مرکز تحقیقات راه، مسکن و شهرسازی

به نام خدا

عنوان پروژه :

دستورالعمل انتخاب، طراحی، اجرا و تحویل تاسیسات الکتریکی در ساختمانهای دولتی و عمومی و ارائه چک-لیست‌های مربوط (سیستم جریان ضعیف)

Compilation of instruction on selection, designing, implementation and delivery of electrical installations in governmental and public buildings and preparation of related checklists

گزارش شماره ۸

تیر ۱۳۹۳

فهرست مطالب

۱ مقدمه ۱
۲ سیستم اعلام حریق ۲
۲-۱ کلیات ۲
۲-۲ تعاریف ۲
۲-۳ استانداردهای مرجع برای طراحی، ساخت و اجرای سیستم اعلام حریق ۵
۲-۴ انواع سیستم‌های اعلام حریق ۶
۲-۴-۱ سیستم‌های متعارف ۶
۲-۴-۲ سیستم اعلام حریق آدرس‌پذیر ۷
۲-۴-۲-۱ دستگاه‌های ورودی ۷
۲-۴-۲-۲ دستگاه‌های خروجی ۷
۲-۴-۲-۳ برنامه‌ریزی ۸
۲-۴-۲-۴ شبکه‌سازی و مانیتورینگ ۸
۲-۵ مقایسه سیستم‌های آدرس‌پذیر با سیستم‌های متعارف ۸
۲-۶ اجزای سیستم اعلام حریق ۹
۲-۶-۱ مرکز اعلام حریق ۱۰
۲-۶-۱-۱ الزامات طراحی مرکز اعلام حریق ۱۲
۲-۶-۱-۲ اصول طراحی مراکز اعلام حریق ۱۸
۲-۶-۲ آشکارسازهای حریق ۲۲
۲-۶-۲-۱ آشکارسازهای حرارتی ۲۲
۲-۶-۲-۱-۱ محل قرار گرفتن عنصر حساس حرارتی ۲۳
۲-۶-۲-۱-۲ نشان‌دهنده‌ها ۲۳
۲-۶-۲-۱-۳ کنترل آشکارسازهای جدا شدنی ۲۴
۲-۶-۲-۱-۴ تنظیمات سازنده ۲۴

۲-۶-۲-۱-۵ نشانه‌گذاری ۲۴
۲-۶-۲-۱-۶ داده‌ها ۲۵
۲-۶-۲-۱-۷ آشکارسازهای دارای کنترل نرم‌افزاری ۲۵
۲-۶-۲-۱-۸ اصول کلی طراحی آشکارسازهای حرارتی ۲۵
۲-۶-۲-۲ آشکارسازهای دودی ۲۶
۲-۶-۲-۲-۱ نشان‌دهنده‌ها ۲۷
۲-۶-۲-۲-۲ کنترل آشکارسازهای جدا شدنی ۲۷
۲-۶-۲-۲-۳ تنظیمات سازنده ۲۸
۲-۶-۲-۲-۴ حفاظت در برابر ورود اجسام خارجی ۲۸
۲-۶-۲-۲-۵ واکنش به کندی آتشگیری ۲۸
۲-۶-۲-۲-۶ نشانه‌گذاری ۲۸
۲-۶-۲-۲-۷ داده‌ها ۲۸
۲-۶-۲-۲-۸ اصول کلی طراحی آشکارسازهای دودی ۲۹
۲-۶-۲-۲-۸-۱ اصول طراحی آشکارسازهای دودی قابل نصب در کانال‌های تهویه ۳۰
۲-۶-۲-۳ آشکارسازهای آشکارسازهای گازسوختی گاز شهری ۳۱
۲-۶-۲-۴ آشکارسازهای شعله‌ای ۳۱
۲-۶-۲-۴-۱ اصول کلی طراحی آشکارسازهای شعله ۳۲
۲-۶-۲-۵ آشکارسازهای چند حسگری ۳۲
۲-۶-۲-۶ اصول کلی طراحی و انتخاب آشکارسازها ۳۲
۲-۶-۲-۶-۱ اصول طراحی آشکارسازهای خودکار آدرس‌پذیر ۳۸
۲-۶-۲-۶-۲ حدود ارتفاع سقف جهت نصب آشکارسازها ۳۸
۲-۶-۳ شستی دستی اعلام حریق ۴۱
۲-۶-۳-۱ تعاریف ۴۱
۲-۶-۳-۲ نشانه‌گذاری ۴۱
۲-۶-۳-۳ داده‌ها ۴۲

۲-۶-۳-۴ طرح و ساختار شستی ۴۲
۲-۶-۳-۵ اصول طراحی شستی دستی اعلام حریق ۴۲
۲-۶-۴ آژیر یا هشدار دهنده‌های اعلام حریق ۴۷
۲-۶-۴-۱ نشانه‌گذاری ۴۸
۲-۶-۴-۲ داده‌ها ۴۹
۲-۶-۴-۳ شناسایی مناطق هشدار حریق ۴۹
۲-۶-۴-۴ سیگنال‌های هشدار صوتی ۵۰
۲-۶-۴-۴-۱ نکات اخطار شنیداری ۵۲
۲-۶-۴-۵ سیگنال‌های هشدار دیداری ۵۲
۲-۶-۴-۵-۱ اصول طراحی ۵۲
۲-۶-۴-۶ سیگنال‌های هشدار برای افراد ناشنوا ۵۲
۲-۶-۴-۷ هشدار کارکنان ۵۳
۲-۶-۴-۸ علل آژیرهای خطا و راهکارها ۵۴
۲-۶-۴-۸-۱ توصیه‌های لازم درباره آژیرهای خطا ۵۶
۲-۶-۴-۸-۲ طبقه‌بندی آژیرهای خطا ۵۷
۲-۶-۴-۸-۳ نرخ قابل قبول برای آژیرهای خطا ۵۸
۲-۶-۴-۸-۴ فرآیند طراحی برای محدود نمودن آژیرهای خطا ۵۸
۲-۶-۵ تجهیزات منابع تغذیه نیرو ۶۰
۲-۶-۵-۱ شرایط عمومی منابع نیرو ۶۰
۲-۶-۵-۲ عملکرد منبع برق اصلی ۶۱
۲-۶-۵-۳ عملکرد منبع برق پشتیبان ۶۱
۲-۶-۵-۴ عملکرد شارژر ۶۲
۲-۶-۵-۵ گزارش خرابی‌ها ۶۲
۲-۶-۵-۶ طراحی مکانیکی ۶۲
۲-۲-۵-۷ طراحی الکتریکی ۶۳

۲-۲-۵-۸ مستندسازی ۶۳
۲-۶-۵-۹ علامت‌گذاری ۶۴
۲-۶-۵-۱۰ اصول کلی طراحی منابع تغذیه اصلی ۶۴
۲-۶-۵-۱۰-۱ اصول طراحی واحدهای منابع تغذیه سیستم اعلام حریق ۶۵
۲-۶-۵-۱۰-۲ اصول طراحی منابع تغذیه پشتیبان ۶۶
۲-۶-۶ کابل‌ها، سیمها و اتصالات ۶۷
۲-۶-۶-۱ اصول طراحی ۶۸
۲-۷ اعلام حریق مرحله‌ای ۷۱
۲-۷-۱ اصول طراحی ۷۳
۲-۸ سازگاری الکترومغناطیسی ۷۳
۲-۸-۱ اصول طراحی ۷۴
۲-۹ ارتباط با آتش‌نشانان ۷۴
۲-۹-۱ توصیه‌های لازم ۷۶
۲-۱۰ نکات طراحی سیستم اعلام حریق در بیمارستانها ۷۷
۲-۱۰-۱منطقه‌بندی آتش ۷۷
۲-۱۰-۲ انتخاب نوع سیستم ۷۸
۲-۱۰-۳ تابلوی کنترل مرکزی ۷۸
۲-۱۰-۳-۱ تابلوی کنترل مرکزی متعارف ۷۸
۲-۱۰-۳-۲ تابلوی کنترل مرکزی آدرس پذیر ۷۸
۲-۱۰-۴ شستی‌های دستی اعلام حریق ۷۹
۲-۱۰-۵ آشکارسازهای خودکار (automatic detectors) ۷۹
۲-۱۰-۵-۱ مکان نصب آشکارسازها ۸۰
۲-۱۰-۶ زنگ یا آژیر اعلام حریق ۸۱
۲-۱۰-۷ تابلوی کنترل فرعی ۸۱
۲-۱۰-۸ سیستم کنترل و نمایش اطلاعات ۸۱

۲-۱۰-۹ سیستم‌های مرتبط با سیستم اعلام حریق ۸۲
۲-۱۰-۱۰ کابل‌های سیستم اعلام حریق ۸۳
۲-۱۰-۱۱ نظارت بر خرابی ۸۳
۲-۱۰-۱۲ یکپارچگی سیستم ۸۵
۲-۱۱ دستورالعمل طراحی و اجرائی سیستم اعلام حریق NFPA-72 بر مبنای استاندارد ۸۷
۳ سیستمهای اینترکام و فراخوان پرستار ۹۳
۳-۱ تعاریف ۹۳
۳-۲ سیستم فراخوان پرستار ۹۴
۳-۲-۱ سیستم فراخوان پرستار از نوع دیداری و شنیداری ساده ۹۴
۳-۲-۱-۱ تجهیزات نوع دیداری و شنیداری ساده ۹۴
۳-۲-۱-۲ عملکرد سیستم ۹۵
۳-۲-۲ سیستم فراخوان پرستار از نوع دیداری-شنیداری با امکان مکالمه ۹۵
۳-۲-۲-۱ تجهیزات نوع دیداری-شنیداری با امکان مکالمه ۹۵
۳-۲-۲-۲ عملکرد سیستم ۹۶
۳-۲-۳ سیستم فراخوان پرستار دیداری- شنیداری، میکروپروسوری ۹۷
۳-۲-۳-۱ تجهیزات سیستم فراخوان پرستار دیداری- شنیداری، میکروپروسوری ۹۷
۳-۲-۳-۲ سیستم عیب‌یابی با سیمکشی حلقه‌ای ۹۸
۳-۲-۳-۳ عملکرد سیستم ۹۸
۳-۲-۴ مشخصات فنی ساخت و تجهیزات سیستم پرستار..... ۹۹
۳-۲-۴-۱ پوشش یا جعبه ۹۹
۳-۲-۴-۲ حفاظت در برابر برق‌گرفتگی ۹۹
۳-۲-۴-۳ حفاظت در برابر زنگ‌زدگی و خوردگی ۹۹
۳-۲-۴-۴ اتصال زمین تجهیزات ۹۹
۳-۲-۵ اجزای سیستم فراخوان پرستار ۱۰۰
۳-۲-۶ سیستم نظارت الکتریکی ۱۰۰

۳-۲-۷ آزمون ۱۰۱
۳-۲-۸ نشانه‌گذاری ۱۰۲
۳-۲-۹ سیستمها و تجهیزات سیگنال با کنترل برنامه‌ای ۱۰۳
۳-۲-۱۰ اصول و روشهای نصب سیستمهای مولد سیگنال و فراخوان پرستار ۱۰۴
۳-۲-۱۰-۱ نقشه‌ها و دستورالعمل‌های نصب و بهره‌برداری ۱۰۴
۳-۲-۱۰-۲ سیستم لوله‌کشی و سیمکشی ۱۰۵
۳-۲-۱۰-۳ استقرار لوازم و تجهیزات ۱۰۷
۳-۱-۱۰-۴ منبع تغذیه دوم ۱۰۷
۳-۳ سیستم اینترکام ۱۰۷
۳-۳-۱ اجزای سیستم اینترکام ۱۰۹
۴ سیستم صوتی ۱۱۰
۴-۱ دستگاه مرکزی پخش صدا ۱۱۰
۴-۲ بلندگوها ۱۱۱
۴-۳ سیمکشی‌ها ۱۱۱
۴-۴ سیستم ضبط ورود و خروج پزشکان ۱۱۱
۴-۴-۱ سیستم عملکرد دستگاه ۱۱۱
۴-۵ سیمکشی و کابلکشی ۱۱۳
۴-۶ الزامات سیستم صوتی ۱۱۳
۵ سیستم حفاظتی و امنیتی (دوربین‌های مدار بسته (CCTV)) ۱۱۵
۵-۱ تعاریف ۱۱۵
۵-۲ مطالعات اولیه طراحی سیستم حفاظتی ۱۱۷
۵-۳ ضوابط اجرایی سیستم ۱۱۸
۵-۴ تعیین روش‌های عملیاتی ۱۱۸
۵-۵ پاسخ به سیگنال آلارم ۱۱۹
۵-۶ زمان پاسخ‌دهی سیستم ۱۱۹

۵-۷ ضوابط طراحی سیستم ۱۲۰
۵-۷-۱ ضوابط تعیین نواحی حفاظتی ۱۲۰
۵-۷-۲ ضوابط تعیین تعداد دوربین و موقعیت‌ها ۱۲۱
۵-۷-۳ ضوابط انتخاب دوربین و نوع لنز ۱۲۱
۵-۷-۴ انتخاب دوربین ۱۲۱
۵-۷-۵ انتخاب لنز ۱۲۲
۵-۷-۶ سایزهای توصیه شده اشیاء ۱۲۲
۵-۷-۷ تجهیزات فرعی ۱۲۳
۵-۸ ارزیابی صحنه و روشنایی ۱۲۴
۵-۹ انتخاب سیستم انتقال تصاویر ۱۲۵
۵-۱۰ ضوابط انتقال تصاویر ۱۲۶
۵-۱۱ کنترل مرکز حفاظتی ۱۲۶
۵-۱۱-۱ پارامترهای سیستمی ۱۲۷
۵-۱۱-۲ محدودیت‌های مکانی ۱۲۷
۵-۱۱-۳ تعداد مانیتورها و سایز صفحه نمایش..... ۱۲۷
۵-۱۱-۴ استفاده از دستگاه‌های ذخیره ساز تصاویر ۱۲۸
۵-۱۱-۵ ویدئو ماتریکس و سوییچر ۱۲۸
۵-۱۱-۶ جای‌گیری تجهیزات ۱۲۸
۵-۱۲ مشخصات سیستم ۱۲۹
۵-۱۳ آزمون مشخصات سیستم ۱۲۹
۵-۱۴ نصب ۱۲۹
۵-۱۴-۱ برنامه‌ریزی نصب ۱۲۹
۵-۱۴-۲ نصب کابل (کابل‌کشی) ۱۲۹
۵-۱۴-۲ نصب سخت افزار ۱۳۰
۵-۱۴-۳ مستندات ۱۳۰

۵-۱۵ نصب، راه اندازی و تحویل سیستم ۱۳۰
۵-۱۶ نگهداری ۱۳۱
۵- ۱۷انواع دوربین مداربسته ۱۳۱
۵-۱۷-۱ دوربین‌های آنالوگ ۱۳۵
۵-۱۷-۱-۱ مزایای دوربین‌های آنالوگ ۱۳۵
۵-۱۷-۱-۲ معایب دوربین‌های آنالوگ ۱۳۶
۵-۱۷-۲ دوربین‌های آی پی تحت شبکه ۱۳۶
۵-۱۸ سیستم دوربین مداربسته در بیمارستان ۱۳۷
۶ سیستم تلفن ۱۳۸
۶-۱ اجزای سیستم تلفن ۱۳۸
۶-۲ الزامات طراحی و اجرای سیستم تلفن ۱۳۸
۶-۳ استاندارهای تجهیزات سیتم تلفن ۱۳۹
۶-۳-۱ مراکز تلفن آنالوگ ۱۳۹
۶-۳-۲ مراکز تلفن دیجیتال ۱۴۰
۶-۴ مشخصات فنی ساخت مراکز تلفن الکترونیکی (آنالوگ و دیجیتال) ۱۴۱
۶-۵ مشخصات کارکردی مرکز تلفن الکترونیکی (آنالوگ و دیجیتال) ۱۴۲
۶-۶ مقایسه مراکز تفن آنالوگ و دیجیتال ۱۴۴
۶-۷ امکانات اپراتور ۱۴۴
۶-۸ اصول و روشهای نصب ۱۴۵
۶-۸-۱ اتاق مرکز تلفن ۱۴۵
۶-۸-۲ سیستم توزیع خطوط تلفن ۱۴۵
۶-۸-۳ اتصال تغذیه برق ۱۴۶
۶-۹ بهره برداری و آموزش ۱۴۶
۶-۱۰ نمونه شماتیک سیستم تلفن ۱۴۷

۷ شبکه کامپیوتر ۱۴۸
۷-۱ تعاریف ۱۴۸
۷-۲ انواع توپولوژی شبکه‌های کامپیوتری ۱۴۸
۷-۲-۱ توپولوژی خط ۱۴۹
۷-۲-۲ توپولوژی STAR ۱۵۰
۷-۲-۳ توپولوژی RING ۱۵۱
۷-۳ تقسیم بندی بر اساس سطح ناحیه تحت پوشش ۱۵۳
۷-۳-۱ شبکه‌های LAN ۱۵۳
۷-۳-۲ شبکه‌های MAN ۱۵۳
۷-۳-۳ شبکه‌های WAN ۱۵۴
۷-۴ کابل در شبکه ۱۵۴
۷-۴-۱ کابل UTP (Unshielded Twisted pair) ۱۵۴
۷-۵ کاربردهای شبکه ۱۵۵
۷-۶ اجزای شبکه ۱۵۵
۷-۷ ویژگی‌های شبکه ۱۵۶
۷-۸ تقسیم‌بندی براساس گره (Node) ۱۵۷
۷-۹ امنیت شبکه ۱۵۸
۷-۱۰ شبکه کامپیوتر در بناهای درمانی ۱۵۹
۸ سیستم تلویزیون ۱۶۰
۸-۱ واحد گیرنده ۱۶۰
۸-۲ واحد توزیع ۱۶۰
۸-۳ تجهیزات جانبی آنتن مرکزی ۱۶۰
۸-۳-۱ میکسر ۱۶۰
۸-۳-۲ مقسم‌های سیگنال ۱۶۰
۸-۳-۳ مقسم‌های عبوری ۱۶۰

۸-۳-۴ پریزهای معمولی و عبوری سیگنال ۱۶۱
۸-۳-۵ تقویت‌کننده‌ها ۱۶۱
۸-۴ کابل سیستم آنتن مرکزی ۱۶۱
۸-۵ اصول طراحی و نصب سیستم آنتن مرکزی ۱۶۲
۸-۶ اصول طراحی و نصب سیستم آنتن مرکزی در مراکز درمانی ۱۶۳
۸-۶-۱ سیستم محلی پخش تلویزیونی ۱۶۳
۸-۶-۲ سیستم تلویزیون شهری ۱۶۳
۹ الزامات طراحی سیستم‌های جریان ضعیف ۱۶۴
پیوست الف- چک لیست سیستم جریان ضعیف در ساختمانهای دولتی و عمومی ۱۶۵
مراجع ۱۷۰

فهرست شکل‌ها

۲-۱. شستی‌های دستی با صفحه راه‌انداز مربع ۴۳

۲-۲. شستی‌های دستی با صفحه راه‌انداز مستطیل ۴۳

۲-۳. علائم مورد استفاده برای شستی‌های دستی ۴۴

۲-۴. نمونه علامت‌گذاری سطح جلو و سطح راه‌اندازی برای شستی‌های دستی نوع A ۴۴

۲-۵. نمونه علامت‌گذاری سطح جلو و سطح راه‌اندازی برای شستی‌های دستی نوع B ۴۵

۶-۱. نمونه شماتیک سیستم تلفن یک ساختمان یک طبقه ۱۴۷

۶-۲. نمونه شماتیک سیستم تلفن یک ساختمان چند طبقه ۱۴۷

فهرست جداول

۲-۱. طبقه‌بندی آشکارسازها ۲۳

۲-۳. حدود ارتفاع سقف تحت پوشش آشکارسازهای ۳۹

۲-۴. حدود ارتفاع سقف (سیستمهایی که حضور آتش نشانان در مدت ۵ دقیقه انجام شود) ۴۰

۲-۲. ابعاد شستی‌های دستی ۴۲

۱ مقدمه

در این گزارش به تدوین دستورالعمل‌های انتخاب، طراحی، اجرا و تحویل سیستمهای جریان ضعیف در چهارچوب نظام فنی و اجرایی کشور و مطابق با استانداردهای داخلی و بین‌المللی جهت ایجاد هماهنگی و یکنواختی در طراحی و اجرای پروژه‌های دولتی و عمومی پرداخته شده است.

با توجه به تنوع و توسعه روزافزون تجهیزات سیستم جریان ضعیف، سعی در تهیه دستورالعملی کاربردی و جامع و در برگیرنده تمامی نکات طراحی و اجرایی این سیستم شده است تا با معرفی تجهیزات و استانداردهای لازم گامی در جهت استفاده از تکنولوژیهای روز دنیا مطابق با شرایط و امکانات تهیه و استانداردهای اجرایی داخلی گردد.

در این گزارش علاوه بر رعایت کلیه دستورالعمل‌ها و راهنمایی‌های سازنده این‌گونه سیستم‌ها و همچنین دستورالعمل‌ها و راهنمایی‌های سازمان‌هایی که ممکن است بر سیستم‌های یاد شده نظارت داشته باشند (شرکت مخابرات، آتش‌نشانی و غیره) نکات لازم الاجرای مبحث سیزدهم مقررات ملی ساختمانها نیز آورده شده است. در صورت وجود مغایرت بین دستورالعمل‌های یاد شده، به مقرراتی که از نظر ایمنی ارجحیت دارد عمل خواهد شد. تشخیص این ارجحیت با مقام مجری مقررات خواهد بود.

در این گزارش به بررسی سیستمهای جریان ضعیف شامل سیستم‌های تلفن، احضار پرستار، اینترکام، دوربین مدار بسته، صوتی، آنتن مرکزی تلویزیون، اعلام حریق و شبکه رایانه به طور کامل پرداخته خواهد شد.

۲ سیستم اعلام حریق[۱]

۲-۱ کلیات

به طور کلی به منظور حفاظت از افراد، اموال و جلوگیری از آتش‌سوزی در کلیه ساختمان‌های دولتی و عمومی، باید یک سیستم کشف و اعلام حریق خودکار منطقه‌ای، از انواع متعارف (معمولی) و یا آدرس‌پذیر شامل تابلوی کنترل مرکزی، تابلوی کنترل فرعی، شستی‌های دستی، آشکارسازهای دودی، حرارتی، گازی و شعله، زنگ یا آژیر اعلام حریق، منبع تغذیه برق اضطراری و کابلهای ارتباطی لازم طراحی و اجرا شود.

این سیستم معمولاً به منظور آشکارسازی حریق در مراحل اولیه وقوع آن به‌کار می‌رود تا با کشف به موقع آن بتوان:

الف ـ افراد را از وقوع حریق آگاه کرد.

ب ـ برای فرار افراد و نجات کسانی که در معرض خطر قرار دارند اقدام نمود.

پ ـ اقدامات لازم برای خاموش نمودن حریق و درخواست کمک از سازمان‌های آتش‌نشانی را انجام داد.

ت ـ سیستم‌های خودکار خاموش نمودن آتش را فعال نموده و در نهایت تلفات جانی و خسارات احتمالی را تا حد ممکن کاهش داد.

۲-۲ تعاریف

برخی از تعاریف به کار رفته مربوط به استاندارد ملی شماره ۳۷۰۶ می‌باشد.

- حد دسترس: قابلیت دسترسی به کنترل‌کننده‌ها و مشاهده نشان‌دهنده‌ها به شرح زیر طبقه‌بندی شده است:

الف) دسترسی درجه یک: محدودیتی ندارد.

ب) دسترسی درجه دو: منحصر به اپراتور ذیصلاح و فرد تعمیرکار می‌باشد.

ج) دسترسی درجه سه: منحصر به فرد ذیصلاح برای تعمیرات است.

- المان تصمیم گیرنده: المانی است که تفاوت بین وضعیت آتش و غیرآتش را تشخیص دهد. المان تصمیم گیرنده می‌تواند در آشکارساز یا در مرکز اعلام حریق وجود داشته باشد.

---

[۱] استاندارد NFPA 72

- ولتاژ نهایی: ولتاژ نهایی برای باتریهای اضطراری برابر با ۱/۸۵ ولت هر سلول (برای سلولهای سرب اسید) و ۱/۱ ولت (برای سلول‌های نیکل کادمیوم باز) و یک ولت هر سلول (برای سلولهای تمام بسته نیکل کادمیوم) با میزان تخلیه ۱۰ ساعت (C10) می‌باشد.
- مشخصات فنی سازنده: مشخصات فنی توسط سازنده یا فروشنده ارائه می‌شود.
- حافظه: پیش‌بینی فضای لازم برای ذخیره نرم‌افزار
- نرم‌افزار: اطلاعات مورد نیاز برای عملیات برنامه کنترل شده سیستم می‌باشد.
- سیستم عامل: اطلاعاتی که عملیات انجام شده در درون سیستم را کنترل می‌نماید.
- اطلاعات اجرا: اطلاعاتی که توسط خود سیستم ایجاد شده (مانند قرائت‌های حسگرها) یا به طور دستی به آن داده شده تا آزمونی را انجام یا عملکردی را از کار بیاندازد.
- ولتاژ بسیار کم: ولتاژی است بین هادیها یا بین هادی و زمین که از ۵۰ ولت تجاوز ننماید.
- ولتاژ بسیار کم برای ایمنی: ولتاژ بسیار کم در یک مدار است که از شبکه اصلی تغذیه، توسط وسایلی مانند ترانسفورماتور ایزوله، جدا شده است.
- سیستم آدرس‌پذیر (addressable system): سیستمی که در آن سیگنال‌های ارسالی از هر یک از آشکارسازها، شستی‌های دستی یا دیگر تجهیزات به دستگاه‌های کنترل و نمایشگر، به صورت مجزا قابل شناسایی باشند.
- منطقه اعلام حریق (alarm zone): بخش فرعی از ساختمان و محوطه حفاظت شده‌ای که در آن هشدار حریق به طور مستقل و جدا از سایر بخش‌ها اعلام می‌شود.
- آشکارساز گاز سوختی (combustion gas detector): آشکارسازی است که نسبت به فرآورده‌های گازی حاصل از احتراق حساس می‌باشد.
- مرکز اعلام حریق (control and indicating equipment, CIE): جزء اصلی یک سیستم اعلام حریق است که تغذیه سایر اجزای سیستم را بر عهده داشته و وظایف زیر را انجام می‌دهد:
  - دریافت سیگنال از آشکارسازها، شستی‌های دستی، یا دیگر لوازم (مانند واحدهای ورودی و خروجی)
  - تعیین این که سیگنال دریافتی شرایط اعلام حریق را دارد یا خیر
  - نشان دادن این که شرایط اعلام حریق به صورت دیداری و یا شنیداری باشد.
  - نشان دادن محل خطر

- احتمالاً ثبت هر یک از اطلاعات فوق
- کنترل و مانتیورینگ عملکرد سیستم و صدور اخطارهای دیداری یا شنیداری برای هرگونه اشکال در آن (مانند اتصال کوتاه، مدار باز بودن یا اشکال در منبع تغذیه)
- انتقال سیگنال اعلام حریق به لوازم و دستگاه‌های زیر، در موارد لازم:
  - دستگاه‌های اعلام حریق دیداری یا شنیداری
  - از طریق تجهیزات انتقال مناسب به مراکز دریافت هشدار
  - از طریق تجهیزات کنترل دیگر به سیستم اطفای حریق خودکار

- آشکارساز (detector): بخشی از یک سیستم اعلام حریق با حداقل یک حسگر که به طور مداوم، یا در فواصل مکرر حداقل یک پدیده مناسب فیزیکی و یا شیمیایی همبسته با آتش را کنترل نموده و حداقل یک سیگنال متناظر با آن را به مرکز اعلام حریق ارسال نماید.
- آژیر خطا (false alarm): سیگنال اعلام حریق به هر علتی غیر از آتش‌سوزی

آژیرهای خطا به چهار دسته زیر تقسیم می‌شوند:

الف ـ هشدارهای ناخواسته ناشی از نوع طراحی یا تکنولوژی سیستم که قابل پیش‌بینی بوده و به شرح زیر می‌باشند:

- یک پدیده آتش مانند با تاثیرات محیطی (مانند دود ناشی از آتش‌بازی در مجاورت محل نصب سیستم، وجود گرد و غبار یا حشرات، فرآیندهایی که دود یا شعله ایجاد می‌کنند، یا آثار محیطی که برخی آشکارسازها را ناپایدار می‌کنند مانند جریان سریع هوا)
- خرابی‌های تصادفی
- اشتباهات انسانی (مانند آزمون‌های تعمیر و نگهداری سیستم بدون اعلام به ساکنین ساختمان)

ب ـ آژیر خطای دستگاه ناشی از خرابی سیستم

پ ـ هشدارهای عمدی ناشی از فشردن شستی‌های دستی یا تحریک آشکارسازها با آگاهی از عدم وجود حریق

ت ـ هشدارهای ناآگاهانه ناشی از فشردن سهوی شستی‌های دستی یا انجام کاری که باعث عملکرد آشکارسازها به تصور وجود آتش‌سوزی می‌شود.

- آژیر اعلام حریق (fire alarm): وسیله شنیداری سیستم اعلام حریق
- ساختمان مقاوم در برابر حریق (fire resisting construction): ساختمانی که می‌تواند برای مدت تعیین شده‌ای برخی یا تمامی معیارهای مندرج در استاندارد BS 476 (آزمون‌های حریق بر روی مصالح ساختمانی و ساختارها) را برآورده سازد.
- آشکارساز شعله‌ای (flame detector): آشکارسازی است که نسبت به پرتوهای منتشره از شعله‌های آتش واکنش نشان می‌دهد.
- آشکارساز حرارتی (heat detector): آشکارسازی است که با افزایش دما واکنش نشان می‌دهد.
- آشکارساز دودی (smoke detector): آشکارسازی است که نسبت به ذرات حاصله از احتراق یا تجزیه شیمیایی به وسیله گرما (ذرات معلق در هوا) حساس است.
- آشکارساز دودی یونیزه (ionization smoke detector): آشکارسازی است، که در برابر ذرات حاصل از احتراق، که بر جریان یونیزه داخل آشکارساز تاثیر می‌گذارد، حساس است.
- آشکارساز دودی نوری (optical smoke detector): آشکارسازی است که نسبت به ذرات حاصل از احتراق، حساس بوده و با پخش نور یا در بعضی موارد جذب نور به کار می‌افتد.
- آشکارساز مقدار ثابت: آشکارسازی است که هرگاه مقدار پدیده اندازه‌گیری شده از مدت زمان معینی تجاوز نمود، سیگنال اعلام حریق دهد.
- آشکارساز نرخ افزایش (rate of rise detector): آشکارساز حریق خودکاری است که هرگاه نرخ تغییر اندازه‌گیری شده پدیده‌ای، به مدت کافی از حد معینی تجاوز نمود، ایجاد سیگنال اعلام حریق نماید.
- شستی اعلام حریق (manual call point): وسیله‌ای دستی برای ایجاد سیگنال اعلام حریق می‌باشد.
- آشکارساز ترکیبی (دارای چند حسگر) (multi – sensor fire detector): آشکارسازی است که بیش از یک پدیده فیزیکی یا شیمیایی همبسته با آتش را حس می‌کند.
- سیستم اعلام حریق مرحله‌ای (staged fire alarm system): سیستم است که در آن، برای منطقه یا مکان مورد نظر، دو یا چند مرحله هشدار داده می‌شود. نمونه سیستم اعلام حریق مرحله‌ای شامل مرحله هشدار (محلی) و مرحله تخلیه (هشدار کلی) است.

۲-۳ استانداردهای مرجع برای طراحی، ساخت و اجرای سیستم اعلام حریق

سیستم کشف و اعلام حریق باید برابر استانداردهای موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران یا یکی از استانداردهای معتبر و شناخته شده جهانی به شرح زیر طراحی، ساخته و مورد آزمون قرار گیرد:

- **استانداردهای موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران شامل:** اجزای سیستم‌های اعلام حریق خودکار (اتوماتیک) برابر استاندارد شماره ۳۷۰۶، مرکز اعلام حریق برابر استاندارد شماره ۳۷۰۷، آشکارسازهای دودی نوع نقطه‌ای براساس نور پراکنده، نور انتقالی و یا یونیزه شدن برابر استاندارد شماره ۳۷۰۹، آشکارسازهای دمای زیاد برابر استاندارد شماره ۳۷۱۰، آزمون حساسیت در برابر آتش بر اساس استاندارد شماره ۳۷۰۸.
- **استانداردهای خارجی**

  - EN54 Fire detection and fire alarm systems
  - BS 5445 Components of automatic fire detection systems
  - BS 5839 Fire detection and alarm systems for buildings
  - NFPA 72E Automatic fire detectors

۲-۴ انواع سیستم‌های اعلام حریق

سیستم اعلام حریق شامل دو نوع زیر می‌باشد:

- سیستم‌های متعارف
- سیستم‌های آدرس‌پذیر

۲-۴-۱ سیستم متعارف

سیستم اعلام حریق متعارف جهت ساختمانهای کوچک و یا در جاهایی که محدودیت بودجه وجود دارد کارایی داشته و در این نوع سیستم مغز متفکر سیستم، در پانل مرکز کنترل آن استقرار دارد، که علایم 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.

در این‌گونه سیستم‌ها به منظور تسهیل در تعیین محل حریق در ساختمان و کنترل آن، ساختمان مورد حفاظت به شماری منطقه حریق تقسیم شده و آشکارسازها معمولاً از طریق مدار اختصاصی هر منطقه به پانل مرکز کنترل حریق متصل می‌شوند، به گونه‌ای که هر مدار حفاظت یک منطقه هشدار حریق را پوشش دهد. وضعیت هر مدار درون منطقه حریق بر روی پانل کنترل هشدار حریق با نشان دهنده‌های دیداری مشخص می‌شود.

۲-۴-۲ سیستم آدرس‌پذیر

در این سیستم سیگنال‌های ارسالی از هر یک از آشکارسازها، شستی‌های دستی یا دیگر لوازم به دستگاه‌های کنترل و نمایشگر به صورت جداگانه قابل شناسایی است و معمولا دارای ۱ تا ۸ مدار و گاهی تا ۳۰ مدار می‌باشد. در این نوع سیستم مدارها به صورت حلقوی است، به گونه‌ای که دو رشته سیم از مرکز اعلام حریق به کلیه آشکارسازها و شستی‌های مدار مربوطه متصل شده و نهایتا به مرکز مزبور باز می‌گردد و تشکیل یک حلقه یا لوپ (loop) را می‌دهد. هر حلقه بر حسب پروتکل مربوطه ممکن است دارای تعدادی تجهیزات شامل آشکارسازها، شستی‌های دستی و مدول‌های ورودی یا خروجی باشد که تعداد مجاز تجهیزات بر روی یک لوپ توسط سازنده دستگاه تعیین می‌گردد.

هر یک از تجهیزات بر روی مدار مربوطه دارای آدرس اختصاصی خود بوده، به گونه‌ای که پانل کنترل مرکزی از شرایط قطعه متصل به آن آگاهی می‌یابد. آشکارسازهای آدرس‌پذیر، قطعات هوشمندی هستند که می‌توانند موارد بسیاری را گزارش نمایند، از جمله اینکه: وجود آلودگی درون دستگاه (گرد و خاک و غیره) که وقتی به مقدار معینی برسد، قبل از این که ایجاد مشکل نماید آن را گزارش می‌کند تا نسبت به نگهداری آن اقدام شود. آشکارسازهای مزبور همچنین می‌توانند در زمانی که دود یا حرارت به بیش از مقدار از قبل تعیین شده برسد، پیش هشدار بدهند و قبل از این که فرمان تخلیه داده شود با بررسی وضعیت و شرایط خطر، اقدام پیشگیرانه انجام شود.

در این‌گونه سیستم‌ها، زنگ یا آژیر اعلام حریق می‌تواند با استفاده از یک مدار اختصاصی یا با به کارگیری انواع آدرس‌پذیر آن، در مدار قرار داده شود.

۲-۴-۲-۱ دستگاه‌های ورودی

دستگاه‌های ورودی آدرس‌پذیر معمولی شامل موارد زیر است:

- آشکارسازهای دودی
- آشکارسازهای حرارتی (حرارت ثابت و نرخ افزایش)
- شستی دستی
- ورودی شبکه اطفای حریق (fire sprinkler system input)

۲-۴-۲-۲ دستگاه‌های خروجی

دستگاه‌های خروجی آدرس‌پذیر که به عنوان رله (relay) شناخته می‌شوند شامل موارد زیر است:

- رله‌های سیستم اخطار یا زنگ
- رله‌های در بازکن
- رله‌های فرعی (کنترل عملکرد) مانند موارد زیر:
  - کلیدزنی هواکش‌ها
  - بازکردن یا بستن درها
  - فعال‌سازی سیستم‌های خاموش‌کننده حریق
  - فعال‌سازی وسایل آگاهی از حریق
  - خاموش کردن تجهیزات صنعتی
  - کنترل آسانسورها و انتقال کابین به طبقه ایمن
  - فعال‌سازی سایر پانلهای اعلام حریق

۲-۴-۲-۳ برنامه‌ریزی

سیستم‌های آدرس‌پذیر دارای قابلیت برنامه‌ریزی تقریبا نامحدودی است. در این‌گونه سیستم‌ها می‌توان برنامه‌ریزی‌هایی همچون نوبت‌بندی تخلیه ساختمان‌های بلند، کنترل درهای مختلف، ایجاد تاخیر در فعال‌سازی، فرمان به انواع تجهیزات خاموش کننده حریق، مانیتور ایستگاه‌های اعلام حریق و بسیاری موارد دیگر را نام برد.

۲-۴-۲-۴ شبکه‌سازی و مانیتورینگ

اصول شبکه‌سازی شامل اتصال چندین پانل اعلام حریق به یکدیگر جهت تبادل اطلاعات می‌باشد. در این نوع شبکه ورودی یک پانل ممکن است خروجی پانل دیگر را فعال نماید یا در شبکه ممکن است مانیتورینگ بسیاری از سیستم‌ها صورت پذیرد. شبکه‌سازی اغلب در مواردی استفاده می‌شود که یک سیستم به قدر کافی بزرگ نباشد یا چندین ساختمان جداگانه وجود داشته باشند.

۲-۵ مقایسه سیستم‌های آدرس‌پذیر با سیستم‌های متعارف

سیستم آدرس‌پذیر در مقایسه با سیستم متعارف دارای تفاوت‌های زیر می‌باشد:

- پانل نشان‌دهنده محل وقوع حریق دارای یک صفحه LCD است که معمولا بجای یک چراغ مشخص کننده منطقه حریق، محل نصب آشکارساز را شناسایی و نشان می‌دهد.
- هر آشکارساز یا شستی دستی دارای آدرس اختصاصی است.
- آشکارسازها به صورت مدار حلقه‌ای سیم‌کشی می‌شوند.
- منطقه‌بندی حریق برای سهولت در مکان‌یابی امکان‌پذیر است ولی اجباری نیست.
- وجود صفحه کلید (keypad) بجای کلیدهای جداگانه
- وجود واسط‌های لازم برای ارتباط با سرویس‌های دیگر در ساختمان
- مدارهای حلقه‌ای در سیستم‌های آدرس‌پذیر در مقایسه با مدارهای شعاعی در سیستم‌های متعارف دارای امکانات اضافی زیر است:
- عملکرد آشکارسازها به طور مداوم کنترل می‌شود.
- در صورت بازشدن مدار از یک طرف سیستم می‌تواند از طرف دیگر ارتباط برقرار نماید.
- داده‌ها دارای قابلیت انتقال بوده که می‌توانند برای کنترل خروجی‌ها مانند سرویس‌های مکانیکی، از کارانداختن دستگاه‌ها و سرویس‌های ورودی همچون کلید شناورها، پمپ‌های آتش‌نشانی و غیره به‌کار روند.
- سریع‌تر شدن زمان پاسخ: هر دستگاه آشکارساز یا شستی دستی به طور مجزا در پانل نمایشگر حریق ظاهر می‌شود.
- کاهش هزینه تاسیسات: کابل و نیروی کار
- انعطاف بیشتر: سهولت افزایش دستگاه‌های اضافی، اتصال پانل نمایشگر حریق به دیگر پانل‌ها، ایستگاه‌های آتش نشانی و ... و همچنین قابلیت منطقه‌بندی حریق در صورت لزوم.

۲-۶ اجزای سیستم اعلام حریق

قابلیت اطمینان عملکرد هر سیستم، تا حد قابل توجهی تحت تاثیر قابلیت اطمینان یکایک اجزاء آن است. به طور کلی، تاکید می‌شود که تمامی اجزاء مانند شستی‌ها، آشکارسازها، مراکز و دیگر تجهیزات اعلام حریق، ضوابط استانداردهای بین‌المللی را رعایت کرده و تحت آزمون‌های نوعی این استانداردها قرار گرفته باشند. همچنین تاکید می‌شود که از اجزایی استفاده گردد که دارای گواهینامه از مراکز صدور گواهینامه معتبر و شناخته شده، باشند.

در شرایطی که استاندارد بین‌المللی یا اروپایی مرتبط وجود نداشته باشد، قابل تاکید است که اقدامات احتیاطی و دقت کافی بعمل آید تا از مناسب بودن اجزاء با توجه به اهداف آنها اطمینان حاصل شود. تایید طرف سوم معتبر در مقابل استاندارد آزمون مربوطه می‌تواند چنین اطمینانی را فراهم سازد.

اجزای سیستم اعلام حریق شامل موارد زیر است:

- مرکز اعلام حریق
- آشکارسازهای حریق
- شستی‌های دستی اعلام حریق
- آژیرهای اعلام حریق
- تجهیزات مسیر ارتباط اعلام حریق
- کنترل تجهیزات خودکار اطفای حریق
- تجهیزات خودکار اطفای حریق
- تجهیزات مسیر ارتباط اعلام خطا
- مرکز دریافت اعلام خطا
- منبع تغذیه

۲-۶-۱ مرکز اعلام حریق

مرکز اعلام حریق باید برابر جدیدترین ویرایش استاندارد EN 54-2 یا یکی از استانداردهای شناخته شده و معتبر جهانی مشابه طراحی، ساخته و مورد آزمون قرار گیرد. عمده‌ترین مشخصات فنی این‌گونه مراکز به شرح زیر خواهد بود:

- مرکز اعلام حریق باید بتواند بدون ابهام، شرایط عملکردی زیر را نشان دهد:
  - شرایط ساکت (quiescent condition)
  - شرایط هشدار حریق
  - وضعیت اعلام خطا (fault warning)
  - شرایط غیرفعال (disablement)
  - شرایط آزمون
- نمایش نشانه‌ها (نشان‌دهنده‌ها): تمامی نشانه‌های اجباری باید به روشنی قابل شناسایی باشد.

- دریافت و فرآیند سیگنال‌ها: مرکز اعلام حریق باید بتواند از تمامی مناطق ردیابی حریق، سیگنال‌های اعلام حریق را دریافت و بررسی نماید. دریافت سیگنال از یک منطقه حریق نباید باعث از بین رفتن بررسی، ذخیره و یا نشان دادن علایم دریافتی از دیگر مناطق شود. زمان لازم برای بررسی سیگنال‌های دریافتی از آشکارسازها در یک منطقه حریق یا یک منطقه جدید نباید تاخیری بیش از ۱۰ ثانیه داشته باشد. در مواردی که از شستی‌های دستی اعلام حریق استفاده می‌شود، مرکز اعلام حریق باید طی ۱۰ ثانیه نسبت به اعلام شرایط حریق عمل نماید.
- نشان دادن شرایط اعلام حریق: شرایط هشدار حریق باید بدون پیش مداخله دستی نشان داده شود.
- نمایش مناطق حریق مورد هشدار: مناطق حریق مورد هشدار باید به وسیله یک چراغ جداگانه برای هر منطقه و یا بر روی نمایشگر آلفانمریک مشخص شود. در مواردی که از نمایشگر آلفانمریک استفاده می‌شود با توجه به محدودیت ظرفیت صفحه نمایشگر و عدم امکان نمایش همزمان تمامی مناطق، اقدامات زیر باید صورت گیرد:

➢ اولین منطقه حریق در شرایط هشدار باید در قسمت بالای صفحه نمایش داده شود.

➢ آخرین منطقه حریق در شرایط هشدار باید به طور دایم در محل دیگری نمایش داده شود.

➢ مجموع شمار مناطق حریق در شرایط هشدار باید به طور دایم نمایش داده شود.

- کنترل وسایل اعلام خطر شنیداری: وسایل هشدار شنیداری باید دارای شرایط زیر باشند:

➢ این‌گونه وسایل را باید بتوان به وسیله یک کنترل دستی جداگانه با سطح دسترسی درجه یک یا درجه دو ساکت نمود. این وسیله کنترل باید فقط به منظور ساکت نمودن وسیله شنیداری قابل استفاده باشد، ولی می‌تواند برای ساکت نمودن شرایط اعلام خطا نیز به‌کار رود.

➢ وسایل شنیداری اعلام خطر نباید به طور خودکار ساکت شود و در صورت بروز حریق در مناطق جدید باید مجددا به صدا درآید.

- بازنشانی سیستم پس از شرایط اعلام خطر: مرکز اعلام حریق باید مجهز به یک کنترل دستی جداگانه با سطح دسترسی درجه دو برای بازنشانی سیستم پس از شرایط اعلام حریق باشد.

این کنترل باید فقط برای بازنشانی شرایط اعلام حریق قابل استفاده باشد ولی می‌تواند برای بازنشانی شرایط خطا نیز به‌کار رود. پس از بازنشانی سیستم، نمایش شرایط صحیح عملکردی باید طی ۲۰ ثانیه متناسب با نوع سیگنال دریافتی برقرار شود.

۲-۶-۱-۱ الزامات طراحی مرکز اعلام حریق

- سازنده باید موارد زیر را به صورت مکتوب اعلام نموده و مسئولیت آن را بر عهده گیرد:

الف ـ تمامی اجزای مرکز اعلام حریق بر اساس سیستم مدیریت کیفی و با رعایت قواعد طراحی یکسان طراحی و ساخته شده است.

ب ـ اجزای مرکز اعلام حریق برای عملکرد مورد نظر انتخاب شده و برابر مشخصات فنی آن در شرایط محیطی خارج از جعبه برابر کلاس 3 K5 از استاندارد IEC 721-3-3 قابل بهره‌برداری باشد.

- سازنده باید اسناد نصب و کاربر را همراه با مرکز اعلام حریق به مقام آزمون کننده یا خریدار تحویل نماید. این اسناد باید حداقل دارای اطلاعات زیر باشد:

الف ـ شرح عمومی دستگاه شامل موارد زیر:

- عملکردهای اختیاری براساس استاندارد EN 54-2
- عملکردهای دیگر براساس بخش‌های دیگر استاندارد EN 54
- عملکردهای فرعی که در استانداردهای فوق ذکر نشده است.

ب ـ مشخصات فنی ورودی‌ها و خروجی‌های مرکز اعلام حریق باید به گونه‌ای ارایه شود که ارزیابی مکانیکی، الکتریکی و سازگاری نرم‌افزاری با سایر اجزای سیستم امکان‌پذیر باشد. این مشخصات فنی شامل موارد زیر خواهد بود:

- برق مورد نیاز دستگاه
- حداکثر شمار مناطق حریق، نقاط آدرس‌پذیر در هر مدار ردیابی
- حداکثر و حداقل مشخصات الکتریکی هر ورودی یا خروجی
- اطلاعات مربوط به پارامترهای ارتباطی به‌کار رفته در هر مسیر انتقال
- پارامترهای مرتبط با کابل توصیه شده برای هر مسیر انتقال
- اندازه فیوز مورد نیاز

پ ـ اطلاعات مورد لزوم برای نصب شامل موارد زیر است:

- تناسب استفاده دستگاه در محیط‌های گوناگون
- در مواردی که بیش از ۳۲ آشکارساز و شستی دستی در یک مدار ردیابی در نظر گرفته می‌شود باید ترتیبی اتخاذ شود که بروز اتصال کوتاه یا قطعی مدار موجب قطع هشدار حریق از لوازم مذکور نخواهد شد.
- در مواردی که مرکز اعلام حریق در بیش از یک کابینت استقرار دارد باید دستورالعمل نصب مورد نیاز با توجه به استقرار کلیدهای کنترل و نشان دهنده‌ها در نظر گرفته شود.
- دستورالعمل نصب دستگاه‌ها
- دستورالعمل اتصال ورودی‌ها و خروجی‌ها

ت ـ دستورالعمل چگونگی انتخاب ترکیب دستگاه‌ها و راه‌اندازی آن

ث ـ دستورالعمل راه‌اندازی سیستم

ج ـ اطلاعات مربوط به نگهداری سیستم

- سازنده باید همچنین اسناد طراحی را همراه با مرکز اعلام حریق به مقام آزمون کننده یا خریدار تحویل نماید. این اسناد شامل نقشه‌ها، فهرست قطعات، نمودارها، مدارها و شرح عملکرد دستگاه‌ها خواهد بود تا حدودی که بتوان آن را با مفاد استاندارد EN 54-2 مورد بررسی قرار داد.
- جعبه مرکز اعلام حریق باید دارای ساختار محکم با حداقل درجه حفاظت IP30 برابر استاندارد IEC 60529 باشد. مرکز اعلام حریق ممکن است در بیش از یک جعبه نیز نصب شود. در این‌گونه موارد کلیه کنترل‌های دستی و نشان‌دهنده‌های لازم باید بر روی یک جعبه قرار داده شوند و در صورتی که بر روی بیش از یک جعبه مستقر می‌شود جعبه‌ها باید طوری طراحی شده باشند که در کنار یکدیگر قرار گیرند.
- کلیه کنترل‌های دستی و نشان‌دهنده‌های نوری باید دارای پلاک مشخصه‌ای باشند که به وضوح عملکرد آن را نشان دهند. اطلاعات مندرج بر روی پلاک‌ها باید از فاصله ۸۰ سانتیمتری با شدت روشنایی محیطی ۱۰۰ تا ۵۰۰ لوکس خوانا باشد.
- ترمینال‌های مسیرهای انتقال و فیوزها باید به روشنی علامت‌گذاری شوند.

- مرکز اعلام حریق باید امکان گروه‌بندی سیگنال‌ها از نقاط را برای منطقه‌بندی حریق داشته باشد. در فرآیند سیگنال‌ها سیستم باید به گونه‌ای طراحی شود که بالاترین اولویت به نمایش اعلام حریق داده شود.
- تغییر وضعیت تغذیه برق از تغذیه اصلی به برق پشتیبان جز در مورد نشان دادن شرایط تغذیه به برق نباید هیچگونه اثری بر نشان‌دهنده‌ها و خروجی‌های دیگر داشته باشد.
- دسترسی به امکانات قطع یا تنظیم منبع برق اصلی و پشتیبان باید فقط از نوع درجه ۲ یا ۳ در نظر گرفته شود.
- خطا در هر مسیر انتقال بین مرکز اعلام حریق و اجزای دیگر سیستم ردیابی حریق، نباید اثری در عملکرد درست مرکز اعلام حریق با مسیرهای انتقال دیگر داشته باشد.
- در مواردی که منبع تغذیه در جعبه جداگانه‌ای پیش‌بینی می‌شود باید واسطی پیش‌بینی شود که دارای حداقل دو مسیر انتقال به منبع تغذیه باشد به گونه‌ای که قطع یکی از آن دو اثری بر مسیر دیگر نداشته باشد. در مواردی که بر اساس مدارک سازنده مرکز اعلام حریق در بیش از یک جعبه قرار داشته باشد، باید ترتیبی اتخاذ شود که بروز اتصال کوتاه یا قطعی مدار بین جعبه‌ها موجب قطع هشدار حریق ناشی از آشکارسازها و شستی‌های دستی نشود.
- قابلیت دسترسی کنترل‌کننده‌ها و نشان‌دهنده‌ها
- نشان‌دهنده‌های اجباری بر روی مرکز اعلام حریق باید در شدت نور محیطی تا ۵۰۰ لوکس با زاویه ۲۲/۵ درجه از خط عمود بر سطح نصب، به شرح زیر قابل رویت باشند:
  - در فاصله ۳ متری برای نشان‌دهنده‌های عمومی شرایط عملکردی
  - در فاصله ۳ متری برای نشان‌دهنده منبع تغذیه
  - در فاصله ۸۰ سانتیمتری برای سایر نشان‌دهنده‌ها

در مواردی که از چراغ چشمک‌زن استفاده می‌شود، فواصل روشن و خاموش شدن چراغ نباید از ۰/۲۵ ثانیه و فرکانس آن از مقادیر زیر کمتر باشد:

- یک هرتز برای هشدار حریق
- ۰/۲ هرتز برای هشدار خطا (خرابی)

در صورتی که یک چراغ واحد برای نشـان دادن شـرایط خطـا و شـرایط از کـار افتـادن دسـتگاه استفاده می‌شود باید بین علامت خطا و علامت از کار افتـادن تفـاوت وجـود داشـته باشـد یعنـی علامت خطا به صورت چشمک‌زن و علامت از کار افتادن به صورت مداوم باشد.

- مشخصات نمایشگرهای آلفانمریک بر روی مرکز اعلام حریق باید به شرح زیر باشد:

- باید حداقل دارای یک پنجره واضح و قابل تشخیص شامل دو بخش (field) روشـن و قابل شناسایی باشد.
- در صورتی که نمایشگرهای آلفانمریک به عناصر یا بخش‌هایی تقسیم می‌شود، خرابـی یک بخش نباید بر اطلاعات مورد نمایش اثر بگذارد.
- باید عنوان هر بخش از اطلاعات نمایش داده شده، به روشنی مشخص شود.
- طول هر فیلد باید حداقل به شرح زیر تعیین شود:

الف ـ در مواردی که نمایش اعلام حریق برای تعیین محل آن به اطلاعـات دیگـری ارجـاع شـود طول فیلد باید ۱۶ حرف در نظر گرفته شود.

ب ـ در مواردی که نمایش اعلام حریق شامل اطلاعات کاملی در مورد محل حریـق اسـت طـول فیلد باید ۴۰ حرف پیش‌بینی شود.

- نشانه‌های اجباری بر روی نمایشگر آلفانمریک باید از فاصله ۸۰ سانتیمتری در شـدت نور ۱۰۰ تا ۵۰۰ لوکس و در زاویه عمود بر صفحه نمایشگر به شرح زیر خوانا باشد:
  - ۲۲/۵ درجه از نگاه جلو
  - ۱۵ درجه از نگاه بالا و پایین

- رنگ نشانه‌ها بر روی مرکز اعلام حریق نوری به شرح زیر خواهد بود:

الف ـ قرمز در موارد زیر:

- اعلام حریق
- سیگنال‌های انتقال به تجهیزات مسیر اعلام
- سیگنال‌های انتقال به کنترل تجهیزات خودکار اطفای حریق

ب ـ زرد در موارد زیر:

- اعلام خطا (آژیر خطا)

- از کاراندازی
- مناطق حریق مورد آزمون
- سیگنال‌های انتقال به تجهیزات مسیر ارتباط اعلام خطا

پ ـ رنگ سبز برای نشان دادن وجود برق در مرکز اعلام حریق (روشن بودن دستگاه)

برای نمایشگرهای آلفانمریک استفاده از رنگ‌های مختلف الزامی نمی‌باشد لیکن در مواردی که از رنگ برای نشانه‌ها استفاده می‌شود باید سیستم رنگ‌بندی فوق رعایت شود.

- در مرکز اعلام حریق برای نشانه‌های شنیداری اعلام حریق و آژیر خطا باید شرایط زیر را درنظر گرفت:

حداقل سطح صوتی در شرایط بدون پژواک در فاصله یک متری:

- برای اعلام حریق 60 dB (A)
- برای اعلام خطا 50 dB (A)

- الزامات طراحی نرم‌افزاری برای تجهیزات کنترل و نمایش‌دهنده به شرح استاندارد EN 54-2 برابر موارد زیر خواهد بود:

الف ـ مستندسازی نرم‌افزار شامل موارد زیر:

- شرح عملکرد برنامه اصلی
- شرح حافظه برای موارد مختلف (مانند برنامه‌ها، مشخصات سایت، و داده‌ها)
- شرح چگونگی تعامل نرم‌افزار با سخت‌افزار مرکز اعلام حریق
- تهیه مستندات جزییات طراحی شامل شرح هر مدول از برنامه، و جزییات ابزارهای نرم‌افزاری مورد استفاده.

