جمهوری اسلامی ایران

مشخصات فنی تاسیسات برق بیمارستان

نشریه شماره ۸۹ (تجدیدنظر اول)

معاونت برنامه‌ریزی و نظارت راهبردی

معاونت نظارت راهبردی

دفتر نظام فنی اجرایی

http://tec.mporg.ir

بسمه تعالی

ریاست جمهوری

معاون برنامه‌ریزی و نظارت راهبردی رییس جمهور

بخشنامه به دستگاه‌های اجرایی، مهندسان مشاور و پیمانکاران	**شماره:** ۱۰۰/۸۷۰۱۲
	تاریخ: ۱۳۸۸/۹/۱۶

موضوع:

مشخصات فنی تأسیسات برق بیمارستان

به استناد آیین‌نامه استانداردهای اجرایی طرح‌های عمرانی، موضوع ماده (۲۳) قانون برنامه و بودجه و در چارچوب نظام فنی و اجرایی کشور (مصوبه شماره ٤٢٣٣٩/ت٣٣٤٩٧هـ مورخ ۱۳۸۵/٤/۲۰ هیأت محترم وزیران)، به پیوست نشریه شماره ۸۹ دفتر نظام فنی اجرایی، با عنوان «مشخصات فنی تاسیسات برق بیمارستان» از نوع گروه سوم ابلاغ می‌شود.

دستگاه‌های اجرایی، مهندسان مشاور، پیمانکاران و عوامل دیگر می‌توانند از این نشریه به عنوان راهنما استفاده کنند و در صورتی که روش‌ها، دستورالعمل‌ها و راهنمای بهتری در اختیار داشته باشند، رعایت مفاد این بخشنامه الزامی نیست.

عوامل یاد شده باید نسخه‌ای از دستورالعمل‌ها، روش‌ها یا راهنماهای جایگزین را به دفتر نظام فنی اجرایی ارسال کنند.

ابراهیم عزیزی

642115

اصلاح مدارک فنی

خواننده گرامی

دفتر نظام فنی اجرایی معاونت برنامه‌ریزی و نظارت راهبردی رییس جمهور، با استفاده از نظر کارشناسان برجسته مبادرت به تهیه این نشریه نموده و آن را برای استفاده به جامعه مهندسی کشور عرضه نموده است. با وجود تلاش فراوان، این اثر مصون از ایرادهایی نظیر غلطهای مفهومی، فنی، ابهام، ایهام و اشکالات موضوعی نیست.

از این‌رو، از شما خواننده گرامی صمیمانه تقاضا دارد در صورت مشاهده هرگونه ایراد و اشکال فنی مراتب را به صورت زیر گزارش فرمایید:

۱- *شماره بند و صفحه موضوع مورد نظر را مشخص کنید.*

۲- *ایراد مورد نظر را به صورت خلاصه بیان دارید.*

۳- *در صورت امکان متن اصلاح شده را برای جایگزینی ارسال نمایید.*

٤- *نشانی خود را برای تماس احتمالی ذکر فرمایید.*

کارشناسان این دفتر نظرهای دریافتی را به دقت مطالعه نموده و اقدام مقتضی را معمول خواهند داشت.

پیشاپیش از همکاری و دقت نظر جنابعالی قدردانی می‌شود.

نشانی برای مکاتبه: تهران، میدان بهارستان، خیابان صفی‌علی‌شاه، مرکز تلفن ۳۳۲۷۱، معاونت برنامه‌ریزی و نظارت راهبردی رییس جمهور، دفتر نظام فنی اجرایی

Email: tsb.dta@mporg.ir **web: http://tec.mporg.ir/**

بسمه‌تعالي

پيش‌گفتار

به روز آوري نشريات فني با بكارگيري ويرايش‌هاي جديد استانداردها و استفاده از فناوري‌هاي نوين صنعتي به منظور هماهنگ نمودن مشخصات و دستورالعمل‌هاي فني با تكنولوژي روز صورت مي‌گيرد. معاونت نظارت راهبردي در راستاي وظايف و مسؤوليت‌هاي قانوني براساس ماده ۲۳ قانون برنامه و بودجه و نظام فني و اجرايي طرح‌هاي عمراني كشور (مصوبه شماره ٤٢٣٣٩/ت٤٣٤٩٧/هـ، هيات محترم وزيران) اقدام به بازنگري و تكميل اين نشريه با عنوان "مشخصات فني تاسيسات برق بيمارستان" نموده است.

گسترش و پيشرفت روزافزون دامنه فعاليتهاي بيمارستاني از يك سو، و كاربرد وسيع لوازم و تجهيزات الكتريكي و الكترونيكي تشخيص و درمان بيماري‌ها همراه با شناخت مخاطرات الكتريكي فزاينده‌اي كه اين نوع وسايل و دستگاه‌ها در بخش‌هاي ويژه‌اي از بيمارستان ايجاد مي‌كند، از جانب ديگر، موجب توسعه و اهميت تاسيسات برقي در بيمارستان‌ها شده است. در طرح تاسيسات برق بيمارستان، ضوابط ايمني لازمي كه بايد در نظر گرفته شود، علاوه بر مسايل ايمني معمول در ساير ابنيه بزرگ، شامل موارد ويژه ديگري همچون مساله كاربري گازهاي طبي قابل اشتغال و انفجار، كه در اتاقهاي عمل، زايمان، مراقبت‌هاي ويژه، و امثال آن مصرف مي‌شود، و موضوع حفاظت بيماران و ساير افراد در برابر شوك‌هاي حاصل از نشست برق و الكتريسيته ساكن و در نتيجه استفاده از سيستم برق ايزوله و تاكيد در كاربرد سيستم اتصال زمين قابل اطمينان نيز مي‌شود. اين نشريه به منظور رعايت ضوابط و استانداردهاي فني لازم در طراحي تاسيسات برقي بيمارستان‌ها و راهنمايي و استفاده دستگاههاي اجرايي و مجريان اين گونه تاسيسات تهيه و تدوين شده است.

اين مشخصات فني بايد در ارتباط با دو نشريه ۱-۱۱۰ و ۲-۱۱۰ با عنوان "مشخصات فني عمومي و اجرايي تاسيسات برق ساختمان"، مورد استفاده قرار گيرد. نشريات مزبور حاوي مشخصات فني و استاندارد ساخت لوازم، مصالح و تجهيزات برقي مورد استفاده در تاسيسات برق ساختمان (فشار متوسط، فشار ضعيف و جريان ضعيف)، و نيز شامل دستورالعمل‌ها و ضوابط اجرايي نصب، آزمون و راه‌اندازي تاسيسات ياد شده مي‌باشد.

معاونت نظارت راهبردي باين وسيله از تلاش و كوشش تاليف‌كنندگان اين نشريه و همچنين كارشناسان ديگري كه با ارسال نظرات اصلاحي و ارشادي به غنائ فني اين نشريه افزوده‌اند سپاسگزاري و قدرداني مي‌نمايد، اميد است كه اين همكاريها و همگاميها در جهت تكميل و بهبود اين نشريه درآينده نيز ادامه يابد تا در چاپهاي بعدي مورد استفاده قرار گيرد.

معاونت نظارت راهبردي

۱۳۸۸

مشخصات فنی تاسیسات برق بیمارستان
نشریه شماره ۸۹ (تجدید نظر اول)

تهیه کنندگان:

این نشریه به وسیله آقای مهندس پرویز سیداحمدی مورد بازنویسی و تجدید نظر قرار گرفته است، متن اولیه نشریه با کوشش و همکاری آقایان مهندسین ادیک زاریب‌خانیان و پرویز سیداحمدی تهیه و تدوین شده است.

فهرست مطالب

عنوان **صفحه**

۱- کلیات ۱

۱-۱- تقسیمات کلی بیمارستان ۱

۱-۲- تدارک اطلاعات و نقشه‌ها ۲

۲- سیستم‌های مختلف تاسیسات برقی و تابلوهای لازم ۳

۳- سیستم برآورد، تامین و توزیع نیروی برق ۵

۳-۱- برآورد میزان کل مصرف برق ۵

۳-۲- تامین نیروی برق ۵

۳-۳- سیستم تابلوهای توزیع نیروی برق ۸

٤- سیستم‌های توزیع نیرو و منابع تغذیه ایمن ۱۷

۴-۱- مقدمه ۱۷

۴-۲- تعاریف ۱۷

۴-۳- گروه‌بندی مکان‌های درمانی ۱۸

۴-۴- اتصال زمین سیستم در تاسیسات برق بیمارستان ۱۸

۴-۵- سیستم TN-S در مکان‌های درمانی ۲۰

۴-۶- سیستم تغذیه برق از نوع IT (سیستم برق ایزوله) ۲۰

۴-۷- هم‌بندی اضافی برای هم‌ولتاژ کردن ۲۳

۴-۸- منابع تغذیه نیروی برق ایمن ۲۳

۵- سیستم پریزهای مصارف عمومی و اختصاصی برق ۲۷

۵-۱- پریزهای مصارف عمومی ۲۷

۵-۲- پریزهای مصارف اختصاصی ۲۸

۵-۳- پریزهای اختصاصی بخش عمل و زایمان و مراقبت‌های فشرده ۲۸

۵-۴- نوع و ارتفاع نصب پریزها ۳۰

۵-۵- مشخصات لوله‌کشی و سیمکشی سیستم پریزها ۳۱

٦- تامین نیروی برق دستگاه‌ها ۳۳

۶-۱- آشپزخانه، آبدارخانه، و سلف سرویس ۳۳

۶-۲- رختشویخانه ۳۳

۶-۳- مرکز ضدعفونی و گندزدایی ۳۴

۶-۴- دستگاه‌های عکسبرداری اشعه ایکس ۳۴

۶-۵- آسانسورها ۳۴
۷- سیستم روشنایی ۳۹
۷-۱- کلیات ۳۹
۷-۲- ضوابط طراحی و اجرای روشنایی فضاهای مختلف بیمارستان ۳۹
۷-۳- انتخاب نوع چراغ‌ها ۴۸
۷-۴- روش نورپردازی و محاسبه تعداد چراغ‌ها ۴۹
۷-۵- چراغ‌های اضطراری ۵۳
۷-۶- مشخصات فنی سیستم روشنایی ۵۳
۸- سیستم اتصال زمین ۵۵
۸-۱- طرح و اجرای سیستم اتصال زمین حفاظتی ۵۵
۸-۲- تعیین مقاومت ویژه خاک در محل احداث بیمارستان ۵۵
۸-۳- تشکیل شبکه اصلی اتصال زمین ۵۶
۸-۴- مقاومت الکتریکی شبکه اصلی اتصال زمین ۵۶
۸-۵- نوع و شمار الکترودهای اتصال زمین ۵۶
۸-۶- نصب الکترودهای اتصال زمین ۵۶
۸-۷- سطح مقطع هادی‌های اتصال زمین ۵۷
۸-۸- جعبه اتصال آزمون ۵۸
۸-۹- آزمون سیستم اتصال زمین ۵۸
۸-۱۰- شناسنامه سیستم اتصال زمین ۵۸
۸-۱۱- سیستم اتصال زمین حفاظتی اتاق‌های عمل، زایمان و مراقبت‌های فشرده ۵۸
۸-۱۲- دیاگرام سیستم اتصال زمین ۵۹
۹- سیستم حفاظت در برابر آذرخش ٦۵
۹-۱- کلیات ۶۵
۹-۲- سیستم تاسیسات حفاظت بیرونی بیمارستان در برابر آذرخش ۶۵
۹-۳- انواع برقگیرهای حفاظتی مورد استفاده در بیمارستان ۶۶
۹-۴- استاندارد ساخت ۶۶
۹-۵- مشخصات فنی ۶۷
۹-۶- موارد استفاده و ضوابط محاسباتی برقگیرها ۶۸
۹-۷- اصول و روش‌های نصب سیستم‌های حفاظت در برابر آذرخش ۶۸
۱۰- سیستم تلفن ۷۱

۱۰-۱- استاندارد ساخت ۷۱
۱۰-۲- مشخصات فنی ساخت مراکز تلفن الکترونیکی (آنالوگ و دیجیتال) ۷۲
۱۰-۳- مشخصات کارکردی مراکز تلفن الکترونیکی (آنالوگ و دیجیتال) ۷۴
۱۰-۴- اصول و روش‌های نصب ۷۵
۱۱- سیستم اینترکام ۷۹
۱۲- سیستم‌های علامت‌زا و فراخوان پرستار ۸۱
۱۲-۱- سیستم فراخوان پرستار از نوع دیداری و شنیداری ساده ۸۱
۱۲-۲- سیستم فراخوان پرستار از نوع دیداری – شنیداری با امکان مکالمه ۸۱
۱۲-۳- سیستم فراخوان پرستار دیداری – شنیداری، میکروپروسور پایه، با مراکز اصلی (منطقه‌ای) و
امکان مکالمه دو طرفه ۸۳
۱۲-۴- مشخصات فنی ساخت تجهیزات سیستم‌های علامت‌زا و فراخوان پرستار ۸۴
۱۲-۵- سیستم‌ها و تجهیزات مولد سیگنال با کنترل برنامه‌ای ۸۹
۱۲-۶- اصول و روش‌های نصب سیستم‌های مولد سیگنال و فراخوان پرستار ۹۰
۱۳- سیستم پخش صدا ۹۳
۱۳-۱- دستگاه مرکزی پخش صدا ۹۳
۱۳-۲- بلندگوها ۹۴
۱۳-۳- سیمکشی‌ها ۹۵
۱٤- سیستم ضبط ورود و خروج پزشکان ۹۷
۱۴-۱- سیستم عملکرد دستگاه ۹۷
۱۴-۲- سیمکشی و کابل‌کشی ۹۷
۱۵- سیستم کشف و اعلام حریق ۹۹
۱۵-۱- استاندارد ساخت ۹۹
۱۵-۲- انتخاب سیستم ۹۹
۱۵-۳- منطقه‌بندی آتش ۱۰۰
۱۵-۴- تابلوی کنترل مرکزی ۱۰۰
۱۵-۵- شستی‌های دستی اعلام حریق ۱۰۱
۱۵-۶- آشکارسازهای خودکار ۱۰۱
۱۵-۷- زنگ یا آژیر اعلام حریق ۱۰۲
۱۵-۸- تابلوی کنترل فرعی ۱۰۳
۱۵-۹- سیستم کنترل و نمایش اطلاعات ۱۰۳

۱۵-۱۰- سیستم‌های مرتبط با سیستم اعلام حریق ۱۰۳
۱۵-۱۱- کابل‌های سیستم اعلام حریق ۱۰۴
۱۶- سیستم ساعت مرکزی ۱۰۵
۱۶-۱- مشخصات فنی مادر ساعت ۱۰۵
۱۶-۲- ساعت‌های فرعی ۱۰۵
۱۶-۳- نصب سیستم مادر ساعت و ساعت‌های فرعی ۱۰۶
پیوست یک – مشخصات آسانسورهای بیمارستانی ۱۰۷
واژه‌نامه ۱۱۱
فهرست منابع و استانداردها ۱۱۵

۱ کلیات

۱-۱ تقسیمات کلی بیمارستان

تقسیمات کلی بیمارستان بر حسب نوع کاربری، وسعت و ظرفیت آن متفاوت است لـیکن تقسـیمات عمـومی متـداول در بیمارستان‌های دارای کـاربری عمـومی شـامل خـدمات تشخیصـی، درمـانی، مراقبتـی، امـور اداری، مـالی و پشـتیبانی، قسمت‌های الکتریکی و مکانیکی و همچنین ساختمان‌های مسکونی و آموزشی (در موارد لازم) به شرح زیر است :

۱-۱-۱ درمانگاه و بیماران سرپایی

۱-۱-۲ بخش اضطراری و سوانح

۱-۱-۳ کلینیک‌های عمومی و تخصصی که ممکن است شامل چشم پزشکی، پزشکی گوش و حلق و بینـی، دندانپزشـکی و یـا دیگر کلینیک‌های تخصصی باشد.

۱-۱-٤ بخش عمل و اورتوپدی

۱-۱-۵ بخش زنان و زایمان

۱-۱-٦ بخش مراقبت‌های فشرده (CCU , ICU)

۱-۱-۷ بخش نوزادان و کودکان

۱-۱-۸ بخش عفونی

۱-۱-۹ بخش‌های بستری (عمومی، جراحی، زایمان و عفونی)

۱-۱-۱۰ بخش رادیولوژی، اندوسکوپی، سیستوسکپی، فلورسکپی، سونوگرافی، کاردیوگرافی، سی-تی-اسکن و ام-آر-آی

۱-۱-۱۱ بخش فیزیوتراپی، هیدروتراپی، الکتروتراپی، پزشکی هسته‌ای (شیمی درمانی و پرتو درمانی) و غیره

۱-۱-۱۲ بخش آسیب‌شناسی، آزمایشگاه‌های فیزیولوژی، کلینیکی و پاتولوژی و داروخانه

۱-۱-۱۳ مرکز ضدعفونی و گندزدایی (استریل)، رختشویخانه، آشپزخانه و آبدارخانه

۱-۱-۱٤ امور اداری، مالی و پشتیبانی

۱-۱-۱۵ انبارهای مختلف

۱-۱-۱٦ موتورخانه تاسیسات مکانیکی

۱-۱-۱۷ پست اصلی و مراکز فرعی برق

۱-۱-۱۸ ساختمان‌های جنبی (نگهبانی، زباله‌سوزی، تصفیه فاضلاب و غیره)

۱-۱-۱۹ آمفی‌تئاتر و سالن‌های اجتماعات و کنفرانس، در مجتمع درمانی بزرگ

۱-۱-۲۰ منازل پزشکان، پرستاران، کارمندان و غیره در مجتمع درمانی خیلی بزرگ

۱-۱-۲۱ آموزشگاه پرستاری و بهیاری، در مجتمع درمانی کامل

۲-۱ تدارک اطلاعات و نقشه‌ها

در مراحل مختلف طراحی و اجرای سیستم تاسیسات برقی بیمارستان تدارک اطلاعات و نقشه‌ها به شرح زیر مورد لزوم خواهد بود :

۱-۲-۱ بررسی‌های مقدماتی

در بررسی‌های مقدماتی تهیه اطلاعات زیر مورد نیاز خواهد بود :

الف – نوع کاربری، مشخصات کلی و ظرفیت بیمارستان

ب – محل و موقعیت جغرافیایی بیمارستان و وسعت آن، شمار ساختمان‌ها، ارتفاع و تعداد طبقات

پ – شرایط اقلیمی شامل نوع آب و هوا (معتدل، معتدل و بارانی، گرم و مرطوب، سرد و کوهستانی، و گرم و خشک و بیابانی) و حداکثر و حداقل حرارت محیط، رطوبت نسبی، و شمار رعد و برق در سال

ت – نوع و مقاومت الکتریکی خاک

ث – نوع گازهای طبی مورد مصرف شامل گازهای قابل اشتعال و انفجار و غیره

ج – چگونگی تامین نیروی برق شامل استفاده از برق شهر یا مولد برق اختصاصی

چ – ولتاژ و مشخصات شبکه برق شهر شامل خطوط هوایی یا کابل زیرزمینی

ح – مشخصات تلفن شهری

خ – امکانات امداد و آتش‌نشانی شهر

د – احتمال گسترش و توسعه آتی بیمارستان

۲-۲-۱ طراحی سیستم‌های مختلف تاسیسات برقی و تهیه نقشه‌های لازم

برای طراحی سیستم‌های مختلف تاسیسات برقی و تهیه نقشه‌های مربوط تدارک اطلاعات و نقشه‌های زیر ضروری خواهد بود :

الف – نقشه‌های معماری شامل پلان مجموعه و محل استقرار ساختمان‌ها، پلان طبقات، سطوح زیربنا و نحوه استقرار بخش‌های مختلف بیمارستان

ب – نقشه‌های تاسیسات مکانیکی همراه با مشخصات فنی مصرف‌کننده‌های انرژی برق عادی و اضطراری به شرح زیر:

- سیستم تهویه مطبوع شامل موتورخانه مرکزی (پمپ‌های تغذیه آب سرد و دیگ‌های بخار، دمنده‌ها و پمپ‌های برج‌های خنک‌کننده، پمپ‌های دستگاه‌های مبرد، پمپ‌های مدار لوله‌کشی فن‌کویل‌ها، پمپ‌های مدار لوله‌کشی هوارسان‌ها، مشعل‌های دیگ بخار و مانند آن) و دستگاه‌های تاسیساتی داخل ساختمان‌ها (فن کویل‌ها، ایرواشرها و کولرها، مکنده‌های هوا، هوارسان‌ها و مانند آن)

- سیستم‌های آبرسانی، آتش‌نشانی، تصفیه فاضلاب، آسانسورها، آشپزخانه، آبدارخانه، رختشویخانه و دستگاه‌های تشخیص و درمان پزشکی

۲ سیستم‌های مختلف تاسیسات برقی، و تابلوهای لازم

تاسیسات برقی بیمارستان شامل سیستم‌های مختلف فشار متوسط، فشار ضعیف و جریان ضعیف و همچنین تابلوهای لازم به شرح زیر است :

۲-۱ سیستم‌های تامین نیروی برق اصلی، و اضطراری

۲-۲ تابلوهای اصلی فشار ضعیف، و فشار متوسط برق

۲-۳ تابلوهای توزیع فرعی و نیم‌اصلی برق

۲-٤ سیستم‌های برق‌رسانی به آسانسورها، تجهیزات موتورخانه‌ها، پمپ‌های آب، هواسازها، هواکش‌ها، لوازم و وسایل آشپزخانه، آبدارخانه، سردخانه، دستگاه‌های ضدعفونی و گندزدایی، دستگاه تصفیه فاضلاب، دستگاه زباله‌سوز، سردخانه جسد و غیره

۲-۵ سیستم کابل‌کشی توزیع برق، و روشنایی محوطه

۲-٦ سیستم روشنایی

۲-۷ سیستم پریزهای مصارف عمومی و اختصاصی برق

۲-۸ سیستم پریزهای فن‌کویل‌ها و وسایل سیار پزشکی تشخیص و درمان

۲-۹ تابلوهای برق ایزوله برای بخش‌های جراحی، زایمان، قلبی و مراقبت‌های ویژه (CCU , ICU)

۲-۱۰ سیستم اتصال زمین

۲-۱۱ سیستم‌های تلفن و اینترکام

۲-۱۲ سیستم‌های فراخوان پرستار و پخش صدا و جستجو

۲-۱۳ سیستم‌های اعلام حریق، ساعت مرکزی و کنترل ورود و خروج کارمندان

۲-۱٤ سیستم تعیین حضور پزشکان در بیمارستان

۲-۱۵ سیستم حفاظت در برابر آذرخش (سیستم‌های حفاظت خارجی و داخلی ساختمان)

