

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

اَللّٰهُمَّ صَلِّ عَلٰى مُحَمَّدٍ وَّآلِ مُحَمَّدٍ وَّعَجِّلْ فَرَجَهُمْ



نصب تأسیسات جریان ضعیف

رشته الکتروتکنیک

گروه برق

شاخه فنی و حرفه‌ای

پایه دهم دوره دوم متوسطه





وزارت آموزش و پرورش
سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی

- نام کتاب: نصب تأسیسات جریان ضعیف - ۲۱۰۲۶۶
- پدیدآورنده: سازمان پژوهش و برنامه‌ریزی آموزشی
- مدیریت برنامه‌ریزی درسی و تألیف: دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کار دانش
- شناسه افزوده برنامه‌ریزی و تألیف: علی‌اکبر مطیع بیرجندی، شهرام خدادادی، امیرحسین ترکمانی، محمدعلی علی‌نژاد، محمدحسن اسلامی، علیرضا حجرگشت، محمدرضا سعیدی، نقی اصغری آقا باقر و مجتبی انصاری پور (اعضای شورای برنامه‌ریزی)
- مجتبی لطفی، محسن صانعی، علی‌علیجانی، علی نوذری، علیرضا حجرگشت و مجتبی انصاری پور (اعضای گروه تألیف) - امیرحسین ترکمانی و شهرام خدادادی (ویراستار فنی) - سپیده دبیران و فائقه آل آقا (ویراستار ادبی)
- مدیریت آماده‌سازی هنری: اداره کل نظارت بر نشر و توزیع مواد آموزشی
- شناسه افزوده آماده‌سازی: جواد صفری (مدیر هنری) - رضوان جهانی فریمانی (صفحه‌آرا) - علیرضا سیاحی (رسم فنی)
- نشانی سازمان: تهران: خیابان ایرانشهر شمالی - ساختمان شماره ۴ آموزش و پرورش (شهید موسوی)
- تلفن: ۸۸۸۳۱۱۶۱-۹، دورنگار: ۸۸۳۰۹۲۶۶، کد پستی: ۱۵۸۴۷۴۷۳۵۹
- وب‌گاه: www.irtextbook.ir و www.chap.sch.ir
- ناشر: شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران: تهران - کیلومتر ۱۷ جاده مخصوص کرج - خیابان ۶۱ (دارو پخش)
- تلفن: ۴۴۹۸۵۱۶۱-۵، دورنگار: ۴۴۹۸۵۱۶۰، صندوق پستی: ۳۷۵۱۵-۱۳۹
- چاپخانه: شرکت چاپ و نشر کتاب‌های درسی ایران «سهامی خاص»
- سال انتشار و نوبت چاپ: چاپ دوم ۱۴۰۵

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



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

امام خمینی «قَدَسَ سِرَّةُ»

این کتاب در سال‌های ۱۴۰۲ و ۱۴۰۳ مورد ارزشیابی کشوری از منظر چهار گروه از دنیای کار (کارفرمایان بزرگ، خبرگان حرفه‌ای، فروشندگان و ارائه‌دهندگان خدمات، انجمن‌های حرفه‌ای) و چهار گروه از دنیای آموزش (هنرآموزان خبره، مربیان سازمان آموزش فنی و حرفه‌ای، هنرجویان پایه دوازدهم رشته الکتروتکنیک و فارغ‌التحصیلان شاغل در این رشته) قرار گرفت و نتایج آن در محتوا اعمال گردید.

پودمان اول : نصب سیستم اعلام حریق ۱

- واحد یادگیری ۱: نصب تجهیزات اعلام حریق ۲
- واحد یادگیری ۲: سیم کشی سیستم اعلام حریق ۱۹

پودمان دوم : نصب دوربین مدار بسته..... ۵۳

- واحد یادگیری ۱: نصب دوربین مدار بسته ۵۴
- واحد یادگیری ۲: سیم کشی و تنظیم DVR ۷۲

پودمان سوم : نصب سیستم ضد سرقت..... ۸۷

- واحد یادگیری ۱: سیم کشی سیستم ضد سرقت ۸۸
- واحد یادگیری ۲: نصب تجهیزات ضد سرقت ۱۰۸

پودمان چهارم : نصب درهای خودکار..... ۱۲۹

- واحد یادگیری ۱: نصب در خودکار بازویی ۱۳۰
- واحد یادگیری ۲: نصب در خودکار ریلی ۱۴۴

پودمان پنجم: نصب سیستم های ارتباطی و تصویری..... ۱۵۷

- واحد یادگیری ۱ ۱۵۸
- واحد یادگیری ۲ ۲۰۶

منابع و مآخذ ۲۵۲

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 تألیف گردید. کتاب حاضر از مجموعه کتاب‌های کارگاهی می‌باشد که برای سال دهم تدوین و تألیف گردیده است این کتاب دارای پنج پودمان است و شرط لازم برای کسب شایستگی در هر پودمان کسب شایستگی در هر دو واحد یادگیری آن پودمان است. در صورت احراز نشدن شایستگی در هر یک از واحدهای یادگیری پس ارزشیابی اول، فرصت جبران و ارزشیابی دوباره تا پایان سال تحصیلی وجود دارد. ارزشیابی هر واحد یادگیری نیز از دو بخش نمره مستمر و نمره شایستگی فنی تشکیل شده است و شرط لازم برای محاسبه این دو بخش، کسب شایستگی در بخش شایستگی‌های غیرفنی است. از ویژگی‌های دیگر این کتاب طراحی فعالیت‌های یادگیری ساخته یافته در ارتباط با شایستگی‌های فنی و غیرفنی از جمله مدیریت منابع، اخلاق حرفه‌ای و مباحث زیست‌محیطی است. این کتاب جزئی از بسته آموزشی تدارک دیده شده برای هنرجویان است که لازم است از سایر اجزاء بسته آموزشی مانند کتاب همراه هنرجو، 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 بسته یادگیری، 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. رعایت ایمنی و بهداشت، شایستگی‌های غیرفنی و مراحل کلیدی براساس استاندارد از ملزومات کسب شایستگی می‌باشند.

کتاب شامل پودمان‌های ذیل است:

پودمان اول: با عنوان نصب سیستم اعلام حریق؛ شامل نصب تجهیزات و سیم‌کشی اعلام حریق؛

پودمان دوم: با عنوان نصب دوربین مدار بسته و تنظیم DVR آموزش داده می‌شود.

پودمان سوم: دارای عنوان نصب سیستم ضدسرقت آموزش داده شده است.

پودمان چهارم: نصب درهای خودکار نام دارد. که نصب و خودکار بازویی در واحد اول و نصب در خودکار ریلی در واحد دوم ارائه شده است.

پودمان پنجم: با عنوان نصب سیستم‌های ارتباطی و تصویری می‌باشد که در آن هنرجویان ابتدا با انواع کابل و اتصالات جریان ضعیف آشنا شده و سپس نصب سیستم دروازکن، نصب آنتن مرکزی و نصب و راه‌اندازی سیستم‌های صوتی ارائه شده است. امید است که با تلاش و کوشش شما همکاران گرامی اهداف پیش‌بینی شده برای این درس محقق گردد.

دفتر برنامه‌ریزی و تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کار دانش



نظر سنجی کتاب درسی

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 به‌طور استاندارد و درست تعریف شده است. توانایی شامل دانش، مهارت و نگرش می‌شود. در رشته تحصیلی - حرفه‌ای شما، چهار دسته شایستگی در نظر گرفته شده است:

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

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 درس دومین درس شایستگی‌های فنی و کارگاهی است که ویژه رشته الکتروتکنیک تألیف شده است. کسب شایستگی‌های این کتاب برای موفقیت آینده شغلی و حرفه‌ای شما بسیار ضروری است. هنرجویان عزیز سعی نمایید؛ تمام شایستگی‌های آموزش داده شده در این کتاب را کسب و در فرایند ارزشیابی به اثبات رسانید.

کتاب درسی نصب تأسیسات جریان ضعیف شامل پنج پودمان است و هر پودمان دارای دو واحد یادگیری است و هر واحد یادگیری از چند مرحله کاری تشکیل شده است. شما هنرجویان عزیز پس از یادگیری هر پودمان می‌توانید شایستگی‌های مربوط به آن را کسب نمایید شرط لازم برای کسب شایستگی در هر پودمان کسب شایستگی در هر دو واحد یادگیری آن پودمان است. در صورت احرازنشدن شایستگی در هر یک از واحدهای یادگیری پس ارزشیابی اول، فرصت جبران و ارزشیابی دوباره تا پایان سال تحصیلی وجود دارد. ارزشیابی هر واحد یادگیری نیز از دو بخش نمره مستمر و نمره شایستگی فنی تشکیل شده است و شرط لازم برای محاسبه این دو بخش، کسب شایستگی در بخش شایستگی‌های غیرفنی است.

همچنین علاوه بر کتاب درسی شما امکان استفاده از سایر اجزای بسته آموزشی که برای شما طراحی و تألیف شده است، وجود دارد. یکی از این اجزای بسته آموزشی کتاب همراه هنرجو می‌باشد که برای انجام فعالیت‌های موجود در کتاب درسی باید استفاده نمایید. کتاب همراه خود را می‌توانید هنگام آزمون و فرایند ارزشیابی نیز همراه داشته باشید. سایر اجزای بسته آموزشی دیگری نیز برای شما در نظر گرفته شده است که با مراجعه به وبگاه رشته خود با نشانی www.oerp.ir می‌توانید از عناوین آن مطلع شوید.

فعالیت‌های یادگیری در ارتباط با شایستگی‌های غیرفنی از جمله مدیریت منابع، اخلاق حرفه‌ای، حفاظت از محیط زیست و شایستگی‌های یادگیری مادام‌العمر و فناوری اطلاعات و ارتباطات همراه با شایستگی‌های فنی طراحی و در کتاب درسی و بسته آموزشی ارائه شده است. شما هنرجویان عزیز کوشش نمایید این شایستگی‌ها 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 مواردی که در کتاب آمده است، در انجام کارها جدی بگیرید.

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 برنامه‌ریزی و تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کاردانش



پودمان اوّل

نصب سیستم اعلام حریق



واحد یادگیری ۱

نصب تجهیزات اعلام حریق

آیا می دانید

- 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 می شوند؟
- 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 خواهند گرفت. 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 به وسیله افراد قابل تشخیص بوده و افراد می‌توانند یکدیگر را صدا زده یا با وسایلی ساده مثل زنگ آگاه نمایند. اما افزایش جمعیت و آپارتمان‌نشینی امروزه باعث شده آگاه‌سازی و هشدار آتش به این روش کارساز نباشد.



شکل ۱- زمان آتش سوزی

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

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

پرسش



در این پودمان سیستم‌های ردیابی اعلام حریق بررسی می‌شود.

شکل شماره ۱ چه هشدار را هنگام آتش‌سوزی، یادآور شده است؟

فعالیت
کارگاهی



دسته‌بندی سیستم‌های اعلام حریق

سیستم‌های اعلام حریق وظیفه حفاظت از جان افراد و حفاظت از اموال آنها را در برابر آتش و حریق به عهده دارد. این سیستم‌ها از نظر اعلام آتش‌سوزی 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 چشمک‌زن اعلام می‌کند.
- **سیستم اعلام حریق مرکزی:** علاوه بر شناسایی محل آتش‌سوزی اطلاعات آن را به تابلوی کنترل مرکزی اعلام کرده و با آژیر و چراغ چشمک‌زن ساکنین ساختمان را آگاه می‌کند و در بعضی موارد به کمک خط تلفن به آتش‌نشانی نیز اطلاع‌رسانی می‌شود. سیستم‌های اعلام حریق مرکزی به طور کلی به دو دسته سیستم‌های دستی و اتوماتیک تقسیم‌بندی می‌شوند.



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

■ سیستم‌های دستی

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

■ سیستم‌های خودکار

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

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

به‌طور کلی انواع سیستم‌های اعلام حریق شامل سه دسته است:

(الف) سیستم اعلام حریق متعارف (Conventional)

(ب) سیستم اعلام حریق آدرس‌پذیر (Addressable)

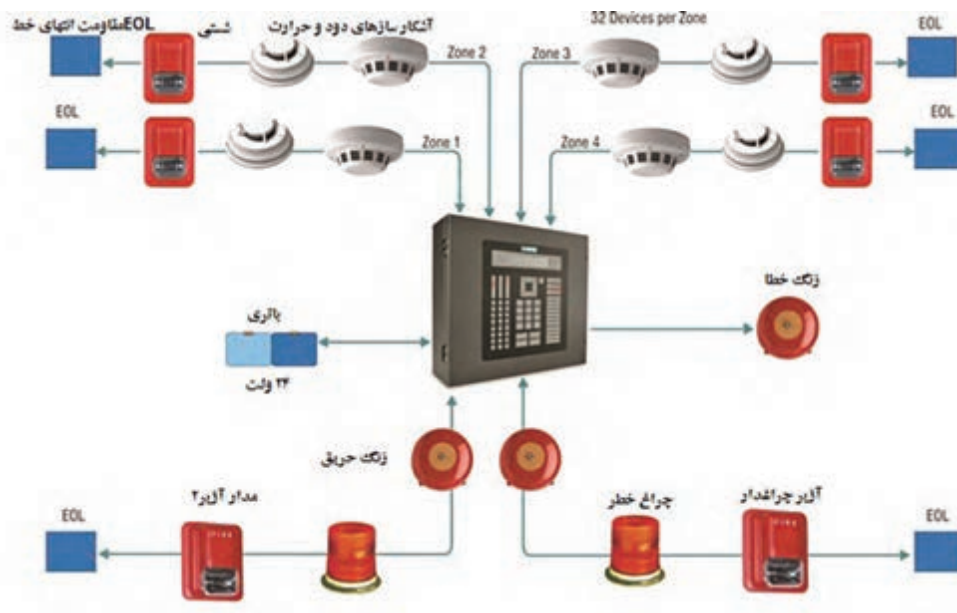
(ج) سیستم اعلام حریق هوشمند

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

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

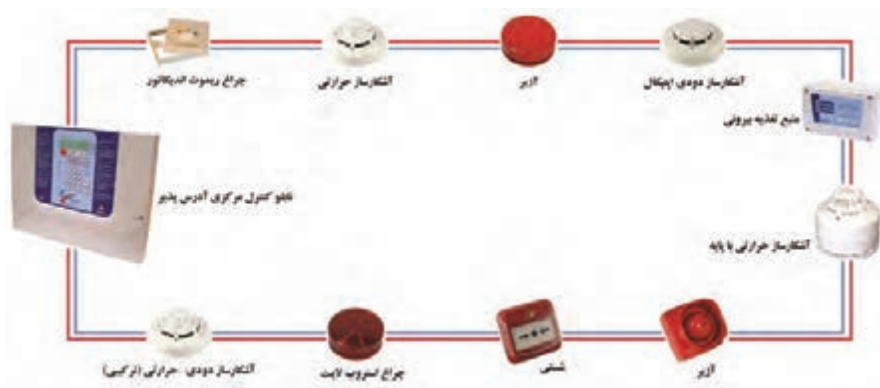
(ب) سیستم‌های آدرس‌پذیر: در این سیستم هر وسیله یک کد شناسایی اختصاصی دارد و مدار آن به صورت حلقوی است. این سیستم‌ها نوع مدرن‌تری از سیستم‌های اعلام حریق است. در این مدل علاوه بر تشخیص هوشمندانه حریق، دارای سرعت بالاتری در اطلاع‌رسانی در اعلام حریق است.

سیم‌کشی در این نوع سیستم اعلام حریق از یک یا چند حلقه مدار تشکیل شده است.



شکل ۲- سیستم اعلام حریق متعارف

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



شکل ۳- سیستم اعلام حریق آدرس پذیر

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

ج) سیستم‌های جدید اعلام حریق هوشمند:

سیستم‌های جدید اعلام حریق امروزی با ترکیب هوش مصنوعی (AI^۱) و اینترنت اشیا (IoT^۲) و فناوری‌های بی‌سیم، تحولی چشمگیر در ایمنی ساختمان‌ها ایجاد کرده‌اند. به‌عنوان مثال نمونه‌هایی از روزآمدترین قابلیت‌های این سیستم‌ها دتکتور هوشمند دود (Smart Smoke Detector) است که در دو مدل سیمی و بی‌سیم عرضه می‌شود و قابلیت تشخیص نوع دود را دارد. این سیستم‌ها در خانه‌های هوشمند نیز قابلیت استفاده دارد. این سیستم‌ها با دریافت و ترکیب داده‌ها از حسگرهای مختلف مانند حسگر هوشمند دود، نشت گاز و دیگر تجهیزات سیستم اعلام حریق هوشمند، وضعیت دقیق از نشتی‌ها یا حریق را ارائه می‌کند. داده‌ها به تحلیلگرهای هوشمند مرکزی داده می‌شوند تا موارد مشکوک و فوری شناسایی شوند و هشدارهای لازم به‌صورت سریع ارسال شود.



سیستم‌های جدید علاوه بر برخورداری از حسگرهای پیشرفته، نمونه‌ها را تحلیل می‌کند و از طریق شبکه اینترنت به برنامه کاربردی تعریف شده کاربر یا مدیر ساختمان متصل می‌شود و اطلاع‌رسانی می‌کند.

چگونه حسگرهای این سیستم‌ها می‌تواند بین نمونه‌های مختلف تفاوت قایل شود؟ آیا این سیستم‌ها با حس کردن یک شعله کوچک ناشی از کبریت یا فندک، اعلام آتش‌سوزی می‌کنند؟

تحقیق کنید



شکل ۴- سیستم اعلام حریق هوشمند

سیستم‌های اعلام حریق هوشمند چه مزایای دیگری دارند؟ برای افراد ناشنوا چگونه اعلام حریق می‌کنند؟

تحقیق کنید



عملکرد سیستم‌های اعلام حریق هوشمند: عملکرد این نوع از سیستم‌های اعلام حریق به دو دسته کلی تقسیم می‌شود:

- ۱ سیستم‌هایی که یک مرحله‌ای عمل می‌کنند.
وقتی یک حسگر سیستم‌های یک مرحله‌ای فعال می‌شود، همان لحظه به همه ساکنین در ساختمان هشدار داده می‌شود.
- ۲ سیستم‌هایی که دو مرحله‌ای عمل می‌کنند.
سیستم دو مرحله‌ای برای ساختمان‌های پرتردد، طراحی شده است تا از ایجاد هراس بی‌دلیل در افراد جلوگیری

۱- AI: Artificial Intelligence

۲- Iot: Internet of things



شکل ۵- دو نمونه حسگر سیستم اعلام حریق هوشمند

کند. به عبارت دیگر در سیستم دو مرحله‌ای در زمان فعال شدن یک حسگر، در لحظات اولیه فقط به مدیران کنترل سیستم گزارش داده می‌شود تا هم‌زمان با بررسی‌های هوشمند دستگاه، اگر مدیریت هم تأیید کرد، در صورت نیاز اقدام به تخلیه ساختمان شود. ممکن است این اطلاع‌رسانی در گام اول با یک پیام صوتی و در گام بعدی با اعلام آژیر همراه باشد. در شکل ۵ دو نمونه حسگر جدید و هوشمند نشان داده شده است. جدول ۱ مقایسه‌ای بین سیستم‌های قدیمی و هوشمند ارائه می‌کند.

جدول ۱- مقایسه سیستم‌های اعلام حریق قدیمی و هوشمند

سیستم‌های هوشمند	سیستم‌های قدیمی	قابلیت تشخیص
AI + با چند حسگر	دود و حرارت	تشخیص حریق
پیام صوتی + فلاشر	آژیر ساده	هشدار
بی‌سیم + ماژولار	سیم‌کشی پیچیده	نصب
برنامه کاربردی + فضای ابری	فقط محلی	کنترل

تجهیزات سیستم‌های اعلام حریق

مدارهای سیستم‌های اعلام حریق برای تشخیص حریق (آتش، حرارت، دود)، انتقال اطلاعات و خبررسانی آن از تجهیزات زیر استفاده می‌کنند:

- هشداردهنده‌ها، فلاشرها و آژیرها برای اعلام حریق
- آشکارسازها (دکتورها) برای تشخیص
- شستی‌های اعلام حریق
- تابلوی کنترل مرکزی برای ارتباط بین آشکارسازها، هشداردهنده‌ها
- کابل‌ها برای انتقال اطلاعات

■ هشدار دهنده‌های صوتی^۱

آژیرها (Sounder) به عنوان وسایل هشدار دهنده شنیداری سیستم‌های اعلام حریق هستند. شدت صدای آنها باید به گونه‌ای باشد تا ضمن مطلع کردن ساکنان از آتش این صدا برای آنها خیلی آزار دهنده نباشد.

شدت صوت را با چه کمیتی اندازه‌گیری می‌کنند؟ این شدت برای هشدار دهنده‌های صوتی اعلام حریق چقدر است؟

پرسش



در یک تقسیم بندی هر هشدار دهنده را متناسب با فضای باز و فضای بسته تقسیم می‌کنند از طرف دیگر آژیرها می‌توانند به یکی از چهار صورت زیر نیز نام‌گذاری شوند (شکل ۶).



بوق (Horn)

آژیر موتوری (Siren)

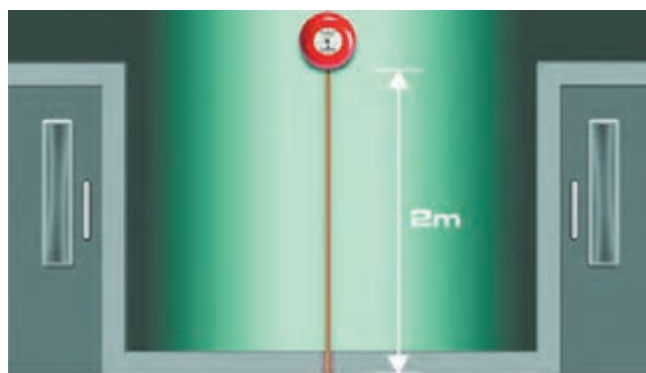
بلندگو (Speller)

زنگ (Bell)

شکل ۶- انواع هشدار دهنده‌ها

■ اتصال آژیرها

اغلب آژیرها دارای دو ترمینال مثبت و منفی بوده و با تغییر دکمه‌ای روی بدنه آژیر امکان ایجاد صداهای متنوعی در آنها می‌شود. آژیرها به تابلو متصل می‌شوند، برخی از تابلوهای اعلام حریق دو مدار جداگانه برای آژیرها دارند. در شکل روبه‌رو ارتفاع نصب آژیر اعلام حریق در ساختمان مشاهده می‌شود (شکل ۷).

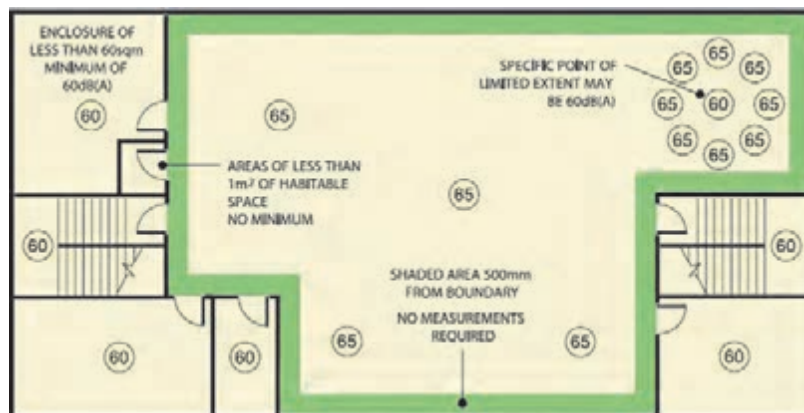


شکل ۷- ارتفاع نصب آژیر

صدای آژیر در ساختمان در زمان هشدار نباید کمتر از ۶۵ دسی‌بل باشد. در شکل ۸ این موضوع تشریح شده و مواردی که این مقدار را می‌توان به ۶۰ دسی‌بل کاهش داد، نشان داده شده است (شکل ۸).

آذیرهای اعلام حریق باید در برابر آتش مقاوم باشند تا در صورت بروز حریق در نزدیکی آنها هشدار مختل نشود.

تذکر



شکل ۸- شدت صوت هشدار دهنده در فضاهای مختلف

مشخصات فنی آذیر نشان داده شده در جدول ۲ را بررسی کنید.

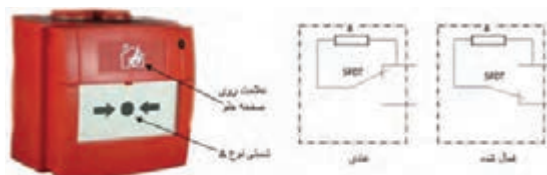
جدول ۲- مشخصات فنی یک آذیر اعلام حریق

فعالیت
کارگاهی



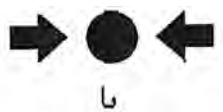
Technical information		مشخصات فنی	
Compatible With	EN54-3	EN۵۴-۳	استاندارد طراحی
Supply Voltage	20-33Vdc	۳۰ - ۲۰ ولت	ولتاژ کارکرد
Current consumption	20-30mA	۳۰ - ۲۰ میلی آمپر	جریان مصرفی
Sound output	95 db from 1m distance	۹۵ db در فاصله یک متری	شدت صدا
Equivalent IP	IP-21	IP-۲۱	استاندارد آی پی معادل
Sounder Type	Type A for indoor use	جهت استفاده داخلی Tape A	نوع آذیر
Sound pattern	2.7-2.9 khz	۲/۷ - ۲/۹ khz	الگوی صدا
Dimensions	100 × 75 mm	۱۰۰ × ۷۵ میلی متر	ابعاد قطر × ارتفاع
weight	150 gr	۱۵۰ گرم	وزن

■ شستی اعلام حریق (MCP):



شکل ۹- شستی اعلام حریق و نحوه فعال سازی 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 ۹).

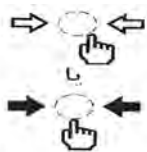


یا



شستی نوع A

با فشردن شستی این مقاومت با مقاومت انتهای خط موازی شده و چون جریان کم می‌شود در نتیجه تابلوی کنترل مرکزی، اعلام حریق می‌کند. روی صفحه جلو شستی‌ها علامت $\rightarrow \bullet \leftarrow$ مشخص می‌شود. رنگ جلوی شستی و قاب آن قرمز است.
بر روی صفحه راه‌انداز شستی‌های نوع A علامت مقابل درج شده است (شکل ۱۰).



شستی نوع B

بر روی صفحه راه‌انداز شستی‌های نوع B علامت روبه‌رو درج شده است (شکل ۱۰).

شکل ۱۰

■ تفاوت شستی نوع A و B

برای فعال کردن شستی نوع A فقط باید شیشه روی آن شکسته شود ولی در شستی نوع B علاوه بر شکستن شیشه، صفحه راه‌انداز شیشه‌ای باید فعال شود یعنی شستی نیز فشار داده شود. در کشور ما شستی‌های اعلام حریق که به زبان فارسی نوشته‌هایی روی آنها درج شده است نیز یافت می‌شود و لازم است همه سازندگان از رویه و استاندارد یکسانی در ساخت این شستی‌ها تبعیت کنند (شکل ۱۱).



شکل ۱۱- شستی اعلام حریق با راهنمای فارسی

شستی دیگری به رنگ سبز وجود دارد که نباید با شستی اعلام حریق اشتباه شود. این شستی در کنار درب‌های فرار اضطراری قرار می‌گیرد و در صورت نیاز مانند شستی بالا به کار می‌رود ولی باعث باز شدن در فرار می‌شود (شکل ۱۲).

پولک پولیتن قرمز (از ورودی لوله بدون استفاده جابه‌جا نشود)



شکل ۱۲- شستی در فرار اضطراری

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

تحقیق کنید



فعالیت
کارگاهی



مشخصات فنی شستی نشان داده شده در جدول ۳ را بررسی و در مورد آن بحث نمایید.

جدول ۳- مشخصات فنی یک شستی اعلام حریق

Technical information		مشخصات فنی	
Model	RC-100	RC-۱۰۰	مدل
Class	Conventional Resettable Manual Call Point	شستی قابل ریست کانونشنال	طبقه‌بندی
HeatDetector Class	EN 54-11	EN ۵۴-۱۱	استاندارد طراحی
Compatible with	9-35 V DC	۹-۳۵ ولت	ولتاژ کارکرد
Supply voltage	250μA	۲۵۰ میکروآمپر	جریان مصرفی در حالت نرمال
Normal current consumption	3mA	۳ میلی‌آمپر	جریان آلارم ۲۴ ولت
Alarm current	-10 to 70°C	۱۰- تا ۷۰ درجه سلسیوس	دمای کارکرد
Temperrature range	95% without codenstion	۹۵٪ بدون میعان	میزان رطوبت محیط
Equivalent IP	IP-40	IP_۴۰	استاندارد آی پی معادل
Product Type	Type A for indoor use Type A	استفاده داخلی Type A	نوع شستی
Dimensions	50 × 95 × 95 mm	۵۰ × ۹۵ × ۹۵ میلی‌متر	ابعاد
weight	130 gr	۱۳۰ گرم	وزن

■ تابلوی کنترل مرکزی (FACP)^۱

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 ۱۳).



شکل ۱۳- تابلوی کنترل متعارف و آدرس پذیر

اگر به نقشه اتصالات مدار کار عملی صفحه ۱۶ نگاهی کنید، مقاومت‌های زیادی در مدار استفاده شده است. چرا باید این اندازه مقاومت الکتریکی در مدار سیستم اعلام حریق به کار رود؟ به نظر شما نقش هر کدام چیست؟ در سیستم اعلام حریق داخل شستی‌ها مقدار مقاومتی جاسازی شده است علت وجود این مقدار آن است که در سیستم اعلام حریق دتکتورهایی برای تشخیص دود و گرما نیز وجود دارد که می‌توانند در کنار شستی‌ها در مدار مورد استفاده قرار گیرند. میزان مقاومت داخلی آنها در محدوده میزان مقاومت موجود در شستی است تا این دو قطعه در مدار نقشی یکسان را داشته باشند یعنی با فعال شدن دتکتورها نیز، مانند شستی‌ها، همین میزان مقاومت به مدار اعمال می‌شود.

عملکرد مداری سیستم اعلام حریق

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

مقاومت انتهایی مدار اعلام حریق (EOL)

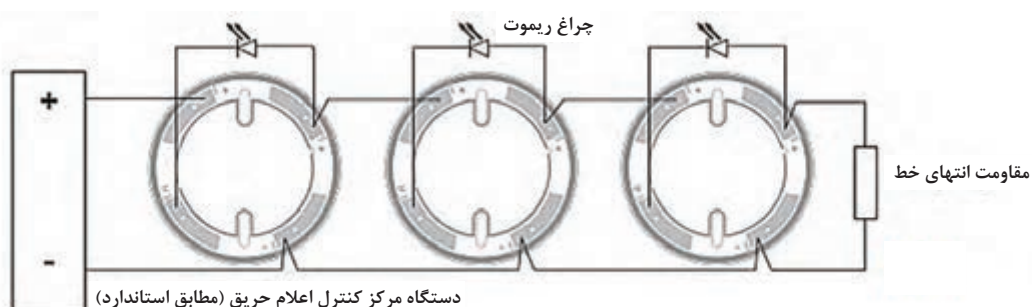
در انتهای هر خط مدار تشخیص و یا هشدار، مقاومتی به صورت موازی با مجموعه شستی‌ها برای تکمیل و بسته شدن مدار قرار می‌گیرد. مقدار مقاومت با مقاومت داخلی تابلوی سیستم اعلام حریق برابر است و نقش تعادلی در مدار ایجاد می‌کند. در ادامه به تحلیل عملکرد یک سیستم اعلام حریق پرداخته شده است. البته از مقاومت داخلی شستی یا دتکتور در مدارها صرف نظر شده و آنها را فقط معادل یک کنتاکت در نظر می‌گیرد. در حالت‌های شکل ۱۴ مدار معادلی برای سیستم اعلام حریق در نظر گرفته شده است. این مدار معادل شامل دو بخش است بخش اول تابلوی کنترل مرکزی را در بر می‌گیرد که این قسمت معادل یک مقاومت داخلی (R) و یک منبع ولتاژ (Vs) دیده شده است ولی بخش دوم یک مدار الکتریکی است که شامل دتکتورهای اعلام حریق و مقاومت انتهایی خط است. در بخش دوم هر دتکتور با یک تیغه باز نشان داده

شده و از مقاومت داخلی آن صرف نظر شده است و قطعه انتهایی خط با واژه EOL (مقاومت انتهایی خط) معرفی شده است.

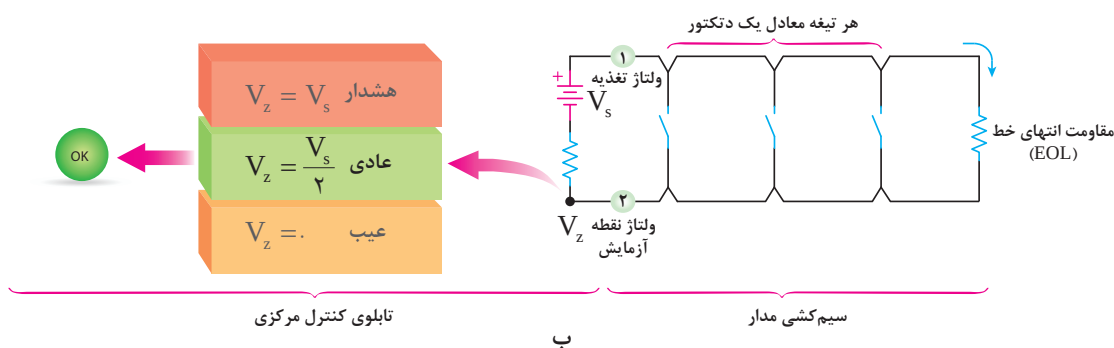
■ حالت های مختلف سیستم اعلام حریق:

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

الف) وضعیت عادی: در وضعیت عادی همان طور که در (شکل ۱۴) مشاهده می شود قطعه انتهایی خط (EOL) موجب افت ولتاژی در مدار خواهد شد. ولتاژ منبع تغذیه V_s بین دو مقاومت یکسان تقسیم می شود به طوری که ولتاژ V_z نصف ولتاژ V_s خواهد شد. بدیهی است اگر نسبت مقاومت ها به شکل دیگری اتفاق می افتاد دیگر این نسبت ولتاژ برقرار نبود (شکل ۱۴).



الف

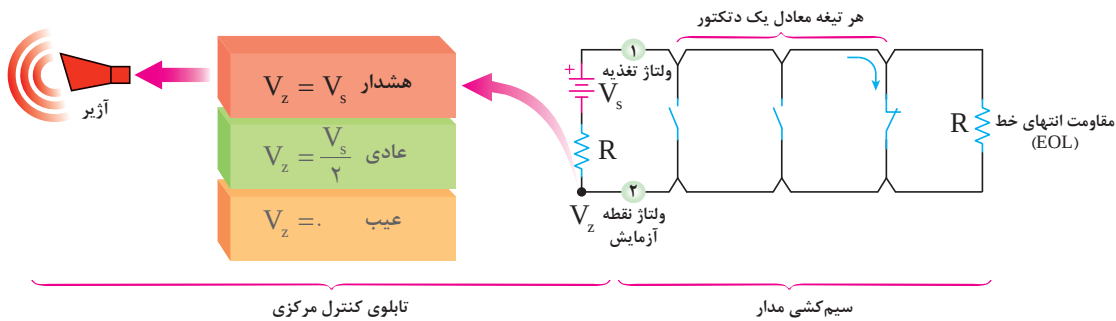


شکل ۱۴- وضعیت عادی

در مورد عملکرد مدار الکتریکی وضعیت عادی بحث کنید.

ب) وضعیت هشدار: در مدار شکل ۱۵ آتش به وسیله دتکتورها تشخیص داده شده و به همین خاطر یکی از آنها عمل کرده و به صورت کنتاکت بسته درآمده است با این اتفاق مقاومت انتهایی خط (EOL) عملاً از مدار خارج شده در نتیجه ولتاژ نقطه V_z متناسب با مقاومت R داخلی تابلو به ولتاژ منبع V_s نزدیک و با آن برابر خواهد شد (مقاومت داخلی R مانع از عبور جریان ناشی از اتصال کوتاه از منبع نیز خواهد شد). این حالت همان طور که گفته شد نشانگر وضعیت هشدار بوده که در این صورت کلیه آژیرها عمل خواهند کرد (شکل ۱۵).

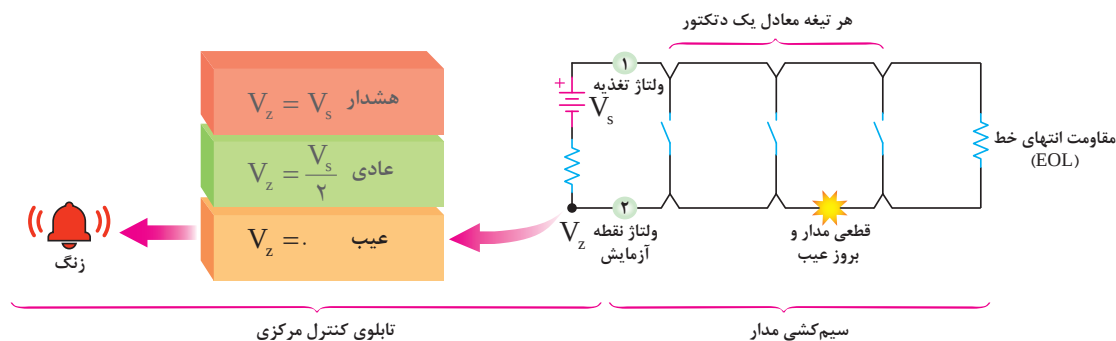
در وضعیت هشدار جریان مدار الکتریکی چه تغییری می‌کند؟



شکل ۱۵- وضعیت هشدار

ج) وضعیت معیوب

در شکل مدار زیر وجود قطعی در مدار به معنی صفر شدن ولتاژ نقطه V_z شده است که در این وضعیت هشداردهنده‌های شنیداری و دیداری مربوط به بروز عیب عمل خواهند کرد مثلاً یک زنگ به صدا درمی‌آید (شکل ۱۶).



شکل ۱۶- وضعیت معیوب

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

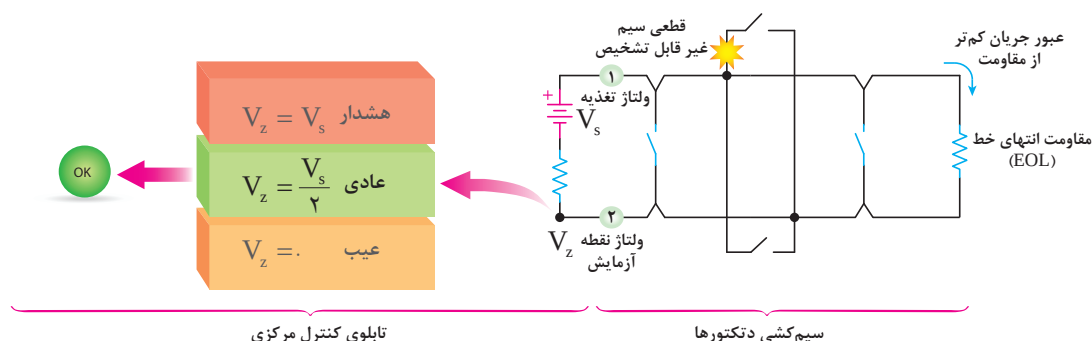
تحقیق کنید



د) حالت خاص (نامتعارف)

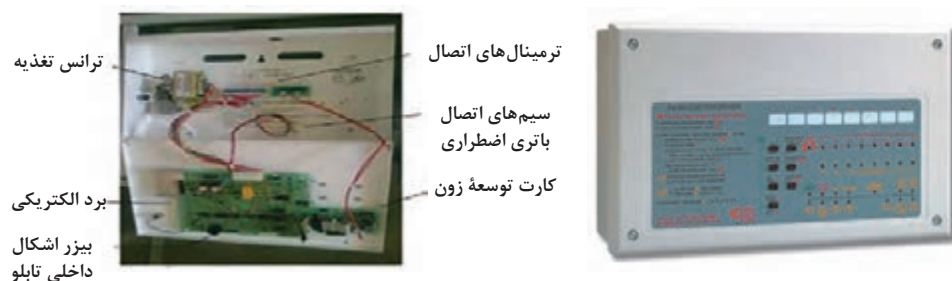
علاوه بر سه وضعیت گفته شده تأثیر حالت نامتعارف و غلط بستن مدار در شکل ۱۷ دیده می‌شود. این حالت زمانی است که از یک دکتور به جای اتصال به دکتور بعدی انشعاب گرفته می‌شود. به این سیم‌کشی

غیرمتمعارف 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 ۱۷).



شکل ۱۷- حالت خاص

علاوه بر شرایطی که پیش از این برای تابلوی کنترل مرکزی عنوان شد یعنی عادی، عیب و هشدار، روی تابلو علائم و دکمه‌های دیگری هم وجود دارد (شکل ۱۸).



شکل ۱۸- اجزای داخلی تابلوی اصلی

کلید عملگرها (دکمه‌ها) و دیودهای نوری (چراغ‌های دیگر روی تابلوی کنترل مرکزی عبارتند از: چراغ‌های مدار (زون): در یک ردیف قرار دارند در صورت بروز سه حالت عادی، 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 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 به وسیله چراغ‌های 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؛

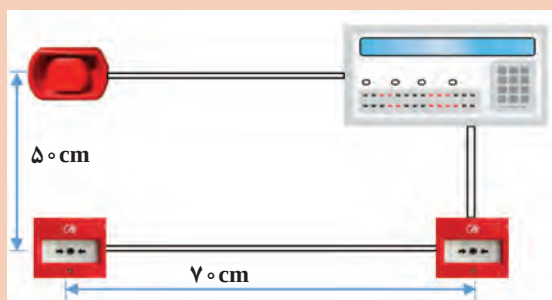
■ دکمه سکوت (Silence): برای قطع صدای هشدار دهنده‌های صوتی.



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

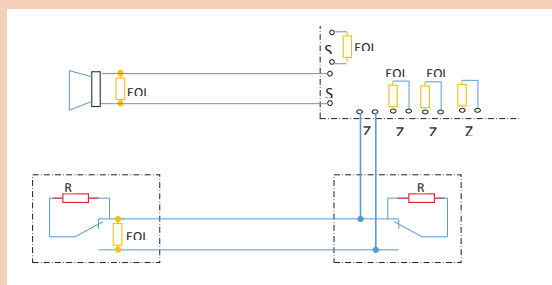
هدف: اجرای سیستم اعلام حریق دستی

الف) نقشه کار مدار: طبق ابعاد و اندازه‌های شکل زیر محل نصب قطعات را مشخص کنید.



ابعاد و اندازه نصب قطعات

ب) نقشه اتصالات: از روی نقشه اتصالات قطعات الکتریکی می‌توانید مدار را ببندید.



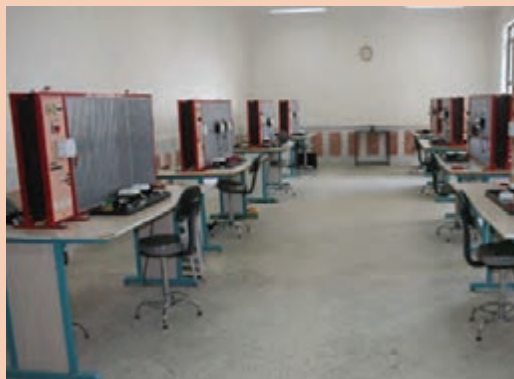
مدار اتصالات

مراحل کار

قبل از بستن مدار نقشه اتصالات را رسم نمایید در صورتی‌که 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 اندازه‌های داده شده نصب کنید.

الف) نصب قاب زیرین قطعات:



قاب زیرین قطعات



ب) نصب و سیم کشی داکت: داکت پلاستیکی مورد نیاز برای هر قسمت را بریده و در محل خود نصب کنید.



ج) انجام اتصالات: بعد از سیم کشی اتصالات را روی ترمینال قطعات محکم کنید.



د) بستن قاب قطعات: قاب و پوشش هر قطعه را با دقت روی آن نصب و پیچ آن را محکم کنید.

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

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

ارزشیابی شایستگی نصب تجهیزات اعلام حریق

شرح کار:

- نصب قطعات سیستم اعلام حریق متعارف
- خواندن برچسب انواع قطعات و کاتالوگ مربوطه و راه اندازی هر نوع سیستم اعلام حریق از روی آن

استاندارد عملکرد:

شناسایی فنی و نصب قطعات سیستم اعلام حریق

شاخص‌ها:

- کاتالوگ خوانی و شناخت برچسب قطعات
- تغییر عملکرد سیستم اعلام حریق متعارف
- نصب قطعات سیستم اعلام حریق

شرایط انجام کار و ابزار و تجهیزات:

شرایط: نصب سیستم اعلام حریق متعارف از روی کاتالوگ به کمک داکت و یا در اتاقک سیم کشی به صورت توکار
 ابزار و تجهیزات: قطعات سیستم اعلام حریق - سیم و کابل - داکت (برای روکار) - تراز - شیارزنی - لوله - گچ کاری و فنر زنی (برای توکار)

معیار شایستگی:

ردیف	مرحله کار	حداقل نمره قبولی از ۳	نمره هنرجو
۱	رعایت تراز و اندازه‌ها در نصب قطعات	۱	
۲	کاتالوگ خوانی و شناسایی قطعات فنی	۱	
۳	تغییر عملکرد قطعات و نصب آنها	۲	
	شایستگی‌های غیر فنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش: * کسب اطلاعات کارتیمی مستندسازی ویژگی شخصیتی	۲	
میانگین نمرات **			*

* شایستگی‌های غیر فنی تأثیر مستقیم در نمره واحد یادگیری ندارد؛ ولی شرط لازم برای محاسبه نمره شایستگی‌های فنی و مستمر است.

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

واحد یادگیری ۲

سیم کشی سیستم اعلام حریق

آیا می دانید

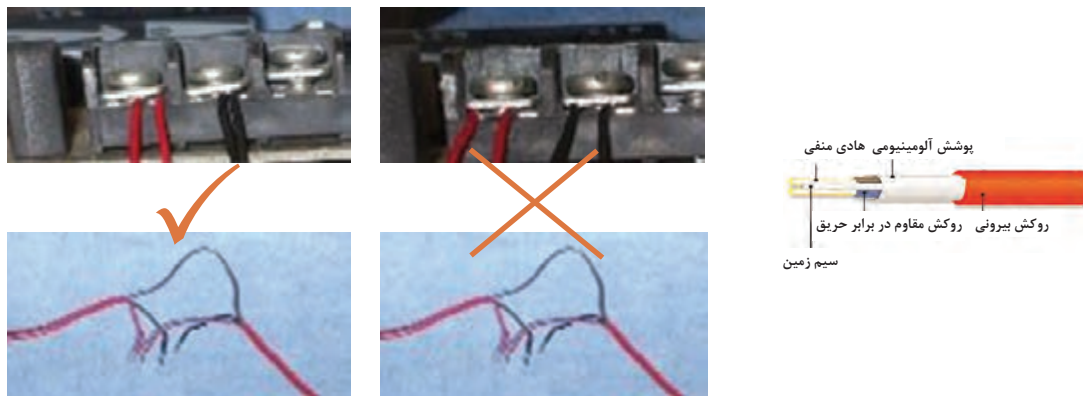
- انواع دتکتورهای اعلام حریق کدامها هستند؟
- سیم کشی سیستم اعلام حریق چه ویژگی هایی دارد؟
- سیم کشی سیستم های اعلام حریق متعارف و آدرس پذیر چه تفاوت هایی دارند؟

استاندارد عملکرد

پس از اتمام این واحد یادگیری هنرجویان قادر خواهند بود اجزای مختلف سیم کشی های اعلام حریق را بشناسند و سیم کشی یک سیستم اعلام حریق را انجام دهند.

■ کابل و سیم در سیستم اعلام حریق

کابل مسیر انتقال اطلاعات از آشکارسازها و شستی‌ها به تابلوی کنترل است. کابل شامل دو سیم به رنگ مشکی و قرمز است. البته سیم سومی به عنوان محافظ برای جلوگیری از نویز هم در سیستم استفاده می‌شود که معمولاً در نقشه‌ها از رسم آن صرف نظر می‌شود. در مورد نحوه صحیح اتصالات در زیرپیچ‌ها در سیم‌کشی اعلام حریق به شکل ۱۹ توجه کنید.



شکل ۱۹- کابل و اتصالات آن در سیستم اعلام حریق

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

فعالیت
کارگاهی



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



شکل ۲۰- گلند مقاوم در برابر حریق

ارتفاع نصب شستی:

ارتفاع نصب شستی اعلام حریق در شکل نشان داده شده است. شستی‌ها باید نزدیک درهای خروجی و مسیرهای فرار و در فاصله نشان داده شده نصب شوند. شستی‌های به کار رفته در یک ساختمان بهتر است از

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



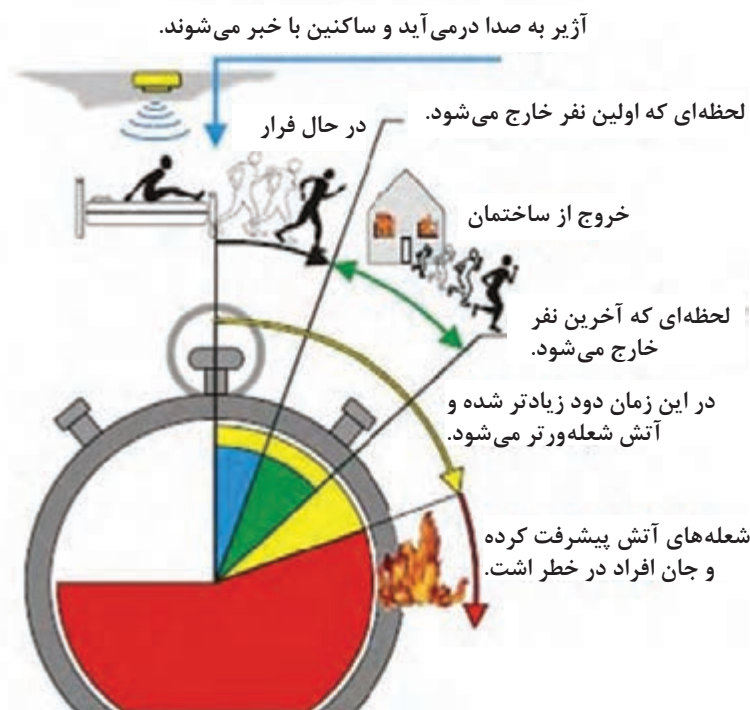
شکل ۲۱- محل و ارتفاع نصب شستہ

– سیستم‌های دستی (غیر اتوماتیک) M: شکل ۲۳ طرحی از یک سیستم اعلام حریق دستی، نوع M را نشان می‌دهد. در محل‌های مورد نیاز (راهروها)، فقط با استفاده از شستی اعلام حریق انجام می‌شود. امروزه در ندامتگاه‌ها و مراکز بازپروری هنوز از سیستم M برای اعلام حریق استفاده می‌شود (شکل ۲۳).

چرا سیستم‌های دستی (M) در اماکنی نظیر فروشگاه‌ها، انبار کالا و کارخانجات کاربرد دارد؟

جدول ۴- دسته‌بندی سیستم‌های اعلام حریق

شکل ۲۳- سیستم دستی،



شکل ۲۴- مدیریت زمان هنگام اعلام حریق

سیستم‌های خودکار (اتوماتیک)

برخلاف سیستم‌های دستی، سیستم‌های اتوماتیک وابستگی کمتری به تشخیص انسان دارند. فعال شدن تابلو و به صدا درآوردن آژیرهای خطر، تماس خودکار با آتش‌نشانی محلی، فعال‌سازی سیستم اطفای حریق خودکار، قفل کردن یا از حالت قفل خارج کردن درهای محل‌های مختلف (مانند در خروجی‌های اضطراری) همگی از مواردی است که می‌تواند به وسیله سیستم‌های اعلام حریق اتوماتیک انجام شود. سیستم‌های اتوماتیک یکی از انواع این سیستم نوع متعارف است.

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

۱- در سیستم‌های متعارف مسیرهای سیم‌کشی به صورت شعاعی (رادپال) است. یعنی کلیه وسایل یا تجهیزات

تشخیص و هشدار حریق فقط به قطعه بعد از خود برق‌رسانی می‌کند و ادامه سیم‌کشی فقط از انتهای آن صورت می‌گیرد.

۲- تجهیزاتی که متعارف یعنی به صورت بالا به وسیله دوسیم به هم وصل می‌شوند، در ابتدا به تابلوی کنترل مرکزی و ترمینال‌های ردیابی یا تشخیص Z^1, Z^2, Z^3 و... آن متصل خواهند شد. در برخی از انواع تابلوی آژیرها هم به همین ترمینال‌ها وصل می‌شوند.

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

در سیستم‌های متعارف برای تشخیص سریع‌تر حریق سیستم را زون‌بندی می‌کنند گاهی به زون، مدار نیز می‌گویند، هر طبقه ساختمان تا ۳۰۰ مترمربع یک زون محسوب می‌شود در صورتی که کل بنای ساخته شده در یک ساختمان ۳۰۰ مترمربع بیشتر نباشد می‌توان آن را یک زون در نظر گرفت. امروزه از نظر سیم‌کشی دو نوع زون‌بندی وجود دارد تشخیص و هشدار یعنی مدار آژیرها که امروزه مستقل هستند را نیز زون به حساب می‌آورند اما هنگام خرید تجهیزات اعلام حریق، تعداد زون تابلو اعلام حریق، فقط زون‌های تشخیص آن خواهد بود این زون با ترمینال‌های Z^1, Z^2, Z^3 و... روی تابلو نشان داده می‌شوند. با این حال دو زون هشدار روی تابلو یکی برای راهرو و راه‌پله‌هاست و دیگری را معمولاً برای همکف و پارکینگ در نظر می‌گیرند.

■ انواع دتکتورها:

تشخیص اثرات آتش به وسیله آشکارساز (دتکتور) شامل: دود، حرارت، شعله و گازهای سوختی می‌شود. این وسیله در فضا و محلی نصب می‌شود (سقف) که احتمال حریق و آتش‌سوزی در آن می‌رود (شکل ۲۵).



شکل ۲۵- دتکتور حرارتی و دودی

انواع دتکتورها در تقسیم‌بندی نمودار ۱ معرفی شده است:

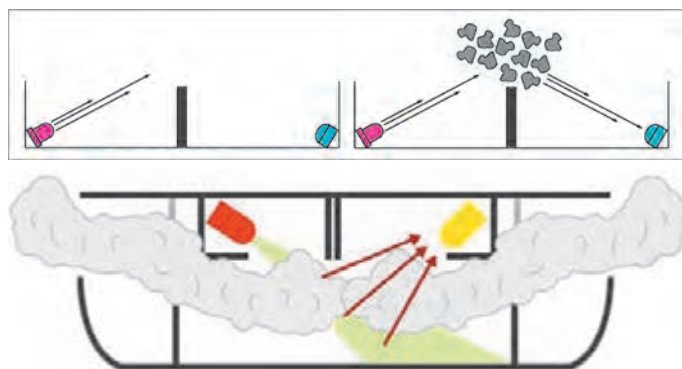


نمودار ۱- دسته‌بندی انواع دتکتورهای اعلام حریق

■ انواع دتکتور دودی

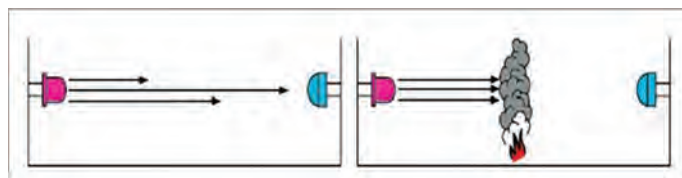
الف) دتکتور دودی نوری (Photoelectric Smoke):

دود در برخورد با منبع یا یک فرستنده نور (Tx) از خود دو عکس العمل نشان خواهد داد: **۱** پراش یا پراکندگی (Scattering)، که باعث خواهد شد نور تابیده انحراف پیدا کرده و ذرات آن به گیرنده‌ای (Rx) دیگر برسد و به این ترتیب عمل تشخیص دود صورت گیرد (شکل ۲۶). دتکتورهای دودی سقفی در منازل بر همین اساس کار می‌کنند و در زیر ساختمان داخلی به همراه مکانیسم عملکرد و شکل ظاهری و برچسب روی دتکتور دودی نوری دیده می‌شود.



شکل ۲۶- عملکرد دتکتور دودی و علامت مشخصه آن

۲ اگر یک اشعه مادون قرمز یا پرتو IR، بین یک فرستنده (Tx) نور و گیرنده (Rx) آن برقرار باشد یک گرفتگی (Obscuration) نور در زمانی که دود در اطراف پرتو ظاهر می‌شود رخ می‌دهد که این گرفتگی باعث قطع ارتباط نور بین فرستنده و گیرنده خواهد شد (شکل ۲۷).