ب ـ طراحی نرم‌افزار شامل موارد زیر:

- مدولار بودن ساختار نرم‌افزار
- طراحی واسط‌ها
- ضوابط جلوگیری از قفل شدن برنامه

پ ـ کنترل و نظارت بر اجرای برنامه‌ها

ت ـ ذخیره برنامه‌ها و داده‌ها

ث ـ کنترل و نظارت بر محتوای حافظه

ج ـ راهبری مرکز اعلام حریق در صورت بروز خطا در سیستم

- بر روی سطح جلویی دستگاه مرکز اعلام حریق اطلاعات زیر باید به صورت خوانا نشانه‌گذاری شود:

الف ـ شماره استاندارد

ب ـ نام شرکت سازنده

پ ـ شماره مدل و سال ساخت

سازنده باید اطلاعات یا اخطارهای ضروری مرتبط با ایمنی اپراتور و سرویس کار را به روشنی بر روی دستگاه‌ها نشانه‌گذاری نماید.

- مرکز اعلام حریق باید برابر استاندارد EN 54-2 به شرح زیر مورد آزمون قرار گیرد:

الف ـ شرایط عمومی

ـ آزمون‌ها باید پس از تثبیت شرایط محیطی استاندارد بر روی نمونه به شرح زیر انجام شود، مگر این که روش آزمون دیگری تعیین شده باشد:

- میزان دما: ۱۵ تا ۳۵ درجه سلسیوس
- رطوبت نسبی: ۲۵ تا ۷۵ درصد
- فشار هوا: ۸۶ تا ۱۰۶ کیلو پاسکال

- دما و رطوبت باید اساسا برای هر آزمون محیطی و در جایی که شرایط جوی استاندارد اعمال می‌شود، ثابت باشد.
- انتخاب نمونه‌ها باید به گونه‌ای انجام شود که حداقل یک نمونه از آشکارساز، مسیر انتقال و مدارهای داخلی در آن لحاظ شود.
- نمونه باید در وضعیت نصب عادی و توسط وسایل عادی نصب آن که توسط سازنده تعیین شده است در دسترسی درجه یک قرار داده شود، مگر آن که در یک روش آزمون، به گونه دیگری تعیین شده باشد.
- منبع تغذیه باید در شرایط عادی بهره‌برداری باشد مگر آن که به نحو دیگری مقرر شده باشد. در مواردی که روش آزمون مقرر می‌دارد که نمونه در شرایط بهره‌برداری مورد آزمون قرار

گیرد، نمونه باید به منبع تغذیه‌ای که با شرایط مندرج در استاندارد EN 54-4 مطابقت دارد متصل شود.

- تمامی مدارهای ردیابی و مسیرهای انتقال باید به کابل‌ها و تجهیزات یا بارهای مصنوعی متصل شود و حداقل از هر نوع مدار ردیابی یکی در حداکثر بار تعیین شده به وسیله سازنده مورد آزمون قرار گیرد.

ب ـ آزمون عملکرد

آزمون‌های عملکرد باید به گونه‌ای برنامه‌ریزی شود که هر نوع عملکرد ورودی و خروجی در آن پیش‌بینی شده باشد. بررسی عملکردها شامل شرایط اعلام حریق، وضعیت اعلام خطا و شرایط از کاراندازی به شرح زیر خواهد بود:

ـ شرایط اعلام حریق

آزمون عملکرد هشدار حریق و بازنشانی آن باید حداقل در دو منطقه حریق انجام شده و نشانه‌های مربوط بر روی مرکز اعلام حریق و خروجی‌های مرتبط کنترل شود.

ـ شرایط اعلام خطا

آزمون عملکرد هشدار خطا و بازنشانی آن باید حداقل شامل موارد زیر انجام شده و نشانه‌های مربوط بر روی مرکز اعلام حریق و خروجی کنترل شود.

- قطع یکی از منابع تغذیه برق
- اتصال کوتاه در یک مدار ردیابی
- قطع یک مدار ردیابی
- قطع یک مسیر انتقال

۲-۶-۱-۲ اصول طراحی مرکز اعلام حریق

طراحی یک مرکز اعلام حریق بایستی بر اساس نوع و وسعت آن مکان انجام گیرد. به طور مثال با توجه به اینکه تجهیزات کنترل و نمایش سه وظیفه و کارکرد اصلی زیر را به عهده دارند:

- کنترل و نمایش خودکار مدارهای خارج از این تجهیزات (مانند آشکارسازی حریق و مدارهای وسایل هشدار حریق) و تامین توان برای این مدارها.
- نمایش سیگنال‌های حریق، سیگنال‌های خرابی و موقعیت آنها.

- کنترل دستی به منظور تسهیل عملیات مانند انجام آزمون‌ها، از کارانداختن وسایل، تحریک سیگنال‌های حریق، خاموش کردن اخطارهای شنیداری حریق و ریست کردن سیستم پس از یک سیگنال حریق.

لزومی ندارد تمام این تسهیلات در یک مکان پیش‌بینی و قرار داده شوند. برای مثال، مطابق شرایط محوطه، نمایش خرابی‌ها می‌تواند مورد نیاز مهندس سایت باشد در حالی که به اطلاعات و جزییات سیگنال‌های حریق نیازی ندارد و مشابه آن، داشتن اطلاعات دقیق درباره مکان حریق برای سرویس حریق (آتش‌نشانان) الزامی است، گرچه آنها نیازی به داشتن اطلاعات بخصوصی در مورد خرابی‌های سیستم ندارند.

در سیستم‌های کوچک و ساده، تجهیزات کنترل، نمایش و تامین توان سیستم معمولا تنها در داخل یک محفظه جایگذاری می‌شوند. در محوطه و تاسیسات بزرگ و پیچیده، مدارات تجهیزات کنترل اصلی می‌توانند در یک مکان نصب شوند و منابع تغذیه توان را می‌توان در اطراف ساختمان توزیع کرده و تجهیزات اصلی نمایش به همراه برخی کنترل‌های اصلی در مکان دیگری، مانند مجاورت ورودی اصلی ساختمان قرار داد. تجهیزات تکرارکننده‌ها را می‌توان در مکانهای دورتر مانند، نقاط مختلفی در کنار درب ورودی، برای دسترسی آتش نشانان، نصب کرد.

از آنجایی که محوطه‌ها و ساختمان‌ها از نظر اندازه، پیچیدگی و استراتژی حریق با یکدیگر تفاوت دارند، ضروری است ماهیت و تعیین محل کنترل‌های دستی و تمام تجهیزات نمایش برای روش‌های اعلام حریق و تخلیه مکان مورد نظر و برای اشخاصی که از سیستم استفاده خواهند کرد (مانند افراد امنیتی یا پذیرش و آتش‌نشانان) مناسب باشد. تعیین محل مدارات کنترل و منابع تغذیه بایستی بر اساس ملاحظات مهندسی و ارجحیت‌های بهره بردار یا کاربر انجام گیرد.

اگرچه استفاده از نمایشگرهای متنی (مانند نمایشگرهای کریستال مایع یا فلورسنت خلاء) می‌تواند جوابگوی نیازهای کاربر باشد، پیش‌بینی نمایشگر ساطع کننده نور جداگانه برای هر ناحیه در سیستم را می‌توان برای آتش‌نشانان ارزشمند تلقی کرد. این شرایط باعث نمایش ساده "در یک نظر" در تمام نواحی که در آنها حریق تشخیص داده شده، گردیده و نیازی به دخالت دستی آتش‌نشانان نبوده و سبب مانیتور آسان گسترش حریق خواهد بود.

از دیگر اصول طراحی به شرح زیر می‌باشد:

- تجهیزات نمایش به همراه وسایل و دستگاه‌های کنترل دستی مناسب، باید در محل مناسبی جهت اعضای مسوول حریق و آتش‌نشانان قرار داده شوند. این محل معمولا در طبقه همکف و در مجاورت ورودی ساختمان که احتمالا توسط آتش‌نشانان مورد استفاده قرار می‌گیرد، واقع شده یا اتاقی است که به طرز صحیح و مناسب تعیین محل شده و به طور دایم به صورت دستی، اتاق کنترل بوده و در آن، حداقل کنترل اولیه هر رخداد حریق، توسط افراد مسوول یا سرویس حریق صورت می‌پذیرد. در محوطه‌ها و ساختمان‌های بزرگ، بایستی مشاوره‌ای بین کاربر یا بهره‌بردار و سرویس حریق از نظر تعیین محل تمام تجهیزات کنترل و نمایش و تسهیلات پیش‌بینی شده بعمل آید. در مناطقی که چندین ورودی به ساختمان بزرگی وجود دارد، بایستی مشاوره‌ای با سرویس حریق از نظر نیاز احتمالی به تجهیزات نمایش و یا نصب تکرارکننده‌ها، بعمل آید.
- کلیه تجهیزات کنترل، نمایش و منابع تغذیه که نیاز به نگهداری دائم دارند، بایستی به نحوی تعیین محل شوند که جهت نگهداری صحیح، به راحتی قابل دسترسی باشند.
- میزان نور محیط در مجاورت تمامی تجهیزات کنترل و نمایش باید به نحوی باشد که نمایش بصری به روشنی قابل مشاهده بوده، کنترل‌ها به آسانی عمل کرده و هر دستورالعمل، به آسانی قابل خواندن باشد.
- میزان نویز محیط در مجاورت تمامی تجهیزات نمایش و کنترل نبایستی به حدی باشد که از شنیدن علایم شنیداری مانند آژیر اخطار خرابی جلوگیری نماید.
- تجهیزات نمایش، کنترل، منابع تغذیه آنها و سایر تسهیلات کنترل اعلام حریق باید در مناطقی با سطح خطر پایین حریق، تعیین محل و مستقر شوند تا این‌گونه تجهیزات قبل از اعلام اخطار کافی، درگیر حریق نگردند، این نواحی بایستی توسط آشکارساز خودکار حریق مورد حفاظت قرار گیرند مگر آن که:
  - در مکانی نزدیک آن، آشکارساز وجود داشته باشد و آن سطح را نیز پوشش دهد.
  - ناحیه مورد نظر به طور دایم، تحت مراقبت نیروی انسانی باشد.
- نمایش اولیه ناحیه‌ای (نواحی) که سیگنال حریق از آن ناشی شده است باید شامل شناسه‌ای از ناحیه مذکور باشد.

- شناسه ناحیه باید شامل یک نشانگر ساطع‌کننده نور جداگانه برای هر ناحیه سیستم (برای مثال، یک ماتریس LED یا نمودار نورانی) بوده و تجهیزات نمایش قادر به نشان دادن همزمان دیگر سیگنال‌های حریق در هر ناحیه باشند.
- می‌توان از یک واحد نمایش بصری (VDU) استفاده کرد مشروط بر آن که:
  - VDU بتواند سیگنال‌های حریق تمام نواحی را بدون دخالت دست، به طور همزمان نشان دهد و از آنجا که قابلیت اطمینان یک VDU به تنهایی کافی نمی‌باشد، نوعی نمایشگر جایگزین یا شناسه ناحیه پیش‌بینی شود. این جایگزین می‌تواند روش دومی از نمایش بوده، که به صورت یک VDU ثانویه یا یک چاپگر که به طور خودکار اطلاعات حریق را چاپ می‌کند، باشد.
- در تجهیزات نمایش یا مجاورت آن، باید یک نقشه نموداری از ساختمان که حداقل، ورودی‌های ساختمان، نواحی اصلی جریان و گردش هوا و تقسیم‌بندی آن به مناطق کوچکتر را نشان می‌دهد، وجود داشته باشد.
- دستگاه‌های کنترل باید برای روش‌های اعلام حریق و تخلیه مورد نظر جهت ساختمان، مناسب باشند. در محوطه و ساختمان بزرگ بایستی مشاوره کافی بین طرفین ذینفع بعمل آید تا از پیش‌بینی تسهیلات کنترل مناسب و صحیح، اطمینان حاصل شود.
- علاوه بر کنترل ساکت کردن آژیر و آژیر مجدد که در تجهیزات کنترل و نمایش پیش‌بینی شده است، بایستی کنترل تخلیه نیز وجود داشته باشد. در تجهیزات کنترل و یا در مجاورت آن باید وسیله‌ای مجهز به برچسب به وضوح قابل رویت، تعبیه شود تا بتواند آژیرهای اعلام حریق را به‌کار اندازد. اگر کنترل‌های تخلیه شامل شستی‌های اعلام حریق باشد، شستی اعلام باید به وضوع دارای برچسب بوده و کارکرد آنها از سایر نقاط اعلام دستی در ساختمان متمایز باشد و عملکرد چنین کنترلی مستقل از سایر تجهیزات باشد. کنترل تخلیه می‌تواند همان کنترل آژیر مجدد باشد مشروط بر آن که تمام آژیرهای اعلام حریق سیستم را فعال کرده و به طور مناسب، دارای برچسب باشد.
- در شرایطی که محوطه و ساختمان به دو یا چند منطقه اعلام حریق تقسیم شده است، استراتژی تخلیه مرحله‌ای باید توسط طراح سیستم پیاده شود. معمولا یک کنترل تخلیه جداگانه، بایستی برای هر بخش محوطه و ساختمان مورد حفاظت که در آن سیگنال تخلیه باید به طور همزمان داده شود، پیش‌بینی و فراهم گردد. در محوطه و ساختمان با تخلیه مرحله‌ای، که در آن ظرفیت پله‌کان برای

تخلیه تک مرحله‌ای کافی نیست، نبایستی یک کنترل مجزا که سیگنال "تخلیه" را در تمام مناطق اعلام حریق به طور همزمان تولید می‌کند، پیش‌بینی شود.

- کار با برخی کنترل‌های دستی (برای مثال، کنترل از کارانداختن) بایستی محدود به پرسنل مجاز باشد. در شرایطی که چنین محدودیتی برای کار با تجهیزات کنترل منظور نشده است (برای مثال، با استفاده از یک سوییچ) در این‌صورت می‌توان دسترسی به تجهیزات را با به کار بردن قفل، محدود کرده و دسترسی به تجهیزات کنترل را فقط در اختیار پرسنل مجاز قرار داد.

۲-۶-۲ آشکارسازهای حریق

آشکارسازهای حریق به منظور تشخیص یک یا چند مشخصه حریق به شرح زیر طراحی می‌شوند:

- حرارت
- دود
- گاز سوخت (مانند مونواکسید کربن)
- تشعشع مادون قرمز یا ماوراء بنفش

در برخی سیستم‌های تشخیص حریق، هنگامی که مشخصه‌ای به آستانه از قبل تعیین شده‌ای می‌رسد، سیگنال حریق بوجود می‌آید و یا اینکه نرخ تغییر مشخصه‌ای، بیانگر وقوع حریق می‌باشد.

در مورد آشکارسازهای نقطه‌ای، مشخصه در نقاط تعریف شده‌ای از ناحیه مورد حفاظت، آشکارسازی می‌شود. در مقابل، آشکارسازهای خطی توانایی آشکارسازی مشخصه در امتداد خط تعریف شده‌ای داخل ناحیه مورد حفاظت را دارا هستند. در آشکارساز خطی جمع شونده، اثر مشخصه بر روی آشکارساز در طول خط جمع زده می‌شود، در حالی که آشکارساز خطی غیر جمع شونده، این امر رخ نداده و آشکارساز به نحوی عمل و رفتار می‌کند که گویا از تعداد بیشماری از آشکارسازهای نقطه‌ای در طول خط تشکیل یافته است.

در آشکارسازهای حریق چندحسگری، هر آشکارساز شامل چندین حسگر بوده و چند مشخصه حریق را (مانند حرارت و دود) حس می‌کند.

۲-۶-۲-۱ آشکارسازهای حرارتی

آشکارساز حرارتی نسبت به عامل حرارت حساس بوده و سیستم تشخیص حریق با افزایش آن فعال می‌شود و دارای دو نوع است:

۱- آشکارسازی که با رسیدن به یک دمای ثابت معین و از پیش تعیین شده فعال می‌شود.

۲- آشکارسازی که مجهز به حسگری است که به نرخ افزایش دما پاسخ می‌دهد.

آشکارسازهای حرارتی باید برابر جدیدترین ویرایش استاندارد BS EN 54-5 یا یکی از استانداردهای شناخته شده و معتبر جهانی طراحی، ساخته و مورد آزمون قرار گیرند. آشکارسازهای حرارتی نقطه‌ای از نظر حرارت به شرح جدول ۲-۱ طبقه‌بندی می‌شوند.

جدول۲-۱. طبقه‌بندی حرارتی آشکارسازها

کلاس آشکارساز	حرارت محل کاربری درجه سلسیوس	حداکثر حرارت محل کاربری درجه سلسیوس	حداقل حرارت پاسخ استاتیک درجه سلسیوس	حداکثر حرارت پاسخ استاتیک درجه سلسیوس
A1	۲۵	۵۰	۵۴	۶۵
A2	۲۵	۵۰	۵۴	۷۰
B	۴۰	۶۵	۶۹	۸۵
C	۵۵	۸۰	۸۴	۱۰۰
D	۷۰	۹۵	۹۹	۱۱۵
E	۸۵	۱۱۰	۱۱۴	۱۳۰
F	۱۰۰	۱۲۵	۱۲۹	۱۴۵
G	۱۱۵	۱۴۰	۱۴۴	۱۶۰

۲-۶-۲-۱-۱ محل قرار گرفتن عنصر حساس حرارتی

هر آشکارساز باید به گونه‌ای ساخته شود که بخشی از عنصر حساس حرارتی آن حداقل ۱۵ میلیمتر از سطح پایه بالاتر قرار گیرد.

۲-۶-۲-۱-۲ نشان‌دهنده‌ها

آشکارسازهای طبقات A1، A2، B، C و D باید مجهز به یک نشان‌دهنده قرمز باشند به گونه‌ای که در صورت اعلام حریق به وسیله آن بتوان آشکارساز تحریک شده را مشخص نمود. این‌گونه نشان‌دهنده‌ها باید تا زمان

بازنشانی روشن بمانند. نشان‌دهنده‌های دیگر، در صورت وجود، باید متمایز از نشان‌دهنده حریق باشد. در مورد آشکارسازهای جداشدنی، نشان‌دهنده ممکن است در پایه یا سر آن پیش‌بینی شود. نشان‌دهنده دیداری باید در نور محیطی تا ۵۰۰ لوکس از فاصله ۶ متری قابل دیدن باشد.

در آشکارسازهای کلاس E، F و G نشان‌دهنده ممکن است بر روی آشکارساز یا به گونه‌ای دیگر به صورت محلی، شرایط را نشان دهد.

۲-۶-۲-۱-۳ کنترل آشکارسازهای جدا شدنی

آشکارسازهای جدا شدنی باید مجهز به یک سیستم کنترل (مانند اتصال به مرکز اعلام حریق) باشند به گونه‌ای که جداشدن سر آشکارساز از پایه قابل شناسایی باشد.

۲-۶-۲-۱-۴ تنظیمات سازنده

تغییر تنظیمات سازنده نباید بدون استفاده از نوعی واسطه عملکردی (مانند رمز ویژه یا ابزار یا برداشتن مهر سازنده) امکان‌پذیر باشد.

۲-۶-۲-۱-۵ نشانه‌گذاری

هر آشکارساز باید به وضوح به شرح زیر نشانه‌گذاری شود.

الف ـ شماره استاندارد مربوط

ب ـ کلاس آشکارساز (مانند A1، AIR، AIS، A2، B، و غیره)

پ ـ نام یا علامت تجاری سازنده

ت ـ شماره مدل آشکارساز و سال ساخت

ث ـ مشخصات ترمینال‌های سیم‌کشی

ج ـ برخی علایم یا کدهایی (مانند شماره سری یا کد دسته‌بندی) که سازنده می‌تواند به وسیله آن حداقل محل ساخت و یا مشخصات نرم‌افزار مورد استفاده در آشکارساز را معرفی کند.

در آشکارسازهای جداشدنی، سر آشکارساز باید حاوی اطلاعات مندرج در بند الف، ب، پ، ت و ج بوده، و پایه حداقل دارای اطلاعات مندرج در بند ت و ث باشد. علایم و اختصارات غیر معمول باید در داده‌های تحویلی شرح داده شود.

نشانه‌ها باید در زمان نصب قابل مشاهده بوده و در زمان نگهداری در دسترس باشد. این‌گونه نشانه‌ها نباید بر روی پیچ‌ها و قسمت‌های قابل برداشت قرار گیرد.

۲-۶-۲-۱-۶ داده‌ها

اطلاعات فنی لازم برای تنظیم، روش نصب، راهبری و نگهداری آشکارسازها باید همراه با هر آشکارساز ارایه شود.

۲-۶-۲-۱-۷ آشکارسازهای دارای کنترل نرم‌افزاری

در آشکارسازهای مجهز به کنترل نرم‌افزاری اطلاعات زیر باید به صورت مستند ارایه شود:

الف ـ شرح عملکرد برنامه اصلی شامل موارد زیر:

- شرح مختصر مدول‌های برنامه و عملکرد هر یک
- روش تعامل مدول‌ها
- سلسله مراتب کلی برنامه
- روش تعامل نرم‌افزار با سخت‌افزار
- فرآیند به کارگیری مدول‌ها

ب ـ شرح محل‌های حافظه مورد استفاده برای مقاصد مختلف (مانند محل ذخیره برنامه، اطلاعات ویژه و داده‌های جاری). داده‌های ویژه سایت باید در حافظه‌ای نگهداری شود که حداقل برای دو هفته بدون تغذیه برق از خارج سیستم به آشکارساز ماندگاری داشته باشد، مگر این که سیستم به گونه‌ای طراحی شده باشد که اطلاعات مزبور به صورت خودکار طی یک ساعت پس از برقراری برق بازخوانی شود.

پ ـ یک علامت مشخصه برای شناسایی نوع نرم‌افزار مورد استفاده.

ت ـ نرم افزار باید به گونه‌ای طراحی شود که مانع از ایجاد وقفه در ادامه برنامه شود.

۲-۶-۲-۱-۸ اصول کلی طراحی آشکارسازهای حرارتی

اصول طراحی زیر باید رعایت شود:

الف ـ آشکارسازهای حرارتی باید در مکانی نصب شوند که هیچ نقطه‌ای از فضای تحت حفاظت از نزدیک‌ترین نقطه روی آشکارساز، بیش از ۵/۳ متر فاصله نداشته باشد.

ب ـ اگر ناحیه مورد حفاظت سقف شیب‌دار داشته باشد، برای آشکارسازهای در نصب شده در سقف یا مجاورت آن، عدد ۵/۳ متر ذکر شده در بالا را می‌توان به ازاء هر درجه شیب یک درصد و حداکثر تا ۲۵ درصد افزایش داد.

ت - در پشت بام‌های شیب‌دار، آشکارسازهای حریق بایستی در هر نوک پشت بـام یـا مجـاورت آن نصـب شـود به استثنای مواردی که در آن اختلاف ارتفاع بین نقطه پایینی بام و بـالای نـوک بـام از ۱۵۰ میلیمتـر کـوچکتر باشد که در این شرایط بام را می‌توان هموار در نظر گرفت.

ث ـ در محل‌هایی که امتداد آشکارسازها تا دیوار، پارتیشن یا هر مانع دیگر (مانند تیرچه‌های سازه‌ای و کارهـای داکت) دارای فاصله کمتر از ۵۰۰ میلیمتر باشد، در این صورت آن بخش آشکارساز را از نظر تـامین آشکارسـازی غیرفعال و ناتوان باید تلقی کرد.

د ـ در مکان‌هایی که آشکارساز به منظور حفاظت بخش یا وسـایل بخصوصـی از تاسیسـات یـا کابـل‌کشـی‌هـای مربوط به آنها، نصب می‌شود (در مقایسه با تامین حفاظت کلی ناحیه)، آشکارساز باید تا حد امکان نزدیک بـه آن محل و یا در بالای آن بخش و در تماس با حرارت ناشی از آن، نصب گردد.

۲-۶-۲-۲ آشکارسازهای دودی

عملکرد آشکارسازهای دودی نقطه‌ای مبتنی بر یکی (یا هردو) از دو مکانیسم زیر است:

- آشکارسازهای دودی یونیزاسیون، بر اساس کاهش جریان بین الکترودهای محفظه یونیزاسیون در داخل آشکارساز که به واسطه دود رخ می‌دهد، دود را تشخیص می‌دهند.
- آشکارسازهای دودی نوری با توجه به پراکندگی نور ناشی از یک منبع نور کوچک داخل آشکارسـاز، دود را تشخیص می‌دهند.

آشکارسازهای دودی پرتو نوری در واقع از نوع آشکارسازهای دودی خطی هستند. آنها از یک منبع نـور (معمـولا در فرکانس‌های مادون قرمز عمل می‌کنند) و یک گیرنده تشکیل یافته‌اند. هـر دو در دو محفظـه جداگانـه قـرار داشته یا در داخل یک واحد تعبیه می‌شوند که در این حالت، از منعکس‌کننده‌هـایی بـه منظـور انعکـاس نـور از فرستنده به گیرنده مربوطه استفاده می‌شود. آشکارسازهای پرتو نوری براساس تشخیص وجود مانع در مسیر نـور حاصل از منبع که به علت دود ایجاد می‌شـود، عمـل مـی‌نماینـد. برخـی آشکارسـازهای پرتـو نـوری همچنـین می‌توانند براساس تغییرات در شاخص انکسار نور که بین هوای داغ و سرد رخ می‌دهد حرارت را تشخیص دهند.

در یک سیستم تشخیص دود استنشاقی، نمونه‌های هوا توسط پمپ یا هواکش، از نقاط نمونه‌برداری (سوراخ‌هایی در بدنه لوله) در داخل ناحیه مورد حفاظت، جذب و به آشکارساز مرکزی هدایت می‌شـوند. آشکارسـاز مـی‌توانـد براساس مکانیسم دودی یونیزاسیون یا نوری عمل کند. مقدار هوایی که از هر نقطه نمونه برداری، جذب می‌شود، بسیار جزیی بوده بطوریکه جریان‌های هوا یا دود را در ناحیه مورد حفاظت، تغییر نخواهد داد. به طـور کلـی، هـر

نقطه نمونه‌برداری را می‌توان به صورت یک آشکارساز دودی نوع نقطه‌ای جداگانه در نظر گرفت مشروط بر آن که هر نقطه نمونه‌برداری به تنهایی همان حساسیت معادل آشکارساز دودی نوع نقطه‌ای را داشته باشد.

همچنین دود را می‌توان توسط فنون ویدئو آشکار کرد به طوری که دوربین‌های تلویزیون مدار بسته، ناحیه مورد حفاظت را مانیتور کرده و سیگنال‌هایی از هر دوربین به طور الکترونیکی تجزیه و تحلیل شده و با توجه به وجود موانع و اشکالاتی که در بخشی از میدان دید دوربین وجود دارد، دود قابل تشخیص می‌باشد. بنابراین آشکارسازی مبتنی بر روشنایی میدان دید به وسیله منابع نور نرمال یا نور مادون قرمز نصب شده، می‌باشد. این نوع آشکارسازها در کاربردهای خاص به‌کار رفته و نیاز به طراحی خاص دارند.

نوع دیگر آشکارساز دودی پرتو نوری، جهت کاربردهای خاص آشکارساز شعاعی دود (beam detector) است شامل یک فرستنده و یک گیرنده می‌باشد، چنانچه دود ناشی از حریق، مانع ارسال و دریافت اشعه مادون قرمز بین فرستنده و گیرنده شود، واکنش نشان می‌دهد، این آشکارساز به ویژه برای فضاهای باز و وسیع مانند انبارهای بزرگ بسیار مناسب است.

آشکارسازهای دودی نقطه‌ای که براساس نور پراکنده، نور انتقالی و یا یونیزه شدن کار می‌کنند باید برابر جدیدترین ویرایش استاندارد BS EN 54-7 یا یکی از استانداردهای شناخته شده و معتبر جهانی مشابه طراحی، ساخته و مورد آزمون قرارگیرد. عمده‌ترین مشخصات فنی این‌گونه آشکارسازها به شرح زیر خواهد بود:

۲-۶-۲-۲-۱ نشان‌دهنده‌ها

هر آشکارساز باید مجهز به یک نشان دهنده قرمز رنگ باشد به‌گونه‌ای که در صورت اعلام حریق به وسیله آن بتوان آشکارساز تحریک شده را مشخص نمود. این‌گونه نشان دهنده‌ها باید تا زمان بازنشانی روشن بمانند. نشان دهنده‌های دیگر، در صورت وجود، باید متمایز از نشان دهنده حریق باشند. در مورد آشکارسازهای جدا شدنی نشان دهنده ممکن است در پایه یا سر آن پیش‌بینی شود. نشان دهنده دیداری باید در شدت نور محیطی تا ۵۰۰ لوکس از فاصله ۶ متری زیر آن، قابل رویت باشد.

۲-۶-۲-۲-۲ کنترل آشکارسازهای جداشدنی

آشکارسازهای جداشدنی باید مجهز به یک سیستم کنترل (مانند اتصال به مرکز اعلام حریق) باشند به‌گونه‌ای که جدا شدن سر آشکارساز از پایه قابل شناسایی باشد.

۲-۶-۲-۲-۳ تنظیمات سازنده

تغییر تنظیمات سازنده نباید بدون استفاده از نوعی واسطه عملکردی (مانند رمز ویژه یا ابزار یا شکستن مهر آب‌بندی سازنده) امکان‌پذیر باشد.

۲-۶-۲-۲-۴ حفاظت در برابر ورود اجسام خارجی

آشکارساز باید به گونه‌ای طراحی شود که جسم کروی شکل با قطر (۰/۰۵ ± ۱/۳) میلیمتر به محفظه آن وارد نشود.

۲-۶-۲-۲-۵ واکنش به کندی آتشگیری

آشکارساز باید به گونه‌ای طراحی شود که میزان انحراف حساسیت آن بر اثر مواردی همچون کثیف شدن، موجب عدم ردیابی حریق کند نشود (به بند فرعی 4.8 از استاندارد BS EN 54-7 نگاه کنید).

۲-۶-۲-۲-۶ نشانه‌گذاری

هر آشکارساز باید به روشنی به شرح زیر نشانه‌گذاری شود:

الف ـ شماره استاندارد

ب ـ نام یا علامت تجاری سازنده

پ ـ شماره مدل آشکارساز و سال ساخت

ت ـ مشخصات ترمینال‌های سیم‌کشی

ث ـ برخی علایم یا کدهایی (مانند شماره سری یا کد دسته‌بندی) که سازنده می‌تواند به وسیله آن حداقل محل ساخت و یا مشخصات نرم‌افزار مورد استفاده در آشکارساز را معرفی کند.

در آشکارسازهای جداشدنی، سر آشکارساز باید حاوی اطلاعات مندرج در بندهای الف، ب، پ و ث بوده، و پایه حداقل دارای اطلاعات مندرج در بندهای پ و ت باشد. علایم و اختصارات غیر معمول باید در داده‌های تحویلی شرح داده شود.

نشانه‌ها باید در زمان نصب قابل مشاهده بوده و در زمان نگهداری در دسترس باشد. این‌گونه نشانه‌ها نباید بر روی پیچ‌ها و قسمت‌های قابل برداشت قرار گیرد.

۲-۶-۲-۲-۷ داده‌ها

اطلاعات فنی لازم برای تنظیم، روش نصب، راهبری و نگهداری آشکارسازها باید همراه با هر آشکارساز ارایه شود.

۲-۶-۲-۲-۸ اصول کلی طراحی آشکارساز دودی

اصول طراحی زیر باید ملاک عمل قرار گیرد:

الف ـ در سقف‌های هموار، فاصله افقی بین هر نقطه از ناحیه مورد حفاظت و آشکارساز نصب شده، نباید از ۷/۵ متر تجاوز کند.

ب ـ اگر ناحیه مورد حفاظت سقف شیب‌دار داشته باشد، برای آشکارسازهای نصب شده در سقف یا مجاورت آن، عدد ۷/۵ متر ذکر شده در بالا را می‌توان به ازاء هر درجه شیب یک درصد و حداکثر تا ۲۵ درصد افزایش داد.

پ ـ در پشت بام‌های شیب‌دار، آشکارسازهای حریق بایستی در هر نوک پشت بام یا مجاورت آن نصب شوند به استثنای مواردی که در آن اختلاف ارتفاع بین نقطه پایینی بام و بالای نوک بام از ۶۰۰ میلیمتر کوچکتر باشد که در این شرایط بام را می‌توان هموار در نظر گرفت.

ت ـ به استثنای فضاهای خالی یا مکان‌هایی که در آنها سقف افقی از یک سری بخش‌های کوچک تشکیل شده، آشکارسازهای حریق بایستی به نحوی در سقف نصب شوند که فاصله عناصر حساس آنها در محدوده فواصل ۲۵mm تا ۱۵۰mm از سقف قرار گیرند.

ث ـ آشکارسازها در اتاق‌هایی که به راه‌های فرار راه دارند باید مطابق مفاد بالا نصب شوند، یا روی دیوار و در مجاورت دری که به راه فرار باز می‌شوند نصب شوند. آشکارسازهای نصب شده روی دیوار باید به نحوی قرار گیرند که قسمت فوقانی عنصر آشکارسازی بین ۱۵۰ میلیمتر تا ۳۰۰ میلیمتر از سقف فاصله داشته و قسمت تحتانی آن بالاتر از در باز شونده به راه فرار قرار گیرد.

ج ـ در فضاهای خالی بدون تهویه هوا، عنصر حسگر آشکارسازهای حریق بایستی به نحوی نصب شود که در ۱۰ درصد فوقانی ارتفاع فضای خالی یا در ۱۲۵ میلیمتر فوقانی ارتفاع فضا، هر کدام بزرگتر باشد، قرار داشته باشد.

ـ آشکارسازها نباید در فاصله ۵۰۰ میلیمتری از هرگونه دیوار، پارتیشن یا هرگونه مانع جریان یافتن دود و گازهای داغ مانند تیرهای سازه‌ای و داکت‌ها که در آنها موانع دارای عمق بیش از ۲۵۰ میلیمتر می‌باشند، نصب شوند.

ح ـ در مکان‌هایی که تیرهای سازه‌ای و داکت‌ها جهت فیتینگ‌های روشنایی یا سایر منضمات سقف با عمق کمتر از ۲۵۰ میلیمتر، باعث ایجاد مانع در جریان یافتن دود می‌شوند، آشکارساز نبایستی در فاصله کمتر از دو برابر عمق موانع از آنها نصب گردد.

خ ـ در مکان‌هایی که پارتیشن‌ها و براکت‌های انبارداری فاصله کمتری از ۳۰۰ میلیمتر تا سقف دارند بایستی آنها را به عنوان دیوارهایی تلقی کرد که تا سقف امتداد دارند.

ر ـ آشکارسازها را می‌توان در بالای سقف کاذب مشبک (سوراخ‌دار) به منظور حفاظت ناحیه زیر سقف کاذب به‌کار برد مشروط بر آن که:

- سوراخ‌ها باید یکنواخت بوده و به طور کامل در سراسر سقف وجود داشته و بیش از ۴۰ درصد سطح را تشکیل دهند.
- حداقل ابعاد هر سوراخ در هر جهت برابر ۱۰ میلیمتر باشد.
- ضخامت سقف از سه برابر کوچکترین ابعاد هر سوراخ بیشتر نباشد.

در سایر موارد، آشکارسازها باید در پایین سقف کاذب نصب شوند و اگر حفاظت فضای خالی در بالای سقف کاذب ضروری باشد، آشکارسازهای اضافی بایستی در سقف سازه‌ای اصلی مربوط به فضای خالی نصب شوند.

ز ـ آشکارسازها نبایستی در فاصله یک متری دریچه هوای مربوط به سیستم تهویه اجباری، نصب شوند.

ژ ـ محل نصب آشکارساز باید به نحوی تعیین شود که فضای آزاد و بدون مانع به شعاع ۵۰۰ میلیمتر در پایین هر آشکارساز وجود داشته باشد.

س ـ فرستنده‌ها، گیرنده‌ها و هرگونه منعکس کننده باید محکم در جای خود نصب شوند و در معرض هرگونه ضربه نبایستی قرار داشته باشند.

۲-۶-۲-۲-۸-۱ اصول طراحی آشکارسازهای دودی قابل نصب در کانال‌های تهویه

در مواردی که طبق مشخصات فنی، آشکارسازهای دودی باید در کانال‌های تهویه نصب شوند، رعایت اصول زیر ضروری است:

الف ـ آشکارسازهای دودی باید در قطعات مستقیم کانال‌ها و به اندازه حداقل سه برابر پهنای کانال، دور از نزدیکترین خم، گوشه یا اتصال نصب شوند.

ب ـ انتخاب آشکارساز دودی مناسب این نوع کاربرد، باید با توجه به راهنمایی‌های سازنده تعیین گردد.

پ ـ پروب ورودی نمونه برداری و سوراخ‌های پروب باید براساس دستورالعمل‌های سازنده به نحوی باشد که تا حد امکان بخش بیشتری از کانال‌ها را پوشش دهد.

۲-۶-۲-۳ آشکارسازهای گاز سوختی و گاز شهری

آشکارسازهای گاز شهری برای تشخیص نشتی گاز و اعلام خطر قبل از حریق استفاده می‌شوند.

آشکارسازهای گاز سوختی از نوع آشکارسازهای نوع نقطه‌ای بوده و به گاز (گازهای) تولید شده در اثر حریق پاسخ می‌دهند. به عنوان مثال، هنگامی که در اثر محدود بودن اکسیژن موجود، فرآیند سوخت ناقص رخ می‌دهد مونواکسید کربن تولید می‌گردد.

مونواکسید کربن توسط برخی مواد و در محلهایی در ساختمان مانند پارکینگها اشاعه دارد. بنابراین، در صورت وقوع حریق، آشکارسازهای مونواکسید کربن می‌توانند در فاصله قابل توجهی از محل حریق و در طبقاتی غیر از طبقه شروع حریق، عمل نمایند. بایستی اقدامات احتیاطی لازم بعمل آید تا اطمینان حاصل شود که این امر باعث ارایه اطلاعات گمراه کننده به آتش‌نشانان یا سایر افرادی که به سیگنال حریق پاسخ می‌دهند، نشود.

حسگرهای الکتروشیمیایی موجود در داخل آشکارسازهای گازسوختی عمر محدودی داشته و پس از آن، بایستی تعویض شوند. ضروری است که کاربر و بهره‌بردار سیستم، از مدت زمان کار هر آشکارساز گازسوختی مورد استفاده در سیستم هشدار و تشخیص حریق، اطلاع داشته باشد.

آشکارسازهای حریق مونواکسید کربن بایستی مطابق ضوابط مندرج در بخشهای آشکارسازهای دودی، تعیین محل و نصب شوند.

۲-۶-۲-۴ آشکارسازهای شعله‌ای

آشکارسازهای شعله‌ای تشعشع مادون قرمز و یا ماوراء بنفش ساطع شده از شعله را آشکار می‌کنند. هر دو نوع این آشکارسازها از سلول‌های حساس به تشعشع، که شعله را به طور مستقیم یا از طریق عدسی‌های داخلی یا منعکس‌کننده‌ها، مشاهده و حس می‌کنند، استفاده می‌کنند.

آشکارسازهای شعله‌ای مادون قرمز معمولا به نحوی طراحی شده‌اند که به مشخصه‌هایی از شعله مانند فلیکر، به اندازه و یا بیش از یک فرکانس تشعشع معین پاسخ دهند. آشکارسازهای فضای آزاد و خارج ساختمان را می‌توان به نحوی طراحی کرد که به باندهای فرکانسی مادون قرمز مشخصی که جزء باند تشعشع خورشیدی نیستند پاسخ دهند.

آشکارسازهای شعله ماوراء بنفش معمولا به نور خورشید پاسخ نداده و می‌توان آنها را در خارج ساختمان به‌کار برد.

۲-۶-۲-۴-۱ اصول کلی طراحی آشکارسازهای شعله

اصول زیر در تعیین محل آشکارسازهای شعله باید رعایت شود:

الف - فاصله بین آشکارسازهای شعله باید در محدوده مشخص شده توسط سازنده قرار داشته باشد.

ب ـ در مواردی که هدف از کاربرد آشکارسازهای شعله، تامین حفاظت کلی ناحیه مورد نظر است، بایستی دید مستقیم واضحی بین تمام نقاط ناحیه تحت حفاظت و یک یا چند آشکارساز شعله، وجود داشته باشد.

۲-۶-۲-۵ آشکارسازهای چندحسگری

در یک سیستم اعلام حریق شامل آشکارسازهای چندحسگری، هر آشکارساز دارای بیش از یک حسگر بوده و هر کدام به یک مشخصه مختلف فیزیکی و یا شیمیایی حریق حساسیت داشته و پاسخ می‌دهد. هدف از ترکیب حسگر بدین طریق در واقع ارتقاء عملکرد سیستم در تشخیص حریق یا مقاوم بودن آن در برابر حداقل برخی انواع بخصوص از آژیر خطا یا هر دو می‌باشد.

در بعضی آشکارسازهای چندحسگری می‌توان یک حسگر آشکارساز را از کار انداخت. این مورد می‌تواند در یک سیستم مرتبط با زمان به منظور کاهش آژیرهای خطا به‌کار گرفته شود. برای مثال، در یک آشکارساز چندحسگری حرارتی و نوری، می‌توان حسگر نوری را در طول روز غیرفعال کرد. در چنین مواردی، ضروری است که فواصل آشکارسازها بر مبنای حسگری با حداقل حساسیت (که در این مورد، حرارت است) تعیین شود.

۲-۶-۲-۶ اصول کلی طراحی و انتخاب آشکارسازها

اگرچه تحقق هدف ایمنی در برابر حریق (یعنی اخطار به ساکنین محوطه دچار حریق قبل از این که مسیرهای فرار غیر قابل عبور شوند) باید همیشه در اولویت باشد، ولی باید در طراحی، به پرهیز از آژیرهای خطا نیز توجه کرد، سطح بالایی از آژیرهای خطا نه تنها فعالیت‌های ساکنین، امور تجاری و کسب و کار را مختل می‌سازد بلکه به واسطه از کارانداختن بخشی از سیستم یا کل آن یا پاسخ نامناسب ساکنین به سیگنال‌های حریق، می‌تواند باعث عدم تحقق هدف ایمنی در برابر حریق شود.

برای تمام کاربردها نمی‌توان تنها یک نوع آشکارساز را مناسب‌ترین تلقی و انتخاب کرد. به هر حال در نظر گرفتن سایر عوامل مانند هزینه، مناسب بودن برای محیط مورد نظر و الزامات نگهداری می‌تواند ضروری باشد. در برخی شرایط، ترکیبی از انواع مختلف آشکارسازها به منظور بهینه‌سازی سرعت آشکارسازی یا حداقل نمودن آژیرهای خطا، می‌تواند مناسب باشد.

بنابراین در انتخاب اصول آشکارسازی حریق باید نکات زیر مد نظر باشد:

- سرعت آشکارسازی حریق مورد لزوم، مبتنی بر ارزیابی ریسک حریق
- ماهیت و مقدار مواد سوختنی موجود، شامل سهولت احتراق، نرخ اشاعه حرارت، شکل احتمالی احتراق (مانند نیمه‌سوز بودن یا شعله‌ور شدن) و مستعد بودن از نظر تولید دود
- میزان احتمالی افزایش و توسعه حریق
- ماهیت محیط (مانند رطوبت، دما، پاک و تمیز بودن، مقدار و حدود مواد آلوده‌کننده و ماهیت فرآیندهای کاری)
- استراتژی پیشنهادی تخلیه به علت حریق
- ارتفاع و شرایط مکانی ناحیه مورد حفاظت
- زمان مراقبت سرویس حریق
- سایر معیارهای حفاظت در برابر حریق فعال و غیر فعال موجود
- عکس العمل مواد در برابر حرارت، دود و آب
- سرعت پاسخ به حریق و میزان احتمالی آژیر خطای انواع مختلف آشکارسازهای حریق

به طور کلی:

- در یک حریق کند نیمه سوز، آشکارساز گاز سوختی قبل از آشکارساز حرارتی عمل می‌کند.
- در حریقی که به سرعت حرارت و شعله را گسترش داده و دود بسیار کمی تولید می‌کند، آشکارساز حرارتی یا شعله‌ای قبل از آشکارساز گاز سوختی یا دودی فعال می‌شود.
- در حریق ناشی از مایعات قابل شعله‌ور شدن، ابتدا آشکارساز شعله‌ای فعال می‌شود.
- در محیطی که در آن امکان آژیرهای خطا وجود دارد، می‌توان از آشکارسازهای چندحسگری استفاده کرد.

نحوه انتخاب آشکارساز برای یک مکان مورد نظر، بر اساس هدف و معیارهای حفاظت در برابر حریق آن مکان، انجام می‌شود. به عنوان مثال، اگر برای حفاظت اتاقک ترانسفورماتور، هدف، حفاظت در برابر خطرات ناشی از ترانسفورماتور روغنی برای نواحی مجاور آن باشد و این نواحی با مصالح کاملا مقاوم در برابر حریق از ترانسفورماتور جدا شده‌اند، ممکن است آشکارساز حرارتی مناسب باشد ولی چنانچه هدف، حفاظت در برابر حریق ناشی از کابل‌های داخل محفظه اتاق ترانس باشد، امکان دارد آشکارساز دودی الزامی باشد.

به منظور اطمینان از این که اهداف سیستم، با یک سطح قابل قبول آژیرهای خطا، برآورده شود، مشاوره اولیه بین طرفین ذینفع توصیه می‌شود. در این مشاوره، ارزیابی ریسک حریق نیز می‌بایست پیش‌بینی و منظور گردد.

- اصول کلی طراحی آشکارسازها به شرح زیر می‌باشد:

➢ آشکارسازهای حرارتی

معمولا در مقایسه با سایر انواع آشکارسازهای حریق، حساسیت کمتری داشته ولی می‌توانند حریق‌های بخصوصی، مانند حریق‌های درگیر با مایعات قابل اشتعال (مانند الکل) را سریع‌تر از آشکارساز دودی یا گاز سوختی تشخیص دهند. این نوع آشکارسازها به حریق‌های بدون شعله یا نیمه سوز خیلی حساس نبوده و بر اثر شعله‌هایی از حریق که به یک سوم فاصله تا سقف برسند، فعال می‌شوند.

در نواحی که هشدار به علت وجود دود ضروری است یا در مکان‌هایی که حریق کوچکی می‌تواند سبب خسارت غیرقابل قبولی شود، آشکارسازهای حرارتی با توجه به عدم حساسیت آنها، وسیله مناسبی جهت حفاظت نمی‌باشند. از طرف دیگر، آشکارسازهای حرارتی عموما در مقایسه با سایر انواع آشکارسازها مقاومت بیشتری در برابر شرایط محیطی دارند، بدین دلیل در اغلب موارد، آنها مصونیت بیشتری در برابر آژیرهای خطا دارند. علاوه بر این، آنها به طور کلی به حداقل مراقبت و توجه متداول در طول نگهداری سیستم نیازمند هستند.

آشکارسازهای حرارتی را به استثنای موارد زیر می‌توان در هر ناحیه‌ای به‌کار برد:

- نواحی که در آن حریق کوچکی (شامل هرگونه حریق نیمه‌سوز و بدون شعله) می‌تواند باعث خسارت غیر قابل قبولی شود.
- مسیرهای فرار (ولی آشکارسازهای حرارتی را می‌توان در سایر نواحی، از جمله اتاق‌هایی که به مسیرهای فرار باز می‌شوند به‌کار برد).
- نواحی که در آنها بوجود آمدن دود قبل از این که توسط مردم یا آشکارسازی حرارتی احتمالا تشخیص داده شود، می‌تواند تهدیدی برای فرار ساکنین باشد.
- نواحی که در آنها آشکارسازهای حرارتی پتانسیل بالایی از نظر هشدارهای خطا دارند.

➢ آشکارسازهای دودی

به طور کلی، آشکارسازهای دودی به نحو قابل توجهی سریع‌تر از آشکارسازهای حرارتی به حریق پاسخ می‌دهند ولی احتمال آژیر خطا در آنها بیشتر است. در مکان‌هایی که فرآیندهایی صورت می‌گیرد که در اثر آن دود، بو و

عطر، گرد و غبار و غیره تولید و امکان فعال شدن آشکارساز دودی وجود دارد، لازم است از انواع دیگر آشکارسازهای حریق استفاده شود.

هر دو آشکارساز دودی نوری و یونیزاسیون که بر اساس ضوابط استاندارد BS EN 54-7 کار می‌کنند، مناسب برای بیشتر کاربریها می‌باشند. در شرایط خاص، می‌توان توصیه کرد که آشکارسازهای دودی نقطه‌ای با حساسیت بیشتر یا کمتر و در صورت امکان به همراه یک سیستم وابسته به زمان نصب گردد. در چنین موردی، سازنده باید راهنمایی‌های کاربردی تخصصی را ارایه دهد.

الف- آشکارسازهای دودی نوع یونیزاسیون

آشکارسازهای دودی نوع یونیزاسیون به دود حاوی ذرات کوچک مانند دود حاصل از حریق‌های با شعله‌های سوزان سریع حساس می‌باشند ولی امکان دارد به ذرات بزرگتر موجود در دود غلیظ قابل رویت مانند دود ناشی از حریق‌های بدون شعله شامل فوم پلی اورتان یا PVC بیش از حد داغ شده، حساسیت کمتری داشته باشند.

آشکارسازهای دودی را به استثنای موارد زیر، می‌توان در هر ناحیه‌ای استفاده کرد:

- نواحی که در آنها، عامل اصلی خطر، وجود مایعات و گازهای قابل اشتعال بوده و این مواد هنگامی که دچار حریق می‌شوند دود جزیی تولید می‌کنند.
- نواحی که در آنها آشکارسازهای دودی پتانسیل بالایی از نظر هشدارهای خطا دارند، مگر آن که با توجه به ریسک حاصل از حریق، به‌کار بردن آشکارسازی دودی الزامی بوده و استفاده از سایر انواع آشکارسازهای حریق پاسخ‌گوی سرعت حریق‌های مورد انتظار نباشد.

ب- آشکارسازهای دودی نوری

آشکارسازهای دودی نوری به دود غلیظ قابل رویت حساس بوده ولی به ذرات کوچک موجود در حریق‌های تمیز که دود قابل رویت کمی تولید می‌کنند، حساسیت کمتری دارند.

یکی از خطرات موجود در مسیرهای فرار و پله‌کان‌ها، دود مریی می‌باشد که می‌تواند قابلیت دید مسیر و علایم خروجی را کاهش یا غیر مریی و غیرقابل تشخیص کند. بنابراین آشکارسازهای دودی نوری برای کاربرد در مسیرهای فرار مناسب هستند چون می‌توانند دود مریی را آشکار کرده و امکان دارد قبل از این که مسیر فرار غیر قابل عبور باشد، وارد عمل شوند.

آشکارسازهای دودی نوری برای حفاظت فضاهای بزرگ و با سقف‌های بلند (مانند انبارها)، بخصوص در مواردی که دسترسی به آشکارسازها به منظور نگهداری و تعمیر، مشکل می‌باشد، می‌تواند اقتصادی و کارآمد باشد. به هر

حال ضروری است که این نوع آشکارسازها بر روی یک سطح مستحکم نصب شده و در اثر تغییر دما یا بار اعمال شده دچار خمش نشوند، چون این امر سبب انحراف و عدم تنظیم پرتو نوری شده و در نتیجه منجر به سیگنال‌های اشتباه و آژیرهای خطا می‌گردد.

ج- آشکارساز دود استنشاقی

آشکارساز دود استنشاقی عموما دارای حساسیت بسیار بیشتری نسبت به نوع دودی نوری هستند. چنین آشکارسازهایی با حساسیت بالا، در بیشتر موارد برای حفاظت اتاق‌های تجهیزات الکترونیکی حساس و مهم، که در آنها حتی یک حریق بسیار کوچک می‌تواند سبب خسارت غیر قابل جبران شود، به‌کار می‌روند. ضوابط مربوط به حفاظت در برابر حریق برای این‌گونه تجهیزات در استاندارد BS 6266 ارایه شده است.

همچنین در برخی موارد، برای حفاظت فضاهایی که در آنها آشکارسازهای نوع دودی نقطه‌ای باعث بروز مشکلاتی می‌شوند، می‌توان از این نوع آشکارسازها با شرایط زیر استفاده کرد:

- لوله‌کشی آشکارساز استنشاقی را می‌توان در فضاهای خالی (کاذب) طبقه اجرا کرده و یک لوله باریک نمونه برداری هوا از فضای پایین سقف کاذب، توسط سوراخ کوچکی که در سقف دریل شده، نصب می‌گردد.
- حساسیت بالای برخی سیستم‌های استنشاقی به همراه امکان نصب عمودی لوله‌ها در دیوارها و قفسه‌های انبارداری می‌تواند در مقایسه با آشکارسازهای دودی نقطه‌ای نصب شده در ترازهای بالا، حفاظت بیشتری را تامین کنند.
- در انبارهای سرد، آشکارساز می‌تواند در خارج فضای مورد نظر نصب شود و در نتیجه به طور مستقیم در معرض دمای پایین قرار نگیرد.

در مورد سیستم‌های استنشاقی، ضروری است راهنمایی‌های کاربردی تخصصی از سازنده درخواست شود.

- **آشکارسازهای** گازسوختی

آشکارساز گازسوختی به گاز مونواکسید کربن پاسخ می‌دهد، آشکارساز به حریق‌های نیمه‌سوز و بدون شعله و حریق‌هایی که در آنها، میزان سوختن توسط هوای موجود در محل، کنترل می‌شود، بیشترین حساسیت را دارد. چنین آشکارسازهایی می‌توانند به حریق‌های فضای باز که دارای حجم فراوانی از اکسیژن هستند، تقریبا غیرحساس باشند. آشکارساز مونواکسید کربن می‌تواند در برابر برخی اثرات محیطی مانند گرد و غبار، بخار و

دود سیگار که منجر به آژیرهای خطای ناشی از سیستم‌های آشکارسازی دودی می‌شوند، مصون و غیر حساس باشد و همچنین به برخی انواع حریق، بسیار سریع‌تر از آشکارسازهای حرارتی پاسخ می‌دهد.
آشکارسازهای حریق مونواکسید کربن را می‌توان برای حفاظت مناطق زیر به‌کار برد:

- هر ناحیه‌ای که در آن استفاده از آشکارساز حرارتی مجاز باشد، به استثنای مناطقی که در آنها خطر اصلی حریق به واسطه مایعات قابل اشتعال بوده و در صورت اشتعال منجر به آتش‌سوزی شعله‌ور سریع شود.
- اتاق‌هایی که به مسیرهای فرار، باز می‌شوند.
- تمام مسیرهای فرار، مشروط بر آن که آشکارسازهای مونواکسید کربن به همراه آشکارسازهای دودی مورد استفاده قرار گیرند. از سازنده باید درخواست شود که راهنمایی‌های تخصصی کاربردی را ارایه دهد.
- سایر نواحی که در آنها خطر حریق (به عنوان مثال، ماهیت مواد قابل اشتعال و سوختنی، نوع حریق مورد انتظار، مقدار تهویه هوا) به نحوی است که مستندات آزمون جهت اثبات و تایید کفایت آشکارسازهای مونواکسید کربن پیشنهادی از نظر حفاظت در برابر حریق، در دست می‌باشد.

➢ آشکارسازهای شعله‌ای

- آشکارسازهای شعله‌ای به علت عدم توانایی در تشخیص حریق‌های نیمه‌سوز و بدون شعله و همچنین به دلیل هزینه نسبتا بالای آنها، نباید به عنوان آشکارسازهایی با کاربرد عمومی در نظر گرفته شوند و معمولا برای فضاهای خاص مانند کارخانه‌هایی که در آنها گازها و مایعات شدیدا قابل اشتعال استفاده یا انبار می‌شوند، به‌کار گرفته می‌شوند.
- آشکارسازهای شعله‌ای مادون قرمز، در برخی موارد برای حفاظت فضاهای داخلی با ارتفاع زیاد مانند کلیساهای بزرگ به‌کار گرفته می‌شوند. لزومی ندارد این نوع آشکارسازها در سقف نصب شوند و آنها را می‌توان در ترازهای نسبتا پایین روی دیوارهای اطراف فضای دارای حفاظت بالا، نصب کرد، در حالی که در داخل فضای مذکور فقط یک حریق بسیار بزرگ را می‌توان با آشکارسازهای دودی یا حرارتی نصب شده در سقف تشخیص داد. آشکارسازهای شعله‌ای ماوراء بنفش عموما برای این کاربرد مناسب نیستند، چون تشعشع ماوراء بنفش توسط دود به طور قابل توجهی تضعیف شده ولی تشعشع مادون قرمز به خوبی در دود نفوذ می‌کند.

- آشکارسازهای شعله‌ای فقط باید در مواردی به‌کار گرفته شوند که پاسخ به حریق‌های شعله‌ور، نه پاسخ به حریق‌هایی که بدون شعله هستند و مقدار قابل توجهی دود تولید می‌کنند (مانند حریق‌های نیمه‌سوز) مدنظر باشد. به منظور کارآمد بودن آشکارسازهای شعله‌ای، آنها باید دارای دید مستقیم واضحی به ناحیه مورد حفاظت خود داشته باشند.
- آشکارسازهای شعله‌ای ماوراء بنفش نباید به عنوان تنها وسیله تشخیص حریق، در مناطقی از ساختمان‌ها که در آنها، حریق می‌تواند قبل از شعله‌ور شدن، مقادیر قابل توجهی دود ایجاد کند، به‌کار گرفته شوند.