۳ سیستم برآورد، تامین و توزیع نیروی برق

نیروی برق مورد نیاز بیمارستان باید پس از برآورد میزان کل مصرف و اعمال ضرایب همزمانی و همچنین پیش‌بینی توسعه آتی به شرح زیر پیش‌بینی، محاسبه، تامین و توزیع شود :

۳-۱ برآورد میزان کل مصرف برق

میزان مصرف برق باید براساس محاسبه توان کل نصب شده و اعمال ضرایب همزمانی مناسب برای سیستم‌ها، تجهیزات و دستگاه‌های زیر برآورد و محاسبه شود :

۳-۱-۱ سیستم روشنایی شامل روشنایی عمومی و موضعی (عادی و اضطراری) برای تمامی بخش‌ها و قسمت‌های داخلی بیمارستان و همچنین روشنایی ساختمان‌های جنبی و محوطه بیمارستان

۳-۱-۲ پریزهای مصارف عمومی

۳-۱-۳ آسانسورها شامل آسانسورهای بیماربر و معمولی

۳-۱-٤ تجهیزات بخش‌های جراحی، زایمان و مراقبت‌های ویژه

۳-۱-۵ دستگاه‌های عکسبرداری اشعه ایکس و سونوگرافی و تصویربرداری تشدید مغناطیسی (MRI)

۳-۱-٦ لوازم و وسایل برقی آشپزخانه، آبدارخانه و سلف سرویس

۳-۱-۷ موتورخانه مرکزی و مراکز فرعی تاسیسات مکانیکی

۳-۱-۸ مراکز اصلی و فرعی ضدعفونی و گندزدایی، و رختشویخانه

۳-۱-۹ تجهیزات فیزیوتراپی (مکائوتراپی، هیدروتراپی، الکتروتراپی و غیره)

۳-۱-۱۰ تجهیزات آزمایشگاه‌ها

۳-۱-۱۱ فن‌کویل‌ها، هوارسان‌ها، ایرواشرها و مکنده‌ها

۳-۱-۱۲ سیستم‌های آبرسانی شامل افزایش فشار آب مصرفی و آتش‌نشانی

۳-۱-۱۳ دستگاه‌های تصفیه فاضلاب

۳-۱-۱٤ دستگاه‌های زباله‌سوز و سردخانه مربوط

۳-۱-۱۵ مرکز گازهای طبی شامل پمپ‌های خلاء و هوای فشرده

۳-۱-۱٦ تجهیزات سردخانه جسد

۳-۱-۱۷ تجهیزات ساختمان‌های جنبی

۳-۲تامین نیروی برق

برای تامین نیروی برق عادی مورد نیاز بیمارستان، باتوجه به میزان مصرف باید با احداث یک پست انشعاب فشار متوسط و یک پست تبدیل برق فشار متوسط به فشار ضعیف برابر ضوابط و استانداردهای شرکت‌های برق منطقه‌ای از شبکه سراسری برق کشور استفاده شود و به منظور تامین نیروی برق اضطراری در مواقع قطع جریان برق عادی، باید از مولدهای برق اضطراری نوع خودکار، با قدرت کافی و متناسب با احتیاجات هر بیمارستان، براساس شکل نمونه شماره

۳-۱ و شرح زیر پیش‌بینی شود. در مواردی که استفاده از شبکه برق سراسری امکان‌پذیر نباشد، برای تامین نیروی برق مورد نیاز و به منظور حصول اطمینان در مورد داشتن برق بدون وقفه، باید دو دستگاه مولد برق دایم، هر کدام با حداقل ۶۰ درصد قدرت کلی برق لازم پیش‌بینی شود تا در صورت خرابی یکی از دستگاه‌ها، تامین حداقل شصت درصد برق مورد نیاز به وسیله دستگاه دیگر امکان‌پذیر گردد. در این صورت، احتیاج به داشتن مولد برق اضطراری نخواهد بود.

۳-۲-۱ پست فشار متوسط، تبدیل، و موتورخانه برق اضطراری

به منظور تامین نیروی برق مورد نیاز از شبکه فشار متوسط شهر، باید ساختمانی برای احداث پست فشار متوسط اصلی پیش‌بینی شود که شامل قسمت‌های مجزایی برای نصب تابلوهای اصلی فشار متوسط، ترانسفورماتورهای تبدیل، تابلوهای اصلی توزیع نیروی برق فشار ضعیف و خازن‌های تصحیح ضریب قدرت، و همچنین مولد برق اضطراری خواهد بود. این قسمت‌ها، باید به وسیله احداث دیوار آجری به ضخامت حداقل ۳۵ سانتی‌متر یا دیوار بتنی به ضخامت حداقل ۲۰ سانتی‌متر از یکدیگر جدا شود. این ساختمان، براساس مشخصات شرکت برق منطقه‌ای، نزدیک به در اصلی ورود به محوطه بیمارستان بوده، و در صورت امکان، برای ورود به قسمت فشار متوسط، دری مستقل در سمت خیابان خواهد داشت.

۳-۲-۲ تابلوهای فشار متوسط

برای گرفتن انشعاب از شبکه فشار متوسط شهر و تغذیه و فرمان ترانسفورماتورها، یا شبکه فشار متوسط داخلی، باید یک سری تابلوی فشار متوسط، براساس مشخصات و ضوابط شرکت برق منطقه‌ای که عموماً شامل وسایل زیر می‌باشد پیش‌بینی شود :

- دو سلول با سکسیونر قابل قطع و وصل زیر بار، و کلید اتصال زمین برای کابل‌های ورودی از شبکه برق فشار متوسط زیرزمین، سیستم رینگ. شایان ذکر است که در صورت استفاده از شبکه هوایی فشار متوسط، احتیاج به دو سلول فوق نبوده و کابل ورودی مستقیماً به سلول کلید اصلی وصل می‌شود.
- یک سلول با سکسیونر غیرقابل قطع و وصل زیربار، و دیژنکتور کم روغن، به عنوان کلید اصلی
- یک سلول با وسایل اندازه‌گیری (کنتور معمولی، کنتور اکتیو با ماکزیمتر، ساعت فرمان، ترانس جریان و ترانس ولتاژ).
- سلول‌های لازم بر حسب احتیاج، با سکسیونر غیرقابل قطع و وصل زیر بار، و دیژنکتور کم روغن برای تغذیه و فرمان ترانسفورماتورها یا شبکه داخلی فشار متوسط

۳-۲-۳ ترانسفورماتورها

باتوجه به اهمیت داشتن برق ثابت و قابل اطمینان در بیمارستان، باید حداقل دو دستگاه ترانسفورماتور با قدرت مساوی – یکی برای تامین نیروی برق سیستم‌های عادی منشعب از تابلوی اصلی توزیع برق عادی، و دیگری برای تامین نیروی برق سیستم‌های اضطراری منشعب از تابلوی اصلی توزیع برق اضطراری و، همچنین، برق اضطراری برای روشنایی محوطه، ساختمان‌های جنبی و غیره – پیش‌بینی شود.

۳-۲-٤ مولد برق اضطراری

۳-۲-٤-۱ به منظور تامین نیروی برق اضطراری، باید یک یا چند دستگاه مولد برق اضطراری از نوع خودکار، که متناسب با قدرت برق اضطراری مورد نیاز باشد، همراه با تابلوی فرمان مربوط، پیش‌بینی شود. این مجموعه باید در صورت قطع جریان برق عادی به طور خودکار فوراً شروع به کار کند (زمان لازم برای به کار افتادن موتور دیزل و بهره‌برداری نیرو حدود ۵ تا ۷ ثانیه خواهد بود)، و پس از برقراری جریان برق عادی، حداقل تا ده دقیقه دیگر به کار خود ادامه داده، و سپس به طور خودکار خاموش شود.

در صورتی که تعداد مولدهای اضطراری بیش از یک دستگاه باشد، باید کلیدهای آن از لحاظ قدرت و مشخصات یکسان بوده و ساخت یک کارخانه باشد.

۳-۲-٤-۲ استاندارد ساخت

الف – موتور دیزل

موتور دیزل یا با سوخت گازی باید بر طبق مشخصات مندرج در استانداردهای ISO ۳۰۴۶ ، DIN ۶۲۷۱ ، DIN ۶۲۸۰ ، BS ۵۵۱۴ یا یکی از استانداردهای بین‌المللی شناخته شده طراحی، ساخته و مورد آزمون قرار گیرد.

ب – ژنراتور

ژنراتور باید بر طبق مشخصات مندرج در استانداردهای IEC ۶۰۰۳۴ ، BS۴۹۹۹ ، BS ۵۰۰۰ و VDE ۰۵۳۰ یا یکی از استانداردهای شناخته شده بین‌المللی مشابه طراحی، ساخته و مورد آزمون قرار گیرد.

۳-۲-٤-۳ مشخصات فنی و روش نصب

مشخصات فنی و روش نصب مولدهای برق شامل موارد زیر باید با ضوابط و معیارهای ارایه شده در فصل نهم از نشریه ۱-۱۱۰ (تجدید نظر اول) مطابقت نماید :

الف – موتور دیزل یا با سوخت گازی (مشخصات موتور، شرایط محیطی، سیستم راه‌انداز موتور، سیستم خنک‌کننده موتور، تهویه موتورخانه، سیستم روغن و غیره)

ب – تابلوی وسایل اندازه‌گیری موتور (لوازم و وسایل سنجش لازم، مشخصات جعبه تابلو، شرایط محل نصب و روش سیمکشی)

پ – سیستم اگزوست موتور و دودکش (سیستم لوله‌کشی، ایزولاسیون و صدا خفه کن)

ت – سیستم سوخت (نوع سوخت، مخازن و لوازم لازم)

ث – ژنراتور (مشخصات ژنراتور و شرایط محیطی محل نصب، نوع قابلیت اتصال به چرخ طیار، رگولاتور، کلاس ایزولاسیون)

ج – تابلو کنترل الکتریکی و دستگاه سنکرونیزاسیون (همزمانی) : (امکانات راه‌اندازی اتوماتیک و دستی، مشخصات کلید اتوماتیک و کنتاکتورها، جعبه تابلو، شینه‌ها، لوازم و وسایل سنجش، شارژ باطری، و لوازم لازم برای همزمانی)

۳-۲-۵ خازن‌های اصلاح ضریب قدرت

۳-۲-۵-۱ برای اصلاح ضریب مصرف برق، و رساندن آن به نود و شش درصد، باید سیستم خازن اصلاح ضریب قدرت، نوع خودکار، متناسب با قدرت مصرف پیش‌بینی شود.

۳-۲-۵-۲ استاندارد ساخت و روش طراحی و اجرای مجموعه یک سیستم اصلاح ضریب قدرت خودکار که شامل تابلوی اتصال کابل، تابلوی دستگاه رگولاتور، تابلوهای فرمان و خازن‌های صنعتی بوده و به صورت یک واحد روی یک شاسی نصب می‌شود باید برابر ضوابط و معیارهای ارایه شده در فصل یازدهم از نشریه ۱-۱۱۰ (تجدیدنظر اول) باشد.

۳-۲-۶ پست‌های فرعی فشار متوسط برق

در بیمارستان‌های بزرگ و وسیع که مجهز به بخش‌های مختلف و ساختمان‌های جنبی پراکنده و دور از ساختمان مرکزی بیمارستان (مانند آموزشگاه، آسایشگاه، پرستاری، بخش مسکونی کارکنان و غیره) می‌باشد، باتوجه به جنبه‌های فنی – اقتصادی، باید برای هر بخش، یک پست برق فشار متوسط فرعی جداگانه، منشعب از پست فشار متوسط اصلی، با سیستم رینگ داخلی پیش‌بینی شود.

۳-۳ سیستم تابلوهای توزیع نیروی برق

۳-۳-۱ سیستم‌های نیرو و منابع تغذیه

سیستم‌های نیرو و منابع تغذیه مورد استفاده در تاسیسات برق بیمارستان باید متناسب با موارد کاربری از انواع TN-S، IT یا TT انتخاب شود. استفاده از سیستم‌های TNC و TNCS مجاز نخواهد بود. برای شرح موارد استفاده از هر یک از سیستم‌های یاد شده به بندهای ۴-۴ و ۴-۵ و ۴-۶ نگاه کنید.

۳-۳-۲ سیستم تابلوهای توزیع

به منظور توزیع نیروی برق قابل اطمینان، و تا حدی بدون وقفه، در کلیه قسمت‌های بیمارستان به طوری که بروز اشکال در یک مدار فرعی یا در یک قسمت، اثری در کار سایر مدارها و یا قسمت‌ها نداشته باشد و باعث قطع جریان برق آن نشود، باید سیستم‌های توزیع زیر در نظر گرفته شود.

۳-۳-۲-۱ تابلوهای اصلی توزیع نیروی برق

برای توزیع و کنترل برق مورد نیاز تابلوهای نیم‌اصلی، تابلوهای توزیع و فرمان موتورخانه مرکزی، دستگاه‌های عکسبرداری اشعه ایکس، آسانسورها، مراکز فرعی تاسیسات مکانیکی، ساختمان‌های جنبی، روشنایی محوطه و غیره، باید حداقل سه دستگاه تابلوی اصلی توزیع نیروی برق جداگانه، از نوع ایستاده پیش‌بینی شود، که دو دستگاه آن برای توزیع نیروی برق عادی، و یک دستگاه دیگر برای توزیع نیروی برق اضطراری به کار خواهد رفت. تابلوهای اصلی باید متناسب با تعداد و قدرت تابلوها و دستگاه‌های مختلف لازمه بوده، و حداقل دارای بیست درصد مدار اضافی به عنوان یدک باشد، و در ساختمان پست فشار متوسط نصب شود.

در بیمارستان‌های بزرگ‌تر، تعداد تابلوهای مزبور، متناسب با ظرفیت بیمارستان، سطح محوطه مربوط و ساختمان‌های جنبی، زیادتر خواهد بود (به بند ۳-۲-۶ نگاه کنید)

۳-۳-۲-۲ تابلوهای نیم‌اصلی توزیع نیروی برق

باتوجه به این که امتداد کلیه کابل‌ها از تابلوهای توزیع فرعی مختلف واقع در داخل ساختمان مرکزی بیمارستان، به تابلوهای اصلی توزیع نیروی برق واقع در پست برق به علت فاصله زیاد، از لحاظ فنی – اقتصادی قابل توجیه نمی‌باشد بنابراین، به منظور برق‌رسانی به تابلوهای مزبور، لازم است دو دستگاه تابلوی نیم‌اصلی توزیع نیروی برق از نوع ایستاده – یکی برای توزیع نیروی برق عادی و دیگری برای توزیع نیروی برق اضطراری – متناسب با تعداد و قدرت تابلوهای فرعی توزیع نیروی برق، با حداقل ده تا بیست درصد مدار اضافی به عنوان یدک، برای نصب در اتاق مخصوص برق واقع در مرکز ساختمان، پیش‌بینی شود.

۳-۳-۲-۳ تابلوی توزیع و فرمان برق موتورخانه مرکزی، و مراکز فرعی تاسیسات مکانیکی

به منظور برق‌رسانی به وسایل و دستگاه‌های مختلف موتورخانه مرکزی، تابلوهای توزیع برق مراکز فرعی تاسیسات مکانیکی، و همچنین فرمان پمپ‌ها و غیره، لازم است دو دستگاه تابلوی توزیع و فرمان جداگانه از نوع ایستاده – یکی برای توزیع و فرمان نیروی برق عادی، و دیگری برای توزیع و فرمان نیروی برق اضطراری مورد نیاز – متناسب با تعداد و قدرت و احتیاجات کلیه تجهیزات و دستگاه‌ها، با حداقل ده درصد مدار اضافی به عنوان یدک، برای نصب در موتورخانه مرکزی پیش‌بینی شود.

۳-۳-۲-٤ تابلوهای توزیع برق آشپزخانه، رختشویخانه و مراکز ضدعفونی و گندزدایی

برای برق‌رسانی به دستگاه‌های آشپزخانه، رختشویخانه و مراکز گندزدایی، باید برای هر کدام از این گونه محل‌ها، یک و یا دو دستگاه تابلوی توزیع نیروی برق جداگانه از نوع دیواری توکار، یا نیم‌ایستاده، متناسب با تعداد و قدرت و احتیاجات دستگاه‌های هر کدام پیش‌بینی شود.

۳-۳-۲-۵ تابلوهای فرعی توزیع نیروی برق

برای هر قسمت، یا هر بخش بیمارستان باید حداقل دو دستگاه تابلوی توزیع نیروی برق از نوع دیواری توکار یا روکار– یکی برای تامین نیروی برق عادی، و دیگری به منظور تامین نیروی برق اضطراری سیستم‌های روشنایی و پریزهای عمومی و اختصاصی – با تعداد لازم کلید خودکار مینیاتوری ده یا شانزده آمپر، متناسب با تعداد مدارهای چراغ‌ها و پریزها، و حداقل ده تا بیست درصد مدار اضافی به عنوان یدک برای پریزها، با کلید اصلی از نوع خودکار یا گردان با فیوز فشنگی بسته به احتیاج پیش‌بینی شود.

۳-۳-۳ استاندارد، مشخصات فنی ساخت و روش نصب تابلوهای توزیع

۳-۳-۳-۱ استاندارد ساخت

تابلوهای فشار ضعیف مورد استفاده در سیستم توزیع برق بیمارستان باید مطابق با مشخصات مندرج در جدیدترین اصلاحیه‌های استاندارد ایران با شماره‌های ۱–۱۹۲۸ و ۲–۱۹۲۸ یا استاندارد IEC ۶۰۴۳۹–۱&۲ طراحی، ساخته و مورد آزمون قرار گیرد. درجه حفاظت این‌گونه تابلوها در برابر تماس با قسمت‌های برقدار، ورود اجسام صلب خارجی و مایعات باید حسب مورد طبق جدیدترین اصلاحیه استاندارد ایران با شماره ۲۹۶ با علامت IP... مشخص شود. لوازم و وسایل

داخل تابلو باید برابر استانداردهای زیر یا یکی از استانداردهای بین‌المللی معتبر مشابه طراحی، ساخته و مورد آزمون قرار گیرد :

- شینه‌های مسی برابر ستاندارد VDE۰۲۰۱ و شینه‌های آلومینیومی برابر استاندارد VDE۰۲۰۲
- کلیدهای خودکار فشار ضعیف برابر استاندارد ۲ و ۱- IEC ۶۰۹۴۷
- کلیدها، قطع کننده‌ها (disconnectors)، کلیدهای قطع‌کننده و واحدهای در ترکیب با فیوزهای فشار ضعیف برابر استاندارد ۳-IEC ۶۰۹۴۷
- کنتاکتورهای فشار ضعیف برابر استاندارد ایران با شماره‌های ۳۱۷۹ و ۳۱۸۰
- کنتاکتورها و راه‌اندازهای موتور الکترومکانیکی برابر استاندارد ۱-۴-IEC ۶۰۹۴۷
- کنتاکتورها و راه‌اندازهای موتور نیمه‌هادی برق متناوب برابر استاندارد ۲-۴-IEC ۶۰۹۴۷
- کنتاکتورهای الکترومکانیکی هوایی مصارف خانگی و مشابه برابر استاندارد IEC ۶۱۰۹۵
- روش‌های علامتگذاری و شناسایی ترمینال‌های کنتاکتورهای فشار ضعیف ورله‌های اضافه‌بار همراه آن برابر استاندارد ایران با شماره ۳۱۸۱
- فیوزهای ولتاژ ضعیف برابر استاندارد ایران با شماره ۳ و ۲ ، ۱-۳۱۰۹ و یا IEC ۶۰۲۶۹-۱،۲،۲-۱،۳،۳-۱،۴،۴-۱
- ترانسفورماتورهای جریان برابر استاندارد IEC۶۰۰۴۴-۱

۲-۳-۳-۳ مشخصات فنی ساخت و روش نصب

مشخصات فنی ساخت و روش نصب انواع تابلوهای فشار ضعیف و لوازم و وسایل داخلی آن شامل موارد زیر باید با ضوابط و معیارهای ارایه شده در فصل پنجم از نشریه ۱-۱۱۰ (تجدید نظر اول) مطابقت نماید:

الف – انواع تابلو و موارد استفاده

ب – جعبه تابلو (ابعاد، اسکلت نگهدار و ضخامت پوشش)

پ – حفاظت در برابر زنگ‌زدگی و فساد (زیرسازی و رنگ‌آمیزی)

ت – شینه‌ها و شینه‌کشی (جنس، ظرفیت الکتریکی، مقاطع لازم، نحوه استقرار، سیستم رنگ‌آمیزی، مقره‌های اتکایی و روش نصب)

ث – لوازم و وسایل داخل تابلو (سیستم سیمکشی، روش نصب و ترمینال‌ها)

ج – روش نصب تابلو

۴-۳-۳ آزمون تابلوهای سیستم توزیع

کلیه تابلوهای مورد استفاده در سیستم توزیع برق بیمارستان باید پس از ساخت در کارخانه و همچنین پس از نصب در محل و قبل از راه‌اندازی، در زمینه‌های خواص دی‌الکتریک، افزایش دما، ایستادگی در برابر اتصال کوتاه، پیوستگی مدارهای حفاظتی، فواصل هوایی و خزشی، نحوه کار اجزای مکانیکی و درجه حفاظت مورد آزمون قرار گیرد. این گونه آزمون‌ها باید براساس مفاد بند ۸ از نشریه استاندارد ایران با شماره ۱-۱۹۲۸ انجام شود.

۳-۳-۵ کابل‌کشی‌های سیستم توزیع نیروی برق و روشنایی محوطه

۳-۳-۵-۱ برای توزیع نیروی برق از تابلوهای اصلی به تابلوهای نیم‌اصلی و به دیگر تابلوهای لازم، یا از تابلوهای نیم‌اصلی به تابلوهای فرعی، و همچنین، روشنایی خیابان‌ها و محوطه، باید از کابل زیرزمینی مجاز برای دفن در زیرزمین استفاده شود.

۳-۳-۵-۲ کلیه کابل‌کشی‌هایی که در محوطه انجام می‌شود، باید مستقیماً در زیرزمین با حداقل عمق ۷۰ سانتی‌متر در پیاده‌رو و یک‌متر در زیر سطح خیابان دفن شود، لیکن کابل‌کشی‌هایی که در داخل ساختمان صورت می‌گیرد، باید در داخل کانال‌های ساخته شده در کف، یا روی سقف اصلی در داخل سقف کاذب، یا روی سینی مخصوص کابل، با بست‌های مناسب نصب شود.

