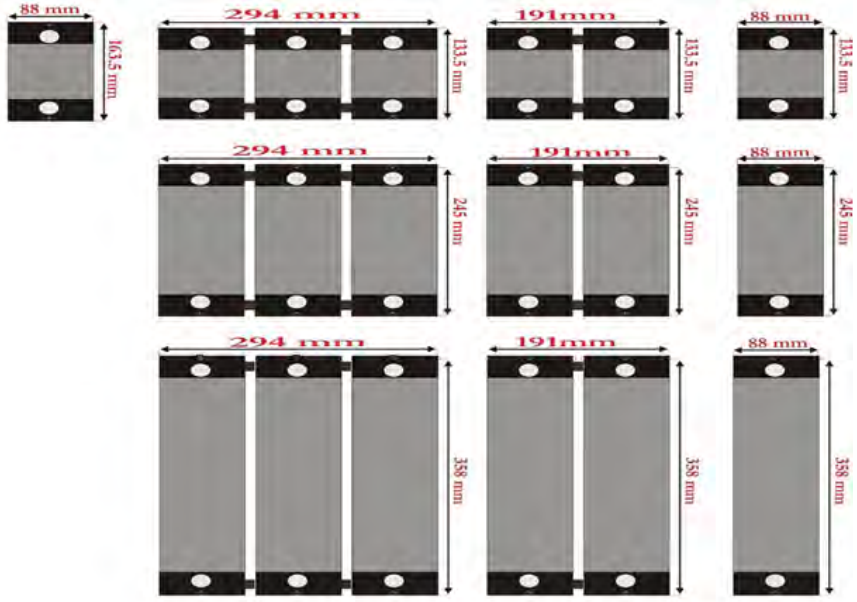
۳ـ قوطی توکار دو ماژول

۴ـ قوطی توکار سه ماژول

این قوطی‌ها را بر حسب نوع کار، مطابق شکل در ترکیب‌های مختلفی از ۱ الی ۹ ماژول می‌توان استفاده کرد.

در زیر قوطی‌های مختلف با اندازه‌های آنها آمده است که در نصب آنها کمک خواهد کرد.

برای اتصال دو یا سه قاب توکار از رابط قوطی توکار استفاده می‌شود که از سوراخ میانی آن برای عبور کابل‌ها می‌توان استفاده کرد (شکل ۱۷).




شکل ۱۷ـ انواع قوطی توکار پنل ورودی دربازکن

## طریقه نصب قوطی توکار

۱ـ قبل از کار گذاشتن قوطی توکار محل ورود سیم (از کف یا دیوارهای جانبی) را از قوطی جدا کنید.

۲ـ در نصب پنل‌های 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 می‌تواند مورد استفاده واقع شود. سپس کل مجموعه را در داخل دیوار نصب کنید.

۳ـ قوطی توکار را مطابق با شکل در ارتفاع ۱۴۵ سانتی‌متری از سطح زمین و کاملاً هم تراز با دیوار

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



شکل ۱۸- محل نصب قوطی

در داخل بسته‌بندی پنل‌های ۳ ماژول، چهارگیره جهت کمک به هم‌تراز نصب کردن قوطی توکار با دیوار قرار داده شده است. گیره‌ها را به قوطی تو کار متصل کرده، بعد از محکم کردن قوطی توکار با گچ، گیره‌ها 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).



شکل ۱۹- گیره نصب قوطی

## نصب پنل و باران گیر

۱ـ با استفاده از آچار آلن پیچ انتهای پنل ماژول‌ها را باز کنید (لازم نیست پیچ تا انتها باز شود) سپس انتهای 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 به‌جای آچار آلن باعث هرز شدن و ایجاد مشکلات برای خدمات بعدی می‌شود.

۲ـ صفحه شستی و قاب باران‌گیر 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 محکم‌تر می‌توانید دوتا از پیچ‌های خودکار را بازکرده (به‌صورت ضربدری) و به جای آنها با استفاده از پیچ و رول‌پلاک مجموعه را به دیوار محکم نمائید. در هنگام بستن دقت کنید تا به علت سفت کردن بیش از حد صفحه شستی خم برندارد. زیرا در این صورت کلیدها به سمت پائین رانده می‌شوند.

ابعاد قوطی توکار پنل‌های متداول در بازار
ابعاد قوطی‌های متداول در بازار در جدول ۲ آمده است.

جدول ۲-ابعاد قوطی

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

### مراحل لوله‌کشی و سیم‌کشی دربازکن صوتی یا تصویری

۱ـ گوشی دربازکن در محل مناسبی از هر واحد مسکونی نزدیک ورودی واحد یا آشپزخانه قرار می‌گیرد لازم است از محل نصب گوشی ورودی اصلی ساختمان یعنی محلی که بعداً قوطی پنل آنجا قرار می‌گیرد، لوله‌ای مستقیم برده و نصب شود.

الف) گوشی دربازکن‌های تصویری که دوشاخه برقی دارند. در نزدیکی محل نصب گوشی، در واحد مسکونی باید تغذیه برقی در نظر گرفت.

ب) در صورتی که گوشی واحد تا آشپزخانه فاصله زیادی پیدا کرده است در صورتِ پیش‌بینیِ گوشیِ اضافی، تحتِ عنوانِ اینترکام، لوله مربوط به آن گوشی واحد تا آشپزخانه (محل گوشی اینترکام) را نصب نمایید تا بعداً در صورت نیاز به گوشی اینترکام مجبور به سیم‌کشی روکار نشوید.

۲ـ برای تغذیه پنل یک خط تغذیه از برق مشترک ساختمان در نظر بگیرید.

۳ـ لوله‌ای نصب کنید که قوطی پنل را به دستگیره درب و محل قرار گرفتن زنجیر قفل درب بازکن مرتبط کند.

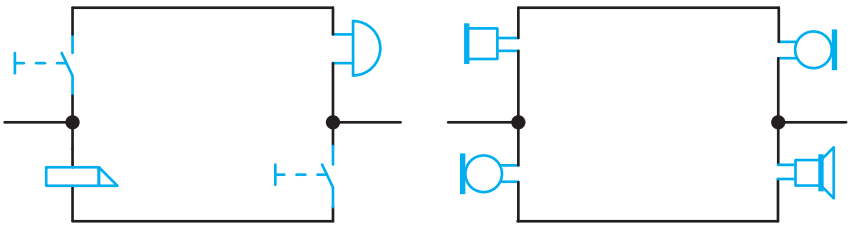
## سیم‌کشی در بازکن صوتی یا تصویری

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 ۱ـ با برداشتن گوشی و دهنی از سر جای خود مدار مکالمه و خبر باید فعال شود.

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




شکل ۲۰ – ارتباطات سیستم صوتی و دربازکن

**اتصالات پنل**

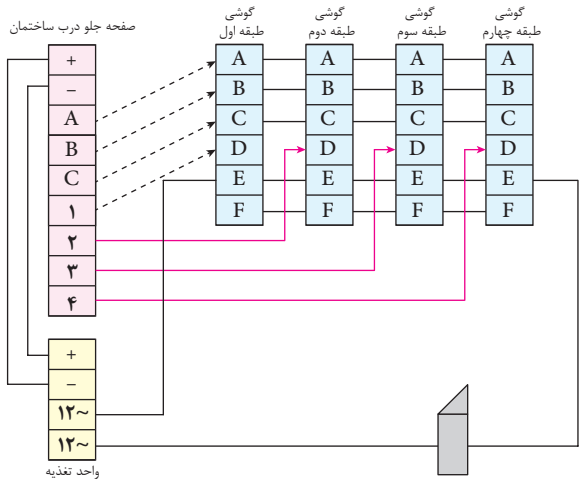
A : خروجی صدا از پنل به گوشی
B : ورودی صدا از گوشی به پنل
C : سیم مشترک
D : ورودی صدای زنگ
+ و- :ورودی تغذیه ۱۲ ولتی

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

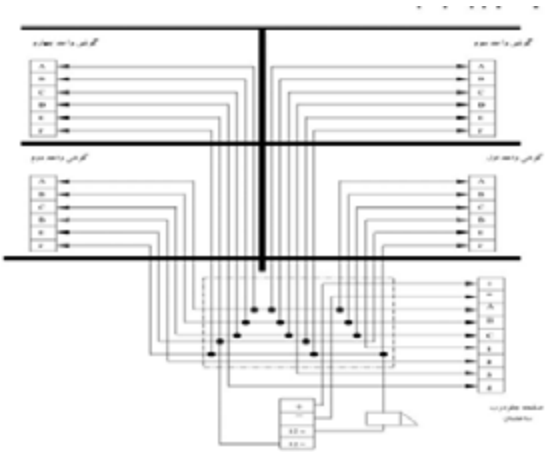
**به نکات زیر در سیم کشی دربازکن توجه کنید:**

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

هر چند شرکت‌های سازنده دربازکن صوتی یا تصویری یک مسیر را برای سیم کشی در کاتالوگ وسایل خود، مانند شکل ۲۱ ارائه می‌دهند. اما هنگام نصب، برای عیب‌یابی بهتر برای هر واحد مسکونی مسیر سیم کشی و لوله‌گذاری مستقل و مجزا در نظر گرفته شده است و بهتر است مطابق شکل زیر اجرا شود.




شکل ۲۱– سیم کشی دربازکن تصویری



شکل ۲۲ -مسیر سیم کشی

کار عملی

## سیم‌بندی پنل تصویری یک واحدی

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




شکل ۲۳ -تعداد سیم‌ها

### 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.

۱ـ سبز: انتقال صدا، فرمان زنگ به صفحه نمایش و فرمان در بازکن به پنل؛

۲ـ بنفش: اتصال منفی؛



شکل ۲۴- ترمینال اتصالات

۳ـ قرمز: اتصال مثبت جهت تغذیه پنل؛
۴ـ قهوه‌ای: سیگنال تصویر؛
ـ و +: زرد و آبی ـ تغذیه ۱۲ ولتی مدار صوت و دوربین؛
Call: مشکی: سر مشترک شاسی‌های زنگ.

### L۲ و L۱: 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 صورتی‌که 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.



شکل ۲۵- محل تنظیم صدای بلندگو و میکروفون

اگر لامپ پشت پنل از نوع نئون بود، تغذیه آن را از قسمت DC تأمین نکنید، در این‌صورت 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.



شکل ۲۶ - کابل اتصال صفحه نمایش

### 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 ـ اتصال منفی؛
۳. زرد ـ اتصال مثبت جهت تغذیه پنل؛
۴. سفید ـ سیگنال تصویر؛
۵. قهوه‌ای ـ 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 به‌معنای فرمان به صدا درآوردن صدای زنگ است. (صفر ولت)

■ 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 ۱۲ولت توسط صفحه نمایش انجام می گیرد.

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

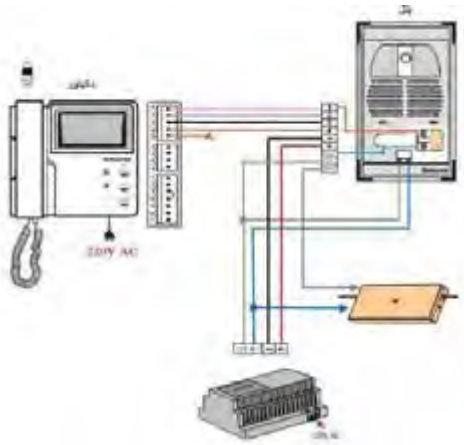
۱ـ در سیستم دربازکن تصویری تک واحدی دیپ سوئیچ‌ها یا جامپرهای پشت صفحه نمایش را در حالت ON قرار دهید.

۲ـ جهت اتصال صفحه نمایش به سیم برق، حتی‌الامکان 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.

۳ـ 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 دربازکن تصویری یک واحدی مشاهده می‌شود. در مواقع ضروری می‌توانید اتصالات + و ـ 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 دربازکن تصویری توجه کنید.



**شکل ۲۷ – سیم‌بندی کامل دربازکن تصویری برای یک واحد**

۱ـ محل نصب تغذیه را، سر پوشیده و دور از نفوذ باران و آب انتخاب نمایید؛

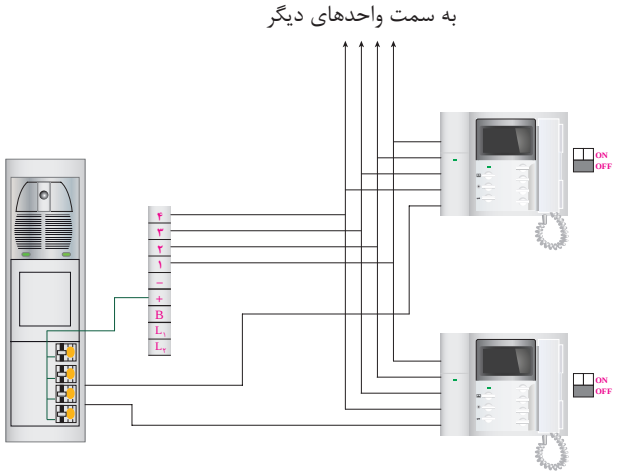
۲ـ در سیستم‌های دربازکن تصویری، جهت ارتباط، همیشه از **سیم‌های ۰/۶ فویل‌دار** استفاده کنید و برای جلوگیری از تأثیر نویز روی تصویر، در فواصل بالای ۵۰ متر بهتر است از کابل کواکسیال (آنتن) بهره بگیرید. در این حالت مغزی کابل کواکسیال را به پین ۴ (در پنل و صفحه نمایش) و شیلد آن را نیز به پین ۲ (در پنل و صفحه 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.)

۱ـ سیم‌بندی پنل تصویری طرح (۱) بالاتر از یک واحد، با استفاده از سوئیچر داخلی: با استفاده از این روش می‌توان از سیم‌کشی سیستم صوتی قبلی بدون هیچ تغییری استفاده کرد. برای سیم‌کشی تنها به ۴رشته به‌علاوه تعداد واحدها، سیم موردنیاز 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.




شکل۲۸ - اتصال دو دربازکن تصویری

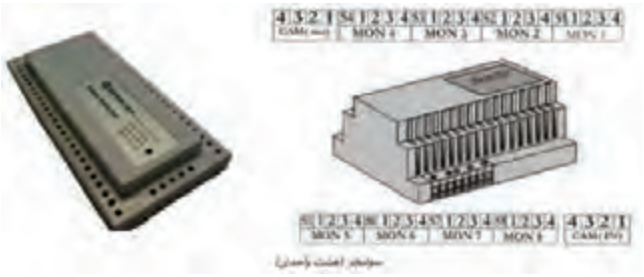
**نکته:** همانطور که قبلاً گفته شد شرکت‌ها برای سهولت نصب نقشه کاتالوگی می‌دهند که در آن مسیرهای طبقات مجزاست سیم همه گوشی‌ها در پنل به‌هم وصل می‌شوند و هر کدام مسیر جدا به سمت واحدهای دیگر دارند. در شکل۲۹، نحوه اتصال صفحه نمایش نشان داده شده است.



شکل ۲۹ - اتصال صفحه نمایش

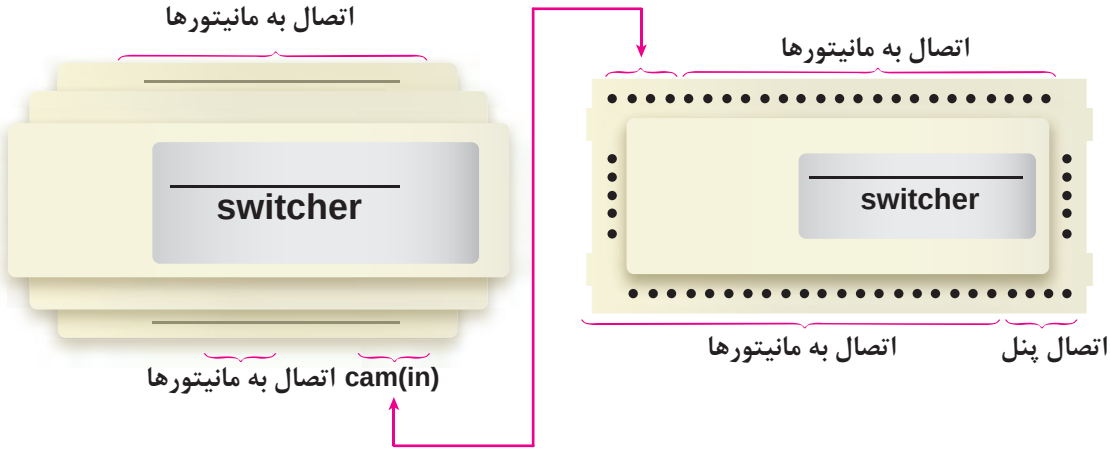
## سیم بندی پنل تصویری (طرح شماره ۱) بالاتر از یک واحد، با سوئیچر مجتمع

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



شکل ۳۰ - سوئیچر

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




شکل ۳۱ - اتصال دو سوئیچر

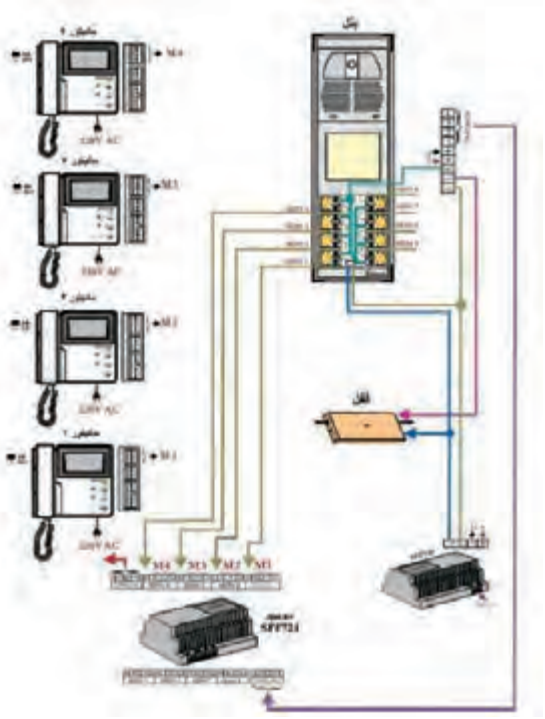
هنگام نصب سوئیچر به نکات زیر توجه کنید:

۱ـ 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.

۲ـ هنگام نصب سوئیچر برای عیب‌یابی ساده‌تر، شماره هر واحد را با برچسب روی سوئیچر مشخص نمایید.

۳ـ سیم ۲ را در تمام صفحه نمایش‌ها به هم متصل کرده و از یک رشته سیم استفاده کنید!

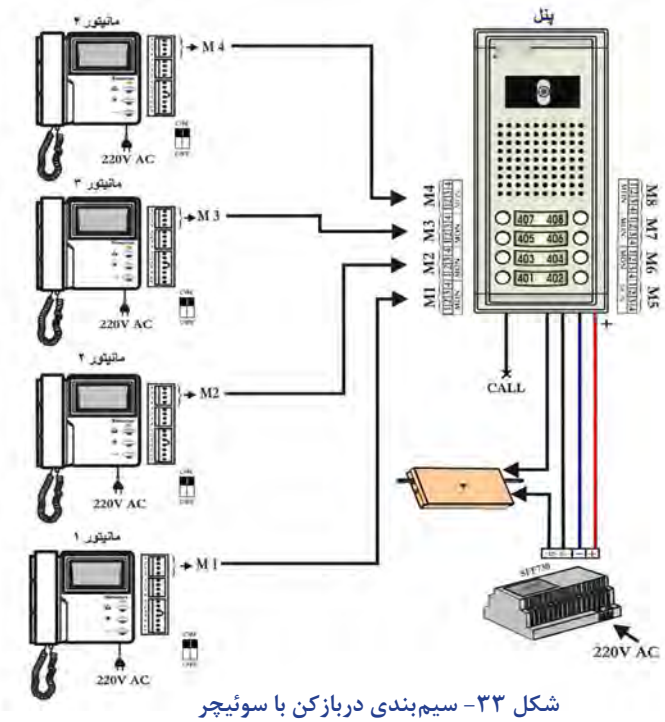
۴ـ هنگام استفاده از سوئیچر مرکزی، دیپ سوئیچ‌ها یا جامپر پشت صفحه نمایش‌ها را در حالت ON قرار دهید. دراین حالت سیم پنجم (قهوه‌ای) بلااستفاده است (شکل ۳۲).



شکل ۳۲ - سیم‌بندی دربازکن تصویری بالاتر از یک واحد با سوئیچر

## سیم‌بندی پنل تصویری طرح (۲)

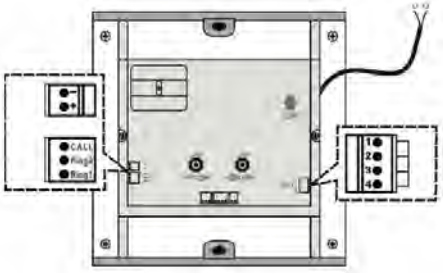
پنل‌های تصویری طرح شماره (۲) در دو مدل با سوئیچر داخلی و بدون سوئیچر ارائه می‌شوند. در واحدهای بالا برای جلوگیری از ازدحام سیم‌ها در پشت پنل، استفاده از مدل بدون سوئیچر بیشتر توصیه می‌شود. سیم‌بندی پنل‌های بدون سوئیچر طرح شماره (۲) مطابق سیم‌بندی پنل‌های طرح شماره (۱) می‌باشد. طرح زیر سیم‌بندی مدل سوئیچردار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



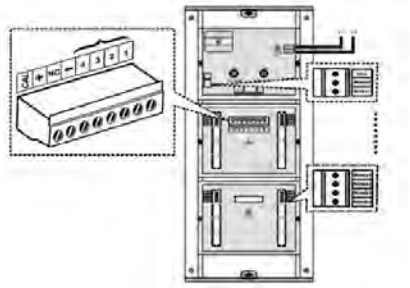

شکل ۳۳- سیم‌بندی دربازکن با سوئیچر

## 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 کارتی

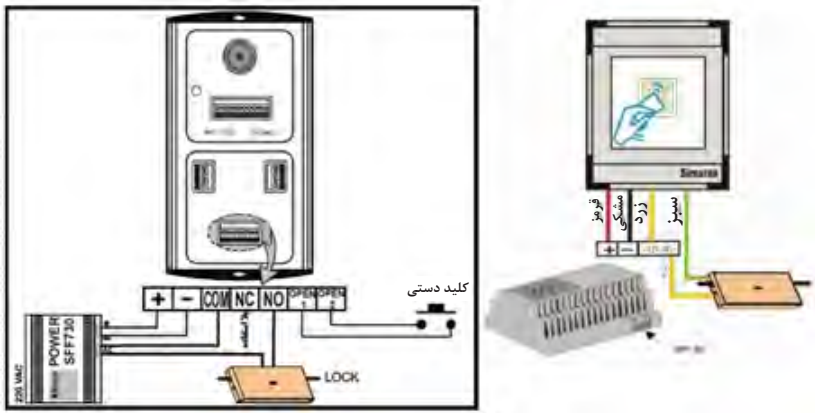
برای کنترل تردد در انواع پنل‌های صوتی یا تصویری، می‌توان از ماژول‌های کارت خوان استفاده کرد. این ماژول‌ها برمبنای فناوری کارت‌های بدون تماس (RFID) عمل می‌کند، به طوری‌که با نزدیک کردن کارت مجاز به آن قفل برقی، فرمان گرفته و در باز می‌شود (شکل ۳۶).



شکل ۳۶- دربازکن با دربازکن کارتی

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 درباز کن سری نمایید.

برای بازکردن قفل در مواقع اضطراری به طور دستی، می‌توان یک کلید فشاری را به سیم‌های OPEN۱ و OPEN۲ وصل کنید. (شکل ۳۷).




شکل ۳۷ - اتصالات دربازکن با دربازکن کارتی

## نحوه برنامه ریزی

۱ـ 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 می‌باشد. اگر تگ قبلاً شناخته شده باشد، صدای بیپ ممتد خواهید شنید.

۲ـ برای خاتمه حالت تعریف، کارت مستر را دوباره نشان دهید یا ۱۰ ثانیه صبر کنید تا LED قرمز شود.

۳ـ 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

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



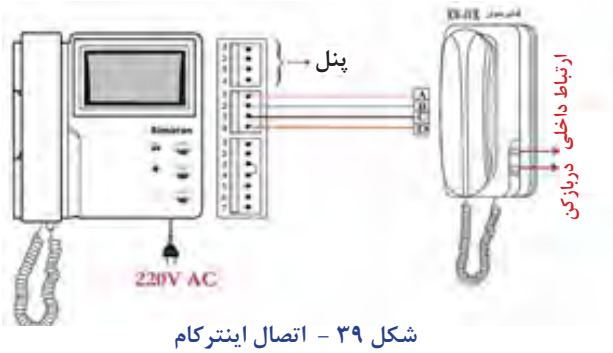

شکل ۳۸- دربازکن با حافظه تصویری

این دستگاه به ازای هر بار زنگ زدن و یا به‌صورت 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 می‌نماید. عکس‌برداری دستی با شستی RECORD و فعال کردن حالت اتوماتیک با شاسی AWAY انجام می‌پذیرد. با استفاده از دکمه TIME و به کمک دکمه REVIEW، تاریخ و ساعت دستگاه، که روی تصاویر ذخیره شده ثبت می‌شود، تنظیم می‌گردد. حافظه مدل سیاه و سفید ۳۲ عکس بوده و با قطع برق نیز پاک می‌شود، اما حافظه رنگی قابلیت ذخیره ۵۱۲ عکس رنگی را داشته و با قطع برق نیز عکس‌ها پاک نمی‌شوند. حافظه رنگی قابلیت نصب برروی صفحه نمایش سیاه و سفید را دارد. اما بالعکس آن امکان‌پذیر نیست.

کار عملی

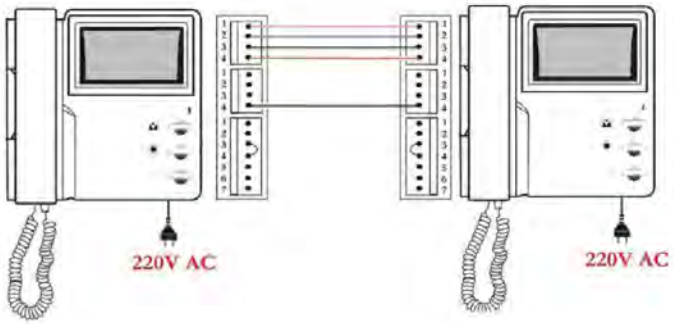
### نصب گوشی صوتی اینترکام

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




شکل ۳۹ - اتصال اینترکام

چنانچه زنگ پنل زده شود، می‌توان 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 می‌دهیم و بالعکس برای ارتباط ازصفحه نمایش با گوشی صوتی، گوشی را برداشته و شستی میانی را فشار می‌دهیم. هنگام موازی کردن دو صفحه نمایش توجه کنید که اگر یکی از صفحه نمایش‌ها را خاموش کنید، صفحه نمایش دیگر یکسره زنگ خواهد خورد (شکل ۴۰).




شکل ۴۰ - اتصال دو صفحه نمایش

| عیوب رایج دربازکن‌های تصویری | |
|---|---|
| عیب | علت |
| پنل کلاً خاموش است. | ولتاژ DC منبع تغذیه راچک کنید و مطمئن شوید این ولتاژ به پنل نیز می‌رسد. |
| هیچ واحدی در را باز نمی کند. | ولتاژ AC منبع تغذیه را چک کنید. |
| | از سالم بودن قفل اطمینان حاصل کنید. |
| | اگر با اتصال L۱ به L۲ قفل عمل می‌کند، رله دربازکن برد پنل را بررسی کنید. |
| تصویر تمام واحدها موج دار است. | مسیر سیم‌کشی از کنار سیم کشی برق رد شده است. |
| | خازن صافی منبع تغذیه نشتی پیدا کرده و باید تعویض شود. |
| صدا نداریم، زنگ نمی‌خورد و قفل هم عمل نمی‌کند. | قطعی در سیم شماره یک. |
| | سیم شماره ۲ در پنل قطعی دارد. |
| صدای همه واحدها نویز دارد. | مسیر سیم کشی از کنار سیم‌کشی برق رد شده است. |
| | میکروفن پنل خراب است. |
| پنل سوت می‌کشد. | میکروفن از جای خود خارج شده یا شل شده است. |
| صدای همه واحدها از پنل به داخل ضعیف یا قطع است. | میکروفن پنل خراب است. |
| | اشکال در برد پنل. |
| صدا از داخل به پنل ضعیف یا قطع است. | اشکال در برد پنل. |
| | اشکال در بلندگوی پنل. |
| تمام واحدها یکسره زنگ می‌خورد. | اشکال در برد پنل (دیود زنر ۱۰ ولتی سوخته است.) |
| ارتباط صوتی برقرار اما تصویر تمام واحدها قطع است. | سیم شماره ۴ قطعی دارد. |
| | 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. | اشکال در دوربین پنل است . |
| کیفیت تصویر همه واحدها نویز دارد و تار است. | استفاده از سوئیچر تک دربالاتر از ۴ واحد. |
| | استفاده از سیم کشی نازک قدیمی (سیم توصیه شده:۰/۶ فویل دار). |
| با باز کردن در، تصویر برای لحظه ای جمع می‌شود. | استفاده از خروجی DC به جای AC برای قفل و لامپ‌های پنل. |
| صفحه نمایش خاموش است. | کلید on /off در حالت off و خاموش است. |
| | تغذیه صفحه نمایش سوخته است. |
| گوشی یک صفحه نمایش سوت می‌کشد. | میکروفن از جای خود خارج شده یا لق شده است. |

| | |
|---|---|
| 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 نمی‌شود و یکسره روشن است. | اشکال در برد صوت صفحه نمایش است . |
| صدا و زنگ داریم اما یک صفحه نمایش در را باز نمی‌کند. | شاسی دربازکن 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 پروگرمر یکسان نیست |
| با فشار شستی زنگ یک واحد، زنگ سایر واحدها به صدا درمی‌آید. | سوئیچ معیوب است. روکش سیم‌ها خراب و اتصالی دارند. مانیتور خراب است. |

**تمرین**: با فراگیری این واحد یادگیری می‌توانید بعضی از عیوب مهم دربازکن‌های 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 می‌شوند. | |
| صدای نویز شدید در گوشی واحدها شنیده می‌شود. | |
| صفحه نمایش یکسره روشن است. | |

| عیوب رایج دربازکن‌های 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 |
| | اشکال در یونیت صوت پنل |
| صدا ازداخل به پنل قطع است | سیم B قطع است |
| | بلندگوی پنل قطع یا سوخته است |
| | اشکال در برد صوت گوشی |
| هیچ‌یک 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 دربازکن تصویری

**شرح کار:**
- سیم کشی دربازکن از روی کاتالوگ آن
- سیم کشی اینترکام برای دربازکن های صوتی و تصویری

**استاندارد عملکرد:**
سیم کشی انواع دربازکن 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 دربازکن
- 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 دربازکن 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 دربازکن تصویری | ۱ | |
| ۴ | | ۱ | |
| | شایستگی‌های غیرفنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست‌محیطی و نگرش:<br>کسب اطلاعات<br>کارتیمی<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؟
- سیستم های 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 سیستم های ردیابی و اعلام حریق را فراگرفته و به نصب و راه اندازی یک نوع متعارف آن تسلط یابند.
همچنین نحوه کاربرد انواع سیستم های اعلام حریق در فضاهای مختلف را فرا خواهندگرفت.
برچسب انواع دتکتور و کاتالوگ انواع تابلو اعلام حریق را خوانده و به کمک آنها هر نوع سیستم اعلام حریق را راه اندازی کنند.

## مقدمه

در ساختمان‌های ویلایی، بروز آتش به سرعت به‌وسیله 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

به‌طورکلی تمامی‌ساختمان‌های 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 به‌وسیله نشانگرهای کوچکی منطقه آتش نیز مشخص می‌شود . به همین خاطر این جزء سیستم را مغز سیستم اعلام حریق می‌توان خواند.

پرسش

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

در این فصل سیستم های ردیابی اعلام حریق بررسی می‌شود.

فعالیت کارگاهی

در شکل ۱ چه هشداری هنگام آتش‌سوزی یادآوری شده است؟

## دسته بندی سیستم های 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

مرکـزی اعـلام کـرده و بـا آژیـر و چراغ چشـمک زن سـاکنین سـاختمان را آگاه می کنـد و در بعضی مـوارد به کمـک خـط تلفـن بـه آتـش نشـانی نیـز اطـلاع رسـانی می شـود. سیسـتم‌های اعـلام حریـق مرکزی بـه طور کلـی به دو دسـته سیسـتم هـای دسـتی و اتوماتیک تقسـیم بندی می شـوند .

نکته ایمنی

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

## سیستم‌های دستی

اعـلام حریـق سیسـتم‌های دسـتی، بـا فشـار شسـتی و توسـط افـراد در محـل انجـام می‌شـود. سیسـتمی که تشـخیص حریـق فقـط بـه وسـیله شسـتی‌های دسـتی و بـه کمـک افـراد انجـام می‌شـود را گوینـد عـلاوه بـر آن ماننـد بقیـه سیسـتم‌ها اعـلام هشـدار حریـق توسـط آژیرهـا صـورت می‌گیـرد و تابلـــو کنترل مرکـــزی نیـز وظیفـــه ارتبـاط ایـن دو یعنـی تشـخیص و اعـلام را به عهـده داشـته و ضمنـاً روی تابلو منطقـه حریق را نیـز می‌تـوان مشـخص کرد.سیسـتم‌های اعـلام حریـق دسـتی اغلـب در اماکـن و کارگاه‌هایـی کـه هیچ‌کـس نمی‌خوابـد یـا افـراد بـه طـور شـبانه‌روزی بیـدار بـوده و مشـغول کارنـد و احتمـال آتش‌سـوزی ضعیـف اسـت، کفایـت می‌کنـد.

## سیستم های خودکار

اعـلام سیسـتم بسـتگی بـه افـراد نـدارد و به صورت خـودکار فعالیـت هایی مثـل به صـدا درآوردن آژیـر خطر، روشـن کـردن تابلوهـای خـروج اضطـراری ، تمـاس بـا آتـش نشـانی محلی، قفـل کـردن، از حالت قفـل خارج کـردن درهـای محـل هـای مختلـف (ماننـد خروجـی اضطـراری ) توسـط ایـن سیسـتم‌های اتوماتیـک انجـام می‌شود.

**عـلاوه بـر خامـوش کـردن آتش (اطفـای حریـق) به وسـیله آتش نشـان‌ها بـرای حل چه مشـکلات دیگـری بایـد از آنها کمـک گرفت؟**

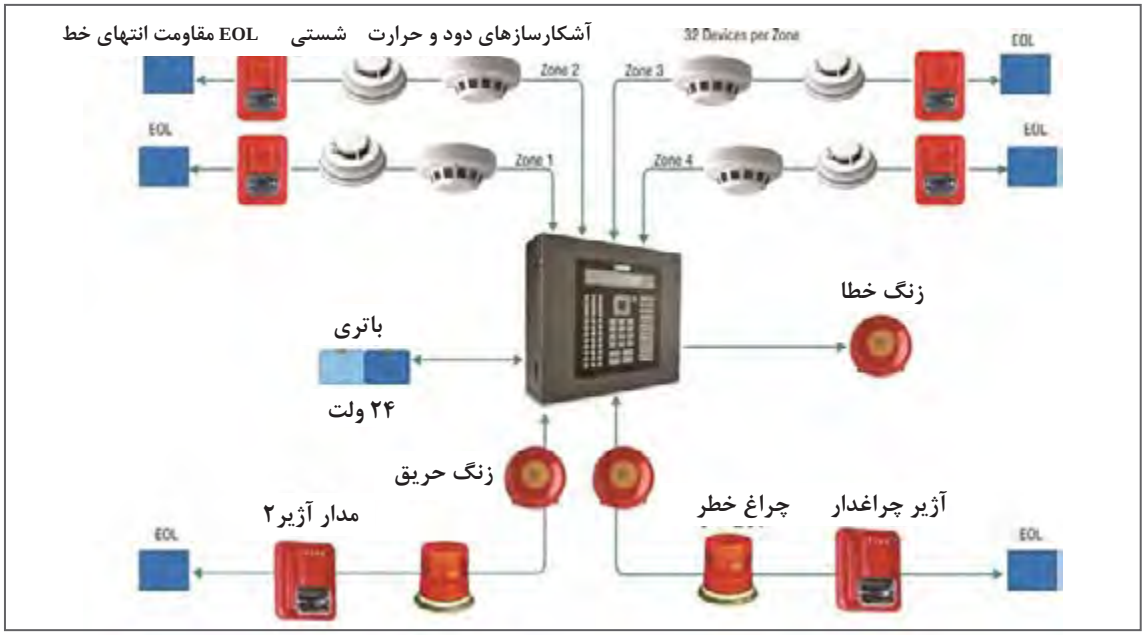
الف) سیستم اعلام حریق متعارف (**Conventional**)
ب) سیستم اعلام حریق آدرس پذیر (**Addressable**)

**الـف) سیسـتم اعـلام حریق متعارف** : در این سیسـتم ادامه مسـیر مـدار فقط از انتهـای مدار انجام می‌شـود. مسـیرهای سـیم کشـی در این نوع سیسـتم ها به صورت شـعاعی و یا خطی اسـت.
کلیـه تجهیـزات محل تحت پوشـش این سیسـتم توسـط دو سـیم بـه همدیگر متصـل می‌شـوند و در نهایت به تابلو وصل می شـوند (شـکل۲).

در ایـن سیسـتم هنـگام آتش‌سـوزی عـلاوه بـر بـه صـدا درآمـدن آژیرهـای تابلـوی مرکـزی، لامپ‌هـای محل آتش‌سـوزی نیـز روشـن می‌شـوند.

ب) **سیسـتم‌های آدرس پذیـر**: در ایـن سیسـتم هـر وسـیله یک کد شناسـایی اختصاصـی دارد و مـدار آن به‌صـورت حلقـوی اسـت . ایـن سیسـتم‌ها نـوع مدرن‌تـری از سیسـتم‌های اعـلام حریق اسـت (شـکل ۳).

در ایـن مـدل عـلاوه بر تشـخیص هوشـمندانه حریـق، دارای سـرعت بالاتری در اطـلاع رسـانی در اعلام حریق اسـت. سیم‌کشـی در ایـن نـوع سیسـتم اعـلام حریـق از یک یا چند حلقه مدار تشـکیل شـده اسـت.




شکل ۲- سیستم اعلام حریق متعارف

در ایـن سیسـتم بـه هـر قطعـه یـک شـماره خـاص (آدرس) اختصـاص داده می شـود و سیسـتم بـدون نیاز به سـیم کشـی مجـزا بـرای هر قطعـه محل قرارگیـری آن را بـه خوبـی از روی آدرس‌ها می‌شناسـد. سیسـتم‌های آدرس‌پذیـر عـلاوه بـر منطقـه حریـق می‌توانند دقیقاً عنصری کـه اعلام حریق کرده را مشـخص کـرده و محل آتـش را تشـخیص دهنـد سـیم کشـی این سیسـتم بر خـلاف متعارف، حلقه اسـت، دو سـیم به سـمت قطعات رفتـه و مجـدد بـه تابلـو اعلام حریـق بر می‌گردد.(شـکل ۳)

**تحقیق کنید**

در مورد تفاوت‌های سیستم های آدرس پذیر و متعارف تحقیق کنید و به کلاس گزارش دهید.

## تجهیزات سیستم های اعلام حریق

مدارهـای سیسـتم‌های اعـلام حریق برای تشـخیص حریـق (آتش، حـرارت، دود)، انتقال اطلاعات و خبررسـانی آن از تجهیـزات زیر اسـتفاده می‌کنند.

- هشداردهنده‌ها، فلاشرها و آژیرها برای اعلام حریق
- آشکارسازها (دتکتورها) برای تشخیص
- شستی های اعلام حریق
- تابلوی کنترل مرکزی برای ارتباط بین آشکار سازها، هشداردهنده‌ها
- کابل‌ها برای انتقال اطلاعات



شکل ۳- سیستم اعلام حریق آدرس پذیر

### هشداردهنده‌های صوتی[1]

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

پرسش

شـدت صـوت را بـا چـه کمیتـی انـدازه گیـری می‌کننـد؟ این شـدت بـرای هشـدار دهنده‌های صوتـی اعلام حریـق چقدر اسـت؟

در یـک تقسـیم بنـدی هـر هشـدار دهنـده را متناسـب بـا فضای بـاز و فضای بسـته تقسـیم می‌کننـد از طرف دیگـر آژیرهـا می‌تواننـد بـه یکـی از چهـار صـورت زیر نیز نـام گذاری شـوند.

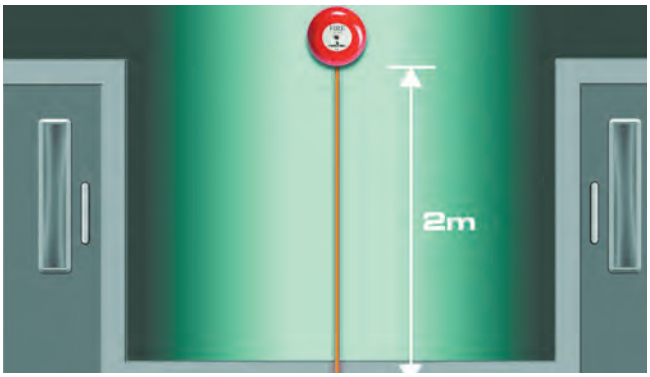



زنگ (Bell) | بلندگو (Speller) | آژیر موتوری (Siren) | بوق (Horn)

شکل ۴- انواع هشداردهنده‌ها

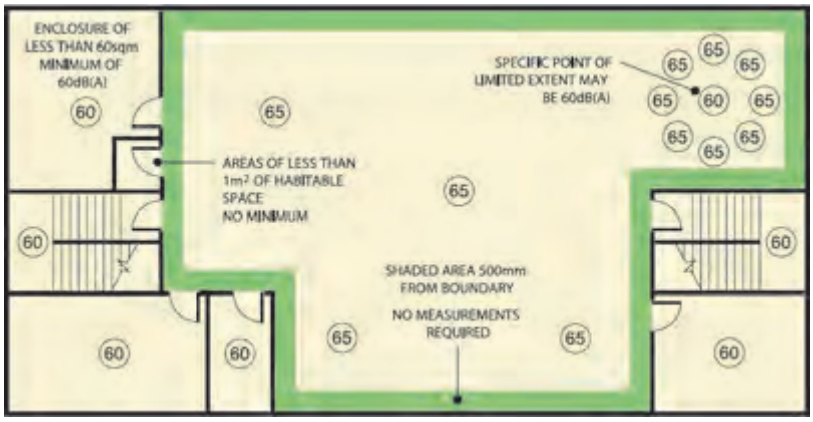
۱- Nottification Appliance Audible

## اتصال آژیرها




شکل ۵- ارتفاع نصب آژیر

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 درنزدیکی آنها هشدار مختل نشود .




شکل ۶ - شدت صوت هشدار دهنده در فضاهای مختلف

## شستی اعلام حریق[1] (MCP):



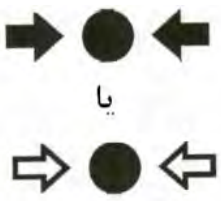
شکل ۷ - شستی اعلام حریق و نحوه فعّال‌سازی آن

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) .

۱- MCP: Manual Call Point

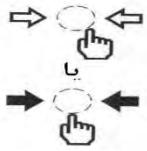
بـا فشـردن شسـتی ایـن مقاومـت بـا مقاومت انتهای خـط موازی شـده و چون جریان کم می‌شـود در نتیجـــه تابلـوی کنتـرل مرکـــزی، اعـلام حریـق می‌کنـد. روی صفحـه جلـو شســـتی‌ها علامـت ➡●⬅ مشـخص می‌شـود. رنـگ جلـوی شسـتی و قـاب آن قرمز اسـت .

بـر روی صفحـه راه انـداز شسـتی‌های نـوع **A** علامـت مقابـل درج شـده است (شـکل ۸).




شکل ۸- شستی نوع A

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




شکل ۹- شستی نوع B

## تفاوت شستی نوع A و B

بـرای فعـال کـردن شسـتی نـوع A فقـط بایـد شیشـه روی آن شکسـته شـود ولـی در شسـتی نوع B عـلاوه بر شکسـتن صفحـه راه انـداز شیشـه ای بایـد فعـال شـود یعنی شسـتی را نیز فشـار داده شـود .

در کشـور مـا شسـتی‌های اعـلام حریـق کـه بـه زبـان فارسـی نوشـته‌هایی روی آنهـا درج شـده اسـت نیـز یافـت می‌شـود. و لازم اسـت همـه سـازندگان از رویه و اسـتاندارد یکسـانی در سـاخت این شسـتی هـا تبعیت کنند(شـکل ۱۰).




شکل ۱۰- شستی اعلام حریق با راهنمای فارسی

شسـتی دیگـری بـه رنـگ سـبز وجـود دارد که نباید با شسـتی اعـلام حریق اشـتباه شـود این شسـتی در کنار درب‌هـای فـرار اضطـراری قـرار می‌گیـرد و در صـورت نیـاز ماننـد شسـتی بـالا بـه کار مـی‌رود ولـی باعـث باز شـدن درب فـرار می‌شـود (شـکل ۱۱) .