شکل ۲۷- عملکرد دیگری از دتکتور دودی

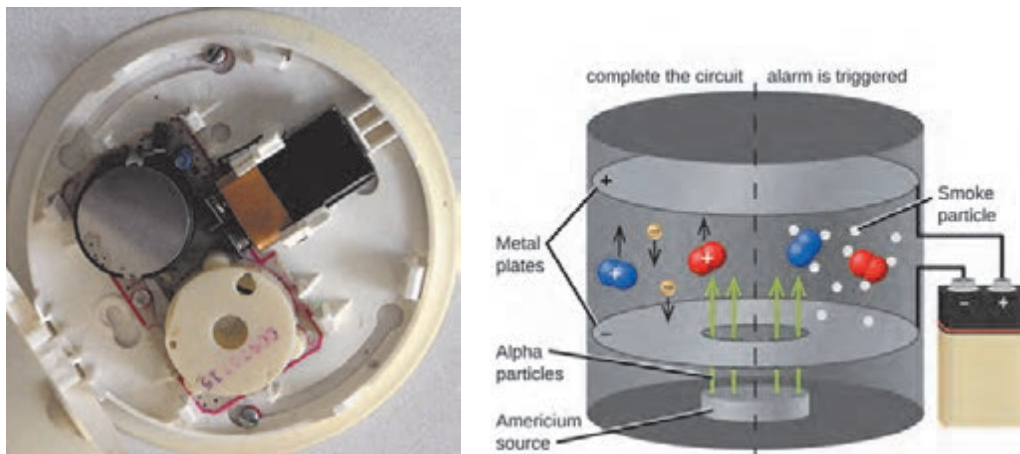


شکل ۲۸

به این ترتیب دود حاصل از آتش تشخیص داده می‌شود. به دتکتور دودی با این مکانیسم عملکرد پرتویی (Beam) می‌گوییم. این دتکتورها در دو نوع گیرنده - فرستنده جدا و نوع رفلکتوری موجود است که در این حالت فرستنده و گیرنده روی یک قطعه وجود دارد و در سمت دیگر فقط نوعی آینه برای برگشت پرتو در نظر گرفته می‌شود. در شکل ۲۸ ساختمان ظاهری، ساختمان داخلی و برچسب مشخصات Beam ۱۲۲۴ S دیده می‌شود.

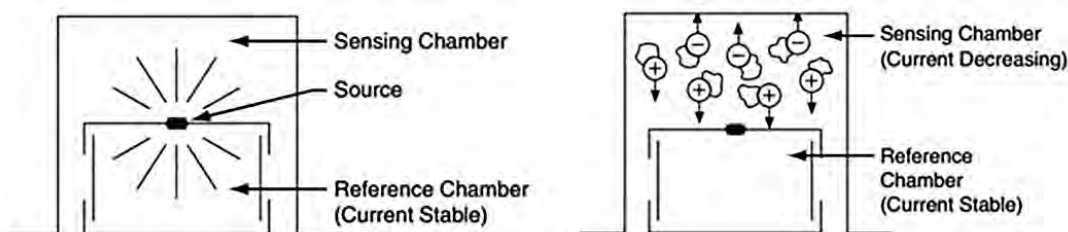
ب) دتکتور دودی یونی (Ionization Smoke):

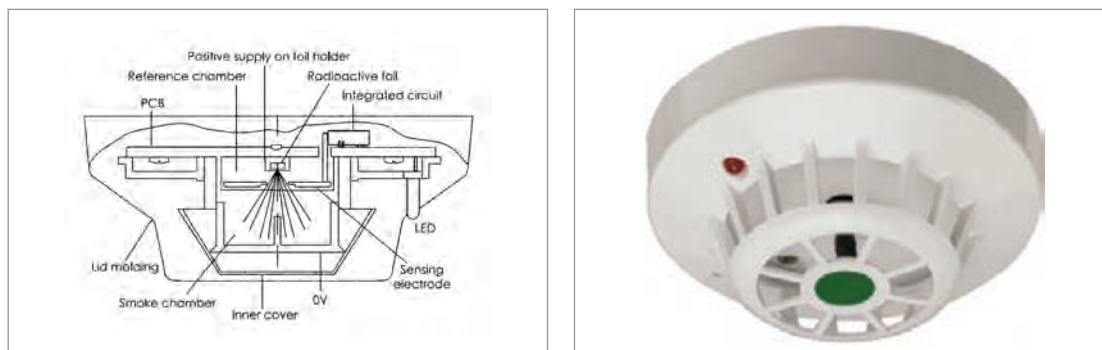
این دتکتورها دارای محفظه‌ای با دو الکتروود مثبت و منفی هستند که وجود ماده رادیو اکتیو ضعیفی بنام آمرسیوم ۲۴۱ موجب یونیزه شدن هوای داخل آن می‌شود. بنابراین جریان ضعیفی بین دو الکتروود در محفظه یونیزه برقرار می‌شود، ورود دود به داخل محفظه موجب از هم گسیختگی و کاهش جریان الکتریکی بین دو الکتروود می‌شود و در پی آن باعث فعال شدن دتکتور می‌گردد. از آنجا که این نوع دتکتورها در مقابل تغییرات رطوبت و فشار هوا حساس هستند ممکن است پیام‌های نادرستی را بدون وجود آتش به مرکز ارسال کنند و به همین دلیل برای کاربردهای دقیق‌تر این دتکتور در محفظه‌ای قرار می‌گیرد. در صورت وجود نوسانات جوی از نوع دیگری از آن استفاده می‌شود (شکل ۲۹).



شکل ۲۹- دتکتور دودی یونی

۱ برای جلوگیری از حساسیت این دتکتور را دو محفظه‌ای می‌سازند در این صورت یکی از محفظه‌ها با هوای بیرون در ارتباط است و محفظه دیگر که محفظه مرجع خوانده می‌شود تنها روزنه‌های کوچکی دارد برای تعادل فشار جو که در عین حال اجازه عبور ذرات دود را نمی‌دهد. عملکرد دتکتور وابسته به تعادل دو محفظه یعنی مقایسه جریان الکتریکی آنهاست، در دو محفظه چنانچه تعادل برقرار باشد هیچ پیامی به مرکز اعلام نمی‌شود. به این نوع عملکرد یونی قیاسی (Comparator) می‌گویند (شکل ۳۰).





شکل ۳۰ - ساختمان ظاهری و داخلی دتکتور یونی قیاسی

۲ در برخی دتکتورهای یونی قیاسی از یک سازو کار تأخیری استفاده می شود به طوری که اگر تا هشت دقیقه سطح دود همچنان ثابت باقی و رو به زیاد شدن نرود پیام هشدار صادر می شود. اگر به هر دلیلی مقدار دود احساس شده کم شود دتکتور هیچ پیامی را به مرکز اعلام نمی کند در کنار این، اگر پیش از زمان تأخیری در نظر گرفته شده نیز دود از میزان مشخصی بیشتر شود بدون منتظر شدن برای رسیدن زمان تأخیر مشخص شده دتکتور عمل خواهد کرد. در این جا یک مقایسه بین زمان تأخیری برای عملکرد و افزایش دود به میزان مشخص صورت می گیرد و هر کدام زودتر اتفاق افتد دتکتور فعال خواهد شد و به همین خاطر به این نوع دتکتور قیاسی دو وضعیتی (Dual Comparator) می گویند (شکل ۳۱).



شکل ۳۱ - 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، معمولاً دارای شاخک و محفظه ای است. محفظه برای نفوذناپذیری 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 کانال های تهویه، و استفاده از این دتکتور، دمپرها و مدار بادبزن (فن) ها خاموش می شود (شکل ۳۲).



شکل ۳۲- شکل ظاهری و برچسب دو نوع دتکتور کانالی

■ دتکتورهای مکشی (Aspirating) نوع دیگری از دتکتورهای دودی است و این دتکتور محفظه‌ای است معمولاً با دو دتکتور و یک فن، لازم است در اتاق مورد نظر لوله کشی‌هایی انجام شود و لوله‌ها دارای سوراخ‌هایی برای نمونه‌گیری هوا باشند و مکش هوا به وسیله آنها و از طریق فن انجام شود. در صورت بروز آتش به وسیله مکش دود و ارسال آن برای دتکتورهای دودی داخل محفظه تشخیص صورت می‌گیرد (شکل ۳۳).



شکل ۳۳- ساختمان دتکتور مکشی و برچسب آن

■ دتکتور حرارتی (Heat Detector):

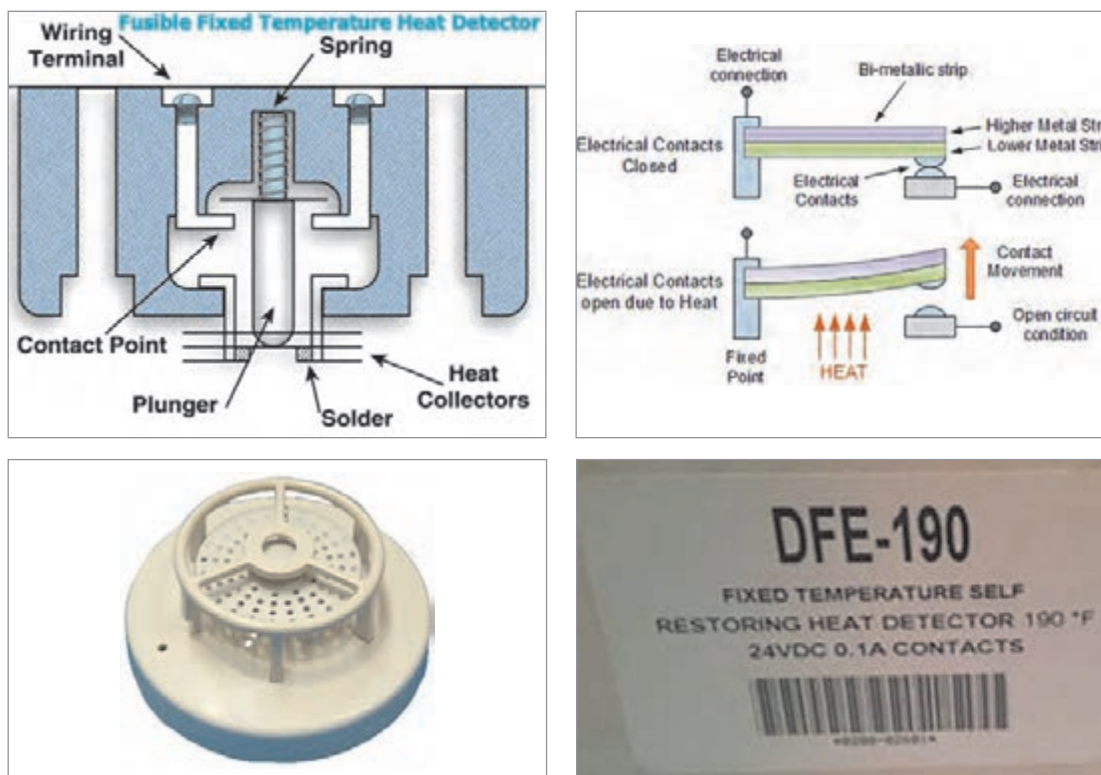
الف) دتکتور حرارتی دما ثابت (Fixed): حسگر این دتکتورها براساس دمای از پیش تعیین شده و ثابت عمل می‌کند.

ب) در نوعی از این دتکتور تشخیص به وسیله دمای ثابت فیوزی که تحت دمای مشخصی ذوب می‌شود تعیین

شده که بعد از عمل نمودن و بهره‌برداری مجدد می‌باید فیوز یا همان فلز ذوب شونده را تعویض نمود، این نوع دتکتور حرارتی دمای ثابت، عملکرد فیوزی (Fusible) دارد.

(ج) امروزه جای عملکرد فیوزی از عملکرد الکترومکانیکی دیگری نیز استفاده می‌شود و آن نوع بی‌متالی (Bimetalic) است که برای راه‌اندازی مجدد نیازی به تعویض نخواهد بود.

(د) در فناوری جدیدتری برای دتکتورهای حرارتی دما ثابت از ترمیستوری استفاده شده است که تحت دمای ثابت عمل می‌کنند (شکل ۳۴).



شکل ۳۴- شکل‌های مختلف از دتکتور نما ثابت

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

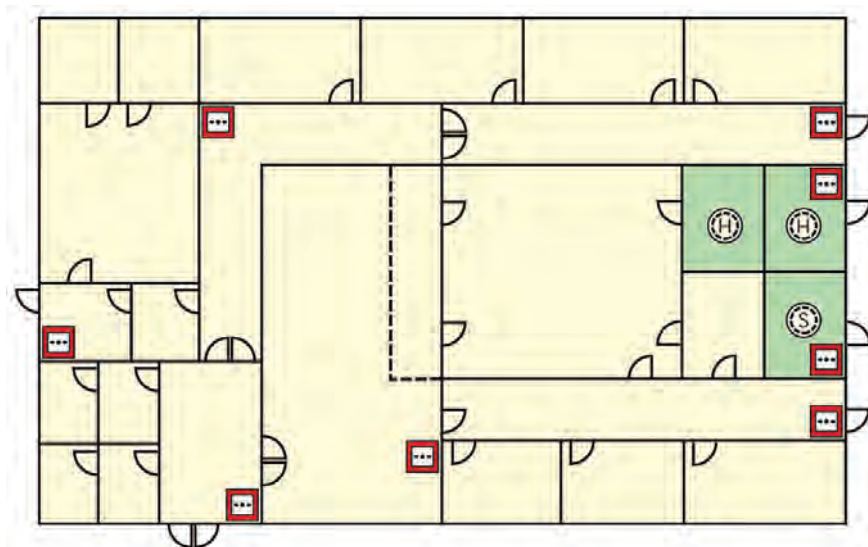
تذکر



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

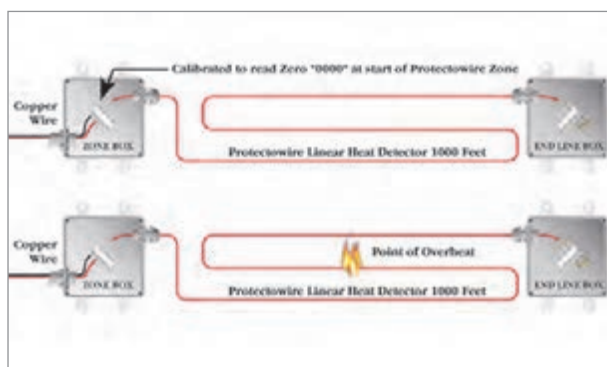
در شکل ۳۵ طرحی از یک سیستم اعلام حریق دستی از نوع L۵ دیده می‌شود. در این طرح علاوه بر شستی‌ها فقط در محل‌هایی که خیلی پر خطر هستند دتکتور قرار گرفته است. از این سیستم در اماکنی مثل پایانه‌های حمل و نقل استفاده می‌شود. اتاق‌های پرخطر مثل موتورخانه، اتاق برق و سرور رایانه‌ای از جمله محل‌هایی است که دتکتور لازم دارند (شکل ۳۵).

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



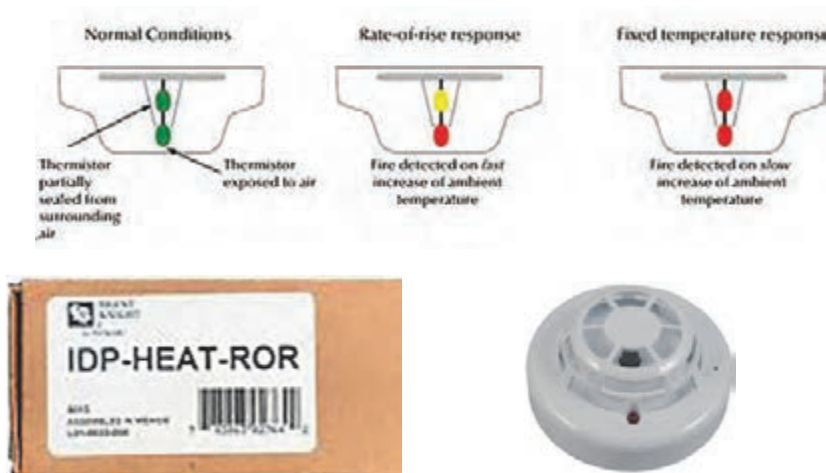
شکل ۳۵- سیستم نوع L۵

■ **دکتور دمای ثابت خطی (Linear):** این دکتور معمولاً به صورت کابل یا رشته سیم طولانی در کناره ها و حاشیه های سقف های دکوراتیو به نحوی که از نظرها پنهان بماند اجرا می شود. همچنین در کارخانجات، محوطه های صنعتی، تونل ها و ایستگاه های مترو قابل نصب است. این دکتور از دو سیم به هم تابیده که با یک عایق پلیمری حساس به گرما پوشانده است تشکیل می شود. مجموعه دو سیم به هم تابیده و عایق پلیمری تماماً در غلاف دیگری است که این غلاف تمام لایه های داخلی را از صدمات مکانیکی و تأثیرات معمولی محیط محافظت می کند (شکل ۳۶).



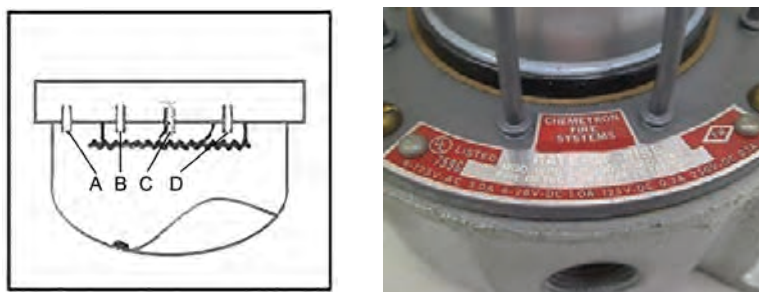
شکل ۳۶- تصاویری از دکتور خطی

■ **دتکتور حرارتی نرخ افزایشی (Rate Of Rise):** این دتکتورها براساس میزان سرعت افزایش دما عمل می‌کند، بنابراین دو عامل افزایش دما و مدت زمان آن در عملکرد دتکتور تأثیرگذار است. در این دتکتورها از دو حسگر دما استفاده می‌شود یکی از حسگرها در محفظه‌ای بسته و دور از تأثیرات محیطی قرار دارد و حسگر دوم در معرض دمای بیرون قرار داشته و تغییرات سریع دمای محیط را تقریباً آنی و مستقیم حس می‌کند. این حسگرها قطعه‌ای به نام ترمیستور هستند که بر مبنای تغییر مقاومت الکتریکی و بی‌تعدالی آنها در اثر افزایش دما دتکتوری فعال می‌شود. شکل ۳۷ دو ترمیستور را نشان می‌دهد که در شرایط عادی در سمت چپ ترمیستورها در حالت تعادل هستند، در شکل وسط افزایش دما موجب برهم خوردن تعادل شده و ترمیستور خارجی سریع‌تر واکنش نشان می‌دهد در شکل سمت راست واکنش در دمای ثابت است که ترمیستور داخلی به تدریج تحت تأثیر ترمیستور اول واکنش نشان می‌دهد.



شکل ۳۷- برچسب روی جعبه دتکتور سمت چپ و نحوه عملکرد دتکتور

در برخی از انواع دتکتورهای حرارتی نرخ افزایشی مبنای عملکرد پنوماتیکی است یک محفظه هوا، با فشار، تغییرات دمای محیط را خیلی سریع حس کرده و محفظه هوای دوم که به‌طور مستقیم تحت تأثیر دما و فشار هوای محیط نیست باعث شده دیافراگم قابل انعطاف با گرم شدن هوا به سمت بالا و پایین تغییر وضعیت دهد (شکل ۳۸).



شکل ۳۸- ساختمان داخلی و شکل ظاهری دتکتور نرخ افزایشی پنوماتیکی

دتکتورهای ترکیبی (Combo) گروه دیگری از دتکتورها است که امروزه رایج شده و در مورد این نوع دتکتور می توان گفت، ترکیبی از دو نوع دتکتور ثابت و نرخ افزایشی است که در یک قطعه عرضه می شود و نمونه آن را در شکل ۳۹ می توانید ببینید.



شکل ۳۹- برچسب روی جعبه دتکتور

■ **دتکتور گاز (CO):** این دتکتور یک حسگر الکتروشیمیایی است که دارای دو صفحه آند و کاتد و محلول الکترولیت است، که در مقابل گاز منواکسید کربن واکنش شیمیایی انجام داده و سبب تشخیص CO می شود. ساخت دتکتورهای جدید CO باعث شده است که این دتکتور از حالت صنعتی به دتکتور خانگی تبدیل شود. تحقیقات انجام شده درباره حریق ثابت کرده است تمامی حریق های خانگی تولید گاز CO می نمایند، بنابراین جایگزینی دتکتور CO به جای دتکتور دودی در برخی مواقع توصیه شده است. همچنین دتکتورهای CO جدید با طول عمر بالای ۵ سال با آژیر سرخود و باتری پشتیبان و قابلیت تنظیم، از حساسیت بالایی برخوردار بوده و امکان وصل به تابلوی اصلی اعلام و اطفای حریق را دارا می باشد. همچنین در صورت کم شدن عمر باتری، سیستم هشدار آن به کار می افتد. دتکتور CO به تمامی عوامل خطاهای کاذب برای دتکتور نوری بی تفاوت بوده و فقط به منابع تولید گاز CO حساس است.

در هنگام نصب دتکتور CO در نوع سقفی آن، تمامی فواصل استانداردهای مربوط به دتکتور دودی رعایت می گردد و در تنظیم حساسیت بایستی مقداری باشد که در حریق فعال شود نه به واسطه روشن کردن تجهیزاتی مانند آبگرمکن یا کشیدن سیگار و مانند آن. در شکل ۴۰ دو نمونه از آن دیده می شود.



شکل ۴۰- دو نمونه دتکتور CO

نوع ترکیبی (Combo) دتکتور CO به همراه دتکتور دودی نوری و یا یونی در یک بسته نیز عرضه می‌شود (شکل ۴۱). دو چراغ کوچک LED روی دتکتور وجود دارد که در صورت عمل کردن قسمت دودی یا CO چراغ مذکور روشن خواهد شد.



شکل ۴۱- دتکتور ترکیبی CO به همراه برچسب

در پایان این پودمان به کدگذاری یکی از شرکت‌های معروف ساخت تجهیزات اعلام حریق برای نام‌گذاری دتکتورها می‌پردازیم (شکل ۴۲).



شکل ۴۲- 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)

O₂H : ترکیب دتکتور دودی و حرارتی با دو عدد حسگر نوری

ترکیب دتکتور دودی، حرارتی و تشخیص گاز منواکسید کربن با دو

عدد حسگر نوری Dual Optical Heat CO

کاتالوگی از نوع دتکتور O₂HCO را از اینترنت جست‌وجو کرده با مطالعه آن اطلاعات مورد نیاز را تهیه کرده و در کلاس ارائه دهید.

فعالیت
کارگاهی



■ سیستم نوع L۴ (تشخیص اتوماتیک برای مسیرهای فرار):

در طرح دیگری به نام L۴ برای سیستم‌های اعلام حریق علاوه بر شستی‌ها در مسیرهای فرار هم دتکتور فرار در نظر گرفته شده است. در محل‌هایی که دارای راهروهای پر تردد هستند مثل نمایشگاه‌های عرضه محصولات از این سیستم اعلام حریق استفاده می‌شود.



مشخصات فنی دو نوع دتکتور نشان داده شده در جدول ۵ را بررسی و مقایسه نمایید.

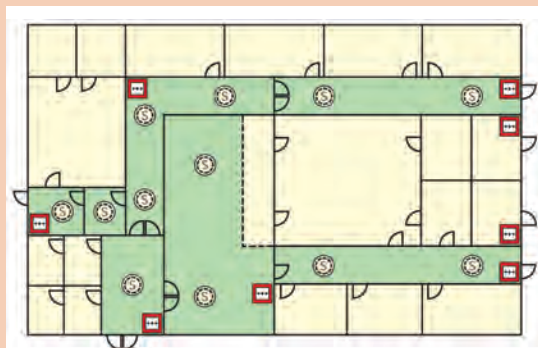
جدول ۵- مشخصات فنی دو نوع دتکتور

Technical information		مشخصات فنی	
Model	SD-101	SD-۱۰۱	مدل
Class	Optical smoke detector	دتکتور دودی اپتیکال	طبقه بندی
Compatible with	EN 54-7	EN ۵۴-۷	استاندارد طراحی
Compatible with	15-30 Vdc	۱۵-۳۰ ولت	ولتاژ کارکرد
Normal current consumption	20μA	۲۰ میکروآمپر	جریان مصرفی حالت نرمال
Alarm current	30mA	۳۰ میلی آمپر	جریان آلام
Temperrature range	-20 to 70°C	۲۰- تا ۷۰ درجه سلسیوس	دمای کارکرد
Humidity	95% without codenstion	۹۵٪ بدون میعان	میزان رطوبت محیط
Minimum alarm pollution	0/1 dB/m	۰/۱ dB/m	حداقل غلظت دود برای آلام
Remote indicator contact	Yes	دارد	خروجی ریموت اندیکاتور
Normal operation and alarm LED indicator	LED	LED	نشانگر حالت عملکرد و آلام
Indicator visible range	360°	۳۶۰°	زاویه دیده شده نشانگر
Coverage diameter	15m	۱۵ متر	قطر منطقه زیر پوشش یک دتکتور
Alarm delay	4sec	۴ ثانیه	زمان راه اندازی
Dimensions	100 × 48 mm	۱۰۰ × ۴۸ میلی متر	ابعاد
weight	130 gr	۱۳۰ گرم	وزن

Technical information		مشخصات فنی	
Model	HD-101	HD-۱۰۱	مدل
Class	Fixed temperature heat detector	دتکتور حرارتی دمای ثابت	طبقه بندی
Heat Detector class	A2S	A2S	کلاس
Compatible with	EN 54-5	EN ۵۴-۵	استاندارد طراحی
Supply voltage	15-30 Vdc	۱۵-۳۰ ولت	ولتاژ کارکرد
Normal current consumption	70μA	۷۰ میکروآمپر	جریان مصرفی در حالت نرمال
Alarm current	30mA	۳۰ میلی آمپر	جریان آلام ۲۴ ولت
Temperature range	-20 to 70°C	۲۰- تا ۷۰ درجه سلسیوس	دمای کارکرد
Humidity	95% without codenstion	۹۵٪ بدون میعان	میزان رطوبت محیط
Alarm temprature	70°C	۷۰ درجه سلسیوس	دمای آلام
Normal current consumption	Yes	دارد	خروجی ریموت اندیکاتور
Alarm current	LED	LED	نشانگر حالت عملکرد و آلام
Indicator visible range	360°	۳۶۰ درجه	زاویه دیده شدن نشانگر
Coverage diameter	15m	۱۵ متر	منطقه زیر پوشش یک دتکتور
Alarm delay	4sec	۴ ثانیه	زمان اعلام آلام
Dimensions	100 × 48 mm	۱۰۰ × ۴۸ میلی متر	ابعاد قطر × ارتفاع
weight	130 gr	۱۳۰ گرم	وزن



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



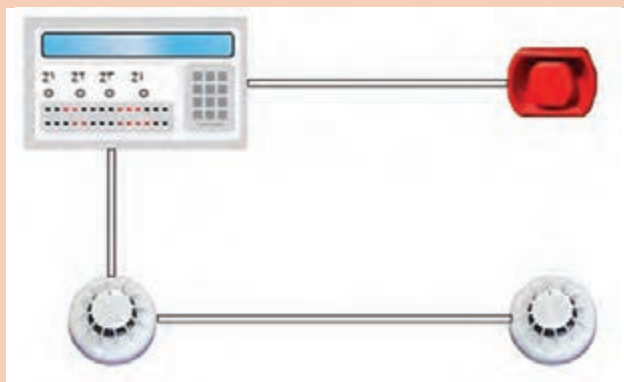
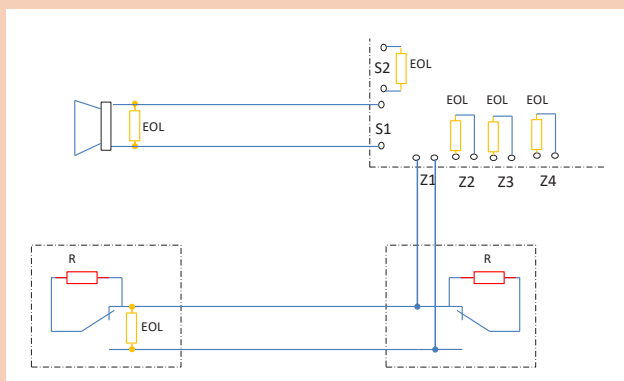
سیستم اعلام حریق خودکار

متعارف (۱)

نقشه کار:

مراحل کار:

مراحل نصب و سیم‌کشی اعلام حریق مطابق مدل موجود در کارگاه و منطبق با دستورالعمل راهنمای نصب انجام شود.

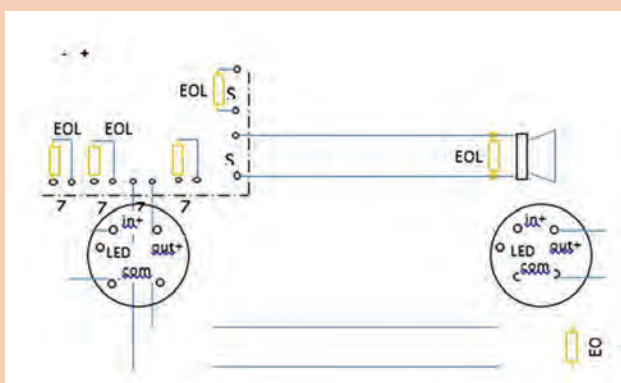
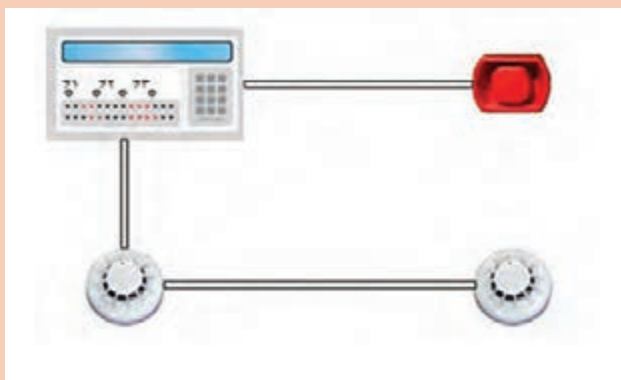


به‌طور کلی دتکتورهای دودی با حرف (S) و دتکتورهای حرارتی با حرف (H) نشان داده می‌شود.



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:

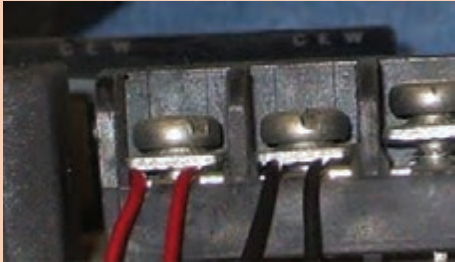
با توجه به فواصل داده شده قاب دتکتورها، آژیر و تابلو را در محل خود نصب می‌کنیم.



ب) نصب و سیم کشی داکت:

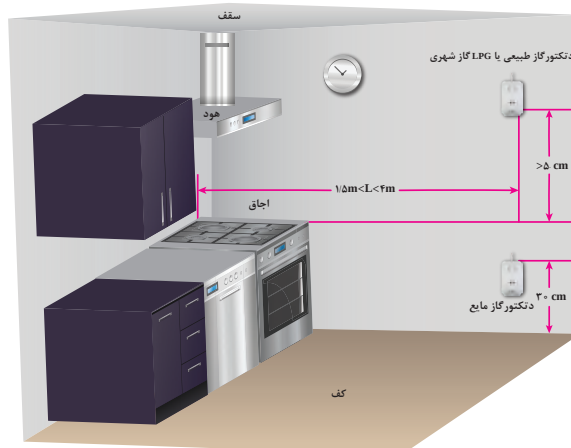


ج) انجام اتصالات



د) بستن قاب قطعات

■ نصب دتکتور گازهای سوختی

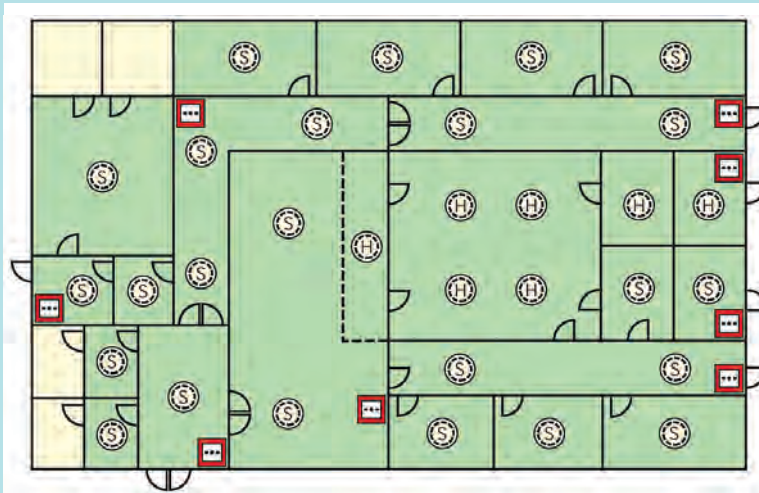


شکل ۴۳- فواصل نصب دتکتور گاز در آشپزخانه یک ساختمان مسکونی

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



سیستم نوع L۳ را برای چه مکان‌های دیگری مناسب می‌دانید؟



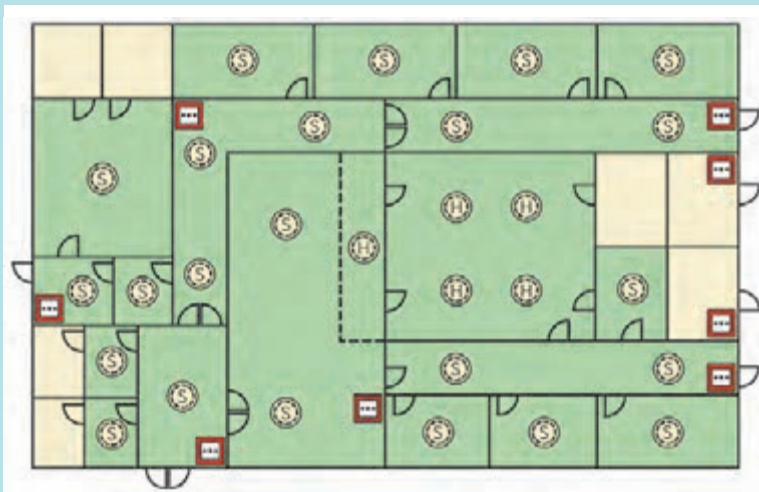
سیستم نوع L۳

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

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



چرا سیستم نوع L۲ برای هتل‌ها و خوابگاه‌ها مناسب است؟

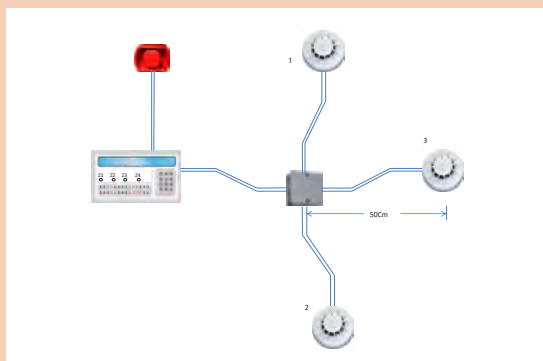


سیستم نوع L۲



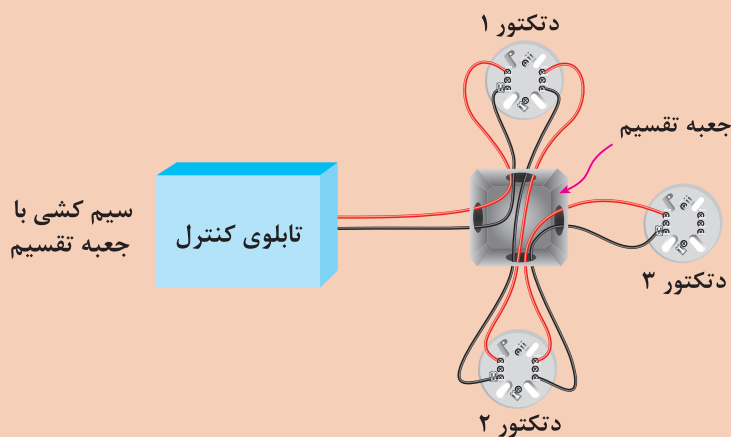
سیستم اعلام حریق خودکار متعارف (۲)

نصب و سیم کشی با لوله فولادی

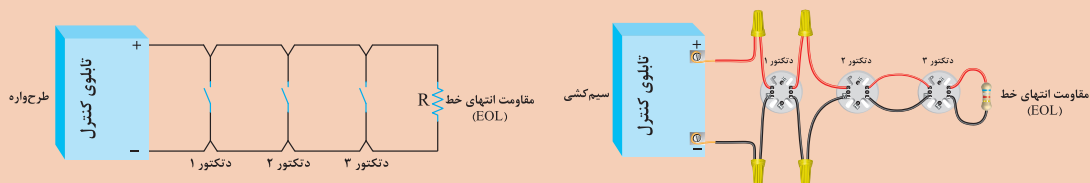


مراحل کار: مطابق ابعاد و اندازه‌های داخل نقشه دکتورها را نصب و سیم کشی نمایید.

در هر مدار یا زون اعلام حریق مطابق شکل زیر می‌توانید اولین دکتور خط را به کانکتورپیچی متصل کنید.



سیم کشی مدار کار عملی



نحوه اتصال دکتور

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

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

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

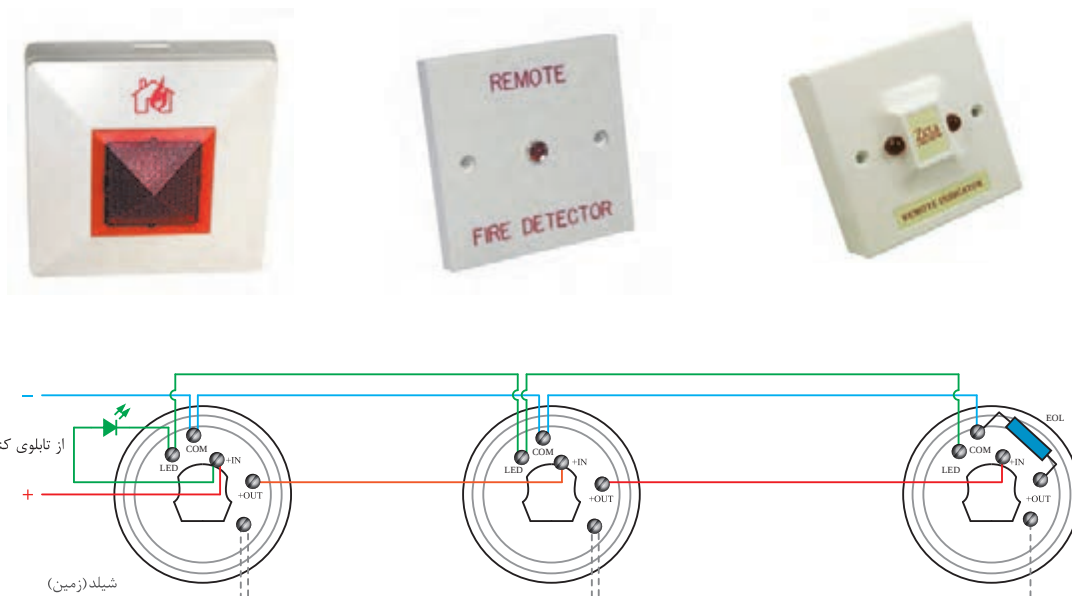
د) سری دتکتورها و در تابلو و سایر قطعات را ببندید و مدار را آزمایش کنید.

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

هشدار دهنده‌های دیداری

■ ریموت اندیکاتور

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



شکل ۴۴- تصاویر ریموت اندیکاتور

■ چراغ چشمک زن (Strobe)

با توجه به امکان حضور افراد ناشنوا در یک ساختمان از این چراغ‌ها در راهروها و راه پله‌ها استفاده می‌شود. این چراغ‌ها گاهی اوقات به صورت یک قطعه همراه با آژیر ساخته می‌شوند. اتصال آنها در هر دو صورت مانند آژیرها در مدار تابلوی کنترل مرکزی است (نمونه تصویر سمت راست شکل ۴۵ چراغ به همراه آژیر است).



شکل ۴۵- چراغ چشمک زن

■ رله خط (Line Relay)

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

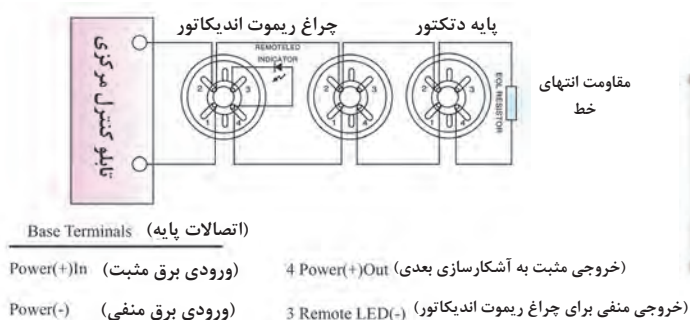
با این رله می توان دتکتورها و EOL را به شکل دیگری در مدار سیستم اعلام حریق قرار داد که به سیم کشی چهار سیمه (شکل ۴۶) معروف است. در برخی از سیستم ها این امکان رله خط در آخرین دتکتور و یا گاهی در تابلوی کنترل مرکزی دیده شده است.



شکل ۴۶

■ جدا کننده خط (Line Isolator)

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



شکل ۴۷- جداکننده خط



شکل ۴۸- تکرار کننده



شکل ۴۹- تلفن کننده



شکل ۵۰- تغذیه سیستم اعلام حریق

■ تکرار کننده (Repeater)

در صورتی که نیاز به علائم و نشانگرهای روی تابلوی 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 تابلوی کنترل مرکزی به دلایلی در اتاق نگهداری نصب شده باشد. در روی تابلوی کنترل مرکزی ترمینال‌هایی برای اتصال به تکرارکننده در نظر گرفته شده است.

■ 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 سیستم‌های اعلام سرقت است که در انواع پیشرفته تلفن کننده سیم‌کارت هم داخل آن نصب می‌شود.

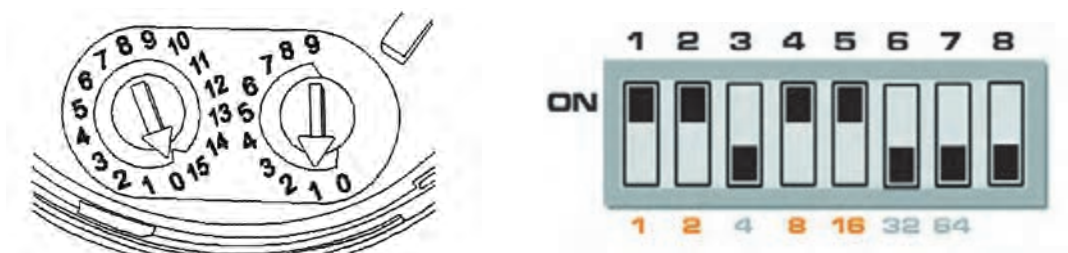
■ تغذیه سیستم اعلام حریق

برای تغذیه الکتریکی تابلوی کنترل مرکزی باید مدار (خط) جداگانه‌ای 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 ۵۰).

■ سیستم اعلام حریق آدرس پذیر

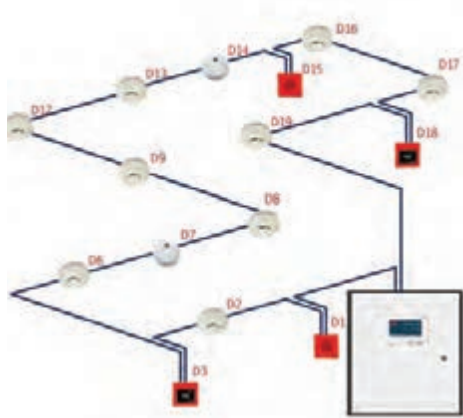
این نوع سیستم اعلام حریق به دو نوع آدرس پذیر و آدرس پذیر آنالوگ (هوشمند) تقسیم‌بندی می‌شوند. در نوع آدرس پذیر ساده دتکتورها و شستی‌ها دارای آدرس منحصر به فردی هستند که از طریق تابلوی کنترل مرکزی قادر به تعیین و شناسایی است و مانند سیستم متعارف دو مدار برای آژیرها در نظر گرفته

می‌شود هر چند در این سیستم هم دتکتورها عملکرد رله‌ای دارند اما از مکانیسم آدرس‌دهی نیز در پشت خود برخوردارند. تابلوی کنترل مرکزی که دارای LCD می‌باشد می‌تواند توسط پیام‌های متنی دتکتورها یا شستی‌ها را بشناسد (شکل ۵۱).



شکل ۵۱- سیستم اعلام حریق آدرس پذیر

نوع آدرس پذیر آنالوگ دتکتورها دارای ریزپردازنده‌ای هستند و عملکرد رله‌ای ندارند و همواره فعال هستند و به‌طور پیوسته پاسخ‌گوی سیگنال ارسالی از سوی تابلوی کنترل مرکزی هستند. علاوه بر LCD روی تابلو برای کار نرم‌افزار پشتیبانی نیز دارند که توسط آن می‌تواند آدرسی را که شناسایی شده ویرایش و یا مشخصات آن را تکمیل کرد.



شکل ۵۲

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

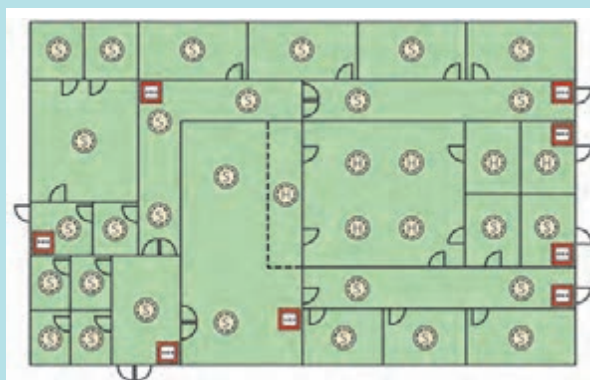
هم‌ساز و همخوانی دارند و قابلیت به‌کارگیری آنها در یک سیستم فراهم است اما تجهیزات پروتکل بسته دارای ساختار ارتباطی خاصی هستند که امکان به‌کارگیری آنها همراه با سایر محصولات از بین می‌رود. در سیستم‌های آدرس پذیر مدارها دارای سیم‌کشی حلقوی هستند، حداکثر فضایی که یک حلقه می‌تواند حفاظت کند ده هزار مترمربع 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.



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

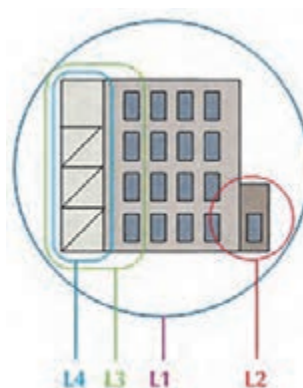


سیستم L۱

سیستم‌های معرفی شده از L۱ تا L۵ از نوع حفاظت جان بودند و نوع طراحی براساس تخلیه افراد با توجه به شرایط محل موردنظر 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 ۵۳ 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 استثنا و پر خطر دیده شده است (شکل ۵۴).



شکل ۵۴- محل‌های نامناسب نصب دتکتور



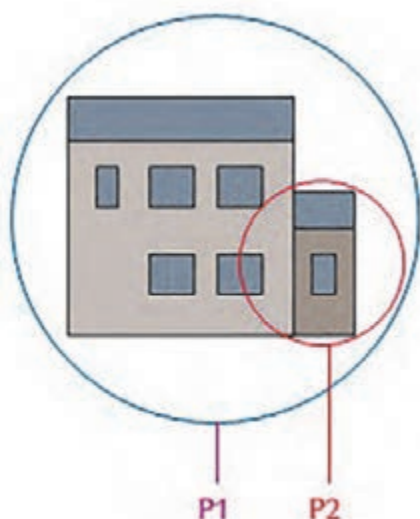
شکل ۵۳- انواع طرح L



چرا محل‌های نشان داده شده در شکل ۵۴ برای نصب دتکتور مناسب نیست؟

سیستم‌های اعلام حریق دیگری برای حفاظت از اموال نیز به کار گرفته می‌شوند. در این حالت هدف از طرح نوع سیستم اعلام خبر به نیروهای آتش نشان است.

اگرمانند طرح L۱ همه محل‌ها تحت پوشش دتکتور باشند، فاصله زمانی بین زمان حریق و رسیدن آتش‌نشانان به حداقل خواهد رسید به این نوع سیستم P۱ می‌گویند. اگر برخی فضاهای از پیش تعیین شده فقط دتکتور داشته باشند که پرخطر هستند و وقفه در ادامه کسب و کار حائز اهمیت باشد، از سیستم P۲ استفاده می‌شود.



چه تفاوتی در مورد سیم‌کشی نشان داده شده در شکل‌های زیر دیده می‌شود. در مورد آن بحث و بررسی انجام دهید.



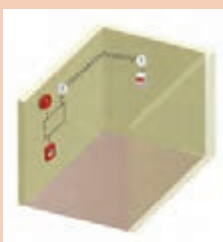
سیستم اعلام حریق متعارف



سیستم اعلام حریق آدرس پذیر



دو نوع سیم‌کشی اعلام حریق



سیستم اعلام حریق خودکار در اتاقک

سیم کشی سیستم اعلام حریق متعارف را در یک اتاقک با رعایت اندازه‌های مجاز نصب قطعات انجام دهید.

تعمیر و نگهداری سیستم اعلام حریق



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

۱ منقضی شدن تاریخ استفاده از یک دتکتور، شکل روبه‌رو تاریخ انقضای یک دتکتور را نشان می‌دهد (شکل ۵۵).

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

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 گاز شهری 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.

آزمون‌های سیستم اعلام حریق



شکل ۵۶- آزمایش اسپری

این آزمون‌ها معمولاً حساسیت عملکرد دتکتورها را می‌سنجند و یک‌بار در هنگام نصب و یک‌سال پس از نصب و بعد از آن هر ۴ سال یک‌بار انجام می‌شود و روی آشکار ساز برچسب تأییدیه با تاریخ زده می‌شود. شکل ۵۶ نمونه اسپری برای آزمون دتکتور و دستگاه مربوط را نشان می‌دهد.



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.



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



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



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



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



مقررات نصب دکتورها



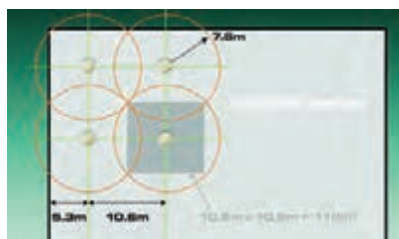
■ شعاع پوشش دکتورهای دودی و حرارتی در شکل ۵۷ نشان داده شده است.

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

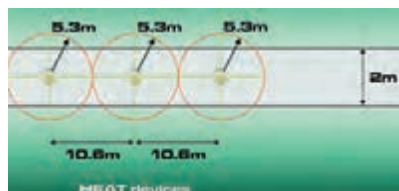
شکل ۵۷



شکل ۵۸



شکل ۵۹



شکل ۶۰



شکل ۶۱

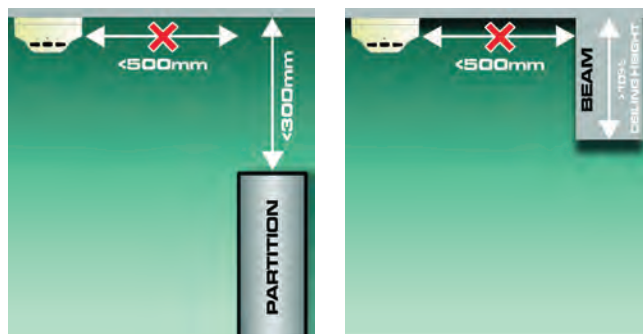
با توجه به شعاع پوشش اما با توجه به محدودیت‌های راهروها پوشش آنها باید به صورت روبه‌رو باشد.

در شکل ۵۹ اولویت نصب دتکتور روی سقف دیده می‌شود. فاصله ۱۰ سانتی‌متری از کنج دیوارها فضای مرده محسوب می‌شود و در صورت نصب دتکتور روی دیوار آن ۳۰ سانتی‌متر زیر سقف نصب می‌شود و نصب پایین‌تر از آن مجاز نیست.

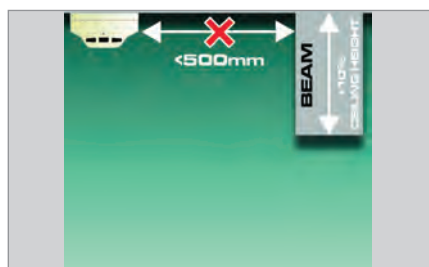
اگر در سقف مانعی با ارتفاع بیش از ۱۰ درصد ارتفاع اتاق وجود داشته باشد، باید آن را در حکم دیواری که فضا را به قسمت‌های مجزا تبدیل می‌کند، در نظر گرفت.

آشکارسازها نباید نزدیک‌تر از دو برابر ارتفاع چراغ یا هر مانعی که در سقف که کمتر از ۲۵cm ارتفاع دارد، نصب شوند. برای موانع بلندتر از ۲۵cm ولی کمتر از ۱۰ درصد ارتفاع اتاق، این فاصله به ۵۰cm می‌رسد.

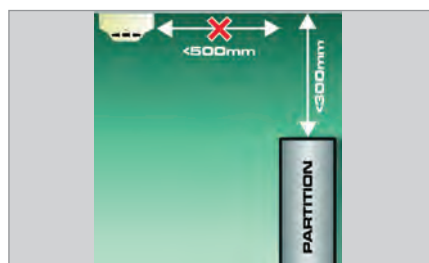
در هریک از راهروهای طبقات، باید یک آشکارساز نصب شود. نصب آشکارساز در شفت آسانسور، موتورخانه آن و کریدورها ضروری می‌باشد. آشکارسازهای حرارتی و دودی نباید در فاصله کمتر از ۵۰۰ میلی‌متری از هر گونه دیوار، پارتیشن یا هرگونه مانع جریان یافتن دود و گازهای داغ مانند تیرهای سازه‌ای و داکت‌ها که در آنها موانع 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.



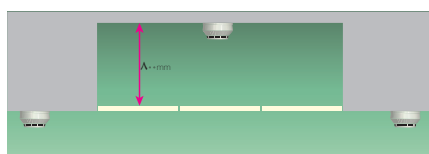
شکل ۶۲



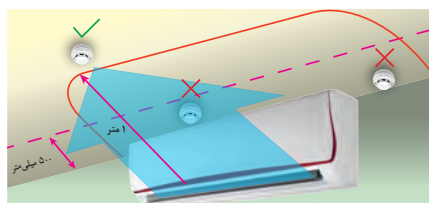
شکل ۶۳



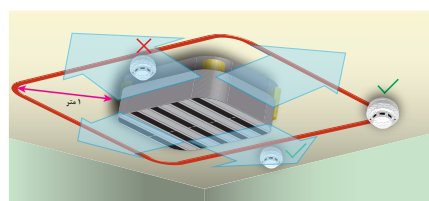
شکل ۶۴



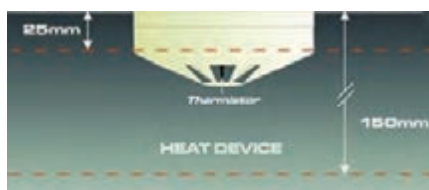
شکل ۶۵



شکل ۶۶



شکل ۶۷



شکل ۶۸

حداقل فاصله آشکارسازها با دریچه‌های هوا، ۱ متر می‌باشد.

حداقل فاصله کاشف از دمنده‌های سقفی در شکل روبه‌رو نشان داده شده است.

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

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

مراکز سیستم اعلام حریق باید از نوع تحت مراقبت دائم باشد، به گونه‌ای 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.

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

آیین نامه سیستم اعلام حریق

■ کلیه مدارهای سیستم اعلام حریق باید مستقل از سایر سیستم‌ها کشیده شود و فقط در مواردی که بین مرکز اعلام حریق و ایستگاه آتش‌نشانی ارتباط وجود دارد، می‌توان از مدارهای سیستم تلفن‌کننده برای این منظور استفاده کرد. کلیه مقررات شرکت تلفن در این مورد باید رعایت شود.

■ در ساختمان‌هایی که به سیستم اعلام حریق مجهز می‌شوند، علاوه بر محل‌های نصب انواع دتکتورها برحسب ضرورت، در محل‌های زیر باید دتکتور مناسب (دودی یا حرارتی) نصب شود:

(الف) اتاق‌های ترانسفورماتور، اتاق‌های تابلوها (اتاق‌های برق)؛

(ب) اتاق‌های مربوط به تأسیسات مکانیکی؛

(ج) موتورخانه آسانسور و چاه آسانسور؛

(د) کریدورها و راه‌پله‌ها؛

(هـ) اتاق مرکز تلفن و سیستم‌های جریان ضعیف.