۳-۳-۵-۳ طراحی و اجرای سیستم‌های کابل‌کشی فشار ضعیف بیمارستان شامل کابل‌های هوایی و زمینی باید با ضوابط و معیارهای ارایه شده در فصل هفتم از نشریه ۱-۱۱۰ (تجدیدنظر اول) مطابقت نماید.

۳-۳-۶ توزیع نیروی برق ایزوله (سیستم IT)

به منظور تداوم نیروی برق و اعمال استانداردهای ایمنی و پیشگیری در برابر آتش‌سوزی و انفجار و همچنین محافظت بیماران و افراد در برابر شوک و برق‌گرفتگی در مناطق معینی از بیمارستان مانند اتاق‌های عمل، زایمان، شکسته‌بندی و همچنین بخش‌های مراقبت‌های قلبی (CCU) و مراقبت‌های ویژه (ICU) باید از سیستم برق ایزوله[1] (سیستم IT) براساس طبقه‌بندی‌های مندرج در بند ۴ استفاده شود. تابلوهای توزیع در این گونه مکان‌های درمانی، به طور کلی به شرح زیر است، لیکن در مواردی که تجهیزات مورد لزوم باید به وسیله منابع تغذیه با زمان تبدیل تا ۰/۵ ثانیه تامین شود، استفاده از لوازم شارژکننده و باتری متناسب با مورد مصرف باید در نظر گرفته شود :

۳-۳-۶-۱ تابلوهای توزیع نیروی برق ایزوله مخصوص اتاق‌های عمل، زایمان و شکسته‌بندی

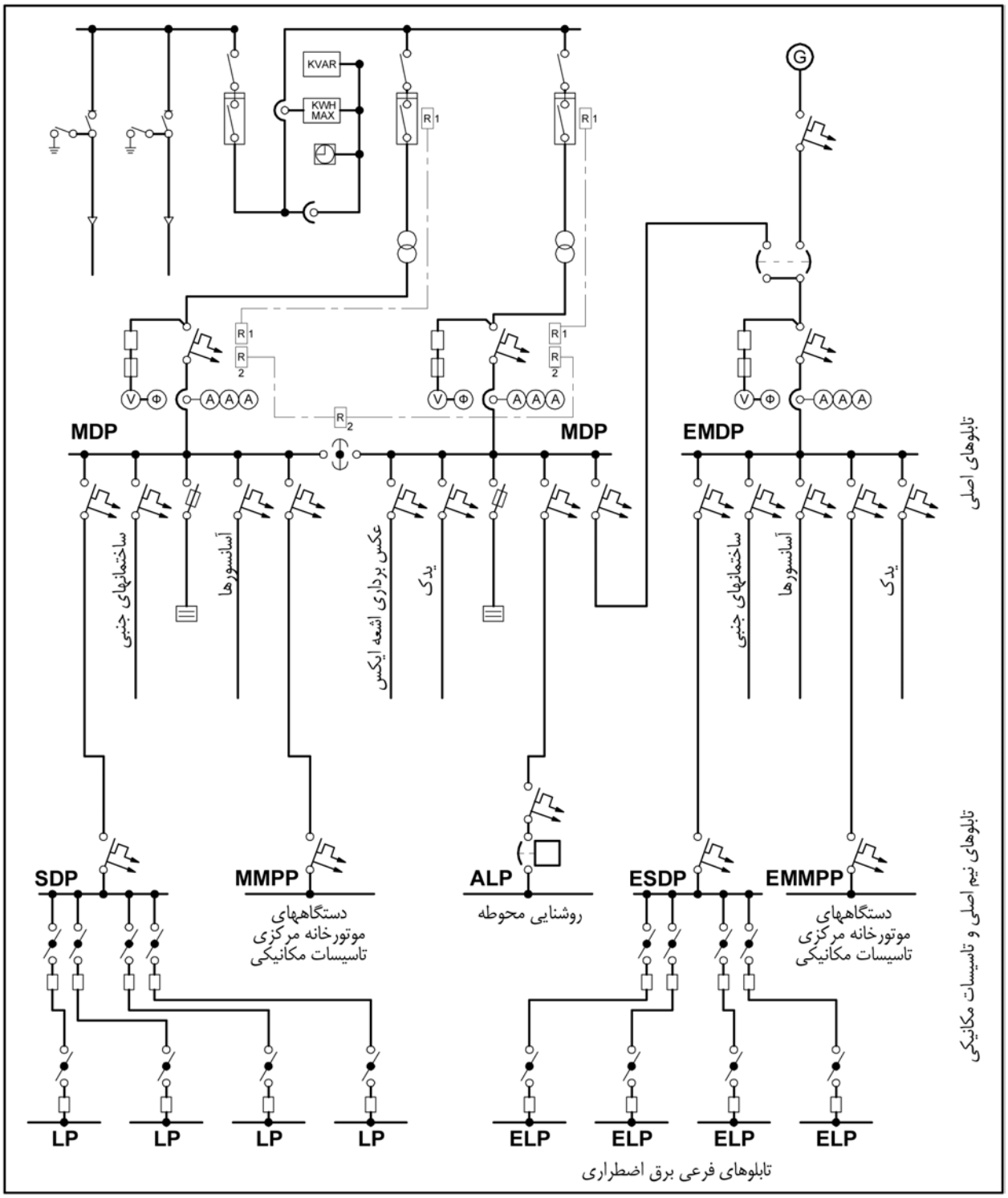
برای هر اتاق عمل ، زایمان یا شکسته‌بندی باید یک دستگاه تابلوی توزیع نیروی برق ایزوله جداگانه از نوع دیواری توکار متناسب با مورد استفاده، براساس شکل نمونه شماره ۳-۲، شامل یک عدد کلید خودکار از نوع مینیاتوری، دوپل، ۳۲ آمپر (کلید اصلی ورودی برق)، یک دستگاه ترانسفورماتور ایزوله مخصوص از نوع یک فاز و نول، ۲۲۰ ولت به ۲۲۰ ولت، پنج کیلو ولت- آمپر، یک عدد کلید خودکار از نوع مینیاتوری، دوپل، ۲۵ آمپر (کلید اصلی)، و هشت تا ده عدد کلید خودکار از نوع مینیاتوری، دوپل، ۱۶ آمپر (مدارهای خروجی شامل یک مدار برای چراغ عمل و یک مدار برای چراغ رویت فیلم، و شش تا هشت مدار برای پریزهای برق) با دستگاه مخصوص کنترل و اعلام خطر اتصال زمین، پیش‌بینی شود.

۱- حوادث فرآیند آتش‌سوزي و انفجار در اتاق‌هاي عمل طي سال‌هاي ميلادي ۱۹۲۰ تا اوايل دهه ۱۹۳۰، در كشورهاي صنعتي موجب گرديد تا مطالعات وسيعي در زمينه شناخت علل وقوع اين نوع رويدادها و شيوه‌هاي پيشگيري از آن صورت گيرد. بررسي‌هاي انجام شده آشكار ساخت كه عامل اصلي بروز ۷۵ درصد از اين گونه حوادث نيروي برق ساخته دست انسان و الكتريسيته ساكن بوده است. از جمله تدابيري كه براي پيشگيري از اين نوع پيش‌آمدها انديشيده شده و نهايتاً در آيين‌نامه‌هاي ايمني توصيه و اجباري گرديد استفاده از سيستم برق ايزوله در مناطقي از بيمارستان كه از گازهاي طبي قابل اشتعال مانند فلوركسين (Fluroxene)، اتيلين (Ethylene)، سيكلوپروپين (Cyclopropane) و تركيبات اتر (Divinyl ether, Ethyl ether) مصرف مي‌شود، بود. در سيستم برق ايزوله هيچ كدام از هاديهاي برق به تنهايي پتانسيل آسيب‌زا با زمين ايجاد نمي‌كند. و در نتيجه موجب شوك و برق‌گرفتگي از راه تكميل مدار با زمين نمي‌شود، از اين‌رو، امروزه باتوجه به مخاطرات الكتريكي ناشي از كاربرد وسيع دستگاه‌هاي الكترونيكي تشخيص و درمان بيماري‌ها، اين سيستم صرفاً به منظور حفاظت در برابر شوك الكتريكي و برق‌گرفتگي در مناطق ديگري از بيمارستان همچون بخش‌هاي مراقبت‌هاي ويژه و قلبي، واحدهاي ديالیز، محل‌هاي تر و مانند آن نيز به كار مي‌رود.

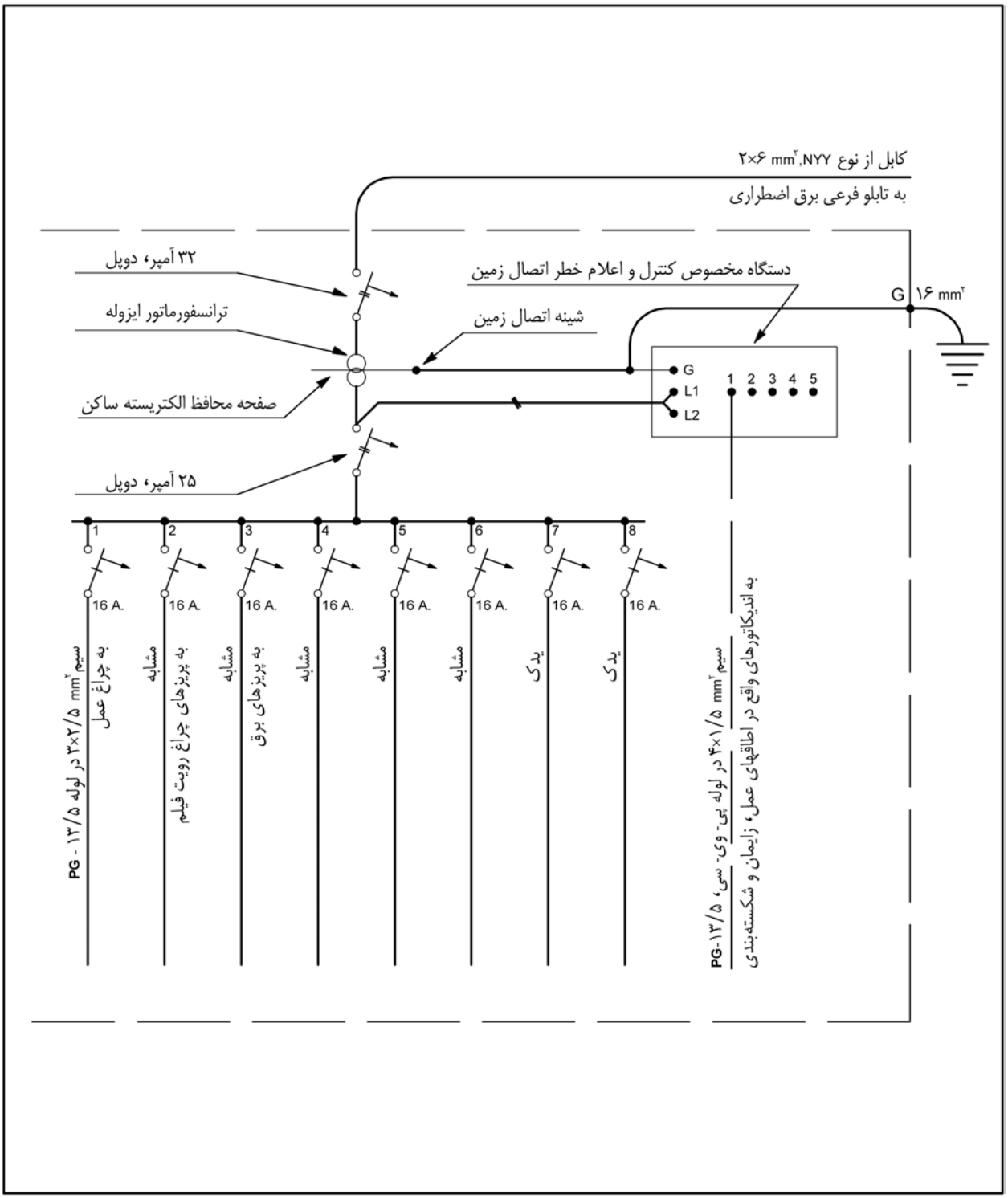
۳-۳-٦-۲ تابلوهای توزیع نیروی برق ایزوله مخصوص اتاق‌های مراقبت‌های قلبی و ویژه (CCU و ICU) برای هر اتاق مراقبت‌های شدید باید یک دستگاه تابلوی توزیع برق ایزوله جداگانه از نوع توکار، متناسب با مورد مصرف و قابل نصب بر روی دیوار یا در قسمت زیرین قفسه دستگاه‌های مونیتورینگ در جنب تخت بیمار، در نظر گرفته شود. این نوع تابلوها، ممکن است شامل یک عدد کلید خودکار از نوع مینیاتوری، دو پل، ۲۵ آمپر (کلید اصلی ورودی برق)، یک دستگاه ترانسفورماتور ایزوله مخصوص از نوع یک فاز و نول، ۲۲۰ ولت به ۲۲۰ ولت، سه یا پنج کیلوولت – آمپر بسته به احتیاج، یک عدد کلید خودکار از نوع میناتوری، دوپل، ۲۵ آمپر (کلید اصلی)، شش عدد کلید خودکار از نوع مینیاتوری، دو پل، ۱۶ آمپر (مدارهای خروجی شامل یک مدار برای چراغ معاینه دیواری یا سقفی بالای تخت بیمار، یک مدار برای چراغ مخصوص خواب و چراغ رویت فیلم و چهار مدار برای پریزهای برق)، دو عدد جعبه پریزهای برق و اتصال زمین، هر جعبه شامل چهار عدد پریز برق از نوع یک فاز و نول با اتصال زمین، ۱۶ آمپر، ۲۲۰ ولت و چهار عدد پریز اتصال زمین، با دستگاه مخصوص کنترل و اعلام خطر اتصال زمین، پیش‌بینی شود.

۳-۳-٦-۳ تابلوی توزیع نیروی برق ایزوله – پریز مخصوص دستگاه سیار عکسبرداری اشعه ایکس برای اتاق‌های عمل، زایمان و شکسته‌بندی :

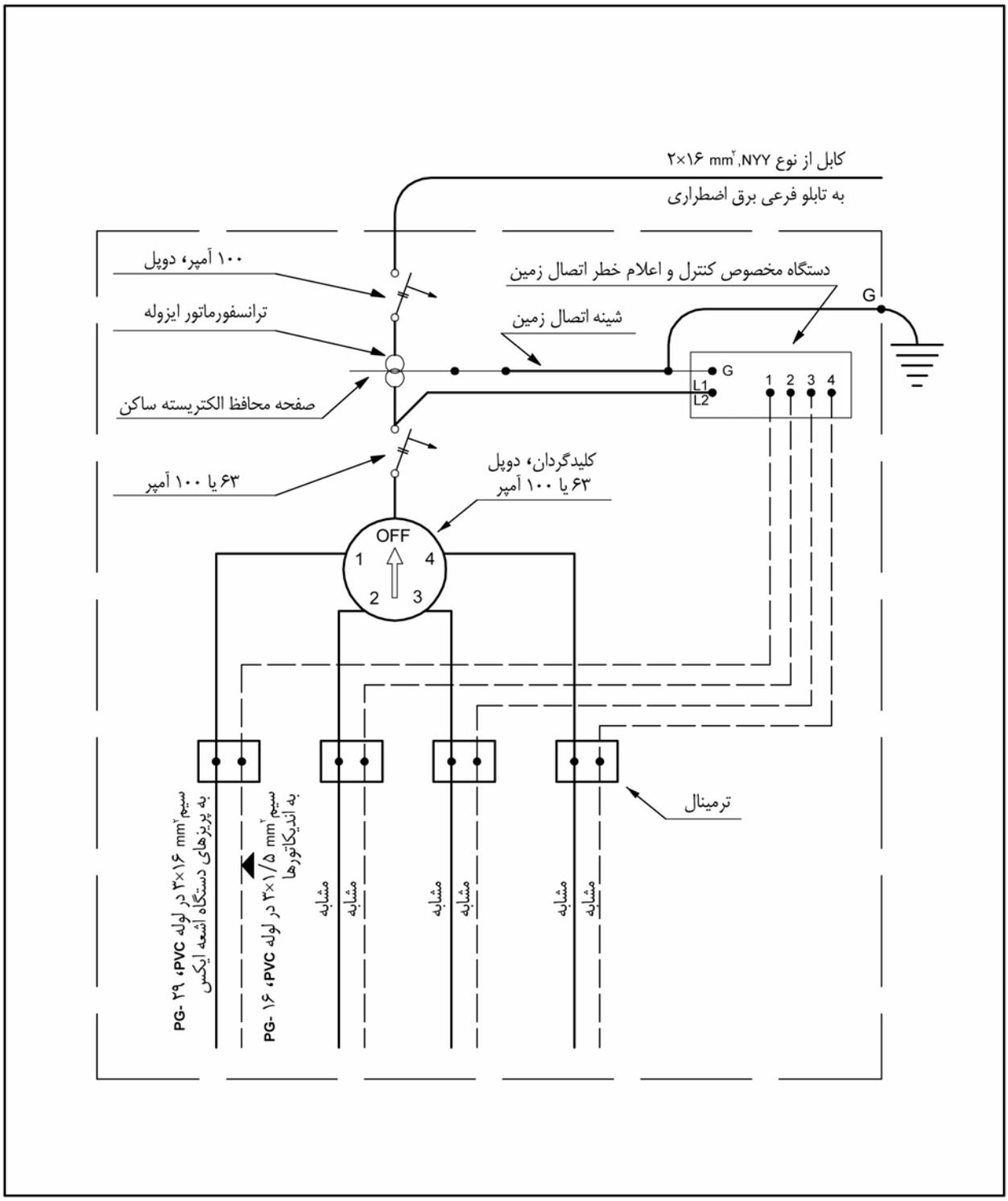
برای مجموعه اتاق‌های عمل، زایمان و شکسته‌بندی که در یک منطقه قرار گرفته باشد، یا برای هرگونه اتاق‌های عمل، شکسته‌بندی، و زایمان، باید یک دستگاه تابلوی توزیع نیروی برق ایزوله جداگانه، از نوع دیواری توکار، متناسب با مورد مصرف براساس شکل نمونه شماره ۳-۳، به منظور تغذیه پریزهای مخصوص دستگاه سیار عکسبرداری اشعه ایکس پیش‌بینی شود. این‌گونه تابلوها ممکن است شامل یک عدد کلید خودکار از نوع دو پل، یکصد آمپر (کلید اصلی ورودی برق)، یک دستگاه ترانسفورماتور ایزوله مخصوص با ظرفیت پانزده یا بیست کیلوولت – آمپر، یک عدد کلید خودکار از نوع دو پل، ۶۳ و یا ۱۰۰ آمپر (کلید اصلی) و یک عدد کلید گردان از نوع دو پل، ۶۳ و یا ۱۰۰ آمپر، سه تا ده حالتی متناسب با جمع تعداد اتاق‌های عمل، زایمان، و شکسته‌بندی هر گروه، (به طوری که در یک زمان، فقط پریز برق یکی از اتاق‌ها، بسته به احتیاج و انتخاب، برای استفاده از دستگاه سیار عکسبرداری اشعه ایکس، دارای برق باشد)، با دستگاه مخصوص کنترل و اعلام خطر اتصال زمین باشد.



شکل ۳-۱: نمونه شماتیک تامین و توزیع برق بیمارستان



شکل ۳-۲: نمونه شماتیک تابلوی توزیع برق ایزوله مخصوص اتاق‌های عمل، زایمان و شکسته‌بندی



شکل ۳-۳: نمونه شماتیک تابلو توزیع نیروی برق ایزوله مخصوص دستگاه عکس‌برداری اشعه ایکس برای اتاق‌های عمل، زایمان و شکسته‌بندی

٤ سیستم‌های توزیع نیرو و منابع تغذیه ایمن (براساس استاندارد IEC ٦٠٣٦٤-٧-٧١٠:٢٠٠٢-١١)

٤-١ مقدمه

طراحی و اجرای سیستم توزیع و تامین نیروی برق ایمن بیمارستان برای تغذیه تجهیزات الکتریکی پزشکی در مکان‌های درمانی باید باتوجه به شرایط و مخاطرات موجود در آن صورت گیرد. این‌گونه شرایط عموماً شامل موارد زیر است :

- جریان‌های نشتی بیش از حد مجاز از دستگاه‌ها و تجهیزات الکتریکی پزشکی
- اختلالات الکتریکی و مغناطیسی که ممکن است در عملکرد تجهیزات برقی پزشکی اثر گذارد.
- وجود گازهای طبی محترق و همچنین گازهای ناشی از مواد ضدعفونی‌کننده، تمیزکننده و غیره.
- عدم توانایی بیمار برای واکنش طبیعی در برابر مخاطرات احتمالی
- کاهش مقاومت پوست بدن به علت استفاده از الکترودها و سوندهای پزشکی
- حساسیت عضله قلب در برابر جریان برق بیش از ۱۰ میکروآمپر
- عدم امکان توقف یا تکرار جراحی‌ها

بنابراین در این گونه مکان‌ها سیستم توزیع و منابع تغذیه نیروی برق باید متناسب با مورد مصرف طبقه‌بندی شده و به گونه‌ای طراحی و اجرا شود که از تداوم نیروی برق و رعایت حفاظت‌های لازم در زمینه‌های برق‌گرفتگی، شوک، آتش‌سوزی و انفجار و یا اختلالات الکتریکی و مغناطیسی اطمینان حاصل شود.

٤-٢ تعاریف

٤-٢-١ مکان درمانی[1]

مکانی است که به منظور تشخیص، درمان یا پرستاری از بیماران اختصاص یافته باشد.

٤-٢-٢ تجهیزات الکتریکی پزشکی[2]

تجهیزات الکتریکی با یک اتصال به منبع تغذیه که به منظور تشخیص، درمان یا مراقبت از بیمار به کار می‌رود. این گونه دستگاه‌ها ممکن است در تماس فیزیکی یا الکتریکی با بیمار قرار گرفته یا با وی تبادل انرژی نموده و یا انتقال آن را کشف و ثبت کند.