شکل ۱۱- شستی در فرار اضطراری

تحقیق کنید

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

## تابلو کنترل مرکزی[1] (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 به‌کار رود؟ به نظر شما نقش هر کدام چیست ؟ در سیستم اعلام حریق داخل شستی ها مقدار مقاومتی جاسازی شده است علت وجود این مقدار آن است که در سیستم اعلام حریق دتکتورهایی برای تشخیص دود وگرما 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 دتکتور ها 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 انتهای خط است.

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

در انتهای هر خط مدار تشخیص و یا هشدار ، مقاومتی به صورت موازی با مجموعه شستی ها 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

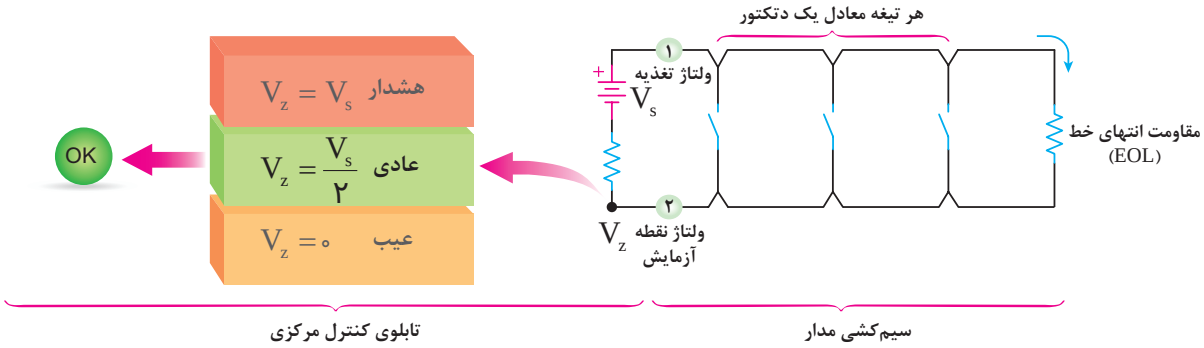
۱- Fire Alarm Control Panel

شـده اسـت. البتـه از مقاومـت داخلـی شسـتی یـا دتکتـور در مدارهـا صرف‌نظر شـده و آنهـا فقط معـادل یک کنتاکـت در نظـر می‌گیـرد. در حالـت هـای زیـر مـدار معادلی بـرای سیسـتم اعلام حریـق در نظر گرفته شـده اسـت. ایـن مـدار معـادل شـامل دو بخـش اسـت بخـش اول تابلـوی کنترل مرکـزی را در بـر می‌گیـرد که این قسـمت معـادل یـک مقاومـت داخلـی(**R**) و یک منبـع ولتاژ (**Vs**) دیده شـده اسـت ولی بخـش دوم یک مدار الکتریکـی اسـت کـه شـامل دتکتورهـای اعلام حریـق و مقاومت انتهـای خط اسـت. در بخش دوم هـر دتکتور بـا یـک تیغـه بـاز نشـان داده شـده و از مقاومت داخلـی آن صرف نظر شـده اسـت و قطعه انتهای خـط با واژه **EOL** (مقاومـت انتهـای خط) معرفی شـده اسـت.

## حالت‌های مختلف سیستم اعلام حریق:

برای تابلو سیستم اعلام حریق می‌توان سه وضعیت عادی، عیب و هشدار را در نظر گرفت.

**الـف) وضعیـت عـادی**: در وضعیـت عـادی همانطـور کـه در شـکل ۱۳ مشـاهده می‌شـود قطعـه انتهـای خـط(**EOL**) موجـب افـت ولتـاژی در مدار خواهد شـد. ولتاژ منبـع تغذیه **Vs** بین دو مقاومت یکسـان تقسـیم می‌شـود بـه طوری‌کـه ولتـاژ **Vz** نصـف ولتـاژ **Vs** خواهـد شـد. بدیهـی اسـت اگـر نسـبت مقاومت‌ها به شـکل دیگـری اتفـاق می‌افتـاد دیگـر ایـن نسـبت ولتـاژ برقـرار نبود (شـکل ۱۳).

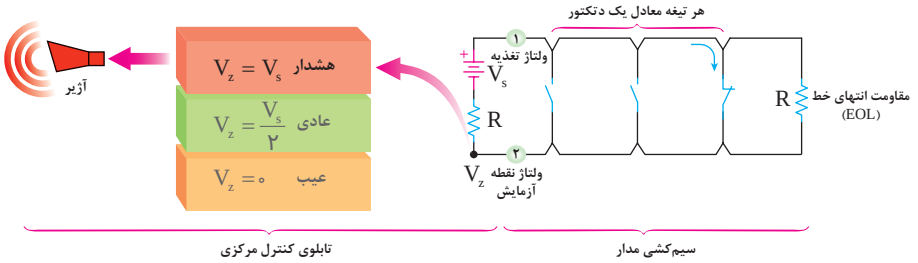



شکل ۱۳ - وضعیت عادی

در مورد عملکرد مدار الکتریکی وضعیت عادی بحث کنید.

**ب) وضعیـت هشـدار :** در مـدار شـکل صفحـه بعد آتـش به‌وسـیله دتکتورها تشـخیص داده شـده و به همین خاطـر یکـی از آنهـا عمـل کـرده و به‌صـورت کنتاکـت بسـته در آمـده اسـت بـا ایـن اتفـاق مقاومـت انتهـای خـط(**EOL**) عمـلاً از مـدار خـارج شـده در نتیجه ولتاژ نقطه **Vz** متناسـب بـا مقاومت **R** داخلی تابلـو به ولتاژ منبـع **Vs** نزدیـک و بـا آن برابـر خواهـد شـد. (مقاومـت داخلـی **R** مانـع از عبـور جریان ناشـی از اتصـال کوتاه از منبـع نیـز خواهـد شـد) ایـن حالـت همانطور که گفته شـد نشـانگر وضعیت هشـدار بـوده کـه در این‌صورت کلیـه آژیرهـا عمـل خواهند کرد (شـکل۱۴).

در وضعیت هشدار جریان مدار الکتریکی چه تغییری می‌کند؟



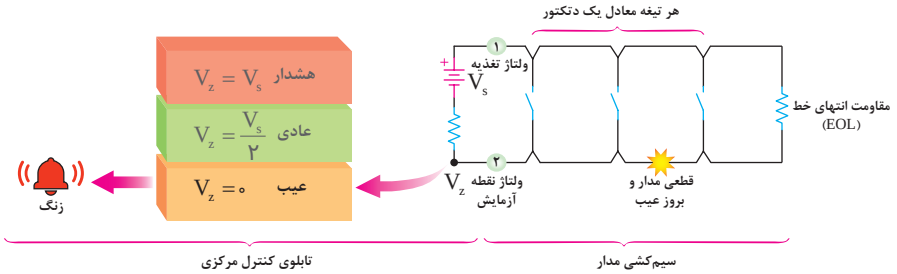

شکل ۱۴- وضعیت هشدار

### ج) وضعیت معیوب

در شکل مدار زیر وجود قطعی در مدار به معنی صفر شدن ولتاژ نقطه **Vz** 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).

تحقیق کنید

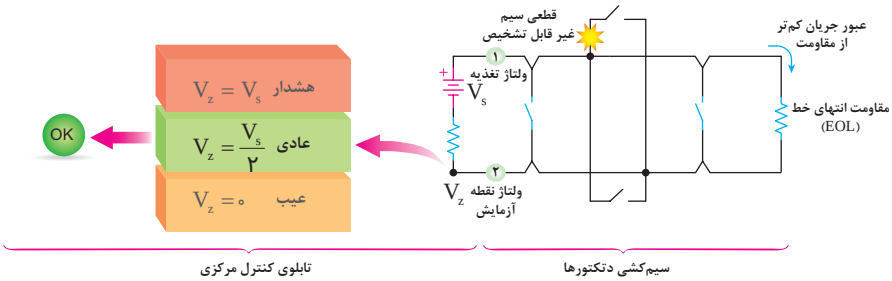
برای حالت‌های مختلف مدارعادی، عیب و هشدار با توجه به آنچه که از مدارهای الکتریکی در کتاب دانش فنی پایه خوانده‌اید تحلیلی ارائه کنید.




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.

**فعالیت کارگاهی**

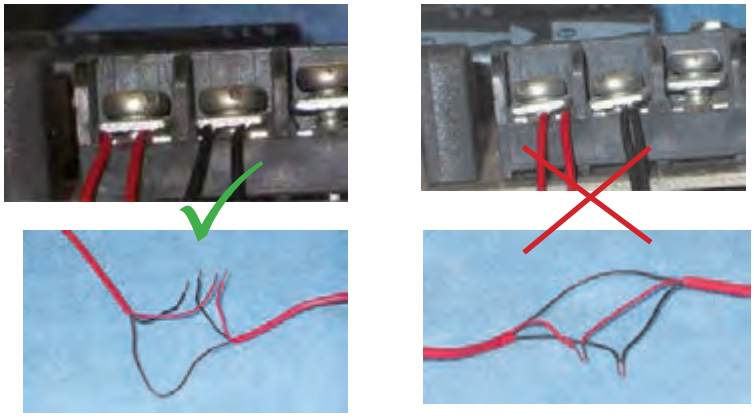
نمونه کاتالوگ، دفترچه راهنما، دستورالعمل یا نگهداری تابلو مرکزی سیستم اعلام حریق هنرستان خود را از طریق درج نام سازنده و مدل دستگاه در جستجوگرها دانلود کرده و برای کلاس ارائه دهید.



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 سومی‌به عنوان محافظ برای جلوگیری از نویز هم در سیستم استفاده می‌شود که معمولاً در نقشه‌ها از رسم آن صرف‌نظر 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




شکل ۱۹

**فعالیت کارگاهی**

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



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 برابرحریق 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 نصب‌شستی اعلام‌حریق درشکل نشان‌داده‌شده است شستی ها باید نزدیک درهای خروجی و مسیرهای‌فرار و درفاصله نشان داده‌شده نصب‌شوند شستی‌های به کاررفته در یک ساختمان بهتر است

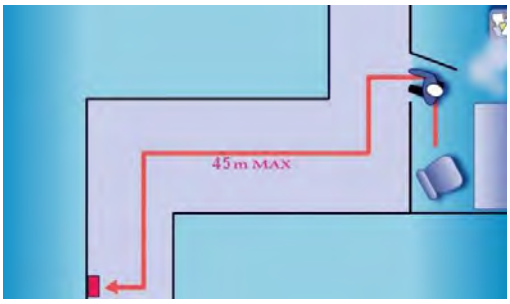
از یـک مـدل و دارای شـکل واحد و یک شـکل باشـند.مگر آنکـه به‌دلیـل وجود بخار و رطوبت لازم باشـد شسـتی ضد آب با شـکلی متفاوت اسـتفاده شـود (شـکل ۲۱).

در شکل ۲۲ حداکثر فاصله پیموده شده به‌وسیله فرد برای دسترسی به یک شستی اعلام حریق دیده می‌شود البته اگر طراحی دیوارها به این صورت مشخص نباشد این فاصله ۳۰ متر خط مستقیم خواهد بود.



شکل ۲۱- محل و ارتفاع نصب شستی

## رسته بندی سیستم های اعلام حریق




شکل ۲۲- فاصله دسترسی به شستی

سیسـتم هـای اعـلام حریـق بـه منظـور حفاظـت از جـان افـراد[۱] و امـوال آنهـا[۲] مـورد اسـتفاده قـرار می‌گیـرد. بـر اسـاس اسـتانداردها[۳] سیسـتم هـای محافـظ جـان بـا حـرف(**L**) وسیسـتم محافـظ امـوال با حرف (**P**) مشـخص می‌شـود.

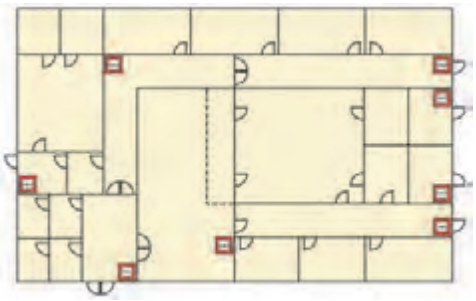
حفاظـت از امـوال دو روش کلـی و جزیـی دارد نـوع **P۱**، حفاظت از کلیه قسـمت‌های سـاختمان توسـط سیسـتم اتوماتیـک به‌جـز اسـتثناها و نـوع **P۲** حفاظت از برخی فضاهای از پیش تعیین شـده توسـط سیسـتم اتوماتیک اسـت.این تقسـیم بندی در جدول ۱ آورده شـده اسـت .

- **سیسـتم‌های دسـتی(غیر اتوماتیـک) M**: شـکل ۲۳ طرحـی از یـک سیسـتم اعـلام حریـق دسـتی، نـوع **M** را نشـان می‌دهـد. در محل‌هـای مـورد نیاز(راهروهـا)، فقـط بـا اسـتفاده از شسـتی اعـلام حریـق انجـام می‌شـود. امـروزه در ندامتـگاه هـا و مراکـز بازپـروری هنـوز از سیسـتم **M** بـرای اعـلام حریـق اسـتفاده می‌شود (شکل ۲۳).

**چرا سیستم‌های دستی(M) در اماکنی نظیر فروشگاه ها،انبار کالا وکارخانجات کاربرد دارد؟**

**جدول ۱ رسته بندی سیستم های اعلام حریق**

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



شکل ۲۳- سیستم دستی

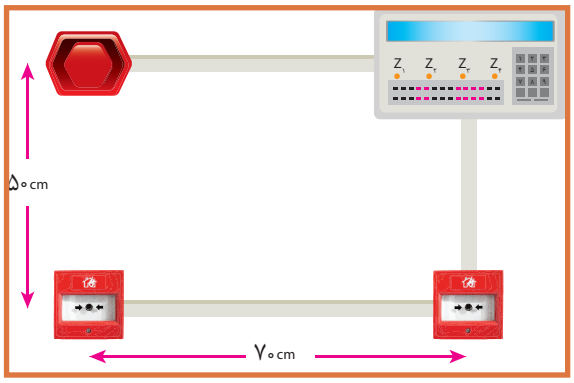
۱ـ Lsystme : life Protection ۲- P System : Property Protection ۳- Bs ۵۸۳۹

## 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

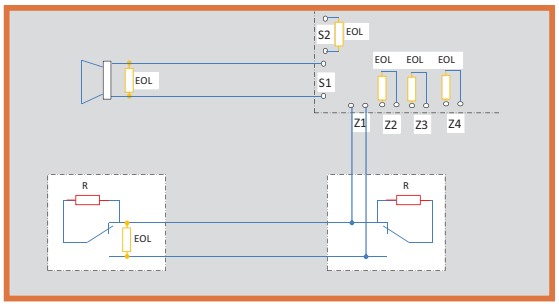
### ب)نقشه اتصالات

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

### مراحل کار

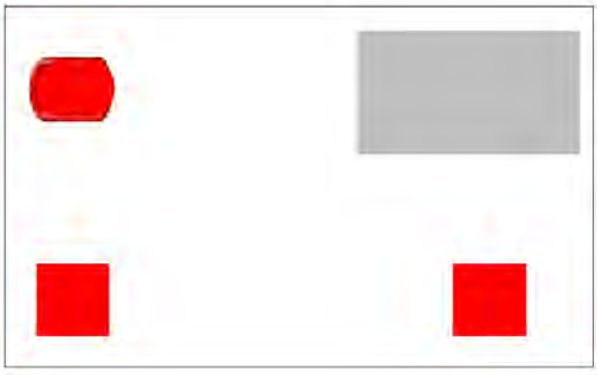
قبل از بستن مدار نقشه اتصالات را رسم نمایید در صورتی که کاتالوگ قطعات موجود است موارد مربوط به آن را در گزارش کار خود بیاورید.

قاب زیرین قطعات مثل تابلوی اصلی ، شستی و آژیر را با توجه به اندازه های داده شده نصب کنید (شکل ۲۶).




شکل ۲۵- مدار اتصالات

### 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 دیدنِ 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 هنرجویان با ترمینالهای برد اصلی، آنها زود تخریب نشوند البته بطوری که هنرجویان هر بار درب 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

## سیستم‌های خودکار (اتوماتیک)

بـر خـلاف سیسـتم‌های دسـتی، سیسـتم‌های اتوماتیـک وابسـتگی کمتـری بـه تشـخیص انسـان دارند.فعال شـدن تابلـو و بـه صـدا درآوردن آژیرهـای خطـر، تماس خودکار با آتش نشـانی محلی ، فعال سـازی سیسـتم اطفـای حریـق خـودکار ، قفـل کـردن یـا از حالـت قفل خـارج کـردن درب های محـل هـای مختلف(مانند درب خروجی‌هـای اضطـراری) همگـی از مـواردی اسـت کـه می‌تواند به‌وسـیله سیسـتم‌های اعلام حریـق اتوماتیـک انجـام شـود.سیستم‌های اتوماتیـک یکـی از انـواع این سیسـتم نوع متعارف اسـت.

**سیسـتم متعـارف (Conventional)**: سیسـتم‌های ردیابـی و اعلام حریـق متعارف که در اشـکال مختلف از سـال‌ها پیـش موجـود بـوده اسـت اگرچـه تغییـرات کمـی‌در فنـاوری آن به‌وجـود آمـده ولی طـرح و قابلیت اطمینـان بـه آن افزایـش چشـمگیری داشـته اسـت. این‌گونـه سیسـتم‌ها صدها هزار سـاختمان مختلـف را طی سـالیان بسـیاری در سراسـر جهـان حفاظـت نمـوده اسـت. یـک سیسـتم اعـلام حریق متعـارف اغلـب انتخاب طبیعـی بـرای اسـتفاده در سـاختمان‌های کوچـک و مـواردی اسـت کـه محدودیت بودجـه وجـود دارد. در یک سیسـتم اعـلام حریـق متعـارف معمولـی مغـز متفکـر سیسـتم در تابلـوی مرکـز کنتـرل آن اسـتقرار دارد، کـه علایـم را از آشکارسـازهای متعـارف یـا شسـتی‌های دسـتی در هـر منطقـه حریـق دریافـت نموده و به وسـایل دیگـر ماننـد زنـگ اعلام حریـق یـا تجهیـزات راه دور منتقـل می‌نماید.

۱-در سیسـتم هـای متعـارف مسـیرهای سـیم کشـی به صـورت شـعاعی (رادیـال) اسـت.یعنی کلیه وسـایل یـا تجهیـزات تشـخیص و هشـدار حریـق فقـط بـه قطعـه بعـد از خـود بـرق رسـانی می‌کنـد و ادامـه سیم کشی فقط از انتهای آن صورت می‌گیرد.

۲-تجهیزاتـی کـه متعـارف یعنـی بـه صورت بالا به وسـیله دوسـیم به هم وصل می‌شـوند. در ابتـدا به تابلوی کنتـرل مرکـزی و ترمینال‌هـای ردیابـی یـا تشـخیص $Z_1$، $Z_2$، $Z_3$ و... آن متصـل خواهند شـد در برخی از

انـواع تابلـوی آژیرهـا هم بـه همیـن ترمینال‌ها وصل می‌شـوند.

۳-در صـورت بـروز حریـق عـلاوه بر روشـــن شـدن نشـانگرهای کوچـک منطقـه (زون) آتش ســـوزی، روی تابلـــو مرکـزی، آژیرهایـی کـه به محـل مخصوص خـود روی تابلو یعنـی ترمینال‌های هشـدار متصـل خواهند شـد نیـز بـه صـدا در می‌آیند.

در سیسـتم هـای متعـارف بـرای تشـخیص سـریعتر حریق سیسـتم را زون بنـدی می‌کنند گاهی بـه زون ،مدار نیـز می‌گوینـد ، هـر طبقـه سـاختمان تـا ۳۰۰ متـر مربع یـک زون محسـوب می‌شـود در صورتی کـه کل بنای سـاخته شـده در یک سـاختمان ۳۰۰ متر مربع بیشتر نباشـد می‌توان آن را یک زون در نظر گرفت امروزه از نظر سـیم کشـی دو نـوع زون بنـدی وجـود دارد تشـخیص و هشـدار یعنی مـدار آژیرها که امروزه مسـتقل هسـتند را نیـز زون بـه حسـاب می‌آورنـد امـا هنـگام خریـد تجهیـزات اعـلام حریـق ، تعـداد زون تابلـو اعـلام حریـق، فقـط زون هـای تشـخیص آن خواهـد بـود ایـن زون بـا ترمینال‌هـای Z۱، Z۲، Z۳ و... روی تابلو نشـان داده می‌شـوند. بـا ایـن حـال دو زون هشـدار روی تابلـو یکـی برای راهـرو وراه پله‌هاسـت و دیگـری را معمـولاً برای همکـف و پارکینـگ در نظـر می‌گیرند.

## انواع دتکتورها:

تشـخیص اثـرات آتـش بـه وسـیله آشکارسـاز (دتکتـور) شـامل: دود ، حـرارت ، شـعله و گازهـای سـوختی می‌شـود . ایـن وسـیله در فضـا ومحلـی نصـب مـی شـود (سـقف) کـه احتمـال حریـق و آتـش سـوزی در آن مـی‌رود (شـکل ۳۱).



شکل۳۱- دتکتور حرارتی ودودی

انواع دتکتورها در تقسیم بندی زیر معرفی شده است :



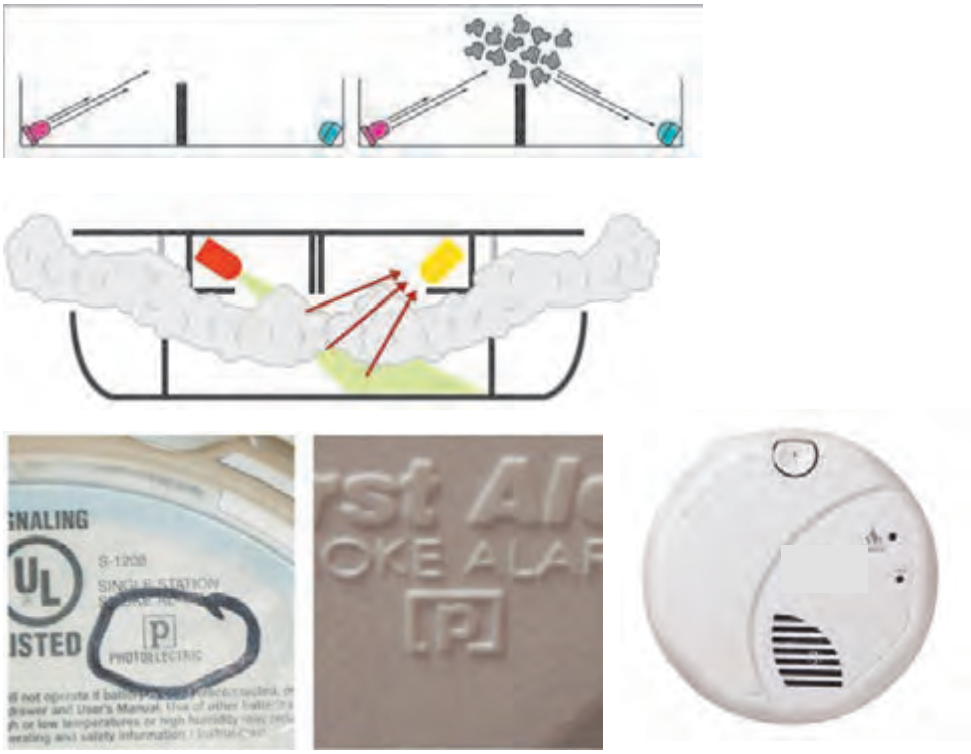
## انواع دتکتور دودی

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

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

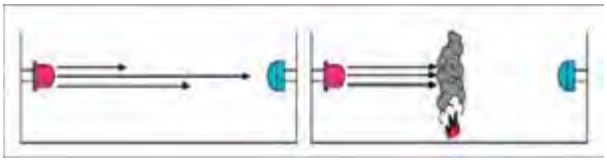
۱-پـراش یـا پراکندگـی(**Scattering**) کـه باعـث خواهـد شـد نـور تابیـده انحراف پیـدا کـرده و ذرات آن به گیرنـده ای (**Rx**)دیگـر برسـد و بـه ایـن ترتیـب عمـل تشـخیص دود صورت گیـرد مانند شـکل ۳۲ :

دتکتورهـای دودی سـقفی در منـازل بـر همیـن اسـاس کار می‌کننـد و در زیـر سـاختمان داخلـی بـه همـراه مکانیسـم عملکـرد و شـکل ظاهـری و برچسـب روی دتکتـور دودی نـوری دیـده مـی شـود.




شکل ۳۲ – عملکرد دتکتور دودی و علامت مشخصه آن

۲- اگـر یـک اشـعه مـادون قرمزیـا پرتـو**IR** ، بیـن یـک فرسـتنده (**Tx**) نـور و گیرنـده (**Rx**) آن برقرار باشـد یـک گرفتگـی (**Obscuration**) نـور در زمانـی کـه دود در اطـراف پرتـو ظاهـر می‌شـود رخ می‌دهـد کـه این گرفتگـی باعـث قطـع ارتبـاط نـور بیـن فرسـتنده و گیرنـده مطابق شـکل ۳۳ خواهد شـد.



شکل ۳۳ – عملکرد دیگری از دتکتور دودی

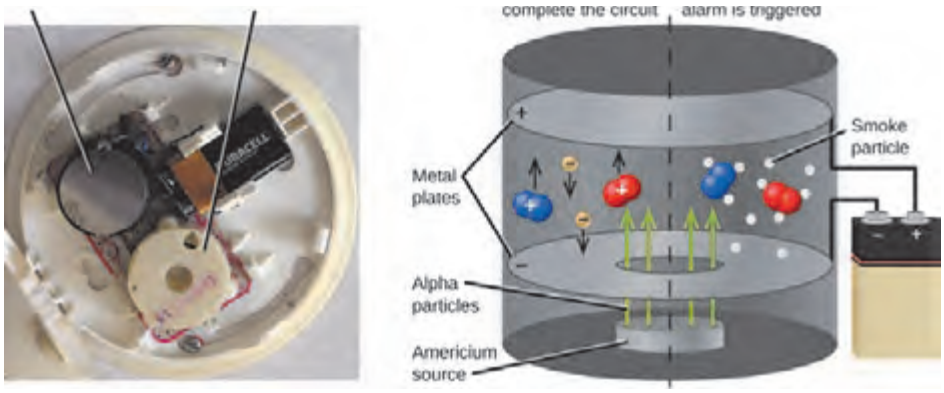


شکل ۳۴

و بـه ایـن ترتیـب دود حاصـل از آتـش تشـخیص داده می‌شـود بـه دتکتـور دودی بـا ایـن مکانیسـم عملکـرد پرتویـی(**Beam**) می‌گوییـم. ایـن دتکتورهـا در دو نـوع گیرنـده - فرسـتنده جـدا و نـوع رفلکتـوری موجـود اسـت کـه در ایـن حالـت فرسـتنده و گیرنـده روی یـک قطعه وجود دارد و در سـمت دیگـر فقط نوعی آینـه بـرای برگشـت پرتـو در نظـر گرفته می‌شـود. در شـکل ۳۴ سـاختمان ظاهری ، سـاختمان داخلی و برچسـب مشـخصات **S** ۱۲۲۴ **Beam** را دیـده مـی شـود .

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

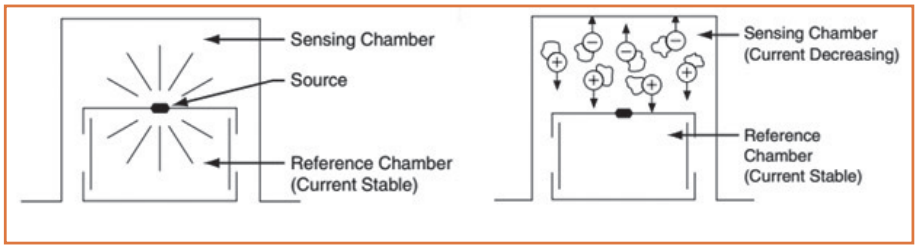
ایـن دتکتورهـا دارای محفظـه ای بـا دو الکتـرود مثبـت و منفـی هسـتند کـه وجـود مـاده رادیو اکتیـو ضعیفی بنـام آمرسـیوم۲۴۱ موجـب یونیـزه شـده هـوای داخـل آن می‌شـود بنابرایـن جریان ضعیفـی بیـن دو الکترود در محفظـه یونیـزه برقـرار می‌شـود ورود دود بـه داخـل محفظـه موجـب از هـم گسـیختگی و کاهـش جریـان الکتریکـی بیـن دو الکتـرود می‌شـود و در پـی آن باعـث فعـال شـدن دتکتـور می‌گـردد از آنجـا کـه ایـن نـوع دتکتورهـا در مقابـل تغییـرات رطوبـت و فشـار هوا حسـاس هسـتند ممکن اسـت پیام هـای نادرسـتی را بدون وجـود آتـش بـه مرکـز ارسـال کننـد و به همین دلیـل بـرای کاربردهای دقیـق تـر و در محفظه ای با نوسـانات جـوی از نـوع دیگـری از آن اسـتفاده می‌شـود (شـکل ۳۵).

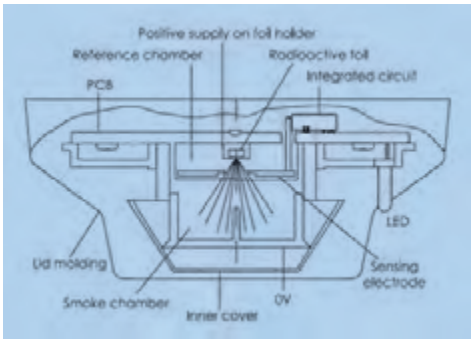



شکل ۳۵- دتکتور دودی یونی

۱-بـرای جلوگیـری از حساسـیت ایـن دتکتـور را دو محفظـه ای می‌سـازند در ایـن صـورت یکـی از محفظه‌هـا بـا هـوای بیـرون در ارتباط اسـت و محفظه دیگر کـه محفظه مرجع خوانده می‌شـود تنهـا روزنه‌های کوچکـی دارد بـرای تعـادل فشـار جـو کـه در عیـن حـال اجـازه عبـور ذرات دود را نمی‌دهـد عملکـرد دتکتـور وابسـته بـه تعـادل دو محفظـه یعنـی مقایسـه جریـان الکتریکی آنهاسـت، در دو محفظـه چنانچه تعـادل برقرار باشـد هیـچ پیامی‌بـه مرکـز اعـلام نمی‌شـود. به ایـن نـوع عملکـرد یونـی قیاسـی (**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 پیامی‌را 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 تاخیر 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 کانال ها در نظر گرفته شده، نحوه عملکرد آن با سایر دتکتورها تفاوتی ندارد ، معمولا 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

(فـن) هـا خاموش می‌شـود (شـکل ۳۸).

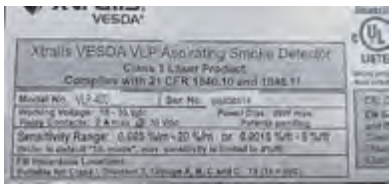



شکل ۳۸- شکل ظاهری و برچسب دو نوع دتکتور کانالی

دتکتورهـای مکشـی(**Aspirating**) نـوع دیگـری از دتکتورهـای دودی اسـت و این دتکتـور محفظه‌ای اسـت معمـولاً بـا دو دتکتـور و یـک فـن ، لازم اسـت در اتـاق مـورد نظـر لولـه کشـی هایـی انجام شـود و لوله‌هـا دارای سـوراخ هایـی بـرای نمونـه گیـری هـوا باشـند و مکش هـوا بـه وسـیله آنهـا و از طریـق فـن انجـام شـود . در صـورت بروز آتـش بـه وسـیله مکـش دود و ارسـال آن بـرای دتکتورهای دودی داخـل محفظـه تشـخیص صـورت می‌گیرد(شـکل ۳۹).








شکل ۳۹- ساختمان دتکتور مکشی و برچسب آن

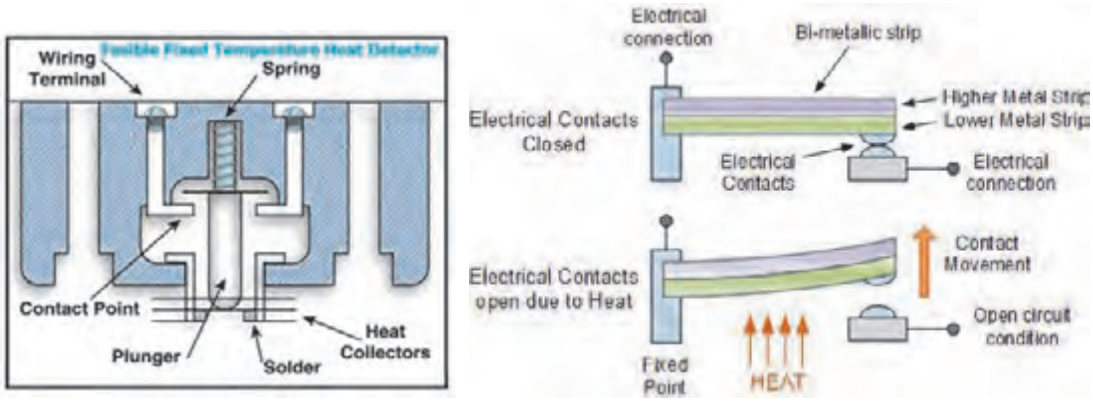
### دتکتور حرارتی (Heat Detector):

**الف) دتکتور حرارتی دما ثابت (Fixed):** حسـگر 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 شـده 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 می‌کنند (شکل ۴۰).









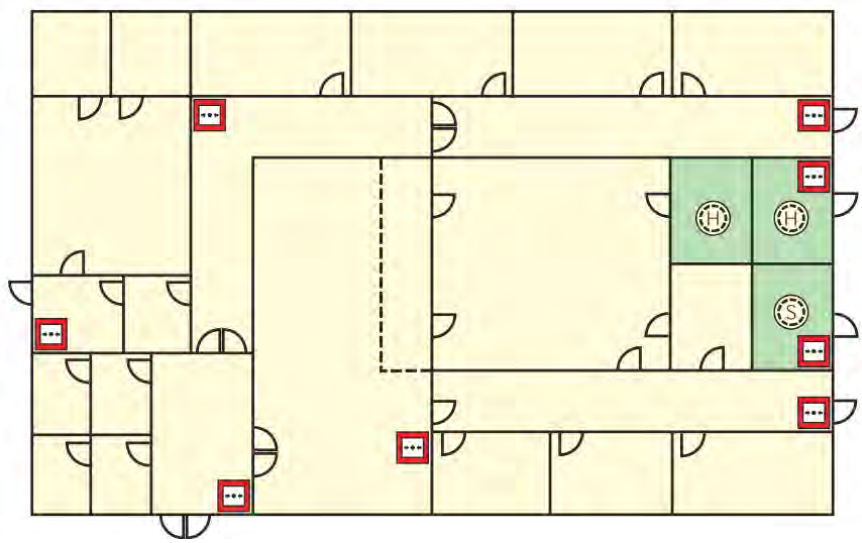
شکل ۴۰ – شکل های مختلف از دتکتور نما ثابت

تذکر: بطور کلی دتکتورهای دودی با حرف(**S**)و دتکتور های حرارتی با حرف(**H**) نشان داده می‌شود.

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

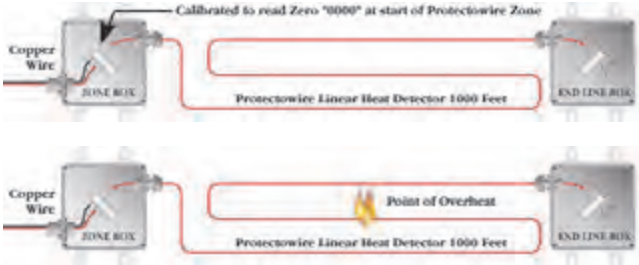
درشکل زیر طرحی از یک سیستم اعلام حریق دستی ازنوع **L۵** دیده می‌شود. در این طرح علاوه بر شستی‌ها فقط در محل‌هایی که خیلی پر خطر هستند دتکتور قرار گرفته است. از این سیستم در اماکنی مثل پایانه‌های حمل و نقل استفاده می‌شود. اتاق‌های پرخطر مثل موتورخانه، اتاق برق و سرور کامپیوتری از جمله محل‌هایی است که دتکتور لازم دارند(شکل ۴۱).

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



شکل ۴۱- سیستم نوع L۵

**دتکتـور دمـا ثابت خطـی(Linear)**: این دتکتـور معمولاً بـه صورت کابل یا رشـته سـیم طولانی در کناره‌هـا و حاشـیه‌های سـقف‌های دکوراتیـو بـه نحـوی کـه از نظرهـا پنهـان بمانـد معمـولاً اجرا می‌شـود. همچنیـن در کارخانجـات، محوطـه هـای صنعتی و تونل‌ها ایسـتگاه‌های متـرو قابل نصب اسـت این دتکتور از دو سـیم بـه هـم تابیـده کـه بـا یـک عایـق پلیمـری حسـاس بـه گرما پوشـانده اسـت تشـکیل می‌شـود. مجموعـه دو سـیم بـه هـم تابیـده و عایـق پلیمـری تمامـاً در غـلاف دیگـری اسـت کـه ایـن غـلاف تمـام لایه‌هـای داخلـی را از صدمـات مکانیکـی و تأثیـرات معمولـی محیـط محافظـت می‌کنـد (شـکل ۴۲).

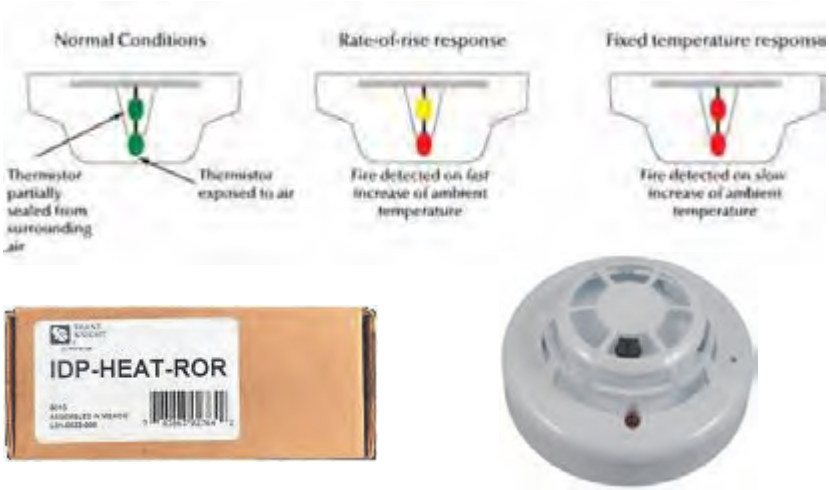





شکل ۴۲- تصاویری از دتکتور خطی

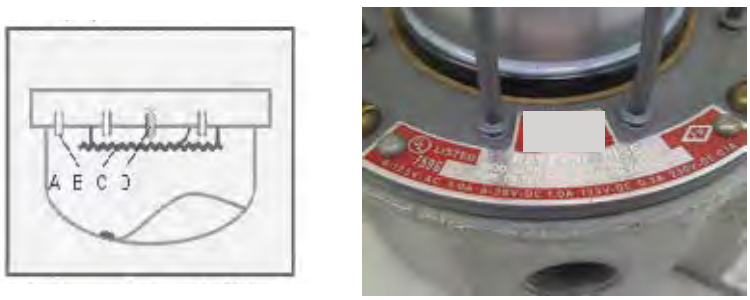
**دتکتـور حرارتی نـرخ افزایشـی (Rate Of Rise)**: ایـن دتکتورها بر اسـاس میزان سـرعت افزایش دمـا عمـل می‌کنـد بنابرایـن دو عامـل افزایش دمـا و مدت زمـان آن در عملکـرد دتکتور تأثیرگذار اسـت.
در ایـن دتکتورهـا از دو حس‌گر دما اسـتفاده می‌شـود یکـی از حس‌گرها در محفظه‌ای بسـته و دور از تأثیرات محیطـی قـرار دارد و حس‌گـر دوم در معـرض دمـای بیـرون قـرار داشـته و تغییـرات سـریع دمـای محیـط را تقریبـاً آنـی و مسـتقیم حـس می‌کنـد. ایـن حس‌گرهـا قطعـه‌ای به‌نـام ترمیسـتور هسـتند کـه بـر مبنـای

تغییـر مقاومـت الکتریکـی و بـی تعادلـی آنهـا در اثـر افزایش دمـا دتکتوری فعال می‌شـود. در شـکل ۴۳ دو ترمیسـتور را نشـان می‌دهـد کـه در شـرایط عادی در سـمت چـپ ترمیسـتورها در حالت تعادل هسـتند در شـکل وسـط افزایـش دمـا موجـب برهم خـوردن تعـادل شـده و ترمیسـتور خارجی سـریعتر واکنش نشـان می‌دهـد در شـکل سـمت راسـت واکنـش در دمـای ثابت اسـت که ترمیسـتور داخلـی به تدریج تحـت تأثیر ترمیسـتور اول واکنـش نشـان می‌دهد.




شکل ۴۳ – برچسب روی جعبه دتکتور سمت چپ و نحوهٔ عملکرد دتکتور

در برخـی از انـواع دتکتورهـای حرارتـی نـرخ افزایشـی مبنـای عملکـرد پنوماتیکی اسـت یک محفظـه هوا ، بـا فشـار، تغییـرات دمـای محیـط را خیلی سـریع حس کـرده و محفظه هـوای دوم که بطور مسـتقیم تحت تأثیـر دمـا و فشـار هـوای محیـط نیسـت باعث شـده دیافراگـم قابل انعطـاف با گرم شـدن هوا به سـمت بالا و پاییـن تغییـر وضعیت دهد (شـکل ۴۴).




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

دتکتورهـای ترکیبـی(**Combo**) گـروه دیگـری از دتکتورهـا اسـت که امروزه رایج شـده و در مـورد این نوع دتکتـور می‌تـوان گفـت ، ترکیبـی از دو نـوع دتکتـور ثابـت و نـرخ افزایشـی اسـت که در یـک قطعه عرضه مـی شـود . و نمونـه آن را در شـکل ۴۵ می‌توانیـد ببینید.




شکل ۴۵ـ برچسب روی جعبه دتکتور

**دتکتـور گاز** (CO) : ایـن دتکتور یک حسـگر الکتروشـیمیایی اسـت که دارای دو صفحـه‌ی آند و کاتد و محلول الکترولیت اسـت. که در مقابل گاز منواکسـید کربن واکنش شـیمیایی انجام داده و سـبب تشـخیص **CO** می‌شود.

سـاخت دتکتورهـای جدیـد **CO** باعـث شـده اسـت کـه ایـن دتکتـور از حالت صنعتـی به دتکتـور خانگی تبدیـل شـود. تحقیقـات انجـام شـده دربـاره حریـق ثابـت کـرده اسـت تمامی‌حریق‌هـای خانگی تولیـد گاز **CO** می‌نماینـد، بنابرایـن جایگزینـی دتکتـور **CO** بـه جـای دتکتـور دودی در برخـی مواقـع توصیـه شـده است.

همچنیـن دتکتورهـای **CO** جدیـد بـا طـول عمر بالای ۵ سـال با آژیـر سـرخود و باتری پشـتیبان و قابلیت تنظیـم ، از حساسـیت بالایـی برخـوردار بـوده و امـکان وصل بـه تابلوی اصلی اعـلام و اطفای حریـق را دارا می‌باشد.

همچنین در صورت کم شدن عمر باتری، سیستم هشدار آن به کار می‌افتد.

دتکتـور **CO** بـه تمامی‌عوامـل خطاهـای کاذب بـرای دتکتـور نـوری بی‌تفـاوت بـوده و فقط به منابـع تولید گاز **CO** حسـاس است.

در هنـگام نصـب دتکتـور **CO** در نـوع سـقفی آن ، تمامی‌فواصـل اسـتانداردهای مربـوط بـه دتکتـور دودی رعایـت می‌گـردد و در تنظیـم حساسـیت بایسـتی مقـداری باشـد کـه در حریـق فعـال شـود نـه به واسـطهٔ روشـن کـردن تجهیزاتـی ماننـد آبگرمکـن یا کشـیدن سـیگار و مانند که در شـکل ۴۶ دو نمونـه از آن دیده می‌شـود.



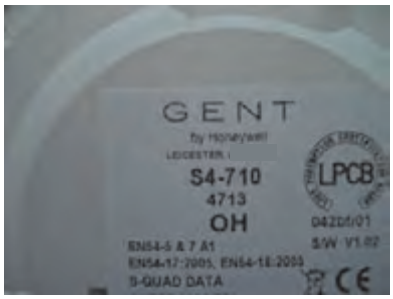

شکل ۴۶- دو نمونه دتکتور CO

نـوع ترکیبـی(**Combo**) دتکتـور **CO** بـه همـراه دتکتـور دودی نـوری ویـا یونـی در یک بسـته نیز عرضه مـی شـود کـه در شـکل ۴۷ مشـاهده می‌شـود. دو چـراغ کوچـک **LED** روی دتکتـور وجـود دارد کـه در صـورت عمـل کـردن قسـمت دودی یـا **CO** چـراغ مذکور روشـن خواهد شـد.




