

فصل ۱

کلیات

پودمان و واحد یادگیری

کتاب تأسیسات جریان ضعیف از ۵ پودمان تشکیل شده است و هر پودمان شامل ۱ یا ۲ واحد یادگیری است. پودمان دوم و چهارم دارای یک واحد یادگیری است.

۱-۲- زمان آموزش پودمان‌ها

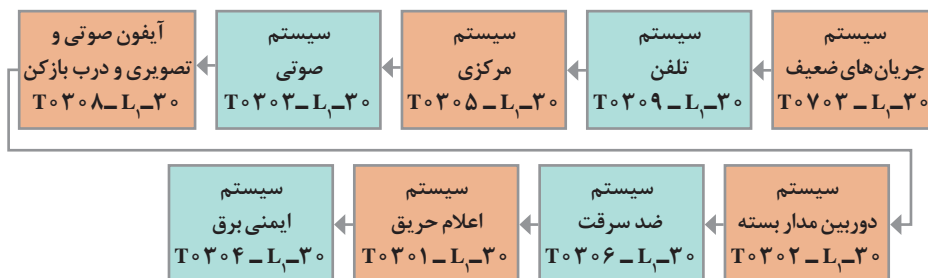
زمان کل آموزش کتاب طراحی و اجرای تأسیسات جریان ضعیف ۳۰۰ ساعت در نظر گرفته شده است. این زمان با توجه به تناسب زمان آموزش آن، بودجه‌بندی و فصل‌بندی شده است. (جدول ۱-۱)

جدول ۱-۱ پودمان‌های کتاب طراحی و نصب تأسیسات جریان ضعیف و زمان آن

ردیف	جدول ارائه پودمان	زمان بر حسب ساعت
۱	کابل و اتصالات + آیفون	۶۰
۲	اعلام حریق	۶۰
۳	آنتن + تلفن + اعلام سرقت	۶۰
۴	دوربین مدار بسته	۶۰
۵	سیستم صوتی + UPS + در اتوماتیک	۶۰
	مجموع	۳۰۰

۱-۳- مسیر یادگیری درس سال دهم - طراحی و نصب تأسیسات جریان ضعیف

طبق برنامه‌ریزی و نیازسنجی انجام شده توسط خبرگان دنیای کار، تأسیسات جریان ضعیف با مسیر ارائه شده در شکل ۱ قابل ارائه خواهد بود.



شکل ۱- مسیر یادگیری در اسناد نیازسنجی

۴-۱- استاندارد فضا

این درس شامل سیم کشی و نصب تأسیسات جریان ضعیف نظیر دوربین مدار بسته، اعلام سرقت، سیستم اعلام حریق، درهای خودکار، آنتن مرکزی و سیستم صدا بوده و برای اجرای آن به یک کارگاه مستقل نیاز است.

اجرای این درس نیاز به یک فضای درسی - کارگاهی دارد مباحث تئوری در همان محل برای هنرجویان تدریس شده و به دنبال آن کار عملی پودمان ها در بخش کارگاهی دنبال می شود، به واحد یادگیری سیستم اعلام حریق بیشترین فضا را در تابلوهای مونتاژ مدار به خود اختصاص می دهد. مدارهای تأسیسات جریان ضعیف روی تابلوهای مشبک مجهز به کلیدهای کنترلی و حفاظت الکتریکی، انجام می شود. همچنین از داکت نیز می توان برای انجام برخی از کارهای عملی استفاده کرد. سیستم های دوربین مدار بسته با کاربرد نرم افزار IP Video System Tool قابلیت تدریس در سایت رایانه ای قبل از جانمایی قطعات را خواهد داشت. بعضی از کارها نیز قابلیت انجام در اتاقک را دارد.

۵-۱- شایستگی های فنی و غیر فنی

شایستگی به نحوه انجام کار به صورت مطلوب و استاندارد گفته می شود. هر شایستگی از سه جزء اصلی دانش، مهارت و نگرش تشکیل می شود. در تقسیم بندی کلی، شایستگی ها شامل شایستگی فنی و غیر فنی است. شایستگی فنی مربوط به مهارت های فنی حوزه بازار کار در رشته می شود و شایستگی های غیر فنی که اهمیت بسیار زیادی نیز دارد تکمیل کننده شایستگی های فنی بوده و منجر به کارآمد شدن فرد در دنیای کار خواهد شد.

۱-۵-۱- شایستگی های فنی

۱ کابل و اتصالات جریان ضعیف

- ۲ سیستم آیفون تصویری و درب بازکن
- ۳ سیستم تلفن
- ۴ سیستم‌های آنتن مرکزی
- ۵ سیستم‌های ردیابی و اعلام حریق
- ۶ سیستم‌های صوتی
- ۷ سیستم‌های اعلام سرقت
- ۸ سیستم دوربین مداربسته
- ۹ سیستم‌های درهای اتوماتیک
- ۱۰ منابع برق ایمنی (یو پی اس)

۱-۵-۲- شایستگی‌های غیرفنی

- ۱ جمع‌آوری اطلاعات و مذاکره: کاربرد فناوری اطلاعات نظیر ترجمه کاتالوگ‌های سیستم‌های جریان ضعیف و کاربرد نرم‌افزار
- ۲ تفکر منطقی: حل مسئله، استدلال در مورد پدیده‌های مختلف سیستم‌های جریان ضعیف و پیدا کردن ارتباط آنها
- ۳ مدیریت تجهیزات و مواد: استفاده بهینه از کابل و قطعات تأسیسات جریان ضعیف
- ۴ مدیریت کیفیت: ارائه خدمات با هدف جلب و رضایت مشتری
- ۵ تفکر سیستمی: درک صحیح از عملکرد انواع جریان ضعیف و تلاش در راستای بهبود عملکرد آنها
- ۶ سواد اطلاعاتی: سازماندهی اطلاعات، جمع‌آوری داده‌ها و اطلاعات تأسیسات جریان ضعیف
- ۷ تفکر انتقادی: سعی در تشخیص عیوب و تحلیل عملکرد تأسیسات جریان ضعیف در حالت‌های مختلف
- ۸ مستندسازی: تهیه گزارش عملکرد تأسیسات جریان ضعیف
- ۹ مسئولیت‌پذیری: تعهد و وظیفه‌شناسی در انجام تأسیسات جریان ضعیف و پشتیبانی فنی پروژه انجام شده.

۱-۶- جدول ارتباط افقی - عمودی

این جدول نحوه ارتباط محتوی پودمان‌های مختلف کتاب‌های درسی سال دهم را نشان می‌دهد. سعی شده است در انتخاب نوع واحدهای یادگیری رعایت پیش نیازها انجام شود. کارهایی که انجام آنها در اتاقک و یا سایت رایانه‌ای قابلیت انجام دارند در جدول ۱-۲ با رنگ متفاوت پیشنهاد شده است.

جدول ۱-۲ ارتباط عمودی - افقی دروس کارگاهی پایه دهم

تاریخ	درس طراحی و سیم کشی برق ساختمان‌های مسکونی	درس طراحی و نصب سیستم‌های جریان ضعیف	نقشه کشی فنی رایانه‌ای
هفته ۱	اتصالات ۱	اتصالات ۱	مکانیک
هفته ۲	اتصالات لحیمی	اتصالات لحیمی	مکانیک
هفته ۳	اتصالات ۲ (هرم)	اتصالات ۲	مکانیک
هفته ۴	(تراز - شیارزنی - گچ) مدارپریز	مدار تلفن	مکانیک
هفته ۵	مدار یک پل	آیفون تصویری ۱	نقشه کشی دستی
هفته ۶	مدار کلید دابل	آیفون تصویری ۲	نصب اتوکد و دستورات مقدماتی
هفته ۷	مدار تبدیل	آنتن مرکزی ۱	نمودار توازن - مدار یک پل
هفته ۸	تابلو تقسیم ۱	آنتن مرکزی ۲	نمودار دکل - مدار کلید دابل
هفته ۹	تابلو تقسیم ۲	اعلام حریق ۱	مدار تبدیل - صلیبی
هفته ۱۰	(داکت - کابل/گلند) مدارصلیبی	اعلام حریق ۲	رسم علائم برق - تابلو تقسیم
هفته ۱۱	(لوله فولادی) مدار پریز	اعلام حریق ۳	فارسی نویسی و ساخت جدول علائم

اسکچ ۱	اعلام حریق ۴ (اتافک)	مدار کولر	هفته ۱۲
اسکچ ۲	اعلام سرقت ۱	(ترانکینگ) پریز برق - تلفن - شبکه	هفته ۱۳
اسکچ ۳	اعلام سرقت ۲	مدار تایمر	هفته ۱۴
اسکچ ۴	دوربین ۱ (کابل با مبدل F به BNC)	مدار چشمی / فتوسل	هفته ۱۵
QC-۱	دوربین ۲ (مشاهده تصویر در نمایشگر)	کوبیدن میل زمین و اتصالات	هفته ۱۶
QC۲-۱	دوربین ۳ (کار با DVR)	جوش احتراقی	هفته ۱۷
QC۲-۲	دوربین ۴ (انتقال تصویر از طریق اینترنت)	افزودن به مدار پریز	هفته ۱۸
QC-۳	IP Video Design tools کار با نرم افزار	افزودن به مدار روشنایی	هفته ۱۹
پاک سازی پلان - الگو و چیدمان روشنایی	سیستم صوتی ۱	جایگزینی تابلو تقسیم	هفته ۲۰
پلان مدار بندی روشنایی و چاپ نقشه	سیستم صوتی ۲	تست مقاومت RCD	هفته ۲۱
همکف - پریز fire_TV_TP (۱)	UPS	تست مقاومت زمین	هفته ۲۲
همکف - پریز fire_TV_TP (۲)	درب اتوماتیک	تست مقاومت عایقی	هفته ۲۳

کار در اتافک کار در سایت

۷-۲- بودجه‌بندی پیشنهادی سالانه درس طراحی و نصب

تأسیسات جریان ضعیف

بودجه‌بندی سالانه بودمان‌های کتاب طراحی و اجرای تأسیسات جریان ضعیف با هدف ارائه موضوع هر قسمت مهم واحد یادگیری، اهداف جزء واحد یادگیری و فعالیت تکمیلی آورده شده است. پیشنهاد می‌شود هنرجویان را در تمام فعالیت‌های تکمیلی نظیر کاربرد نرم‌افزار (مخصوصاً دوربین‌های مداربسته) و جست‌وجوی اینترنتی تشویق کنید تا مطالب را با جدیت بیشتری در راستای تعمیق یادگیری دنبال کنند.

بودجه‌بندی پیشنهادی سالانه درس طراحی و نصب تأسیسات جریان ضعیف در جدول ۱-۳ آورده شده است.