۲-۶-۲-۶-۱ اصول طراحی آشکارسازهای خودکار آدرس‌پذیر

در مناطق تشخیص حریق که از آشکارسازهای حریق خودکار آدرس‌پذیر استفاده می‌شود، ضوابط ذیل بایستی رعایت شود:

الف ـ حتی اگر اطلاعات متن قابل آدرس‌دهی نیز موجود باشد، شناسه منطقه باید در مرکز اعلام حریق ارایه و مشخص باشد.

ب ـ ضوابط بالا قابل اعمال بوده ولی در موارد زیر نمی توان بندهای بالا را ملاک عمل قرار داد:

- بدون هیچگونه دخالت دستی، نمایش متنی و واضح آدرس محل حداقل اولین آشکارساز، در پاسخ به حریق، در مرکز اعلام حریق موجود باشد.
- نمایش مذکور، و در صورت لزوم به همراه سایر اطلاعات در مرکز اعلام حریق یا دستگاه‌های مجاور آن، آتش‌نشانان را که به ساختمان آشنایی ندارند به محل حریق باید هدایت کند. برای مثال، مرکز اعلام حریق می‌تواند شناسه متنی در مورد شماره اتاق را نمایش داده و نقشه‌ای در مجاورت مرکز اعلام حریق محل اتاق را نشان دهد.

۲-۶-۲-۶-۲ حدود ارتفاع سقف جهت نصب آشکارسازها

اصول زیر در مورد آشکارسازهای حرارتی، دودی و گازسوخت باید ملاک عمل باشد:

الف ـ آشکارسازهای حرارتی، دودی و گازسوختی نبایستی در سقف‌هایی که بالاتر از حدود ذکر شده در ستون ۱ جدول ۲-۲ می‌باشند، نصب شوند. اگر بخش‌های کوچکی از سقف که در کل از ۱۰ درصد سطح سقف در ناحیه تحت حفاظت تجاوز نمی‌کنند، از این حدود بیشتر شود، این بخش‌های مرتفع، به طور کافی مورد حفاظت قرار خواهند گرفت، مشروط بر آن که ارتفاع سقف از حدود مندرج در ستون ۲ جدول ۲-۲ تجاوز نکند.

جدول ۲-۲.حدود ارتفاع سقف تحت پوشش آشکارسازها(کلی)

نوع آشکارساز	ستون ۱ ارتفاع سقف حداکثر عموما قابل اعمال (متر)	ستون ۲ ۱۰٪ ارتفاع سقف که نباید بزرگتر ازاعداد زیر باشد (متر)
مطابقت آشکارساز حرارتی با BS EN 54-5		
کلاس A1	۹	۱۰/۵
سایر کلاس‌ها	۷/۵	۱۰/۵
آشکارسازهای دودی نقطه‌ای	۱۰/۵	۱۲/۵
آشکارسازهای مونواکسید کربن	۱۰/۵	۱۲/۵
آشکارسازهای دودی پرتو نوری	۲۵	۲۵
سیستم‌های آشکارسازی دودی استنشاقی مطابق با BF PSA برای		
سیستم‌های آشکارسازی دودی استنشاقی با		
حساسیت نرمال	۱۰/۵	۱۲/۵
حساسیت ارتقاء یافته	۱۲	۱۴
حساسیت بسیار بالا	۱۵	۱۸
سایر آشکارسازهای حریق	مطابق مشخصات ارایه شده توسط سازنده	

ب ـ در مورد سیستم‌هایی که در آنها زمان حضور آتش‌نشان‌ها در محل حریق از پنج دقیقه تجاوز نمی‌کند، آشکارسازهای حرارتی، دودی و گازسوختی نبایستی در سقف‌هایی که بالاتر از حدود ذکر شده در ستون ۱

جدول ۲-۳ می‌باشند، نصب شوند. اگر بخش‌های کوچکی از سقف، که در کل از ۱۰ درصد سطح سقف در ناحیه تحت حفاظت تجاوز نمی‌کنند، از این حدود بیشتر شوند، این بخش‌های مرتفع، به طور کافی مورد حفاظت قرار خواهند گرفت، مشروط بر آن که ارتفاع سقف از حدود مندرج در ستون ۲ جدول ۲-۳ تجاوز ننماید.

جدول ۲-۳. حدود ارتفاع سقف (سیستم‌هایی که حضور آتش‌نشان در مدت زمان ۵ دقیقه انجام می‌شود)

نوع آشکارساز	**ستون ۱** **ارتفاع سقف حداکثر عموما قابل اعمال (متر)**	**ستون ۲** **۱۰٪ ارتفاع سقف که نباید بزرگتر ازاعداد زیر باشد (متر)**
مطابقت آشکارساز حرارتی با BS EN 54-5		
کلاس A1	۱۳/۵	۱۵
سایر کلاس‌ها	۱۲	۱۵
آشکارسازهای دودی نقطه‌ای	۱۵	۱۸
آشکارسازهای مونواکسید کربن	۱۵	۱۸
آشکارسازهای دودی پرتو نوری	۴۰	۴۰
سیستم‌های آشکارسازی دودی استنشاقی مطابق با BF PSA برای		
سیستم‌های آشکارسازی دودی استنشاقی با		
حساسیت نرمال	۱۵	۱۸
حساسیت ارتقاء یافته	۱۷	۲۱
حساسیت بسیار بالا	۲۱	۲۶
سایر آشکارسازهای حریق	مطابق مشخصات ارایه شده توسط سازنده	

۲-۶-۳ شستی دستی اعلام حریق

شستی‌های دستی اعلام حریق باید برابر جدیدترین ویرایش استاندارد EN 54-11 یا یکی از استانداردهای شناخته شده و معتبر جهانی مشابه طراحی، ساخته و مورد آزمون قرار گیرد.

۲-۶-۳-۱ تعاریف

الف ـ شرایط هشدار (alarm condition): وضعیت شستی پس از فعال شدن عنصر (المان) راه‌اندازی آن

ب ـ المان شکننده (frangible element): جزیی شیشه‌ای یا به ظاهر شیشه‌ای که تحت فشار یا ضربه، شکسته یا جابجا شود، به گونه‌ای که تا هنگام جایگزینی یا بازنشانی به همان وضعیت باقی بماند.

پ ـ المان شکننده غیر قابل تنظیم مجدد (non – resettable frangible element): عنصر شکننده‌ای که پس از فعال شدن شستی دستی برای بازگشت به شرایط عادی باید جایگزین شود.

ت ـ المان شکننده قابل تنظیم مجدد (resettable frangible element): عنصر شکننده‌ای که برای بازگشت شستی به شرایط عادی می‌تواند بدون جایگزینی به وضعیت اصلی خود باز گردد.

ث ـ شستی دستی اعلام حریق (manual call point): جزیی از سیستم ردیابی و اعلام حریق که برای به کاراندازی دستی اعلام حریق استفاده می‌شود و به دو نوع زیر تقسیم می‌شود:

ج ـ شستی نوع A: به کاراندازی مستقیم (type A : direct operation): شستی دستی که تغییر به شرایط هشدار با شکستن یا جابجایی المان شکننده آن به صورت خودکار انجام می‌شود (بدون نیاز به عمل دیگری)

چ ـ شستی نوع B: به کاراندازی غیرمستقیم (type B : indirect operation): شستی دستی که تغییر به شرایط هشدار پس از شکستن یا جابجایی المان شکننده آن اقدام دیگری نیز مورد لزوم خواهد بود.

۲-۶-۳-۲ نشانه‌گذاری

هر شستی دستی باید به طور دایمی به شرح زیر علامت‌گذاری شود:

الف ـ شماره استاندارد (مانند EN 54-11)

ب ـ نام شرکت سازنده یا علامت تجاری آن

پ ـ مدل شستی (نوع A یا B)

ت ـ شرایط محیطی برای نصب (داخل یا خارج ساختمان یا شرایط ویژه)

ث ـ مشخصات ترمینال‌های سیم‌کشی

ج ـ برخی علایم یا کدهایی که سازنده می‌تواند به وسیله آن حداقل تاریخ و محل ساخت و یا مشخصات نرم‌افزار مورد استفاده در شستی را معرفی کند.

علایم و اختصارات غیر معمول باید در داده‌های تسلیمی همراه دستگاه شرح داده شود. نشانه‌ها باید در زمان نصب قابل مشاهده بوده و در زمان نگهداری در دسترس باشد. این‌گونه نشانه‌ها نباید بر روی پیچ‌ها و قسمت‌های قابل برداشت قرار داده شود.

۲-۶-۳-۳ داده‌ها

شستی‌های دستی باید همراه با اطلاعات فنی کافی و داده‌های مرتبط با نصب، بهره‌برداری و نگهداری صحیح ارایه شود. در اطلاعات مزبور باید الزامات فرآیند صحیح سیگنال‌ها مشخص شده یا به پروتکل مربوط با مرکز اعلام حریق مربوطه ارجاع داده شود.

۲-۶-۳-۴ طرح و ساختار شستی

الف ـ ایمنی

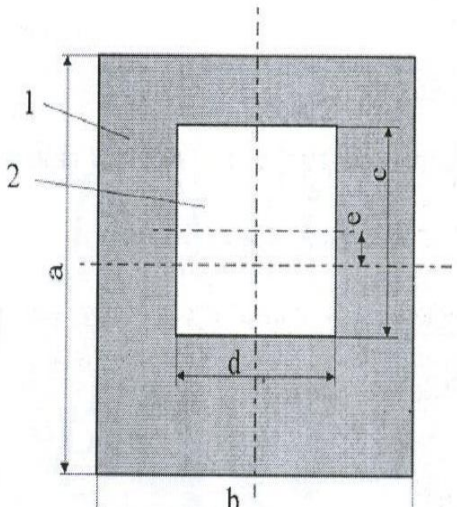
- استفاده از شستی نباید باعث مجروح شدن استفاده کننده شود.
- گوشه‌ها و لبه‌های شستی‌های دستی باید به گونه‌ای گرد شود که باعث صدمه و آسیب به استفاده کننده نشده ولی شعاع انحنا نباید از ۰/۵ a تجاوز کند (به جدول ۲-۴ توجه شود).

جدول۲-۴. ابعاد شستی‌های دستی

ابعاد	حروف شکل ۲-۱ و ۲-۲	شستی دستی	
		صفحه راه‌انداز مربع	صفحه راه‌انداز مستطیل
ارتفاع صفحه جلو	a	۸۵ mm ≤ a ≤ ۱۳۵ mm	۸۵ mm ≤ a ≤ ۱۳۵ mm
عرض صفحه جلو	b	۸۵ mm ≤ b ≤ ۱۳۵ mm	۸۵ mm ≤ b≤ ۱۳۵ mm
نسبت عرض به ارتفاع صفحه جلو	b/a	۰/۹۵ mm ≤ b/a ≤ ۱/۰۵	۰/۹۵ mm ≤ b/a ≤ ۱/۰۵ mm
ارتفاع صفحه راه‌انداز	c	۰/۵ a ± ۵ mm	۰/۴ a ± ۵ mm
عرض صفحه راه‌انداز	d	۰/۵ a ± ۵ mm	۰/۸ a ± ۵ mm
نسبت عرض به ارتفاع صفحه راه‌انداز	d/c	۰/۹۵ ≤ d/c ≤ ۱/۰۵	۱/۹ ≤ d/c ≤ ۲/۱
حداکثر انحراف عمودی صفحه راه‌انداز	e	± ۰/۱ a	± ۰/۱ a

ب ـ شکل و ابعاد

- صفحه جلو شستی باید به صورت مربع بوده و ابعاد آن برابر جدول ۲-۴ باشد. صفحه مزبور باید به گونه‌ای طراحی شود که حداقل ۱۵ میلیمتر از سطح اطراف آن برجسته‌تر باشد.
- صفحه راه‌انداز باید یا مربع برابر شکل ۲-۱ و یا مستطیل برابر شکل ۲-۲ باشد. صفحه مزبور ممکن است به صورت مرکزی و یا با انحراف عمودی از خط مرکز افقی قرار گیرد.

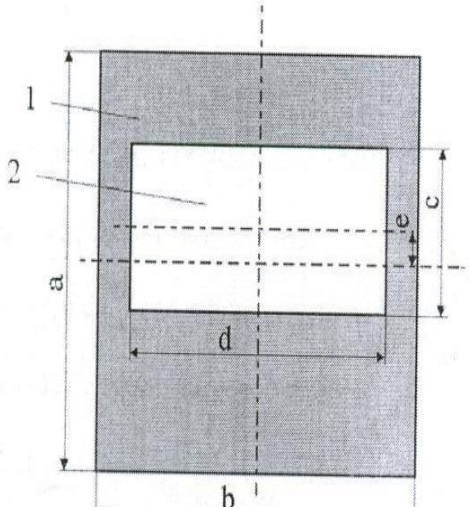


۱- صفحه جلو

۲- صفحه راه‌انداز

a تا e (به جدول ۲-۴ نگاه کنید)

شکل ۲-۱. شستی دستی با صفحه راه‌انداز مربع



۱- صفحه جلو

۲- صفحه راه‌انداز

a تا e (به جدول ۲-۴ نگاه کنید)

شکل ۲-۲. شستی دستی با صفحه راه‌انداز مستطیل

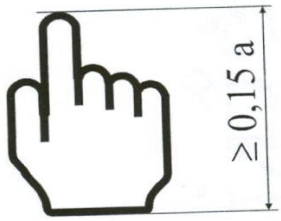
پ ـ رنگ

سطح قابل رویت شستی دستی جز در موارد زیر باید به رنگ قرمز باشد:

- صفحه راه‌انداز
- علایم و حروف

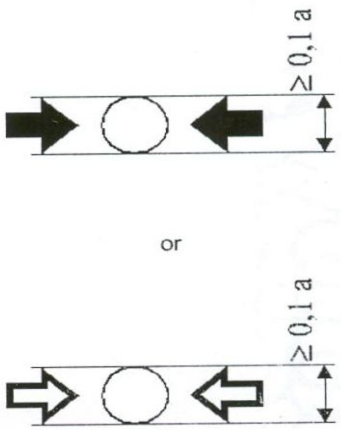
رنگ صفحه راه‌انداز جز علایم و حروف باید به رنگ سفید باشد.

رنگ بخش قابل رویت المان راه‌انداز (شستی نوع B) سیاه خواهد بود.

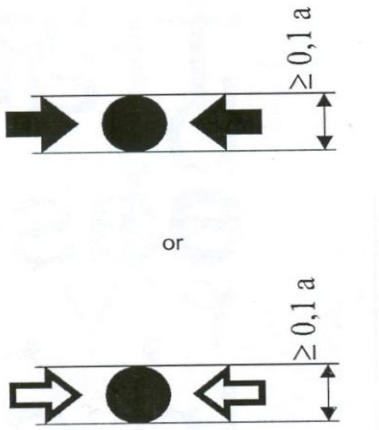


الف ـ علامت روی صفحه راه‌انداز

ب ـ علامت روی صفحه جلو برای شستی نوع B



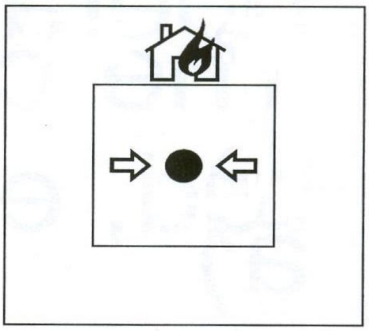
پ ـ علامت روی صفحه راه‌انداز برای شستی نوع B



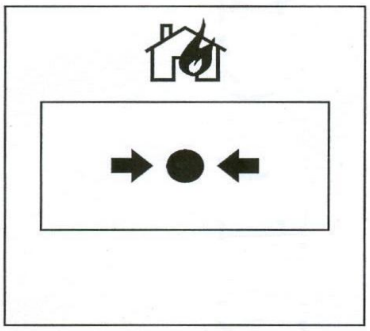
ت ـ علامت روی صفحه راه‌انداز برای شستی نوع A

(a : ارتفاع صفحه جلو مطابق با جدول ۲-۴ می‌باشد.)

شکل ۲-۳. علایم مورد استفاده برای شستی‌های دستی

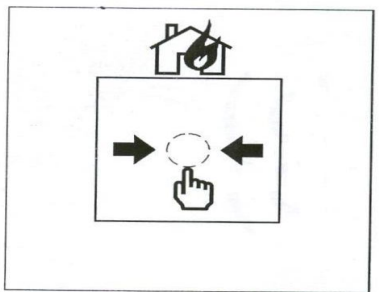


الف ـ نمونه استفاده از صفحه راه‌انداز مربع

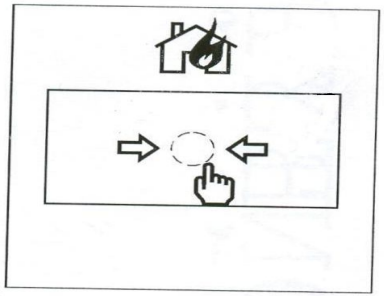


ب ـ نمونه استفاده از صفحه راه‌انداز مستطیل

شکل ۲-۴. نمونه علامت‌گذاری سطح جلو و سطح راه‌اندازی برای شستی‌های دستی نوع A



الف ـ نمونه استفاده از صفحه راه‌انداز مربع



ب ـ نمونه استفاده از صفحه راه‌انداز مستطیل

شکل ۲-۵. نمونه علامت‌گذاری سطح جلو و سطح راه‌اندازی برای شستی‌های دستی نوع B

۲-۶-۳-۵ اصول طراحی شستی‌های اعلام حریق

شستی‌های اعلام حریق باید در مکان‌هایی نصب شوند که به سهولت قابل مشاهده بوده و از شستی‌های اعلام حوادث غیر از حریق، سریعا قابل تشخیص و متمایز باشند و بایستی به نحوی توزیع شوند که از هر نقطه در ساختمان بخواهیم طبقه یا ساختمان را ترک کنیم، عدم عبور از جلوی یک شستی اعلام حریق غیرممکن باشد.

شستی‌های اعلام حریق باید به اندازه کافی پیش‌بینی شود تا به میزان قابل قبولی، تاخیر بین تشخیص وکشف حریق و به صدا درآمدن اعلام حریق به حداقل برسد. در مواردی که سطح خطر حریق بالا است و انتظار می‌رود آتش‌سوزی سریعا توسعه یابد، این تاخیر باید به طور متناسب کوتاه‌تر شود.

اگر شستی‌های اعلام حریق در مناطق بدون نظارت نصب شوند می‌توانند تحت اقدام شرورانه فعال شده و کار کنند. بدین دلیل، آنها در محیط‌هایی مانند نواحی عمومی مجتمع‌های خرید و خانه‌های عمومی معینی، نصب نمی‌شوند. در پارکینگ‌های عمومی داخل یک ساختمان، می‌توان از سیستم ارتباطات صوتی اضطراری بجای شستی اعلام حریق استفاده کرد.

اصول زیر در طراحی شستی‌های اعلام حریق باید ملاک عمل قرار گیرند:

الف ـ روش عملکرد تمامی شستی‌های اعلام حریق یک سیستم، باید مطابق با نوع A مشخص شده در استاندارد BS EN 54-11 باشد. کلیه شستی‌های اعلام حریق باید مشابه و یکسان باشند مگر آن که دلیل خاصی برای تفاوت وجود داشته باشد.

ب ـ تاخیر بین فعال شدن شستی اعلام حریق و تولید سیگنال "تخلیه" حداقل در منطقه هشداری که شستی در آن قرار داد، باید از سه ثانیه بیشتر نشود.

پ ـ شستی اعلام حریق بایستی در مسیرهای فرار و بخصوص در تمام خروجی‌های طبقات و آنهایی که به فضای باز راه دارند (جدا از آن که خروجی‌ها به طور خاص به عنوان خروجی‌های حریق طراحی شده باشند یا نشده باشند) نصب شود.

شستی‌های نصب شده در خروجی‌های طبقه را می‌توان در اتاق‌ها (و کریدورها) یا در قسمت مسطح شروع پله‌کان که خروجی طبقه به آن منتهی می‌شود، قرار داد. در ساختمان‌های چند طبقه با تخلیه مرحله‌ای که در آنها، هر بار فقط تعداد محدودی از افراد طبقات تخلیه می‌شوند، فقط گزینه اول قابل استفاده است و تحت این شرایط، شستی‌ها اعلام حریق نبایستی در قسمت مسطح شروع پله‌کان نصب شوند، چون ممکن است افرادی که از پله‌کان‌ها پایین می‌روند شستی اعلام حریق چند طبقه زیر طبقه دچار حریق را، فعال کرده و این امر منجر به تخلیه بی مورد و غیر ضروری آن نواحی شود.

ت ـ توزیع شستی‌های اعلام حریق باید به نحوی باشد که هیچ فردی، لزومی به پیمودن بیش از ۴۵ متر جهت رسیدن به نزدیک‌ترین شستی، با در نظر گرفتن مسیری که فرد در عمل با توجه به طرح‌بندی دیوارها و پارتیشن‌ها طی می‌کند، نداشته باشد. اگر در مرحله طراحی، طرح‌بندی و نقشه‌های ساختمان نامعلوم باشد، حداکثر فاصله خط مستقیم بین هر نقطه در ساختمان و نزدیک‌ترین شستی اعلام حریق نباید از ۳۰ متر تجاوز نماید، هر چند، پس از تکمیل نهایی نقشه‌های ساختمان، حد ۴۵ متر همچنان باید رعایت گردد.

ث ـ اعداد ۴۵ و ۳۰ متر مندرج در بند ت فوق‌الذکر بایستی در موارد زیر، به ترتیب به ۲۵ متر و ۱۶ متر کاهش یابد.

- در مکان‌هایی که بخش قابل توجهی از ساکنین، توان تحرک محدودی داشته و بطور منطقی می‌توان انتظار داشت که حداقل یکی از این ساکنین، فرد مناسبی برای به کارانداختن سیستم اعلام حریق، در صورت وقوع آتش‌سوزی، باشد.
- در مکان‌هایی که فرآیندهای آن ناحیه، منجر به توسعه احتمالی سریع حریق می‌شود (برای مثال، در مکان‌هایی که در آنها مایعات شدیدا قابل اشتعال یا گازهای قابل اشتعال به‌کار رفته یا فرآیند سازی می‌شوند).

ج ـ در مکان‌هایی که وجود دستگاه‌ها و یا فعالیت‌های خاص، منجر به بالا رفتن سطح خطر حریق می‌شوند (برای مثال، آشپزخانه‌ها یا اسپری کردن رنگ سلولزی)، شستی اعلام حریق باید در مجاورت آن مکان نصب شود.

چ ـ در ساختمان‌هایی با تخلیه مرحله‌ای، به شستی‌های اعلام حریق بیشتری نیاز است تا مطمئن شد که در هر خروجی اختصاص یافته در منطقه هشدار، یک شستی اعلام حریق نصب شده است.

ح ـ شستی‌های اعلام حریق باید در ارتفاع ۱/۴ متر بالای سطح تمام شده کف نصب شده و در وضعیتی با روشنایی خوب به سهولت قابل دسترسی و مشاهده شدن، باشند. در مواردی که احتمال زیادی وجود داشته باشد که اولین فرد فعال کننده اعلام حریق از ویلچر استفاده می‌کند، نصب شستی، در ارتفاع پایین‌تر قابل قبول است.

خ ـ در مکان‌هایی که شستی‌های اعلام حریق به سهولت قابل مشاهده هستند می‌توان آنها را توکار نصب کرد، مگر در محل‌هایی که آنها از سطوح جانبی قابل دیدن هستند (مانند کریدورها)، بایستی به صورت روکار نصب شوند یا به صورت نیمه توکار به طوری که سطح جلویی شستی فاصله‌ای بیشتر از ۱۵ میلیمتر از سطح نصب (دیوار) داشته باشد.

د ـ در مکان‌هایی که احتمال دارد شستی‌های اعلام حریق تحت اقدامی بی‌مورد یا شرورانه فعال شوند، منوط به تایید مقامات مسوول ذی‌ربط، می‌توان شستی‌ها را به یک درپوش شفاف لولادار مجهز نمود. برای فعال شدن این نوع شستی اعلام حریق، باید درپوش را برداشته و شستی را فعال کرد.

ذ ـ در پارکینگ‌های عمومی، هرگونه استفاده از سیستم ارتباطات صوتی اضطراری به جای شستی‌های اعلام حریق بایستی مورد تصویب مقامات مسوول مربوطه رسیده و سیستم ضوابط استاندارد BS 5839-9 را مراعات نماید. تمام ایستگاه‌های بیرونی باید از نوع B، تعریف شده در استاندارد مذکور، باشند.

۲-۶-۴ آژیر یا هشدار دهنده‌های اعلام حریق

- دستگاه آژیر باید مجهز به ترمینال لازم برای اتصال کابل‌های ورودی به محفظه آن بوده و سوراخ‌های ورودی کابل یا محل آن از قبل پیش‌بینی شده باشد.
- ترمینال‌ها باید به گونه‌ای طراحی شوند که هادی‌های با سطح مقطع از ۰/۲۸ تا ۱/۵ میلیمتر مربع بدون صدمه و آسیب، بین سطوح فلزی محکم شوند.
- دستگاه آژیر باید از موادی ساخته شود که در برابر آزمون‌های مندرج در استاندارد EN 54-3 : 2001 مقاوم بوده و چنانچه که از محفظه‌های پلاستیکی استفاده می‌شود از نظر قابلیت اشتعال، بایستی موارد زیر رعایت شود:

الف ـ در مواردی که آژیرها با ولتاژ کمتر از ۳۰ ولت موثر (r.m.s) یا ۴۲/۴ ولت مستقیم و توان کمتـر از ۱۵ وات کار می‌کنند، ماده مورد استفاده در آژیرها باید برابر استاندارد FH-2 یا Class FV-2 1992 : ISO 1210 باشد.

ب ـ در مواردی که آژیرها با ولتاژ بیش از ۳۰ ولت موثر (r.m.s) یا ۴۲/۴ ولت مسـتقیم و تـوان بـیش از ۱۵ وات کار می‌کنند، ماده مورد استفاده در آژیرها باید برابر استاندارد Class FV-1 1992 : ISO 10351 باشد.

- درجه حفاظت محفظه دستگاه‌های آژیر باید با الزامات زیر مطابقت نماید:

الف ـ دستگاه‌های هشدار شنیدنی نوع A:

Code IP 21 C, EN 60529: 1991

ب ـ دستگاه‌های هشدار شنیدنی نوع B:

Code IP 33 C, EN 60529: 1991

- دستگاه‌های آژیر باید به گونه‌ای طراحی شوند که دسترسی به اجزای آن برای تعویض قطعات یا تنظـیم و یا برداشتن دستگاه مستلزم استفاده از ابزار ویژه یا رمز مخصوص و مانند آن باشد.

۲-۶-۴-۱ نشانه‌گذاری

هر دستگاه آژیر اعلام حریق باید به روشنی مطابق با شرح زیر علامت‌گذاری شود:

الف ـ شماره استاندارد مربوط (مانند EN 54-3)

ب ـ نوع شرایط محیطی برای نصب (مانند نوع A یا نوع B)

پ ـ نام شرکت سازنده یا علامت تجاری آن

ت ـ مدل آژیر

ث ـ مشخصات ترمینال سیم‌کشی

ج ـ مشخصات ولتاژ تغذیه

چ ـ قدرت و جریان مصرفی

ح ـ برخی علایم یا کدهایی که سازنده می‌تواند به وسیله آن حداقل تاریخ و محل ساخت و یا مشخصات نرم‌افـزار مورد استفاده در دستگاه را معرفی کند.

علایم و اختصارات غیر معمول روی دستگاه باید در داده‌های تسلیمی همراه دستگاه شرح داده شود. نشانه‌ها باید در زمان نصب قابل مشاهده بوده و در زمان نگهداری در دسترس باشد. این‌گونه نشانه‌ها نباید بـر روی پـیچ‌هـا و قسمت‌های قابل برداشت قرار داده شود.

۲-۶-۴-۲ داده‌ها

اطلاعات زیر باید همراه دستگاه ارایه شود:

الف ـ طیف ولتاژ کار دستگاه

ب ـ طیف فرکانس تغذیه، در موارد مربوطه

پ ـ حداقل سطح صدا بر حسب دسی‌بل (dB) برای دستگاه‌های قابل نصب بر روی سطح و یا تیر به شرح بند 4.6.2C از استاندارد EN 54-3

ت ـ فرکانس‌های صدای اصلی، طیف فرکانس‌ها و طرح‌های صدا

ث ـ کد IP برابر استاندارد EN 60529

ج ـ هر اطلاعات لازمی که برای نصب، کاربری و نگهداری صحیح دستگاه ضرورت دارد.

۲-۶-۴-۳ شناسایی مناطق هشدار حریق

در بسیاری از ساختمان‌ها، استراتژی تخلیه بسیار ساده خواهد بود; در صورت فعال شدن هر شستی اعلام حریق یا تشخیص حریق توسط آشکارساز خودکار حریق، آژیرهای اعلام حریق در سراسر ساختمان عمل کرده و لزوم تخلیه کل ساختمان را یادآوری خواهند نمود.

در ساختمان‌های بزرگتر و پیچیده‌تر، سیگنال "تخلیه" در اولین لحظه، می تواند محدود به یک قسمت خاصی مانند یک طبقه به تنهایی، تعداد محدودی از طبقات، یا ناحیه محدودی از ساختمان باشد. در سایر نواحی، سیگنال "اخطار" را می‌توان به منظور اطلاع ساکنین از سیگنال هشدار، بدون الزام ساکنین به تخلیه، تولید و اعلام کرد.

به منظور پشتیبانی از چنین ترتیب‌هایی، ضروری است که ساختمان به تعدادی مناطق هشدار مجزا تقسیم بندی شده، به نحوی که وضعیت کار آژیرهای اعلام حریق در هر منطقه هشدار از وضعیت کار آژیرهای اعلام حریق در سایر مناطق، مستقل باشند. بنابراین آژیرهای اعلام حریق در ساختمان گروه‌بندی شده و در هر لحظه از زمان، تمام آژیرهای اعلام حریق واقع در یک منطقه، دارای وضعیت و حالت مشابه هم می‌باشند.

لزوم تقسیم ساختمان به مناطق اعلام حریق مجزا، می‌تواند دلایل متعددی داشته باشد که از آن جمله می‌توان به دلایل زیر اشاره کرد:

- استفاده از تخلیه مرحله‌ای و جلوگیری از ازدحام غیر ضروری ساکنین در مسیر راههای خروج
- پرهیز از توقف غیر ضروری کار سیستم اعلام حریق در شرایطی که هشدارهای خطا رخ می‌دهند.

- هرگونه موارد دیگری که در آن از ترتیب هشدار دو مرحله‌ای استفاده می‌شود.

از آنجا که در مواردی، از ساکنین یک منطقه هشدار درخواست می‌شود ساختمان را تخلیه کنند و این در حالی است که از ساکنین یک یا چند منطقه هشدار در بالا، پایین یا مجاورت آن منطقه، انتظار می‌رود در ساختمان باقی بمانند، هر منطقه هشدار بایستی توسط سازه مقاوم در برابر حریق از دیگر مناطق هشدار جدا شود.

- رعایت توصیه‌های زیر در این مورد ضروری است:

الف ـ مرزهای هر منطقه هشدار حریق (به غیر از دیوارهای خارجی) باید از سازه‌های مقاوم در برابر حریق تشکیل شده باشند.

ب ـ مقدار هم‌پوشانی سیگنال‌ها بین مناطق هشدار نباید به حدی باشد که سبب سر درگمی ساکنین هر ناحیه از ساختمان شود.

پ ـ یک سیگنال مشترک (ممتد) در سراسر مناطق هشدار به منظور آگاهی ساکنین از ضرورت تخلیه باید به‌کار رود و یک سیگنال مشترک (متناوب) باید در سراسر مناطق هشدار برای هرگونه سیگنال اخطار که توسط سیستم تولید می‌شود، به‌کار گرفته شود.

ت ـ اگرچه یک منطقه هشدار می‌تواند بیش از یک منطقه تشخیص حریق را پوشش دهد (ولی نه بر عکس) مرزهای مناطق هشدار باید بر مرزهای مناطق تشخیص حریق مربوطه (زونهای اعلام حریق) منطبق باشند.

ث ـ کاربر یا بهره‌بردار باید اطمینان حاصل کند که در صورت نیاز، پیکربندی مناطق هشدار، توسط مقامات مسوول مرتبط مورد تایید قرار می‌گیرد.

۲-۶-۴-۴ سیگنال‌های هشدار صوتی

ضروری است که سیگنال‌های هشدار از نظر کیفیت، نوع و شدت برای اخطار به تمام افرادی که این سیگنال‌های هشدار برای آنها طراحی شده، کافی باشند. در ساختمان‌های ساده، هشدار حاصل از سیستم باید قادر به دادن اخطار به تمامی ساکنین ساختمان، بدون توجه به محل استقرار آنها، باشد. اگر افرادی در ساختمان در خواب باشند، سیگنال هشدار باید بتواند آنها را از خواب بیدار کند.

در برخی ساختمان‌های بزرگ و پیچیده‌تر، ممکن است هشدار عمومی از نوعی شرح داده شده در بالا مناسب نبوده و حداقل در شرایط اولیه، می‌توان گستره سیگنال تخلیه پخش شده را محدود کرد، برای مثال در بیمارستان‌ها و برخی ساختمان‌های مسکونی مراقبت‌های خاص، که در آنها ساکنین جهت تخلیه امکان دارد

محتاج کمک باشند، سیستم اعلام حریق می‌تواند برای بیدارکردن آنها از خواب طراحی نشده و فقط لازم است کارکنان از سیگنال هشدار مطلع شوند.

در آن نواحی که سیگنال‌های هشدار صوتی برای اخطار به ساکنین طراحی شده، سطح فشار صدا و فرکانس سیگنال‌های هشدار باید به اندازه‌ای باشند که منجر به اخطار نامفهوم نشوند. به منظور اطمینان از سطح فشار صدای کافی در فضاهای خیلی کوچک مانند اتاق‌های کوچک، توالت‌ها و اتاق‌های گلخانه و ... اقدامات احتیاطی خاص باید بعمل آید، همچنین اگر سیگنال هشدار به صورت یک پیام گفتاری است، ضروری است که پیام(ها) قابل فهم باشند.

سطح فشار صدای ۶۵dB(A) بطور سنتی به عنوان حداقل سطح فشار صدای قابل قبول برای سیگنال‌های اعلام حریق پذیرفته شده است. به هر حال، اختلاف سطح فشار صدای ۲ تا ۳ دسی‌بل فقط برای گوش انسان محسوس و قابل درک است. بنابراین اگر در نواحی باز، ۶۵dB(A) به طور کلی برقرار باشد، نصب آژیرهای اعلام حریق اضافی غیر ضروری محسوب می‌شود. در هر صورت، اگر در نقاط خاصی از هر محیط با گستره محدود و کوچک مانند اتاقهای سلولی و در پله‌کان‌ها، سطح فشار صدای حداقل ۶۰dB(A) بدست آید، آن را قابل قبول می‌توان در نظر گرفت.

به منظور پرهیز از سطح فشار صدای اضافی که می‌تواند باعث بی نظمی و حتی صدمه به شنوایی شود، تعداد آژیرهای بیشتر و با صدای آرام‌تر، بر تعداد معدودی از آژیرها با صدای بسیار بلندتر، ارجحیت دارد.

به طور کلی سیگنال‌های هشدار پس از شروع، به کار خود ادامه داده تا این که توسط یک کنترل کننده به طور دستی ساکت شوند. در مناطق بزرگ متشکل از تعداد زیادی ساختمان که تحت یک مالکیت می‌باشند (مانند مناطق صنعتی) وسیله هشدار حریق خارجی، از نظر هدایت آتش‌نشانان به ساختمان دچار حریق، می‌تواند مفید واقع شود; همچنین وسیله هشدار حریق خارجی می‌تواند در هدایت آتش‌نشانان به ورودی صحیح ساختمانی بزرگ با تعداد زیادی ورودی مثمر ثمر باشد. لزومی ندارد آژیر هشدار حریق خارجی به مدت زمان طولانی به صدا درآید چون این امر به علت اختلال در مناطق همسایه، بخصوص اگر هشدار خطا در ساختمان‌های خالی از سکنه حفاظت شده رخ دهد، احتمالا قابل قبول نخواهد بود.

در سیستم‌های ارتباط رادیویی، که در آنها منبع تغذیه آژیرها ممکن است از باتری‌ها تشکیل شده باشد، فعال بودن آژیرها به مدت طولانی (به عنوان مثال، در نتیجه هشدار خطا در شرایطی که ساختمان‌ها و محوطه خالی از سکنه هستند) می‌تواند باتری‌ها را خالی کرده و ساختمان‌ها و محوطه‌ها در زمانی که متعاقبا دارای

سکنه شدند فاقد سیستم اعلام خطر عملیاتی باشند، در چنین مواردی پس از اسکان افراد در این ساختمانها، سیستم اعلام حریق می‌بایست بازدید و صحت عملکرد آن کنترل شود.

۲-۶-۴-۴-۱ نکات اخطار شنیداری

در این مورد رعایت توصیه‌های زیر ضروری است:

الف ـ سیگنال اخطار شنیداری بایستی متناوب باشد به طوری که (۰/۵±۱) ثانیه روشن و (۰/۵±۱) ثانیه خاموش شود.

ب ـ سیگنال‌های حاصل از وسایل هشدار حریق مختلف بایستی همزمان باشند.

پ ـ تمهیداتی جهت تغییر دستی سیگنال "تخلیه" در هر ناحیه باید پیش‌بینی شود.

ت ـ پیش‌بینی‌های لازم برای آن که سیگنال "اخطار" پس از ۳۰ ثانیه به طور خودکار خاموش شود باید بعمل آید، مشروط بر آن که دوره‌های زمانی که از سه دقیقه بیشتر نیستند، سیگنال به مدت حداقل ۱۰ ثانیه دوباره برقرار شود تا این که به طور دستی ساکت گردد.

۲-۶-۴-۵ سیگنال‌های هشدار دیداری

سیگنال‌های هشدار دیداری به منظور تکمیل سیگنال‌های هشدار شنیداری باید در مواردی به‌کار گرفته شوند که سیگنال‌های شنیداری احتمالا کارآمد نبوده ولی هر یک از آنها به تنهایی نباید مورد استفاده قرار گیرند. کاربرد این سیگنال‌ها اساسا در مناطقی است که سطوح صدای محیط بالا بوده و یا برای حفظ آرامش افراد در محیط نمی‌توان از هشدار شنیداری معمولی، استفاده کرد (مانند استودیوهای تلویزیون و رادیو، سینماها، تئاترها و اتاق‌های عمل‌جراحی بیمارستان‌ها) و همچنین این سیگنال‌ها می‌توانند به عنوان وسیله‌ای برای اخطار حریق به افرادی با شنوایی معیوب به‌کار روند.

در شرایطی که سیگنال‌های هشدار دیداری مورد استفاده قرار می‌گیرند، بایستی ملاحظات مربوط به بعضی بیماران که از داروهای خاص استفاده می‌کنند (مانند افراد مبتلا به صرع) در نظر گرفته شود.

۲-۶-۴-۵-۱ اصول طراحی

رعایت اصول زیر از نظر کاربرد سیگنال‌های هشدار دیداری در سیستم‌های اعلام حریق الزامی است:

الف ـ سیگنال‌های هشدار دیداری در نواحی که سطوح نویز محیط از ۹۰dB(A) بیشتر بوده و در سایر مناطق که تحت شرایط عادی حفاظت شنیداری به‌کار گرفته می‌شود، بایستی پیش‌بینی شود.

ب ـ وسایل هشدار دیداری باید از نظر تعداد و توزیع مناسب بوده و از تمام مکان‌های تحت پوشش آن در سطح روشنایی محیط عادی، قابل رویت باشند.

پ ـ این سیگنال بایستی با نرخی در محدوده ۳۰ تا ۱۳۰ فلاش در دقیقه فلاش (برق) بزند.

ت ـ سیگنال هشدار دیداری باید به روشنی از سایر سیگنال‌های دیداری مورد استفاده در محیط، متمایز و قابل تشخیص باشد. بدیهی است رنگ قرمز ارجحیت دارد.

ث ـ شدت نور خروجی وسایل هشداردیداری باید از نظر جلب توجه کافی بوده ولی نباید به حدی زیاد باشد که در اثر خیرگی مشکلی در رویت آن بوجود آید.

ج ـ هشدارهای دیداری بایستی در ارتفاع حداقل ۲/۱ متر از کف و به فاصله بیشتر از ۱۵ سانتیمتر از سقف، نصب شوند.

۲-۶-۴-۶ سیگنال‌های هشدار برای افراد ناشنوا

معیوب بودن شنوایی بدان معنا نیست که انسان کاملا به صدا، غیر حساس و بدون عکس‌العمل باشد. بسیاری افراد با نقص شنوایی شدید، درک کافی از برخی سیگنال‌های هشدار شنوایی متعارف داشته و از نظر اخطار در مورد حریق به تمهیدات خاصی نیاز ندارند. در بعضی موارد، اشخاص دیگری حضور داشته و می‌توانند به افراد ناشنوا در لزوم تخلیه اخطار بدهند و در این موارد، تعیین روشهایی برای کمک به دیگران برای دادن اخطار، ممکن است ضروری باشد.

به هر حال، در ساختمان‌هایی با تعداد قابل توجهی از افراد ناشنوا و یا ساختمان‌هایی که در آنها یک یا چند فرد با شنوایی معیوب، به دور از افراد دیگر کار می‌کنند و همچنین ساختمان‌هایی که افراد ناشنوا در اطراف آن تا حد زیادی تردد می‌نمایند، پیش‌بینی وسایل اضافی برای دادن اخطار به افراد ناشنوا می‌تواند امری ضروری باشد.

۲-۶-۴-۷ هشدار کارکنان

رعایت توصیه‌های زیر ضروری است:

الف ـ هشدارهای کارکنان سرویس حریق باید فقط در مواردی به‌کار گرفته شود که کارکنان، شامل کارکنان شب‌کار، از نظر تعداد کافی بوده و از نظر اقداماتی که در صورت وقوع آتش‌سوزی باید انجام دهند، به طور کامل دوره‌های کارآموزی را گذرانده باشند.

ب ـ هشدارهای کارکنان معمولا در پاسخ به سیگنال‌های حاصل از آشکارسازهای خودکار حریق و نه در پاسخ به سیگنال‌های حاصل از شستی‌های اعلام حریق، بایستی تولید شوند. هرگونه پیشنهاد در مورد استفاده از هشدار

کارکنان به عنوان پاسخ اولیه به سیگنالی از شستی اعلام حریق، باید منوط به بررسی‌های خاص و موافقت مقامات مسوول ذی‌ربط باشد.

پ ـ در محیط‌های شامل سیستم هشدار کارکنان، در همه مناطق ساختمان، باید همیشه تمهیداتی برای به صدا درآوردن اخطار حریق شنیداری بعمل آید. در مرکز اعلام حریق و در مکان‌های ضروری دیگر در صورت نیاز، بایستی تسهیلاتی برای تغییر مرحله اعلام حریق از مرحله هشدار کارکنان به مرحله "تخلیه" فراهم گردد.

ث ـ سیگنال هشدار کارکنان بایستی، حداقل در منطقه هشدار ذی‌ربط، پس از یک دوره زمانی از قبل تعیین شده، به طور خودکار به اخطار حریق شنیداری تغییر یابد، مگر آن که متوقف ساختن تایمر مربوطه در مرکز کنترل به طور دستی صورت پذیرد. دوره زمانی مذکور باید توسط مقامات مسوول مرتبط تایید شود، همچنین بایستی مدت آن، جهت بررسی سیگنال هشدار اولیه توسط کارکنان، کافی بوده و در شرایط عادی از شش دقیقه تجاوز ننماید.

۲-۶-۴-۸ آژیرهای خطا و راهکارها

آژیرهای خطا در بسیاری موارد، اغلب به عنوان آژیرهای ناخواسته تلقی می‌شوند. علل احتمالی این‌گونه آژیرها به شرح زیر است:

- بخارهای ناشی از پخت و پز (از جمله برشته نمودن نان)
- بخارهای ناشی از حمام، دوش و فرآیندهای صنعتی
- دود ناشی از سیگار و تنباکو
- گرد و غبار (چه ناشی از انباشت طی زمان باشد یا بر اثر فرآیندهای صنعتی)
- حشرات
- اسپری (مانند بوگیرها و مایعات تمیز کننده)
- جریان هوای تند
- دود ناشی از مواردی غیر از آتش‌سوزی (مانند آتش‌بازی خارجی)
- برش، جوشکاری و کارهای مشابه
- دود فرآیندهای ناشی از شعله
- دودهای ناشی از لوازم آرایش
- بخارهای ناشی از دستگاه‌های بخور

- دود شمع
- تداخل الکترومغناطیسی
- رطوبت زیاد
- نشت آب
- تغییرات زیاد دما
- آسیب‌های تصادفی (به ویژه در مورد شستی‌های دستی)
- آزمون یا نگهداری سیستم (بدون هماهنگی‌های لازم)
- افزایش ناگهانی فشار آب تغذیه اصلی در شبکه‌های بارنده خودکار (automatic sprinkler system) که از طریق فرمان سیستم اعلام حریق عمل می‌کنند.

آژیرهای خطا باعث ایجاد وقفه در فعالیت‌های روزانه و عدم اعتماد افراد به سیستم اعلام حریق می‌شوند. این‌گونه آژیرها حتی ممکن است موجب به مخاطره افتادن ایمنی افرادی گردند که بر اثر تجربه تعداد بیشماری از این نوع آژیرها، به یک هشدار واقعی عکس‌العمل مناسب نشان ندهند.

مسوولیت محدود کردن آژیرهای خطا بر عهده تمامی کسانی است که به نحوی در تهیه مشخصات، طراحی، اجرا، راه‌اندازی، مدیریت بهره‌برداری، و نگهداری سیستم مشارکت داشته‌اند. مسوولیت اصلی بر عهده طراح سیستم است زیرا انتخاب نوع سیستم برای ساختمان مورد نظر از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است.

نقش پیمانکار، نصب سیستم بر اساس الزامات طراح است، لیکن در مواردی که پیمانکار نصب، به مواردی برخورد کند که مبنی بر این می‌باشد که سیستم با شرایط محل نصب تناسب ندارد (مانند شرایط محیطی) و ممکن است باعث ایجاد تعداد غیرقابل قبولی آژیرهای خطا شود، ضرورت دارد که این مراتب به دستگاه نظارت، طراح یا مشاور گزارش شود تا نسبت به بررسی و در صورت لزوم اصلاح سیستم، اقدام شود.

پس از تحویل یک سیستم، مدیریت بهره‌برداری موظف خواهد بود که سیستم اعلام حریق و ساختمان مربوطه را به گونه‌ای راهبری نماید که از بروز آژیرهای خطا، حتی‌المقدور اجتناب شود. موسسات طرف قرارداد برای سرویس و نگهداری سیستم‌های اعلام حریق باید نسبت به نرخ آژیرهای خطا توجه داشته و در صورت لزوم توصیه‌های لازم در این زمینه را به بهره‌بردار ارایه نمایند.

- راهکارهای لازم جهت کاهش آژیرهای خطا به شرح زیر است:

- در طراحی، اجرا، راهبری و نگهداری سیستم‌های اعلام حریق، اغلب آژیرهای ناخواسته را می‌توان با انتخاب نوع مناسب و درست سیستم اعلام حریق و مدیریت صحیح آن حذف نموده و آژیرهای خطا را به حداقل کاهش داد.
- آژیرهای خطای ناشی از خرابی دستگاه‌ها و تجهیزات (آژیرهای خطای دستگاهی) را باید با استفاده از تجهیزات دارای کیفیت بالا و برابر استاندارد به حداقل رساند.
- آژیرهای خطای عمدی که اغلب در برخی فضاهای عمومی از قبیل مراکز تفریحی، مراکز خرید، مراکز و سالن‌های ورزشی، و موسسات فرهنگی مانند مدارس و دانشگاه‌ها رخ می‌دهد بیشتر ناشی از به‌کار انداختن شستی‌های دستی است. این‌گونه آژیرها را میتوان با دقت در تعیین محل نصب شستی‌ها و استفاده از شستی‌های دو مرحله‌ای، به حد قابل قبولی کاهش داد.
- در مورد آژیرهای ناآگاهانه اقدام خاصی نمی‌توان انجام داد و حائز اهمیت خاصی نیز نمی‌باشند و نباید افراد را از انجام آن برحذر داشت.

۲-۶-۴-۸-۱ توصیه‌های لازم درباره آژیرهای خطا

الف ـ در طراحی و اجرای سیستم‌های اعلام حریق، مشاور باید ضمن رعایت ضوابط و معیارهای مندرج در این بخش و در نظر گرفتن حفاظت‌های لازم و کافی برای افراد و اموال، شکل سیستم را به گونه‌ای انتخاب نماید که از وقوع آژیرهای خطا با نرخ غیرقابل قبول اجتناب شود.

ب ـ در مواردی که پیمانکار نصب سیستم، به مواردی برخورد می‌کند که ممکن است به آژیرهای خطا با نرخ غیرقابل قبول بیانجامد، باید این مراتب را به دستگاه نظارت و مشاور گزارش نماید.

پ ـ در زمان راه‌اندازی و پذیرش سیستم (commissioning) باید بررسی‌هایی بعمل آید تا پتانسیل مشهودی برای نرخ غیرقابل قبول آژیرهای خطا وجود نداشته باشد.

ت ـ فرد مسوول سیستم، باید اجرای مقررات این بخش را از نظر طراحی، اجرا و راه‌اندازی، تایید نماید.

ث ـ مشاور و فروشنده تجهیزات سیستم اعلام حریق باید تواماً اطلاعات کافی از تکنولوژی سیستم و چگونگی راهبری آن را در اختیار بهره‌بردار قرار دهند به گونه‌ای که از نرخ غیرقابل قبول آژیرهای خطا جلوگیری شود.

ج ـ بهره‌بردار باید ترتیبی اتخاذ نماید که پس از هر بار آژیر خطا بررسی‌های مناسبی انجام شده و در صورت لزوم، اقدامات اصلاحی صورت گیرد. این بررسی‌ها و اقدامات ممکن است شامل تغییرات مدیریتی در ساختمان، یا اصلاح سیستم اعلام حریق باشد.

چ ـ بهره بردار باید جزییات هر آژیر خطا را به شرح زیر ثبت نماید:

- تاریخ و زمان
- کد شناسایی و محل نصب آشکارساز یا شستی دستی (در صورت آگاهی)
- تعیین دسته‌بندی آژیر خطا
- علت آژیر خطا (در صورت آگاهی)
- شرح فعالیت در محل
- اقدامات انجام شده
- فرد مسوول ثبت اطلاعات

ح ـ در هر بار سرویس سیستم اعلام حریق، گزارش آژیرهای خطای ثبت شده باید به شرح زیر بررسی شود:

- تعیین نرخ آژیرهای خطا در ۱۲ ماه گذشته بر حسب تعداد آژیرها در هر ۱۰۰ آشکارساز در سال؛
- تعیین رخداد دو یا چند آژیر خطا (جز آژیرهای ناآگاهانه) از یک آشکارساز یا شستی دستی از زمان بازدید قبلی؛
- شناسایی علت وقوع آژیرهای خطای مداوم

خ ـ در موارد زیر باید حداقل یک بررسی مقدماتی به عنوان بخشی از برنامه کار سرویس انجام شود:

- در مواردی که نرخ آژیرهای خطا در یک سال گذشته از یک آژیر خطا در هر ۲۵ آشکارساز در سال تجاوز نماید.
- در مواردی که بیش از ۱۰ آژیر خطا از تاریخ آخرین سرویس، رخ داده باشد (بازدیدهای سرویس سیستم معمولا ۶ ماهه است).
- در مواردی که دو یا چند آژیر خطا از یک آشکارساز یا شستی دستی اعلام حریق، رخ داده باشد.
- در صورتی که علت تداوم آژیرهای خطا شناسایی شده باشد.

۲-۶-۴-۸-۲ طبقه‌بندی آژیرهای خطا

معمولا تصور می‌شود که آژیرهای خطا، ناشی از خرابی دستگاه‌ها باشند، در صورتی که این‌گونه آژیرها ناشی از مجموعه‌ای از عوامل محیطی مانند: پدیده‌های شبه آتش‌سوزی، اشتباهات انسانی و آسیب‌های تصادفی می‌باشند، که به عنوان "هشدارهای ناخواسته" تعریف می‌شوند و هشدارهای ناشی از خرابی دستگاه‌ها به عنوان

"آژیرهای خطای دستگاهی" تلقی می‌شوند. دو دسته دیگر از طبقه‌بندی هشدارها شامل "هشدارهای ناآگاهانه" که ناشی از تصور آتش و "هشدارهای عمدی" که ناشی از خرابکاری است.

برای این‌که بررسی آژیرهای خطا مثمرثمر و قابل استفاده بوده و اقدام مناسبی در مورد آن انجام شود، نوع دسته‌بندی آژیرهای خطا به طوری که در بالا بیان شد باید به درستی تعیین و ثبت شوند.

آژیرهای خطا باید با تعیین نوع دسته‌بندی آن ثبت شوند و در صورتی که تعیین نوع دسته‌بندی میسر نباشد نباید به حساب خرابی دستگاه‌ها گذارده شود بلکه باید به عنوان "نانشناخته" ثبت شود.

۲-۶-۴-۸-۳ نرخ قابل قبول برای آژیرهای خطا

از نقطه نظر بهره‌بردار و خدمات آتش‌نشانی، هر نوع آژیر خطا ناخواسته است ولی باید قبول کرد که حذف کامل این‌گونه آژیرها، به ویژه در تاسیساتی که دارای تعداد بسیاری آشکارسازهای خودکار است، غیر ممکن بوده و گاهی حوادثی رخ می‌دهد که باعث بوجود آمدن آژیرهای خطا می‌شود. هدف تمامی طرف‌های درگیر در مساله طراحی و اجرای سیستم اعلام حریق و کاربران آن، به حداقل رساندن این‌گونه آژیرهاست.

بنابراین باید یک "نرخ قابل قبول" برای آژیرهای خطا تعریف شود.

در هر سیستم اعلام حریق "متوسط" نرخ آژیرهای خطا به عوامل زیر بستگی خواهد داشت:

- تعداد آشکارسازهای خودکار
- محیط نصب آشکارسازهای خودکار
- فعالیت‌های درون ساختمان
- میزان کنترل بر روی فعالیت‌های دیگران
- میزان میدان‌های الکترومغناطیسی موجود
- مدت زمان اشغال ساختمان (مانند شمار نوبت‌های کاری)
- احتمال خراب‌کاری

توصیه‌های لازم جهت نرخ قابل قبول برای آژیرهای خطا به شرح زیر می‌باشند:

الف ـ در سیستم‌هایی که دارای بیش از ۴۰ آشکارساز خودکار است، بهره‌بردار در صورتی که یکی از شرایط زیر طی ۱۲ ماه متوالی رخ دهد، باید با استفاده از متخصصین مناسب، یک بررسی کامل به‌عمل آورد:

- در صورتی که نرخ متوسط آژیرهای خطا، بیش از یک آژیر خطا در هر ۲۰ آشکارساز در سال باشد.

- در صورتی که بیش از دو آژیر خطا از یک آشکارساز خودکار یا شستی دستی در سال رخ دهد.

ب ـ در سیستم‌هایی که شامل ۴۰ آشکارساز خودکار یا کمتر است، در صورتی که بیش از دو آژیر خطا در ۱۲ ماه متوالی رخ دهد، باید یک بررسی کامل بعمل آید.

۲-۶-۴-۸-۴ فرآیند طراحی برای محدود نمودن آژیرهای خطا

آژیرهای خطا اغلب از آشکارسازهای خودکار به ویژه آشکارسازهای دودی ناشی می‌شوند تا شستی‌های دستی. گرچه در اغلب موارد، ردیابی خودکار حریق، سطح ایمنی را افزایش می‌دهد ولی موارد خاصی هم وجود دارد که نصب آشکارسازهای خودکار نه تنها کمکی به تشخیص حریق نمی‌کنند بلکه موجب ایجاد پتانسیل برای بروز آژیرهای خطا نیز می‌شوند. از این‌رو در این‌گونه موارد باید ریسک بروز آژیرهای خطا در برابر مزایای استفاده از آشکارسازهای خودکار مورد بررسی قرار گیرد. نمونه این قبیل اماکن ساختمان‌های ساده‌ای است که تمامی فضاهای آن در تمام ساعات شبانه‌روز در تصرف است (مانند برخی کارخانه‌های کوچک). از طرف دیگر، عدم استفاده از سیستم اعلام حریق خودکار، صرفاً براساس اجتناب از آژیرهای خطا نیز منطقی نخواهد بود. محدودیت آژیرهای خطا در ابتدا مستلزم شناسایی شرایط احتمالی ناشی از شکل سیستم پیشنهادی دارد که می‌تواند منجر به به افزایش این‌گونه هشدارها شود. بدیهی است که با انتخاب سیستم مناسب، توجه به اصول ردیابی و رعایت چیدمان نصب آشکارسازها، در اغلب موارد نرخ آژیرهای خطا قابل قبول خواهد بود.