٤-٢-٣ شیوه‌های درون قلبی[3]

شیوه‌هایی که در آن هادی‌های الکتریکی، درون قلب بیمار یا در تماس با آن قرار گرفته و در خارج از بدن در دسترس باشد. این‌گونه هادی‌ها ممکن است شامل سیم‌های عایقدار مانند الکترودهای تنظیم ضربان قلب[4] یا الکترودهای درون قلبی برای الکتروکاردیوگرافی[5] و یا لوله‌های عایق حاوی مایع هادی باشد.

۱- Medical location
۲- Medical electrical equipment
۳ - Intracardiac procedures
٤-Cardiac pacing electrods-
٥-ECG/ERG

٤-٢-٤ قسمت در تماس[1]

قسمت‌های هادی که با بیمار مورد معاینه یا معالجه در تماس عمدی قرار می‌گیرد.

٤-٢-٥ بدنه هادی

بدنه یا اسکلت هادی در دسترس مربوط به تجهیزات الکتریکی که در وضعیت عادی برقدار نمی‌باشد ولی ممکن است در اثر بروز نقص در دستگاه یا ایجاد اتصالی داخلی در آن برقدار شود.

٤-٢-٦ محیط بیمار[2]

هر فضایی که در آن تماس عمدی یا غیرعمدی بین بیمار و سیستم تجهیزات الکتریکی پزشکی یا بین بیمار و افراد دیگری که بخش‌هایی از تجهیزات پزشکی را لمس می‌کنند، بتواند رخ دهد.

٤-٢-٧ قسمت هادی بیگانه

بدنه هادی است که جزو تاسیسات الکتریکی نمی‌باشد ولی ممکن است پتانسیلی را که معمولاً پتانسیل زمین است در معرض تماس قرار دهد. (در اثر بروز اتصالی برقدار گردد). قسمت‌های هادی بیگانه شامل مواردی همچون اسکلت فلزی ساختمان‌ها، لوله‌های فلزی آب، گاز، حرارت مرکزی و مانند آن می‌باشد.

٤-٣ گروه‌بندی مکان‌های درمانی

مکان‌های درمانی باتوجه به نوع تجهیزات الکتریکی پزشکی مورد استفاده در آن به سه گروه به شرح زیر طبقه‌بندی شده است:

٤-٣-١ گروه صفر[3]

مکان‌هایی که در آن از هیچ‌گونه تجهیزات الکتریکی پزشکی که از شبکه تغذیه کند و در تماس با بدن باشد استفاده نمی‌شود.

٤-٣-٢ گروه یک[4]

مکان‌هایی که در آن از تجهیزات الکتریکی پزشکی، جز برای شیوه‌های درون قلبی استفاده شود.

٤-٣-٣ گروه دو[5]

مکان‌هایی که در آن از تجهیزات الکتریکی پزشکی برای شیوه‌های درون قلبی استفاده شود.

٤-٤ اتصال زمین سیستم در تاسیسات برقی بیمارستان

براساس استاندارد IEC ۶۰۳۶۴ بند فرعی ۲-۳۱۲-۷۱۰ استفاده از سیستم‌های TN-C و TN-C-S در تاسیسات برق بیمارستان در مکان‌های درمانی و ساختمان‌های پزشکی از تابلوی اصلی به پایین مجاز نخواهد بود (شکل شماره ۴-۱). در این‌گونه موارد باید بر حسب مورد، نوع مکان درمانی و طبقه‌بندی مربوط به آن، و موارد مصرف برابر بندهای ۴-۵ و ۴-۶ از سیستم‌های TN-S و IT پزشکی استفاده شود :

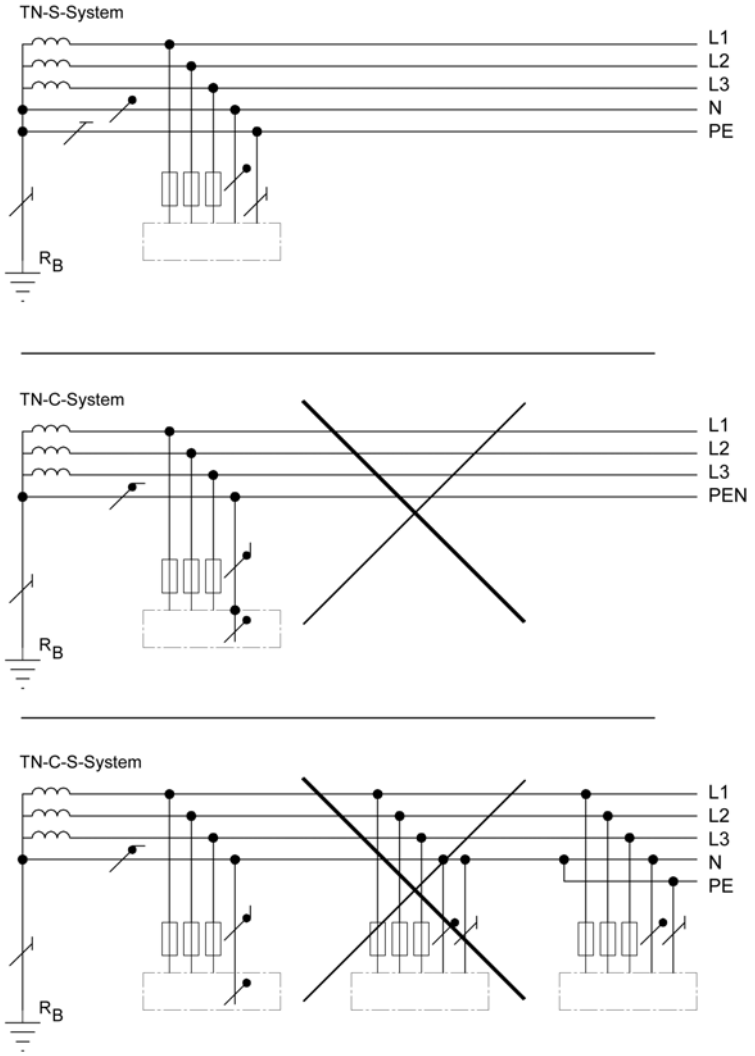
۱-Applied parts[1]

۲- Patient environment

۳- Group ۰

٤- Group ۱

٥- Group ۲



شکل شماره ٤-١ : سیستم‌های مجاز و غیرمجاز از نوع TN برای تاسیسات برق بیمارستان

٤-٥ سیستم TN-S در مکان‌های درمانی (۳-۱-٤۱۳-۷۱۰)

٤-٥-١ در مکان‌های درمانی گروه‌های ۱ و ۲ مدارهای تغذیه تجهیزات مستقر در ارتفاع تا ۲/۵ متر از سطح کف تمام شده باید مجهز به وسایل حفاظتی جریان تفاضلی (RCD [۱]) برابر استانداردهای IEC ۶۱۰۰۸ و IEC ۶۱۰۰۹ باشد. جریان اسمی تفاضلی عمل این‌گونه وسایل باید برابر داده‌های زیر باشد :

الف – مدارهایی که وسیله حفاظتی اضافه جریان آن تا ۶۳ آمپر باشد، جریان اسمی تفاضلی عمل وسیله مورد استفاده باید برابر یا کمتر از ۳۰ میلی‌آمپر باشد.

ب – مدارهایی که وسیله حفاظتی اضافه جریان آن بیش از ۶۳ آمپر باشد، جریان اسمی تفاضلی عمل وسیله مورد استفاده باید برابر یا کمتر از ۰/۳ آمپر باشد.

یادآوری برای مکان‌های درمانی گروه ۱ :

جریان‌های نشتی دائمی مجاز در شرایط عادی (غیراتصالی) برای تجهیزات پزشکی الکتریکی نصب ثابت براساس استاندارد IEC۶۰۶۰۱-۱ برابر با ۵ میلی‌آمپر تعیین شده است.

لازم است اطمینان حاصل شود که استفاده همزمان شماری تجهیزاتی که بر روی یک مدار قرار دارد سبب قطع ناخواسته وسیله جریان تفاضلی نشود.

٤-٥-٢ در مکان‌های درمانی گروه‌های ۱ و ۲، دستگاه‌های جریان تفاضلی مورد لزوم، بسته به جریان خطای ممکن، باید از نوع A (حفاظت در برابر جریان خطای زمین متناوب و جریان مستقیم [۲]) باشد.

یادآوری :

توصیه می‌شود که سطح عایق‌بندی هادی‌های برقدار در سیستم TN-S برای حصول اطمینان بازرسی و کنترل شود. (به بند ۴-۶-۴ رجوع شود)

٤-٥-٣ در مکان‌های درمانی گروه ۲، حفاظت به وسیله قطع خودکار مدار تغذیه با استفاده از وسیله حفاظتی جریان تفاضلی (RCD) مندرج در بند ۴-۵-۱، باید فقط در مورد مدارهای زیر استفاده شود :

- مدارهای مربوط به دستگاه‌های عکسبرداری اشعه ایکس
- مدارهای مربوط به تجهیزات بزرگ با توان نامی بیش از ۵ کیلو ولت – آمپر

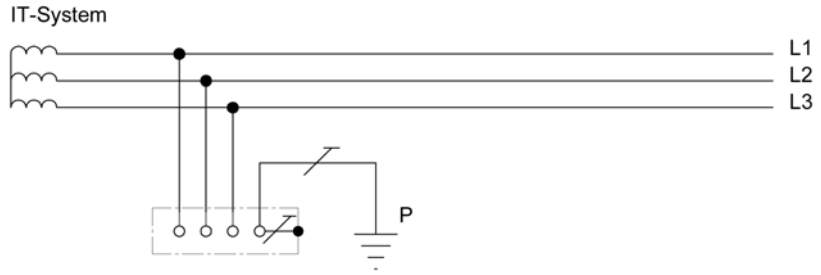
٤-٦ سیستمم تغذیه نیروی برق از نوع IT (سیستم برق ایزوله)

٤-٦-١ شرح سیستم

در سیستم تغذیه IT تمامی قسمت‌های برقدار سیستم نسبت به زمین مجزا یا عایق بوده و بدنه هادی تجهیزات، از نظر الکتریکی، به طور مستقیم و مستقل از اتصالات زمین سیستم نیرو، به زمین متصل خواهد بود. (شکل شماره ۴-۲)

۱- Residual Current Protective Device

۲- Protection against AC and pulsating DC earth fault currents



شکل ٤-٢: سیستم تغذیه نیرو از نوع IT

٤-٦-٢ مزایای سیستم IT

استفاده از سیستم IT در مکان‌های درمانی متضمن مزایای زیر خواهد بود :

الف – فزونی ایمنی بهره‌برداری

در این نوع سیستم در صورت بروز عیب و نقص در عایق‌بندی، فقط جریان خازنی کمی بوجود آمده و در نتیجه فیوز عمل نمی‌کند و در مورد خطای زمین تک قطبی، منبع تغذیه قطع نشده و ضمن اعلام خطا، کار ادامه می‌یابد.

ب – کاهش جریان‌های نشتی

باتوجه به شبکه کوچک محلی، جریان خازنی کمی بوجود آمده و جریان خطا با عنایت به امپدانس بدن، مقاومت سیستم زمین و امپدانس زیاد حلقه خطا، بسیار محدود شده و آسیب بدن انسان و تجهیزات کاهش می‌یابد.

پ – ایمنی در برابر حریق

کاهش جریان ناشی از امپدانس بالای مدار (حلقه) خطا باعث کاهش ریسک آتش‌سوزی و فزونی حفاظت افراد و تجهیزات می‌شود.

٤-٦-٣ سیستم پزشکی IT

سیستم پزشکی IT براساس بند فروعی ١-٥-٤١٣-٧١٠ از استاندارد IEC ٦٠٣٦٤ به شرح زیر خواهد بود :

٤-٦-٣-١ موارد استفاده

الف – در مکان‌های درمانی گروه ٢ برای مدارهای تغذیه تجهیزات در موارد زیر باید از سیستم IT استفاده شود :

- تجهیزات الکتریکی پزشکی
- سیستم‌های مورد استفاده برای حفاظت از حیات
- کاربردهای جراحی
- سایر تجهیزات مورد استفاده در «محیط بیمار»

ب – برای هر گروه از اتاق‌هایی که دارای یک نوع عملکرد می‌باشد باید حداقل یک سیستم IT پزشکی جداگانه در نظر گرفته شود.

٤-٦-٣-٢ دستگاه بازرسی عایق‌بندی (IMD[١])

١- Insulation Monitoring Device

سیستم پزشکی IT باید مجهز به وسیله بازرسی عایق‌بندی باشد به گونه‌ای که با شرایط اضافی زیر مطابقت کند :

- میزان مقاومت داخلی جریان متناوب دستگاه باید حداقل ۱۰۰ کیلو اهم باشد.
- ولتاژ آزمون نباید بیش از ۲۵ ولت باشد.
- شدت جریان آزمون حتی در شرایط اتصالی نباید بیشتر از یک میلی آمپر باشد.
- نمایش وجود اتصالی باید از زمانی شروع شود که مقاومت عایق‌بندی حداقل به ۵۰کیلو اهم تنزل کرده باشد. یک وسیله آزمونی باید برای آزمایش این ویژگی دستگاه، آماده و در دسترس باشد.

٤-٦-٣-٣- ترانسفورماتور ایزوله[1]

ترانسفورماتورهای مورد استفاده در سیستم پزشکی IT باید از نوع ایزوله بوده و برابر استاندارد IEC ۶۱۵۵۸-۲-۱۵ با عنوان زیر طراحی و ساخته شده باشد :

Safety of power transpormers, power supply units and similars – part ۲-۱۵ : particular requirements for isolating transformers for the supply of medical locations

این‌گونه ترانسفورماتورها باید دارای مشخصات فنی زیر باشد :

- ولتاژ اسمی (Un) در طرف پانویه ترانسفورماتور Un ≤ ۲۵۰ VAC
- جریان نشتی سیم‌پیچ خروجی به زمین و همچنین جریان نشتی به محفظه پوششی، در شرایط بدون بار و با ولتاژ و فرکانس نامی برابر یا کمتر از ۰/۵ میلی‌آمپر
- خروجی نامی ترانسفورماتورها از ۰/۵ کیلوولت – آمپر تا ۱۰ کیلوولت – آمپر
- برای بارهای سه فاز با یک سیستم IT باید یک ترانسفورماتور سه فاز جداگانه با ولتاژ خروجی خط به خط که متجاوز از ۲۵۰ ولت نباشد، مورد استفاده قرار گیرد.
- ولتاژ اتصال کوتاه باید برابر یا کمتر از ۳٪ باشد
- جریان ورودی در شرایط بدون بار باید برابر یا کمتر از ۳٪ باشد
- جریان هجومی ورودی[2] باید برابر یا کمتر از ۱۲ برابر جریان ورودی اسمی باشد
- ترانسفورماتور باید در مجاورت (داخل یا خارج) مکان درمانی نصب شود و برای حفاظت در برابر تماس غیرعمدی با قسمت‌های برقدار باید در داخل قفسه، محفظه یا پوشش قرار داشته باشد.

٤-٦-٤ سیستم هشدار دهنده میزان عایق‌بندی (IMD[3])

برای هر یک از سیستم‌های IT پزشکی باید یک سیستم هشدار دهنده میزان عایق‌بندی از نوع دیداری – شنیداری دایمی به شرح زیر پیش‌بینی و در محل مناسبی که به وسیله کارکنان پزشکی پیوسته قابل کنترل باشد نصب شود.

- یک چراغ به رنگ سبز برای نشان دادن شرایط عادی کار

۱- Isolating transformers

۲- Inrush current

۳- Insulation Monitoring Device

- یک چراغ به رنگ زرد برای نشان دادن شرایط هشدار در مواردی که میزان مقاومت عایق‌بندی به حداقل تعیین شده کاهش می‌یابد. چراغ زرد باید پس از رفع شرایط خطا و هنگامی که شرایط عادی برقرار گردید خاموش شود.
- یک هشدار صوتی باید در هنگام کاهش میزان مقاومت به حداقل تعیین شده به صدا در آید. قطع صدا باید امکان‌پذیر باشد لیکن این سیگنال باید فقط هنگامی قابل حذف باشد که شرایط اتصالی برطرف شده باشد.

یادآوری :

شرایط اضافه‌بار و اضافه حرارت ترانسفورماتور IT نیز باید نشان داده شود.

٤-٧ هم‌بندی اضافی برای هم‌ولتاژ کردن (٦-١-٤١٣-٧١٠)

٤-٧-١ در هر یک از مکان‌های درمانی گروه‌های ۱ و ۲، به منظور از بین بردن اختلاف پتانسیل بین قسمت‌های مختلف زیر که در ارتفاع تا ۲/۵ متر از کف استقرار دارد، باید هم‌بندی اضافی برای هم‌ولتاژ کردن انجام شود.

- شینه هادی حفاظتی
- قسمت‌های هادی بیگانه
- پرده فلزی ترانسفورماتور جداکننده
- پرده حفاظتی جلوگیری از تداخل میدان‌های مغناطیسی[۱]
- پرده حفاظتی جلوگیری از تداخل کف‌های هادی[۲]
- بدنه‌های هادی تجهیزات مورد استفاده در سیستم «ولتاژ بسیار پایین ایمن (SELV) مانند چراغ‌های مربوط به میز عمل

یادآوری :

تخت‌های فلزی نصب ثابت عمل جراحی که با برق کار نمی‌کند باید به هادی هم‌ولتاژ کننده متصل شود.

٤-٧-٢ میزان مقاومت هادی‌ها و نقاط اتصال بین ترمینال‌های هادی حفاظتی پریزها یا ترمینال‌های تجهیزات نصب ثابت یا هر نوع بدنه هادی بیگانه و شینه هم‌ولتاژ کننده نباید بیش از ۰/۲ اهم باشد.

٤-٧-٣ در هر یک از جعبه تابلوهای توزیع یا در مجاورت آن باید یک شینه هم‌ولتاژ کننده به منظور اتصال هادی‌های هم‌ولتاژ کننده و حفاظتی پیش‌بینی و نصب شود. اتصالات هادی‌ها به شینه یاد شده باید به روشنی در معرض دید بوده و به صورت جداگانه قابل مجزا نمودن باشد.

٤-٨ منابع تغذیه نیروی برق ایمن (٢-٥-٥٥٦-٧١٠)

در بیمارستان‌ها، مراکز درمانی، کلینیک‌ها و تاسیسات مشابه باید یک منبع تغذیه نیروی برق ایمن (برق اضطراری) پیش‌بینی و نصب شود به گونه‌ای که در صورت قطع نیروی برق عادی پس از گذشت زمان از پیش تعیین شده برای تبدیل از وضعیت عادی به اضطراری برای مدت معین تجهیزات تعیین شده در بندهای ۴-۸-۲، ۴-۸-۳ و ۴-۸-۴ را تغذیه کند.

۱- Screening against electrical interference fields

۲- Screening grids of conducting floors

٤-۸-۱ طبقه‌بندی منابع تغذیه نیروی برق ایمن

طبقه‌بندی منابع تغذیه نیروی برق ایمن براساس استاندارد IEC ۶۰۳۶۴-۳ بخش ۳۵ در جدول ۴-۱ ارایه شده است.

جدول ٤-۱ : طبقه‌بندی منابع تغذیه نیروی برق ایمن

طبقه (کلاس)	مدت زمان لازم برای در دسترس قرار گرفتن منبع تغذیه نیرو
کلاس ۰/۵ (با وقفه کوتاه شامل بی‌وقفه)	منبع تغذیه به طور خودکار در ۰/۵ ثانیه در دسترس قرار می‌گیرد
کلاس ۱۵ (با وقفه متوسط)	منبع تغذیه به طور خودکار در ۱۵ ثانیه در دسترس قرار می‌گیرد
کلاس ۱۵ < (با وقفه طولانی)	منبع تغذیه در زمانی بیش از ۱۵ ثانیه در دسترس قرار می‌گیرد

٤-۸-۲ منابع تغذیه ایمن با زمان تبدیل تا ۱۵ ثانیه

در این نوع منابع چنانچه ولتاژ منبع تغذیه برق عادی در تابلوی اصلی توزیع در یک یا چند فاز برای مدت بیش از سه ثانیه از ۱۰٪ ولتاژ اسمی کمتر شود، یک منبع تغذیه ایمن باید به طور خودکار ظرف ۱۵ ثانیه برق مورد نیاز را تامین کند. این‌گونه منابع باید توان تامین نیروی برق لازم را برای حداقل ۲۴ ساعت دارا باشد. لوازم و تجهیزات برقی که باید مجهز به این نوع سرویس باشد به شرح زیر خواهد بود :

الف – آسانسورهای انتخابی برای آتش‌نشان‌ها

ب – سیستم تهویه برای تخلیه دود

پ – تجهیزات الکتریکی پزشکی مورد استفاده در جراحی‌ها و دیگر موارد حیاتی در مکان‌های درمانی گروه ۲

ت – سیستم جستجوی افراد[۱]

ث – تجهیزات الکتریکی گازهای طبی شامل هوای فشرده، واکیوم، هوشبری (آنستزی) و لوازم مانیتورینگ مربوط

ج – سیستم‌های کشف، اعلام و اطفای حریق

چ – تامین روشنایی در موارد زیر :

- مسیر فرار از آتش
- علایم خروج
- اتاق‌ها یا مکان‌های محل استقرار تابلوهای قطع و وصل، حفاظت و کنترل برای مولدهای نیروی برق اضطراری، تابلوهای توزیع اصلی نیروی برق عادی و ایمنی
- اتاق‌هایی که برای سرویس‌های ویژه در نظر گرفته شده است (در هر یک از این اتاق‌ها، حداقل یک چراغ باید از نیروی برق ایمنی تغذیه شود)
- اتاق‌های مکان‌های درمانی گروه یک (در هر یک از این نوع اتاق‌ها، حداقل یک چراغ باید از نیروی برق ایمنی تغذیه شود)
- اتاق‌های مکان‌های درمانی گروه دو (تمامی روشنایی باید از منبع نیروی برق ایمن تامین شود).

۱- Paging system

۴-۸-۳ منابع تغذیه ایمن با زمان تبدیل بیش از ۱۵ ثانیه

این گونه منابع که برای تداوم استفاده از تجهیزات برقی در بیمارستان‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرد، باید توانایی حفظ تغذیه را حداقل برای ۲۴ ساعت داشته باشد. تجهیزات و دستگاه‌هایی که به عنوان نمونه باید از آن تغذیه شود به شرح زیر است :

الف – تجهیزات استریل‌کننده

ب – تجهیزات فنی ساختمان به ویژه سیستم‌های تهویه، حرارت و برودت، سرویس‌های ساختمان و زباله‌سوز

پ – لوازم خنک‌کننده

ت – لوازم و وسایل پخت و پز

ث – شارژکننده‌های باتری‌های ذخیره‌ای

۴-۸-۴ منابع تغذیه ایمن با زمان تبدیل نیم ثانیه یا کمتر

علاوه بر تامین نیروی برق ایمن لازم مندرج در بند ۴-۸-۲، در صورت افت ولتاژ در یک یا چند خط در تابلوی توزیع، منبع تغذیه ایمن ویژه باید به طور خودکار در مدت نیم‌ثانیه تغذیه چراغ‌های میزهای عمل و دیگر چراغ‌های مورد لزوم مانند اندوسکوپی را برای مدت حداقل ۳ ساعت برقرار نگهدارد.