جدول ۱-۳ بودجه‌بندی پیشنهادی سالانه درس طراحی و نصب تأسیسات جریان ضعیف

ردیف	ماه	فصل	واحد	موضوع	هدف	فعالیت های تکمیلی
۱	مهر	۱	کابل و اتصالات آن	کابل و انواع آن	انواع کابل و اجزای آن و شناسایی عبارت ها و نحوه استفاده از هر نوع	تولیدی تجزیه و ترکیب اجزای کابل ها و بسته بندی آنها
۲	مهر	۱	کابل و اتصالات آن	ابزار کابل کشی و اتصالات جریان ضعیف	شناخت ابزار کابل کشی جریان ضعیف، بکارگیری ابزار انجام اتصالات جریان ضعیف	بکار بردن آمپخته ها در اتصال کابل به کابل و اجزای اتصال F کابل به کابل خود محور
۳	مهر	۱	آپلود تصویری	نصب آپلود تصویری و انواع آن	شناخت و تست دادن انواع آپلود و اجزای تشکیل دهنده هر یک و شناسایی ویژگی ها، انواع آپلود و توالی نصب آپلود	کاربرد دوربین های تحت شبکه IP و استفاده از نرم افزار مرتبط و جستجوی اینترنتی
۴	مهر	۱	آپلود تصویری	سیم بندی و اتصالات حمل تصویری	آموزش نحوه سیم بندی و اتصالات حمل آپلود تصویری	و استفاده از نرم IP کاربرد دوربین های تحت شبکه از راه دهنده و مشاهده اینترنت
۵	آبان	۱	آپلود تصویری	سیم کشی و نصب سیستم اینترنت کم	استفاده از نوع آپلود تصویری در قالب اینترنت کم	و استفاده از نرم IP کاربرد دوربین های تحت شبکه از راه دهنده و جستجوی اینترنتی
۶	آبان	۲	سیستم تلفن	شناسایی اجزای تلفن و سیم کشی آن	شناسایی اجزاء مختلف سیم کشی تلفن و نصب آن	سیم بندی های مخابراتی و کاربرد خط تلفن در شبکه اینترنتی و گفتگوی تصویری
۷	آبان	۲	سیستم آنتن مرکزی	آنتن مرکزی و اجزاء آن	شناسایی اجزاء آنتن مرکزی و شناخت فنش هر یک از اجزاء	تعمال سیستم دوربین های مدار بسته به آنتن مرکزی - کاربرد سیگنال سنج دیجیتال
۸	آبان	۲	سیستم آنتن مرکزی	تجهیزات و طریقه‌های نصب آنتن مرکزی	شناخت تجهیزات نصب و رعایت مراحل نصب آنتن مرکزی	تعمال سیستم دوربین های مدار بسته به آنتن مرکزی - کاربرد سیگنال سنج دیجیتال
۹	آذر	۲	سیستم آنتن مرکزی	طراحی و آرایش آنتن مرکزی	تولیدی نحوه طراحی نصب آنتن مرکزی برای ساختمانهای یا یوفیت‌های مختلف	تعمال سیستم دوربین های مدار بسته به آنتن مرکزی - کاربرد سیگنال سنج دیجیتال
۱۰	آذر	۳	سیستم اعلام حریق	نمونه بندی انواع سیستم اعلام حریق	شناسایی انواع سیستم اعلام حریق و شناخت کارکرد هر یک از آنها در موارد مختلف و نصب یک سیستم اعلام حریق	تحلیل مدارهای سیستم های اعلام حریق و کاربرد نرم افزار در صورت امکان و جستجوی اینترنتی
۱۱	آذر	۳	سیستم اعلام حریق	صنعت سازی سیستم اعلام حریق و جانمایی مختلف سیستم اعلام حریق	شناخت وظیفه های مختلف سیستم اعلام حریق و دسته بندی سیستم اعلام حریق	تحلیل مدارهای سیستم های اعلام حریق و کاربرد نرم افزار در صورت امکان و جستجوی اینترنتی
۱۲	آبان	۳	سیستم اعلام حریق	انواع دتکتور	شناخت انواع دتکتور و ویژگی ها کارکرد هر یک از آنها و حس آن	تحلیل مدارهای سیستم های اعلام حریق و کاربرد نرم افزار در صورت امکان و جستجوی اینترنتی
۱۳	دی	۳	سیستم اعلام حریق	هنداردهنده های دیداری	شناسایی انواع هندارنده دیداری و اجزاء تشکیل دهنده آن سیستم	تحلیل مدارهای سیستم های اعلام حریق و کاربرد نرم افزار در صورت امکان و جستجوی اینترنتی
۱۴	دی	۴	سیستم اعلام حریق	تعمیر و نگهداری سیستم اعلام حریق	تولیدی تعمیر و نگهداری سیستم اعلام حریق و تشخیص عیایبها، نصب دتکتور	تحلیل مدارهای سیستم های اعلام حریق و کاربرد نرم افزار در صورت امکان و جستجوی اینترنتی

۱۰	آبی	۴	سیستم اعلام حریق	استاندارد ملی ایران سیستم اعلام حریق	سیستمی انواع سیستم اعلام حریق و شناسه کارکرد هر یک از آنها در موارد مختلف و نصب یک سیستم اعلام حریق	اجتناب مدارهای سیستم های اعلام حریق و کاربرد برده فراز و غیره - امکان و دستکاری ابتدایی
۱۱	آبی	۴	سیستم اعلام حریق	استاندارد ملی ایران سیستم اعلام حریق و استاندارد مختلف سیستم اعلام حریق	شناسه اعلام حریق و روش های مختلف سیستم اعلام حریق و نصب یک سیستم اعلام حریق	اجتناب مدارهای سیستم های اعلام حریق و کاربرد برده فراز و غیره - امکان و دستکاری ابتدایی
۱۲	آبی	۴	سیستم اعلام حریق	انواع سنسور	شناسه انواع سنسور و روش های کارکرد هر یک از آنها و نصب آن	اجتناب مدارهای سیستم های اعلام حریق و کاربرد برده فراز و غیره - امکان و دستکاری ابتدایی
۱۳	آبی	۴	سیستم اعلام حریق	مدارهای ساده های مدارهای	اسطوخودوس انواع مدارهای ساده مدارهای و مدارهای تکمیلی	اجتناب مدارهای سیستم های اعلام حریق و کاربرد برده فراز و غیره - امکان و دستکاری ابتدایی
۱۴	آبی	۴	سیستم اعلام حریق	تستر و کلیدهای سیستم اعلام حریق	نوع تستر و کلیدهای سیستم اعلام حریق و تشخیص مدارها تحت تستر	اجتناب مدارهای سیستم های اعلام حریق و کاربرد برده فراز و غیره - امکان و دستکاری ابتدایی
۱۵	آبی	۴	سیستم صوتی	موتور - آنتن - آنتنهای روز آن ام - آنتن های مختلف	نوع موتور و قطعات موتور در مدارهای مختلف	کاربرد آنتنهای های کاربده آنتن های گوناگون صدا و دستکاری ابتدایی
۱۶	آبی	۴	سیستم صوتی	باتری - مدار آنتنهای باتری - صوتی	باتری و مدارهای و توانی تحت آنتنهای باتری - صوتی	کاربرد آنتنهای های کاربده آنتن های گوناگون صدا و دستکاری ابتدایی
۱۷	پس	۴	سیستم صوتی	میکروفون و بلندگو	شناسه انواع مختلف میکروفون و بلندگو و نصب مدارها و مدارهای به آنتنهای فایر با و نصب مدارهای طبق اصول	کاربرد آنتنهای های کاربده آنتن های گوناگون صدا و دستکاری ابتدایی
۱۸	پس	۴	سیستم اعلام مریض	آنتنهای - سیستم مریض - اعلام مریض	شناسه آنتنهای سیستم اعلام مریض و شناسه اعلام مریض	استفاده از برد فراز - قطعه و مدارهای آنتنهای و دستکاری ابتدایی
۱۹	پس	۴	سیستم اعلام مریض	مدارهای مدار آنتنهای سیستم اعلام مریض	شناسه های - مدارهای مدار آنتنهای در سیستم اعلام مریض و نصب آن	استفاده از برد فراز - قطعه و مدارهای آنتنهای و دستکاری ابتدایی
۲۰	پس	۴	سیستم اعلام مریض	انواع سیستم اعلام مریض - قطعات	شناسه انواع سیستم اعلام مریض و قطعات اعلام مریض	استفاده از برد فراز - قطعه و مدارهای آنتنهای و دستکاری ابتدایی
۲۱	لغند	۴	سیستم دوربین مدار بسته	تاریخچه دوربین مدار بسته و تجهیزات دوربین مدار بسته	شناسه تاریخچه دوربین مدار بسته و شناسه مدارها با استفاده مدار بسته و نصب آنها	کاربرد برد فراز (IP Video/Stream) و عمل دوربین مدار بسته به آنتن مرکزی - دستکاری ابتدایی
۲۲	لغند	۴	سیستم دوربین مدار بسته	انواع دوربین مدار بسته	شناسه انواع دوربین مدار بسته و نصب آنها	کاربرد برد فراز (IP Video/Stream) و عمل دوربین مدار بسته به آنتن مرکزی - دستکاری ابتدایی
۲۳	لغند	۴	سیستم دوربین مدار بسته	سیستم DVR	شناسه سیستم DVR، انواع آن و روش های هر یک از آنها - شناسه مدارهای DVR های نصب شده به مدارهای نصب آن و نصب DVR	کاربرد برد فراز (IP Video/Stream) و عمل دوربین مدار بسته به آنتن مرکزی - دستکاری ابتدایی
۲۴	لغند	۴	سیستم دوربین مدار بسته	تجهیزات جانبی دوربین مدار بسته و نصب دوربین های IP	شناسه تجهیزات جانبی سیستم دوربین مدار بسته و نصب دوربین های IP در صورت لزوم	کاربرد برد فراز (IP Video/Stream) و عمل دوربین مدار بسته به آنتن مرکزی - دستکاری ابتدایی
۲۵	موردین	۵	برقهای خودکار	انواع برقهای خودکار - مدارهای	شناسه انواع مختلف برقهای خودکار - شناسه مدارها و نصب مدارهای کارکردی	دستکاری ابتدایی و مدارهای خود

۸-۱- طرح درس روزانه

طرح درس روزانه یک قالب و چهارچوب کلی برای اجرای موفق یک جلسه آموزش در اختیار هنرآموز قرار می‌دهد. برای نمونه و مثال طرح درس آورده شده در جدول ۱-۴ طرح درس روزانه پیشنهادی برای یک جلسه آموزش شایستگی واحد یادگیری سیستم‌های برق ایمنی UPS می‌باشد.

جدول ۱-۴ نمونه‌ای از یک طرح درس روزانه

طرح درس روزانه	اداره آموزش و پرورش	هنرستان فنی و حرفه‌ای
نام کتاب: طراحی و نصب سیستم‌های جریان ضعیف پایه: دهم مقطع: فنی و حرفه‌ای متوسطه رشته: الکتروتکنیک صفحات: طرح درس شماره: ۲۸	موضوع درس: شناخت UPS و اتصال آن به بار	تاریخ: مدت زمان کارگاهی: ۲۴۰ دقیقه تعداد هنرجویان: ۱۶ نفر تعداد صفحات: ۳
مدل تدریس: تدریس دو نفره Dual training استاندارد عملکرد (performance standard): نصب و سیم‌کشی روی تابلو مشبک بدون داکت و ترمینال‌گذاری تابلویی و بستن مدار از روی نقشه		
اهداف کلی: شناخت UPS و اتصال آن به بار		
هدف‌های جزئی	<ul style="list-style-type: none"> ■ شناخت UPS ■ اهمیت کارکرد UPS ■ شناخت اجزای داخلی UPS ■ وظایف اصلی UPS در تأمین برق اضطراری ■ مراحل اتصال یک UPS به بار 	
هدف‌های یادگیری	<p>ساختمان و طرز کار UPS را شرح دهد.</p> <p>کاربردهای UPS را نام برد.</p> <p>مشخصه‌های انتخاب UPS را شرح دهد.</p> <p>مدار اتصال UPS به بار را ترسیم کند.</p> <p>ابزار و مواد لازم برای به کارگیری UPS را لیست نماید.</p> <p>قطعات لازم برای بستن مدار UPS را روی تابلو نصب کند.</p> <p>سیم‌کشی UPS به بار از روی نقشه پیاده‌سازی کند.</p>	

الگوی نوین در فرآیند یاددهی و یادگیری		آموزش مبتنی بر شایستگی (CBT)
مقدمه	پس از سلام و احوال پرسی و حضور غیاب درس را شروع می‌کنیم آشنایی با UPS، طرح مسئله، ضرورت UPS و معرفی آن	
مطالب رئوس	آشنایی با UPS و انواع آن ضرورت کاربرد UPS طرز کار UPS مدار عملی UPS و اتصال آن به بار	
روش اجرا	ابتدا تعریف UPS و ساختمان داخلی و کاربرد آن معرفی یک نمونه واقعی دستگاه UPS و نشان دادن اجزای آن نحوه اتصال UPS به بار	
مواد و وسایل آموزشی	کلاس و کارگاه (فضای آموزشی مناسب برای ۱۶ نفر) تابلو وایت بُرد ویدئو پروژکتور و تابلو هوشمند UPS، لامپ رشته‌ای، کابل و اتصالات، ولت متر و آمپر متر	
فعالیت‌های قبل از تدریس	طراحی و بودجه‌بندی تدریس آماده‌سازی وسایل - آماده‌سازی رسانه‌های آموزشی	
ارزشیابی تشخیصی	طرح سؤالات مثل: انواع UPS و ضرورت آن را بیان کنید. عملکرد UPS را توضیح دهید. نحوه اتصال UPS به بار را توضیح دهید. یک دستگاه UPS را به بار متصل و آزمایش نماید.	
معرفی درس جدید و ایجاد	ضرورت کاربرد UPS در بیمارستان‌ها، بانک‌ها، تجارت الکترونیک و ادارات و سازمان‌ها اهمیت تشخیص و مقدار بار برای اتصال UPS	