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

ارزشیابی شایستگی سیم کشی سیستم اعلام حریق

شرح کار:

- نصب و سیم کشی قطعات سیستم اعلام حریق متعارف
- کاربرد قطعات در فضاهای مختلف و رعایت فواصل نصب
- خواندن برچسب انواع قطعات و کاتالوگ مربوط و راه اندازی هر نوع سیستم اعلام حریق از روی آن

استاندارد عملکرد:

نصب سیم کشی با داکت و یا به صورت توکار در اتاقک سیم کشی

شاخص ها:

- کاتالوگ خوانی و شناخت برچسب قطعات
- اصول نصب سیم کشی هر سیستم به صورت متعارف
- شناخت فواصل نصب قطعات

شرایط انجام کار و ابزار و تجهیزات:

شرایط: نصب و سیم کشی سیستم اعلام حریق متعارف از روی کاتالوگ به کمک داکت و یا در اتاقک سیم کشی به صورت توکار
 ابزار و تجهیزات: قطعات سیستم اعلام حریق - سیم و کابل - داکت (برای روکار) و تراز - شیارزنی - لوله - گچ کاری و فنر زنی (برای توکار)

معیار شایستگی:

ردیف	مرحله کار	حداقل نمره قبولی از ۳	نمره هنرجو
۱	رعایت تراز و اندازه ها در نصب قطعات	۱	
۲	کاتالوگ خوانی اتصالات محکم در سیم کشی و عدم ایجاد شکستگی قطعات	۱	
۳	آزمایش صحت کار مدار اعلام حریق	۲	
	شایستگی های غیر فنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش: *	۲	
	کسب اطلاعات کار تیمی مستند سازی ویژگی شخصی		
	میانگین نمرات **		*

* شایستگی های غیر فنی تأثیر مستقیم در نمره واحد یادگیری ندارد؛ ولی شرط لازم برای محاسبه نمره شایستگی های فنی و مستمر است.

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



پودمان دوم

نصب دوربین مدار بسته



واحد یادگیری ۱

نصب دوربین مدار بسته

آیا می دانید

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

استاندارد عملکرد

پس از پایان این واحد یادگیری، هنرجویان قادر خواهند بود علاوه بر تسلط در تشخیص انواع دوربین های مدار بسته با نحوه انتقال تصویر به نقطه دیگر از طریق اینترنت آشنا شوند.

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



شکل ۱- نمایش چند تصویر در یک صفحه نمایش

نخستین سیستم مدار بسته در سال ۱۹۴۲ میلادی توسط شرکت زیمنس آلمان به منظور مشاهده پرتاب موشک‌های V۲ نصب شد. یک مهندس آلمانی به نام «والتر بروچ» مسئول نصب این سیستم بود. از آن پس سیستم‌های ضبط تصاویر دوربین مدار بسته در برخی پایگاه‌های فضایی بزرگ جهت ضبط تصاویر پرتاب موشک‌ها به کار گرفته شد و خیلی زود روی موشک‌ها نصب شد تا جایی که تصاویر را همراه با صدا به زمین ارسال کرد. اولین رونمایی از دوربین مدار بسته در اماکن عمومی آمریکا در سال ۱۹۱۳ بود. استفاده از دوربین مدار بسته راهی ارزان‌تر در مقایسه با بکارگیری نیروهای پلیس برای شناسایی جرایم می‌باشد.



شکل ۲- تابلو نصب دوربین مدار بسته در فروشگاه‌ها

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

تجهیزات سیستم‌های مدار بسته

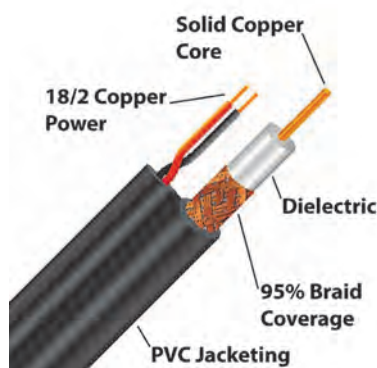


تجهیزات دوربین‌های مدار بسته شامل دوربین (برای دریافت تصویر)، کابل و اتصالات (مسیر انتقال تصویر) و صفحه نمایش و ضبط تصویر است (شکل ۳).

شکل ۳- تجهیزات مدار بسته

■ کابل RG۵۹

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



شکل ۴- کابل کواکسیال RG۵۹ و کابل cat۵, cat۶

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



شکل ۵- کابل اتصال به دوربین مدار بسته

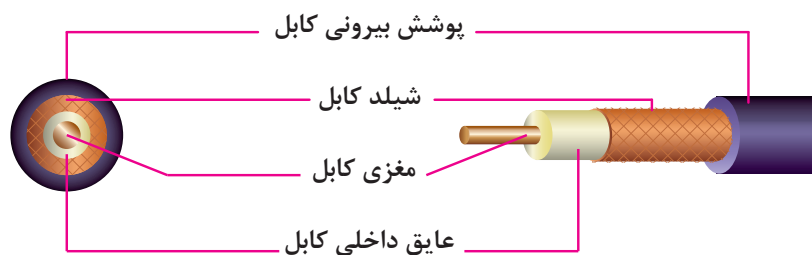
در برخی از این سیم‌ها دو رشته سیم ۰/۷۵ یا ۱ میلی‌متر مربع نیز در کنار کابل RG۵۹ به صورت یکپارچه استفاده شده که اصطلاحاً به آن در بازار کابل دوبل یا تغذیه بغل گفته می‌شود و از این دو رشته برای انتقال تغذیه در فواصل کوتاه می‌توان استفاده کرد ولی بهترین روش این است که تغذیه و تصویر دوربین به صورت مجزا سیم‌کشی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



شکل ۶- کابل تغذیه دوربین

کابل RG۵۹ دسته‌ای از کابل‌های کواکسیال است که برای انتقال تصاویر دوربین‌های مدار بسته مورد استفاده قرار می‌گیرد. داخل این کابل دارای چند لایه متفاوت است که هر یک وظیفه خاص خود را دارد و باید به درستی به فیش متصل شود.

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



شکل ۷- اجزای 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 غیرحرفه‌ای و دستگاه‌های تست الکتریکی استفاده می‌شود. BNC در دو مدل ۵۰ و ۷۵ اهم موجود می‌باشند (شکل ۸).



شکل ۸- دو مدل فیش BNC

چه تفاوتی در استفاده از این دو مدل فیش BNC نشان داده شده در شکل ۸ وجود دارد؟

سؤال



شکل ۹- مبدل BNC

نصب فیش BNC یکی از مراحل اصلی قبل از نصب دوربین‌های مداربسته آنالوگ است.

■ مبدل فیش BNC پیچی

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

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

سؤال



اتصال فیش BNC پیچی به کابل RG۵۹

۱ فیش را باز کنید.

۲ کابل را مطابق اندازه‌های قبل روکش‌برداری کنید و آن را از داخل در فیش رد کنید.

کار عملی



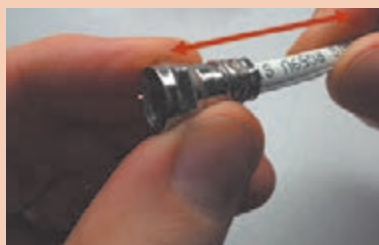
۲ قسمت گیره فیش را باز کرده و کابل را داخل آن قرار دهید که شیلد روکش برداری شده کابل کاملاً زیر گیره قرار گیرد.

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

۵ گیره فیش را محکم کنید.

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

۷ روکش فیش را محکم کنید (مطابق شکل).



اگر اتصال کابل توسط فیش BNC به خوبی صورت نگیرد چه اتفاقی رخ می دهد؟

سؤال

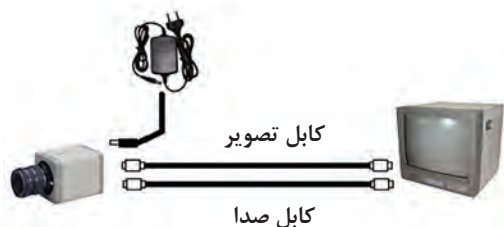


دوربین و انواع آن

دوربین ها از نظر سیگنال خروجی سه دسته اند:

■ دوربین های آنالوگ

این دوربین ها نسل ابتدایی دوربین های مدار بسته می باشند که برای دریافت و ارسال اطلاعات صدا و تصویر از امواج آنالوگ استفاده می کنند. صدا و تصویر این دوربین ها هر یک توسط کابل دورشته ای جداگانه منتقل می شوند که یک رشته از سیم ها نقش جلوگیری از نویز بر سیم اصلی را ایفا می کند. کابل متداول برای تصویر این دوربین ها کابل کوکسیال RG59 است، گرچه ارتباط تصویر این دوربین ها با کابل های مختلف بر حسب نیاز امکان پذیر است.



شکل ۱۰- دوربین و صفحه نمایش



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

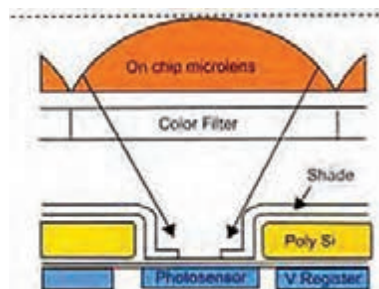
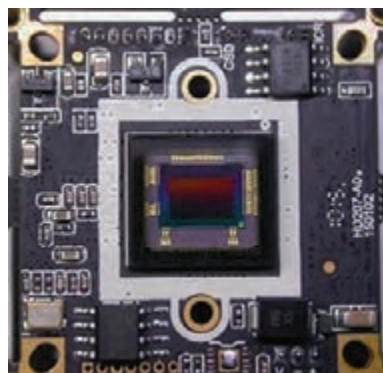
ساختمان داخلی دوربین:

حسگر تصویر دوربین مداربسته، اصلی‌ترین بخش وابسته به کیفیت تصویر دوربین است. که دو نوع ccd , $cmos$ است و وظیفه آن تبدیل امواج آنالوگ به دیجیتال می‌باشد.



حسگر دوربین

زمانی که تصویر به وسیله دوربین ثبت می‌گردد، نور از لنز دوربین عبور کرده و به حسگر تصویر دوربین برخورد می‌کند. چیپ تصویر از المان‌های بسیار ریزی تشکیل شده که به آنها پیکسل می‌گویند. این المان‌های بسیار ریز میزان نوری که بر روی آنها تابیده می‌شود را ثبت می‌کنند و آن را به تعداد مشخصی الکترون تبدیل می‌کنند. این الکترون‌ها سپس به ولتاژ تبدیل می‌شوند. در دوربین‌های آنالوگ این ولتاژ به وسیله یک تقویت‌کننده به صورت سیگنال استاندارد درآمده و به خروجی دوربین فرستاده می‌شود. در دوربین‌های دیجیتال یک مبدل A/D (آنالوگ به دیجیتال) وظیفه تبدیل سیگنال به اطلاعات دیجیتال را برعهده می‌گیرد (شکل ۱۱).



شکل ۱۱

■ دوربین‌های IP

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

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

مزایای دوربین‌های آی پی:

- کیفیت بالای تمام دیجیتال
- امکان استفاده بهینه از کابل‌های ارتباطی
- امکان ارتباط بی سیم با امنیت و کیفیت بالا
- امکان ارسال هم‌زمان تصویر، صدا و برق در بستر شبکه

معایب دوربین‌های آی پی:

- قیمت بالای دوربین‌ها
- محدودیت پهنای باند

ارتباط دوربین‌های مدار بسته بی سیم از طریق IP بسیار مطمئن تر و امن تر است. برخلاف دوربین‌های آنالوگ که نگرانی ر بوده شدن تصاویر توسط هر فرد مبتدی توسط دریافت امواج آنالوگ وجود داشت. در سیستم‌های بستر شبکه امکان کدگذاری امنیت بالایی را برای آن فراهم می‌کند. ضمن اینکه ارتباط بی سیم دیجیتال و تحت شبکه بدون افت کیفیت تصویر و صداست و امواج نویز بر کیفیت تصویر بی تأثیر است.

■ دوربین‌های دومنظوره

این دوربین‌ها در واقع دوربین‌های آنالوگی هستند که پورت خروجی شبکه نیز در آنها تعبیه شده است. کیفیت آنها آنالوگ است و امکان استفاده از آنها به صورت دوربین آنالوگ و یا دوربین تحت شبکه وجود دارد.

استفاده از این دوربین‌ها تنها زمانی توصیه می‌شود که سیستم مدار بسته از نوع آنالوگ بوده اما اتصال یک یا چند دوربین به صورت مستقیم به شبکه مورد نیاز است (شکل ۱۲).



شکل ۱۲- دوربین IP

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

تقسیم بندی دوربین ها از نظر شکل ظاهری و کاربرد

■ دوربین های دام dome



شکل ۱۳- دوربین دام

معنی لغوی کلمه دام (dome) گنبد است. در واقع دوربین دام به معنی دوربین گنبدی شکل بوده و عنوان دوربین های سقفی نیز درباره آنها به کار می رود. این دوربین ها بیشتر برای نصب بر زیر سقف طراحی شده و در اشکال فانتزی و متفاوتی در بازار موجود است. صرف نظر از قابلیت دید در شب و یا نوع لنز یا نوع امواج به کلیه دوربین های سقفی گنبدی شکل دوربین دام گفته می شود (شکل ۱۳).

■ دوربین صنعتی



شکل ۱۴- دوربین صنعتی

استفاده از این دوربین ها برخلاف نامشان در بازار ایران، منحصر به مصارف صنعتی نیست. این دوربین ها که نام اصلی شان بدنه دوربین body camera می باشد دوربین های مکعب مستطیل شکلی هستند که معمولاً قابلیت نصب لنز به صورت جداگانه روی آنها تعبیه شده است. از آنجا که سایر دوربین ها قابلیت سوار شدن لنز یا تعویض آن را ندارند از این دوربین ها بیشتر در جاهایی استفاده می شود که زوم یا فوکوس و یا ترکیب آنها را در شرایط مختلف مدنظر باشد و با تغییر لنز به آن می رسیم (شکل ۱۴).

دوربین های صنعتی با قاب و یا بدون قاب در داخل و یا خارج ساختمان ها مورد استفاده قرار می گیرند.

■ دوربین های مینیاتوری



شکل ۱۵- دوربین مینیاتوری

دوربین های مینیاتوری یا mini camera همان گونه که از نامشان پیداست دوربین های مدار بسته کوچک متداول در بازار هستند. از این دوربین ها بیشتر به عنوان دوربین های مخفی استفاده می شود. معمولاً آنها را در جایی که می خواهند تصویربرداری نامحسوس باشد به کار می گیرند (شکل ۱۵).

■ دوربین‌های بولت (آی آر)

به کلیه دوربین‌هایی که از نور مادون قرمز برای تشخیص تصاویر استفاده می‌کنند دوربین‌های اینفرارد یا IR گفته می‌شود. در دوربین‌های مدار بسته از این تکنولوژی بیشتر برای تشخیص تصاویر در تاریکی استفاده می‌شود. معمولاً تعدادی LED در اطراف لنز این دوربین‌ها نصب شده و به وسیله یک حسگر نور در تاریکی روشن می‌شوند (شکل ۱۶).



شکل ۱۶- دوربین آی آر

■ دوربین‌های اسپید دام چرخشی

دوربین‌های چرخشی یا speed dome و یا PTZ به کلیه دوربین‌های مدار بسته‌ای گفته می‌شود که قابلیت چرخش دوربین در جای خود به وسیله کنترل‌کننده یا اتوماتیک فراهم شده باشد. از این دوربین‌ها بیشتر در مواقعی استفاده می‌شود که نیاز است که فرد تصاویر دوربین مدار بسته را هم‌زمان نظارت کند. از این‌رو فرد می‌تواند با استفاده از قابلیت PTZ سیستم‌های مدار بسته، 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 مدار بسته برخوردارند (شکل ۱۷).



شکل ۱۷- دوربین اسپید دام چرخشی

■ دوربین‌های ضد آب یا دوربین صنعتی با قاب بیرونی

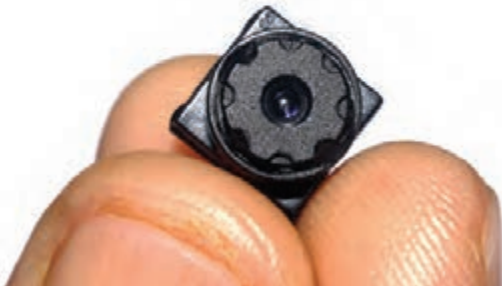
به هر دوربین مدار بسته که قاب آنها طوری طراحی شده باشد که از نفوذ آب به آن جلوگیری کند دوربین‌های ضد آب می‌گویند. ممکن است خود لنز نیز ضد آب (واتر پروف) طراحی شود اما در بیشتر موارد این قاب دوربین است که به عنوان ضد آب شناخته می‌شود. دوربین‌هایی که باید در فضای باز استفاده شوند و یا به اصطلاح دوربین‌های out door می‌بایست از قاب‌های ضد آب استفاده کنند (شکل ۱۸).



شکل ۱۸- دوربین ضد آب و قاب دوربین

■ دوربین های مخفی

دوربین های مدار بسته مخفی (PinHole) می توانند در هر شکل و اندازه وجود داشته باشند. از آنجا که استفاده از دوربین های مخفی کاملاً ابتکاری می باشد می توان آنها را در هر جای ممکن جاسازی کرد. انواع پیش ساخته آنها در قاب های مختلفی مثل قاب سیستم اطفای یا قاب زنگ، ساعت دیواری و پریز برق موجود است. معمولاً از دوربین های مینیاتوری به عنوان دوربین های مخفی استفاده می شود (شکل ۱۹).



شکل ۱۹- دوربین مخفی

■ دوربین PTZ

این کلمه مخفف pan-tilt-zoom هست و به معنای چرخش و بزرگ نمایی است. با داشتن عملکردهای زوم و داشتن قابلیت چرخش این دوربین ها برای کاربردهای مختلفی در حوزه امنیت مفید هستند. این دوربین ها که اغلب با نام دوربین های PTZ شناخته می شوند به صورت مکانیکی کنترل می شوند. کاربر توانایی حرکت پانورامایی (حرکت به راست و چپ)، خم کردن به بالا و پایین و بزرگ نمایی بر روی بخش خاصی از تصویرش را دارد. این عمل اغلب با استفاده از یک صفحه کلید (جوی استیک) برای راحتی کاربر صورت می گیرد، اگرچه نرم افزارهای کاربردی دیگری را هم می توان برای رسیدن به نتایج مشابه به کار برد. برای کنترل دوربین های اسپید دام و ptz از کیبورد کنترلر یا (joystick) استفاده می شود و با آن می توان به راحتی دوربین را به جهت دلخواه چرخاند و یا روی موضوع خاص زوم کرد (شکل ۲۰).



شکل ۲۰- دوربین PTZ

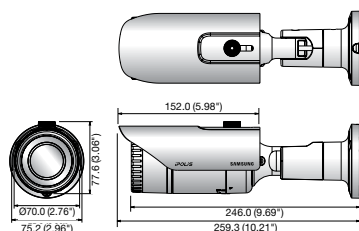
دستورالعمل بهره برداری دوربین، مشخصات دستگاه، نحوه نصب و بهره برداری به همراه حالت های خاص تنظیم آن را به کاربران آموزش می دهد. همیشه بعد از خرید یک دوربین مدار بسته، دفترچه راهنمای آن را به دقت مطالعه کنید و آن را دور نیندازید.

جدول ۱- مشخصات فنی یک دوربین مدار بسته



- 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 data code, 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)

Unit : mm (inch)



		SNO-L5083RNP	
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) B/W : 0.0Lux (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) / 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			
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 / AWG / Manual / Indoor / Outdoor		
EDC (Lens Distortion Correction)	Off / On (5 levels with min / max)		
Electronic Shutter Speed	Minimum / Maximum / Anti flicker		
Flip / Mirror	Flip / Mirror / Halfway view		
Intelligent Video Analytics	Motion detection with metadata, Tampering		
Alarm Triggers	Motion detection, Tampering detection, SD card error, NAS error		
Alarm Events	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, 800 x 600, 720 x 576, 640 x 480, 320 x 240		
Max. Framerate	H.264 : Max. 30fps at all resolutions MJPEG : Max. 1fps at 1280 x 1024, 1280 x 960, 1280 x 720, 1024 x 768, Max. 15fps at other resolution		
Video Quality Adjustment	H.264 : Target bitrate level control, MJPEG : Quality level control		
Bitrates 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 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), RTP, RTSP, NTP, HTTP, HTTPS, SSL, DHCP, PPPoE, FTP, SMTP, ICMP, IGMP, SNMPv1/v2c/v3(MIB-2), ARP, DNS, DDNS, QoS, PIM-SM, UPnP, Bonjour		
Security	HTTPS(SSL) login authentication, Digest login authentication IP address filtering, User access log, 802.1x authentication		
Streaming Method	Unicast / Multicast		
Max. User Access	6 users at unicast mode		
Storage	micro SD/SDHC max. 32G, NAS - Motion images recorded in the SD memory card can be downloaded - 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, Swedish, Danish, Portuguese, Turkish, Polish, Czech, Rumanian, Serbian, Dutch, Croatian, Hungarian, Greek, Norwegian, Finnish		
Web Viewer	Supported OS : Windows XP / VISTA / 7 / 8 / 8.1, MAC OS X 10.7 ~ 10.10 Supported Browser : Microsoft Internet Explorer (Ver. 8 ~ 11), Mozilla Firefox (Ver. 9 ~ 35), Google Chrome (Ver. 15 ~ 40), Apple Safari (Ver. 8.0.2) MAC OS X 10.10, 7.0.0 (MAC OS X 10.9), 6.0.2 (MAC OS X 10.8, 10.7 only), 5.1.7 * MAC OS X only		
Central Management Software		SmartViewer	
ENVIRONMENTAL			
Operating Temperature / Humidity	-30°C ~ +55°C (°22°F ~ +131°F) / Less than 90% RH * 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 (WxHxT)	Ø70.0 x 248.0mm (Ø2.76" x 9.69") (Without sunshield)		
Weight	650.0g (1.43lb)		

* 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. No guarantee is given against damage (including passive damage).

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



اتصال یک دوربین به صفحه نمایش و دریافت تصویر

تجهیزات:



اتصال دوربین به صفحه نمایش

دوربین	یک عدد
کابل متصل به BNC آماده شده در کار عملی	یک عدد
صفحه ۵۸	یک عدد
کابل تغذیه	۲ تا ۳ 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 نصب تصویر بگیرید و از موقعیت نصب دوربین و زوایای دید آن مطمئن شوید. 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 به‌طور مستقیم به مونیتور یا TV متصل کنید و تصاویر را به‌صورت تکی ببینید (برای این کار از تبدیل BNC به AV و VGA می‌توان استفاده کرد). برای تغذیه دوربین‌ها از آداپتور کنار دوربین استفاده نمایید.



اتصالات دوربین و مبدل‌های AV به BNC



تغذیه یک یا چند دوربین (منبع تغذیه ۱۲V، ۱A)

منبع تغذیه:

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

تجهیزات لازم:

دوربین صنعتی

دوربین بولت

دوربین دام

مانیتور یا تلویزیون ترجیحاً با ورودی AV



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

سیستم‌های جدید دوربین مدار بسته



شکل ۲۱- دوربین مدار بسته با سیم کارت

سیستم‌های جدید دوربین‌های مدار بسته قابلیت‌هایی نظیر ارسال تصویر و صدا بدون نیاز به سیم‌کشی و در مدل‌های پیشرفته قابلیت تشخیص افراد، اجسام و نظایر آن را دارند.

الف) دوربین‌های مدار بسته با سیم‌کارت (دوربین‌های GSM/4G)

این دوربین‌ها بدون نیاز به اینترنت سیمی یا Wi-Fi، از طریق شبکه 4G تلفن همراه هوشمند قادر به ارسال صدا و تصویر است. این دوربین‌ها معمولاً مجهز به پروژکتور و دارای بلندگو و میکروفون برای ارتباط دو طرفه صدا است. همچنین در این مدل دوربین‌ها قابلیت دید در شب وجود دارد و قادر به تشخیص حرکت هستند (شکل ۲۱).

۱- اجزای اصلی سیستم

- دوربین مجهز به اسلات سیم‌کارت معمولاً از نوع 4G/LTE4 ؛
- سیم‌کارت فعال شده؛
- منبع تغذیه شامل باتری، پنل خورشیدی یا آداپتور 12v؛
- نرم‌افزار مدیریت برخط (آنلاین) برای مشاهده تصاویر از راه دور.



دوربین‌های مجهز به پنل خورشیدی مطابق شکل برای چه محل‌هایی مناسب است؟



دوربین مدار بسته با پنل خورشیدی

۲- نحوه اتصال به شبکه

- برای کاربرد این دوربین‌ها مراحل زیر دنبال می‌شود.
- سیم‌کارت داخل اسلات مخصوص دوربین قرار داده می‌شود.
 - دوربین با آنتن داخلی/خارجی به شبکه مخابراتی متصل می‌شود.
 - داده‌ها (تصاویر و صدا) از طریق اینترنت سیم‌کارت ارسال می‌شوند.

تذکر



❑ پوشش شبکه موبایل در محل نصب دوربین باید از پهنای باند مناسبی برخوردار باشد.
❑ برخی دوربین‌ها از دو سیم‌کارت پشتیبان استفاده می‌کنند و بعضی از مدل‌ها نسبت به سیم‌کارت‌ها محدودیت دارند.

سؤال



ضبط تصاویر به صورت DVR و NVR چه تفاوت‌هایی دارد؟

۳- انتقال تصاویر

تصاویر به دو روش منتقل می‌شوند:

■ ذخیره روی حافظه ابری (Cloud)؛

■ ذخیره روی حافظه سخت (Hard).

یادآوری

برای ضبط ۲۴ ساعته، به کارت حافظه یا Cloud نیاز است. تنظیمات مختلف بهره‌برداری از دوربین در برنامه کاربردی تلفن همراه قابل سفارشی کردن است.

برای ارسال تصاویر به تلفن همراه از دو طریق می‌توان اقدام کرد؛

۱ پیامک (SMS) در صورت حرکت یا صدای غیرعادی رخ می‌دهد.

۲ برنامه کاربردی تلفن همراه که بستگی به مدل و برند دستگاه متفاوت است.

تحقیق کنید



عملکرد حافظه ابری یا رایانش ابری را در ارسال تصویر این دوربین مدار بسته بررسی و در کارگاه به بحث بگذارید.

۴- کاربردهای اصلی

■ محل‌های بدون دسترسی به Wi-Fi مثل مزارع، انبارهای دورافتاده و اماکن دور از شبکه برق؛

■ سیستم‌های سیار مانند نصب روی خودرو یا کامیون؛

■ هنگام قطع اینترنت به عنوان پشتیبان برای دوربین‌های معمولی قابل بهره‌برداری است.

۵- مزایا و معایب

مزایا:

■ نیاز به کابل کشی ندارد.

■ هر جایی که آنتن تلفن همراه باشد، کارایی دارد.

■ نصب سریع و آسان دارد.

معایب:

- هزینه اینترنت سیم کارت (حجم مصرفی بالای تصاویر) را باید در نظر گرفت.
- وابستگی به پوشش شبکه (در مناطق کوهستانی ممکن است ارتباط قطع شود)
- تأخیر ارسال تصویر آن نسبت به دوربین های سیمی بیشتر است.

کار عملی



نصب دوربین مدار بسته بی سیم

هدف: نصب دوربین مدار بسته بی سیم و تبادل تصویر و صدا (مطابق شکل)

تجهیزات مورد نیاز:



- دوربین مدار بسته مدل دام دارای سیم کارت،
- سیم کارت (دارای قابلیت اتصال به اینترنت)،
- پورت شبکه اینترنت
- تبلت یا گوشی هوشمند برای نصب برنامه کاربردی
- نرم افزار مرتبط به دستگاه (نصب در تبلت یا گوشی هوشمند)
- کارت حافظه جانبی

مراحل نصب:

- ۱ ابتدا با اسکن بارکد روی جعبه دستگاه یا روی بدنه دوربین، نرم افزار مرتبط با دوربین را نصب نمایید.
- ۲ سیم کارت و کارت حافظه جانبی دستگاه را در محل در نظر گرفته شده روی دوربین جانمایی کنید.
- ۲ اتصال دوربین به شبکه اینترنت از طریق شبکه یا از طریق سیم کارت را بررسی نمایید، در این وضعیت دستگاه با پخش صدا مراحل تکمیل را اطلاع می دهد.
- ۴ دوربین را در زون مناسب برای پوشش بیشترین منطقه دید نصب و جانمایی کنید.
- ۵ تغذیه برق دوربین را از شبکه برق شهر تأمین نمایید و در صورت امکان سر راه تغذیه از پریز محافظ برق استفاده نمایید.
- ۶ پس از اتمام این فرایند، دوربین با تبلت ارتباط برقرار می کند و آماده ارسال تصویر است.
- ۷ با استفاده از منوهای مختلف نرم افزار دوربین را بچرخانید و فضای بیشتری را تصویربرداری کنید.
- ۸ امکان ضبط ویدئو و عکس در هر لحظه امکان پذیر است. به مدت ۱۰ ثانیه فیلم کوتاهی ضبط نمایید.
- ۸ سنسور حضور افراد در مواقعی که نور محیط کم است می تواند به نورافکن های ال ای دی برای تأمین نور فرمان دهد. تنظیمات را به نحوی تغییر دهید که در تاریکی شب با حضور افراد نورافکن روشن شود.

ب) هوش مصنوعی (AI) و تشخیص چهره/اشیا

هوش مصنوعی در دوربین های مدار بسته ابتدا شروع به جمع آوری تصاویر و ویدئوها از محیط اطراف به صورت زنده می کند و سپس با پردازش تصویر با استفاده از الگوریتم های هوش مصنوعی شناسایی و تمایز اشیای مختلف را دنبال می کند. تصاویری مانند انسان، حیوان، خودرو و نظایر آن را ارزیابی و تحلیل رفتارهای شناسایی می کند و نسبت به تشخیص عادی یا غیرعادی بودن آنها اقدام می کند.



نحوه عملکرد دوربین‌های تشخیص چهره را بررسی و در قالب یک گزارش علمی در کلاس درس ارائه نمایید.

نمونه‌های کاربرد این دوربین‌ها:

- تشخیص چهره با دقت ۹۹٪ حتی با ماسک یا نور کم؛
- تشخیص رفتارهای مشکوک مانند توقف طولانی، دویدن، حمل سلاح؛
- جست‌وجوی هوشمند مثل اینکه خواسته شود فردی با لباس قرمز در تاریخ ۱۰ تیر پیدا کن!



عملکرد دوربین‌های معمولی و پیشرفته را بررسی کنید و مزایا و معایب آنها را دسته‌بندی نمایید. چه کاربردهای دیگری برای این دوربین‌ها می‌توان برشمرد؟

پردازش ابری (Cloud) و ذخیره‌سازی نامحدود

- ضبط ۲۴ ساعته روی فضای ابری بدون نیاز به DVR و NVR؛
- دسترسی از هر جا از طریق تلفن همراه یا لپ‌تاپ؛
- آنالیز داده‌ها توسط Cloud AI (مانند شمارش مشتریان در فروشگاه).



رایانش ابری چه کاربردهای دیگری در سیستم‌های جریان ضعیف دارد؟

ارزشیابی شایستگی نصب دوربین مدار بسته

شرح کار: ■ سیم‌کشی و تنظیم یک دوربین برای مشاهده تصویر ■ نصب و تنظیم دوربین دارای سیم کارت			
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 دوربین دارای سیم کارت جهت مشاهده تصویر و ضبط تصویر			
شرایط انجام کار و ابزار و تجهیزات: شرایط: فضای مناسب به همراه میز کار جهت سیم‌کشی 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	سیم‌کشی و تنظیم یک دوربین برای مشاهده تصویر	۱	
۲	نصب و تنظیم دوربین دارای سیم کارت	۲	
	شایستگی‌های غیر فنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست‌محیطی و نگرش: * کسب اطلاعات کارتیمی مستندسازی ویژگی شخصیتی	۲	
میانگین نمرات**			
* شایستگی‌های غیر فنی تأثیر مستقیم در نمره واحد یادگیری ندارد؛ ولی شرط لازم برای محاسبه نمره شایستگی‌های فنی و مستمر است. ** حداقل میانگین نمرات هنرجو برای قبولی و کسب شایستگی، ۲ می‌باشد.			

واحد یادگیری ۲

سیم‌کشی و تنظیم DVR

آیا می‌دانید

- ضبط تصاویر دوربین مدار بسته چگونه انجام می‌شود؟
- مراحل نصب دستگاه ضبط تصاویر چگونه است؟

استاندارد عملکرد

در این واحد یادگیری هنرجویان مراحل سیم‌کشی، تنظیم و نصب DVR را فرا می‌گیرند و قادر به ضبط تصاویر خواهند بود.

تفاوت سیستم DVR و NVR را نیز فرا می‌گیرند.

DVR (Digital Video Recorder)



شکل ۲۲- یک دستگاه DVR

DVR: دستگاهی است که تصاویر آنالوگ را از دوربین دریافت کرده و پس از تبدیل آنها به اطلاعات دیجیتال آنها را ضبط می‌کند. معمول‌ترین حافظه مورد استفاده در این دستگاه‌ها هارد دیسک‌های معمولی هستند. این دستگاه با توجه به نوع قابلیت نصب تعداد مختلفی هارد دیسک را دارند (شکل ۲۲).



شکل ۲۳- کارت تصویر رایانه

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

1 **standalone:** این دستگاه امکان ضبط و نمایش تصاویر را برای شما فراهم می‌آورد.

2 **PC-based (کارت dvr):** این دستگاه بر روی برد اصلی رایانه نصب شده و امکان استفاده و ضبط تصاویر بر روی رایانه را فراهم می‌آورد.

اما به دلیل تداخل کاری سیستم رایانه‌ای و لزوم روشن ماندن دائم سیستم و استفاده از حجم فضای هارد سیستم و اشکالات دیگر خیلی استفاده از آن عمومیت ندارد (شکل ۲۳).

مزایای DVR نسبت به سیستم‌های قدیمی:

- دستگاه‌های DVR تقریباً تمامی قابلیت‌های گفته شده در مورد دستگاه‌های قبلی مانند ضبط و نمایش چند تصویر هم زمان، صدای هشدار، تشخیص حرکت و ... را دارا می‌باشند که نصب سیستم مدار بسته را بسیار آسان می‌کند.
- کیفیت تصاویر ضبط شده نسبتاً بالا است.
- دسترسی به تصاویر با توجه به زمان و تاریخ ضبط به راحتی امکان پذیر است.
- پس از گرفتن کپی کیفیت تصاویر به هیچ وجه کاهش نمی‌یابد.
- ظرفیت بالای ضبط تصاویر نیاز به تعویض دائم نوار را از بین می‌برد.
- امکان ضبط تصاویر مدتی قبل از تشخیص حرکت نیز وجود دارد.
- اتصال آسان این دستگاه به شبکه یا اینترنت امکان مشاهده تصاویر از راه دور را فراهم می‌آورد.

پارامترهایی که در انتخاب DVR باید مد نظر قرار گیرد:

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

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

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

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

۵- تشخیص حرکت: به‌طور کلی در بیشتر موارد نیازی نخواهد بود که تمامی تصاویر دریافتی ضبط شود. سیستم تشخیص حرکت به شما کمک خواهد کرد تا تنها تصاویری را که در آنها حرکت وجود داشته ضبط کنید. این قابلیت در بیشتر DVRها وجود دارد، همچنین ممکن است DVR این قابلیت را به شما بدهد تا تنها محل خاصی را به‌عنوان 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. هرچه حساسیت سیستم پایین‌تر باشد حجم حرکت بیشتری برای فعال کردن سیستم نیاز خواهد بود. از نکات مهم دیگر در زمینه تنظیمات تشخیص حرکت زمان‌های قبل و بعد از تشخیص حرکت است. DVR این امکان را به شما خواهد داد تا مشخص کنید که تصاویر تا چند ثانیه قبل از تشخیص حرکت و تا چند ثانیه بعد از تشخیص حرکت ضبط شوند. سیستم تشخیص حرکت تقریباً مانند دتکتورهای تشخیص حرکتی که به‌عنوان دزدگیر مورد استفاده قرار می‌گیرند عمل می‌کند. در صورتی که DVR امکان استفاده از سیستم را به شما نداد می‌توانید از دتکتورهای PIR استفاده کنید. البته انجام این کار نیازمند سیم‌کشی جداگانه و هزینه بر است.

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

۷- انتقال تصویر: امروزه این امکان یکی از پارامترهای مهم در انتخاب DVR است که می‌تواند از طریق نرم‌افزار یا در بستر اینترنت و یا از طریق امکان p ۲ p که جدیداً به امکانات DVRها اضافه شده باشد و امکان دیدن و ذخیره‌سازی تصاویر را روی رایانه همراه و تلفن همراه هوشمند به ما می‌دهد.

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

- امکان انتقال تصویر و تغذیه بر روی یک کابل
- امکان استفاده از دوربین‌های با کیفیت به مراتب بالاتر از آنالوگ
- امکان کنترل و دسترسی به منو و تنظیمات دوربین‌ها و کنترل جهت آنها بر روی NVR و یا شبکه و اینترنت

- امکان معرفی دوربین‌ها به شبکه در محیط‌های با بستر شبکه که کار نصب و سیم‌کشی را راحت می‌کند.
- انتقال تصاویر تحت اینترنت و شبکه به مراتب راحت‌تر است.

اما به دلیل هزینه بالا در سیستم‌های IP همچنان عمومی‌ترین سیستم استفاده از DVR و دوربین‌های آنالوگ می‌باشد که همین امر مهندسين این رشته را بر آن داشت که با استفاده از بردهای الکترونیکی اقدام به اصلاح تصاویر و بالا بردن کیفیت تصاویر در دوربین‌ها و DVRها نمایند، که از جمله این سیستم‌ها می‌توان به سیستم HDTV, HDCVI, AHD اشاره کرد که توانسته‌اند کیفیت دوربین‌ها را از زیر ۱ مگا پیکسل و TVL به چند مگا پیکسل برسانند که کمک زیادی به ضبط تصاویر با کیفیت بالا و قابل رقابت با IP ولی با هزینه کمتر به ما می‌کند (شکل ۲۴).



شکل ۲۴- اتصال دوربین IP

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

جدول ۲۔ مشخصات فنی یک DVR



Key Features

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

DISPLAY		
Video	Inputs / Resolution Protocol Local Display	Up to 16CH / CV - 8M Samsung, ONVIF HDMI / VGA
Line	Multi Screen Display	Local monitor 1 / 4 / 8 / 9 / 13 / 16 / Auto sequence; HDMI 1 / 4 / 9 / 10 / Auto sequence
	Performance	Each monitor 8M (20fps), 5M (30fps), 3M (30fps), 2M (30fps), 720p (30fps), 1080i (30fps) 10M (25fps), 3M (30fps), 2M (170fps), 720p (240fps), 1080i (60fps)

PERFORMANCE		
Operating System	Embedded	Linux
	Compression	H.264, MJPEG
	Recording Bandwidth	80Mbps, 2M 16 camera real time recording
	Resolution	CV - 8M
	Mode	Normal, Scheduled, Event Pre / Post
	Event Trigger	Alarm Input-IO, Video loss, Camera event (Alarm in, MD, Video analytics)
	Event Action	E-mail, PTZ preset, Alarm-out, Buzzer, Monitor cut
	Playback Bandwidth	30Mbps
	Performance	Max. 3 users
	Mode	Date & Time Calendar / Event log list / Text search (PDF)
Search & Playback	Simultaneous Playback	Local monitor up to 16CH, HMD, CMC up to 16CH
	Resolution	CV - 8M
	Full-eye Developing	Via SmartViewer
	Playback Control	Fast/Slow Forward/Backward, Move one step up/down
	Internal	4 SATA HDD removable at front
	External DASH	1 x SATA
	Max Capacity	Internal 16TB
	File Backup	SVENC, GDS, iFogSoft (PaaS, Cloud)
Backup	Function	Max. 16CH playback, Date-time-file display
Sensor	Input / Output	8 / 4 AND 3es, RS485 1es
Audio	Input / Compression	16CH (Remotes) / G.711, G.726, AAC (16-40Kbps)
	Audio Communication	2-way

NETWORK	
Protocol Support	TCP/IP, UDP/IP, RTP/RTSP, RTSP, SIP, HTTP, HTTPS, ONVIF, Client/Server, SOAP, ADAP, ADAP-APP, DPA, DONS, UPnP, HTTPS, SOAP, Client/Server Samsung P2ULS, OEMG
QoS	Max. 10Mbps
Compression Bandwidth	Search 5 / 1ms, instant 10 / 1ms, maximum 20
Max. Remote Users	IPv4 / IPv6
IP	IP address filtering, User access log, DDOS, authentication, Encryption
Security	English, French, German, Italian, Spanish, Russian, Turkish, Polish, Dutch, Swedish, Czech, Portuguese, Danish, Romanian, Serbian, Croatian, Hungarian, Greek, Norwegian, Finnish, Korean, Chinese, Japanese, Thai
Language	Supported OS : Windows XP (Service pack 2 or above), Vista, 7, 8, Mac OS X (10.6 or above)
OS	
Web Browser	Microsoft Internet Explorer (Supported Ver. 9 ~ 10, 6 or above recommended) Mozilla Firefox (Ver. 10 or above), Google Chrome (Ver. 36 or above)

مراحل نصب عملی یک دوربین مدار بسته

۱ بهترین جانمایی برای دوربین مکانی است که بهترین نور را دارد چون دوربین‌های دید در شب هم تصویر محیط بدون نور را سیاه و سفید ضبط می‌کنند و تأمین نور حتماً باید موازی با دوربین باشد.

۲ علاوه بر نور محیط فضای تحت پوشش دوربین هم مهم است. فواصل مورد نظر در سیستم مدار بسته با انتخاب نوع لنز مناسب تأمین می‌گردد. برای فواصل ثابت از لنز ثابت و برای فواصل متغیر از لنز متغیر استفاده می‌شود.

۳ هنگام نصب دوربین‌ها بایستی تا جای ممکن از هم‌پوشانی بی‌جهت دوربین‌ها جلوگیری شود تا تعداد دوربین‌ها کمتر شود. فقط جاهایی که خود دوربین در خطر است بهتر است هم‌پوشانی انجام گیرد (شکل ۲۵).

۴ سیم کشی یکی از مهم‌ترین قسمت‌های نصب سیستم مدار بسته است. هنگام جانمایی دوربین‌ها بایستی به این نکته توجه شود که مسیر کمترین طول کابل انتخاب شود چون محدودیت فاصله که بسته به نوع کابل و دوربین بین ۲۰۰ تا ۵۰۰ متر است در نظر گرفته شود و تا جای ممکن سیم از کنار مسیر برق خصوصاً فشار متوسط و قوی عبور نکند. خط تغذیه ۲۲۰ کنار سیم دوربین نباشد، در فضای باز حتماً از لوله خرطومی فلزی

- قابل انعطاف استفاده شود و برای فواصل طولانی از سیم با مغز و شیلد مس و با کیفیت استفاده شود.
- ۵ هنگام نصب دوربین بایستی از پیچ و رول پلاک با سایز مناسب استفاده کرده و با تجهیزات مناسب آن را کاملاً محکم کنید و به زاویه‌های چرخش دوربین در هنگام نصب دقت کنید.
- ۶ قبل از محکم کردن دوربین بهتر است با استفاده از تستر تصویر دوربین را تست نمایید و با اهداف سیستم مقایسه کنید و اگر پس از تنظیم تصویر از جانمایی مطمئن بودید آن را ثابت و محکم کنید.
- 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 ۲۵- نصب دوربین در فضای مناسب

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

تحقیق کنید



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

کار عملی



ضبط تصویر توسط DVR

توضیحات :

- ۱ ابتدا DVR را برای نصب آماده کنید، هارد ذخیره‌سازی را در جای خود در داخل DVR نصب کرده و فیش برق و دیتای آن را نصب کنید.
- ۲ BNC هریک از دوربین‌ها را به یکی از ورودی‌های DVR نصب کنید.
- ۳ خروجی DVR را به مانیتور متصل نمایید. خروجی AV، VGA و HDMI در DVR موجود است که با فیش‌های ویدئو به تلویزیون وصل می‌شود و برای اتصال به مانیتور از کابل و خروجی VGA استفاده

می‌شود و برای استفاده از نمایشگرهای بزرگ LCD و LED بهتر است از کابل HDMI استفاده شود.
 ۴ با توجه به نوع DVR و کاتالوگ آن تنظیمات عمومی و اولیه را انجام دهید.



کابل AV

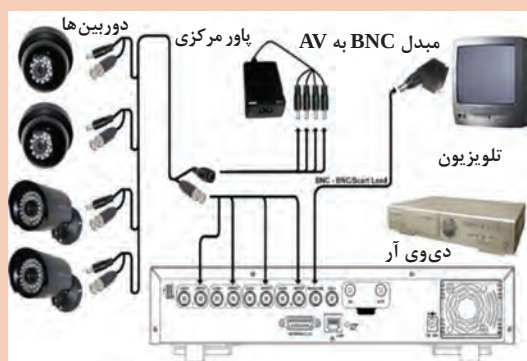


کابل VGA



کابل HDMI

انواع اتصالات



اتصال DVR

تجهیزات مورد نیاز:

دستگاه DVR آنالوگ

۴ عدد دوربین

هارد داخلی

مانیتور یا تلویزیون

اتصال DVR را مطابق شکل انجام دهید.

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 ۲۶).



شکل ۲۶- انواع لنز



شکل ۲۷- پایه و کاور دوربین

■ 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 ۲۷).



شکل ۲۸- انواع میکروفون

■ میکروفن:

برای ضبط صدای محیط بر روی DVRهایی که امکان ضبط صدا دارند، استفاده می‌شود. برخی دوربین‌ها نیز بر روی خود میکروفن دارند (شکل ۲۸).



شکل ۲۹- رک نصب DVR و UPS

■ رک:

برای جاگذاری و محافظت از DVR و UPS و سیم‌های ورودی از جعبه‌های فلزی به صورت ایستاده و یا نصب روی دیوار با توجه به حجم کار مورد نظر استفاده می‌شود. در نوع کوچک آن منبع تغذیه ۱۲ ولت برای تغذیه دوربین‌ها نصب است (شکل ۲۹).

■ تستر دوربین:



شکل ۳۰- تستر نمایش دوربین

چون شرایط نصب دوربین بیشتر مواقع دور از محل مانیتورینگ بوده و ممکن است در ارتفاع باشد برای نصب و تنظیم دوربین بهتر است از تستر استفاده شود که معمولاً بر روی خود خروجی تغذیه ۱۲ ولت و ورودی تصویر دارند که بدون نیاز به سیم و تغذیه دوربین به راحتی در جای مناسب نصب و تنظیم می‌گردد (شکل ۳۰).



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



چند نمونه دستگاه UPS

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.

نصب دوربین‌های IP

در سیستم IP ما تجهیزاتی داریم مانند دوربین NVR^۱، سوئیچر و مودم که هر کدام با یک کد IP اختصاصی وارد یک شبکه می‌شوند که در آن مجموعه هر وسیله‌ای که به شبکه متصل است عضوی از این مجموعه به حساب می‌آید پس برای کار IP آشنایی با شبکه الزامی است. ولی برای راه‌اندازی 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 سوئیچر استفاده می‌شود که دوربین‌ها همه به سوئیچر متصل شده و سوئیچر به ورودی NVR متصل می‌شود و سپس با استفاده از منوی NVR دوربین‌ها را شناسایی می‌کنید و یا در یک رنج خاص به دوربین‌ها و NVR به‌صورت دستی IP می‌دهیم و سپس از آن تصویر می‌گیریم. این کار توسط یک رایانه یا لپ‌تاپ 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 روبه‌رو شویم. پس پیش از انتخاب NVR پهنای باند مورد نیاز برای دوربین‌ها را محاسبه کرده و NVR را مطابق با آن انتخاب می‌کنیم.

برای تغذیه دوربین‌ها می‌توان به همان روش آنالوگ و از تغذیه ۱۲ ولت استفاده کرد ولی روش ساده‌تر آن است که از سوئیچر دارای منبع تغذیه که به آن POE می‌گویند استفاده شود. در این سیستم تغذیه نیز از طریق همان کابل شبکه منتقل می‌شود و دیگر نیازی به تغذیه مجزا نیست و کار نصب را ساده‌تر می‌کند (شکل ۳۱).

^۱ - NVR: Network Video Recorder



شکل ۳۱- 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. این کار به چند روش قابل اجرا می‌باشد:

۱ انتقال تصویر توسط IP Static: ارائه‌دهندگان اینترنت یا همان ISPها در حالت عادی به تمام کاربران 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 آی‌پی دینامیک میسر نیست. لذا باید با پرداخت هزینه‌ای، آی‌پی ثابت یا همان IP Static تهیه کرد. که این روش به دلیل هزینه زیاد با اینکه بهترین روش است ولی عمومی نیست.

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

۳ انتقال تصویر به روش P2P: P2P مخفف عبارت Peer to Peer است. در فناوری P2P شناسه مدنظر

۱ - P2P: Peer to Peer

همان آدرس سخت افزاری یا مک آدرس است که مدنظر است لذا برای شناسایی آن نیاز به انجام یک مرحله اضافه نیست که این مزیت بزرگی است. الان اکثر دستگاه‌ها و زیرساخت‌ها از فناوری P2P پشتیبانی می‌کنند. در فناوری P2P اطلاعات با امنیت بیشتر منتقل می‌شوند. در دوربین‌های شبکه بدون نیاز به روتر شما می‌توانید دوربین را مستقیماً به شبکه متصل کرده و از فناوری P2P استفاده کنید و بهترین روش برای انتقال تصویر در آنالوگ و IP روش P2P می‌باشد که هنگام انتخاب



شکل ۳۲- P2P

سیستم بایستی دقت کنیم که این قابلیت را دارا باشد. این روش در مدل‌های مختلف تفاوت چندانی ندارد و بسیار ساده است فقط کافیسـت DVR یا NVR را به یک شبکه اینترنت متصل کرد و نرم‌افزارهای مخصوص که همراه سیستم است را روی گوشی همراه یا رایانه همراه نصب کرده و با یک تنظیمات ساده دوربین‌ها را از طریق اینترنت مشاهده نمایید (شکل ۳۲).

کار عملی



انتقال تصویر از طریق شبکه اینترنت

با اتصال DVR به شبکه اینترنت و نصب نرم‌افزار آن بر روی موبایل یا لپ‌تاپ مراحل انتقال تصویر از طریق اینترنت را اجرا نمایید.

توضیحات:

این کار به دو روش با استفاده از اینترنت با DVR اختصاصی برای تمام دستگاه‌ها و یا به روش P2P بدون نیاز به IP اختصاصی که در برخی مدل‌های DVR این امکان میسر است صورت می‌گیرد و روش کار بسته به نوع DVR کمی متفاوت است چون نرم‌افزارهای مورد نیاز در DVRهای مختلف تفاوت دارد که معمولاً به صورت یک CD در جعبه DVR موجود است.

تجهیزات لازم:

سیستم دوربین مدار بسته با قابلیت P2P

شبکه اینترنت با حداقل سرعت ۵۱۲ mb

سیستم رایانه یا لپ‌تاپ با اتصال به اینترنت

روش کار: ابتدا DVR را به شبکه اینترنت وصل کرده و از اتصال آن از طریق منوی DVR مطمئن شوید. وارد منوی آن شده و تنها تنظیم مورد نیاز، فعال کردن P2P یا cloud ID می‌باشد و cloud ID را یادداشت می‌کنیم.

سپس نرم‌افزار 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 لپ‌تاپ نصب می‌کنیم و با تعیین یک نام و روز دلخواه وارد نرم‌افزار 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 نرم‌افزارها دسترسی به فایل‌های ضبط شده روی DVR نداریم ولی می‌توانیم بر روی موبایل یا لپ‌تاپ از تصاویر عکس گرفته و یا قسمتی را ضبط کنیم.

معرفی نرم افزارهای مخصوص سیستم های با دوربین مدار بسته

نقشه کشی دوربین مدار بسته یکی از قسمت های مهم طراحی پروژه های مدار بسته است. طراحی و تحویل نقشه به مشتری کمک زیادی در انجام عملیات های تعمیر و نگهداری در آینده خواهد نمود. پس بهتر است کسی که در زمینه سیستم های مدار بسته فعالیت می کند با اصول نقشه کشی آن آشنا باشد.

برخی از مزایای نقشه کشی سیستم مدار بسته:

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

■ جانمایی بهتر دوربین ها از نظر هم پوشانی و طول سیم کشی

Microsoft Office Visio: برای کسانی که اطلاعات زیادی در رابطه با نرم افزارهای حرفه ای تر نقشه کشی ندارند استفاده از نرم افزارهای ساده و اولیه در کنار برطرف کردن نیاز آنها، امکان آماده سازی سریع تر نقشه ها برای افراد با اطلاعات نقشه کشی اولیه را فراهم می کند.

یکی از بهترین نرم افزارها برای این کار نرم افزار Microsoft Office Visio است. این نرم افزار یکی از زیرمجموعه های مجموعه نرم افزار Office است که دسترسی به آن را بسیار ساده می کند. با داشتن یک مجموعه از شکل ها و علائم مرتبط با نقشه کشی و مجموعه مرتبط با سیستم های حفاظتی این نرم افزار برای کاربری های عادی کاملاً آیده آل است. در کار عملی زیر می توانید دو نمونه نقشه تهیه شده با این نرم افزار را مشاهده کنید.

کار عملی



ترسیم نقشه و جانمایی دوربین های مدار بسته

برای جانمایی دوربین های مدار بسته و انتخاب تعداد مناسب آن متناسب با محل مورد نظر می توان از نرم افزار IPVideo system Tool استفاده کرد.

آشنایی با مراحل نصب این نرم افزار در این جا آورده شده است. از قابلیت های این نرم افزار دارا بودن منوی فارسی و کارایی ساده آن است. نرم افزار را نصب کنید و جانمایی دوربین را در محل های مختلف آزمایش کنید.



صفحه ورود به محیط نرم افزار

راهنمای نصب گام به گام نرم افزار :

نصب این نرم افزار مطابق مراحل زیر انجام می شود:

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

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

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

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

۵ در طراحی دوبعدی گزینه وسط که در منوی فارسی با طرح مکان معرفی شده می توان با انتخاب Text پوشه متنی به تصویر اضافه کرد و یا با انتخاب گزینه stairs انواع پله را به تصویر اضافه کرد و با انتخاب انواع fence نرده را به شکل اضافه کرد از این منو می توان انواع دیوار آجری، اشیا مثل جعبه و یا اشخاص سه بعدی و همچنین درخت و ماشین و غیره به تصویر اضافه کرد، که نمونه هایی از آن در شکل دیده می شود.

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

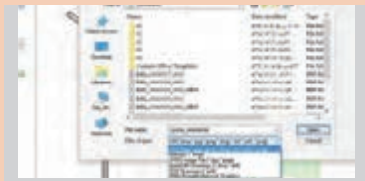
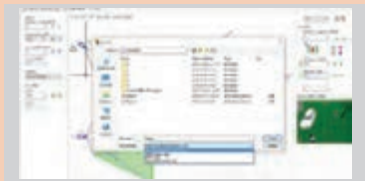
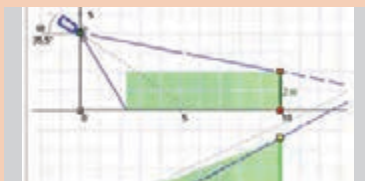
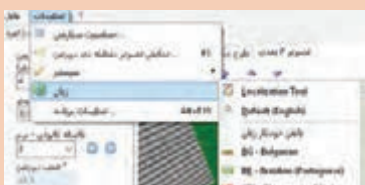
۷ هنگام خروجی گرفتن از نرم افزار می توان با انتخاب گزینه print مستقیماً فرمان پرینت به چاپگر داد و یا با انتخاب save as از فایل خروجی عکس، pdf و یا خروجی نرم افزار را انتخاب کرد .

۸ طراحی بر روی فایل اتوکد :

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

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

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



ارزشیابی شایستگی سیم‌کشی و تنظیم DVR

شرح کار: - سیم‌کشی و تنظیم یک دوربین برای مشاهده تصویر - سیم‌کشی و تنظیم DVR - سیم‌کشی 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 نرم‌افزار دوربین مدار بسته			
شرایط انجام کار و ابزار و تجهیزات: شرایط: فضای مناسب به همراه میز کار جهت سیم‌کشی 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	سیم‌کشی و تنظیم یک دوربین برای مشاهده تصویر	۱	
۲	سیم‌کشی و تنظیم DVR	۱	
۳	سیم‌کشی و تنظیم دوربین CCTV	۲	
	کار با نرم‌افزار دوربین مدار بسته	۱	
	شایستگی‌های غیر فنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست‌محیطی و نگرش: * کسب اطلاعات کار تیمی مستندسازی ویژگی شخصی	۲	
میانگین نمرات**			
* شایستگی‌های غیر فنی تأثیر مستقیم در نمره واحد یادگیری ندارد؛ ولی شرط لازم برای محاسبه نمره شایستگی‌های فنی و مستمر است. ** حداقل میانگین نمرات هنرجو برای قبولی و کسب شایستگی، ۲ می‌باشد.			