طراح در مرحله طراحی باید به احتمال تواتر آژیرهای خطا توجه داشته باشد. این احتمال نباید به صورت مقادیر کمی در نظر گرفته شود بلکه باید مقادیر کیفی مانند کم، متوسط یا زیاد مورد توجه قرار گیرد.

در سیستم‌های خیلی بزرگ با تعداد بسیاری از آشکارسازهای دودی، طراح می‌تواند حدود آژیرهای خطا را براساس ضوابط مندرج در بالا برآورد نماید و در صورتی که قابل قبول نباشد، معیارهای طراحی را با در نظرگرفتن "اقدامات ویژه" مورد تجدید نظر و اصلاح قرار دهد. "اقدامات ویژه" ممکن است از انواع تغییر در اصول ردیابی طرح اولیه، تغییر نوع سیستم به یک سیستم پیچیده‌تر، یا به کارگیری روش دو مرحله‌ای که در مرحله نخست منجر به تخلیه ساختمان یا احضار آتش‌نشان‌ها نشود، در نظر گرفته شود. باید در نظر داشت که در این‌گونه موارد "اقدامات ویژه" نباید باعث کاهش حفاظت از هر نوعی که باشد (مانند حفاظت از زندگی، حفاظت از اموال، حفاظت از کسب کار یا حفاظت محیطی) شود.

هر سطح اصلی ساختمان باید به طور جداگانه مورد بررسی قرار گیرد و در صورتی که طرح اولیه به قدر کافی نسبت به محدود نمودن آژیرهای خطا موثر نباشد این فرآیند باید تا حصول به نتیجه مطلوب ادامه یابد.

۲-۶-۵ تجهیزات منابع تغذیه

منبع تغذیه سیستم اعلام حریق توسط برق ولتاژ پایین در ساختمان تامین می‌شود. منبع تغذیه بایستی قابل اعتماد بوده و قابلیت تامین بزرگترین بار اعمالی به آن را تحت شرایط کار عادی، حریق و نقص، داشته باشد. اگر نقص، مربوط به منبع تغذیه بوده و سبب ایجاد جریان اضافی شود باید کلید حفاظت قطع مدار عمل کند.

در طول عمر سیستم اعلام حریق، احتمال دارد زمانی منبع تغذیه دچار نقص شود، این امر می‌تواند ناشی از وجود خرابی در منبع تغذیه اصلی ساختمان و یا وجود نقص در مدار نهایی منبع تغذیه سیستم اعلام حریق، باشد. بنابراین باید علاوه بر منابع تغذیه از منابع تغذیه پشتیبان نیز استفاده کرد. منابع تغذیه پشتیبان نیز بایستی قابل اعتماد بوده و مرحله تغییر از تغذیه اصلی به پشتیبان و بالعکس تاثیری در کار سیستم اعلام حریق نداشته باشد.

در صورت وقوع خرابی طولانی مدت در منابع تغذیه، چنانچه ساختمان خالی از سکنه باشد، هیچ فردی در معرض خطر نخواهد بود، ولی چنانچه شرایط اسکان مجدد بر ساختمان حاکم باشد و منبع تغذیه ساختمان همچنان ایزوله و قطع باشد، انتظار می‌رود اغلب کاربران اثر این امر را بر سیستم اعلام حریق و سایر سیستم‌های ایمنی (مانند روشنایی فرار اضطراری و غیره) را درک کرده و نسبت به رفع آن اقدام نمایند به همین علت ضروری است که وجود منبع تغذیه در سیستم توسط یک نمایشگر بصری در تجهیزات نمایش نشان داده شده و در صورت خرابی، برای کاربر قابل تشخیص باشد.

تجهیزات منابع تغذیه سیستم اعلام حریق باید برابر جدیدترین ویرایش استاندارد EN 54-4 یا یکی از استانداردهای شناخته شده و معتبر جهانی مشابه طراحی، ساخته و مورد آزمون قرار گیرد. عمده‌ترین مشخصات فنی این‌گونه تجهیزات به شرح زیر خواهند بود:

۲-۶-۵-۱ شرایط عمومی منابع نیرو

برای تغذیه سیستم اعلام حریق باید حداقل دو منبع تغذیه شامل منبع تغذیه برق اصلی و منبع تغذیه پشتیبان در نظر گرفته شود. منبع برق اصلی باید از نیروی برق اصلی شهر یا یک سیستم معادل آن تغذیه شود.

دستگاه‌های منبع برق پشتیبان باید مجهز به باتری قابل شارژ مجدد و دستگاه شارژ کننده و نگهدارنده حالت شارژ کامل باشند. هر یک از منابع تغذیه باید بتواند به تنهایی، برق مورد نیاز سیستم را تامین کند. هنگامی که سیستم برق اصلی برقرار است، این سیستم باید تنها تامین کننده برق سیستم اعلام حریق بوده و همچنین باید برق شارژر باتری را نیز تامین کند.

در صورت قطع برق اصلی، سیستم باید به طور خودکار به نیروی برق پشتیبان وصل شده و پس از برقراری برق اصلی به طور خودکار به سیستم مزبور برگردد.

در مواردی که از چند منبع تغذیه در یک سیستم اعلام حریق استفاده می‌شود، کلیدزنی از یک منبع به منبع دیگر نباید هیچگونه تغییری در شرایط و نشان‌دهنده‌ها (غیر از آنچه که مربوط به تغییر منبع برق است) ایجاد کند.

در مواردی که تجهیزات منابع تغذیه برق جدا از تجهیزات سیستم اعلام حریق در نظر گرفته شده‌اند، و کلیدزنی از یک منبع به منبع دیگر باعث ایجاد وقفه در تغذیه برق می‌شود، طول زمان وقفه باید در داده‌های سازنده مشخص شود.

قطع یکی از منابع تغذیه برق نباید باعث قطع دیگر منابع تامین برق و یا قطع تغذیه برق سیستم شود.

۲-۶-۵-۲ عملکرد منبع تغذیه اصلی

تجهیزات منابع تغذیه اصلی باید تابع شرایط زیر باشند:

الف ـ بتوانند مستقل از منبع تغذیه پشتیبان، مطابق با مشخصات ارایه شده توسط سازنده، مقدار برق لازم سیستم را تامین کنند که می‌تواند شامل: شارژ باتری، مدار باز و اتصال کوتاه باتری باشد.

ب ـ بتواند جریان لازم برای شارژ باتری یا باتری‌ها را تامین کند.

پ ـ هنگام تغذیه حداکثر بار، کوتاه مدت بتواند شارژ باتری‌ها را محدود یا قطع کند.

۲-۶-۵-۳ عملکرد منبع تغذیه پشتیبان (باتری)

تجهیزات منبع تغذیه پشتیبان باید بتوانند مستقل از منبع برق اصلی برابر مشخصات ارایه شده توسط سازنده، نیروی برق لازم سیستم را تامین کنند.

باتری‌ها باید حایز شرایط زیر باشند:

الف ـ قابل شارژ باشند.

ب ـ برای نگهداری در حالت شارژ کامل مناسب باشند.

پ ـ نوع باتری و تاریخ تولید، علامت‌گذاری شده باشد.

ت - در مواردی که باتری همراه با دیگر تجهیزات سیستم اعلام حریق در یک قفسه نصب می‌شود، باتری باید از نوع بسته (Sealed) بوده و برابر دستورالعمل سازنده نصب شود.

۲-۶-۵-۴ عملکرد شارژر

شارژر باید به گونه‌ای طراحی و ساخته شود که:

الف ـ باتری را بتوان به طور خودکار شارژ نمود.

ب ـ باتری تخلیه شده در ولتاژ نهایی را بتوان ظرف مدت ۲۴ ساعت حداقل تا ۸۰ درصد ظرفیت شارژ نمود و ظرف مدت ۴۸ ساعت دیگر به ظرفیت کامل رساند.

پ ـ مشخصات شارژر باید با مشخصات ارایه شده توسط سازنده باتری برای شرایط حرارت محیطی مورد نظر مطابقت نماید.

۲-۶-۵-۵ گزارش خرابی‌ها

تجهیزات منابع تغذیه برق باید خرابی‌های زیر را تشخیص داده و با ارسال سیگنال نشان دهند:

الف ـ قطع منبع برق اصلی، طی مدت ۳۰ دقیقه از زمان رخداد

ب ـ قطع منبع برق پشتیبان، طی مدت ۱۵ دقیقه از زمان رخداد

پ ـ کاهش ولتاژ باتری به کمتر از ۰/۹ ولتاژ نهایی، طی مدت ۳۰ دقیقه از زمان رخداد

ت ـ قطع شارژر باتری، طی مدت ۳۰ دقیقه از زمان رخداد

۲-۶-۵-۶ طراحی مکانیکی

- جعبه تجهیزات منابع تغذیه برق باید دارای ساختار محکم بوده و حداقل دارای درجه حفاظت IP 30 باشد.
- تجهیزات منابع تغذیه برق ممکن است در یک کابینت قرار داده شده و یا این که همراه با دیگر تجهیزات و دستگاه‌های سیستم اعلام حریق در یک کابینت مشترک جاسازی شود.
- در مواردی که تجهیزات منابع تغذیه برق در قفسه یا جعبه مرکز اعلام حریق نصب می‌شود، کنترل‌های دستی، فیوزها، عناصر درجه‌بندی و غیره که برای قطع اتصال و تنظیم منابع نیرو به‌کار می‌رود باید فقط دارای دسترسی درجه ۳ باشد (به استاندارد EN 54-2 نگاه کنید).
- در مواردی که تجهیزات منابع تغذیه برق در مرکز اعلام حریق نصب نمی‌شود، کنترل‌های دستی، فیوزها، عناصر درجه‌بندی و غیره که برای قطع اتصال و تنظیم منابع نیرو به‌کار می‌رود باید فقط از طریق استفاده از یک ابزار یا کلید قابل دسترسی باشد.

- کلیه کنترل‌های دستی، فیوزها، عناصر درجه‌بندی و ترمینال‌های کابل باید به طور واضح علامت‌گذاری شوند (مانند تعیین ظرفیت اسمی، عملکرد یا ارجاع به نقشه).

۲-۶-۵-۷ طراحی الکتریکی

- تمامی خروجی‌ها باید دارای قدرت الکتریکی مناسب و محدودی باشد که در صورت بروز اتصال کوتاه خارجی، خطری از نظر ایجاد حرارت بوجود نیاید.
- تجهیزات منابع تغذیه باید دارای مشخصات ایمنی برابر استاندارد IEC 60950 به منظور حفاظت در برابر تماس مستقیم و غیر مستقیم، جدایی مدارهای ولتاژ مستقیم از مدارهای ولتاژ متناوب و زمین کردن قسمت‌های فلزی باشد.
- در مواردی که تجهیزات منابع تغذیه نیرو به گونه‌ای طراحی شده باشد که تجهیزات مزبور در جعبه‌ای جدا از مرکز اعلام حریق استقرار داشته باشد، باید یک واسط با حداقل دو مسیر انتقال به مرکز اعلام حریق در نظر گرفته شود به نحوی که اتصال کوتاه یا قطع اتصال در یک مسیر اثری بر مسیر دیگر نداشته باشد.

۲-۲-۵-۸ مستند سازی

سازنده باید مستندات لازم برای نصب و استفاده از تجهیزات منابع تغذیه نیرو را، به شرح زیر تهیه و به مقامات آزمون کننده یا خریدار تحویل نماید:

الف ـ شرح عمومی تجهیزات

ب ـ ارایه مشخصات فنی ورودی‌ها و خروجی‌های تجهیزات منابع تغذیه به شرح زیر، به گونه‌ای که ارزیابی سازگاری مکانیکی و الکتریکی آنها با سایر اجزای سیستم امکان‌پذیر باشد:

- نیروی برق لازم برای بهره‌برداری
- حداقل و حداکثر میزان برق برای هر ورودی و خروجی
- اطلاعات مربوط به پارامترهای به‌کار رفته توسط مسیرهای انتقال
- اندازه فیوز
- نوع و حداقل و حداکثر ظرفیت باتری‌ها
- حداکثر جریان بار باتری‌ها هنگام قطع نیروی برق عادی

پ ـ اطلاعات نصب شامل موارد زیر:

- تناسب دستگاه‌ها برای شرایط محیطی

- دستورالعمل‌های نصب
- دستورالعمل‌های اتصال ورودی‌ها و خروجی‌ها

ت ـ دستورالعمل‌های راه‌اندازی

ث ـ دستورالعمل‌های راهبری

ج ـ اطلاعات مربوط به نگهداری

- سازنده باید مستندات مرتبط با طراحی را همراه با دستگاه‌ها به مقامات آزمون‌کننده یا خریدار تحویل نماید. این مستندات شامل نقشه‌ها، فهرست اقلام، نقشه مدارها، نمودارها و شرح عملکرد دستگاه‌ها باشد به گونه‌ای که کنترل انطباق با استاندارد مربوط و ارزیابی الکتریکی و مکانیکی آنها امکان‌پذیر گردد.

۲-۶-۵-۹ علامت‌گذاری

تجهیزات منابع تغذیه نیرو باید به وضوح به شرح زیر علامت‌گذاری شوند:

الف ـ شماره استاندارد مربوطه (مانند EN 54-4)

ب ـ نام شرکت سازنده یا علامت تجاری آنها

پ ـ نوع یا مشخصات تعیین کننده تجهیزات

ت ـ تاریخ تولید یا رمز مشخص کننده آنها

در مواردی که تجهیزات در جعبه مستقل خود قرار دارند حداقل باید بندهای الف، ب و پ بر روی بدنه خارجی جعبه علامت‌گذاری شود و در مواردی که تجهیزات منابع تغذیه نیرو با دیگر تجهیزات سیستم ردیابی و اعلام حریق در یک جعبه مشترک قرار داده می‌شوند، حداقل باید ردیف‌های الف و ب بر روی بدنه خارجی جعبه مشترک علامت‌گذاری شود.

۲-۶-۵-۱۰ اصول کلی طراحی منابع تغذیه اصلی

در طراحی منابع تغذیه ولتاژ پایین برای سیستم‌های اعلام حریق به اصول زیر بایستی توجه شود:

الف ـ جهت حفاظت الکتریکی مدار تغذیه سیستم اعلام حریق بایستی کلید حفاظتی مناسب در نظر گرفته شود. چنانچه کاربر بخواهد در ساعات تعطیلی، ساختمان را ایزوله (بدون برق) نماید، بایستی برای سیستم اعلام حریق منبع جداگانه‌ای پیش‌بینی شود.

ب ـ مدار تغذیه سیستم اعلام حریق بایستی انحصاری بوده و نباید هیچ سیستم یا تجهیزات دیگری را سرویس دهد. مدار تغذیه نهایی سیستم اعلام حریق باید در نقطه‌ای نزدیک به وسیله ایزوله‌کننده اصلی (فیوز اصلی) ساختمان تغذیه شود.

پ ـ تعداد کلیدهای حفاظت بین منبع تغذیه اصلی ساختمان و واحد منبع تغذیه سیستم اعلام حریق بایستی تا آنجا که در عمل امکان‌پذیر است به حداقل برسد.

ت ـ هر وسیله ایزوله‌کننده و حفاظتی که منبع تغذیه را از سیستم اعلام حریق ایزوله و جدا می‌کند (به استثنای ایزوله‌کننده اصلی ساختمان) باید دارای برچسب زیر باشد:

- "اعلام حریق کلید را قطع نکنید" در مورد یک کلید (می‌تواند وسیله حفاظتی باشد یا نباشد) که فقط در مدار اعلام حریق کار می‌کند.
- "اخطار این کلید همچنین منبع تغذیه سیستم اعلام حریق را کنترل می‌کند".

ث ـ هرگونه وسیله ایزوله‌کننده، کلید و وسیله حفاظتی که قادر به قطع و اتصال منبع تغذیه سیستم اعلام حریق می‌باشد، باید در مکانی نصب و مستقر شود که افراد غیر مجاز به آن دسترسی نداشته یا در برابر عملیات غیر مجاز افراد بدون ابزار خاص، مورد حفاظت قرار داده شود.

ج ـ مستقل از شرایط هر باتری پشتیبان (قطع شده یا کاملا دشارژ شده)، منبع تغذیه بایستی قابلیت تامین بار حداکثر سیستم اعلام حریق را دارا باشد.

۲-۶-۵-۱۰-۱ اصول طراحی واحدهای منابع تغذیه سیستم اعلام حریق

الف ـ تغییر و تبدیل از منبع تغذیه معمولی به منبع تغذیه پشتیبان و بالعکس نبایستی سبب ایجاد وقفه در کار سیستم اعلام حریق یا منجر به هشدار و آژیر خطا شود.

ب ـ خرابی در منبع تغذیه معمولی نبایستی اثری بر منبع تغذیه پشتیبان و بالعکس داشته باشد. کار یک وسیله حفاظتی تنها نبایستی منجر به خرابی هر دو منبع عادی و پشتیبان گردد.

پ ـ وجود منبع تغذیه عادی یا پشتیبان بایستی توسط یک نمایشگر سبز و با دیدی واضح توسط شخص مسوول مانتیورکردن خرابی‌ها در سیستم اعلام حریق (برای مثال در محل تجهیزات نمایش اصلی)، نشان داده شود.

ت ـ منابع عادی و پشتیبان باید مستقل از یکدیگر و شرایط منبع دیگر، قادر به تامین حداکثر بار سیستم باشند.

۲-۶-۵-۱۰-۲ اصول طراحی منابع تغذیه پشتیبان

الف ـ منبع تغذیه پشتیبان باید از یک باتری ثانویه (قابل شارژ مجدد) با شارژکننده خودکار تشکیل شده باشد.

ب ـ باتری باید به نوعی باشد که حداقل ۴ سال تحت شرایط عادی سیستم کار کند. باتری‌های اتومبیل نبایستی مورد استفاده قرار گیرند.

پ ـ برچسب‌هایی باید بر روی باتری‌ها چسبانده شود که تاریخ نصب آنها را نشان دهند. محل قرار گرفتن برچسب‌ها باید به نحوی باشد که خواندن آنها اختلالی در کار باتری‌ها ایجاد نکند.

ت ـ میزان شارژ باتری باید به نحوی باشد که پس از تخلیه به ولتاژ نهایی‌اش، باتری بتواند به حد کافی، و پس از یک دوره زمانی ۲۴ ساعت، دوباره شارژ گردد.

ث ـ ظرفیت تمام باتری‌های پشتیبان باید اصول زیر را رعایت کنند.

- ظرفیت باید به حدی کافی باشد که بتواند کار سیستم را برای حداقل ۲۴ ساعت پشتیبانی کرده و پس از آن ظرفیت کافی برای تولید سیگنال "تخلیه" در تمام مناطق اعلام حریق برای حداقل زمان ۳۰ دقیقه را دارا باشد، مگر آن که ساختمان مجهز به مولد اضطراری خودکار باشد.
- در یک ساختمان مجهز به مولد اضطراری خودکار که به سیستم اعلام حریق سرویس می‌دهد، ظرفیت باید به قدری کافی باشد که بتواند کار سیستم را برای حداقل زمان ۶ ساعت پشتیبانی کرده و پس از آن ظرفیت کافی برای تولید سیگنال "تخلیه" در تمام مناطق اعلام حریق برای حداقل زمان ۳۰ دقیقه را دارا باشد.
- برای سیستمی که در آن حداقل یکی از موارد زیر برقرار باشد، ظرفیت باید به حدی کافی باشد که بتواند کار سیستم را برای حداقل ۲۴ ساعت پشتیبانی کرده و همچنین پس از آن ظرفیت کافی باقی مانده باشد تا بتواند تمام وسایل اعلام حریق را به مدت حداقل ۳۰ دقیقه فعال و در حال کار نگهدارد:
  - ساختمان به طور دایم تحت مراقبت نیروی انسانی بوده و یا خارج از ساعات کاری عادی مورد بازرسی قرار می‌گیرد، به نحوی که افراد مسئول حداکثر تا ۶ ساعت از وقوع خرابی در منبع تغذیه سیستم اعلام حریق از آن آگاهی خواهند یافت
  - سیگنال‌های خرابی منبع تغذیه به طور خودکار به یک مرکز دریافت هشدارها، ارسال شده و آن مرکز فورا سرایدار (کلیددار) ساختمان را مطلع کرده و در صورت لزوم، ارایه دهنده سرویس را در جریان خرابی منبع تغذیه قرار می‌دهد.

- برای سایر سیستم‌ها ، ظرفیت باید به قدری کافی باشد که بتواندکار سیستم را برای حداقل ۲۴ ساعت بیشتر از حداکثر دوره زمانی که در آن ساختمان احتمالا خالی از سکنه است یا برای ۷۲ ساعت، هر کدام که کمتر باشد، پشتیبانی نماید و پس از آن ظرفیت کافی باید باقی مانده باشد تا بتواند تمام وسایل اعلام حریق را به مدت حداقل ۳۰ دقیقه فعال و در حال کار نگهدارد. اگر ساختمان به مدت بیش از زمان ظرفیت باتری پشتیبان خالی از سکنه باشد و تسهیلاتی برای انتقال سیگنال‌های حریق به یک مرکز دریافت هشدار وجود دارد، سیگنال‌های خرابی منبع تغذیه نیز بایستی به طور خودکار به آن مرکز ارسال شده و فورا سرایدار یا کلیددار مطلع گردند.

۲-۶-۶ کابل، سیم و اتصالات

اکثر اجزای سیستم‌های اعلام حریق توسط کابل‌ها و سیم‌کشی به یکدیگر متصل می‌شوند ولی امکان دارد توسط وسایل دیگر نیز این اتصال صورت پذیرد که به عنوان مثال می‌توان سیستم رادیویی یا فیبر نوری را نام برد. اگر اتصالات فیبر نوری به‌کار گرفته شود ضروری است حداقل یکپارچگی و قابلیت اعتماد معادل سایر کابل‌ها که بدین منظور به‌کار می‌روند در این اتصالات پیش‌بینی شود.

در هر لحظه از حریق، باید تمام اتصالات داخلی به نحو صحیح عمل نمایند. این امر بخصوص در مورد کابل‌هایی که دستگاه کنترل را به شستی‌ها، آشکارسازها و آژیر حریق متصل کرده و سیگنال‌ها را به مرکز دریافت هشدار ارسال می‌کنند، بیشتر دارای اهمیت می‌باشد. همچنین بایستی از کابل‌هایی با قابلیت ذاتی مقاوم در برابر حریق در سراسر مسیرهای اصلی سیگنال استفاده کرد.

جهت کابلهای سیستم اعلام حریق دو سطح مقاومت در برابر حریق می‌توان در نظر گرفت و بسته به نوع ساختمان و سیستم اعلام حریق نصب شده این سطوح را "استاندارد" و "ارتقاء یافته" می‌نامیم.

- استفاده از کابل‌های مقاوم در برابر حریق در سطح "استاندارد" برای کاربرد عمومی توصیه می‌شود.
- استفاده از کابل‌های مقاوم در برابر حریق در سطح "ارتقاء یافته" برای سیستم‌ها، بخصوص انواع ساختمان‌هایی که نیاز است کابلها برای مدت زمان بیشتری در برابر حریق کار کنند، به طور مثال، ساختمان‌های بلند مرتبه که مجهز به سیستم آبپاش خودکار جهت فرونشاندن آتش نمی‌باشند و در آنها تخلیه مرحله‌ای پیش‌بینی شده است.

احتمال از کارافتادن هر بخشی از سیستم اعلام حریق به علت صدمه مکانیکی به کابل‌ها را می‌توان به وسیله استفاده از کابل‌های به اندازه کافی مستحکم، انتخاب دقیق مسیرهای کابل و پیش‌بینی حفاظت در برابر صدمه

مکانیکی در مناطقی که کابل‌ها مستعد صدمه مکانیکی هستند، کاهش داد. مانیتورکردن مدارها سبب اطمینان از عدم وقوع خرابی کابل‌ها نخواهد بود ولی برای به حداقل رساندن زمان بین وقوع و تشخیص (و در نتیجه تعمیر) خرابی، ضروری است. بنابراین مانیتورکردن مدارها و حفاظت کابل‌ها در برابر صدمه در واقع اقدامات احتیاطی تکمیلی محسوب می‌شود.

اطمینان از این که مشخصه‌های الکتریکی کابل‌ها، از جمله ظرفیت حمل جریان و افت ولتاژ، برای سیستم مناسب می‌باشد از مسوولیت‌های طراح خواهد بود. در انتخاب کابل و نیز مسیرهای کابل باید مشکل تداخل الکترومغناطیسی از سایر کابل‌ها و منابع تشعشع الکترومغناطیسی، بخصوص در مورد سیستم‌هایی که کابل‌ها برای انتقال داده‌ها (مانند مدارهای نجهیزات قابل آدرس‌دهی) به‌کار می‌روند، در نظر گرفته شود. در این مورد، کابل انتخابی نیز باید با مشخصه‌های انتقال داده مانند سرعت و شکل موج سازگار بوده و به مدت کافی در زمانی که در معرض حریق است در همان شرایط باقی بماند.

مدارهای سیستم‌های اعلام حریق باید از کابل‌های سایر مدارها جدا شده و اثر دیگر مدارها را بر روی مدارات سیستم اعلام حریق به حداقل رساند. برخی از این اثرات به شرح زیر می‌باشد:

- از بین رفتن عایق کابل مدارهای دیگر و یا مدارهای اعلام حریق
- حریق ایجاد شده به واسطه نقصی در مدار دیگر
- تداخل الکترومغناطیسی در هر مدار اعلام حریق به علت مجاورت با مدار دیگر
- صدمه حاصل از ضرورت نصب سایر مدارها یا جابجایی آنها در داکت‌ها (کانال‌ها) و ترانکینگ شامل مدار اعلام حریق.

به منظور تسهیل در تشخیص مدارهای اعلام حریق، کابل‌ها باید ترجیحا رنگ قرمز داشته باشند مگر آنکه شکل دیگری از کد بندی رنگ مناسب باشد.

۲-۶-۶-۱ اصول طراحی

در هنگام طراحی سیستم اعلام حریق، ضوابط زیر در مورد سیم‌ها، کابل‌ها و اتصالات باید ملاک عمل قرار گیرد:

الف ـ مشخصات الکتریکی کلیه کابل‌ها از قبیل افت ولتاژ، ظرفیت حمل جریان، امپدانس و در صورت نیاز، قابلیت انتقال داده، بایستی مناسب سیستم باشد.

ب ـ کابل‌های مورد استفاده در تمام مسیرهای سیگنال اصلی و در مدار نهایی که ولتاژ پایین سیستم را تامین می‌کند بایستی اصول مندرج در بالا را رعایت کرده و شامل یکی از کابل‌های زیر باشند.

- کابل‌های غلافدار مسی با عایق مواد معدنی و با پوشش کلی پولیمریک مطابق با استاندارد BS EN 60702-1 با سر کابل‌های مطابق BS EN 60702-2
- کابل‌هایی مطابق استاندارد BS 7629
- کابل‌هایی مطابق استاندارد BS 7846
- کابل‌های با ولتاژ نامی ۳۰۰/۵۰۰ ولت (یا بالاتر) که همان درجه ایمنی حاصل از استاندارد BS 7629 را تامین می‌کنند.

پ ـ کابل به‌کار رفته در تمام مسیرهای سیگنال اصلی و برای منبع تغذیه ولتاژ پایین سیستم باید به اندازه کافی در برابر حریق مقاوم باشند. برای اغلب سیستم‌های اعلام حریق، کابل‌های مقاوم در برابر حریق استاندارد در نظر گرفته می‌شود.

ت - برای سیستم‌های اعلام حریق در کاربردهای زیر، از کابل‌های مقاوم در برابر حریق "ارتقاء یافته" استفاده می‌شود:

- در ساختمان‌هایی (یا بخش‌هایی از ساختمان) که در آنها سیستم آبپاش پیش‌بینی و به‌کار نرفته و استراتژی حریق شامل تخلیه در چهار مرحله یا بیش از آن است.
- در ساختمان‌های بدون سیستم آبپاش و با ارتفاع بیش از ۳۰ متر.
- در ساختمان‌هایی که در آنها حریق در یک منطقه می‌تواند بر کابل‌های مسیرهای اصلی سیگنال مرتبط با مناطق دور از حریق تاثیر داشته و به نظر می‌رسد که در طول مدت حریق، مردم در همان ساختمان باقی مانده و آن را تخلیه نخواهند کرد مانند: بیمارستان‌های بزرگ با تجهیزات کنترل مرکزی و تخلیه افقی در آنها و یا مکان‌های صنعتی بزرگ بخصوص.
- در هر ساختمان دیگر، که در آن طراح یا هر مقام مسوول ضوابط و مشخصات، بر مبنای ارزیابی ریسک حریق، ملاحظات مهندسی حریق را در نظر می‌گیرد.

ت ـ کابل‌های مقاوم در برابر حریق بایددر هنگام انجام آزمون براساس استاندارد EN 50200 بوده و در صورت قرار داشتن تحت آزمون زیر، یکپارچگی مدار را برقرار نگهدارند:

- نمونه‌ای از کابل به طور همزمان در معرض شعله در دمای $[۴۰]^{\circ}C$ + ۸۳۰ و شوک مکانیکی به مدت ۱۵ دقیقه قرار گرفته و به دنبال آن به طور همزمان در معرض اسپری آب و شوک مکانیکی به مدت ۱۵ دقیقه دیگر.

ث ـ کابل‌های مقاوم در برابر حریق ارتقاء یافته باید در هنگام انجام آزمون EN 50200 بوده و در صورت قرار داشتن تحت آزمون زیر، یکپارچگی مدار را برقرار نگهدارند:

- نمونه‌ای از کابل به طور همزمان در معرض شعله در دمای $[۴۰]^{\circ}C$ + ۹۳۰ و شوک مکانیکی به مدت ۶۰ دقیقه قرار گرفته و به دنبال آن به طور همزمان در معرض اسپری آب و شوک مکانیکی به مدت ۶۰ دقیقه دیگر.

ج ـ روش‌های طراحی نگهدارنده‌های کابل‌ها بایستی به نحوی باشد که یکپارچگی مدار به پایین تراز مقداری که کابل می‌تواند تحمل کند کاهش نیابد و با دما و مدت زمان تحمل کابل سازگار باشد.

چ ـ در مواردی که کابل‌ها باید بدون اتصالات و مفصل‌ها نصب شوند. تمام سرکابل‌ها و بارهای انتهایی کابل‌ها و سایر ملحقات باید به نحوی باشند که احتمال خرابی اولیه در زمان وقوع حریق به حداقل برسد.

اجزای سیستم مانند تجهیزات کنترل، شستی‌ها، آشکارسازها، آژیرها و ترمینال‌های مورد استفاده در کابل‌ها باید از مواد و مصالحی ساخته شده باشند که بتوانند دمای کابل مربوطه را تحمل کنند. تمام اتصالات، به غیر از آنهایی که در اجزای سیستم به‌کار می‌روند بایستی در داخل جعبه اتصالات قرار داشته و برچسب حاوی کلمات "اعلام حریق" را دارا باشند تا با سایر سرویس‌ها اشتباه نشوند.

ح ـ به استثنای شرایط خاص، کابل‌های غلافدار مسی با عایق مواد معدنی مطابق استاندارد BS EN 60702 و کابل‌های زره‌دار با سیم فولادی مطابق استاندارد BS 7846 را می‌توان در سراسر سیستم و بدون هیچگونه حفاظت مکانیکی اضافی به‌کار برد. سایر کابل‌ها باید در هر ناحیه‌ای که احتمال صدمه فیزیکی یا حملات جانوران جونده وجود دارد، تحت حفاظت مکانیکی قرار گیرند. در مناطقی که کمتر از دو متر از سطح طبقه (کف) فاصله دارند، ملاحظات خاصی باید بعمل آید. می‌توان با نصب کابل روی سینی کابل یا دفن آن در سازه ساختمان یا نصب در لوله، داکت یا ترانکینگ، حفاظت مورد نظر را فراهم ساخت. در مکان‌هایی که احتمال شرایط خاص وجود دارد (مانند برخورد کامیونت‌های بالابر چنگالی یا حمل کننده‌های مصالح)، حفاظت اضافی و مستحکم باید برای تمام کابل‌ها پیش‌بینی شده و آنها را در سازه ساختمان یا در لوله‌های فلزی یا ترانکینگ فلزی نصب کرد.

خ ـ اگر با توجه به مفاد بند قبل، استفاده از لوله ضرورت داشته باشد، لوله باید مطابق بخش مرتبط استاندارد BS EN 50086 باشد. هرگونه ترانکینگ غیر فلزی مورد استفاده در ساختمان بایستی هماهنگ با استاندارد BS 4678-4 باشد.

د ـ تمام هادی‌ها بایستی دارای سطح مقطع حداقل یک میلیمتر مربع باشند.

ذ ـ به منظور پرهیز از ریسک صدمه مکانیکی به کابل‌های اعلام حریق، این نوع کابل‌ها نباید در لوله‌ای که کابل‌های سرویس‌های دیگر قرار دارند نصب شوند.

ر ـ به منظور پرهیز از تداخل الکترومغناطیسی با سیگنال‌های اعلام حریق، هرگونه توصیه‌های سازنده تجهیزات اعلام حریق در مورد جدایی کابل‌های اعلام حریق از کابل‌های سرویس‌های دیگر بایستی رعایت شود.

ز ـ در مواردی که از کابل‌های چندرشته‌ای برای اتصالات مدارهای اعلام حریق استفاده می‌شود، هیچکدام از رشته‌ها و هادی‌ها نبایستی برای مدارهایی به غیر از مدارهای سیستم اعلام حریق، به‌کار گرفته شوند.

م ـ تمام کابل‌های اعلام حریق بایستی دارای یک رنگ ثابت باشند به طوری که رنگ مذکور در کابل‌های سرویس الکتریکی عمومی ساختمان به‌کار نرفته و در نتیجه بتوان آنها را از سایر کابل‌ها تمیز داد.

ن ـ کابل‌های اعلام حریق جهت تغذیه تجهیزات با ولتاژهای مختلف، از دیگر جدا و مشخص باشند.

۲-۷ اعلام حریق مرحله‌ای

در یک ساختمان ساده با اندازه محدود، پیش‌بینی اعلام حریق تک مرحله‌ای احتمالا کفایت خواهد کرد. در چنین سیستمی با فعال شدن هر شستی اعلام حریق یا آشکارساز خودکار حریق، تنها یک سیگنال اعلام حریق در سراسر ساختمان‌ها و محوطه پخش شده و مفهوم آن برای سکنه، تخلیه فوری است (یعنی مورد، تخلیه "تک مرحله‌ای" است) در برخی ساختمان‌های بزرگ و یا بلند مرتبه و برج‌ها، تمهیدات اعلام حریق چند مرحله‌ای می‌تواند مناسب باشد. در یک سیستم اعلام حریق چند مرحله‌ای، اخطار اولیه در مورد حریق به یک ناحیه محدود یا محدود شده به پرسنل کلیدی، داده شده ولی می‌توان آن را در مراحل بعدی توسعه داده و در نهایت به تمام ساکنین ساختمان‌ها و محوطه‌ها اخطار داد. تمهیدات چنین سیستمی می‌تواند، بدون توجه به این که هشدار توسط شستی اعلام حریق یا آشکارساز خودکار حریق تحریک و بوجود آمده، طراحی شود، یا فقط شامل موردی گردد که در آن سیگنال‌های هشدار توسط آشکارسازهای خودکار حریق تحریک و ایجاد می‌شوند.

شرایط و مواردی که در آنها طراحی سیستم اعلام حریق مرحله‌ای می‌تواند امری مناسب و صحیح باشد، گسترده و زیاد می باشد، برخی از این موارد عبارتند از:

الف ـ در برخی ساختمان‌های بزرگ یا بلند مرتبه، امکان دارد اولویت به تخلیه نواحی نزدیک به حریق و بلافاصله طبقات بالای آن داده شده و سپس سایر نواحی تخلیه شوند. مثال مشخصی از این مورد که معمولا در

ساختمانی‌های بلند مرتبه به‌کار گرفته می‌شود، تخلیه چند مرحله‌ای نام داشته و در این شرایط، طبقه مبدا حریق، طبقه بالا آن (و اغلب هر ناحیه زیر زمین) به عنوان مرحله اول، تخلیه می‌شود. پس از آن، هر مرحله بعدی شامل تخلیه دو طبقه به طور همزمان است تا این که تمام طبقات طی چندین مرحله، تخلیه شوند. این تمهیدات سبب کاهش سطح ازدحام در پله‌کان‌ها شده و تحت این شرایط، از آنجا که به علت ظرفیت ناکافی پله‌کان‌ها تخلیه همزمان کلیه سکنه امکان‌پذیر نیست، کنترلی برای تخلیه کل ساختمان در یک مرحله پیش‌بینی نمی‌شود.

ب ـ در برخی مواقع، در انواع دیگر ساختمان‌ها (مانند مجتمع‌های تفریحی، مراکز خرید و ترمینال‌های حمل و نقل)، علاوه بر تخلیه پله‌کانی افراد، مرحله ابتدایی تخلیه می‌تواند افقی بوده و مردم به مکانی با ایمنی نسبی در ساختمان هدایت شوند.

پ ـ در بیمارستان‌ها، سیستم تخلیه افقی به‌کار می‌رود که در آن بیماران نزدیک‌تر به محل حریق، به قسمتهایی با ایمنی نسبی به صورت افقی جابجا می‌شوند.

ت ـ به منظور به حداقل رساندن تبعات حاصل از هشدارهای خطا، سیگنال‌های تولید شده در آشکارسازهای خودکار حریق می‌تواند در وهله اول به کارکنان سرویس حریق محدود باشد و کارکنان مذکور قبل از صدور سیگنال تخلیه، در مورد سیگنال هشدار رسیدگی‌های لازم را انجام دهند.

ث ـ در برخی ساختمان‌های عمومی، مانند مکان‌های تفریحی، اخطار اولیه حریق در بعضی اوقات منحصر به کارکنان است تا از عکس‌العمل ناصحیح افراد و عامه مردم پرهیز شود و بعد از آن، کارکنان، مسوول کنترل تخلیه با استفاده از سیستم هشدار صوتی می‌باشند.

ج ـ در مواردی که ساختمان‌های کم ارتفاع در یک ناحیه پراکنده شده‌اند (مانند مجتمع‌های صنعتی)، امکان دارد نیازی به تخلیه ساکنین در یک ناحیه مجتمع، حتی در صورت وقوع حریق تایید شده به اندازه محدود و فاصله قابل توجه از ساکنین مذکور، نباشد.

در تمام موارد فوق، استراتژی تخلیه توصیف شده معمولا به پشتیبانی سیستم هشدار مرحله‌ای نیاز دارد، سیستمی که قادر به اعلام دو یا چند مرحله از هشدار در یک ناحیه باشد. در هشدار دو مرحله‌ای، سیستم می‌تواند قابلیت ایجاد سیگنال "اخطار"، به منزله اعلام تخلیه قریب‌الوقوع، در نواحی که بلافاصله تحت تاثیر حریق قرار نمی‌گیرند و تولید سیگنال "تخلیه"، در نواحی که در آنها تخلیه فوری ضروری است، داشته باشد. شکل دیگری از هشدار دو مرحله‌ای عبارت است از این که هشدار اولیه منحصر به کارکنان بوده و معمولا به

صورت پیجینگ یا پیام هشدار صوتی کد شده (هشدار کارکنان) می‌باشد و مرحله بعدی به شکل ایجاد سیگنال "تخلیه" در سراسر محیط یا بخشی از آن خواهد بود. در یک سیستم هشدار سه مرحله‌ای، سیستم می‌تواند قادر به ایجاد و ارایه هشدار کارکنان، سیگنال "اخطار" و سیگنال "تخلیه" باشد.

استفاده از سیستم‌های هشدار مرحله‌ای می‌تواند پیش‌بینی تسهیلات اضافی مانند سیستم هشدار صوتی و یا سیستم ارتباطات صوتی اضطراری برای کنترل تخلیه را، ایجاب کند. توصیه‌های لازم برای طراحی سیستم‌های هشدار صوتی در استاندارد BS 5839-8 و جهت طراحی سیستم‌ها، ارتباطات صوتی اضطراری در استاندارد BS 5839-9 ارایه شده‌اند.

۲-۷-۱ اصول طراحی

اصول زیر در طراحی سیستم‌های اعلام حریق مرحله‌ای باید ملاک عمل قرار گیرد:

الف ـ در مواردی که سیستم هشدار مرحله‌ای پیشنهاد می‌شود، باید با مقامات مسوول ذی‌ربط، مشاوره‌های اولیه بعمل آید.

ب ـ در ساختمان‌های چند طبقه با تخلیه مرحله‌ای، اگر ظرفیت پله‌کان‌ها از نظر تخلیه همزمان تمام طبقات ناکافی باشد، نباید تولید سیگنال "تخلیه" در سراسر ساختمان کرده و کنترل "تخلیه" جداگانه باید برای هر منطقه هشدار، بایستی پیش‌بینی شود.

۲-۸ سازگاری الکترومغناطیسی

در طراحی و نصب سیستم اعلام حریق به منظور پرهیز از تداخل الکترومغناطیسی دریافتی و ارسالی به سایر تجهیزات باید نهایت دقت و احتیاط بعمل آید. این تداخل می‌تواند از تلفن‌های همراه، فرستنده‌های رادیویی، سایر دستگاه‌های مورد استفاده در ساختمان، رعد و برق و حالات گذرای نیروی برق، ناشی شود. تجربه نشان داده که سوء عملکرد برخی سیستم‌های اعلام حریق به سبب تداخل الکترومغناطیسی حاصل از نزدیکی کابل‌های اعلام حریق به کابل‌های انتقال برق با بارهای القایی و جریان زیاد بوده است.

تداخل الکترومغناطیسی را می‌توان با قراردادن یک صفحه فلزی جداکننده بین کابل‌های اعلام حریق و کابل‌های برق (ترانکینک بخش‌بندی شده) کاهش داد. از آنجایی که جداسازی کابل‌های اعلام حریق و کابل‌های سایر سرویس‌ها در سراسر سیستم تاسیسات الکتریکی به خاطر مسایل اقتصادی عملی نمی‌باشد و معمولا سیستمهای جریان ضعیف بر روی یک سینی یا داکت قرار می‌گیرند ، در نظر گرفتن فاصله مجاز بین سیستم ها الزامی می‌باشد.

۲-۸-۱ اصول طراحی

الف ـ سیستم‌های اعلام حریق بایستی به نحوی طراحی و نصب شوند که ایجاد تداخل الکترومغناطیسی بر طبق ضوابط سازگاری الکترومغناطیسی ۱۹۹۲ (و نسخ اصلاح و به روز شده) و راهنمای EMC Directive 89/336/EEC ، ننمایند.

ب ـ به منظور رعایت ضوابط سازگاری الکترومغناطیسی، باید حداقل اصول زیر ملاک عمل قرار گیرد:

- هر جزء سیستم باید الزامات استانداردهای الکترومغناطیسی آن محصول را برآورده سازد.
- کابل‌ها بایستی از یکدیگر جدا و متمایز شوند.
- روش نصب باید با اصول مرتبط مندرج در ضوابط سازگاری الکترومغناطیسی، بخصوص در مورد کیفیت اتصالات و ترمینال‌های انتهایی کابل مطابقت داشته باشد.
- هر نوع مشخصات کابل که توسط سازنده مشخص و اعلام می‌شود بایستی بر طبق الزامات راهنمای EMC Directive باشد.
- زمین کردن صحیح تجهیزات به منظور عملکرد کافی EMC و نیز ایمنی الکتریکی ضروری است
- در مواردی که ضروری است کابل‌های سیستم اعلام حریق از روی کابل‌هایی که می‌توانند تداخل ایجاد نمایند عبور کنند، کابل‌ها باید در زوایای قائم نسبت به آنها قرار داشته باشند.

۲-۹ ارتباط با آتش‌نشانان

به منظور بهره‌مندی حداکثر از سیستم اعلام حریق، ضروری است که در هر مورد فعال شدن سیستم، آتش‌نشانان یا سرویس اطفا تا حد امکان به سرعت احضار شوند، در عین حال به خاطر پرهیز از ارسال هشدارهای خطا به سرویس حریق، تمهیدات فیلترسازی، مناسب خواهد بود.

در ساختمان‌های مورد کاربری واقع شده، اولین وسیله برای احضار سرویس اطفای حریق، تلفن ساکنین به آتش‌نشانی با استفاده از سیستم تلفن اضطراری عمومی می‌باشد. حتی اگر وسیله‌ای برای انتقال خودکار هشدارها به یک مرکز دریافت هشدار در دسترس باشد، استفاده از تلفن اضطراری باید انجام شود چون هر سیستم خودکار امکان دارد در زمان نیاز به عمل، از کار بیافتد. به همین دلیل اطمینان از این که آژیرهای اعلام حریق نمی‌توانند با تلفن اضطراری به سرویس اعلام حریق تداخل کنند ضروری است.

در مورد سیستم‌های هشدار حریق دستی، انتقال خودکار به مرکز دریافت هشدار معمولا غیر ضروری است. هنگامی که ساختمان خالی از سکنه است، سیستم به حریق پاسخی نخواهد داد ولی اگر در ساختمان ساکن

شده باشند، تلفن ساکنین به آتش‌نشانی کفایت می‌کند. انتقال خودکار به عنوان روش دوم جهت احضار آتش‌نشانی، احتمالا هنگامی سودمند است که عواملی از قبیل اندازه و پیچیدگی ساختمان یا درصد پایین افراد ساکن در آن، می‌تواند به تاخیر قابل توجهی بین کشف حریق و احضار آتش‌نشانی منجر شود و این امر مضاعف‌سازی ارتباط با سرویس اطفای حریق را ضروری می‌سازد (یعنی ارتباط بعمل آمده دستی از ساختمان و محوطه و ارتباط خودکار با مرکز دریافت هشدار). از آنجا که در ساختمانهایی مانند بیمارستان، تخلیه ساکنین هدف اصلی بود و حفاظت از اموال نقش و اهمیت فرعی دارد، احضار سرویس اطفای حریق با استفاده از تلفن اضطراری (دستی) دوباره می‌تواند کافی باشد. به هر حال، اگر در صورت وقوع حریق، حضور زود هنگام سرویس اطفای حریق جهت ایمنی زندگی ضروری باشد (مانند بیمارستان)، وسیله دوم انتقال هشدار می‌تواند ضروری تلقی شود، مگر آن که تمهیدات کافی جهت اطمینان از عدم وجود تاخیر در هر لحظه از زمان برای احضار سرویس حریق با تلفن اضطراری توسط ساکنین، اندیشیده شده باشد.

قابلیت اعتماد روش‌های احضار سرویس اطفای حریق، به صورت دستی یا خودکار، همیشه نیاز به بررسی و تجدید نظر دارد. روش‌های انتقال خودکار را می‌توان عموما، با توجه به نحوه ارتباط با مرکز دریافت هشدار، به چهار دسته تقسیم وگروه‌بندی کرد:

- سیستم‌های "حامل" که در آنها سیگنال‌های هشدار (و معمولا سیگنال‌های مانیتور خط) توسط خطوط تلفنی معمولی منتقل شده و در این خطوط مکالمات تلفنی متعارف بدون تداخل با کارکرد انتقال هشدار صورت می‌پذیرد.
- سیستم‌هایی که از مخابرات رادیو سلولی خصوصی یا عمومی استفاده می‌کنند.
- مدارهای مخابرات خصوصی بین ساختمان‌های حفاظت شده و مرکز دریافت هشدار.
- سیستم‌هایی که شبکه تلفن سویچینگ عمومی (مخابرات دیجیتالی) را به‌کار می‌گیرند.

البته، سیستم‌هایی که در آنها مسیر انتقال به طور دایم مانیتور می‌شود ارجحیت دارند. در این‌گونه سیستم‌ها، هرگونه نقصی در مسیر انتقال به سرعت قابل شناسایی بوده و می‌توان اقدام لازم جهت به حداقل رساندن مدت زمان از کار افتادگی سیستم را انجام داد (به استاندارد BS EN 50131-1 مراجعه کنید).

صرفنظر از این که تمهیدات جهت احضار سرویس فنی به صورت دستی (با تلفن اضطراری) یا به طور خودکار باشند، اثر آتش‌سوزی بر قابلیت اعتماد چنین تمهیداتی بایستی در نظر گرفته شود (به عنوان مثال، اثر حریق بر افراد مسوول احضار سرویس اطفای حریق و اثر حریق بر روی خطوط و دستگاه‌های مخابراتی).

در سیستم‌هایی که مراکز دریافت هشدار به طور تجاری کار می‌کنند، ضروری است که مرکز دریافت هشدار ترتیبات رسمی با مسوولین آتش‌نشانی مربوط به حفاظت ساختمان‌ها و محوطه‌های مورد نظر داشته باشد تا بتوان ارتباط سریعی با سرویس فنی به طرق قابل اعتماد برقرار نمود.

اگر امکانات انتقال خودکار سیگنال‌های حریق به مرکز دریافت هشدار فراهم شود، در اغلب موارد، ارسال سیگنال خرابی در سیستم اعلام حریق به صورت یک سیگنال قابل تشخیص جداگانه امری ساده خواهد بود. مزیت این کار این است که، در ساختمان‌های خالی از سکنه، خرابی‌های رخ داده در سیستم اعلام حریق مورد توجه بیشتر قرار می‌گیرند.

۲-۹-۱ توصیه‌های لازم

رعایت توصیه‌های زیر ضروری است:

الف ـ کاربر باید اطمینان حاصل کند که پیش‌بینی‌ها و اقدامات مناسب جهت آگاهی و احضار سرویس فنی، هنگام فعال شدن سیستم اعلام حریق، بعمل آمده است. پیش‌بینی‌ها و اقدامات مذکور باید به نحوی باشد که برای فرد مسوول احضار سرویس فنی، خطر را به حداقل برساند.

ب ـ در ساختمان‌های دارای سکنه، اولین روش برای احضار سرویس فنی باید همیشه به صورت یک تلفن به سرویس فنی توسط ساکنین با استفاده از سیستم ارتباط اضطراری عمومی باشد.

پ ـ در ناحیه‌ای که به طور مشخص آن را برای احضار سرویس فنی، در صورت وقوع حریق، انتخاب و اختصاص داده‌اند، سیگنال هشدار حریق نباید به حدی بلند باشد که با مکالمه تلفنی تداخل کند.

ت ـ طراح با سئوال از خریدار یا کاربر باید تصمیم بگیرد که وسیله خودکار انتقال سیگنال‌های هشدار به مرکز دریافت هشدار مورد نیاز کاربر است یا نه.

ث ـ اگر احضار سریع سرویس فنی، از نظر ایمنی ساکنین، امری حیاتی و مهم تلقی می‌شود (مانند مورد مبتنی بر ارزیابی ریسک حریق)، تمهیداتی به منظور انتقال خودکار سیگنال‌های هشدار به مرکز دریافت هشدار باید اندیشیده شود، مگر آن که امکانات قابل اعتمادی برای احضار سرویس فنی توسط افراد حاضر در ساختمان وجود داشته باشد.

ج ـ به استثنای مورد ساختمان‌ها و محوطه‌هایی که همیشه و دائما دارای سکنه هستند، سیستم اعلام حریق بیمارستانها باید مجهز به امکانات ارسال خودکار سیگنال‌های حریق به مرکز دریافت هشدار باشند.

ح ـ هر مرکز دریافت هشدار که سیگنال‌های هشدار حریق به آن ارسال می‌شود باید منطبق بر ضوابط استاندارد BS 5979 باشد.

خ ـ در سیستم اعلام حریق بیمارستانها که مجهز به امکانات ارسال خودکار سیگنال‌های حریق به مرکز دریافت هشدار می‌باشند، بایستی هر اتاق سوییچ تلفن یا هر اتاق مرکز تلفن که ارسال خودکار به آنها وابسته است توسط سیستم اعلام یا اطفاء حریق خودکار حفاظت شود. برای هرگونه کابل ساختمان (شامل خطوط تلفن) که ارتباطات به آنها وابسته است، تا آنجا که به طور منطقی عملی و امکان‌پذیر باشد، باید ویژگی‌های زیر ملاک عمل قرار گیرد:

- از نواحی که ریسک حریق کمتری دارند مسیردهی شده و عبور کنند.
- از نواحی که توسط سیستم اعلام یا اطفاء حریق خودکار حفاظت می‌شوند عبور نمایند.
- از نوع کابل‌های استاندارد یا کابل‌های ارتقاء یافته مقاوم در برابر حریق باشند.

د ـ انتقال خودکار سیگنال‌های هشدار نباید، به علت ساکت و غیر فعال نمودن آژیرهای هشدار حریق، متوقف شده و نیز نبایستی به حالت و وضعیت هرگونه سوییچ ساکت کننده بستگی داشته باشد.

ذ ـ در شرایطی که وسیله انتقال هشدار در محفظه جداگانه و متفاوتی با مرکز اعلام حریق (CIE) نصب می‌شود، اتصال از CIE به وسیله انتقال هشدار بایستی تحت مانیتور و مراقبت باشد. CIE بایستی منطبق با ضوابط استاندارد BS EN 54-2 باشد.

۲-۱۰ نکات طراحی سیستم اعلام حریق در بیمارستانها

۲-۱۰-۱ منطقه‌بندی آتش (Fire Zoning)

برای سهولت در شناسایی منطقه آتش و دسترسی سریع به آن، و جلوگیری از سرایت آتش به نقاط دیگر و به منظور تدارک کمک‌های لازم جهت جابجایی بیماران، تخلیه اضطراری سریع افراد و اطلاع رسانی به موقع به مسئولین آتش‌نشانی، بیمارستان باید به مناطق جداگانه‌ای شامل مناطق تشخیص یا ردیابی حریق و مناطق اعلام حریق تقسیم‌بندی شود. مناطق تشخیص حریق و اعلام حریق در مناطق دسترسی بیمار باید با یکدیگر مطابقت نماید. در فضاهای غیردسترسی بیمار، منطقه اعلام حریق ممکن است مشتمل بر بیش از یک منطقه تشخیص حریق باشد لیکن معکوس آن مجاز نخواهد بود. در طراحی سیستم اعلام حریق هر منطقه باید یک زون تشخیص حریق، تلقی شود مشروط بر این که زیربنای آن منطقه بیشتر از ۲۰۰۰ مترمربع نباشد و زمان مقاومت در برابر آتش (نرخ مقاومت) در برابر حریق برای هر یک از فضاهای آن منطقه یکسان باشد.

۲-۱۰-۲ انتخاب نوع سیستم اعلام حریق

انتخاب نوع سیستم تشخیص و اعلام حریق در بیمارستانها به شرح زیر توصیه می‌شود:

- در بیمارستان‌های کوچک مانند بیمارستانهای ناحیه‌ای سیستم تشخیص و اعلام حریق ممکن است از نوع معمولی انتخاب شود.
- در بیمارستان‌های متوسط مانند بیمارستانهای منطقه‌ای سیستم تشخیص و اعلام حریق ممکن است از نوع آدرس‌پذیر انتخاب شود.
- در بیمارستانهای بزرگ و مجتمع درمانی کامل مانند بیمارستان‌های قطبی و کشوری سیستم تشخیص و اعلام حریق ممکن است از نوع آدرس‌پذیر انتخاب شود.

۲-۱۰-۳ تابلوی کنترل مرکزی

۲-۱۰-۳-۱ تابلوی کنترل مرکزی متعارف

تابلوی کنترل مرکزی متعارف باید از نوع رمزی مدار بسته مخصوص بیمارستان بوده و دارای مشخصات زیر باشد:

- قابلیت دریافت فرمان از تابلوی کنترل فرعی

- مجهز به باتری و منبع تغذیه با خروجی تثبیت شده ۲۴ ولت مستقیم، شارژر تمام اتوماتیک محافظت شده در برابر اتصال کوتاه و اتصال معکوس به باتری، و قابلیت کار با باتریهای خشک یا آب‌بندی شده.

- دارای مدار عیب‌یاب و کلیدهای کنترل، آزمایش خطوط، چراغ‌هایی برای نشان دادن نقص در اجزای سیستم، چراغ هایی برای تعیین نواحی حریق، زنگ برای اعلام نقص، کلید و کنترل‌هایی برای به وضعیت عادی برگرداندن مدارها بعد از هر بار اعلام حریق و چراغی که حتی بعد از قطع صدای آژیر تا به حالت عادی درآمدن دستگاه، روشن بماند.