<p>ارائه مطلب با آثار رسانه‌های تعاملی در مورد مدار مورد نظر</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ نمایش فیلم و اسلاید ■ ارائه کاتالوگ‌ها، بروشورهای مختلف UPS ■ معرفی مشخصات فنی UPS و شرکت‌های معتبر آن 	<p>فعالیت ضمن تدریس فرایند</p>
<p>معرفی اجزاء UPS را شرح دهید. نحوه عملکرد اجزای داخل UPS را شرح دهید. ضرورت استفاده از UPS را توضیح دهید. نحوه اتصال UPS به بار را توضیح دهید.</p>	<p>ارزشیابی تکوینی</p>
<p>مروری بر کل مطالب و درخواست از هنرجویان برای تهیه گزارش عملکردی مقایسه نتایج به دست آمده از مشخصه فنی انواع UPS</p>	<p>جمع‌بندی و اختتامیه</p>

۹-۱- کارهای عملی کتاب‌های سال دهم

همکار گرامی، کارهای عملی کتاب‌های طراحی و سیم‌کشی برق ساختمان‌های مسکونی و کتاب طراحی و نصب تأسیسات جریان ضعیف بخش‌های مهارتی شایستگی‌های این دو کتاب قلمداد می‌شوند. بنابراین برای اجرای کارهای عملی رعایت اتصال و توالی کارهای عملی در هر دو کتاب بسیار حائز اهمیت است. در جدول ۵-۱ لیست کارهای عملی کتاب‌های سال دهم به تعداد ۲۳ کار عملی به ترتیب زمان آموزش آنها معرفی شده است.

جدول ۵-۱ ارتباط افقی دروس کارگاهی پایه دهم

نقشه‌کشی رایانه‌ای	درس جریان ضعیف	درس طراحی سیم‌کشی	تاریخ
مکانیک	اتصالات ۱	اتصالات ۱	هفته ۱
مکانیک	اتصالات لحیمی	اتصالات لحیمی	هفته ۲
مکانیک	اتصالات ۲	اتصالات ۲ (هرم)	هفته ۳
مکانیک	آیفون تصویری ۱	(تراز - شیارزنی- گچ) مدارپرریز	هفته ۴

نقشه کشی دستی	آیفون تصویری ۲	مدار یک پل	هفته ۵
نصب اتوکلد و دستورات مقدماتی	اعلام حریق ۱	مدار کلید دوبل	هفته ۶
نمودار توازن - مدار یک پل	اعلام حریق ۲	مدار تبدیل	هفته ۷
نمودار دکل - مدار کلید دوبل	اعلام حریق ۳	تابلو تقسیم توکار	هفته ۸
مدار تبدیل - صلیبی	اعلام حریق ۴ (اتاقک)	مدار کولر	هفته ۹
رسم علائم برق - تابلو تقسیم	آنتن مرکزی ۱	تابلو تقسیم روکار	هفته ۱۰
فارسی نویسی و ساخت جدول علایم	آنتن مرکزی ۲	(داکتکابل/گلند) مدار صلیبی	هفته ۱۱
اسکچ ۱	مدار تلفن (ترانکینگ)	(ترانکینگ) پریرز برق	هفته ۱۲
اسکچ ۲	اعلام سرقت ۱	(لوله فولادی) مدار پریرز	هفته ۱۳
اسکچ ۳	اعلام سرقت ۲	مدار تایمر	هفته ۱۴
اسکچ ۴	دوربین ۱ (کابل با مبدل F به BNC)	مدار چشمی / فتوسل	هفته ۱۵
QC-۱	دوربین ۲ (مشاهده تصویر در نمایشگر)	کوبیدن میل زمین و اتصالات	هفته ۱۶
QC۲-۱	دوربین ۳ (کار با DVR)	جوش احتراقی	هفته ۱۷
QC۲-۲	دوربین ۴ (انتقال تصویر از طریق اینترنت)	افزودن به مدار پریرز	هفته ۱۸
QC-۳	IP Video Design tools کار با نرم افزار	افزودن به مدارروشنایی	هفته ۱۹
پاکسازی پلان - الگو و چیدمان روشنایی	سیستم صوتی ۱	جایگزینی تابلو تقسیم	هفته ۲۰

پلان مداربندی روشنایی و چاپ نقشه	سیستم صوتی ۲	تست مقاومت RCD	هفته ۲۱
همکف - پریز fire_TV_TP (۱)	UPS	تست مقاومت زمین	هفته ۲۲
همکف - پریز fire_TV_TP (۲)	درب اتوماتیک	تست مقاومت عایقی	هفته ۲۳

کار در اتاقک کار در سایت

کارهای عملی پیشنهادی قابل انجام در اتاقک یا سایت رایانه برای سال دهم در جدول ۱-۵ یادآور شده است. در جدول ۱-۶ زمان اختصاصی پودمان‌های کتاب طراحی و اجرای تأسیسات جریان ضعیف مجدداً آورده شده است.

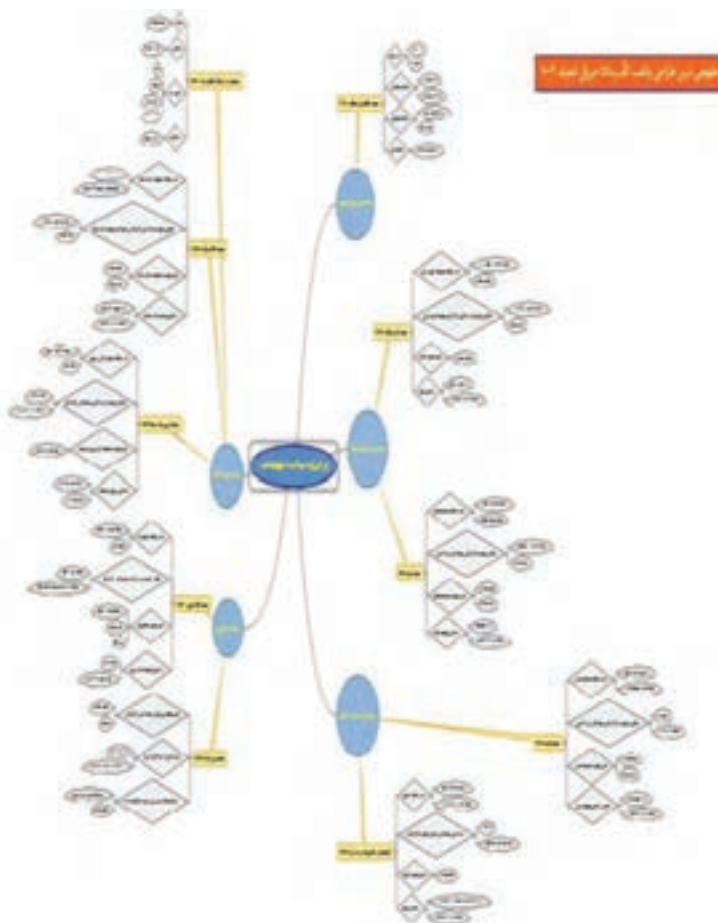
جدول ۱-۶ پودمان‌های درس تأسیسات جریان ضعیف

ردیف	جدول ارائه پودمان	زمان بر حسب ساعت
۱	کابل و اتصالات + آیفون	۶۰
۲	اعلام حریق	۶۰
۳	آنتن + تلفن + اعلام سرقت	۶۰
۴	دوربین مدار بسته	۶۰
۵	سیستم صوتی + UPS + در اتوماتیک	۶۰

یادآوری مهم: سیستم UPS هر چند جز تأسیسات جریان ضعیف نیست اما تمامی سیستم‌های جریان ضعیف در اصل بارهای این سیستم محسوب می‌شوند و به همین علت در کتاب‌درسی جای گرفته است درهای خودکار (اتوماتیک) نیز جزء تأسیسات جریان ضعیف نیست اما تکنولوژی آن معمولاً در ارتباط با این سیستم‌ها مثل آیفون تصویری و اعلام سرقت و دوربین مدار بسته قرار می‌گیرد.

۱-۱۰- نقشه مفهومی کتاب طراحی و اجرای تأسیسات جریان ضعیف

نقشه مفهومی یک ابزار گویا برای معرفی جزئیات محتوی پودمان‌ها و واحدهای یادگیری است. نقشه مفهومی کتاب طراحی و اجرای تأسیسات جریان ضعیف مطابق شکل ۲ در پنج پودمان و ده واحد یادگیری به معرفی المان‌ها و جزئیات محتوی کتاب درسی می‌پردازد. برای آشنایی بیشتر با اینفوگرافی و نقشه مفهومی مذکور بخشی از این نقشه در شکل ۳ در اندازه بزرگ‌تر نشان داده شده است.



شکل ۲- نقشه مفهومی



شکل ۳- بخشی از نقشه مفهومی

با کمی دقت به نقشه مفهومی در می‌یابیم هر یک از پودمان‌ها شامل دو واحد یادگیری بوده و هر یک از واحدهای یادگیری به نسبت عنوان و موضوع واحد یادگیری به جزئیات فنی کارها و ابزار مناسب پرداخته است.

۱۱- ارزشیابی شایستگی

ارزشیابی شایستگی‌های کتاب طراحی و نصب تأسیسات جریان ضعیف یکی از مهم‌ترین قسمت‌های برنامه درسی این درس است. توصیه می‌شود برای ارزشیابی کتاب درسی طراحی و نصب تأسیسات جریان ضعیف مطابق جدول ارزشیابی آورده شده (جدول ۶-۱) عمل شود. در این جدول شرح کار انجام شده، استاندارد عملکرد انجام کار، شایستگی‌های کار شاخص‌ها و شرایط انجام کار، نقش بسیار مهمی دارند، استاندارد عملکرد کار حدود، شرایط مکان و زمان و نحوه دقیق انجام کار را توصیف می‌کند و شاخص‌های ارزشیابی شایستگی برای استاندارد کار ارائه می‌شود. نحوه نمره دهی نیز به سه دسته تقسیم شده است. این سه دسته‌بندی شامل، پایین‌تر از حد انتظار، در حد انتظار و بالاتر از حد انتظار می‌باشد. حداقل نمره قبولی هر واحد شایستگی کار ۱۲ نمره است.

در پایان سال تحصیلی به ازای هر پودمان با فرض حد قبولی ۲ نمره ده نمره در مجموع و با احتساب نمره مستمر به ازای ۲ نمره هنرجو با نمره ۱۲ قبول خواهد شد. چنانچه نمره ایشان در ارزشیابی شایستگی بالاتر از حد انتظار باشد برای هر پودمان ۳ نمره و در مجموع ۱۵ نمره خواهد داشت و در صورت احتساب نمره مستمر این نمره قابلیت قابل ارتقاء تا ۲۰ نمره دارد.

جدول ۱-۶- ارزشیابی شایستگی واحد کار کابل و اتصالات جریان ضعیف

<p>شرح کار: اتصالات کابل های جریان ضعیف استفاده از ابزار مخصوص اتصالات جریان ضعیف</p>			
<p>استاندارد عملکرد: اتصال فیش های جریان ضعیف شامل BNC RJ۱۱ و اتصال پرسی و لحیمی BNC به کابل RG۴۵ و آشنایی با مبدل های مختلف</p>			
<p>شاخص ها: استفاده از آچار پرسی و هویه (لحیم کاری)، انجام اتصالات به صورت انفرادی، استفاده از ابزار سیم کشی</p>			
<p>شرایط انجام کار و ابزار و تجهیزات: شرایط: در محیط کارگاه با رعایت نکات ایمنی و فنی، حضور در کارگاه با لباس کار ابزار و تجهیزات: هویه - روغن لحیم - آچار پرسی BNC - آچار پرسی کابل شبکه و تلفن</p>			
<p>معیار شایستگی:</p>			
ردیف	مرحله کار	حداقل نمره قبولی از ۳	نمره هنرجو
۱			
۲			
۳			
۴			
	شایستگی های غیر فنی، ایمنی، بهداشت، توجهات زیست محیطی و نگرش: کسب اطلاعات کارتیمی مستند سازی ویژگی شخصیتی		
	میانگین نمرات		*
<p>* حداقل میانگین نمرات هنرجو برای قبولی و کسب شایستگی، ۲ می باشد.</p>			

فصل ۲

بررسی محتوی کتاب درسی

مقدمه واحد یادگیری چیست: همکار گرامی مقدمه هر واحد یادگیری محل ورود به بحث جدید واحد یادگیری است بنابراین برای ورود به این محتوی باید هنرجویان با انگیزه کافی آن را دنبال کنند مقدمه واحدهای یادگیری با فراهم کردن زمینه‌های زیر برای هر واحد یادگیری طراحی شده است.