پودمان سوم

نصب سیستم ضد سرقت



واحد یادگیری ۱

سیم‌کشی سیستم ضد سرقت

آیا می‌دانید

- سیستم اعلام سرقت از چه اجزایی تشکیل شده است؟
- چگونه یک سیستم اعلام سرقت فعال شده و هشدار می‌دهد؟
- سیم‌کشی سیستم‌های ضد سرقت دارای چه مراحل است؟

استاندارد عملکرد

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

مقدمه



سارقین تمایل دارند کارشان را همیشه مخفیانه و بی سروصدا 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 تلفن‌کننده نیز می‌باشند که شخص و اداره پلیس را مطلع می‌نماید

شکل ۱- سیستم اعلام سرقت باعث دور کردن سارقین می‌شود. 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 تلفن‌کننده 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 تلفن‌کننده تشکیل یک سیستم اعلام سرقت را می‌دهند (شکل ۲).



شکل ۲- اجزای سیستم اعلام سرقت

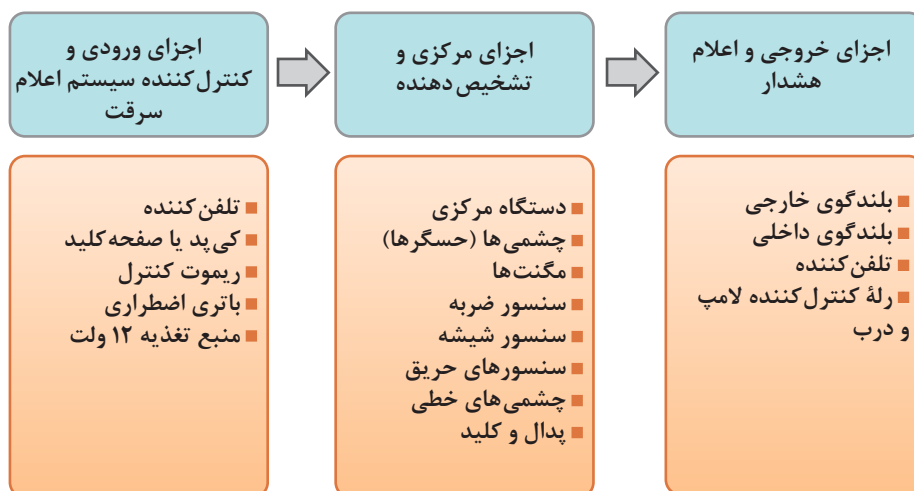
تا چندی پیش بیشتر سیستم‌های موجود در بازار خارجی و وارداتی بود که در بعضی موارد مشکلاتی هم به وجود می‌آورد مانند ناهماهنگی تجهیزات با بستر بومی و عدم پشتیبانی نصب و اجرا در مدت زمان استفاده از دستگاه و یا کم اطلاعی نصاب و مالک از منوی پیچیده سیستم. اما به دلیل استفاده گسترده و روزافزون از سیستم اعلام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

این سیستم‌ها امروزه تنوع بسیار زیادی دارند. مثلاً از لحاظ نصب به دو نوع سیمی و بی‌سیم تقسیم می‌شوند، که در نوع سیمی تمام تجهیزات با سیم به دستگاه مرکزی وصل می‌شوند. ولی در نوع بی‌سیم تجهیزات بر روی دستگاه مرکزی تعریف می‌شوند که این کار در مدل‌های مختلف روش برنامه‌ریزی تفاوت دارد. ولی متداول‌ترین نوع همان دستگاه‌های سیمی است که در این پودمان بیشتر در مورد آنها خواهیم گفت.

اجزای سیستم اعلام سرقت

اجزای سیستم اعلام سرقت را می‌توان در سه بخش اصلی به شرح زیر دسته‌بندی کرد:

جدول ۱- ارتباط اجزای سیستم ضد سرقت



ارتباط اجزای یک سیستم ضد سرقت در جدول ۱ نشان داده شده است.

■ دستگاه مرکزی:

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



شکل ۳- دستگاه مرکزی



شکل ۴- قاب دستگاه

دستگاه مرکزی از قسمت‌های زیر تشکیل شده است:

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



شکل ۵- باتری پشتیبان

- **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.

- **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 شارژ شده و در هنگام قطع برق شهر، تغذیه دستگاه را به عهده گیرد. این امکان در تمامی دزدگیرها در نظر گرفته شده است. برای انتخاب باتری معمولاً از این باتری‌ها استفاده می‌شود (شکل ۵).

۷/۲Ah-۱۲v , ۴/۷Ah-۱۲v , ۴/۵Ah-۱۲v



شکل ۶- برد الکترونیکی دستگاه

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

بعضی از امکاناتی که یک برد اعلام سرقت می تواند داشته باشد:

- امکان ارتباط دوطرفه از طریق تلفن برای اعلام سرقت و نیز کنترل دستگاه های محیطی؛
- امکان ارتباط با نرم افزارهای گوشی تلفن همراه و یا نرم افزارهای تحت وب؛
- امکان پشتیبانی از انواع حسگرهای سیمی و بی سیم؛
- امکان اضافه کردن زون ها برای استفاده در محیط های بزرگ؛
- امکان تعریف زون های مستقل برای استفاده یک دستگاه در دو محیط مجزا و کنار هم؛
- امکان تعریف زون ۲۴ ساعته که در هر دو حالت فعال و غیرفعال اعلام هشدار نماید؛
- امکان گزارش دهی ورود و خروج و اعلام سرقت از طریق صفحه کلید، تلفن و تحت وب؛

■ تلفن کننده ها

یکی از مهم ترین اجزای سیستم اعلام سرقت می باشد که هم جزئی از تجهیزات کنترل کننده سیستم می باشد که می تواند با تماس، پیام کوتاه و نرم افزار سیستم را کنترل کند و هم جزئی از تجهیزات اعلام و هشدار است که با تحریک سیستم نقش پیام رسانی و اعلام سرقت را ایفا می کند.

تلفن کننده ها شامل تلفن کننده ای با خط ثابت و سیم کارت و دوکاره می باشند که یا به صورت دستگاهی مجزا موجود می باشد، یا به صورت ضمیمه روی دستگاه مرکزی نصب است که هر کدام مزایا و معایبی دارد. مهم ترین مزیت سیستم مجزا عدم اختلال کاری سیستم می باشد و مهم ترین مزیت سیستم یکپارچه سهولت نصب و سیم کشی است.

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

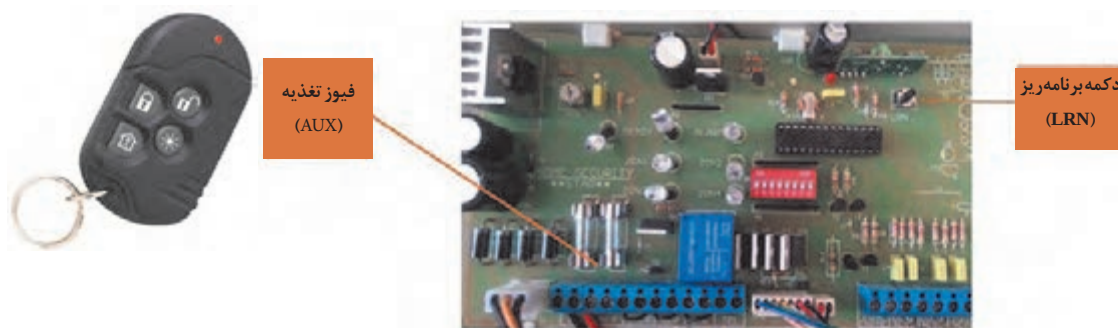
برای اتصال به برد اصلی، تغذیه خود را معمولاً از دوسیم باتری می گیرد و یک تحریک مثبت یا منفی از بلندگوی داخلی برای اعلام هشدار هنگام تحریک و برای کنترل دستگاه از راه دور دو سیم به برد مرکزی متصل می شود. برای استفاده از خط تلفن دو سیم هم به سیم تلفن متصل می شود (شکل ۷).



شکل ۷- تلفن کننده

■ ریموت کنترل

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



معرفی برد دستگاه

شکل ۸- ریموت کنترل

■ چشم‌های آشکارساز حرکت (Motion Detector)

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



شکل ۹- چشم آشکارساز حرکت

■ 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

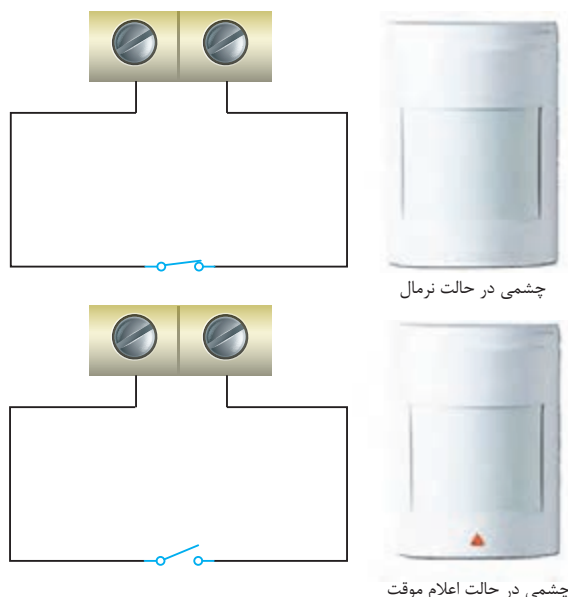
بلندگوی خارجی یا اسپیکر با تن صدای بالا و سایز بزرگتری که دارد معمولاً داخل یک جعبه در فضای بیرونی نصب می‌شود و دوسر سیم آن به سوکت SP روی برد متصل می‌شود و بلندگوی داخلی یا سیرن با صدای زیر در فضای داخل کنار دستگاه نصب می‌شود و دوسر سیم آن با رعایت جهت مثبت و منفی به سوکت SIR روی برد متصل می‌شود. در 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 ۱۰- بلندگوی نصب داخل و خارج

عملکرد مدار الکتریکی سیستم اعلام سرقت

عملکرد مداری

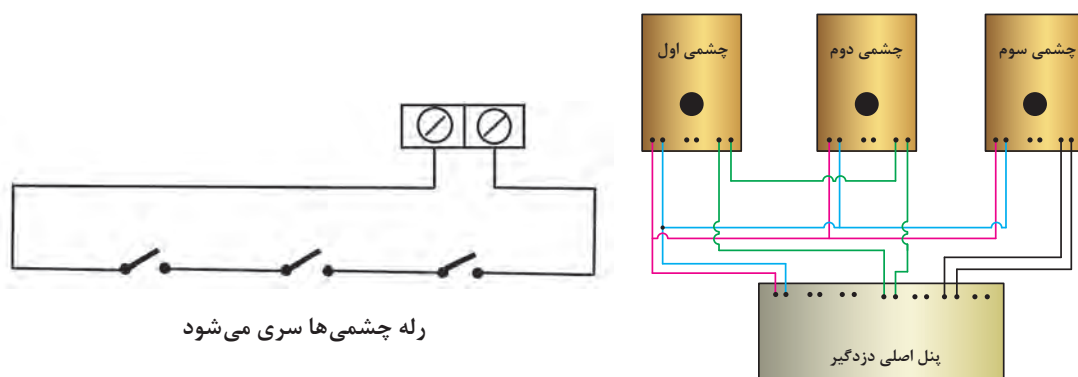
همان‌طور که در اتصالات مداری دزدگیر دیده می‌شود تمام تجهیزات اعلام سرقت از جمله چشمی‌ها که مهم‌ترین آنهاست به زون‌های دستگاه متصل می‌شود. این زون‌ها که در حالت عادی اتصال کوتاه است با باز شدن اتصال، اعلام سرقت می‌کند. پس می‌توان هر وسیله اعلام سرقت را مانند یک کلید بسته در نظر گرفت که با باز شدن اعلام 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 ۱۱).



شکل ۱۱- عملکرد مداری

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

چشمی با تشخیص حرکت به کلید رله فرمان باز می دهد و چراغ نمایشگر اعلام چشمی روشن شده و دو سر زون مربوط به آن باز شده و سیستم اعلام سرقت در محیط زون مربوطه اعلام سرقت می نماید. اگر قرار باشد چند چشمی به یک زون متصل شود به روش زیر عمل می شود تا با تشخیص هر چشمی، اتصال زون دستگاه اتصالات باز شده و اعلام سرقت کند. اگر اتصال رله چشمی ها موازی شود برای اعلام بایستی اتصال الکتریکی همه با هم باز شود (شکل ۱۲).



شکل ۱۲- بلندگوهای نصب داخل و خارج

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

نکته



اکنون برای ادامه سیم کشی سیستم ضد سرقت چشمی ها را به یکدیگر متصل کنید. در اکثر چشمی ها علاوه بر کنتاکت رله یک کنتاکت دیگر با نام *thamper* یا قفل درب چشمی وجود دارد که وظیفه آن اعلام باز شدن درب چشمی به دستگاه مرکزی است. پس چشمی ها علاوه بر تغذیه و دیتا، دو سیم (یک زوج) برای تامپر نیز دارند.

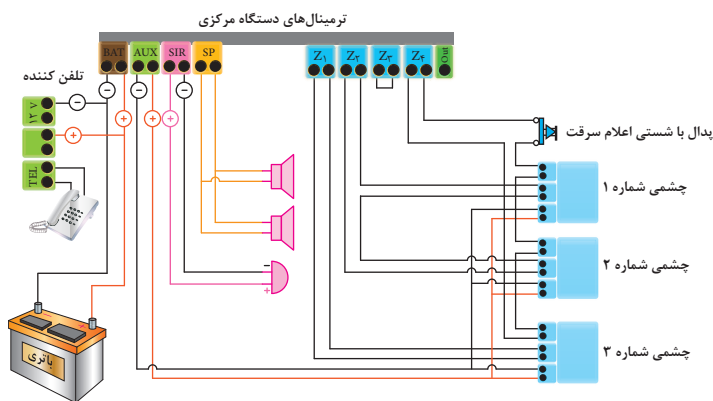
اما این اعلام چه زمانی بایستی صورت گیرد. زمان فعال بودن دستگاه کسی نمی تواند به چشمی نزدیک شود، پس هدف این کلید محافظت از چشمی در زمان فعال نبودن دستگاه می باشد. پس بایستی تمام کلیدهای قفل درب های تمام چشمی ها را با هم سری کرده و آنها را به یک زون ۲۴ ساعته (دایم فعال) اتصال داد. تذکر: زون ۲۴ ساعته دزدگیر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

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

تغذیه چشمی‌ها

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

در شکل مقابل یک نمونه اتصال چشمی‌ها به دستگاه مرکزی نشان داده شده است. در این اتصال چشمی شماره یک و دو به صورت متوالی به زون شماره ۲ و چشمی شماره ۳ به صورت تک به زون یک متصل است و زون ۴ که زون ۲۴ ساعته این دستگاه است به یک پدال یا شستی متصل است و کلید درب چشمی‌ها هم با آن سری شده است. زون ۳ خالی است (شکل ۱۳).



شکل ۱۳- نمونه اتصال چشمی به دستگاه مرکزی

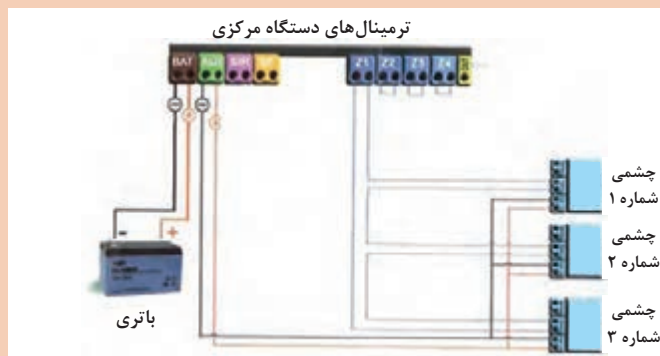
کار عملی



نقشه کار عملی شماره ۱ (مطابق شکل)

تجهیزات مورد نیاز:

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



نقشه کار عملی شماره ۱

انواع سیستم ضد سرقت

■ سیستم‌های ساده

این سیستم‌ها که بیشتر دستگاه‌های موجود در بازار جزء این دسته‌اند از ساختمان ساده‌ای تشکیل شده‌اند. نصب و اجرای آنها شبیه هم و بسیار ساده است و با وجود روش‌های مختلف در برنامه‌ریزی ولی برای نصب 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 ۱۴).



شکل ۱۴- سیستم ساده

■ سیستم‌های پیچیده

در این سیستم‌ها با استفاده از مدارات پیچیده، دستگاه مرکزی ریموت‌ها، چشمی‌ها و اجزای دیگر را با کدهای دیجیتالی و اختصاصی شناسایی کرده و سیستم از امنیت بیشتری برخوردار است و قابلیت افزایش زون‌ها بدون محدودیت، پارتیشن‌بندی در محیط‌های تفکیک شده، قابلیت‌های کنترل و گزارش‌دهی تحت شبکه و هماهنگی با سیستم‌های خانه هوشمند از مزایای آن است و معایب آن هزینه بسیار بالا و استفاده مشکل و تخصصی برای اپراتور می‌باشد (شکل ۱۵).



شکل ۱۵- سیستم پیچیده

قابلیت‌های اعلام سرقت

■ قابلیت‌های سیستم اعلام سرقت ساده:

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

■ قابلیت‌های سیستم اعلام سرقت پیچیده:

- تعریف چند محیط مجزا یا پارتیشن‌بندی که با استفاده از آن می‌توان محیط‌ها را بدون تداخل و یکی یکی یا باهم تحت پوشش قرار داد و یا از یک دستگاه برای دوطبقه و راهرو مجزا استفاده کرد (شکل ۱۶).
- تعریف کاربردی برای زون‌ها به طور مثال هر زون می‌تواند تأخیری، نیمه فعال، فعال و یا ۲۴ ساعته باشد و یا تعریف سیمی یا بی سیم بودن زون‌ها و نام گذاری هر کدام
- قابلیت گزارش‌دهی کامل، گزارش ورود و خروج‌ها، اعلام سرقت و یا هر فعالیت سیستم به صورت ارسال پیام و یا از طریق نرم افزارهای مربوط به سیستم
- امکان اتصال به تجهیزات ساختمان هوشمند و کنترل مرکزی توسط کی پد و نرم افزار



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

■ امکانات جانبی با استفاده از زون ۲۴ ساعته :

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

برای مطالعه

انواع چشمی

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



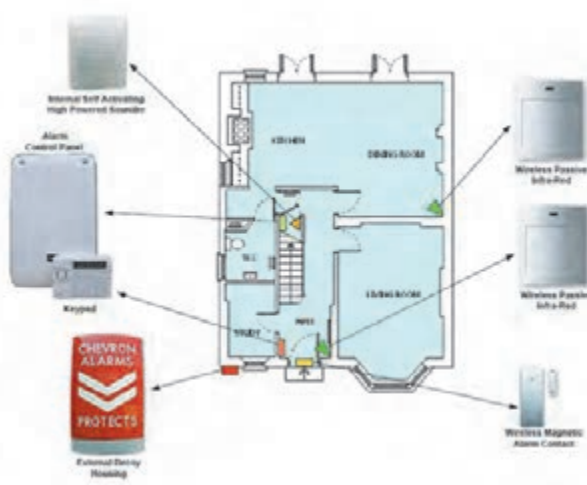
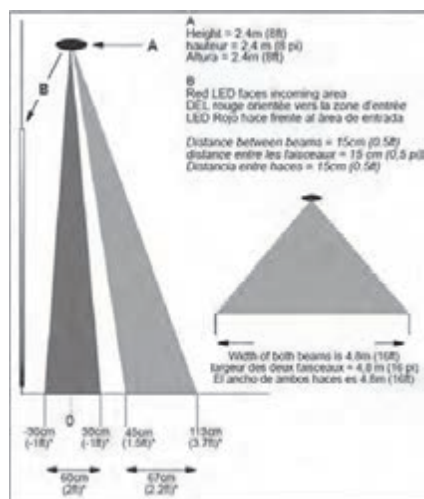
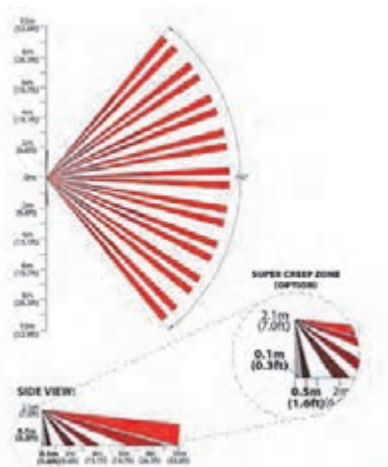
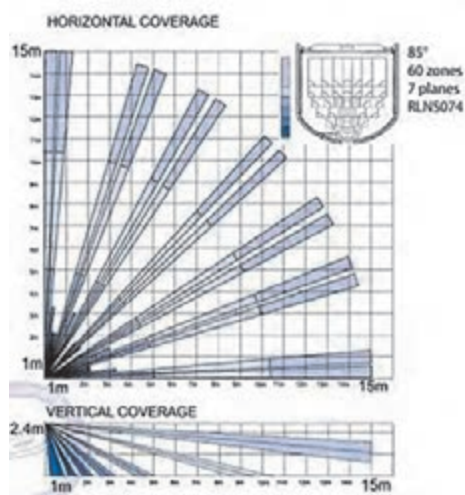
- چشمی وزنی یکی از انواع چشمی است که حسگر آن قابلیت تشخیص وزن و حجم موجود زنده را دارد و مثلاً بیشتر از ۳۵ کیلوگرم را اعلام می‌کند که در کشورهای دیگر بیشتر برای عدم تحریک و اعلام، سیستم اعلام سرقت با حیوانات اهلی در هنگام فعال بودن سیستم است ولی نوع فضای باز آن را می‌توان برای پوشش حیاط باز ساختمان نیز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

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

انتخاب چشمی:

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

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



چشمی‌های خطی



شکل ۱۶- چشمی‌های خطی

در برخی محیط‌ها طول فضای مورد نظر برای استفاده از چشمی زیاد است و تعداد چشمی‌ها زیاد می‌شود. در این مکان‌ها استفاده از چشمی‌های خطی به صرفه‌تر است. ساختمان آن به شکلی است که در انواع مختلف با قابلیت پوشش خطی در مترها طول موجود است؛ به‌طور مثال ۵۰ متری و ۱۰۰ متری. برای نصب آن کافی است یکی از چشمی‌ها در ابتدای مسیر و دیگری در انتهای مسیر نصب شود و به یکی از زون‌های دستگاه متصل می‌شود و فضای مابین دوچشمی در صورت تحریک با حرکت و قطع مسیر اعلام سرقت می‌کند (شکل ۱۶).

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 ۱۷).



شکل ۱۷

سیم‌کشی با کابل سه زوج

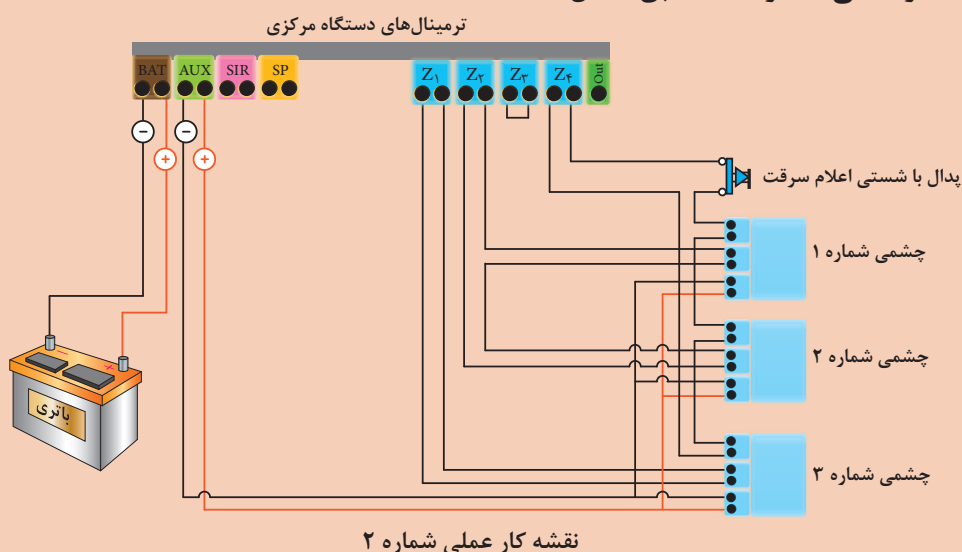
سه عدد چشمی را به شکلی به دستگاه مرکزی اتصال دهید که دو چشمی سری و به یک زون و یک چشمی مستقیم به زون دیگر متصل شود. کلید محافظ درب چشمی‌ها را نیز با هم سری کرده و به زون ۲۴ ساعته متصل نمایید. مزیت این روش این است که در حالت غیر فعال هم اگر درب چشمی‌ها باز شود دستگاه اعلام سرقت می‌کند.

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 با زون ۲۴ ساعته مربوط به tamper سری می‌شود.

کار عملی



نقشه کار عملی شماره ۲ (مطابق شکل)



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)

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 بی سیم به دستگاه معرفی شده و نصب می‌شود (شکل ۱۸).



شکل ۱۸- حسگر مگنت

■ حسگر لرزشی شیشه

بر روی شیشه نصب شده و با شکستن شیشه اعلام سرقت می‌کند. ساختمان داخلی این حسگر به شکلی است که با صدای شکستن شیشه کلید آن باز و اعلام سرقت می‌کند. این حسگر هم سیمی و بی‌سیم دارد (شکل ۱۹).



شکل ۱۹- حسگر لرزش شیشه

■ حسگر گاز

این حسگر با تشخیص وجود گاز در محیط تحت پوشش به سیستم اعلام می‌کند و انواع آن به گازهای مختلف حساس بوده و به محض نشت گاز در محیط اعلام می‌کند. چون کار این حسگر در زمان حضور اشخاص در محیط مهم‌تر است پس به زون ۲۴ ساعته متصل می‌شود (شکل ۲۰).



شکل ۲۰- حسگر گاز

■ حسگر ضربه یا دیوار

این حسگر که در بازار به آن حسگر تخریب هم می‌گویند، ضربه و یا تخریب دیوار را تشخیص داده و به سیستم اعلام می‌کند. برای محیط‌هایی که احتمال تخریب دیوار و ورود سارق از آن می‌رود مورد استفاده قرار می‌گیرد (شکل ۲۱).



شکل ۲۱- حسگر ضربه

کار عملی



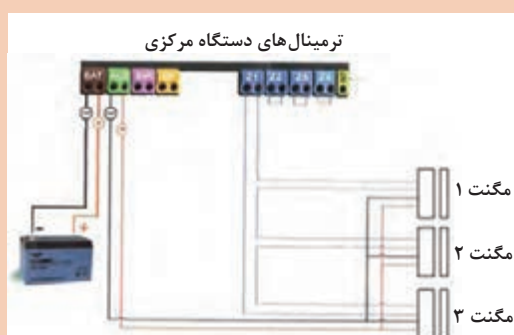
نکته



سیم‌کشی و نصب مگنت روی درب و پنجره (مطابق شکل)

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 ناحیه ثابت در و پنجره نصب شود و قسمت دوم به ناحیه متحرک.

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.



سیم‌کشی و نصب مگنت در

نقشه کار عملی شماره ۳:

تجهیزات مورد نیاز:

پنل مرکزی دزدگیر

مگنت سیمی ۳ عدد

سیم سه زوج

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

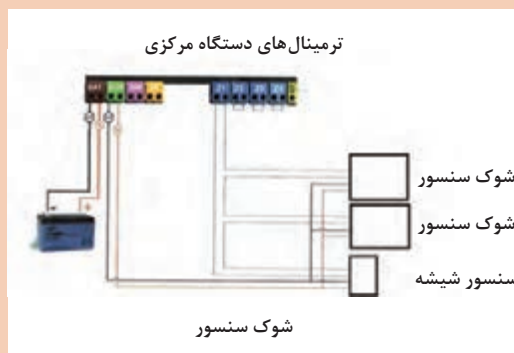
کار عملی



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.



شوک سنسور

نقشه کار عملی شماره ۴ (مطابق شکل)

تجهیزات مورد نیاز:

پنل مرکزی دزدگیر

شوک حسگر ۲ عدد

حسگر شیشه ۱ عدد

سیم سه زوج

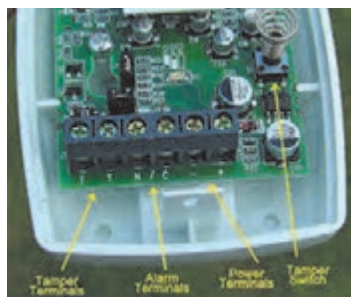
باتری (در صورت عدم وجود باتری برق دستگاه وصل شود)

سیستم‌های اعلام سرقت بی سیم با تنوع بالایی امروزه در بازار موجود است که بیشتر به صورت مجموعه آماده بسته‌بندی شده‌اند و شامل یک دستگاه مرکزی، چند چشمی بی سیم، ریموت کنترل، مگنت‌های لادری بی سیم و آژیر می‌باشد. این سیستم‌ها در کشورهای اروپایی به دلیل سهولت تنظیم و نصب آسان پرکاربرد می‌باشند ولی در ایران به خاطر وجود مارک‌های بی کیفیت که کارایی مناسب ندارند استقبال چندانی نشده است. نحوه زون‌بندی و معرفی تجهیزات جانبی آن یا توسط کی‌پد دستگاه یا از طریق تلفن و تماس انجام می‌گیرد که در کاتالوگ این دستگاه‌ها نحوه برنامه‌ریزی توضیح داده شده است (شکل ۲۲).



شکل ۲۲- سیستم اعلام سرقت بی سیم

استفاده از تجهیزات بی سیم در برخی مکان‌ها کمک زیادی به نصب می‌کند و نصب بدون سیم‌کشی در محیط‌هایی که امکان سیم‌کشی نداریم و یا فواصل طولانی که قبلاً سیم‌کشی توکار نشده و داکت‌کشی و سیم‌کشی نمای محیط را خراب می‌کند بهترین گزینه استفاده از تجهیزات بی سیم است ولی در انتخاب نوع آن بایستی دقت شود چون در صورتی که کیفیت آن مناسب نباشد آلامر خطای دستگاه زیاد می‌شود. برای معرفی تجهیزات بی سیم به دستگاه مرکزی در مدل‌های مختلف تفاوت دارد ولی همه دستگاه‌های مرکزی سیمی، قابلیت معرفی تجهیزات بی سیم را هم دارند و معمولاً یک زون به این تجهیزات اختصاص پیدا می‌کند مثلاً زون شماره ۲، که در این صورت از آن زون فقط برای تجهیزات بی سیم استفاده می‌شود. در تجهیزات بی سیم یک جامپرهای تعبیه شده که ۴ ردیف اول برای مشخص کردن شماره زون دستگاه و مابقی برای تعیین یک کد چند رقمی بر روی آن استفاده می‌شود. دقت کنید که تمام تجهیزات بی سیمی که به دستگاه معرفی می‌شوند بایستی از یک کد استفاده کنند و کد هماهنگ به آنها داده شود.



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

نکته



در حسگرهای اعلام حریق و دیگر حسگرهای بی سیم هم مراحل تنظیم و کد دادن مانند شکل نشان داده شده می باشد و باید دقت کنید که برای تنظیم حسگرهای بی سیم بر روی یک دستگاه جامپر A^0 تا A^7 در تمام حسگرها یکی باشد و جامپر D^0 تا D^3 نیز برای تعیین زون بی سیم به کار می رود . پس از تنظیم جامپرهای برای معرفی حسگرها به دستگاه در بیشتر دستگاه ها فیوز AUX را خارج کرده سپس دکمه برنامه ریزی LRN روی برد را نگه داشته و حسگرهای بی سیم را یکی یکی تحریک می کنیم تا با صدای یک بوق به دستگاه معرفی شوند. برای تحریک حسگرهای اعلام حریق و معرفی آنها به دستگاه از دکمه تست آنها استفاده می شود.

کار عملی



معرفی و نصب تجهیزات بی سیم (مطابق شکل)

دستگاه مرکزی اعلام سرقت را نصب و تجهیزات بی سیم مانند چشمی، مگنت و انواع حسگرهای بی سیم که در اختیار دارید را ابتدا تنظیم و به دستگاه معرفی کرده و سپس در جای مناسب نصب نمایید. برای زون ۲۴ ساعته یک دتکتور سیمی متصل کنید و برای یک زون ۲۴ ساعته دیگر یک دتکتور بی سیم معرفی و نصب نمایید.

تجهیزات مورد نیاز :

دستگاه مرکزی اعلام سرقت

چشمی بی سیم

مگنت بی سیم

انواع حسگر بی سیم

آژیر بی سیم

باتری

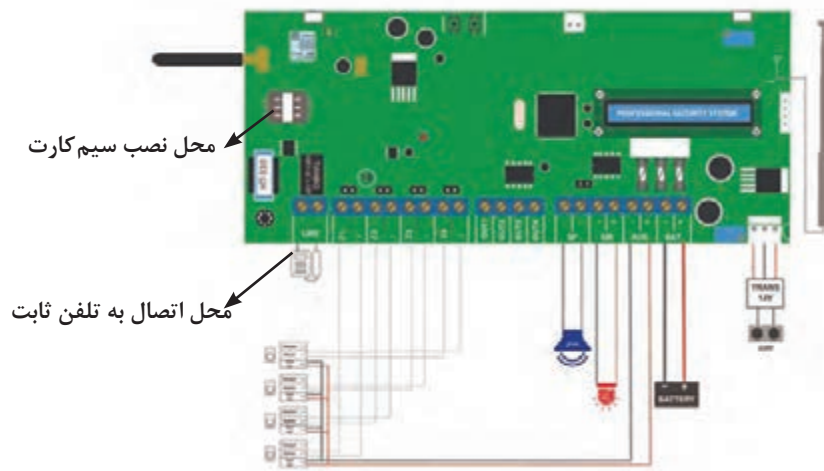
دتکتور سیمی و بی سیم



تجهیزات بی سیم

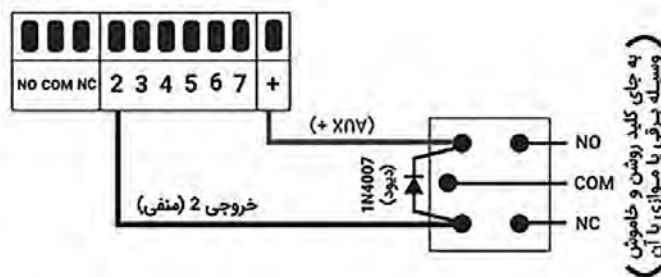
سیستم ضد سرقت با سیم کارت

سیستم‌های ضد سرقت جدید برای اطلاع صاحبخانه از راه دور می‌توانند علاوه بر تماس از طریق خط ثابت قابلیت تماس از طریق سیم کارت و ارسال پیامک، کنترل کردن تجهیزات از طریق ارسال پیامک را دارند. ارسال پیامک‌ها با توجه به نوع تشخیص دستگاه قابل تغییر است. نمونه‌ای از برد دستگاه ضد سرقت با سیم‌کارت در شکل ۲۳ نشان داده شده است.



شکل ۲۳- سیستم با سیم‌کارت

برای کنترل تجهیزات از راه دور امکان خاموش و روشن کردن وسایل الکتریکی در این نوع سیستم مهیا شده است. برای این منظور مطابق شکل ۲۴ وسیله الکتریکی به خروجی رله متصل می‌شود و با ارسال پیامک خاموش و روشن می‌شود.



شکل ۲۴- نحوه کنترل وسایل الکتریکی از راه دور

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 چشمی‌ها 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 - دستگاه UPS - ولت متر

معیار شایستگی:

ردیف	مرحله کار	حداقل نمره قبولی از ۳	نمره هنرجو
۱	سیم کشی اعلام سرقت با کابل دو زوج	۱	
۲	راه اندازی سیستم اعلام سرقت	۲	
۳	سیم کشی سایر قطعات ضد سرقت و تست آن	۱	
شایستگی‌های غیر فنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش: *		۲	
کسب اطلاعات کار تیمی مستند سازی ویژگی شخصیتی			
میانگین نمرات **			

* شایستگی‌های غیر فنی تأثیر مستقیم در نمره واحد یادگیری ندارد؛ ولی شرط لازم برای محاسبه نمره شایستگی‌های فنی و مستمر است.

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

واحد یادگیری ۲

نصب تجهیزات ضد سرقت [سیستم برق ایمنی UPS]

آیا می دانید

- سیستم های جدید اعلام سرقت چه قابلیت هایی دارد؟
- سیستم های اعلام سرقت دارای سیم کارت چه قابلیت هایی به کاربران ارائه می دهد؟
- چگونه می توان از راه دور توسط سیستم اعلام سرقت وسایل الکتریکی را کنترل کرد؟
- هنگام قطع برق در بعضی از ادارات و سازمان ها چگونه از برق ایمنی استفاده می شود؟
- اگر با قطع شدن برق شبکه قصد دارید سیستم رایانه (PC) خاموش نشود از چه سیستمی باید استفاده شود؟
- چگونه می توان با انتخاب مناسب سیستم UPS مانع از قطعی برق مداوم یک گروه مصرف کننده شد؟

استاندارد عملکرد

پس از اتمام این واحد یادگیری هنرجویان قادر خواهند بود علاوه بر شناسایی و کاربرد سیستم های جدید اعلام سرقت و نصب نرم افزار آنها کنترل آنها را از راه دور انجام دهند، همچنین در ادامه واحد یادگیری 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.

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 بماند؟ (شکل ۲۵).



شکل ۲۵- پشتیبانی برق رایانه با یو پی اس

یو پی اس (UPS) چیست؟

یو پی اس یک منبع تغذیه الکترونیکی است که وظیفه اصلی آن، تأمین بدون وقفه توان الکتریکی مورد نیاز بار (مصرف کننده) می‌باشد. UPS یک منبع پشتیبان الکتریکی است. این سیستم بین برق شهر و دستگاه مصرف کننده قرار گرفته علاوه بر تثبیت و تنظیم سطح ولتاژ برق، مانع از نفوذ اختلالات شبکه به تجهیزات حساس مصرف کننده می‌شود. همچنین یو پی اس به عنوان منبع توان بدون وقفه با استفاده از انرژی ذخیره شده در باتری، برق مورد نیاز تجهیزات مصرف کننده را برای مدتی بعد از قطع برق شبکه تأمین می‌کند (شکل ۲۶).



شکل ۲۶- چند نمونه یو پی اس



در حالت عادی وقتی یک مصرف کننده به شبکه برق متصل باشد با قطع برق از طرف شبکه برق، مصرف کننده نیز خاموش می شود. اما اگر بین مصرف کننده و شبکه برق یک دستگاه یو پی اس قرار گرفته باشد با قطع برق، مصرف کننده تا مدتی قادر خواهد بود روشن باقی بماند.



برق اتاق های عمل، برج مراقبت پرواز فرودگاه ها و مراکز دیتا سنتر (Data Center) چگونه پشتیبانی می شود؟

مدارهای کنترلی یو پی اس ها به گونه ای طراحی شده اند که همواره برای مصرف کننده دو منبع انرژی وجود داشته باشد. یکی منبع انرژی اولیه (برق شهر) و دیگری منبعی که در صورت قطع منبع اول وارد مدار می شود و به آن منبع ثانویه (باتری) گفته می شود (شکل ۲۷).



شکل ۲۷- مدار کنترلی یو پی اس

یکی از وظایف مهم مدارهای کنترلی یو پی اس این است که به محض اینکه منبع برق شهر قطع شود در زمان بسیار کم (معمولاً کمتر از ۱۰ میلی ثانیه) با استفاده از کلید خودکار تغذیه بار از باتری تأمین شود.

وظایف اصلی یو پی اس

عمده وظایف یک دستگاه یو پی اس موارد زیر است:

- ۱ تأمین توان الکتریکی بدون وقفه
- ۲ جلوگیری از اختلالات و نوسان برق
- ۳ ثابت نگه داشتن سطح ولتاژ و فرکانس

اجزای داخلی یو پی 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 یو پی اس به‌عده قسمتی به نام اینورتر گذاشته شده است (شکل ۲۸).



شکل ۲۸- تبدیل ولتاژ مستقیم به متناوب

۲ باتری و شارژر باتری

بعد از استفاده از توان الکتریکی باتری هنگام قطع برق، ذخیره باتری نیاز به شارژ مجدد دارد. شارژ مجدد باتری توسط مدار شارژر یو پی اس هنگام وصل مجدد شبکه برق انجام می‌شود. بنابراین باتری و شارژر آن و اینورتر به عنوان اصلی‌ترین اجزای داخلی یک دستگاه یو پی اس هستند. باتری یو پی اس از نوع سیلد اسید و نیکل کادمیوم است (شکل ۲۹).



شکل ۲۹- باتری یو پی اس

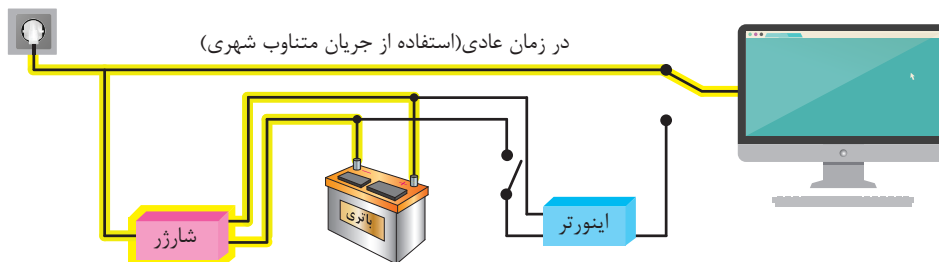
چه تفاوتی در انواع باتری یو پی اس وجود دارد؟

سؤال



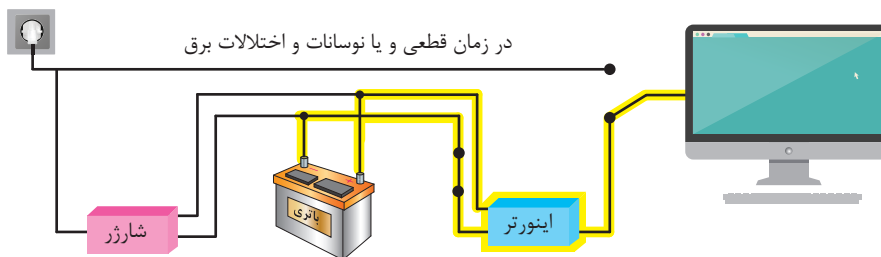
ارتباط اجزای یو پی اس

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 ۳۰).



شکل ۳۰- حالت شارژ باتری

در حالت دوم برق شهر قطع شده و یو پی اس برای تأمین توان الکتریکی مورد نیاز مصرف‌کننده از باتری شارژ شده استفاده می‌کند (شکل ۳۱).



شکل ۳۱- حالت استفاده از باتری

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

ایمنی



تحقیق کنید

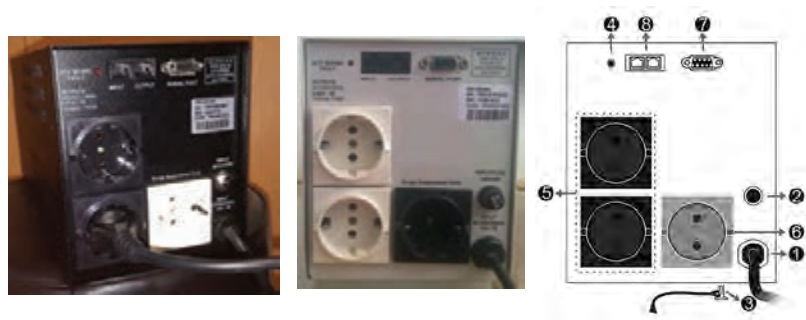


در مورد انواع باتری از نظر ساختمان و طرز کار تحقیق و به کلاس درس ارائه کنید.

اتصالات بیرونی دستگاه یو پی اس

دستگاه یو پی اس دارای تعدادی پایانه برای اتصال ورودی برق شهر و خروجی مخصوص مصرف کننده است (شکل ۳۲).
اتصالات بیرونی یک یو پی اس به شرح زیر است:

- ۱ کابل ورودی برق شهر
- ۲ فیوز برق ورودی
- ۳ محل اتصال به شبکه اتصال زمین
- ۴ نمایشگر اشکال در سیم کشی
- ۵ پریز ارت دار
- ۶ پریز ارت دار خروجی و مخصوص فیلتر surge
- ۷ پورت ارتباطی هوشمند
- ۸ کانکتور ورودی و خروجی ۱۱/۴۵.RG



شکل ۳۲- اتصالات پشت یو پی اس

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

نمایشگرهای روی دستگاه یو پی اس

نمایشگرهای روی صفحه جلوی یو پی اس حالت های مختلف عملکرد دستگاه را به شرح زیر نشان می دهد (شکل ۳۳).

- ۱ دکمه Test/Power
- ۲ نمایشگر حالت Boost (عمل تقویت)
- ۳ نمایشگر حالت نرمال ورودی
- ۴ نمایشگر حالت Buck (عمل تضعیف)
- ۵ نمایشگر Backup Mode
- ۶ نمایشگر Battery Defect
- ۷ نمایشگر Overload



شکل ۳۳- صفحه پنل جلوی یو پی اس

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

ایمنی



□ به علت وجود احتمال شوک‌های الکتریکی، تحت هر شرایطی از باز نمودن درب یو پی اس اکیداً خودداری شود. دقت شود که به دلایل گوناگون مانند وجود باتری‌ها، اجزای یو پی اس حتی هنگام خاموش بودن دستگاه نیز دارای ولتاژ بالا می‌باشد.

□ از وارد نمودن هرگونه اشیای خارجی یا قرار دادن ظروف محتوی مایعات بر روی دستگاه جداً خودداری شود.

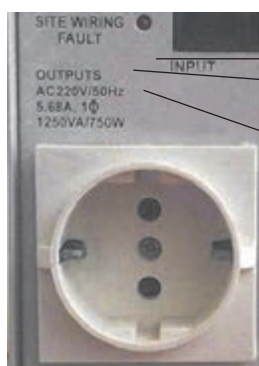
توان دستگاه

توان الکتریکی دستگاه‌های یو پی اس با یکدیگر متفاوت بوده و معمولاً بر حسب ولت آمپر و وات، متناسب با نوع بار انتخاب می‌شود.

ضریب قدرت: هنگام محاسبه توان اکتیو و مؤثر دستگاه یو پی اس ضریب توان 0.6 برای بار در نظر می‌گیرند. بنابراین:

$$1250 \times 0.6 = 750W$$

$$220 \times 5.68 = 1249.6VA$$



ولتاژ خروجی ۲۲۰ ولت با

فرکانس ۵۰ هرتز

جریان خروجی ۵/۶۸
آمپر یک‌فاز

توان خروجی ۱۲۵۰ ولت
آمپر، معادل ۷۵ وات

شکل ۳۴- 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؟

نکته

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





با استفاده از یک دستگاه یو پی اس با مشخصات گفته شده یا شبیه به آن دو عدد لامپ رشته‌ای ۱۰۰ وات را به آن متصل کنید و با قطع برق روشن مانده لامپ‌ها را بررسی کنید.

تجهیزات مورد نیاز:

- ☐ یک دستگاه یو پی اس ۷۵۰ وات
- ☐ لامپ رشته‌ای ۱۰۰ وات دو عدد
- ☐ سرپیچ دو عدد
- ☐ دو شاخه مناسب دو عدد
- ☐ سیم برای اتصال لامپ دو متر
- ☐ آمپر متر کلمپی یک عدد
- ☐ ولت متر یک عدد

تابلوی چوبی یا برد مشبک فلزی مناسب برای نصب سرپیچ لامپ

بعد از انجام آزمایش به کمک هنرآموز یا استادکار موارد زیر را اندازه‌گیری کرده و در جدول ۱ یادداشت کنید.

محاسبه و مراحل انجام کار:

توان مصرفی برابر است با:

$$2 \times 100 \text{ W} = 200 \text{ W}$$

توان اکتیو خروجی دستگاه برابر است با:

$$1250 \times 0.6 = 750 \text{ W}$$

بنابراین چون توان مصرفی بار از توان خروجی دستگاه یو پی اس کمتر است اتصال بار به دستگاه بلامانع است.

۱ ابتدا دو لامپ رشته‌ای را با یکدیگر موازی کنید و سیم رابط مناسب برای اتصال به پریز یو پی اس فراهم کنید.

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

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

۴ دوشاخه لامپ را به پریز خروجی دستگاه متصل کنید.

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

۶ کلید مسیر شبکه برق را از تابلوی توزیع قطع کنید.

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

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

جدول ۱- نتایج به دست آمده از کار عملی

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

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

ایمنی



- ☐ کابل رابط دستگاه و سیم‌های رابط لامپ رشته‌ای در مسیر تردد نباشد.
- ☐ مدار اتصال زمین حتماً از طریق کنتاکت ارت پریز یو پی اس بسته شود.
- ☐ 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/دورنگار/مودم/ شبکه (اختیاری) جهت حفاظت از خط دیتای دستگاه‌هایی مانند تلفن، مودم، دورنگار، کارت شبکه و ... خط ورودی آن را به سوکت Input در پشت یو پی اس وصل نموده ۴۵/۱۱ RG و سپس سوکت Output را به وسیله کابل دیگری (برای خط تلفن از کابل موجود در بسته‌بندی استفاده شود) به دستگاه یا کارت مورد نظر متصل نمایید.

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 یو پی اس در شکل‌های زیر نشان داده شده است (شکل ۳۵).



شکل ۳۵- کاربردهای دیگر یو پی اس



قطعی برق در هر کدام از دستگاه‌های دیده شده در شکل ۳۵ چه پیامدهای منفی به همراه دارد؟ نمونه‌های دیگری از موقعیت‌هایی که نیاز ضروری به استفاده از یو پی اس دارند نام ببرید.

در واحدهای یادگیری قبل با سیستم‌های دوربین مدار بسته، سیستم ضد سرقت، سیستم ردیابی و اعلام حریق و سیستم درب اتوماتیک آشنا شده‌اید. این سیستم‌ها نیز نیازمند سیستم برق اضطراری از طریق یو پی اس هستند.



با استفاده از یک دستگاه یو پی اس با مشخصات گفته شده یا شبیه به آن ۲ دوربین مدار بسته را به 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

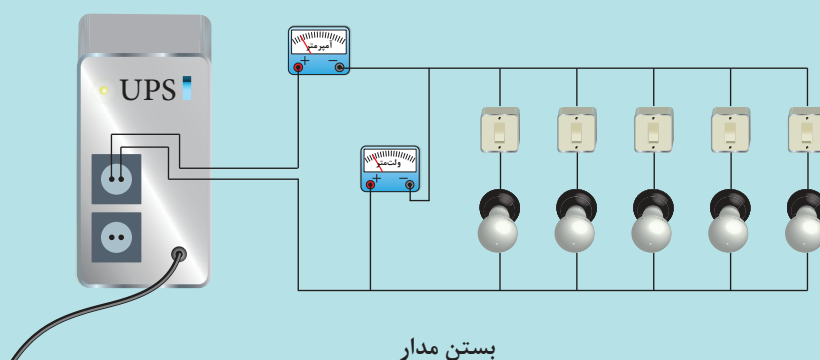
مراحل انجام کار:

- ۱ ابتدا توان مصرفی بار را محاسبه کنید و در ادامه مراحل زیر را دنبال کنید.
 - ۲ سیستم دوربین مدار بسته را نصب و به کمک دستگاه یو پی اس راه‌اندازی کنید.
 - ۳ بدنه دستگاه را از محل مشخص شده روی بدنه به سیستم ارت متصل کنید.
 - ۴ دوشاخه دستگاه را به شبکه برق مجهز به سیستم اتصال زمین (ارت) متصل کرده و روشن کنید.
 - ۵ جریان مصرفی مدار بسته را با آمپر متر انبری قبل از قطع جریان برق اندازه‌گیری کنید.
 - ۶ کلید مسیر شبکه برق را از تابلوی توزیع قطع کنید.
 - ۷ ولتاژ دو سر مدار بسته را با ولت متر اندازه‌گیری کنید.
 - ۸ 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.
- 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 آلامر 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



مراحل انجام کار:

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

جدول ۲- بارگذاری UPS در حالت نرمال

وضعیت آلامر دستگاه روشن - خاموش	تعداد لامپ روشن	ولتاژ دو سر لامپ ها در حالت نرمال	جریان مصرفی لامپ ها در حالت نرمال

جدول ۳- بارگذاری UPS بعد از قطع برق

وضعیت آلامر دستگاه روشن - خاموش	تعداد لامپ روشن	ولتاژ دو سر لامپ ها بعد از قطع برق	جریان مصرفی لامپ بعد از قطع برق

ایمنی



- ☐ دقت کنید سیم های خروجی برق دستگاه با یکدیگر اتصال کوتاه نکند.
- ☐ از مقایسه نتایج جداول بالا چه نتیجه ای می گیرید؟
- ☐ در حالت 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 تفاوت هایی بین دستگاه یو پی اس و دستگاه مولد برق اضطراری وجود دارد؟



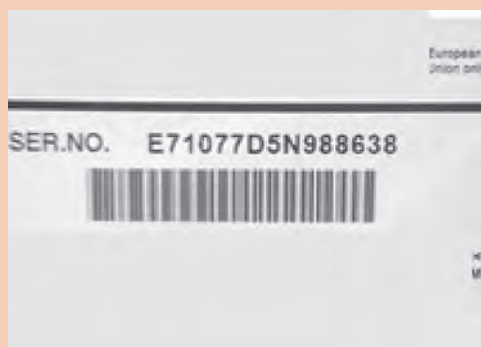
مقایسه یو پی اس و مولد برق اضطراری

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

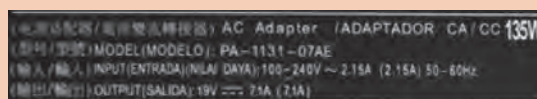


در یک شعبه بانک تعداد ۲۰ عدد سیستم رایانه‌ای یکپارچه (All In One) به همراه سه دستگاه چاپگر ۵۰۰W، یک دستگاه کپی، یک عدد نمابر ۱۰۰W با یک دستگاه ATM با توان ۱۰۰۰ VA برای تأمین برق مداوم به یک دستگاه یو پی اس متصل است.

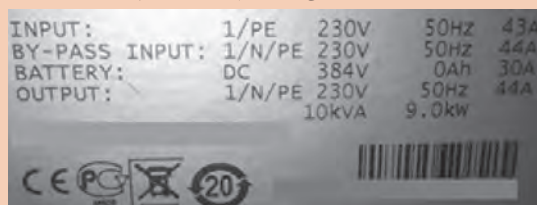
اگر مشخصات توان مصرفی سیستم‌های رایانه‌ای و دستگاه یو پی اس مطابق شکل زیر باشد، دستگاه یو پی اس مناسب برای این تعداد بار چه خواهد بود؟



ج) مشخصات الکتریکی دستگاه کپی



الف) مشخصه توان سیستم رایانه‌ای یکپارچه



ب) مشخصات یو پی اس

نصب پریز یو پی اس

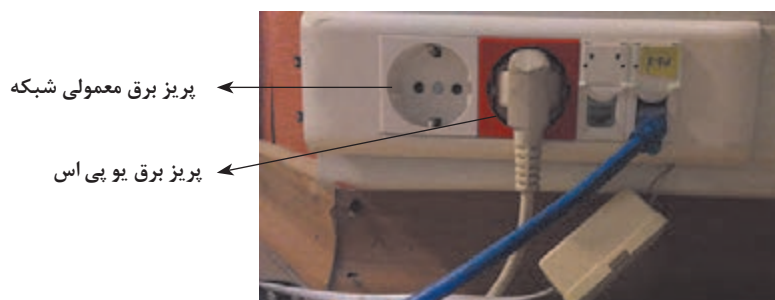
در مجموعه‌های اداری و بیمارستانی مصرف کننده‌هایی که تغذیه برق آنها حساسیت بیشتری داشته و نباید قطع شود به یو پی اس و مصرف کننده‌های معمولی به شبکه برق متصل می‌شوند.

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 ۳۶).



□ پس از اینکه عمر باتری به پایان رسید آن را به مراکز بازیافت تحویل دهید و در سطل زباله نیندازید.

در ساختمان باتری‌ها مواد سمی بکار رفته است.