شکل ۴۷- دتکتور ترکیبی CO به همراه برچسب

در پایـان ایـن فصـل بـه کـد گـذاری یکی از شـرکت هـای معرف سـاخت تجهیـزات اعـلام حریق بـرای نام گـذاری دتکتورهـا می‌پردازیم (شـکل 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**)

**O۲H**: 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**

**فعالیت کارگاهی**

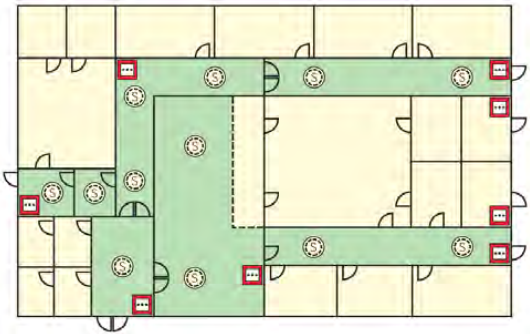
کاتالوگـی از نـوع دتکتـور **O۲HCO** را از اینترنـت جسـت و جوکـرده بـا مطالعـه آن اطلاعات مـورد نیاز را تهیـه کـرده و در کلاس ارائـه دهید.

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

در طـرح دیگـری بنـام **L۴** بـرای سیسـتم هـای اعـلام حریـق عـلاوه بـر شسـتی هـا در مسـیرهای فـرار هـم دتکتـور قـرار در نظـر گرفتـه شـده اسـت در محـل هایـی کـه دارای راهروهـای پـر تردد هسـتند مثل نمایشـگاه‌های عرضـه محصـولات از ایـن سیسـتم اعـلام حریـق اسـتفاده می‌شـود.

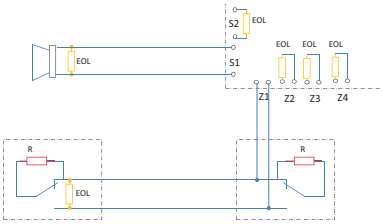
پرسش

آیا در مدارسی که دارای سالن‌های اصلی برای عبور دانش آموزان است سیستم L۴ مناسب است ؟

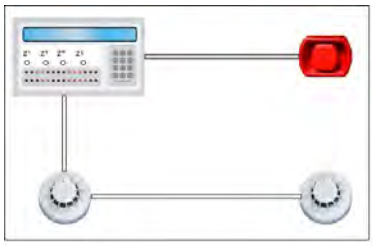


کار عملی

## سیستم اعلام حریق خودکار




شکل ۴۹- برچسب روی جعبه دتکتور سمت چپ

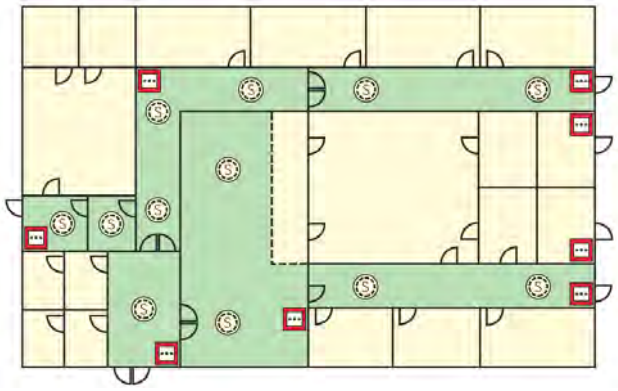


متعارف(۱)

نقشه کار :

### مراحل کار

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



شکل ۵۰ – سیستم نوع L۴

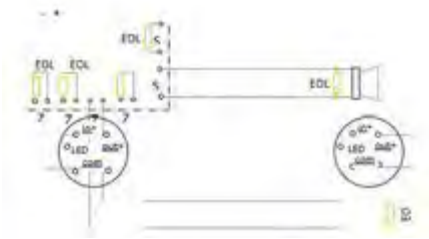
کار عملی

## سیستم اعلام حریق خودکار

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.



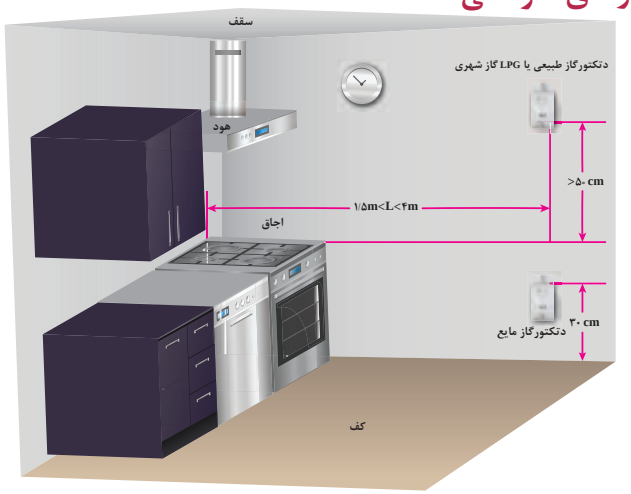
**ب)نصب و سیم کشی داکت :**



**ج)انجام اتصالات**

## د)بستن قاب قطعات

### نصب دتکتور گازهای سوختی

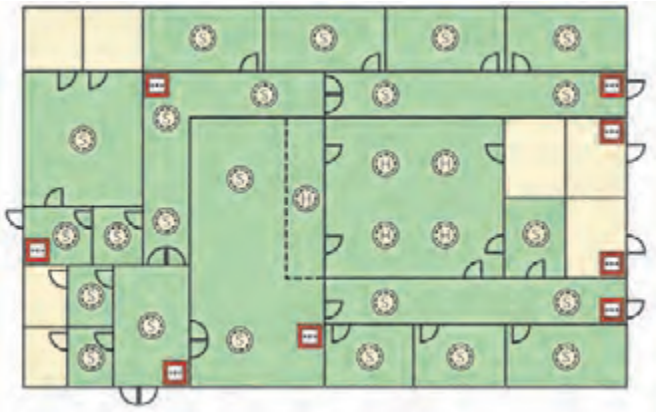



شکل ۵۱ – فواصل نصب دتکتور گاز در آشپزخانه یک ساختمان مسکونی

سیستم نوع L۳ (تشخیص اتوماتیک برای مسیرهای فرار و اتاق‌های منتهی به مسیر فرار):
در کارهـای قبـل طرح‌هایـی معرفـی شـد L۳ طـرح دیگـری در سیسـتم های اعلام حریق اسـت کـه در آن عـلاوه بـر راهروهـای فـرار در اتاق‌هایـی کـه منتهی به مسـیرهای فرار می‌شـوند نیـز دتکتور قـرار می‌گیرد. در سـاختمان هتل‌هـا از ایـن طـرح اسـتفاده می‌شـود یعنـی عـلاوه بـر راه پلـه، راهروهـا و اتاق‌هایـی که به آنهـا بـاز می‌شـوند یعنـی داخـل سـوئیت‌ها و پذیرایـی نیز بایـد دتکتور نصب شـود.

فعالیت کارگاهی

سیستم نوع L۳ را برای چه مکان‌های دیگری مناسب می‌دانید؟



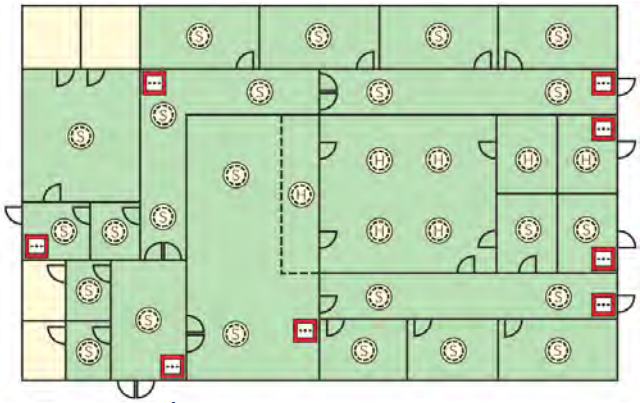
شکل ۵۲- سیستم نوع L۳

### ■ سیستم نوع L۲(تشخیص اتوماتیک برای موتورخانه ها واتاق خواب‌ها):

طـرح L۲ تقریبـاً شـبیه نـوع L۳ اسـت و اتاق‌هـای پرخطر مثـل موتورخانه و اتـاق برق و... نیـز صرف‌نظر از اینکـه در چـه کاربـری باشـند دتکتور دارنـد. برخی برای سـاختمان‌های مسـکونی طبق ضوابط آتش‌نشـانی توصیـه بـه اجـرای طـرح L۲ مـی کننـد زیرا یـک مرحلـه قبـل از پذیرایی یعنـی اتاق‌هـای خواب هـم باید دتکتور داشـته باشد.

**فعالیت کارگاهی**

چرا سیستم نوع L۲ برای هتل‌ها وخوابگاه‌ها مناسب است؟

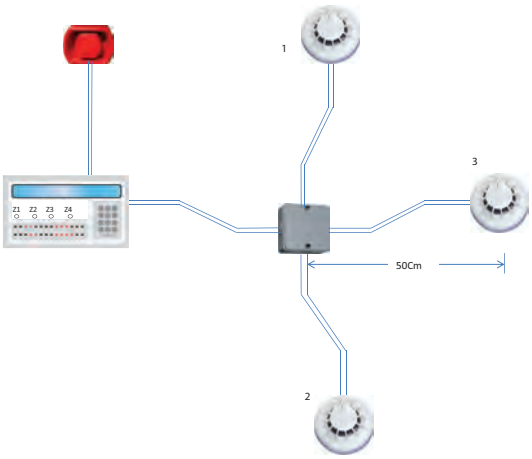


شکل ۵۳- سیستم نوع L۲

**کار عملی**

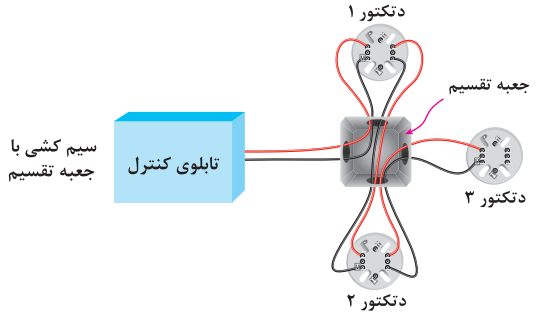
## سیستم اعلام حریق خودکار متعارف (۲)

### نصب و سیم کشی با لوله فولادی




**مراحل کار:**

نکتـه: در هـر مـدار یا زون اعلام حریق مطابق شـکل ۵۵ می توانید اولین دتکتـور خط را به کانکتورپیچی متصل کنید.




شکل ۵۴- سیم کشی مدار کار عملی




شکل ۵۵- نحوه اتصال دتکتور

**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.

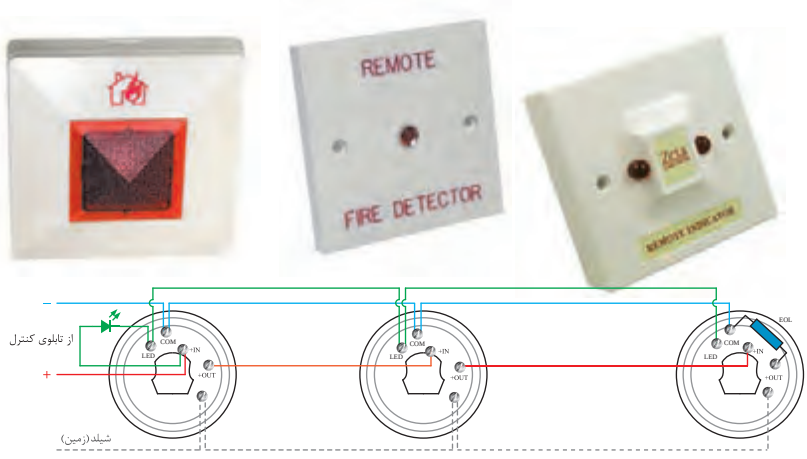
**د)** سری دتکتورها و درب تابلو و سایر قطعات را ببندید و مدار را آزمایش کنید .

لوازمی‌مانند ریموت اندیکاتورها و چراغ چشمک زن(**Strobe**) را شامل می‌شود.

## هشدار دهنده های دیداری

### ریموت اندیکاتور :

یک نشانگر نوری از نوع دیودی می‌باشد که معمولاً در سردر 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)

بـا توجـه بـه امـکان حضـور افراد ناشـنوا در یک سـاختمان از این چـراغ ها در راهروهـا و راه پله ها اسـتفاده می‌شـود ایـن چـراغ هـا گاهـی اوقات بـه صورت یـک قطعه همـراه با آژیر سـاخته می‌شـوند. اتصـال آنها در هـر دو صـورت ماننـد آژیرهـا در مدار تابلوکنترل مرکزی اسـت(نمونه تصویر سـمت راسـت شـکل ۵۷ چراغ بـه همراه آژیر اسـت).




شکل ۵۷- چراغ چشمک زن

## ■ رله خط (Line Relay) :

ایـن رلـه شـامل ترمینـال تغذیـه و یـک کنتاکت می‌باشـد که می‌توانـد تغذیه تابلـو مرکـزی، کنتاکت آن و شـیرهای سـوخت دسـتگاه‌های گرمایـش یـا هواکش‌هـای تهویـه را خاموش کنـد. همچنین درهـای خروج اضطـراری را تحریـک کند.

بـا ایـن رلـه می‌تـوان دتکتورهـا و **EOL** را بـه شـکل دیگری در مدار سیسـتم اعـلام حریق قـرار داد که به سیم‌کشـی چهـار سـیمه (شـکل زیر) معـروف اسـت در برخی از سیسـتم ها این امـکان رله خـط در آخرین دتکتـور و یـا گاهـی در تابلو کنترل مرکزی دیده شـده اسـت .

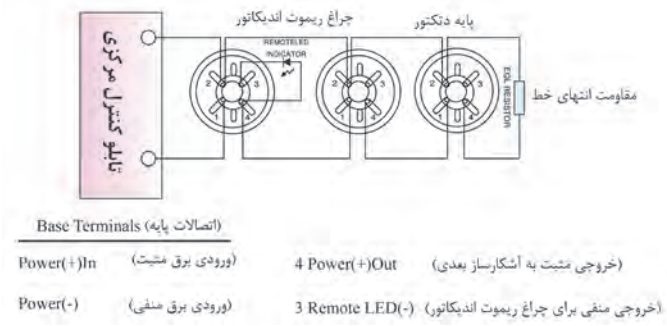



شکل ۵۸

## ■ جدا کننده خط (Line Isolator) :

قطعاتـی هسـتند کـه در صـورت بـروز اتصال کوتاه در بخشـی از مدارآن بخش را جدا نموده و سـایر قسـمت‌ها وظیفـه خـود را به‌درسـتی انجـام می‌دهند این وسـیله در مدارهای حلقـوی و آدرس پذیـر 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 ترمینال‌هایی 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 آتش‌نشانی باید از خطر حریق مطلع شود برای این منظور از تلفن کننده استفاده می‌شود. استفاده اصلی تلفن کننده‌ها در سیستم های اعلام سرقت است که در انواع پیشرفته تلفن کننده سیمکارت هم داخل آن نصب می‌شود.



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 می‌شود 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 می‌تواند 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 می‌شود (شکل ۶۲).



شکل ۶۲- تغذیه سیستم اعلام حریق

## سیستم اعلام حریق آدرس پذیر:

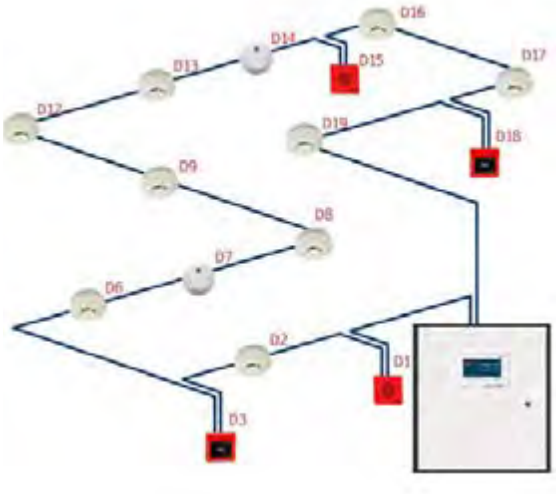
این نوع سیستم اعلام حریق به دو نوع آدرس پذیر و آدرس پذیر آنالوگ(هوشمند) تقسیم بندی می شوند.

در نوع آدرس پذیر ساده دتکتورها و شستی ها دارای آدرس منحصر به‌فردی هستند که از طریق تابلو کنترل مرکزی قادر به تعیین و شناسایی است و مانند سیستم متعارف دو مدار برای آژیرها در نظر گرفته می‌شود 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** می‌باشد می‌تواند توسط پیام های متنی دتکتورها یا شستی ها را بشناسد(شکل ۶۳).




شکل ۶۳- سیستم اعلام حریق آدرس پذیر

نوع آدرس‌پذیر آنالوگ دتکتورها دارای ریزپردازنده‌ای هستند و عملکرد رله‌ای ندارند و همواره فعال هستند و به‌طور 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 می‌تواند آدرسی را که شناسایی شده ویرایش و یا مشخصات آن را تکمیل کرد.




شکل ۶۴

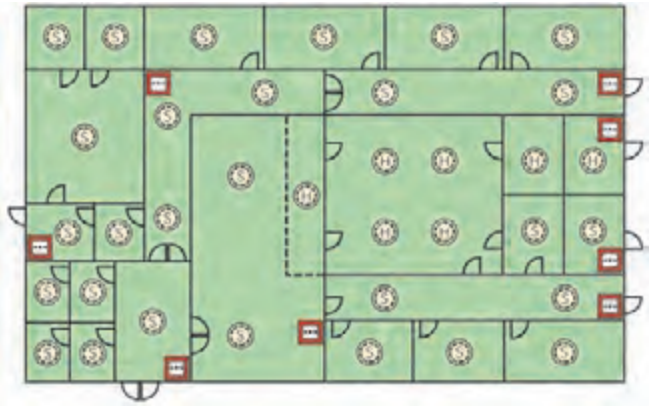
و از طرفی می‌توان یک یا چند دتکتور را ابتدا به‌صورت مجازی حذف و سپس به‌صورت واقعی از مدار خارج کرد ارتباط اجزای مختلف سیستم آدرس پذیر آنالوگ می‌تواند به‌صورت پروتکل باز یا بسته باشد تجهیزات پروتکل باز با تجهیزات تولیدات سایر کارخانجات هم ساز و همخوانی دارند و قابلیت بکارگیری آنها در یک سیستم فراهم است اما تجهیزات پروتکل بسته دارای ساختار ارتباطی خاصی هستند که امکان به‌کارگیری آنها همراه با سایر محصولات از بین می‌رود.

در سیستم های آدرس پذیر مدارها دارای سیم کشی حلقوی هستند حداکثر فضایی که یک حلقه می‌تواند حفاظت کند ده هزار مترمربع است که تقریباً معادل پنج زون می‌باشد.

## سیستم نوع L۱(تشخیص اتوماتیک برای کلیه فضاها):

در سیستم L۱ نشان داده شده که همه اتاق‌ها دارای دتکتور هستند. طرح L۱ برای بیمارستان‌ها توصیه می‌شود. در بیمارستان‌ها زمان بیشتری هنگام حریق برای تخلیه کلیه افراد از ساختمان لازم است.

**فعالیت:** استفاده از سیستم L۱ برای چه مکان‌های دیگری مانند بیمارستان‌ها مناسب است؟



شکل ۶۵- سیستم L۱

سیستم‌های معرفی شده از L۱ تا L۵ 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 L۱,L۲,L۳,L۴ دیده می‌شود. در یک ساختمان اگر همه اتاق‌ها به جز سرویس‌های بهداشتی و حمام دتکتور داشته باشند طرح L۱ اجرا شده است اگر فقط راهرو و راه پله‌ها تحت پوشش دتکتورها باشند سیستم L۴ خواهد بود و اگر علاوه بر آن بخشی از اتاق‌های منتهی به ورودی اصلی واحد نیز دتکتور داشته باشند طرح L۳ خواهیم داشت و در طرح L۲ موارد استثناء و پر خطر دیده شده است (شکل ۶۶).



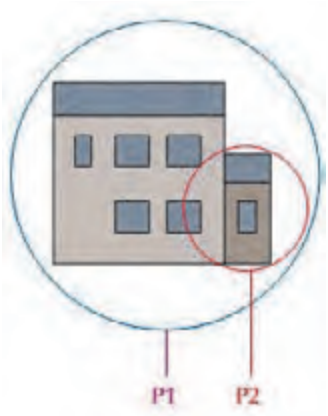

شکل ۶۶- انواع طرح L



شکل ۶۷- محل های نامناسب نصب دتکتور

فعالیت کارگاهی

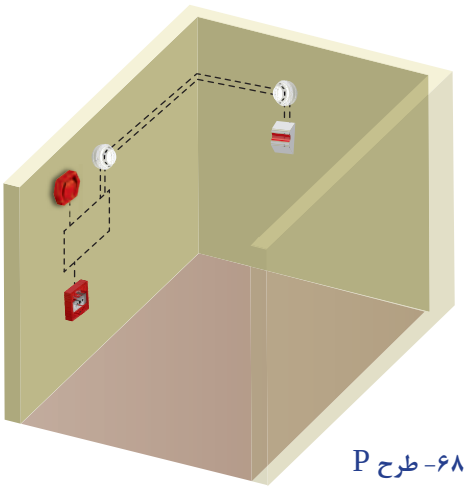
به شکل ۶۷ به دقت نگاه کنید .به نظر شما چرا محل های نشان داده شده برای نصب دتکتور مناسب نیست؟




سیستم‌های اعلام حریق دیگری برای حفاظت از اموال نیز بکار گرفته می‌شوند .
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 می‌شود.

کار عملی

## 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

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 تأییده با تاریخ زده می‌شود شکل ۷۰ نمونه اسپری برای آزمون دتکتور و دستگاه مربوط را نشان می‌دهد.



شکل ۷۰- آزمایش اسپری

کار عملی

### جایگزینی یا افزودن دتکتور دودی

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.




مطابـق شـکل ابـزار لازم بـرای کار را فراهـم کنیـد و ضمنـاً ابتـدا تابلـو اعـلام حریـق را توسـط قطـع تغذیـه غیـر فعـال کنید.



دتکتـور ممکـن اسـت بـه لحـاظ پایـه نصـب و سـوراخ‌های آن تفـاوت داشـته باشـد پـس پایـه قدیمـی‌را بایـد بـاز کـرده و توسـط دریـل محـل سـوراخ هـای جدیـد را بـرای دتکتـور ایجـاد نماییـد و پایـه را نصـب کنیـد.



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



سیسـتم اعـلام حریـق را بـا وصـل بـرق و فعـال کـردن آن به حالـت اول بـر گردانیـد دتکتـور مـورد نظـر را تسـت کنید.



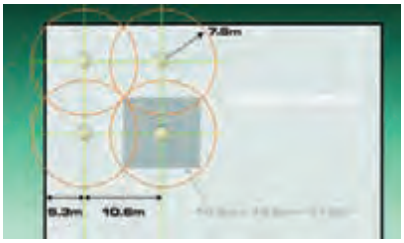

## مقررات نصب دتکتورها



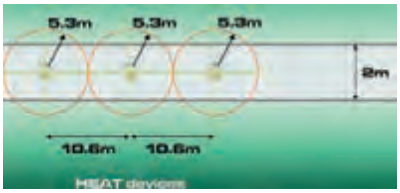
ـ شـعاع پوشـش دتکتورهای دودی و حرارتی در شـکل روبه‌رو نشان داده شـده است.
سـطح پوشـش ، شـعاع پوشـش و نحـوه هـم پوشـانی کامل در آشکارسـازهای دودی در شـکل نشـان داده شـده اسـت.




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

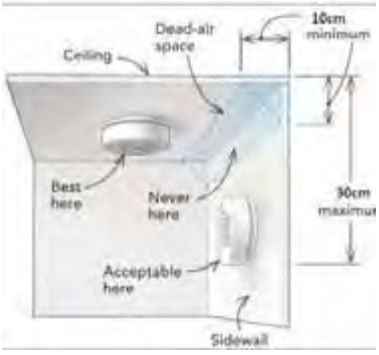



در شکل مقابل اولویت نصب دتکتور روی سقف دیده می‌شود. فاصله ۱۰ سانتی متری از کنج دیوارها فضای مرده محسوب می‌شود و در صورت نصب دتکتور روی دیوار آن ۳۰ سانتی متر زیر سقف نصب می‌شود و نصب پایین تر از آن مجاز نیست.

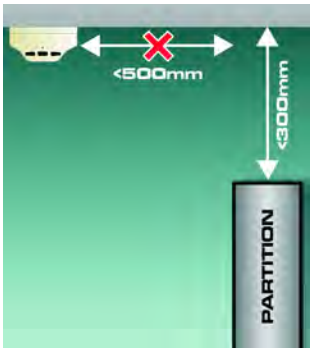



اگر در سقف مانعی با ارتفاع بیش از ۱۰ درصد ارتفاع اتاق وجود داشته باشد ، باید آن را در حکم دیواری که فضا را به قسمتهای مجزا تبدیل می کند ، در نظر گرفت .

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** می‌رسد.




در هر یک از راهروهای طبقات ، باید یک آشکار ساز نصب شود. نصب آشکار ساز در شفت آسانسور ، موتورخانه آن و کریدورها ضروری می‌باشد.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 می‌باشند نصب شوند .

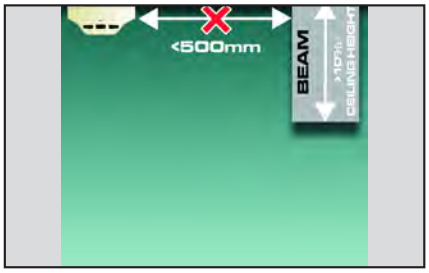


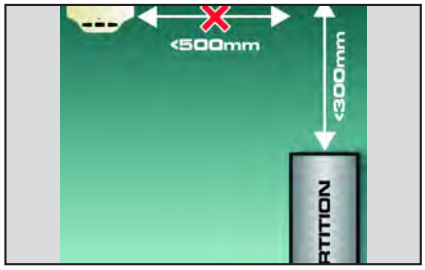




داخل سقف‌های کاذب با ارتفاع **۸۰cm** و بیشتر ، نصب کاشف مناسب از نوع دودی ضروری می‌باشد .

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

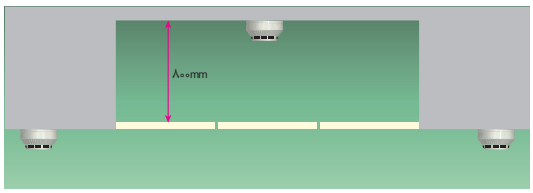


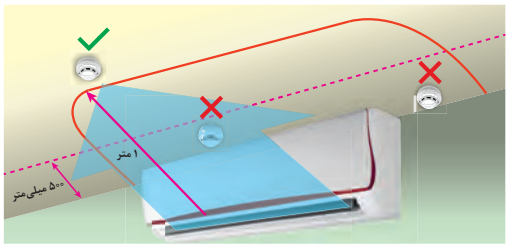

**فعالیت کارگاهی**

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

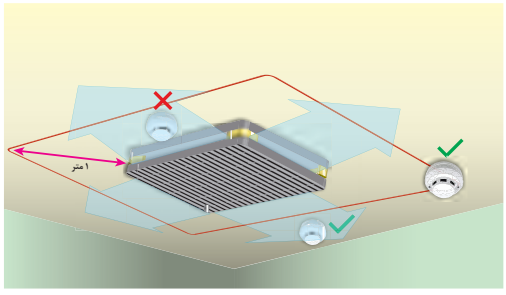
حداقل فاصله کاشف از دمنده‌های سقفی در شکل بالا نشان داده شده است.
حداقل فاصله آشکارسازها با آسانسور و هر داکت دیگر در هر طبقه ، ۱/۵متر می‌باشد.

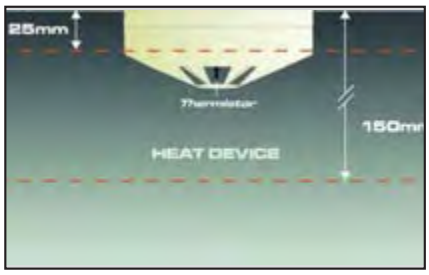



دتکتورهای حرارتی و دودی باید به نحوی نصب گردند که حسگر آنها ، حداقل **۲۵mm** و حداکثر **۱۵۰mm** با سقف فاصله داشته باشند لازم به‌ذکر است استفاده از لوله آویز ، براکت و یا هر وسیله دیگر جهت انتقال کاشف (آشکارساز) به پایین سقف ممنوع می‌باشد .




مراکز سیستم اعلام حریق باید از نوع تحت مراقبت دائم باشد ، به گونه ای که عمل یکی از دتکتورها 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 .






هـر مرکـز بایـد بـه وسـائل تأمیـن نیـروی ایمنی مخصـوص به خـود (باتـری) با کلیـه لـوازم و متعلقات مربوط ، مانند دسـتگاه شـارژ کننـده و غیـره ، مجهـز باشـد تا سیسـتم در همـه احوال آمـاده به کار باشـد .

## آئین نامه سیستم اعلام حریق

■ کلیـه مدارهـای سیسـتم اعلام حریق باید مسـتقل از سـایر سیسـتم ها کشـیده شـود و فقط در مـواردی که بیـن مرکـز اعـلام حریق و ایسـتگاه آتش نشـانی ارتبـاط وجـود دارد ، می تـوان از مدارهای سیسـتم تلفن برای ایـن منظـور اسـتفاده کـرد . کلیه مقـررات شـرکت تلفن در این مـورد باید رعایت شـود .

■ در سـاختمان هایـی کـه بـه سیسـتم اعـلام حریـق مجهـز می‌شـوند ، عـلاوه بـر محـل هـای نصـب انـواع دتکتورهـا بـر حسـب ضـرورت ، در محـل هـای زیـر بایـد دتکتورمناسـب (دودی یـا حرارتـی ) نصـب شـود :

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

ب) اتاق‌های مربوط به تأسیسات مکانیکی ؛

ج) موتورخانه آسانسور و چاه آسانسور؛

د)کریدورها و راه پله ها ؛

هـ) اتاق مرکز تلفن و سیستم های جریان ضعیف ؛

■ وسـائل صوتـی اعـلام حریـق (آژیـر ، بـوق ، زنـگ و نظایـر آن ) بایـد از انواعی باشـند و نیز محـل نصب آنها در فضاهـای عمومی‌سـاختمان بایـد بـه نحـوی انتخاب شـود که هنـگام بروز حریـق ، صدای آنها به سـهولت در دورترین نقاط سـاختمان قابل شـنیدن باشـد.

## ارزشیابی شایستگی سیستم اعلام حریق

**شرح کار:**

- نصب و سیم‌کشی قطعات سیستم اعلام حریق متعارف
- کاربرد قطعات در فضا های مختلف و رعایت فواصل نصب

خواندن برچسب انواع قطعات و کاتالوگ مربوط و راه‌اندازی هر نوع سیستم اعلام حریق از روی آن

**استاندارد عملکرد:**

نصب سیم‌کشی با داکت و یا به صورت توکار در اتاقک سیم‌کشی

**شاخص‌ها:**

- کاتالوگ‌خوانی و شناخت برچسب قطعات
- اصول نصب سیم‌کشی هر سیستم به‌صورت متعارف
- شناخت فواصل نصب قطعات

**شرایط انجام کار و ابزار و تجهیزات:**

**شرایط:** نصب و سیم‌کشی سیستم اعلام حریق متعارف از روی کاتالوگ به کمک داکت و یا در اتاقک سیم‌کشی به صورت توکار

**ابزار و تجهیزات:** قطعات سیستم اعلام حریق - سیم و کابل - داکت ( برای روکار) و تراز- شیارزنی- لوله - گچ‌کاری و فنرزنی(برای توکار)

**معیار شایستگی:**

| ردیف | مرحله کار | حداقل نمره قبولی از ۳ | نمره هنرجو |
|---|---|---|---|
| ۱ | رعایت تراز و اندازه‌ها در نصب قطعات | ۱ | |
| ۲ | کاتالوگ‌خوانی 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>**کارتیمی**<br>**مستندسازی**<br>**ویژگی شخصیتی** | ۲ | |
| | **میانگین نمرات** | | * |

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

# پودمان ۳

## نصب آنتن مرکزی، تلفن، اعلام سرقت





# آنتن مرکزی

## آیا می‌دانید

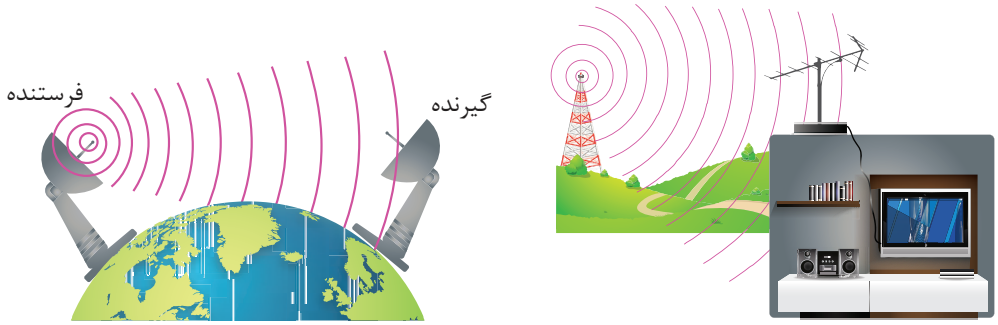
- ضرورت استفاده از آنتن مرکزی چیست؟
- آرایش انواع آنتن مرکزی برچه مبنایی است؟
- سیستم آنتن مرکزی از چه اجزایی تشکیل شده است؟

## 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.

## مقدمه

برای دریافت و انتشار امواج الکترومغناطیسی از آنتن استفاده می‌شود آنتن در دو نوع فرستنده و گیرنده به‌کار 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 ۱ـ آنتن فرستنده ـ گیرنده

امواج الکترومغناطیسی پس از دریافت توسط آنتن رادیو یا تلویزیون پردازش شده و به‌صورت صوت و تصویر ارائه می‌شود. محدوده فرکانسی باندهای امواج الکترومغناطیسی[1] تلویزیونی به‌صورت روبرو است (شکل ۲).

در مجتمع‌های مسکونی نصب آنتن به‌منظور 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.

محدوده فرکانسی باند VHF
۳۰ MHz تا ۳۰۰ MHz

محدوده فرکانسی باند UHF
۳۰۰ MHz تا ۳۰۰۰ MHz

شکل ۲ـ محدوده فرکانسی باند UHF و VHF



شکل ۳ـ 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 ۴ـ 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 به‌جای 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 ۵ـ محل نصب تقویت‌کننده مدار آنتن مرکزی در یک مجتمع مسکونی

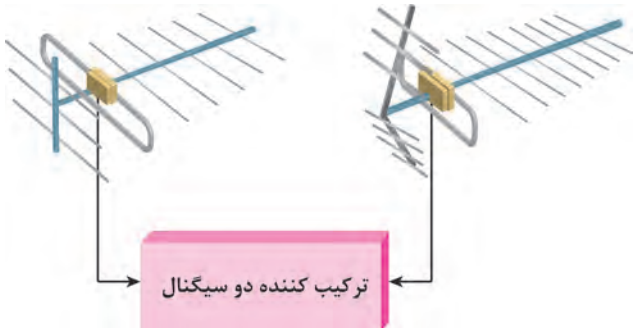
پرسش

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) ترکیب‌کننده
ج) تقویت‌کننده
د) تقسیم‌کننده




شکل ۶ـ ترکیب‌کننده دو سیگنال

### آنتن VHF

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



شکل ۷ـ آنتن VHF

## آنتن UHF

ایـن آنتـن بـرای بانـد UHF مناسـب اسـت ایـن باند شـامل کانال‌هـای ۲۱ تا ۶۸ اسـت. محدوده فرکانسـی آن از ۴۸۰ مگاهرتـز تـا ۸۶۰ مگاهرتـز را در بـر می‌گیرد (شـکل ۸).



شکل ۸ـ آنتن UHF

پرسش

آنتـن مـورد اسـتفاده گیرنـده تلویزیونـی شـما از کـدام نـوع آنتـن اسـت؟ کـدام نـوع آنتن بـرای اسـتفاده از گیرنـده دیجیتـال کاربـرد دارد؟

## ترکیب کننده (Mixer) سیگنال‌های تلویزیونی

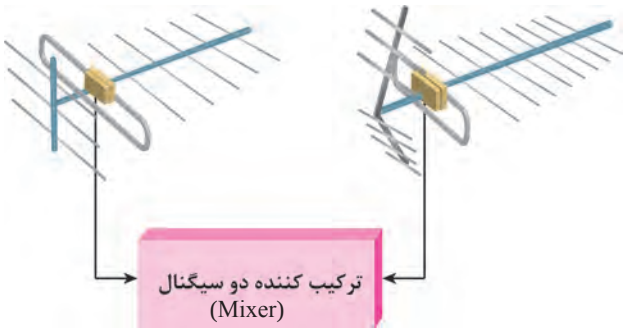
بـرای ارسـال همزمـان سـیگنال‌های تلویزیونی دریافتـی VHF و UHF بـه گیرنده تلویزیون لازم اسـت از مدار ترکیـب کننـده (Mixer) اسـتفاده شـود. در شـکل ۹ دو ترکیب‌کننـده سـیگنال آنتـن UHF و VHF نشـان داده شـده است .




شکل ۹ـ ترکیب‌کننده

مـدار یـک ترکیب‌کننـده (مخلوط‌کننـده) دو سـیگنال اصطلاحـاً دی پلکسـر نیـز گفتـه می‌شـود. دی پلکسـر[۱] هنـگام عبـور سـیگنال بانـد VHF، اجـازه عبـور سـیگنال بانـد UHF را نمی‌دهـد و بالعکس (شـکل ۱۰).

۱-Diplexer




شکل ۱۰ـ ترکیب‌کننده 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. تقویت‌کننده‌هایی که باند وسیعی از فرکانس‌های ورودی را تقویت می‌کنند چندباند یا مولتی‌باند نامیده می‌شود (شکل ۱۱).




شکل ۱۱ـ یک بوستر چند باند را نشان می‌دهد

اگر یک تقویت‌کننده را به‌صورت شکل ۱۲ نشان دهیم سیگنال خروجی (Vout) چندین بار بیشتر از سیگنال ورودی Vin خواهد بود.

به نسبت ولتاژ خروجی به ولتاژ ورودی، بهره ولتاژ یا AV گفته می‌شود.




شکل ۱۲ـ مدار تقویت‌کننده

مطالعه

بهره ولتاژ را می‌توان بر حسب دسی‌بل dB به‌صورت رابطه زیر معرفی کرد:

$$AV(dB_V) = ۲۰\log\frac{V_{out}}{V_{in}}$$

چون دامنه سیگنال عبوری از ترکیب‌کننده‌ها نیست به دامنه سیگنال ورودی کاهش می‌یابد، سیگنال خروجی تضعیف می‌شود. میزان تضعیف را افت می‌نامند. افت معمولاً برحسب dB/μV بیان می‌شود و آن را «دسی‌بل بر میکروولت» می‌خوانند. برای سادگی معمولاً دسی‌بل بر میکروولت را به‌صورت dbμV می‌نویسند.

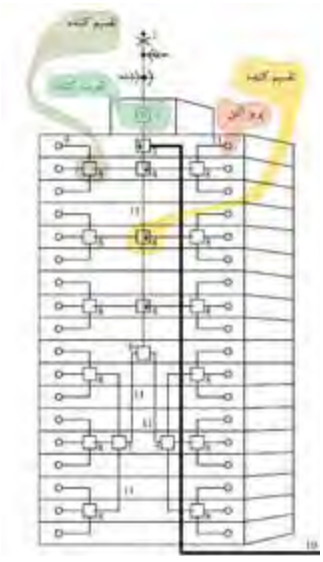
## محل قرار گرفتن تقویت‌کننده (بوستر):

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



شکل ۱۳ـ محل قرار گرفتن بوستر

اگر تعداد گیرنده‌ها محدود باشد با استفاده از یک بوستر می‌توان 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 تقویت‌کننده‌های دیگری نیز استفاده کرد. اگر بعد از نصب تقویت‌کننده (آمپلی‌فایر) سیگنال دارد تپ آف (tap off) و در توزیع واحدها وارد splitter شود افت سیگنال بیشتر می‌شود(شکل ۱۴).



شکل ۱۴ـ آنتن مرکزی و متعلقات آن

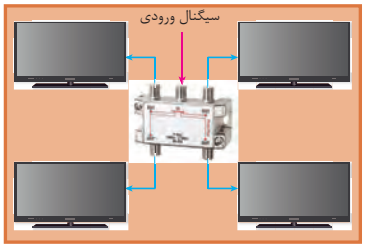
منبع تغذیه تقویت‌کننده مرکزی اولیه باید در محل نصب آن پیش‌بینی شود ولی منبع تغذیه تقویت‌کننده‌های بین راهی در محل خانه و از کنار تلویزیون تأمین می‌شود. بوسترهای تقویت‌کننده سیگنال مطابق شکل ۱۵ دارای مشخصات زیر است:




شکل ۱۵ـ مشخصات فنی یک بوستر یا تقویت‌کننده

## تقسیم‌کننده (Splitter یا Divider):

تقسیم‌کننده سیگنال ورودی یک مدار مجتمع است که سیگنال ورودی را بین چند گیرنده تقسیم می‌کند و عمل تطبیق امپدانس را نیز انجام می‌دهد (شکل۱۶).




شکل ۱۶

بعضی از تقسیم‌کننده‌ها علاوه بر اینکه یک یا چند انشعاب می‌توان از آنها برای گیرنده تلویزیونی گرفت، قابلیت ادامه مسیر تا تقسیم‌کننده بعدی یا مصرف‌کننده را دارند که اصطلاحاً به آنها تقسیم‌کننده عبوری گفته می‌شود (شکل ۱۷).




شکل ۱۷ـ تقسیم‌کننده عبوری

در شـکل ۱۸ انـواع تقسـیم‌کننده عبـوری یک‌راهـه، دوراهـه، سـه‌راهه و چهارراهـه (یعنی یک کابـل ورودی به آن متصـل شـده و می‌تـوان از آن چهـار خروجـی مجزا انشـعاب گرفت) دیده می‌شـود.



شکل ۱۸ـ انواع تقسیم‌کننده عبوری

امـا در انـواع دیگـر تقسـیم‌کننده‌ها ادامه مسـیر وجود نـدارد و اصطلاحـاً عبوری نیسـت و معمولاً بـرای انتهای مسیر و پریزهای آخر استفاده می‌شوند (شکل ۱۹).



شکل ۱۹ـ تقسیم‌کننده غیر عبوری

**تذکر**

تقسـیم‌کننده‌ها ضمـن عبـور سـیگنال از خـود، مقـداری افـت در مسـیر عبـوری و انشـعاب در سـیگنال نیز ایجـاد می‌کننـد افـت انشـعابی در مشـخصه فنـی تقسـیم‌کننده بـا واژه Side loss نشـان داده می‌شـود و مقـداری بیـن ۸ تـا ۱۲ دسـی‌بل (dB) را شـامل می‌شـود افت عبـوری با واژه Thrv loss نشـان داده شـده و مقـداری در حـدود ۲ تـا ۵ دسـی‌بل را در برمی‌گیـرد.

**تقسـیم‌کننده‌های معرفـی شـده** بـر اسـاس عبـوری یـا غیرعبـوری و تعـداد انشـعاب به‌صـورت زیـر معرفـی می‌شـوند:

D: تقسیم کننده
T: نام شرکت سازنده
۰: بدون راه عبوری
۲: دو انشعاب
D: تقسیم کننده






T: نام شرکت سازنده
۱: یک راه عبوری
۲: دو انشعاب

تحقیق کنید

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

## پریز آنتن

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





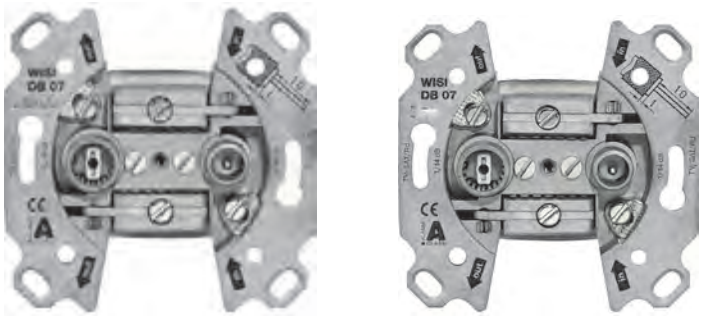
شکل ۲۰ـ شکل پریز

**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 می رساند.

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 می شود.




شکل ۲۱ - پریز عبوری

**برای ST۰۲ کدام مناسب است: ۱ـ انتهایی ۲ـ انشعابی**

**ب) پریـز غیـر عبوری یا انشـعابی:** ایـن پریـز در انتهای خط قـرار گرفته و فقط بـرای یک گیرنده اسـتفاده می‌شـود. و با شـماره ST۰۱ معرفی می‌شـود (شـکل ۲۲).