- دید کلی از محتوی به یادگیرنده ارائه کند.
- ایجاد انگیزه کند و برای یادگیرنده اشتیاق لازم جهت دنبال کردن محتوی واحد یادگیری فراهم کند.
- یک سؤال در ذهن یادگیرنده ایجاد کند و در صورت ارائه تاریخچه بتواند ایجاد جرقه در ذهن هنرجویان کند.
- مقدمه سعی دارد چرایی فن‌آوری را در ذهن یادگیرنده تداعی کند.

آئین نامه‌ها و مقررات سیستم‌های جریان ضعیف

همکاران گرامی در کتاب طراحی و سیم‌کشی برق ساختمان‌های مسکونی از آئین نامه‌های مبحث سیزدهم نظام مهندسی برق ساختمان و نشریه ۱۱۰ جلد اول استفاده شده است.

در کتاب سیستم‌های جریان ضعیف نیز این رویه ادامه داشته و از مقررات جلد دوم نشریه ۱۱۰ که فقط به سیستم‌های جریان ضعیف می‌پردازد استفاده شده است. این آئین نامه‌ها و مقررات متناسب با هر واحد یادگیری در انتهای هر واحد یادگیری آورده شده است.

کابل و اتصالات جریان ضعیف

هدف واحد یادگیری

هدف از این واحد یادگیری دستیابی به شایستگی انجام انواع اتصالات جریان ضعیف و کاربرد انواع مبدل‌ها در تأسیسات جریان ضعیف است.

۱-۱-۲ اتصالات سیستم‌های جریان ضعیف

تفاوت عمده کابل و اتصالات جریان ضعیف تأثیرپذیری سیگنال در میدان مغناطیسی اطراف کابل‌های جریان ضعیف است به همین منظور حفاظ دار بودن و پوشش فویل دار تأثیر بسزایی در این حفاظت دارد به علت مقدار جریان ضعیف در این کابل‌ها، مقدار سطح مقطع مدنظر نیست.

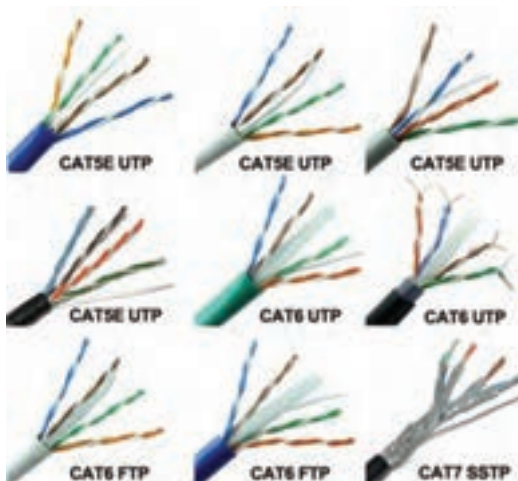
کابل‌های با زوج تابیده که اصطلاحاً TP (Twisted Pair Cable) نامیده می‌شوند (شکل ۱) با هدف حذف نویز و اختلالات اطراف کابل طراحی شده‌اند و با دو مدل

با حفاظ (Shielded TP) و بدون حفاظ (UTP) و همچنین دسته بندی Cat6 , Cat5 و... در کتاب درسی اشاره شد. اما تقسیم بندی کابل ها به صورت ترکیبی از دسته بندی و نوع حفاظ دار و بدون حفاظ در نظر گرفته می شود. در کنار این موضوع کابل های تحت عنوان FTP, SSTP, نیز مطرح می شود:

FTP: Foil Twisted Pair

SSTP: Shielded Screened Twisted Pair

اگر حفاظت برای زوج ها باشد Shielded و اگر برای Screened خوانده می شود.



شکل ۱- کابل های زوج تابیده جریان ضعیف

۲-۱-۲- رسته بندی کابل های TP

بر مبنای سرعت انتقال داده ها، کابل های UTP و STP به گروه های اشاره شده در جدول ۱-۲ دسته بندی می شوند:

جدول ۱-۲ رسته بندی انواع کابل های TP

مشخصات	رسته
در ارتباط تلفنی استفاده می شود و برای انتقال اطلاعات (داده ها) استفاده نمی شود.	CAT-۱
توانایی انتقال داده ها تا سرعت ۴ دارد.	CAT-۲

CAT-۳	در شبکه‌ها با استاندارد Base-T ۱۰ استفاده می‌شده است و توانایی انتقال داده تا سرعت ۱۰ Mbps را دارد.
CAT-۴	در شبکه‌های 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 می‌شود و سریع‌ترین سرعت انتقال را دارد.

۲-۱-۳- نام‌گذاری کابل‌ها و فیش‌ها

کابل‌های RG (Radio Guide) یا راهنمای رادیو با شماره‌های RG۱۱ برای سیم و کابل تلفن، RG۴۵ برای شبکه رایانه‌ای و RG۵ برای دوربین مداربسته کاربرد دارد. فیش‌های ارتباط با عبارت اختصاری RJ (Registered jacks) و با همین شماره‌ها در سیستم‌های جریان ضعیف استفاده می‌شود (شکل ۲).



شکل ۲- انواع اتصالات جریان ضعیف

۲-۱-۴- کابل‌های مقاوم در برابر آتش و حریق (FR)

در سیستم‌های اعلام حریق نباید وجود حریق باعث ارتباط بین آشکارسازها (دتکتور)، تابلو کنترل و آژیر و شستی به‌همین دلیل نیاز به کابل‌های ضد حریق در این سیستم‌ها ضروری است (شکل ۳).

این کابل‌ها بر مبنای استانداردهای BS، IEC، EN، DIN و NBN ساخته می‌شوند.



شکل ۳- کابل ضد حریق

۲-۱-۵- ابزار کابل‌کشی جریان ضعیف

- آچار چندکاره سیم‌کشی شبکه و تلفن
 - آچار شش گوش زن مخصوص BNC
- در شکل ۴ به این ابزار اشاره شده است.



شکل ۴- آچار چندکاره و شبکه



یکی از نکاتی که حین کارهای عملی مدنظر است تست اتصال بعد از اتمام کار خواهد بود بهتر است صحت تمام اتصالات به کمک اهم متر یا مولتی متر دیجیتال بررسی شود.

۲-۱-۶- اتصالات BNC به کابل

■ اتصال لحیمی



■ اتصال پرسی



■ اتصال پیچی



۲-۱-۷- اتصالات تلفن و شبکه رایانه

برای صحت اتصال کابل تلفن به فیش مربوطه آن بهتر است از یک تلفن و خط تلفن فعال استفاده کرد برای کابل شبکه (البته کابل و فیش شبکه جز دستور اصلی کار این کتاب نیست فقط تلفن آورده شده است) از دستگاه تست صحت مخصوص آن استفاده می شود که فعلاً در دستور کار ما نیست.

۲-۱-۸- آشنایی با کابل شبکه

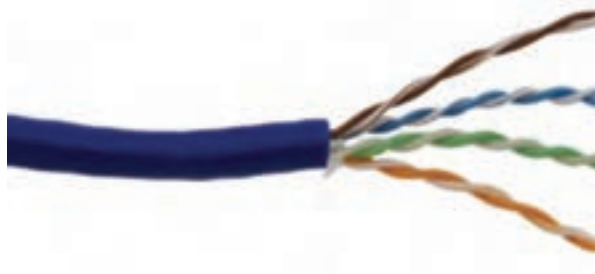
در زبان فنی کابل شبکه را Ethernet Cable یا LAN Cable می نامند و به کابل زوج به هم تابیده Twisted Pair نامیده می شود. کابل شبکه شبیه کابل تلفن است با این تفاوت که کابل تلفن ۲ یا ۴ سییم دارد اما

کابل شبکه ۸ تا رشته سیم دارد. شکل ظاهری سوکت کابل شبکه هم مثل سوکت کابل تلفن است با این تفاوت که پهن تر است چون باید ۸ تا سیم داخل آن نصب شود. البته به نظر می‌رسد لزومی به ۸ عدد سیم نباشد زیرا چهار سیم (دو زوج سیم) تا پهنای باند ۱۰۰ مگابیت در ثانیه را می‌تواند ارسال و دریافت کند. اسم سوکت کابل شبکه ۴۵ RJ است. RJ مخفف Registered Jack است. در جدول ۲-۲ مقایسه بین کاربرد فیش تلفن و فیش شبکه صورت گرفته است.

جدول ۲-۲ مقایسه دو نوع فیش شبکه و تلفن

مقایسه دو نوع فیش	
فیش شبکه RJ۴۵	فیش تلفن RJ۱۱
به کابل شبکه RJ۴۵ یا LAN متصل می‌شود.	فقط به کابل تلفن RG۱۱ متصل می‌شود.
فقط برای انتقال دیتا استفاده می‌شود.	برای انتقال برق و دیتا استفاده می‌شود.
۸ سیم به فیش متصل می‌شود.	۴ سیم به فیش متصل می‌شود.

۲-۱-۸-۱- کابل شبکه یا کابل LAN: کابل شبکه ۸ عدد سیم با رنگ‌های مختلف دارد. شامل ۴ عدد رنگ اصلی و ۴ عدد رنگ فرعی بوده و ۴ رنگ اصلی عبارت‌اند از: سبز، آبی، نارنجی و قهوه‌ای و ۴ رنگ فرعی نیز ترکیبی از رنگ‌های اصلی با رنگ سفید بوده. یعنی ترکیبی از رنگ‌های سفید سبز، سفید آبی، سفید نارنجی و سفید می‌باشد. یک رنگ اصلی و یک رنگ فرعی با همدیگر یک زوج را تشکیل می‌دهند. مثلاً رنگ سبز و رنگ سفید سبز می‌شود یک زوج که به همدیگر پیچیده شده‌اند (شکل ۵).



شکل ۵- کابل شبکه یا LAN

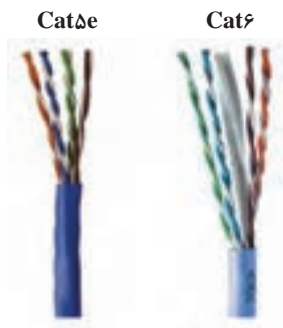
دلیل اینکه سیم‌ها دو به دو به یکدیگر پیچیده شده‌اند این است که اثر نویزهای الکترومغناطیسی را خنثی کنند. در بعضی از کابل‌ها، یک روکش کلی روی همه سیم‌ها کشیده می‌شود و در بعضی دیگر، روی سیم‌ها دوتا دوتا روکش (شیلد) کشیده می‌شود. روکش کلی نیز برای این است که سیگنال در برابر نویز خارجی مقاوم باشد و روکش دوتا دوتا هم سیم‌ها را در برابر نویز داخلی مقاوم می‌کند. در بعضی از کابل‌های شبکه، سیم‌های رشته‌ای استفاده می‌شوند و در بعضی دیگر سیم‌های مفتولی که هر کدام کاربرد خود را دارند. در بعضی کابل‌های شبکه یک پلاستیک بین سیم‌ها قرار می‌گیرد این پلاستیک برای کاهش اثر نویز استفاده می‌شود.