شکل ۳۶- پریز معمولی و پریز مخصوص یو پی اس



نیمه تجویزی

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



اتصال چند بار مختلف به UPS

تجهیزات مورد نیاز:

- | | |
|--|--|
| ☐ ترانکینگ | ☐ یو پی اس |
| ☐ پریز معمولی و پریز یو پی اس | ☐ سیم مفتولی |
| ☐ دستگاه چاپگر و رایانه | ☐ ولت متر |
| ☐ لامپ روشنایی | ☐ ابزار سیم کشی |

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

سیستم های حفاظتی

- ☐ حفاظت از بارهای متصل به یو پی اس در مقابل رعد و برق و افزایش ناگهانی ولتاژ برق در صورت وجود ارت استاندارد
- ☐ حفاظت در مقابل برگشت ولتاژ روی دو شاخه ورودی در حالت استفاده از باتری
- ☐ حفاظت از بارهای متصل به یو پی اس در مقابل دو فاز شدن برق ورودی
- ☐ حفاظت از دستگاه های مصرف کننده در مقابل تغییرات ولتاژ خروجی خارج از محدوده مجاز
- ☐ حفاظت در مقابل تغییرات ولتاژ و فرکانس برق ورودی
- ☐ حفاظت در مقابل نویزهای Common Mode موجود در برق شهر در صورت وجود ارت استاندارد
- ☐ حفاظت در مقابل اضافه بار و اتصال کوتاه در خروجی
- ☐ حفاظت در مقابل تخلیه غیر مجاز باتری
- ☐ حفاظت در مقابل ولتاژ بالاتر از حد شارژ باتری
- ☐ حفاظت از خط تلفن / دورنگار / مودم / شبکه

در جدول ۴ دو نمونه دستگاه یو پی اس معرفی شده است:
 مشخصات جداول زیر چه قابلیت‌هایی از یو پی اس را نشان می‌دهد؟ در مورد آن بحث و تبادل نظر کنید.

جدول ۴- مشخصات فنی یک دستگاه UPS

Specifications

Model	BR۹۰۰GI
VA	۹۰۰VA
Maximum Load	۵۴۰W
Nominal Input Voltage	۲۳۰V
Online Input Voltage Range	۱۷۶-۲۹۴ V
Automatic Voltage Regulation	$(۲۱۶-۱۸۸) + ۱۱/۲\%$ $(۲۸۲-۲۵۲) - ۱۱/۲\%$
Frequency Range	$۵۰/۶۰ \pm ۱ \text{ Hz}$
On-battery Wave shape	Step –approximated sine -wave
Typical Recharge Time	۸ hours
Transfer Time	۱۰ms, maximum
Operating Temperature	$^{\circ}\text{C}$ to 4°C (32° to 104°F)
Storage Temperature	-15° to 45°C (5° to 113°F)
Unit Dimensions	$25 \times 10 \times 38 / 2 \text{ cm}$ ($9 / 4 \times 3 / 93 \times 15 \text{ in}$)
Unit Weight	$10 / 7 \text{ kg}$ ($23 / 6 \text{ lbs}$)
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 ولت ۵۲۵ آمپر	KIN ۸۰۰ AP ولت ۸۰۰ آمپر	KIN ۱۰۰۰ AP ولت ۱۰۰۰ آمپر	KIN ۱۲۰۰ AP ولت ۱۲۰۰ آمپر	KIN ۱۵۰۰ AP ولت ۱۵۰۰ 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 ۵/۰ ± درصد				
خروجی	استابلایزر	سیستم ثبت کننده داخلی دستگاه AVR ولتاژ خروجی را هنگامی که ولتاژ شبکه بین ۹ تا ۲۵ درصد کاهش یا افزایش داشته باشد، به مقدار ۱۵ درصد افزایش یا کاهش می دهد				
	زمان سوئیچ	۲ تا ۴ میلی ثانیه				
	حفاظت در مقابل SURGE	به مقدار ۳۲۰ ژول ظرف مدت ۲ میلی ثانیه				
	فیلترهای EMI و RFI	به مقدار ۱۰ دسی بل در ۰/۱۵ مگاهرتز و ۵۰ دسی بل در ۳۰ مگاهرتز (فقط در مدل های AP)				
حفاظت و فیلترها	حفاظت اضافه بار (حالت اینورتر)	قطع خروجی UPS بعد از مدت ۶۰ ثانیه برای اضافه بار ۱۱۰ درصد و ۳ ثانیه برای اضافه بار ۱۳۰ درصد				
	حفاظت اتصال کوتاه (حالت اینورتر)	قطع خروجی در حالت اضافه بار و اتصال کوتاه به طریقه الکترونیکی و فیوز الکتریکی				

مدل	ورودی قدرت (ضریب بهره = ۰/۶)	KIN ۵۲۵ AP ولت آمپر ۵۲۵	KIN ۸۰۰ AP ولت آمپر ۸۰۰	KIN ۱۰۰۰ AP ولت آمپر ۱۰۰۰	KIN ۱۲۰۰ AP ولت آمپر ۱۲۰۰	KIN ۱۵۰۰ AP ولت آمپر ۱۵۰۰
حفاظت و فیلترها	حفاظت شبکه	برای کانکتورهای ۴۵ - UPT RJ				
	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 (میلی متر) ارتفاع × عرض × طول	۳۲۰×۹۷×۱۳۵	۳۸۳×۱۳۰×۲۰۱			
	حالت اینورتر	صدای بیپ کند (حدوداً هر ۲ ثانیه یک بار)				
آلارم های صوتی	باتری ضعیف	صدای بیپ تند (حدوداً هر ۵/۵ ثانیه یک بار)				
	بار اضافه	صدای بیپ ممتد				
	پورت RG-۲۳۲	مجهز به نرم افزار پیشرفته و سازگار با سیستم عامل های ۹۵ Novell, Windows NT, Windows ۹۸... که قادر به نمایش مقدار پارامترهای ولتاژ شبکه، ولتاژ خروجی، مقدار بار، ولتاژ باتری، ... همراه با ثبت خطاها جهت مطلع نمودن کاربر از وضعیت UPS و عیب یابی آن (فقط در مدل های 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 سانتی گراد				

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

جدول ۶- مشخصات فنی

تکنولوژی		Line -Interactive
توان نامی		۱۳۰۰ VA- ۷۸۰ W
ورودی	ولتاژ	$220VAC \pm 2\%$
	ماکزیمم جریان	۱۰ A
	فرکانس	یا
	فاز	تک فاز
	ضریب قدرت	۰/۶
خروجی	ولتاژ	در حالت برق شهر $220 \pm 1\%$ و شکل سینوسی در حالت باتری $220rms \pm 5\%$ و شکل موج شبه سینوسی
	جریان	۵/۹ A
	فرکانس	در حالت برق شهر، برابر ورودی در حالت باتری $50Hz \pm 0.2\%$
	فاز	تک فاز
	ضریب قدرت نامی	۰/۶
	تحمل اضافه بار	از ۱۱۰٪ تا ۱۳۰٪ توان نامی به مدت ۱ دقیقه بیش از ۱۳۰٪ توان نامی به مدت ۳ ثانیه
باتری	نوع	سیلد اسید بدون نیاز به نگهداری و سرویس
	ولتاژ	۲۴ VDC
	باتری داخل	$2 \times (12V/9Ah)$
	زمان شارژ مجدد	حدود ۱۰ ساعت پس از تخلیه کامل تا ۹۰ درصد
	باتری خارجی	قابلیت اتصال ندارد
راندمان		> ۷۵%
زمان سوئیچ		۲/۵ msec
شرایط محیطی	محدوده کاری	۰ - ۴۰ °C
		غیرفشرده
		۲/۵ تا ارتفاع ۱۰۰۰ متری از سطح دریا (بر اساس استاندارد IEC ۶۲۰۴۰)

1KVA to 3KVA

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 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 نصب UPS

شرح کار: ■ برآورد توان UPS و اتصال به بار مجاز ■ نصب و راه اندازی UPS			
استاندارد عملکرد: نصب و اتصال بار به دستگاه UPS			
شاخص‌ها: ■ شناخت بارهای خطی و غیرخطی UPS ■ برآورد توان متصل مصرفی مجاز UPS			
شرایط انجام کار و ابزار و تجهیزات: شرایط: کارگاه سطح مناسب برای سیم‌کشی ابزار و تجهیزات: ابزار عمومی سیم‌کشی برق - دستگاه UPS - ولت‌متر - لامپ ۲۰۰ وات رشته‌ای			
معیار شایستگی:			
ردیف	مرحله کار	حداقل نمره قبولی از ۳	نمره هنرجو
۱	برآورد توان مصرفی متصل به UPS	۱	
۲	اتصال بار خطی به UPS	۱	
۳	اتصال بار غیرخطی به UPS	۱	
۴	تست اضافه بار UPS	۲	
	شایستگی‌های غیرفنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش:*	۲	
	کسب اطلاعات کارتیمی مستندسازی ویژگی شخصیتی		
میانگین نمرات**			
* شایستگی‌های غیر فنی تأثیر مستقیم در نمره واحد یادگیری ندارد؛ ولی شرط لازم برای محاسبه نمره شایستگی‌های فنی و مستمر است. ** حداقل میانگین نمرات هنرجو برای قبولی و کسب شایستگی، ۲ می‌باشد.			



پودمان چهارم

نصب درهای خودکار



واحد یادگیری ۱

نصب در خودکار بازویی

آیا می دانید

- درهای خودکار بازویی از نظر تغذیه چند دسته هستند؟
- مراحل نصب درهای بازویی چیست؟
- برای نصب درهای خودکار بازویی رعایت چه نکاتی ضروری است؟

استاندارد عملکرد

پس از پایان این واحد یادگیری هنرجویان قادر خواهند بود عملکرد سیستم درهای خودکار بازویی را توضیح دهند و مراحل نصب آن را انجام و راه اندازی نمایند.

مقدمه

امروزه برای ورود و خروج خودروها به پارکینگ منازل و اماکن، از درهای خودکار استفاده می‌شود. یکی از رایج‌ترین انواع این درها، درهای بازویی (جک‌های بازویی) است. عملکرد این درها به این صورت است که کاربر با ارسال سیگنال رادیویی از طریق یک ریموت کنترل یا با استفاده از یک سوئیچ، فرمانی را به تابلوی مرکزی یا مدار فرمان کنترل در می‌فرستد. این فرمان باعث فعال شدن موتور جک‌های بازویی متصل به در شده و نیروی کشش یا رانش لازم را برای باز و بسته کردن در پارکینگ اعمال می‌کند (شکل ۱).



شکل ۱- درهای بازویی

انواع درهای خودکار بازویی از نظر تغذیه الکتریکی

درهای خودکار بازویی از نظر تغذیه و موتورهای الکتریکی استفاده شده به دو دسته جریان متناوب و جریان مستقیم تقسیم می‌شوند. نوع اول با برق شهر تغذیه می‌شود و نوع دوم با جریان مستقیم تغذیه می‌شود.

الف) جک بازویی در با تغذیه برق شهر ۲۲۰ ولت (AC)

■ **مشخصات:** با برق شهری کار می‌کند.

■ **مزایا:**

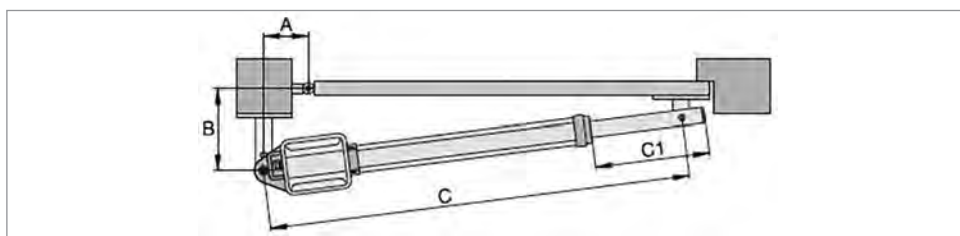
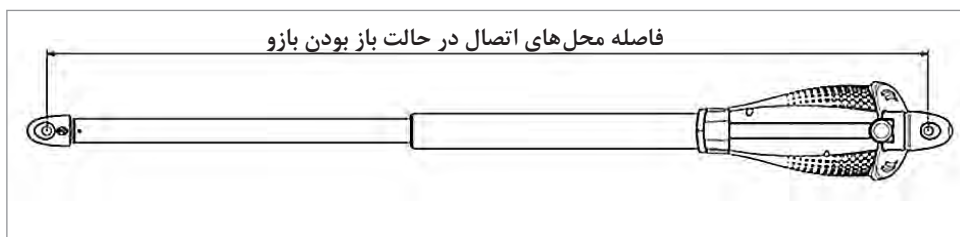
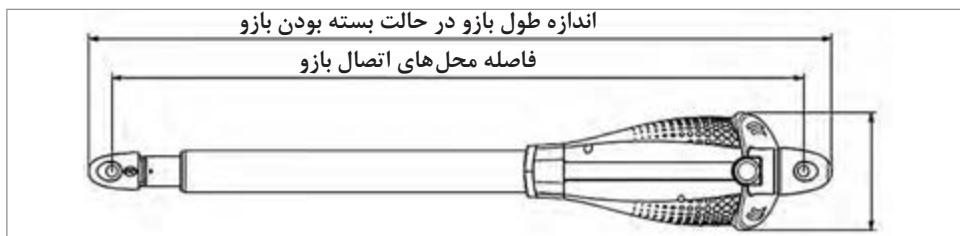
- توان بالا برای درب‌های سنگین و پرتدد
- عمر بیشتر در شرایط استفاده مداوم

■ **معایب:**

- مصرف برق بیشتر
- خطر بیشتر در زمان نوسان یا قطعی برق

■ **کاربرد:** مناسب ساختمان‌های بزرگ، تجاری یا مکان‌هایی با تردد زیاد

نمونه جک بازویی و ابعاد باز و در حال باز و بسته در شکل ۲ نشان داده شده است.



شکل ۲- نمونه جک بازویی واتصال آن به در

ب) جک بازویی با تغذیه ۲۴ ولت (DC)

■ **مشخصات:** با برق مستقیم ۲۴ ولت کار می کند، معمولاً با استفاده از آداپتور یا ترانسفورماتور تغذیه می شود.

■ مزایا:

- ایمنی بیشتر (خطر برق گرفتگی کمتر)
- قابلیت اتصال باتری پشتیبان (UPS) و عملکرد در زمان قطع برق
- صدای کمتر و حرکت نرم تر

■ معایب:

- توان کمتر نسبت به مدل های ۲۲۰ ولت.
- **کاربرد:** مناسب ساختمان های مسکونی با تردد متوسط یا کم، جایی که امنیت و بی صدا بودن مهم است.

ج) جک بازویی با تغذیه انرژی خورشیدی (تغذیه از پنل خورشیدی)

■ **مشخصات:** از انرژی خورشیدی به همراه باتری برای ذخیره انرژی استفاده می کند.

■ مزایا:

- مصرف برق صفر از شبکه
- مناسب برای مناطق دورافتاده یا بدون دسترسی به برق شهری

■ معایب:

- هزینه نصب اولیه بالاتر
- وابسته به شرایط آب و هوایی
- کاربرد: ویلاها، باغ‌ها و مناطق روستایی

سؤال



کدام یک از درهای خودکار بازویی را می‌توان در زمان قطعی شبکه برق با UPS تغذیه کرد؟

مقایسه انواع درهای بازویی

درهای بازویی با تغذیه متفاوت در جدول شماره ۱ مقایسه شده است.

جدول ۱- مقایسه انواع درهای بازویی

مزایا	معایب	مناسب برای	نوع تغذیه
قدرت بالا	خطر بیشتر	تردد بالا	۲۲۰ ولت
ایمنی و پشتیبان	توان کمتر	تردد متوسط	۲۴ ولت
بدون مصرف برق شهری	هزینه اولیه بالا	مناطق دورافتاده	خورشیدی

تحقیق کنید



برای تولید یک توان مشخص، جک‌های بازویی با جریان متناوب و جریان مستقیم از نظر جریان الکتریکی موردنیاز و اندازه موتور الکتریکی چه تفاوت‌هایی دارند؟

سؤال



با توجه به مقایسه نشان داده شده در جدول شماره ۱ برای درهای فلزی سنگین و سبک کدام بازو مناسب‌تر است؟

انواع جک از نظر نیروی محرکه

جک‌های بازویی به سه نوع الکتریکی، هیدرولیکی و پنوماتیکی تقسیم می‌شوند (شکل ۳). در نوع الکتریکی، موتور الکتریکی بازو را به حرکت در می‌آورد. در مدل هیدرولیکی، این حرکت از طریق فشار سیال انجام می‌شود و در نوع پنوماتیکی، فشار هوا باعث حرکت بازو می‌گردد.



شکل ۳- انواع جک از نظر نیروی محرکه

نصب درهای خودکار بازویی معمولاً به دو صورت درون بازشو و برون بازشو انجام می شود. در مدل درون بازشو، در پارکینگ به سمت داخل محوطه باز می شود. در مقابل، در مدل برون بازشو، در به سمت بیرون از محوطه باز خواهد شد. انتخاب نوع و مدل نصب بازوها به نحوه بازشدن در بستگی دارد.

مشخصات فنی یک جک بازویی در خودکار در جدول ۲ نشان داده شده است. شما باید این جک را در دسته بندی انواع بازوها قرار دهید، سپس درباره مشخصه های الکتریکی و مکانیکی آن بحث و تبادل نظر کرده و نتایج را به کلاس ارائه دهید.

فعالیت
کارگاهی



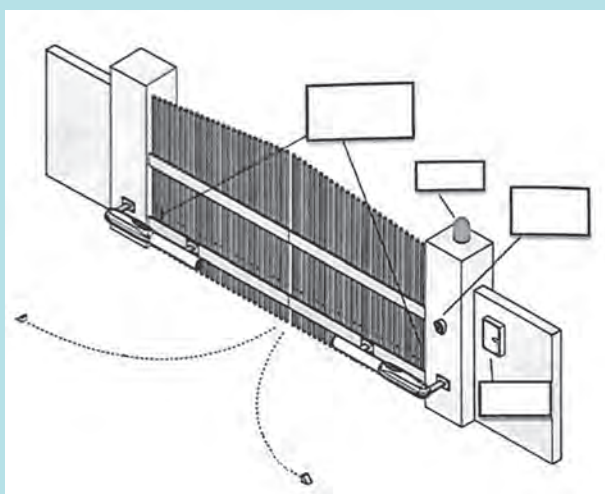
جدول ۲- مشخصات فنی یک جک بازویی

ب	الف	مدل بازو
۳m	۲/۵ m	حداکثر عرض هر لنگه در
۵۰۰kg	۴۰۰kg	حداکثر وزن هر لنگه در
۲۳۰VAC- ۵۰Hz		منبع تغذیه
۰/۸A		جریان کارکرد عادی موتور (Iding current)
۱A		حداکثر جریان حالت اضافه بار (full load current)
۲۰۰W		حداکثر توان مصرفی (maximum power)
۸μF		خازن
۵۰۰mm	۵۰۰mm	حداکثر کورس پیستون جک
۰/۰۱۶ m/s		سرعت پیستون جک
۲۳۰۰N		حداکثر نیروی محوری جک
-۳۰/+۵۰ C		درجه حرارت کارکرد جک
IP۴۴		درجه حفاظت جک
۳۰%		سیکل کارکرد
۶/۸ kg	۶/۵ kg	وزن جک

نمای کلی نصب در بازویی

درهای خودکار بازویی به دو صورت باز به سمت درون یا باز به سمت بیرون پارکینگ یا ورودی حیاط هستند. شکل ۴ نمای کلی نصب در خودکار را نشان می‌دهد. تابلو فرمان معمولاً داخل محوطه قرار می‌گیرد تا آنتن آن بتواند سیگنال ریموت کنترل را به خوبی دریافت کند اما چراغ چشمک‌زن بیرون از محوطه و در معرض دید نصب می‌شود. همچنین، حسگرهای تردد (فرستنده و گیرنده) روی دو ضلع عمودی در و بیرون از ساختمان نصب می‌شوند.

محل‌های مشخص شده در شکل زیر به کدام قسمت از سیستم دربازکن بازویی اشاره می‌کند؟



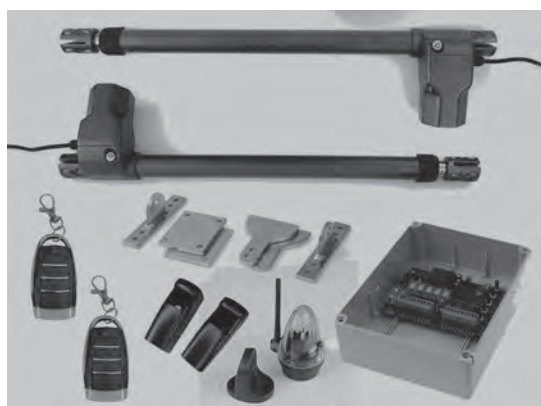
نمای کلی نصب در بازویی

فعالیت
کارگاهی



اجزای درهای خودکار بازویی (شکل ۴) شامل این قطعات است:

- جک‌های بازویی (دو عدد)
- تابلوی فرمان (یک عدد)
- حسگرهای فرستنده و گیرنده نوری (یک جفت)
- چراغ چشمک‌زن یا فلاشر (یک عدد)
- ریموت کنترل (دو یا چهار عدد)
- آچار یا کلید خلاص (یک عدد)
- اتصال T (دو عدد) به همراه پیچ و واشر
- اتصال یا نبشی L (دو عدد) به همراه پیچ و واشر



شکل ۴- مجموعه قطعات یک در خودکار بازویی

نکات مهم قبل از نصب:

قبل از نصب جک الکتریکی زبانه قفل مکانیکی و پیچ‌های قفل شونده در از آن جدا شود، برق دستگاه قطع شود، اطمینان حاصل کنید که درها روی چهارچوب و تراز هستند. تراز بودن درها و حرکت آزادانه آنها مهم است در غیر این صورت فشار ناخواسته‌ای بر بازوها تحمیل خواهد شد. لولاهای در نیز روان و راحت در جای خود حرکت کنند و روغنکاری شده باشند.

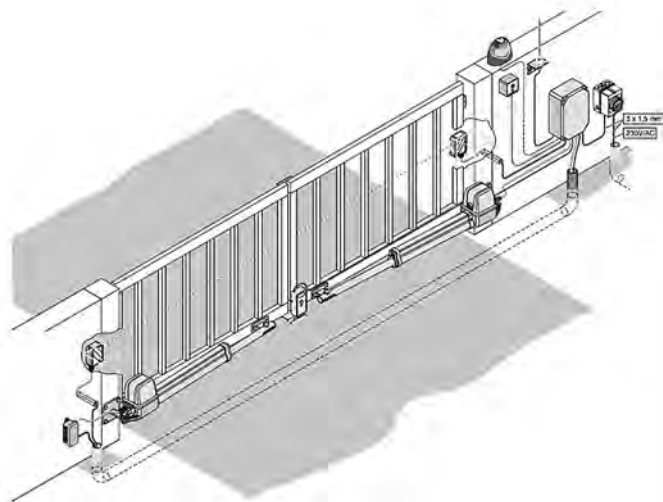
هنگام جوشکاری و نصب اتصالات تکیه‌گاه بازو به در، بازوهای متحرک را محل جوشکاری دور نگه دارید تا به آنها آسیب نرسد. کلید کنترل یا سوئیچ باز و بسته کنترل را در ارتفاع بیش از یک و نیم متر از سطح زمین نصب کنید تا به وسیله کودکان کنترل نشود.

حریم نهایی انتهایی کورس هر دو لنگه در هنگام باز و بسته شدن کامل، بهتر است با یک مانع لاستیکی فشرده مشخص شود.

یکی دیگر از نکات درهای خودکار بازویی توجه به وزن طول در می‌باشد. وزن درها بین ۳۰۰ تا ۸۰۰ کیلوگرم و طول آنها به طور متوسط ۲ تا ۳ متر منظور می‌شود. برای رعایت نصب بازوها زاویه باز و بسته شدن بازوها نیز مهم است. نصب درهای خودکار بازویی علاوه بر نیاز به مهارت سیم‌کشی برق ساختمان به مهارت در فلزکاری و جوشکاری نیز نیاز دارد.

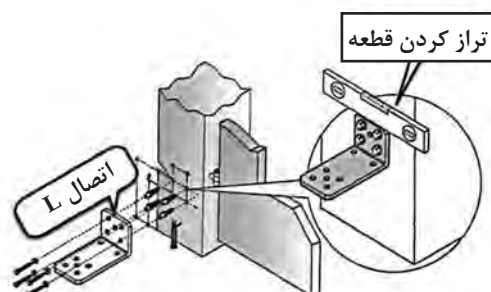
مراحل نصب:

۱ برای نصب و سیم‌کشی درهای خودکار بازویی، ابتدا مسیر لوله‌گذاری سیم‌های تغذیه موتورها، حسگرهای تردد و مانع (مطابق شکل ۵) باید منظور شود. مسیرهای لوله‌گذاری و سوراخ‌کاری بستگی به محل نصب، نوع در و موقعیت آن دارد. دو مسیر سیم‌کشی برای حسگرهای تشخیص تردد و مانع نیاز است.



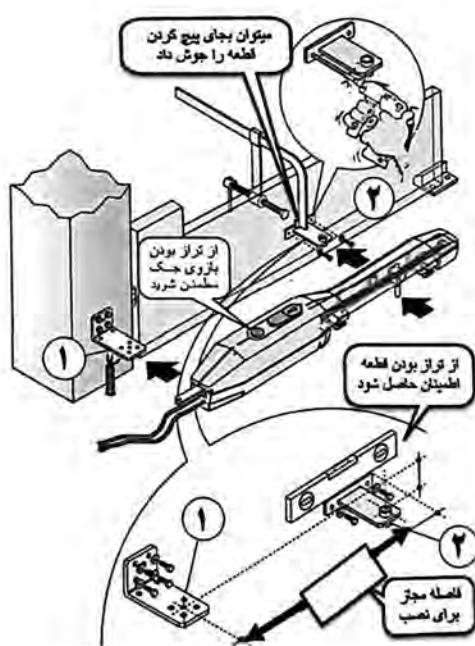
شکل ۵- آماده‌سازی برای نصب در بازویی

۲ طبق دستورالعمل نصب و برشور یا دفترچه راهنما، محل نصب بازوها را مشخص نمایید و قطعه اتصال L را تراز و محل اتصال آن را علامت‌گذاری کنید (شکل ۶).



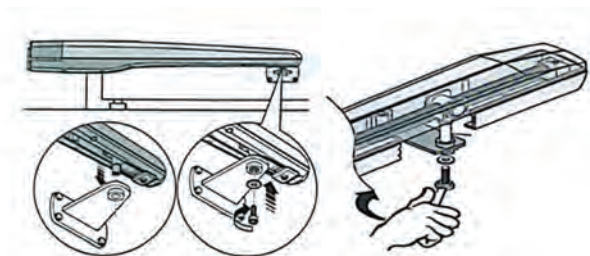
شکل ۶- نصب قطعه محل دوران بازو

۳ قطعه T شکل را که روی بدنه در نصب می‌شود و پوسته بازو به آن تکیه داده می‌شود مطابق اندازه‌گذاری راهنمای نصب با پیچ و مهره فنردار اتصال دهید. این اتصال را می‌توان با جوشکاری نیز متصل کرد. قبل از نصب، از تراز بودن محل نصب بازو و قطعه تکیه‌گاه آن اطمینان یابید (شکل ۷). در شکل نشان داده شده قطعه L با شماره ۱ و قطعه T با شماره ۲ نشان داده شده است.



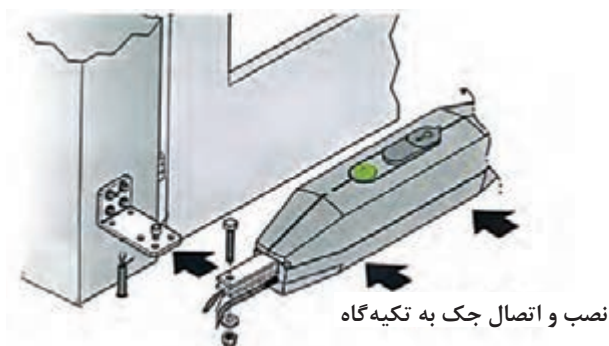
شکل ۷- مرحله سوم نصب

۴ پس از نصب قطعه اتصال، بازو را مطابق (شکل ۸) روی قطعه قرار دهید و با پیچ و واشر مناسب آن را محکم کنید.



شکل ۸- اتصال بازو به تکیه گاه

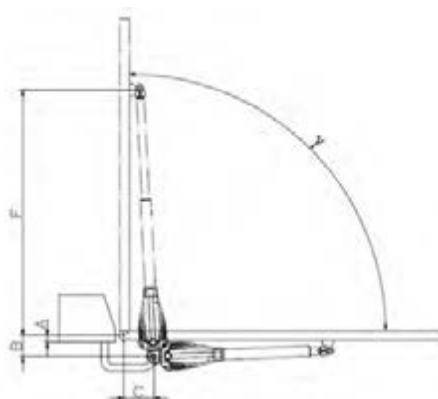
۵ اینک محل دوران و تکیه گاه جک را روی قطعه L نصب و محکم نمایید (شکل ۹).



شکل ۹- نصب بازو به محل دوران

۶ زاویه حرکت در پس از نصب درهای خودکار، حرکت درها و زمان بندی باز و بسته شدن آنها تابع سه منطقه حرکت است که در (شکل ۱۰) نشان داده شده است. زاویه باز شده درها معمولاً برای ۹۰ تا ۱۲۰ درجه تنظیم می شود و تنظیم اندازه های محل نصب تابع این زاویه است. جدول شماره ۳ اندازه های محل نصب بازو که با حروف A، B و C مشخص شده را با تغییرات زاویه باز شده در نشان می دهد.

جدول ۳- اندازه محل نصب بازو و تغییرات زاویه باز شده

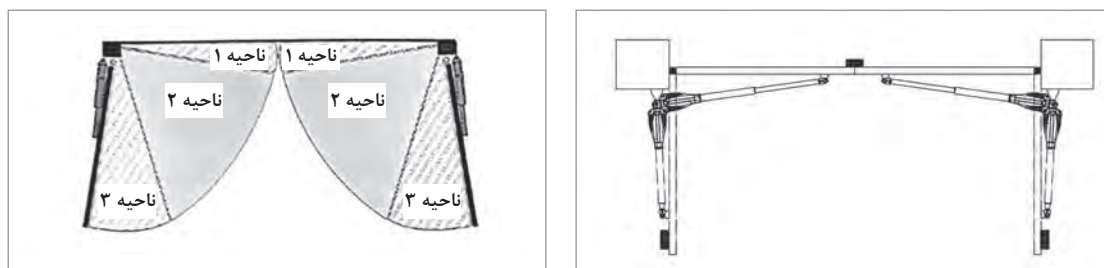


شکل ۱۰- بررسی زاویه دوران بازو

جدول تنظیم و اندازه کناری نصب بازو				
δ	A (mm)	B (mm)	C (mm)	F (mm)
۸۰°	۳۰	۱۱۰ to ۱۳۰	۹۰	۹۴۹
۸۵°	۳۰	۱۱۰ to ۱۳۰	۱۰۰	۹۶۷
۹۰°	۳۰	۱۱۰ to ۱۳۰	۱۱۰	۹۸۶
۹۵°	۳۰	۱۱۰ to ۱۳۰	۱۲۰	۱۰۰۶
۱۰۰°	۳۰	۱۱۰ to ۱۳۰	۱۳۰	۱۰۲۷
۱۱۰°	۳۰	۱۱۰ to ۱۳۰	۱۴۰	۱۰۵۷

ناحیه ۱ و ناحیه ۳ چه در زمان باز شدن و چه در زمان بسته شدن حرکت به کندی و به آهستگی انجام می‌شود. زمان باز و بسته شدن درها در ناحیه یک، دو و سه ثانیه زمان در برمی‌گیرد و با اختلاف زمانی حدود یک ثانیه در ناحیه یک خواهد بود. مثلاً در سمت چپ یک ثانیه پس از در سمت راست بسته و یک ثانیه زودتر از آن باز می‌شود.

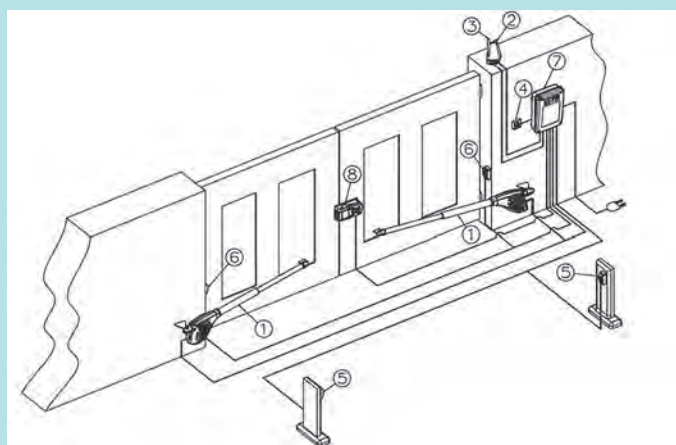
تنظیم این زمان‌ها در مدار فرمان قابل انجام است و بهتر است حرکت نواحی یک و سه برای جلوگیری از اینرسی حرکت به آهستگی حرکت تنظیم شود. تنظیمات زمان باز و بسته شدن درها با استفاده از دفترچه راهنما قابل انجام است. البته می‌توان در محل توقف در هنگام باز و بسته شدن، از کفشک‌های لاستیکی استفاده کرد (شکل ۱۱).



شکل ۱۱- ناحیه‌بندی حرکت درخودکار بازویی

زمان حرکت نرمال درها در ناحیه ۲ باز هم با اختلاف یک ثانیه در حدود ۹ یا ۱۰ ثانیه تنظیم می‌شود. ناحیه ۳ زمان باز شدن کامل و آماده شدن برای بسته شدن درها است. این زمان بهتر است برای هر دو در در حدود ۲ ثانیه تنظیم شود. قدرت حرکت موتورها در ناحیه ۳ برای هر دو در حدود ۳۰ درصد مقدار اسمی است.

حسگرهای تردد و تشخیص مانع نشان داده شده در شکل زیر که با شماره ۶ مشخص شده است چه کاربردی دارد؟



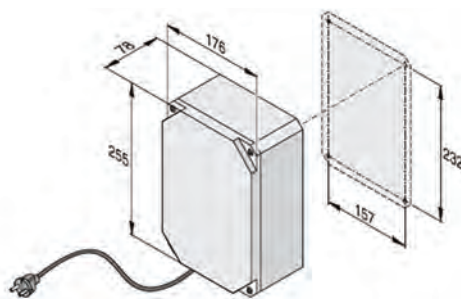
حسگرهای تردد و تشخیص مانع



هنگامی که به هردلیل شبکه برق شهر قطع شده و دستگاه بدون تغذیه است، (مطابق شکل ۱۲) با کلید خلاص کن می‌توان بازوها را از حالت قفل خارج کرد و در را باز یا بسته نمود.

شکل ۱۲- وضعیت خلاص بازو در حالت قطع برق

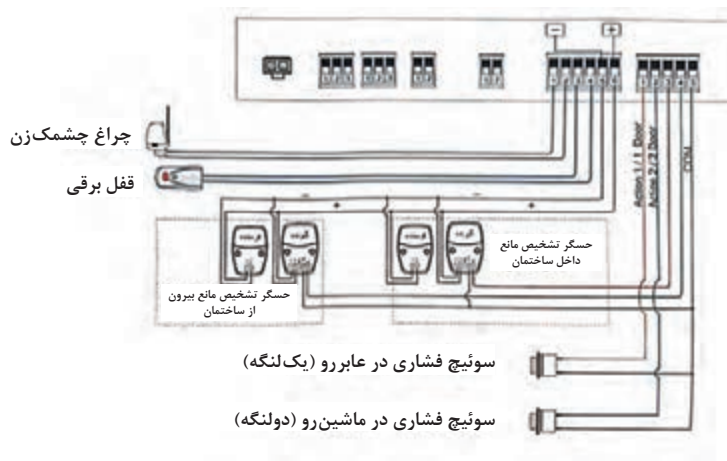
سیم‌کشی در بازویی



شکل ۱۳- مدار فرمان

سیم‌کشی درهای خودکار معمولاً مطابق با دفترچه راهنما قابل انجام است. ولی به‌طورکلی مطابق شکل حسگرهای تردد فرستنده و گیرنده با یکدیگر موازی هستند. تغذیه تابلو مدار فرمان از طریق برق شهر خواهد بود (شکل ۱۴).

سیم‌کشی چراغ چشمک‌زن و قفل برقی که برای اطمینان بیشتر و امنیت بهتر استفاده می‌شود مستقل است. مطابق با دفترچه راهنمای هر محصول سوکت‌های مربوط به هر مسیر و قطعه در تابلو مدار فرمان نصب می‌شود (شکل ۱۴).



شکل ۱۴- سیم‌کشی در بازویی

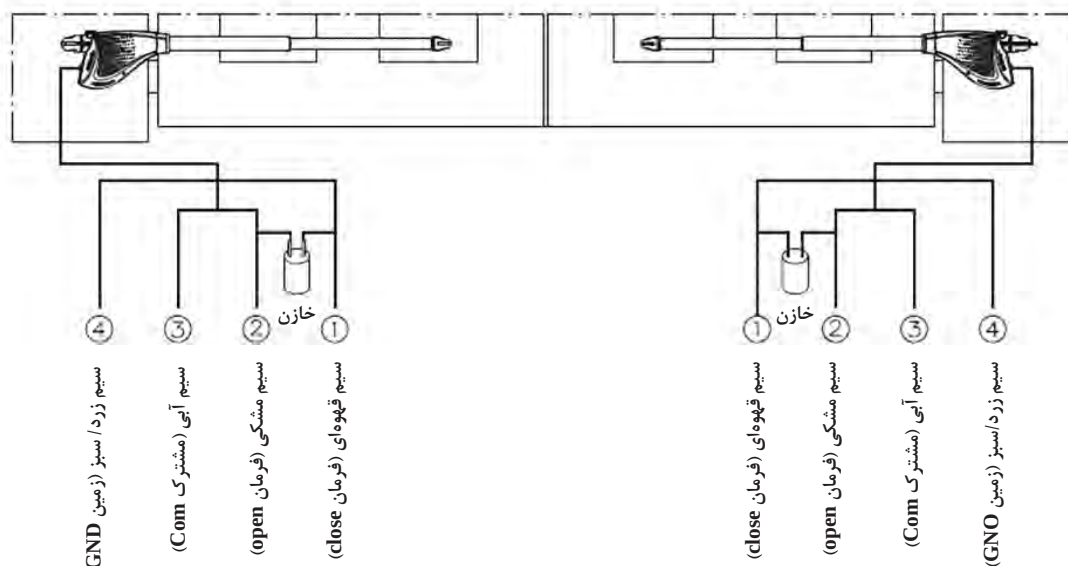
انتخاب نوع و شماره سیم:

برای سیم‌کشی قطعات الکتریکی در بازویی بهتر است از سیم‌های استاندارد و شماره ۱ و ۱/۵ میلی متر مربع برای اتصالات الکتریکی استفاده کرد. جدول شماره ۴ نمونه‌ای از سیم‌ها و تعداد مناسب آنها را برای سیم‌کشی قطعات آورده است.

جدول ۴- سیم‌ها و تعداد آنها برای سیم‌کشی

۱- بازو U _{۱۰}	کابل	۴×۱ mm ^۲
۲- فلاشر	کابل	۲×۱/۵ mm ^۲
۳- آنتن	کابل کوکسیال	RG ۵۸
۴- سلکتور سوئیچی یا دیجیتالی	کابل	۲×۱ mm ^۲
۵- چشمی سمت داخل محوطه	کابل گیرنده کابل فرستنده	۴×۱ mm ^۲ (RX) ۲×۱ mm ^۲ (TX)
۶- چشمی سمت خارج محوطه	کابل گیرنده کابل فرستنده	۴×۱ mm ^۲ (RX) ۲×۱ mm ^۲ (TX)
۷- برد کنترل	کابل	۳×۱/۵ mm ^۲
۸- قفل درب پارکینگی	مدل ۱۰۹۳ پارکینگی	

هر موتور در خودکار بازویی با چهار سیم مشخص می‌شود. دو سیم برای فرمان چپ‌گرد و راست‌گرد کردن موتور کاربرد دارد و دو سیم دیگر یکی به عنوان سیم مشترک و دیگری سیم اتصال زمین (ارت) است. همان‌طور که در مشخصات جدول سیم‌کشی اشاره شده است، ۴ سیم برای اتصال هر موتور بازو استفاده می‌شود. نمونه‌ای از سیم‌های ارتباطی موتور بازو در شکل ۱۵ نشان داده شده است.



شکل ۱۵- سیم‌های ارتباطی موتور بازویی

سؤال



نقش خازن در عملکرد بازو چیست؟ اگر خازن معیوب شود چه تأثیری بر عملکرد بازو خواهد گذشت؟

کار عملی



برای فراگرفتن بهتر نصب و سیم‌کشی درهای خودکار بازویی می‌توانید مطابق شکل یک نمونه چارچوب در و دولنگه در را با استفاده از قوطی و پروفیل و فرایند فلزکاری و جوشکاری طراحی و بسازید. عملکرد این در بازویی را در تارنمای رشد دانش‌آموزی (roshd.ir) می‌توانید مشاهده نمایید.



ساخت نمونه ماکت در بازویی

ارزشیابی شایستگی نصب در خودکار بازویی

شرح کار: ■ شناخت انواع درهای بازویی ■ نصب در بازویی			
استاندارد عملکرد: اتصال سیم الکترومکانیکی جک بازویی به یک در			
شاخص‌ها: ■ تعیین انواع جک‌های بازویی ■ تغییر مشخصات فنی جک بازویی ■ انتخاب جک مناسب برای در			
شرایط انجام کار و ابزار و تجهیزات: شرایط: فضای مناسب کارگاهی ابزار و تجهیزات: جک بازویی مناسب، وسایل جوشکاری، جعبه ابزار مناسب			
معیار شایستگی:			
ردیف	مرحله کار	حداقل نمره قبولی از ۳	نمره هنرجو
۱	انتخاب جک بازویی	۱	
۲	شناسایی اجزای جک بازویی	۱	
۳	تنظیمات جک بازویی مطابق راهنما	۱	
۴	نصب و راه‌اندازی و سیم‌کشی جک بازویی	۲	
	شایستگی‌های غیرفنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست‌محیطی و نگرش:*	۲	
	کسب اطلاعات		
	کارتیمی		
	مستندسازی		
	ویژگی شخصیتی		
میانگین نمرات**			

* شایستگی‌های غیر فنی تأثیر مستقیم در نمره واحد یادگیری ندارد؛ ولی شرط لازم برای محاسبه نمره شایستگی‌های فنی و مستمر است.

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

واحد یادگیری ۲

نصب در خودکار ریلی

آیا می‌دانید

- ضرورت استفاده از درهای خودکار ریلی چیست؟
- کاربرد درهای خودکار ریلی کدام‌اند؟
- انتخاب درهای خودکار ریلی در یک محل بر چه مبنایی صورت می‌گیرد؟

استاندارد عملکرد

پس از پایان این واحد یادگیری، هنرجویان قادر خواهند بود با عملکرد درهای ریلی خودکار آشنا شده و مراحل اتصال یک در اتوماتیک (خودکار) به UPS را انجام دهند. همچنین با نحوه ساخت یک در اتوماتیک و نصب آن آشنا می‌شوند.

کاتالوگ و برچسب‌ها در انواع درب اتوماتیک را خوانده و مشخصات فنی و سیم‌کشی آن را فهمیده و اطلاعات را استخراج کنند.

مقدمه



شکل ۱۶- در اتوماتیک (خودکار)

در سال‌های اخیر با افزایش رفت و آمدهای شهری، سادگی و سرعت جابه‌جایی در شهرها با توجه به رعایت بهداشت به عنوان یک معیار قابل توجه در شهرسازی، صنایع و خدمات شهری بوده است. درهای خودکار و اتوماتیک یکی از این صنایع و خدمات شهری است که هدف از تولید و بکارگیری آنها در ساختمان‌ها، سرعت بخشیدن به عبور از درهای اصلی است. استفاده از درهای خودکار به رعایت بهداشت در پیشگیری از بیماری‌های واگیردار کمک می‌کند (شکل ۱۶). 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 ۱۶).

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 به کار می‌رود عبارت‌اند از: (شکل ۱۷).



ب) درهای کشویی



الف) درهای بازویی



ت) درهای ریلی



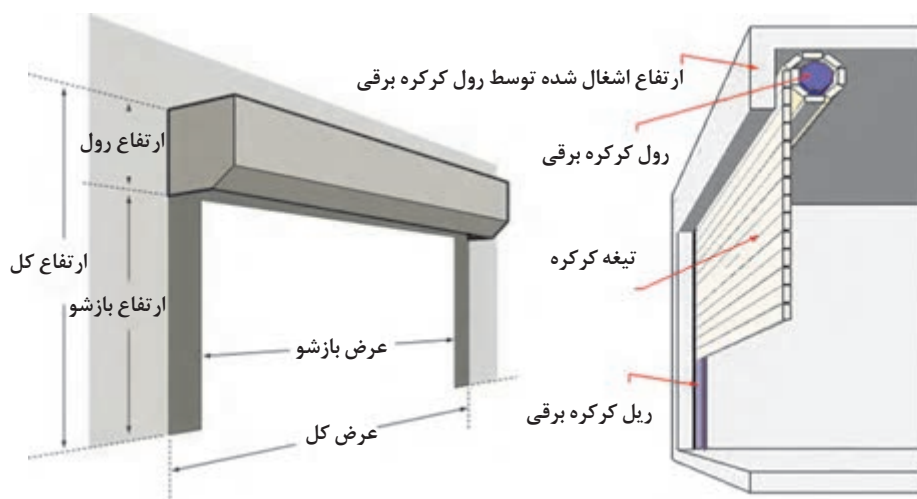
پ) درهای کرکره‌ای

الف) درهای بازویی
ب) درهای کشویی
پ) درهای کرکره‌ای
ت) درهای ریلی
درهای کرکره‌ای از قسمت‌های مختلفی تشکیل شده‌اند (شکل ۱۸) در ادامه اجزای این درها معرفی می‌شود.

شکل ۱۷- انواع درهای خودکار

ساختمان درهای کرکره‌ای

درهای کرکره‌ای در گذشته برای ورود به مکان‌های بازرگانی استفاده می‌شد ولی امروزه کاربرد آنها عمومیت پیدا کرده است مثلاً در پارکینگ خودرو منازل و مغازه‌ها کاربرد زیادی دارد.



شکل ۱۸- اجزای در کرکره‌ای

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



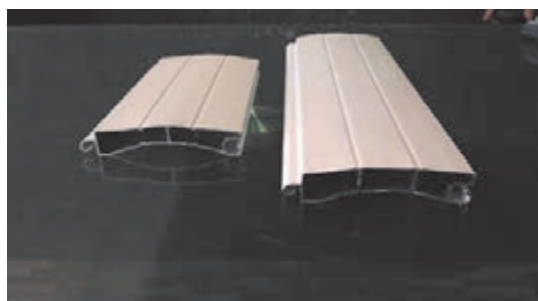
شکل ۱۹- شفت در کرکره‌ای

■ شفت (محور)

از یک لوله فولادی با قطر ۳/۲ یا ۴ اینچ (حدود ۱۰ سانتی‌متر) تشکیل می‌شود که هسته و محور اصلی در می‌باشد و تیغه‌های آلومینیومی در کرکره‌ای به دور آن پیچیده می‌شود.

■ تیغه‌ها

از نظر سبکی و استحکام در، از تیغه‌های با جنس آلومینیومی استفاده می‌شود، پهنای این تیغه‌ها معمولاً ۶۰، ۸۰، ۱۰۰، ۱۲۰ و ۱۴۰ میلی‌متر و در رنگ‌های مختلف و به دو شکل تخت یا قوس‌دار ساخته می‌شود (شکل ۲۰).



شکل ۲۰- تیغه‌های آلومینیومی در کرکره‌ای

تیغه‌های آلومینیومی معمولاً در حالت قوس‌دار ساخته می‌شوند تا هنگام تشکیل رول و حلقه استوانه‌ای به دور شفت در حالت بهتری قرار گیرد. این تیغه‌های قوس‌دار در دو مدل یک پل وسط دو حفره در طرفین یا دو پل سه حفره ساخته می‌شود (شکل ۲۰) این تیغه‌ها در اندازه‌های ۵، ۶ و ۷ متر ساخته و تولید می‌شوند.

■ موتور

در گذشته فروشندگان یک چوب بلند برای جابه‌جا کردن کرکره در مغازه‌های خود داشتند، امروزه در درهای اتوماتیک، موتور الکتریکی نیروی بالا و پایین شدن کرکره در را تأمین می‌کند (شکل ۲۱).



شکل ۲۱- در کرکره‌ای قدیمی

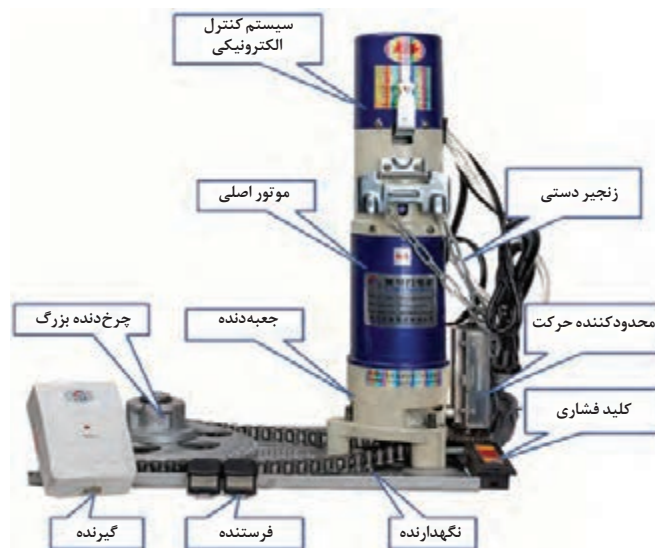
موتورهای «توبولار» که کاربرد بیشتری از موتورهای جانبی یا سایید دارند درون شفت در نصب می‌شوند و چون محدودیت فضا و جا دارند از حیث توان ضعیف‌تر از موتورهای سایید هستند ولی این مزیت را دارا هستند که فضای کمتری اشغال می‌کنند. موتورهای نسل جدید چون در کنار شفت نصب می‌شوند به موتورهای «کنار نصب»^۱ مشهور هستند (شکل‌های ۲۳ و ۲۴).



شکل ۲۳- موتور برون نصب (سایید)



شکل ۲۴- موتور درون نصب



شکل ۲۲- 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.



شکل ۲۵- پلاک موتور در خودکار



شکل ۲۶- محل نصب موتور کرکره‌ای

■ پارامترهای مهم یک موتور الکتریکی در خودکار

الف) یکی از پارامترهای مهم موتورهای در خودکار، کمیت گشتاور خروجی موتور الکتریکی است که بر حسب نیوتون متر بر روی پلاک مشخصات نوشته می‌شود. موتورهای الکتریکی برای گشتاور خروجی ۷۵ تا ۲۵۰۰ ساخته می‌شوند (شکل ۲۵).

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. 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 «یوپی‌اس» است که در مورد عملکرد آن در پودمان سوم اشاره شده است.

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

د) بلندی در پس از نصب

ه) مدت زمان کار برای باز و بسته شدن

و) شرایط محیط کار در: تجهیزات درهای الکتریکی برای کار در 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



شکل ۲۷- موتور در کرکره‌ای از نوع سایید با ولتاژ

۲۲ ولت برای در ۶۰۰ کیلوگرمی

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 DC24V 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.



از سایت اینترنتی مشخصات الکتروموتورهای مختلف درون نصب و برون نصب را استخراج و به کلاس درس ارائه کنید.



شکل ۲۸- قطر موتور درون نصب برابر ۹۲ میلی متر است.



شکل ۲۹- چرخ دنده و زنجیر

ط) سرعت: حداکثر سرعت گردش حلقه در برحسب دور در دقیقه بر روی موتورها نوشته می شود. در شکل ۲۷ سرعت موتور برابر ۵ دور در دقیقه است.

ی) قطر موتور: این کمیت قطر موتورهای درون نصب (توبولار) را برحسب میلی متر نشان می دهد تا بتوانیم اندازه لوله شفت مناسب را برای کار انتخاب کنیم. در شکل ۲۸ اندازه قطر موتور بر روی پلاک آن ۹۲ میلی متر نوشته شده است.

ک) چرخ دنده و زنجیر: هر سیستم در کرکره ای خودکار یک زنجیر و دو چرخ دنده برای انتقال نیروی موتور به بخش رول کننده تیغه ها دارد (شکل ۲۹).

ل) لیمیت سوئیچ: هر در کرکره ای دارای یک جعبه تنظیم شامل دو کلید محدودکننده، لیمیت سوئیچ است که با تنظیم آن مشخص می شود هنگام بالا یا پایین رفتن در، در چه محدوده ای متوقف می شود.

توجه: موتورهای برون نصب اهرمی دارند که هنگام قطع برق با استفاده از آن به صورت دستی قابلیت باز و بسته کردن در وجود دارد.

یوپی اس

درهایی که موتور محرک آنها با جریان مستقیم کار می کند به کمک یو پی اس هنگام قطع برق می تواند فعال بماند. وظیفه یو پی اس تبدیل ولتاژ ۲۲۰ ولت شهری به ۲۴ ولت جریان مستقیم است، ضمن اینکه یوپی اس دارای بخشی است که می تواند برای چندین مرتبه باز و بسته کردن در، در خود انرژی ذخیره نماید تا در صورت قطع برق شهری در همیشه فعال باشد (شکل ۳۰). عملکرد یوپی اس در پودمان های قبل تشریح شده است.



روی بدنه یو پی اس دکمه‌هایی جهت بالا و پایین و توقف در وجود دارد. معمولاً UPS در نزدیکی در 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.

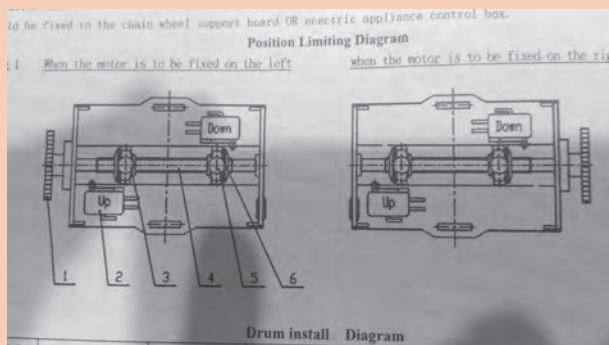
شکل ۳۰- یوپی‌اس مناسب برای در کرکره‌ای

کار عملی



هدف از انجام کار عملی، آشنایی با مراحل ساخت یک در کرکره‌ای است، برای این منظور مراحل زیر دنبال می‌شود.

۱- اندازه‌گیری و انتخاب شفت و تیغه: ابتدا دهانه در از نظر ارتفاع و عرض در اندازه گرفته می‌شود. از اندازه ارتفاع به دست آورده شده تعداد تیغه آلومینیومی برای این دهانه در حاصل می‌شود. مثلاً اگر ارتفاع در $4/5$ متر یعنی 4500 میلی‌متر باشد به 75 تیغه با پهنای 60 میلی‌متر نیاز است. اندازه پهنای دهانه در به ما می‌گوید که طول شفت و طول تیغه‌ها چقدر باید باشد. مثلاً در یک پهنای در $2/5$ متر باید یک لوله شفت $2/5$ متر انتخاب شود ضمن اینکه طول استاندارد تیغه‌ها 6 ، $6/5$ و 7 متر است.



ابعاد یک شفت در خودکار

۲- انتخاب موتور مناسب: از حاصل ضرب عرض در ارتفاع دهانه در $4/5$ در $2/5$ متر مساحت $11/25$ مترمربع به دست می‌آید. با مراجعه به جدول تیغه‌های آلومینیومی هر شرکت وزن تیغه‌های در محاسبه می‌شود. مثلاً وزن هر متر مربع از تیغه 60 میلی‌متری در این مثال $6/75$ کیلوگرم می‌شود پس وزن $11/25$ مترمربع حدود 76 کیلوگرم می‌شود و چنانچه این در یک بار در شبانه روز گشوده و بسته شود موتوری برای این وزن انتخاب می‌شود ولی چنانچه تعداد دفعات بیشتر شود با ضریب قدرت موتور انتخابی افزایش می‌یابد. مثلاً چندین بار در شبانه روز 76 کیلوگرم در ضریب $1/5$ و برای چندین بار در ساعت در ضریب 2 ضرب می‌شود تا قدرت موتور مناسب به دست آید.



برش تیغه‌ها

۳- نصب: برای نصب در خودکار کرکره‌ای در چند مرحله زیر دنبال می‌شود.

الف) ابتدا تیغه‌ها را برش می‌زنیم، پس از آن از شیارهای هم می‌گذرانیم و در ریل‌هایی که بر روی دیوار نصب کرده‌ایم می‌گذرانیم و به دور شفتی که در بالای در جوش داده‌ایم می‌پیچانیم.

ب) موتور چرخ دنده‌ها و زنجیر را نصب می‌کنیم.

ج) کار سیم‌کشی را انجام می‌دهیم.

د) کلیدهای محدود کننده لیمنت سوئیچ را تنظیم می‌کنیم.

این گونه درها به خاطر اینکه از دو قسمت جابه‌جا شونده از طرفین به وسط ساخته شده‌اند به درهای کشویی مشهور شده‌اند.