شکل ۲۲ـ پریز غیر عبوری ST۰۱

پریزهای آنتن به‌صورت 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 جـدول مشـخصات پریزهـا بـرای تیپ‌هـای مختلف انواع پریز متناسـب با محـدوده فرکانسـی ورودی به پریز افـت عبوری و انشـعابی مشـخص شـده اسـت. در جدول ۱ مقـدار این دو افت بـرای پریزهـای ST۰۲ (انتهایی) و ST۱۲ (عبوری) آورده شـده است.

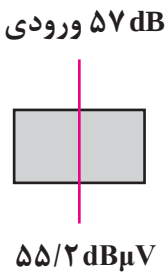
جدول ۱

| Specifications مشخصات فنی | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Type- No غیر عبوری | | ST02 | | مدل عبوری ST12 | | |
| Frequency range (MHz) | | TV | RADIO | TV | RADIO | محدوده فرکانس |
| Thru Loss(dB) | ۴۷-۶۸ | — | | ۱ | | افت عبوری |
| | ۵۷/۵-۱۰۵ | — | | ۱ | | |
| | ۱۱۶-۴۷۶ | — | | ۱۲ | | |
| | ۴۷۰-۸۰۰ | — | | ۱۸ | | |
| Side Loss(dB) | ۴۷-۶۸ | ۲ | ۷/۲ | ۱۳ | ۱۳/۶ | افت انشعاب |
| | ۸۷/۵-۱۰۸ | ۲ | ۷/۲ | ۱۳ | ۱۳/۶ | |
| | ۱۱۸-۴۷۰ | ۲ | — | ۱۳ | ۱۳/۶ | |
| | ۴۷۰-۸۰۰ | ۲/۵ | ۰ | ۱۳ | ۱۳/۶ | |

**مثـال:** اگـر روی یـک پریـز علامـت ST۱۲ حـک شـده باشـد و سـیگنال ورودی به ایـن پریز برای ۵ دسـی‌بل میکروولـت باشـد کـدام سـیگنال خروجـی ایـن پریـز تصویر برفـک‌دار ایجـاد می‌کند.

طبـق جـدول داده شـده افـت عبـوری و افـت انشـعابی بـه ترتیـب برابر ۱/۸ و ۱۳ دسـی بـل میکرو ولت اسـت (شـکل ۲۳). پـس خروجـی سـیگنال‌های عبـوری و انشـعابی پـس از کسـر افـت سـیگنال برابر اسـت با:

خروجی عبوری ۴۴ VμdB = ۵۷-۱۳ :خروجی انشعابی ۵۵/۲ VμdB = ۵۷- ۱/۸




شکل ۲۳ـ سیگنال ورودی و خروجی

چـون خروجـی سـیگنال انشـعابی کمتر از حد نصاب لازم برای دریافت یک سـیگنال مناسـب یعنـی ۵۲ VμdB اسـت، پـس تصویـر خروجی انشـعابی برفک خواهد داشـت و به یـک تقویت‌کننده نیـاز دارد.

## سیگنال سنج

بـرای اندازه‌گیـری سـیگنال خروجـی آنتـن و اطمینـان از مقـدار دامنـه لازم بـرای تصویری مناسـب در گیرنده تلویزیونی از سـیگنال سـنج اسـتفاده می‌شـود (شـکل ۲۴).




شکل ۲۴ـ اندازه‌گیری سیگنال خروجی آنتن توسط سیگنال سنج

نکته

**ـ چند نکته اجرایی:**

۱ـ 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.

۲ـ گیرنده‌های تلویزیونی قابلیت نگهداشتن سیگنال ورودی را در حد مورد نیاز دارند زیرا این گیرنده‌ها از سیستم کنترل خودکار بهره می‌برند.

۳ـ برای طراحی و نصب آنتن مرکزی باید با استفاده از دستگاه اندازه‌گیری سیگنال ، سطح سیگنال را در محل آنتن مرکزی اندازه‌گیری کرد.

۴ـ رعایت فاصله از آنتن مرکزی، نصب و چیدمان تقویت‌کننده بین راهی اهمیت زیادی دارد.

تحقیق کنید

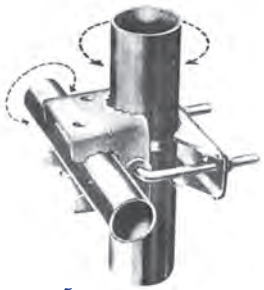
مشخصات چند مدل بوستر (تقویت‌کننده ) را از سایت‌های شرکت‌های سازنده پیدا کنید و با یکدیگر مقایسه نمایید و نتیجه را به کلاس درس ارائه دهید.

## تجهیزات نصب آنتن مرکزی

برای نصب آنتن مرکزی VHFو 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).

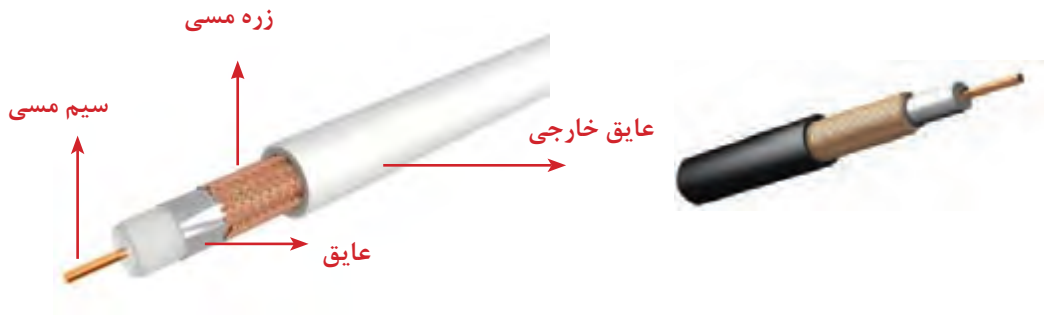


شکل ۲۵ـ بست و گیره آنتن

## کابل کواکسیال

کابل کواکسیال برای اتصال آنتن به مخلوط‌کننده سیگنال (Mixer) و گیرنده تلویزیونی استفاده می‌شود. در شکل ۲۶ اجزای کابل کواکسیال نشان داده شده است. مناسب‌ترین کابل کواکسیال، کابل ۷۵ اهم است. کابل‌های کواکسیال بر اساس مقدار مقاومت در برابر جریان، دسته‌بندی می‌شوند. به‌عنوان مثال کابل مورد استفاده در سیستم‌های دوربین مداربسته آنالوگ، آنتن‌های دیجیتال خانگی و تلویزیون‌ها از نوع کواکسیال ۷۵ اهم است. امپدانس بیشتر از ۷۵ اهم، تصویر را اشباع و کمتر از آن تصویر را تار می‌کند. اگر به بدنه کابل دقت کرده باشید، امپدانس و برخی اصطلاحات دیگر روی آن حک شده‌است. یکی از مزیت‌های این کابل این است که هیچ نویزی وارد آن نمی‌شود، یعنی امواج انتقالی کاملاً محافظت شده است.

انواع مختلف کابل کواکسیال وجود دارد که RG معروف‌ترین آنهاست. در بین RGها هم «RG۵۹» پرکاربردتر است و خصوصاً در سیستم‌های مداربسته آنالوگ بیشترین کاربرد را دارد. از کانکتورهای فیش BNC برای اتصال کابل‌های کواکسیال استفاده می‌شود فیش BNC هم مانند کابل، در دو نوع ۵۰ و ۷۵ اهم تولید می‌شود (شکل ۲۶).




شکل ۲۶ـ کابل کواکسیال

## اتصال دهنده کابل به اجزای مدار (Fکانکتور)

یکی از متداول‌ترین اتصالات کابل به تلویزیون و دیگر گیرنده‌ها فیش مخصوص اتصالات کابل کواکسیال است که به دو صورت فیش نری (Coaxial play) و مادگی (Coaxial jack) ساخته می‌شود (شکل۲۷). نوع دیگر اتصال کابل با فیش مخصوص پیچی یا F - Plug است (شکل ۲۸).



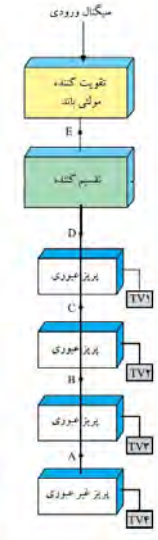

شکل۲۷ـ فیش کابل کواکسیال معمولی و F کانکتور



شکل ۲۸ـ اتصال F کانکتور

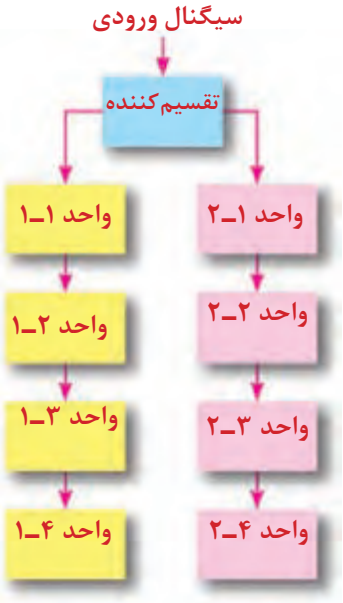
## طراحی آنتن مرکزی

اولیـن گام بـرای طراحـی آنتـن مرکـزی تعییـن مشـخصات محـل مـورد نظر یا سـاختمان مسـکونی مـورد نظـر اسـت مثلاً در شـکل ۲۹ سـاختار آنتـن مرکزی یـک سـاختمان ۴ طبقـه تک‌واحدی(یـک واحـد در هـر طبقـه) دیـده می‌شـود (شکل ۲۹).




شکل۲۹ـ چیدمان قطعات آنتن مرکزی

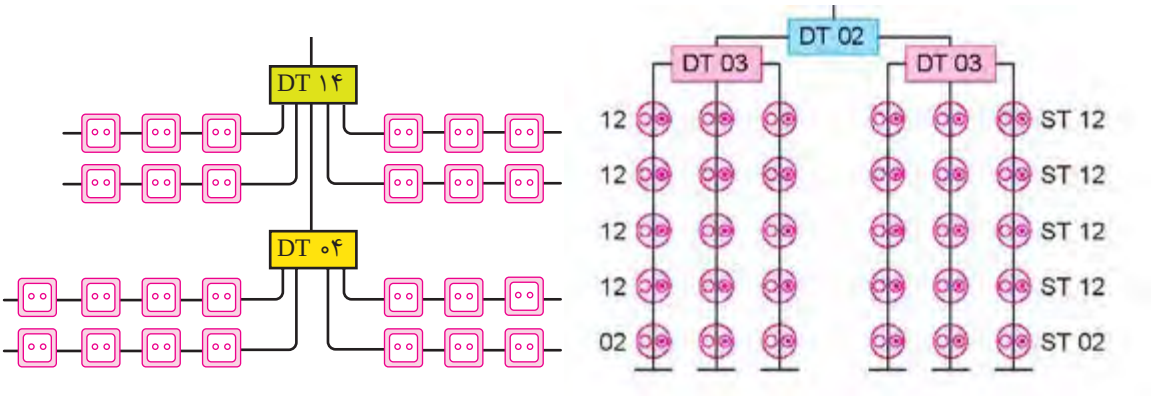
در شـکل ۳۰ دیاگـرام آنتـن مرکزی در یک سـاختمان چهـار طبقه ۸ واحدی نشـان داده شـده اسـت(۲ واحد در هـر طبقه).




شکل ۳۰ـ مدار آنتن مرکزی در یک ساختمان ۴ طبقه

## آرایش سیستم

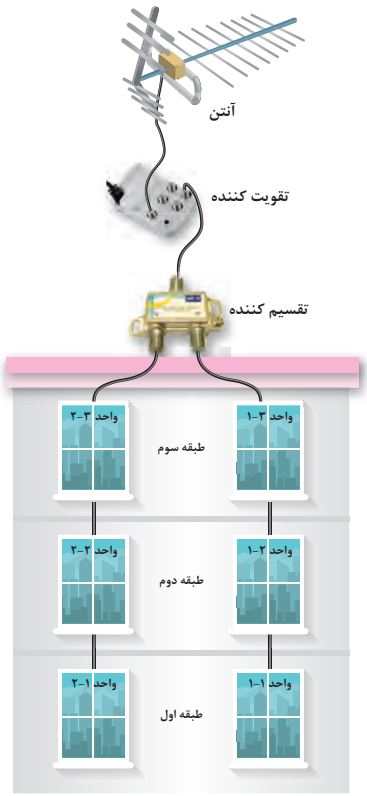
انتخاب روش (آرایش سیستم) آنتن مرکزی بستگی به شرایط توزیع واحدهای ساختمان دارد.
در شکل ۳۱ مدل‌های مختلف آرایش سیستم آنتن مرکزی ملاحظه می‌شود.




شکل ۳۱ـ آرایش آنتن مرکزی

تذکر

۱:در طراحی از مسیر کابل طولانی و مارپیچ 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.




شکل ۳۲ـ ساختمان ۳ طبقه (دو واحدی)

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 |

کار عملی ۱

**هدف:**

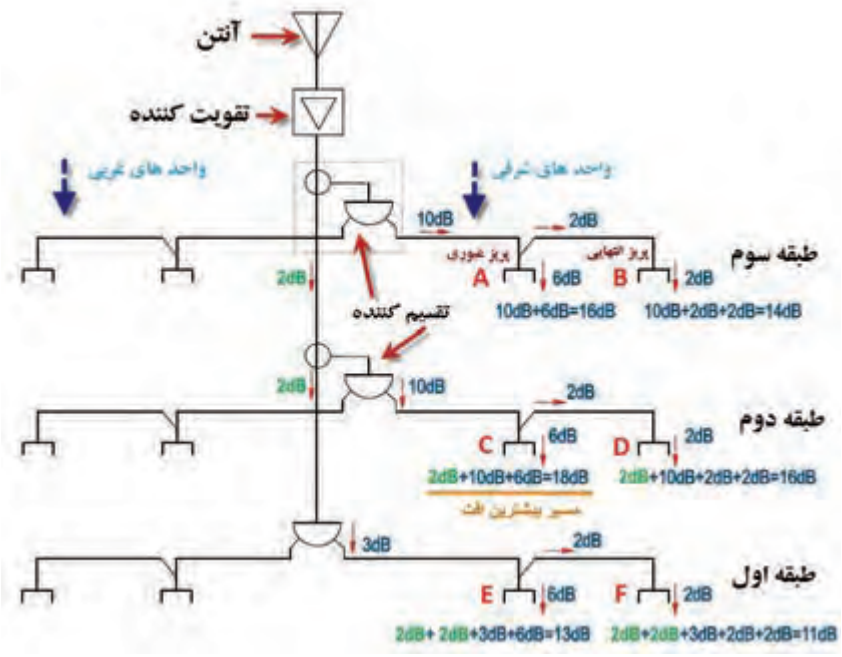
محاسبه و برآورد تجهیزات و نصب آنتن مرکزی یک ساختمان ۳ طبقه (هر طبقه دو واحد) ۶ واحدی مطابق دیاگرام داده شده شکل ۳۲ سیم‌کشی انجام می‌شود. مقدار افت انشعاب‌ها از جدول ۳ به‌دست می‌آید.

**جدول ۳ـ 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 | ـ | تقسیم‌کننده انشعابی |
| ۶dB | ۲dB | پریز عبوری |
| ۲dB | ـ | 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
- سیم‌چین
- دم‌گرد و دم‌باریک
- پیچ‌گوشتی دوسو و چهارسو
- سیگنال‌سنج
- تقسیم‌کننده دو انشعابی
- پریز آنتن
- کابل کواکسیال
- فیش مناسب اتصال کابل به تلویزیون
- یک دستگاه تلویزیون




شکل ۳۳

مطابق آرایش داده شده شکل ۳۳ به تعداد ۶ عدد پریز عبوری و ۶ عدد پریز انتهایی نیاز است. همچنین به تعداد ۲ تقسیم‌کننده عبوری و یک تقسیم‌کننده انشعابی نیاز است. بر اساس جدول افت‌های داده شده برای پریزها 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 ۵۲ VdBμ 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 پریزهای طبقات بدون در نظر گرفتن افت سیگنال در کابل کواکسیال:

**الف) طبقه سوم:** پریز عبوری A ۶dB افت انشعابی دارد و از طرفی ۱۰dB هم افت تقسیم‌کننده انشعابی DT۰۲ که جمعاً ۱۰dB+۶dB=۱۶dB افت دارد.

پریز انتهایی B، افت انشعابی ۲dB و افت عبوری ۲dB از پریز قبلی و افت عبوری تقسیم‌کننده به مقدار ۱۰dB را دارد که جمعاً افتی معادل ۱۰dB+۲dB+۲dB =۱۴dB دارد.

**ب) طبقه دوم:** پریز C، این پریز 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 پریز دیده می‌شود. مقدار افت این پریز برابر ۲dB+۱۰dB+۶dB=۱۸dB است. برای پریز انتهایی D مقدار افت نیز شبیه نمونه پریز B مربوط به طبقه اول است با این تفاوت که مقدار ۲dB افت تقسیم کننده عبوری به آن اضافه می‌شود در نتیجه مقدار افت سیگنال در آن برابر است با ۲dB+۱۰dB+۲dB+۲dB=۱۶dB

**ج) طبقه اول:** در پریز عبوری E مقدار افت برابر است با جمع افت دو تقسیم‌کننده عبوری به مقدار هر کدام ۲dB با اضافه ۳dB تقسیم‌کننده انتهایی و ۶dB انشعاب پریز که جمعاً افتی معادل ۲dB+۲dB+۳dB+۶dB=۱۳dB را در بردارد.

پریز F به همین مقدار در این شاخه مقدار ۲dB+۲dB+۳dB+۲dB+۲dB اضافه شده و افتی معادل ۱۱dB را در بردارد.

### مراحل کار عملی ۱:

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





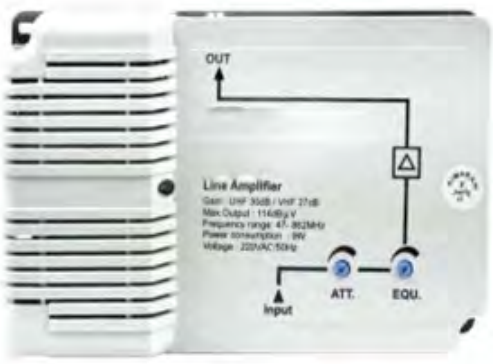
شکل ۳۴

**۲ـ برای اطمینان از سیگنال مناسب** یک متر کابل کواکسیال را مطابق شکل از دو سر روکش‌برداری کنید و به دو سر آن، مطابق شکل فیش آنتن متصل کنید. اکنون با استفاده از سیگنال‌سنج، سیگنال خروجی آنتن را اندازه‌گیری کنید مقدار قابل قبول برای شروع کار بین ۵۲ تا ۸۲ دسی‌بل میکروولت مناسب است. سعی کنید کابل را در مسیر قطع نکنید (شکل ۳۵).




شکل ۳۵

**۳ـ خروجی آنتن** به تقویت‌کننده متصل شود و پس از آن خروجی تقویت‌کننده به تقسیم‌کننده اول متصل شود (شکل ۳۶).




شکل ۳۶

**۴ـ نصب پریزها:** برای اتصال پریزها به مدار آنتن مرکزی ، هر واحد آپارتمان را در هر طبقه با یک میز کار جایگزین کنید. به‌طوری‌که روی هر میز دو پریز قرار گیرد. به این ترتیب در هر طبقه دو میز و روی هر میز دو پریز قرار می‌گیرد. پریزهای قرار گرفته روی هر میز در هر واحد به تقسیم‌کننده آن طبقه متصل می‌شود. اینکار را برای هر سه طبقه انجام دهید (شکل ۳۷).




شکل ۳۷

**۵ـ اندازه‌گیری سیگنال:** بعد از اتمام نصب پریزها، تقسیم‌کننده‌ها و کابل‌کشی بین پریز، تقویت‌کننده، آنتن و تقسیم‌کننده مطابق جدول زیر با استفاده از سیگنال‌سنج، سیگنال خروجی پریزها را اندازه‌گیری 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 | |

کار عملی ۲

**هدف:** محاسبه و برآورد تجهیزات و نصب آنتن مرکزی یک ساختمان ۳ طبقه ( هرطبقه دو واحد ) ۶ واحدی مطابق دیاگرام داده شده( شکل ۳۸).

افت پریزها و تقسیم‌کننده‌ها به شرح زیر است:

اتصال قطعات آنتن مرکزی نیز مطابق شکل ۳۹ انجام می‌شود.

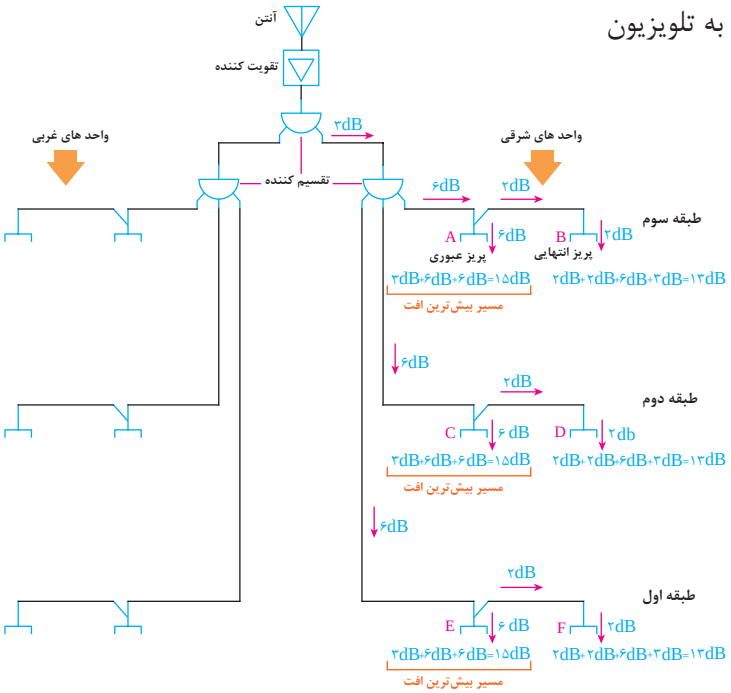
**تجهیزات:**

- نقشه کار عملی
- آنتن UHF و VHF
- تقویت‌کننده (بوستر)
- لوله، گیره و بست مناسب برای نصب آنتن
- آچار تخت مناسب
- چاقوی مناسب روکش‌برداری
- سیم‌چین
- دم‌گرد و دم‌باریک
- پیچ‌گوشتی دوسو و چهارسو
- سیگنال‌سنج
- تقسیم‌کننده دو و سه انشعابی

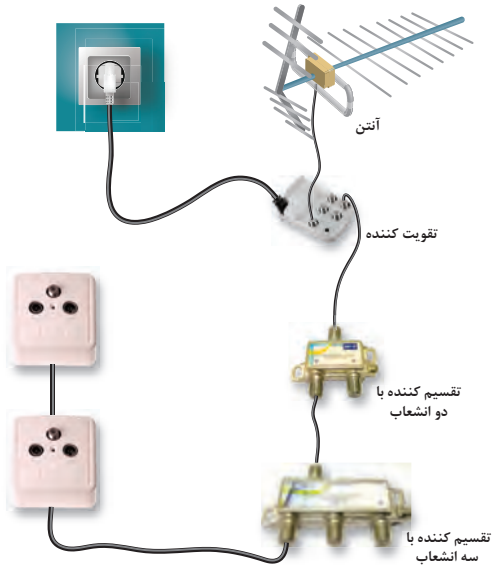
جدول ۵ـ افت سیگنال انشعاب‌ها

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

- پریز آنتن
- کابل کواکسیال
- فیش مناسب اتصال کابل به تلویزیون
- یک دستگاه تلویزیون




شکل ۳۸ـ مدار الکتریکی آنتن مرکزی




شکل ۳۹ـ 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 تقسیم‌کننده اول و ۶dB افت انشعابی تقسیم‌کننده 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 تقسیم‌کننده 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 واتصالات مقادیر سیگنال را اندازه‌گیری کنید.

ـ اندازه‌گیری سیگنال: بعد از اتمام نصب پریزها، تقسیم‌کننده‌ها و کابل‌کشی بین پریز، تقویت‌کننده، آنتن و تقسیم‌کننده مطابق جدول ۶ با استفاده از سیگنال‌سنج، سیگنال خروجی پریزها را اندازه‌گیری کرده و در جدول زیر یادداشت کنید.

جدول ۶

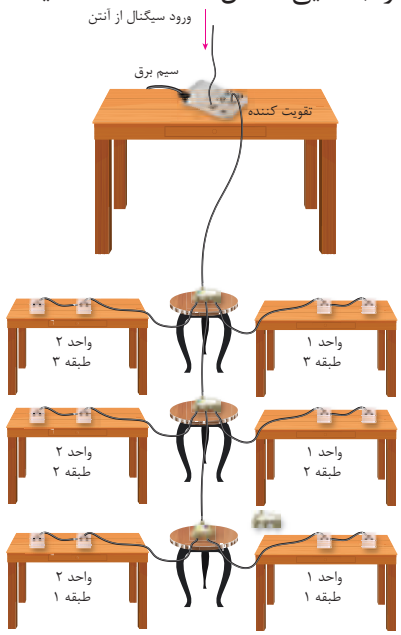
| نام طبقه | نام واحد | پریزها | مقدار سیگنال |
|---|---|---|---|
| طبقه سوم | واحد اول | A | |
| | واحد دوم | B | |
| طبقه دوم | واحد اول | C | |
| | واحد دوم | D | |
| طبقه اول | واحد اول | E | |
| | واحد دوم | F | |

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 به‌دست آمده در دو جدول ۴ و جدول ۶ بحث کنید. چرا مقادیر به‌دست 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 ۴۰ـ جانمایی قطعات آنتن مرکزی در محیط کارگاه

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

۱۳-۸-۵-۱-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.

۱۳-۸-۵-۲-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.

۱۳-۸-۵-۳-مدارهای سیستم آنتن مرکزی باید به‌صورت مستقل از دیگر سیستم‌ها، در لوله‌های مخصوص آن هدایت شوند.

## ارزشیابی شایستگی آنتن مرکزی

**شرح کار:**

- سیم کشی آنتن از رویش آرایش انتخابی آن
- خواندن برچسب انواع قطعات و کاتالوگ سیستم آنتن مرکزی
- کاربرد قطعات در فضاهای مختلف و جانمایی مناسب برای آن

**استاندارد عملکرد:**

ایجاد آرایش یک سیستم آنتن مرکزی روی چند میز و سطح کار و مقایسه نتایج محاسبه با اندازه گیری

**شاخص‌ها:**

- برچسب و کاتالوگ خوانی قطعات و شناخت آنها
- انجام اتصالات با مهارت بیشتر
- انجام محاسبات سرانگشتی جهت محاسبه افت و انتخاب تقویت کننده

**شرایط انجام کار و ابزار و تجهیزات:**

**شرایط:** کارگاه - نصب سیم کشی روی میز

**ابزار و تجهیزات:** کانکتور F - تجهیزات آنتن مرکزی- کابل کواکسیال- تستر سیگنال- کاغذ و مدار برای رسم نقشه و انجام محاسبات

**معیار شایستگی:**

| 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 زیست‌محیطی و نگرش:**<br>**کسب اطلاعات**<br>**کارتیمی**<br>**مستندسازی**<br>**ویژگی شخصیتی** | ۲ | |
| | **میانگین نمرات** | | * |

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

# سیستم تلفن

## آیا می دانید

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

## استاندارد عملکرد

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

## مقدمه

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



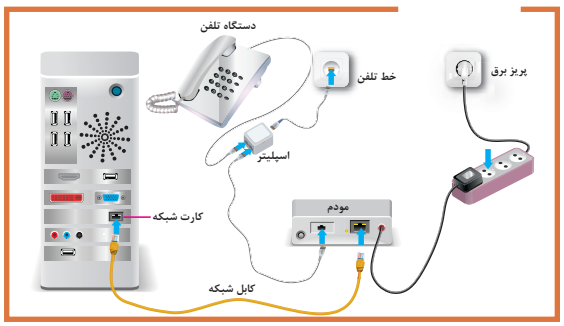
شکل ۱

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

۱ـ دسترسی به تارنماهای (سایت) اینترنتی

۲ـ ارسال و دریافت نامه‌های الکترونیکی و نمابر

۳ـ دسترسی به سیستم مکالمه تلفن ثابت و شبکه اینترنتی توأم بدون تداخل این دو سیستم (شکل ۲).




شکل ۲ـ 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.

۱ـ جعبه اصلی و فرعی

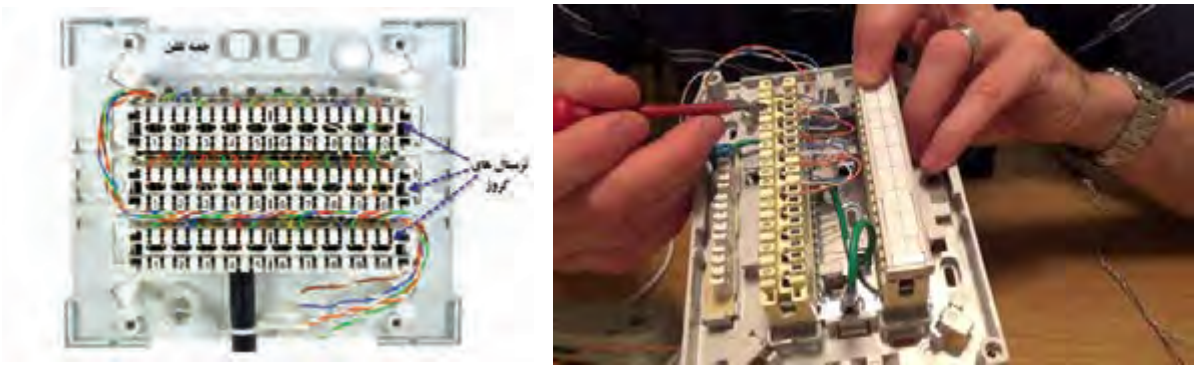
۲ـ کابل مخصوص سیم‌کشی تلفن

۳ـ فیش و سرسیم مخصوص

۴ـ پریز تلفن

## جعبه ترمینال اصلی و فرعی

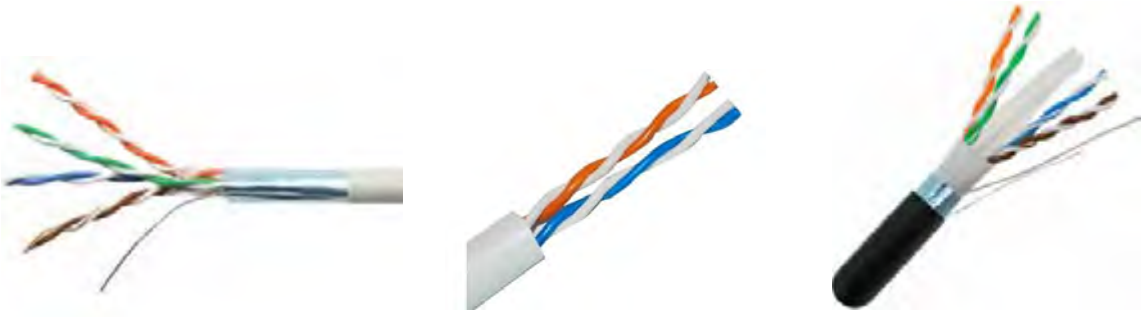
بعـد از ورود کابـل اصلـی تلفـن توسـط شـرکت مخابـرات، این کابـل وارد یک جعبـه تلفن اصلی شـده و در این جعبـه سـیم‌ها توسـط ترمینـال کـروز بـه سـیم‌های تلفن واحدهـای مختلـف سـاختمان متصل می شـود. مثلاً در یـک سـاختمان ۴ طبقـه بعـد از ورود کابـل اصلـی بـه تابلـو و ترمینـال اصلـی، ۴ خـط خروجی فرعـی برای واحدهـای سـاختمان از ایـن ترمینـال انشـعاب گرفته می‌شـود (شـکل ۳).



شکل ۳ـ جعبه اصلی

## سیم تلفن (RG۱۱[۱])

سـیم تلفن از یک مجموعه زوج سـیم‌های روکش‌دار رنگی تشـکیل شـده اسـت و معمولاً هر زوج سـیم مربوط بـه یـک خط تلفـن ثابت می‌باشـد و با حروف RG۱۱ معرفی می‌شـود (شـکل ۴).



شکل ۴ـ کابل دو و چهار زوج سیم تلفن

### کابل‌های مخابراتی:

سـیم‌های رنگـی تلفن‌هـا دو زوج و کابل‌هـای ۴، ۶، ۱۰، ۲۰، ۵۰ و ۱۰۰ زوج مخابراتـی بـا قطـر ۰/۴، ۰/۵ و ۰/۶ میلی متـر ارائه می‌شـود.

۱ـ RG: Radio Guide راهنمای رادیویی

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).



شکل ۵ـ کابل مخابراتی چندین زوج

توجه کنید

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.

## 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)[1] با یک رنگ فرعی یا متغیر(r) [2] 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

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



شکل ۶ـ کابل چند زوج سیم

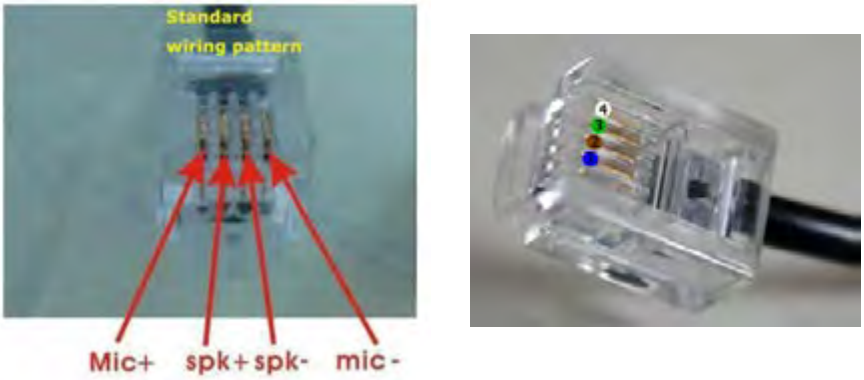
۱ـ tip

۲ـ 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 به‌کار می‌رود (شکل ۸).




شکل ۷ـ فیش تلفن RJ۱۱



شکل ۸ ـ فیش شبکه رایانه RJ ۴۵

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

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[۱] 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 ۹ـ انواع پریز و سوکت تلفن

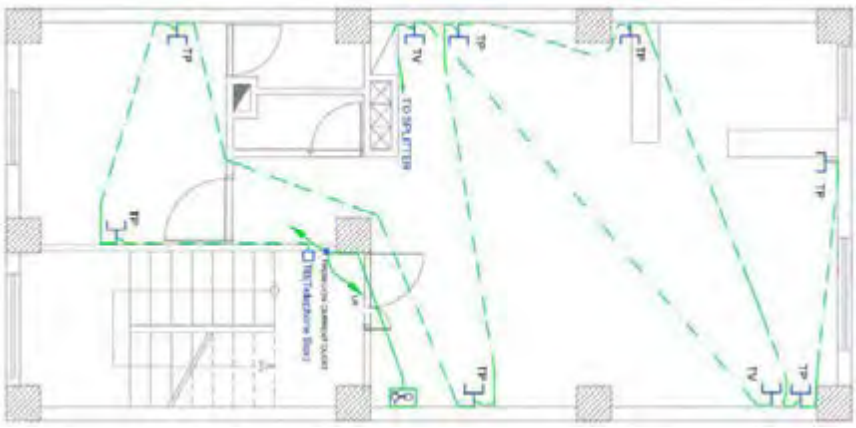
۱ـ RJ:Rejistered Jack

پریزهـای دو، سـه یـا چنـد کنتاکتـه تلفـن باید مخصوص این سیسـتم باشـد، به گونـه‌ای که وصل اشـتباهی دو شـاخه‌های بـرق بـه آنهـا یـا دو، سـه یا چنـد شـاخه‌های تلفن بـه پریزهای بـرق امکان‌پذیر نباشـد.

## اصول سیم‌کشی خط تلفن ثابت

### نقشه‌خوانی

به‌دلیـل اهمیـت سیم‌کشـی تلفـن و سیسـتم‌های جریـان ضعیـف نظیـر آنتـن تلویزیـون، معمولاً نقشـه این دو سیسـتم در یک پلان ترسـیم می‌شـود (شـکل ۱۰).




شکل ۱۰ ـ نقشه سیم‌کشی پریز تلفن و پریز آنتن

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

جدول ۳

| محل نصب پریز در واحد مسکونی | تعداد پریز (عدد) |
|---|---|
| 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 الکترو مغناطیسی 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 درصورتی‌که در دولوله جدا از یکدیگر و در یک مسیر قرار داشته باشند ایرادی ندارد. به‌دلیل نیاز به پریز برق برای تلفن‌های جدید مجهز به گوشی سیار 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 ۱۱ـ قاب رو و اتصالات پریز برق،تلفن و شبکه رایانه



شکل ۱۲ـ پلان پریز برق همان واحد مسکونی

کار عملی ۱

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

تجهیزات :

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

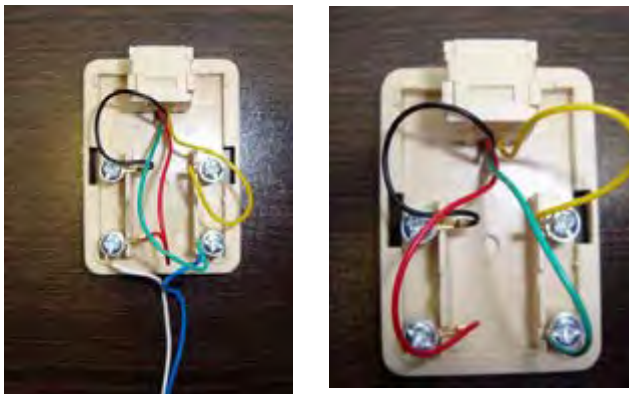




شکل ۱۳ـ نقشه عملی ترانکینگ

در شـکل ۱۳ ابعـاد و اندازه‌هـای ترانکینـگ و تجهیـزات مـورد نیاز برای کار عملی آورده شـده اسـت . پریز برق برای تلفن دارای گوشـی سـیار در نظر گرفته شـده اسـت.

**تذکـر:** اگـر گوشـی تلفن مورد آزمایش معمولی و سـاده اسـت نیـازی به برقدار کـردن پریز برق نیسـت و فقط سیم‌کشـی آن کفایت می‌کند (شـکل ۱۴).



شکل ۱۴ـ اتصالات پریز تلفن

در سـاختمان‌های اداری و مراکـز آموزشـی و سـازمان‌ها و ... از سیسـتم تلفـن مرکـزی یـا سـانترال اسـتفاده می‌کننـد. بـه نظر شـما اسـتفاده از تلفن سـانترال چـه تفاوت‌هایی بـا خط تلفن ثابـت دارد؟ مزایای اسـتفاده از تلفن سـانترال چیسـت؟

## ■ سیم‌کشی جعبه تقسیم ترمینال اصلی تلفن

سـازندگان سـاختمان‌ها بـرای حفاظـت از روبنـای سـاختمان و حفـظ زیبایـی آن و عـدم نصـب کابل‌هـای مخابراتـی کـه توسـط پیـچ و بسـت انجـام مـی شـود، باید هنـگام احـداث سـاختمان، در بدنـه سـاختمان لوله pvc متناسـب بـا تعـداد واحدهـا بـرای عبور کابـل تلفن، کار بگـذارد. جعبه تقسـیم در محل ورودی سـاختمان نصـب می‌شـود. و دارای در و قفـل مناسـب اسـت. محـل نصـب جعبـه بایـد دو و نیـم تا سـه متر از کـف فاصله داشـته باشد.

انجـام سیم‌کشـی داخلـی در سـاختمان و نگهـداری از آن، بـر عهـده مشـترک خـط تلفـن اسـت. کابـل تلفـن معمـولاً از جعبـه تلفـن تـا داخـل واحد آپارتمـان یکپارچه اسـت و نبایـد دو تکه باشـد، رعایت برخی مـوارد در سیم‌کشـی داخـل سـاختمان به شـرح زیـر ضروری اسـت:

## مراحل سیم‌کشی تلفن

**۱ـ** برای سیم‌کشی داخلی باید از کابل‌های استاندارد با روکش مقاوم استفاده شود.

**۲ـ** درسیم‌کشـی داخل سـاختمان، ضروری اسـت از کابل‌های یک تکه، سـالم و بدون آسـیب دیدگی اسـتفاده شـود. ضمنـاً بـرای واحد باتوجه بـه نوع کاربری آن، حداقل دو زوج سیم‌کشـی شـود.

**۳ـ** کنـار هـم بـودن کابل‌هـای بـرق و تلفـن در یـک لولـه، برکیفیـت مکالمـه تأثیـر نامطلـوب می‌گـذارد و در صـورت بـروز اتصالـی، احتمـال آسـیب رسـیدن بـه دسـتگاه تلفـن و تجهیـزات ارتباطی وجـود دارد.

**۴ـ** ابتـدای ورودی کابـل مخابـرات به سـاختمان، درسـاختمان‌های تک واحدی نصب پریز تلفـن و در مجتمع‌ها نصـب ترمینـال کـه ظرفیت آن متناسـب با سیم‌کشـی داخلی باشـد در محفظه‌ای دارای قفل و درمکان خشـک و فاقد رطوبت، ضروری اسـت.

**۵ـ** بـرای جلوگیـری از بـروز اختـلال، بایـد از عبـور دادن سـیم‌های فرعی از زیـر فرش و محل‌هایـی که موجب واردشـدن صدمه به سـیم می شـود، خودداری شـود.

**۶ـ** از سیم‌کشی غیرمجاز برای گرفتن انشعاب بیشتر از یک خط، خودداری کنید.

**۷ـ** از نصب پریز تلفن در محل‌های مرطوب خودداری شود.

در یـک منـزل مسـکونی تـک واحـدی (یـا ویلایـی) ابتدا طبق نقشـه پـلان پریزها بایـد محل نصب هـر کدام از پریزهـای تلفـن شناسـایی شـود. فضاهایـی که نیـاز به نصـب پریز تلفن دارد. به شـرح زیر اسـت:

**الـف) هـال یـا پذیرایی:** معمولاً در قسـمت هـال یـا پذیرایی در کنـار دیگـر پریزهای بـرق و آنتن، پریـز تلفن هـم درنظـر می‌گیرنـد. تعـداد پریزهـا در پذیرایی بسـتگی بـه بزرگی پذیرایـی دارد.

**ب) اتـاق خواب‌هـا:** در داخـل هـر اتـاق خـواب هـم نصب یـک عدد پریـز تلفـن کافی اسـت. محل نصـب پریز نبایـد پشـت در یا پشـت شـوفاژ یـا پشـت تختخواب قـرار گیرد.

**ج) آشپزخانه:** روی پیشخوان کنار دیوار آشپزخانه هم یک عدد پریز تلفن در نظر گرفته می‌شود.

بعـد از اینکـه محـل نصـب پریزهـا مشـخص شـد جـای لوله‌هـا و قوطی‌هـا را شـیار بزنیـد و بعـد بـا دسـتگاه شـیارزن و قلـم وچکـش جـای آنهـا را خالـی کنیـد. آنـگاه قوطـی کلیدهـا را نصـب کنید. سـپس لولـه گذاری

کنیـد. لولـه گـذاری پریزهای تلفن بسـیار سـاده اسـت، زیرا فقط کافیسـت تمـام پریزهای تلفن موجـود در یک واحـد مسـکونی را، از طریـق لولـه PVC بـا سـایز ۲ (pg ۱۳/۵)به هم وصل کنیـد. البته این مسـیر لوله‌گذاری بایـد طـوری انتخـاب شـودکه کمترین مقـدار لوله و سـیم مصرف شـود.

در نقشـه پاییـن علامت‌هـای T، یعنـی پریـز تلفـن و خط‌هـای آبی رنگ هـم لوله‌هایی هسـتند که بـرای تلفن نصب شـده‌اند (شـکل ۱۵).



شکل ۱۵ـ نقشه تلفن یک واحد مسکونی

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

**ـ 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 نویز کمتری خواهد داشت.
- بعضی دیگر از برق‌کارها برای سیم آیفون 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 نمی شود، زیرا بعداً ممکن است تعمیر کار آیفون به اشتباه رشته‌های مربوط به سیم تلفن را قطع کند.
- رشته‌های داخل کابل‌های تلفن همیشه به‌صورت 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، به‌خصوص 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:

ـ تلفن، تلکس، نمابر و نظایر آن؛

ـ زنگ اخبار، احضار، در بازکن(آیفون)؛

ـ خطوط ارتباطی سیستم اعلام حریق با مرکز آتش نشانی یا مرکز اصلی (درصورت 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**

ایـن دسـتگاه بـا ارسـال پیامکـی از طریـق گوشـی تلفـن همـراه به‌گیرنـده سـامانه در مقصـد، رلـه‌ای را فعـال می‌کنـد. رلـه یـک کلیـد الکترومغناطیسـی فرمان‌پذیـر اسـت. بـا بسته‌شـدن تیغه‌هـای ایـن رلـه، مـدار تغذیه دسـتگاه موردنظر فعال می‌شـود. بـرای خاموش کردن دسـتگاه نیـز همیـن فراینـد با ارسـال پیامـک دیگری تکـرار می‌شـود. بـرای هربـار ارسـال پیامـک، پیامـک فعال و غیرفعال شـدن دسـتگاه برای فرسـتنده ارسال می‌شـود. در بعضـی از ایـن دسـتگاه‌ها، قابلیت کنترل بـا تک‌زنـگ نیـز انجـام می‌شـود. در شـکل۱۶، دو نمونـه از این کنترل‌کننده‌ها نشـان داده شـده اسـت.