۲-۱۰-۳-۲ تابلوی کنترل مرکزی آدرس پذیر

این تابلو باید از نوع رمزی مدار بسته مخصوص بیمارستان بوده و دارای مشخصات زیر باشد:

- مجهز به مدارهای کنترل دستی، دتکتورهای خودکار از انواع دودی، حرارتی یا گازی متناسب با نیاز، این نوع تابلوها باید از نوع میکروپروسسور پایه و مجهز به نقاط آدرس‌پذیر بوده و حداقل دارای مشخصات و امکانات زیر باشند:

- تعداد مدارهای حلقه‌ای، مناطق تشخیص حریق، گروه‌های خروجی، و نقاط آدرس‌پذیر متناسب با مورد مصرف بوده و دارای قابلیت افزایش برای توسعه آتی باشد.
- پانل باید به صورت مدولار طراحی شده باشد.
- دارای سیستم نمایشگر دیداری و شنیداری راه دور باشد.
- دستگاه مجهز به سیستم گزارش‌دهی در ایستگاه مرکزی بر حسب نقطه و منطقه حریق باشد.
- سیستم دارای مدولهای کنترل آدرس‌پذیر باشد.
- تابلو دارای لوازم و امکانات لازم مانند LCD/LED برای نشان دادن عیوب و اشکالات سیستم باشد.
- مجهز به سیستم جبران انحراف ردیابی باشد.
- دارای امکانات لازم برای اینترفیس بین سیستم اعلام حریق و سیستم تهویه برای اینترلاک‌های لازم بین راه‌انداز مکنده تخلیه دود و سیستم مزبور باشد.
- مجهز به سیستم مخابره کننده دیجیتال برای حداقل دو خط تلفن باشد.
- مجهز به باتری و منبع تغذیه با خروجی تثبیت شده ۲۴ ولت مستقیم، شارژر اتوماتیک محافظت شده در برابر اتصال کوتاه و اتصال معکوس به باتری، و دارای قابلیت کار با باتریهای خشک یا آب‌بندی شده باشد.
- قطع برق عادی یا باتری نباید دوباره لود کردن برنامه را ایجاب نماید و پس از برگشت برق سیستم باید به طور خودکار شروع به کار نماید و نیازی به راه‌اندازی دستی نباشد.

۲-۱۰-۴ شستی‌های دستی اعلام حریق

جنب کلیه درهای خروجی هر بخش، سر پله‌ها و پله‌های فرار، جنب ایستگاه‌های پرستاری و همچنین درهای خروجی آشپزخانه، رختشویخانه، موتورخانه، و غیره، باید شستی اعلام حریق دستی از نوع توکار و یا روکار، متناسب با دستگاه کنترل مرکزی، پیش‌بینی و نصب شود.

۲-۱۰-۵ آشکارسازهای خودکار (automatic detectors)

انتخاب دتکتورهای اعلام حریق برای اتاق‌ها و فضاهای بیمارستان و دیگر فضاهای وابسته به آن، باید بر اساس نوع کاربری اتاق‌ها و فضاها، عملکرد و حساسیت دتکتورها، صورت گیرد، و حداقل فضاهای زیر از طریق دتکتور اعلام حریق حفاظت شود.

- محل حضور و دسترسی بیمار

- اتاق‌ها و فضاهایی که در صورت وقوع حریق درآنها، دود به طرف محل حضور و دسترسی بیمار حرکت کند.
- راهرو، سالن انتظار، کافه تریا، پله فرار، انبار فیلم رادیوگرافی، انبار نوشت‌افزار، انبار دارویی، انبار ملافه و لباس، انبار گازهای طبی، بایگانی ها، کتابخانه، اتاق‌های تابلوهای فشار متوسط و ترانسفورماتورها و غیره.

- در مواردی که در فضاها و اتاق‌های بیمارستان حفاظت به وسیله آشکارسازهای خودکار ضرورت دارد، عموماً استفاده از آشکارسازهای دودی نقطه‌ای باید مورد توجه قرار گیرد. در آشپزخانه‌ها، آبدارخانه‌ها و موارد مشابه که این گونه آشکارسازها ممکن است باعث هشدار بی‌مورد شود، باید از آشکارسازهای حرارتی نقطه‌ای استفاده شود.
- در فضاهای گردشی، راهروها و راه‌پله‌ها، آشکارسازهای دودی از نوع اوپتیکال ممکن است مورد استفاده قرار گیرد و در سایر سطوح از آشکارسازهای دارای محفظه یونیزه ممکن است استفاده شود. انتخاب نوع آشکارسازها باید بر مبنای بازدهی کشف حریق و احتراز از هشدار بی‌مورد صورت گیرد.

۲-۱۰-۵-۱ مکان نصب آشکارسازها

در بیمارستانها آشکارسازهای خودکار حریق، بایستی در تمام اتاق‌ها یا نواحی ساختمان نصب شوند ولی اتاق‌ها یا نواحی زیر اگر دارای ریسک حریق پایین باشند نیازی به حفاظت ندارند.

- توالت‌ها، اتاق‌های دوش و حمام‌ها

توضیح اینکه در برخی ساختمان‌های عمومی مانند بیمارستان‌ها یا مراکز خرید، توالت‌ها می‌توانند ریسک حریق پایین را دارا نباشند و علت آن احتمال وجود مواد انفجاری و آتش‌زا است.

- پله‌کان و راهروهای توالت
- قفسه‌های کوچک (معمولا، کمتر از یک مترمربع)
- برخی فضاهای کم عمق (به عمق کمتر از ۸۰۰ میلیمتر)

- آشکارسازهای مسیرهای فرار باید از نوع دودی یا ترکیبی از دودی و گازسوختی باشند.

۲-۱۲-۶ زنگ یا آژیر اعلام حریق

یک سیستم هشدار صوتی باید برای کلیه سطوح بیمارستان در نظر گرفته شود. نصب لوازم هشدار حریق باید به گونه‌ای صورت گیرد که کادر بیمارستان را آگاه نماید بدون این که برای بیماران ایجاد مزاحمت غیر لازم بنماید.

یا صدای زنگ عمومی اعلام حریق در مواردی که بیماران برای تخلیه نیاز به کمک دارند باید ۴۵ تا ۵۵ دسی بل دسی بل بالاتر از نوفه (نویز) محل هرکدام که بیشتر باشد در نظر گرفته شود. استفاده از سطح فشار صوتی بیش از مقدار نامبرده مجاز نخواهد بود. توصیه می‌شود که با افزایش تعداد دستگاه‌های زنگ یا آژیر اعلام حریق سطح فشار صوتی پایین نگه داشته شود.

در مواردی که استفاده از زنگ یا آژیر اعلام حریق مجاز نیست مانند اتاق‌های اعمال جراحی، اتاق‌های مراقبتهای قلبی و مراقبتهای ویژه، اتاق‌های کاتتریزاسیون قلب و مانند آن باید از علایم دیداری و شنیداری ویژه مانند چراغهای چشمک‌زن و بیرز استفاده شود. این‌گونه چراغها معمولاً در ایستگاههای پرستاری در محلی که به سهولت قابل مشاهده باشد، نصب می‌گردند.

۲-۱۰-۷ تابلوی کنترل فرعی

در صورتی که به علت پراکندگی ساختمان‌ها و بخش‌های مختلف در محوطه بیمارستان، و یا وجود انبارهای عمومی وسیع با قسمت‌بندی داخلی، اختیاج به منطقه‌بندی فرعی باشد، باید برای هر قسمت، یک تابلوی کنترل فرعی با مشخصات تابلوی کنترل مرکزی، و تعداد مدار لازم متناسب با احتیاجات هر قسمت، برای نصب در محدوده در ورودی آن قسمت پیش‌بینی، و هر تابلوی کنترل فرعی، به عنوان یک منطقه اصلی آتش نشانی محسوب شود.

۲-۱۰-۸ سیستم کنترل و نمایش اطلاعات

- به طور کلی آگاهی از وجود و منبع هر هشدار حریق به دلایل زیر لازم و ضروری است:

الف- اعلام وقوع حریق به مامورین آتش‌نشانی

ب- آگاهی و تجهیز کارکنان بیمارستان برای اجرای عملیات تخلیه بیماران

پ- راهنمایی مامورین آتش‌نشانی به محل وقوع حریق

بعنوان حداقل امکانات لازم، تجهیزات کنترل و نمایش اطلاعات سیستم اعلام حریق باید در محلی که به طور ۲۴ ساعته تحت نظر باشد در ورودی بیمارستان یا محل مناسب دیگری مانند اتاق تلفنچی نصب شود.

- امکانات و تجهیزات اضافی کنترل و نمایش اطلاعات باید برابر برنامه عملیات تخلیه بیمارستان، در صورت لزوم، در محل مناسب دیگری نیز در نظر گرفته شود.
- در بیمارستان‌های بزرگ پانل‌های تکرار کننده اعلام حریق باید در محل‌های مناسب در نظر گرفته شود. همچنین ممکن است اطلاعات مربوط به اعلام حریق و تخلیه در ایستگاه‌های پرستاری به صورت نوشتاری بر روی مانیتور یا وسیله مناسب دیگر منعکس شود.
- در مواردی که بیمارستان از ساختمان‌های متعدد در یک مجموعه تشکیل می‌شود و بیش از یک سیستم اعلام حریق وجود دارد، علایم اعلام حریق باید به یک مرکز مشترک که در تمام ۲۴ ساعت آماده کار باشد رله شود و از آنجا مامورین آتش‌نشانی و پرسنل لازم احضار گردند.

۲-۱۰-۹ سیستم‌های مرتبط با سیستم اعلام حریق

سیستم اعلام حریق را می‌توان جهت فعال‌سازی سایر سیستم‌های حفاظتی مطابق با ضوابط استاندارد BS 5839 بکار برد. سیستم ممکن است از نظر تعداد، منطقه‌بندی و محل نصب آشکارسازها، تامین منابع تغذیه، کنترل، نمایش یا سایر تسهیلات یا مراقبت و مقاوم در برابر حریق بودن سیم‌کشی مدارات، الزامات خاصی را دارا باشد. ضروری است که اطمینان حاصل شود اتصال سایر سیستم‌ها یا دستگاه‌ها به سیستم اعلام حریق باعث نخواهد شد که در مورد قابلیت اعتماد سیستم اعلام حریق پیش‌داوری بعمل آید. در مواردی که سیستم اعلام حریق جهت فعال‌سازی سایر سیستم‌های حفاظتی در برابر حریق یا تجهیزات ایمنی (مانند به کارانداختن سیستم اطفاء خودکار حریق، بستن درهای مقاوم در برابر حریق، خاموش کردن سیستم تهویه هوا یا متوقف ساختن آسانسورها در طبقه همکف) به‌کار می‌رود اصول زیر باید ملاک عمل قرار گیرد:

الف ـ ضوابط مندرج در هر بخش مرتبط از استاندارد BS 7273 بایستی در سیستم رعایت شود.

ب ـ اگر هیچ‌کدام از بخش‌های استاندارد BS 7273 قابل استناد و اعمال نباشد، در مشخصات فنی خرید یا پیشنهادهای طراحی، الزامات خاص در طراحی سیستم باید مشخص شود.

پ ـ اگر عملکرد سیستم اعلام حریق در طول آزمون بر روی به سایر سیستم‌ها یا دستگاه‌ها، اثرات نامطلوبی داشته باشد، روش‌هایی جهت از کارانداختن خودکار سیستم یا دستگاه باید پیش‌بینی شود. وسیله از کارانداختن و نشانگر از کارانداختن باید هماهنگ با مفاد استاندارد BS EN 54-2 باشد.

ت ـ در حالت غیرحریق، به غیر از نشانگرها و وسایل رابط مانند رله‌ها، توان سایر دستگاه‌ها یا سیستم‌ها نبایستی از سیستم اعلام حریق تامین شود. مقدار توان مصرفی این نشانگرها و وسایل رابط باید در محاسبه ظرفیت باتری در نظر گرفته شود.

سیستم‌ها، دستگاه‌ها و تجهیزات زیر ممکن است حسب مورد و برابر روش ایمنی طراحی شده هر بیمارستان به سیستم اعلام حریق متصل شود:

الف- درهای مجهز به قفل‌های الکترونیکی

ب- سیستم‌های هواکش و تهویه

پ- منابع سوخت (مانند شیرهای انتقال گاز)

ت- آسانسورها (جز آسانسور تخت‌بر)

ث- سیستم‌های آتش‌نشانی ثابت

ج- سیستم‌های کنترل دود

چ- سیستم‌های تامین فشار هوای راه‌های خروج

۲-۱۰-۱۰ کابل‌های سیستم اعلام حریق

کابلهای مورد استفاده در سیستم اعلام حریق باید علاوه بر این که از نظر افت ولتاژ، ظرفیت جریان، امپدانس و در موارد لازم انتقال داده‌ها مناسب باشد، باید دارای هادی مسی با سطح مقطع حداقل یک میلیمتر مربع و از نوع مقاوم در برابر حریق یا مشابه بوده و در لوله‌های فولای یا پی - وی- سی سخت، طبق BS 5839- 26 و یا مشخصات کارخانه سازنده اجرا شود.

۲-۱۰-۱۱ نظارت بر خرابی

از نظر مراقبت از صحت کار مدارات سیستم اعلام حریق و نظارت بر خرابی‌ها و نواقص، اصول زیر باید ملاک عمل قرار گیرد:

الف ـ در مدت زمان ۱۰۰ ثانیه از وقوع هر یک از شرایط زیر، یک شناسه خرابی بایستی در مرکز اعلام حریق ظاهر و تشخیص داده شود:

- مدار باز یا اتصال کوتاه در هر مدار شستی‌ها یا آشکارسازهای اعلام حریق
- جابجایی یک شستی یا یک آشکارساز اعلام حریق که براساس طراحی قابلیت جدا شدن دارند.
- مدار باز یا اتصال کوتاه در هر مدار وسایل اعلام حریق.

- مدار باز یا اتصال کوتاه در هر مدار سیم‌کشی بین هر منبع تغذیه که در محفظه جداگانه‌ای قرار دارد و دستگاهی که از آن منبع توان را دریافت می‌کند.
- هرگونه نقص در اتصال زمین که قادر به ممانعت از عملکرد سیستم بر طبق ضوابط استاندارد BS 5839 باشد.
- سوختن هرگونه فیوز یا قطع شدن هر وسیله حفاظتی دیگر که بر قابلیت سیستم از نظر کارکرد بر طبق استاندارد BS 5839، موثر باشد.
- مدار باز یا اتصال کوتاه در سیم‌کشی بین دو مرکز کنترل و یا مرکز نشانگر جداگانه که براساس ضوابط استاندارد BS 5839 پیش‌بینی و طراحی شده‌اند.
- مدار باز یااتصال کوتاه در سیم‌کشی بین مرکز اعلام حریق اصلی و هر مرکز کنترل و یا مرکز نشانگر تکراری (مانند نمودار میمیک) که براساس ضوابط استاندارد BS 5839 پیش‌بینی و طراحی شده‌اند.
- مدار باز یا اتصال کوتاه در سیم‌کشی بین مرکز کنترل و هر محفظه جداگانه مرکز که جهت انتقال سیگنال‌های هشدار به مرکز دریافت هشدار به‌کار می‌رود.
- جابجایی هر وسیله اعلام حریق، که براساس طراحی قابل جداسازی است، از مدار خود.

ب ـ در مدت زمان‌های مندرج در زیر و در صورت وقوع هر یک از رخدادهای ذیل، یک شناسه خرابی باید بوجود آید:

- قطع تغذیه توان اصلی به هر بخش سیستم (در طی ۳۰ دقیقه از وقوع)
- قطع تغذیه توان اضطراری (در طی ۱۵ دقیقه از وقوع)
- از کارافتادن شارژ کننده باتری (در طی ۳۰ دقیقه از وقوع)
- کاهش ولتاژ باتری به کمتر از ولتاژ مشخص شده در استاندارد BS EN 54-4 که در آن اخطار خرابی باید اعلام شود (در طی ۳۰ دقیقه از وقوع)

پ ـ در طول مدت زمان شرایط اعلام حریق، شناسه‌های تصویری خرابی بایستی در مرکز اعلام حریق باقی مانده و خاموش نشوند. سایر شناسه‌های خرابی را می‌توان در زمان اعلام حریق خاموش و حذف کرد.

ت ـ در مواردی که منبع تغذیه اضطراری از تعدادی باتری‌های اتصال یافته به صورت موازی تشکیل شده باشد، در صورت قطع اتصال هر یک از باتری‌ها یک شناسه خرابی باید بوجود آید (در طی ۱۵ دقیقه از وقوع).

ث ـ اگر سیستم از یک سیستم هشدار صوتی جداگانه استفاده کند، هرگونه اتصال کوتاه یا قطع ارتباط بین سیستم اعلام حریق و سیستم هشدار صوتی باید در مدت زمان ۱۰۰ ثانیه در مرکز سیستم اعلام و آشکارسازی حریق شناسایی و تشخیص داده شود.

ج ـ اگر سیستم برای به کارانداختن سایر سیستم‌های حفاظت در برابر حریق یا تجهیزات ایمنی مورداستفاده قرار گیرد، ضوابط استاندارد BS 7273 یا استانداردهای مرتبط دیگر در مورد مانیتور کردن اتصالات بین سیستم تشخیص و اعلام حریق و سایر سیستم‌ها یا دستگاه‌ها، بایستی ملاک عمل باشد.

چ ـ در مواردی که برای افراد دارای مشکل شنوایی، وسایل اعلام حریق اضافی نصب شود، سیستم باید عدم توانایی خود در دریافت صحیح سیگنال مانیتور را تشخیص و نشان دهد.

۲-۱۰-۱۲ یکپارچگی سیستم

از نظر بی‌عیب بودن و یکپارچگی سیستم، اصول زیر در هنگام طراحی باید ملاک عمل قرار گیرد:

الف ـ هرگونه خرابی در یک مدار شامل شستی، آشکارسازهای یا وسایل اعلام حریق، یا ترکیبی از آنها، نباید بر مدار دیگری تاثیرگذار باشد.

ب ـ هرگونه خرابی که منجر به اتصال متقابل بین مدار آشکارساز و مدار آژیر شود نباید بر هر مدار به غیر از این دو مدار تاثیر داشته باشد.

پ ـ یک خرابی حاصل از مدار باز یا اتصال کوتاه در مدار آشکارساز خودکار حریق، نبایستی در ناحیه‌ای بیش از ۲۰۰۰ متر مربع یا بیش از یک طبقه از ساختمان به اضافه حداکثر پنج وسیله (آشکارسازی خودکار، شستی‌های اعلام حریق، آژیرها یا ترکیبی از آنها) درست در طبقه بالای آن و حداکثر پنج وسیله درست در طبقه پایین آن، حفاظت را از کار بیاندازد.

ت ـ دو خرابی همزمان در یک شستی اعلام حریق یا مدار آشکارساز حریق نبایستی در ناحیه‌ای بزرگتر از ۱۰۰۰۰ متر مربع حفاظت را از کار بیاندازد.

ث ـ در مرکز اعلام حریق مبتنی بر کنترل نرم‌افزاری که دارای بیش از ۵۱۲ آشکارساز و یا شستی اعلام حریق اتصال یافته به یکدیگر می‌باشد، دستورالعمل‌های سازنده مورد ارجاع قرار گرفته و مطابقت با ضوابط استاندارد BS EN 54-2 نیز بایستی مد نظر باشد.

ج ـ در مواردی که آشکارسازها به نحوی طراحی شده‌اند که به منظور نگهداری متعارف سیستم، می‌توان آنها را از پایه‌هایشان جدا ساخت:

- بدون توجه به این که از وسایل قفل کننده برای محکم کردن آشکارسازها به پایه‌شان استفاده شده، جابجایی و خارج شدن هر آشکارساز از مدار نباید بر کار هر شستی اعلام حریق تاثیر داشته باشد.
- در جاهایی که امکان جابجایی عمدی آشکارسازها توسط افراد غیر مسئول وجود دارد از آشکارسازهایی که فقط با ابزار خاص یا تکنیک بخصوص، می‌توان آنهارا جابجا کرد بایستی استفاده شود.

چ ـ هرگونه تسهیلات و تجهیزات که برای از کارانداختن عمدی مدارهای شستی‌های اعلام حریق و آشکارسازها پیش‌بینی و فراهم شده است باید به نحوی باشد که امکان از کارانداختن حفاظت در یک منطقه از سیستم بدون از کارانداختن حفاظت در سایر مناطق وجود داشته باشد. استفاده از چنین تسهیلاتی نباید مانع تخلیه ساختمان به واسطه کنترل تخلیه روی مرکز اعلام حریق‌ها در مجاورت آن، شود.

ح ـ خارج شدن هر شستی اعلام حریق یا آشکارساز از مدارش نبایستی بر قابلیت هر وسیله اعلام حریق در پاسخ به یک سیگنال هشدار، اثرگذار باشد، به استثنای وسایلی که در آنها آژیر اعلام حریق و آشکارساز در یک واحد یا محفظه، ادغام و مستقر می‌شوند.

خ ـ وسایل اعلام حریق بایستی فقط با استفاده از ابزار خاص قابل جابجایی باشند.

د ـ در صورت وقوع فقط یک خرابی در اثر مدار باز یا اتصال کوتاه در هر مداری که به آژیرهای اعلام حریق سرویس می‌دهد، در شرایط وقوع وضعیت اعلام حریق در ساختمان، حداقل یک آژیر اعلام حریق که معمولا در مجاورت مرکز اعلام حریق قرار دارد، باید همچنان به طرز صحیح به آژیر خود ادامه دهد. این آژیر اعلام حریق باید دارای صدایی مشابه صدای آژیرهای اعلام حریق معمولی در ساختمان باشد. ضابطه فوق را می‌توان با یکی از دو ترتیب زیر برآورده کرد.

- سیم‌کشی تمام آژیرهای اعلام حریق ساختمان در یک مدار آژیر تنها، به همراه پیش‌بینی مدار آژیر مستقل دوم که به آن فقط یک آژیر متصل بوده و آژیر مذکور در مجاورت مرکز اعلام حریق قرار دارد.
- سیم‌کشی تمام آژیرهای اعلام حریق ساختمان در یک مدار حلقوی با قابلیت انتقال سیگنال از هر یک از دو جهت انتقال سه وسیله اول (یا آخر) مدار از یک ایزولاتور اتصال کوتاه با قابلیت ایزوله‌سازی در صورت تشخیص اتصال کوتاه، یک آژیر و یک ایزولاتور اتصال کوتاه دیگر، تشکیل یافته است.

ذ ـ در ساختمان‌هایی که برای عامه مردم به جمعیت زیاد طراحی شده‌اند (مانند ترمینال‌های حمل و نقل، مراکز خرید، مکان‌های تفریحی و فروشگاه‌های بزرگ)، باید حداقل دو مدار آژیر برای هر فضای عمومی قسمت‌بندی شده، پیش‌بینی شود، همچنین با فضاهایی با شرایط زیر:

- با مساحت بیش از ۴۰۰۰ مترمربع، یا
- برای استفاده بیش از ۵۰۰ نفر انسان طراحی شده باشند.

نیز بایستی حداقل دو مدار آژیر با مدارهای مستقل در نظر گرفته شود.

ر ـ در مواردی که به دو (یا بیشتر) مدار آژیر به منظور برآورد ساختن الزامات بندهای (د) یا (ذ) نیاز است، مدارها نباید در یک غلاف کابل مشترک قرار گیرند. برای مثال، دو مدار برای برآورده ساختن الزامات مذکور نبایستی توسط یک کابل مشترک چهار رشته‌ای سرویس داده شوند چون حفاظت کافی برای از دست ندادن همزمان هر دو مدار قابل حصول نیست.

ز ـ اگر توان مرکز اعلام حریق از دستگاه منبع تغذیه‌ای که در محفظه جداگانه‌ای قرار دارد تامین شود، اتصالات بین دستگاه مرکزی باید مضاعف‌سازی شود تا یک مدار باز یا اتصال کوتاه در اتصالات، به طور کامل انتقال توان به مرکز را قطع نکند.

۲-۱۱ دستورالعمل طراحی و اجرای سیستم اعلام حریق بر مبنای استاندارد NFPA-72

- محل نصب مرکز کنترل باید در نزدیکی ورودی‌های اصلی بوده و در معرض دید ماموران آتش‌نشانی باشد و یک سنسور دودی از خود پانل محافظت نماید.
- یک سیستم اعلام حریق یکی از سه حالت: عادی (عبور جریان ۳ میلی‌آمپر از مدار)، خطا (جریان صفر یا بیشتر از ۳۰ میلی‌آمپر از مدار)، حریق (عبور جریان ۲۵ میلی‌آمپر از مدار) را مشخص می‌نماید.
- در محل‌های کثیف و پر دود (موتورخانه و آشپزخانه و اتاق دیزل) نمی‌توان از دتکتور دودی استفاده نمود.
- از دتکتور یونیزاسیون برای دودهای با غلظت کم و از دتکتور دودی اپتیکال برای دودهای غلیظ (مانند مواد نفتی و PVC) استفاده می‌شود.
- دتکتورهای دودی نباید در مسیر باد نصب شوند.
- در محیطهای باز از دتکتور شعله‌ای استفاده می‌شود.
- برای تشخیص گازهای خفه‌کننده (دی اکسید کربن و ...) از دتکتور گازی استفاده می‌شود. این سنسورها را می‌توان روی دیوار نصب نمود.
- در سنسورهای دودی نوری از فتوسل (عنصر حساس به نور) استفاده شده است.

- در سنسورهای دودی یونیزاسیون از ماده تولید کننده اشعه رادیواکتیو مانند امرسیوم استفاده شده و دارای عمر محدودی هستند و در طول مدت بهره‌برداری باید هفتگی تست شوند.
- دتکتور حرارتی ثابت یک ترموستات ساده همراه بایک مقاومت کمتر از یک کیلو اهم می‌باشد. درجه حرارت نامی این دتکتورها حدود ۷۰ درجه می‌باشد و قیمت کمی دارند.
- دتکتورهای حرارتی افزایشی به تغییرات سریع دما نسبت به زمان حساس می‌باشند و برای محیطهای خیلی کوچک یا خیلی بزرگ کاربرد ندارند.
- دتکتور شعله‌ای نسبت به نور مادون قرمز آتش حساس بوده و جزء دتکتورهای گران قیمت می‌باشند.
- سنسورهای پرتوافکن دو قسمتی ساخته شده (ارسال‌کننده نور و گیرنده) و برای مکانهای بزرگ کاربرد دارند (روبروی یکدیگر نصب می‌شوند).
- برای اعلام خطر به بقیه افراد از آژیر (تولید کننده صدا) ویا از فلاشر (تولیدکننده نور) استفاده می‌شود
- مقدار صدای آژیر باید حداقل ۶۵ دسی بل و یا ۵ دسی بل بیشتر از صدای محیط باشد. معمولا در کنار هر آژیر یک فلاشر یا چراغ استروبلایت نصب می‌شود.
- ارتفاع نصب شستی‌های اعلام حریق باید ۱۴۰ سانتیمتر (۱/۴ متر) از کف باشد. محل نصب باید در ورودی و خروجیهای ساختمان و حداکثر فاصله ۳۰ متر از یکدیگر باشد.
- در هر شستی اعلام حریق یک مقاومت ۴۷۰ اهمی نیم وات با یک کلید NO سری قرار می‌گیرد. در صورت عدم وجود این مقاومت هنگام عمل شستی خطای اتصال کوتاه اعلام می‌شود.
- تعداد دتکتورهای هر زون نامحدود نیست و با توجه به مرکز کنترل تعیین می‌شود و در بعضی مراکز کنترل حد اکثر ۲۰ عدد می‌باشد.
- در انتهایی‌ترین تجهیزات هر زون و به صورت موازی با آن یک مقاومت ۶۸۰۰ اهم (۶/۸کیلو اهم) قرار می‌گیرد.
- در انتهای ریموت اندیکاتور نیازی به نصب مقاومت انتهایی نیست.
- گرفتن انشعاب از مدار اعلام حریق مجاز نمی‌باشد. در صورت گرفتن انشعاب مسیر مربوطه توسط سیستم چک نمی‌شود.
- در ترمینالهای خروجی مرکز کنترل هر زون که استفاده نشود یک مقاومت ۶۸۰۰ اهمی نصب می‌گردد

- باطری مورد استفاده در سیستم اعلام حریق دو عدد باطری ۱۲ ولت حداقل ۲/۶ آمپر ساعت که به صورت سری با هم قرار می‌گیرند می‌باشد.
- در مدار سیستم اعلام حریق کلیه دتکتورها و شستی‌ها در هر زون با یکدیگر موازی می‌شوند.
- مراکز سیستم اعلام حریق باید از نوع تحت مراقبت دائم باشد، به گونه‌ای که عمل یکی از دتکتورها سبب بر هم خوردن تعادل مدار و در نتیجه اعلام حریق در آن مدار شود.
- قطعی یا بروز اتصالی در هر مدار باید به نحوی مطلوب ثبت و اعلام شود.
- بروز خرابی، از هر نوع، در یک مدار زون نباید سبب از کار افتادن سایر مدارها یا کل سیستم شود.
- هر مرکز باید به وسائل تأمین نیروی ایمنی مخصوص به خود (باطری) با کلیه لوازم و متعلقات مربوط، مانند دستگاه شارژ کننده و تأسیسات جریان ضعیف غیره، مجهز باشد تا سیستم در همه احوال آماده به کار باشد.
- مرکز سیستم اعلام حریق باید در محلی که خارج از دسترس عموم است نصب شود و به طور شبانه روزی تحت مراقبت افراد کار آزموده باشد.
- 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 تلفن 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 بر حسب ضرورت، در محل‌های زیر نیز 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 راه پله‌ها؛

ه- اتاق مرکز تلفن و سیستم‌های جریان ضعیف.

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

– مساحت هر زون حد اکثر m^2 ۲۰۰۰ می‌باشد.

- حد اکثر طول زون m ۳۰۰۰ می‌باشد.

- در سیستم متعارف حداکثر تعداد المان‌های هر زون (شامل شستی، دتکتور و ...) ۲۴ المان است و بهتر است حداکثر ۲۰ عدد منظور گردد.

- هر طبقه مسکونی می‌تواند بر یک زون قرار گیرد.

- پیشنهاد می‌شود شستی اعلام حریق راهرو طبقات بر یک زون مجزا باشد.

- در جاهائی که دارای ولتاژ القایی است (اتاق ترانس،سوئیچ و.....) می‌بایست از سیم روکش‌دار استفاده نمود.

- سیم باید یک تکه و در لوله مستقل و مجزا باشد.

- سقف و کف کاذب که دارای ارتفاع بیش از ۸۰ سانتیمتر باشند، نیاز به دتکتور دارند.

- اگر فاصله پارتیشن نصب شده تا سقف کمتر از ۳۰ سانتیمتر باشد، باید برای آن دتکتور مجزا لحاظ نمود.

- اگر ارتفاع گچبری سقف بیش از ۵۰ سانتیمتر باشد لازم است دتکتور مجزا برای هر فضا در نظر گرفت.

- کلیه انبارها می‌بایست دارای دتکتور باشند:

- در صورتیکه انبار در واحد مسکونی باشد، لازم است یک دتکتور حرارتی برای آن در نظر گرفت.
- برای انبارهای موجود در پارکینگ اگر بصورت ردیفی باشد در فاصله ۵۰ سانتیمتر از انبارها و در فاصله حداکثر ۸ متر از هم نصب می‌شوند. و اگر انبارها بصورت مجموعه‌ای باشد یک دتکتور در مسیر ورودی به آنها نصب می‌شود.

- در مجاورت تابلو کنتورهای برق یک دتکتور دودی نصب شود.

- هر موتورخانه و چاهک آسانسور می‌بایست دارای یک زون مجزا از دتکتورهای دودی باشد (استفاده از ردیاب مکنده دودی Smoke Aspretion System پیشنهاد می‌شود).

- در سوله‌های صنعتی و ساختمانهای دارای رایزر برق، لازم است از دتکتور مکنده دودی و یا ردیاب حرارتی کابل (Linear Heat Detector) استفاده شود.

- حداکثر سطح پوشش دتکتور دودی m^2 ۱۰۰ و برای دتکتور حرارتی m^2 ۶۰ است.

- حداکثر ارتفاع نصب دتکتور دودی ۱۲ متر برای دتکتور حرارتی ۸ متر است.

- برد دتکتورها:

- دتکتورهای دودی:

- دایره ای به شعاع ۶/۵ متر

- فاصله دتکتور دودی ۱۰/۶ متر تا ۱۵ متر بر حسب مکان و آرایش نصب.

➢ دتکتورهای حرارتی:

- دایره ای به شعاع ۵/۳ متر در محلهایی با ریسک بالا مانند آشپزخانه.

- دایره ای به شعاع ۶.۵ متر در محلهایی با ریسک کمتر مانند پارکینگ.

- فاصله دو دتکتور حرارتی ۷/۵ متر تا ۱۰/۶ متر بر حسب مکان و آرایش نصب.

- محل نصب دتکتور دودی نباید در مجاورت یا نزدیک جریان هوا باشد (دور از پنجره و درب و فضای باز پارکینگ).

- حداقل فاصله دتکتور تا دیوار و یا پارتیشن ۵۰ سانتیمتر و حداکثر ۷ متر برای دودی و ۵/۵ متر برای حرارتی است.

- بهترین مکان نصب تابلوی اعلام حریق در نگهبانی، سرایداری و اتاق اطلاعات و یا در نزدیکی ورودی ساختمان است. به نحوی که مورد رویت عموم و خصوصاً مامور آتش نشانی‌باشد.

- در فضای سوله، حداکثر فاصله پیمایشی که فرد جهت رسیدن به شستی طی می کند نباید بیش از ۲۰ متر باشد.

- در سقف‌های شیبدار لازم است دتکتورها در ارتفاع ۵۰ سانتیمتر پائین‌تر از مرتفع‌ترین نقطه سقف نصب شوند.

- شستی اعلام حریق در حالت معمولی در ارتفاع نصب ۱۲۰ تا ۱۴۰ سانتیمتر و تابلو اعلام حریق در ارتفاع ۱۷۰ سانتیمتر از کف نصب شوند.

- فاصله شستی‌ها در راهروهای پهن و کم تردد بین ۳۰ تا ۴۵ متر.

- فاصله شستی‌ها در راهروهای پر تردد و باریک و پله بین ۱۵ تا ۲۵ متر.

- در کنار هر درب یا راه پله خروجی (در هنگام تخلیه ساختمان) یک شستی نصب شود.

- استفاده از شستی در محلهای فرار و خروج و ابتدای راه پله.

- حداکثر طول لوپ ۳ کیلومتر و دارای حداکثر ۱۲۸ المان می‌باشد.

- در سیستم آدرس‌پذیر نمی‌توان مسیر رفت و برگشت را درون یک لوله قرار داد.

- حداکثر تعداد لوپ ۴ عدد می‌باشد.

- در هر ناحیه (zone) حداکثر تعداد ۲۴ عدد انواع سنسور در نظر گرفته شود.

- کابل ارتباطی سنسورها از نوع ۰/۸mm(JY-ST-Y) انتخاب گردد. از کابل با سیم مقطع ۱/۵ تا ۲ برای آژیرها و شستی‌ها می‌توان استفاده نمود.

- در انتهای مسیر آژیرها مقاومت پایان خط در نظر گرفته شود.

- در صورت روکار بودن سیم‌کشی سیستم اعلام حریق باید از لوله فلزی استفاده نمود و از کاربرد داکت‌های پلاستیکی اجتناب گردد.

- در پلانی از سیستم اعلام حریق که کابل‌کشی‌ها و مرکز اعلام حریق کشیده شده است، توضیحی در مورد نواحی هر زون داده شود.

- می‌بایست برای پله فرار یک زون مجزا در نظر گرفته شود که شستی آن در هر طبقه و در مسیر پله فرار گیرد.

- نظر به اینکه در پاگرد راه پله شاسی نصب شده، لذا شاسی جنب درب ورودی واحد ساختمانی حذف می‌شود.

- لازم است کلیه اتاق خوابها دارای دتکتور دودی باشد ولی فضای راهرو نیازی به دتکتور ندارد.

- با توجه به میزان بالای توان صوتی آژیرهای اعلام حریق، لازم است علاوه بر زیر زمین و همکف در هر دو طبقه یک دستگاه آژیر نصب نمود بقدرت ۷۵ دسی بل و ترجیحا در هر واحد یک بیزر با توان صوتی ۳۰ دسی-بل منظور گردد. به هر صورت هر ساختمان مسکونی باید دارای حداقل دو آژیر می‌باشد.

- لازم است در پلانی که سیستم اعلام حریق مرکزی (F.A.C) رسم شده، تعداد زونهای آن و نیز محل کاربردی هر زون تعریف شود. بعنوان مثال:

" سیستم اعلام حریق مرکزی داری ۸ زون و بازاء هر طبقه، همکف، راهرو، آسانسور و پله فرار دارای یک زون می‌باشد."

۳ سیستمهای اینترکام و فراخوان پرستار

۳-۱ تعاریف

- سیستم متمرکز: سیستمی که مجهز به یک کنسول اپراتور و ایستگاه‌های جانبی مربوطه، با اپراتور آموزش دیده می‌باشد و معمولاً در محلی نصب می‌گردد که مرکز کنترل آن، از اتاق‌های بیماران قابل رویت نباشد.
- سیستم متعارف: سیستمی شامل یک یا چند مرکز پرستاری (معمولاً برای یک طبقه یا یک بال ساختمان) که کارکنان پرستاری در آن حضور دارند و در محلی نصب می‌شود که از هر یک از اتاق-های مربوط به آن سرپرستاری، قابل رویت یا به آسانی قابل دسترسی باشد.
- مرکز حضور و غیاب: مرکز یا ایستگاهی که کارکنان بیمارستان (پرستاران، بهیاران، خدمه و مانند آن) حضور خود را در آن ثبت می‌نمایند.
- مدار ولتاژ کم (با قدرت محدود): مداری که ولتاژ موثر آن از ۳۰ ولت (ولتاژ پیک ۴۲/۴ ولت، مستقیم یا متناوب) و قدرت اسمی خروجی آن از ۱۰۰ ولت- آمپر متجاوز نباشد.
- مدار ولتاژ بالا: مداری که مشخصات ولتاژ و قدرت آن از مشخصات مدار ولتاژ کم با قدرت محدود، بیشتر باشد.
- سیگنال فراخوان رمزدار: یک سیگنال شنیداری، دیداری و نشان‌دهنده وضعیتی که زندگی انسان را تهدید نموده و اقدام فوری را ضروری می‌نماید.
- سیگنال اضطراری: یک پیام شنیداری و دیداری که اقدام فوری را ایجاب می‌کند ولی لزوماً نشانه تهدید زندگی نمی‌باشد.
- هادی زمین شده: یک هادی سیستم یا مدار که عمداً زمین شده باشد.
- هادی اتصال زمین تجهیزات: هادی مورد استفاده برای اتصال قسمت‌های فلزی بدون جریان الکتریکی تجهیزات، مجاری و سایر پوششها، به هادی زمین شده سیستم یا به هادی الکترود زمین
- جریان نشتی: هر نوع جریانی، شامل جریانهای کوپله خازنی، که ممکن است از قسمتهای در دسترس یک وسیله به زمین یا به دیگر بخشهای آن انتقال یابد.
- مناطق مراقبت از بیمار: مناطق مختلف مراقبت از بیمار بر حسب نوع خدمات پیش‌بینی شده به شرح زیر:

- مناطق مراقبتهای عمومی: این گونه مناطق شامل اتاق‌های بیماران، اتاق‌های معاینه و معالجه، کلینیک‌ها، و مناطق مشابهی که بیمار با دستگاه‌های عادی مانند سیستم فراخوان پرستار، چراغهای معاینه، تلفن، و وسایل سرگرمی (تلویزیون) در تماس قرار می‌گیرد، است. در این نوع مناطق، همچنین ممکن است بیمار با دستگاه‌های پزشکی الکتریکی مانند تشک برقی، الکترو کاردیوگرافی، پمپ‌های تخلیه، مانیتورها، تجهیزات معاینه گوش و چشم و دیگر لوازم جانبی درون وریدی، در تماس قرار گیرد.
- مناطق مراقبتهای ویژه: این نوع مناطق شامل واحدهای آنژیوگرافی، واحدهای مراقبتهای فشرده و واحدهای مراقبتهای قلبی، اتاقهای عمل و زایمان، و مناطق مشابهی می‌شود که بیماران در آن تحت مراقبتهای ویژه قرار گرفته و با استفاده از دستگاههای پزشکی الکتریکی درمان می‌شوند.
- مناطق تر: محیطهای کاری که معمولاً دارای شرایط تر است مانند محلهایی که آب راکد بر روی کف آن بوده یا به طور معمول در معرض خیس بودن و آبریزی قرار دارند. اقدامات معمول برای تمیز کردن محیط یا ریختن تصادفی مایعات، منطقه تر محسوب نمی‌شود.

۳-۲ سیستم فراخوان پرستار

سیستم فراخوان پرستار، که با استفاده از علایم دیداری و شنیداری به منظور برقراری ارتباط بین بیماران و کارکنان بیمارستان به کار می‌رود، بر حسب موارد استفاده، به شرح زیر خواهد بود:

۳-۲-۱ سیستم فراخوان پرستار از نوع دیداری و شنیداری ساده

این گونه سیستم‌ها که برای درمانگاهها و بیمارستان‌های کوچک ممکن است به کار رود شامل تجهیزات و سیستم عملکرد به شرح زیر خواهد بود:

۳-۲-۱-۱ تجهیزات نوع دیداری و شنیداری ساده

- نومراتور برای نصب در مرکز پرستاران هر بخش، از نوع دیواری توکار، روکار یا رومیزی، با چراغهای سیگنال و بیزر، ولی بدون سیستم قطع خبر.
- ترانسفورماتور تغذیه از نوع ایمن و با سیم‌پیچهای جداگانه اولیه و ثانویه با توان، ولتاژ و فرکانس متناسب با مورد مصرف.

- پلاگ خبر جنب تخت بیماران از نوع توکار، بدون رله، مجهز به کانکتور مخصوص برای شستی گلابی و با کابل مخصوص برای تخت بیماران، پلاگ خبر برای توالت‌های خصوصی اتاق‌های بیماران و توالت-های عمومی هر بخش از نوع کششی توکار با قلاب کشش و زنجیر مربوط، و بدون رله.
- پلاک پاسخ برای نصب در جنب در ورودی در داخل هر اتاق، از نوع توکار شامل لامپ خبر و رله مربوط
- چراغ سر در برای نصب در بالا یا کنار در هر اتاق در راهرو.

۳-۲-۱-۲ عملکرد سیستم

فراخوان: در صورت فشردن هرکدام از شستی‌های پلاگهای خبر، باید لامپ خبر روی پلاگ پاسخ در داخل اتاق و چراغ سر در و همچنین لامپ خبر روی دستگاه نومراتور که شماره اتاق‌ها روی آن تعیین شده، روشن، و بیزر دستگاه نومراتور نیز به صدا در آید.

پاسخ: فشردن پلاگ پاسخ نصب شده در جنب در اتاق بیمار و یا نصب شده بر روی کنسول بالای تخت بیمار توسط پرستار و قطع شدن همزمان صدای بیزر خبر و خاموش شدن چراغ سیگنال و بیزر بر روی نومراتور

۳-۲-۲سیستم فراخوان پرستار از نوع دیداری-شنیداری با امکان مکالمه

این نوع سیستمها که برای بیمارستانهای بزرگ ممکن است مورد استفاده قرار گیرد شامل تجهیزات و سیستم عملکرد به شرح زیر خواهد بود:

۳-۲-۲-۱ تجهیزات نوع دیداری-شنیداری با امکان مکالمه

- دستگاه مرکزی فراخوان پرستار: این گونه دستگاهها ممکن است از انواع روکار یا رومیزی با تعداد مدار لازم، متناسب با تعداد اتاقها، به اضافه ۴ تا ۶ مدار اضافی به عنوان یدک، برای نصب روی پیشخوان مرکز پرستاران هر بخش بوده، و شامل دستگاه تغذیه برق، کلید قطع و وصل برق با لامپ علامت خاموش یا روشن بودن دستگاه تقویت کننده صوتی با کنترل صدای ورودی و خروجی، دکمه پیجینگ، بلندگو، میکروفون، گوشی و دهنی تلفنی برای مکالمه محرمانه، بیزر با تن الکترونیکی، لامپ خبر یا اندیکاتور نوری، شستی انتخاب متناسب با تعداد مدار دستگاه، و شستی قطع و کلیه ملحقات مربوطه باشد.

- دستگاه فرعی فراخوان پرستار: دستگاه فرعی فراخوان پرستار باید از نوع توکار با صفحه براق ضد زنگ، و قابل نصب روی دیوار در اتاق کار پرستاران هر بخش بوده و شامل بلندگو، میکروفون، لامپ خبر، و کلید قطع باشد.
- پلاگ خبر جنب تخت بیماران: این گونه پلاگها باید از نوع توکار با صفحه فلزی براق ضدزنگ، و قابل نصب روی دیوار یا بر روی کنسول بالای تخت بیمار باشد. پلاگهای خبر جنب تخت بیماران شامل رله فرمان، شستی قطع خبر، لامپ خبر، کانکتور مخصوص برای نصب شستی گلابی با کابل، میکروفون تمام جهته، بلندگو، و کلید مکالمه محرمانه بوده، و طرح آن نیز باید طوری باشد که بیمار بتواند بدون بلند شدن از تخت یا انجام حرکت اضافی، و بدون بالابردن صدای خود، به راحتی با مرکز پرستاران تماس بگیرد.
- پلاگ خبر توالت‌ها: پلاگ خبر توالت‌ها باید از نوع کششی، توکار، بدون رله و لامپ خبر با صفحه فلزی براق ضد زنگ، و قابل نصب روی دیوار در داخل توالت‌های خصوصی اتاق‌های بیماران، یا توالت-های عمومی هر بخش باشد.
- پلاگ پاسخ توالت‌ها: پلاگ پاسخ توالت‌ها باید از نوع توکار، با صفحه فلزی براق ضد زنگ، و قابل نصب روی دیوار جنب در ورودی در داخل اتاق یا توالت عمومی بوده، و شامل رله فرمان، لامپ خبر، و شستی قطع خبر باشد.
- پلاگ پاسخ: پلاگ پاسخ باید از نوع توکار، با صفحه فلزی براق ضد زنگ، و قابل نصب روی دیوار جنب در ورودی در داخل اتاق یا بر روی کنسول بالای تخت بیمار بوده، و شامل رله فرمان، لامپ خبر، و شستی قطع خبر باشد.
- چراغ سردرها و تقاطع راهروها: چراغ سردرها و تقاطع راهروها باید از نوع روکار یا نیمه توکار، با حباب برجسته قابل رویت از هر طرف، و قابل نصب در بالا یا کنار در ورودی هر اتاق در راهرو و یا تقاطع راهروها بوده، و شامل دو عدد لامپ، یکی به رنگ سفید برای اعلام خبر، با پلاگ جنب تخت بیمار، و دیگری به رنگ قرمز برای اعلام خبر، با پلاگ خبر توالت باشد.

۳-۲-۲-۲ عملکرد سیستم

- فراخوان به وسیله پلاگ خبر واقع در جنب تخت بیمار: در صورت فشار دادن هریک از شستی‌های پلاگ خبر نصب شده در جنب تخت بیماران، در هر یک از اتاق‌ها باید لامپ خبر پلاگ خبر،لامپ

سفید چراغ سر در، چراغ تقاطع راهروها، لامپ خبر اتاق مربوط واقع در روی دستگاه مرکزی فراخوان پرستار، و لامپ خبر دستگاه فرعی خبر فراخوان پرستار روشن شده، و بیرز الکترونیکی دستگاه مرکزی و دستگاه فرعی خبر فراخوان پرستار نیز، به صدا در آید.

- پاسخ: در صورت فشار دادن شستی انتخاب مربوط به اتاق فراخوان کننده، که در روی دستگاه مرکزی فراخوان پرستار قرار دارد، باید به منظور اجتناب از ارتباط با دو اتاق در یک زمان، ضمن قطع کلیه ارتباطات قبلی به طور خوکار، خاموش شدن کلیه لامپهای خبر مشروحه فوق و قطع صدای بیرزها یا تون‌های الکترونیکی، ارتباط لازم برای مکالمه دو طرفه بین پرستار و بیمار فراخوان کننده، برقرار شود.
- فراخوان به وسیله پلاگ خبر توالت‌ها: در صورت کشیدن شستی کششی یا فشار دادن شستی فشاری پلاگ خبر در هر یک از توالت‌ها، باید لامپ خبر روی پلاگ پاسخ داخل اتاق، لامپ خبر قرمز چراغهای سردر و تقاطع راهروها، و لامپ خبر قرمز روی دستگاه مرکزی و دستگاه فرعی خبر فراخوان پرستار، روشن شده، و بیزر یا تون الکترونیکی دستگاه‌ها نیز، به صدا در آید.
- قطع خبر: قطع خبر باید فقط از داخل اتاق یا توالت فراخوان کننده، پس از مراجعه به محل مربوط، با فشاردادن شستی قطع پلاگ پاسخ، امکان‌پذیر باشد.

۳-۲-۳ سیستم فراخوان پرستار دیداری- شنیداری، میکروپروسسوری ، با مراکز اصلی (منطقه‌ای) و امکان مکالمه دو طرفه

این‌گونه سیستمها، حسب مورد شامل تجهیزات و امکانات زیر خواهند بود:

۳-۲-۳-۱ تجهیزات سیستم فراخوان پرستار دیداری- شنیداری، میکروپروسسوری

- دستگاه فرآیند مرکزی(CPU): دستگاه فرآیند مرکزی ممکن است با ظرفیتهای ۶۴، ۱۲۸، ۲۵۶ و یا ۵۱۲ نقطه قابل آدرس‌گذاری متناسب با ظرفیت و وسعت بیمارستان مورد نظر انتخاب شده و قابلیت اتصال به تعداد مراکز اصلی اولیه و ثانویه همراه با مانیتور، کلیدهای لازم و گوشی مربوط باشد. دستگاه یاد شده ممکن است به صورت شبکه دوبل و یا از نوع تکی انتخاب شود. مجموعه مزبور همچنین ممکن است به دستگاههای چاپگر و فراخوان جیبی نیز مجهز شود.
- لوازم و وسایل جانبی: لوازم جانبی شامل موارد زیر خواهد بود:

- پلاگ فراخوان و ارتباط جنب تخت بیمار: این نوع پلاگ باید مجهز به تعداد پین‌های لازم بوده و ممکن است از انواع تکی یا زوج انتخاب شده و حسب مورد همراه با میکروفون و بلندگو و کابل اتصال مربوط باشد.
- پلاگ فراخوان حمام و توالت: این نوع پلاگها که ممکن است از نوع کششی یا هرمی باشد بر حسب شرایط محیطی ممکن است از نوع مناسب برای محیطهای خشک و یا تر انتخاب شود.
- چراغ سردرها و تقاطع راهروها: چراغ سردرها و تقاطع راهروها باید از نوع روکار یا نیمه توکار با حباب برجسته قابل رویت از هر طرف و قابل نصب در بالا یا کنار در ورودی هر اتاق در راهرو و یا تقاطع راهروها باشد.

منبع برق بدون وقفه (UPS): به منظور پشتیبانی و تداوم تغذیه نیروی برق به هر یک از سیستمهای فراخوان باید یک سیستم برق بدون وقفه متناسب با نیاز هر یک از سیستمها و برابر ضوابط و مشخصات فنی استاندارد پیش‌بینی و در نظر گرفته شود.

۳-۲-۳-۲ سیستم عیب‌یابی با سیمکشی حلقه‌ای

برای حصول اطمینان از کار صحیح هر یک از قسمتها، سیستم فراخوان باید مجهز به سیستم عیب‌یابی با سیمکشی حلقه‌ای باشد.

۳-۲-۳-۳ عملکرد سیستم

در تمامی مراکز اصلی، بخش‌ها و یا اتاق‌های مورد نظر، امکان تعیین و تغییر سطح اولویت بیماران وجود دارد، همچنین مناطق پیجینگ نیز ممکن است تعیین و یا در صورت لزوم تغییر داده شوند. در مراکز اصلی با استفاده از سیستم آلفانمریک ممکن است مناطق و اتاقها برنامه‌ریزی و به مرکز مربوطه، مرتبط داده شوند. بایستی از برنامه‌ریزی هر یک از مراکز اصلی جهت جلوگیری از تغییرات احتمالی و یا غیر مجاز، محافظت شود.

به طور کلی عملکرد سیستم به شرح زیر می‌باشد:

- وجود حالت‌های صوتی و نوری جهت درخواست‌های مختلف - امکان قبول درخواست از ایستگاه پرستاری
- نمایش درخواست‌ها بر اساس تقدم زمانی
- نمایش محل درخواست به صورت نوشتاری - دارای عیب‌یاب خودکار

- قابلیت مکالمه دوطرفه بدون استفاده از گوشی و سایر لوازم جانبی تنها با فشار دادن یک دکمه - پاسخ به درخواست بیمار بدون مراجعه به محل
- دارای کنترل ولوم صدا برای ساعات مختلف شبانه روز
- امکان افزایش تخت‌های تحت پوشش سیستم

۳-۲-۴ مشخصات فنی ساخت و تجهیزات سیستم پرستار

تجهیزات سیستم فراخوان پرستار باید برابر یکی از استانداردهای معتبر و شناخته شده بین‌المللی همچون UL یا VDE ، IEC،BS طراحی، ساخته و مورد آزمون قرار گیرد. عمده‌ترین مشخصات فنی ساخت سیستمهای نامبرده بر اساس UL 1069 به شرح زیر است:

۳-۲-۴-۱ پوشش یا جعبه

پوشش تجهیزات فراخوان پرستار باید به گونه‌ای شکل داده شده و سوار شود که در برابر صدمات و آسیبهای احتمالی دوران بهره‌برداری دارای استحکام و دوام کافی بوده و کلیه قسمتهای الکتریکی آن به گونه‌ای پوشیده شود که احتمال تماس با قسمت‌های برقدار فاقد عایقبندی به حداقل کاهش یابد.

۳-۲-۴-۲ حفاظت در برابر برق‌گرفتگی

- قسمتهایی از دستگاهها و تجهیزات که در هنگام تعمیر و نگهداری به وسیله اپراتور در دسترس قرار می‌گیرد نباید خطر برق‌گرفتگی داشته باشد.
- ترمینالهای پیش‌بینی شده برای اتصال آنتن خارجی باید به هادی زمین شده مدار تغذیه متصل شود.

در مواردی که از اجزای قابل اتصال به یکدیگر استفاده می‌شود، قرار دادن پلاگ در پریز نباید موجب برق-گرفتگی شود.

۳-۲-۴-۳ حفاظت در برابر زنگ‌زدگی و خوردگی

قطعات آهنی و فولادی باید به وسیله لعاب دادن، گالوانیزه کردن، آبکاری و امثال آن در برابر زنگ‌زدگی و خوردگی حفاظت شوند.

۳-۲-۴-۴ اتصال زمین تجهیزات

- تجهیزات سیستم فراخوان پرستار و سیستمهای سیگنال بیمارستانی باید مجهز به ترمینال یا سیم جداگانه‌ای برای اتصال زمین باشد. ترمینال یا سیم مورد اشاره باید به کلیه قسمتهای فلزی غیرحامل

جریان در دسترس که ممکن است برقدار شود و همچنین تمامی قسمتهای فلزی غیرحامل جریان برق داخلی دستگاهها که در هنگام بهره‌برداری یا تعمیر در دسترس قرار می‌گیرد، متصل شود.

- رنگ هادیهای عایقدار مورد استفاده در اتصال زمین تجهیزات باید به رنگ دوگانه سبز / زرد بوده و هیچ هادی دیگری به این رنگ مشخص نشود. سطح مقطع این گونه هادیها باید حداقل برابر با سطح مقطع هادیهای تغذیه باشد.
- پیچ مورد استفاده برای ترمینال اتصال زمین تجهیزات باید از نوع شش پر یا شکافدار و یا هر دو ویژگی بوده و سر آن به رنگ سبز باشد. این‌گونه پیچها باید در محلی واقع شوند که در هنگام تعمیر و نگهداری دستگاه، قطع اتصال و برداشت آن محتمل نباشد.