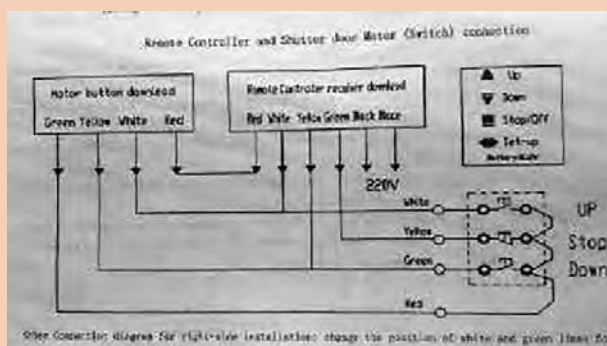
در مکانیسم عملکرد این نوع درها، انرژی الکتریکی یک موتور الکتریکی، بدون تماس دست و با فرمان از یک سنسور چشم الکتریکی باعث باز و بسته شدن در کشویی می‌شود.

این گونه درها شامل سه نوع زیر است:

۱ در تخت (اسلایدینگ)

۲ در نیم گرد (Curve)

۳ در گردون (گردشی)



اتصالات موتور الکتریکی در خودکار

اجزای در کشویی

در کشویی نیز مانند در کره‌ای از اجزای متفاوتی تشکیل شده است، در ادامه اجزای این نوع در معرفی می‌شود (شکل ۳۱).



شکل ۳۱

۱- موتور: موتور این گونه درها از موتورهای به کار رفته در، درهای کره‌ای کوچک‌تر می‌باشد و در این نوع درها به موتورهای با توان و گشتاور کمتر نیاز است. در حال حاضر رایج‌ترین موتورهای به کار رفته برای این گونه درها، موتورهای ۷۵ و ۱۲۰ نیوتن متر است.

موتور درهای کشویی با ولتاژ ۲۴ ولت جریان مستقیم کار می‌کند (شکل ۳۲- الف). دلیل استفاده از ۲۴ ولت جریان مستقیم به کار بردن بخش « یو پی اس » است تا در مواقع قطع برق شهر بتوان این گونه درها را باز یا بسته نمود.



الف) موتور الکتریکی در کشویی

سرعت حرکت این نوع موتورها متغیر و قابل تنظیم است که در یک کورس حرکت در ۳ سرعت برای آن تعریف می‌شود.

۲- یوپی‌اس: قسمتی از در است که وظیفه آن تأمین انرژی الکتریکی لازم برای کار موتور الکتریکی است، یوپی‌اس ولتاژ ۲۲۰ ولت متناوب شهری را به ۲۴ ولت جریان مستقیم تبدیل می‌کند وظیفه دیگر آن ذخیره انرژی الکتریکی برای گشودن در هنگام قطع برق شبکه شهری است.

۳- چشم الکتریکی: چشم الکتریکی یک سنسور الکترونیکی است که با حس کردن، رسیدن شخص به محدوده در آن را بدون تماس دست باز یا بسته می‌کند.

۴- برد الکترونیکی: برد الکترونیکی وظیفه تأمین ۳ ولتاژ مختلف برای کار موتور را به عهده دارد. زیرا هر موتور الکتریکی درهای کشویی در یک کورس حرکت، دارای سه سرعت مختلف است، که برای دستیابی به سه سرعت مختلف نیاز به سه ولتاژ مختلف دارد برد الکترونیکی این سه ولتاژ را تأمین می‌کند.



ب) اجزای در کشویی

شکل ۳۲

درهای بازویی

در کشویی بیشتر برای ورودی ساختمان‌های مسکونی به کار می‌رود و از آنجا که عمل گشودن و بستن در با استفاده از ۲ بازوی مکانیکی انجام می‌شود به آن درهای بازویی گفته می‌شود. سیستم این گونه درها از ۳ بخش اصلی زیر ساخته شده است:

۱- ریموت کنترل و حسگر: برای فرمان دادن به حرکت این گونه درها از یک ریموت کنترل استفاده می‌شود. یک حسگر وظیفه دریافت سیگنال را به عهده دارد و برای اینکه کاربر متوجه دریافت سیگنال شود و نفرات از در پارکینگ فاصله بگیرند یک چراغ احتیاط چشمک‌زن تا پایان حرکت در شروع به کار می‌کند تا اشخاص فاصله لازم را رعایت کنند.

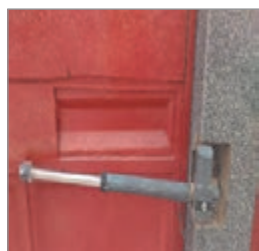
۲- چشم الکترونیکی: شامل یک چشم الکترونیکی و سلول دریافت کننده سیگنال این چشم می‌باشد که گذر افراد و خودروها را به سیستم اطلاع می‌دهد تا در بسته شود (شکل ۳۳).



شکل ۳۳- چشم الکترونیک

۳- بازوها: شامل دو جک می‌باشد. انواع قدیمی‌تر این نوع جک‌ها هیدرولیکی بوده و با یک پمپ فشار روغن درون هر کدام از بازوها حرکت می‌کنند (شکل ۳۴). ولی در نمونه‌های جدید یک موتور الکتریکی و چرخ‌دنده درون هر جک عامل حرکت جک و اعمال فشار به در است.

فرمان باز شدن این گونه 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 ۳۴).



شکل ۳۴- جک هیدرولیک
با فشار روغن

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 ۳۵ برای دو نوع بازوی فوق می‌بینیم.



شکل ۳۵- جک موتوری



شکل ۳۶- سوئیچ آزادسازی جک‌ها
هنگام قطع برق

مشخصات مهم نوشته شده بر روی جک‌ها

مشخصات فنی جک روی بازوی آن مشاهده می‌شود (شکل ۳۷).

این مشخصات شامل:

- ۱ ولتاژ و فرکانس کار
- ۲ توان الکتریکی بر حسب وات یا جریان بر حسب آمپر
- ۳ مقدار نیروی وارده از بازو به در بر حسب نیوتن
- ۴ تاریخ ساخت و کشور سازنده
- ۵ دمای محیط کار
- ۶ سری ساخت
- ۷ مدت زمان کورس کامل جک بر حسب دقیقه
- ۸ سرعت جابه‌جایی در بر حسب متر بر ثانیه



۳۷- مشخصات فنی بازو (در بازویی)

ارزشیابی شایستگی درهای خودکار، کرکره‌ای و ریلی

شرح کار:

- آشنایی با عملکرد انواع درهای خودکار ریلی و عملکرد آنها
- شناخت قطعات و چگونگی نصب درهای خودکار ریلی و کرکره‌ای

استاندارد عملکرد:

تفاوت عملکرد درهای خودکار و نصب حداقل یکی از این درها در کارگاه (بازویی یا ریلی)

شاخص‌ها:

- تفاوت نصب درهای خودکار ریلی و کرکره‌ای
- قطعات الکتریکی درهای خودکار ریلی و کرکره‌ای
- عملکرد درهای خودکار ریلی و کرکره‌ای

شرایط انجام کار و ابزار و تجهیزات:

شرایط: ابزار- تجهیزات مناسب (قطعات درهای خودکار، ریلی و کرکره‌ای)
 ابزار و تجهیزات: ابزار سیم کشی عمومی- آچار تخت - آچار پیچ گوشتی - سرسیم - وارنیش حرارتی - مولتی متر

معیار شایستگی:

ردیف	مرحله کار	حداقل نمره قبولی از ۳	نمره هنرجو
۱	شناخت قطعات درهای خودکار ریلی و کرکره‌ای	۱	
۲	نحوه مونتاژ درهای خودکار ریلی و کرکره‌ای	۱	
۳	نصب در خودکار ریلی یا کرکره‌ای	۲	
	شایستگی‌های غیر فنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش: * کسب اطلاعات کارتیمی مستندسازی ویژگی شخصیتی	۲	
میانگین نمرات**			

* شایستگی‌های غیر فنی تأثیر مستقیم در نمره واحد یادگیری ندارد؛ ولی شرط لازم برای محاسبه نمره شایستگی‌های فنی و مستمر است.

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



پودمان پنجم

نصب سیستم‌های ارتباطی و تصویری



واحد یادگیری ۱

بخش اول: کابل و اتصالات جریان ضعیف بخش دوم: نصب سیستم در باز کن تصویری

آیا می دانید

- تقسیم بندی کابل های جریان ضعیف بر چه مبنایی است؟
- اتصالات جریان ضعیف چه تقسیم بندی ای دارند؟
- فیش های اتصال و مبدل های جریان ضعیف کدام اند؟
- ضرورت نیاز به در باز کن تصویری چگونه شکل گرفته است؟
- در باز کن های تصویری جدید از چه امکاناتی برخوردار است؟

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 و نصب در باز کن تصویری را فرا خواهند گرفت. همچنین قادر خواهند بود ایجاد اتصالات در سیستم های آنتن مرکزی، سیستم های صوتی و نظایر را انجام دهند.

بخش اول: کابل و اتصالات جریان ضعیف

مقدمه

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

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

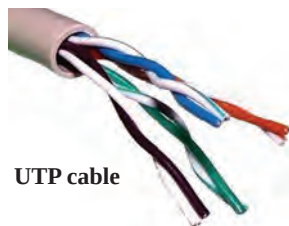


شکل ۱- انواع اتصالات جریان ضعیف

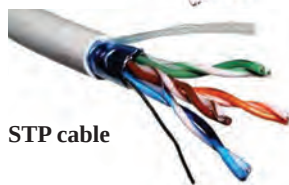
سطح مقطع سیم، عامل اصلی در انتخاب هادی‌ها است سطح مقطع هادی در این نوع سیستم‌ها اهمیت چندانی ندارد. در این سیستم‌ها حفاظ‌دار بودن هادی‌ها و اختلالات حاصل از عوامل محیطی در انتخاب کابل اهمیت دارد و اصطلاح کابل برای این سیستم‌ها از این رو به کار می‌رود که هادی‌ها حداقل با دو پوشش، از اطراف، مجزا شده است.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

کابل

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



UTP cable



STP cable

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

علت تابیدن زوج سیم‌ها در این کابل‌ها به این دلیل است که هادی‌ها، میدان مغناطیسی را در اطراف خود ایجاد نکنند و دیگر اینکه اثرات نویز ایجاد شده روی خود را خنثی کنند این کابل‌ها در مدارهای مخابرات کاربرد فراوان دارند و می‌توان آنها را به دو نوع بدون حفاظ (UTP)^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

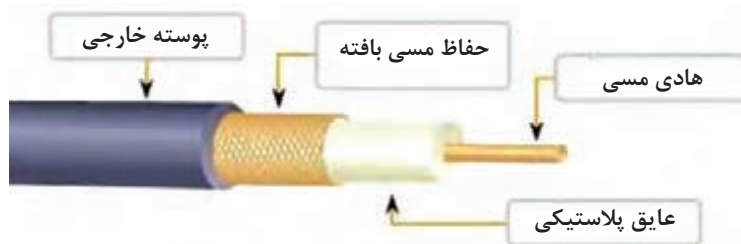
۲ - STP: shielded Twisted Pair

جدول ۱- رسته بندی انواع کابل های TP

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

■ کابل هم محور (Coaxial)

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



شکل ۳- اجزای کابل کوکسیال

در آنتن تلویزیون ها و سیستم های دوربین مدار بسته از این نوع کابل استفاده می شود. دو نوع اصلی این کابل ها RG۹۵^۱ و RG۶ می باشد که تفاوت آنها در شکل زیر دیده می شود. دو نوع کانکتور (اتصال دهنده) جهت اتصال به این نوع کابل وجود دارد یکی کانکتور F و دیگری کانکتور BNC که در ادامه این دو اتصال دهنده معرفی و بررسی خواهد شد (شکل ۴).



شکل ۴- مقایسه دو نوع کابل RG

۱- RG: Radio Guide (هدایت امواج رادیویی)



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



شکل ۵- کابل ضدحریق

■ کابل تغذیه و کابل مقاوم در برابر حریق

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

ابزار کابل‌کشی 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 سیم‌چین، 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.



■ روکش‌بردار کابل

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

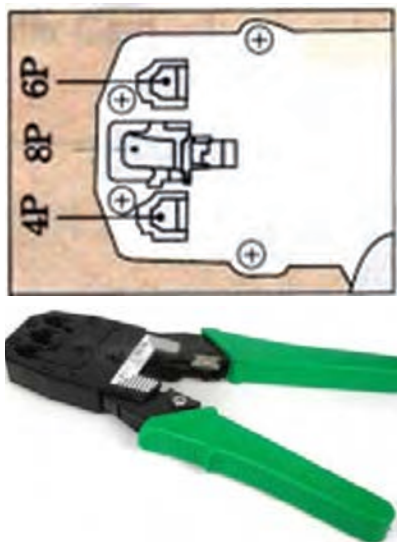
روش کار بدین‌صورت است که ابتدا کابل بین گیره و تیغه قرار گرفته و سپس مطابق شکل با قرار دادن انگشت سبابه داخل حلقه انتهایی وسیله و چرخاندن آن به دور کابل روکش کابل جدا می‌شود. در کار با این ابزار باید دقت کرد که کابل در محل مناسب اندازه خود در حین بریده شدن قرار گیرد تا به سایر اجزای کابل آسیب وارد نشود (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 استفاده می‌شود. اتصالات ایجاد شده توسط آن در سیستم تلفن و شبکه‌های رایانه‌ای کاربرد دارد. از دهانه مربوط به 4P برای اتصال کابل فنی گوشی‌های تلفن (RG9) و از دهانه مربوط به 6P برای اتصال خط تلفن (RG11) به گوشی یا پریز مربوط استفاده می‌شود و از دهانه مربوط به 8P برای اتصال کابل (RG45) به شبکه رایانه‌ای استفاده می‌شود (شکل ۸).



شکل ۸- آچار سوکت زن

■ پانچ زن سیم‌کشی تلفن

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



شکل ۹- پانچ زن سیم‌کشی تلفن

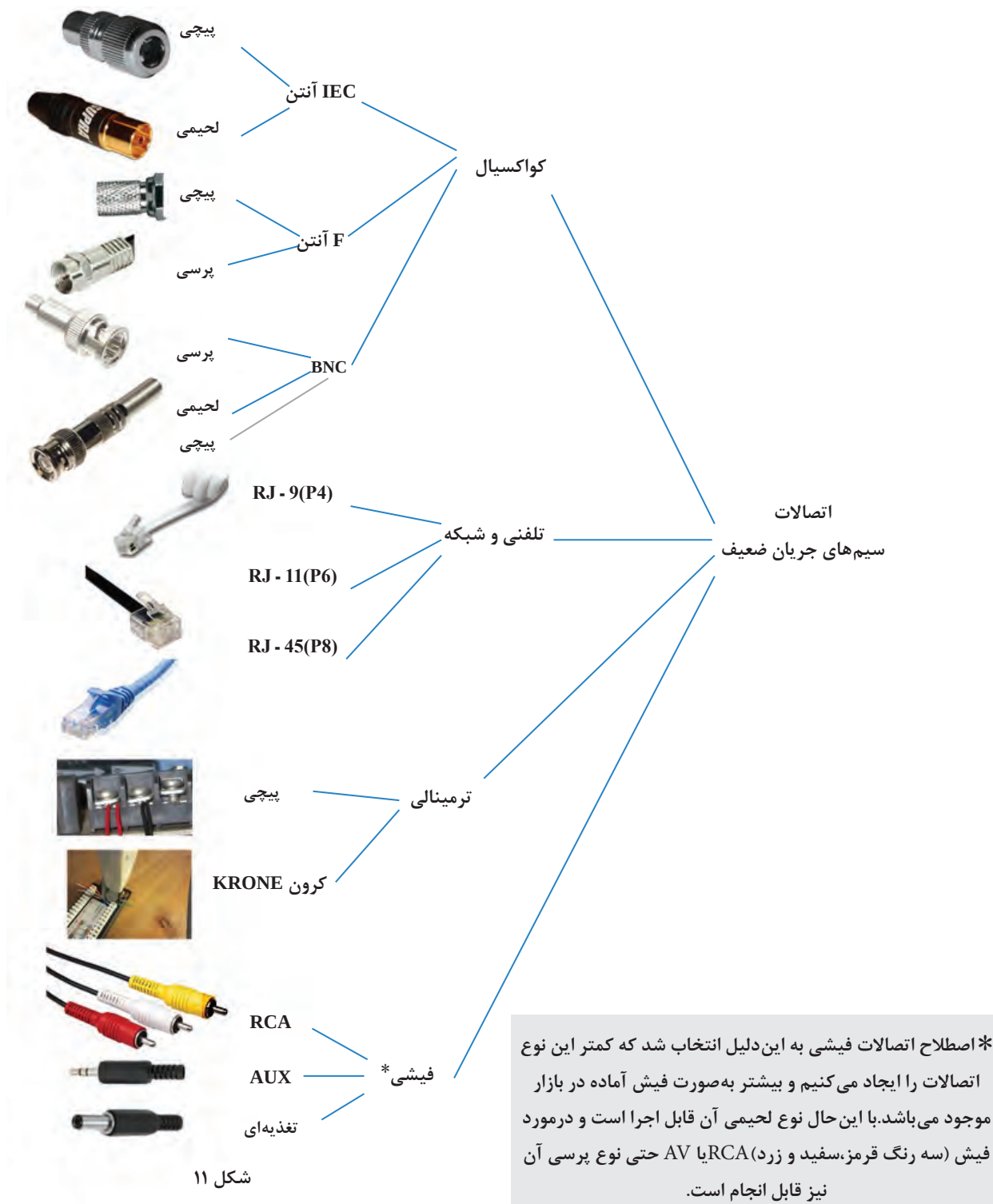
■ پرس ۶ گوشه (شش گوشه زن)

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



شکل ۱۰- پرس شش گوش زن

برای آشنایی بیشتر با انواع اتصالات سیستم‌های جریان ضعیف تمامی این اتصالات در یک دسته‌بندی کلی معرفی شده است (شکل ۱۱).



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

کار عملی



اتصال چند نمونه فیش مختلف

توجه: در این پودمان مانند کتاب سیم کشی برق ساختمان، هدف از ایجاد اتصالات دست‌ورزی 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. تجهیزات کار عملی در جدول ۲ آمده است.

جدول ۲

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

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

فعالیت



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



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



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



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



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



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



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



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



۱ به اندازه ۲ سانتی متر روکش کابل را پوسته خارجی کابل را بیرون بکشید. ۲ یک قسمت از سیم بافته را کنار زده و عایق زیرین را از میان آن بیرون بکشید. بردارید.



۴ عایق زیر را نیز روکش برداری کنید. ۵ اندازه مفتول مسی نباید بیش از یک بدنه فلزی و مهره ای اتصال را و نیم سانتی متر باشد و قسمت بافته را نیز به ترتیب در محل های خود قرار داده و محکم کنید و سیم های اضافی را قطع کنید. روی پوسته خارجی پخش کنید.



۷ قسمت اضافه مفتول مسی را قطع کنید. ۸ صحت اتصال انجام شده را توسط یک اهم متر بررسی کنید. صحت اتصال شبیه فعالیت یک است.



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



۱ کابل اتصال را توسط قسمت برش دستگاه قطع کنید.
۵ سر دیگر کابل را هم روکش برداری کنید و مانند حالت قبل با توجه به رنگ‌بندی کنار هم قرار دهید.



۲ کابل را از محل برش دستگاه خارج کنید و یک اتصال RJ-۱۱ آماده کنید.
۶ سیم‌ها را با ترتیب مشخص شده در شکاف RJ-۱۱ و محل خود قرار داده و پرس نمایید.



۳ اکنون کابل را روکش برداری کرده به‌طوری‌که کابل زخمی نشود و سیم‌ها را هم‌اندازه و مرتب کنار هم قرار دهید.
۷ سیم تلفن با دو سر فیش مخصوص آماده اتصال است.



۴ سیم‌ها را با ترتیب مشخص، در شکاف RJ-۱۱ و محل خود قرار داده و پرس نمایید.
۸ اتصالات ایجاد شده را توسط یک خط تلفن و گوشی یا یک آزمایشگر دیگر امتحان کنید.





اتصال فیش RCA و BNC

برای انجام این کار عملی نیاز به تجهیزات آورده شده در جدول ۳ است.

جدول ۳

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

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



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

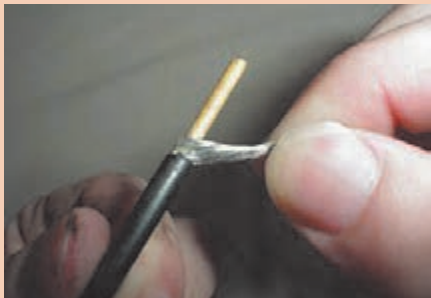
۵ این فعالیت مربوط به اتصال لحیمی فیش RCA بوده در سیستم‌های صوتی و نصب بلندگو و تقویت کننده صدا (آمپلی فایر) کاربرد دارد.

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

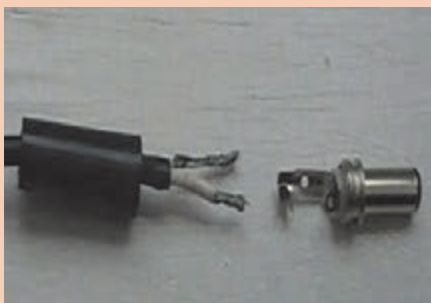


مراحل اتصال تغذیه برق به کابل مربوط

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



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



۳ با استفاده از یک هویه سیم‌هایی را در محل‌های مربوط و موردنظر 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.



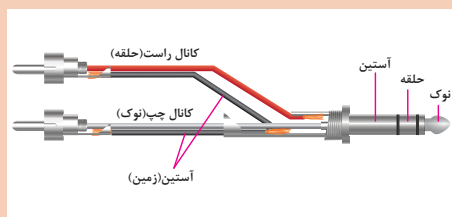
۵ اکنون می‌توانید با یک مولتی‌متر درستی اتصال را بررسی نمایید.

الف) با اهم‌متر 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.





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



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



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



۳ لحیم کاری را مطابق شکل برای اتصالات انجام دهید.



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



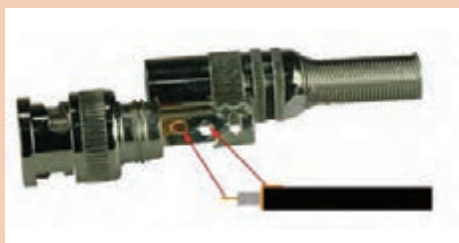
۵ یک فیش سه سر ساخته شده در شکل نشان داده شده است صحت اتصالات آن را توسط مولتی متر بررسی کنید.



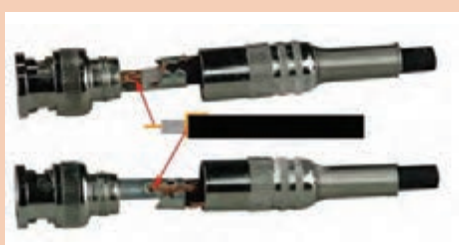
این فعالیت مربوط به اتصال فیش BNC بوده و مخصوص دوربین‌های مداربسته است.



۱ 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.



۲ 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.



۳ 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.



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

۵ اکنون با یک مولتی متر کابل و فیش BNC را تست نمایید و از درستی اتصالات مطمئن شوید.

توجه کنید

گاهی این اتصال با کابل کواکسیال معمولی ۷۵ اهم مخصوص آنتن تلویزیون انجام 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.



اتصال فیش BNC و فیش RG ۵۴

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

جدول ۴

ابزار مورد نیاز	موارد مصرفی و ابزار مورد نیاز (گروه دو نفره)
۱- خط کش	۱- اتصال BNC پرسی ۴ عدد
۲- چاقو یا Cutter	۲- اتصال RG-۴۵ ۴ عدد
۳- پرس سوکت زن	۳- اتصال کیستون ۴ عدد
۴- پرس جهت BNC	۴- کابل Coaxial یک متر
۵- تستر یا مولتی متر	۵- کابل UTP یک متر

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



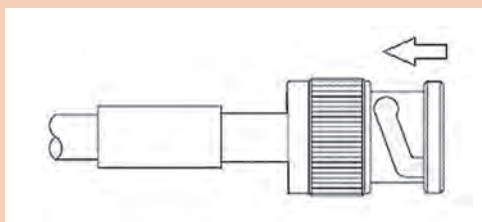
۷ این فعالیت نوع دیگری از اتصال فیش BNC به کابل RG۵۹ است در فعالیت شماره ۶ اتصال لحیمی آن انجام شد.

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 دربر می‌گیرد. این کار با آچار چندکاره مربوط به اتصال فیش تلفن نیز قابل انجام است.



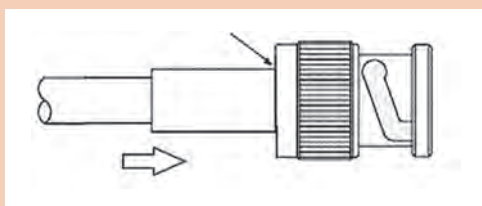
مراحل اتصال BNC به کابل هم محور (Coaxial) – نوع پرس



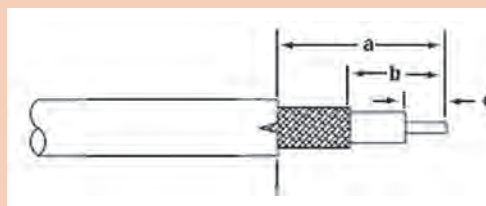
۵ مغزی BNC را در داخل بدنه فیش عبور داده به نحوی که فاصله‌ای بین بدنه فیش و کابل وجود نداشته باشد.



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



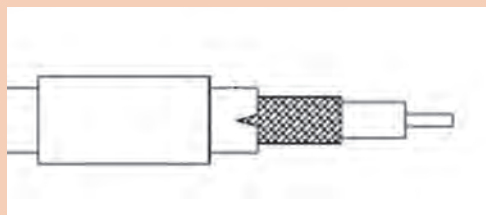
۶ استوانه فلزی را به سمت بدنه BNC فشار دهید تا کاملاً به آن بچسبد.



۲ قسمت a به اندازه حدود ۱۳ میلی‌متر، b به اندازه حدود ۷ میلی‌متر و c به اندازه حدود ۴ میلی‌متر باید روکش‌برداری شود.



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

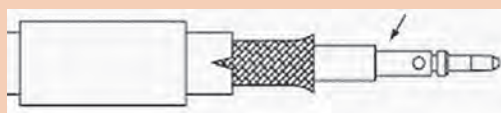


۳ در مرحله بعد کابل را از داخل استوانه فلزی BNC رد کنید.



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

باید به عایق میانی کابل بچسبد



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



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



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



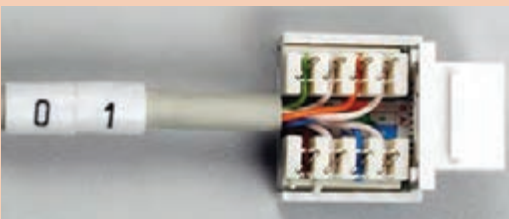
۱ یک دستگاه برش و یک پانچ کرون یک کیستون و کابل را آماده کنید.



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



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



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



۲ روکش خارجی را از کابل بیرون بکشید.



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



۴ زوج‌های مربوط به هر رنگ را کنار هم قرار دهید.

تذکر

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



مراحل اتصال RJ-۴۵ به کابل UTP (RG-۴۵)



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



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



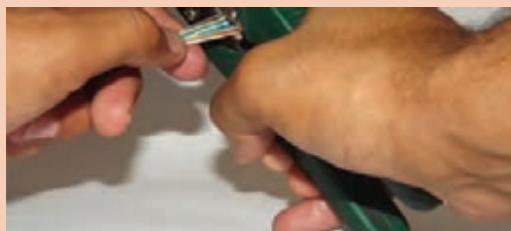
۶ حال توسط پرس و شکاف ۸ اتصال را پرس کنید.



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



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



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



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



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

انواع مبدل‌ها در اتصالات جریان ضعیف

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



شکل ۱۲

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

مقررات ملی ساختمان مبحث ۳۱

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

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

- تلفن، تلفکس، نمابر و نظایر آن؛

- زنگ اخبار، احضار، در بازکن؛

- خطوط ارتباطی سیستم اعلام حریق یا مرکز آتش نشانی یا مرکز اصلی (در صورت وجود).

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

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

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

جدول ۶- حداقل قطر یا سطح مقطع هادی‌های جریان ضعیف

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

بخش دوم: نصب سیستم دربازکن تصویری

مقدمه

در روزگاران نه چندان دور مردم برای در زدن و آگاه کردن صاحب خانه از شیوه‌های سنتی استفاده می‌کردند. صاحب خانه نیز هیچ‌گونه تصویری از فرد بیرون از منزل و پشت در نداشت. تنها راه حل تشخیص فرد پشت در برای افراد داخل منزل به کار بردن کوبه و حلقه بود. کوبه و حلقه برای در زدن استفاده می‌شد و دو صدای متفاوت 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.



شکل ۱۳

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 ۱۴).



شکل ۱۴- دربازکن صوتی معمولی

دربازکن‌های تصویری

دربازکن‌های تصویری، علاوه بر انتقال صدا قابلیت انتقال تصویر به صورت سیاه - سفید یا رنگی نیز دارد. این دربازکن‌ها از نظر انتقال تصویر در دو نوع آنالوگ و دیجیتال متداول است. مدل‌های دربازکن دیجیتال قابلیت ضبط تصویر دیجیتال روی حافظه را دارند (شکل ۱۵).



شکل ۱۵- دربازکن تصویری یک و چند واحدی

ضبط تصویر روی حافظه دربازکن چه مزیتی دارد؟

پرسش



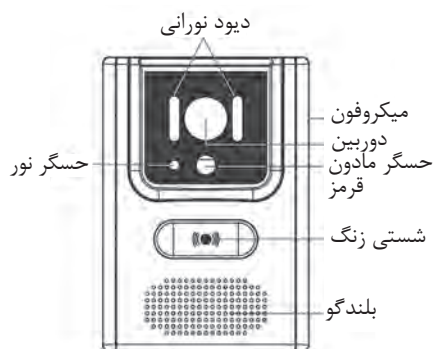
اجزای دربازکن تصویری

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 ۱۶).



شکل ۱۶- پنل چند نمونه دربازکن تصویری



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

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

- ☐ مقاوم بودن در برابر نفوذ آب
 - ☐ مقاوم بودن در برابر گردوغبار
 - ☐ 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 موردنظر را به صدا در آورد؟ (شکل ۱۷)



شکل ۱۷- 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 IP۱۴۵ به نحوی باید نصب شود تا در برابر غبار و رطوبت غیرقابل نفوذ باشد. پنل دربازکن باید بتواند در درجه حرارت 10°C تا 55°C مقاوم باشد (شکل ۱۸).

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

ب) نکات اجرایی نصب قوطی دربازکن تصویری

قوطی دربازکن تصویری را زمانی باید نصب کنید که دیوار بیرون منزل سنگ و یا آجرنما نشده است به نحوی که لبه خارجی قاب دربازکن با لبه سنگ یا آجر مماس شود. در ضمن داخل و پشت مهره‌های قوطی پنل را که محل نصب پیچ



شکل ۱۸

برای بستن پنل است با چسب کاغذی و هر وسیله دیگری حفاظت کنید تا دوغاب سنگ کاری یا سیمان بندکشی آنها را مسدود نکند.

■ کابل مخصوص ارتباطات در بازکن تصویری

کابل در بازکن تصویری به عنوان رابط بین پنل ورودی، منبع تغذیه، گوشی و صفحه نمایش و قفل بازکن است. کابل‌های در بازکن تصویری از نوع فویل دار و در دو سطح مقطع ۰/۴، ۰/۵ و ۰/۶ میلی‌متر مربع



عرضه می‌شوند. کابل در بازکن مانند تلفن در سیم‌های ۲۰، ۱۵، ۱۰، ۵، ۴، ۳، ۲ زوج تولید و ارائه می‌شود. فویل مخصوص داخل کابل باعث جلوگیری از نویز و اختلال در صدا و تصویر در بازکن می‌شود (شکل ۱۹). در بعضی از در بازکن‌ها سیم از دم در مستقیم به صفحه نمایش (مانیتور) متصل می‌شود.

شکل ۱۹- چند نمونه کابل مخصوص در بازکن تصویری

■ نکات اجرایی کابل کشی در بازکن تصویری

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

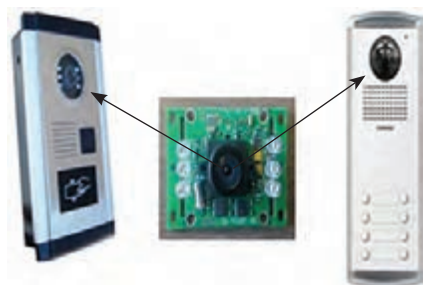
- تعداد طبقات
- مدل و نوع در بازکن
- روش لوله گذاری

معمولاً سیم کشی مدل‌های مختلف در بازکن با یکدیگر متفاوت است ولی به طور معمول با افزایش طبقات ساختمان تعداد زوج سیم‌ها افزایش می‌یابد. بهتر است مسیر در بازکن 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 در بازکن تصویری از جعبه تقسیم پارکینگ یا همکف تا پنل جلوی در می‌توان از رابطه $4 + (4 \times \pi)$ استفاده کرد. در این رابطه π تعداد واحدها و عدد ۴ تعداد رشته سیم است. مثلاً در یک ساختمان ۳ واحدی از جعبه تقسیم تا پنل حداقل باید $16 = 4 + (4 \times 3)$ رشته سیم به پنل برده شود. یک کابل ۸ زوج برای این کار کافی است (برای سیم کشی پنل تا جعبه تقسیم نیازی به سیم کشی با کابل مجزا نیست و چون مسیر ثابت است از یک کابل می‌توان استفاده کرد).

برای ایجاد مسیر رزرو می‌توان از یک کابل ۱۰ زوج نیز استفاده کرد. دو رشته سیم نیز از پنل برای در بازکن (هم راستای لولای در) سیم کشی می‌شود. سیم کشی 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 در بازکن طبقات سیم کشی کنید.

■ دوربین در بازکن

وظیفه دوربین مدار بسته در بازکن 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 (شکل ۲۰). انتقال صدا در دربازکن‌های تصویری بدون میکروفون بوده و از طریق بُرد صورت می‌گیرد.

شکل ۲۰- 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 (بی صدا) 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^۱ باشند به طوری که در تمام مواقع شب و روز با حداقل شدت از ۱/۵ لوکس^۲ یک تصویر واضح و روشن روی صفحه نمایش دیده شود (شکل ۲۱). نور LED مادون قرمز برای دربازکن‌های با دوربین سیاه و سفید کاربرد دارد و در نوع رنگی از LEDهای متفاوت^۳ استفاده می‌شود.

شکل ۲۱- 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 ۲۲).



شکل ۲۲- منبع تغذیه دربازکن تصویری

۱- Autoiris (تنظیم خودکار نور)

۲- Lux (لوکس)

۳- سوپرهایبرایت

■ 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 نشوند (شکل ۲۳). بعضی از قفل بازکن‌ها با ولتاژ ۲۴ ولت کار می‌کنند.



شکل ۲۳- قفل دربازکن

■ گوشی و صفحه نمایش

گوشی و صفحه نمایش در داخل واحد و ارتفاع ۱۴۵ سانتی‌متر از کف تمام شده، نصب می‌شوند. حداقل صدای زنگ داخل واحد حدود ۷۰dB دسی بل و قابل تنظیم است. برای نصب صفحه نمایش و گوشی ابتدا پایه مخصوص را در ارتفاع مناسب نصب کرده و سپس پایه و صفحه نمایش را روی آن نصب و گوشی را در محل خود قرار دهید (شکل ۲۴).



شکل ۲۴- پایه و نحوه نصب آن صفحه نمایش دربازکن



شکل ۲۵- دو نمونه صفحه نمایش

معمولاً گوشی و صفحه نمایش در دو مدل یکپارچه شامل میکروفون، بلندگو و صفحه نمایش و یا به صورت جداگانه ساخته و ارائه می‌شوند. بعضی از این مانیتورها به صورت لمسی با بلندگوی داخلی هستند. ابعاد صفحه‌های نمایش سیاه - سفید و رنگی در اندازه‌های ۷"، ۴/۵"، ۴" و ۳/۵" (اینچ) تولید می‌شوند (شکل ۲۵). دوربین‌های دربازکن تصویری باید با فشار شستی زنگ روشن شوند و همچنین قابلیت روشن شدن از داخل واحد مسکونی را داشته باشند.

به نظر شما در شکل روبه‌رو نصب این دربازکن درست است؟



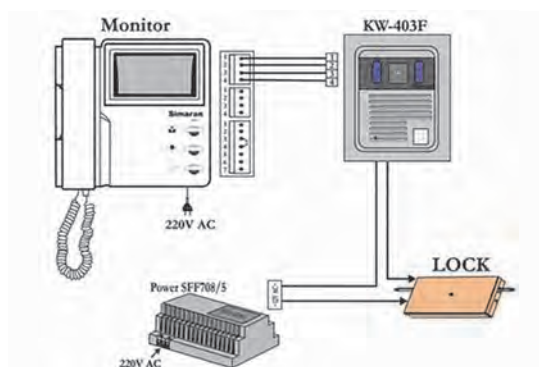
نصب در بازکن

پرسش





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



شکل ۲۶- ارتباط اجزای در بازکن تصویری

■ ارتباط اجزای در بازکن تصویری

همان طور که در شکل ۲۶ دیده می شود پنل جلوی در ورودی، منبع تغذیه، سیم های رابط، قفل بازکن، صفحه نمایش و گوشی در بازکن تصویری با یکدیگر ارتباط داشته و یک مدار بسته را تشکیل می دهد.



دربازکن مجهز به دوربین IP

امروزه با پیشرفت فناوری ارتباطات دوربین های قابل اتصال به شبکه اینترنت (دوربین IP) در سیستم های در بازکن تصویری به کار گرفته شده است. به طوری که با فشار شستی زنگ تلفن همراه تصویر فرد پشت در را به صاحب خانه نشان می دهد. در مورد عملکرد این نوع در بازکن ها تحقیق کنید.

■ نصب و سیم کشی پنل های در بازکن های صوتی و تصویری

پس از انتخاب و خرید وسیله مناسب، نصب و سیم کشی در بازکن های صوتی یا تصویری آغاز می شود ابتدا باید قوطی گذاری، آن هم برای پنل (صفحه جلو در ساختمان) انجام شود. قوطی پنل در بیرون ساختمان قرار دارد و تا قبل از نمakاری، نمی توان نصب درستی برای آن انجام داد. لذا لازم است در این خصوص هماهنگی صورت گیرد. البته در اینجا فرض بر این بوده که لوله کشی به همراه کابل آن قبلاً صورت گرفته و فقط به یادآوری آن اشاره خواهیم کرد. در شکل ۲۷ نمونه هایی از پنل های در بازکن تصویری که در حال حاضر موجود و در بازار عرضه می شوند دیده می شود.



شکل ۲۷- انواع پنل های در بازکن 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:

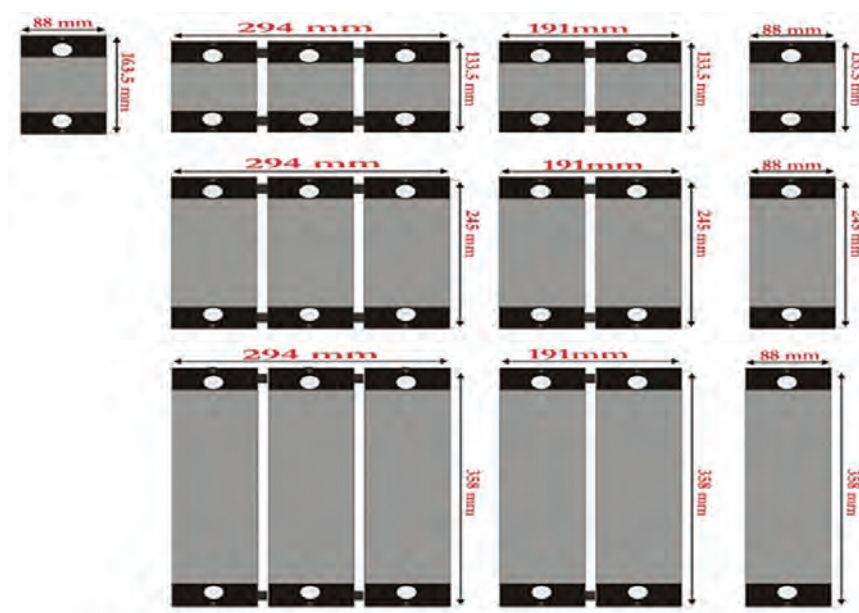
۱ قوطی توکار تک ماژول صوتی

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

۳ قوطی توکار دو ماژول

۴ قوطی توکار سه ماژول

این قوطی‌ها را برحسب 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 ۲۸).



شکل ۲۸- انواع قوطی توکار پنل ورودی دربازکن

■ طریقه نصب قوطی توکار

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

۲ در نصب 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.



شکل ۲۹- محل نصب قوطی

۳ قوطی توکار را مطابق با شکل در ارتفاع ۱۴۵ سانتی متری 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 ۲۹).

در داخل بسته بندی پنل های ۳ ماژول، چهارگیره جهت کمک به هم تراز نصب کردن قوطی توکار با دیوار قرار داده شده است. گیره ها را به قوطی توکار متصل کرده، بعد از محکم کردن قوطی توکار با گچ، گیره ها را خارج نمائید. اگر قوطی توکار هم تراز با سطح دیوار نباشد، پنل و باران گیر به خوبی بر روی دیوار نصب نخواهد شد (شکل ۳۰).

■ نصب پنل و باران گیر

۱ با استفاده از آچار آلن پیچ انتهای پنل ماژول ها 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 به جای آچار آلن باعث هرز شدن و ایجاد مشکلات برای خدمات بعدی می شود.

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



شکل ۳۰- گیره نصب قوطی

به نکته زیر در زمان نصب توجه کنید:

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

ابعاد قوطی توکار پنل های متداول در بازار

ابعاد قوطی های متداول در بازار در جدول ۷ آمده است.

جدول ۷- ابعاد قوطی

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

مراحل لوله‌کشی و سیم‌کشی دربازکن صوتی یا تصویری

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

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

ب) در صورتی که گوشه‌ی واحد تا آشپزخانه فاصله زیادی پیدا کرده است در صورت پیش‌بینی گوشه‌ی اضافی، تحت‌عنوان اینترکام، لوله مربوط به آن گوشه‌ی واحد تا آشپزخانه (محل گوشه‌ی اینترکام) را نصب نمایید تا بعداً در صورت نیاز به گوشه‌ی اینترکام مجبور به سیم‌کشی روکار نشوید.

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

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

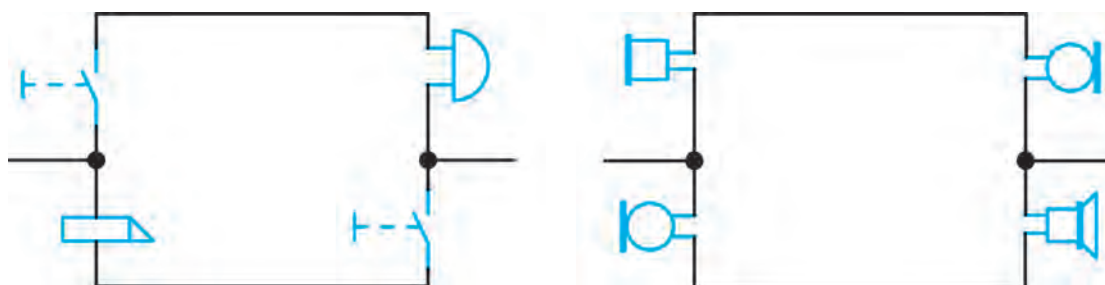
سیم‌کشی در بازکن صوتی یا تصویری

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.

سیم‌بندی پنل صوتی

مدار مکالمه و مدار خبر: هر پنل صوتی از یک مدار مکالمه و یک مدار خبر تشکیل شده است مطابق شکل ۳۱، این مدار ساده به‌تنهایی کارایی لازم را ندارد زیرا ۱- با برداشتن گوشه‌ی و دهنی از سر جای خود مدار مکالمه و خبر باید فعال شود.

در صورت توسعه مدار و وجود واحدهای دیگر باید با برداشتن گوشه‌ی امکان شنود مکالمات واحدهای دیگر میسر نباشد. این خواسته در پنل‌های صوتی قدیمی با کلیدها و به‌صورت الکترومکانیکی انجام می‌شد اما امروزه این وسایل کاملاً الکترونیکی شده‌اند و هنگام نصب و سیم‌کشی فقط با ترمینال‌هایی روبه‌رو هستیم که آنها را سیم‌کشی می‌کنیم (شکل ۳۱).



مدار خبری با ولتاژ AC

مدار مکالمه با ولتاژ DC

شکل ۳۱ - ارتباطات سیستم صوتی و دربازکن

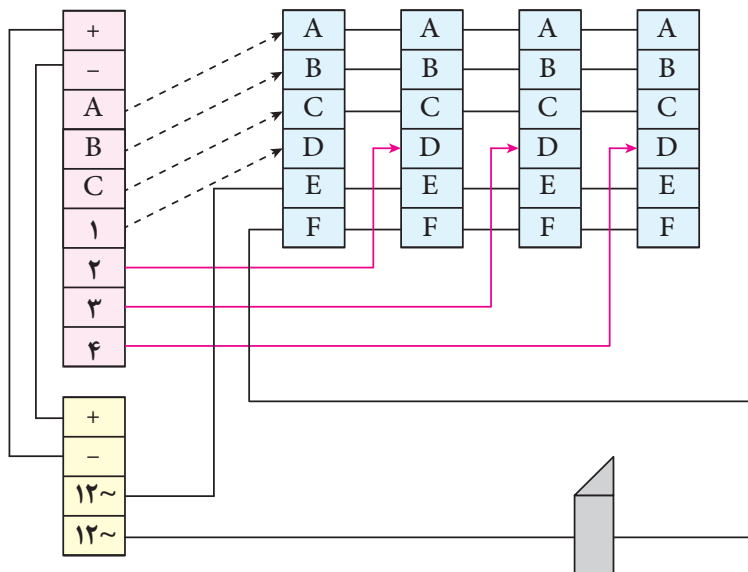
اتصالات پنل

A: ورودی صدا از پنل به گوشی	A: خروجی صدا از پنل به گوشی
B: خروجی صدا از گوشی به پنل	B: ورودی صدا از گوشی به پنل
D: خروجی صدای زنگ	C: سیم مشترک
E و F: دوسر کلید در بازکن	D: ورودی صدای زنگ
	+ و -: ورودی تغذیه ۱۲ ولتی

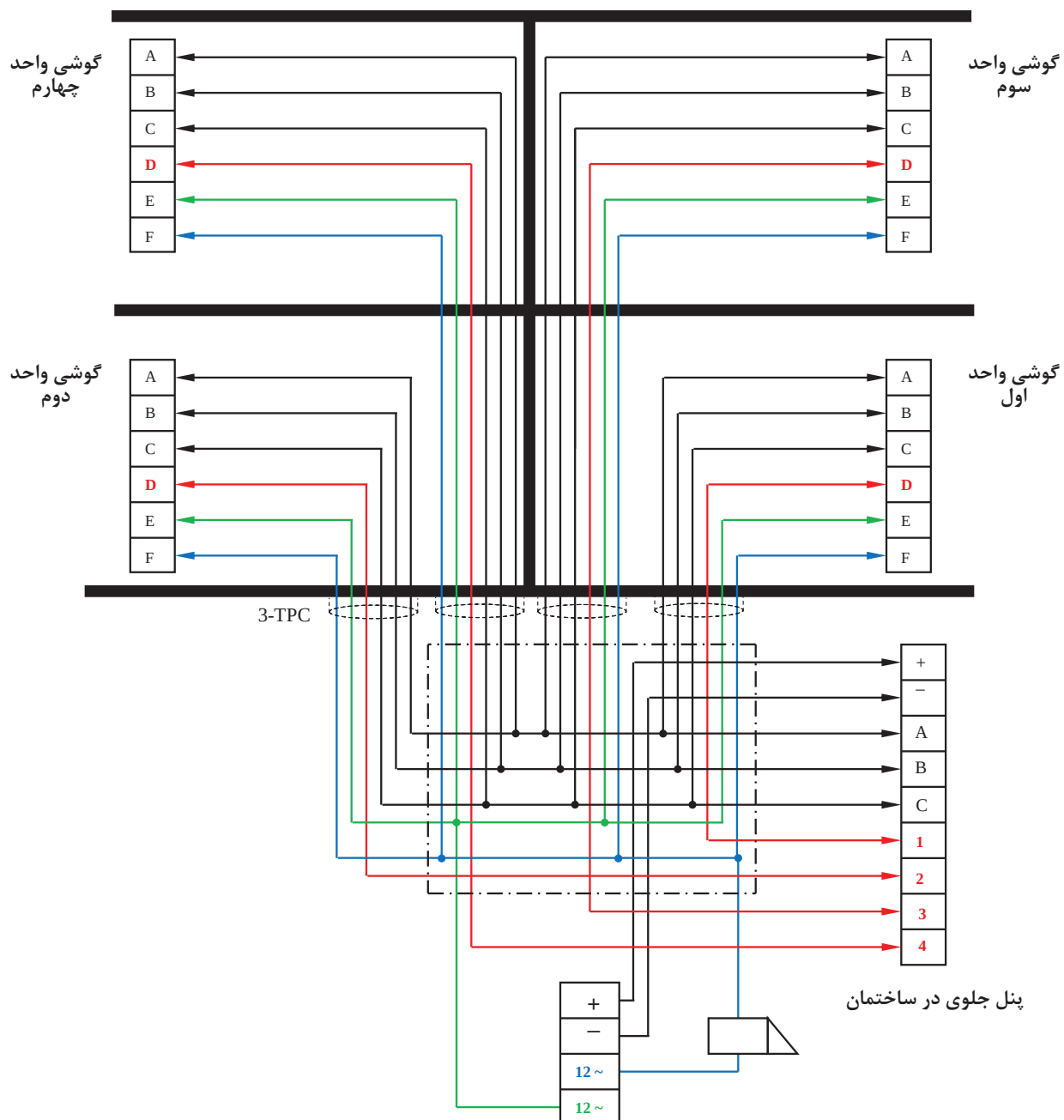
به نکات زیر در سیم‌کشی دربازکن توجه کنید:

- 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 سیم‌کشی در کاتالوگ وسایل خود، مانند شکل ۳۲ ارائه می‌دهند، اما هنگام نصب، برای عیب‌یابی بهتر برای هر واحد مسکونی مسیر سیم‌کشی و لوله‌گذاری مستقل و مجزا در نظر گرفته شده است و بهتر است مطابق شکل زیر اجرا شود.



شکل ۳۲- سیم‌کشی دربازکن تصویری



شکل ۳۳- مسیر سیم کشی



سیم‌بندی پنل تصویری یک واحدی

این پنل علاوه بر ارتباط صوتی، امکان ارتباط تصویری را به صورت یک طرفه توسط صاحب‌خانه فراهم می‌کند یعنی امکان به نمایش گذاشتن ورودی ساختمان وجود دارد. این امکان توسط یک دوربین ویدئویی که در پنل ورودی ساختمان قرار دارد و نمایشگر گوشی فراهم شده است آن را می‌توان به گونه‌ای تنظیم نمود که با فشار دادن کلید زنگ فعال شود و یا پس از برداشتن گوشی آغاز شود. انتقال تصویر چند ثانیه پس از قطع ارتباط صوتی به وسیله گذاشتن گوشی پایان خواهد یافت. مانند حالت صوتی امکان دیدن معمولاً حین یک ارتباط ویدئویی توسط واحدهای دیگر وجود ندارد. به عبارت دیگر اگر واحد غیرمرتبط دکمه تصویر را فشار دهد فقط تصویر فرد را مشاهده می‌کنید و ارتباط صوتی نخواهد داشت. در زیر اجزای این نوع دربازکن نشان داده شده است که نشان‌دهنده آن است که لوله‌کشی و سیم‌کشی آن با پنل صوتی تفاوت چندانی ندارد.



اتصالات پنل

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



ترمینال اتصالات

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

۲ بنفش: اتصال منفی؛

۳ قرمز: اتصال مثبت جهت تغذیه پنل؛

۴ قهوه‌ای: سیگنال تصویر؛

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

Call: مشکی: سر مشترک شاسی‌های زنگ.

L۱ و L۲: خروجی جهت باز کردن قفل

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



محل تنظیم صدای بلندگو و میکروفون

تنظیم صدای بلندگو (SPK) و میکروفون (MIC) پنل نیز امکان پذیر شده است.

برای سیم‌کشی از داخل واحد به پنل دم در دو راه وجود دارد؛ روش الف) از مانیتور (صفحه نمایش) هر واحد یک کابل مستقیم وارد جعبه کشش یا جعبه اتصالات برده شود و از آن نقطه به دم در هدایت شود. اگر تعداد واحدها از ۵ واحد بیشتر باشد از سوئیچ استفاده می‌شود. در صورتی که تعداد واحدها از ۵ واحد کمتر باشد از روش (ب) استفاده می‌شود.

روش ب) در ساختمان‌های کمتر از ۵ واحد، مسیر واحدها معمولاً بایکدیگر موازی شده و به پنل دم در هدایت می‌شود.

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

اتصالات صفحه نمایش

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

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

۲ آبی - اتصال منفی؛

۳ زرد - اتصال مثبت جهت تغذیه پنل؛

۴ سفید - سیگنال تصویر؛

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

ترمینال شماره ۱ دارای سه سطح ولتاژ می‌باشد:

فشاردن شستی زنگ آن را به Call (سیم مشترک شستی‌های زنگ) که با مقاومت کوچکی (۴۷۰ اهم) به منفی متصل است، وصل می‌کند. این حالت برای صفحه نمایش به معنای فرمان به صدا درآوردن صدای زنگ است. (صفر ولت)

در حالت مکالمه، ولتاژ این ترمینال حدود ۸ الی ۱۰ ولت می‌باشد.

فرمان باز کردن قفل به پنل، با بالا بردن ولتاژ این ترمینال به بالای ۱۲ ولت توسط صفحه نمایش انجام می‌گیرد.



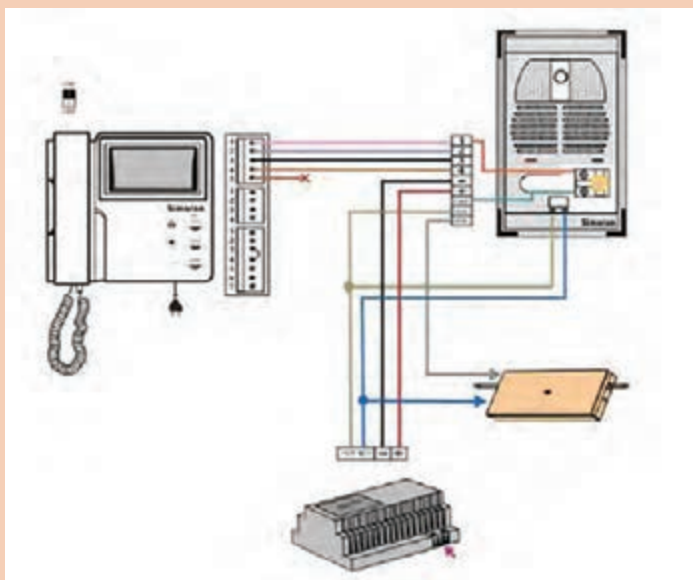
کابل اتصال صفحه نمایش

به نکات زیر هنگام نصب صفحه نمایش توجه کنید:

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

۲ جهت اتصال صفحه نمایش به سیم برق، حتی‌الامکان از ترمینال استفاده کنید، تا جدا کردن صفحه نمایش، جهت تعمیرات احتمالی، به سادگی امکان‌پذیر باشد. همچنین اندازه سیم‌ها را بیش از حد کوتاه نکنید.

۳ پس از اتمام کار، طرز استفاده از صفحه نمایش و حافظه را برای کاربر به‌طور کامل توضیح دهید؛ در شکل زیر سیم‌بندی یک سیستم دربازکن تصویری یک واحدی مشاهده می‌شود. در مواقع ضروری می‌توانید اتصالات + و - تغذیه را قطع کنید تا تغذیه مورد نیاز پنل از صفحه نمایش تأمین شود. استفاده از این روش در فواصل طولانی، به دلیل افت ولتاژ، باعث از بین رفتن شفافیت تصویر می‌شود. بنابراین برای داشتن تصویری صاف و شفاف، حتی در مسافت‌های طولانی حتماً از تغذیه مناسب استفاده کنید. به نکات زیر هنگام نصب سیستم دربازکن تصویری توجه کنید.