۲-۸-۱-۲- انواع کابل شبکه یا کابل LAN: کابل شبکه به دو نوع شیلددار و بدون شیلد تقسیم می‌شود. در واقع کابل شبکه در حالت کلی به دو نوع STP و UTP تقسیم می‌شود. STP مخفف Shielded Twisted Pair است به معنی زوج به هم تابیده شیلددار و UTP هم مخفف Unshielded Twisted Pair به معنی زوج به هم تابیده بدون شیلد است. شیلد می‌تواند دور کل سیم‌ها باشد، می‌تواند دور زوج سیم‌ها باشد و می‌تواند دور ۴ عدد سیم باشد. از کابل شبکه شیلددار معمولاً در بیرون از خانه و در جاهایی که احتمال نویز زیاد است استفاده می‌شود. مثلاً در مسافت طولانی و مواقعی که کابل شبکه، از کنار کابل برق رد شود، بهتر است که از کابل شبکه شیلددار استفاده شود. اما کابل شبکه بدون شیلد، همین کابل‌های شبکه‌ای است که از مودم تا رایانه استفاده می‌شود.

۲-۸-۳- دسته‌بندی کابل شبکه: کابل شبکه براساس سرعت و پهنای باند و خصوصیات الکترونیکی، به دسته‌های مختلفی تقسیم می‌شود. به دسته، Category گفته می‌شود که به‌طور مخفف Cat نوشته می‌شود. مثلاً وقتی می‌گویند کابل شبکه Cat5، یعنی کابل شبکه از دسته پنجم است. اولین دسته از سیم‌های به هم تابیده، سیم‌های تلفن هستند. سیم تلفن در دسته ۱ یا همان Cat ۱ قرار می‌گیرد. سیم تلفن فقط برای ارسال سیگنال صوتی (مکالمه) استفاده می‌شود و دیتا را انتقال نمی‌دهد اما از دسته ۲ به بعد یا Cat ۲ به بعد به انتقال دیتا اختصاص دارد.

تفاوت این دسته‌بندی‌ها معمولاً در دو مسئله خلاصه می‌شود: پهنای باند و نویزپذیری. هر نسل جدیدی که معرفی می‌شود معمولاً پهنای باند بیشتر و نویزپذیری کمتری دارد. هر چه نسل کابل شبکه جدیدتر باشد بهتر است، البته شاید نیازی نباشد حتماً جدیدترین کابل خریداری شود چون باید بقیه تجهیزات

شبکه از سرعت و امکانات آن کابل پشتیبانی کند. مثلاً یکی از فرق‌های Cat-5 و Cat-6 این است که سیم‌های کابل Cat-6 بیشتر به هم پیچیده شده‌اند تا اثر نویز‌پذیری کمتر شود (شکل ۶).



شکل ۶- کابل Cat5e, Cat6

۲-۱-۸-۴- مقایسه تعداد پیچش سیم‌ها در کابل شبکه

در بعضی مواقع در یک دسته‌بندی مشخص، اصلاحاتی انجام می‌شود مثلاً اصلاحاتی روی کابل شبکه Cat 5 در برابر نویز صورت گرفته و نام آن Cat 5 e تغییر می‌کند. حرف e مخفف واژه Enhanced به معنی بهبود یافته است. مثلاً در دسته‌بندی Cat 6 سرعت کلاک پالس از ۲۵۰ مگاهرتز به ۵۰۰ مگاهرتز افزایش پیدا کرد و نام کابل Cat6a که گذاشته شده است که حرف a مخفف Augmented به معنی افزایش داده شده است.

نحوه نام‌گذاری این دسته‌بندی‌ها به طوری است که هر چند عدد بعدی از Cat بزرگ‌تر باشد، استاندارد جدیدتر است. وقتی استاندارد جدیدتر باشد یعنی تغییری در سرعت انتقال اطلاعات یا کاهش نویز انجام شده است. اگر هم تغییر اندکی در همان دسته‌بندی انجام شود معمولاً با یک حرف بعد از عدد نشان داده می‌شود مثل مورد Cat5e و یا Cat6a به آن اشاره شد.

زمانی که دسته‌بندی جدیدی معرفی شود این دسته‌بندی با نسل قبلی خود سازگاری دارد. مثلاً اگر Cat معرفی می‌شود به این معنا نیست که دیگر امکان استفاده از کابل Cat5 در شبکه Cat6 وجود ندارد. اما مشکل این است که سرعت شبکه تحت تأثیر حداقل سرعت قرار می‌گیرد.

۲-۱-۸-۵- نکات مهم در مورد کابل شبکه

■ رنگ سیم‌های داخلی کابل شبکه صرفاً برای شناسایی سریع استفاده می‌شود و معنی خاصی ندارد.

- وسیله‌ای که با آن کابل شبکه را زیر سوکت RJ ۴۵ پرس می‌کند، آچار شبکه نام دارد. در زبان فنی LAN Cable crimper گفته می‌شود.
- فیش مناسب برای کابل شبکه رشته‌ای و مفتولی متفاوت است. هنگام خرید سوکت RJ ۴۵ باید به این نکته توجه کرد.
- کابل شبکه CatV بیشترین سرعت انتقال دیتا در شبکه را دارد.
- سرعت شبکه تابع کمترین سرعت انتقال در کل شبکه است. یعنی اگر دستگاهی در شبکه سرعت انتقال کمی داشته باشد، سرعت کلی شبکه از آن سرعت تبعیت می‌کند و سرعت کلی شبکه کم می‌شود.

آیفون تصویری

هدف

هدف از این واحد یادگیری دستیابی به شایستگی نصب و کابل‌کشی آیفون تصویری و اینترکام در یک واحد مسکونی است.

۲-۲-۱- کوبه و حلقه

اشاره به تفاوت صدای کوبه و حلقه می‌تواند مثال خوبی برای تفاوت فرکانس صوتی این دو وسیله باشد. کوبه با صدای بم و فرکانس پائین و حلقه با صدای زیر و فرکانس بالا معرفی شود (شکل ۱). در بیشتر هنرستان‌ها هنوز سیستم آیفون صوتی موجود است این آیفون فقط برای نصب و عملکرد قسمت صوتی آیفون تصویری قابل استفاده و تمرین است و برای نصب و سیم‌کشی آیفون تصویری حتماً از این نوع آیفون باید استفاده شود.



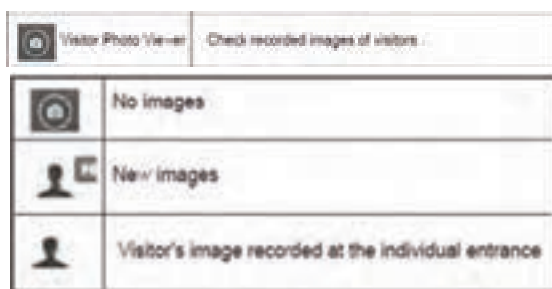
شکل ۱- کوبه و حلقه

ضبط تصویر روی حافظه آیفون صوتی چه مزیتی دارد؟

سؤال



با مراجعه به حافظه دیجیتال آیفون تصویری می‌توان در منوهای شبیه به تصاویر شکل ۲ از وجود تصویر یا عدم آن آگاه شد.



شکل ۲- منوی حافظه دیجیتال آیفون تصویری

۲-۲-۲- توان مصرفی آیفون تصویری

معمولاً توان مصرفی در حالت کار آیفون‌های تصویری با LED رنگی از آیفون‌های رنگی با LED سیاه سفید کمتر است. این توان در حدود ۲۰ وات برای صفحه نمایش رنگی است. حداقل روشنایی لازم برای دید در شب در دوربین‌های سیاه سفید ۵/۱ لوکس و مدل رنگی ۳ لوکس است.

سؤال



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

جواب: سنسور حسگر نور برای ارائه تصویر مناسب در تاریکی شب قابلیت دارد توجه در واحدهای شلوغ و مجتمع‌های مسکونی از مدل شستی زنگ صفحه کلیددار به‌جای شستی معمولی استفاده می‌شود در این مدل شستی با فشار یک شماره مثلاً دو رقمی مختص واحد موردنظر و فشار شستی، زنگ آیفون واحد مورد نظر به صدا در می‌آید (شکل ۳).



شکل ۳- آیفون صفحه کلید دار

۲-۲-۳- سیم‌کشی آیفون تصویری

برای سیم‌کشی آیفون تصویری تفکیک دو مسیر اهمیت دارد.

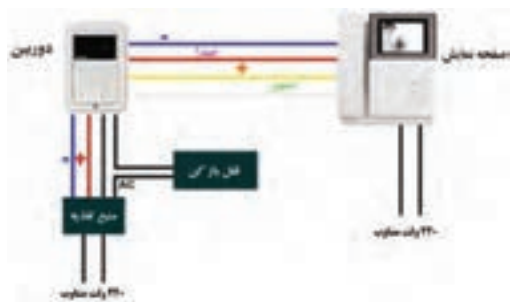
۱ مسیر آیفون در هر واحد تا جعبه کشش (جعبه تقسیم) طبقه هم‌کف هر واحد از کابل حداقل ۴ زوج مستقل استفاده می‌کند. (حداکثر مسافت سیم‌کشی حدود ۵۰ متر است).

۲ مسیر جعبه تقسیم یا کششی طبقه همکف یا پارکینگ تا پنل جلوی در ورودی از رابطه $4 + (n * 4)$ تعداد سیم مورد نظر که می‌تواند یک کابل مشترک باشد استفاده می‌شود در این رابطه n شماره تعداد واحد است. در جدول ۲-۱ مشخصات فنی آیفون تصویری و حد مجاز سیم‌کشی آورده شده است.

جدول ۲-۱- مشخصات فنی آیفون تصویری

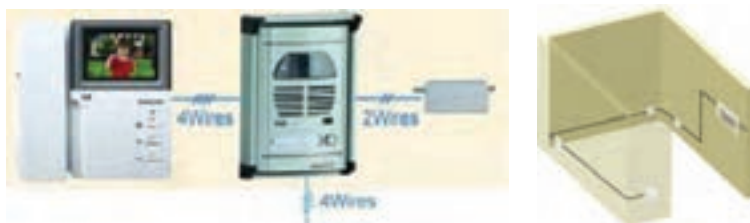
Item	CDV- 70UX
Wiring type	Individual entrance: Common 4 - wire Interphone: 4 - wire
Power	100 - 240V~,50 ~ 60Hz
Power	consumption Standby: 6W, Maximum:12W
Communication method	HANDSFREE type VoIP
Ringtone	Individual entrance: Electroinic chime with 3 tones
	(for 2 consecutive times)
	Interphone: Electroinic bell
Effective range	Individual entrance: \varnothing 0.65 cable/50m
Operating	temp 0°C + 40°C

۲-۲-۳-۱- تعداد سیم در اتصالات آیفون: برای تصویر ذهنی ساده‌تر از اتصالات و سیم‌کشی آیفون تصویری، شکل ۴ تعداد سیم‌ها و نوع تغذیه را نشان داده است. بهتر است سیم‌کشی آیفون تصویری داخل اتاق سیم‌کشی که در کتاب طراحی و سیم‌کشی از آن استفاده شده انجام شود اگر تعداد طبقات بیشتر در نظر گرفته می‌شود.



شکل ۴- اتصالات و تغذیه در آیفون تصویری

هر اتاقک نقش یک واحد مستقل را ایفا کند (شکل ۵).



شکل ۵- سیم‌کشی آیفون و اتاقک

۴-۲-۲- تغذیه قسمت‌های مختلف آیفون تصویری

در سیستم آیفون تصویری مانند آیفون صوتی از ولتاژ DC (۱۲ ولت) برای مکالمه استفاده می‌شود و برای در بازکن از ولتاژ متناوب (۱۲ ولت) استفاده می‌شود تغذیه صفحه نمایش آیفون ولتاژ متناوب ۲۲۰ ولت برق شهر است.

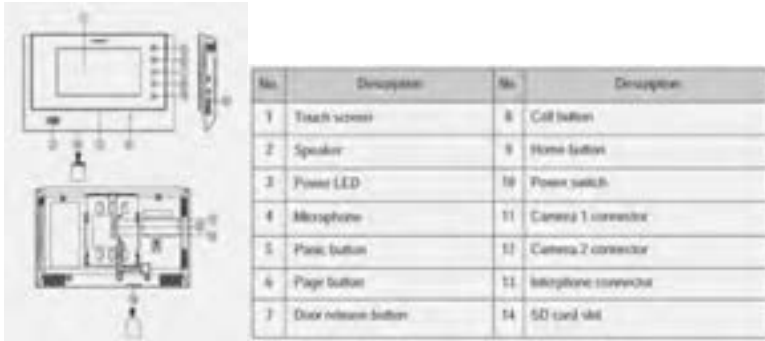
در شکل مدارات الکترونیکی دو صفحه نمایش آیفون تصویری دیده می‌شود. تغذیه صفحه نمایش این آیفون‌ها از نوع سوئیچینگ بوده و ترانسفورماتور ورودی ندارد (شکل ۶).