در مواردی که منبع تغذیه ایمن طبق بند فرعی ۴-۸-۳ تامین شده باشد، حداقل مدت برقراری به جای سه ساعت ممکن است یک ساعت در نظر گرفته شود.

۴-۸-۵ گروه‌بندی و کلاس‌بندی مکان‌های درمانی

گروه‌بندی و کلاس‌بندی مکان‌های درمانی باتوجه به تجهیزات الکتریکی پزشکی مورد استفاده در آن و نوع منابع تغذیه ایمن مورد نیاز برابر استاندارد IEC ۶۰۳۶۴ در جدول ۴-۲ بعنوان نمونه ارایه شده است.

جدول ٤-٢ : گروه‌بندی مکان‌های درمانی و کلاس منابع تغذیه ایمن مربوط

ردیف	مکان درمانی	گروه			کلاس (ثانیه)	
		صفر	یک	دو	≤ ۰/۵	>۰/۵ ≤۱۵
۱	اتاق ماساژ	*	*			*
۲	بستری (اتاق‌های بیماران)		*			*
۳	اتاق زایمان		*		*[۱]	*
۴	اتاق‌های EHG, EEG, ECG		*			*
۵	اتاق اندوسکوپی		*[۱]			*[۲]
۶	اتاق‌های معاینه یا معالجه		*			*
۷	اتاق اورولوژی		*[۱]			*[۲]
۸	اتاق تشخیص و معالجه رادیولوژی		*			*
۹	اتاق هیدروتراپی		*			*
۱۰	اتاق فیزیوتراپی		*			*
۱۱	اتاق هوشبری			*	*[۱]	*
۱۲	بخش اعمال جراحی (اتاق عمل)			*	*[۱]	*
۱۳	اتاق آماده‌سازی برای عمل		*	*	*[۱]	*
۱۴	اتاق گچ (اتاق عمل)		*	*	*[۱]	*
۱۵	اتاق بازهوشی پس از عمل (Recovery)		*	*	*[۱]	*
۱۶	اتاق کانتریزاسیون قلب			*	*[۱]	*
۱۷	اتاق مراقبت‌های ویژه			*	*[۱]	*
۱۸	اتاق معاینه آنژیوگرافی			*	*[۱]	*
۱۹	اتاق همودیالیز		*			*
۲۰	اتاق تصویربرداری به روش تشدید مغناطیسی (MRI)		*			*
۲۱	پزشکی هسته‌ای		*			*
۲۲	اتاق نوزادان نارس			*	*[۱]	*

۱- چراغ‌ها، تجهیزات پزشکی الکتریکی حفاظت از رندگی که به منبع تغذیه با زمان تبدیل ۰/۵ ثانیه یا کمتر نیاز دارد.

۲- اتاق عمل نمی‌باشد.

۵ سیستم پریزهای مصارف عمومی و اختصاصی برق

۵-۱ پریزهای مصارف عمومی

به منظور تسهیل و امکان استفاده از وسایل و ادوات برقی عادی، مانند وسایل و ابزارهای سیار بیمارستانی، چراغ‌های معاینه سیار، چراغ‌های رومیزی، ماشین‌حساب، ماشین تحریر، تلویزیون، جاروبرقی، دریل برقی و غیره، در تمام سطح بیمارستان، باید پریزهای برق یک فاز و نول، با اتصال زمین (شوکو)، ۲۵۰ ولت، ۱۶ آمپر، به شرح زیر پیش‌بینی شود. کلیه پریزهای متصل به برق اضطراری، باید به وسیله نوعی علامت‌گذاری که جنبه دایمی داشته باشد، مشخص شود.

۵-۱-۱ راهروها، سالن‌های اجتماعات، آمفی تئاتر و تراس‌ها[1]

هر ۶ تا ۸ متر، یک پریز روی دیوار، متصل به برق عادی

۵-۱-۲ اتاق‌های معاینه و کار پزشکان، و پرستاران،

یک پریز جنب تخت معاینه و حداقل یک پریز روی هر دیوار، متصل به برق عادی

۵-۱-۳ سالن‌های سوانح و نگهداری موارد اورژانس، تزریقات، نگهداری قبل و بعد از عمل و زایمان، اتاق‌های درد و زایمان، و اتاق‌های آماده کردن بیمار برای عمل،

یک پریز جنب هر تخت، و حداقل یک پریز روی هر دیوار، در اطراف اتاق متصل به برق اضطراری

۵-۱-٤ کلینیک‌های دندانپزشکی، چشم پزشکی، پزشکی گوش و حلق و بینی و غیره

حداقل هر دو متر، یک پریز روی دیوار در اطراف اتاق، متصل به برق عادی

۵-۱-۵ مریض خواب‌ها و نگهداری نوزادان عادی،

کنار هر تخت بیمار و آینه‌های بالای دستشویی‌ها، یک پریز متصل به برق عادی، و یک پریز روی دیوار روبروی تخت‌ها، متصل به برق اضطراری

۵-۱-٦ آزمایشگاه، داروخانه و داروسازی،

حداقل هر دو متر، یک پریز روی قرنیز بالای میز کار و حداقل هر سه متر، یک پریز روی دیوارهای اطراف. پنجاه درصد پریزهای مزبور باید به برق عادی متصل بوده و پنجاه درصد دیگر باید به برق اضطراری متصل باشد.

۵-۱-۷ سالن‌های فیزوتراپی، هیدروتراپی و غیره، آشپزخانه، آبدارخانه، رختشویخانه و مراکز ضدعفونی و گندزدایی

هر سه تا چهار متر، یک پریز روی دیوارها، متصل به برق عادی

۵-۱-۸ موتورخانه، و پست و مراکز اصلی و فرعی برق،

هر چهار تا پنج متر، یک پریز روی دیوارها، متصل به برق عادی

۵-۱-۹ اتاق‌های کنفرانس، و کلاس‌های درس،

هر سه متر، یک پریز روی دیوارها، متصل به برق عادی

۱- پریزهای مورد استفاده در محل‌های تر و مرطوب و فضای آزاد باید از نوع حفاظت شده در برابر رطوبت و نفوذ آب باشد.

۵-۱-۱۰ امور اداری، کارپردازی، ماشین‌نویسی، حسابداری، دفاتر کار و غیره، برای هر میز کار باید، حداقل یک پریز در نظر گرفته شود که در صورت استفاده از سیستم کانال کفی روی کف اتاق نصب خواهد شد و در مواردی که از سیستم لوله‌کشی معمولی استفاده شود، پریزها در روی دیوار نصب می‌شود. همچنین، برای هر دیوار باید یک پریز اضافی متصل به برق عادی یا اضطراری (در صورت لزوم) پیش‌بینی شود.

۵-۱-۱۱ اتاق‌های استراحت و خوابگاه‌ها،

در این‌گونه اتاق‌ها، باید یک پریز کنار هر تخت، به اضافه حداقل یک پریز روی هر دیوار متصل به برق عادی نصب شود.

۵-۱-۱۲ منازل مسکونی، سالن‌های نشیمن، نهارخوری، و غیره

در این‌گونه اماکن، باید هر سه تا چهار متر، یک پریز روی دیوار متصل به برق عادی در نظر گرفته شود.

۵-۲ پریزهای مصارف اختصاصی

به منظور تامین نیروی برق برای تجهیزات و وسایل مخصوص، مانند دستگاه‌های استریل فرعی، یخچال‌های مختلف، آب سردکن‌ها، فن‌کویل‌ها و غیره، در کلیه قسمت‌های بیمارستان، باید پریزهای برق یک فاز و نول، با اتصال زمین (شوکو)، ۲۵۰ ولت، ۱۶ آمپر، به شرح زیر پیش‌بینی شود.

۵-۲-۲ برای هر دستگاه یخچال دارو، یخچال لابراتوار، یخچال شیر، یخچال خون و آب سردکن، باید یک پریز، در مجاورت محل نصب دستگاه مربوط، در نظر گرفته شود و حداکثر هر دو عدد از این‌گونه پریزها، باید به وسیله یک مدار حفاظت شده با یک کلید خودکار از نوع مینیاتوری، ۱۶ آمپر، و متصل به برق اضطراری تغذیه شود.

۵-۲-۳ برای هر دستگاه فن‌کویل (زمینی یا سقفی) باید یک عدد پریز روی دیوار، در پشت دستگاه، طبق نقشه اجرایی کارخانه سازنده فن‌کویل، نصب شود، و حداکثر هر هشت عدد پریز از یک مدار حفاظت شده با کلید خودکار مینیاتوری ۱۶ آمپر، تغذیه شود که، بسته به نیاز، به برق عادی و یا اضطراری متصل می‌شود، مشروط بر این که حداکثر بار متصله هر مدار، از ۱۸۵۰ وات تجاوز ننماید.

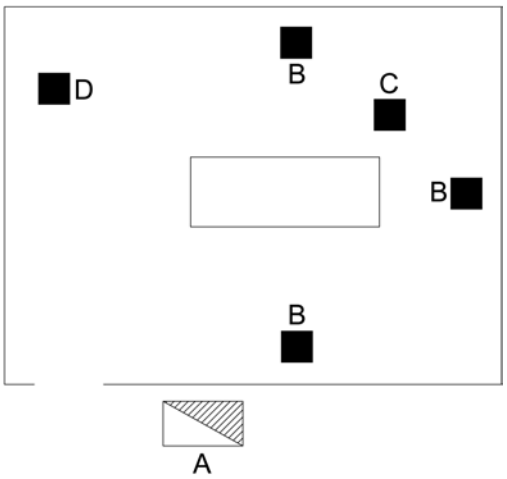
۵-۲-٤ برای هر یک از دستگاه‌های مرکز تلفن، هر دستگاه اینترفون، مرکز اعلام حریق، مادر ساعت، کامپیوتر و سیستم صوتی، باید یک عدد پریز، با مدار جداگانه حفاظت شده با کلید خودکار از نوع مینیاتوری، ۱۶ آمپر و متصل به برق اضطراری، در مجاورت دستگاه در نظر گرفته شود.

۵-۳ پریزهای اختصاصی بخش عمل و زایمان و مراقبت‌های فشرده

پریزهایی که به منظور تامین نیروی برق مورد نیاز اتاق‌های عمل، زایمان، شکسته‌بندی، و مراقبت‌های فشرده به کار می‌رود، باید از نوع یک فاز و نول، با اتصال زمین (شوکو)، ۲۵۰ ولت، ۱۶ آمپر، بوده و، بسته به احتیاج هر اتاق، به شرح زیر پیش‌بینی شود :

۵-۳-۱ براساس ضوابط و مشخصات ارایه شده به وسیله موسسه استاندارد (NFPA, NEC, IEC)، کلیه پریزهایی که در اتاق‌های عمل، زایمان، شکسته‌بندی و مراقبت‌های فشرده نصب می‌شود، باید از تابلوی برق ایزوله (سیستم IT) اتاق مربوط تغذیه گردد.

۵-۳-۲ در بیمارستان‌های بزرگ و بسیار مجهز، که دارای چندین اتاق عمل، مانند اتاق‌های عمل عمومی، قلب، مغز، زایمان، و غیره می‌باشد، برای تامین نیروی برق هر اتاق عمل، باید حداقل سه تابلوی مخصوص پریز[۱] در سه نقطه روی دیوارهای اطراف میز عمل و یک بوییت سقفی برابر شکل ۵-۱، پیش‌بینی شود. هر تابلو باید شامل چهار عدد پریز، از نوع یک فاز و نول، با اتصال زمین، ۲۵۰ ولت، ۱۶ آمپر و قفل شو باشد، که هر دو عدد از پریزهای نامبرده، باید به وسیله یک مدار جداگانه تغذیه شود، و همچنین باید چهار عدد پریز تک سوراخ، مخصوص اتصال زمین از نوع قفل شو نیز، در هر تابلو وجود داشته باشد. یونیت سقفی نیز، علاوه بر شیرهای خروجی گازهای طبی، شامل چهار عدد پریز برق، و چهار عدد پریز اتصال زمین، به شرح ذکر شده در مورد تابلوی مخصوص پریز باشد (این مجموعه، کلاً شامل ۱۶ عدد پریز برق خواهد بود، و باتوجه به این‌که هر دو پریز به وسیله یک مدار تغذیه می‌شود، در مجموع هشت مدار خواهد داشت).



A = تابلوی برق ایزوله
B = تابلوی مخصوص پریز
C = یونیت سقفی
D = تابلوی مخصوص پریز مانند B، ولی در موارد استثنایی.

شکل ۵-۱: محل استقرار تابلوهای اتاق عمل

۵-۳-۳ اتاق‌های زایمان معمولی، مانند شرح فوق (بند ۵-۳-۲)، ولی بدون یونیت سقفی خواهد بود. (این مجموعه کلاً شامل ۱۲ عدد پریز برق خواهد بود، و باتوجه به این که هر دو عدد پریز به وسیله یک مدار تغذیه می‌شود، در مجموع شش مدار خواهد داشت).

۵-۳-٤ اتاق‌های عمل بیمارستان‌های متوسط و کوچک به شرح مندرج در بند (۵-۳-۲) خواهد بود، ولی با این تفاوت که تابلوی مخصوص پریز مستقر بر روی دیوار، در بالای سر میز عمل، و یونیت سقفی، به جای این که هر یک، از دو مدار جداگانه تغذیه شود، هر دو دستگاه، با هم، از دو مدار جداگانه تغذیه خواهد شد، به این ترتیب که هر دو پریز از واحد سقفی، باید با دو پریز از تابلوی مخصوص، روی یک مدار قرار داده شود. (این مجموعه کلاً شامل ۱۶ عدد پریز برق خواهد بود، که به وسیله شش مدار تغذیه خواهد شد).

۱- Power modules

۵-۳-۵ اتاق‌های عمل شکسته‌بندی مانند شرح مندرج در بند (۵-۳-۴) خواهد بود، ولی به این ترتیب که تابلوهای مخصوص پریز و یونیت سقفی، به جای این که هر یک از دو مدار جداگانه تغذیه شود، هر دو دستگاه با هم از دو مدار جداگانه تغذیه خواهد شد. (این مجموعه، کلاً شامل ۱۶ عدد پریز برق خواهد بود، و باتوجه به این‌که هر چهار عدد پریز به وسیله یک مدار تغذیه می‌شود، در مجموع از چهار مدار تشکیل خواهد شد).

۵-۳-۶ اتاق‌های مراقبت‌های فشرده[۱] – برای هر یک از این نوع اتاق‌ها، باید دو دستگاه تابلوی مخصوص پریز پیش‌بینی شود، که هر تابلو شامل چهار عدد پریز برق از نوع یک فاز و نول، با اتصال زمین، ۲۵۰ ولت، ۱۶ آمپر، نوع قفل شو و چهار عدد پریز تک سوراخ، مخصوص اتصال زمین، نوع قفل شو، خواهد بود. تغذیه هر دو عدد از پریزهای برق، باید به وسیله یک مدار جداگانه انجام شود. تابلوی مخصوص پریزهای مزبور، عموماً روی تابلوی برق ایزوله هر اتاق که در زیر قفسه دستگاه‌های مونیتور نصب شده، قرار می‌گیرد، ولی می‌توان آن را به طور جداگانه در جلوی قفسه، بین تابلوی برق ایزوله و دستگاه‌های مانیتور با شیرهای خروجی گازهای طبی، در یک ردیف قرارداد، یا روی دیوار در طرفین یا بالای سرتخت بیمار، نصب نمود.

۵-۳-۷ برای دستگاه سیار عکسبرداری اشعه ایکس، باید در اتاق‌های عمل، زایمان، و شکسته‌بندی، یک عدد پریز برق از نوع فاز و نول با اتصال زمین، ۲۵۰ ولت، ۶۳ یا ۱۰۰ آمپر بسته به احتیاج، که از تابلوی برق ایزوله جداگانه تغذیه می‌شود، پیش‌بینی شود.

۵-۴ نوع و ارتفاع نصب پریزها

نوع و ارتفاع نصب پریزها در بخش‌ها، قسمت‌ها، و اتاق‌های مختلف بیمارستان به شرح زیر خواهد بود :

۵-۴-۱ در بخش عمل و زایمان، که شامل اتاق‌های عمل، زایمان، شکسته‌بندی، بیهوشی، نگهداری قبل و بعد از عمل، و راهروهایی که امکان استفاده از گاز بیهوشی در آن وجود دارد، می‌باشد، در صورت استفاده از پریزهای نوع ضد انفجار یا ضد جرقه مخصوص مناطق مخاطره‌آمیز کلاس یک قسمت یک، باید ارتفاع نصب ۱۱۰ سانتی‌متر از کف تمام شده باشد و پریزهای عادی در ارتفاع ۱۵۵ سانتی‌متر از کف تمام شده، نصب شود.

۵-۴-۲ در مریض خواب‌ها، اتاق‌های نگهداری نوزادان، و اتاق‌های معاینه و تزریقات، پریزهایی که در مجاورت تخت‌های بیماران و معاینه، یا جنب آینه بالای دستشویی واقع می‌شود، از نوع توکار بوده و در ارتفاع ۱۱۰ سانتی‌متر از کف تمام شده نصب می‌شود. سایر پریزهای اتاق‌های مزبور نیز، از نوع توکار بوده، و در ارتفاع ۳۰ سانتی‌متر از کف تمام شده نصب می‌شود.

۵-۴-۳ در آزمایشگاه، داروخانه و داروسازی، پریزهای مورد نیاز باید از نوع توکار بوده و در روی میزهای کار یا روی دیوارها در ارتفاع ۱۲۰ سانتی‌متر از کف تمام شده نصب شود.

۵-۴-۴ آشپزخانه، آبدارخانه، رختشویخانه، مراکز ضدعفونی و گندزدایی، موتورخانه، مراکز فرعی تاسیسات، پست برق و مراکز فرعی برق، باید مجهز به پریز نوع توکار یا روکار و ضد رطوبت بوده، و در روی دیوارها در ارتفاع ۱۲۰ سانتی‌متر از کف تمام شده نصب شود.

۱- ICU & CCU

۵-٤-۵ میز اطلاعات و مراکز پرستاران، بسته به مورد، دارای پریز نوع توکار یا روکار خواهد بود که باید در روی دیواره روی میز نصب شود.

۵-٤-٦ پریزهای مورد مصرف در انبارهای مختلف از نوع توکار بوده، و در ارتفاع ۱۱۰ سانتی‌متر از کف تمام شده نصب خواهد شد.

۵-٤-۷ به طور کلی، در سایر قسمت‌های بیمارستان، و ساختمان‌های جنبی و مانند آن، پریزهای مورد مصرف باید از نوع توکار بوده و در ارتفاع ۳۰ سانتی‌متر از کف تمام شده نصب شود.

۵-۵ مشخصات لوله‌کشی و سیمکشی سیستم پریزها

مشخصات لوله‌کشی و سیمکشی سیستم پریزها، به شرح زیر می‌باشد :

۵-۵-۱ لوله‌های مورد مصرف برای کلیه پریزهایی که از تابلوی برق ایزوله تغذیه می‌شود، باید از جنس پی- وی- سی سخت باشد، و برای سیمکشی نیز باید از سیم مخصوص «XLP» با نشت برق بسیار کم استفاده شود.

۵-۵-۲ در سایر بخش‌ها، قسمت‌ها، اتاق‌ها و ساختمان‌های جنبی بیمارستان، لوله‌کشی، سیم‌کشی، نصب وسایل و سایر کارهای مربوط به سیستم پریزها، باید براساس ضوابط و معیارهای مندرج در نشریه۱-۱۱۰ با عنوان «مشخصات فنی عمومی و اجرایی تاسیسات برقی کارهای ساختمانی، جلد اول : تاسیسات برقی فشار ضعیف و فشار متوسط (تجدید نظر اول) طراحی و اجرا شود.

٦ تامین نیروی برق دستگاه‌ها

تامین نیروی برق مورد نیاز برای دستگاه‌های مختلف سیستم‌های تغذیه، بهداشتی، تجهیزات پزشکی، آسانسورها، آبرسانی، آتش‌نشانی، تاسیسات مکانیکی و سایر سیستم‌های بیمارستان، به شرح زیر می‌باشد :

٦-١ آشپزخانه، آبدارخانه، و سلف‌سرویس

به طور کلی، به منظور تامین نیروی برق مورد نیاز آشپزخانه، آبدارخانه، و سلف سرویس، باید دو دستگاه تابلوی توزیع نیروی برق جداگانه – یکی برای تامین نیروی برق عادی و دیگری برای تامین نیروی برق اضطراری دستگاه‌ها – پیش‌بینی شود. بسته به احتیاجات هر دستگاه، نیروی برق لازم باید به شرح زیر توزیع شود :

٦-١-١ محل نصب تابلوها باید، در صورت امکان، در داخل آشپزخانه، نزدیک به در ورودی، یا در راهروی مربوط باشد.

٦-١-٢ کلیه سردخانه‌ها، یخچال‌های مختلف، دستگاه‌های بستنی‌ساز، یخ‌ساز و آب‌سردکن، باید از تابلوی برق اضطراری تغذیه شود.

٦-١-٣ به منظور تامین نیروی برق کلیه دستگاه‌هایی که روی میز، یا کنار دیوار قرار می‌گیرد، اعم از یک فاز یا سه فاز، برای هر دستگاه تا قدرت دوکیلو وات، یک پریز برق جداگانه، و برای دستگاه‌هایی با قدرت بیشتر از دوکیلو وات، کلید فیوز با قدرت متناسب با دستگاه مربوط، باید روی دیوار در مجاورت دستگاه پیش‌بینی شود.

٦-١-٤ برای تامین نیروی برق کلیه دستگاه‌هایی که دور از دیوار، یا در وسط اتاق‌ها، قرار می‌گیرد (مانند کانترهای سرد و گرم سلف‌سرویس، و مانند آن) باید طبق نقشه اجرایی کارخانه سازنده، محل تغذیه برق در کف اتاق و زیر دستگاه قرار گرفته و لوله‌کشی مربوط، حداقل تا ارتفاع ۱۵ سانتی‌متر بالای کف تمام شده اتاق ادامه یابد.