۳-۲-۵ اجزای سیستم فراخوان پرستار

لوازم و تجهیزات مورد استفاده در سیستمهای سیگنال و فراخوان پرستار شامل موارد زیر باید با مشخصات و ضوابط نشریه ۲-۱۱۰ مطابقت داشته باشد:

برد مدارهای چاپی، عایقبندی، قسمتهای حامل جریان برق، سیم‌پیچها، کلیدها، لامپها و سرپیچها، مکانیزمهای عملکردی، تجهیزات حفاظت و کنترل، پریزها و کانکتورها، فواصل بین قسمتهای مختلف و ترانسفورماتورها

۳-۲-۶ سیستم نظارت الکتریکی

سیستمهای فراخوان پرستار متعارف یا متمرکز در موارد زیر باید مجهز به یک سیستم نظارت الکتریکی بوده و وجود اشکال در مدارها و اجزای سیستمها را به صورت صوتی و با شناسایی مدار مورد نظر در مرکز پرستاری یا در مرکز کنترل اعلام نماید:

- یک مدار باز منفرد، یا یک مدار زمین منفرد، یا اتصال کوتاه دو یا چند هادی متصل به ایستگاه‌های فراخوان پرستار رمزدار
- هادی تک باز، یا زمین تک، یا اتصال کوتاه دو یا چند هادی بین واحدهای کنترل مرتبط به یکدیگر در سیستم متمرکز

مورد استثناء:

در مورد سیستم‌های فراخوان پرستار غیر رمزدار، در صورتیکه در هر منطقه پرستاری، یک دستگاه فراخوان پرستار با نشانه‌های دیداری و شنیداری، فراخوان‌های یک منطقه، یک بال ساختمان یا یک طبقه را کنترل و اعلام نماید، استفاده از سیستم نظارت الکتریکی ضرورت نخواهد داشت.

- تمامی هادیهای تک باز، زمین تک و هادیهای متصل به لوازم شنودی و بلندگوها که برای شرایط اضطراری در سیستم فراخوان رمزدار به کار می‌رود.
- سیگنال مربوط به وجود اشکال در سیستم باید از تمامی سیگنالهای فراخوان پرستار متفاوت بوده و قابل تشخیص باشد و یک وسیله صوتی را، که ممکن است برای چند مدار مشترک باشد، به صدا در آورد. کلید قطع صدا فقط در صورتی باید تعبیه شود که یک نشانه دیداری همچنان باقی بماند. نشانه دیداری باید تا هنگامی که کلید قطع صدا به حالت اولیه برگردانده شود همچنان باقی بماند. پس از رفع اشکال در صورتیکه کلید در وضعیت قطع صدا باشد، سیستم صوتی باید به صدا در آید. در مواردی که سیستم صوتی در صورت ادامه وجود اشکال مجدداً به صدا در می‌آید نشانگر دیداری مورد لزوم نخواهد بود.

۳-۲-۷ آزمون

سیستم‌های مولد سیگنال و فراخوان پرستار باید برابر ضوابط ارایه شده در استاندارد UL 1069 به شرح زیر با یکی از استانداردهای شناخته شده و معتبر جهانی مشابه، مورد آزمون قرارد گیرد:

- آزمون اندازه‌گیری ولتاژ و جریان مدارهای ورودی و خروج، و همچنین اندازه گیری ظرفیت ولت - آمپر مدارها
- آزمون کار در شرایط اضافه ولتاژ
- منابع تغذیه ولتاژ بالا و واحدهای سیگنال باید در برابر اعمال ۱۱۰درصد ولتاژ اسمی ورودی مداوم، بدون صدمه و آسیب مقاوم بوده و سیستم واحدهای متصل به خروجی منابع تغذیه باید بتواند با وجود ولتاژ ا ضافی عمل سیگنال‌دهی را انجام دهد.
- واحدهای متصل به خروجی منابع تغذیه ولتاژ بالا یا واحدهای سیگنال‌دهی ولتاژ بالا باید در شرایط ۸۵ درصد ولتاژ اسمی بتواند کار مورد نظر را انجام دهد.
- آزمون ایستایی در برابر ضربه یا لرزش
- آزمون ایستایی حرارتی
- آزمون اضافه بار
- آزمون دوام
- آزمون تغییرات حرارت محیط

- آزمون رطوبت
- آزمون برق‌گرفتگی
- آزمون نشت جریان برق
- آزمون اتصال کوتاه زودگذر
- آزمون ایستایی ولتاژ دی‌الکتریک
- آزمون افتادن لوازم
- آزمون از کار افتادن اجزا
- آزمونهای کار در شرایط غیرعادی
- آزمونهای مجموعه ترمینالهای خاص
- آزمونهای مواد پلیمری
- آزمون کابلهای تغذیه
- آزمون پاشیدن آب جهت لوازمی که در مکانهای تر نصب می‌شوند.
- آزمون ضربه برای پوششهای غیر فلزی
- آزمون دی‌الکتریک در خط تولید
- آزمون مداومت اتصال زمین در خط تولید

۳-۲-۸ نشانه‌گذاری

اطلاعات زیر باید بر روی هر دستگاه مولد سیگنال به روشنی و به صورت دایمی در محلی که پس از نصب به آسانی قابل رویت باشد درج شود. اطلاعات مزبور باید یا مستقیماً بر روی دستگاه و یا بر روی نقشه نصب جداگانه‌ای که در نشانه‌گذاری مشخص می‌شود، نگاشته شود.

- نام سازنده دستگاه یا آرم مشخصه آن (درج بر روی دستگاه)
- شماره مدل، کد و تاریخ یا معادل آن (درج بر روی دستگاه)
- ویژگی‌های اسمی الکتریکی (درج بر روی دستگاه)
- وضعیت صحیح نصب (در صورتیکه دستگاه باید در وضعیت معینی مستقر شود)
- شناسایی چراغها، کلیدها، وسایل اندازه‌گیری و مانند آن از نظر عملکرد دستگاه
- حداکثر نرخ اسمی فیوز بر روی هر پایه فیوز

- ارجاع به نقشه سیمکشی نصب در صورتی که روی دستگاه الصاق نباشد، با ذکر شماره و تاریخ صدور (درج بر روی ترمینال اصلی جعبه یا منبع تغذیه)
- کلیدهایی که برای موارد اضطراری استفاده می‌شوند باید با درج عبارت" اضطراری " و مانند آن با رنگ مشخص (ترجیحاً قرمز) در محل قابل رویت و به صورت ماندگار علامتگذاری شوند. همچنین موارد استفاده از دیگر کلیدها نیز باید مشخص شود.
- در مواردی که مجموعه کابلها حاوی سیمهای ولتاژ بالا و ولتاژ کم است، سیمهای ولتاژ بالا باید علامتگذاری و مشخص شوند.

۳-۲-۹ سیستمها و تجهیزات سیگنال با کنترل برنامه‌ای

سیستمها و تجهیزات مولد سیگنال با برنامه ذخیره شده باید دارای شرایط زیر باشند:

- برنامه عامل باید به وسیله استفاده کننده قابل تغییر بوده و دستورالعمل‌های آن در کتاب راهنمای جداگانه ارایه شده و کاربرد آن مورد تایید قرار گیرد. این برنامه ممکن است شامل معرفی نقاط و دستگاههای ورودی، تعیین اولویت ایستگاهها و مانند آن باشد. برنامه عامل همچنین ممکن است شامل اطلاعات ورودی و خروجیهای اضافی مانند داده‌های مربوط به پرونده بیماران نیز باشد.
- به عنوان بخشی از سیستم کنترل برنامه‌ای، در مواردی که میکروپروسسور مرکزی (اصلی) در واحد کنترل، یا ایستگاه مرکزی در اجرای برنامه مورد نظر دچار اشکال شود باید در مدت ۹۰ ثانیه یک سیگنال شنیداری فعال شده و وجود اشکال را اعلام نماید.
- سیستم‌های سیگنال و فراخوان پرستار باید به گونه‌ای طراحی شوند که در صورت عدم اجرای برنامه-های فرعی، عملکرد سیستم دچار اختلال نشود.
- در مواردی که اطلاعات برنامه در حافظه ناپایدار ذخیره می‌شود، سیستم باید مجهز به امکاناتی باشد که بتوان برنامه را از نو شروع نموده و برنامه کامل ذخیره شده را (برنامه عامل و استفاده‌کننده) مجدداً در حافظه قرار دهد. همچنین سیستم باید دارای امکاناتی باشد که بتوان یک نسخه دایمی از تمامی داده‌های استفاده کننده وارد شده به آن را ایجاد نمود.
- مطابقت با شرایط بالا نباید متکی به دستگاه‌هایی باشد که واسطه حافظه ذخیره‌ای آن در طول زمان بهره برداری عادی در معرض استهلاک مداوم قرار داشته باشد و در برابر آلودگی‌های جوی مسدود نگردد.

۳-۲-۱۰ اصول و روشهای نصب سیستمهای مولد سیگنال و فراخوان پرستار

۳-۲-۱۰-۱ نقشه‌ها و دستورالعمل‌های نصب و بهره‌برداری

- هر سیستم مولد سیگنال و فراخوان پرستار باید دارای یک دفترچه راهنمای نصب و بهره برداری حاوی اطلاعات زیر باشد:

➢ دستورالعمل نقشه‌های نصب هر دستگاه: در مواردی که دستگاه‌ها باید در وضعیت ویژه‌ای استقرار یابند، می‌بایست در دستورالعمل نصب یا با نشانه‌گذاری بر روی دستگاه مشخص شوند.

➢ محل قرار گرفتن کنترل‌ها بر روی دستگاه‌ها باید با شکل نشان داده شود.

➢ شرح عملکرد هر یک از کلیدهای کنترل می‌بایست بیان گردد.

➢ روش گام به گام چگونگی استفاده از دستگاه‌ها شرح داده شود.

➢ توصیه‌های دوره‌ای برای سرویس و نگهداری دستگاه‌ها بیان شده باشد.

➢ ملاحظات ایمنی برای کاربری و سرویس دستگاه‌ها مشخص شده باشد.

➢ نقشه مدارها ارائه گردد.

➢ شرح عملکرد مدارها ارائه گردد.

- هر سیستم فراخوان پرستار یا واحد سیگنال بسته به مورد باید دارای یک یا چند نقشه سیمکشی نصب باشد. نقشه یا نقشه‌های یاد شده باید به دستگاه کنترل اصلی الصاق شود و در صورتی که به صورت جداگانه ارایه می‌شود باید شماره نقشه و تاریخ صدور آن بر روی کنترل اصلی علامت‌گذاری شده و به نقشه یا نقشه‌های مربوطه ارجاع داده شود.
- نقشه سیمکشی نصب باید دارای یک نمای تصویری یا معادل آن از محل اتصالات سیمها و کابلها و ترمینالهای مربوط باشد. شماره ترمینالها بر روی دستگاه و نقشه باید یکسان باشد.
- نقشه اتصالات مدارهای سیمکشی نصب دستگاه‌ها باید حاوی اطلاعات زیر باشد:

➢ مدار تغذیه اصلی دستگاه: این مدار باید حاوی اطلاعات مربوط به میزان ولتاژ، فرکانس، و حداکثر جریان یا مصرف (وات) برق ورودی بوده و یک ترمینال یا سیم برای اتصال هادی اتصال زمین حفاظتی مشخص شود.

- مدارهای دستگاههای قابل اتصال به بیمار: در نقشه سیمکشی این گونه مدارها باید حداکثر تعداد واحدهای قابل اتصال و حداکثر باری که به مدار موردنظر ممکن است متصل شود مشخص و نشان داده شود.
- مدارهای کنترل آویز: مدارهایی که به طور مشخص برای سیستمهای فراخوان پرستار و سیگنال در نظر گرفته نشده است باید به گونه‌ای نشانه‌گذاری شود که یا نوع دستگاهی که به آن متصل می‌شود با ذکر نوع دستگاه و شماره سری آن مشخص شود و یا این که ویژگی‌های الکتریکی آن شامل ولتاژ و آمپراژ یا وات مصرفی و فرکانس ذکر شود.

- در مواردی که برای اتصال به ترمینال‌های مدارهای ولتاژ کم با قدرت محدود از ابزارهای ویژه‌ای استفاده می‌شود، نوع ابزار مورد استفاده باید در دستورالعمل‌های نصب ذکر شود.
- در مواردی که سیستمها یا دستگاهها با برنامه کنترل می‌شود، برای ایجاد تغییرات مجاز در سیستم برای بهره‌برداری عادی باید بخش مجزایی در دستورالعمل‌های نصب سیستم پیش‌بینی شود و یا این که دفترچه راهنمای جداگانه‌ای تهیه گردد.

۳-۲-۱۰-۲ سیستم لوله‌کشی و سیمکشی

- سیمکشی یا کابلکشی سیستم‌های سیگنال‌زا و فراخوان پرستار باید در داخل لوله‌های فولادی یا پلاستیکی سخت، به طور جداگانه، طبق نقشه اجرایی کارخانه سازنده سیستمهای یاد شده به شرح زیر اجرا شود:
- در مواردی که سیستم سیمکشی در داخل ساختمان اجرا می‌شود عایق و غلاف کابل باید از نوع پلاستیکی بوده و برای مدارهای سیستم صوتی دارای حفاظ (شیلد) باشد.
- در مواردی که سیستم سیمکشی در خارج ساختمان اجرای می‌شود عایق و غلاف کابل باید از نوع پلی اتیلن یا پلی اولفین بوده و برای مدارهای سیستم صوتی دارای حفاظ (شیلد) نیز باشد.
- مشخصات فنی لوله‌های مورد استفاده در لوله‌کشی سیستمهای سیگنال و فراخوان پرستار و نیز معیارهای اجرایی آن باید با ضوابط ارایه شده در نشریه ۱۱۰ مطابقت نماید.
- سیمها و کابلهای مورد مصرف و معیارهای اجرایی آن باید بر حسب مورد با ضوابط ارایه شده در نشریه ۱۱۰ مطابقت نماید.

- اتصالات سیستم لوله‌کشی فلزی شامل جعبه‌های زیر پانل و تقسیم، لوله‌ها و امثال آن باید کاملا پیچ شده باشد تا اتصال زمین را به نحو مطلوب تامین نماید.
- ظرفیت بار ترمینالها و سیمهای اتصال مورد استفاده در تجهیزات سیستم سیگنال و فراخوان پرستار بیمارستان باید متناسب با ولتاژ و جریان دستگاه مورد نظر انتخاب شود.
- به منظور جلوگیری از نشست جریان برق، هادیهای ولتاژ کم باید مجزا از هادیهای ولتاژ بالا کشیده شود و در مواردی که در یک کانال کشیده می‌شوند باید با احداث موانع لازم از یکدیگر جدا شوند.
- انتخاب نوع، قطر، یا سطح مقطع و تعداد هادیهای هر سیستم باید با توجه به توصیه‌های سازنده آن انجام شود.
- سطح مقطع سیمها برای مدارها، باید براساس محاسبه تعیین شود و در هیچ موردی نباید برای انشعاب اصلی با استفاده از هادیهای مسی از یک میلیمتر مربع و برای انشعاب فرعی از ۰/۵ میلیمتر مربع (۰/۸ میلیمتر قطر) کمتر باشد.
- تمامی سیمهای مورد استفاده که در داخل لوله‌های برق قرار می‌گیرد باید یک تکه و بدون زدگی بوده و اتصال سیمها به یکدیگر در داخل جعبه‌های تقسیم با استفاده از ترمینال نوع شانه‌ای پیچی صورت گیرد.
- لوازم سیمکشی سیستمهای یاد شده که در محیطهای تر و مرطوب به کار می‌رود باید مجهز به اتصالات متناسب با نوع سیمکشی باشد تا از نفوذ آب و رطوبت به درون لوله‌ها و سایر تجهیزات مانند جعبه ها، کلیدها، پریزها و سایر مصرف‌کننده‌ها جلوگیری شود. تمام لوازم مورد استفاده در این گونه محیطها باید حداقل دارای درجات حفاظت به شرح زیر باشد:
  - لوازم و تجهیزات مورد مصرف در محیطهای مرطوب باید حداقل دارای درجه حفاظت IP44 باشد (مقاوم در برابر ترشح آب)
  - لوازم و تجهیزات مورد استفاده در محیطهای تر و خارج ساختمان‌ها باید حداقل دارای درجه حفاظت IP45 باشد (مقاوم در برابر آب تحت فشار)

۳-۲-۱۰-۳ استقرار لوازم و تجهیزات

- لوازم و تجهیزات سیستمهای سیگنال و فراخوان پرستار باید به گونه‌ای در جای خود استقرار یابند که در برابر شل شدن یا چرخشی که عملکرد آن را مختل ساخته و یا حداقل فواصل تعیین شده در نشریه ۲-۱۱۰ را کاهش دهد مقاوم باشند.
- اصطکاک بین سطوح نباید تنها وسیله جلوگیری از چرخش یک وسیله یا دستگاه در محل استقرار آن باشد مگر در مواردی که از واشر قفلی برای نصب لوازم کوچک بایک پایه استفاده شود.
- کلیه قسمتهای برقدار عایقبندی نشده و همچنین ترمینالهای اتصال باید بر روی یک سطح نگهدارنده به طور ثابت به شیوه‌ای غیر از استفاده از اصطکاک نصب شود به گونه‌ای که فواصل بین اجزای مختلف از مقادیر تعیین شده تعییر نکند. مجموعه کنتاکتها باید به گونه‌ای ساخته شود که فواصل تنظیم شده آن در شر ایط بهره برداری، مداومت داشته باشد.

۳-۲-۱۰-۴ منبع تغذیه دوم

- در مواردی که دستگاهها دارای منبع تغذیه دوم مانند سیستم باتری باشند، باتریها باید از نوع بسته و یا مجهز به افشانک‌گیر بوده و با استفاده از یکسوسازهایی شارژ شود که بخشی از مجموعه تجهیزات کنترل باشد.
- باتریها باید به گونه‌ای استقرار یافته و نصب شود که براثر جابجایی آن، ترمینال‌های سلولهای مختلف با یکدیگر یا با قسمتهای فلزی پوشش باتریها در تماس قرار نگیرد.
- ترتیب استقرار باتریها همچنین باید به گونه‌ای باشد که دسترسی به سلولها برای کنترل مخزن مخصوص الکترولیت به آسانی امکان‌پذیر باشد.
- شارژ ترمیم باتری باید به گونه‌ای محدود شود که با حداکثر نرخ شارژ، گازهای باتری باعث اختلال در سیستم تجهیزات نشود.
- نرخهای شارژ جزیی و سریع نباید از میزان تعیین شده به وسیله سازنده تجاوز نماید.
- در مواردی که از باتریهای پشتیبان استفاده می‌شود، مدار باید از نوع ولتاژ کم با قدرت محدود باشد.

۳-۳ سیستم اینترکام

با توجه به اهمیت کار قسمت‌های مختلف بیمارستان، و نیاز به برقراری ارتباط فوری با یکدیگر در مواقع اضطراری، لازم است سیستم اینترکام به شرح زیر پیش‌بینی شود:

- به منظور ایجاد ارتباط فوری بین رییس بیمارستان و کلیه پزشکان بخشها و مراجعات سرپایی، سرپرستار، و غیره، باید یک سیستم اینترکام دو طرفه، قابل ارتباط بین کلیه مراکز با یکدیگر (به طور انفرادی یا جمعی) در نظر گرفته شود.
- برای برقراری ارتباط فوری بین سرپرستار و کلیه مراکز پرستاران، باید یک سیستم اینترکام دو طرفه، با یک مرکز اصلی در اتاق سرپرستار و مراکز فرعی در مراکز پرستاران، پیش‌بینی شود.
- به منظور برقراری ارتباط فوری بین داروخانه مرکزی با مراکز پرستاران، باید یک سیستم اینترکام دو طرفه، با یک مرکز اصلی در داروخانه مرکزی و مراکز فرعی در مراکز پرستاران، در نظر گرفته شود.
- برای ایجاد ارتباط فوری بین رختشویخانه با انبارهای ملافه و لباسهای تمیز بخشها و یا مراکز پرستاران، باید یک سیستم اینترکام دو طرفه، با یک مرکز اصلی در رختشویخانه و مراکز فرعی در انبار بخشها و یا مراکز پرستاران، پیش‌بینی شود.
- برای ایجاد ارتباط فوری بین آشپزخانه با مراکز توزیع غذای بخشها و یا آبدارخانه‌ها، باید یک سیستم اینترکام دو طرفه، با یک مرکز اصلی در آشپزخانه و مراکز فرعی در مراکز توزیع غذای بخشها و آبدارخانه‌ها، در نظر گرفته شود.
- به منظور برقراری ارتباط فوری بین مرکز استریل با بخشهای عمل، زایمان، سوانح، اورژانس، و غیره، باید یک سیستم اینترکام دو طرفه، با یک مرکز اصلی در قسمت توزیع مرکز استریل و مراکز فرعی در مراکز پرستاران بخشهای عمل، زایمان، سوانح، اورژانس و غیره، پیش بینی شود.
- به منظور برقراری ارتباط فوری بین بخشهای جراحی (بین ایستگاه پرستاری و اتاقهای عمل) و بخش زایمان (بین ایستگاه پرستاری و اتاقهای زایمان، اتاقهای درد) باید یک سیستم اینترکام دو طرفه پیش بینی شود.
- به منظور برقراری ارتباط فوری بین بخشهای جراحی با آزمایشگاه، داروخانه، استریل، بانک خون، رادیولوژی، بخش‌های مراقبتهای ویژه و زایمان باید یک سیستم اینترکام دو طرفه پیش‌بینی شود.
- به منظور ایجاد ارتباط فوری بین مرکز پذیرش بیمار با مراکز پرستاران و حسابداری، باید یک سیستم اینترکام دو طرفه، با یک مرکز اصلی در مرکز پذیرش بیمار با مراکز فرعی در مراکز پرستاران و حسابداری، در نظر گرفته شود.

- کلیه کابل‌کشی‌های مورد لزوم بین مراکز اصلی، یا بین مراکز اصلی و مراکز فرعی، باید به وسیله کابل مخصوص تلفن از نوع هوایی، با عایق پوشش پی- وی- سی، و در لوله فولادی و یا پلاستیکی سخت، طبق نقشه اجرایی کارخانه سازنده اجرا گردد.

۳-۳-۱ اجزای سیستم اینترکام

- دستگاه مرکزی اینترکام: این گونه دستگاهها ممکن است از انواع روکار یا رومیزی با تعداد مدار لازم، متناسب با تعداد بخشهای تحت پوشش سیستم مکالمه دوطرفه، به اضافه ۴ تا ۶ مدار اضافی به عنوان یدک، برای نصب روی پیشخوان مرکز پرستاران هر بخش بوده، و شامل دستگاه تغذیه برق، کلید قطع و وصل برق با لامپ علامت خاموش یا روشن بودن دستگاه تقویت کننده صوتی با کنترل صدای ورودی و خروجی، دکمه پیجینگ، بلندگو، میکروفون، گوشی و دهنی تلفنی برای مکالمه محرمانه، بیزر با تن الکترونیکی، لامپ خبر یا اندیکاتور نوری، شستی انتخاب متناسب با تعداد مدار دستگاه، و شستی قطع و کلیه ملحقات مربوطه باشد.
- دستگاه فرعی اینترکام: دستگاه فرعی اینترکام باید از نوع توکار با صفحه براق ضد زنگ، و قابل نصب روی دیوار در اتاق کار پرستاران و یا هر بخش مورد نظر بوده و شامل بلندگو، میکروفون، لامپ خبر، و کلید قطع باشد.
- سیم‌کشی و کابل‌کشی‌های مربوطه

۴ سیستم صوتی

به منظور پخش آگهی‌ها و اخبار مهم، و یا پیام‌رسانی به پزشکان و افراد کادر بیمارستان، در موارد ضروری و اضطراری، باید یک سیستم پخش صدا متناسب با نیاز هر بیمارستان طراحی و اجرا شود.

سیستم صوتی باید براساس منطقه‌بندی تمامی مجموعه بیمارستان در نظر گرفته شود. طراحی سیستم صوتی برای هر یک از مناطق بیمارستان باید با توجه به نویز صوتی و طنین صوت، تراز فشار صوتی خروجی بلندگو، تضعیف صوت، ایزولاسیون صوتی و انتخاب نوع بلندگو برای منطقه یا مکان مورد نظر انجام شود.

۴-۱ دستگاه مرکزی پخش صدا

دستگاه مرکزی سیستم پخش صدا باید از نوع مقاوم، در تمام ۲۴ ساعت شبانه روز به طور مداوم قابل استفاده بوده، و قابل نصب در قفسه یا میز مخصوص سیستم صوتی، و شامل اجزای زیر باشد:

- پیش تقویت‌کننده با پانل مخلوط‌کننده از نوع تمام ترانزیستوری، با ورودیهای ضبط و پخش صوت، دیسک فشرده (CD) و رادیو، میکروفون، با فرمان‌های تلفیق یا حذف هر میکروفون، کنترل صدای اصلی، کنترل صدای بم، کنترل صدای زیر، و پیش‌بینی کنترل صدا از راه دور، با حساسیت ورودی حداکثر ۰/۲۴ ولت و پاسخ فرکانس بین حدود ۴۰ تا ۱۶۰۰۰ هرتس و اعوجاج هارمونیک برابر یا کمتر از ۰/۵.
- تقویت‌کننده اصلی به قدرت لازم، متناسب با احتیاجات هر بیمارستان، از نوع تمام ترانزیستوری با امپدانس ورودی حدود ۱۰۰ کیلو اهم، و ترمینالهای خروجی برای دو ولتاژ کار، با پاسخ فرکانس حدود ۳۰ تا ۱۶۰۰۰ هرتز $\pm$ 2dB ، دارای کنترل ورودی با حساسیت ۰/۴ ولت و اعوجاج هارمونیک کل برای تقویت کننده‌های توان برابر یا کمتر از ۰/۵ درصد، و برای تقویت‌کننده‌های مجتمع برابر یا کمتر از ۰/۷ درصد، با مشخصات پارازیتی خوب، به اضافه دستگاه انتخاب برنامه ورودی.
- دستگاه رادیو پخش (یا رادیو ضبط و پخش حسب مورد) به صورت مجموعه، از نوع تمام تراتزستوری، دارای تیونر AM/FM با پهنای باند ۵۴۰ تا ۱۶۰۰ کیلوهرتز با حساسیت ۳۰ میکرو ولت در نسبت سیگنال به نویز حداقل ۲۰ دسی‌بل، کانال FM با باند ۸۸ تا ۱۰۸ مگاهرتز، با حساسیت ورودی حداکثر ۲۵ میکرو ولت در سیگنال ۲ دسی‌بل در وضعیت سکوت، شامل مدارهای فیلتر و کنترل اتوماتیک فرکانس (AFC)، و دستگاه پخش یا ضبط و پخش از نوع تمام ترانزستوری با برگشت اتوماتیک، دارای

مدار بلندگوی مانیتورینگ و UV متر، قابل نصب در رک صوتی یا میز کنترل صدا، همراه با منبع تغذیه مستقل ۲۲۰ ولت تثبیت شده.

- دستگاه پخش دیسک فشرده با پیک آپ لیزی(با پرتو سه‌گانه) و قابلیت انتخاب برنامه مورد نظر بطور مستقیم، امکان خواندن خودکار تعداد دیسکهای لازم بر حسب نیاز، پاسخ فرکانس ۴۰ تا ۱۶۰۰۰ هرتز، حداقل نسبت سیگنال به نویز ۱۰۰ dB ، طیف دینامیک ۹۶ dB و اعوجاج هارمونیک کل حداکثر ۰/۵ درصد در یک کیلوهرتز.
- میکروفون رومیزی تمام جهته از نوع دینامیک، دارای کلید قطع و وصل برای پیام‌رسانی، با پاسخ فرکانسی حدود ۱۰۰ تا ۱۴۰۰۰ هرتز و حساسیت دریافت ۷۴ دسیبل، با پایه رومیزی، کابل، فیش اتصال به تقویت کننده و کلید و دیگر ملحقات مربوطه
- دستگاه انتخاب برنامه‌های خروجی صوتی با امکان انتخاب خروجی تقویت کننده‌های قدرت یا مدارهای خط، با قابلیت انتخاب یک یا چند خط در یک زمان و یا انتخاب تمام خطوط با یک کلید، مجهز به کلیدهای انتخاب مدار، چراغهای سیگنال مشخص کننده مدار، کلید فشاری بازنشانی، و کلید فشاری همه مدارها با هم، دارای حداقل ۲۰ کلید انتخاب و امکان اتصال به دستگاههای مشابه، برای کنترل از راه دور با قابلیت نصب در رک استاندارد یا میز کنترل صدا.

۴-۲ بلندگوها

برای پخش صدای یکنواخت و قابل درک در مجموعه سطح بیمارستان، باید بلندگوهایی همراه با تجهیزات مورد لزوم به شرح زیر پیش‌بینی و نصب شود:

- سطح پوشش صوتی هر یک از بلندگوها باید به گونه‌ای تعیین شود که پیام پخش شده، به سهولت توسط افراد کادر بیمارستان و مراجعین قابل شنیدن باشد.
- محل نصب هر یک از بلندگوها باید با توجه به قدرت صوتی بلندگو، زاویه پوشش، فاصله پوششی، تراز نویز صوتی، طنین و آکوستیک صوتی مکان مورد نظر انتخاب شود.
- بلندگوهای مورد استفاده برای راهروها، سرسراها، راه‌پله بخشها، راه‌پله فرار، اتاقهای روز بیماران، رختکن ها، انبارها و مانند آن باید از انواع سقفی یا د یواری یکپارچه مخروطی شکل، با پاسخ فرکانس حداقل ۳۰ تا ۱۴۰۰۰ هرتز، با قدرت ۳ تا ۵ وات، دارای ترانسفورماتور تطبیق امپدانس با جعبه و قاب

رویی، بدون دستگاه کنترل صدا، و قابل نصب بصورت توکار یا روکار متناسب با مورد مصرف انتخاب شود.

- بلندگوهای مورد استفاده در راهروهای بخشهای بستری داخلی و جراحی باید به وسیله دستگاه کنترل صدا که ممکن است در ایستگاه پرستاری نصب شود، کنترل گردد.
- بلندگوهای مورد استفاده در اتاقهای کنفرانس، مطب پزشکان، اتاقهای استراحت پزشکان و پرستاران، ایستگاههای پرستاری و مانند آن باید از انواع سقفی یا دیواری یکپارچه مخروطی شکل، با پاسخ فرکانس حداقل ۳۰ تا ۱۴۰۰۰ هرتز، با قدرت ۳ تا ۵ وات، دارای ترانسفورماتور تطبیق امدانس با جعبه و قاب رویی، قابل نصب به صورت توکار یا روکار متناسب با مورد مصرف، و مجهز به دستگاه کنترل صدا بوده و در فواصل لازم بر حسب نیاز، نصب شود.
- توان نامی دستگاههای کنترل صدا باید متناسب با مجموع توان نامی بلندگوهای تحت پوشش آن محاسبه و تعیین شود.
- برای پخش اخبار، پیام، موسیقی و مانند آن، در اتاقهای بیماران، می‌توان جنب هر تخت بیمار یا بر روی کنسول بالای تخت بیمار، یک عدد پلاگ مخصوص سیستم صوتی با کلید انتخاب و کنترل صدا، همراه با دستگاه گوشی مخصوص بیمارستانی از نوع زیر بالشی، یا کابل و فیش مربوط، پیش‌بینی و نصب نمود.

۴-۳ سیمکشی‌ها

کلیه سیمها باید از نوع دولا، افشان، به مقطع حداقل یک میلیمتر مربع، با عایق پلاستیکی بوده و در لوله‌های فولادی یا پلاستیکی سخت، به طور جداگانه، اجرا شود.

۴-۴ سیستم ضبط ورود و خروج پزشکان

به منظور آگاهی از حضور پزشکان در بیمارستان در موارد لازم و اضطراری، می‌توان یک سیستم دیداری و شنیداری ضبط ورود و خروج پیام پزشکان، از نوع خودکار، که شامل تابلوی فرمان ایستگاه ورودی، و تابلوی مرکزی کنترل، همراه با تابلوی حافظه و تغذیه برق می‌باشد پیش‌بینی و نصب نمود.

۴-۴-۱ سیستم عملکرد دستگاه

سیستم عملکرد دستگاه ضبط ورود و خروج پزشکان به شرح زیر خواهد بود:

- ورود به بیمارستان: هر عضو مسوول بیمارستان پس از ورود به بیمارستان باید به وسیله فشار دادن شستی‌های شماره‌گیر، شماره رمز مخصوص خود را به دستگاه وارد نموده و سپس شستی ورود را فشار دهد، که در نتیجه لامپ خبر مخصوص شماره مربوطه در تابلوی مرکزی کنترل روشن شده و تا زمان خروج، روشن باقی می‌ماند (تابلوی مرکزی کنترل عموماً در اتاق تلفنچی نصب می‌شود).
- دریافت پیام: در صورتی که لامپ مخصوص پیام روی تابلوی فرمان ایستگاه ورودی روشن باشد پس از وارد نمودن شماره رمز، با فشردن شستی پیام، ممکن است پیام مزبور دریافت شود.
- خروج از بیمارستان: پزشکان و دیگر اعضای مسئول بیمارستان باید در هنگام خروج از بیمارستان، پس از وارد نمودن شماره رمز خود، شستی خروج را فشار داده و در نتیجه لامپ خبر مخصوص به خود را در روی تابلو مرکزی کنترل، را خاموش نمایند.

۴-۵ سیمکشی و کابلکشی

کلیه سیمکشی‌ها و کابل‌کشی‌های مربوط به دستگاه سیستم ضبط ورود و خروج، باید طبق نقشه اجرایی و مشخصات فنی ارائه شده توسط فروشنده، اجرا گردد.

۴-۶ الزامات سیستم صوتی

- دستگاههای مرکز تقویت و پخش سیستم پیام‌رسانی باید از نوع با ولتاژ زیاد (۵۰، ۷۰، ۱۰۰، ۱۴۰ ولت) یا امپدانس زیاد باشد. توان اسمی سینوسی سیستم باید حداقل معادل جمع قدرت‌های بلندگوها، با احتساب نسبت تبدیل ترانسفورماتورهای تطبیق آنها، باشد. هر مدار خروجی باید مجهز به وسیله حفاظت مخصوص به خود باشد، به نحوی که خرابی در یک مدار سبب از کارافتادگی کل سیستم نشود. انجام کلیه اتصالات باید با به کارگیری اتصال‌های مخصوص برای هر مورد (فیش و ...) انجام شود.
- هادیهای مدارهای میکروفن باید مخصوص این کار (مجهز به پرده یا زره و نظایر آن) باشد و همراه با هیچ مدار دیگری، مانند مدار بلندگو، به داخل یک لوله هدایت نشود.
- مدارهای تغذیه کننده بلندگوها باید مستقل از سیستمهای دیگر، به داخل لوله‌های فولادی هدایت شوند، مگر آنکه هادیهای دارای پرده فلزی زمین شده باشند، در این صورت استفاده از لوله پی وی سی (PVC) مجاز خواهد بود.

- کلیه اتصالات مربوط به ترانسفورماتورهای تطبیق بلندگوها باید با لحیم‌کاری یا با استفاده از لحیم کاری و اتصال‌های مخصوص اجرا شوند. استفاده از اتصالات پیچی، جز در مواردی که اجزای سیستم مجهز به اینگونه اتصالات باشند، ممنوع است.

۵ سیستم حفاظتی و امنیتی (دوربین‌های مدار بسته (CCTV))

این قسمت گزارش نکاتی در رابطه با ضوابط اجرایی، تجهیزات انتخابی، عملیات نصب، راه‌اندازی، بهره‌برداری، تعمیر و نگهداری سیستم‌های مدار بسته مشتمل بر دوربین‌ها و مانیتورها یا دستگاه‌های ضبط کننده تصاویر، همچنین کنترل سیستم و طریقه استفاده از تجهیزات جانبی در برنامه‌های امنیتی ارائه خواهد شد.که در نهایت اهداف زیر مورد توجه قرار می‌گیرد:

الف) ارائه چارچوب و روشی جهت کمک و یاری به بهره‌برداران، نصب‌کنندگان و کاربران سیستم‌ها در جهت ایجاد موارد مورد نیاز

ب) تسهیل و مشاوره کاربران در انتخاب تجهیزات مناسب و هماهنگ با سیستم

ج) ارائه روشی جهت ارزیابی عملکرد سیستم نصب شده

استانداردهای توصیه شده و موجود، جهت استفاده از تجهیزات و سیستم‌های مداربسته در ذیل آورده شده است:

CCIR report 624-4[1] : مشخصات سیستم‌های تلویزیونی

CCIR recommendation 567-3 : عملکرد انتقال در تلویزیون مداربسته

۵-۱ تعاریف

- سیستم‌های نظارت تصویری مداربسته: سیستمی شامل دوربین، مانیتور و تجهیزات مرتبط، برای انتقال تصاویر جهت کنترل اهدافی که در آن ناحیه حفاظت از آن را داریم.
- نصب سیستم نظارت تصویری مداربسته: عملیات نصب شامل نصب ادوات سخت‌افزاری و همچنین نصب برنامه (نرم‌افزار)ی سیستم مداربسته؛ که جهت حفاظت از ناحیه مورد نظر باید بصورت کامل نصب و راه‌اندازی شوند.
- دوربین مداربسته: وسیله‌ای است که بوسیله لنز و ادوات داخلی خود، تصاویر را تبدیل به سیگنال‌های ویدئویی می‌نماید.
- متعلقات دوربین مداربسته: شامل خود دوربین و متعلقاتی همچون لنز و تجهیزات وابسته به دوربین می‌باشد.
- آشیانه (کاور) دوربین: کاوری که دوربین، لنز و دیگر متعلقات را در مقابل آسیب‌های محیطی و فیزیکی محافظت می‌کند.

[1] کمیته بین المللی مشورتی رادیو

- دستگاه‌های تصویر برداری: دستگاهی است که تصویر اپتیکال را به سیگنال الکترونیکی تبدیل می‌نماید.
- سنسور تصویر: میزان نور را در سطح تصویر برآورد می‌کند.
- روشنایی صحنه: به میزان روشنایی منطقه تحت حفاظت سیستم گویند.
- انعکاس صحنه: به نسبت روشنایی که توسط خود صحنه منعکس شده گویند.
- شاتر (shutter): نشاندهنده مدت زمان لازم برای جمع آوری نور هر دوربین، برای هر فریم می‌باشد.
- آیریس الکترونیکی: شاتر الکترونیکی اتوماتیکی است که حساسیت دوربین را در شرایط نوری مختلف تغییر می‌دهد تا سیگنال ویدئویی خروجی مناسب ایجاد شود.
- لنز: ابزار اپتیکالی (نوری) است که تصویر را بر اساس سنسور تصویر دوربین، طرح‌ریزی می‌نماید.
- فاصله کانونی لنز (f): مشخصه‌ای از لنز می‌باشد که زاویه دید تصویر انتقال داده شده روی سنسور دوربین را مشخص می‌کند و واحد آن میلیمتر است.
- لنزهای زوم: به لنزی گفته می‌شود که فاصله کانونی آن متغیر و قابل تنظیم می‌باشد؛ که به محض تغییر آن، تصویری از صحنه را به صورت متمرکز (فوکوس شده) نمایش می‌دهد.
- ضریب اف (F): شاخصی تئوری است برای قدرت جمع‌آوری نور لنز، در واقع عددی است برای مشخص کردن و اندازه‌گیری بزرگی دریچه دیافراگم لنز نسبت به فاصله کانونی آن.
- ضریب انتقال لنز (T): شاخصی است که قدرت جمع آوری نور لنز را بصورت واقعی مشخص می‌کند.
- افزاینده: مشخصه برخی از لنزهای زوم می‌باشد که هرچه دیافراگم موثر کاهش پیدا کند، در مقابل فاصله کانونی افزایش می‌یابد.
- آیریس: مکانیزم متغیری است که میزان حجم عبوری نور از لنز به سنسور تصویر دوربین را تغییر می‌دهد.
- یونیت کنترل سیستم مداربسته: وسیله‌ای است برای کنترل و مانیتورینگ سیستم مدار بسته.
- ویدئو ماتریکس: دستگاهی است که چند سیگنال ویدئویی را در ورودی خود تبدیل به چندین سیگنال ویدئویی در خروجی می‌کند
- ویدئو سوییچر: دستگاهی است که چند سیگنال را در ورودی تحویل می‌گیرد و در یک خروجی چندین یا یک تصویر را بصورت متوالی نمایش و سوییچ می‌کند.

- دستگاه پن و تیلت (pan/tilt): دستگاهی است مجهز به موتور که دوربین بر روی آن سوار می‌شود و دوربین را در دو جهت عمودی و افقی حرکت می‌دهد.
- پریست (preset): قابلیتی است در دستگاه‌های پن و تیلت یا لنزهای زوم که بصورت اتوماتیک به چندین موقعیت از پیش تعیین شده سوییچ می‌کند.
- ایجاد کننده کاراکتر: دستگاهی است که کاراکترهای الفبایی یا اعداد را به تصاویر اضافه می‌نماید.
- ایجاد کننده زمان و تاریخ: دستگاهی است که زمان و تاریخ را به تصویر اضافه می‌نماید.
- آمپلی‌فایر (تقویت کننده) ویدئویی: دستگاهی است که اعوجاج گین[1] (بهره) و فرکانس سیگنال ویدئویی را بصورت صحیح تقویت می‌نماید.
- انتقال تصاویر بصورت اسکن آهسته: انتقال تصویر یا تصاویر بصورت آهسته (ریل تایم نیست). این قابلیت با ایجاد محدودیت در نرخ انتقال در سیگنال‌های ویدئویی آنالوگ یا دیجیتال ایجاد می‌شود.
- مانیتور: دستگاهی است که سیگنال ویدئویی را به تصویر قابل مشاهده تبدیل می‌نماید.
- ذخیره سازی تصاویر: به ذخیره کردن تصاویر می‌گویند.
- ضبط طبق زمانبندی: ضبط تصاویر در دوره‌های زمانی از پیش تعیین شده.
- ضبط رویدادها: ضبط تصاویر براساس رویدادها، به محض فعال شدن رویداد از پیش تعیین شده، دستگاه، تصاویر را ذخیره می‌نماید.
- ضبط چندگانه در واحد زمان: روشی است که چندین سیگنال ویدئویی بصورت یک کانال ویدئویی در زمان‌های بخش‌بندی شده، ذخیره می‌گردد.
- ویدئو پرینتر: دستگاهی است که سیگنال ویدئویی را بر روی کاغذ پرینت می‌گیرد.

۲-۵ مطالعات اولیه طراحی سیستم حفاظتی

جهت مطالعات اولیه طراحی یک سیستم خوب، بایستی به نکات زیر توجه کرد:

- سطح امنیتی مد نظر را براورده نمود. (ارزیابی تهدیدات)
- مناطق را از لحاظ سطح پوشش، چه در مساحت یا حجم (ارتفاع) تعریف نماییم. (کنترل پوشش‌دهی)
- هدف از پوشش هر ناحیه را مورد بررسی قرار داد (عملکرد حفاظتی)
- در مورد روش بدست آوردن اطلاعات از تصاویر تصمیم گرفته شود. (بصورت دستی یا خودکار)

[1] Gain

- نتیجه حاصل از مشاهده تصاویر هر کانال را مشخص نمود (خروجی)
- مدت زمان پاسخ‌گیری از هر بخش از سیستم را مشخص نمود (زمان عکس‌العمل)
- در مورد شرایطی که ممکن است سیستم در آن کار کند و شرایطی که برای اجزاء آن انتظار می‌رود تصمیم‌گیری شود. (محیط سیستم)
- در مورد اینکه چه زمانی و چه تصمیماتی توسط چه کسی اتخاذ خواهد شد، برنامه‌ریزی شود (کنترل سیستم).
- در مورد اینکه در صورت همزمانی چند فرایند، به کدامیک ابتدا باید پاسخ داده شود، تصمیم‌گیری شود (لوود[1] کاری)
- در مورد نیاز به آموزش، تصمیم گرفته شود. (آموزش)

۵-۳ ضوابط اجرایی سیستم

ضوابط اجرایی سیستم شامل تعیین موارد زیر می‌باشد:

- روش‌های اجرایی
- پاسخ هشدار
- زمان پاسخ‌دهی سیستم

۵-۴ تعیین روش‌های عملیاتی

وظیفه اصلی اپراتور سیستم‌های حفاظتی، تجزیه و تحلیل و کنترل تصاویر نمایش داده شده توسط سیستم و اتخاذ تصمیمات ضروری می‌باشد.

عملکردهای سیستم باید بصورت اتوماتیک و خودکار باشد تا اپراتور بتواند بطور آزادانه تصمیمات مورد نیاز را بگیرد.

- موارد ذیل باید بصورت اتوماسیون توسط دستگاه انجام شود:
  - سوییچ کردن تصاویر
  - انتخاب موقعیت دوربین
  - تجهیزات مانیتورینگ
  - کنترل روشنایی

[1] Load

- ذخیره‌سازی تصاویر

- برخی از موارد ذکر شده در بالا ممکن است بوسیله موارد ذیل کنترل گردد:

- شرایط اعلام هشدارها
- زمان رویدادها
- دخالت بصورت دستی (اعمال مستقیم اپراتور سیستم)

۵-۵ پاسخ به سیگنال هشدار

در حالت شرایط عادی، سیگنال هشداری که به سیستم مداربسته ارسال می‌شود نسبت به تمامی ورودی‌های دیگر اولویت دارد. این در حالی است که صرفنظر از اتوماسیون بودن سیستم، اپراتور می‌تواند به طور دستی کنترل و هدایت سیستم را پس از هشدار اعلام شده، انجام دهد.

اتوماسیون تصاویر انتخابی (در حالت هشدار) باید طبق ترتیب ذیل باشد:

- تعیین به موقع تصویر دوربین و کانالی که در آن علائم و شرایط هشدار ایجاد شده است.
- تخصیص به موقع مانیتوری که کانال مرتبط در آن، سیگنال هشدارگرفته است. در صفحه نمایش، برای شناسایی کانالی که تریگر هشدار را گرفته است، بوسیله کاراکتر خاصی از سایر کانال‌ها متمایز می‌کند.
- نمایش تصویر کانالی که تریگر هشدار گرفته است در مانیتور.
- کنترل سیستم و موارد دیگر همزمان با شرایط هشدار.
- ذخیره‌سازی تصاویر.

۵-۶ زمان پاسخ‌دهی سیستم

زمان پاسخ‌دهی سیستم باید در کمترین حالت ممکن انجام شود، این زمان پاسخ‌دهی شامل موارد زیر است:

- زمان ایجاد سیگنال هشدار و ارسال آن به سیستم مداربسته
- دریافت سیگنال هشدار توسط مرکز کنترل سوییچینگ
- مشخص کردن موقعیت دوربین‌ها؛ (حالت پریست، در حال استفاده از پن / تیلت یا زوم)
- زمان شروع بکار مانیتور یا زمان تغییر حالت نوع ضبط سیستم
- زمان عکس‌العمل اپراتور در شرایط مورد نیاز.

برای کاهش هرچه بیشتر زمان عکس‌العمل‌های دوربین‌ها، مانیتورها، ضبط‌کننده‌های ویدئویی و ... باید سیستم همیشه فعال و روشن باشد و عمده کارها بصورت خودکار توسط خود سیستم انجام شود تا اپراتور بتواند بطور موثرتری سیستم را مدیریت نماید.

۵-۷ ضوابط طراحی سیستم

هنگام طراحی سیستم‌های نظارت تصویری مداربسته، می‌بایست ضوابط زیر را رعایت نمود تا به تمامی نیازهای مدنظر پاسخ داده شود:

- تعیین حدود ناحیه‌های مورد نظر یا تعیین مواردی که نیاز به نظارت دارند.
- تخمین حدودی تعداد دوربین‌های مورد نیاز و محلهایی که نیاز به نظارت دارند.
- ارزیابی نور محیطی موجود و امکان اضافه کردن تجهیزات روشنایی.
- انتخاب نوع دوربین و تجهیزات مربوطه متناسب با شرایط محیطی موجود.
- طراحی اتاق و مرکز کنترل سیستم.
- منابع تغذیه سیستم
- تخمین روش‌های کنترل و هدایت اجرایی سیستم.
- نگهداری سیستم.

۵-۷-۱ ضوابط تعیین نواحی حفاظتی

سیستم حفاظت تصویری مداربسته باید طوری طراحی شود تا رویدادهای اساسی و مهم را در مانیتور نمایش دهد. این رویدادها ممکن است بصورت سرقت مسلحانه یا غیرمسلحانه، عملیات خرابکارانه، خشونت‌آمیز، مخاطرآمیز و ... باشد.

- فواید بکارگیری سیستم مانیتورینگ (مداربسته):

  - نظارت محیطی
  - کنترل دسترسی
  - امنیت و حفاظت
  - حمایت از مالکیت

۵-۷-۲ ضوابط تعیین تعداد دوربین و موقعیت‌ها

هر یک از نواحی و اشیاء باید توسط دوربینی که شماره شناسایی آن، در تصویر نمایش داده می‌شود تحت نظارت قرار بگیرند. جزییات تصاویر هر کانال باید متناسب با نوع سرویس و سطح تقاضای هر ناحیه باشد (میزان پوشش دهی).

اجرایی کردن و استفاده از تجهیزات سیستم در مکان‌های کوچک و پیچیده ممکن است مکانهای دوربین‌ها را محدود کند (میزان پوشش‌دهی) و تعداد دوربین های مورد نیاز را افزایش دهد.

۵-۷-۳ ضوابط انتخاب دوربین و نوع لنز

برای انتخاب دوربین و نوع لنز، بایستی شرایط ذیل رعایت شود:

- میزان حساسیت دوربین‌ها و شماره دیافراگم لنزها و یا استفاده از دوربین‌های دید در شب باید در بدترین شرایط نوری حاکم در محیط، سنجش شود.

فاصله کانونی لنز باید متناسب با سنسور تصویر دوربین باشد تا بهترین دید را به سنسور تحویل دهد (وضوح تصاویر در دوربین و لنز نقش مهمی در انتقال جزییات تصاویر در صفحه نمایش ایفا می‌کند).

- ترکیب‌بندی لنز دوربین‌ها باید به صورتی باشد تا در شرایط حداکثر و حداقل میزان نور، تصویر دوربین-ها قابل استفاده باشد.
- سطح مقطع لنز باید برابر با قطر سنسورتصویر دوربین یا بزرگتر از آن باشد.

۵-۷-۴ انتخاب دوربین

برای انتخاب دوربین‌ها باید شرایط ذیل رعایت شود:

- عملکرد دوربین‌ها باید به گونه‌ای باشد که در هر شرایطی رضایت مسئول و کاربر سیستم را جلب نماید.
- ایمنی و امنیت محیط تحت پوشش را برآورده کند.

موارد ذیل بایستی مدنظر قرار گرفته شود:

- میزان روشنی (سفیدی) تصویر دوربین‌های رنگی
- برای صحنه‌هایی که نور آنها کم می‌باشد از آیریس الکترونیکی استفاده شود.
- توجه به اینکه دوربین ممکن است مدت زمان طولانی در تاریکی قرار گیرد.

- حساسیت ویژه نسبت به میزان نور محیط و صحنه
- هماهنگی با محیط
- منبع تغذیه پشتیبان

۵-۷-۵ انتخاب لنز

انتخاب نوع لنز به اندازه انتخاب دوربین دارای اهمیت می‌باشد. عملکرد ضعیف لنز می‌تواند عملکرد کل سیستم را بصورت قابل توجهی کاهش دهد.

زمان انتخاب لنز باید نکات زیر را مدنظر داشت:

- میدان دید لنز (مشخصات آن در کاتالوگ شرکت سازنده موجود است) ممکن است منطقه تحت پوشش دوربین را کاهش دهد.
- میزان روشنایی سنسور تصویر در دوربین به میزان دیافراگم لنز وابسته است. عدد دیافراگم مستقیماً بر روی طراحی لنز تاثیرگذار است.
- سایه‌اندازی و انعکاس داخلی لنزها بصورت واضح می‌تواند اثرات مخربی را بر روی کیفیت تصویر بگذارد.
- برخی از لنزهای زوم هنگام بزرگ‌نمایی به محض افزایش شماره دیافراگم، فاصله کانونی را نیز افزایش می‌دهند.
- دقت تصاویر به نوع نصب لنزها بستگی دارد.

توجه: انتخاب صحیح لنز دوربین‌ها باید متناسب با نوع صحنه‌ها باشد همچنین نوع دوربین‌های انتخاب شده باید طوری باشد که در شرایطی مانند شرایط نصب و راه‌اندازی مورد ارزیابی قرارگیرد.

۵-۷-۶ سایزهای توصیه شده اشیاء

سایز اشیاء در صفحه نمایش مانیتور باید متناسب با خواسته و وظیفه اپراتور باشد مانند شناسایی دقیق، تشخیص و ... . اگر هدف (شی مورد نظارت) یک انسان باشد و رزولوشن سیستم مداربسته نصب شده از ۴۰۰ تی وی لاین فراتر باشد؛ بنابراین حداقل سایز تصویر در صفحه نمایش بصورت ذیل است:

- برای شناسایی دقیق فرد؛ تصویر نمایان شده نباید کمتر از ۱۲۰٪ ارتفاع صفحه نمایش باشد.
- برای تشخیص فرد؛ تصویر نمایان شده نباید کمتر از ۵۰٪ ارتفاع صفحه نمایش باشد.
- برای ردیابی مزاحمی؛ تصویر نمایان شده نباید کمتر از ۱۰٪ ارتفاع صفحه نمایش باشد.

- برای کنترل عبور و مرور (ازدحام جمعیت)؛ تصویر نمایان شده نباید کمتر از ۵٪ ارتفاع صفحه نمایش باشد.

۵-۷-۷ تجهیزات فرعی

انتخاب تجهیزات فرعی مانند انتخاب بهترین پایه برای دوربین‌ها از موارد حائز اهمیت می‌باشد. علاوه بر شرایط محیطی، موارد زیر نیز باید در انتخاب تجهیزات جانبی مورد توجه باشد:

- **کاور دوربین**

  - مقاوم در برابر خرابکاری باشد.
  - درجه حرارت دوربین را در محدوده عملکرد صحیح دوربین نگاه دارد.
  - دوربین و لنز آن را بصورت یکپارچه با بدنه خود اتصال زمین نماید.
  - دسترسی آسان به دوربین و لنز را برای تعمیر و نگهداری سیستم فراهم نماید.

- **دستگاه پن و تیلت**

  - بارگیری پلت فرم
  - گشتاور قابل ملاحظه‌ای در زمان وزش باد ..
  - دارای عکس العمل زیاد در دو محور حرکت افقی و عمودی
  - سرعت و میزان حرکت مناسب در دو قابلیت پن و تیلت
  - میزان دقت دستگاه

- **دکل و براکت‌ها[1]:**

  - نحوه و موقعیت فیکسچرها (ثابت کننده‌ها) باید بگونه‌ای باشد که دارای استقامت کافی و دسترسی آسان داشته و کار با آنها ایمن باشد. جانمایی و اصول معماری نیز باید در نظر گرفته شود.
  - برج‌های دیده‌بانی و براکت‌ها باید توانایی تحمل حداکثری وزن تجهیزات را داشته و استقامت کافی برای تحمل تجهیزات دوربین را داشته باشند. بطور کلی، هر چه زاویه دید باریک‌تر باشد؛ می‌بایست پایه‌ها و

[1] Bracket

دکل‌ها از استقامت بیشتری برخوردار باشند. پایه‌ها می‌بایست دوربین و تجهیزات را بخوبی نگاه دارند و احتمال شوک و لرزش در تصویر نیز باید در نظر گرفته شود.

- دکل‌ها ترجیحا باید بصورت چرخ دار یا دستگیره‌ای باشند و در جای مناسب و ایمن، جای‌گیری شوند.
- هیچ نوع تجهیزاتی را نباید در نزدیکی و یا در ارتفاع نزدیک دکل‌های انتقال برق فشار قوی نصب کرد.
- کلید هشدار باز شدن کاور دوربین‌ها در هرجا که نیاز است باید نصب شود (آنتی تمپر).
- جای‌گیری کاورهای دوربین‌ها نباید به گونه‌ای باشد تا در امنیت سیستم و منطقه تحت حفاظت خدشه وارد کند.
- اطراف کاور دوربین‌ها باید بمنظور سهولت در جابجایی ادوات و زاویه دید دوربین، خالی از هر نوع شیء باشد.
- به دلیل ارتفاع بلند دکل‌ها، نصب برق گیر یکی از ضروریات این سیستم می‌باشد.

۸-۵ ارزیابی صحنه و روشنایی

می‌بایست میزان و نوع روشنایی محیط کار تعیین شود. منابع نوری بهینه دارای طیف مناسبی هستند که کاملا" با نوع نیاز دستگاه‌های تصویر برداری مطابقت دارند. اگر نور و روشنایی اضافه‌تری نیاز بود؛ نوع، تعداد و جای‌گیری لامپ‌ها و منابع نوری باید طبق نکات زیر تخمین زده شود:

- میزان شعاع نور و توان لامپ و منابع نوری
- ناحیه تحت حفاظت دوربین
- میزان حساسیت دوربین به نور (بخصوص در دوربین‌های رنگی)
- بازتاب، انعکاس نور و مساحت منطقه تحت حفاظت دوربین
- زمان تاخیر نوردهی و فعال شدن کامل لامپ‌ها از لحظه وصل برق آنها
- مقدار کم نور شدن نور محیط در صورت کهنه یا خراب شدن لامپ‌ها

همچنین باید موارد زیر را در نظر گرفت:

- لامپ‌های اضافه شده و یا جدید باید تحت هر شرایط، تصویر قابل قبولی را ارائه کنند.
- در هر کجا از صحنه که روشنایی در آن نقطه ضعیف است باید چراغ و منبع نوری اضافه گردد. نسبت حداکثر نوردهی در نقاط مختلف تصویر به حداقل نور موجود در صحنه باید همواره ۴ به ۱ باشد.