سیم‌بندی کامل دربازکن تصویری برای یک واحد

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

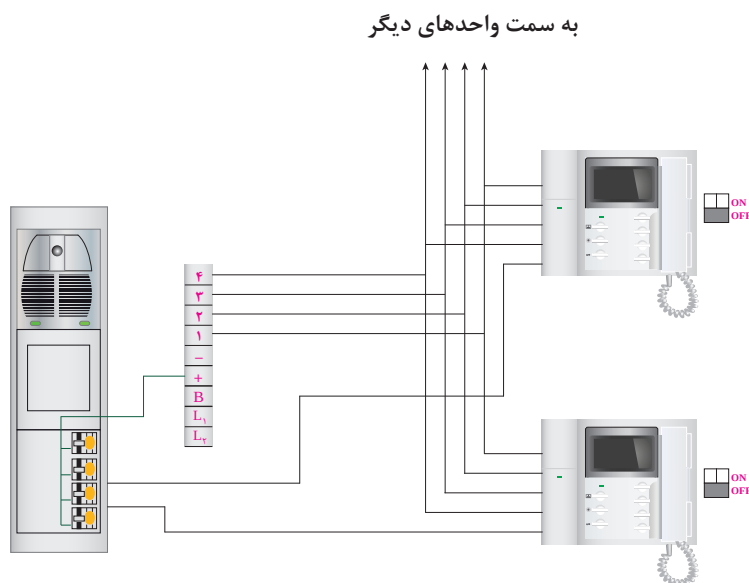
۲ در سیستم‌های دربازکن تصویری، جهت ارتباط، همیشه از سیم‌های ۶/۰ فویل‌دار استفاده کنید و برای جلوگیری از تأثیر نویز روی تصویر، در فواصل بالای ۵۰ متر بهتر است از کابل کواکسیال (آنتن) بهره بگیرید. در این حالت مغزی کابل کواکسیال را به پین ۴ (در پنل و صفحه نمایش) و شیلد آن را نیز به پین ۲ (در پنل و صفحه نمایش)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

■ سیم‌بندی پنل تصویری بالاتر از یک واحد: طرح شماره (۱)

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

۱ 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 ۴ رشته به‌علاوه تعداد واحدها، سیم موردنیاز می‌باشد. در این حالت دیپ سوئیچ‌ها یا جامپرهای پشت صفحه نمایش را در حالت OFF قرار دهید (شکل ۳۴).

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



شکل ۳۴- اتصال دو دربازکن تصویری

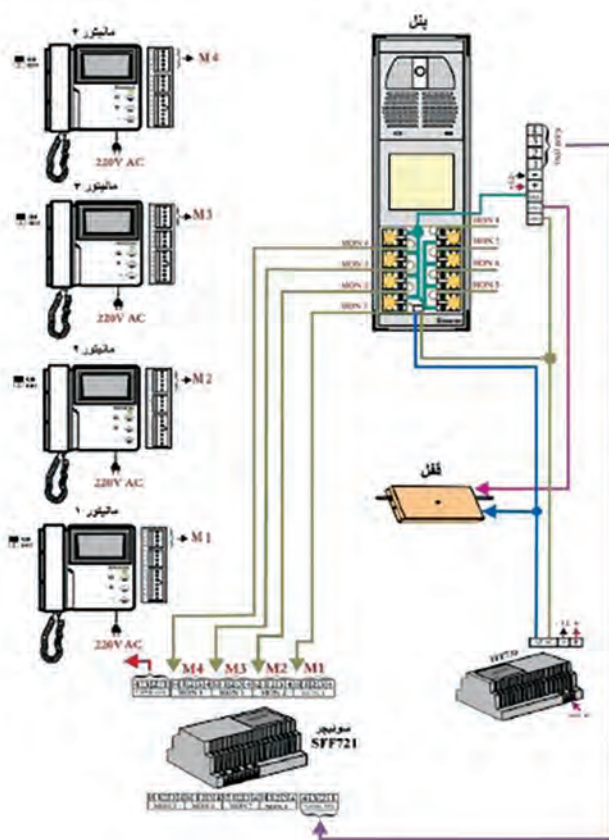


شکل ۳۵- اتصال صفحه نمایش

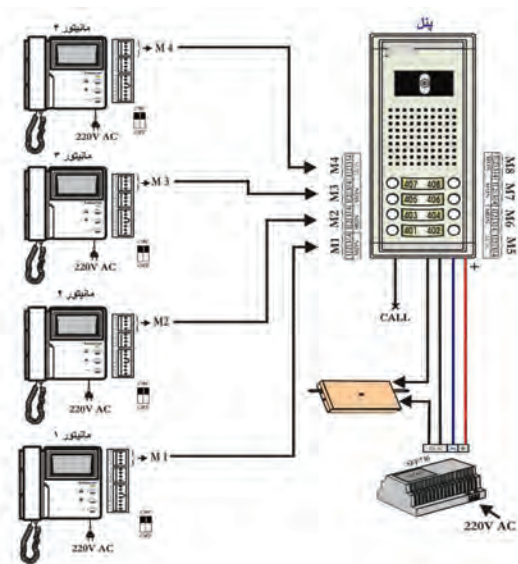
همان‌طور که قبلاً گفته شد شرکت‌ها برای سهولت نصب نقشه کاتالوگی می‌دهند که در آن مسیرهای طبقات مجزا است سیم همه گوشی‌ها در پنل به هم وصل می‌شوند و هرکدام مسیر جدا به سمت واحدهای دیگر دارند. در شکل ۳۵، نحوه اتصال صفحه نمایش نشان داده شده است.

نکته





شکل ۳۸- سیم‌بندی در بازکن تصویری بالاتر از یک واحد با سوئیچر



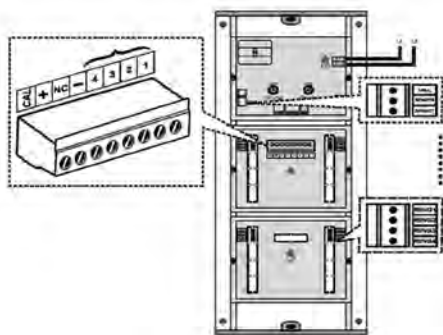
شکل ۳۹- سیم‌بندی در بازکن با سوئیچر

■ سیم‌بندی پنل تصویری (طرح شماره ۲)

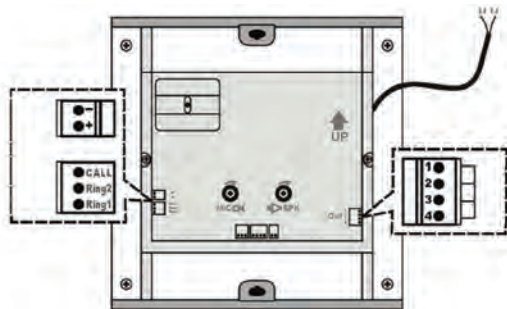
پنل‌های تصویری طرح شماره (۲) در دو مدل با سوئیچر داخلی و بدون سوئیچر ارائه می‌شوند. در واحدهای بالا برای جلوگیری از ازدحام سیم‌ها در پشت پنل، استفاده از مدل بدون سوئیچر بیشتر توصیه می‌شود. سیم‌بندی پنل‌های بدون سوئیچر طرح شماره (۲) مطابق سیم‌بندی پنل‌های طرح شماره (۱) می‌باشد. طرح زیر سیم‌بندی مدل سوئیچر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

■ سیم‌بندی پنل تصویری مدل‌های دیگر

پنل‌های تصویری طرح‌های دیگر نیز در دو مدل با سوئیچر داخلی و بدون سوئیچر داخلی از یک تا ۱۸ واحد در یک پنل، ارائه می‌شوند. برای تعداد واحدهای بالاتر می‌توانید از پنل‌های توسعه‌دهنده که در دو مدل ۱۶ و ۲۴ واحدی موجود است، استفاده کنید (شکل ۴۰).



شکل ۴۱- اتصال پنل ۳ واحدی



شکل ۴۰- اتصال پنل تصویری یک و دو 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 ۴۱). 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

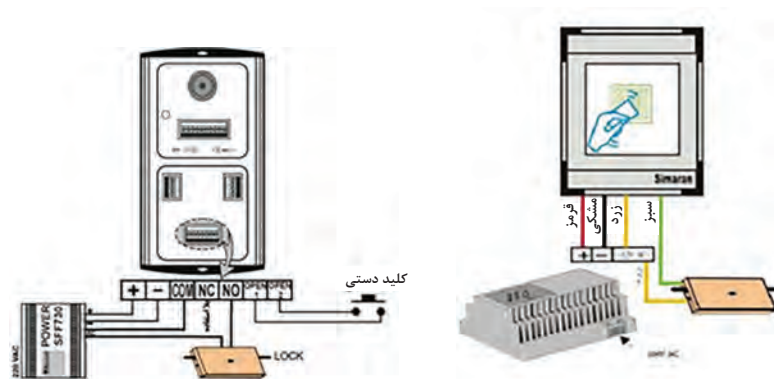


شکل ۴۲- دربازکن با دربازکن کارتی

برای کنترل تردد در انواع پنل‌های صوتی یا تصویری، می‌توان از ماژول‌های کارت خوان استفاده کرد. این ماژول‌ها بر مبنای فناوری کارت‌های بدون تماس (RFID) عمل می‌کند، به طوری که با نزدیک کردن کارت مجاز به آن قفل برقی، فرمان گرفته و در باز می‌شود (شکل ۴۲).

طرح قدیم ۴ سیم و طرح جدید ۷ سیم می‌باشد. 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 دربازکن سری نمایید.

برای بازکردن قفل در مواقع اضطراری به‌طور دستی، می‌توان یک کلید فشاری را به سیم‌های OPEN₁ و OPEN₂ وصل کنید. (شکل ۴۳).



شکل ۴۳- اتصالات دربازکن با دربازکن کارتی

■ نحوه برنامه‌ریزی

۱ کارت مستر را جلوی پنل بگیرید. پس از شنیدن بوق تگ یا کارت‌های مورد نظر را یکی یکی مقابل پنل بگیرید، صدای بیپ به منزله ثبت آنها می‌باشد. اگر تگ قبلاً شناخته شده باشد، صدای بیپ ممتد خواهید شنید.

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

۳ برای پاک کردن کل حافظه، کارت مستر را ۱۰ ثانیه نزدیک به پنل نگه دارید تا ده بار صدای بیپ ممتد شنیده شود. در مدل قدیم کافی است ۴ بار کارت را نزدیک پنل ببرید. به تعداد دفعات صدای بیپ شنیده خواهد شد. بعد از دفعه چهارم با قراردادن تگ یا کارت معمولی مقابل پنل حافظه پاک خواهد شد.

■ نصب حافظه تصویری



شکل ۴۴- دربازکن با 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 ۷ تایی به آن متصل می‌شود. (شکل ۴۴).

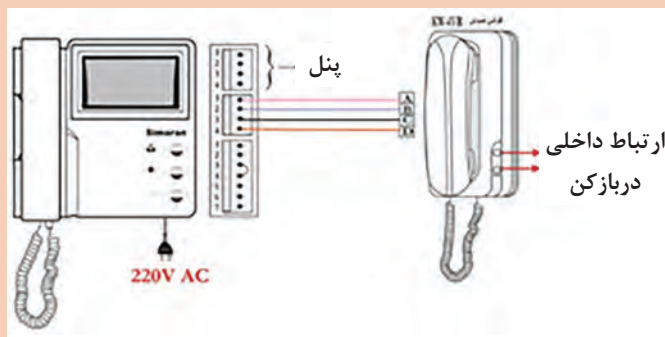
این دستگاه به ازای هر بار زنگ زدن و یا به صورت دستی یک تصویر از جلوی در را ثبت نموده و بعد از پرسیدن حافظه، تصویر اول را حذف و آخرین تصویر گرفته شده را جایگزین می‌نماید. عکس برداری دستی با شستی RECORD و فعال کردن حالت اتوماتیک با شاسی

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 بر روی صفحه نمایش سیاه و سفید را دارد. اما بالعکس آن امکان‌پذیر نیست.



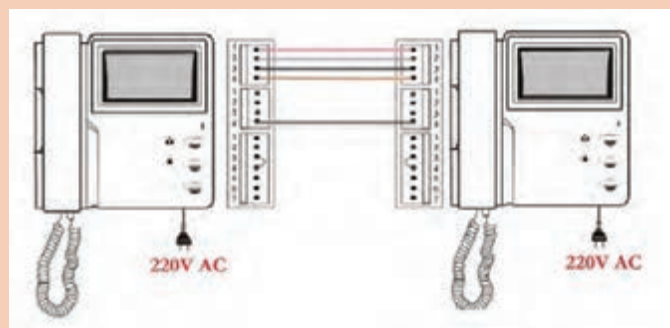
نصب گوشی صوتی اینترکام

برای داشتن ارتباطی داخلی و همچنین ارتباط صوتی با پنل تصویری و باز کردن در از نقطه‌ای دیگر در واحدهای بزرگ، می‌توان از یک صفحه نمایش دیگر یا گوشی‌های صوتی استفاده و آن را به صفحه نمایش اصلی مربوطه متصل نمود.



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 از صفحه 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.



اتصال دو صفحه نمایش

نیمه تجویزی

تذکر: کارهای عملی نیمه تجویزی در صورت فراهم بودن تجهیزات و فرصت لازم برای آموزش قابل اجرا خواهد بود.

سیستم دربازکن تصویری با پنل کدینگ هنگامی که تعداد واحدها زیاد باشد، به جهت زیبایی و سادگی سیم‌بندی، می‌توانید از پنل‌های کدینگ استفاده کنید که دارای ویژگی‌های زیر بوده و مشابه شکل مقابل می‌باشند.



پنل‌های کدینگ (قابلیت کددهی)

ویژگی‌های سیستم مجهز به کدینگ

- ۱ استفاده از صفحه نمایش‌های متداول «سیاه و سفید» و «رنگی» ۴ سیم.
 - ۲ قابلیت کددهی به هر واحد به‌طور دلخواه.
 - ۳ قابلیت فراخوانی واحدها با صفحه کلید از طریق پنل کدینگ و قابلیت نمایش کدها بر روی پنل.
 - ۴ قابلیت باز کردن درب از طریق پنل با استفاده از کد تعیین شده توسط نصاب.
 - ۵ قابلیت استفاده از ۴ پنل کدینگ به‌صورت هوشمند.
- یک سیستم معمولی شامل پنل کدینگ و دیکودر (به‌ازای هر ۴ واحد یک عدد) و صفحه نمایش می‌باشد. برای زنگ زدن به واحدها، شماره واحد، سپس کلید زنگ (*) را فشار دهید. برای باز کردن در ورودی با استفاده از رمز، کلید زنگ را فشار داده و رمز شش رقمی را وارد کنید. در صورت خطا، کلمه Err و در صورت باز شدن در، کلمه Pass نمایش داده می‌شود.

A: قرمز - صدا	A: سبز - صدا
G: آبی - اتصال منفی	G: مشکی - اتصال منفی
P: آبی - اتصال منفی	V: زرد - سیگنال تصویر
V: سفید - سیگنال تصویر	AA: آبی - خط اول اطلاعات
	BB: قهوه‌ای - خط دوم اطلاعات



تقسیم کننده تصویر

با یک اتصال دهنده ۵ سیمه، اتصالات پنل را به ورودی دیکودر اول متصل کرده و از خروجی آن نیز به دیکودرهای بعد ببرید. خروجی‌های A، G، P و V هر دیکودر را به پایه‌های ۱، ۲، ۳ و ۴ هر صفحه نمایش متصل کنید. جهت دریافت با کیفیت بهتر، تا حد ممکن دیکودرها را به‌صورت متمرکز و در یک باکس قرار دهید و مخصوصاً در مسافت‌های طولانی، سیگنال تصویر را توسط کابل کواکسیال (مغزی به V، شیلد به G) به دیکودرها متصل کنید.

برای مسافت‌های بیش از ۱۰۰ متر یا بیش از ۲۰ واحد، از تقسیم کننده‌های تصویر، جهت بهبود کیفیت سیگنال تصویر استفاده می‌شود.

■ تعیین شماره واحدها در دیکودر

جهت برنامه‌ریزی و تعیین شماره هر واحد، روی دیکودرها می‌توانید از پروگرامر مخصوص یا از پنل خود دستگاه استفاده کنید. (جدول ۸)

۱ برنامه‌ریزی با استفاده از پروگرامر دیکودر را از سیم‌کشی ساختمان جدا کرده و J۱ را در حالت Program قرار دهید. سپس ترمینال‌های پروگرامر (تغذیه، دیتا و کدگذاری) را به آن متصل کرده و آن را روشن کنید. حالا شماره



واحد مورد نظر، از یک تا ۴ رقمی را وارد کرده و کلید * را فشار دهید (مثلاً *۱۰۱).
LED قرمز روشن می‌شود و LED سبز ۶ بار چشمک می‌زند. بعد از خاموش شدن
LED قرمز می‌توانید شروع به برنامه‌ریزی پورت دیگر کنید. جهت اطمینان از
صحت کددهی، با شماره‌گیری واحد، J۱ LED را در حالت نرمال قرار دهید (شکل
۴۵).

شکل ۴۵- تعریف کدهای
سیستم کدینگ

جدول ۸

توضیح	LED سبز	J۱ در دیکودر
صحت برنامه‌ریزی	۶ بار چشمک	برنامه‌ریزی (Program)
خطا	خاموش	
J۱ در حالت عادی است.	یک بار چشمک	
J۱ در حالت برنامه‌ریزی است.	۶ بار چشمک	عادی (Normal)
خطا	خاموش	
صحیح	یک بار چشمک	

هنگام کددهی به سیستم‌های دارای کدینگ به نکات زیر توجه کنید:

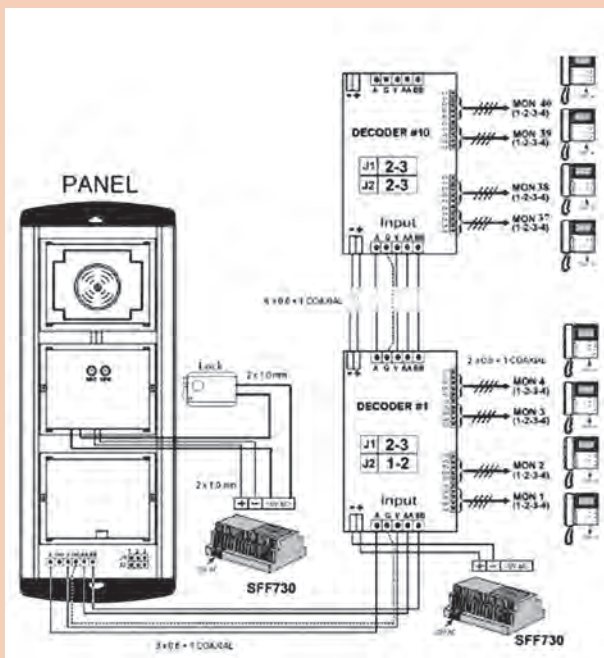
پس از ۴۰ الی ۵۰ بار کددهی، پروگرامر را باید با تغذیه مناسب یا مثلاً یک تغذیه ۱۲ ولتی شارژ نمایید. برای شارژ از سیم سفید برای مثبت و از سیم مشکی برای منفی استفاده کنید.

۲ برنامه‌ریزی با استفاده از پنل ورودی ترمینال دیکودر (Input) مربوطه را قطع و صفحه نمایش‌های متصل به آن را نیز خاموش یا قطع کنید. بعد از گذاشتن J۱ در حالت Program، کابل ورودی را مجدداً وصل کنید. حالا صفحه نمایش اول را به CN۱ وصل کرده و شماره واحد مورد نظر خود را از یک تا ۴ رقمی توسط پنل وارد و کلید زنگ را فشار دهید. مثلاً (۱۰۱+) در صورت صحیح بودن عملکرد، صفحه نمایش مورد نظر بدون تصویر ۶ بار زنگ می‌خورد اگر شماره تکراری باشد صفحه نمایش تنها یک بار زنگ خواهد خورد. صفحه نمایش اول را خاموش یا جدا کنید و صفحه نمایش دوم را به ترمینال دیکودر (CN۲) وصل کنید و مرحله کددهی را برای این صفحه نمایش نیز تکرار کنید. به همین روش سایر صفحه نمایش‌ها را نیز می‌توانید کددهی کنید. در پایان پس از قطع کابل ورودی جامپر J۱ را در حالت کارکرد عادی (Normal) قرار دهید. و سپس کابل ورودی ترمینال دیکودر (Input) را وصل کنید.

جامپر J۲ در همه دیکودرها به جز آخرین دیکودر، برداشته می‌شود.

به جز دیکودر کددهنده که فقط باید یک صفحه نمایش جهت کدگیری به آن متصل باشد، بقیه دیکودرها و صفحه نمایش‌ها، در زمان کددهی می‌توانند به سیستم متصل باشند.

نکته



سیم‌بندی در بازکن تصویری با پنل کدینگ

جدول ۹

عیوب رایج در بازکن‌های تصویری

عیب	علت
پنل کلاً خاموش است.	ولتاژ DC منبع تغذیه را چک کنید و مطمئن شوید این ولتاژ به پنل نیز می‌رسد.
هیچ واحدی در را باز نمی‌کند.	ولتاژ AC منبع تغذیه را چک کنید.
	از سالم بودن قفل اطمینان حاصل کنید.
	اگر با اتصال L۱ به L۲ قفل عمل می‌کند، رله در بازکن برد پنل را بررسی کنید.
تصویر تمام واحدها موج‌دار است.	مسیر سیم‌کشی از کنار سیم‌کشی برق رد شده است.

عیوب رایج دربازکن های تصویری

خازن صافی منبع تغذیه نشتی پیدا کرده و باید تعویض شود.	
قطعی در سیم شماره یک.	سیستم صدا ندارد، زنگ نمی خورد و قفل هم عمل نمی کند.
سیم شماره ۲ در پنل قطعی دارد.	
مسیر سیم کشی از کنار سیم کشی برق رد شده است.	صدای همه واحدها نویز دارد.
میکروفن پنل خراب است.	
میکروفن از جای خود خارج شده یا شل شده است.	پنل سوت می کشد.
میکروفن پنل خراب است.	صدای همه واحدها از پنل به داخل ضعیف یا قطع است.
اشکال در برد پنل.	
اشکال در برد پنل.	صدا از داخل به پنل ضعیف یا قطع است.
اشکال در بلندگوی پنل.	
اشکال در برد پنل (دیود زنگ ۱۰ ولتی سوخته است).	تمام واحدها یکسره زنگ می خورد.
سیم شماره ۴ قطعی دارد.	ارتباط صوتی برقرار اما تصویر تمام واحدها قطع است.
اشکال در دوربین پنل است.	
اشکال در دوربین پنل است .	روی تصویر تمام واحدها خطوط عمودی داریم.
اشکال در دوربین پنل است .	تصویر تمام واحدها برفک و نویز شدید دارد.
استفاده از سوئیچر تک در بالاتر از ۴ واحد.	کیفیت تصویر همه واحدها نویز دارد و تار است.
استفاده از سیم کشی نازک قدیمی (سیم توصیه شده: ۰/۶ فویل دار).	
استفاده از خروجی DC به جای AC برای قفل و لامپ های پنل.	با باز کردن در، تصویر برای لحظه ای جمع می شود.
کلید on/off در حالت off و خاموش است.	صفحه نمایش خاموش است.
تغذیه صفحه نمایش سوخته است.	
میکروفن از جای خود خارج شده یا لق شده است.	گوشی یک صفحه نمایش سوت می کشد.
قطعی سیم یا سوختگی بلندگوی گوشی است .	صدای زنگ یک صفحه نمایش قطع است.
خرابی برد صوت صفحه نمایش است .	

عیوب رایج دربازکن‌های تصویری

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 دوتایی پشت صفحه نمایش متصل نشده است.
صدا و زنگ داریم اما یک صفحه نمایش تصویر ندارد.	اشکال در مازول تصویر است.
	اشکال در برد صوت صفحه نمایش است.
	پس از کددهی دیکودرها، کد پنل تغییر داده شده است.
	کد پنل با کد پروگرامر یکسان نیست.
با فشار شستی زنگ یک واحد، زنگ سایر واحدها به صدا 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 شماره ۱۰ را تکمیل نمایید.

جدول ۱۰- تشخیص عیوب

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.	

برخی از دیگر عیوب رایج در این سیستم‌ها در جدول شماره ۱۱ اشاره شده است.

جدول ۱۱

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

ارزشیابی شایستگی در بازکن تصویری

شرح کار: - انجام اتصالات سیستم‌های جریان ضعیف - سیم‌کشی در بازکن تصویری																																			
استاندارد عملکرد: اتصالات و سیم‌کشی انواع در بازکن و اینترکام از روی کاتالوگ (فارسی و لاتین)																																			
شاخص‌ها: - کاتالوگ خوانی و شناخت اصطلاحات و مشخصات فنی - سیم‌کشی مطابق نقشه کارخانه سازنده - پرداخت کاری پنل در ساختمان برای نصب در بازکن - نصب قفل برقی (الکتریکی)																																			
شرایط انجام کار و ابزار و تجهیزات: شرایط: ابزار مناسب - کاتالوگ‌های ناشناخته - مدت زمان متناسب با حجم کار ابزار و تجهیزات: ابزار عمومی سیم‌کشی و کابل سه زوج - قطعات و تجهیزات در بازکن صوتی و تصویری و میز کار																																			
معیار شایستگی: <table border="1"> <thead> <tr> <th>ردیف</th><th>مرحله کار</th><th>حداقل نمره قبولی از ۳</th><th>نمره هنرجو</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>۱</td><td>کاتالوگ خوانی و مشخصات فنی و نصب و سیم‌کشی</td><td>۱</td><td></td></tr> <tr> <td>۲</td><td>کار با ابزار و ایجاد اتصالات جریان ضعیف</td><td>۱</td><td></td></tr> <tr> <td>۳</td><td>سیم‌کشی سیستم اینترکام</td><td>۱</td><td></td></tr> <tr> <td>۴</td><td>سیم‌کشی و راه‌اندازی در بازکن تصویری</td><td>۲</td><td></td></tr> <tr> <td colspan="2">شایستگی‌های غیر فنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش: *</td><td>۲</td><td></td></tr> <tr> <td colspan="2">کسب اطلاعات کار تیمی مستندسازی ویژگی شخصی</td><td></td><td></td></tr> <tr> <td colspan="4">میانگین نمرات **</td></tr> </tbody> </table> * شایستگی‌های غیر فنی تأثیر مستقیم در نمره واحد یادگیری ندارد؛ ولی شرط لازم برای محاسبه نمره شایستگی‌های فنی و مستمر است. ** حداقل میانگین نمرات هنرجو برای قبولی و کسب شایستگی، ۲ می‌باشد.				ردیف	مرحله کار	حداقل نمره قبولی از ۳	نمره هنرجو	۱	کاتالوگ خوانی و مشخصات فنی و نصب و سیم‌کشی	۱		۲	کار با ابزار و ایجاد اتصالات جریان ضعیف	۱		۳	سیم‌کشی سیستم اینترکام	۱		۴	سیم‌کشی و راه‌اندازی در بازکن تصویری	۲		شایستگی‌های غیر فنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش: *		۲		کسب اطلاعات کار تیمی مستندسازی ویژگی شخصی				میانگین نمرات **			
ردیف	مرحله کار	حداقل نمره قبولی از ۳	نمره هنرجو																																
۱	کاتالوگ خوانی و مشخصات فنی و نصب و سیم‌کشی	۱																																	
۲	کار با ابزار و ایجاد اتصالات جریان ضعیف	۱																																	
۳	سیم‌کشی سیستم اینترکام	۱																																	
۴	سیم‌کشی و راه‌اندازی در بازکن تصویری	۲																																	
شایستگی‌های غیر فنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش: *		۲																																	
کسب اطلاعات کار تیمی مستندسازی ویژگی شخصی																																			
میانگین نمرات **																																			

واحد یادگیری ۲

بخش اول: نصب آنتن مرکزی

بخش دوم: نصب و راه اندازی سیستم های صوتی

آیا می دانید

- ضرورت استفاده از آنتن مرکزی چیست؟
- آرایش انواع آنتن مرکزی بر چه مبنایی است؟
- سیستم آنتن مرکزی از چه اجزایی تشکیل شده است؟
- وظیفه بلندگو و آمپلی فایر (تقویت کننده) در یک سیستم صوتی چیست؟
- تفاوت سیستم های صوتی با اتصال سیم و بی سیم چگونه است؟

استاندارد عملکرد

پس از پایان این واحد یادگیری، هنرجویان قادر خواهند بود سیستم آنتن مرکزی یک ساختمان چند طبقه را پیاده سازی کرده و قطعات مختلف آن را نصب کنند.

برچسب قطعات و کاتالوگ انواع سیستم های آنتن مرکزی را خوانده و به کمک آن هر نوع سیستم آنتن مرکزی را پیاده سازی کنند.

همچنین قطعات و اتصالات سیستم های صوتی (بلندگو و آمپلی فایر) را شناسایی و نصب و راه اندازی خواهند کرد. دفترچه راهنما و کاتالوگ دستگاه های صوتی را مطالعه و اطلاعات آن را استخراج می کنند.

بخش اول: نصب آنتن مرکزی

مقدمه

برای دریافت و انتشار امواج الکترومغناطیسی از آنتن استفاده می‌شود. آنتن در دو نوع فرستنده و گیرنده به کار می‌رود. آنتن فرستنده امواج الکترومغناطیسی را در فضا منتشر می‌کند و آنتن گیرنده این امواج الکترومغناطیسی منتشر شده در فضا را دریافت می‌کند (شکل ۴۶).



شکل ۴۶- آنتن فرستنده - گیرنده

امواج الکترومغناطیسی پس از دریافت توسط آنتن رادیو یا تلویزیون پردازش شده و به صورت صوت و تصویر ارائه می‌شود. محدوده فرکانسی باندهای امواج الکترومغناطیسی^۱ تلویزیونی به صورت زیر است (شکل ۴۷). در مجتمع‌های مسکونی نصب آنتن به منظور دریافت امواج الکترومغناطیسی صدا و سیما مرسوم است. نصب آنتن تلویزیون به ازای هر واحد مسکونی روی پشت بام تصویر ناخوشایندی ایجاد می‌کند، ضمن اینکه امواج الکترومغناطیسی آنتن‌ها بر یکدیگر اثر می‌کنند و کیفیت تصویر را کاهش می‌دهند.



شکل ۴۸- تعداد زیاد آنتن نصب شده روی بام چشم‌انداز ناخوشایندی ایجاد می‌کند.

محدوده فرکانسی باند VHF
۳۰۰ MHz تا ۳۰۰۰ MHz

محدوده فرکانسی باند UHF
۳۰۰۰ MHz تا ۳۰۰۰۰ MHz

شکل ۴۷- محدوده فرکانسی باند VHF و UHF

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

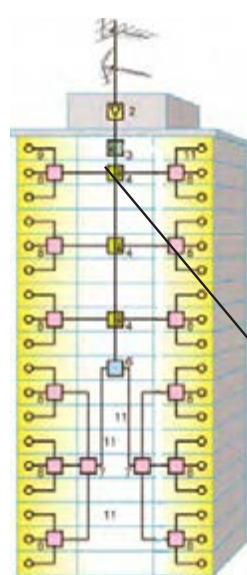
شکل ۴۸ نشان می‌دهد اگر برای یک ساختمان با چند واحد آپارتمان نیاز به آنتن مجزای روی بام باشد فضای زیادی از پشت‌بام به این کار اختصاص داده خواهد شد که اصلاً مناسب نیست، بنابراین بهتر است از آنتن مرکزی استفاده شود. برای مثال یک ساختمان با ۸ واحد آپارتمان نیاز به نصب ۸ آنتن مجزا می‌باشد که حدوداً ۱۶ متر 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 ۴۹).



شکل ۴۹- آنتن مرکزی



در شکل ۵۰ محل قرار گرفتن آنتن مرکزی نشان داده شده است. سیستم آنتن مرکزی از عملکرد ساده‌ای برخوردار است. در واقع در این سیستم به جای استفاده از چند آنتن برای گرفتن سیگنال در هر تلویزیون از یک آنتن مشترک برای آنها استفاده می‌شود. به طور معمول زمانی با مشکل مواجه می‌شویم که مجبور به تقویت خروجی آنتن خود باشیم. اگر سیگنال خروجی به صورت 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 خریشته (یا سرپله) داخل یک جعبه به دور از برف و باران است.



شکل ۵۰- محل نصب تقویت‌کننده مدار آنتن مرکزی در یک مجتمع مسکونی



آیا ساختمان محل سکونت شما نیاز به آنتن مرکزی دارد؟

اجزای آنتن مرکزی

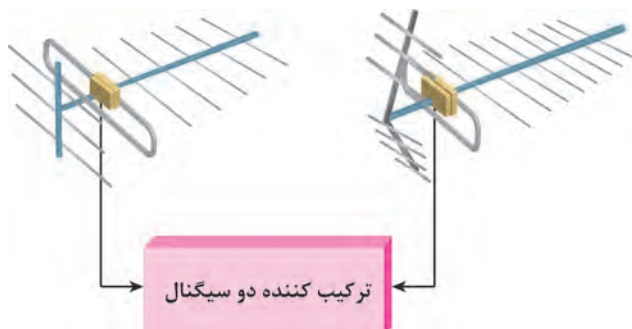
امواج دریافت شده توسط دو آنتن مرکزی باید با یکدیگر ترکیب شوند (شکل ۵۱).
آنتن مرکزی شامل اجزای زیر می‌باشد:

الف) آنتن VHF و UHF

ب) ترکیب کننده

ج) تقویت کننده

د) تقسیم کننده



شکل ۵۱- ترکیب کننده 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 ۵۲).



شکل ۵۲- آنتن VHF

■ آنتن UHF

این آنتن برای باند UHF مناسب است این باند شامل کانال‌های ۲۱ تا ۶۸ است. محدوده فرکانسی آن از ۴۸۰ مگاهرتز تا ۸۶۰ مگاهرتز را دربر می‌گیرد (شکل ۵۳).



شکل ۵۳- آنتن UHF

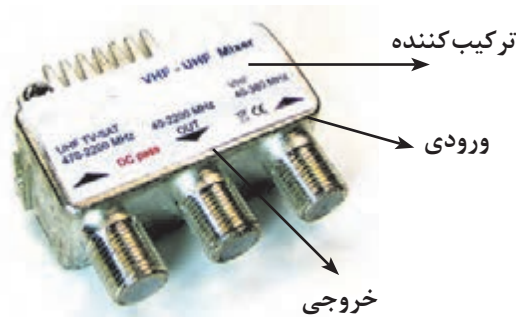
آنتن مورد استفاده گیرنده تلویزیونی شما از کدام نوع آنتن است؟ کدام نوع آنتن برای استفاده از گیرنده دیجیتال کاربرد دارد؟

پرسش



■ ترکیب کننده (Mixer) سیگنال‌های تلویزیونی

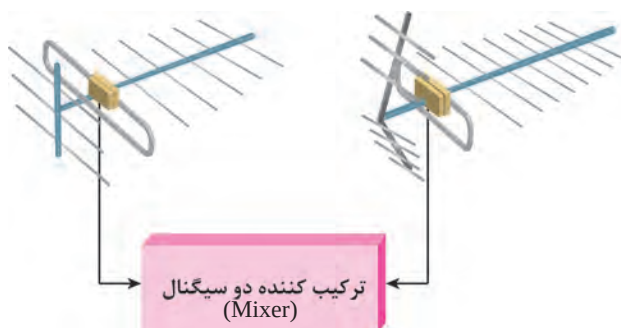
برای ارسال همزمان سیگنال‌های تلویزیونی دریافتی VHF و UHF به گیرنده تلویزیون لازم است از مدار ترکیب کننده (Mixer) استفاده شود. در شکل ۵۴ دو ترکیب کننده سیگنال آنتن UHF و VHF نشان داده شده است.



شکل ۵۴- ترکیب کننده

مدار یک ترکیب کننده (مخلوط کننده) دو سیگنال اصطلاحاً دی پلکسر نیز گفته می‌شود. دی پلکسر^۱ هنگام عبور سیگنال باند VHF، اجازه عبور سیگنال باند UHF را نمی‌دهد و بالعکس (شکل ۵۵).

^۱-Diplexer



شکل ۵۵- ترکیب کننده دو سیگنال

■ تقویت سیگنال آنتن (بوستر)

اگر فاصله بین آنتن و گیرنده تلویزیون زیاد باشد یا نیاز به تغذیه چند گیرنده تلویزیونی به آنتن باشد باید سیگنال ورودی به تلویزیون توسط بوستر تقویت شود. تقویت کننده‌هایی که باند وسیعی از فرکانس‌های ورودی را تقویت می‌کنند چندباند یا مولتی باند نامیده می‌شود (شکل ۵۶).



شکل ۵۶- یک بوستر چند باند را نشان می‌دهد

اگر یک تقویت کننده را به صورت شکل ۵۷ نشان دهیم سیگنال خروجی (V_{out}) چندین بار بیشتر از سیگنال ورودی V_{in} خواهد بود. به نسبت ولتاژ خروجی به ولتاژ ورودی، بهره ولتاژ یا AV گفته می‌شود.



شکل ۵۷- مدار تقویت کننده

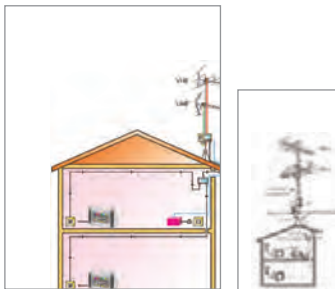


بهره ولتاژ را می توان برحسب دسی بل dB به صورت رابطه زیر معرفی کرد: $AV(dB_V) = 20 \log \frac{V_{out}}{V_{in}}$

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

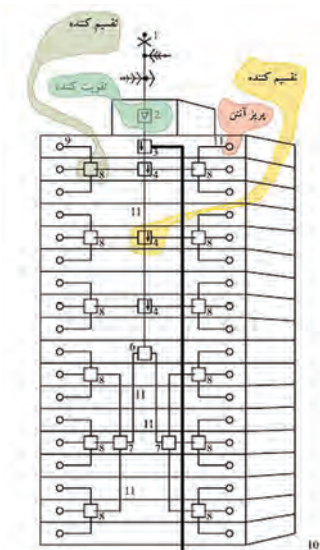
■ محل قرار گرفتن تقویت کننده (بوستر):

معمولاً بوستر را در نزدیکی آنتن نصب می کنند (فاصله مناسب در حد یک متری آنتن، داخل خرپشته و نزدیک پریز برق است) (شکل ۵۸).

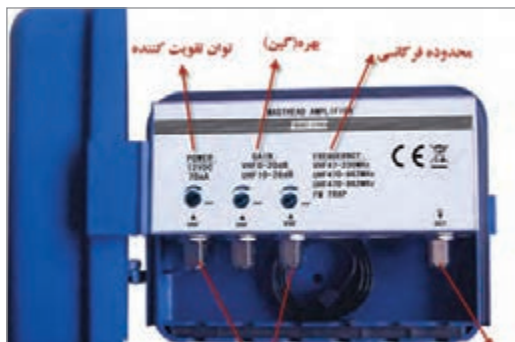


شکل ۵۸- محل قرار گرفتن بوستر

اگر تعداد گیرنده ها محدود باشد با استفاده از یک بوستر می توان سیگنال مناسب برای دریافت تصویر با کیفیت ارسال کرد ولی اگر تعداد گیرنده ها زیاد باشد و مسیرهای توزیع سیگنال ارسال شده طولانی شود بهتر است در امتداد مسیر از تقویت کننده های دیگری نیز استفاده کرد. اگر بعد از نصب تقویت کننده (آمپلی فایر) سیگنال دارد تپ آف (tap off) و در توزیع واحدها وارد splitter شود افت سیگنال بیشتر می شود (شکل ۵۹).

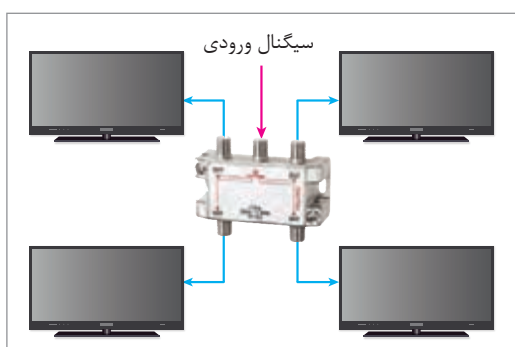


شکل ۵۹- آنتن مرکزی و متعلقات آن



منبع تغذیه تقویت کننده مرکزی اولیه باید در محل نصب آن پیش‌بینی شود ولی منبع تغذیه تقویت کننده‌های بین راهی در محل خانه و از کنار تلویزیون تأمین می‌شود. بوسترهای تقویت کننده سیگنال مطابق شکل ۶۰ دارای مشخصات زیر است:

شکل ۶۰- مشخصات فنی یک بوستر یا تقویت کننده

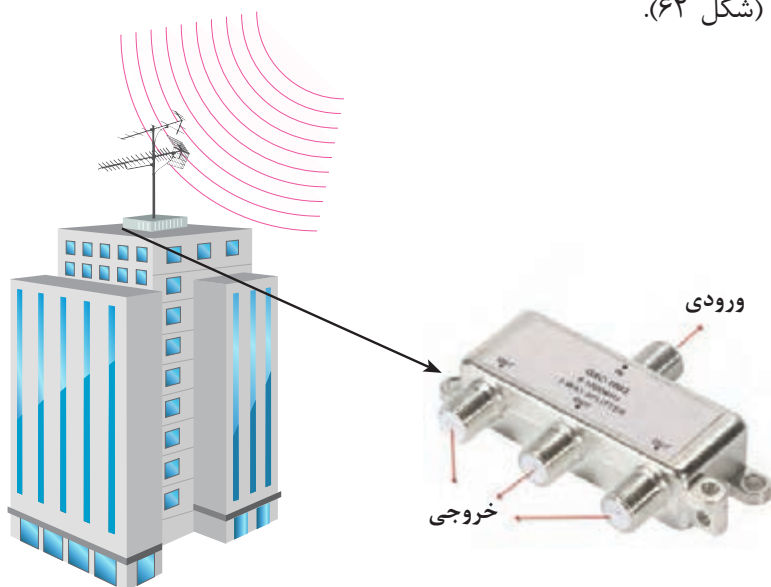


شکل ۶۱

■ تقسیم کننده (Splitter یا Divider):

تقسیم کننده سیگنال ورودی یک مدار مجتمع است که سیگنال ورودی را بین چند گیرنده تقسیم می‌کند و عمل تطبیق امپدانس را نیز انجام می‌دهد (شکل ۶۱).

بعضی از تقسیم کننده‌ها علاوه بر اینکه یک یا چند انشعاب می‌توان از آنها برای گیرنده تلویزیونی گرفت، قابلیت ادامه مسیر تا تقسیم کننده بعدی یا مصرف کننده را دارند که اصطلاحاً به آنها تقسیم کننده عبوری گفته می‌شود (شکل ۶۲).



شکل ۶۲- تقسیم کننده عبوری



در شکل ۶۳ انواع تقسیم‌کننده عبوری یک‌راهه، دوراهه، سه‌راهه و چهارراهه (یعنی یک کابل ورودی به آن متصل شده و می‌توان از آن چهار خروجی مجزا انشعاب گرفت) دیده می‌شود.



شکل ۶۳- انواع تقسیم‌کننده عبوری

اما در انواع دیگر تقسیم‌کننده‌ها ادامه مسیر وجود ندارد و اصطلاحاً عبوری نیست و معمولاً برای انتهای مسیر و پریزهای آخر استفاده می‌شوند (شکل ۶۴).



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

تذکر



شکل ۶۴- تقسیم‌کننده غیر عبوری

تقسیم‌کننده‌های معرفی شده براساس عبوری یا غیرعبوری و تعداد انشعاب به‌صورت زیر معرفی می‌شوند:

D: تقسیم‌کننده

T: نام شرکت سازنده

۰: بدون راه عبوری

۲: دو انشعاب

D: تقسیم‌کننده

T: نام شرکت سازنده

۱: یک راه عبوری

۲: دو انشعاب



شکل ۶۵



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 ۶۶).



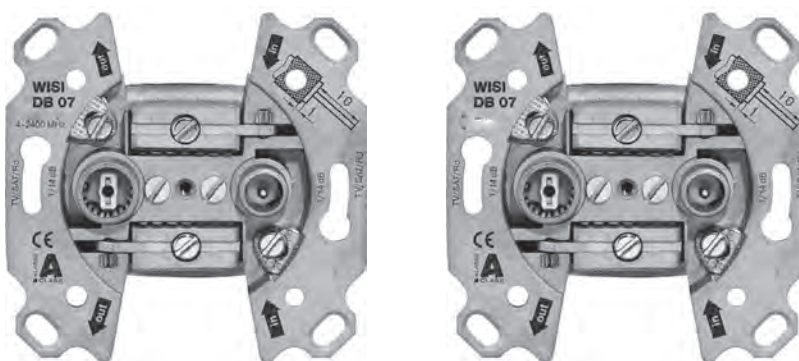
شکل ۶۶- شکل پریز

پریزهای سیگنال گیرنده تلویزیون دو دسته هستند:

الف) عبوری

ب) انشعابی (غیرعبوری)

الف) پریز عبوری: ضمن تأمین سیگنال مورد نیاز برای یک گیرنده، سیگنال را به پریز دیگر نیز می‌رساند. شکل ۶۷ یک پریز عبوری را نشان می‌دهد که دارای دو انشعاب و یک مسیر عبور است و با شماره ST۱۲ معرفی می‌شود. پریزها دارای افت هستند. افت پریزها به دو دسته افت مسیر (عبوری) و افت انشعاب تقسیم می‌شود.



شکل ۶۷- پریز عبوری

برای ST۰۲ کدام مناسب است: ۱- انتهایی ۲- انشعابی
 ب) پریز غیر عبوری یا انشعابی: این پریز در انتهای خط قرار گرفته و فقط برای یک گیرنده استفاده می‌شود. و با شماره ST۰۱ معرفی می‌شود (شکل ۶۸).



شکل ۶۸- پریز غیر عبوری ST۰۱

پریزهای آنتن به صورت زیر معرفی می‌شوند:

مثال ۱:



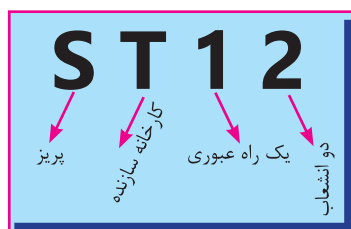
S: پریز (Socket)

T: کارخانه سازنده

۰: بدون راه عبوری

۲: دو انشعاب

مثال ۲:



S: پریز (Socket)

T: کارخانه سازنده

۱: یک راه عبوری

۲: دو انشعاب

شکل ۶۹

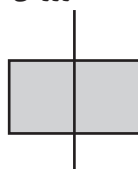
در جدول مشخصات پریزها برای تیپ‌های مختلف انواع پریز متناسب با محدوده فرکانسی ورودی به پریز افت عبوری و انشعابی مشخص شده است. در جدول ۱۲ مقدار این دو افت برای پریزهای ST۰۲ (انتهایی) و ST۱۲ (عبوری) آورده شده است.

جدول ۱۲

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	
	۴۷-۸۰۰	—	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	
	۴۷-۸۰۰	۲/۵ .	۱۳ ۱۳/۶	

مثال: اگر روی یک پریز علامت ST۱۲ حک شده باشد و سیگنال ورودی به این پریز برای ۵ دسی بل میکروولت باشد کدام سیگنال خروجی این پریز تصویر برفک‌دار ایجاد می‌کند. طبق جدول داده شده افت عبوری و افت انشعابی به ترتیب برابر ۱/۸ و ۱۳ دسی بل میکروولت است (شکل ۷۰). پس خروجی سیگنال‌های عبوری و انشعابی پس از کسر افت سیگنال برابر است با:

۵۷dB ورودی



۵۵/۲VμBd

$۵۷ - ۱/۸ = ۵۵/۲ \text{ V}\mu\text{dB}$ خروجی عبوری $۵۷ - ۱۳ = ۴۴ \text{ V}\mu\text{dB}$ خروجی انشعابی

چون خروجی سیگنال انشعابی کمتر از حد نصاب لازم برای دریافت یک سیگنال مناسب یعنی $۵۲ \text{ V}\mu\text{dB}$ است، پس تصویر خروجی انشعابی برفک خواهد داشت و به یک تقویت‌کننده نیاز دارد.

شکل ۷۰- سیگنال ورودی و خروجی

سیگنال سنج

برای اندازه‌گیری سیگنال خروجی آنتن و اطمینان از مقدار دامنه لازم برای تصویری مناسب در گیرنده تلویزیونی از سیگنال سنج استفاده می‌شود (شکل ۷۱).



شکل ۷۱- اندازه‌گیری سیگنال خروجی آنتن توسط سیگنال سنج



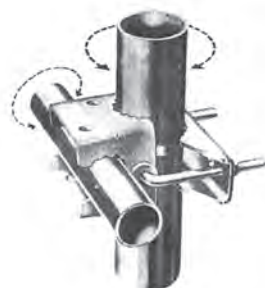
چند نکته اجرایی:

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



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 VHF و UHF علاوه بر قطعات اصلی به قطعات دیگری نیاز است.

■ بست و گیره

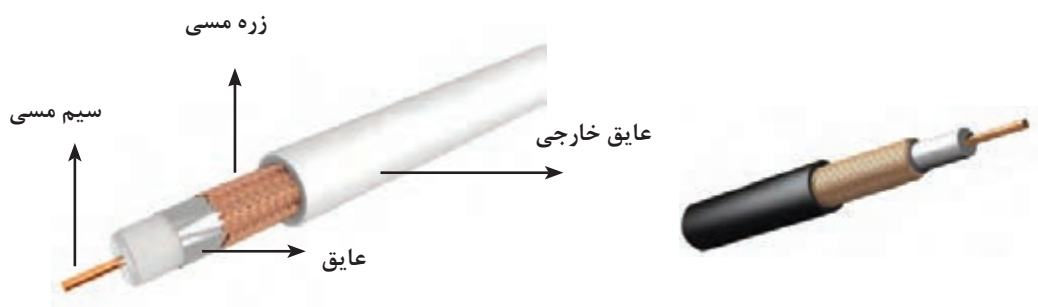
برای نصب آنتن روی پایه، به بست و گیره نیاز است. این بست و گیره همراه آنتن مورد نظر در بازار عرضه می‌شود (شکل ۷۲).

شکل ۷۲- بست و گیره آنتن

■ کابل کواکسیال

کابل کواکسیال برای اتصال آنتن به مخلوط‌کننده سیگنال (Mixer) و گیرنده تلویزیونی استفاده می‌شود. در شکل ۷۳ 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. به عنوان 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 شده است. 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 ۷۳).



شکل ۷۳- کابل کواکسیال

■ اتصال دهنده کابل به اجزای مدار (F کانکتور)

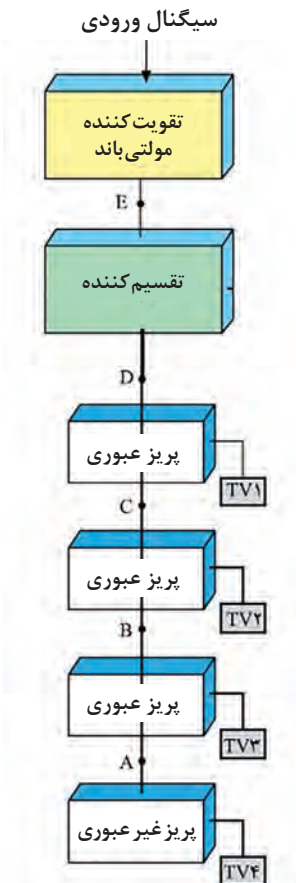
یکی از متداول‌ترین اتصالات کابل به تلویزیون و دیگر گیرنده‌ها فیش مخصوص اتصالات کابل کواکسیال است که به دو صورت فیش نری (Coaxial play) و مادگی (Coaxial jack) ساخته می‌شود (شکل ۷۴). نوع دیگر اتصال کابل با فیش مخصوص پیچی یا F - Plug است (شکل ۷۵).



شکل ۷۴- فیش کابل کواکسیال معمولی و F کانکتور

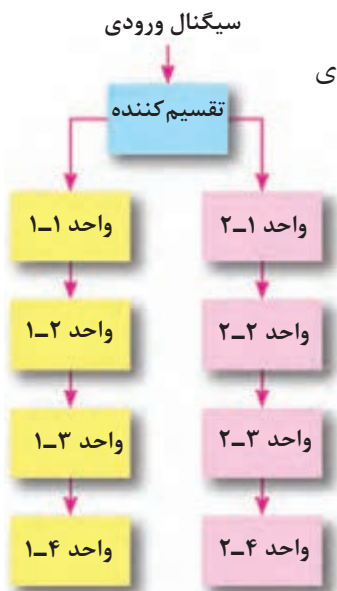


شکل ۷۵- اتصال F کانکتور



اولین گام برای طراحی آنتن مرکزی تعیین مشخصات محل مورد نظر یا ساختمان مسکونی مورد نظر است مثلاً در شکل ۷۶ ساختار آنتن مرکزی یک ساختمان ۴ طبقه تک واحدی (یک واحد در هر طبقه) دیده می شود (شکل ۷۶).

شکل ۷۶- چیدمان قطعات آنتن مرکزی

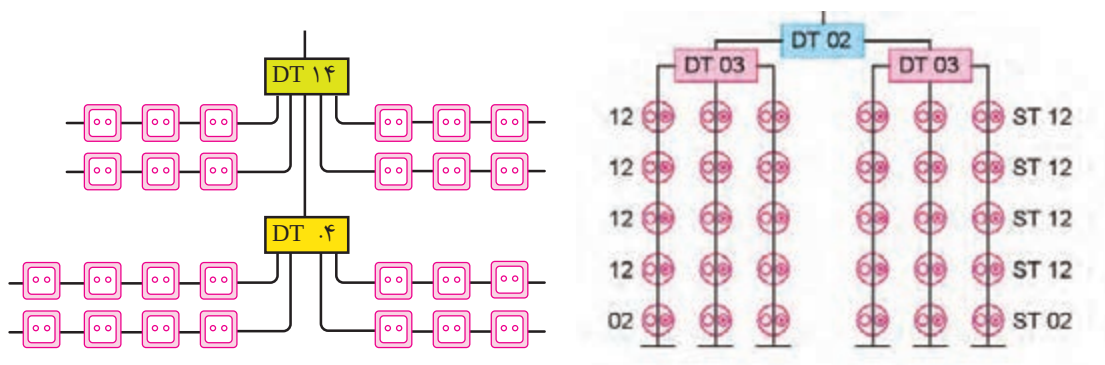


در شکل ۷۷ دیاگرام آنتن مرکزی در یک ساختمان چهار طبقه ۸ واحدی نشان داده شده است (۲ واحد در هر طبقه).

شکل ۷۷- 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 ۷۸ مدل‌های مختلف آرایش سیستم آنتن مرکزی ملاحظه می‌شود.



شکل ۷۸- آرایش آنتن مرکزی

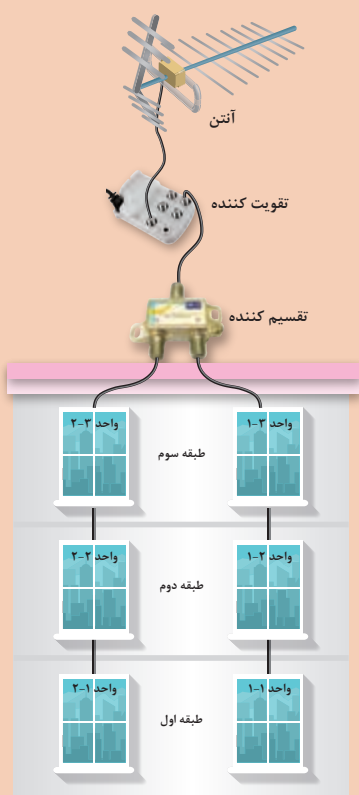
تذکر



- 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 ۱۳ نمونه‌ای از مقدار حدودی این افت‌ها را نشان می‌دهد.

جدول ۱۳- 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



ساختمان ۳ طبقه (دو واحدی)



هدف:

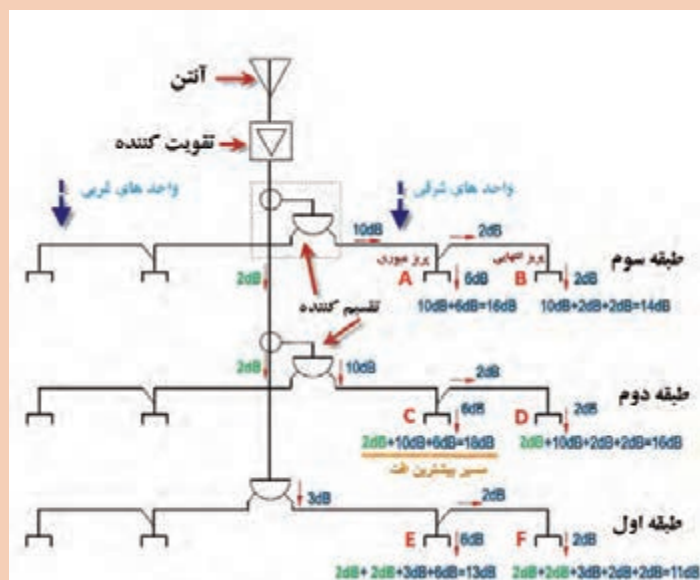
محاسبه و برآورد تجهیزات و نصب آنتن مرکزی یک ساختمان ۳ طبقه (هر طبقه دو واحد) ۶ واحدی مطابق دیاگرام داده شده (شکل صفحه قبل) سیم کشی انجام می شود. مقدار افت انشعابها از جدول ۱۴ به دست می آید.