٦-٢ رختشویخانه

در بیمارستان‌هایی که حداکثر دویست تختخواب دارد، برای تامین نیروی برق مورد نیاز رختشویخانه، یک دستگاه تابلوی توزیع نیروی برق جداگانه، متصل به شبکه برق عادی و در بیمارستان‌های بزرگتر، دو دستگاه تابلوی توزیع نیروی برق جداگانه – یکی برای تامین نیروی برق عادی، و دیگری به منظور تامین نیروی برق اضطراری برای تقریباً یک سوم مجموعه دستگاه‌ها – باید پیش‌بینی شود. بسته به احتیاجات هر دستگاه نیروی برق لازم به شرح زیر باید توزیع شود :

٦-٢-١ محل نصب تابلوها باید، در صورت امکان، در داخل رختشویخانه، نزدیک به در ورودی یا در راهروی مربوط تعیین شود.

٦-٢-٢ برای تامین نیروی برق کلیه دستگاه‌هایی که دور از دیوار قرار می‌گیرد (مانند ماشین‌های لباسشویی، آبگیری، خشک‌کن، اطو برقی، و غیره)، باید یک عدد کلید فیوز با قدرت متناسب با دستگاه مربوط روی دیوار نزدیک دستگاه پیش‌بینی شود، و از کلید مزبور تا محل اتصال برق به دستگاه، در کف اتاق نیز لوله‌کشی و سیم‌کشی لازم انجام شده و لوله مزبور حداقل تا ارتفاع ۱۵ سانتی‌متر بالای کف تمام شده اتاق ادامه یابد. در اماکنی که رطوبت در کف اتاق وجود داشته باشد توصیه می‌شود، که لوله‌کشی به وسیله لوله‌های پی– وی– سی سخت، اجرا شود.

٦-٣ مرکز ضدعفونی و گندزدایی

به منظور تامین نیروی برق مورد نیاز مرکز ضدعفونی و گندزدایی، باید یک دستگاه تابلوی توزیع نیروی برق جداگانه، که از شبکه برق عادی تغذیه می‌شود، برای نصب در مرکز فوق، یا در راهروی مربوط پیش‌بینی شود. کلیه دستگاه‌های نصب شده در این مرکز، به وسیله تابلوی مزبور، به شرح زیر تغذیه می‌شود :

٦-٣-١ برای هر دستگاه یک فاز، با سه فاز تا قدرت دو کیلو وات، باید یک عدد پریز برق با مدار جداگانه، و برای هر دستگاه، با قدرت بیشتر از دو کیلو وات، باید یک عدد کلید فیوز با قدرت متناسب با دستگاه، و با مدار جداگانه، روی دیوار، در ارتفاع ۱۲۰ سانتی‌متر بالاتر از کف تمام شده، نزدیک دستگاه پیش‌بینی شود.

٦-٤ دستگاه‌های عکسبرداری اشعه ایکس

به طور کلی، برای تامین نیروی برق مورد نیاز هر دستگاه عکسبرداری اشعه ایکس، باید یک عدد کلید فیوز متناسب با قدرت دستگاه مربوط، ولی با حداقل قدرت ۶۳ آمپر، با مدار جداگانه که مستقیماً از تابلوی اصلی توزیع نیروی برق بیمارستان تغذیه شود، در اتاق فرمان روی دیوار جنب دستگاه فرمان، در ارتفاع ۱۲۰ سانتی‌متر از کف تمام شده، به شرح زیر پیش‌بینی شود :

٦-٤-١ در بیمارستان‌هایی که دارای چندین اتاق عکسبرداری اشعه ایکس می‌باشد، بهتر است از هر سه دستگاه، دو دستگاه از شبکه برق عادی و یک دستگاه از شبکه برق اضطراری تغذیه شود.

٦-٤-٢ در بیمارستان‌هایی که دارایی یک دستگاه عکسبرداری اشعه ایکس می‌باشد، تغذیه آن از شبکه برق اضطراری الزامی است.

٦-٤-٣ به علت حساسیت دستگاه و مصرف برق زیاد لحظه‌ای، در محاسبه و انتخاب کابل باید دقت شود، تا افت ولتاژ از نقطه تغذیه (تابلوی اصلی توزیع نیروی برق)، تا مصرف (کلید فیوز جنب دستگاه فرمان) از دو درصد ولتاژ تغذیه تجاوز نکند.

٦-٤-٤ چون اصول کابلکشی بین دستگاه فرمان تا دستگاه عکسبرداری اشعه ایکس، برای دستگاه‌های مختلف متفاوت می‌باشد، لذا کابلکشی‌های مزبور باید طبق نقشه اجرایی و مشخصات فنی تعیین شده به وسیله کارخانه سازنده دستگاه مورد کاربرد، انجام گیرد.

٦-٥ آسانسورها[1]

به طور کلی تامین برق مورد نیاز آسانسور یا آسانسورها باید با استفاده از یک رشته کابل مستقیماً از تابلو اصلی برق عادی یا اضطراری صورت گیرد تا در صورت وقوع آتش‌سوزی، اتصالی مدارها و عمل نمودن کلیدهای حفاظتی، برق سیستم آسانسورها همچنان برقرار بماند. در مواردی که بیمارستان دارای یک دستگاه آسانسور باشد تغذیه آن از تابلو اصلی برق اضطراری ضروری خواهد بود. در بیمارستان‌های بزرگی که دارای یک یا چندین سیستم آسانسور می‌باشد، در موارد قطع برق عادی، باتوجه به اهمیت و حساسیت نقش آسانسورها، استفاده از برق اضطراری در یک آسانسور (عموماً آسانسور

۱- مشخصات آسانسورهای بیمارستانی براساس ضوابط مندرج در مبحث پانزدهم از مقررات ملی ساختمانی ایران برای سهولت مراجعه در پیوست شماره یک ارایه شده است.

بیماربر) امری الزامی است. مسئله انتقال سایر آسانسورها که در فاصله بین طبقات و یا در طبقات مختلف متوقف شده است، به طبقه همکف نیز باید در نظر گرفته شود. بنابراین، سیستم تامین نیروی برق لازم به شرح زیر خواهد بود :

۶-۵-۱ برای تامین نیروی برق مورد نیاز هر گروه آسانسور، باید یک دستگاه تابلوی مخصوص تغذیه، متناسب با تعداد و قدرت آسانسورها در نظر گرفته شود. این تابلو که معمولاً در موتورخانه آسانسور نصب می‌شود، به وسیله دو رشته کابل جداگانه – یکی از تابلوی اصلی برق عادی و دیگری از تابلوی اصلی برق اضطراری – باید تغذیه شود. همچنین کلید مخصوص انتخاب آسانسور که در طبقه همکف، در مجاورت در آسانسورها نصب می‌گردد نیز، باید پیش‌بینی شود تا بتوان در موارد قطع برق عادی، و انتقال سیستم به شبکه برق اضطراری به طور خودکار، به وسیله کلید انتخاب، تمام آسانسورهایی را که بین طبقات متوقف شده است، یک به یک به طبقه همکف منتقل کرده و فقط از یک آسانسور بر حسب انتخاب، که معمولاً آسانسور بیماربر می‌باشد، استفاده کرد.

۶-۵-۲ شماتیک تابلوی مخصوص تغذیه برق چهار آسانسور، در نقشه ۶-۱ به عنوان نمونه ارایه شده است.

۶-۵-۳ در بیمارستان‌هایی که دارای یک، یا حداکثر دو آسانسور می‌باشد، تغذیه یک آسانسور از شبکه برق اضطراری الزامی است.

۶-۵-۴ موتورخانه آسانسور

در طراحی و اجرای موتورخانه آسانسورها، علاوه بر ضوابط و معیارهای مندرج در آیین‌نامه‌ها و استانداردهای مربوط، موارد زیر نیز باید در نظر گرفته شده و رعایت شود :

۶-۵-۴-۱ موتورخانه باید در قسمت فوقانی آسانسور در نظر گرفته شده و ابعاد آن به گونه‌ای تعیین شود که فضای لازم برای استقرار تابلوها و دیگر تجهیزات مربوط و دسترسی به آن برای انجام تعمیرات به خوبی تامین شود.

۶-۵-۴-۲ ابعاد موتورخانه آسانسورها باید با ضوابط مندرج در مبحث پانزدهم از مقررات ملی ساختمان با عنوان «آسانسورها و پله‌های برقی» که برای سهولت مراجعه در پیوست شماره یک آمده است، مطابقت نماید.

۶-۵-۴-۳ راه دسترسی به موتورخانه باید ایمن و آسان باشد. در مواردی که استفاده از پله‌های معمول میسر نباشد ممکن است از نردبان اختصاصی ایمن و غیرلغزنده ثابت استفاده شود.

۶-۵-۴-۴ در موتورخانه باید دارای حداقل ۹۰ سانتی‌متر عرض و ۱۹۰ سانتی‌متر ارتفاع بوده و به سمت بیرون باز شود. این‌گونه درها باید از بیرون با کلید و از داخل بدون نیاز به کلید باز شود.

۶-۵-۴-۵ روشنایی داخل موتورخانه باید حداقل ۲۰۰ لوکس در سطح کف تامین شده و به گونه‌ای باشد که ماشین‌آلات و لوازم کنترل به خوبی روشن باشد.

۶-۵-۴-۶ تمامی تجهیزات برقی، کنترل‌کننده‌ها و ماشین‌آلات باید به درستی و با استحکام کافی نصب شده و مطابق ضوابط استاندارد به سیستم زمین متصل شود.

۶-۵-۴-۷ کلیه لوله‌کشی‌ها و تجهیزاتی که به آسانسور مرتبط نمی‌باشد نباید از موتورخانه عبور نماید.

۶-۵-۴-۸ کلیه هادی‌های مورد استفاده در مجاری عبور سیم‌ها و کابل‌ها[1] و سیستم هم قفلی باید از نوع کند سوز[2] باشد.

۶-۵-۴-۹ قطع‌کننده‌های الکتریکی باید در موقعیت باز قابل قفل کردن باشد.

۱- Raceways

۲- Flame – retardant

٦-٥-٤-١٠ یک وسیله آتش خاموش‌کن مجاز (مناسب برای استفاده در موتورخانه آسانسور) با ظرفیت متناسب با موتورخانه مورد نظر باید پیش‌بینی شود.

٦-٥-٤-١١ موتورخانه آسانسور و اتاقک آسانسور باید مجهز به آشکارسازهای دودی باشد.

٦-٦ پمپ‌های خلاء و هوای فشرده

برق مورد نیاز سیستم پمپ‌های خلاء و هوای فشرده مرکزی، باید از تابلوی نیم‌اصلی توزیع نیروی برق اضطراری تامین شود.

٦-٧ پمپ‌های آب آشامیدنی، آتش‌نشانی و تصفیه فاضلاب

باتوجه به اهمیت کاربردهای بهداشتی و ایمنی پمپ‌های آب آشامیدنی، آتش‌نشانی و سیستم تصفیه فاضلاب، کلیه این گونه وسایل باید از شبکه نیروی برق اضطراری، به شرح زیر تغذیه شود :

٦-٧-١ در مواردی که پمپ‌های آب آشامیدنی و آتش‌نشانی در موتورخانه مرکزی، یا در نزدیکی آن قرار گرفته باشد، باید از تابلوی توزیع نیروی برق اضطراری موتورخانه مرکزی، و در صورت داشتن فاصله زیاد با موتورخانه مرکزی، باید مستقیماً از تابلوی اصلی برق اضطراری تغذیه شود.

٦-٧-٢ دستگاه تصفیه فاضلاب، در صورتی که در نزدیکی موتورخانه مرکزی قرار گرفته باشد، باید از تابلوی توزیع نیروی برق اضطراری موتورخانه مرکزی، و در صورت داشتن فاصله زیاد با موتورخانه مرکزی، باید مستقیماً از تابلوی اصلی برق اضطراری تغذیه شود.

٦-٨ سردخانه جسد

در صورتی که قسمت‌های کالبدشکافی، تشریح و نگهداری جسد دارای ساختمان جداگانه باشد، باید برق مورد نیاز سردخانه‌های جسد از تابلوی برق اضطراری ساختمان مربوط تغذیه شود و در مواردی که سردخانه جسد در داخل ساختمان بیمارستان واقع باشد، برق مورد نیاز باید از نزدیک‌ترین تابلوی برق اضطراری تامین شود.

٦-٩ زباله‌سوز و سردخانه زباله

برق مورد نیاز دستگاه‌های زباله‌سوز و سردخانه زباله، بسته به محل و موقعیت ساختمان مربوط، باید از تابلوی اصلی یا نیم اصلی برق عادی تامین شود.

٦-١٠موتورخانه مرکزی و مراکز فرعی تاسیسات مکانیکی

به طور کلی، برای تامین نیروی برق مورد نیاز موتورخانه مرکزی، باید دو دستگاه تابلوی توزیع نیروی جداگانه – یکی به منظور تامین نیروی برق عادی، و دیگری برای تامین نیروی برق اضطراری دستگاه‌ها – پیش‌بینی شده و نیروی برق بسته به احتیاجات و قدرت هر دستگاه که مشخصات آن از طرف مهندس تاسیسات مکانیکی در اختیار مهندس برق قرار می‌گیرد، به شرح زیر توزیع می‌شود :

٦-١٠-١ محل نصب تابلوها باید در داخل موتورخانه مرکزی و در صورت امکان نزدیک در ورودی موتورخانه باشد.

٦-١٠-٢ کلیه دستگاه‌های موتورخانه مرکزی، باید به وسیله کابل یا سیم و لوله متناسب با قدرت هر دستگاه، از تابلوهای فوق تغذیه شود.

٦-١٠-٣ به علت آبریزی زیاد و وجود آب گرم و بخار در موتورخانه، بهتر است کلیه کابل‌کشی‌ها به جای نصب در کانال‌های زمینی، روی سینی‌های مخصوص کابل و به طور هوایی اجرا شود.

٦-١٠-٤ برای فرمان و راه‌اندازی پمپ‌ها و دستگاه‌هایی که دارای تابلوی فرمان مستقل نمی‌باشد، باید روی تابلوی موتورخانه برای مدار مربوط، علاوه بر کلیه قطع و وصل و فیوز، یک کلید کنتاکتوری، با رله محافظ نیز متناسب با قدرت موتور مربوط پیش‌بینی شود.

٦-١٠-٥ برای دستگاه‌هایی که دارای تابلوی فرمان و راه‌اندازی مستقل می‌باشد (مانند چیلرها، دیگ‌های بخار یا آبگرم و غیره)، در روی تابلوی موتورخانه برای مدار مربوط احتیاج به کلید کنتاکتوری نبوده و فقط باید کلید قطع و وصل و فیوز متناسب با قدرت موتور مربوط، پیش‌بینی شود.

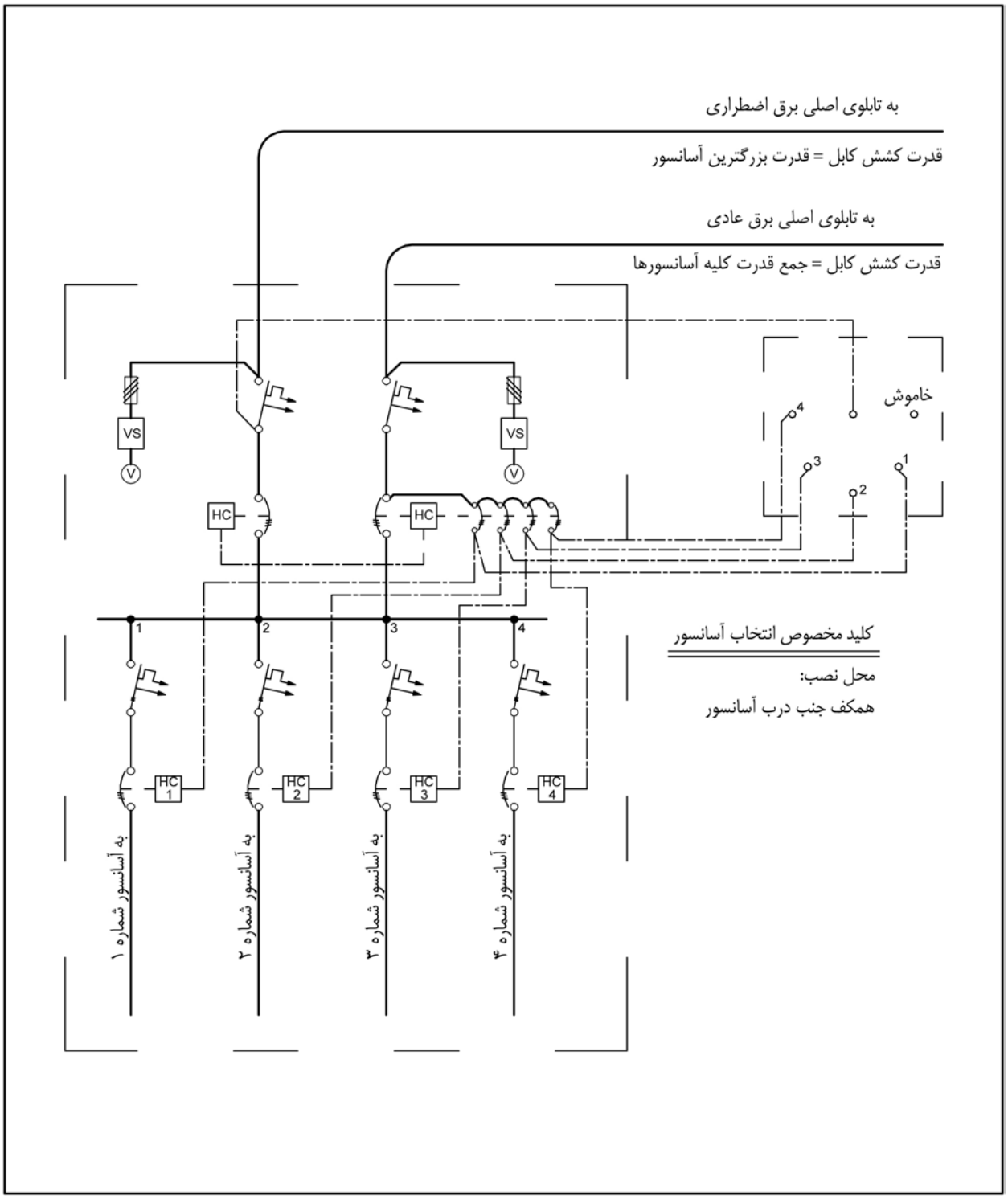
٦-١٠-٦ برای تغذیه هر یک از دستگاه‌های هواسازی که در یک اتاق متمرکز نشده باشد، و همچنین، برای هر دستگاه هواکش پشت‌بامی، باید یک مدار جداگانه با کلید قطع و وصل و فیوز و کلید کنتاکتوری با رله محافظ متناسب با قدرت موتور مربوط برای فرمان و راه‌اندازی، در تابلوی موتورخانه پیش‌بینی شود.

٦-١٠-٧ به منظور تامین نیروی برق دستگاه‌های هواساز متمرکز در یک مرکز و همچنین کلیه هواکش‌های پشت بامی، باید دو دستگاه تابلوی توزیع برق فرعی – یکی برای تامین نیروی برق عادی، و دیگری برای تامین نیروی برق اضطراری که از تابلوی موتورخانه مرکزی تغذیه خواهد شد – کامل با کلیدهای قطع و وصل و فیوز و کلید کنتاکتوری با رله محافظ قابل فرمان از راه دور، متناسب با تعداد و قدرت دستگاه‌های هواسازها و هواکش‌ها، پیش‌بینی شود.

٦-١٠-٨ کلیه مدارهای تغذیه و فرمان هواسازها، هواکش‌ها و پمپ‌های تامین فشار آب آتش‌نشانی باید، از لحاظ ایمنی، دارای قابلیت فرمان از راه دور باشد، به طوری که در صورت وقوع آتش‌سوزی در هر منطقه، به محض شروع اعلام خطر به وسیله دستگاه اعلام حریق آن منطقه، کلیه هواسازها و هواکش‌های منطقه مربوط، با گرفتن فرمان از دستگاه مرکزی اعلام حریق، به طور خودکار از کار باز ایستاد، و از رسیدن هوای تازه به منطقه آتش جلوگیری کند، و پمپ‌های تامین فشار آتش‌نشانی آن منطقه نیز به همان ترتیب به طور خودکار شروع به کار کند.

٦-١٠-٩ به طور کلی، سیستم تهویه مطبوع اتاق‌های عمل و زایمان باید از شبکه برق اضطراری تغذیه شود، لیکن فهرست و مشخصات کلیه دستگاه‌هایی که در موارد اضطراری به کار می‌رود، باید به وسیله مهندسین تاسیسات مکانیکی تهیه، و برای تامین نیروی برق اضطراری لازم در اختیار مهندسین برق قرار گیرد.

٦-١٠-١٠ مشخصات و نوع کابل‌ها، لوله‌ها، سیم‌ها و کلیه وسایل برقی مورد مصرف، باید با ضوابط معیارها و استانداردهای مندرج در نشریه ۱-۱۱۰ (تجدید نظر اول) مطابقت نماید.



شکل ٦-١: نمونه شماتیک تابلوی مخصوص تغذیه برق چهار آسانسور

۷ سیستم روشنایی

۷-۱ کلیات

۷-۱-۱ سیستم روشنایی بیمارستان به لحاظ تنوع و دامنه وسیع فعالیت‌های آن باید باتوجه به نیاز استفاده کننده، نوع کار چشمی، شرایط ظاهری محیط، محدودیت‌های مصرف انرژی و جنبه‌های اقتصادی آن طراحی و اجرا شود.

۷-۱-۲ طراحی روشنایی فضاها و امکانات مختلف بیمارستان باید توجه به نیازهای بینایی بهینه برای پزشکان، پرستاران، تکنیسین‌ها، بیماران و عوامل تعمیر و نگهداری صورت گیرد.

۷-۱-۳ انتخاب منابع نوری برای مناطق مختلف بیمارستان باید باتوجه به خاصیت رنگ نموداری[۱] که از نظر تشخیص درست و روحیه بیماران حائز اهمیت است، صورت گیرد.