۱۶ـ سامانه کنترل از راه دوربا پیامک

ایـن دسـتگاه دارای تعـدادی ورودی و خروجـی اسـت و بـا اسـتفاده از شـبکه تلفـن همـراه قـادر اسـت در هـر فاصلـه و مکانـی کـه پوشـش شـبکه تلفـن همـراه وجـود داشـته باشـد وسـایل الکتریکـی را از راه دور به‌وسـیله پیامـک یـا تک‌زنـگ کنتـرل کنـد. در ضمـن بـا اتصـال حس‌گرهـای مختلـف به‌دسـتگاه می‌تـوان بـر محیـط اطـراف نظـارت و کنتـرل داشـت.

کاربـرد ایـن سـامانه متنوع و شـامل نظـارت و کنترل بر تجهیـزات صنعتی، کنترل آبیـاری، کنترل دمـای گلخانه و دمـای مرغداری و موارد امنیتی اسـت (شـکل ۱۷).

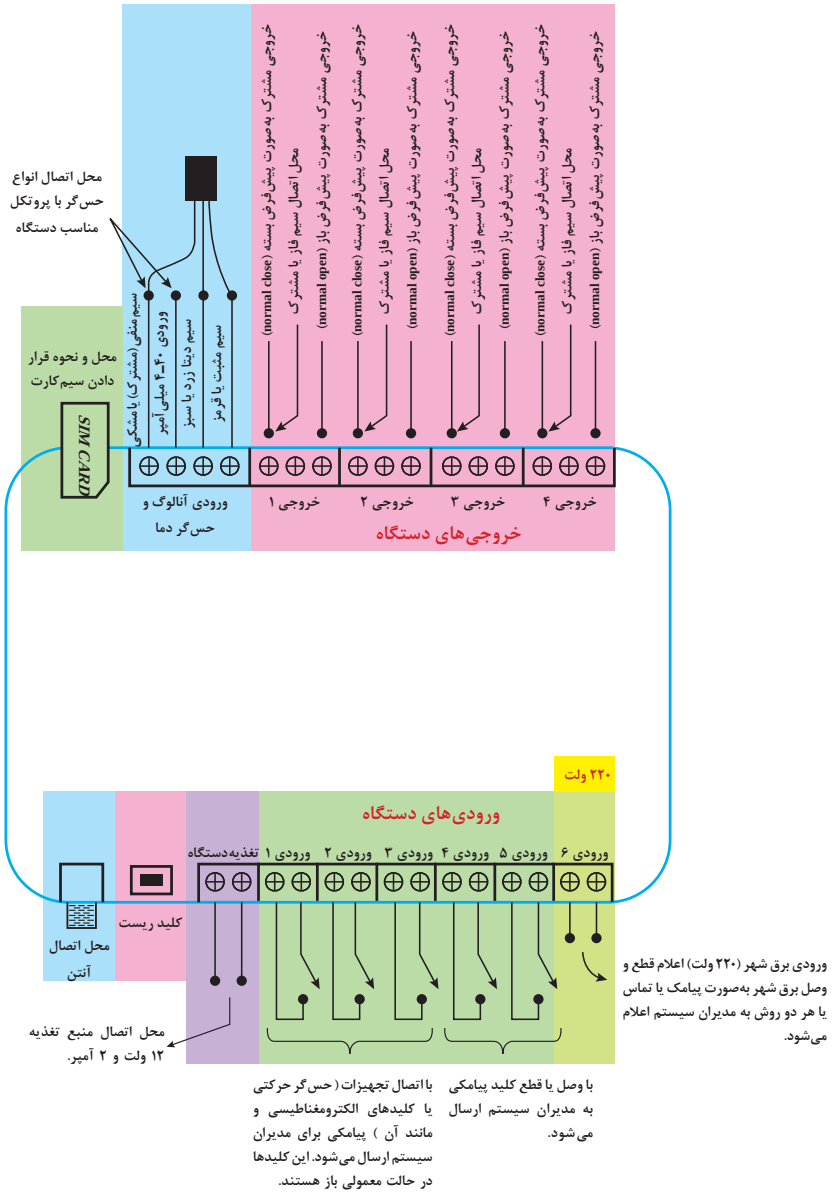
بـرای راه‌انـدازی سـامانه کافـی اسـت یـک سـیم‌کارت تلفن‌همـراه را در محل مخصوص سـیم‌کارت دسـتگاه قـرار داده و منبع تغذیه (آداپتـور) آن را بـه شـبکه بـرق وصـل کـرد. سـپس بـا ارسـال پیـام کوتـاه به‌شـماره تلفـن سـیم‌کارت می‌تـوان، رله‌هایـی کـه به دسـتگاه متصـل اسـت را به‌دلخـواه فعـال یا غیرفعـال کرد. همچنین از وضعیت ورودی‌ها و حس‌گرهـا یـا از دمـای محیط اطـلاع پیدا کـرد. ایـن فراینـد حتماً بـا مطالعـه دفترچه یـا برگـه راهنمـای داخـل جعبـه دسـتگاه انجـام می‌شـود و نرم‌افـزار مرتبـط و کدهای مختلـف از لـوح فشـرده یـا سـایت دسـتگاه در گوشـی تلفـن همـراه هوشـمند یـا تبلت تعریـف می‌شـود.




شکل ۱۷ـ کاربردهای متنوع سامانه کنترل پیامکی

## اجزای سامانه

برای آشـنایی بیشـتر با اجزای سـامانه، نقشه نشـان داده شـده در شـکل ۱۸ ورودی‌ها، خروجی‌ها، محل سیم‌کارت، تغذیـه و محـل نصب آنتن را نشـان می‌دهد.




شکل ۱۸ـ کاربردهای متنوع سامانه کنترل پیامکی

**مراحل راه‌اندازی سامانه**

برای عملکرد بهتر سامانه ابتدا آنتن آن در محل تعیین شده بسته می‌شود و سیم‌کارت در محل تعبیه‌شده قرار می‌گیرد (شکل۱۹).




شکل ۱۹ـ محل نصب آنتن و سیم‌کارت

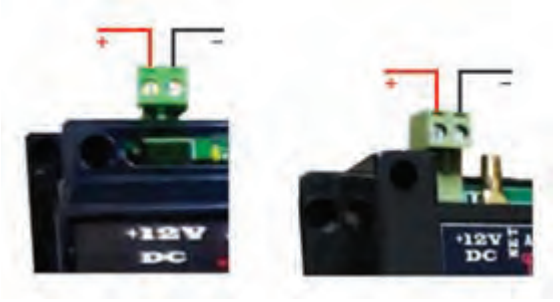
این سامانه کنترل‌کننده، شامل تعدادی خروجی است که این خروجی‌ها، با دو ترمینال سر راه فاز دستگاه الکتریکی که قرار است کنترل شود قرار می‌گیرند. تعداد این خروجی‌ها در سامانه‌های مختلف متفاوت است (شکل۲۰)

**تذکر:** برای اتصال فاز، می‌توانید مشابه تغذیه کلیدهای مینیاتوری تابلوها، این ترمینال‌ها را با شینه مخصوص سیم‌کشی نمایید و نول مصرف‌کننده‌ها را از مسیر مستقلی تأمین نمایید.




شکل ۲۰ـ نحوه کنترل دستگاه برقی

منبع تغذیه سامانه با برق مستقیم ۱۲ولت تغذیه می‌شود. پس از اتصال تغذیه به سامانه و بعد از گذشت زمان حدود یک دقیقه، چراغ چشمک‌زن کنار آنتن سامانه روشن و خاموش می‌شود (شکل۲۱).




شکل ۲۱ـ تغذیه سامانه

نرم‌افزار مناسب سامانه قبلاً در گوشی تلفن‌همراه هوشمند نصب شده و مطابق با دفترچه راهنمای سامانه کد موردنظر به سامانه پیامک می‌شود. در این حالت فرستنده کد پیامک‌شده به‌عنوان مدیر کنترل شناخته

خواهـد شـد. پـس از هـر با فعالیـت، ورودی‌های سـامانه نیز بدون اتصال به شـبکه برق، فقط با بسته‌شـدن یک مدار بیرونـی (حس‌گـر حرکتـی یا کلید مغناطیسـی) پیامکـی را به بهره‌بردار سـامانه ارسـال می‌کند.

## نمونه کاربردهای مختلف سامانه

**۱ـ آپارتمان‌هـا و منـازل:** کنتـرل کولـر و گرم‌کننـده، سیسـتم ضدسـرقت، کنترل لامپ‌هـا و چراغ‌ها، باز و بسـته نمـودن درب‌هـای اتوماتیـک از راه دور، اطـلاع از تردد‌های ناخواسـته، اعلام حریـق با پیامک ؛

**۲ـ دفاتـر کار:** اطـلاع از ورود غیرمجاز، اطلاع از روشـن شـدن رایانه، اطلاع از بازشـدن گاوصندوق، کنترل سیسـتم روشـنایی، اطلاع از تردد؛

**۳ـ سیستم‌های اعلام حریق:** اعلام حریق با تلفن و پیامک (SMS)، صدای آژیر هشدار در مکانی دیگر؛

**۴ـ اتـاق سِـرور رایانـه:** روشـن کـردن مجـدد رایانه‌ها، اطـلاع از قطع و وصل بـرق، اطـلاع از بالا رفتن دمـای اتاق سرور؛

**۵ـ جواهرفروشـی‌ها:** مکمـل سیسـتم اعـلام سـرقت، هشـدار تشـخیص حرکـت یـا لـرزه در محیـط، باز و بسـته نمـودن درب‌ها؛

**۶ـ ویلاها:** مکمل سیسـتم اعلام سـرقت، کنترل سیسـتم آبیاری، خاموش و روشـن نمودن چراغ‌ها و سیسـتم‌های سرمایشـی و گرمایشـی، پرکردن آب اسـتخر و جکوزی و فعال کردن سونا ؛

**۷ـ کشـاورزی:** کنتـرل الکتروپمپ‌هـای آب، آبیـاری خودکار، کنترل سیسـتم‌های سرمایشـی گرمایشـی، اطلاع از سـطح آب چاه؛

**۸ـ گلخانه و مرغداری‌ها:** کنترل هواکش‌ها و روشنایی، اندازه‌گیری دما، فعال کردن سیستم تغذیه مکانیزه.

**کار عملی ۲**

دفترچـه راهنمـای سـامانه کنتـرل از راه‌دور موجـود در کارگاه را مطالعه نماییـد. با نظارت هنرآموز محتـرم، نرم‌افزار مرتبـط بـا آن را در یـک گوشـی تلفن‌همـراه یا تبلـت بارگذاری کنید. سـپس سـیم‌کارت و آنتن را نصب و دسـتگاه را روشـن کنیـد. اکنـون بـا اسـتفاده از ایـن سـامانه، از فاصلـه دور از کارگاه، کنتـرل روشـنایی یک لامـپ یا کنترل روشـنایی بـرق کارگاه را انجام دهید.

اگـر در کارگاه حس‌گـر دمـا یـا رطوبـت و نظایـر آن وجود دارد کنترل دسـتگاه برقی بـا ورودی حس‌گـر را نیز انجام دهید.

توجـه کنیـد اگـر کدهای سـامانه در دو گوشـی هوشـمند تلفن همراه ذخیره شـده باشـد پیامک‌هـای کنترلی برای هر دو گوشـی ارسـال می‌شـود و امکان کنترل از طریق هر دو گوشـی میسـر اسـت!

## 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 زیست‌محیطی و نگرش:**<br>**کسب اطلاعات**<br>**کارتیمی**<br>**مستندسازی**<br>**ویژگی شخصیتی** | ۲ | |
| | **میانگین نمرات** | | * |

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

# سیستم اعلام سرقت

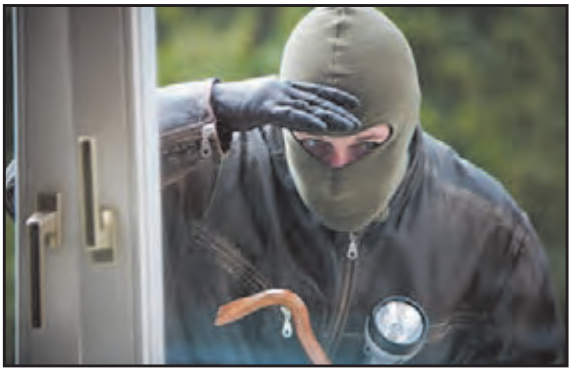
## آیا می دانید

- سیستم اعلام سرقت از چه اجزایی تشکیل شده است؟
- چگونه یک سیستم اعلام سرقت فعال شده و هشدار می‌دهد؟
- سیستم‌های جدید اعلام سرقت چه فناوری جدیدی را به‌کار گرفته‌اند؟

## استاندارد عملکرد

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

## مقدمه



شکل ۱ـ سیستم اعلام سرقت باعث دور کردن سارقین می‌شود

سارقین تمایل دارند کارشان را همیشه مخفیانه و بی سر و صدا انجام دهند . به همین خاطر اگر در ساختمان یا مغازه‌ای آژیری به صدا در آید آنها احساس خطر کرده پا به فرار می‌گذارند حتی ممکن است گرفتار گشت پلیس شوند. سیستم اعلام سرقت باید در ساعات کاری و حضور افراد غیرفعال باشد اما هنگام تعطیل کردن و در زمانی که افراد در آنجا حضور ندارند باید فعال باشد 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، حس‌گر 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).



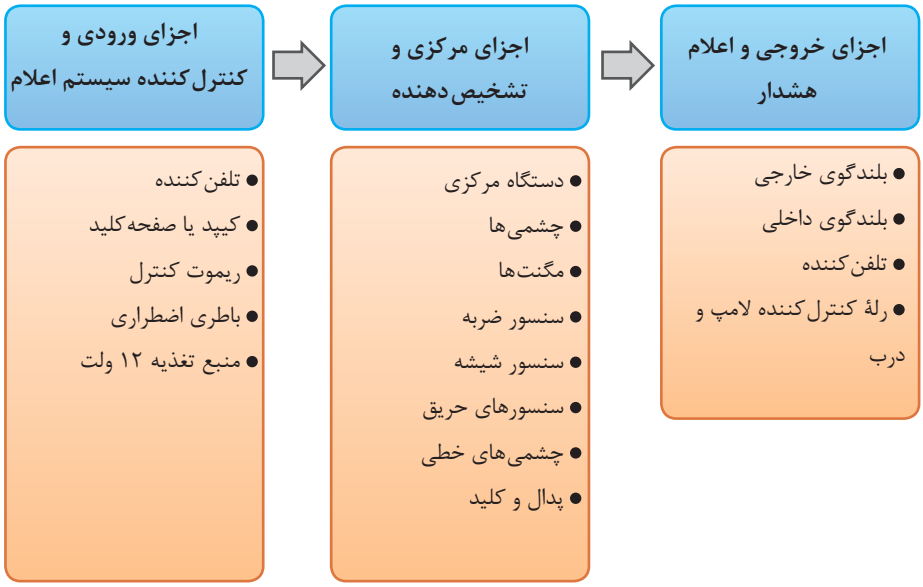
شکل ۲ـ اجزای سیستم اعلام سرقت

تـا چنـدی پیـش بیشـتر سیسـتم‌های موجـود در بـازار خارجـی و وارداتـی بـود کـه در بعضی موارد مشـکلاتی هـم به‌وجـود مـی‌آورد ماننـد ناهماهنگـی تجهیزات با بسـتر بومی و عدم پشـتیبانی نصب و اجـرا در مدت زمان اسـتفاده از دسـتگاه و یـا کـم اطلاعـی نصـاب و مالک از منـوی پیچیده سیسـتم اما به دلیل اسـتفاده گسـترده و روزافـزون از سیسـتم اعـلام سـرقت، شـرکت‌های مختلـف را بـر آن داشـته کـه بـه تولیـد ایـن سیسـتم روی آورنـد و در سـالهای اخیـر شـاهد ورود سیسـتم‌های داخلـی بـا کیفیـت، به روز و مناسـب شـرایط بومی کشـور کـه اسـتفاده از آنهـا بـه مراتـب برای مالـک آسـان‌تر اسـت، بوده‌ایم.

ایـن سیسـتم‌ها امـروزه تنـوع بسـیار زیـادی دارنـد . مثـلاً از لحـاظ نصب به دو نوع سـیمی و بی سـیم تقسـیم می‌شـوند، کـه در نـوع سـیمی تمـام تجهیزات با سـیم به دسـتگاه مرکزی وصل می‌شـوند. ولی در نوع بی‌سـیم تجهیـزات بـر روی دسـتگاه مرکـزی تعریـف می‌شـوند کـه ایـن کار در مدل‌هـای مختلـف روش برنامه‌ریـزی تفاوت دارد.

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

## اجزای سیستم اعلام سرقت

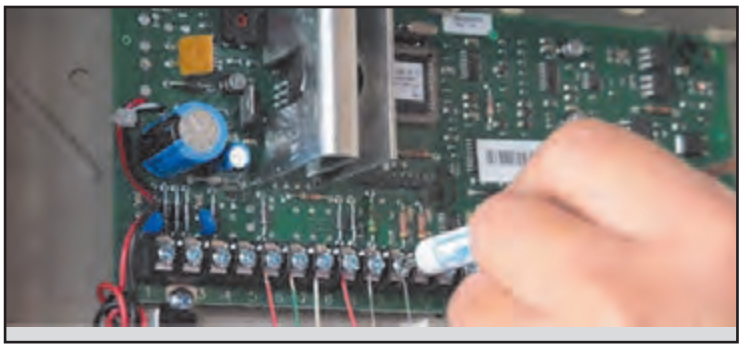



در ادامه قسمت‌های مختلف یک سیستم که در جدول بالا می‌بینید به اختصار توضیح داده می‌شود.

### دستگاه مرکزی:

قلـب سیسـتم اعـلام سـرقت، پنـل مرکزی اسـت و تمـام تجهیزات با سـیم بـه بـرد آن متصل می‌شـوند و تمام تجهیـزات بی‌سـیم بـر روی آن معرفـی می‌شـوند. امکانـات یـک سیسـتم بـه کیفیـت دسـتگاه مرکزی وابسـته اسـت پـس هنـگام انتخاب دسـتگاه بایسـتی به دقـت عمل کرد(شـکل ۳).

دستگاه مرکزی از قسمت‌های ذیل تشکیل شده است:



شکل ۳ـ دستگاه مرکزی



شکل ۴ـ 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 ضدسرقت، ترانسفورماتور و باتری برق اضطراری نصب می‌شود(شکل ۴).

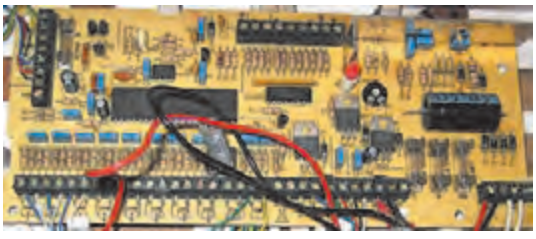
**ترانسفورماتور:** دستگاه‌های دزدگیر معمولاً از برق جریان مستقیم ۱۲ ولت یا ۱۶ ولت تغذیه می‌کنند و برای تأمین این ولتاژ یک ترانسفورماتور کاهنده و معمولاً با خروجی سه سیمه در محفظه داخلی دستگاه نصب می‌شود.




شکل ۵ـ 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 معمولا از باتری های زیر استفاده می‌شود.

۴/۵Ah-۱۲v , ۴/۷Ah-۱۲v , ۷/۲Ah-۱۲v



شکل ۶ـ 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 استفادهٔ 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 کارتی و دوکاره می‌باشند که یا به‌صورت دستگاهی مجزا موجود می‌باشد، یا به‌صورت 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 تلفن‌کنندهٔ خط ثابت مختل می‌گردد لذا گزینهٔ 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 به‌صورت 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 ۷ـ تلفن کننده

## ریموت کنترل

در ابتـدا دسـتگاه‌های دزدگیـر توسـط کلید فعال و غیرفعال می‌شـد و اپراتور بایسـتی چشـمی کنار دسـتگاه را بـرای زمـان انجـام ایـن کار تأخیـری می‌کرد، یعنـی به‌طور مثال پـس از فعال کردن یـا قبـل از غیرفعال کردن چشـمی‌های تأخیـری ۱۰ ثانیـه یـا بیشـتر فرصـت فعال یـا غیرفعال کردن دسـتگاه به مـا می‌داد که ایـن امر از نقـاط ضعـف دسـتگاه بود و هرکسـی بـا ورود به محیـط از این فرصت می‌توانسـت بـرای مختل کردن سیسـتم اسـتفاده کنـد. پـس از آن بـا ورود بـرد ریمـوت که با چنـد ریمـوت، خروجی‌های باز و بسـته در اختیـار ما قرار مـی‌داد بـرای کنتـرل دسـتگاه دزدگیـر اسـتفاده شـد و در نهایـت برد ریمـوت جزیی از برد دسـتگاه شـد . این بردهـا به‌طـور مسـتقل در بـازار موجود اسـت ولی امروزه ریموت جزئی از سیسـتم و برد مرکزی آن شـده اسـت کـه دسـتگاه قابلیـت معرفـی ریمـوت بـا تعداد بـالا را دارا می‌باشـد ولـی فرکانس ریموت بایسـتی یکسـان بوده و یکـی یکـی روی بـرد مرکـزی تعریف شـوند. در بیشـتر دسـتگاه‌ها ایـن کار بدین صورت اسـت که ابتـدا فیوز AUX را کـه مربـوط بـه تغذیـه چشمی‌هاسـت خـارج کرده، سـپس دکمـه برنامه‌ریزی دسـتگاه بـا نام LRN کـه روی بـرد دسـتگاه قـرار دارد را فشـار می‌دهیـم و بـا فشـار دادن دکمـه بـاز ریمـوت هـا به‌صـورت تک‌تک آنهـا را معرفـی می‌کنیـم کـه معمـولاً بـا اعـلام صدای بـوق دسـتگاه صحـت کار را اعـلام می‌کنـد. در برخی از سیسـتم‌ها نیـز بـا وارد کـردن کد مخصـوص معرفی ریمـوت این کار صـورت می‌گیرد(شـکل ۸).




شکل ۸ـ ریموت کنترل

## چشم‌های آشکارساز حرکت (Motion Detector)

عضـوی از سیسـتم اعلام سـرقت اسـت که با تشـخیص حرکت موجود زنده در یک محیط بسـته به سیسـتم اعلام می‌نماید(شکل ۹).



شکل ۹ـ چشم آشکارساز حرکت

### حس‌گر تشخیص حرکت (PIR)

عنوان PIR از کلمات passive in frared به معنی مادون قرمز است که از خود یک منشور مشبک مادون قرمز ارسال می‌کند که در هنگام برخورد موجود زنده و قطع این منشور توسط حرارت بدن آن موجود حضور آن را تشخیص می‌دهد. این نوع حس‌گر علاوه بر چشمی‌ای 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 می‌شود و دوسر سیم آن به سوکت SP روی برد متصل می‌شود و بلندگوی داخلی یا سیرن با صدای زیر در فضای داخل کنار دستگاه نصب می‌شود و دوسر سیم آن با رعایت جهت مثبت و منفی به سوکت SIR روی برد متصل می‌شود. در برخی مدل‌ها سیرن همراه صدا لامپ فلاشر هم دارد که سیرن فلاشر نام دارد. بلندگوی بی‌سیم هم برای مکان‌هایی که محدودیت سیم‌کشی وجود دارد استفاده می‌شود (شکل ۱۰).

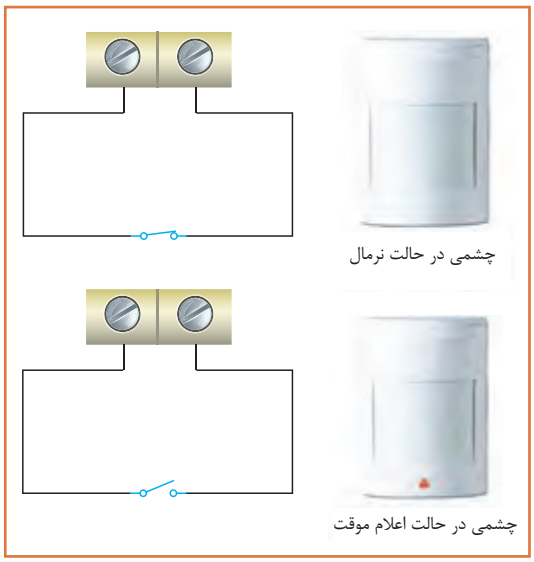


شکل ۱۰ـ بلندگوهای نصب داخل و خارج

## عملکرد مدار الکتریکی سیستم اعلام سرقت

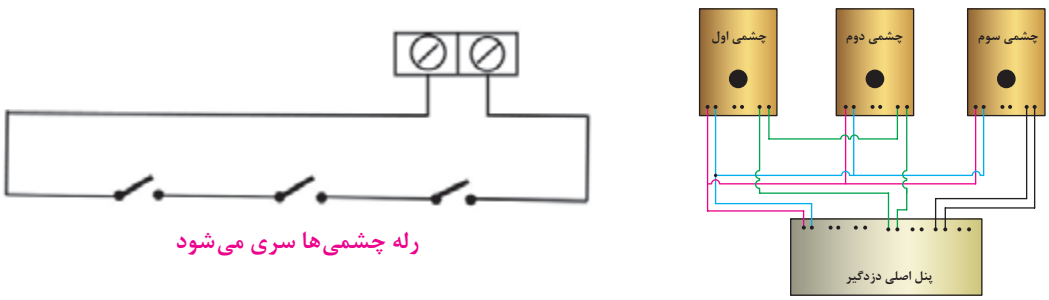
### عملکرد مداری

همانطور که در اتصالات مداری دزدگیر دیده می‌شود تمام تجهیزات اعلام سرقت از جمله چشمی‌ها که مهم‌ترین آنهاست به زون‌های دستگاه متصل می‌شود. این زون‌ها که در حالت عادی اتصال کوتاه است با باز شدن اتصال، اعلام سرقت می‌کند. پس می‌توان هر وسیله اعلام سرقت را مانند یک کلید بسته در نظر گرفت که با باز شدن اعلام سرقت می‌کند. پس چشمی هم دارای کنتاکت‌های بسته‌ای است که با تشخیص حرکت مانند یک کلید باز می‌شود و با این روش به دستگاه ورود، حرکت غیرمجاز را اعلام می‌کند.




شکل ۱۱ـ عملکرد مداری

به‌طور مثال برای یک چشمی اتصال شبیه مدار زیر است که دو حالت فعال و اعلام سرقت را نشان می‌دهد. همانطور که در این مدار دیده می‌شود در حالت نرمال چشمی مانند یک کلید بسته عمل می‌کند و زون نرمال بوده و اعلام سرقت ندارد.
چشمی با تشخیص حرکت به کلید رله فرمان باز می‌دهد 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 می‌نماید.
اگر قرار باشد چند چشمی به یک زون متصل شود به روش زیر عمل می‌شود تا با تشخیص هر چشمی، اتصال زون دستگاه اتصالش باز شده و اعلام سرقت کند. اگر اتصال رلهٔ چشمی‌ها موازی شود برای اعلام بایستی اتصال الکتریکی همه با هم باز شود.




شکل ۱۲ـ بلندگوهای نصب داخل و خارج

نکته

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

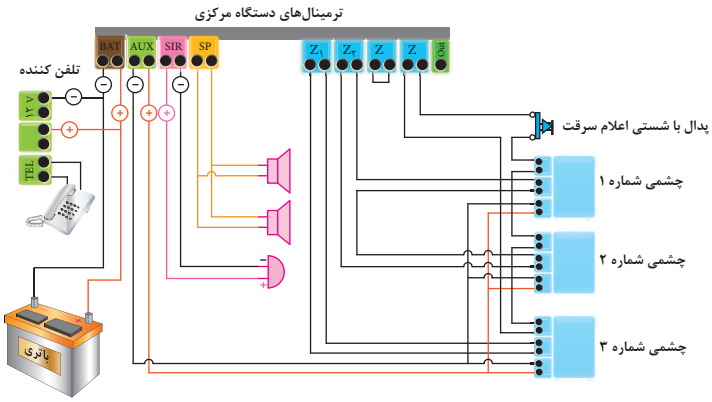
حال برای ادامهٔ سیم‌کشی چشمی‌ها در اکثر چشمی‌ها علاوه بر کنتاکت رله یک کنتاکت دیگر با نام thamper یا قفل درب چشمی وجود دارد که وظیفهٔ اعلام باز شدن درب چشمی به دستگاه مرکزی و اعلام آن است.
اما این اعلام چه زمانی بایستی صورت گیرد. زمان فعال بودن دستگاه کسی نمی‌تواند به چشمی نزدیک شود، پس هدف این کلید محافظت از چشمی در زمان فعال نبودن دستگاه می‌باشد. پس بایستی تمام کلیدهای قفل درب‌های 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 چشمی‌ها، برای پدال و کلید اعلام سرقت و برای حس‌گرهای اعلام حریق نیز به‌کار می‌رود.
سیم‌کشی چشمی‌ها با کابل ۳ زوج انجام می‌شود یک زوج تغذیه چشمی، یک زوج برای اعلام سرقت و یک زوج برای تامپر استفاده می‌شود.

**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 به‌صورت 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 ۱۳ـ 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 ۱۴ـ نقشه کار عملی شماره ۱

## انواع سیستم ضد سرقت

### سیستم‌های ساده



شکل ۱۵ـ سیستم 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).

### سیستم‌های پیچیده

در ایـن سیسـتم‌ها بـا اسـتفاده از مـدارات پیچیـده، دسـتگاه مرکـزی ریموت‌هـا، چشـمی‌ها و اجزاء دیگـر را با کدهـای دیجیتالـی و اختصاصی شناسـایی کرده و سیسـتم از امنیت بیشـتری برخوردار اسـت و قابلیت افزایش زون‌هـا بـدون محدودیـت، پارتیشـن‌بندی در محیط‌هـای تفکیـک شـده، قابلیت‌هـای کنتـرل و گزارش‌دهـی تحـت شـبکه و هماهنگـی بـا سیسـتم‌های خانـه هوشـمند از مزایـای آن اسـت و معایـب آن هزینـهٔ بسـیار بـالا و اسـتفاده مشـکل و تخصصـی بـرای اپراتور می‌باشد (شـکل ۱۶).



شکل ۱۶ـ سیستم پیچیده

## قابلیت‌های اعلام سرقت

### قابلیت‌های سیستم اعلام سرقت ساده:

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

### قابلیت‌های سیستم اعلام سرقت پیچیده:

ـ تعریـف چنـد محیـط مجـزا یـا پارتیشـن‌بندی که بـا اسـتفاده از آن می‌توان محیط‌هـا را بـدون تداخل و یکی یکـی یـا باهـم تحت پوشـش قرار داد و یا از یک دسـتگاه بـرای دوطبقه و راهرو مجزا اسـتفاده کرد(شـکل ۱۶).
ـ تعریـف کاربـردی بـرای زون‌هـا به‌طـور مثـال هـر زون می‌توانـد تأخیـری، نیمـه فعال، فعـال و یا ۲۴ سـاعته باشـد و یـا تعریـف سـیمی یا بی‌سـیم بـودن زون‌هـا و نام‌گـذاری هرکدام
ـ قابلیـت گزارش‌دهـی کامـل، گـزارش ورود و خـروج هـا، اعـلام سـرقت و یـا هـر فعالیـت سیسـتم به‌صـورت ارسـال پیـام و یـا از طریـق نرم‌افزارهـای مربـوط بـه سیسـتم
ـ امکان اتصال به تجهیزات ساختمان هوشمند و کنترل مرکزی توسط کیپد و نرم‌افزار

**نکتـه :** یکـی از امکانـات مهـم ایـن دسـتگاه‌ها امـکان پارتیشـن‌بندی اسـت کـه در برخـی مدل‌های سـاده هـم از آن اسـتفاده شـده و ایـن امـکان مزیـت بزرگی اسـت که شـما بتوانیـد به‌طور مثـال راه پلـه، پارکینگ و یـا طبقـات مختلـف را به‌صـورت پارتیشـن‌های مجـزا تعریـف کنید و در واقع شـما بـا اتصال هریـک از این محیط‌هـا یـه یـک زون، زون‌هـا را نرم‌افـزاری از هـم تفکیـک کـرده به‌طـوری کـه دسـتگاه می‌توانـد همه را باهـم (full) و یـا به‌صـورت مجـزا (part) هـر پارتیشـن را فعـال کند.

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

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

## برای مطالعه

### انواع چشمی

ـ چشمی‌ها از نظر نوع اتصال به سیمی و بدون سیم تقسیم می‌شوند.
ـ چشـمی‌ها از نظـر کاربـرد بـه چشـمی‌های فضـای داخـل، چشـمی‌های تشـخیص حیـوان خانگـی فضـای داخـل و چشـمی‌های وزنـی تقسـیم می‌شـوند.

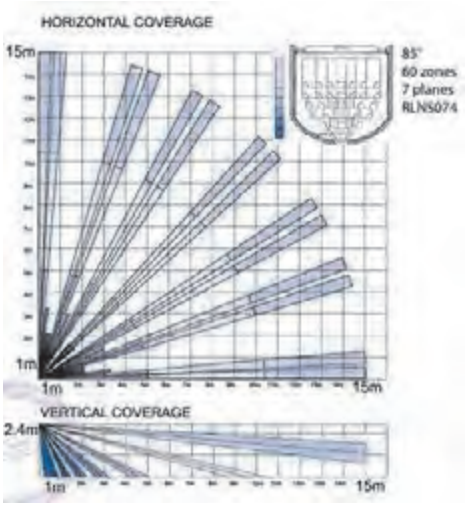


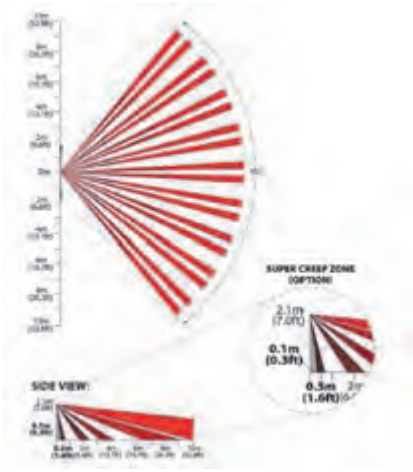
ـ چشـمی وزنـی یکـی از انـواع چشـمی اسـت کـه حس‌گـر آن قابلیـت تشـخیص وزن و حجـم موجـود زنـده را دارد و مثـلاً بیشـتر از ۳۵ کیلوگـرم را اعـلام می‌کنـد کـه در کشـورهای دیگر بیشـتر بـرای عدم تحریک و اعلام، سیسـتم اعلام سـرقت بـا حیوانات اهلـی در هنـگام فعـال بـودن سیسـتم اسـت ولـی نوع فضـای بـاز آن را می‌تـوان برای پوشـش حیـاط باز سـاختمان نیـز اسـتفاده کرد.
ـ در ایـن نـوع چشـمی بـا اسـتفاده از دو عـدد حس‌گـر پـس از ارسـال امـواج مـادون قرمـز و برگشـت آن، حس‌گـر دوم بـا بررسـی نوع حرکت جسـم جاندار، حجـم و وزن آن را تشـخیص داده و در صـورت بیشـتر بـودن از رنـج مربـوط به چشـمی آن را اعلام می‌کنـد.

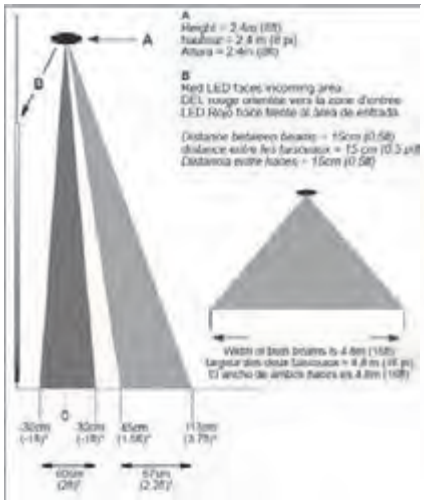
## انتخاب چشمی:

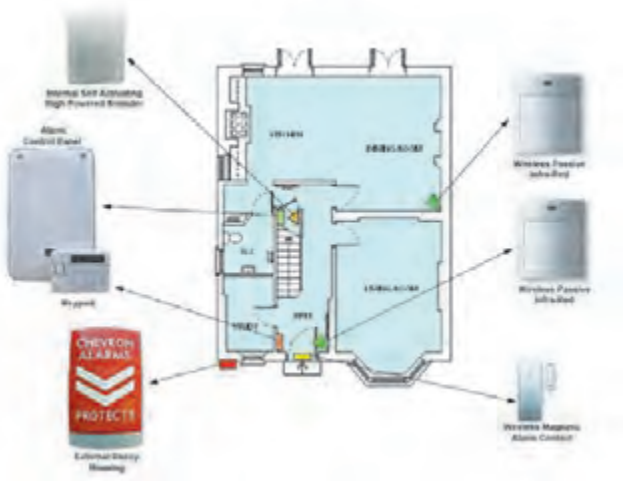
برای انتخاب چشمی بایستی ابتدا به مکانی که می‌خواهیم چشمی نصب کنیم دقت کنیم و نکات لازم را یادداشت برداری کنیم، مثلاً ابعاد محیط تحت پوشش چشمی مهم است چون هر چشمی یک میدان دید دارد که در کاتالوگ آن موجود است و همچنین ارتفاع نصب و اینکه در آن محیط حیوان خانگی تردد دارد یا نه.

ـ 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

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 متراژ 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 دوچشمی در صورت تحریک با حرکت و قطع مسیر اعلام سرقت می‌کند (شکل ۱۷).



شکل ۱۷ـ چشمی های خطی

### 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

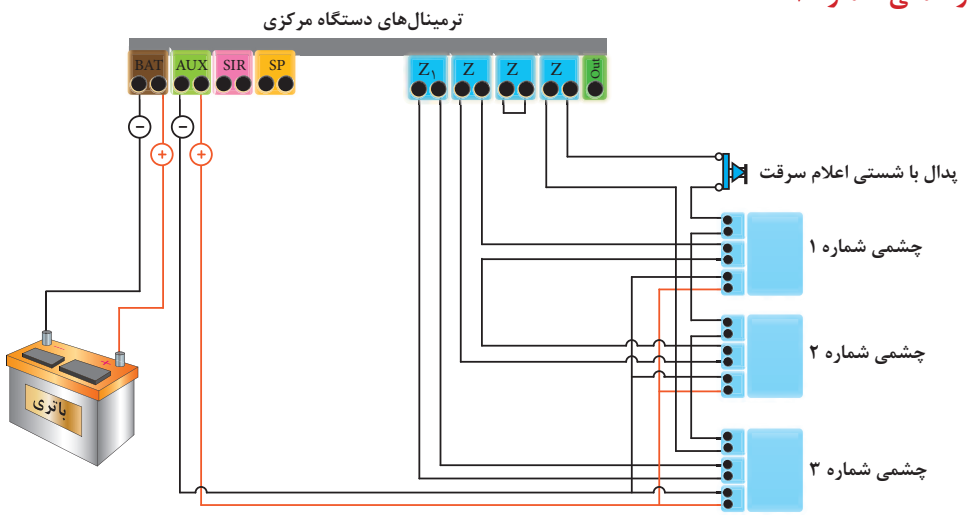
کار عملی ۲

### سیم‌کشی با کابل سه زوج

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 thamper سری می‌شود.

## نقشه کار عملی شماره ۲




شکل ۱۹ـ 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 )
حس‌گرهای دیگری که در سیستم اعلام سرقت مورد استفاده قرار می‌گیرد :

## معرفی حس‌گرهای دیگر

### حس‌گر 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 بی‌سیم به دستگاه معرفی شده و نصب می‌شود (شکل ۲۰).



شکل ۲۰

### حس‌گر لرزشی شیشه

بـر روی شیشـه نصـب شـده و بـا شکسـتن شیشـه اعـلام سـرقت می‌کنـد. سـاختمان داخلـی ایـن حس‌گـر بـه شـکلی اسـت کـه با صـدای شکسـتن شیشـه کلیـد آن باز و اعلام سـرقت می‌کنـد. این حس‌گـر هـم انـواع سـیمی و بی‌سـیم دارد(شـکل ۲۱).



شکل ۲۱ـ حس‌گر لرزش شیشه

### حس‌گر گاز

ایـن حس‌گـر بـا تشـخیص وجـود گاز در محیـط تحـت پوشـش به سیسـتم اعـلام می‌کنـد و انـواع آن بـه گازهـای مختلـف حسـاس بـوده و بـه محـض نشـت گاز در محیـط اعـلام می‌کنـد. چـون کار ایـن حس‌گـر در زمـان حضـور اشـخاص در محیـط مهم‌تـر اسـت پـس بـه زون ۲۴ سـاعته متصـل می‌شـود (شـکل ۲۲).



شکل ۲۲ـ حس‌گر گاز

### حس‌گر ضربه یا دیوار

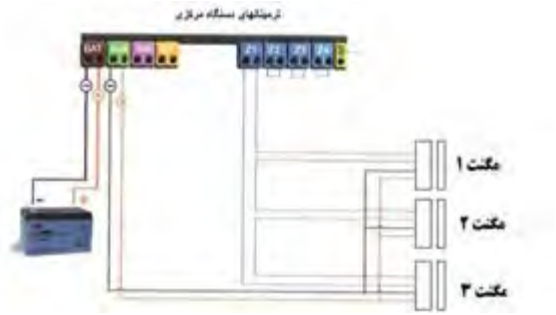
ایـن حس‌گـر کـه در بـازار بـه آن حس‌گـر تخریـب هـم می‌گوینـد، ضربـه و یـا تخریـب دیـوار را تشـخیص داده و بـه سیسـتم اعـلام می‌کنـد. بـرای محیط‌هایی کـه احتمال تخریـب دیوار و ورود سـارق از آن مـی‌رود مـورد اسـتفاده قـرار می‌گیـرد (شـکل ۲۳) .



شکل ۲۳ـ حس‌گر ضربه

کار عملی ۳

## سیم‌کشی و نصب مگنت روی درب و پنجره




برای این کار مهم‌ترین مرحله انتخاب جای مناسب برای نصب مگنت می‌باشد. سعی کنید در قسمت بالایی درب و پنجره و نزدیک به نقطه‌ای که بیشترین بازشو را دارد نصب شود. در مگنت سیمی بایستی قسمتی که سیم‌کشی می‌شود به ناحیهٔ ثابت درب و پنجره نصب شود و قسمت دوم به ناحیهٔ متحرک.

نکته : در بیشتر مدل‌های مگنت سیمی تغذیه مگنت از طریق باتری داخل مگنت میسر است و در نوعی هم نیاز به تغذیه نیست و کلید آهن‌ربایی است که در آنها فقط سیم‌کشی زون صورت می‌گیرد.

تجهیزات مورد نیاز :

پنل مرکزی دزدگیر

مگنت سیمی ۳ عدد

سیم سه زوج

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

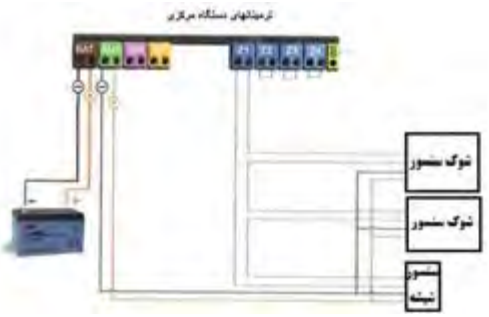
کار عملی ۴

## نصب حس‌گر تخریب دیوار و حس‌گر شیشه

برای نصب حس‌گر شیشه آن را به قسمت پایین و سمت دیوار با چسب اتصال داده و سیم‌کشی را از سمت دیوار انجام می‌دهیم و برای نصب حس‌گر ضربه با توجه به کاتالوگ و مشخصات حس‌گر که یک محیط مربعی با ابعاد خاص را پوشش می‌دهد برای دیوار مورد نظر به شکلی طراحی می‌کنیم که تمام نقاط تحت پوشش باشد و سپس آنها را با هم سری کرده و سیم‌کشی می‌کنیم.

سیم‌کشی آنها هم مانند دیگر حس‌گرها دارای تغذیه ۱۲ ولت و تحریک زون می‌باشد.