شکل ۶- تغذیه صفحه نمایش

۲-۲-۵- معرفی اجزا آیفون تصویری

برای آشنایی بیشتر با مدل‌های دیگر آیفون تصویری در شکل ۷ اجزای مختلف یک نمونه دیگر از آیفون‌های تصویری معرفی شده است.



شکل ۷- معرفی قسمت‌های مختلف آیفون تصویری

به نظر شما در شکل ۸ نصب آیفون درست است؟

سؤال



شکل ۸- نصب آیفون بالاتر از حد مجاز

جواب: خیر، زیرا ارتفاع نصب این آیفون در منزل رعایت نشده است و استفاده از آن برای افراد کوتاه قد (کمتر از ۱۴۵ سانتی‌متر) سخت خواهد بود.

۲-۲-۶- قابلیت‌های آیفون تصویری

آیفون‌های تصویری چه قابلیت‌هایی دارند؟

قابلیت‌های آیفون‌های تصویری تا حدودی قابل تبدیل به سیستم حفاظتی است. مثلاً می‌توان تصویر خروجی چند دوربین مدار بسته را در صفحه نمایش آیفون

به‌طور هم‌زمان مشاهده کرد. حتی می‌توان قابلیت اتصال آیفون تصویری به چند تلفن را نیز به وجود آورد. قابلیت دیگر آیفون‌های تصویری جدید اتصال آنها به دستگاه ضبط دیجیتال (DVR) و ضبط عکس یا تصویر دیده شده توسط دوربین آیفون تصویری است.

تحقیق



آیفون‌های تصویری جدید مجهز به دوربین IP بوده و با اتصال به شبکه اینترنت قابلیت ارسال تصویر دریافت شده توسط دوربین IP و ارسال آن برای صاحب‌خانه وجود دارد (شکل ۹).



شکل ۹- دوربین IP

سیستم‌های جدید آیفون تصویری مجهز به دوربین IP به کاربران اجازه می‌دهد در هر موقعیت مکانی که قرار دارند با استفاده از یک نرم‌افزار تلفن همراه نسبت به بازکردن در ورودی ساختمان تصمیم بگیرد. بعضی از شرکت‌های داخلی در کشورمان اخیراً از این نوع فناوری در ساخت آیفون‌های تصویری استفاده کرده‌اند. در این زمینه فیلم‌های آموزشی مراحل نصب نیز قابل جست‌وجو در اینترنت وجود داشته و هنرجویان می‌توانند در مورد آن بیشتر تحقیق کنند (شکل ۱۰).

در ادامه مراحل انجام این فرآیند اشاره شده است. این فناوری‌ها مقدمه‌ای برای هوشمندسازی در ساختمان‌های مسکونی است.





شکل ۱۰- فناوری‌های استفاده شده جدید در آیفون‌های تصویری

یکی از نمونه فناوری‌های استفاده شده در تلفن‌های هوشمند و آیفون‌های تصویری مجهز به دوربین IP در شکل ۱۱ نشان داده شده است. در این شکل اپلیکیشن تلفن همراه هوشمند در ارتباط با پاسخ‌گویی به زنگ آیفون تصویری نشان داده شده است. بعد از فشردن شدن شستی زنگ آیفون، ارسال تصویر توسط دوربین IP و سامانه Wifi به تلفن همراه صاحبخانه انجام می‌شود. کاربر مختار است بعد از مشاهده تصویر فرد، نسبت به باز کردن در اقدام کند.



- 1) Smartphone rings and by a touch of 'Confirm' button visitor's image is displayed.
- 2) To receive a call, touch 'Call' button and touch 'Cancel' button to reject a call.
- 3) To end a call, touch 'End call' button.
- 4) As a call is received from Smartphone, the touch panel displays the following message: 'The call is being forwarded to a registered wireless device'.

شکل ۱۱- اپلیکیشن استفاده شده در گوشی تلفن همراه هوشمند

سیستم ردیابی و اعلام حریق

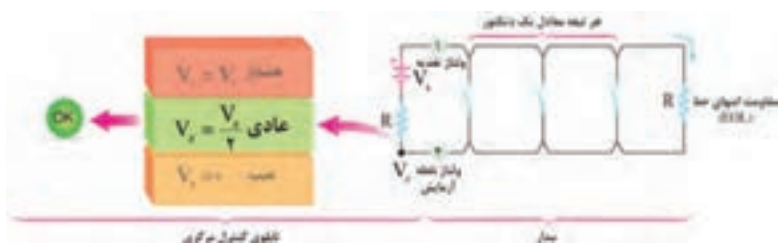
هدف از این واحد یادگیری دستیابی به شایستگی نصب، سیم‌کشی و راه‌اندازی چند نمونه سیستم اعلام حریق متعارف است.

۲-۳-۱- حالت‌های مختلف سیستم اعلام حریق

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

۲-۳-۱-۱- وضعیت عادی: در وضعیت عادی مقاومت انتهایی خط (EOL)

موجب افت ولتاژی در مدار می‌شود. به طوری که ولتاژ منبع تغذیه V_s بین دو مقاومت R و R (EOL) یکسان تقسیم می‌شود. در این حالت ولتاژ V_z نصف ولتاژ V_s خواهد بود (تقسیم ولتاژ بین دو مقاومت سری برابر). بدیهی است اگر مقاومت با هم برابر نباشد دیگر این نسبت ولتاژ برقرار نبود (شکل ۱).



شکل ۱- وضعیت عادی

۲-۳-۱-۲- وضعیت هشدار: هنگام وضعیت هشدار آتش توسط دتکتورها

تشخیص داده شده است و بنابراین یکی از آنها فعال شده و به صورت کنتاکت تیغه بسته در آمده است با این اتفاق مقاومت انتهایی خط (EOL) عملاً از مدار خارج می‌شود. در نتیجه ولتاژ نقطه V_z متناسب با مقاومت داخلی تابلو با 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 به صدا در می‌آیند (شکل ۲).



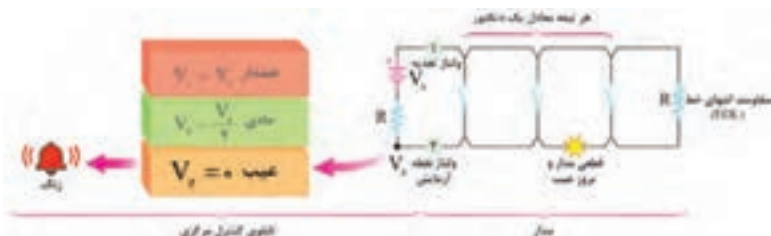
شکل ۲- وضعیت هشدار

تذکر: هنرجویانی در این قسمت هنوز با واحد شدت صوت (dB) آشنا نشده‌اند ولی به دلیل اهمیت موضوع می‌توانید برای آنها در این مورد از فصل سیستم‌های صوتی استفاده کنید.

۲-۳-۱-۳- وضعیت معیوب: سیستم‌های اعلام حریق برای حفاظت جان و حفاظت از مال افراد بکار گرفته می‌شود. این سیستم‌ها به‌طور کلی به دو دسته متعارف و آدرس پذیر تقسیم می‌شود. در این قسمت باید تفاوت سیستم اعلام حریق و اطفاء حریق برای هنرجویان بیان می‌شود.

تذکر بسیار مهم: تخلیه ساختمان در قدم اول، مهم‌ترین وظیفه افراد بعد از شنیدن صدای آلام سیستم اعلام حریق است.

حالت معیوب وجود قطعی در مدار و به معنی صفر شدن مقدار ولتاژ نقطه V_Z است در این وضعیت هشدار دهنده‌های شنیداری و دیداری مربوط به بروز عیب عمل خواهند کرد مثلاً یک زنگ به صدا درمی‌آید و مقدار V_Z صفر خواهد بود.

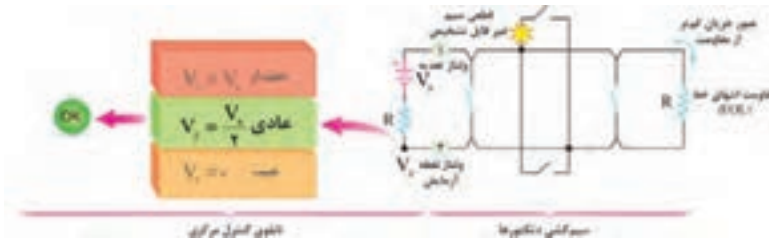


شکل ۳- وضعیت معیوب



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. این حالت‌ها شامل تقسیم ولتاژ بین دو مقاومت سری، مقاومت دو سر اتصال کوتاه و مدار باز می‌باشد.

۲-۳-۱-۴- حالت خاص (نامتعارف): علاوه بر سه وضعیت گفته شده قبلی، تاثیر حالت نامتعارف و غلط بستن مدار در شکل دیده می‌شود. این حالت زمانی اتفاق می‌افتد که از یک دتکتور به جای اتصال به دتکتور بعدی یک انشعاب گرفته شود. به این سیم‌کشی غیرمتعارف 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 تابلو کنترل مرکزی قابل تشخیص نیست و هیچ صدایی شنیده نمی‌شود (شکل ۴).



شکل ۴- حالت خاص یا نامتعارف

علاوه بر شرایطی که پیش از این برای تابلو کنترل مرکزی عنوان شد حالت‌های عادی، عیب و هشدار روی تابلو علائم و دکمه‌های دیگری هم وجود دارد.

کلید عملگر (دکمه)‌ها و دیودهای نوری (چراغ)‌های دیگر روی تابلو کنترل مرکزی عبارت‌اند از:

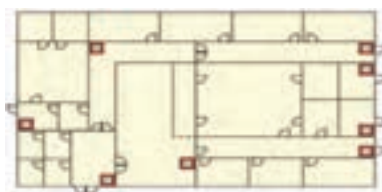
- چراغ‌های مدار (زون): در یک ردیف قرار دارند در صورت بروز سه حالت عادی و عیب و هشدار روشن شده و محل را مشخص می‌کند البته توسط چراغ و با رنگ دیگر در روی تابلو می‌توان سه حالت بالا را از هم جدا تشخیص داد.
- در برخی از نمونه‌های تابلو مرکزی عیب‌های مختلف از هم مجزا شده و چراغ جداگانه‌ای برای آنها در نظر گرفته شده است. برای مثال عیب مدار آژیر - عیب داخلی تابلو - عیب خارجی - کم ظرفیت بودن باطری.
- برق دار بودن تابلو و یا همچنین استفاده از باطری یا برق شهر توسط 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 هشداردهنده‌های صوتی.

۲-۳-۲- رسته‌بندی سیستم‌های اعلام حریق

سیستم‌های اعلام حریق به منظور حفاظت از جان افراد^۱ و اموال^۲ آنها مورد استفاده قرار می‌گیرد. براساس استانداردها^۳ سیستم‌های محافظ جان با حرف (L) و سیستم محافظ اموال با حرف (P) معرفی می‌شوند. حفاظت از اموال دو روش کلی و جزئی دارد نوع P_۱، حفاظت از کلیه قسمت‌های ساختمان توسط سیستم اتوماتیک به جز استثناها است و نوع P_۲ حفاظت از برخی فضاهای از پیش تعیین شده توسط سیستم اتوماتیک است (جدول ۱-۳).