۷-۱-٤ سیستم روشنایی بیمارستان شامل تامین نور عمومی (عادی و اضطراری) برای کلیه بخش‌ها و قسمت‌ها، و نور موضعی برای بالای تخت‌های عمل، زایمان، گچ‌گیری، معاینه، تزریقات، مراقبت‌های بحرانی (قلبی و ویژه) و همچنین، بالای صندلی‌های دندانپزشکی، پزشکی گوش و حلق و بینی، و غیره، به اضافه چراغ شب برای اتاق‌های خواب بیماران، چراغ‌های راهنمایی (خروج، یا ورود ممنوع، و غیره) و نیز، روشنایی محوطه و خیابان‌ها می‌باشد.

۷-۱-۵ شدت روشنایی‌های تعیین شده در این بخش برای فضاهای مختلف بیمارستان با استفاده از کتاب مرجع آی – ای – اس[۲] و همچنین باتوجه به استاندارد ۱۹۸۸-۵۰۳۵ DIN مندرج در جدول ۷-۱ ارایه شده است.

۷-۲ طراحی روشنایی

۷-۲-۱ روشنایی موضعی

طراحی روشنایی موضعی و انتخاب شدت روشنایی لازم باید باتوجه به موارد زیر انجام شود :

الف – اهمیت و ظرافت کار چشمی مورد نظر باتوجه به سرعت و دقت مورد لزوم بدون ایجاد خستگی برای چشم.

ب – فردی که کار چشمی را انجام می‌دهد.

پ – زمینه کاری که جزییات باید بر روی آن دیده شود.

۷-۲-۲ روشنایی اتاق عمل

روشنایی اتاق عمل باتوجه به نوع کاری که در آن صورت می‌گیرد از اهمیت ویژه‌ای برخوردار است. در طراحی روشنایی اتاق عمل علاوه بر ضوابط معمول در طراحی روشنایی، موارد زیر نیز باید در نظر گرفته شده و رعایت شود :

۷-۲-۲-۱ روشنایی عمومی اتاق عمل باید یکنواخت بوده و باتوجه به تنوع اعمال جراحی، سطوح روشنایی قابل کنترل باشد به گونه‌ای که نیازهای مختلف جراح و تیم جراحی را در شرایط مختلف تامین نماید. این‌گونه چراغ‌ها باید مجهز به لوازم توزیع نور بوده و مانع از ایجاد خیرگی شود.

۱- color rendering

۲- Illuminating Engineering Society of North America, ۱۹۸۷

۷-۲-۲-۲ نظر به این که تجهیزاتی همچون دستگاه‌های عکسبرداری اشعه ایکس، بیهوشی، تهویه و غیره نیز با سیستم روشنایی در اشغال فضای محدود سقف اتاق عمل مشترک خواهد بود، بنابراین به منظور تامین اهداف سیستم روشنایی لازم است ترتیب و محل استقرار تجهیزات روشنایی هماهنگ با سایر لوازم و دستگاه‌ها با دقت تعیین و مشخص شود.

۷-۲-۲-۳ باتوجه به سطح بالای روشنایی عمومی اتاق عمل، موازنه درخشندگی اهمیت قابل ملاحظه‌ای دارد، بنابراین نسبت درخشندگی بین مناطق مختلفی که در دید جراح و اعضای تیم وی واقع می‌شود نباید از مقادیر زیر تجاوز نماید :

- نسبت درخشندگی محل جراحی و دایره جراحی از یک به سه
- نسبت درخشندگی دایره جراحی و میز جراحی از پنج به یک
- نسبت درخشندگی دایره جراحی و سطوح روشن‌تر اتاق از پنج به یک

۷-۲-۲-٤ وضعیت ظاهری بیمار نباید در زیر نور چراغ عمل با روشنایی عمومی اتاق عمل تغییر کند. بهترین روش برای انجام این امر آن است که حرارت رنگ و رنگ نموداری روشنایی هر دو نوع چراغ مطابقت داده شود. به طور مثال اگر حرارت رنگ چراغ اصلی جراحی ۴۰۰۰ درجه کلوین باشد، روشنایی عمومی اتاق ممکن است با استفاده از لامپ‌های فلورسنت با حرارت رنگ مشابه تامین شود – که در این حالت باید لامپ‌های فلورسنت دولوکس سفید مورد استفاده قرار گیرد. به طور کلی چراغ‌های فلورسنت در کلیه موارد دارای قابلیت رنگ نموداری بسیار عالی است، لیکن این گونه چراغ‌ها باید چنان طراحی شود که اثرات الکترومغناطیسی آن در کار دستگاه‌های حساس الکترونیکی ایجاد اختلال نکند.

۷-۲-۲-۵ سیستم چراغ‌های ویژه جراحی باید حداقل ۲۷ کیلولوکس نور در مرکز یک سطح کار ۵۰۰ سانتی‌متر مربعی بر روی میز جراحی بوجود آورد. بدیهی است که این مقدار روشنایی برای جراحی‌های عمومی قابل استفاده خواهد بود و در موارد تخصصی به روشنایی بیشتری تا حدود ۱۰۰/۰۰۰ لوکس نیز خواهد بود.

۷-۲-۲-٦ روشنایی اتاق عمل باید به گونه‌ای طراحی شود که سایه‌های سر و دستان جراح یا تجهیزات مورد استفاده وی مانع از رویت او نشده و بافت‌ها، اندام‌ها و خون به رنگ واقعی دیده شود.

۷-۲-۲-۷ حرارت ناشی از چراغ‌های جراحی نباید باعث ایجاد سوزش بر روی سر یا گردن جراح یا تیم جراح شود. همچنین یکنواختی روشنایی سطح کار باید به گونه‌ای باشد که برانداز کردن محدوده آن نیاز به صرف وقت برای تطابق چشم‌ها نداشته باشد. جراح باید در صورت لزوم به سهولت بتواند بدون ناراحتی ساعت‌ها به کارش ادامه دهد.

۷-۲-۲-۸ همچنین حرارت چراغ‌ها نباید به گونه‌ای باشد که ایمنی بیمار را به مخاطره اندازد. بافت‌های مورد جراحی نباید در معرض حرارت زیاد، خشک شدن یا انرژی ماورای بنفش قرار گیرد.

۷-۲-۲-۹ در اتاق‌های عمل و زایمان سطوح داخلی اتاق و همچنین رنگ پوشش‌های پارچه‌ای و روپوش‌های بیمارستانی باید به قرار زیر انتخاب شود :

- سقف‌ها به رنگ مایل به سفید با انعکاس ۹۰ درصد یا بیشتر
- دیوارها با سطوح غیربراق (مات) و به رنگ روشن با انعکاس ۶۰ درصد
- کف‌ها با انعکاس ترجیحاً ۲۰ تا ۳۰ درصد و ممکن است بر حسب امکانات موجود تا انعکاس ۸ درصد نیز انتخاب شود.

- روپوش‌های بیمارستانی و پوشش‌های پارچه‌ای مورد استفاده در جراحی، معمولاً به رنگ تیره آبی – سبز، فیروزه‌ای یا خاکستری با انعکاس ۳۰ درصد و کمتر

۷-۲-۳ روشنایی بخش زایمان

۷-۲-۳-۱ اتاق درد، زایمان و ریکاوری

در طراحی و اجرای سیستم روشنایی اتاق درد، زایمان و ریکاوری موارد زیر باید در نظر گرفته شده و رعایت شود :

الف – شدت روشنایی عمومی باید ۲۰۰ تا ۳۰۰ لوکس و شدت روشنایی موضعی ۵۰۰ تا ۱۰۰۰ لوکس در نظر گرفته شود.

ب – روشنایی اتاق مزبور باتوجه به احتمال بروز زردی (cyanosis) در بیمار و به منظور تقویت روحیه وی باید دارای کیفیت رنگ نموداری مطلوب باشد.

پ – برای تامین روشنایی لازم در هنگام شب باید از چراغ دیواری توکار که در جبهه رفت و آمد نصب می‌شود، استفاده شود. این‌گونه چراغ‌ها باید دارای گریل مخصوص برای کاهش خیرگی بوده و قطع و وصل آن به صورت محلی صورت گیرد.

ت – به منظور کنترل ورود افراد غیرمجاز به اتاق درد، زایمان و ریکاری باید یک چراغ مخصوص با علامت ویژه (غالباً به رنگ قرمز) در بالای در ورودی اتاق پیش‌بینی و نصب شود.

۷-۲-۳-۲ اتاق زایمان غیرطبیعی یا سزارین

الف – به طور کلی شرایط طراحی سیستم روشنایی در اتاق زایمان غیرطبیعی یا سزارین مشابه اتاق‌های عمل خواهد بود. (به بند ۷-۲-۲ نگاه کنید)

ب – شدت روشنایی موضعی بر روی تخت عمل زایمان باید برابر با ۲۰/۰۰۰ تا ۱۰۰/۰۰۰ لوکس در نظر گرفته شود.

پ – شدت روشنایی عمومی باید ۱۰۰۰ لوکس در نظر گرفته شود.

ت – برای کنترل ورود افراد غیرمجاز به اتاق زایمان غیرطبیعی باید یک چراغ مخصوص با علامت ویژه (عموماً به رنگ قرمز) در بالای در ورودی اتاق پیش‌بینی و نصب شود.

ث – برای نوع رنگ و درصد انعکاس سطوح داخلی اتاق زایمان و همچنین رنگ و درصد انعکاس پوشش‌های پارچه‌ای مورد مصرف به بند ۷-۲-۲-۹ نگاه کنید.

۷-۲-۴ بخش مراقبت‌های فشرده

بخش مراقبت‌های فشرده که شامل مراقبت‌های قلبی (CCU) و مراقبت‌های ویژه (ICU) است برای درمان بیماران قلبی – عروقی، نگهداری بعد از جراحی‌ها، بیماری‌های تنفسی، سوختگی و غیره می‌باشد و در آن از دستگاه‌های مختلف مانیتور و دیگر وسایل لازم برای بهوش آوردن بیمار و جلوگیری از خونریزی استفاده می‌شود. سیستم روشنایی که حایز شرایط خاصی است باید باتوجه به ضوابط و معیارهای زیر طراحی و اجرا شود :

الف – سیستم روشنایی باید به گونه‌ای طراحی شود که نیازهای چشمی زیر به آسانی برآورده شود:

- تغییرات شکل و رنگ اندام‌های مختلف بیمار
- برجستگی عروق روی گردن
- بروز زردی در چشم بیمار

ب – شدت روشنایی عمومی برای مواقع استراحت در کل فضای بستری باز ۱۰۰ لوکس و برای ناحیه تخت بستری ۳۰۰ لوکس و برای مواقع شب ۲۰ لوکس باید در نظر گرفته شود. شدت روشنایی موضعی معاینه باید ۵۰۰ تا ۱۰۰۰ لوکس منظور شود.

پ – در مواردی که فضاهای مراقبت‌های فشرده دارای امکانات جراحی و دستشویی لازم برای آن است، شدت روشنایی موضعی برای جراحی بر حسب مورد باید ۵۰۰۰ ، ۷۵۰۰ یا ۱۰۰۰۰ لوکس و برای دستشویی[1] ۷۵۰ تا ۱۰۰۰ لوکس در نظر گرفته شود.

ت – در طراحی روشنایی عمومی، چراغ‌ها باید به ترتیبی نصب شود که بیماران به صورت خوابیده یا نشسته (به کمک پشت بند) در معرض خیرگی قرار نگیرند. همچنین میزان روشنایی باید قابل کنترل و تنظیم باشد.

ث – باتوجه به این‌که جایگاه پرستاری معمولاً از تمامی تخت‌های بیماران کاملاً قابل رویت است، چراغ‌های مورد استفاده در زیر پیشخوان باید دارای حفاظ باشد.

ج – در طراحی روشنایی عمومی و موضعی بخش مراقبت‌های فشرده به منظور مشاهده رنگ واقعی چهره بیماران سیستم روشنایی باید از خاصیت رنگ نموداری خوب برخوردار باشد. در این‌گونه موارد لامپ‌های فلورسنت با رنگ اصلاح شده ممکن است مورد استفاده قرار گیرد.

چ – روشنایی لازم برای خواندن صفحه دستگاه‌های مانیتور باید به قدر کافی بوده و باتوجه به محل استقرار آن تامین شود.

ح – در طراحی روشنایی اتاق‌های مراقبت‌های فشرده استفاده از روشنایی طبیعی مکمل و پنجره‌هایی که بیماران را نسبت به شرایط محیط خارج اشراف می‌دهد قابل توصیه است.

۷-۲-۵ روشنایی معاینه

در طراحی و اجرای روشنایی عمومی و موضعی اتاق‌های معاینه و درمان یا تخت معاینه موارد زیر حسب مورد باید رعایت شود :

۷-۲-۵-۱ روشنایی عمومی اتاق معاینه و درمان بر حسب شرایط باید حداقل ۲۰۰ تا ۳۰۰ لوکس و روشنایی موضعی ۵۰۰ ، ۷۵۰ یا ۱۰۰۰ لوکس در نظر گرفته شود.

۷-۲-۵-۲ روشنایی لازم برای معاینه باید محدود به تخت بیمار بوده و در مرکز دایره‌ای به قطر ۶۰ سانتی‌متر متمرکز شود.

۷-۲-۵-۳ روشنایی معاینه باید به گونه‌ای باشد که رنگ پوست یا نسج مورد معاینه را تغییر نداده و در جهتی بتابد که بررسی دقیق سطوح خارجی یا درونی اندام‌های بدن را بدون سایه اندازی به آسانی میسر نماید.

۷-۲-۵-٤ در مواردی که برای جداسازی تخت‌های معاینه از پرده استفاده می‌شود، روشنایی چراغ‌های ثابت یا سیار معاینه نباید برای تخت‌های مجاور ایجاد مزاحمت نماید.

۷-۲-۵-۵ انتخاب چراغ‌های معاینه برای امور پزشکی جزیی مانند بررسی نسج یا برداشت بخیه در خارج از اتاق عمل باید باتوجه به مشخصات ارایه شده زیر صورت گیرد :

۱- Scrub

الف – چراغ باید در فاصله ۱۰۷سانتی‌متری روشنایی کافی ایجاد نماید. در اتاق‌های درمان فاصله کانونی چراغ باید با کار چشمی مورد نظر مطابقت نماید. این فاصله معمولاً بین ۶۰ تا ۹۱ سانتی‌متر است.

ب – چراغ‌های معاینه باید مجهز به فیلتر حرارتی بوده و در حداکثر شدت روشنایی در فاصله ۱۰۷ سانتی‌متری نباید بیش از ۲۵/۰۰۰ میکرو وات شار حرارتی ایجاد کند.

پ – حرارت رنگ چراغ باید به گونه‌ای انتخاب شود که رنگ بافت‌های بدن را به خوبی نشان دهد. به طور کلی، حرارت رنگ این گونه چراغ‌ها می‌بایستی بین ۳۵۰۰ و ۶۷۰۰ درجه کلوین باشد.

ت – چراغ باید آزادانه و با یک دست قابل حرکت و تنظیم بوده و پس از تنظیم به طور ثابت در وضعیت مزبور باقی بماند. مفصل‌بندی چراغ باید به گونه‌ای باشد که با اعمال ۲/۳ کیلوگرم نیرو یا کمتر قابل تنظیم باشد.

ث – چراغ‌های معاینه در موارد زیر باید ایمن باشد :

- دمای سطحی چراغ
- خطرات ناشی از عدم پایداری
- ایمنی الکتریکی
- دوام سطوح خارجی

۷-۲-٦ بخش دندانپزشکی

در طراحی روشنایی اتاق‌های دندانپزشکی و همچنین لابراتوار دندانسازی ضوابط و معیارهای زیر باید رعایت شود :

۷-۲-٦-۱ شدت روشنایی عمومی برای اتاق دندانپزشکی بر حسب شرایط طراحی باید ۲۰۰، ۳۰۰ یا ۵۰۰ لوکس و شدت روشنایی موضعی برای صندلی دندانپزشکی برابر با ۵۰۰۰ ، ۷۵۰۰ ، یا ۱۰۰۰۰ لوکس در نظر گرفته شود.

۷-۲-٦-۲ شدت روشنایی عمومی برای لابراتوار پروتز متناسب با شرایط طراحی باید ۲۰۰، ۳۰۰ یا ۵۰۰ لوکس، روشنایی روی میز کار برابر با ۵۰۰ ، ۷۵۰ یا ۱۰۰۰ لوکس و روشنایی موضعی برابر با ۱۰۰۰، ۱۵۰۰ یا ۲۰۰۰ لوکس در نظر گرفته شود.

۷-۲-٦-۳ در مواردی که بخش دندانپزشکی وسیع بوده و مجهز به اتاق ریکاوری جداگانه باشد، شدت روشنایی عمومی متناسب با شرایط طراحی باید ۱۰۰، ۱۵۰ یا ۲۰۰ لوکس و نور موضعی برای معاینه اضطراری در اتاق مزبور برابر با ۵۰۰ ، ۷۵۰ یا ۱۰۰۰ لوکس محاسبه شود.

۷-۲-٦-٤ اختلاف درخشندگی بین دهان و صورت بیمار، پیش بند، سینی لوازم دندانپزشکی و محیط اطراف نباید از سه به یک تجاوز نماید.

۷-۲-٦-۵ چراغ موضعی و دندانپزشکی باید به آسانی قابل تنظیم بوده و سطح صورت و سینی لوازم و درون دهان را بدون تابش مستقیم در چشم بیمار به گونه‌ای روشن نماید که دندانپزشک بتواند جزییات مورد نیاز را برای مدت زمان لازم به سهولت مشاهده کند. این گونه چراغ‌ها باید دارای پرتو همگرا بوده و از فاصله یک متری یک منطقه نیمدایره شکل را با وضعیت قطع روشنایی در منطقه چشم بیمار روشن نماید.

۷-۲-٦-٦ ویژگی رنگ روشنایی و شدت آن باید به گونه‌ای باشد که تشخیص رنگ دندان‌ها و تنظیم آن به سهولت امکانپذیر بوده و دندانپزشک به درستی بتواند عمق تراش و پر کردن دندان را به راحتی تمیز دهد.

۷-۲-٦-۷ باتوجه به این‌که کار بر روی پروتز دندان در لابراتوار مستلزم سرعت، دقت، بررسی و همسان نمودن رنگ پروتز با رنگ دندان‌های طبیعی بیمار است، بنابراین رنگ روشنایی عمومی در روی میز کار باید مورد توجه و عنایت ویژه قرار گیرد.

۷-۲-۷ بخش اورژانس

۷-۲-۷-۱ شدت روشنایی عمومی برای منطقه یا اتاق معاینه و درمان باید متناسب با شرایط طراحی برابر با ۵۰۰ ، ۷۵۰ یا ۱۰۰۰ لوکس و شدت روشنایی موضعی برابر با ۱۰۰۰، ۱۵۰۰ یا ۲۰۰۰ لوکس در نظر گرفته شود.

۷-۲-۷-۲ طراحی روشنایی اورژانس باید به گونه‌ای باشد که اغلب موارد درمانی بدون نیاز به استفاده از امکانات بیمارستان امکان‌پذیر باشد، بنابراین در منطقه یا اتاق جراحی باید از چراغ‌های ثابت سقفی قابل تنظیم یا چراغ‌های سیار همراه با روشنایی عمومی ضعیف‌تر برای معاینه و جراحی اضطراری استفاده شود.

۷-۲-۷-۳ در بخش اورژانس باتوجه به اهمیت تشخیص سریع و درست، سیستم روشنایی باید از خاصیت رنگ نموداری عالی برخوردار باشد.

۷-۲-۸ اتاق بیمار

۷-۲-۸-۱ شدت روشنایی عمومی اتاق بیمار متناسب با شرایط طراحی باید ۵۰ ، ۷۵ یا ۱۰۰ لوکس، برای مراقبت از بیمار ۲۰، ۳۰ یا ۵۰ لوکس، برای معاینه اضطراری ۵۰۰ ، ۷۵۰ یا ۱۰۰۰ لوکس، و برای مطالعه ۲۰۰، ۳۰۰ یا ۵۰۰ لوکس پیش‌بینی شود.

۷-۲-۸-۲ سیستم روشنایی اتاق بیمار باید به گونه‌ای طراحی شود که بیمار بتواند نور مورد نیاز برای مطالعه، ملاقات، نگهداری از خود یا مشاهده تلویزیون را بدون ایجاد مزاحمت برای دیگر بیماران کنترل نماید.

۷-۲-۸-۳ روشنایی مطالعه در روی تخت بیمار باید برای وضعیت عادی در ارتفاع ۱۱۴ سانتی‌متر (۴۵ اینچ) از کف تمام شده اتاق در نظر گرفته شود.

۷-۲-۸-٤ دامنه پوشش روشنایی مطالعه در روی تخت بیمار باید به گونه‌ای باشد که بیمار دارای آزادی حرکت بوده و در صورت پیچش در تخت از حوزه روشنایی مزبور خارج نشود (برای چراغ‌های قابل تنظیم ۰/۳ متر مربع و برای چراغ‌های ثابت ۰/۷ متر مربع)

۷-۲-۸-۵ به منظور ایجاد روشنایی نسبتاً یکنواخت در حوزه روشنایی توصیه شده فوق، میزان روشنایی در لبه خارجی حوزه مزبور نباید از $\frac{۲}{۳}$ روشنایی در مرکز آن کمتر باشد.

۷-۲-۸-٦ میزان درخشندگی چراغ مطالعه و هر سطحی که به وسیله آن روشن می‌شود، به طوری که از تخت بیمار یا هر موقعیت عادی مطالعه دیگر دیده می‌شود، باید از ۳۱۰ کاندلابر متر مربع کمتر باشد.

۷-۲-۸-۷ برای راحتی مطالعه، میزان درخشندگی روشنایی عمومی بر حسب کاندلابر متر مربع بر روی سطح سقف باید حداقل برابر $\frac{۱}{\pi}$ لوکس بر روی سطح مطالعه باشد.

۷-۲-۹ بخش کودکان

۷-۲-۹-۱ در طراحی روشنایی بخش کودکان، سطوح روشنایی باید باتوجه به تمایل و انگیزه‌های کودکانه همچون نظاره تصاویر، نقاشی، نشستن روی میز و دیگر کارهای چشمی تعیین شود.

۷-۲-۹-۲ نورپردازی باید با استفاده از رنگ‌های گرم و روشنایی طبیعی صورت گیرد.

۷-۲-۹-۳ کلیدهای روشنایی مورد استفاده ممکن است از نوع چندگانه و قابل تنظیم[۱] انتخاب شود.