### نقشه کار عملی شماره ۴




### تجهیزات مورد نیاز :

پنل مرکزی دزدگیر

شوک حس‌گر ۲ عدد

حس‌گر شیشه ۱ عدد

سیم سه زوج

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

## سیستم اعلام سرقت بی سیم

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

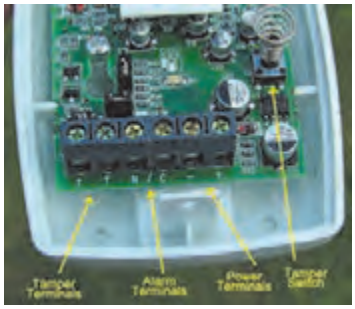


شکل ۲۴ـ سیستم اعلام سرقت بی سیم

استفاده از تجهیزات بی‌سیم 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 بی‌سیم است ولی در انتخاب نوع آن بایستی دقت شود چون در صورتی که کیفیت آن مناسب نباشد آلارم خطای دستگاه زیاد می‌شود.

برای معرفی تجهیزات بی‌سیم به دستگاه مرکزی در مدل‌های مختلف تفاوت دارد ولی همهٔ دستگاه‌های مرکزی سیمی، قابلیت معرفی تجهیزات بی‌سیم 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 بی‌سیم استفاده می‌شود. در تجهیزات بی سیم یک جامپرهایی 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 بی‌سیمی که به دستگاه معرفی می‌شوند بایستی از یک کد استفاده کنند و کد هماهنگ به آنها داده شود.

در مـورد انـواع چشـمی‌های سیسـتم اعـلام سـرقت موجـود در بـازار تحقیـق و بـه کلاس درس ارائـه کنیـد.




نکته

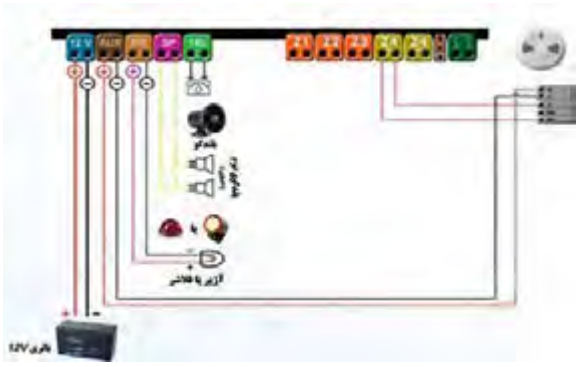
در حس‌گرهـای اعـلام حریـق و دیگـر حس‌گرهـای بـی سـیم هـم مراحـل تنظیـم و کـد دادن مانند شـکل بـالا می‌باشـد و بایـد دقـت کنیـد کـه بـرای تنظیـم حس‌گرهای بی‌سـیم بـر روی یـک دسـتگاه جامپر A۰ تـا A۷ در تمـام حس‌گرهـا یکـی باشـد و جامپـر D۰ تـا D۳ نیـز بـرای تعیین زون بی سـیم بکار مـی‌رود. پـس از تنظیـم جامپرهـا بـرای معرفـی حس‌گرهـا بـه دسـتگاه در بیشـتر دسـتگاه هـا فیـوز AUX را خارج کـرده سـپس دکمـه برنامه‌ریـزی LRN روی برد را نگه داشـته و حس‌گرهای بی‌سـیم را یکـی یکی تحریک می‌کنیـم تـا بـا صـدای یک بوق به دسـتگاه معرفی شـوند. بـرای تحریک حس‌گرهـای اعلام حریـق و معرفی آنهـا به دسـتگاه از دکمهٔ تسـت آنها اسـتفاده می‌شـود.

کارعملی ۵

## معرفی و نصب تجهیزات بی سیم

دسـتگاه مرکـزی اعـلام سـرقت را نصـب و تجهیـزات بی‌سـیم ماننـد چشـمی، مگنـت و انـواع حس‌گرهـای بی‌سـیم کـه در اختیـار داریـد را ابتـدا تنظیـم و بـه دسـتگاه معرفـی کـرده و سـپس در جـای مناسـب نصـب نما یید.

بـرای زون ۲۴ سـاعته یـک دتکتـور سـیمی متصل کنیـد و برای یک زون ۲۴ سـاعته دیگر یک دتکتور بی‌سـیم معرفی و نصب نمایید.



### تجهیزات مورد نیاز :

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

## ارزشیابی شایستگی اعلام سرقت

**شرح کار:**

- سیم کشی سیستم اعلام سرقت از روی کاتالوگ آن با کابل دو زوج
- سیم کشی سیستم اعلام سرقت از روی کاتالوگ آن با کابل سه زوج

**استاندارد عملکرد:**

سیم کشی سیستم اعلام سرقت روی سطح یک میز با حداقل سه چشمی با توجه به مطالعه کاتالوگ

**شاخص‌ها:**

- برچسب کاتالوگ خوانی قطعات و شناخت آن
- شناخت نحوه سیم کشی چشمی ها و تغذیه
- شناخت نحوه سیم کشی در مورد مدارها با زون ۲۴ ساعته برای جلوگیری از دست کاری

**شرایط انجام کار و ابزار و تجهیزات:**

**شرایط:** کارگاه سطح مناسب برای سیم کشی

**ابزار و تجهیزات:** ابزار عمومی سیم کشی برق – کابل دوزوج و کابل سه زوج – قطعات مختلف سیستم اعلام سرقت

**معیار شایستگی:**

| ردیف | مرحله کار | حداقل نمره قبولی 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 ونقشه | ۱ | |
| ۴ | صحت عملکرد مدار اعلام سرقت | ۲ | |
| | **شایستگی‌های غیرفنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست‌محیطی و نگرش:**<br>**کسب اطلاعات**<br>**کارتیمی**<br>**مستندسازی**<br>**ویژگی شخصیتی** | ۲ | |
| | **میانگین نمرات** | | * |

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

# پودمان ۴

## نصب دوربین‌های مدار بسته





# سیستم دوربین‌های مداربسته

## آیا می‌دانید

- سیستم دوربین مداربسته از چه اجزایی تشکیل شده است ؟
- تفاوت انواع دوربین‌های مدار بسته در چیست ؟
- چگونه می‌توان 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 دوربین‌های مداربسته ، نحوه انتقال تصویر به نقطه دیگر از طریق اینترنت آشنا شود.
آنها قادر خواهند بود از طریق کار با نرم افزار مناسب جانمایی دوربین‌ها را انجام دهند.
آنها قادر خواهند بود کاتالوگ انواع اجزای دوربین مداربسته را خوانده و به کمک آن سیستم را راه اندازی کنند.

## مقدمه

دوربین‌های مدار بسته فن آوری جدیدی در به تصویر کشیدن چند فضا ی مختلف و مشاهده آنها توسط یک صفحه نمایش برای کاربران را ممکن می کند.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 ومستندات معلوم می شود(شکل ۱) .



شکل ۱ـ نمایش چند تصویر در یک صفحه نمایش




شکل ۲ـ تابلو نصب دوربین مداربسته در فروشگاه‌ها

نخستین سیستم مداربسته در سال ۱۹۴۲ میلادی توسط شرکت زیمنس آلمان به منظور مشاهده پرتاب موشک‌های V۲ نصب شد. یک مهندس آلمانی بنام «والتر بروچ» مسئول نصب این سیستم بود.از آن پس سیستم‌های ضبط تصاویر دوربین مداربسته 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 مداربسته در اماکن عمومی آمریکا در سال ۱۹۱۳ بود. استفاده از دوربین مداربسته 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 مداربسته 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 مداربسته را بیشتر کرد. بطور کلی در دو دهه میلادی بین ۱۹۹۱ تا ۲۰۱۱ استفاده از دوربین‌های مداربسته در بسیاری از کشورها رواج یافت.این سیستم‌ها در دهه گذشته پیشرفت بسیاری داشته اند و در چند سال اخیر کیفیت تصاویربهتر شده است.

## تجهیزات سیستم‌های مدار بسته

تجهیزات دوربین‌های مدار بسته شامل دوربین(برای دریافت تصویر)،کابل واتصالات (مسیر انتقال تصویر) وصفحه نمایش وضبط تصویر است (تصویر ۳).



شکل ۳ـ تجهیزات مدار بسته

### ■ کابل RG۵۹

در سیستم مدار بسته آنالوگ بیشتر از کابل کواکسیال **RG**۵۹ استفاده می‌شود (شکل ۴) .






شکل ۴ـ کابل کواکسیال RG۵۹ و کابل cat۵،cat۶

کابل **RG**۵۹ 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 به‌صورت کلاف‌های ۳۰۵متری یا ۵۰۰ متری و نیز در اندازه‌های آماده ۱۰و۲۰ متری و ... در بازار موجود است که دارای سرفیش **BNC** بوده و آماده نصب می‌باشند (شکل ۵).





شکل ۵ـ 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** به‌صورت یکپارچه استفاده شده که اصطلاحاً به آن در بازار کابل دوبل 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 به‌صورت مجزا سیم کشی شود(شکل ۶) .

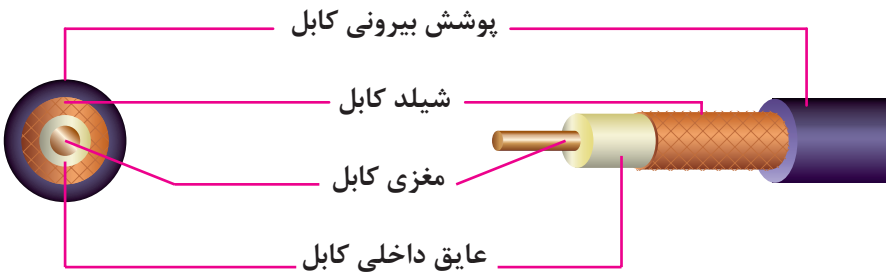




شکل ۶ـ کابل تغذیه دوربین

کابل **RG۵۹** دسته‌ای از کابل‌های کواکسیال 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.

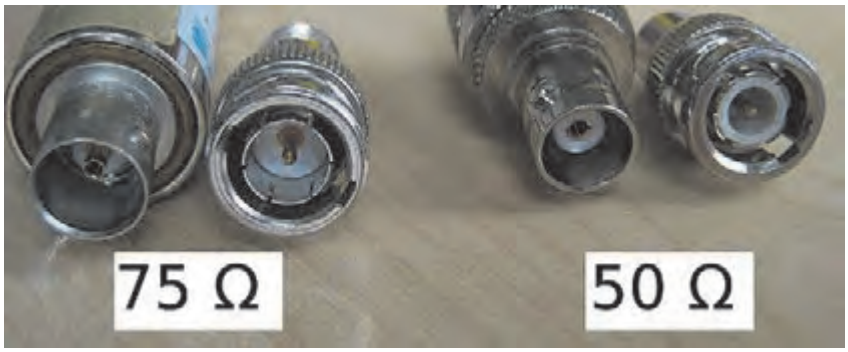
قسمت‌های مختلف کابل: پوشش بیرونی وظیفه مراقبت از کابل را برعهده دارد . شیلد کابل وظیفه مراقبت از کابل در مقابل نویزهای الکترومغناطیسی را برعهده دارد. مغزی کابل وظیفه انتقال اطلاعات تصویر را بر عهده دارد. عایق داخلی کابل وظیفه مراقبت از مغزی کابل و جدا کردن (عایق کردن) مغزی از شیلد را برعهده دارد(شکل ۷).




شکل ۷ـ اجزاء کابل کواکسیال 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 ۵۰ و ۷۵ اهم موجود می‌باشند (شکل ۸).




شکل ۸ـ 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 .

### ـ 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 می شود(شکل ۹) .




شکل ۹ـ مبدل **BNC**

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

کار عملی ۱

**اتصال فیش BNC پیچی به کابل RG۵۹**

۱ - فیش را باز کنید.





۲ - کابـل را مطابـق اندازه‌هـای قبـل روکش بـرداری کنیـد و آن را از داخـل درب فیـش رد کنید.

۳- قسـمت گیـره فیـش را بـاز کـرده و کابـل را داخل آن قرار دهید که شـیلد روکـش برداری شـده کابل کاملاً زیـر گیره قـرار گیرد.



۴- پیـچ فیـش را بـاز کـرده و مغزی فیـش را داخل قسـمت پیچ قرار دهید و سـفت کنید.

۵- گیره فیش را محکم کنید.

۶- بـرای جلوگیـری از اتصـال بدنـه به مغـزی می‌توانید قسـمت پیچ را بـا چسـب یا عایـق خود فیش بپوشـانید.

۷- روکش فیش را محکم کنید (شکل ۱۰) .



**سـؤال:** اگـر اتصـال کابـل توسـط فیـش **BNC** بـه خوبـی صـورت نگیـرد چـه اتفاقـی رخ مـی دهـد؟



شکل ۱۰

## دوربین و انواع آن

دوربین‌ها از نظر سیگنال خروجی سه دسته اند :

### دوربین‌های آنالوگ

ایـن دوربین‌هـا نسـل ابتدایـی دوربین‌هـای مداربسـته می‌باشـند کـه بـرای دریافـت و ارسـال اطلاعـات صدا و تصویـر از امـواج آنالـوگ اسـتفاده می‌کننـد . صـدا و تصویـر ایـن دوربین‌هـا هـر یک توسـط کابل دورشـته ای جداگانـه منتقـل می‌شـوند کـه یـک رشـته از سـیم‌ها نقـش جلوگیـری از نویز بر سـیم اصلـی را ایفـا می‌کند .

کابـل متـداول بـرای تصویر ایـن دوربین‌ها کابل کواکسـیال **RG**۵۹ اسـت گرچه ارتبـاط تصویر ایـن دوربین‌ها بـا کابل‌هـای مختلـف بر حسـب نیاز امـکان پذیر اسـت .




شکل ۱۱- دوربین و صفحه نمایش

کیفیـت ایـن دوربین‌هـا همانگونـه که از نامشـان پیداسـت تابعی از امـواج آنالوگ اسـت . امواج آنالـوگ همواره در معـرض نویـز قـرار دارد . نویزهای مختلف الکترومغناطیسـی و نویزهای ناشـی از نوسـانات بـرق همواره یکی از تهدیـدات جـدی بـر کیفیـت دوربین‌هـای مداربسـته آنالـوگ می‌باشـند . به همین دلیـل اسـتفاده از کابل‌ها و تجهیـزات بـا کیفیـت بـالا روی کیفیت تصویـر در این نـوع دوربین‌ها تأثیر بسـزایی دارد.
امـروزه بـا اضافـه کـردن چیپ‌هایـی به ایـن دوربین‌ها کیفیـت آنها را بالاتـر بـرده و در نتیجه اقبـال عمومی‌را بـه همـراه داشـته و بیشـترین دوربین‌های بـکار رفته در ایـران از این گروه هسـتند .

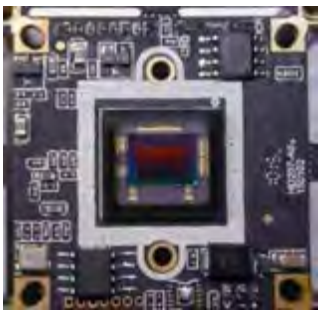
ساختمان داخلی دوربین :
حس‌گـر تصویـر دوربیـن مداربسـته، اصلـی ترین بخش وابسـته بـه کیفیـت تصویر دوربین اسـت. کـه دو نـوع **ccd , cmos** اسـت و وظیفـه آن تبدیـل امـواج آنالـوگ بـه دیجیتـال می‌باشـد (شکل ۱۲).

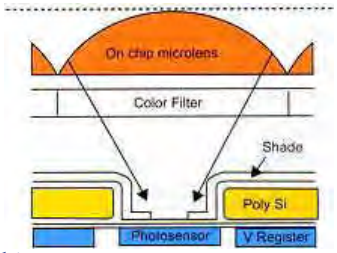


شکل ۱۲ـ حس‌گر دوربین

زمانـی کـه تصویـر بـه وسـیله دوربیـن ثبـت می‌گـردد ، نـور از لنـز دوربیـن عبـور کـرده و بـه حس‌گـر تصویر دوربیـن برخـورد می‌کنـد . چیـپ تصویر از المان‌های بسـیار ریزی تشـکیل شـده که به آنها پیکسـل می‌گویند. ایـن المان‌هـای بسـیار ریـز میـزان نـوری کـه بـر روی آنهـا تابیده می‌شـود را ثبـت می‌کننـد و آن را بـه تعداد مشـخصی الکتـرون تبدیـل می‌کننـد . ایـن الکترون‌هـا سـپس بـه ولتـاژ تبدیـل می‌شـوند . در دوربین‌هـای آنالـوگ ایـن ولتـاژ بـه وسـیله یـک تقویت کننده بـه صورت سـیگنال اسـتاندارد درآمـده و به خروجـی دوربین فرسـتاده می‌شـود . در دوربین‌هـای دیجیتـال یـک مبـدل **A/D** (آنالوگ به دیجیتـال) وظیفه تبدیل سـیگنال

بـه اطلاعـات دیجیتـال را بر عهـده می گیرد(شـکل ۱۳).






شکل ۱۳

## دوربین‌های IP :

نسـل جدیـد دوربین‌هـای مداربسـته هسـتند . ایـن دوربین‌هـا همانگونـه کـه از نامشـان پیداسـت از امـواج کامـلاً دیجیتـال بـرای تحلیل و ارسـال داده‌هـای تصویر و صدا اسـتفاده می کننـد . یعنی برخـلاف دوربین‌های آنالـوگ، ایـن دوربین‌هـا از همـان ابتـدای دریافـت تصاویـر امـواج را دیجیتـال می کننـد، ضمـن به‌کارگیری از امـواج دیجیتـال ، آنهـا تحـت بسـتر شـبکه کنتـرل و مرتبـط می‌شـوند . هـر دوربیـن هماننـد یـک وسـیله در شـبکه عمـل می کنـد و به وسـیله شناسـه شـبکه **IP** و در قالـب الگوها و قوانین شـبکه به مرکـز کنترل متصل می گـردد.

همین ویژگی تحت شبکه بودن در دوربین‌های مداربسته **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

ارتبـاط دوربین‌هـای مداربسـته بی‌سـیم از طریـق **ip** بسـیار مطمئـن تر و امن تر اسـت . برخـلاف دوربین‌های آنالـوگ کـه نگرانـی ربـوده شـدن تصاویـر توسـط هر فـرد مبتدی توسـط دریافـت امـواج آنالوگ وجود داشـت در سیسـتم‌های بسـتر شـبکه امـکان کدگـذاری امنیـت بالایی را بـرای آن فراهـم می کند . ضمن اینکـه ارتباط بیسـیم دیجیتـال و تحـت شـبکه بـدون افت کیفیـت تصویر و صداسـت و امواج نویز بـر کیفیت تصویـر بی‌تأثیر است.

## دوربین‌های دومنظوره :

ایـن دوربین‌هـا در واقـع دوربین‌هـای آنالوگـی هسـتند کـه پـورت خروجـی شـبکه نیـز در آنهـا تعبیـه شـده

است. کیفیت آنها آنالوگ است و امکان استفاده از آنها به‌صورت دوربین آنالوگ و یا دوربین تحت شبکه وجود دارد.
استفاده از این دوربین‌ها تنها زمانی توصیه می‌شود که سیستم مداربسته از نوع آنالوگ بوده اما اتصال یک یا چند دوربین به‌صورت مستقیم به شبکه مورد نیاز است(دوربین **IP**).



شکل ۱۴ـ دوربین **IP**

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

## تقسیم بندی دوربین‌ها از نظر شکل ظاهری و کاربرد

### دوربین‌های دام dome

معنی لغوی کلمه دام **dome** گنبد است . در واقع دوربین دام به معنی دوربین گنبدی شکل بوده و عنوان دوربین‌های سقفی نیز درباره آنها به‌کار می‌رود. این دوربین‌ها 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 دوربین‌های سقفی گنبدی شکل دوربین دام گفته می‌شود (شکل ۱۵).




شکل ۱۵ـ دوربین دام

### دوربین صنعتی

استفاده از این دوربین‌ها برخلاف نامشان در بازار ایران، منحصر به مصارف صنعتی نیست . این دوربین‌ها که نام اصلی‌شان بدنه دوربین **body camera** می‌باشد دوربین‌های مکعب مستطیل شکلی هستند که معمولاً قابلیت نصب لنز به‌صورت جداگانه روی آنها تعبیه شده است . از آنجا که سایر دوربین‌ها قابلیت سوار شدن لنز یا تعویض آن را ندارند از این دوربین‌ها بیشتر در جاهایی استفاده می‌شود که زوم

یـا فکوس و یا ترکیب آنها را در شرایط مختلف مـدنظر بـاشد و بـا تغییر لنز بـه آن مـی‌رسیم (شکل ۱۶). دوربین‌هـای صنعتـی بـا قـاب و یا بـدون قـاب در داخل و یـا خـارج سـاختمان‌ها مـورد اسـتفاده قـرار می‌گیرند.



شکل ۱۶ـ دوربین صنعتی

## دوربین‌های مینیاتوری



شکل ۱۷ـ دوربین مینیاتوری

دوربین‌هـای مینیاتـوری یـا **mini camera** همانگونـه که از نامشـان پیداسـت دوربین‌های مداربسـته کوچک متـداول در بـازار هسـتند . از ایـن دوربین‌هـا بیشـتر بـه عنـوان دوربین‌هـای مخفی اسـتفاده می‌شـود . معمولاً آنهـا را در جایـی کـه می‌خواهند تصویربرداری نامحسـوس باشـد بـه‌کار می‌گیرند(شـکل ۱۷).

## دوربین‌های بولت ( آی آر )

بـه کلیـه دوربین‌هـا کـه از نور مـادون قرمز بـرای تشـخیص تصاویـر اسـتفاده می‌کنند دوربین‌هـای اینفـرارد یـا IR گفتـه می‌شـود. در دوربین‌هـای مداربسـته از این تکنولوژی بیشـتر برای تشخیص تصاویر در تاریکی اسـتفاده می‌شـود. معمـولاً تعدادی LED در اطـراف لنـز ایـن دوربین‌ها نصب شـده و به‌وسـیله یـک حس‌گـر نـور در تاریکـی روشـن می‌شوند(شـکل۱۸).




شکل ۱۸ـ دوربین آی آر

## دوربین‌های اسپیددام چرخشی

دوربین‌های چرخشی یا **speed dome** و یا **PTZ** به کلیه دوربین‌های مداربسته گفته می‌شود که قابلیت چرخش دوربین در جای خود به‌وسیله 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 این‌رو 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 ۱۹ــ دوربین اسپیددام

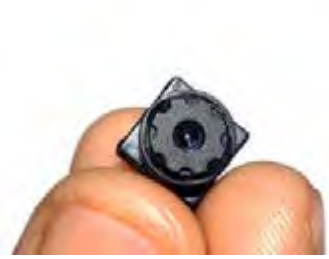
### دوربین‌های ضد آب یا دوربین صنعتی با قاب بیرونی

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 نیز 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 ۲۰ــ دوربین ضد آب و قاب دوربین

### دوربین‌های مخفی



شکل ۲۱ـ دوربین مخفی

دوربین‌هـای مداربسـته مخفـی (PinHole) می‌تواننـد در هـر شـکل و انـدازه وجـود داشـته باشـند . از آنجا که اسـتفاده از دوربین‌های مخفـی کاملاً ابتکاری می‌باشـد می‌تـوان آنهـا را در هـر جـای ممکـن جاسـازی کـرد . انـواع پیـش سـاخته آنهـا در قاب‌هـای مختلفـی مثـل قـاب سیسـتم اطفـاء یـا قـاب زنگ ، سـاعت دیـواری ، پریـز بـرق موجـود اسـت. معمـولاً از دوربین‌هـای مینیاتوری بـه عنـوان دوربین‌هـای مخفی اسـتفاده می‌شـود (شـکل ۲۱).

### دوربین PTZ

ایـن کلمـه مخفـف **pan-tilt-zoom** هسـت و بـه معنای چرخـش و بزرگنمایی اسـت . با داشـتن عملکردهای زوم و داشـتن قابلیـت چرخـش ایـن دوربین‌هـا بـرای کاربردهـای مختلفی در حـوزه امنیت مفید هسـتند . این دوربین‌هـا کـه اغلـب بـا نـام دوربین‌هـای **PTZ** شـناخته می‌شـوند بـه صـورت مکانیکـی کنتـرل می‌شـوند . کاربـر توانایـی حرکـت پانوراماییـ (حرکـت به راسـت و چـپ)، خم کردن بـه بالا و پاییـن و بزرگنمایـی بر روی بخـش خاصـی از تصویـرش را دارد . ایـن اغلـب بـا اسـتفاده از یک صفحـه کلید (جوی اسـتیک ) بـرای راحتی کاربـر، صـورت می‌گیـرد ، اگرچـه نـرم افزارهـای کاربردی دیگـری را هم می‌توان برای رسـیدن به نتایج مشـابه بـه کار بـرد . بـرای کنتـرل دوربین‌های اسـپید دام و **ptz** از کیبـورد کنترلر یا(**joystick**) اسـتفاده می‌شـود و بـا آن می‌تـوان بـه راحتـی دوربیـن را بـه جهت دلخـواه چرخاند و یـا روی موضـوع خاص زوم کرد(شـکل۲۲).



شکل ۲۲ - دوربین PTZ

مشـخصات دسـتگاه،نحوه نصـب و بهره‌بـرداری بـه همـراه حالت‌هـای خـاص تنظیـم آن را بـه کاربـران آموزش مـی دهـد. همیشـه بعـد از خرید یـک دوربین مدار بسـته، دفتر چـه راهنمـای آن را به دقت مطالعـه کنید وآن را دور نیندازید.

فعالیـت : در جـدول ۱ مشـخصات فنـی یـک دوربین مدار بسـته آمده اسـت. آنهـا را مطالعه کنیـد و در مورد جزئیـات و قابلیت‌هـای دوربیـن بحث‌وتبـادل نظرکنید.

## جدول ۱ـ مشخصات فنی یک دوربین مدار بسته

1.3Megapixel HD Weatherproof Network IR Camera

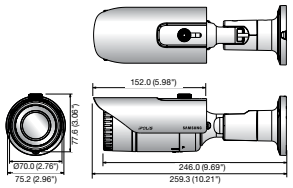


### Key Features

- 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 codec, Multiple streaming
- Motion detection, Tampering
- micro SD/SDHC memory slot, PoE
- IR viewable length 20m, IP66, IK10
- Hallway 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.

| | SNO-L5083RN/P |
|---|---|
| **VIDEO** | |
| Imaging Device | 1/3" 1.37M CMOS |
| Total Pixels | 1,312(H) x 1,069(V) |
| Effective Pixels | 1,305(H) x 1,049(V) |
| Scanning System | Progressive |
| Min. Illumination | Color : 0.04Lux (1/30sec, F1.4), 0.001Lux (2sec, F1.4)<br>B/W : 0Lux (IR LED on) |
| **LENS** | |
| 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 | Board type |
| **OPERATIONAL** | |
| IR Viewable Length | 20m (65.62ft) |
| Camera Title | Off / On (Displayed up to 15 characters) |
| Day & Night | True Day & Night |
| Backlight Compensation | Off / BLC |
| Contrast Enhancement (DWDR) | SSDR (Samsung Super Dynamic Range) (Off / On) |
| Digital Noise Reduction | SSNR (Off / On) |
| Motion Detection | Off / On (4ea rectangular zones) |
| Privacy Masking | Off / On (6ea rectangular zones) |
| Gain Control | Off / Low / Middle / High |
| White Balance | ATW / AWC / Manual / Indoor / Outdoor |
| LDC (Lens Distortion Correction) | Off / On (5 levels with min / max) |
| Electronic Shutter Speed | Minimum / Maximum / Anti flicker |
| Flip / Mirror | Flip / Mirror / Hallway view |
| Intelligent Video Analytics | Motion detection with metadata, Tampering |
| Alarm Triggers | Motion detection, Tampering detection, SD card error, NAS error |
| Alarm Events | File upload via FTP and E-mail, Local storage recording at event, Notification via E-mail |
| **NETWORK** | |
| Ethernet | RJ-45 (10/100BASE-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. Framerate | H.264 : Max. 30fps at all resolutions<br>MJPEG : Max. 1fps 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, RTSP, NTP, HTTP, HTTPS, SSL, DHCP, PPPoE, FTP,<br>SMTP, ICMP, IGMP, SNMPv1/v2c/v3(MIB-2), ARP, DNS, DDNS, QoS, PIM-SM, UPnP, Bonjour |
| Security | HTTPS(SSL) login authentication, Digest login authentication<br>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 at local PC |
| Application Programming Interface | ONVIF Profile S, G, SUNAPI (HTTP API) |
| Webpage Language | English, French, German, Spanish, Italian, Chinese, Korean, Russian, Japanese,<br>Swedish, Danish, Portuguese, Turkish, Polish, Czech, Rumanian, Serbian, Dutch,<br>Croatian, Hungarian, Greek, Norwegian, Finnish |
| Web Viewer | Supported OS : Windows XP / VISTA / 7 / 8 / 8.1, MAC OS X 10.7 ~ 10.10<br>Supported Browser : Microsoft Internet Explorer (Ver. 8 ~ 11), Mozilla Firefox (Ver. 9 ~ 35),<br>Google Chrome (Ver. 15 ~ 40), Apple Safari (Ver. 8.0.2(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 |
| Central Management Software | SmartViewer |
| **ENVIRONMENTAL** | |
| 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 |
| **ELECTRICAL** | |
| Input Voltage / Current | PoE (IEEE802.3af, Class2) |
| Power Consumption | Max. 5.9W |
| **MECHANICAL** | |
| Color / Material | Dark gray / Metal |
| Dimensions (WxH) | Ø70.0 x 246.0mm (Ø2.76" x 9.69") (Without sunshield) |
| Weight | 650g (1.43 lb) |

* The latest product information / specification can be found at www.samsungsecurity.com

**کار عملی ۲**

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 | ۲تا۳ 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 ۲۳ـ اتصال دوربین صفحه نمایش

نصب تصویر بگیرید 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 مونیتور 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 ۱۲ولت ۱ تا ۳ آمپر با توجه به نوع دوربین و یا با یک پاور مرکزی با خروجی‌های ۱۲ ولت برای همه ی دوربین‌ها تغذیه می‌شوند . البته برای سیستم مدار بسته برق اضطراری ضروری است که در ادامه به آن اشاره می‌شود .





شکل ۲۵ـ تغذیه یک یا چند دوربین (منبع تغذیه ۱۲v، 1A)

**تجهیزات لازم :**

دوربین صنعتی

دوربین بولت

دوربین دام

مانیتور یا تلویزیون ترجیحاً با ورودی AV

**تحقیق کنید**

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

## DVR (digital video recorder)

**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 دستگاه‌هاهارد دیسک‌های معمولی هستند. این دستگاه با توجه به نوع قابلیت نصب تعداد مختلفی‌هارد دیسک را دارند.



شکل ۲۶ـ یک دستگاه **DVR**

از **DVR**ها می‌توان در ترکیب با مالتی پلکسر و سیستم موشن دتکتور 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.



شکل ۲۷ـ کارت تصویر رایانه

اما به‌دلیل تداخل کاری سیستم رایانه ای و لزوم روشن ماندن دائم سیستم و استفاده از حجم فضای‌هارد سیستم و اشکالات دیگر خیلی استفاده از آن عمومیت ندارد(شکل ۲۷).

### مزایای DVR نسبت به سیستم‌های قدیمی:

- دستگاه‌های **DVR** تقریباً تمامی‌قابلیت‌های 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 :

**۱ـ تعداد کانال‌های ورودی:** **DVR** را با توجه به تعداد کانال‌های ورودی طبقه‌بندی می‌کنند . تعداد کانال‌های ورودی معمولاً ۴و ۸ و ۱۶ و یا 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.

**۲ـ نوع نمایش تصاویر:** **DVR**ها با توجه به تعداد کانال‌ها و مدل دستگاه روش‌های مختلفی برای نمایش تصویر دارند. **DVR**های ۴ کاناله قابلیت نمایش تصاویر یک ماتریس دو در دو را دارند. **DVR**های 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 .

**۳ـ مدت زمان ضبط :** این پارامتر بیشتر بستگی به ظرفیت‌هارد دیسک یاهارد دیسک‌های نصب شده در **DVR** دارد . بیشتر **DVR**ها این امکان را دارند که پس از پر شدن ظرفیت‌هارد بر روی داده‌های اولیه بازنویسی کنند . همچنین می‌توانید **DVR** را طوری تنظیم کنید که پس از پر شدن‌هارد دیسک به شما برای تعویض آن اخطار دهد . یکی از نکات مهم در مورد **DVR**ها فرمت ذخیره سازی تصویر در آنها که می‌تواند نقش مهمی‌در 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 **DVR**ها می‌توانید کیفیت تصویر و تعداد فریم‌ها تصویر را برای هر دوربین مشخص کنید .

**۴ـ بیشترین تعداد فریم :** یکی از پارامترها در **DVR** بیشترین تعداد فریم‌هایی است که **DVR** می‌تواند در یک ثانیه ضبط کند. در **VCR**ها یا **DVR**های قدیمی‌اصلاح 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.

**۵ـ (تشخیص حرکت)** : به طور کلی در بیشتر موارد نیازی نخواهد بود که تمامی‌تصاویر 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 **DVR**ها 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

دتکتورهـای تشـخیص حرکتـی کـه بـه عنوان دزدگیـر مورد اسـتفاده قرار می‌گیرنـد عمل می‌کنـد . در صورتی کـه **DVR** امـکان اسـتفاده از سیسـتم را بـه شـما نـداد می‌توانیـد از دتکتورهـای **PIR** اسـتفاده کنیـد . البته انجـام ایـن کار نیازمنـد سیم‌کشـی جداگانـه و هزینه بر اسـت .

**۶ـ مشـاهده و تنظیـم از راه دور:** در صورتـی کـه **DVR** مجهـز بـه واسـط‌های **RS۲۳۲** یا **RS۴۸۵** باشـد امـکان اتصـال **DVR** بـه رایانـه برای شـما ایجاد خواهد شـد و می‌توانید **DVR** را با اسـتفاده از نـرم افزاری که در رایانـه خـود نصـب می‌کنیـد تنظیم کـرده و تصاویر را مشـاهده و ضبط کنیـد . برای اتصال به شـبکه **LAN** بـه یـک سـرور نیاز خواهید داشـت تـا بتوانید از طریق شـبکه به تصاویر دوربین‌ها دسترسـی داشـته باشـید.

**۷ـ انتقـال تصویـر :** امـروزه ایـن امـکان یکـی از پارامترهـای مهـم در انتخـاب **DVR** اسـت کـه می‌تواند از طریـق نـرم افـزار یـا در بسـتر اینترنـت و یـا از طریـق امـکان **p ۲ p** که جدیـداً بـه امکانات **DVR**هـا اضافه شـده باشـد و امـکان دیـدن و ذخیـره سـازی تصاویـر را روی رایانـه همـراه و تلفـن همـراه هوشـمند بـه مـا می‌دهـد .

**۸-۵ NVR** : ایـن دسـتگاه تصاویـر را به‌صـورت دیجیتـال از دوربین‌های دیجیتال معروف به **IP** توسـط کابل شـبکه ( **CAT۶,CAT۵** ) دریافـت می‌کننـد و عـلاوه بـر مزایای بـالا دارای مزیت‌های ذیل نیز می‌باشـند .

- امکان انتقال تصویر و تغذیه بر روی یک کابل
- امکان استفاده از دوربین‌های با کیفیت به مراتب بالاتر از آنالوگ
- امـکان کنتـرل و دسترسـی بـه منـو و تنظیمـات دوربین‌هـا و کنتـرل جهت آنها بـر روی **NVR** و یا شـبکه و اینترنت
- امـکان معرفـی دوربین‌هـا بـه شـبکه در محیط‌هـای بـا بسـتر شـبکه کـه کار نصـب و سـیم کشـی را راحت می‌کنـد .
- انتقال تصاویر تحت اینترنت و شبکه به مراتب راحت‌تر است

اما به دلیل هزینه‌ی بالا در سیسـتم‌های **IP** همچنان عمومی‌ترین سیسـتم اسـتفاده از **DVR** و دوربین‌های آنالـوگ می‌باشـد کـه همیـن امـر مهندسـین این رشـته را بر آن داشـت که بـا اسـتفاده از بردهـای الکترونیکی اقـدام بـه اصـلاح تصاویـر و بـالا بـردن کیفیـت تصاویـر در دوربین‌هـا و **DVR**هـا نماینـد . کـه از جملـه ایـن سیسـتمها می‌توان به سیسـتم **AHD , HDCVI , HDTVI** اشـاره کرد که توانسـته اند کیفیت دوربین‌هـا را از زیر ۱ مگـا پیکسـل و **TVL** بـه چند مگـا پیکسـل بـرسانند کـه کمک زیادی بـه ضبط تصاویر با کیفیـت بـالا و قابـل رقابـت بـا **IP** ولـی با هزینـه‌ی کمتر به مـا می‌کند(شـکل ۲۸) .




شکل ۲۸ـ اتصال دوربین IP

فعالیت کارگاهی

**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 وتبادل نظر کنید.

**جدول ۲ مشخصات فنی یک DVR**




## مراحل نصب عملی یک دوربین مداربسته

۱ ـ 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 ـ 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 ـ 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 ـ 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 ـ 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 .

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.



شکل ۲۹ـ نصب دوربین در فضای مناسب

**تحقیق کنید**

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

**کار عملی ۳**

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 .

**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 **av** 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) .

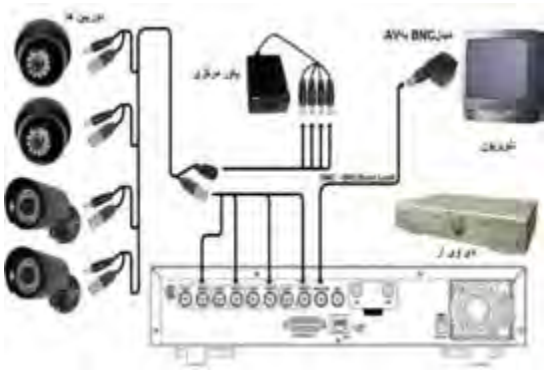
۴- با توجه به نوع **DVR** و کاتالوگ آن تنظیمات عمومی و اولیه را انجام دهید.



کابل **HDMI** کابل **VGA** کابل **AV**

شکل ۳۰ـ انواع اتصالات

تجهیزات مورد نیاز :
دستگاه **DVR** آنالوگ
۴ عدد دوربین
هارد داخلی
مانیتور یا تلویزیون
اتصال **DVR** را مطابق شکل ۳۱ انجام دهید .



شکل ۳۱ـ اتصال DVR

پارامترهایی که در انتخاب دوربین به‌کار 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 ۳۲ـ 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 ۳۳ـ پایه و کاور دوربین

## میکروفن :

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




شکل ۳۴ـ انواع میکروفون

## رک :

برای جاگذاری و محافظت از **DVR** و **UPS** و سیم‌های ورودی از جعبه‌های فلزی به‌صورت 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 ۳۵ـ رک نصب **DVR**و **UPS**

## 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 ۱۲ولت و ورودی تصویر دارند که بدون نیاز به سیم وتغذیه دوربین به راحتی در جای مناسب نصب و تنظیم می‌گردد .



شکل ۳۶ـ تستر نمایش دوربین

**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 باطری 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 ۳۷ـچند نمونه دستگاه UPS

## نصب دوربین‌های IP

در سیستم **IP** ما تجهیزاتی داریم مانند دوربین **NVR**[1]، **IP** ، سویچ 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 الزامی‌است . 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** به‌صورت خودکار دوربین‌ها را شناسایی می‌کند .

ولی زمانی که تعداد دوربین‌ها زیادتر است چون **NVR** به تعداد دوربین‌ها، ورودی شبکه ندارد از سویچ استفاده می‌شود که دوربین‌ها همه به سویچ متصل شده و سویچ 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 لپ تاپ 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 سویچ 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 ۳۸ـ 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 عمومی‌نیست .

۲ - انتقال تصویر با **DDNS** : ارائه دهندگان اینترنت و یا همان **ISP**ها به تمام کاربرانشان یک **IP** آی پی دینامیک یا متغیر که از جنس اعداد است اختصاص می دهند 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 می کنند ، 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 می کنند 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 **P۲P**[۱] :**P۲P** مخفف عبارت **Peer to Peer** است. درفناوری **P۲P** 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 **P۲P** پشتیبانی می کنند. در فناوری **P۲P** 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 **P۲P** استفاده کنید . و بهترین روش برای انتقال تصویر در آنالوگ و **IP** روش **P۲P** 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 ۳۹ـ p۲p

۱ - P2P: Peer to Peer

کار عملی ۴

### 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 **p۲p** بدون نیاز به **IP** اختصاصی که در برخی مدل‌های **DVR** این امکان میسر است صورت می‌گیرد و روش کار بسته به نوع **DVR** کمی‌متفاوت است چون نرم افزارهای مورد نیاز در **DVR**های مختلف تفاوت دارد که معمولاً به‌صورت یک **CD** در جعبه **DVR** موجود است .

تجهیزات لازم :

سیستم دوربین مدار بسته با قابلیت **p۲p**

شبکه اینترنت با حداقل سرعت ۵۱۲ **mb**

سیستم کامپیوتر یا لب تاب 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 **p۲p** یا **cloud** می‌باشد و **cloud ID** را یادداشت می کنیم.

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 مداربسته

نقشه‌کشی دوربین مداربسته یکی از قسمت‌های مهم طراحی پروژه‌های مداربسته 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 نقشه کشی آن آشنا باشد .

برخی از مزایای نقشه‌کشی سیستم مداربسته :

۱-ایجاد امکان عیب یابی سریع کابل کشی‌های سیستم مداربسته

۲-کاهش آسیب‌های ناشی از تغییرات تأسیساتی به کابل‌های سیستم مداربسته

۳-امکان طرح ریزی گسترش سیستم مداربسته با توجه به بستر آماده شده قبلی

۴- امکان محاسبه پهنای باند شبکه در سیستم‌های مداربسته تحت شبکه

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

**Microsoft Office Visio** : بـرای کسـانی کـه اطلاعـات زیـادی در رابطـه بـا نـرم افزارهـای حرفه‌ای‌تـر نقشه‌کشـی ندارنـد اسـتفاده از نـرم افزارهای سـاده و اولیـه در کنار برطرف کـردن نیاز آنها ، امکان آماده‌سـازی سـریع‌تر نقشـه‌ها بـرای افـراد بـا اطلاعـات نقشـه کشـی اولیـه را فراهـم می‌کند.

یکـی از بهتریـن نـرم افزارهـای بـرای این کار نرم افـزار **Microsoft Office Visio** اسـت . این نـرم افزار یکی از زیـر مجموعه‌هـای مجموعـه نـرم افزار **Office** اسـت که دسترسـی به آن را بسـیار سـاده می‌کند . با داشـتن یـک مجموعـه از شـکل‌ها و علائـم مرتبـط بـا نقشـه کشـی و مجموعـه مرتبـط بـا سیسـتم‌های حفاظتـی این نرم‌افـراز بـرای کاربری‌هـای عـادی کامـلاً ایـده آل اسـت . در زیـر می‌توانیـد دو نمونـه نقشـه تهیه شـده با این نرم‌افـزار را مشـاهده کنید.

کار عملی ۵

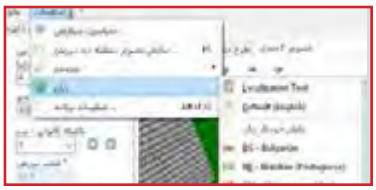
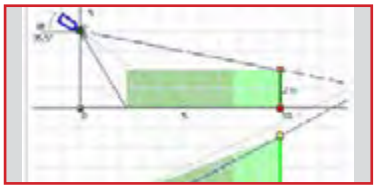
**ترسیم نقشه و جانمایی دوربین‌های مداربسته**

بـرای جانمایـی دوربین‌هـای مداربسـته و انتخـاب تعـداد مناسـب آن متناسـب بـا محـل مـورد نظر می‌تـوان از نرم‌افـزار IPVideo system Tool اسـتفاده کـرد.

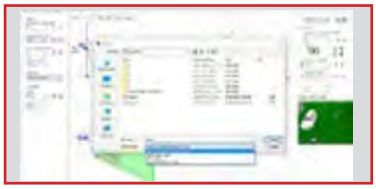
آشـنایی بـا مراحـل نصـب ایـن نرم‌افـزار در این فصـل آورده شـده اسـت. از قابلیت‌های ایـن نرم‌افـزار دارا بودن منـوی فارسـی و کارایـی سـاده آن اسـت. نرم‌افـزار را نصـب کنیـد و جانمایی دوربیـن را در محل‌هـای مختلف آزمایـش کنید.

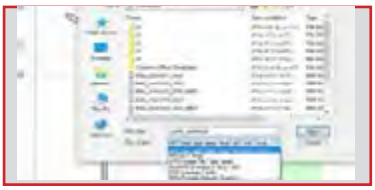



شکل ۴۰ـ صفحه ورود به محیط نرم افزار







## راهنمای نصب گام به گام نرم افزار :

برای نصب این نرم افزار مطابق مراحل زیر نصب انجام می‌شود :

۱ – در نسخه جدید از منوی تنظیمات ، سپس زبان برنامه با انتخاب زبان فارسی مانند شکل زیر منوی برنامه فارسی می‌شود .