- منابع نور در هرکجا که نصب می‌گردد، بایستی کیفیت تصویر بهتر شود. بهترین جای‌گیری منابع نوری در بالای سر دوربین می‌باشد ولی چنانچه دوربین به منبع نور، دید داشته باشد نمی‌تواند صحنه را بخوبی نشان دهد.
- برای تعویض لامپ‌ها باید دسترسی به آنها ایمن و ساده باشد.
- موارد مهمی در بحث تامین روشنایی به صورت مستقیم باید رعایت شود. هدف در این جا ایجاد حداکثر کنتراست برای شناسایی افراد می‌باشد. اشیاء تنها در صورتی شناسایی خواهند شد که روشنایی آنها با تصویر پس زمینه متفاوت باشد.
- برای شناسایی دقیق اهداف، روشنایی باید به گونه‌ای باشد که جزییات را بصورت دقیق نشان دهد.
- روشنایی ثابت یا متحرک در نظر گرفته شود.
- موارد قابل دید و قابل نفوذ به صحنه مانند باران و ... درنظر گرفته شود.

۵-۹ انتخاب سیستم انتقال تصاویر

روشهای بسیاری برای انتقال تصویر موجود است و باید با توجه به نوع تجهیزات، روش مناسب را انتخاب نمود. انتقال تصویر ممکن است به سادگی توسط یک کابل کواکسیال، انواع UTPها و کابل فیبر نوری انجام شده یا به صورت پیچیده، توسط امواج مایکروویو و یا ترکیبی از انواع روش‌ها باشد.

باید به مسائل کلی مانند وضعیت پتانسیل محیط از لحاظ امکانات کابل‌کشی و نصب تجهیزات توجه شود.

سیستم اصلی انتقال تصاویر شامل:

- **کابل کواکسیال:** نوعی کابل است که امپدانس داخلی آن بالغ بر ۷۵ اهم می‌باشد. برای کابل‌هایی که مسیر آنها طولانی است جهت ایجاد این امپدانس و عدم افت سیگنال از تقویت کننده استفاده می‌شود.
- **کابل‌های به هم تابیده شده:** در انواعی از سیستم‌ها از کابلهای به هم تابیده شده برای انتقال تصویر استفاده می‌شود. این کابل‌ها به صورت جفت، امپدانسی بالغ بر ۱۲۰ الی ۱۵۰ اهم دارند که با سیستم انتقال تصاویر مطابقت دارد.
- **انتقال تصویر توسط امواج مایکرویو و رادیو فرکانس:** دریافت و ارسال صحیح نقش ضروری در انتقال تصاویر دارد. سیستم‌ها بصورت نرمال نیاز به صدور مجوزهای خودکار دارد.
- **انتقال بوسیله امواج مادون قرمز و لیزر:** سیستمی است که توسط یک خط قابل مشاهده سیگنالها را جا به جا می‌نماید. خروجی برخی از دستگاه‌های انتقال، ممکن است به چشمان آسیب جدی وارد

کند برای همین منظور باید برچسب‌های ایمنی و استاندارد آنها بر روی دستگاه نصب شود. نظم و قدرت در انتقال و دریافت اطلاعات خیلی مهم است. عملیات انتقال ممکن است تحت تاثیر شرایط باران ، مه و برف و ... قرار گیرد. و میزان انتقال آن با برخی پدیده‌ها ممکن است کاهش یابد.

- **انتقال بوسیله فیبر نوری:** رایج‌ترین نوع انتقال می‌باشد. در این روش برای انتقال داده‌ها از فیبر نوری استفاده می‌شود. در این نوع سیستم انتقال می‌بایست جهت غلبه بر هرگونه قطعی سیستم حداقل ۳ کابل رزرو وجود داشته باشد.
- **انتقال بصورت آهسته:** سیستمی است که برای خط تلفن عمومی و خصوصی و شبکه‌های انتقال داده مناسب می‌باشد. با انواع اتصالات و سرعت‌ها و رزولوشن‌ها هماهنگ است. سیستم مورد نیاز برای این امر باید بصورت دقیق با نیازهای عملیاتی انطباق داشته باشد.

۵-۱۰ ضوابط انتقال تصاویر

تفاوت در شرایط انتخاب به موارد زیر وابسته است:

- پهنای باند انتقال تصویر
- نسبت نویز به سیگنال
- میرایی سیگنال
- میزان محیط تحت پوشش
- ایمنی
- امنیت در ارتباطات
- محدودیت‌های نصب

توجه: حد نویز به سیگنال و میزان میرایی سیگنال دو عامل اصلی می‌باشند که کیفیت تصاویر را کاهش می‌دهند.

۵-۱۱ کنترل مرکز حفاظتی

نیازهای عملیاتی و قابلیت‌های فردی فاکتورهایی هستند که در تعداد دوربین‌ها و نوع تجهیزات و حتی پیکربندی اتاق کنترل دخیل هستند.

پارامترها ممکن است در هر مکانی متفاوت باشد. در حالت کلی، تمامی فعالیت‌های سیستم نظارتی و سرور آن باید در منطقه‌ای امن (اتاق کنترل) محافظت شود.

در مرکز کنترل باید موارد ذیل را مدنظر داشت:

- پارامترهای سیستمی
- محدودیت‌های مکانی
- تعداد مانیتورها و سایز صفحه نمایش
- استفاده از ذخیره‌کننده تصاویر
- ویدئو سوییچر
- پانل کنترل دوربین‌ها
- چیدمان تجهیزات
- اتلاف منابع تغذیه و احتمال نیاز به تهویه هوای مناسب

۵-۱۱-۱پارامترهای سیستمی

پارامترهای سیستمی جهت تخمین تعداد مانیتورها، نوع امکانات مورد نیاز و تجهیزات ذخیره تصویر و .. استفاده می‌شوند.

۵-۱۱-۲ محدودیت‌های مکانی

محدودیت‌های مکانی جهت مکان‌یابی و انتخاب ویژگی‌های فیزیکی سیستم نظارت مداربسته استفاده می‌شود.

۵-۱۱-۳ تعداد مانیتورها و سایز صفحه نمایش

تعداد مانیتورها باید بر طبق نکات زیر انتخاب شوند:

- تعداد دوربینهایی که نصب می‌شوند.
- شرایط و نیازهای عملیاتی
- تعداد اپراتورهایی که در آنِ واحد به کنترل سیستم می‌پردازند.

نسبت دوربین‌ها به تعداد مانیتورها نباید از کسر ۱۰ به ۱ تجاوز نماید. تعداد مانیتورها باید به گونه‌ای باشد که حداکثر تعداد آلارم‌ها را بصورت همزمان بتوان مدیریت کرد.

سایز صفحه نمایش می‌بایست متناسب با ابعاد تصویر مشاهده شده، باشد. ابعاد توصیه شده تقریبی است و تقریبا" می‌بایست معادل ۵ برابر تصویر مشاهده شده، باشد.

۵-۱۱-۴ استفاده از دستگاه‌های ذخیره ساز تصاویر

برای ذخیره‌سازی تصاویر می‌بایست حداقل از یک عدد ذخیره‌ساز تصویر استفاده شود، که زمان و تاریخ آن تنظیم شده باشد.

توجه: ذخیره‌سازی تصاویر ممکن است منجر به کاهش کیفیت آن شود.

موارد زیر باید در هنگام ذخیره‌سازی تعداد تصاویر درنظر گرفته شود:

- ضبط بر اساس رویدادها باشد.
- پارامترهای سیستم باید بر اساس نیازهای عملیاتی تنظیم شود.
- در صورت امکان بصورت همزمان تصاویر را ضبط کند.
- قطع عملیات ضبط در طول تنظیمات دستگاه یا بازبینی فایل‌ها قابل قبول است.

۵-۱۱-۵ ویدئو ماتریکس و سوییچر

در طراحی ویدئو ماتریکس و سوییچر به موارد زیر بایستی توجه کرد:

- تعداد دوربین‌ها
- تعداد خروجی‌ها جهت اتصال به مانیتور
- پیکربندی دوربین / مانیتور / و کنترل آنها
- سوییچ کردن دستی یا خودکار و یا تصویر به تصویر
- کنترل آلارم

۵-۱۱-۶ جای‌گیری تجهیزات

موارد زیر باید در جای‌گیری تجهیزات کنترلی رعایت شود:

- چیدمان میز باید با جای‌گیری مانیتور جهت کنترل بهتر آلارم‌ها، هماهنگ بوده و باید در جایی قرار بگیرد که حداقل انعکاس منابع نوری در مانیتور نمایان شود.
- تجهیزات ذخیره‌سازی تصاویر باید در مکان امن و محافظت شده‌ای نگاهداری شوند و از دسترس افراد غیرمجاز و متفرقه دور باشند.

- از تجهیزات کنترل کننده باید به نحو احسن حفاظت شود.

۵-۱۲ مشخصات سیستم

مشخصات سیستم نشان دهنده مکان تجهیزات، مناطق تحت پوشش و مشخصات فنی سیستم می‌باشد.

۵-۱۳ آزمون مشخصات سیستم

آزمایش سیستم باید نحوه عملکرد صحیح سیستم را مشخص نماید. در این آزمون بایستی کلیه تجهیزات سیستم تست شود و عملیات آن به صورت دوره‌ای تکرار گردد. موارد مورد نظر باید با توافق مشتری و تامین کننده کالا انجام گیرد.

سطح تست مشخصات شامل موارد زیر است:

- تست و آزمون کیفیت تصاویر و مناطق تحت پوشش آنها
- تست با انجام حرکت مقابل دوربین‌ها
- استفاده از آزمون استاندارد مورد نظر

۵-۱۴ نصب

۵-۱۴-۱ برنامه‌ریزی نصب

قبل از شروع به کار بایستی تمامی فاکتورهای ایمنی در نظر گرفته شود. شرایط طبیعی محیط و داخل ساختمان متفاوت بوده و ممکن است در مکان‌هایی که امکان اضطرار وجود دارد، نیاز به نصب تجهیزات خاصی باشد.

نصب ادوات الکتریکی باید مطابق با شرایط محیطی محل نصب باشد و عملیات نصب باید با تخصص کافی توسط فرد متخصص و تکنسین فنی انجام پذیرد.

۵-۱۴-۲ نصب کابل (کابل‌کشی)

- مسیر کابل‌کشی باید از محل دوربین توسط کوتاه‌ترین مسیر انتخاب شود. همچنین باید اتفاقات آینده و حتی توسعه سیستم مانند هرگونه تغییر در حوزه استحفاظی را در نظر گرفت.
- زمان انتخاب کابل‌ها باید به نکاتی همچون افت ولتاژ، افت و قطع سیگنال، شرایط محیطی و تاثیرات آن، ایمنی و امنیت کابل در نظر گرفته شود.

- زمانی که از فیبر نوری استفاده می‌شود، باید حداقل از ۳ عدد کابل فیبر نوری به عنوان رزرو استفاده شود. شعاع و میزان خم شدگی کابل‌های فیبر نوری باید مطابق با جدول مشخصات کارخانه سازنده آن-ها باشد.
- از عبور کابل‌ها از روی یکدیگر تا آنجا که امکان دارد باید پرهیز کرد، اما در صورت استفاده باید اتصالات آنها در ارتفاع‌های مشخصی مطابق با استاندارد انجام شود.
- زمانی که کابل‌کشی در داکت‌های زیرزمینی انجام می‌شود؛ کابل هدایتگری به صورت اضافی باید برای تعمیر و نگهداری سیستم کشیده شود (مثلا" فنر سیم‌کشی)
- در جاهایی که امکان له شدگی کابل توسط وسایل مکانیکی و یا خرابکاری عمدی وجود دارد باید از کابل محافظت شود.
- کابل‌هایی که جهت اتصال به دستگاه پن و تیلت می‌باشد باید تا با توجه به رنج دمایی محیط نصب، انعطاف پذیر باشد.
- در حین کابل‌کشی باید کاملا" محتاط باشید تا رطوبت به کابل‌ها نفوذ نکند.

۵-۱۴-۲ نصب سخت افزار

- عملیات نصب باید مطابق با دستورالعمل کارخانه سازنده باشد. همچنین شرایط محیطی نیز در انتخاب شیوه نصب دخیل است.
- سیم اتصال زمین باید تا حد امکان به تجهیزات روشنایی و تجهیزات الکتریکی دیگر متصل شود.

۵-۱۴-۳ مستندات

مستندسازی موثر باید برای شناسایی کابل‌ها (شماره کابل)، مسیر، نوع و هدف آنها انجام شود. سطح این یادداشت برداری به پیچیدگی سیستم پیاده شده بستگی دارد. که این امر برای هرچه بهتر عملیاتی کردن سیستم، تعمیر و نگهداری مطمئن‌تر و سریع‌تر و موارد مورد نیاز جهت توسعه سیستم در آینده امری ضروری است.

۵-۱۵ نصب، راه اندازی و تحویل سیستم

قبل از تحویل سیستم به مشتری، تکنسین فنی باید موارد زیر را کنترل و بازرسی نماید:

- مشخصات ظاهری و کاربردی سیستم نصب شده کنترل شود. سیستم را مطابق با نیاز مشتری و ویژگی های سیتمی چک و مورد آزمون قرار دهد.

- مشخصات ظاهری سیستم مطابق با مهارت‌های نصب استاندارد کنترل شود. کیفیت کارکرد سیستم مطابق با مشخصات واقعی آن کنترل شود.
- آزمون و تست مشخصات سیستم باید مطابق با مشخصات واقعی سیستم انجام شود.
- تست بازرسی باید بر روی آن بخش از سیستم که نصب آن به طور کامل انجام شده است، صورت پذیرد.
- کامل بودن دفترچه راهنما و مستندات پروژه پس از بررسی‌های لازم تایید گردد.
- مشخصات سیستم و نتیجه تست عملکرد آن با هم در یکجا ثبت و نتیجه ارزیابی تایید و امضا گردد.
- برای تعمیر و نگهداری، چنانچه قرارداد تعمیر و نگهداری منعقد نشده باشد، جدول زمانبندی ارایه گردد.
- اگر اپراتورها برای کنترل سیستم مهارت کافی ندارند، شرکت فروشنده و مجری ملزم به آموزش اپراتورهای سیستم هستند.

۵-۱۶ نگهداری

سیستم باید بصورت منظم (بصورت دوره‌ای) توسط فروشنده یا شرکت ذی‌صلاح و متخصص، مورد بازبینی، تعمیر و نگهداری قرار گیرد. ابتدا باید از متعلقات سیستم تست کالیبره گرفت تا عملکرد آنها تضعیف نشده باشد سپس مطابق با جدول زمانبند سیستم را نگهداری کرد.

قطعات یدکی مورد نیاز و ضروری باید برای استفاده در مواقع ضروری تهیه شود. نتیجه بازدیدهای دوره‌ای باید با بازدیدهای قبلی مورد سنجش و بررسی قرار بگیرد.

این بازبینی‌ها بایستی توسط تکنسین‌های کار آزموده انجام شود.

اگر تغییراتی بر روی سیستم نظارت تصویری مداربسته یا پیکربندی آن انجام می‌پذیرد باید صورت جلسه شده و در هر مرحله مورد تست و آزمون قرار گیرد.

۵-۱۷انواع دوربین مداربسته

- **از نظر نوع سیگنال:**
  - دوربین‌های آنالوگ
  - دوربین‌های دیجیتال IP (آی پی تحت شبکه)

- دوربین‌های دو منظوره: 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 بصورت دوربین آنالوگ و یا دوربین تحت شبکه وجود دارد. استفاده از این دوربین‌ها تنها زمانی توصیه می‌شود که سیستم مداربسته از نوع آنالوگ بوده اما اتصال یک یا چند دوربین بصورت مستقیم به شبکه مورد نیاز است.

- **از نظر شکل ظاهری و کاربرد متناظر:**

- **دوربین‌های دام DOME:** معنی لغتی کلمه دام، گنبد است. در واقع دوربین دام به معنی دوربین گنبدی شکل بوده و به آنها دوربین‌های سقفی نیز می‌گویند. این دوربین‌ها بیشتر برای نصب بر روی سقف طراحی شده و در اشکال فانتزی و متفاوتی در بازار موجود است. صرف نظر از قابلیت دید در شب و یا نوع لنز یا نوع امواج، به کلیه دوربین‌های سقفی گنبدی شکل، دوربین دام گفته می‌شود.

- **دوربین‌های صنعتی:** استفاده از این دوربین ها برخلاف نامشان در بازار ایران، منحصر به مصارف صنعتی نیست. این دوربین‌ها که نام اصلی آنها دوربین‌های بادی Body Camera می‌باشد. دوربین‌های مکعب مستطیل شکلی هستند که معمولا قابلیت نصب لنز بصورت جداگانه روی آنها تعبیه شده است. از آنجا که سایر دوربین‌ها قابلیت سوار شدن لنز یا تعویض آن را ندارند از این دوربین‌ها بیشتر در جاهایی استفاده می‌شود که زوم یا فوکوس مطلوب باشد. دوربین‌های صنعتی با قاب و یا بدون قاب در داخل و یا خارج ساختمان‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرند.

- **دوربین‌های مینیاتوری (MINI Camera):** همانگونه که از نامشان پیداست دوربین‌های مدار بسته کوچک متداول در بازار هستند. از این دوربین‌ها بیشتر به عنوان دوربین‌های مخفی استفاده می‌شود. معمولا آنها را در جایی که می‌خواهند دوربین نامحسوس باشد، بکار می‌گیرند.

- **دوربین‌های مادون قرمز IR:** به کلیه دوربین‌هایی که از نور مادون قرمز برای تشخیص تصاویر استفاده می‌کنند، دوربینهای مادون قرمز گفته می‌شود. در دوربین‌های مدار بسته از این تکنولوژی بیشتر برای تشخیص تصاویر در تاریکی استفاده می‌شود. معمولا تعدادی LED در اطراف لنز این دوربین‌ها نصب شده و بوسیله یک سنسور نور در تاریکی، روشن می‌شوند.

- **دوربین‌های اسپید دام (دوربین‌های چرخشی PTZ):** به کلیه دوربین‌های مداربسته گفته می‌شود که قابلیت چرخش دوربین در جای خود بوسیله کنترل کننده یا به ط.ر اتوماتیک فراهم شده باشد. از این دوربین‌ها بیشتر در مواقعی استفاده می‌شود که نیاز است که فرد تصاویر دوربین مداربسته را همزمان نظارت کند. از این رو فرد می‌تواند با استفاده از قابلیت PTZ سیستم‌های 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.

- **از نظر قاب و پوشش:**

- **دوربین‌های ضد آب قاب بزرگ (پمپ بنزینی):** 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 قابل نصب در فضای باز (Out door) می‌بایست از نوع قابهای ضد آب انتخاب شوند.

- دوربین‌های مخفی: دوربین‌های مداربسته مخفی می‌توانند در هر شکل و اندازه وجود داشته باشند. از آنجایی که استفاده از دوربین‌های مخفی کاملا ابتکاری بوده، می‌توان آنها را در هر جای ممکن، جا سازی کرد. انواع پیش ساخته آنها، در قاب‌های مختلفی مثل قاب سیستم اطفاء یا قاب زنگ، ساعت دیواری، پریز برق موجود است. معمولا از دوربین‌های مینیاتوری، به عنوان دوربین‌های مخفی استفاده می‌شود.

۵-۱۷-۱ دوربین‌های آنالوگ

این دوربین‌ها نسل ابتدایی دوربین‌های مداربسته می‌باشند که برای دریافت و ارسال اطلاعات صدا و تصویر از امواج آنالوگ استفاده می‌کنند. صدا و تصویر این دوربین‌ها هر یک توسط کابل دورشته‌ای جداگانه منتقل می-شوند که یک رشته از سیم‌ها جهت جلوگیری از نویز بر سیم اصلی بکار می‌رود. کابل متداول برای تصویر این دوربین‌ها کابل کواکسیال RG59 است گرچه ارتباط تصویر با دوربین‌ها با کابل‌های مختلف بر حسب نیاز امکان پذیر است.

کیفیت این دوربین‌ها همان‌گونه که از نامشان پیداست تابعی از امواج آنالوگ است. امواج آنالوگ همواره در معرض نویز قرار دارند. 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 تاثیر بسزایی دارد.

زمانی که نیاز به ارسال تصاویر و صدا بصورت بیسیم باشد این دوربین‌ها ضعف بزرگی از خود نشان می‌دهند. اگر قرار باشد تصاویر به همان صورت آنالوگ انتقال یابند باید از محدوده فرکانس امواج آنالوگ استفاده شود و این مسئله کیفیت تصویر را بیش از پیش تحت تاثیر امواج تداخلی و نویز قرار می‌دهد. ضمن اینکه امکان رصد کردن تصاویر در محدوده فرکانس امواج آنالوگ، برای هر کس دیگری بسادگی فراهم می‌شود. بنابراین هیچوقت نمی‌تواند راه امن و مطمئن برای ارسال تصاویر آنالوگ باشد.

برای ضبط تصاویر آنالوگ نیز باید از سیستم دیجیتال استفاده نمود، بنابراین در نهایت باید تصاویر آنالوگ به دیجیتال تبدیل شوند. بدین منظور از دستگاه "ضبط تصاویر دیجیتال" DVR استفاده می‌شود. دی وی آرها دستگاه‌های مختص ضبط و کنترل تصاویر دوربین‌های آنالوگ هستند. این دستگاه امکان کنترل و ارتباط دیجیتال با شبکه را نیز فراهم می‌کند.

به دلیل قیمت پایین‌تر دوربین‌های آنالوگ نسبت به دوربین‌های دیجیتال این دوربین‌ها به عنوان دوربین‌های مداربسته رایج در بازار ایران شناخته می‌شوند. گرچه اخیرا بازار به سمت دیجیتال شدن پیش می‌رود و بسیاری از سازمان‌ها به سوی دوربین‌های IP متمایل شده‌اند اما هنوز سرعت جایگزینی این نسل قبلی دوربین‌ها با نسل جدید دوربین‌های دیجیتال، کند است.

۵-۱۷-۱-۱ مزایای دوربین‌های آنالوگ

- قیمت پایین

- تنوع گسترده در بازار ایران
- سادگی نصب و نگهداری نسبت به دوربین‌های دیجیتال

۵-۱۷-۱-۲ معایب دوربین‌های آنالوگ

- کیفیت پایین‌تر نسبت به دیجیتال
- امکان نویز پذیری، به دلیل استفاده از سیستم آنالوگ
- هزینه بالای سیم‌کشی
- ارتباط بیسیم با کیفیت پایین و نا امن

همانگونه که اشاره گردید هنوز دوربین‌های آنالوگ در بازار ایران به عنوان دوربین‌های مداربسته متداول بکار می‌روند. شاید بتوان یکی از دلایل عمده آن را عدم نیاز به دانش شبکه‌ای دانست. بسیاری از شرکت‌ها کارمندان خود را تنها به منظور راه‌اندازی و نصب دوربین‌های آنالوگ آموزش می‌دهند و از آموزش‌های نسبتا پیچیده شبکه‌ای در مورد دوربین‌های دیجیتال صرف نظر می‌کنند. لذا همچنان تقاضای دوربین‌های آنالوگ در بازار ایران بسیار بالاتر از دوربین‌های IP و تحت شبکه است.

همین امر وارد کنندگان دوربین‌های مداربسته را نیز به واردات بیشتر دوربین‌های آنالوگ نسبت به دوربین‌های دیجیتال سوق می‌دهد. در هر حال یکی از مزایای اصلی دوربین‌های آنالوگ قیمت پایین‌تر آنهاست. گرچه همین قیمت پایین در پروژه‌های بزرگ در بالا بودن هزینه‌های سیم‌کشی گم می‌شود. توجه به این اصل که هر دوربین با یک سیم جداگانه به دستگاه کنترل کننده وصل می‌شود و این خود با افزایش تعداد دوربین‌ها و مسافت بالای بین دوربین‌ها هزینه هنگفتی را سبب می‌شود.

۵-۱۷-۲ دوربین‌های آی پی تحت شبکه

دوربین‌های IP نسل جدید دوربین‌های مداربسته هستند. امروزه بازارهای جهانی تمایل زیادی به دوربین‌های دیجیتال نشان داده است. این دوربین‌ها همانگونه که از نامشان پیداست از امواج کاملا دیجیتال برای تحلیل و ارسال داده های تصویر و صدا استفاده می‌کنند. یعنی برخلاف دوربین‌های آنالوگ، این دوربین‌ها از همان ابتدای دریافت تصاویر امواج را دیجیتال می‌کنند. ضمن بکارگیری 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.

۵-۱۸ سیستم دوربین مدار بسته در بیمارستان

سیستم دوربین مدار بسته بر اساس مقررات و نشریه‌های موجود بیمارستانی، لازم الاجرا نمی‌باشد ولی در برخی بیمارستانهای تخصصی و بزرگ، جهت مشاهده بیماران در بخشهای مراقبتهای ویژه توسط ملاقات کننده‌ها و در محل ورودی اصلی بیمارستان، این سیستم توصیه می‌گردد، همچنین بر طبق نشریه ۲۸۷ معاونت برنامه‌ریزی و نظارت راهبردی رئیس جمهور، توصیه می‌شود که در اتاقهای عمل باز قلب در بیمارستانهای منطقه‌ای، قطبی و کشوری با ظرفیت بیش از ۴۰۰ تا ۱۰۰۰ تختخواب با تاکید بر تخصص قلب، امکانات لازم برای ضبط و پخش تصاویر ویدئویی از طریق دوربین مدار بسته نصب شده روی چراغ عمل و نمایش آن در اتاق کنفرانس، جهت آموزش پیش‌بینی شود. طراحی، نصب و نگهداری این سیستم باید بر اساس مطالب گفته شده در این بخش، انجام پذیرد.

۶ سیستم تلفن

۶-۱ اجزای سیستم تلفن

- **جعبه تقسیم:** وسیله است که در محل‌های انشعاب و در مسیرهای کابل‌کشی خطوط تلفن، به کار رفته، به طوریکه در کیفیت سیگنال انتقالی خللی ایجاد نشود و از نظر ایمنی نیز حفاظت لازم را تامین نماید. بر اساس نوع کاربری (نصب در فضای باز یا داخلی) دارای دو نوع فلزی و کائوچویی می‌باشد.
- **ترمینالها یا شانه‌ها:** در داخل جعبه تقسیم و به طور ثابت نصب شده و سرکابلها به روشهای مختلف (توسط پیچ یا لحیم‌کاری) به آن متصل می‌شوند. از لحیم‌کاری معمولاً در جعبه تقسیم اصلی[1] و از ترمینال‌های پیچی در جعبه‌های تقسیم فرعی استفاده می‌شود.
- **مرکز تلفن:** دستگاهی جهت برقراری ارتباط تلفنی بین بخشها و قسمتهای مختلف داخلی و یا با خارج از یک ساختمان می‌باشد که مجهز به کنسول اپراتور، تعدادی خطوط داخلی و خارجی، منبع تغذیه و دیگر ملحقات می‌باشد.

۶-۲ الزامات طراحی و اجرای سیستم تلفن

- در ساختمان‌هایی که مراکز اختصاصی تلفن دارند، لازم است اتاق مرکز و در صورت نیاز اطاقهای سایر تجهیزات مربوط به سیستم تلفن در محلی مناسب، از نظر ارتباط با شبکه تلفن شهری و مدارهای داخلی ساختمان، پیش‌بینی شود و از آن جز برای نصب تجهیزات مربوط به تلفن، و در صورت داشتن فضای کافی برای دیگر تجهیزات جریان ضعیف، برای هیچ منظور دیگری استفاده نشود. ابعاد اتاق و راهروهای اطراف کابینت‌ها و میزهای مربوط باید برای انجام کلیه عملیات سرویس و تعمیرات کافی باشد.
- در ساختمان‌های فاقد مرکز تلفن اختصاصی، محل جعبه تقسیم ترمینال اصلی که خطوط ورودی به آن وصل می‌شود باید به نحوی انتخاب شود که انجام ارتباط بین این جعبه و خطوط شبکه شهری و جعبه های تقسیم طبقات به سهولت انجام شود.
- جعبه تقسیم‌های ترمینال طبقات یا مناطق توزیع باید با توجه به توسعه‌های آینده پیش‌بینی شوند و برای اتصالات اضافی محل کافی داشته و به ترمینال زمین مجهز باشند.

[1] MDF (Main Distribution Frame)

- ارتباط بین جعبه تقسیم‌های ترمینال طبقات و جعبه تقسیم‌های نیمه اصلی یا جعبه تقسیم مرکز تلفن باید با کابل حفاظت شده در لوله‌ها یا مجاری کابل، انجام شود.
- کابل‌های مورد استفاده در سیستم‌های تلفن باید نوعی پرده فلزی (فویل، زره یا نظایر آن) داشته، شامل یک رشته هادی مخصوص اتصال زمین باشد.
- اتصالات بین جعبه تقسیم‌های ترمینال و محل دستگاه تلفن (پریز تلفن) باید مشتمل بر هادی زمین باشد.

- در ساختمان‌های فاقد مرکز تلفن و اگر از نظر مقررات شرکت مخابرات بلامانع باشد، می‌توان به دو رشته هادی اکتفا کرد.
- پریزهای تلفن باید مخصوص این سیستم باشد، به گونه‌ای که وصل اشتباهی دو شاخه‌های برق به آنها و بالعکس امکان‌پذیر نباشد.

- هادیهای اتصال زمین سیمها و کابلهای تلفن باید از طریق یک هادی حفاظتی، ترمینال زمین جعبه اصلی تلفن یا مرکز تلفن را به الکترود زمین ساختمان متصل کنند.

۶-۳ استانداردهای تجهیزات سیتم تلفن

برای برقراری ارتباط تلفنی بین بخشها و قسمتهای داخلی بیمارستان با یکدیگر و یا با خارج از بیمارستان و برعکس، باید یک دستگاه مرکز تلفن داخلی از نوع الکترونیکی خودکار مجهز به کنسول اپراتور، با تعداد خطوط داخلی و خارجی، بسته به احتیاج و ظرفیت هر بیمارستان، با استاندارد و مشخصات زیر در نظر گرفته شود. مرکز مزبور ممکن است حسب مورد از انواع آنالوگ یا دیجیتال انتخاب شود.

۶-۳-۱ مراکز تلفن آنالوگ

به طور کلی در طراحی و اجرای مراکز تلفن آنالوگ مورد استفاده در بیمارستانها موارد زیر باید در نظر گرفته شود:

- اتلاف در ارسال سیگنالها باید در طول زمان ثابت بوده و مستقل از مسیر ارسال باشد.
- مقدار همشنوایی و نویز قابل صرفنظر کردن باشد.
- امپدانسها و بالانس آن نسبت به زمین در نقاطی از مراکز که خطوط به آن وصل می‌شود، کاملاً اندازه‌گیری شده باشد.
- کلیه اعوجاج‌های حاصله در حد پایین باقی بماند.

اینگونه مراکز باید برابر ضوابط مندرج در استانداردهای زیر طراحی، ساخته و مورد آزمون قرار گیرد:

الف- ITU-T/E.180 : انواع بوقهای مختلف (پس زنگ، اشتغال، آزاد و ...) از نظر سطح الکتریکی و آکوستیک

ب- ITU-T/G 111, ITU-T/G121 , ITU-T/G.SUP31 , ITU-T/Q.552 : امپدانسهای اسمی پورتهای ورودی و خروجی یک مرکز آنالوگ دو سیمه

پ- ITU-T/G.151 , ITU-T/G.134 : میزان همشنوایی[1] در فرکانس ۱۰۲۰ هرتز

ت-ITU-T/G.141 , ITU-T/G.151 : حداکثر تضعیف مجاز و روش محاسبه آن

ث- ITU-T/K.32 , ITU-T/K.39 , ITU-K.21 , ITU-T/K.20 , ITU-T/K.11 : حفاظت در برابر اضافه جریان، اضافه ولتاژ ناشی از رعد و برق، اتصالی، القاء از خطوط نیرو یا تخلیه الکتریسیته ساکن

ج- ITU-T/G.171 : شرایط ثابت نگهداشتن اتلاف در مدارها در صورت اتصال به خطوط بین‌المللی در هنگام دریافت در یک مرکز تلفن خصوصی (LR)

چ-ITU-T : حداکثر ضریب بلندی صدا

ح- ITU-T/G.153 , ITU-T/G.142 , ITU-T/G.123 , ITU-T/Q.29 :سطح اسمی توان نویز تصادفی و مشخصه‌های مربوطه

۶-۳-۲ مراکز تلفن دیجیتال

استانداردهای مربوط به کارایی مراکز تلفن دیجیتال با رابطهای دو سیمه، از نظر انواع تلفات، امپدانس‌ها، همشنوایی، نویزپذیری، و کیفیت صدا مشابه استانداردهای مراکز تلفن آنالوگ می‌باشد و سایر موارد مطابق با استانداردهای زیر می‌باشد:

الف-ITU-T/Q.35 : بوق‌های تولید شده به روش دیجیتال پس از کدگشایی

ب- ITU-T/Q.553 : مقادیر اسمی سطوح نسبی ورودی در مدارهای چهارسیمه

پ- ITU-T/Q. 551 : سطوح نویز تک فرکانس

ت-ITU-T/Q.553 : تعیین میزان نویز وزنی و میزان همشنوایی در سیستمهای چهارسیمه شامل همشنوایی، اعوجاج فرکانسی، تلفات برگشتی، نویزهای تک فرکانس و PCM

ث-ITU-T/G.712 : مشخصه‌های کارایی کانالهای وزنی، اکو .... و روشهای اندازه‌گیری آن

[1] Cross talk

۴-۶ مشخصات فنی ساخت مراکز تلفن الکترونیکی (آنالوگ و دیجیتال)

- مراکز تلفن باید از نوع میکروپروسسور پایه یا میکرو کامپیوتری بوده و تمام فرمانها و کنترل سیستم با استفاده از برنامه SPC[1] ذخیره شده باشد.
- تکنولوژی طراحی مرکز تلفن دیجیتال باید بصورت گسترده و دوگانه طراحی شده باشد. گسترده بدین معنی که توسط پروسسورهای جداگانه بخشهای مختلف کنترل شود و دوگانه بدین معنی که دو برد کنترل مرکزی وجود داشته باشد تا در صورت بروز هر نوع اشکال در یکی از بردها، دیگری بدون وقفه وارد مدار گردیده و به کار ادامه دهد.
- مرکز تلفن دیجیتال باید به انواع ترانکهای آنالوگ شامل E&M ، CO، TIE، RD، DID، DOD و ترانکهای دیجیتال با استاندارد CEPT[2] مجهز باشد. سیگنالینگ ترانکهای دیجیتال باید قابل تعریف و تغییر باشد.
- مرکز تلفن دیجیتال باید امکان اتصال خطهای ورودی بصورت دو سیمه، چهارسیمه، شش سیمه و اتصال (PCM-Digital Link) را به سیستم دارا باشد.
- سیستم مرکز تلفن باید مجهز به سیستم برق بدون وقفه باشد تا در هنگام قطع نیروی برق عادی هیچگونه اختلالی در کار دستگاه بوجود نیاید.
- دستگاههای مرکز تلفن باید کاملاً مدولار بوده به گونهای که مدت زمان تعمیر و نگهداری به حداقل کاهش یافته و افزایش ظرفیت سیستم به سهولت امکانپذیر باشد.
- بردهای مورد استفاده در دستگاههای مرکز تلفن باید دارای چاپ سبز باشند تا با افزایش استحکام آن از بروز خوردگی و اتصالی آتی جلوگیری شود.
- ولتاژ تغذیه استاندارد برای تمام خطوط داخلی باید به طور ثابت ۴۸ ولت مستقیم بوده و مقدار آن در ترافیک بالا تغییر نکند.
- جریان الکتریکی که در هنگام برداشته شدن گوشی توسط مرکز تلفن باید برای خطوط داخلی تامین شود ۴۰ میلیآمپر خواهد بود. این جریان باید همواره ثابت بوده و با تغییر گوشی یا طول خط مقدار آن تغییر نکند.

[1] Stored Program Control
[2] European Committee on Post and Telecommunications

- ولتاژ زنگ تولید شده توسط مرکز تلفن برای سیستم آنالوگ باید حداقل ۴۵ ولت متناوب بعلاوه ۴۸ ولت مستقیم باشد و برای سیستم دیجیتال باید حدود ۹۰ ولت متناوب بعلاوه ۴۸ ولت مستقیم باشد.
- طول خط قابل اتصال به مرکز تلفن برای سیستم آنالوگ باید حداقل ۵ کیلومتر باشد و یا به عبارت دیگر مقاومت گوشی تلفن و خط باید تا ۱۵۰۰ اهم قابل تغذیه باشد، و برای سیستم دیجیتال طول خط یاد شده باید حداقل ۱۰کیلومتر در نظر گرفته شود و یا بعبارت دیگر مقاومت مدار قابل اتصال به مرکز حدود ۱۵۰۰ تا ۲۰۰۰ اهم با احتساب خط و گوشی تلفن باشد.
- حداقل ترافیک مناسب در مراکز تلفن ظرفیت متوسط آنالوگ (ظرفیت چهار تا شانزده خط ورودی و ۳۲ تا ۲۵۶ خط داخلی) بنابر کاربرد و نیاز متغیر است ولی این ظرفیت نباید از ۲۵ تا ۴۰ درصد کمتر باشد. ترافیک در مراکز تلفن دیجیتال باید بدون انسداد باشد، یعنی ترافیک ۱۰۰ درصد، به عبارت دیگر تمام مشترکین باید بتوانند در یک لحظه با هم صحبت کنند.
- سیستم ارتباطی مرکز تلفن آنالوگ باید از نوع سوئیچ الکترونیک آنالوگ به صورت کراس پوینت باشد و هیچ نوع رله‌ای برای برقراری ارتباط صوتی نباید وجود داشته باشد. سیستم ارتباطی مرکز تلفن دیجیتال باید از نوع سوئیچ دیجیتال یا (PCM) باشد و به صورت دو گانه طراحی شده باشد تا در صورت خرابی یا عدم وجود یکی، دیگری وارد مدار شده و مرکز تلفن به کار خود ادامه دهد.
- تمام خطوط داخلی و شهری باید دارای مدار محافظ در برابر اضافه ولتاژ و اضافه جریان باشند تا هرگونه شوک نظیر اتصالی برق شهر، رعد و برق و ... به دستگاه مرکز تلفن آسیبی نرساند.
- دستگاه‌ها باید بتوانند تغییرات دمای محیط بین صفر تا چهل درجه سانتیگراد را تحمل کنند.

۶-۵ مشخصات کارکردی مرکز تلفن الکترونیکی (آنالوگ و دیجیتال)

- **مراکز تلفن الکترونیکی باید مجهز به قابلیتها و امکانات کارکردی زیر باشند:**
  - قابلیت گسترش ظرفیت سیستم بر مبنای نیازهای فعلی و آتی
  - امکان از سرویس خارج کردن هر یک از خطوط داخلی یا شهری بصورت نرم‌افزاری
  - امکان یکطرفه کردن خطوط داخلی بصورت نرم‌افزاری
  - امکان تعیین سرویس شب
  - امکان گروه‌بندی خطوط شهری با رمزهای جداگانه
  - امکان محدود کردن دسترسی به بخشهای مختلف برنامه‌ریزی سیستم

- امکان محدود کردن دسترسی مشترکین به خطوط یا گروههای شهری، بین شهری و بین‌المللی
- امکان مکالمه خطوط داخلی با یکدیگر بدون دخالت اپراتور
- امکان استفاده خطوط داخلی از خطوط شهری در صورت مجاز بودن
- امکان پشت خط نگهداشتن و پخش موزیک برای خطوط داخلی
- امکان محدود کردن زمان مکالمه خطوط داخلی
- امکان انتقال مکالمه شهری خطوط داخلی به داخلی دیگر
- امکان کنفرانس دو خط داخلی با یک خط شهری و یا دو خط شهری با یک خط داخلی (برای سیستم آنالوگ)
- امکان کنفرانس دو نفره، سه نفره و چهار نفره روی خطوط داخلی و شهری (برای سیستمهای دیجیتال)
- امکان گرفتن نوبت برای استفاده از خطوط شهری
- امکان انتقال موقت زنگها به شماره دیگر (بلاشرط، در صورت اشغال و در صورت عدم پاسخ)
- امکان استفاده از تلفن بعنوان ساعت شماطه‌دار
- امکان یافتن شماره مزاحم یا آخرین زنگ
- امکان مکالمه با اپراتور و انتقال تماس شهری
- امکان تکرار شماره اشغال با فشردن یک کلید برای مشترکین داخلی

▪ **مراکز تلفن دیجیتال باید همچنین دارای قابلیتهای زیر نیز باشند:**

- قابلیت تعریف کردن و تغییر دادن کلیه کدها و شماره‌ها مانند کدهای آزاد نمودن خطهای شهری، ارتباط داخلی ها، اپراتور، در انتظار مکالمه و مانند آن
- وجود نرم افزار تست برای آزمون کلیه قسمتهای سخت‌افزاری و نرم‌افزاری
- امکان تغییر شماره‌های مشترکین داخلی با تعداد ارقام متفاوت بصورت نرم‌افزاری
- امکان ممانعت از زنگ خوردن گوشی به طور موقت " سرویس مزاحم نشوید "
- امکان افزایش تعداد اپراتور
- امکان پاسخگویی به یک خط در حال زنگ خوردن توسط مشترک داخلی دیگر
- امکان تخصیص خطوط شهری به مشترکین داخلی خاص

- امکان تکرار شماره اشغال با گرفتن یک کد برای مشترکین داخلی

۶-۶ امکانات اپراتور

- امکان آگاهی از وضعیت تمام خطوط داخلی و شهری در هر لحظه توسط کنسول (آزاد، اشغال یا در شرایط زنگ)
- امکان دسترسی به هرکدام از خطوط شهری ورودی یا خروجی
- امکان پاسخگویی به زنگهای وارده داخلی یا شهری بصورت نوبتی و یا انتخابی
- امکان انتقال خطوط شهری وارده به خطوط داخلی پس از جواب گویی
- امکان ورود به مکالمه بین خطوط در مواقع اضطراری همراه با بوق‌های هشدار
- امکان برقراری کنفرانسهای دو نفره، سه نفره و چهار نفره
- امکان تخصیص برخی از خطوط شهری به اپراتور
- امکان تکرار شماره اشغال شهری با فشردن یک دکمه
- امکان سپردن شماره‌های مورد نیاز به حافظه و استفاده از آن بدون نیاز به تکرار شماره‌گیری
- امکان قرار دادن یک خط شهری پشت خط یک مشترک داخلی مشغول و اعلام آن با یک علامت صوتی
- امکان پشت خط نگهداشتن و پخش موزیک برای خط شهری
- امکان انجام تمام برنامه‌ریزی‌های سیستم توسط اپراتور
- امکان تعریف رمزهای ورود متفاوت برای اپراتور
- امکان بازگشت خودکار به اپراتور در صورت عدم پاسخ خطوط شهری منتقل شده

۶-۷ مقایسه مراکز تلفن الکترونیکی آنالوگ و دیجیتال

در هر دو مرکز، تمامی فرمان‌ها و کنترل‌ها توسط مدارات الکترونیکی و پروسسوری صادر می‌گردد، با این تفاوت که در مراکز تلفن آنالوگ که معمولاً به عنوان مراکز تلفن با ظرفیت پایین‌تر محسوب می‌شوند، عمل انتقال صوت با تبدیل آن به یک جریان الکتریکی آنالوگ صورت می‌گیرد و سوییچ‌های برقرار کننده ارتباط نیز از نوع آنالوگ می‌باشند. اما در مراکز تلفن دیجیتال، سیگنال صوت در ابتدا به اطلاعات دیجیتال (کد صفر و یک) تبدیل شده و سپس سیگنالهای مختلف با مالتی پلکس شدن، روی یک خط انتقال می‌یابند و عمل سوئیچینگ نیز به صورت دیجیتال می‌باشد.

در مراکز تلفن آنالوگ، ترافیک (تعداد مکالمات همزمان) معمولا کم است ولی برای کاربردهای با ظرفیت محدود (معمولا کمتر از ۲۵۶ خط) مناسب بوده و نسبت به مراکز تلفن دیجیتال ارزانتر می‌باشند.

برای ظرفیتهای بالاتر تا چند ده هزار خط، از مراکز تلفن دیجیتال استفاده می‌شود که دارای ظرفیت ترافیکی بالا (عموما ۱۰۰٪) بوده و می‌توانند ارتباط چندین هزار مشترک را بطور همزمان برقرار سازند.

۶-۸ اصول و روشهای نصب

۶-۸-۱ اتاق مرکز تلفن

- اتاق مخصوص مرکز تلفن و اتاق باتریها باید در صورت امکان در حدود مرکز ساختمان اصلی بیمارستان و جنب اتاق تلفنچی قرار گیرد. فاصله بین اتاق مزبور و اتاق تلفنچی، نباید از حدود ده متر تجاوز کند.
- این گونه اتاقها باید دارای گردش هوا، دمای مناسب و دور از تابش نور خورشید باشد. همچنین مرکز یاد شده نباید به وسایل الکتریکی یا موتورهای برق که باعث ایجاد اختلال یا نویز در عملکرد آن می‌شود نزدیک باشد.
- دستگاه مرکز تلفن باید به گونه‌ای نصب شود که فضای مناسب برای تعمیر و نگهداری در اطراف آن در نظر گرفته شده و پس از نصب نیز در محل استقرار ثابت و پایدار باقی بماند.

۶-۸-۲ سیستم توزیع خطوط تلفن

- به منظور برقراری ارتباط تلفنی قابل اطمینان بین کلیه قسمت‌های بیمارستان با یکدیگر و یا با خارج، و تسهیل در نگهداری سیستم، به طوری که بروز اشکال در یک قسمت، اثری در ارتباط تلفنی با سایر قسمتها نداشته باشد، باید یک جعبه تقسیم اصلی (MDF) در نزدیکی دستگاه مرکز تلفن و شماری جعبه تقسیمهای فرعی برای قسمتهای مختلف پیش‌بینی شود. جعبه تقسیم اصلی باید در نزدیکترین مرکز تلفن و جعبه‌های فرعی حسب مورد در محلهای مورد نیاز نصب گردد.
- کلیه خطوط داخلی و خارجی باید ابتدا به جعبه تقسیم اصلی متصل گردیده و سپس از آنجا با استفاده از یک کابل با تعداد زوجهای مناسب به جعبه تقسیم داخلی مرکز تلفن و جعبه‌های فرعی کشیده شود.
- اتصال خطوط باید با استفاده از ترمینالهای پیچی انجام شده و شماره خطوط داخلی و شهری با برچسب مناسب مشخص گردد.

- سیمکشی داخل ساختمان باید قبل از نصب دستگاه انجام گردد.

۶-۸-۳ اتصال تغذیه برق

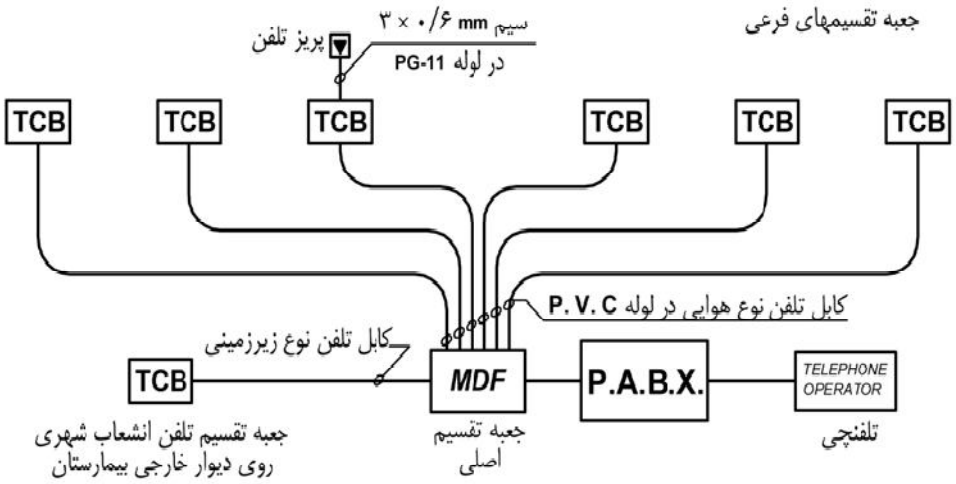
- اتصال تغذیه برق دستگاه مرکز تلفن باید پس از اتصال خطوط داخلی و شهری صورت گیرد.
- اتصال سیمها و کابلهای ورودی برق شهر به سیستم برق بدون وقفه و دستگاه های مرکز تلفن باید کاملاً محکم و دور از دسترس و بدون هیچگونه احتمال قطع شدن در اثر عمل شخص ثالث باشد.
- به منظور تامین ایمنی و همچنین عملکرد بهتر دستگاه مرکز تلفن و حفاظت در برابر نویز، دستگاه باید مجهز به ترمینال اتصال زمین بوده و به سیستم زمین مناسب متصل شود . اتصال باید کاملاً محکم بوده و هنگام اتصال، دستگاه حتماً خاموش باشد.

۶-۹ بهره برداری و آموزش

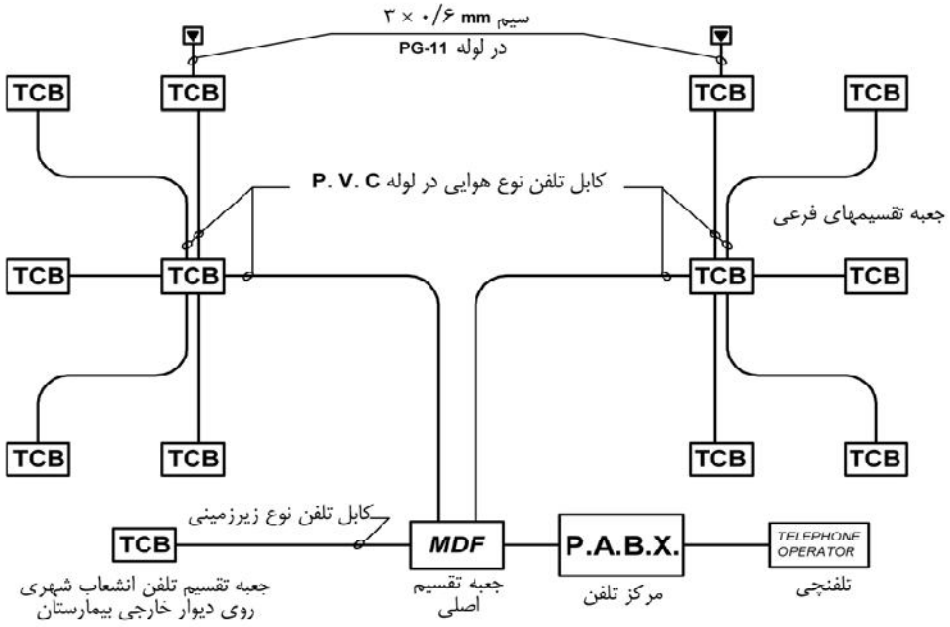
- مسئولین تعمیر و نگهداری مرکز تلفن باید در زمینه شناخت مشخصات فنی دستگاه، نحوه اتصالات قسمتهای مختلف، چگونگی سیم‌بندی جعبه تقسیم و همچنین روش سرویس و نگهداری و نرم افزارهای تست و روشهای آزمون دستگاه و عیب یابی آن آموزش کافی داده شوند.
- مسئول برنامه‌ریزی و کنترل مرکز تلفن باید در مورد نحوه برنامه‌ریزی، کار نرم‌افزار مرکز تلفن و امکانات آن آموزش لازم را دیده باشد. افرادی که به عنوان اپراتور با دستگاه کار می‌کنند باید طی یک دوره آموزشی با کلیه عملیات اپراتور، روش کار با کنسول و امکانات سیستم آشنا شوند.
- کلیه مشخصات فنی بخشهای مختلف مرکز تلفن، نحوه برنامه‌ریزی و روش کار دستگاه، راهنمای نرم افزارهای همراه آن، و امکانات سیستم باید به صورت مستند و مکتوب همراه دستگاه باشد.
- مشخصات فنی و راهنمای کار اپراتور باید به صورت مکتوب و به طور جداگانه ضمیمه کنسول اپراتور باشد.
- کلیه نقشه‌های مربوط به کابل‌کشی سیستم تلفن باید در اختیار بهره‌بردار قرار داده شود.

۶-۱۰ نمونه شماتیک سیستم تلفن

نمونه شماتیک سیستم تلفن در ساختمان یک و چند طبقه در شکل‌های ۶-۱ و ۶-۲ نمایش داده شده است.



شکل ۶-۱. نمونه شماتیک سیستم تلفن یک ساختمان یک طبقه



شکل ۶-۲. نمونه شماتیک سیستم تلفن یک ساختمان چند طبقه

۷ شبکه کامپیوتر

۷-۱ تعاریف

شبکه کامپیوتر: شامل دو یا چند کامپیوتر و ابزارهای جانبی مانند چاپگرها، اسکنرها و ... بوده که به منظور استفاده مشترک از سخت افزار و نرم افزار، منابع اطلاعاتی و ... به هم متصل شده باشند.

پروتوکل: مجموعه‌ی قوانین نرم‌افزاری است که رعایت آن‌ها باعث بهره‌برداری از امکانات سخت‌افزاری و برقراری سرویس در شبکه می‌شود.

توپولوژی: نحوه چیدمان و اتصال رایانه‌ها و اجزاء شبکه به یکدیگر و به عبارت دیگر طرح ساختار فیزیکی شبکه را توپولوژی شبکه می‌گویند.

گره (Node): هر دستگاهی (کامپیوتر، موبایل، دوربین و . . .) که متصل (با سیم یا بی‌سیم) به شبکه باشد و خاصیت سرویس گیرندگی را دارا باشد، نود یا گره شبکه می‌نامند.

سگمنت (segment): به هر بخش فیزیکی از شبکه که توسط یک وسیله[1] (مانند Repeater ، Bridge و یا Router) به یک بخش دیگر متصل می‌گردد سگمنت گفته می‌شود.

تکرارکننده‌ها (Repeater) : وسیله‌ای است که سیگنال‌های عبوری در طول مسیر انتقال را قبل از تضعیف و از بین رفتن دریافت و بازسازی کرده و به ادامه مسیر ارسال کند.

۷-۲ انواع توپولوژی شبکه‌های کامپیوتری

با توجه به اینکه انتخاب توپولوژی در شبکه کامپیوتر ارتباط مستقیم با نوع کابل‌کشی و هزینه‌های مربوطه دارد، بنابراین توجه به عوامل موثر در انتخاب توپولوژی بهینه دارای اهمیت می باشد که مهمترین این عوامل بشرح ذیل است:

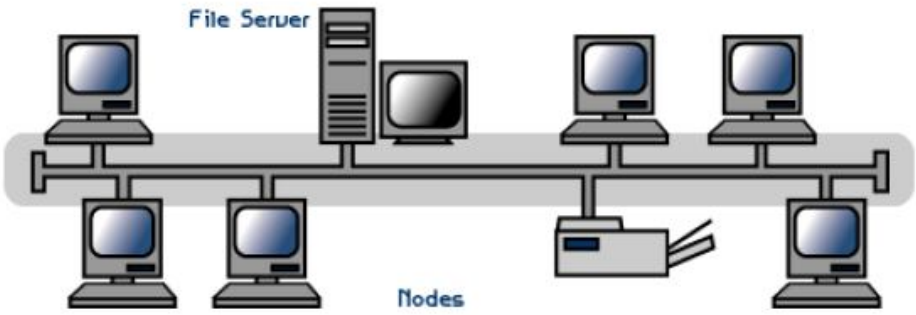
- هزینه: هر نوع وسیله انتقال که برای شبکه LAN انتخاب گردد، در نهایت می‌بایست در عملیات نصب شبکه، پیاده‌سازی گردد. عملیات پیاده‌سازی شبکه انتقال داده، فرآیندی طولانی در ساختمان می‌باشد بنابراین در حالت ایده‌آل، کابل‌کشی و ایجاد کانال‌های مربوطه می‌بایست قبل از تصرف و بکارگیری ساختمان انجام گرفته باشد تا هزینه نصب شبکه بهینه گردد.