۲-۳-۲-۱- سیستم‌های دستی (غیر اتوماتیک) M: شکل ۵ 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 ۵ سیستم دستی یا غیر اتوماتیک

۱- L system: life protection

۲- P system: property protection

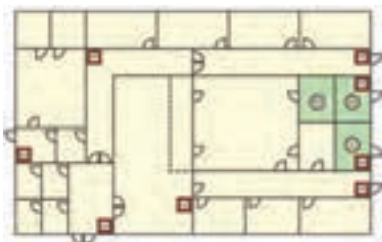
۳- BS ۵۸۳۹

جدول ۳-۱ رسته‌بندی سیستم‌های اعلام حریق

توضیحات	حفاظت از جان Life Protection	حفاظت از اموال Property Protection
دستی - صرفاً با استفاده از اعلام حریق	M	
+M تشخیص خودکار کلیه اماکن و فضاها	L1	P1
+M تشخیص خودکار فضاهای با خطر بالای حریق و فضاهای استراحتگاهی	L2	P2
+M تشخیص خودکار مسیرهای فرار و اتاق‌های منتهی به مسیرهای فرار	L3	
+M تشخیص خودکار مسیرهای خروج اضطراری	L4	
+M تشخیص خودکار فقط برای فضاهای با خطر بالا	L5	

۲-۲-۳-۲- سیستم نوع L۵ (فضاهای با خطر حریق بالا)

در شکل زیر 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 کامپیوتری از جمله محل‌هایی است که دتکتور لازم دارند (شکل ۶).



شکل ۶- سیستم نوع L۵

سؤال



چه امکان دیگری را می‌توان نام برد که در آنها از این سیستم L5 استفاده می‌کنند؟

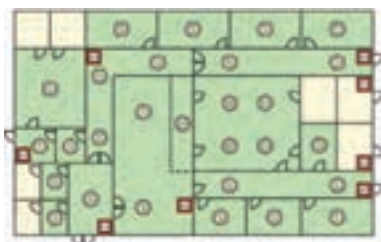
پاسخ: ساختمان‌ها با معابر فرار مشکل، زندان‌ها از این نوع سیستم استفاده می‌شود.

۲-۳-۲-۳- سیستم نوع L4 (تشخیص اتوماتیک برای مسیرهای فرار) در طرح دیگری به نام L4 برای سیستم‌های اعلام حریق علاوه بر شستی‌ها در مسیرهای فرار هم دتکتور قرار در نظر گرفته شده است در محلهایی که دارای راهروهای پرتردد هستند مثل نمایشگاه‌های عرضه محصولات از این سیستم اعلام حریق استفاده می‌شود (شکل ۷).



شکل ۷- سیستم نوع L4

۲-۳-۲-۴- سیستم نوع L3 (تشخیص اتوماتیک برای مسیرهای فرار و اتاق‌های منتهی به مسیر فرار): سیستم نوع L3 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 راه‌پله، راه‌روها و اتاق‌هایی که به آنها باز می‌شوند یعنی داخل سوئیت‌ها و پذیرایی نیز باید دتکتور نصب می‌شود (شکل ۸).



شکل ۸- سیستم نوع L3

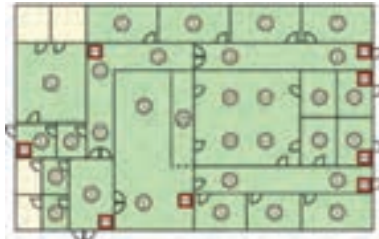


سیستم نوع L۳ را برای چه مکان‌های دیگری مناسب می‌دانید؟

این سیستم را در مراکز خرید سرپوشیده، اماکن نگهداری سالمندان می‌توان استفاده کرد.

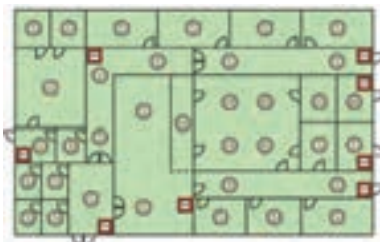
۲-۳-۲-۵- سیستم نوع L۲ (تشخیص اتوماتیک برای موتورخانه‌ها و اتاق‌های خواب): سیستم نوع L۲ تقریباً شبیه نوع L۳ است و اتاق‌های پرخطر مثل موتورخانه و اتاق برق و... نیز صرف‌نظر از اینکه در چه کاربری باشند دتکتور دارند. برخی برای ساختمان‌های مسکونی طبق ضوابط آتش‌نشانی توصیه به اجرای L۲ می‌کنند زیرا یک مرحله قبل از پذیرایی یعنی اتاق‌های خواب هم باید دتکتور داشته باشد (شکل ۹).

سیستم نوع L۲ برای هتل‌ها و خوابگاه‌ها مناسب است. سیستم L۲ در فضاهایی که وقوع حریق خطرات بیشتری را متوجه ساکنین می‌کند ضروری است. هتل‌ها و خوابگاه‌ها به دلیل تعدد اتاق خواب از این سیستم استفاده می‌کنند. انبارها نیز از جمله فضاهایی است که در سیستم L۲ باید به دتکتور تجهیز شود.



شکل ۹- سیستم نوع L۲

۲-۳-۲-۶- سیستم نوع L۱ (تشخیص اتوماتیک برای کلیه فضاها): سیستم L۱ نشان داده شده در شکل 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 (شکل ۱۰).



شکل ۱۰- سیستم نوع L۱

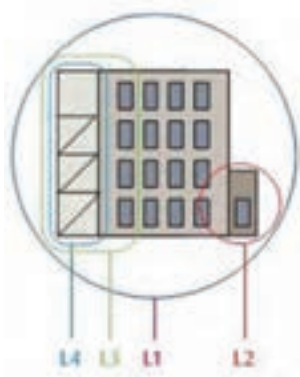
فعالیت



استفاده از سیستم L۱ کلیه فضاهای ساختمان به غیر از حمام‌ها، دست شویی و سرویس بهداشتی (مگر آن‌که در آنها دست خشک کن برقی استفاده شده باشد) مناسب است.

۲-۲-۲-۲-۷ مقایسه انواع رسته‌بندی: سیستم‌های معرفی شده از L۱ تا L۵ از نوع حفاظت جان بودند و نوع طراحی آنها براساس تخلیه افراد با توجه به شرایط محل مورد نظر می‌باشد. 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 ۱۱ 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 راه‌پله‌ها 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 کاربرد خواهد داشت و در طرح L۲ موارد استثناء و پر خطر دیده شده است.

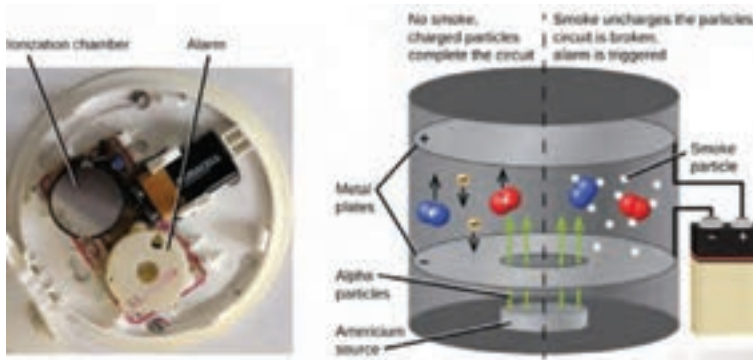


شکل ۱۱- مقایسه انواع طرح‌های سیستم اعلام حریق

۲-۳-۳- انواع دتکتورهای سیستم‌های اعلام حریق

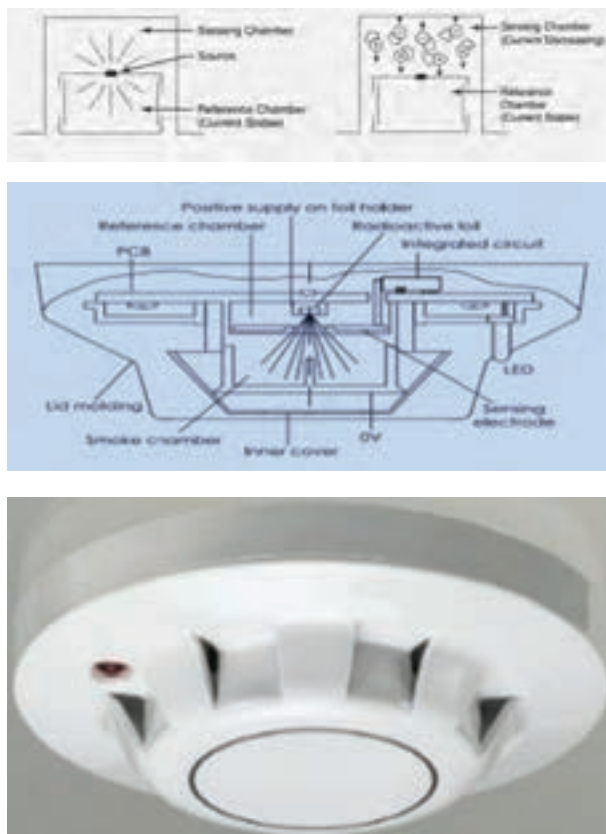
۲-۳-۳-۱- دتکتور دودی یونی (Ionization Smoke): این دتکتورها دارای محفظه‌ای با دو الکتروود مثبت و منفی هستند که وجود ماده رادیو اکتیو ضعیفی به نام آمرسیوم 241 موجب یونیزه شده هوای داخل آن می‌شود بنابراین جریان ضعیفی بین دو الکتروود در محفظه یونیزه برقرار شود ورود دود به داخل محفظه موجب از هم گسیختگی و کاهش جریان الکتریکی بین دو الکتروود می‌شود و در پی آن باعث فعال شدن دتکتور می‌شود 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 به همین دلیل برای کاربردهای دقیق تر و در محفظه‌ای با نوسانات جوی از نوع دیگری از آن استفاده می‌شود (شکل ۱۲).

توجه: این دتکتورها به دلیل استفاده از مواد رادیواکتیو از نظر زیست‌محیطی مورد توجه و مراقبت هستند اگرچه سرعت پاسخ خوبی دارند ولی از نظر ایمنی و حفاظت اشعه باید ملاحظات لازم صورت گیرد.



شکل ۱۲- ساختار دتکتور دودی یونی

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 ۱۳).



شکل ۱۳- عملکرد دتکتور یونی

در برخی دتکتورهای یونی قیاسی از یک مکانیسم تأخیری استفاده می‌شود بطوری که اگر تا هشت دقیقه سطح دود همچنان ثابت باقی و رو به زیاد شدن نرود پیام هشدار صادر می‌شود اگر به هر دلیلی مقدار دود احساس شده کم شود دتکتور هیچ پیامی را به مرکز اعلام نمی‌کند در کنار این، اگر پیش از زمان تأخیری در نظر گرفته شده نیز دود از میزان مشخصی بیشتر شود بدون منتظر شدن برای رسیدن زمان تأخیر مشخص شده دتکتور عمل خواهد کرد. در اینجا یک مقایسه بین زمان تأخیری برای عملکرد و افزایش دود به میزان مشخص صورت می‌گیرد و هر کدام زودتر اتفاق افتد دتکتور فعال خواهد شد به همین خاطر به این نوع دتکتور قیاسی دو وضعیتی (Dual Comparator) گویند (شکل ۱۴).



شکل ۱۴- دتکتور قیاسی دو وضعیتی

الف) دتکتور دودی (Duct): یا کانالی نام دارد که برای کانال‌ها در نظر گرفته شده، نحوه عملکرد آن با سایر دتکتورها تفاوتی نداشته، معمولاً دارای شاخک و محفظه‌ای است محفظه جهت نفوذناپذیری هوای بیرون در نظر گرفته شده از طرف دیگر ارتباط دتکتور داخل و هوای داخل کانال به‌عهده شاخک است در صورت بروز آتش در کانال‌های تهویه، و استفاده از این دتکتور، دمبرها و مدار بادبزن (فن)ها خاموش می‌شود (شکل ۱۵).



شکل ۱۵- دتکتور دودی

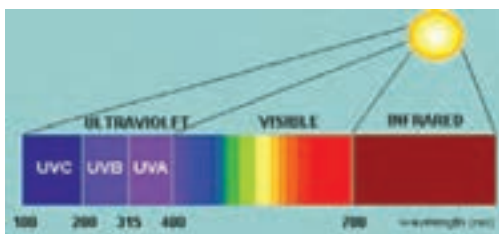
ب) دتکتورهای مکشی (Aspirating): نوع دیگری از دتکتورهای دودی است و آن محفظه‌ای است معمولاً با دو دتکتور و یک فن، لازم است در اتاق مورد نظر لوله‌کشی‌هایی انجام شود و لوله‌ها دارای سوراخ‌هایی برای نمونه‌گیری هوا هستند و مکش هوا توسط آنها و از طریق فن انجام می‌شود. در صورت بروز آتش توسط

مکش دود و ارسال آن برای دتکتورهای دودی داخل محفظه تشخیص صورت می‌گیرد (شکل ۱۶).