۲ – با تغییر نقاط قرمز، زرد و سبز بهترین محل ، زاویه و نحوه‌ی قرار گیری دوربین برای رسیدن به تصویر مطلوب انتخاب می‌شود .

۳ – هنگام نمایش سه بعدی ، سطح پوشش دوربین با کلیک راست روی زمینه از منوی زیر انتخاب می‌شود.

۴– در نسخه جدید با منوی فارسی همانطور که در شکل بالا مشاهده می‌شود با کلیک راست بر روی پوشه سه بعدی تصویر دوربین ، با استفاده از گزینه‌های 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 می‌توان 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 نرده را به شکل اضافه کرد از این منو می‌توان انواع دیوار آجری ، اشیاء مثل جعبه ، و یا اشخاص سه بعدی و همچنین درخت و ماشین و غیره به تصویر اضافه کرد . که نمونه‌هایی 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 می‌توان به نرم افزار فراخوانی کرد .

۷ – هنگام خروجی گرفتن از نرم افزار می‌توان 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 دوربین‌ها 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 می‌شود .

در ادامه فایل اتوکد زمینه تصویر قرار گرفته و با قرار دادن دوربین‌ها بر روی فایل همزمان تصویر دوربین به‌صورت سه بعدی دیده می‌شود . در این مرحله تنظیمات دوربین به ترتیب گفته شده در قسمت قبل انجام می‌گیرد .

## ارزشیابی شایستگی دوربین مدار بسته

**شرح کار:**

- سیم کشی و تنظیم یک دوربین برای مشاهده تصویر
- سیم کشی و تنظیم **DVR**
- سیم کشی و تنظیم دوربین **IP**

**استاندارد عملکرد:**

انجام کار روی سطح یک میز با وجود یک نمایشگر و در صورت نیاز وجود اینترنت

**شاخص‌ها:**

- انجام اتصالات صحیح و تنظیم یک دوربین جهت مشاهده تصویر
- انجام اتصالات صحیح و تنظیم یک **DVR** جهت مشاهده تصویر و ضبط تصویر
- انجام اتصالات صحیح و تنظیم یک دوربین **IP** جهت مشاهده تصویر
- کار با نرم افزار دوربین مدار بسته

**شرایط انجام کار و ابزار و تجهیزات:**

**شرایط:** فضای مناسب به همراه میز کار جهت سیم کشی و انجام اتصالات کابلی – وجود اینترنت

**ابزار و تجهیزات:** تجهیزات دوربین مدار بسته –کابل و اتصالات

**معیار شایستگی:**

| 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 | کاربا نرم افزار دوربین مدار بسته | ۱ | |
| | **شایستگی‌های غیرفنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست‌محیطی و نگرش:**<br>**کسب اطلاعات**<br>**کارتیمی**<br>**مستندسازی**<br>**ویژگی شخصیتی** | ۲ | |
| | **میانگین نمرات** | | * |

* 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 برآن 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 کند.

## مقدمه





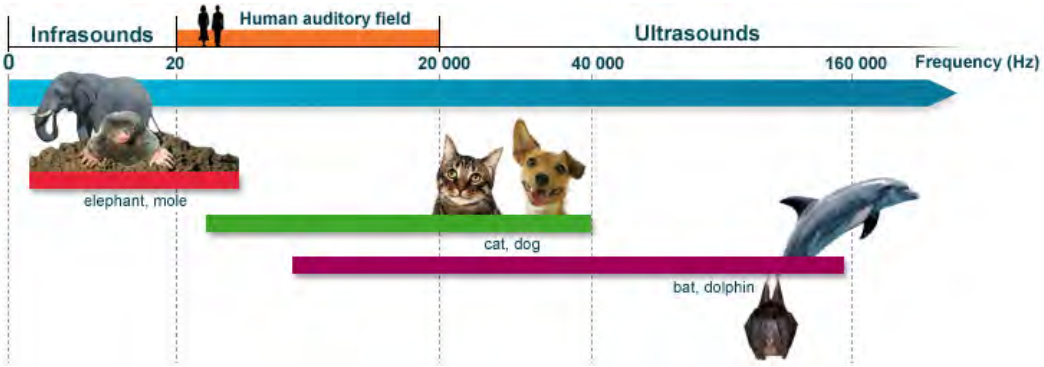
صوت و صدا به عنوان یک وسیله ارتباطی در همه زمان‌ها مورد استفاده بشر بوده و شاید حس آرامش و لذت از آواها و حتی ترس، انسان را کنجکاو به مطالعه در زمینه صوت کرده است.
در گذشته که برقی وجود نداشت برای اطلاع رسانی از بالای پشت‌بام و مناره‌های مساجد مردم را با خبر می‌کردند. مؤذن‌ها از مناره اذان سر می‌دادند 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 باطری‌ها 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 درفرکانس‌هایی بین **۲۰ HZ** تا **۲۰KHZ** است. این محدوده در بعضی ازجانوران کمتر از **۲۰HZ** و بعضی از آنها بیشتر **۲۰KHZ** است.

**فعالیت**

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




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

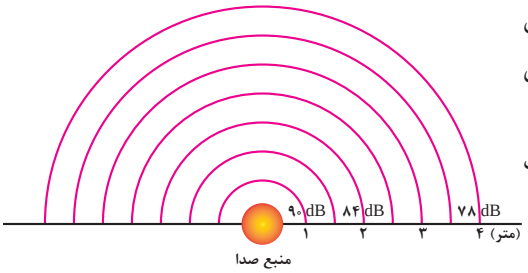
شدت صدا را معمولاً بر حسب **dB**(دسی بل) اندازه‌گیری می‌کنند.
دِسی‌بِل واحد اندازه‌گیری شدت صدا است. ابزاری که برای سنجش شدت صدا به کار می‌رود(شکل ۳). صوت‌سنج نامیده می‌شود. واحد دسی‌بل به‌صورت لگاریتمی‌افزایش می‌یابد. بدین صورت که کمترین صوت قابل شنیدن، صفر دسی بل بوده و صدای ده برابر قوی‌تر از آن **۱۰dB** بوده و صدایی ۱۰۰ برابر آن **۲۰dB** خواهد بود.



شکل ۳-صوت سنج

## اثرات صدا

اگر شدت صدا بیش از **۸۵ 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 ۲برابر شدن فاصله از منبع صوت، شدت صدا به اندازه‌ی **۶ dB** کاهش می‌یابد(شکل۴).




شکل ۴- افت صدا برحسب فاصله

**فعالیت**

آلودگی صوتی چیست ؟ حد یک صوت برای عدم آزردگی گوش و شنوایی چقدر است؟ (شکل ۵).



الف) دیوار صوتی



ب) محافظت از گوش

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 می‌توانید صداهای مختلف را اندازه‌گیری و به کلاس درس گزارش کنید.

این نرم افزار مقدارصدای ترافیک را **dB** ۷۰ نشان می‌دهد. جدول ۱ را به کمک اپلیکیشن **Sound meter** تکمیل کنید.

جدول ۱ ـ اندازه‌گیری شدت صوت

| نوع صدا | محدوده اندازه‌گیری شده | محدوده مجاز |
|---|---|---|
| ترافیک | | |
| صدای موتور سیکلت | | |
| صدای بلندگو | | |
| صدای محوطه کارگاه برق | | |
| صدای کارگاه تراش کاری | | |
| | | |

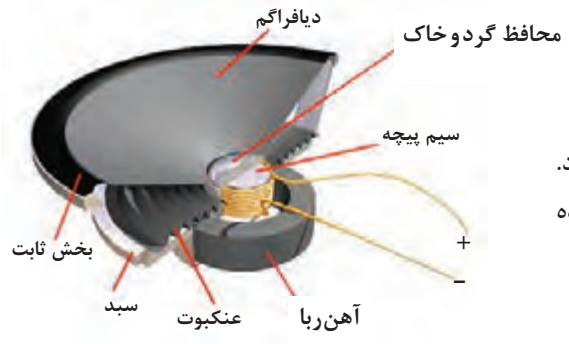
## تجهیزات سیستم صوتی

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 می‌شود(شکل۷).



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 می‌دهد.
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 می‌کند (شکل ۹).




شکل ۹- توان بلندگو و امپدانس

**ج ) پاسخ فرکانسی :** توانایی بلندگو در بازسازی فرکانس‌های 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 سروصدا و نویز دائمی‌در انتخاب بلند گو نیز مؤثر است.

**فعالیت**

کدام یک از فضاها و محیط‌های زیر سرو صداو نویز دائمی‌وجود دارد ؟ سالن کنفرانس – استادیوم ورزش – کلاس درس – خیابان اصلی– سینما

جدول۲ 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

| ارتفاع سقف | فاصله بلندگو(متر) | پوشش صوتی (مترمربع) | توان بلندگو (وات) |
|---|---|---|---|
| ۲/۵ | ۳ | ۹ | ۱ |
| ۳ | ۴ | ۱۶ | ۱ |
| ۳/۵ | ۵ | ۲۵ | ۱ |
| ۴ | ۶ | ۳۶ | ۳ |
| ۵ | ۸ | ۶۴ | ۳ |

## ارتباط بین شدت صدا وتوان بلندگو:

ارتباط بین توان و شدت صدا و همچنین شدت صدا و توان بلندگو را می‌توان از جدول۳ به‌دست آورد.

مثال: یک بلندگوی ۸۰ وات چند دسی‌بل صدا تولید خواهد کرد؟ $۸۰W = ۱۰ \times ۸$

با استفاده از جدول نتیجه چنین به دست می‌آید.۱۰وات معادل ۱۰ دسی‌بل و ۸ وات نیز معادل ۹ دسی‌بل تولید خواهد نمود.

پس بلندگوی ۸۰ وات شدت صوتی معادل (۱۰+۹)۱۹ دسی‌بل تولید خواهد کرد.

جدول ۳ـ 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 |

### ـ رابطهٔ 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

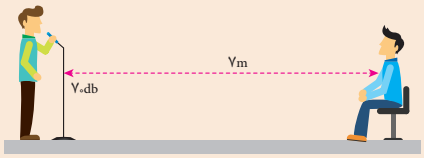
مثال: اگر یک بلندگو شدت صدای ۱۱۳ دسی‌بل را در فاصله‌ی ۱متری تولید می‌کند، در فاصله‌ی ۳۰متری این بلندگو شدت صدا چقدر خواهد بود؟

پاسخ: با کمک شکل ۱۰، افت شدت صدا در فاصله‌ی ۳۰متری معادل تضعیف ۲۹/۵ دسی‌بل است. پس در فاصله‌ی ۳۰متری شدت صدا **dB** ۸۳/۵ خواهد شد.

**dB** ۸۳/۵ = ۲۹/۵ – ۱۱۳

**فعالیت**

فرض کنید که شدت صدای فرد ایستاده در شکل ۱۱ برابر **dB** ۷۰باشد. شدت صدا برای شنونده نشسته برابر ۵۳ دسی‌بل خواهد بود. چرا؟




شکل ۱۱- فاصله و افت شدت صدا

## انتخاب بلندگو

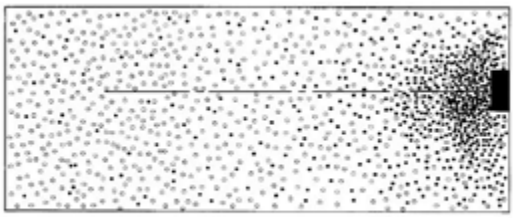
**الف) بلندگوهای دیواری :** این بلندگوها برای کلاس‌های درس و فضاهای مشابه مناسب است. به طور مثال برای یک فضای ۳ × ۴ مترمربع یک بلندگوی یک وات مناسب است (شکل ۱۲).





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).

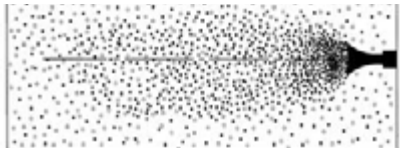





شکل ۱۳- بلندگوی غیرجهتی

**ج) بلندگـو بوقـی و شـیپوری :** یکـی از متـداول تریـن بلندگوهـا بـرای فضاهـای بـاز مثـل حیـاط مـدارس ، مسـاجد و حسـینیه‌ها و... بلندگوهـای بوقـی اسـت. محـدوده تـوان ایـن بلندگوهـا بیـن ۳۰ تا ۵۰ وات اسـت.به ایـن بلندگوهـا جهتـی گفتـه می‌شـود (شـکل ۱۴).





شکل ۱۴- بلندگوی جهتی

ایـن بلندگو به شـکل دوتایـی و چند تایی نصـب و اسـتفاده می‌شـود البتـه تعـداد بلندگوهـا بـه نویـز محیـط نصـب شـده بسـتگی دارد.





شکل ۱۵- بلندگوی شیپوری چندتایی

فعالیت کارگاهی

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 برحسب متر |
|---|---|---|
| ۳۰ W | ۱ | ۲۰۰m |
| | ۲ | ۳۰۰m |
| | ۳ | ۴۰۰m |
| | ۴ | ۶۰۰m |
| ۵۰ W | ۱ | ۳۵۰m |
| | ۲ | ۵۰۰m |
| | ۳ | ۷۰۰m |
| | ۴ | ۱۰۰۰m |

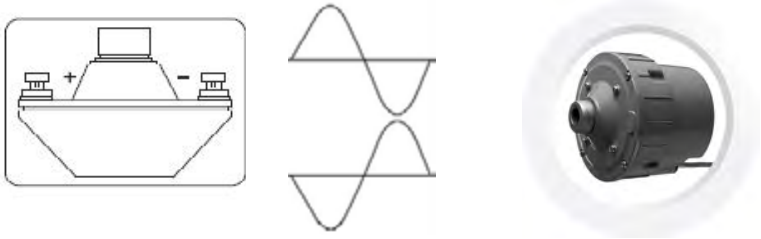
هنـگام نصـب بلندگو باید به مقـدار امپدانس خروجی تقویت‌کننـده و مقدار امپدانـس بلندگو توجه کرد.
بعضـی از بلندگوهـا دارای کلیـد انتخـاب حالـت برای اتصـال بـه خروجـی تقویـت کننده بـا امپدانـس کم و مقـدار ولتـاژ بالا (۱۰۰ یا ۷۰ ولت) هستند(شـکل ۱۶).



شکل ۱۶- کلید انتخاب بلندگو

فعالیت کارگاهی

اگـر اتصـال قطب‌هـای بلندگـو بوقـی رعایـت نشـود بـرای کیفیـت صـدا چـه اتفاقـی می‌افتـد؟ اگـر تعـداد بلندگوهـا بیـش از یـک عـدد باشـد و اتصـال قطب‌هـا رعایـت نشـود چـه اتفاقـی می‌افتد؟(شـکل ۱۷)




شکل ۱۷-اتصال قطب‌های بلندگو

## آمپلی فایر (تقویت کننده ) :

وظیفـه آمپلـی فایـر تقویـت دامنـه صوت دریافت شـده توسـط میکروفون و ارسـال آن به بلندگو اسـت. در این کتاب بیشـتر از واژه متداول آمپلی فایر اسـتفاده شـده اسـت.

## توان آمپلی فایر:

تـوان آمپلـی فایرهـا در انـواع مختلـف متفـاوت است.مشـخصات فنـی هـر آمپلـی فایـر در دفتـر چـه راهنمای آن درج شـده و هنـگام اتصـال بلنـد گـو بایـد بـه مقـدار تـوان خروجـی آن و امپدانـس خروجی دقت کـرد. در شـکل۱۸ دو نمونـه آمپلـی فایر نشـان داده شـده اسـت.



شکل ۱۸- آمپلی فایر

## اتصالات آمپلی فایر :

اتصالات آمپلی فایر شامل اتصال به بلندگو و میکروفون،تغذیه برق و... می‌باشد (شکل ۱۹).



شکل ۱۹- اتصالات آمپلی فایر

**میکروفون:** ورودی میکروفون با دو مدل اتصال در شکل بالا نشان داده شده است.برای اتصال میکروفون به خط ۳و۴ از فیش اتصال **RCA** استفاده می‌شود.

**خروجی بلند گو:** این محل برای اتصال بلند گو 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 می‌کند.

**تغذیه برق:** ورودی تغذیه برق ۲۲۰ ولت ۵۰ هرتز با توان ۴۰ وات را نشان می‌دهد.

## ارتباط بلندگو و آمپلی فایر (تقویت کننده ) :

برای بهره‌گیری از یک سیستم صوتی با کیفیت، انتخاب بلندگو و تقویت‌کننده بسیار اهمیت دارد اگر محاسبه لازم در انتخاب بلندگو و تقویت کننده انجام نشود دو حالت زیر پیش می‌آید :

۱- کیفیت صدا مناسب نباشد.

۲-تقویت‌کننده و بلندگو آسیب ببینند.

هنگام اتصال بلندگو به آمپلی فایر امپدانس بلندگو وآمپلی فایر مانند دو مقاومت سری به دنبال هم قرار می‌گیرد. بنابراین در محاسبات مدار الکتریکی سیستم دو مقاومت با هم جمع می‌شود. محاسبه توان بلندگو وتوان 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 به‌دست آمد برای تقویت‌کننده توانی معادل ۲۴۰ وات مدنظر قرار دهید.

۳- همیشه امپدانس خروجی و تقویت کننده با مجموع بلندگو یا بلندگوها برابر باشند(شکل ۲۰).




شکل ۲۰ـ امپدانس خروجی بلندگو

اگـر تعـداد بلندگوهـا زیـاد اسـت از خروجی با ولتـاژ بالای تقویـت کننده اسـتفاده کنید و برای هـر بلندگو یک ترانسـفورماتور تطبیق لحاظ کنید.
بلندگوهـا و تقویـت کننـده بـه نحـوی انتخاب شـوند کـه در همه شـرایط جریان خروجـی تقویت کننـده از حد مجاز آن بیشـتر نشود.

**تمرین :**

در یـک سیسـتم صوتـی مطابـق شـکل ۲۱ تـوان و امپدانـس خروجـی یک تقویـت کننـده برابـر ۳۰۰ وات و ۸ اهـم اسـت. آیـا می‌توانیم یـک بلندگـوی ۴۰ وات ، ۸ اهمی‌بـه آن وصـل کنیـم ؟



شکل ۲۱ـ آمپلی فایر

مقاومت کل مدار برابر است با :

$$R_t = 8 + 8 = 16\Omega$$

(جریان خروجی آمپلی فایر )

اما جریان مجاز بلندگو برابر است با :

$$I_A = \sqrt{\frac{P}{R}} = \sqrt{\frac{400}{16}} = 5A$$

$$I_A = \sqrt{\frac{40}{8}} = 2/2A$$

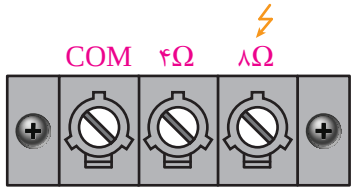
چون جریان عبور کننده از بلندگو (**۵A**) بیشتر از جریان مجاز آن (**۲/۲A**) است. بلندگو خواهد سوخت.

**فعالیت کارگاهی**

توان بلندگو در تمرین گفته شده چقدر باشد تا به آن آسیب نرسد؟
چرا در مدار شکل ۲۱ به آمپلی فایر آسیب می‌رسد؟
مشـخصات دسـتگاه آمپلـی فایـر و بلندگـوی متصـل به آن در مدرسـه را بررسـی کنید و در مـورد مطابقت تـوان و امپدانـس روی آنهـا تحقیق کنید.

## اتصال بلندگو به آمپلی فایر :

در ترمینال‌های خروجی آمپلی فایرهای صوتی معمولاً دو ترمینال جداگانه وجود دارد.
**الـف )** ترمینـال اتصـال بلندگوهـای ۸ اهمـی و ۴ اهمی‌بلندگـو مـورد نظـر ۴ یـا ۸ اهمی‌نبایـد از نظـر توان از تـوان آمپلـی فایـر بیشـتر باشـد. در شـکل۲۲محل اتصـال بلندگـو و اتصال آمپلی فایر مشـخص شـده اسـت.

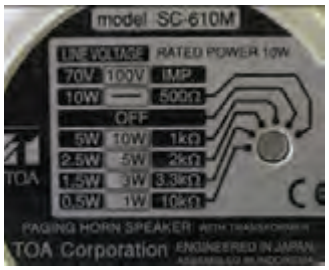



شکل ۲۲- امپدانس آمپلی فایر و بلندگو

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- الف - اتصال ولتاژ بالا







شکل ۲۳- ب - ترمینال ولتاژ بالا

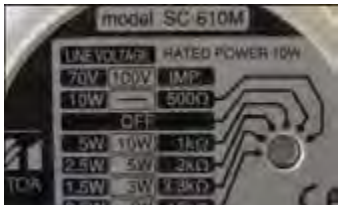
به این ترمینال ولتاژ بالا باید بلندگوهای با اهم زیاد متصل شود. مثلاً اگر توان بلندگو ۵ وات باشد و به ترمینال ۱۰۰ ولت متصل باشد مقدار امپدانس خروجی باید برابر باشد با :

$$P = \frac{V^2}{R} \rightarrow R = \frac{V^2}{P} = \frac{100^2}{5} = 2000\Omega$$

**فعالیت کارگاهی**

در مورد تفاوت نصب این دو بلندگو در شکل ۲۴ بحث وتبادل 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 می کند.ترانسفورماتور تطبیق یک ترانسفورماتور کاهنده است و برای اتصال بلندگو به خروجی ولتاژ بالای آمپلی فایر کاربرد دارد (شکل ۲۵).

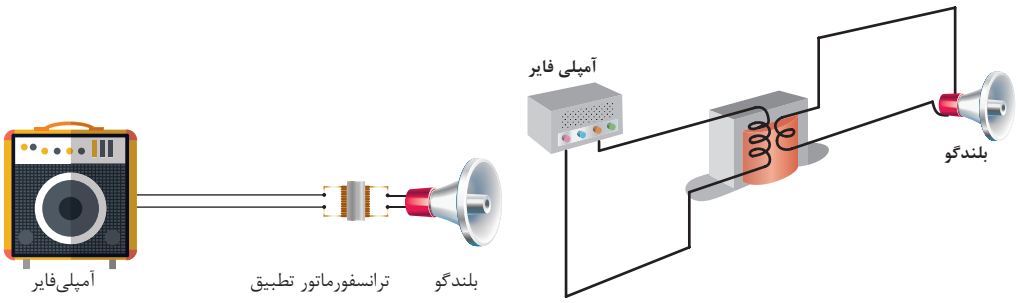


شکل ۲۵ـ ترانسفورماتور تطبیق

وظیفـه ایـن ترانسـفورماتور تطابـق امپدانـس بلندگـو بـا امپدانـس خروجـی آمپلـی فایـر اسـت. معمـولاً از ترانسـفورماتور تطبیـق بـا توان‌هـای ۰/۵ ، ۱، ۳، ۵، ۷، ۱۰ ، ۱۵، ۳۰ و ۵۰ وات بـرای بلندگوهـای ۴ اهم و ۸اهم اسـتفاده می‌شـود.

## طریقه نصب بلندگو به ترانسفورماتور تطبیق:

بـرای نصـب بلندگـو یـا بلندگوهـا بـه ترانسـفورماتور تطبیق مطابق شـکل دو سـر اولیـه ترانسـفورماتور به خط خروجـی آمپلـی فایـر متصـل می‌شـود و قسـمت ثانویـه ترانسـفورماتور بـه بلندگـو متصـل می‌شـود. معمـولاً ترانسـفورماتور تطبیـق کنـار بلندگـو نصب می‌شـود ، بعضی از بلندگوهـا با ترانسـفورماتور تطبیق در بـازار ارائه می‌شوند(شـکل ۲۶).




شکل ۲۶- اتصال ترانسفورماتور تطبیق

بـا اتصـال ترانسـفورماتور می‌تـوان متناسـب بـا تـوان خروجی آمپلـی فایر و تـوان هر بلندگـو ، تعـداد بلندگو را انتخـاب کرد.بـرای محاسـبه تعدادبلندگـو متصـل بـه ترانسـفورماتور تطبیـق، کافی اسـت توان خروجـی آمپلی فایـر را تقسـیم بـه تـوان هر بلندگـو نمود.

**مثـال :** در صورتیکـه تـوان خروجـی آمپلی فایر ۴۰ وات باشـد توسـط ترانسـفورماتور تطبیق چنـد بلندگوی ۴ وات را می‌تـوان بـه خروجـی ۱۰۰ ولـت آمپلـی فایر متصـل کرد ؟

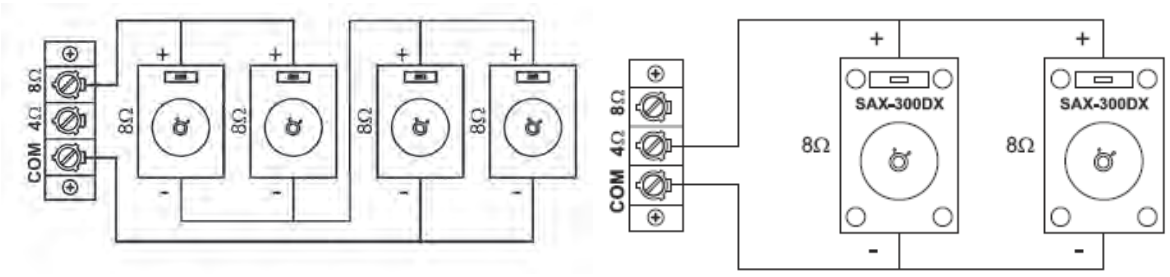
تعداد بلندگو = (توان خروجی آمپلی‌فایر) / (توان هر بلندگو) = $\frac{۴۰}{۴}$ = ۱۰

تذکـر : چـون مقـداری از توان آمپلی فایر در ترانسـفورماتور تلف می‌شـود بهتر اسـت تعـداد بلندگوها را کمتر از ۱۰ عـدد و مثـلاً ۹ عـدد در نظر گرفت.

## اتصال سری و موازی بلندگوها:

بـرای اتصـال بلندگوهـا بـه صـورت سـری و مـوازی باید بـه امپدانـس نهایی رو سـر بلندگوهـا و برابر بـودن آن بـا خروجـی تقویـت کننده دقـت کرد.

فعالیت: صحت اتصال سری و موازی بلندگوهای دیده شده در شکل ۲۷ را بررسی کنید.

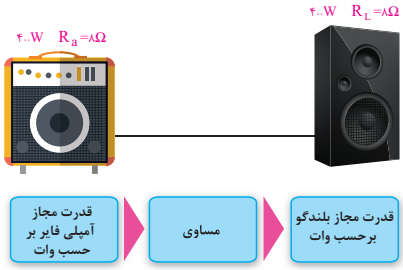



ب)موازی و سری　　الف) موازی

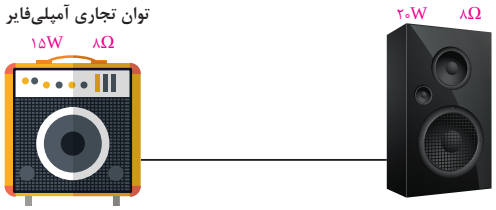
شکل ۲۷- اتصال بلندگوها

**کار عملی ۱**

به حالت‌های مختلف اتصال آمپلی فایر به بلند گو نگاه کنیدو مطابق شکل ۲۸ اتصالات را انجام دهید و نتیجه حاصل را با توضیح شکل مقایسه کنید.




شکل ۲۸ـ امپدانس برابر




شکل ۲۹- توان نابرابر

چرا در این حالت کیفیت صدا خراب می‌شود؟

**فعالیت**

در برگه کاربرد آمپلی فایر تذکر زیر نصب شده است در مورد متن داده‌شده بحث وگفت‌وگو کنید.

***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 :

- حساسیت
- امپدانس
- پاسخ فرکانس
- جهت دار بودن

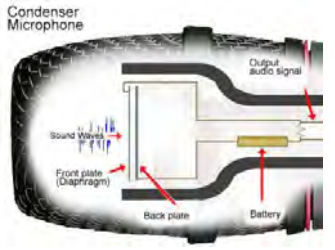


شکل ۳۰- انواع میکروفون‌ها در شکل‌های متفاوت

**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 ۲۰HZ تا ۲۰KHZ کار کند.
**جهت داری میکروفون :** عملکرد میکروفون در جهت‌های مختلف را جهت دارای میکروفون می‌گویند.
بعضی از میکروفون‌ها در جهت خاصی به صدا حساس‌تر هستند مثل میکروفون‌های استودیوهای صدابرداری.

## 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 ودر نزدیک منابع صوتی بلند کاربرد دارند.میکرفون‌های خازنی حساسیت بیشتری دارد(شکل ۳۱).










شکل ۳۱- میکروفون خازنی و دینامیکی

### الف)میکروفون‌های دینامیکی:

با فشرده شدن 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 آرامی‌می‌لرزد و باعث تغییر ظرفیت خازن شده و به کمک تغذیه باتری ،موجب تغییر ولتاژ و ایجاد یک سیگنال درخروجی میکروفون می‌شود. برخلاف سایر میکروفون‌ها، میکروفون خازنی به مولد برق **DC** و یک پیش‌تقویت 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 فاصلهٔ دور قرار دارد.

**فعالیت کارگاهی**

کاتالوگ میکروفون داده شده در شکل ۳۲ را بررسی کرده و در مورد خصوصیات آن بحث کنید.

**Specifications**

| | |
|---|---|
| Type | Dynamic |
| Frequency Response | 50 to 15,000 Hz |
| Polar Pattern | Cardioid |
| Sensitivity (at 1,000 Hz Open Circuit Voltage) | –54.5 dBV/Pa (1.85 mV) 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 اهمی‌یک میکروفون دینامیکی ابتدا کلید خاموش – روشن (**Off- On**) را در حالت روشن گذاشته و مطابق شکل ۳۳ با اهم متر مقاومت اهمی‌آن را اندازه گیری کنید.




شکل ۳۳- تست میکروفون

ایمنی

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 می‌شود. دلیل این صدا چیست ؟
فعالیت : با استفاده از اهم متر ، مقاومت اهمی‌بلندگو 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 سیم‌پیچ 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 می‌کنند این کار از نظر ایمنی برای سلامت گوش مضر بوده و در دراز مدت به گوش آسیب می‌رساند.



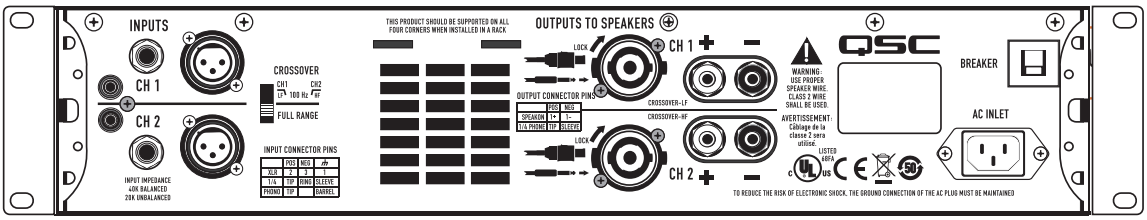
شکل ۳۵- استفاده طولانی از هدفون برای گوش آسیب زا خواهد بود.

فعالیت کارگاهی

مقدار مقاومت اهمی(پایه‌های ۲و۳) یک میکروفون دینامیکی را اندازه گیری کنید و آن را یادداشت کنید اگر مقدار مقاومت اهمی‌آن 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 پایه‌های ۱و۲ وپایه‌های ۱و۳ برای میکروفون سالم خیلی زیاد(مدار باز) خواهد بود(شکل ۳۶).

فعالیت کارگاهی

فعالیت کاتالوگ آمپلی‌فایر آورده شده در شکل ۳۶ را تشریح کنید.




**Inputs**

XLR, 1/4" TRS and phono input connectors for compatibility with any source

**Crossover**

Subwoofer/Satellite crossover built-in

Speakon® combo output connector accepts 1/4" or Speakon 2 wire connectors

6 A

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

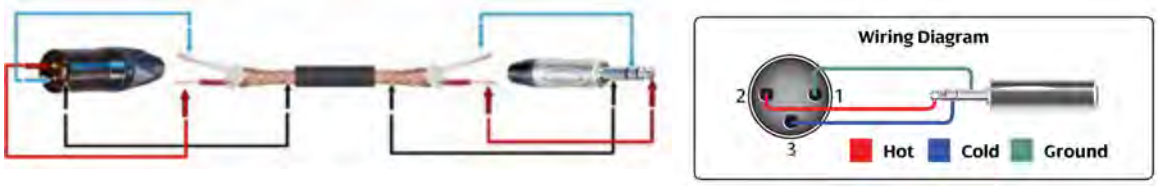
در این حالت چنان‌که قبلاً نیز اشاره شد باید از ترمینال‌های ولتاژ بالای آمپلی فایر نظیر ترمینال ۷۰ ولت و ۱۰۰ ولت استفاده کرد. (مطابق شکل )

ب) اتصال بلندگو با امپدانس کم

در این حالت از ترمینال معمولی $۴\Omega$ یا $۸\Omega$ 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

**فعالیت**

سیستم صوتی موجود در سالن امتحانات ، مسجد و محوطه هنرستان را بررسی کنید با اطلاعاتی که تاکنون کسب کرده اید، ایرادات احتمالی آن را پیدا کنید و طرح جدیدی برای رفع آن پیشنهاد دهید.

**تحقیق کنید**

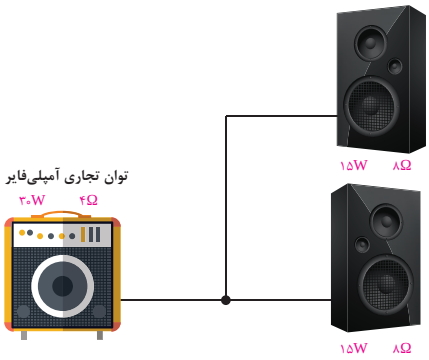
ولتاژ خروجی یک آمپلی فایر ۱۰۰ ولت و توان خروجی آن ۵۰ وات است اگر قرار باشد که بلندگوی ۵ واتی به این دستگاه متصل شود ، چه تعداد ترانسفورماتور تطبیق نیاز دارد ؟

**تمرین**

اگر توان خروجی یک آمپلی فایر ۶۰ وات و امپدانس آن ۸ اهم باشد و یک بلندگوی ۴واتی ، ۸ اهمی‌را تغذیه کند چه اتفاقی می‌افتد ؟

**کار عملی ۲**

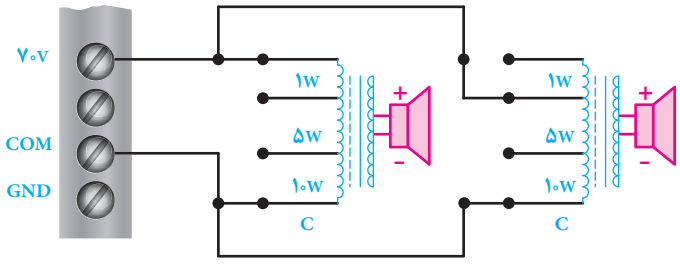
دو بلندگـو بـا مشـخصات یکسـان را مطابـق شـکل ۳۸بـه فاصله ۳۰ متـر از یک آمپلـی فایر به صـورت مـوازی متصل کنید و بـا اتصـال میکروفـون صـدای آن را آزمایش کنید.




شکل ۳۸- اتصال دو بلندگو موازی به آمپلی فایر

**کار عملی ۳**

دو بلندگـو بـا مشـخصات یکسـان را مطابق شـکل ۳۹ بـه فاصله ۳۰ متر از یـک آمپلی فایر به صـورت موازی با اسـتفاده از ترانسـفور ماتـور بـه ولتاژ ۷۰ ولـت متصل کنید و با اتصـال میکروفون صـدای آن را آزمایش کنید.




شکل ۳۹ – استفاده از ترانسفورماتور تطبیق

## ارزشیابی شایستگی سیستم صوتی

**شرح کار:**

- نصب راه اندازی یک بلندگوی ساده با دستگاه تقویت کننده
- اتصال سری موازی بلند گوها به تقویت کننده
- اتصال بلندگوها با ترانسفورماتورها تطبیق به تقویت کننده

**استاندارد عملکرد:**

انجام کار روی سطح یک میز کار با رعایت ایجاد مدارهای مزاحم

**شاخص‌ها:**

- اتصالات صحیح قطعات به یکدیگر
- برآورد حد مجاز جریان الکتریکی و جلوگیری از آسیب بلندگو و تقویت کننده
- رسم نقشه اتصالات سیستم صوتی و کاتالوگ خوانی آن

**شرایط انجام کار و ابزار و تجهیزات:**

**شرایط:** انجام کار روی سطح یک میز از روی نقشه رسم شده بدون ایجاد صدای مزاحم

**ابزار و تجهیزات:** تجهیزات سیستم صوتی-ابزار ایجاد اتصالات در صورت نیاز

**معیار شایستگی:**

| 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 زیست‌محیطی و نگرش:**<br>**کسب اطلاعات**<br>**کارتیمی**<br>**مستندسازی**<br>**ویژگی شخصیتی** | ۲ | |
| | **میانگین نمرات** | | * |

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

واحد یادگیری ۹

# سیستم برق ایمنی UPS

## آیا می‌دانید

- هنگام قطع برق در بعضی از ادارات و سازمان‌ها چگونه برق ایمنی استفاده می‌شود ؟
- اگر با قطع شدن برق شبکه قصد دارید سیستم رایانه (PC) خاموش نشود از چه سیستمی باید استفاده شود ؟
- چگونه می‌توان 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 مصرف‌کننده و تعیین دستگاه UPS مناسب خواهند بود.

## مقدمه

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[1] ) چیست ؟

یو پی اس یک منبع تغذیه الکترونیکی است که وظیفه اصلی آن، تأمین بدون وقفهٔ 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 مصرف‌کننده می‌شود. همچنین یو پی اس به عنوان منبع توان بدون وقفه با استفاده از انرژی ذخیره شده در باتری، برق مورد نیاز تجهیزات مصرف‌کننده را برای مدتی بعد از قطع برق شبکه تأمین می‌کند (شکل ۲).



شکل ۲- چند نمونه یوپی‌اس

۱ـUnruptable Power Source

توجـه: در حالـت عـادی وقتـی یـک مصرف‌کننده به شـبکه برق متصل باشـد با قطـع برق از طرف شـبکه برق، مصـرف کننـده نیـز خامـوش می‌شـود. امـا اگـر بیـن مصرف‌کننده و شـبکه برق یـک دسـتگاه یو پـی اس قرار گرفتـه باشـد بـا قطـع بـرق، مصرف‌کننده تـا مدتی قـادر خواهد بود روشـن باقـی بماند.

تحقیق کنید

بـرق اتاق‌هـای عمـل، برج مراقبـت پـرواز فرودگاه‌ها و مراکـز دیتا سـنتر (Data Center) چگونه پشـتیبانی 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:

۱ـ تأمین توان الکتریکی بدون وقفه

۲ـ جلوگیری از اختلالات و نوسان برق

۳ـ 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 مصرف برسد این کار در یوپی‌اس به عهده قسمتی به‌نام اینورتر گذاشته شده است (شکل ۴).

شکل ۴- تبدیل ولتاژ مستقیم به متناوب

### ۲ـ 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).

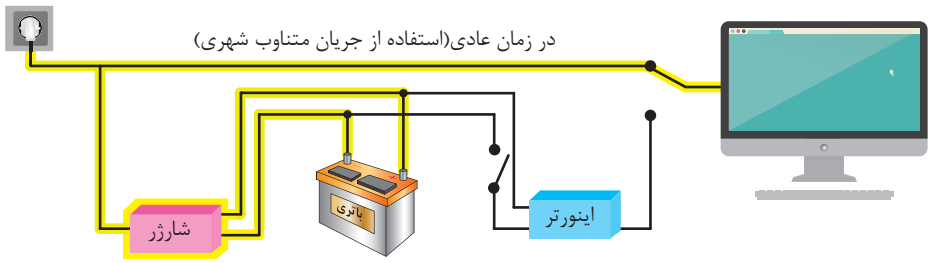



شکل ۵- باتری یو پی اس

پرسش

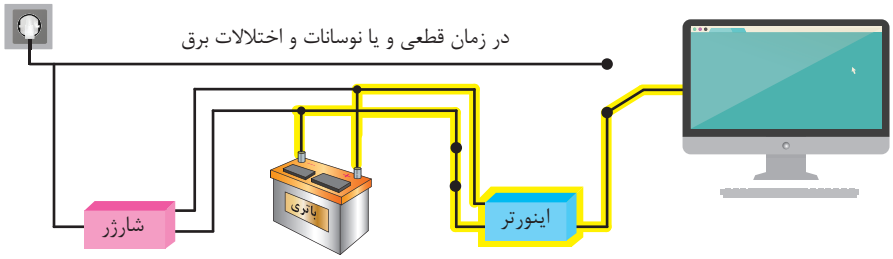
چه تفاوتی در انواع باتری یو پی اس وجود دارد؟

همان‌طور که در شکل‌های زیر دیده می‌شود در حالت اول باتری و شارژر هر دو به شبکه برق متصل بوده و همزمان با شارژ باتری، توان الکتریکی مصرف‌کننده نیز تأمین می‌شود به این حالت، حالت نرمال یو پی اس گفته می‌شود (شکل ۶).




شکل ۶- حالت شارژ باتری

درحالت دوم برق شهر قطع شده و یو پی اس برای تأمین توان الکتریکی مورد نیاز مصرف کننده از باتری شارژ شده استفاده می‌کند (شکل۷).




شکل ۷- حالت استفاده از باتری

**نکته ایمنی**

ـ از باز نمودن باتری‌ها خودداری نمائید زیرا به علت وجود مواد اسیدی در آنها احتمال آسیب رسیدن به پوست و چشم وجود دارد .
ـ چنانچه دمای محیط از $-15^{\circ}C$ تا $+30^{\circ}C$ است، هر ۶ ماه یکبار باتری‌های دستگاه شارژ شده و در صورتی‌که دمای محیط از $+30^{\circ}C$ تا $+45^{\circ}C$ باشد، زمان فوق به ۳ ماه کاهش می‌یابد.

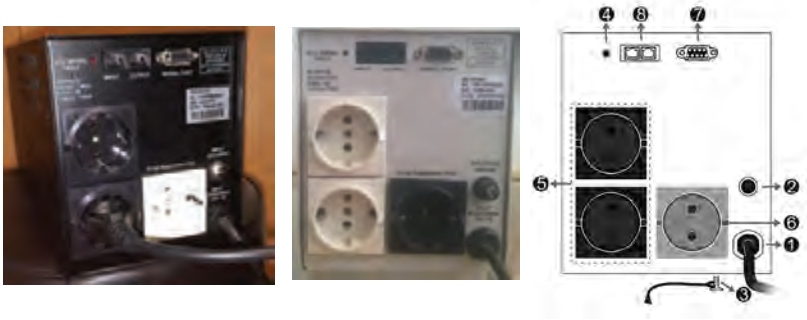
**تحقیق کنید**

در مورد انواع باتری از نظر ساختمان و طرز کار تحقیق و به کلاس درس ارائه کنید.

## اتصالات بیرونی دستگاه یو پی اس

دستگاه یوپی اس دارای تعدادی پایانه برای اتصال ورودی برق شهر وخروجی مخصوص مصرف کننده است(شکل۸).
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 ارت‌دار
۶- پریز ارت‌دار خروجی و مخصوص فیلتر surge
۷- پورت ارتباطی هوشمند
۸-کانکتور ورودی وخروجی RG ۱۱/۴۵.



شکل ۸- اتصالات پشت یو پی اس

کابل ورودی برای اتصال به برق شهر در نظر گرفته شده است و پریز ارت‌دار که با شماره ۵ مشخص شده برای اتصال به مصرف‌کننده (رایانه و پرینتر) در نظر گرفته شده است.

## نمایشگرهای روی دستگاه یو پی اس

نمایشگرهای روی صفحه جلو یو پی‌اس 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 Overioad




شکل ۹- صفحه پنل جلوی یو پی اس

برای آشنایی با نمایشگرهای دستگاه به کاتالوگ دستگاه سازنده مراجعه کنید.

**نکته ایمنی**

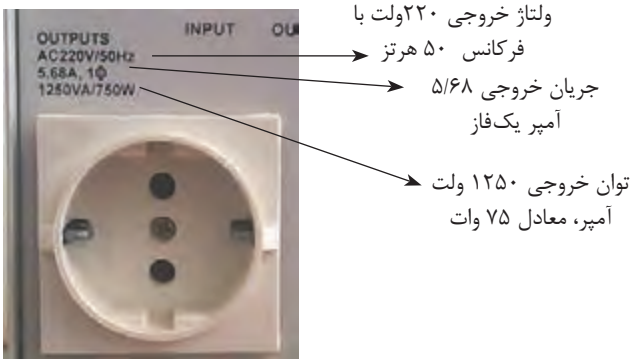
ـ به علت وجود احتمال شوک‌های الکتریکی، تحت هر شرایطی از باز نمودن درب یو پی اس اکیداً خودداری شود. دقت شود که به دلایل گوناگون مانند وجود باتری‌ها، اجزای یو پی اس حتی هنگام خاموش بودن دستگاه نیز دارای ولتاژ بالا می‌باشد.
ـ از وارد نمودن هر گونه اشیاء خارجی یا قرار دادن ظروف محتوی مایعات بر روی دستگاه 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 محاسبهٔ توان اکتیو و مؤثر دستگاه یو پی اس ضریب توان ۰/۶ برای بار در نظر می‌گیرند. بنابراین:

$$۱۲۵۰ \times ۰/۶ = ۷۵۰W$$
$$۲۲۰ \times ۵/۶۸ = ۱۲۴۹/۹VA$$




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؟

**توجه کنید**

اگر برای اولین بار یو پی اس را به شبکه برق متصل می‌کنید باتری برای شارژ حدود ۱۰ ساعت شارژ شود.