[1] Device

- انعطاف‌پذیری: یکی از مزایای شبکه‌های LAN، توانائی پردازش داده موجود توسط تمای استفاده کنندگان می باشد. با توجه به تغییرات احتمالی در کاربری فضاها و ... در پروژه ها توپولوژی انتخابی می‌بایست بسادگی امکان تغییر پیکربندی در شبکه را فراهم نماید. مثلا" ایستگاهی را از نقطه‌ای به نقطه دیگر انتقال و یا قادر به ایجاد یک ایستگاه جدید در شبکه باشیم.
- سه نوع توپولوژی رایج در شبکه های LAN استفاده می‌گردد:
  - توپولوژی خط[1]
  - توپولوژی ستاره[2]
  - توپولوژی حلقه[3]

۷-۲-۱ توپولوژی خط (BUS)

یکی از رایج‌ترین توپولوژی‌ها برای پیاده‌سازی شبکه‌های LAN می‌باشد. در این مدل از یک کابل بعنوان خط اصلی در شبکه استفاده شده و تمام کامپیوترهای موجود در شبکه (سرویس دهنده، سرویس گیرنده) به آن متصل می‌گردند.



- مزایای توپولوژی BUS:
  - کم بودن طول کابل مصرفی، بدلیل اینکه از یک خط انتقال جهت اتصال تمام کامپیوترها استفاده می‌شود در نتیجه باعث پایین آمدن هزینه نصب و ایجاد تسهیلات لازم در جهت پشتیبانی شبکه خواهد شد.

[1] BUS
[2] Star
[3] Ring

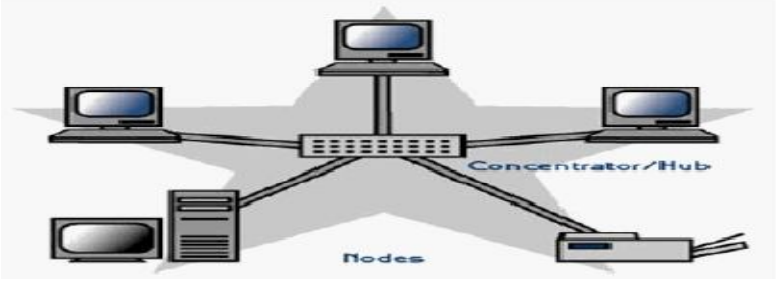
- ساختار ساده: توپولوژی BUS دارای یک ساختار ساده است. در مدل فوق صرفا" از یک کابل برای انتقال اطلاعات استفاده می‌شود.
- توسعه آسان: یک کامپیوتر جدید را می‌توان براحتی در نقطه‌ای از شبکه اضافه کرد. در صورت اضافه شدن ایستگاه‌های بیشتر در یک سگمنت، می‌توان از تقویت‌کننده‌هایی به نام Repeater (تکرار کننده) استفاده کرد.

- معایب توپولوژی BUS :

- مشکل بودن عیب‌یابی: با وجود اینکه سادگی در توپولوژی BUS امکان بروز اشتباه را کاهش می‌دهد، ولی در صورت بروز خطا کشف آن ساده نخواهد بود. در شبکه‌هایی که از این توپولوژی استفاده می-گردد، کنترل شبکه در هر گره[1] به صورت منحصر به فرد نبوده و در صورت بروز خطا می‌بایست نقاط زیادی بمنظور تشخیص خطا بازدید و بررسی گردند.
- در صورتیکه یک کامپیوتر در این توپولوژی دچار مشکل گردد، می‌بایست کامپیوتر را در محلی که به شبکه متصل است رفع عیب نمود.
- ماهیت تکرارکننده‌ها: در مواردی که برای توسعه شبکه از تکرارکننده‌ها استفاده می‌گردد، ممکن است در ساختار شبکه تغییراتی نیز داده شود. این موضوع مستلزم بکارگیری کابل بیشتر و اضافه نمودن اتصالات مخصوص شبکه است.

۷-۲-۲ توپولوژی STAR

در این نوع توپولوژی همان‌گونه که از نام آن مشخص است، از مدلی شبیه "ستاره" استفاده می‌گردد. در این مدل تمام کامپیوترهای موجود در شبکه معمولا" به یک دستگاه خاص به نام " هاب " متصل خواهند شد.



[1] Node

- مزایای توپولوژی STAR

- سادگی سرویس شبکه: این توپولوژی شامل تعدادی از نقاط اتصالی در یک نقطه مرکزی است. ویژگی فوق، تغییر در ساختار و سرویس شبکه را آسان می نماید.
- رفع اشکال تنها در خط معیوب: نقاط اتصالی در شبکه ذاتا" مستعد اشکال هستند. در توپولوژی STAR اشکال در یک اتصال، باعث خروج آن خط از شبکه و سرویس و اشکال زدائی خط مربوطه شده و تاثیری بر روی عملکرد سایر کامپیوترهای موجود در شبکه نخواهد داشت.
- کنترل مرکزی و عیب‌یابی: با توجه به این مسئله که نقطه مرکزی مستقیما" به هر ایستگاه موجود در شبکه متصل است، اشکالات و ایرادات در شبکه به سادگی تشخیص و مهار خواهند گردید.
- روش‌های ساده دستیابی: هر اتصال در شبکه شامل یک نقطه مرکزی و یک گره جانبی است. در چنین حالتی دستیابی به محیط انتقال جهت ارسال و دریافت اطلاعات دارای الگوریتمی ساده خواهد بود.

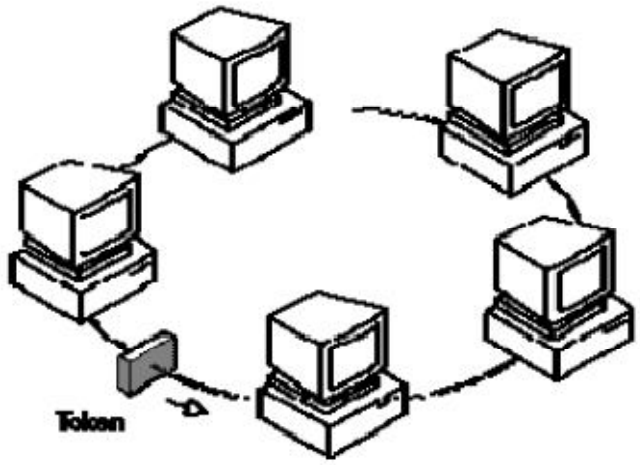
- معایب توپولوژی STAR

- ازدیاد طول کابل مصرفی: بدلیل اتصال مستقیم هر گره به نقطه مرکزی، مقدار زیادی کابل مصرف می‌شود. با توجه به اینکه هزینه کابل نسبت به هزینه تمام شده شبکه کم است، تراکم در کانال-کشی جهت کابل‌ها و مسائل مربوط به نصب و پشتیبانی آنها بطور قابل توجهی هزینه‌ها را افزایش خواهد داد.
- مشکل بودن توسعه شبکه: اضافه نمودن یک گره جدید به شبکه مستلزم یک اتصال از نقطه مرکزی به گره جدید است. با اینکه در زمان کابل‌کشی پیش‌بینی‌های لازم جهت توسعه در نظر گرفته می‌شود، ولی در برخی حالات نظیر زمانیکه طول زیادی از کابل مورد نیاز بوده و یا اتصال مجموعه-ای از گره‌های غیر قابل پیش‌بینی اولیه، توسعه شبکه را با مشکل مواجه خواهد کرد.
- وابستگی به نقطه مرکزی: در صورتیکه نقطه مرکزی (هاب) در شبکه با مشکل مواجه شود، تمام شبکه غیرقابل استفاده خواهد بود.

۳-۲-۷ توپولوژی حلقه (RING)

در این نوع توپولوژی تمام کامپیوترها بصورت یک حلقه به یکدیگر مرتبط می‌گردند. تمام کامپیوترهای موجود در شبکه (سرویس دهنده،سرویس گیرنده) به یک کابل که بصورت یک دایره بسته است، متصل می‌گردند. در این مدل هر گره به دو و فقط دو همسایه مجاور خود متصل است. اطلاعات از گره مجاور دریافت و به گره بعدی

ارسال می‌شوند. بنابراین داده‌ها فقط در یک جهت حرکت کرده و از ایستگاهی به ایستگاه دیگر انتقال پیدا می-کنند.



- مزایای توپولوژی RING

- کم بودن طول کابل مصرفی: طول کابلی مصرفی در این مدل در مقایسه با توپولوژیهای دیگر کمتر می-باشد. این ویژگی باعث کاهش تعداد اتصالات (کانکتور) در شبکه شده و ضریب اطمینان به شبکه را افزایش خواهد داد.
- نیاز به فضایی خاص جهت انشعابات در کابل‌کشی نخواهد بود. بدلیل استفاده از یک کابل جهت اتصال هر گره به گره همسایه‌اش، اختصاص محل‌هایی خاص به منظور کابل‌کشی ضرورتی نخواهد داشت.
- مناسب جهت فیبر نوری: استفاده از فیبر نوری باعث بالا رفتن نرخ سرعت انتقال اطلاعات در شبکه می شود. با توجه به اینکه در این توپولوژی ترافیک داده‌ها در یک جهت است، می‌توان از فیبر نوری به منظور محیط انتقال استفاده کرد. در صورت تمایل می‌توان در هر بخش ازشبکه از یک نوع کابل بعنوان محیط انتقال استفاده کرد. مثلا" در محیط های اداری از مدل‌های مسی و در محیط کارخانه از فیبر نوری استفاده کرد.

- معایب توپولوژی RING

- اشکال در یک گره باعث اختلال در تمام شبکه می‌گردد. در صورت بروز اشکال در یک گره، تمام شبکه با اشکال مواجه خواهد شد و تا زمانیکه گره معیوب از شبکه خارج نگردد، هیچگونه ترافیک اطلاعاتی را روی شبکه نمی‌توان داشت.

- دشوار بودن اشکال زدائی شبکه: بروز اشکال در یک گره می‌تواند روی تمامی گره‌های دیگر تاثیرگذار باشد. بمنظور عیب‌یابی می‌بایست چندین گره را بررسی تا گره مورد نظر پیدا گردد.
- دشوار بودن اعمال تغییرات در ساختار شبکه: در زمان گسترش و یا اصلاح حوزه جغرافیائی تحت پوشش شبکه، بدلیل ماهیت حلقوی شبکه مسائلی بوجود خواهد آمد.
- توپولوژی بر روی نوع دستیابی تاثیر می‌گذارد: هر گره در شبکه دارای مسئولیت عبور دادن داده‌ای است که از گره مجاور دریافت داشته است. قبل از اینکه یک گره بتواند داده خود را ارسال نماید، می‌بایست به این اطمینان برسد که محیط انتقال برای استفاده قابل دستیابی است.

۷-۳ تقسیم بندی بر اساس سطح ناحیه تحت پوشش

شبکه‌های کامپیوتری با توجه به سطح ناحیه تحت پوشش به سه گروه تقسیم می‌گردند:

- شبکه‌های محلی کوچک (LAN)[1]
- شبکه‌های متوسط (MAN)[2]
- شبکه‌های گسترده (WAN)[3]

۷-۳-۱ شبکه‌های LAN

سطح ناحیه‌ای که توسط این نوع از شبکه‌ها پوشش داده می‌شود، یک محیط کوچک نظیر یک ساختمان اداری است. این نوع از شبکه‌ها دارای ویژگی‌های زیر می‌باشند:

- توانائی ارسال اطلاعات با سرعت بالا
- محدودیت فاصله قابلیت استفاده از محیط مخابراتی ارزان نظیر خطوط تلفن به منظور ارسال اطلاعات نرخ پایین خطا در ارسال اطلاعات با توجه به محدود بودن فاصله

۷-۳-۲ شبکه‌های MAN

سطح ناحیه‌ای که توسط این نوع شبکه‌ها پوشش داده می‌شود، در حد و اندازه یک شهر و یا شهرستان است. ویژگی‌های این نوع از شبکه‌ها بشرح زیر است:

- پیچیدگی بیشتر نسبت به شبکه‌های محلی
- قابلیت ارسال تصاویر و صدا
- قابلیت ایجاد ارتباط بین چندین شبکه

[1] Local Area Network
[2] Metropolitan Area Network
[3] Wide Area Network

۷-۳-۳ شبکه‌های WAN

حوزه جغرافیائی که توسط این نوع شبکه‌ها پوشش داده می‌شود، در حد و اندازه کشور و قاره است.

ویژگی این نوع شبکه‌ها بشرح زیر است:

- قابلیت ارسال اطلاعات بین کشورها و قاره‌ها
- سرعت پایین ارسال اطلاعات نسبت به شبکه‌های LAN
- نرخ خطای بالا با توجه به گستردگی محدوده تحت پوشش

۷-۴ کابل در شبکه

در شبکه‌های محلی از کابل بعنوان وسیله انتقال و به منظور ارسال اطلاعات استفاده می‌گردد. از چندین نوع کابل در شبکه‌های محلی استفاده می‌گردد. در برخی موارد ممکن است در یک شبکه صرفاً از یک نوع کابل استفاده و یا با توجه به شرایط موجود از چندین نوع کابل استفاده گردد. نوع کابل انتخاب شده برای یک شبکه به عوامل متفاوتی نظیر: توپولوژی ، پروتکل و اندازه شبکه بستگی خواهد داشت. شناخت مشخصات و ویژگی‌های متفاوت هر یک از کابل‌ها و تاثیر هر یک از آنها بر سایر ویژگی‌های شبکه، بمنظور طراحی و پیاده سازی یک شبکه موفق لازم و ضروری است.

۷-۴-۱ کابل UTP (Unshielded Twisted pair)

متداول‌ترین نوع کابلی که در انتقال اطلاعات استفاده می‌گردد، کابل‌های بهم تابیده می‌باشند. این نوع کابلها دارای دو رشته سیم به هم پیچیده بوده که هر دو نسبت به زمین دارای یک امپدانس یکسان می باشند. بدین ترتیب امکان تاثیرپذیری این نوع کابل‌ها از کابل‌های مجاور و یا سایر منابع خارجی کاهش خواهد یافت. کابل‌های بهم تابیده دارای دو مدل متفاوت: شیلددار[1] و بدون شیلد[2] می‌باشند. کابل UTP نسبت به کابل STP بمراتب متداول‌تر بوده و در اکثر شبکه‌های محلی استفاده می‌گردد. کیفیت کابل‌های UTPمتغیر بوده و از کابل‌های معمولی استفاده شده برای تلفن تا کابل‌های با سرعت بالا را شامل می‌گردد. کابل دارای چهار زوج سیم بوده و درون یک روکش قرار می‌گیرند. هر زوج با تعداد مشخصی پیچ تابانده شده (در واحد اینچ) تا تاثیرپذیری آن از سایر زوج‌ها و یا سایر دستگاههای الکتریکی کاهش یابد.

[1] sheilded
[2] unsheilded

۷-۵ کاربردهای شبکه

هسته اصلی سیستم‌های توزیع اطلاعات را شبکه‌های کامپیوتری تشکیل می‌دهند. مفهوم شبکه‌های کامپیوتری بر پایه اتصال کامپیوترها و دیگر تجهیزات سخت‌افزاری به یکدیگر برای ایجاد امکان ارتباط و تبادل اطلاعات بنا شده است. گروهی از کامپیوترها و دیگر تجهیزات متصل به هم را یک شبکه می‌نامند. کامپیوترهایی که در یک شبکه قرار دارند، می‌توانند اطلاعات، پیام، نرم افزار و سخت‌افزارها را بین یکدیگر به اشتراک بگذارند. به اشتراک گذاشتن اطلاعات، پیام‌ها و نرم‌افزارها، تقریباً برای همه قابل تصور است در این فرایند نسخه‌ها یا کپی اطلاعات نرم‌افزاری از یک کامپیوتر به کامپیوتر دیگر منتقل می‌شود. منظور از به اشتراک گذاشتن سخت افزار این می باشد که تجهیزاتی نظیر چاپگر یا دستگاه مودم را می‌توان به یک کامپیوتر متصل کرد و از کامپیوتر دیگر واقع در همان شبکه، از آن ها استفاده نمود. در گذشته به علت محدود بودن روش‌های انتقال اطلاعات کلیه فرایندهای پردازش آن نیز در یک محل انجام می‌گرفته است. سهولت و سرعت روش‌های امروزی انتقال اطلاعات در مقایسه با روش‌هایی نظیر انتقال دیسکت یا نوار باعث شده است که ارتباطات انسانی نیز علاوه بر مکالمات صوتی، گسترش بیشتری یابد. به کمک شبکه‌های کامپیوتری می‌توان در هزینه‌های مربوط به تجهیزات گران قیمت سخت افزاری نظیر هارد دیسک، دستگاههای ورود اطلاعات و... صرفه جویی کرد. شبکه‌های کامپیوتری، نیازهای کاربران در نصب منابع سخت افزاری را رفع کرده یا به حداقل می‌رسانند. از شبکه‌های کامپیوتری می توان برای استاندارد سازی برنامه‌های کاربردی نظیر واژه پردازها و صفحه گسترده‌ها، استفاده کرد. یک برنامه کاربردی می‌تواند در یک کامپیوتر مرکزی واقع در شبکه اجرا شود و کاربران بدون نیاز به نگهداری نسخه اصلی برنامه، از آن در کامپیوتر خود استفاده کنند.

استانداردسازی برنامه‌های کاربردی دارای این مزیت است که تمام کاربران از یک نسخه مشخص استفاده می‌کنند. این موضوع باعث می‌شود تا پشتیبانی شرکت عرضه‌کننده نرم افزار از محصول خود آسان شده و نگهداری از آن به شکل موثرتری انجام شود. مزیت دیگر استفاده از شبکه‌های کامپیوتری، امکان استفاده از شبکه برای برقراری ارتباطات روی خط (Online) از طریق ارسال پیام است. به عنوان مثال مدیران می توانند برای ارتباط با تعداد زیادی از کارمندان از پست الکترونیکی استفاده کنند.

۷-۶ اجزای شبکه

اجزای اصلی یک شبکه کامپیوتری چهار قسمت می‌باشد:

- مهمترین قسمت یک شبکه، کامپیوتر سرویس‌دهنده (Server) نام دارد. یک سرور در واقع یک کامپیوتر با قابلیت‌ها و سرعت بالا است. تمام اجزای دیگر شبکه به کامپیوتر سرور متصل می‌شوند. کامپیوتر سرور وظیفه به اشتراک گذاشتن منابع نظیر فایل، دایرکتوری و غیره را بین کامپیوترهای سرویس گیرنده بر عهده دارد.
- کامپیوترهای سرویس گیرنده (Client): مشخصات کامپیوترهای سرویس‌گیرنده می‌توانند بسیار متنوع باشند و در یک شبکه واقعی Client ها دارای آرایش و مشخصات سخت‌افزاری متفاوتی هستند.
- تمام شبکه‌های کامپیوتری دارای بخش سومی هستند که بستر یا محیط انتقال اطلاعات را فراهم می‌کند. متداول‌ترین وسیله انتقال در یک شبکه، کابل است.
- تجهیزات جانبی یا منابع سخت افزاری نظیر چاپگر، مودم، هارد دیسک، تجهیزات ورود اطلاعات نظیر اسکنر و غیره، تشکیل‌دهنده بخش چهارم شبکه‌های کامپیوتری هستند. تجهیزات جانبی از طریق کامپیوتر سرور در دسترس تمام کامپیوترهای واقع در شبکه قرار می‌گیرند.

۷-۷ ویژگی‌های شبکه

همانطور که قبلاً گفته شد، یکی از مهمترین اجزای شبکه‌های کامپیوتری، کامپیوتر سرور است. سرور مسئول ارائه خدماتی از قبیل انتقال فایل، سرویس‌های چاپ و غیره است. با افزایش حجم ترافیک شبکه، ممکن است برای سرور مشکلاتی بروز کند. در شبکه‌های بزرگ برای حل این مشکل، از افزایش تعداد کامپیوترهای سرور استفاده می‌شود که به این سرورها، سرورهای اختصاصی گفته می‌شود. دو نوع متداول این سرورها عبارتند از:
File and Print server و Application server نوع اول یعنی سرویس‌دهنده فایل و چاپ مسئول ارائه خدماتی از قبیل ذخیره‌سازی فایل، حذف فایل و تغییر نام فایل است که این درخواست‌ها را از کامپیوترهای سرویس گیرنده دریافت می‌کند. این سرور همچنین مسئول مدیریت امور چاپگر نیز هست. هنگامی که یک کاربر درخواست دسترسی به فایلی واقع در سرور را ارسال می‌کند، کامپیوتر سرور نسخه‌ای از فایل کامل را برای آن کاربر ارسال می‌کند. بدین ترتیب کاربر می‌تواند به صورت محلی، یعنی روی کامپیوتر خود این فایل را ویرایش کند. کامپیوتر سرویس‌دهنده چاپ، مسئول دریافت درخواست های کاربران برای چاپ اسناد است. این سرور این درخواست‌ها را در یک صف قرار می‌دهد و به نوبت آنها را به چاپگر ارسال می‌کند. این فرآیند Spooling نام

دارد. به کمک Spooling کاربران می‌توانند بدون نیاز به انتظار برای اجرای فرمان Print به فعالیت برروی کامپیوتر خود ادامه دهند.

نوع دیگر سرور، Application Server نام دارد. این سرور مسئول اجرای برنامه‌های Client/Server و تامین داده‌های سرویس‌گیرنده است. سرویس‌دهنده‌ها، حجم زیادی از اطلاعات را در خود نگهداری می‌کنند. برای امکان بازیابی سریع و ساده اطلاعات، این داده‌ها در یک ساختار مشخص ذخیره می‌شوند. هنگامی که کاربری درخواستی را به چنین سرویس‌دهنده ای ارسال می‌کند، سرور نتیجه درخواست را به کامپیوتر کاربر انتقال می‌دهد.

علاوه بر سرورهای یاد شده، در یک شبکه می‌توان برای خدماتی از قبیل پست الکترونیک، فکس، سرویس‌های دایرکتوری و غیره نیز سرورهایی اختصاص داد. اما بین سرورهای فایل و Application Server ها تفاوت‌های مهمی وجود دارد. یک سرور فایل در پاسخ به درخواست کاربر برای دسترسی به یک فایل، یک نسخه کامل از فایل را برای او ارسال می‌کند درحالی که یک Application Server فقط نتایج درخواست کاربر را برای وی ارسال می نماید.

تقسیم‌بندی شبکه

۸-۷ تقسیم‌بندی براساس گره (Node)

تقسیم‌بندی شبکه‌ها براساس ماهیت گره‌ها یا محل‌های اتصال خطوط ارتباطی شبکه‌ها انجام می‌شود. در این گروه‌بندی، شبکه‌ها به دو نوع تقسیم‌بندی می‌شوند. تفاوت این دو گروه از شبکه‌ها در قابلیت‌های آن نهفته است. این دو نوع اصلی از شبکه‌ها، شبکه‌هایی از نوع نظیر به نظیر (Peer to Peer) و شبکه‌های مبتنی بر سرور یا Server Based نام دارند. در یک شبکه نظیر به نظیر یا Peer to Peer، بین گره‌های شبکه هیچ ترتیب یا سلسله مراتبی وجود ندارد و تمام کامپیوترهای واقع در شبکه از اهمیت یا اولویت یکسانی برخوردار هستند. به شبکه Peer to Peer یک گروه کاری یا Workgroup نیز گفته می‌شود. در این نوع از شبکه‌ها هیچ کامپیوتری در شبکه به طور اختصاصی وظیفه ارائه خدمات همانند سرور را ندارد. به این جهت هزینه‌های این نوع شبکه پایین بوده و نگهداری از آنها نسبتاً ساده می‌باشد. در این شبکه‌ها براساس آن که کدام کامپیوتر دارای اطلاعات مورد نیاز دیگر کامپیوتر هاست، همان دستگاه نقش سرور را برعهده می‌گیرد. و براساس تغییر این وضعیت در هر لحظه هر یک از کامپیوترها می‌توانند سرور باشند و بقیه سرویس‌گیرنده. به دلیل کارکرد دوگانه هر یک از کامپیوترها به عنوان سرور و سرویس‌گیرنده، هر کامپیوتر در شبکه لازم است تا بر نوع کارکرد خود تصمیم

گیری نماید. این فرآیند تصمیم گیری، مدیریت ایستگاه کاری یا سرور نام دارد. شبکه‌هایی از نوع نظیر به نظیر مناسب استفاده در محیط‌هایی هستند که تعداد کاربران آن بیشتر از ۱۰ کاربر نباشد.

Workgroup از سیستم‌عامل‌های با قابلیت ایجاد شبکه‌های نظیر به نظیر هستند. در شبکه های نظیر به نظیر هر کاربری تعیین‌کننده آن است که در روی سیستم خود چه اطلاعاتی می‌تواند در شبکه به اشتراک گذاشته شود. این وضعیت همانند آن است که هر کارمندی مسئول حفظ و نگهداری اسناد خود می‌باشد. در نوع دوم شبکه‌های کامپیوتری یعنی شبکه‌های مبتنی بر سرور، به تعداد محدودی از کامپیوترها وظیفه عمل به عنوان سرور داده می‌شود. در سازمان‌هایی که دارای بیش از ۱۰ کاربر در شبکه خود هستند، استفاده از شبکه های Peer to Peer نامناسب بوده و شبکه‌های مبتنی بر سرور ترجیح داده می‌شوند. در این شبکه‌ها از سرور اختصاصی برای پردازش حجم زیادی از درخواست‌های کامپیوترهای سرویس‌گیرنده استفاده می‌شود و آنها مسئول حفظ امنیت اطلاعات خواهند بود. در شبکه‌های مبتنی بر سرور، مدیر شبکه، مسئول مدیریت امنیت اطلاعات شبکه است و بر تعیین سطوح دسترسی به منابع شبکه مدیریت می‌کند. بدلیل اینکه اطلاعات در چنین شبکه‌هایی فقط روی کامپیوتر یا کامپیوترهای سرور متمرکز می‌باشند، تهیه نسخه‌های پشتیبان از آنها ساده‌تر بوده و تعیین برنامه زمانبندی مناسب برای ذخیره‌سازی و تهیه نسخه‌های پشتیبان از اطلاعات به سهولت انجام می‌پذیرد. در چنین شبکه‌هایی می‌توان اطلاعات را بر روی چند سرور نگهداری نمود، یعنی حتی در صورت از کار افتادن محل ذخیره اولیه اطلاعات (کامپیوتر سرور اولیه)، اطلاعات همچنان در شبکه موجود بوده و سیستم می‌تواند به صورت روی خط به کارکرد خود ادامه دهد. به این نوع از سیستم‌ها Redundancy Systems یا سیستم‌های رزرو می‌گویند. برای بهره‌گیری از مزایای هر دو نوع از شبکه‌ها، معمولاً سازمان‌ها از ترکیبی از شبکه‌های نظیر به نظیر و مبتنی بر سرور استفاده می‌کنند. این نوع از شبکه‌ها، شبکه‌های ترکیبی یا Combined Network نام دارند. در شبکه‌های ترکیبی دو نوع سیستم عامل برای تامین نیازهای شبکه مورد استفاده قرار می‌گیرند.

۷-۹ امنیت شبکه

یکی از مهمترین فعالیت‌های مدیر شبکه، تضمین امنیت منابع شبکه است. دسترسی غیر مجاز به منابع شبکه و یا ایجاد آسیب عمدی یا غیرعمدی به اطلاعات، امنیت شبکه را مختل می‌کند. از طرف دیگر امنیت شبکه نباید آنچنان باشد که کارکرد عادی کاربران را مشکل سازد. برای تضمین امنیت اطلاعات و منابع سخت افزاری شبکه، از دو مدل امنیت شبکه استفاده می‌شود. این مدل‌ها عبارتند از: امنیت در سطح اشتراک (Share-Level) و

امنیت در سطح کاربر (User-Level). در مدل امنیت در سطح اشتراک، این عمل با انتساب اسم رمز یا Password برای هر منبع به اشتراک گذاشته تامین می‌شود. دسترسی به منابع مشترک فقط هنگامی برقرار می‌گردد که کاربر اسم رمز صحیح را برای منبع به اشتراک گذاشته شده را به درستی بداند.

۱۰-۷ شبکه کامپیوتر در بناهای درمانی

اجرای شبکه کامپیوتر در بناهای درمانی ضروری بوده و بایستی در محل ایستگاه پرستاری، اتاق‌های مدیریت، سرپرستار، سرتکنسین بخش، پزشکان، قسمت پذیرش، کنسول بالای سر مریض در بخش‌های CCU و ICU، مراکز کنترل (بخش رادیولوژی، اتاق دارو و بانک خون، استریل ...)، فضای مطالعه و گزارش نویسی، اتاق سمینار آموزشی، آزمایشگاه خشهای مالی و اداری، نگهبانی و تدارکات امکان استفاده از شبکه کامپیوتر فراهم باشد. کلیه پریزهای شبکه کامپیوتر می‌باید در مجاورت برق بدون وقفه (ups) قرار بگیرند. نکات زیر بایستی در طراحی این سیستم در نظر گرفته شود:

۱. زیر سازی شبکه جهت تامین توپولوژی استار تعبیه شود.
۲. مکان نصب سوییچ‌ها و سرور با توجه به رعایت فضاهای استاندارد کابل‌های ارتباطی در نظر گرفته شود. در صورتیکه از فیبر نوری بعنوان کابل ارتباطی بین سوییچ‌ها و سرور استفاده می‌شود، ذکر رعایت شعاع خمش (نه زاویه‌ی خمش) الزامی است.
۳. در صورت رعایت فاصله‌ی مناسب تاسیسات شبکه کامپیوتر از برق فشار ضعیف، اجرای کابل UTP بدون مانع است. جهت ارتباط سوییچ‌ها با سرور با توجه به فاصله، ترافیک و سرعت مورد نیاز راهبران، تصمیم مناسب به گونه‌ای اتخاذ شود تا موارد ذکرشده در حد مطلوب تامین گردد.
۴. ارائه پلان و رایزر دیاگرام مدار و محل نصب و مشخصات فنی کلیه تجهیزات و کابلها الزامی است.
۵. ارائه سیستم‌های پشتیبان و مشخصات و ظرفیت آن الزامی است.
۶. ارائه ارتباط با دیگر سیستم ها در صورت لزوم درنظر گرفته شود.

۸ سیستم تلویزیون

سیستم آنتن مرکزی متشکل از تجهیزات دریافت، تقویت، تقسیم و انتقال سیگنالهای تلویزیونی به جهت دستیابی به سیگنال مطلوب می‌باشد.

۸-۱ واحد گیرنده

واحد گیرنده شامل آنتن یا دیش به منظور دریافت سیگنال‌های درخواستی وهمچنین تجهیزاتی جهت تقویت، تقسیم و یا حتی فیلتر کردن سیگنال‌ها می‌باشد که متشکل از تجهیزات: تقویت‌کننده آنتن، بالن، میکسر، مدولاتور و تقویت کننده‌های اولیه و ... می‌باشد.

۸-۲ واحد توزیع

واحد توزیع شامل تجهیزاتی از قبیل تقویت‌کننده‌های خط، تقسیم‌کننده‌های عبوری، تقسیم‌کننده‌های انشعابی، پریزهای چندمنظوره و شبکه‌ای از کابل‌ها می‌باشد.

۸-۳ تجهیزات جانبی آنتن مرکزی

۸-۳-۱ میکسر

از میکسر جهت ترکیب سیگنالهای کانالها و باندهای مختلف در یک تغذیه کننده استفاده می شود. میکسرها بایستی دارای فیلترهای طراحی شده جهت مطابقت با سیگنالهای ورودی باشند، که این سیگنالها بایستی از همدیگر کاملا مجزا باشند. به دلیل نصب این میکسرها بر روی پایه آنتن، باید در مقابل شرایط محیطی (رطوبت، باران، گرد و غبار) مقاوم باشند.

۸-۳-۲ مقسم‌های سیگنال

دستگاهی است که یک ورودی می‌گیرد و تعدادی خروجی ارائه می‌دهد. نوع ساده آن مقاومتی بوده و در آن از مقاومتهای زغالی بدون اندوکتانس استفاده می‌شود.

در این تقسیم کننده ها تضعیف هر شاخه فرعی نسبت به شاخه اصلی حدود ۴ تا ۷ دسیبل بوده و ایزولاسیون بین دو شاخه فرعی نسبت به هم تقریبا ۲۰ دسیبل است.

۸-۳-۳ مقسم‌های عبوری

در این تقسیم‌کننده‌ها سیگنال اصلی وارد شده و با تضعیف حدود ۱ دسیبل از آن خارج می گردد. سیگنال اصلی به چند شاخه با تضعیف‌های حدود ۱۷ دسیبل تقسیم می‌گردد. ایزولاسیون بین دو شاخه فرعی نسبت به هم تقریبا ۳۰ دسیبل است.

۸-۳-۴ پریزهای معمولی و عبوری سیگنال

پریزهای معمولی با کیفیت خوب علاوه بر ایزولاسیون مناسب بین مغزی و شیلد خروجی برابر یا بیش از ۵۵ دسیبل، بایستی به همراه مدار مناسب از خروجی سیم اصلی جدا شده باشند. این پریزها به طور معمول دارای تضعیف خروجی ۰/۵ یا ۱ دسیبل می باشند.

پریزهای عبوری نوع دیگر از پریزها بوده و دارای تضعیف عبوری در خط اصلی بین ۱ یا ۲ دسیبل می‌باشند. و تضعیف پریز خروجی نسبت به خط حدود ۱۵ تا ۱۷ دسیبل است.

۸-۳-۵ تقویت‌کننده‌ها

عوامل زیادی در کیفیت امواج تلویزیونی موثر بوده که برخی از آنها به شرح ذیل می‌باشند:

- عدم تطابق ابتدا و انتهای خط
- توجه به این موضوع که با زیاد شدن فرکانس امواج مقدار تضعیف هم افزایش می‌یابد.
- اگر قطر مغزی خط انتقال کوچک و نازک باشد.
- طولانی بودن فاصله گیرنده و فرستنده
- کوتاه بودن دکل آنتن گیرنده
- نوع دی الکتریک بین مغزی و شیلد کابل هم محور
- اتصالات بین آنتن و گیرنده تلویزیونی از قبیل فیش های رابط، پریزها و مقسم‌ها
- انحراف زاویه بیش از حد پرتو آنتن نسبت به آنتن فرستنده سبب تضعیف شدت امواج می‌گردد.

در طراحی تقویت کننده از مدارات ترانزیستوری بیس مشترک یا امیتر مشترک استفاده می نمایند. بهره این تقویت کننده ها از ۲۰ تا ۴۰ دسیبل بوده و عدد نویز آنها حدود ۲ تا ۵ دسیبل است.

۸-۴ کابل سیستم آنتن مرکزی

در کابل‌کشی این سیستم‌های از کابل کواکسیال ۷۵ اهمی استفاده می‌گردد. این کابل‌ها که به آنها کابل هم محور هم اطلاق می‌شود دارای یک هادی مرکزی از جنس مس بوده که وظیفه حمل سیگنال را به عهده دارد و یک شیلد به صورت بافته مسی که دور کابل را گرفته و از اثر القا و تداخل روی سیگنال توسط عوامل خارجی جلوگیری می‌کند و امکان جذب مستقیم سیگنال توسط هادی مرکزی را از بین می‌برد. برای اتصال کابل‌های کواکسیال به تجهیزات از کانکتورهای نوع F استفاده می‌گردد که با توجه به نوع کابل سایز آن انتخاب می‌گردد. کابل‌های مورد استفاده در سیستم برای خطوط اصلی RG59 – RG11 – RG6 می‌باشند که تفاوت آنها در

مقدار افت کابل به ازای طول مشخص می‌باشد. برای فواصل طولانی (بین چندین ساختمان) و یا برای مواردی که نیاز به خاک کردن کابل باشد کابل RG11/U استفاده می‌گردد. در داخل ساختمان نیز معمولاً برای تمام مسیرها به طور یکسان کابل RG59 به کار می‌رود. برای اتصال پریزها به سیستم بین تپ آف و پریز و یا بین اسپلیتر و پریز بسته به فاصله و تعداد پریزهای مسیر از کابل های C-2V ۳ و C-2V ۵/۴ و C-2V ۵ استفاده می‌گردد هرچه ضریب حرف C بالاتر باشد افت کابل کمتر است.

لازم به توضیح است که تقریبا هر ۱۰۰ متر کابل کواکسیال، ۱۲ دسیبل افت شدید سیگنال دارد.

۸-۵ اصول طراحی و نصب سیستم آنتن مرکزی

- اولین اقدام بازدید دقیق و کامل از مکان نصب سیستم مربوطه است سپس به تهیه نقشه ساختمان و علامت گذاری محل پریزها و محل آمپلی فایر پرداخته می‌شود.
- هر واحد ساختمانی باید مجهز به حداقل ۲ عدد و ترجیحا ۳ یا ۴ پریز آنتن باشد.
- آنتن باید در بهترین موقعیت ممکن برای دریافت سیگنال و حتی المقدور دور از دودکش‌ها و کابلهای فشار قوی باشد.
- بهترین محل برای قرارگیری ایستگاه مرکزی زیر سقف و بلافاصله در مجاورت دکل نگهدارنده آنتن می‌باشد. ایستگاه مرکزی باید در دسترس باشد تا نگداری از آن به سهولت انجام شود. چنانچه ایستگاه در مکانهای در دسترس عموم مانند راه پله ها تعبیع گردد ترجیحا باید در کابینت های قفل دار قرار گیرد.
- در هنگام راه اندازی سیستم آنتن مرکزی بایستی اقدامات و اندازه‌گیری‌های لازم به صورت دقیق انجام گرفته و ثبت شود. این اقدامات شامل: تعیین جهت آنتن‌ها، محکم کردن گیره‌های دکل آنتن، عایق بندی ورودی آنتن در محل پشت بام و کار گذاشتن بستهای اتصال زمین می‌باشد.
- نحوه توزیع کابل‌ها از نظر عمودی یا افقی بودن نسبت به شکل ساختمان باید تعیین شود و سپس کابل های لازم تعیین شود.
- از کابل‌کشی طولانی، زیگزاگ و حلقوی باید اجتناب کرد و کابل‌ها را حدالامکان به طور مستقیم کشید.
- رعایت فاصله آنتن مرکزی و صاعقه‌گیر (صاعقه‌گیر بایستی ۲ متر بالاتر از آنتن نصب شود.)
- رعایت فاصله مجاز آنتن بر روی پایه اصلی و درج آن بر روی نقشه
- نشان دادن پریز انتهایی با مقاومت ۷۵ اهم در انشعابات انتهایی

۸-۶ اصول طراحی و نصب سیستم آنتن مرکزی در مراکز درمانی

در بیمارستان‌ها این نوع سیستم به دو صورت زیر، در نظر گرفته می‌شود:

۸-۶-۱ سیستم محلی پخش تلویزیونی

در این نوع سیستم، سیگنال‌های صوتی و تصویری از مرکز معینی در بیمارستان، پخش و توسط گیرنده‌های تصویری از جمله مانیتور و یا تلویزیون دریافت می‌گردد. بر طبق نشریه ۲۸۷ معاونت برنامه‌ریزی و نظارت راهبردی رئیس جمهور، این سیستم ممکن است در آینده در بیمارستانهای منطقه‌ای، قطبی و کشوری با ظرفیت بیش از ۴۰۰ تا ۱۰۰۰ تختخواب مورد استفاده قرار گیرد.

۸-۶-۲ سیستم تلویزیون شهری

توصیه می‌شود که در اتاق مدیر بیمارستان، اتاق روز بیماران، راهروهای انتظار بیماران، نگهبانی حداقل یک پریز تلویزیون در نظر گرفته شود. این پریزها می‌توانند از طریق آنتن مستقل و یا مرکزی با توجه به شرایط طرح، تغذیه شوند.

۹ الزامات طراحی سیستم‌های جریان ضعیف

- مدارهای هر یک از سیستم‌های جریان ضعیف باید به طور مستقل کشیده شوند جز در مواردی که مجاز اعلام می‌شود و نباید با مدارهای سیستم‌های دیگر، به خصوص با مدارهای قدرت (روشنایی، پریز، موتور و غیره) یکجا کشیده شوند.
- مقصود این است که نباید از رشته‌های مختلف یک کابل یا هادی‌های کشیده شده در یک لوله، برای سیستم‌های مختلف یا مدارهای قدرت استفاده شود.
- در موارد زیر می‌توان از کشیدن مدارهای سیستم‌های ذکر شده به صورت یکجا استفاده کرد، مشروط به اینکه ولتاژ هیچ یک از هادی‌ها از ولتاژ اسمی عایقبندی هادی‌های جریان ضعیف مورد استفاده تجاوز نکند:
  - تلفن، تلکس، نمابر و نظایر آن؛
  - زنگ اخبار، احضار، دربازکن؛
  - خطوط ارتباطی سیستم اعلام حریق با مرکز آتش نشانی یا مرکز اصلی (درصورت وجود).
- کابل‌های مربوط به هر سیستم باید از نظر قطر و سطح مقطع و ساختمان آن برای سیستم مورد نظر مناسب باشد.
- دفن کابل‌های جریان ضعیف در زمین به شرطی مجاز خواهد بود که ساختمان کابل برای این کار مناسب باشد.
- چنانچه کابل‌های سیستم‌های جریان ضعیف در یک کانال در زیر زمین یا در یک مجرای بنایی و نظایر آن همراه با کابل‌های قدرت کشیده شوند، باید نوعی حصار بنایی (آجر، دیوار آجری، دال یا کاشی) آن‌ها را از هم جدا کند.

پیوست الف- چک لیست سیستم جریان ضعیف در ساختمانهای دولتی و عمومی

جدول الف-۱. چک لیست کنترل سیستم جریان ضعیف ساختمانهای دولتی و عمومی

چک لیست کنترل سیستم جریان ضعیف	
نام پروژه:	
سطح زیر بنا:	
تعداد طبقات:	
شهر محل پروژه:	
آب و هوا:	
فهرست بازبینی انتخاب، طراحی، اجرا و تحویل سیستم جریان ضعیف ساختمانهای دولتی و عمومی	
نوع ساخت بنا: بتون آرمه ☐ اسکلت فلزی ☐ آجری ☐ غیره ☐	
نوع لوله گذاری: پی وی سی ☐ گالوانیزه ☐ لوله سیاه ☐ ترانکینگ ☐ آیا استاندارد است ☐ روش اجرا : توکار ☐ روکار ☐ هر دو ☐	
آیا سیستم اعلام حریق در ساختمان پیش‌بینی و راه‌اندازی شده است؟ بله ☐ خیر ☐ نوع سیستم اعلام حریق: متعارف ☐ آدرس‌پذیر ☐	
آیا امکان تردد و استقرار خودروهای سنگین آتش‌نشانی در محوطه ساختمان وجود دارد؟ بله ☐ خیر ☐	
آیا بالابرهای آتش‌نشانی در اطراف ساختمان امکان عملیات دارند؟ بله ☐ خیر ☐	
آیا ساختمان مجهز به پله فرار می‌باشد؟ بله ☐ خیر ☐ نوع پله فرار: داخلی دوربست ☐ خارجی دوربست ☐ پله فلزی ☐	
آیا درب‌های جداکننده دهلیز پلکان در کلیه طبقات خود بسته شو و بدون قفل و بست می‌باشد؟ بله ☐ خیر ☐	
تعداد، موقعیت و ظرفیت راه‌های خروج با توجه به وسعت و ارتفاع همان بنا متناسب با ویژگیهای ساختمان و تصرف با رعایت تعداد و خصوصیات متصرفان پیش‌بینی شده است؟ بله ☐ خیر ☐	
آیا راه‌های خروج به مکان‌های امن در داخل بنا یا خارج از بنا هدایت می‌شوند؟ بله ☐ خیر ☐	
آیا تابلوی راهنمای مسیرهای خروج در مکان‌های مناسب و در معرض دید مستقیم در طبقات پیش‌بینی شده است؟ بله ☐ خیر ☐	
آیا انشعابات اخذ شده جهت آب آتش‌نشانی صحیح می‌باشد؟ بله ☐ خیر ☐	
آیا راه‌های خروج به روشنائی اضطراری با لوکس مناسب مجهز می‌باشد؟ (حداقل ۱۰ لوکس) بله ☐ خیر ☐	
آیا منبع تامین روشنایی اضطراری توان ۱/۵ ساعت روشنایی را دارد؟ بله ☐ خیر ☐	
آیا ساختمان مجهز به دیزل - ژنراتور می‌باشد؟ بله ☐ خیر ☐	
آیا ژنراتور بطور اتوماتیک وارد مدار می‌گردد؟ بله ☐ خیر ☐	
آیا سیستم اعلام حریق از برق اضطراری تغذیه می گردد؟ بله ☐ خیر ☐	

چک لیست کنترل سیستم جریان ضعیف		
فهرست بازبینی انتخاب، طراحی، اجرا و تحویل سیستم توزیع ساختمانهای دولتی و عمومی	انجام شده	انجام نشده
آیا علائم خروج از روشنائی لازم و مناسب برخوردار می باشند؟	☐	☐
نوع و فاصله دتکتور انتخاب شده مناسب محیط می‌باشد؟ (ر.ک.ف ۲)[1]	☐	☐
تعداد، محل و فاصله شستی‌ها و آژیر اعلام حریق بطور مناسب انتخاب شده است؟ (ر.ک.ف ۲)	☐	☐
نوع هادی و نوع لوله روی مدار درج شده است؟	☐	☐
زون بندی نقشه و رعایت المان انتهایی در سیستم متعارف به نحو مناسب انتخاب شده است؟	☐	☐
در صورت لزوم چراغ آشکارساز و محل آن بطور مناسب انتخاب شده است؟	☐	☐
محل المانها،ارتباط تجهیزات و مشخصات ارتباط عمومی روی رایزر دیاگرام درج شده است؟	☐	☐
آیا محل نصب مرکز کنترل سیستم اعلام حریق در نزدیکی ورودی‌های اصلی بوده و در معرض دید ماموران آتشنشانی می‌باشد و توسط یک سنسور دودی از خود پانل محافظت شده است؟	☐	☐
آیا ارتفاع نصب شستی‌های اعلام حریق ۱۴۰ سانتیمتر از کف بوده و محل نصب در ورودی و خروجیهای ساختمان انتخاب شده و حداکثر فاصله شستی‌ها ۳۰ متر از یکدیگر می‌باشد؟	☐	☐
آیا مرکز سیستم اعلام حریق مجهز به وسائل تأمین نیروی ایمنی مخصوص به خود (باطری) با کلیه لوازم و متعلقات مربوطه مانند دستگاه شارژ کننده می‌باشد؟	☐	☐
آیا مساحت هر زون در سیستم متعارف حد اکثر $2000\ m^2$ می‌باشد؟	☐	☐
آیا حداکثر طول زون در سیستم متعارف $3000\ m$ می‌باشد؟	☐	☐
آیا در سیستم متعارف حداکثر تعداد المان‌های هر زون (شامل شستی، دتکتور و ...) ۲۴ المان بوده است؟	☐	☐
آیا در سقف و کف کاذب که دارای ارتفاع بیش از ۸۰ سانتیمتر باشند، دتکتور پیش‌بینی شده است؟	☐	☐
آیا در مجاورت تابلو کنتورهای برق یک دتکتور دودی نصب شده است؟	☐	☐
آیا موتورخانه، چاهک آسانسور و رایزر برق به صورت یک زون مجزا میباشد؟	☐	☐
آیا در سیستم آدرس‌پذیرحداکثر طول لوپ ۳ کیلومتر و دارای حداکثر ۱۲۸ المان می‌باشد؟	☐	☐
سیستم احضار پرستار و اینترکام		
آیا ساختمان مجهز به سیستم احضار پرستار می باشد؟ نوع سیستم احضار پرستار؟ دیداری و شنیداری ساده ☐ دیداری و شنیداری با مکالمه دوطرفه ☐		

[1] رجوع کنید به فصل ۲

چک لیست کنترل سیستم جریان ضعیف		
فهرست بازبینی انتخاب، طراحی، اجرا و تحویل سیستم توزیع ساختمانهای دولتی و عمومی	انجام شده	انجام نشده
نوع هادی و نوع لوله روی مدار درج شده است؟	☐	☐
رایزر دیاگرام سیستم احضار پرستار ارائه گردیده است؟	☐	☐
آیا از کابل مناسب جهت کابل کشی تلفن استفاده شده است؟	☐	☐
جهت پشتیبانی و تداوم تغذیه نیروی برق به هر یک از سیستمهای فراخوان یک سیستم برق بدون وقفه در نظر گرفته شده است؟	☐	☐
آیا طراحی سیستم اینترکام بر اساس نشریه ۸۹ می‌باشد؟ (ر.ک.ف ۳)	☐	☐
سیستم صوتی		
آیا سیستم صوتی در ساختمان پیش‌بینی و راه‌اندازی شده است؟	☐	☐
نوع کابل و نوع لوله روی مدار درج شده است؟	☐	☐
آیا در سیستم صوتی بلندگوها مطابق با نقشه طراحی شده نصب گردیده است؟	☐	☐
بلندگوها در راهروهای بخشهای بستری داخلی و جراحی به وسیله دستگاه کنترل صدا که ممکن است در ایستگاه پرستاری نصب شود، کنترل می‌گردد؟	☐	☐
توان نامی دستگاههای کنترل صدا متناسب با مجموع توان نامی بلندگوهای تحت پوشش آن محاسبه و تعیین شده است؟	☐	☐
آیا قدرت اسمی سینوسی سیستم حداقل معادل جمع قدرت های بلندگوها، با احتساب نسبت تبدیل ترانسفورماتورهای تطبیق آنها، می‌باشد؟	☐	☐
سیستم دوربین مدار بسته		
آیا سیستم دوربین مداربسته در ساختمان پیش‌بینی و راه‌اندازی شده است؟	☐	☐
نوع کابل و نوع لوله روی مدار درج شده است؟	☐	☐
آیا در این سیستم دوربین‌ها مطابق با نقشه طراحی شده نصب گردیده است؟	☐	☐
آیا برجهای دیده‌بانی و براکت‌ها توانایی تحمل حداکثری وزن تجهیزات را داشته دارند؟	☐	☐
آیا هشدار باز شدن کاور دوربین‌ها در هرجا که نیاز است، نصب شده است؟	☐	☐
آیا جای‌گیری کاورهای دوربین‌ها مناسب و در جهت برقراری امنیت سیستم و منطقه تحت حفاظت می‌باشد؟	☐	☐
آیا نوع کابل انتخابی متناسب با سیستم انتخابی است؟ (ر.ک.ف ۴)	☐	☐

چک لیست کنترل سیستم جریان ضعیف		
فهرست بازبینی انتخاب، طراحی، اجرا و تحویل سیستم توزیع ساختمانهای دولتی و عمومی	انجام شده	انجام نشده
آیا در اتاق کنترل چیدمان میز متناسب با جای‌گیری مانیتور جهت کنترل بهتر آلارم‌ها، می‌باشد؟	☐	☐
آیا در اتاق کنترل مانیتورها در جایی قرار دارندکه حداقل انعکاس منابع نوری در مانیتور نمایان شود؟	☐	☐
آیا تجهیزات ذخیره‌سازی تصاویر در مکان امن و محافظت شده‌ای و دور از دسترس افراد غیرمجاز و متفرقه نگاهداری می‌شوند؟	☐	☐
مسیر کابل‌کشی از محل دوربین توسط کوتاه‌ترین مسیر انتخاب شده است؟	☐	☐
سیم اتصال زمین به تجهیزات سیستم متصل شده است؟	☐	☐
تست بازرسی بر روی آن بخش از سیستم که نصب آن به طور کامل انجام شده است، صورت بپذیرد؟	☐	☐
ارائه کامل دفترچه راهنما و مستندات پروژه توسط فروشنده سیستم؟	☐	☐
سیستم تلفن		
آیا سیستم تلفن در ساختمان پیش‌بینی و راه‌اندازی شده است؟	☐	☐
نوع کابل و نوع لوله روی مدار درج شده است؟	☐	☐
آیا در سیستم تلفن، مکان پریزهای تلفن مطابق با نقشه طراحی شده نصب گردیده است؟	☐	☐
محل ترمینال ورودی تلفن روی پلان مشخص شده است؟	☐	☐
ارتفاع نصب و محل پریزهای تلفن بطور مناسب و هماهنگ با پریزهای برق انتخاب گردیده است؟	☐	☐
آیا از کابل مناسب جهت کابل کشی تلفن استفاده شده است؟	☐	☐
آیا باکس اصلی و باکس‌های فرعی تلفن در طبقات از نوع و سایز مناسب با شانه‌بندی کافی و درب قفلشو می‌باشد؟	☐	☐
آیا ظرفیت مرکز تلفن با نقشه طراحی شده مطابقت دارد؟	☐	☐
آیا در تابلوی تلفن خطوط رزرو درنظر گرفته شده است؟	☐	☐
آیا ابعاد اتاق مرکز تلفن متناسب با کابینت‌ها و میزهای مربوطه و همچنین کافی برای انجام کلیه عملیات سرویس و تعمیرات می‌باشد؟	☐	☐
آیا مرکز تلفن و اتاق باتریها در صورت امکان در حدود مرکز ساختمان اصلی بیمارستان و جنب اتاق تلفنچی قرار دارد؟	☐	☐
جهت پشتیبانی از تغذیه برق از سیستم برق بدون وقفه استفاده شده است؟	☐	☐
دستگاه مرکز تلفن مجهز به ترمینال اتصال زمین می‌باشد؟	☐	☐

چک لیست کنترل سیستم جریان ضعیف		
فهرست بازبینی انتخاب، طراحی، اجرا و تحویل سیستم توزیع ساختمانهای دولتی و عمومی	انجام شده	انجام نشده
سیستم شبکه کامپیوتر	☐	☐
آیا سیستم شبکه کامپیوتر در ساختمان پیش‌بینی و راه‌اندازی شده است؟	☐	☐
نوع کابل و نوع لوله روی مدار درج شده است؟	☐	☐
آیا در سیستم کامپیوتر، مکان پریزهای شبکه مطابق با نقشه طراحی شده نصب گردیده است؟	☐	☐
آیا در شبکه کامپیوتری استاندارد بودن سوکت ها، کابلها و کابل نوری، سرور اصلی، هاب سوییچ ها و همچنین سیستم تغذیه کامپیوتر یوپی اس رعایت و مشخصات فنی آنها کنترل شده است؟	☐	☐
آیا در محل ایستگاه پرستاری، اتاقهای مدیریت، پذیرش، کنسول بالای سر مریض در بخش‌های CCU و ICU، بخشهای مالی و اداری، نگهبانی و تدارکات استفاده از شبکه کامپیوتر فراهم شده است؟	☐	☐
زیر سازی شبکه جهت تامین توپولوژی استار تعبیه شده است؟	☐	☐
آیا پلان و رایزر دیاگرام مدار و محل نصب و مشخصات فنی کلیه تجهیزات و کابلها ارائه شده است؟	☐	☐
آیا سیستم پشتیبان همراه با مشخصات و ظرفیت آن ارائه شده است؟	☐	☐
آیا ارتباط با دیگر سیستم ها در صورت لزوم در نظر گرفته شده است؟	☐	☐
سیستم آنتن مرکزی		
محل نصب تابلو تجهیزات سیستم آنتن مرکزی در طبقات و در رایزر دیاگرام مشخص شده است.	☐	☐
آیا تجهیزات آنتن مرکزی از قبیل کابل کواکسیال اسپلیترها و آپلی فایر و همچنین آنتن از نوع مناسب و دارای استاندارد مورد قبول می باشد؟	☐	☐
آیا آنتن در موقعیت مناسب برای دریافت سیگنال و حتی المقدور دور از دودکش‌ها و کابلهای فشار قوی می‌باشد؟	☐	☐
آیا پریز انتهایی با مقاومت ۷۵ اهم در انشعابات انتهایی در نظر گرفته شده است؟	☐	☐
محل و ارتفاع نصب پریزهای آنتن بطور مناسب انتخاب شده است؟	☐	☐
نوع کابل و نوع لوله روی مدار درج شده است؟	☐	☐
آیا محل و ارتفاع نصب پریزهای تلفن، آنتن تلویزیون و کامپیوتر مناسب می باشند؟	☐	☐
آیا محل روشنایی با تجهیزات فشار ضعیف (دتکتورها، بلندگوهای سقفی و ...) هماهنگ می‌باشد؟	☐	☐
آیا مدارهای هر یک از سیستم‌های جریان ضعیف به طور مستقل کشیده شده اند؟	☐	☐

مراجع

[۱] طرح و اجرای تاسیسات برقی ساختمانها " مبحث ۱۳ مقررات ملی ساختمان"

[۲] تعاریف "مبحث اول مقررات ملی ساختمان "

[۳]نشریه شماره ۲-۱۱۰ با عنوان "مشخصات فنی عمومی و اجرایی تاسیسات برقی کارهای ساختمانی، جلد دوم: تاسیسات برقی جریان ضعیف"

[۴] نشریه ۸۹ با عنوان " مشخصات فنی تاسیسات برق بیمارستان " معاونت برنامه‌ریزی و نظارت راهبردی رئیس جمهور

[۵] نشریه ۲۸۷ با عنوان " طراحی بناهای درمانی " معاونت برنامه‌ریزی و نظارت راهبردی رئیس جمهور

[۶]استاندارد NFPA 72

[۷]استاندارد EN 50132