شکل ۱۶- دتکتور مکشی

۲-۲-۳-۲ دتکتورهای شعله‌ای (Flame Detector): نور مرئی تقریباً طول موج ۴۰۰ تا ۷۰۰ نانومتر را شامل می‌شود امواج با طول موج کمتر از این مقدار را ماوراءبنفش (UV) و امواج با طول موج بیشتر از این مقدار را مادون قرمز (IR) می‌نامند در زیر طیف امواج و جایگاه UV و IR را می‌بینید (شکل ۱۷).



شکل ۱۷- دتکتور شعله‌ای

دتکتورهای شعله با توجه به توانایی تشخیص امواج نامرئی بالا در شعله آتش دسته‌بندی می‌شوند.

الف) دتکتور مادون قرمز (IR): این دتکتور دامنه‌های خاصی از امواج مادون قرمز که ناشی از شعله سوخت‌های هیدروکربنی است را در بر می‌گیرد و این کار معمولاً توسط سه حسگر پیزوالکتریک و در پهنای باند سه‌گانه‌ای (IR۳) انجام می‌شود. از مزایای این دتکتور ۱) سرعت واکنش زیاد در حدود ۳۰ میلی ثانیه ۲) غیرحساس در برابر اشعه خورشید و تشعشعات ناشی از جوشکاری، روشنایی، اشعه X و قوس الکتریکی بودن ۳) در امان ماندن در مقابل آلاینده‌هایی مانند گرد و غبار و آلاینده‌ها

و محدودیت‌های آن به موارد زیر اشاره کرد: ۱- نامناسب برای آتش‌های غیر کربنی است. ۲- باران و بخار آب می‌تواند مانع از تشخیص صحیح لنزهای دتکتور شود (شکل ۱۸).



شکل ۱۸- دتکتور مادون قرمز

ب) دتکتور ماوراء بنفش (UV): این دتکتورها توانایی تشخیص طول موج‌های ۱۰۰ تا ۳۰۰ نانومتر را دارند اشعه خورشید UV خورشید شامل ۲۸۰ نانومتر می‌باشد بنابراین بهتر است برای آنکه در این محدود به مشکل بر نخوریم از دتکتورهای دامنه ۱۸۰ تا ۲۵۰ استفاده کنیم از مزایای این دتکتور ۱ این محدوده آتش‌های هیدروکربنی، هیدروژنی و فلزات منیزیم همگی را در بر می‌گیرد ۲ سرعت واکنش دتکتور در مقابل آتش کمتر از ۱۰ میلی ثانیه است ۳ همچنین در این محدود به نور خورشید حساسیتی نیز وجود ندارد (شکل ۱۹).

از معایب و محدودیت‌های این دتکتور می‌توان حساسیت در مقابل قوس‌های الکتریکی ناشی از جوشکاری را نام برد و احتمالاً در مقابل برخی منابع نوری دیگر از جمله اشعه X اشاره کرد.



شکل ۱۹- دتکتور ماوراء بنفش

ج) **دتکتور ترکیبی (UV/IR):** همان طور که از نام آن مشخص است هر دو حسگر مادون قرمز و ماوراءبنفش در آن به کار رفته است. در واقع تمام مزایا و معایب دو دتکتور یک جا در این وسیله نهاده شده در صورتی که بخواهیم تنها از مزایای آن استفاده کنیم نیاز است که مداری عمل مقایسه و هم خوانی اطلاعات رسیده از آتش را به درستی انجام دهد که این مورد در دتکتور دیده شده است و بنابراین این دتکتور در مقابل اشعه های ناشی از قوس الکتریکی و... غیر حساس می باشد اما همچنان برای حریق های غیر کربنی توصیه نمی شود (شکل ۲۰).



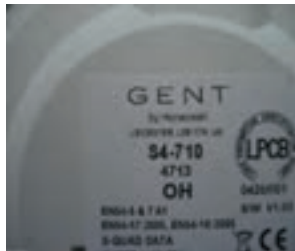
شکل ۲۰- دتکتور ترکیبی

د) **دتکتور گاز سوختی (CO):** این دتکتور یک حسگر الکتروشیمیایی می باشد که دارای دو صفحه آند و کاتد و محلول الکترولیت است. که در مقابل گاز منواکسید کربن واکنش شیمیایی انجام داده و آن 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 پیرامون حریق ثابت کرده است که 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 باطری پشتیبان و قابلیت تنظیم از حساسیت بالایی برخوردار بوده و امکان وصل به تابلو اصلی اعلام و اطفای حریق را دارا می باشد. همچنین در صورت کم شدن عمر باطری، 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 می باشد (شکل ۲۱). در هنگام نصب دتکتور CO در سقف، تمامی استانداردهای مربوط به دتکتور دودی رعایت می گردد و در تنظیم حساسیت بایستی مقدار آن به حدی باشد که در حریق فعال شود نه به واسطه روشن کردن تجهیزاتی مانند آبرگرمکن یا کشیدن سیگار و غیره که در زیر دو نمونه از آن را می بینید.



شکل ۲۱- دتکتور گاز سوختی

ه) نوع ترکیبی (Combo): دتکتور CO با دتکتور دودی نوری و یا یونی ساخته شده که آنها را در زیر مشاهده می کنید. دو چراغ کوچک LED روی دتکتور وجود دارد که در صورت عمل کردن قسمت دودی یا CO چراغ مزبور روشن خواهد شد (شکل ۲۲).



شکل ۲۲- دتکتور ترکیبی

در پایان این فصل به کدگذاری یکی از شرکت‌های معرف ساخت تجهیزات اعلام حریق برای نام گذاری دتکتورها می پردازیم و همین طور تأثیرپذیری محصولات آن بر انواع آتش اشاره می شود.

H: دتکتور حرارتی (Heat Detector)

I: دتکتور دودی یونی (Ionization)

O: دتکتور دودی نوری (Optical)

CO: دتکتور تشخیص گاز CO

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

O'H: ترکیب دتکتور دودی و حرارتی با دو عدد حسگر نوری Dual Optical

O'HCO: ترکیب دتکتور دودی، حرارتی و تشخیص گاز

Dual Optical Heat CO: منواکسید کربن با دو عدد حسگر نوری

سیستم‌های آنتن مرکزی

هدف از این واحد یادگیری دستیابی به شایستگی نصب، سیم‌کشی و راه‌اندازی دو آرایش مختلف آنتن مرکزی و اندازه‌گیری سیگنال خروجی آن است.

۲-۴-۱- آنتن مرکزی

سیستم آنتن مرکزی از عملکرد ساده‌ای برخوردار است در واقع در این سیستم به جای استفاده از چند آنتن برای گرفتن سیگنال در هر تلویزیون از یک آنتن مشترک برای آنها استفاده می‌شود. به‌طور معمول زمانی با مشکل مواجه می‌شویم که مجبور به تقویت خروجی سیگنال آنتن تلویزیون باشیم. سیگنال خروجی آنتن نمی‌تواند به‌طور مستقیم بین تمامی نمایشگرها تقسیم شود (در این صورت افت شدید سیگنال خواهیم داشت) بنابراین استفاده از یک دستگاه مرکزی (آمپلی‌فایر) برای تقویت و سازمان‌دهی خروجی آنتن ضروری می‌گردد.

هدف از این واحد یادگیری اجرای دو آرایش مختلف سیم‌کشی آنتن مرکزی برای یک ساختمان سه طبقه دو واحدی و مقایسه نتایج این دو آرایش آنتن مرکزی است.

۲-۴-۲- ضرورت آنتن مرکزی

- ۱ اشغال فضای روی بام و تصویر ناخوشایند دیداری
- ۲ تأثیر منفی و اختلال آنتن‌ها بر یکدیگر به دلیل تراکم آنتن‌های روی بام

۲-۴-۳- دلایل افت کیفیت تصویر تلویزیون

اگر سیگنال موردنظر برای تصویر با کیفیت گیرنده تلویزیونی (حدود ۵۷ میکروولت بر دسی‌بل) به گیرنده نرسد یا اختلالاتی در سیگنال‌ها به هر دلیل اتفاق بیفتد تصویر گیرنده تلویزیونی دچار اختلال می‌شود. در ادامه به بعضی از دلایل اختلال تصاویر گیرنده تلویزیونی اشاره شده است.

شماره ۱: تداخل کانال‌های مجاور، باعث سوار شدن یک سیگنال بر کانال اصلی می‌شود. استفاده از فیلتر و آنتن‌های جهت‌دار و کنترل سیگنال‌ها به اصلاح تصویر کمک می‌کند.



شماره ۲: سایه‌اندازی‌ها در اثر سیگنال‌های انعکاس یافته آنتن‌ها، افزایش مستقیم سیگنال به وسیله تلویزیونی و تکنولوژی ضعیف عابقی اتصالات رخ می‌دهد. مثلاً سیگنال‌هایی که مستقیم به آنتن نمی‌رسد در اثر انعکاس برخورد به کوه، دیوار و موانع دیگر با لحظه‌ای تأخیر نسبت به سیگنال اصلی به آنتن می‌رسد و سایه شبیح‌گونه‌ای ایجاد می‌کند. میدان الکترومغناطیسی ناشی از خطوط برق نزدیک آنتن نیز می‌تواند تأثیر منفی بر سیگنال دریافتی آنتن داشته باشد. برای حل این مشکل آنتن باید در ارتفاع مناسب نصب شود.



شماره ۳: تداخل کانال‌های دو ایستگاه مختلف مربوط به یک کانال، که با استفاده از آنتن بلند و جهت‌دار مشکل حل می‌شود.



۲-۴-۴- تجهیزات آنتن مرکزی

۲-۴-۴-۱- مخلوط‌کننده (Mixer) سیگنال تلویزیونی: برای ارسال هم‌زمان سیگنال‌های تلویزیونی VHF و UHF به گیرنده تلویزیونی از مخلوط‌کننده یا Mixer استفاده می‌شود (شکل ۱).



شکل ۱- مخلوط‌کننده

مدار مخلوط‌کننده دو سیگنال در اصطلاح دی‌پلکسر نیز گفته می‌شود. دی‌پلکسر هنگام عبور یک سیگنال از باند UHF اجازه عبور به فرکانس‌های باند VHF نمی‌دهد این عمل برای باند VHF نیز صادق است.

۲-۴-۴-۲- تقویت‌کننده (بوستر یا آمپلی فایر): وظیفه تقویت‌کننده، تقویت سیگنال دریافتی آنتن برای مسیره‌های طولانی سیم‌کشی است به عبارت دیگر به دلیل افت سیگنال در طول کابل (dB ۰/۲۵ در هر متر) از بوستر استفاده می‌شود. برای آشنایی با مشخصات فنی بوستر آنتن مرکزی در شکل ۲ دو نمونه بوستر آورده شده است.



شکل ۲- دو نمونه بوستر و مشخصه فنی

۲-۴-۴-۳- تقسیم‌کننده (Splitter یا Devider): تقسیم‌کننده، علاوه بر تقسیم یک سیگنال به چند گیرنده تلویزیونی، عمل تطبیق امپدانس نیز انجام می‌دهد. تقسیم‌کننده‌ها به دو دسته تقسیم‌کننده عبوری و غیرعبوری دسته‌بندی می‌شوند.

الف) تقسیم‌کننده عبوری: علاوه بر توزیع سیگنال به گیرنده تلویزیونی، قابلیت انشعاب به دیگر تقسیم‌کننده‌ها را دارند.

در شکل ۳ دو نمونه تقسیم‌کننده عبوری و مشخصات فنی آن ملاحظه می‌شود.



شکل ۳- دو نمونه تقسیم کننده عبوری

ب) تقسیم کننده غیر عبوری: این تقسیم کننده ها در انتهای خط قرار می گیرند (در شکل ۴ دو نمونه تقسیم کننده انتهایی و مشخصات فنی آن ملاحظه می شود).



شکل ۴- دو نمونه تقسیم کننده انتهایی

۲-۴-۴-۴- پریز آنتن در شکل ۵ با مشخصات فنی نشان داده شده است.