فعالیت کارگاهی

با اسـتفاده از یک دسـتگاه یو پی اس به مشـخصات گفته شـده یا شـبیه به آن دو عدد لامپ رشـته‌ای ۱۰۰ وات را بـه آن متصـل کنیـد و بـا قطع برق روشـن مانده لامپ‌ها را بررسـی 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
- آمپرمتر کلمپی یک عدد
- ولت‌متر 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 ۱ یادداشت کنید.

**محاسبه و مراحل انجام کار:**

توان مصرفی برابر است با:

$$۲\times۱۰۰W = ۲۰۰W$$

توان اکتیو خروجی دستگاه برابر است با:

$$۱۲۵۰\times۰/۶ = ۷۵۰W$$

بنابرایـن چـون تـوان مصرفـی بـار از تـوان خروجـی دسـتگاه یـو پـی اس کمتـر اسـت اتصـال بـار به دسـتگاه بلامانـع اسـت.

۱ـ ابتـدا دو لامـپ رشـته‌ای را بـا یکدیگـر مـوازی کنیـد و سـیم رابـط مناسـب برای اتصـال به پریز یـو پی اس فراهـم کنید.

۲ـ بدنه دستگاه را از محل مشخص شده روی بدنه به سیستم ارت متصل کنید.

۳ـ دو شاخه دستگاه را به شبکه برق مجهز به سیستم اتصال زمین(ارت) متصل کرده و روشن کنید.

۴ـ دوشاخه لامپ را به پریز خروجی دستگاه متصل کنید.

۵ـ جریان مصرفی هر دو لامپ را با آمپر متر انبری قبل از قطع جریان برق اندازه‌گیری کنید.

۶ـ کلید مسیر شبکه برق را از تابلو توزیع قطع کنید.

۷ـ ولتاژ دو سر لامپ‌ها را با ولت متر اندازه‌گیری کنید.

۸ـ جریان مصرفی هر دو لامپ را بعد از قطع جریان برق اندازه‌گیری کنید.

جدول ۱- نتایج به‌دست آمده از کار عملی

| جریان مصرفی لامپ قبل از قطع برق | جریان مصرفی هر دو لامپ بعد از قطع برق | | ولتاژ دو سر لامپ‌ها بعد از قطع برق | ولتاژ خروجی نوشته شده روی دستگاه | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | |
| | | | | | | |
| | | | | | | |

۱ـ مقدار مجموع توان مصرفی لامپ‌ها از توان دستگاه کمتر است؟
۲ـ ولتاژ اندازه‌گیری شده دو سر لامپ بعد از قطع جریان برق چقدر است؟چرا این مقدار با ولتاژ حک شده روی دستگاه تفاوت دارد؟

نکته ایمنی

۱ـ کابل رابط دستگاه و سیم‌های رابط لامپ رشته‌ای در مسیر تردد نباشد.
۲ـ مدار اتصال زمین حتماً از طریق کنتاکت ارت پریز یو پی اس بسته شود.
۳ـ بعد از اتمام کار عملی برای خاموش کردن یو پی اس اتصال ورودی دستگاه را از برق شهر جدا کنید.

## 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 نموده۴۵/۱۱ RG و سپس سوکت Output را به وسیله کابل دیگری (برای خط تلفن از کابل موجود در بسته‌بندی استفاده شود) به دستگاه یا کارت مورد نظر متصل نمائید .

## عملکرد دستگاه

یو پی اس دستگاهی الکترونیکی برای تأمین پیوسته انرژی الکتریکی برای مصرف‌کننده الکتریکی مختلف است و جزو تجهیزات ضروری مجموعه‌های رایانه‌ای، مخابراتی، کنترل و ابزار دقیق، آزمایشگاهی و بیمارستانی است .کاربردهای دیگر یوپی اس در شکل‌های زیر نشان داده شده است (شکل ۱۱).




شکل ۱۱-کاربردهای دیگر یوپی اس

تحقیق کنید

قطعی برق در هرکدام 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.

فعالیت کارگاهی

با استفاده از یک دستگاه یو پی اس با مشخصات گفته شده یا شبیه به آن ۲ دوربین مدار بسته رابه 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 درادامه مراحل زیر را دنبال کنید.

۱ـ سیستم دوربین مدار بسته را نصب و به کمک دستگاه یو پی اس متصل کنید.

۲ـ بدنه دستگاه را از محل مشخص شده روی بدنه به سیستم ارت متصل کنید.

۳ـ دوشاخه دستگاه را به شبکه برق مجهز به سیستم اتصال زمین(ارت) متصل کرده و روشن کنید.

۴ـ جریان مصرفی مدار بسته را با آمپرمتر انبری قبل از قطع جریان برق اندازه گیری کنید.

۵ـ کلید مسیر شبکه برق را از تابلو توزیع قطع کنید.

۶ـ ولتاژ دو سر مدار بسته را با ولت متر اندازه‌گیری کنید.

۷ـ جریان مصرفی مدار بسته را بعد از قطع جریان برق اندازه‌گیری کنید.

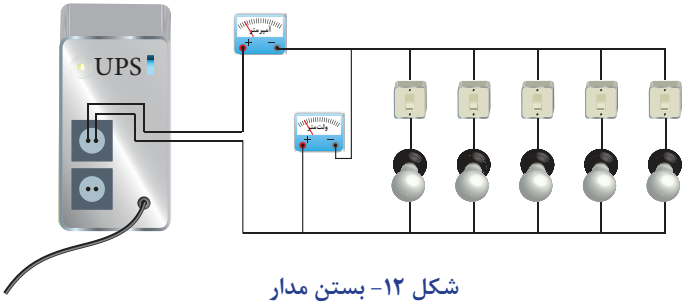
برای انجام کارهای عملی متناسب با توان دستگاه یو پی اس سیستم رایانه را حدوداً معادل ۳۰۰ ولت آمپر در نظر بگیرید. اگر بخواهید توان این سیستم رایانه‌ای را برحسب وات به دست آورید با حساب ضریب قدرت ۰/۶، توانی معادل حدود ۲۰۰ وات خواهد داشت. بنابراین اگر در کارگاه دسترسی به تعداد رایانه بیشتری ندارید به جای آن می‌توانید از لامپ رشته‌ای ۲۰۰ وات استفاده کنید (شکل ۱۲).

فعالیت کارگاهی

اگر مجموع توان مصرفی مصرف‌کننده‌های متصل به دستگاه یو پی اس بیشتر از توان اسمی حک شده روی دستگاه باشد دستگاه دچار اضافه بار شده و این حالت با روشن شدن چراغ اضافه بار و صدای آلارم مشخص می‌شود.

## تجهیزات مورد نیاز

| | |
|---|---|
| یک دستگاه یو پی اس | ۷۵۰ وات |
| لامپ رشته‌ای ۲۰۰ وات | ۵ عدد |
| کاید یک پل | ۶ عدد |
| ولت متر | یک عدد |
| آمپر متر کلمپی | یک عدد |
| سیم رابط | |




شکل ۱۲- بستن مدار

## مراحل انجام کار

۱ـ ابتدا لامپ‌های رشته‌ای را با یکدیگر موازی کنید به‌طوری‌که هر لامپ مجزا با یک کلید کنترل شود.
۲ـ بدنه دستگاه را از محل مشخص شده روی بدنه به سیستم ارت متصل کنید.
۳ـ دو شاخه دستگاه را به شبکه برق مجهز به سیستم اتصال زمین (ارت) متصل کرده و روشن کنید.
۴ـ همه کلیدها را در حالت قطع نگه دارید.
۵ـ دو شاخه مدارلامپ‌ها را به پریز خروجی دستگاه متصل کنید.
۶ـ در این مرحله کلیدها را یکی‌یکی تغییر وضعیت دهید تا لامپ‌ها روشن شوند.
۷ـ جریان مصرفی هر لامپ و همه لامپ‌ها را با آمپر انبری قبل از قطع جریان برق اندازه‌گیری کنید و در جدول یادداشت کنید.
در مرحله دوم همه لامپ‌ها را خاموش کنید و در ادامه دستگاه یو پی اس را از شبکه برق جدا کنید.
۸ـ مجدداً در این مرحله کلیدها را یکی یکی تغییر وضعیت دهید تا لامپ‌ها روشن شوند.
۹ـ روشن کردن لامپ‌ها را تا شنیدن صدای آلارم دستگاه در حالت اضافه بار ادامه دهید.
۱۰ـ تعدادی لامپ روشن را مشخص کرده و توان آنها را قبل و بعد از صدای آلارم مشخص کنید.
۱۱ـ ولتاژ دو سرلامپ‌ها را با ولت متر اندازه‌گیری کنید.

جدول ۲ـ بارگذاری UPS در حالت نرمال

| جریان مصرفی لامپ‌ها در حالت نرمال | ولتاژ دو سر لامپ‌ها در حالت نرمال | تعداد لامپ روشن | وضعیت آلارم دستگاه روشن ـ خاموش |
|---|---|---|---|
| | | | |
| | | | |
| | | | |

جدول ۳ـ بارگذاری UPS بعد از قطع برق

| جریان مصرفی لامپ بعد از قطع برق | ولتاژ دو سر لامپ‌ها بعد از قطع برق | تعداد لامپ روشن | وضعیت آلارم دستگاه روشن ـ خاموش |
|---|---|---|---|
| | | | |
| | | | |
| | | | |

**نکته ایمنی**

دقت کنید سیم‌های خروجی برق دستگاه با یکدیگر اتصال کوتاه نکند.
از مقایسه نتایج جداول بالا چه نتیجه‌ای می‌گیرید؟
درحالت قطع برق بعد از روشن شدن کدام لامپ حالت اضافه بار اتفاق افتاد؟
اگر دستگاه زمان زیادی در حالت اضافه بار بماند چه پیامد منفی برای دستگاه خواهد داشت؟

**تحقیق کنید**

چه تفاوت‌هایی بین دستگاه یو پی اس و دستگاه مولد برق اضطراری وجود دارد؟ (شکل ۱۳)



شکل ۱۳ – مقایسه یو پی اس و مولد برق اضطراری

هر ماه یکبار اتصالات برق دستگاه را بازبینی نمائید و دقت شود تا سیم‌های برق در مسیر ورودی و خروجی یو پی اس از نظر الکتریکی ایزوله باشند.

**تمرین**

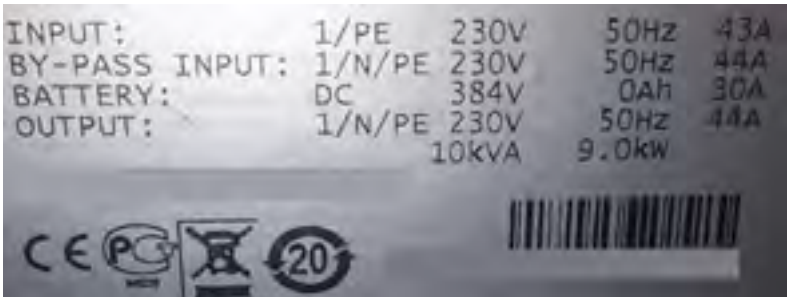
در یک شعبه بانک تعداد ۲۰ عدد سیستم رایانه‌ای یکپارچه (All In One) به همراه سه دستگاه چاپگر ۵۰۰W، یک دستگاه کپی،یک عدد نمابر ۱۰۰Wو یک دستگاه ATM با توان ۱۰۰۰ VA برای تأمین برق مداوم به یک دستگاه یو پی اس متصل است.
اگر مشخصات توان مصرفی سیستم‌های رایانه‌ای و دستگاه یو پی اس مطابق شکل ۱۴ باشد. دستگاه یو پی اس مناسب برای این تعداد بار خواهد بود؟







الف) مشخصه توان سیستم رایانه‌ای یکپارچه ب) مشخصات الکتریکی دستگاه کپی




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 مختلف پریزهای معمولی با رنگ سفید و خروجی یو پی اس با پریز رنگی نصب و مورد استفاده قرار می‌گیرند (شکل ۱۵).

**نکته ایمنی**

پس از اینکه عمر باتری به پایان رسید آن را به مراکز بازیافت تحویل دهید ودر سطل زباله نیاندازید. در ساختمان باتری‌ها مواد سمی‌بکار رفته است.




شکل ۱۵ – پریز معمولی و پریز مخصوص یو پی اس

فعالیت کارگاهی

**نیمه تجویزی**

مطابق شکل داده شده با استفاده از ترانکینگ دو مصرف کننده مختلف مانند رایانه و چاپگر و مصرف‌کننده دیگر را یک لامپ انتخاب کنید. بار اول را به پریز مخصوص یوپی اس و لامپ را به پریز معمولی وصل کنید. در حالتی‌که هر دو بار در حالت روشن و استفاده است کلید برق اصلی را قطع کنید. نتیجه حاصل را گزارش کنید (شکل۱۶).



شکل ۱۶ – اتصال چند بار مختلف به UPS

| تجهیزات مورد نیاز | |
|---|---|
| ـ ترانکینگ | ـ یو پی اس |
| ـ پریز معمولی وپریز یو پی اس | ـ سیم مفتولی |
| ـ دستگاه چاپگر ورایانه | ـ ولت متر |
| ـ لامپ روشنایی | ـ ابزار سیم‌کشی |

بعد از قطع برق چه نتایجی به دست آمد. در قالب گزارش ارایه دهید.

**سیستم‌های حفاظتی**

حفاظت از بارهای متصل به یو پی اس در مقابل رعد و برق و افزایش ناگهانی ولتاژ برق در صورت وجود ارت استاندارد

ـ حفاظت در مقابل برگشت ولتاژ روی دو شاخه ی ورودی در حالت استفاده از باتری

ـ حفاظت از بارهای متصل به یوپی اس در مقابل دو فاز شدن برق ورودی

ـ حفاظت از دستگاه‌های مصرف کننده در مقا بل تغییرات ولتاژ خروجی خارج از محدودهٔ مجاز

ـ حفاظت در مقابل تغییرات ولتاژ و فرکانس برق ورودی

ـ حفاظت در مقابل نویزهای Common Mode موجود در برق شهر در صورت وجود ارت استاندارد

ـ حفاظت در مقابل اضافه بار و اتصال کوتاه در خروجی

ـ حفاظت در مقابل تخلیه غیر مجاز باتری

ـ حفاظت در مقابل ولتاژ بالاتر از حد شارژ باتری

ـ حفاظت از خط تلفن/ فکس/ مودم/ شبکه

در جدول‌های 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 وتبادل 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 ±۱Hz |
| On-battery Wave shape | Step –approximated sine -wave |
| Typical Recharge Time | ۸ hours |
| Transfer Time | ۱۰ms, maximum |
| Operating Temperature | ۰° to۴۰°C(۳۲° to۱۰۴°F) |
| Storage Temperature | –۱۵° to۴۵°C(۵° to۱۱۳°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: www.apc.com |
| 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 ۵۲۵ ولت آمپر | KIN ۸۰۰ AP ۸۰۰ ولت آمپر | KIN ۱۰۰۰ AP ۱۰۰۰ ولت آمپر | KIN ۱۲۰۰ AP ۱۲۰۰ ولت آمپر | KIN ۱۵۰۰ AP ۱۵۰۰ ولت آمپر |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 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 ۰/۵ + درصد | | | | |
| خروجی | استابلایزر | سیستم ثبت کننده داخلی دستگاه AVR ولتاژ خروجی را هنگامی‌که ولتاژ شبکه بین ۹ تا ۲۵ درصد کاهش یا افزایش داشته باشد، به مقدار ۱۵ درصد افزایش یا کاهش می‌دهد | | | | |
| | زمان سوئیچ | ۲ تا ۴ میلی‌ثانیه | | | | |
| | حفاظت در مقابل SURGE | به مقدار ۲۰ ۳ 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 مدل‌های 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 | | | | |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|
| حفاظت و فیلترها | حفاظت شبکه | برای کانکتورهای RJ -۴۵ UPT | | | | |
| | زمان شارژ مجدد | ۸ ساعت تا شارژ ۹۰ درصد ظرفیت کامل باتری | | | | |
| باتری | نوع | سیلد اسید- بدون نیاز به سرویس و نگهداری و با قابلیت تعویض سریع | | | | |
| | حفاظت باتری | تست اتوماتیک داخلی و حفاظت در مقابل دشارژ غیرمجاز به همراه نشانگر تعویض باتری | | | | |
| | زمان برق دهی | ۳۰-۱۰ دقیقه (بستگی به مقدار بار رایانه دارد) | | | | |
| | وزن خالص (کیلوگرم) | ۶/۲ | ۱۲ | ۱۵ | ۱۵/۲ | ۱۵/۶ |
| مشخصات فیزیکی | ابعاد (میلیمتر) ارتفاع × عرض × طول | ۱۳۵× ۹۷×۳۲۰ | ۲۰۱×۱۳۰×۳۸۳ | | | |
| آلارم‌های صوتی | حالت اینورتر | صدای بیپ کند (حدوداً هر ۲ ثانیه یک بار) | | | | |
| | باتری ضعیف | صدای بیپ تند (حدوداً هر ۰/۵ ثانیه یک بار) | | | | |
| | بار اضافه | صدای بیپ ممتد | | | | |
| ارتباط با رایانه | پورت RG-۲۳۲ | مجهز به نرم افزار پیشرفته و سازگار با سیستم عامل‌های۹۵ Novell, Windows NT, Windows ۹۸ Windows... 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) | | | | |
| استانداردهای ساخت | ایمنی | استانداردهای CUL,TUV,CE,FCC | | | | |
| | SURGE | استاندارد IEEE۵۸۷ | | | | |
| | ضمانت | یک سال از تاریخ فروش | | | | |
| | پریز خروجی | طبق استاندارد IEC۳۲۰ | | | | |
| شرایط محیط | رطوبت و ارتفاع | رطوبت بین صفر تا ۹۵ درصد حداکثر تا ارتفاع ۳۵۰۰ متر | | | | |
| | نویز صوتی | مقدار کمتر از ۴۸ دسی بل در فاصله ۱ متری | | | | |
| | درجه حرارت | بین صفر تا ۴۸ درجه سانتی‌گراد | | | | |

مشخصات یک نوع یو پی اس با توان ۱۳۱۱ V.A

جدول ۶- مشخصات فنی

| | | | |
|---|---|---|---|
| مدل | | | |
| تکنولوژی | | | Line -Interactive |
| توان نامی | | | ۱۳۰۰VA- ۷۸۰W |
| ورودی | ولتاژ | | ۲۲۰VAC±٪۲۰ |
| | ماکزیمم جریان | | ۱۰A |
| | فرکانس | | یا |
| | فاز | | تک فاز |
| | ضریب قدرت | | ۰/۶ |
| خروجی | ولتاژ | | در حالت برق شهر ۲۲۰±۱۰% و شکل سینوسی<br>درحالت باتری ۲۲۰rms±۵% و شکل موج شبه سینو سی |
| | جریان | | ۵/۹A |
| | فرکانس | | در حالت برق شهر، برابر ورودی<br>در حالت باتری ۵۰Hz±۰/۲% |
| | فاز | | تک فاز |
| | ضریب قدرت نامی | | ۰/۶ |
| | تحمل اضافه بار | | از ۱۱۰٪ تا ۱۳۰٪ توان نامی‌به مدت ۱ دقیقه<br>بیش از ۱۳۰٪ توان نامی‌به مدت ۳ ثانیه |
| باتری | نوع | | سیلد اسید بدون نیاز به نگهداری و سرویس |
| | ولتاژ | | ۲۴VDC |
| | باتری داخل | | ۲×(۱۲v / ۹Ah) |
| | زمان شارژ مجدد | | حدود ۱۰ ساعت پس از تخلیه کامل تا ۹۰ درصد |
| | باتری خارجی | | قابلیت اتصال ندارد |
| راندمان | | | >٪۷۵ |
| زمان سوئیچ | | | ۲/۵msec |
| شرایط محیطی | محدوده کاری | دما | ۰–۴۰°C |
| | | رطوبت | غیرفشرده |
| | | ارتفاع | ۲/۵ تا ارتفاع ۱۰۰۰ متری از سطح دریا (بر اساس استاندارد IEC۶۲۰۴۰) |

# 1KVA to 3KVA

| Model | | | |
|---|---|---|---|
| Code | | | |
| CAPACITY | 1000 VA / 600 W | 2000 VA / 1200 W | 3000 VA / 1800W |
| **INPUT** | | | |
| Voltage | 220/230/240 VAC | | |
| Voltage Range | 162-290 VAC | | |
| Frequency Range | 60/50 Hz (Auto sensing) | | |
| **OUTPUT** | | | |
| 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 | | |
| **BATTERY** | | | |
| 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 | | |
| **PRPTECTION** | | | |
| Full Protection | Overload, discharge, and overcharge protection | | |
| **INDICATOR** | | | |
| LCD Display | AC Mode, Battery Mode, Load Level, Battery Level<br>Input Voltage, Output Voltage, Overload, Fault, and Low Battery | | |
| **ALARM** | | | |
| 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 | | |
| **PHYSICAL** | | | |
| 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 |
| **ENVIRONMENT** | | | |
| Humidity | 0-90 %RH , 0- 40°C (Non-condensing) | | |
| Noise Level | Less than 40dB | | |
| **MANAGMENT** | | | |
| 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

**شرح کار:**

شناخت و ضرورت استفاده از UPS

مدار الکتریکی UPS و باتری

اتصال به بار

تست اضافه بار UPS

**استاندارد عملکرد:**

اتصال بارهای مختلف به یک دستگاه UPS با توان الکتریکی حدود ۷۵۰ وات

**شاخص‌ها:**

شناخت بارهای خطی و غیر خطی

تفسیر پلاک مشخصات UPS

تخمین توان مجاز متصل به UPS

**شرایط انجام کار و ابزار و تجهیزات:**

**شرایط:** فضای مناسب ـ بارهای مختلف

**ابزار و تجهیزات:** ابزار سیم‌کشی عمومی ولت متر و آمپر مترـ کابل رابط ـ لامپ ۲۰۰وات ـ کلید یک پل

**معیار شایستگی:**

| ردیف | مرحله کار | حداقل نمره قبولی از ۳ | نمره هنرجو |
|---|---|---|---|
| ۱ | محاسبه توان UPS بر حسب وات | ۱ | |
| ۲ | اتصال بار اهمی‌ساده UPS | ۱ | |
| ۳ | اتصال بارهای غیر خطی UPS | ۱ | |
| ۴ | تست اضافه بار UPS | ۲ | |
| | شایستگی‌های غیرفنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست‌محیطی و نگرش:<br>کسب اطلاعات<br>کارتیمی<br>مستندسازی<br>ویژگی شخصیتی | ۲ | |
| | **میانگین نمرات** | | * |

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

# درهای خودکار

## آیا می‌دانید

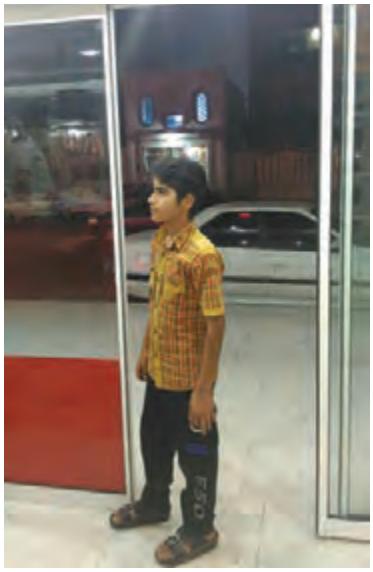
- ضرورت استفاده از درهای خودکار چیست؟
- انواع درهای خودکار کدامند؟
- انتخاب درهای خودکار در یک محل بر چه مبنایی صورت می‌گیرد؟

## 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 نحوهٔ 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.

## مقدمه

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).



شکل ۱-در اتوماتیک (خودکار)

## 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

ب) درهای کشویی

پ) درهای کرکره‌ای

ت) درهای ریلی



الف) درهای بازویی



ب) درهای کشویی



پ) درهای کرکره‌ای



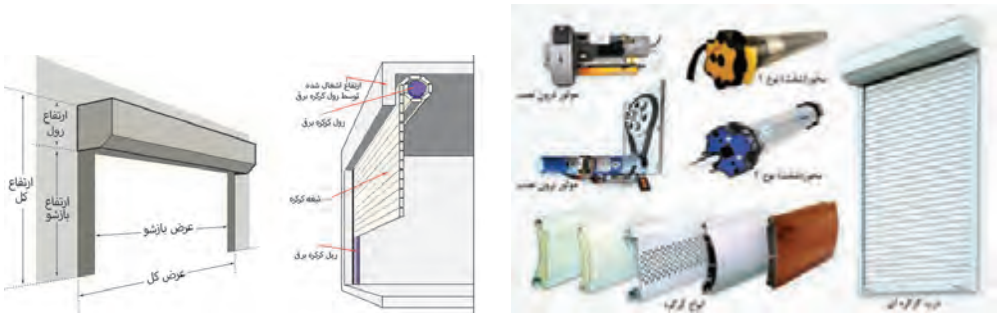
ت) درهای ریلی

شکل ۲- انواع درهای خودکار

درهای کرکره ای از قسمت‌های مختلفی تشکیل شده اند (شکل ۳) در ادامه اجزای این درها معرفی می شود .

## ساختمان درهای کرکره ای

درهـای کرکـره‌ای در گذشـته  بـرای ورود بـه مکان‌هـای بازرگانـی اسـتفاده می‌شـد ولـی امـروزه کاربـرد آنهـا عمومیـت پیـدا کـرده اسـت مثـلاً در پارکینـگ خـودرو منـازل و مغازه‌هـا کاربـرد زیـادی دارد .




شکل ۳-اجزای در کرکره ای

درهای کرکره‌ای از قسمت‌های مختلفی تشکیل شده‌اند در ادامه اجزای آن معرفی می‌شود.

### شفت (محور)



از یـک لولـه فـولادی با قطـر ۲/ ۳ یا ۴ اینـچ (حدود ۱۰ سـانتی متر) تشـکیل می‌شـود کـه هسـته و محـور اصلـی در می‌باشـد وتیغه‌های آلومینیومـی‌در کرکـره‌ای بـه دور آن پیچیده می‌شـود.

شکل ۴- شفت در  کرکره‌ای

### تیغه‌ها

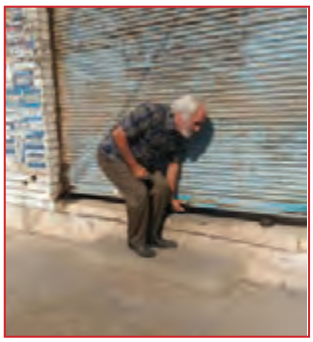
از نظـر سـبکی و اسـتحکام در ، از تیغه‌هـای بـا جنس آلومینیومی‌اسـتفاده می‌شـود، پهنای ایـن تیغه‌ها معمولاً ۶۰ ، ۸۰ ، ۱۰۰،۱۲۰و۱۴۰ میلی‌متـر و در رنگ‌هـای مختلـف و بـه دو شـکل تخت یا قوس دار سـاخته می‌شـود (شکل ۵).



شکل ۵ـ تیغه‌های آلومینیومی‌در کرکره ای

تیغه‌هـای آلومینیومی‌معمـولاً در حالـت قـوس‌دار سـاخته می‌شـوند تـا هنگام تشـکیل رول و حلقه اسـتوانه‌ای بـه دور شـفت در حالـت بهتـری قـرار گیـرد. ایـن تیغه‌هـای قـوس‌دار در دو مـدل یـک پل وسـط دو حفـره در طرفیـن یـا دو پـل سـه حفـره سـاخته می‌شـود (شـکل ۵) ایـن تیغه‌هـا در اندازه‌هـای ۵، ۶ و ۷ متـر سـاخته و تولید  می‌شـوند.

## موتور



شکل ۶ – در کرکره ای قدیمی

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»[1] مشهور هستند (شکل ۸و ۹) .



شکل ۹ – موتور درون نصب



شکل ۸– موتور برون نصب (ساید)




شکل ۷– اتصالات موتور الکتریکی در کرکره‌ای

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 درخودکار




شکل۱۰– پلاک موتور 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 ۷۵تا ۲۵۰۰ ساخته می‌شوند (شکل ۱۰).

۱- Side

**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 دری را که موتور می‌تواند جابه‌جا کند نوشته می‌شود، وزن هر مترمربع متناسب با ابعاد آن از جدول مشخصات تیغه‌های آلومینیمی محاسبه می‌شود.

**د) بلندای در پس از نصب**

**ه) مدت زمان کاربرای 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 ساید با ولتاژ ۲۲ ولت برای در ۶۰۰ کیلوگرمی

**ط) سرعت:** حداکثر سرعت گردش حلقه در برحسب دور در دقیقه بر روی موتورها نوشته می‌شود در شکل ۱۲ سرعت موتور برابر ۵ دور در دقیقه است .

تحقیق کنید

از سایت اینترنتی مشخصات الکتروموتورهای مختلف درون نصب و برون نصب را استخراج و به کلاس درس ارائه کنید.

**ی)** قطر موتور: این کمیت قطر موتورهای درون نصب (توبولار) را برحسب میلی‌متر نشان می‌دهد تا بتوانیم اندازه لوله شفت مناسب را برای کار انتخاب کنیم در شکل ۱۳ اندازه قطر موتور برروی پلاک آن ۹۲ میلیمتر نوشته شده است.



شکل ۱۳- قطر موتور درون نصب برابر ۹۲ میلیمتر است

**و) چرخ دنده و زنجیر** : هر سیستم در کرکره‌ای خودکار یک زنجیر و دو چرخ دنده برای انتقال نیروی موتور به بخش رول کننده تیغه‌ها دارد(شکل ۱۴).

**ل) لیمیت سوئیچ:** هر در کرکره‌ای دارای یک جعبه تنظیم شامل دو کلید محدودکنندهٔ، لیمیت سوئیچ، است که با تنظیم آن مشخص می‌شود هنگام بالا یا پایین رفتن در، در چه محدوده‌ای متوقف می‌شود.

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.



شکل ۱۴- چرخ دنده و زنجیر

## یو پی اس

درهایی که موتور محرک آنها با جریان مستقیم کار می‌کند به کمک یو پی اس هنگام قطع برق می‌تواند فعال بماند. وظیفهٔ یو پی اس تبدیل ولتاژ ۲۲۰ ولت شهری به ۲۴ ولت جریان مستقیم است، ضمن اینکه یوپی اس دارای بخشی است که می‌تواند برای چندین مرتبه باز و بسته کردن در، درخود انرژی ذخیره نماید تا در صورت قطع برق شهری در همیشه فعال باشد (شکل ۱۵). روی بدنه یو پی اس دکمه‌هایی جهت بالا و پایین و توقف در وجود دارد. معمولاً UPS در نزدیکی درب نصب می‌شود. سامانه‌های در خودکاری که یو پی اس داشته باشند از نظر قیمت گران‌تر است زیرا یو پی اس سبب می‌شود افراد قادر باشند حتی در هنگام قطع برق شهری در را باز و بسته کنند.

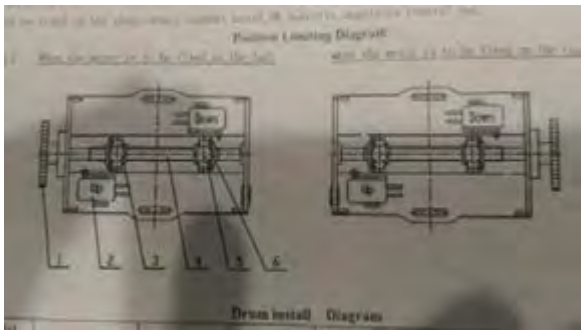


شکل ۱۵ـ یو پی اس مناسب برای در کرکره ای

کارعملی

هـدف از انجـام کار عملـی ۱ آشـنایی بـا مراحـل سـاخت یـک در کرکـره‌ای اسـت، بـرای این منظـور مراحل زیـر دنبال می‌شـود.

**۱ـ اندازه‌گیـری و انتخـاب شـفت و تیغـه**: ابتدا دهانـهٔ در از نظـر ارتفاع و عـرض در اندازه گرفته می‌شـود. از انـدازهٔ ارتفـاع بدسـت آورده شـده تعـداد تیغـهٔ آلومینیمی‌بـرای ایـن دهانـهٔ درب حاصل می‌شـود. مثـلاً اگر ارتفـاع در ۴/۵ متـر یعنـی ۴۵۰۰ میلی‌متـر باشـد بـه ۷۵ تیغـه بـا پهنـای ۶۰ میلی‌متر نیاز اسـت انـدازه پهنای دهانـه درب بـه مـا می‌گویـد کـه طـول شـفت و طـول تیغه‌هـا چقـدر بایـد باشـد مثـلاً در یـک پهنـای درب ۲/۵ مترباید یـک لولـه شـفت ۲/۵ متـر انتخـاب شـود ضمـن اینکـه طـول اسـتاندارد تیغه‌هـا ۶، ۶/۵ و ۷ متر است(شکل۱۶) .



شکل ۱۶- ابعاد یک شفت در خودکار

**۲ـ انتخـاب موتـور مناسـب**: از حاصل ضرب عـرض در ارتفاع دهانـه درب ۴/۵ در ۲/۵ متر مسـاحت ۱۱/۲۵ مترمربـع به‌دسـت می‌آیـد بـا مراجعـه بـه جـدول تیغه‌هـای آلومینیمی‌هـر شـرکت وزن تیغه‌های در محاسـبه می‌شـود. مثـلاً وزن هـر متـر مربـع از تیغـهٔ ۶۰ میلی‌متـری در ایـن مثـال ۶/۷۵ کیلوگـرم می‌شـود پـس وزن ۱۱/۲۵ متـر مربـع حـدود ۷۶ کیلوگـرم می‌شـود و چنانچـه این در یک بار در شـبانه روز گشـوده و بسـته شـود موتـوری بـرای ایـن وزن انتخـاب می‌شـود ولـی چنانچـه تعـداد دفعـات بیشـتر شـود بـا ضریـب قـدرت موتور انتخابـی افزایـش می‌یابـد مثـلاً چندیـن بـار در شـبانه روز ۷۶کیلوگـرم در ضریـب ۱/۵ و بـرای چندیـن بار در سـاعت در ضریـب۲ ضـرب می‌شـود تـا قـدرت موتور مناسـب به‌دسـت آید.



شکل ۱۷ - برش تیغه‌ها

**۳ـ 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 کنندهٔ 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.

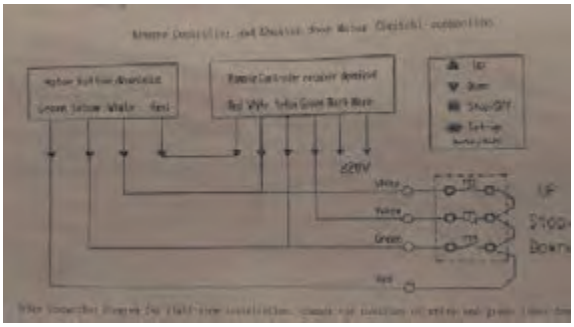
در مکانیسم عملکرد این نوع درها، انرژی الکتریکی یک موتور الکتریکی، بدون تماس دست و با فرمان از یک سنسور چشم الکتریکی باعث باز و بسته شدن در کشویی می‌شود (شکل ۱۸).

این گونه درها شامل سه نوع زیر است:

۱- در تخت (اسلایدینگ)

۲- در نیم گرد (**Curve**)

۳ - در گردون (گردشی)



شکل ۱۸- اتصالات موتور الکتریکی در خودکار

## اجزای درکشویی

در کشویی نیز مانند در کرکره‌ای از اجزای متفاوتی تشکیل شده است، در ادامه اجزای این نوع در معرفی می‌شود. (شکل ۱۹)




شکل ۱۹

**۱ـ موتور:** موتور این گونه درها از موتورهای به‌کار رفته در، درهای کرکره‌ای کوچک‌تر می‌باشد و در این نوع درها به موتورهای با توان و گشتاور کمتر نیاز است. در حال حاضر رایج‌ترین موتورهای به‌کار رفته برای اینگونه درها، موتورهای ۷۵ و ۱۲۰ نیوتن متر است.

موتورهای درهای کشویی با ولتاژ۲۴ ولت جریان مستقیم کار می‌کنند (شکل الف ـ ۱۹).

دلیل استفاده از ۲۴ ولت جریان مستقیم به‌کار بردن بخش « یو پی اس» است تا در مواقع قطع برق شهر بتوان این گونه درهارا باز یا بسته نمود.

سـرعت حرکـت ایـن نـوع موتورهـا متغیـر و قابـل تنظیم اسـت کـه در یک کـورس حرکـت در ۳ سـرعت بـرای آن تعریف می‌شـود.

**۲ـ یـو پی اس**: قسـمتی از در اسـت که وظیفه آن تأمیـن انرژی الکتریکی لازم بـرای کار موتـور الکتریکـی اسـت، یو پـی اس ولتـاژ ۲۲۰ ولت متناوب شـهری را بـه ۲۴ ولـت جریـان مسـتقیم تبدیـل می‌کنـد وظیفـهٔ دیگـر آن ذخیـره انـرژی الکتریکـی بـرای گشـودن در هنگام قطع برق شـبکه شـهری است.



الف) موتور الکتریکی در کشویی

**۳ـ چشـم الکتریکی**: چشـم الکتریکی یک سنسـور الکترونیکی اسـت که بـا حـس کـردن رسـیدن شـخص بـه محـدوده در آن را بدون تماس دسـت بـاز یـا بسـته می‌کند.

**۴ـ بـرد الکترونیکی**: بـرد الکترونیکی وظیفهٔ تأمین ۳ ولتـاژ مختلف برای کار موتـور را به‌عهـده دارد. زیـرا هـر موتـور الکتریکی در درهای کشـویی در یـک کـورس حرکـت ۳ سـرعت مختلـف دارد کـه بـرای دسـت‌یابی بـه ۳ سـرعت مختلـف نیـاز بـه ۳ ولتـاژ مختلـف دارد کـه بـرد الکترونیکـی این ۳ ولتـاژ را تأمیـن می‌کنـد (شـکل ۱۹ـ ب).



ب) اجزای در کشویی

شکل ۱۹

## درهای بازویی

در کشـویی بیشـتر برای ورودی سـاختمان‌های مسـکونی به‌کار می‌رود و ازآنجا که عمل گشـودن و بسـتن در بـا اسـتفاده از ۲ بـازوی مکانیکـی انجـام می‌شـود به آن درهـای بازویی گفته می‌شـود.

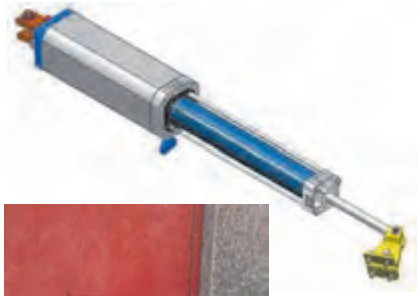
سیستم این گونه درها از ۳ بخش اصلی زیر ساخته شده است:

**۱ـ ریمـوت کنتـرل و حسـگر**: بـرای فرمـان دادن بـه حرکت اینگونـه درهـا از یک ریمـوت کنترل اسـتفاده می‌شـود یـک حسـگر وظیفـهٔ دریافـت سـیگنال را بـه عهـده دارد و برای اینکـه کاربـر متوجه دریافت سـیگنال شـود و نفـرات از در پارکینـگ فاصلـه بگیرنـد یـک چراغ احتیاط چشـمک زن تـا پایان حرکت در شـروع به کار می‌کنـد تا اشـخاص فاصلـه لازم را رعایـت کنند.

**۲ـ چشـم الکترونیکـی** : شـامل یـک چشـم الکترونیکـی و سـلول دریافـت کننـدهٔ سـیگنال ایـن چشـم می‌باشد که گذر افراد و خودروها را به سیستم اطلاع می‌دهدتا در بسته شود(شکل ۲۰).



شکل ۲۰ - چشم الکترونیک





شکل ۲۱- جک هیدرولیک با فشار روغن

**۳ـ 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).

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 ۲۲- جک موتوری



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.

۱ـ ولتاژ و فرکانس کار

۲ـ توان الکتریکی بر حسب وات یا جریان بر حسب آمپر

۳ـ مقدار نیروی وارده از بازو به در بر حسب نیوتن

۴ـ تاریخ ساخت وکشور سازنده

۵ـ دمای محیط کار

۶ـ سری ساخت

۷ـ مدت زمان کورس کامل جک بر حسب دقیقه

۸ـ سرعت جابه‌جایی در بر حسب متر بر ثانیه




شکل ۲۴- مشخصات فنی بازو (در بازویی)

## ارزشیابی شایستگی درهای خودکار

**شرح کار:**
آشنایی با عملکرد انواع درهای خودکار و عملکرد آنها
شناخت قطعات و چگونگی نصب درهای خودکار

**استاندارد عملکرد:**
تفاوت عملکرد درهای خودکار و نصب حداقل یکی از این درها در کارگاه

**شاخص‌ها:**
تفاوت نصب درهای خودکار
قطعات الکتریکی درهای خودکار
عملکرد درهای خودکار

**شرایط انجام کار و ابزار و تجهیزات:**
**شرایط:** ابزار ـ تجهیزات مناسب (قطعات درهای خودکار)
**ابزار و تجهیزات:** ابزار سیم کشی عمومی ـ آچار تخت ـ آچار پیچ گوشتی ـ سرسیم ـ وارنیش حرارتی ـ مولتی‌متر

**معیار شایستگی:**

| 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:**<br>**کسب اطلاعات**<br>**کارتیمی**<br>**مستندسازی**<br>**ویژگی شخصیتی** | ۲ | |
| | **میانگین نمرات** | | * |

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

## منابع و مآخذ


۱- برنامه درسی رشته الکتروتکنیک دفتر تألیف کتابهای درسی فنی وحرفه ای و کاردانش سال ۱۳۹۳

۲- آموزش و نصب و تعمیر دربازکن‌های صوتی و تصویری ، ۱۳۸۹ ، صنایع الکتریکی سیماران

۳- راهنمای استفاده از یو پی اس‌های فاراتل ، **UPS** به زبان ساده ، ، شرکت فاراتل

۴- رضازاده ، یدالله ، آزمایشگاه مبانی و مخابرات و رادیو ، ۱۳۹۴ ، جلد اول ، شرکت چاپ و نشر کتاب‌های 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 . اکوستیک 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- Part۱, Part ۲, Part ۳, Part ٤, 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- Part۱- Guide**

**۱۷-Hochiki Europe Guide to BS۵۸۳۹-**

هنرآموزان محترم، هنرجویان عزیز و اولیای آنـــان مـــی‌توانند نظر اصلاحـــی خـــود را دربـــاره مطالب کتاب‌های درســی از طریق ســامانه «نظرسنجی از محتوای کتاب درسی» به نشــانی «nazar. roshd.ir» یا نامه به نشانی تهران ـ صندوق پستی ۴۸۷۴ ـ ۱۵۸۷۵ ارسال کنند.

سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی

## همکاران هنرآموز که در فرآیند اعتبارسنجی این کتاب مشارکت داشته اند

۱- استان اصفهان:محمد طاهری، ابوالفضل طالبیان
۲-استان فارس:علی پرورش، محسن زارعی
۳-استان لرستان:مجتبی لطفی، مهرداد بهاری، امین فتح الهی
۴- استان کردستان:امجد میرزائی
۵-استان خراسان شمالی:حامد حقانی، محمد سامی، آریا وحدانی
۶- استان مازندران:محمد کاظمی، منیره کاکویی

## «لینک‌های مفید و مرتبط»

**دانلود منابع آزمون استخدامی هنرآموز الکتروتکنیک (۱) و (۲)**

**خرید و دانلود**

**دانلود نمونه سوالات آزمون استخدامی هنرآموز الکتروتکنیک**

**خرید و دانلود**

**دانلود منابع آزمون استخدامی استادکار الکتروتکنیک**

**خرید و دانلود**

**دانلود نمونه سوالات عمومی و تخصصی استخدام آموزش و پرورش**

**خرید و دانلود**

سرویس خصوصی خدمات عام المنفعه اخبار شغل و استخدام

Www.IranEstekhdam.Ir

خواننده گرامی؛ در جهت بهبود کیفیت این فایل؛ لطفاً هرگونه انتقاد و پیشنهاد خود در مورد مطالب آن

و یا گزارش مشکل را به آدرس ایمیل و یا با شماره تلفن زیر مطرح نمایید:

شماره تلفن تماس: ۰۲۱-۹۱۳۰۰۱۱۳ آدرس ایمیل: soal@iranestekhdam.ir