جدول ۱۴- با فرض اینکه افت پریزها و تقسیم کننده ها به شرح جدول زیر باشد

افت انشعابی	افت عبوری	تقسیم کننده، پریز و کابل
۱۰ dB	۲ dB	تقسیم کننده عبوری
۳ dB	-	تقسیم کننده انشعابی
۶ dB	۲ dB	پریز عبوری
۲ dB	-	پریز انشعابی
۰/۲ dB		افت در هر متر کابل کواکسیال

تجهیزات مورد نیاز:

- ☐ نقشه کار عملی
- ☐ آنتن VHF و UHF
- ☐ تقویت کننده (بوستر)
- ☐ لوله، گیره و بست مناسب برای نصب آنتن
- ☐ آچار تخت مناسب
- ☐ چاقوی مناسب روکش برداری
- ☐ سیم چین
- ☐ دم گرد و دم باریک
- ☐ پیچ گوشتی دوسو و چهارسو
- ☐ سیگنال سنج
- ☐ تقسیم کننده دو انشعابی
- ☐ پریز آنتن
- ☐ کابل کواکسیال
- ☐ فیش مناسب اتصال کابل به
- ☐ تلویزیون
- ☐ یک دستگاه تلویزیون



مطابق آرایش داده شده در شکل 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. براساس جدول افت‌های داده شده برای پریزها و تقسیم‌کننده‌ها می‌توان دیاگرام زیر را در نظر گرفت و مقدار افت موردنظر را بررسی کرد. سیگنال مورد نیاز برای تصویر مناسب توسط گیرنده تلویزیونی برابر $52\text{VdB}\mu$ می‌باشد اگر افت سیگنال و بهره در هر طبقه بیش از مقدار معمول باشد باید تقویت‌کننده استفاده شود.

تحلیل کار عملی:

محاسبه افت سیگنال در پریزهای طبقات بدون در نظر گرفتن افت سیگنال در کابل کواکسیال:
الف) طبقه سوم: پریز عبوری 6dBA افت انشعابی دارد و از طرفی 10dB هم افت تقسیم‌کننده انشعابی $DT=0.2$ که جمعاً $10\text{dB}+6\text{dB}=16\text{dB}$ افت دارد.

پریز انتهایی B، افت انشعابی 2dB و افت عبوری 2dB از پریز قبلی و افت عبوری تقسیم‌کننده به مقدار 10dB را دارد که جمعاً افتی معادل $10\text{dB}+2\text{dB}+2\text{dB}=14\text{dB}$ 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 $10\text{dB}+6\text{dB}+2\text{dB}=18\text{dB}$ است. برای پریز انتهایی D مقدار افت نیز شبیه نمونه پریز B مربوط به طبقه اول است با این تفاوت که مقدار 2dB افت تقسیم‌کننده عبوری به آن اضافه می‌شود در نتیجه مقدار افت سیگنال در آن برابر است با $10\text{dB}+2\text{dB}+2\text{dB}+2\text{dB}=16\text{dB}$

ج) طبقه اول: در پریز عبوری E مقدار افت برابر است با جمع افت دو تقسیم‌کننده عبوری به مقدار هر کدام 2dB با اضافه 3dB تقسیم‌کننده انتهایی و 6dB انشعاب پریز که جمعاً افتی معادل $13\text{dB}+2\text{dB}+2\text{dB}+3\text{dB}+6\text{dB}$ را در بردارد.

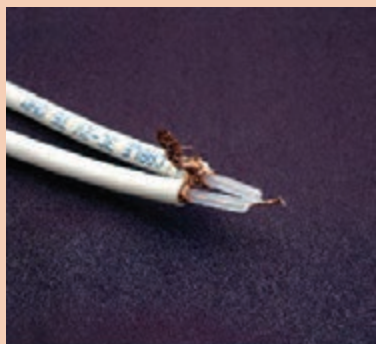
پریز F به همین مقدار در این شاخه مقدار $2\text{dB}+2\text{dB}+3\text{dB}+2\text{dB}+2\text{dB}$ اضافه شده و افتی معادل 11dB را در بردارد.

مراحل کار عملی:

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



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



۳- خروجی آنتن به تقویت کننده متصل شود و پس از آن خروجی تقویت کننده به تقسیم کننده اول متصل شود.



۴- نصب پریزها: برای اتصال پریزها به مدار آنتن مرکزی، هر واحد آپارتمان را در هر طبقه با یک میز کار جایگزین کنید. به طوری که روی هر میز دو پریز قرار گیرد. به این ترتیب در هر طبقه دو میز و روی هر میز دو پریز قرار می گیرد. پریزهای قرار گرفته روی هر میز در هر واحد به تقسیم کننده آن طبقه متصل می شود. این کار را برای هر سه طبقه انجام دهید.



۵- اندازه گیری سیگنال: بعد از اتمام نصب پریزها، تقسیم کننده ها و کابل کشی بین پریز، تقویت کننده، آنتن و تقسیم کننده مطابق جدول ۱۵ با استفاده از سیگنال سنج، سیگنال خروجی پریزها را اندازه گیری کرده و در جدول یادداشت کنید.

جدول ۱۵

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



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

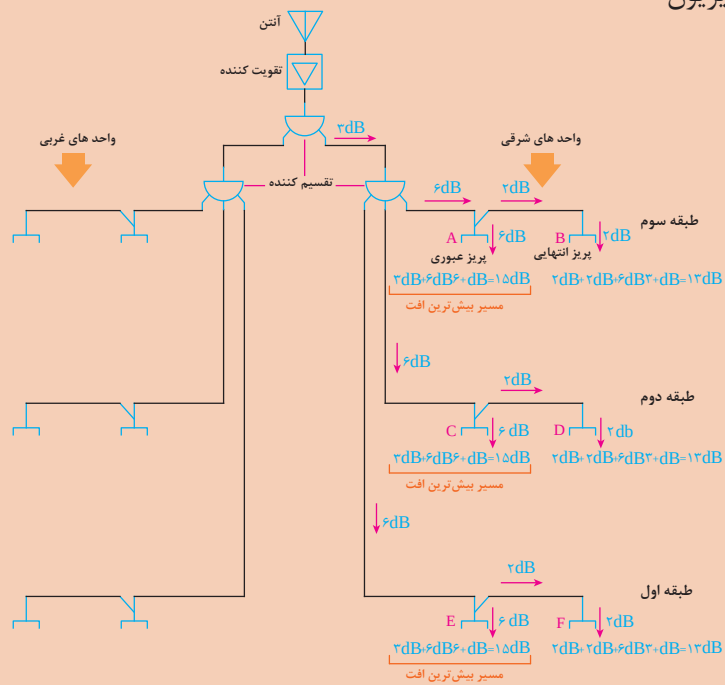
افت پریزها و تقسیم‌کننده‌ها به شرح زیر است:
اتصال قطعات آنتن مرکزی نیز مطابق شکل انجام می‌شود.
تجهیزات:

- ☐ نقشه کار عملی
- ☐ آنتن UHF و VHF
- ☐ تقویت کننده (بوستر)
- ☐ لوله، گیره و بست مناسب برای نصب آنتن
- ☐ آچار تخت مناسب
- ☐ چاقوی مناسب روکش برداری
- ☐ سیم چین
- ☐ دم‌گرد و دم‌باریک
- ☐ پیچ گوه‌ستی دوسو و چهارسو
- ☐ سیگنال سنج
- ☐ تقسیم‌کننده دو و سه انشعابی

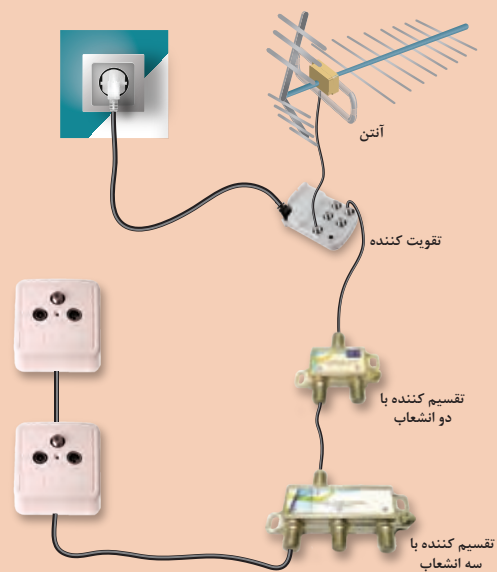
جدول ۱۶- افت سیگنال انشعاب‌ها

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 کوکسیال
- ☐ فیش مناسب اتصال کابل به تلویزیون
- ☐ یک دستگاه تلویزیون



مدار الکتریکی آنتن مرکزی



اتصال قطعات آنتن مرکزی

تحلیل کار عملی:

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:

$$3\text{dB} + 6\text{dB} + 6\text{dB} = 15\text{dB}$$

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

$$3\text{dB} + 6\text{dB} + 2\text{dB} + 2\text{dB} = 13\text{dB}$$

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:

مراحل کار شبیه کار عملی یک است.

بعد از اتمام نصب و اتصالات مقادیر سیگنال را اندازه‌گیری کنید.

- اندازه‌گیری سیگنال: بعد از اتمام نصب پریزها، تقسیم‌کننده‌ها و کابل کشی بین پریز، تقویت‌کننده، آنتن و تقسیم‌کننده مطابق جدول ۱۷ با استفاده از سیگنال‌سنج، سیگنال خروجی پریزها را اندازه‌گیری کرده و در جدول زیر یادداشت کنید.

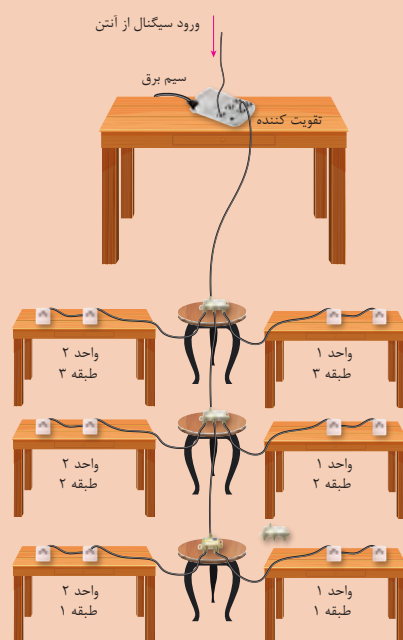
جدول ۱۷

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

مقایسه دو نمونه کار عملی یک و دو: با مقایسه مقدار افت هر پریز در کار عملی دوم نسبت به کار عملی اول، افت کمتری مشاهده می‌شود البته افت محاسبه شده در طبقه اول مربوط به کار عملی یک از کار عملی دو کمتر است. در مورد مقادیر به دست آمده در دو جدول ۱۵ و ۱۷ بحث کنید. چرا مقادیر به دست آمده با یکدیگر متفاوت است؟ کدام آرایش بهتر است؟

پیشنهاد چیدمان

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



جانمایی قطعات آنتن مرکزی در محیط کارگاه

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

- ۱-۵-۸-۱۳ 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.
- ۲-۵-۸-۱۳ 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.
- ۳-۵-۸-۱۳ مدارهای سیستم آنتن مرکزی باید به صورت مستقل از دیگر سیستم‌ها، در لوله‌های مخصوص آن هدایت شوند.

ارزشیابی شایستگی نصب آنتن مرکزی

شرح کار:

- سیم‌کشی 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 اندازه‌گیری

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 سیم‌کشی 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	سیم‌کشی آنتن مرکزی از روی آرایش داده شده و مقایسه انواع آرایش	۲	
	شایستگی‌های غیرفنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست‌محیطی و نگرش: * کسب اطلاعات کارتیمی مستندسازی ویژگی شخصیتی	۲	
میانگین نمرات **			

* شایستگی‌های غیر فنی تأثیر مستقیم در نمره واحد یادگیری ندارد؛ ولی شرط لازم برای محاسبه نمره شایستگی‌های فنی و مستمر است.

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

بخش دوم: نصب و راه اندازی سیستم های صوتی

مقدمه

صوت و صدا به عنوان یک وسیله ارتباطی در همه زمان ها 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 پشت بام و مناره های مساجد مردم را با خبر می کردند. مؤذن ها از مناره اذان سر می دادند تا به این وسیله افراد بیشتری صدا را بشنوند، در بعضی از شهرها زمان افطار را با شلیک توپ به شهروندان اعلام می کردند (شکل ۷۹).



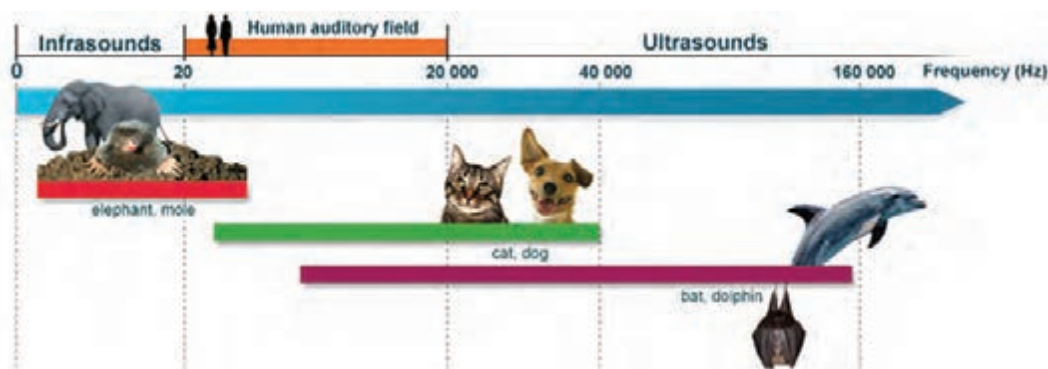
شکل ۷۹- نحوه انتقال صدا از مناره

امروزه با پیشرفت تکنولوژی و فناوری سیستم های صوت، انتقال صدا در سطح بسیار گسترده در شهرها و روستاها، سالن های اجتماعات، بیمارستان ها و... آسان شده است. سیستم های فراخوان افراد (Paging) نیز در محیط های بزرگ، بسیار پر کاربرد است. در این سیستم ها به بیش از یک بلندگو برای اطلاع رسانی نیاز است به این سیستم های فراخوان، سامانه ارتباط جمعی (Public Address System) به اختصار PA می گویند. با قابلیت شارژ باتری ها نیز استفاده از اکو آمپلی فایر های سیار نیز میسر شده است. ولی سؤال اینجاست که چگونه می توان یک سیستم صوتی مناسب برای یک فضای مشخص ایجاد کرد؟ محدوده شنوایی صدا توسط انسان در فرکانس هایی بین ۲۰ HZ تا ۲۰ KHZ است. این محدوده در بعضی از جانوران کمتر از ۲۰ HZ و بعضی از آنها بیشتر ۲۰ KHZ است.

بیشتر جانوران، وقوع زلزله و اتفاقات نظیر آن را زودتر متوجه می شوند آیا دلیل آن شنیدن صداهای خارج از محدوده شنوایی ماست؟ (شکل ۸۰)

فعالیت





شکل ۸۰- محدوده فرکانس شنوایی صدا برای انسان و حیوانات

دامنه، ارتفاع یا شدت صدا

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

واحد اندازه‌گیری شدت صدا

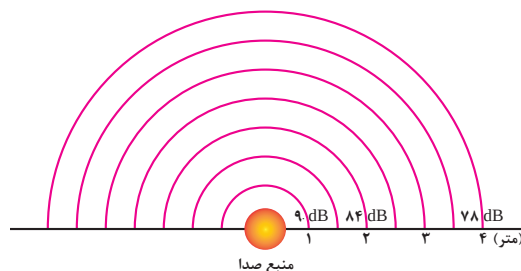


شکل ۸۱- صوت سنج

شدت صدا را معمولاً بر حسب dB (دسی بل) اندازه‌گیری می‌کنند. دسی‌بل واحد اندازه‌گیری شدت صدا است. ابزاری که برای سنجش شدت صدا به کار می‌رود (شکل ۸۱)، صوت‌سنج نامیده می‌شود. واحد دسی‌بل به صورت لگاریتمی افزایش می‌یابد. بدین صورت که کمترین صوت قابل شنیدن، صفر دسی‌بل بوده و صدای ده برابر قوی‌تر از آن ۱۰ dB بوده و صدایی ۱۰۰ برابر آن ۲۰ dB خواهد بود.

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 ۲ برابر شدن فاصله از منبع صوت، شدت صدا به اندازه ۶ dB کاهش می‌یابد (شکل ۸۲).



شکل ۸۲- افت صدا بر حسب فاصله



آلودگی صوتی چیست؟ حد یک صوت برای عدم آزدگی گوش و شنوایی چقدر است؟



ب) محافظت از گوش



الف) دیوار صوتی



یکی از پارامترهای جدید برچسب انرژی لوازم خانگی مثل یخچال، لباسشویی،... میزان صدای وسیله است در مورد آن تحقیق کنید.

امروزه اپلیکیشن‌های زیادی برای اندازه‌گیری کمیت‌ها برای سیستم عامل اندروید طراحی شده است یکی از آنها Sound meter یا صدا سنج است. با این نرم‌افزار می‌توانید صداهای مختلف را اندازه‌گیری و به کلاس درس گزارش کنید.

این نرم‌افزار مقدار صدای ترافیک را ۷۰ dB نشان می‌دهد. جدول ۱۸ را به کمک اپلیکیشن Sound meter تکمیل کنید.

جدول ۱۸- 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

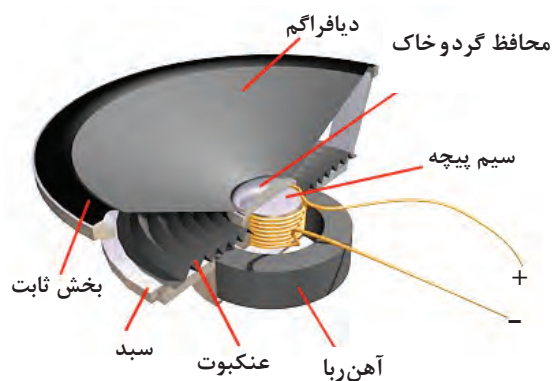
آمپلی فایر (تقویت کننده)

میکروفون

کابل و فیش

■ بلندگو :

بلندگو برای انتشار صدا در محیط استفاده می شود و از اجزای نشان داده شده در شکل ۸۳ تشکیل شده است.



شکل ۸۳- اجزای یک بلندگو

■ انواع بلندگو :

بلندگوها از نظر کاربرد به انواع بوقی، ستونی، دیواری و سقفی تقسیم بندی می شوند (شکل ۸۴).



شکل ۸۴- 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 ۸۵).



شکل ۸۵- امپدانس بلندگوها

ب) توان بلندگو: مقدار توان الکتریکی که بلندگو به انرژی صوتی تبدیل می‌کند (شکل ۸۶).



شکل ۸۶- 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 دائمی در انتخاب بلندگو نیز مؤثر است.



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

جدول ۱۹ صوتی بلندگوهای سقفی را با توجه به ارتفاع سقف با فاصله بلندگوها از یکدیگر و توان آنها بدون ایجاد آلودگی صوتی نشان می‌دهد.

جدول ۱۹- 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 و توان بلندگو:

ارتباط بین توان و شدت صدا و همچنین شدت صدا و توان بلندگو را می‌توان از جدول ۲۰ به دست آورد.

مثال: یک بلندگوی ۸۰ وات چند دسی‌بل صدا تولید خواهد کرد؟ جدول ۲۰- ارتباط شدت صوت و توان بلندگو

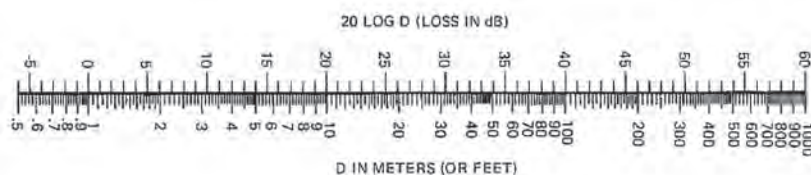
$$8 \times 10 = 80 \text{ W}$$

توان بلندگو	شدت صوت
P_1 (watts)	Level in dB
۱	۰
۱۰	۱۰
۱۰۰	۲۰
۱۰۰۰	۳۰
۱۰۰۰۰	۴۰
۲۰۰۰۰	۴۳

با استفاده از جدول نتیجه چنین به دست می‌آید. ۱۰ وات معادل ۱۰ دسی‌بل و ۸ وات نیز معادل ۹ دسی‌بل تولید خواهد نمود. پس بلندگوی ۸۰ وات شدت صوتی معادل $19(9+10)$ دسی‌بل تولید خواهد کرد.

رابطه فاصله تا منبع صوت و شدت صدا:

شدت صدا با افزایش فاصله از منبع صدا و دور شدن از آن مطابق شکل ۸۷ کاهش می‌یابد.



شکل ۸۷- نمودار گرافیکی ارتباط بین فاصله و افت شدت صدا

مثال

اگر یک بلندگو شدت صدای ۱۱۳ دسی بل را در فاصله‌ی ۱ متری تولید می‌کند، در فاصله ۳۰ متری این بلندگو شدت صدا چقدر خواهد بود؟

پاسخ

با کمک شکل ۸۷، افت شدت صدا در فاصله ۳۰ متری معادل تضعیف ۲۹/۵ دسی بل است. پس در فاصله ۳۰ متری شدت صدا ۸۳/۵ dB خواهد شد.

$$113 - 29.5 = 83.5 \text{ dB}$$

فعالیت



فرض کنید که شدت صدای فرد ایستاده در شکل زیر برابر ۷۰ dB باشد. شدت صدا برای شنونده نشسته برابر ۵۳ دسی بل خواهد بود. چرا؟

فاصله و افت شدت صدا

$\gamma \text{ m}$

$\gamma \text{ dB}$

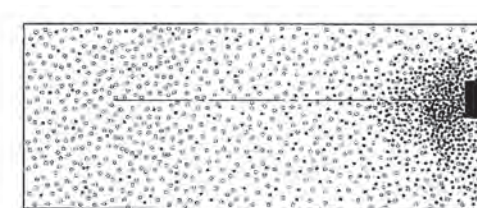
■ انتخاب بلندگو

الف) بلندگوهای دیواری : این بلندگوها برای کلاس‌های درس و فضاهای مشابه مناسب است. به‌طور مثال برای یک فضای ۳ × ۴ متر مربع یک بلندگوی یک وات مناسب است (شکل ۸۸).



شکل ۸۸- بلندگوی دیواری

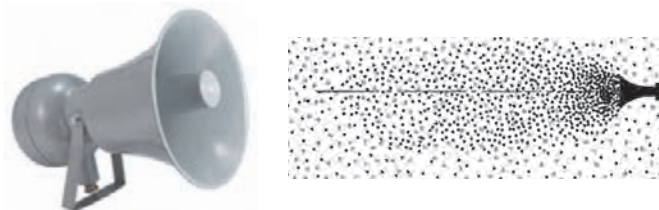
ب) بلندگوهای ستونی: این بلندگوها برای سالن‌های کنفرانس و همایش در محدوده ۱۵ تا ۳۰ وات و دوطرفه استفاده می‌شود. به این بلندگوها اصطلاحاً غیرجهتی گفته می‌شود (شکل ۸۹).



بلندگوهای غیرجهتی ● صدای مستقیم ○ صدای انعکاس یافته

شکل ۸۹- بلندگوی غیرجهتی

ج) بلندگو بوقی و شیپوری: یکی از متداول‌ترین بلندگوها برای فضاهای باز مثل حیاط مدارس، مساجد و حسینیه‌ها و... بلندگوهای بوقی است. محدوده توان این بلندگوها بین ۳۰ تا ۵۰ وات است. به این بلندگوها جهتی گفته می‌شود (شکل ۹۰).



شکل ۹۰- بلندگوی جهتی

این بلندگو به شکل دوتایی و چندتایی نصب و استفاده می‌شود البته تعداد بلندگوها به نویز محیط نصب شده بستگی دارد.



شکل ۹۱- بلندگوی شیپوری چندتایی

در حیاط هنرستان محل تحصیل شما چند بلندگو نصب شده است؟ توان آنها چقدر است؟

فعالیت
کارگاهی



جدول ۲۱- انتخاب نوع بلندگوی بوقی مناسب برای فضای باز را نشان می‌دهد.

توان بلندگوی بوقی	تعداد	فاصله تقریبی پوشش داده شده توسط بلندگو بر حسب متر
۳۰ W	۱	۲۰۰ m
	۲	۳۰۰ m
	۳	۴۰۰ m
	۴	۶۰۰ m
۵۰ W	۱	۳۵۰ m
	۲	۵۰۰ m
	۳	۷۰۰ m
	۴	۱۰۰۰ m

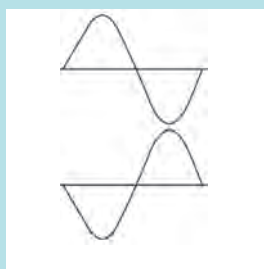
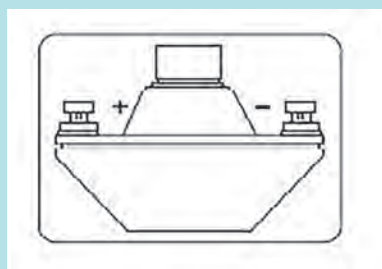


شکل ۹۲- کلید انتخاب بلندگو

هنگام نصب بلندگو باید به مقدار امپدانس خروجی تقویت کننده و مقدار امپدانس بلندگو توجه کرد. بعضی از بلندگوها دارای کلید انتخاب حالت برای اتصال به خروجی تقویت کننده با امپدانس کم و مقدار ولتاژ بالا (۷۰ یا ۱۰۰ ولت) هستند (شکل ۹۲).



اگر اتصال قطب‌های بلندگو بوقی رعایت نشود برای کیفیت صدا چه اتفاقی می‌افتد؟ اگر تعداد بلندگوها بیش از یک عدد باشد و اتصال قطب‌ها رعایت نشود چه اتفاقی می‌افتد؟



اتصال قطب‌های بلندگو

■ آمپلی فایر (تقویت کننده):

وظیفه آمپلی فایر تقویت دامنه صوت دریافت شده توسط میکروفون و ارسال آن به بلندگو است. در این کتاب بیشتر از واژه متداول آمپلی فایر استفاده شده است.

■ توان آمپلی فایر:

توان آمپلی فایرها در انواع مختلف متفاوت است. مشخصات فنی هر آمپلی فایر در دفترچه راهنمای آن درج شده و هنگام اتصال بلندگو باید به مقدار توان خروجی آن و امپدانس خروجی دقت کرد. در شکل ۹۳ دو نمونه آمپلی فایر نشان داده شده است.



شکل ۹۳- آمپلی فایر

■ اتصالات آمپلی فایر :

اتصالات آمپلی فایر شامل اتصال به بلندگو و میکروفون، تغذیه برق و... می باشد (شکل ۹۴).



شکل ۹۴- اتصالات آمپلی فایر

میکروفون: ورودی میکروفون با دو مدل اتصال در شکل بالا نشان داده شده است. برای اتصال میکروفون به خط ۳ و ۴ از فیش اتصال RCA استفاده می شود.

خروجی بلندگو: این محل برای اتصال بلندگو با امپدانس کم و اتصال تعداد زیاد بلندگو به خروجی ۷۰ یا ۱۰۰ ولت است.

اتصال به شبکه: قابلیت سیستم تقویت کننده را برای افزایش کنترل از محل دیگر مهیا می کند. **تغذیه برق:** ورودی تغذیه برق ۲۲۰ ولت ۵۰ هرتز با توان ۴۰ وات را نشان می دهد.

■ ارتباط بلندگو و آمپلی فایر (تقویت کننده):

برای بهره گیری از یک سیستم صوتی با کیفیت، انتخاب بلندگو و تقویت کننده بسیار اهمیت دارد اگر محاسبه لازم در انتخاب بلندگو و تقویت کننده انجام نشود دو حالت زیر پیش می آید:

۱ کیفیت صدا مناسب نباشد.

۲ تقویت کننده و بلندگو آسیب ببینند.

هنگام اتصال بلندگو به آمپلی فایر امپدانس بلندگو و آمپلی فایر مانند دو مقاومت سری به دنبال هم قرار می گیرد. بنابراین در محاسبات مدار الکتریکی سیستم دو مقاومت با هم جمع می شود. محاسبه توان بلندگو و توان دریافتی از آمپلی فایر مطابق قوانین اهم است.

برای اجرای یک سیستم صوتی PA به نکات زیر توجه کنید.

با توجه به نوع و ابعاد فضای موردنظر، توان موردنیاز بلندگو را مشخص کنید.

با توجه به مقدار توان محاسبه شده برای بلندگوها، توان تقویت کننده را با در نظر گرفتن حدود ۱۰ الی

۲۰ درصد تلفات برآورد کنید. مثلاً اگر توان بلندگوها برابر

۲۰۰ وات به دست آمد برای تقویت کننده توانی معادل ۲۴۰

وات مدنظر قرار دهید.

۲ همیشه امپدانس خروجی و تقویت کننده با مجموع

بلندگو یا بلندگوها برابر باشند (شکل ۹۵).



شکل ۹۵- امپدانس خروجی بلندگو

اگر تعداد بلندگوها زیاد است از خروجی با ولتاژ بالای تقویت کننده استفاده کنید و برای هر بلندگو یک ترانسفورماتور تطبیق لحاظ کنید.

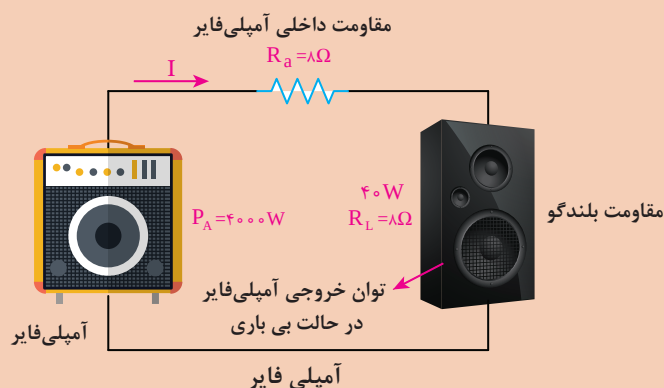
بلندگوها و تقویت کننده به نحوی انتخاب شوند که در همه شرایط جریان خروجی تقویت کننده از حد مجاز آن بیشتر نشود.

تمرین



در یک سیستم صوتی مطابق شکل توان و امپدانس خروجی یک تقویت کننده برابر ۳۰۰ وات و ۸ اهم است. آیا می توانیم یک بلندگوی ۴۰ وات، ۸ اهمی به آن وصل کنیم؟

مقاومت کل مدار برابر است با:



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

(جریان خروجی آمپلی فایر)

اما جریان مجاز بلندگو برابر است با:

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

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

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

توان بلندگو در تمرین گفته شده چقدر باشد تا به آن آسیب نرسد؟

چرا در مدار شکل تمرین بالا به آمپلی فایر آسیب می رسد؟

مشخصات دستگاه آمپلی فایر و بلندگوی متصل به آن در مدرسه را بررسی کنید و در مورد مطابقت توان و امپدانس روی آنها تحقیق کنید.

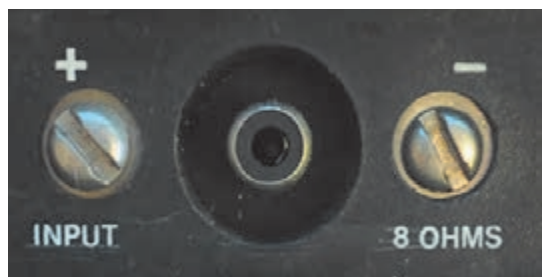
فعالیت
کارگاهی



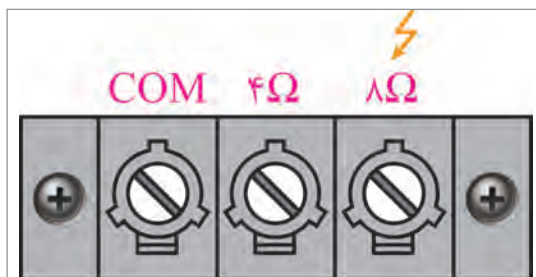
■ اتصال بلندگو به آمپلی فایر:

در ترمینال های خروجی آمپلی فایرهای صوتی معمولاً دو ترمینال جداگانه وجود دارد.

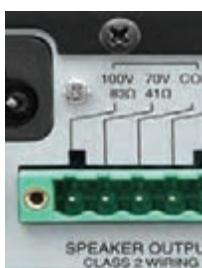
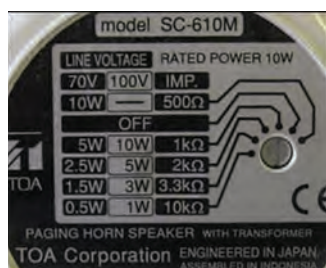
الف) ترمینال اتصال بلندگوهای ۸ اهمی و ۴ اهمی بلندگو مورد نظر ۴ یا ۸ اهمی نباید از نظر توان از توان آمپلی فایر بیشتر باشد. در (شکل ۹۶) محل اتصال بلندگو و اتصال آمپلی فایر مشخص شده است.



شکل ۹۷- اتصال ولتاژ بالا



شکل ۹۶- امپدانس آمپلی فایر و بلندگو



شکل ۹۸- ترمینال ولتاژ بالا

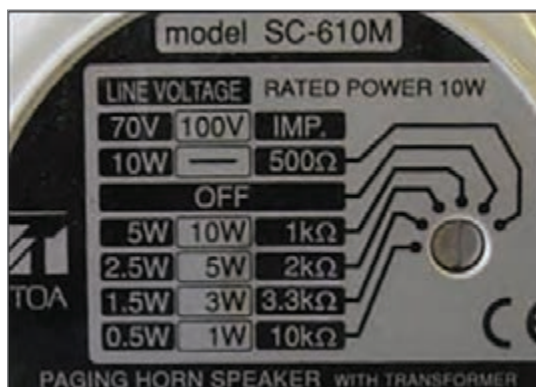
ب) ترمینال ولتاژ بالا که به نام خط PA شناخته می‌شود و دارای ولتاژ ۷۰ ولت، ۱۰۰ یا ۳۰۰ ولت است (شکل ۹۶).

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

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

در مورد تفاوت نصب این دو بلندگو در (شکل ۹۹) بحث و تبادل نظر کنید.

فعالیت
کارگاهی



شکل ۹۹- مشخصات اتصال دو نمونه بلندگو



شکل ۱۰۰- ترانسفورماتور تطبیق

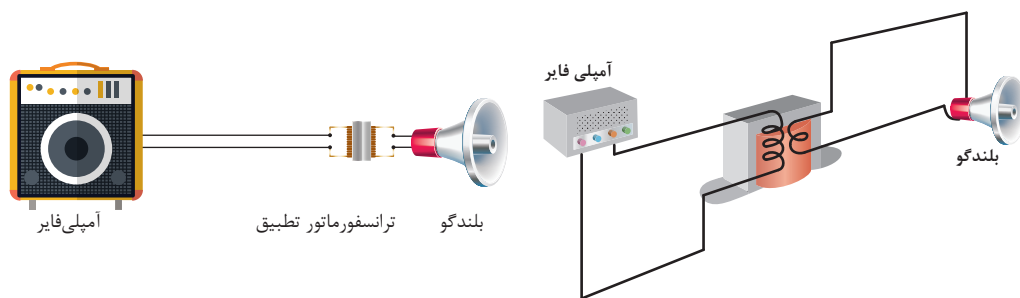
■ ترانسفورماتور تطبیق (Matching):

ترانسفورماتور تطبیق یک مبدل ولتاژ و جریان الکتریکی است که این دو کمیت را به مقادیر کمتر یا بیشتر تبدیل می‌کند. ترانسفورماتور تطبیق یک ترانسفورماتور کاهنده است و برای اتصال بلندگو به خروجی ولتاژ بالای آمپلی‌فایر کاربرد دارد (شکل ۱۰۰).

وظیفه این ترانسفورماتور تطابق امپدانس بلندگو با امپدانس خروجی آمپلی‌فایر است. معمولاً از ترانسفورماتور تطبیق با توان‌های ۵/۰، ۱، ۳، ۵، ۷، ۱۰، ۱۵، ۳۰ و ۵۰ وات برای بلندگوهای ۴ اهم و ۸ اهم استفاده می‌شود.

■ طریقه نصب بلندگو به ترانسفورماتور تطبیق:

برای نصب بلندگو یا بلندگوها به ترانسفورماتور تطبیق مطابق شکل دو سر اولیه ترانسفورماتور به خط خروجی آمپلی‌فایر متصل می‌شود و قسمت ثانویه ترانسفورماتور به بلندگو متصل می‌شود. معمولاً ترانسفورماتور تطبیق کنار بلندگو نصب می‌شود، بعضی از بلندگوها با ترانسفورماتور تطبیق در بازار ارائه می‌شوند (شکل ۱۰۱).



شکل ۱۰۱- اتصال ترانسفورماتور تطبیق

با اتصال ترانسفورماتور می‌توان متناسب با توان خروجی آمپلی‌فایر و توان هر بلندگو، تعداد بلندگو را انتخاب کرد. برای محاسبه تعداد بلندگو متصل به ترانسفورماتور تطبیق، کافی است توان خروجی آمپلی‌فایر را تقسیم به توان هر بلندگو نمود.

مثال

در صورتی که توان خروجی آمپلی‌فایر ۴۰ وات باشد توسط ترانسفورماتور تطبیق چند بلندگوی ۴ وات را می‌توان به خروجی ۱۰۰ ولت آمپلی‌فایر متصل کرد؟

$$= 10 = \frac{40}{4} = \frac{(\text{توان هر بلندگو})}{(\text{توان خروجی آمپلی‌فایر})} = \text{تعداد بلندگو}$$

تذکر



چون مقداری از توان آمپلی فایر در ترانسفورماتور تلف می‌شود بهتر است تعداد بلندگوها را کمتر از ۱۰ عدد و مثلاً ۹ عدد در نظر گرفت.

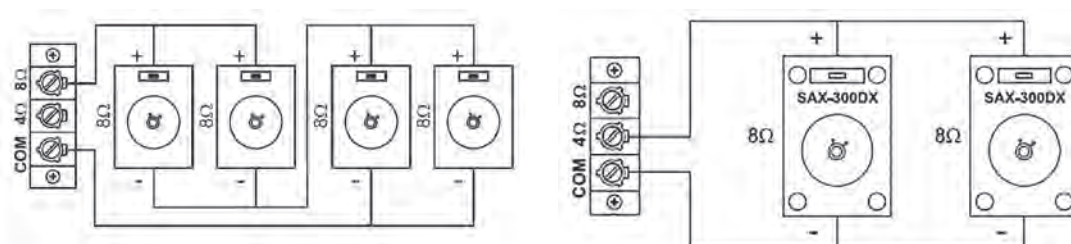
■ اتصال سری و موازی بلندگوها:

برای اتصال بلندگوها به صورت سری و موازی باید به امپدانس نهایی رو سر بلندگوها و برابر بودن آن با خروجی تقویت کننده دقت کرد.

فعالیت



صحت اتصال سری و موازی بلندگوهای دیده شده در شکل ۱۰۲ را بررسی کنید.



ب) موازی و سری

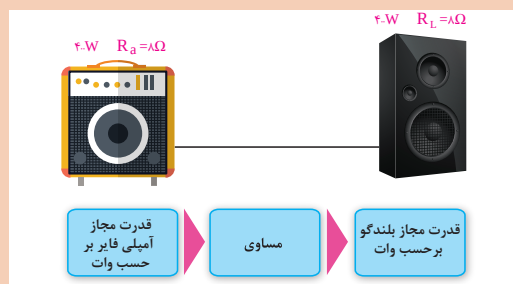
الف) موازی

شکل ۱۰۲- اتصال بلندگوها

کار عملی



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



امپدانس برابر



توان نابرابر

چرا در این حالت کیفیت صدا خراب می‌شود؟



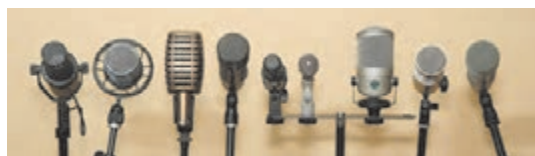
در برگه کاربرد آمپلی فایر تذکر زیر نصب شده است در مورد متن داده شده بحث و گفت و گو کنید.

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 می شود (شکل ۱۰۳).
هر میکروفون دارای چهار خصوصیت اصلی است:



شکل ۱۰۳- انواع میکروفون ها در شکل های متفاوت

حساسیت
امپدانس
پاسخ فرکانس
جهت دار بودن

حساسیت میکروفون: قابلیت تبدیل انرژی مکانیکی در قالب صوت ضعیف به انرژی الکتریکی در میکروفون حساسیت نامیده می شود.

هرچه میکروفون حساسیت بیشتری داشته باشد می تواند صوت های با دامنه کم را به ولتاژ الکتریکی تبدیل کند.

امپدانس میکروفون: مقدار مقاومت ظاهری میکروفون در مقابل سیگنال متناوب امپدانس میکروفون نامیده می شود.

پاسخ فرکانسی میکروفون: توانایی تبدیل انرژی مکانیکی در پهنای باند فرکانس صوتی به انرژی الکتریکی پاسخ فرکانس میکروفون نامیده می شود.

میکروفونی دارای پاسخ فرکانسی بالاتر است که قادر باشد در فرکانسی 20 Hz تا 20 KHz کار کند.

جهت داری میکروفون: عملکرد میکروفون در جهت های مختلف را جهت داری میکروفون می گویند. بعضی از میکروفون ها در جهت خاصی به صدا حساس تر هستند مثل میکروفون های استودیوهای صدا برداری.

■ انواع میکروفون:

انواع میکروفون ها از نظر ساختار به دو نوع خازنی و دینامیکی تقسیم می شوند ولی از نظر نوع کاربرد میکروفون ها دارای انواعی مانند یقه ای، سخنرانی، استودیو و... هستند. میکروفون های دینامیکی برخلاف نوع خازنی منبع تغذیه جداگانه ندارند و در جاهایی که کیفیت صدا خیلی اهمیت نداشته و در نزدیک منابع صوتی بلند کاربرد دارند. میکروفون های خازنی حساسیت بیشتری دارد (شکل ۱۰۴).



شکل ۱۰۴- میکروفون خازنی و دینامیکی

الف) میکروفون‌های دینامیکی:

با فشردن هوا یک دیافراگم بسیار باریک و سبک در پاسخ به فشار هوا حرکت می‌کند. حرکت دیافراگم باعث حرکت یک سیم‌پیچ شده و صدا با حرکت کردن سیم‌پیچ 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 سخت‌تری کار کنند. همچنین این میکروفون‌ها ارزان‌تر 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 «تحرك امواج صوتی» نشان می‌دهند. این سیستم مکانیکی ساده، شامل یک دیافراگم نازک و کشیده است که در نزدیکی یک صفحه فلزی قرار گرفته و تشکیل یک خازن می‌دهد. این خازن بار الکتریکی خود را از یک منبع خارجی (باتری) دریافت می‌کند. هنگام فشار هوا دیافراگم به آرامی می‌لرزد و باعث تغییر ظرفیت خازن شده و به کمک تغذیه باتری، موجب تغییر ولتاژ و ایجاد یک سیگنال در خروجی میکروفون می‌شود. برخلاف سایر میکروفون‌ها، میکروفون خازنی به مولد برق DC و یک پیش تقویت کننده احتیاج دارد. اگر چه این میکروفون کیفیت بسیار خوبی از صدا تولید می‌کند (پاسخ فرکانسی ۲۰ تا ۱۸۰۰۰ هرتز) ولی بزرگی و حساسیت بیش از حد از معایب میکروفون خازنی است. این میکروفون‌ها در مقابل صداهای بلند در کنار هم دچار تداخل صوتی می‌شوند. از میکروفون خازنی برای صدابرداری بسیار حساس استفاده می‌شود. مخصوصاً هنگامی که منبع صوتی در فاصله دور قرار دارد.



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

Specifications

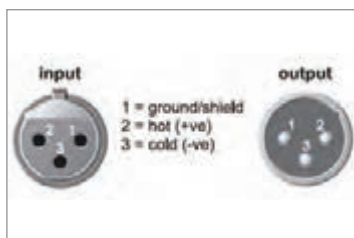
Type	Dynamic
Frequency Response	50 to 15,000 Hz
Polar Pattern	Cardioid
Sensitivity (at 1,000 Hz Open Circuit Voltage)	-54.5 dBV/Pa (1.85 mV) 1 Pa = 94 dB SPL
Impedance	Rated impedance is 150Ω (200Ω actual) for connection to microphone inputs rated low impedance
Polarity	Positive pressure on diaphragm 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



مشخصه فنی یک میکروفون

■ تست میکروفون و بلندگو:

برای اندازه‌گیری مقدار مقاومت اهمی یک میکروفون دینامیکی ابتدا کلید خاموش - روشن (Off-On) را در حالت روشن گذاشته و مطابق (شکل ۱۰۵) با اهم‌متر مقاومت اهمی آن را اندازه‌گیری کنید.



شکل ۱۰۵- تست میکروفون

هیچ‌گاه ولتاژ مستقیم بیشتر از ولتاژ مجاز میکروفون و بلندگو به آنها متصل نکنید.



فعالیت



□ به کمک مولتی‌متر، کلید رنج ولت‌متر را روی حالت اهم‌متر بگذارید و به دو سر ترمینال + و - یک گوشی هدفون متصل کنید در این وضعیت صدای تق شنیده می‌شود. دلیل این صدا چیست؟
□ با استفاده از اهم‌متر، مقاومت اهمی بلندگو را اندازه‌گیری کنید مقدار اندازه‌گیری شده را ثبت کنید. اگر این مقدار بیش از ۴ تا ۱۰ اهم باشد، بلندگو سالم است، اگر بی‌نهایت باشد سیم‌پیچ آن قطع شده است و اگر مقدار مقاومت کمتر از یک باشد سیم‌پیچ اتصال کوتاه شده است.



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.



استفاده طولانی از هدفون برای گوش آسیب‌زا خواهد بود.

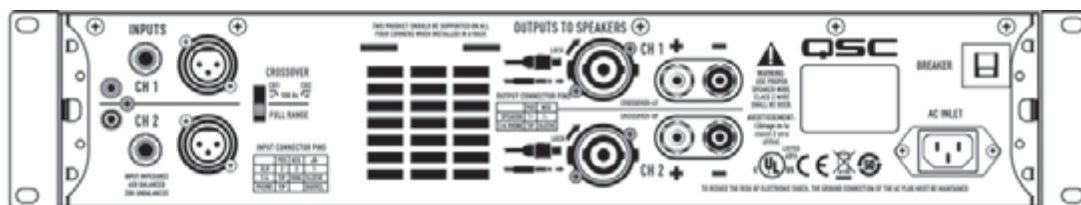
فعالیت
کارگاهی



مقدار مقاومت اهمی (پایه‌های ۳ و ۲) یک میکروفون دینامیکی را اندازه‌گیری کنید و آن را یادداشت کنید اگر مقدار مقاومت اهمی آن بین ۲۰۰ تا ۸۰۰ اهم (به نوع میکروفون بستگی دارد) باشد میکروفون سالم و در غیر این صورت سیم‌پیچ میکروفون دینامیکی قطع یا اتصال کوتاه شده است. مقاومت بین پایه‌های ۱ و ۲ پایه‌های ۳ و ۱ برای میکروفون سالم خیلی زیاد (مدار باز) خواهد بود (مطابق شکل صفحه بعد).



کاتالوگ آمپلی فایر آورده شده در شکل زیر را تشریح کنید.



Outputs to Speakers

Inputs

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

Crossover

Subwoofer/Satellite crossover built-in

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

Binding post output for compatibility with any loudspeaker wiring scheme

Preliminary Specifications

	GX3	GX5	GX7	GX7 (230V Only)
Stereo Mode - Watts per channel				
8Ω / both channels driven / 1 kHz*	300 W	500 W	725 W	
8Ω / single channel driven / 1 kHz*	350 W	600 W	800 W	
4Ω / both channels driven / 1 kHz*	425 W	700 W	1000 W	
4Ω / single channel driven / 1 kHz*	500 W	850 W	1200 W	
Distortion (typical)				
1 kHz: 1 dB below rated power	8Ω: less than 0.02% / 4Ω: less than 0.05%			
Signal to Noise (20 Hz - 20 kHz)	100 dB			
Input Sensitivity	1.2 Vrms			
Voltage Gain (8Ω)	32.2 dB	34.4 dB	36.1 dB	
Output Circuitry	Class B	2-tier Class H	2-tier Class H	
Power Requirements (1/8 power, pink noise at 4Ω, 120V)	6.3 A		10.1 A	
Frequency Response	20 Hz - 20 kHz, +0, 1 dB			
Dynamic Headroom (4Ω)	2 dB			
Damping Factor	100			
Input Impedance (Ω)	Greater than 20k (balanced)			
Maximum Input Level	+24 dB (16 Vrms)			
Input Connectors (each channel)	3-pin XLR and 1/4" TRS, balanced, parallel Phono, unbalanced			
Output Connectors (each channel)	Speakon®, 1/4", Binding Posts			
Amplifier and Load Protection	Short circuit, open circuit, thermal, RF protection Load protected against DC faults			
Front Panel Controls and Indicators	Gain controls, 21 detents Red Clip LEDs, proportional, 0.1% THD threshold Green Signal LEDs, threshold -35 dB Blue Power LED, AC on			

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

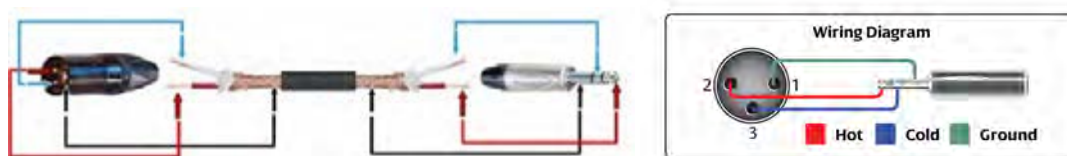
در این حالت چنان‌که قبلاً نیز اشاره شد باید از ترمینال‌های ولتاژ بالای آمپلی فایر نظیر ترمینال ۷۰ ولت و ۱۰۰ ولت استفاده کرد. (مطابق شکل)

ب) اتصال بلندگو با امپدانس کم

در این حالت از ترمینال معمولی 4Ω یا 8Ω آمپلی فایر برای اتصال بلندگو استفاده می‌شود.

اتصال ترمینال XLR

کابل اتصال میکروفون به آمپلی فایر را شبیه (شکل ۱۰۶) اتصال دهید و با اهم متر صحت اتصال را بررسی کنید. تفاوت اتصال حالت مونو و استریو را بررسی کنید.



شکل ۱۰۶- اتصالات فیش میکروفون

فعالیت



فعالیت



تحقیق کنید



تمرین



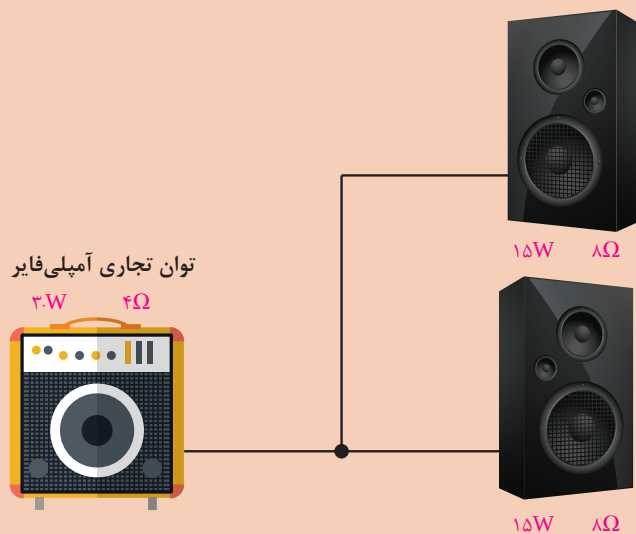
سیستم صوتی موجود در سالن امتحانات، مسجد و محوطه هنرستان را بررسی کنید با اطلاعاتی که تاکنون کسب کرده‌اید، ایرادات احتمالی آن را پیدا کنید و طرح جدیدی برای رفع آن پیشنهاد دهید.

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؟

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



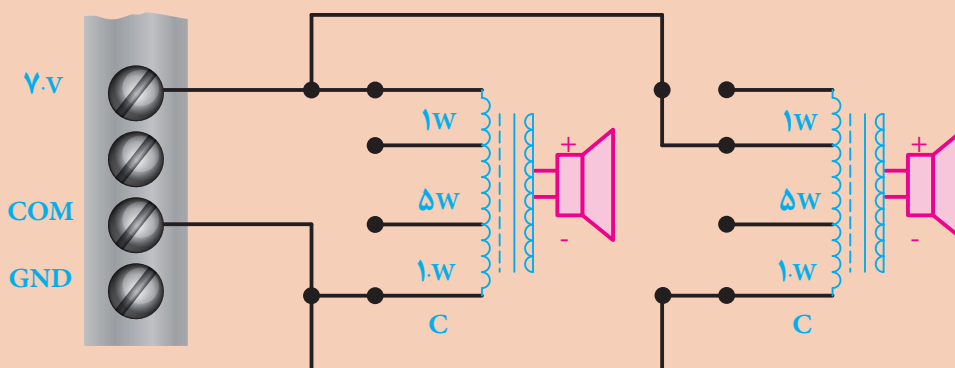
دو بلندگو با مشخصات یکسان را مطابق شکل زیر به فاصله ۳۰ متر از یک آمپلی فایر به صورت موازی متصل کنید و با اتصال میکروفون صدای آن را آزمایش کنید.



اتصال دو بلندگو موازی به آمپلی فایر



دو بلندگو با مشخصات یکسان را مطابق شکل زیر به فاصله ۳۰ متر از یک آمپلی فایر به صورت موازی با استفاده از ترانسفورماتور به ولتاژ ۷۰ ولت متصل کنید و با اتصال میکروفون صدای آن را آزمایش کنید.



استفاده از ترانسفورماتور تطبیق

ارزشیابی شایستگی آنتن مرکزی و سیستم صوتی

شرح کار:

- نصب و سیم‌کشی آنتن مرکزی
- نصب و راه‌اندازی یک بلندگوی ساده با دستگاه تقویت‌کننده
- اتصال سری موازی بلندگوها به تقویت‌کننده
- اتصال بلندگوها با ترانسفورماتورها تطبیق به تقویت‌کننده

استاندارد عملکرد:

اجرای آرایش یک سیستم آنتن مرکزی و اندازه‌گیری کمیت‌ها
انجام کار روی سطح یک میز کار با رعایت ایجاد مدارهای مزاحم

شاخص‌ها:

- اتصالات صحیح قطعات آنتن مرکزی به یکدیگر
- برآورد حد مجاز جریان الکتریکی و جلوگیری از آسیب بلندگو و تقویت‌کننده
- 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: سیستم آنتن مرکزی - تقویت‌کننده - تستر سیگنال - 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 تقویت‌کننده	۱	
۲	اتصال سری موازی بلندگوها به تقویت‌کننده	۲	
۳	محاسبه انتخاب تقویت‌کننده آنتن مرکزی	۱	
۴	سیم‌کشی آنتن مرکزی و راه‌اندازی آن	۲	
	شایستگی‌های غیر فنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست‌محیطی و نگرش: [*] کسب اطلاعات کارتیمی مستندسازی ویژگی شخصیتی	۲	
میانگین نمرات ^{**}			

* شایستگی‌های غیر فنی تأثیر مستقیم در نمره واحد یادگیری ندارد؛ ولی شرط لازم برای محاسبه نمره شایستگی‌های فنی و مستمر است.

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

- ۱ برنامه درسی درس نصب تأسیسات جریان ضعیف، دفتر برنامه‌ریزی و تألیف کتاب‌های درسی فنی و حرفه‌ای و کاردانش سال ۱۴۰۳
- 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 ویلی‌فورد. لائوبر، آنسلم. اکوستیک در معماری، ۱۳۶۹، ترجمه غلامعلی لیاقتی
- ۹ مبحث ۱۳ و مبحث ۳ مقررات ملی ساختمان و نشریه ۶۲۲ سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور

- ۱۰ National Fire Alarm and Signaling Code - 2016 Edition
- ۱۱ 2H National Fire Alarm Code Handbook -5th Edition
- ۱۲ BS5839- Part1, Part 2, Part 3, Part 4, Part 5 with changes 2013
- ۱۳ IET- Electrician's guide to Fire Detection and alarm systems
- ۱۴ The Design of Fire Detection Installations for Dwellings by Colin S.Todd
- ۱۵ Gent Extended Installer Guide
- ۱۶ Apollo BS5839- Part1- Guide
- ۱۷ Hochiki Europe Guide to BS5839-