۷-۲-۱۰ بخش نوزادان

۷-۲-۱۰-۱ شدت روشنایی عمومی متناسب با شرایط طراحی باید ۱۰۰، ۱۵۰ یا ۲۰۰ لوکس و شدت روشنایی موضعی برای مراقبت و درمان برابر با ۵۰۰ ، ۷۵۰ یا ۱۰۰۰ لوکس محاسبه شود.

۷-۲-۱۰-۲ طراحی روشنایی بخش نوزادان باید به گونه‌ای باشد که نوزادان در تخت مخصوص بچه و در انکیباتور[۲] به خوبی قابل مشاهده و مراقبت باشند.

۷-۲-۱۰-۳ در طراحی روشنایی مراقبت از نوزادان، عدم توانایی نامبردگان از استفاده از ساز و کار حفاظتی چشم در برابر نور زیاد به مدت طولانی، باید در نظر گرفته شود.

۷-۲-۱۰-٤ رنگ نموداری منابع روشنایی باید به گونه‌ای باشد که تغییرات جزیی رنگ پوست یا سفیدی چشم به سهولت قابل تشخیص باشد.

۷-۲-۱۰-۵ چراغ‌های مورد استفاده برای روشنایی عمومی باید به گونه‌ای انتخاب یا نصب شود که درخشندگی چراغ، سقف یا سطح دیوارها با زاویه دید از سطح کار یا موقعیت گهواره‌ها از ۳۱۰ کاندلا بر متر مربع کمتر باشد.

۷-۲-۱۱ مراکز پرستاران

شدت روشنایی عمومی مراکز پرستاران ۳۰۰ لوکس، برای شب ۱۰۰ لوکس و شدت روشنایی موضعی روی میز گزارش‌نویسی و مراکز دارو ۵۰۰ لوکس، راهروها در روز ۱۰۰، ۱۵۰ یا ۲۰۰ لوکس و در شب ۲۰، ۳۰ یا ۵۰ لوکس باید در نظر گرفته شود.

۷-۲-۱۲ بخش رادیولوژی، فلورسکپی، اسکن، ام – آر – آی (MRI) و پرتو درمانی

۷-۲-۱۲-۱ در قسمت تشخیصی رادیولوژی شدت روشنایی عمومی، اتاق انتظار و همچنین اتاق رادیولوژی و فلورسکپی باید متناسب با شرایط طراحی برابر با ۲۰، ۳۰ یا ۵۰ لوکس و شدت روشنایی قسمت تفکیک فیلم برابر با ۱۰۰۰، ۱۵۰۰ یا ۲۰۰۰ لوکس و اتاق باریوم برابر با ۵۰۰ ، ۷۵۰ یا ۱۰۰۰ لوکس در نظر گرفته شود.

۷-۲-۱۲-۲ در مواردی که از دستگاه‌های فلورسکپی مجهز به صفحه تلویزیونی برای بزرگنمایی تصویر استفاده می‌شود، باتوجه به این که تاریکی کامل مورد نیاز نخواهد بود، روشنایی عمومی باید دارای قابلیت تنظیم نور باشد.

۷-۲-۱۲-۳ شدت روشنایی در اتاق اسکن[۳] متناسب با شرایط طراحی باید ۵۰ ، ۷۵ یا ۱۰۰ لوکس پیش‌بینی شود. نورپردازی باید باتوجه به نوع دستگاه‌های مورد استفاده به صورت غیرمستقیم به گونه‌ای صورت گیرد که منبع روشنایی در خط مستقیم با دیدگاه بیمار قرار نگیرد.

۷-۲-۱۲-٤ در مواردی که از دستگاه‌های ام – آر – آی (MRI) استفاده می‌شود باتوجه به کاربرد میدان مغناطیسی قوی، بالاست چراغ‌های فلورسنت باید دور از اسکانر[٤] نصب شود (معمولاً خارج از محدوده پنج گاس[۵] و در صورت استفاده از لامپ‌های رشته‌ای، به منظور کاهش تنش‌های لرزشی و افزایش طول عمر لامپ باید از جریان برق مستقیم استفاده شود.

۱- Dimmer
۲- Incubator
۳- Scan
٤- Scaner
۵- Gauss

۷-۲-۱۲-۵ در قسمت پرتودرمانی شدت روشنایی عمومی و روشنایی اتاق انتظار باید متناسب با شرایط طراحی برابر با ۵۰ ، ۷۵ یا ۱۰۰ لوکس و در اتاق ایزوتوپ برابر با ۵۰۰ ، ۷۵۰ یا ۱۰۰۰ لوکس محاسبه شود.

۷-۲-۱۳مرکز ضدعفونی و گندزدایی

۷-۲-۱۳-۱ قسمت بازرسی مرکز استریل باید دارای روشنایی عمومی متناسب با شرایط طراحی با شدت نور ۵۰۰ ، ۷۵۰ یا ۱۰۰۰ لوکس بوده و در محل‌هایی که ابزار و لوازم حساس و ظریف پزشکی مورد بررسی قرار می‌گیرد باید از روشنایی موضعی متناسب با نیاز مربوط برابر با ۱۰۰۰، ۱۵۰۰ یا ۲۰۰۰ لوکس استفاده شود.

۷-۲-۱۳-۲ شدت روشنایی محل‌های کار باید متناسب با شرایط طراحی برابر با ۲۰۰، ۳۰۰ یا ۵۰۰ لوکس، محل شستشوی لوازم برابر با ۵۰۰ ، ۷۵۰ یا ۱۰۰۰ لوکس، انبار وسایل تمیز ۲۰۰ ، ۳۰۰ یا ۵۰۰ لوکس در نظر گرفته شود.

۷-۲-۱٤ روشنایی اتاق جراحی ارتوپدی

۷-۲-۱٤-۱ به طور کلی کارهای چشمی در اتاق جراحی ارتوپدی با جراحی عمومی متفاوت نمی‌باشد، لیکن دارای امکانات بیشتری از نظر دستگاه‌های عکسبرداری اشعه ایکس می‌باشد، بنابراین در این نوع اتاق‌ها علاوه بر پیش‌بینی نیازهای الکتریکی مرتبط با نصب دستگاه‌های مزبور، هماهنگی با سیستم روشنایی نیز ضرورت خواهد داشت.

۷-۲-۱٤-۲ شدت روشنایی عمومی اتاق شکسته‌بندی متناسب با شرایط طراحی باید ۵۰۰ ، ۷۵۰ یا ۱۰۰۰ لوکس و روشنایی موضعی برابر با ۱۰۰۰، ۱۵۰۰ یا ۲۰۰۰ لوکس در نظر گرفته شود.

۷-۲-۱٤-۳ سیستم روشنایی تخت جراحی ارتوپدی باتوجه به انواع استقرار بیمار بر روی تخت مزبور باید با در نظر گرفتن روشنایی جانبی تخت از قابلیت انعطاف لازم برخوردار باشد.

۷-۲-۱۵ روشنایی اتاق‌های سیستوسکپی و اندوسکپی

۷-۲-۱۵-۱ شدت روشنایی اتاق سیستوسکپی متناسب با شرایط طراحی باید ۵۰۰ ، ۷۵۰ یا ۱۰۰۰ لوکس و با قابلیت تنظیم نور در نظر گرفته شود.

۷-۲-۱۵-۲ باتوجه به این‌که در این‌گونه اتاق‌ها معمولاً از داروهای بیهوشی قابل اشتعال استفاده نمی‌شود، روشنایی معاینه باید در سطحی بالاتر از شانه پزشک (اورولوژیست) در وضعیت نشسته تامین شود.

۷-۲-۱۵-۳ روشنایی موضعی برای جراحی باید به وسیله چراغ مخصوص جراحی تامین و به گونه‌ای نصب شود که قسمت پایین تخت سیستوسکپی را روشن نماید.

۷-۲-۱۵-٤ شدت روشنایی عمومی برای اتاق اندوسکپی باید متناسب با شرایط طراحی برابر با ۵۰۰ ، ۷۵۰ یا ۱۰۰۰ لوکس تامین شود.

۷-۲-۱۵-۵ شدت روشنایی لازم برای پریتونیوسکپی[۱] و کالدوسکپی[۲] متناسب با شرایط طراحی باید ۲۰۰ ، ۳۰۰ یا ۵۰۰ لوکس در نظر گرفته شود.

۷-۲-۱٦ روشنایی اتاق جراحی چشم

۷-۲-۱٦-۱ شدت روشنایی اتاق جراحی چشم باید بر حسب شرایط طراحی برابر با ۱۰۰۰، ۱۵۰۰ یا ۲۰۰۰ لوکس در نظر گرفته شود.

۱- Peritoneoscopy

۲- Caldoscopy

۷-۲-۱۶-۲ به منظور تامین روشنایی لازم برای جراحی ماهیچه‌ها، بافت‌ها و غدد اشکی چشم باید از چراغ‌های سقفی آویز مخصوص جراحی استفاده شود. انتخاب چراغ‌ها باید باتوجه به ضوابط روشنایی اتاق عمل و هماهنگ با نیازهای چشم‌پزشک صورت گیرد.

۷-۲-۱۶-۳ نظر به این که در اتاق جراحی چشم، جراح در پاره‌ای موارد برای مشاهده داخل کره چشم نیاز به اتاق تاریک دارد، سیستم روشنایی باید دارای قابلیت تنظیم نور باشد.

۷-۲-۱۶-۴ روشنایی میکروسکوپ جراحی باید به وسیله چراغ مخصوص روی دستگاه همراه با وسایل تقسیم نور لازم تامین شود. میزان حرارت ناشی از روشنایی میکروسکوپ باید به گونه‌ای باشد که به بافت‌های چشم آسیب نرسد. در مواردی که این‌گونه دستگاه‌ها مجهز به دوربین عکاسی یا تلویزیونی است طراحی روشنایی باید متناسب با آن صورت گیرد.

۷-۲-۱۶-۵ در طراحی روشنایی اتاق جراحی چشم، استفاده از تجهیزات لیزری و دستگاه‌های الکترومغناطیسی خارج نمودن فلز در چشم نیز باید مورد توجه قرار گیرد.

۷-۲-۱۷ روشنایی آزمایشگاه‌ها

۷-۲-۱۷-۱ منطقه نمونه‌گیری و بانک خون

الف – شدت روشنایی برای منطقه نمونه‌گیری باید متناسب با شرایط طراحی برابر با ۵۰۰ ، ۷۵۰ یا ۱۰۰۰ لوکس و در سطح صندلی‌های نمونه‌گیری صورت گیرد.

ب – باتوجه به این‌که رگ‌ها معمولاً با نورپردازی به صورت اریب بهتر نمایان است بنابراین چراغ‌های سقفی یا موضعی باید به گونه‌ای نصب شود که تابش روشنایی به صورت مایل صورت گیرد.

پ – نورپردازی در منطقه نمونه‌گیری باید با کیفیت رنگ نموداری خوب بهره‌مند بوده و محیطی روشن و مطبوع برای بیماران و کارکنان ایجاد شود.

ت – سطوح دیوارها باید دارای رنگ ملایم و انعکاس نور کم باشد.

۷-۲-۱۷-۲ آزمایشگاه بافت‌شناسی

الف – شدت روشنایی برای آزمایشگاه بافت‌شناسی باید متناسب با شرایط طراحی برابر با ۱۰۰۰، ۱۵۰۰ یا ۲۰۰۰ لوکس در نظر گرفته شود.

ب – نورپردازی در آزمایشگاه بافت‌شناسی باید از کیفیت رنگ نموداری عالی برخوردار باشد.

پ – سطوح روشنایی باید در دو ارتفاع نشسته و ایستاده در نظر گرفته شود.

ت – نورپردازی برای قسمت سلول‌شناسی[۱] نیز همانند ضوابط یاد شده برای قسمت بافت‌شناسی خواهد بود.

۷-۲-۱۷-۳ آزمایشگاه‌های میکرب‌شناسی، هماتولوژی و شیمیایی

الف – شدت روشنایی عمومی اتاق میکرب‌شناسی باید متناسب با شرایط طراحی برابر با ۵۰۰ ، ۷۵۰ یا ۱۰۰۰ لوکس و روشنایی موضعی برای بررسی صفحات کشت برابر با ۱۰۰۰، ۱۵۰۰ یا ۲۰۰۰ لوکس در نظر گرفته شود.

ب – شدت روشنایی عمومی اتاق میکروسکوپ باید متناسب با شرایط طراحی برابر با ۲۰۰، ۳۰۰ یا ۵۰۰ لوکس، و برای بررسی نمونه بافت‌های توده برابر با ۱۰۰۰، ۱۵۰۰ یا ۲۰۰۰ لوکس در محاسبه منظور شود.

---

۱ - Cytology

پ – روشنایی اتاق میکروسکوپ باید مجهز به لوازم تنظیم نور باشد.

ت – رنگ زمینه برای استفاده از میکروسکوپ باید تیره و با انعکاس نور کم باشد.

ث – نورپردازی باید در سطح میز میکروسکوپ (در حدود ۸۰ سانتی‌متر از کف تمام شده) صورت گیرد.

ج – شدت روشنایی برای آزمایشگاه هماتولوژی باید متناسب با شرایط طراحی برابر با ۵۰۰ ، ۷۵۰ یا ۱۰۰۰ لوکس در محاسبه منظور شود.

چ – شدت روشنایی اتاق آزمون‌های شیمیایی باید بر حسب شرایط طراحی برابر با ۵۰۰ ، ۷۵۰ یا ۱۰۰۰ لوکس در نظر گرفته شود.

۷-۲-۱۸ روشنایی اتاق کالبدشکافی و مورگ

۷-۲-۱۸-۱ شدت روشنایی عمومی برای اتاق تشریح باید متناسب با شرایط طراحی برابر با ۵۰۰ ، ۷۵۰ یا ۱۰۰۰ لوکس، و روشنایی موضعی برای میز تشریح برابر با ۲۰۰۰، ۳۰۰۰ یا ۵۰۰۰ لوکس در نظر گرفته شود.

۷-۲-۱۸-۲ شدت روشنایی عمومی برای اتاق مورگ باید متناسب با شرایط طراحی با ۲۰۰ ، ۳۰۰ یا ۵۰۰ لوکس محاسبه شود.

۷-۳ انتخاب نوع چراغ‌ها

عوامل تعیین‌کننده در زمینه انتخاب نوع چراغ‌ها برای موارد مختلف عبارت است از : معماری ساختمان، نوع سقف، نوع و خصوصیات استفاده از محل، دکوراسیون، رنگ محیط و بالاخره تا اندازه‌ای نیز نظر طراح؛ لیکن به طور کلی، در بیمارستان‌ها، بنابر احتیاجات و خصوصیات هر قسمت، باید بر حسب مورد از چراغ‌های زیر استفاده شود :

۷-۳-۱ نور موضعی برای اتاق‌های عمل، زایمان، و شکسته‌بندی باید به وسیله چراغ مخصوص عمل، نوع سقفی (سیالاتیک با باطری) تامین شود، که در بالای تخت حدوداً در وسط اتاق، نصب می‌شود. (بند ۷-۲-۲ نیز ملاحظه شود).

۷-۳-۲ نور عمومی برای اتاق‌های عمل، زایمان و شکسته‌بندی، باید به وسیله چراغ فلورسنت سقفی تمام پلاستیک توکار با حباب پرسیماتیک شفاف تامین شود، که به شکل مربع مستطیل، در دور چراغ مخصوص عمل نصب شود.

۷-۳-۳ نور موضعی برای قسمت‌های دندانپزشکی و پزشکی گوش و حلق و بینی، باید به وسیله چراغ مخصوص قابل نصب بر روی دستگاه، یا به صورت سقفی، تامین شود، که در بالای صندلی نصب شود.

۷-۳-٤ نور موضعی برای اتاق‌های مراقبت‌های فشرده (ICU و CCU) و سوانح باید به وسیله چراغ مخصوص معاینه، نوع سقفی یا دیواری تامین شود، که در بالای تخت نصب می‌شود.

۷-۳-۵ نور موضعی برای اتاق‌های معاینه، نگهداری قبل و بعد از عمل و زایمان، تزریقات و غیره باید به وسیله چراغ مخصوص معاینه، نوع دیواری، تامین شود که در بالای سر تخت نصب می‌شود.

۷-۳-٦ نور عمومی برای اتاق‌های دندانپزشکی، پزشکی گوش و حلق و بینی، سوانح، مراقبت‌های فشرده، معاینه، نگهداری قبل و بعد از عمل و یا زایمان، درد و تزریقات باید به وسیله چراغ فلورسنت از نوع سقفی، تمام پلاستیک، روکار و چهار گوش بلند، تامین شود.

۷-۳-۷ روشنایی لازم برای راه‌پله‌ها، راهروها، سرسراها، انبارهای دارو و وسایل و ملافه، خوابگاه‌ها و اتاق‌های نگهداری نوزادان، اتاق‌های استراحت و کار پزشکان و پرستاران، مراکز پرستاران، اتاق‌های آماده کردن بیمار و یا زائو قبل از عمل یا

زایمان، چشم‌پزشکی، کنفرانس، کلاس‌های درس، آزمایشگاه، داروسازی، داروخانه، بایگانی، حسابداری، ماشین‌نویسی، دبیرخانه، فیزیوتراپی، الکتروتراپی، دفاتر و مانند آن، خیاطی، مرکز تلفن و اتاق تلفنچی، باید به وسیله چراغ فلورسنت از نوع سقفی، تمام پلاستیک، روکار، چهارگوش بلند و یا مربع، تامین شود.

۷-۳-۸ روشنایی لازم برای اتاق‌های خواب بیماران، باید به وسیله چراغ فلورسنت از نوع دیواری تمام پلاستیک، چهارگوش بلند و مخصوص بالای تخت بیماران، تامین شود.

۷-۳-۹ روشنایی مورد نیاز برای انبارهای مواد غذایی، انبارهای تجهیزات و تاسیسات، پست برق، مراکز فرعی و تابلوهای برق، اتاق‌های هوا سازها، تلمبه‌خانه و زباله‌سوزی، باید به وسیله چراغ فلورسنت از نوع سقفی و رفلکتوری، تامین شود.

۷-۳-۱۰ روشنایی لازم برای رختشویخانه، آشپزخانه، اتاق‌های ضدعفونی و گندزدایی، هیدروتراپی، موتورخانه و محل شستشوی گاری‌های دستی، باید به وسیله چراغ فلورسنت از نوع سقفی، روکار، صنعتی و ضدرطوبت، تامین شود.

۷-۳-۱۱ روشنایی مورد نیاز برای توالت‌ها، دستشویی‌ها، حمام‌ها و کهنه‌شویی، باید به وسیله چراغ رشته‌ای مخصوص پایه‌چینی، با حباب‌گویی و عدسی شیشه‌ای، تامین شود.

۷-۳-۱۲ چراغ‌های لازم برای نصب در بالای آینه‌ها، باید از نوع فلورسنت، دیواری، تمام پلاستیک و مخصوص بالای آینه باشد.

۷-۳-۱۳ چراغ مورد لزوم برای سردخانه‌ها باید از نوع رشته‌ای صنعتی و تونلی باشد.

۷-۳-۱۴ نور لازم برای انبارهای گاز، باید به وسیله چراغ رشته‌ای و یا فلورسنت صنعتی، از نوع ضد انفجار و یا ضد احتراق، تامین شود.

۷-۳-۱۵ روشنایی ساختمان‌های مسکونی پزشکان، پرستاران و کارمندان باید به طور کلی، به وسیله چراغ‌های نوع رشته‌ای، متناسب با نوع اتاق‌ها تامین شود.

۷-۳-۱۶ روشنایی مورد نیاز برای آمفی‌تاتر و سالن‌های اجتماعات و کنفرانس، باید به وسیله مجموعه‌ای از چراغ‌های رشته‌ای، فلورسنت و هالوژن، با امکان تنظیم شدت نور، تامین شود.

۷-۳-۱۷ روشنایی محوطه و خیابان‌ها باید، بسته به احتیاجات و خیابان‌بندی و نمای کلی محوطه، به وسیله چراغ‌های خیابانی، پارکی، چمنی و زیرآبی تامین شود.

۷-۴ روش نورپردازی و محاسبه تعداد چراغ‌ها

۷-۴-۱ روش نورپردازی فضاهای داخلی

در طراحی روشنایی داخلی فضاهای مختلف بیمارستان باید بر حسب مورد از روش‌های نورپردازی عمومی و یا نورپردازی ترکیبی عمومی و موضعی به شرح زیر استفاده شود :

۷-۴-۱-۱ برای تامین روشنایی عمومی باید واحدهای روشنایی بر حسب مورد بر روی سقف و یا در سطحی نزدیک به سقف و یا با فاصله کافی از سطح کار نصب شود. در این روش فواصل چراغ‌ها از یکدیگر یکسان بوده و بدون توجه به محل استقرار تخت‌ها، مبلمان، دستگاه‌ها و دیگر وسایل به گونه‌ای تعیین می‌شود که روشنایی به صورت یکنواخت توزیع شود.

۷-۴-۱-۲ در مواردی که از نورپردازی ترکیبی عمومی و موضعی استفاده می‌شود مانند اتاق‌های عمل، زایمان، شکسته‌بندی، دندانپزشکی، پزشکی گوش و حلق و بینی، مراقبت‌های فشرده، معاینه و غیره باید روشنایی یکنواخت برای تمامی محیط

با استفاده از روش نورپردازی عمومی تامین شده و در مواردی که شدت نور بیشتر مورد نیاز است از چراغ‌های موضعی تعیین شده برای کار مورد نظر استفاده شود.

۷-٤-۲ محاسبه تعداد چراغ‌ها

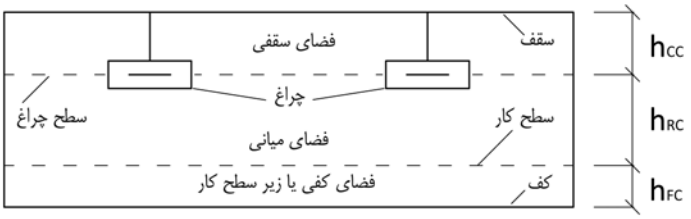
برای تهیه طرح روشنایی عمومی، تعداد چراغ‌های لازم برای هر اتاق، یا هر فضای مشابه دیگر باید با استفاده از شدت نور و نوع چراغ‌های تعیین شده در بندهای ۷-۲ و ۷-۳ بر حسب مورد به وسیله یکی از روش‌های زیر انجام شود :

۷-٤-۲-۱ روش لومن[۱]

در این روش ابتدا شاخص فضا، k از رابطه (۱) جدول شماره ۷-۱ محاسبه شده و سپس با استفاده از جدول مشخصات چراغ‌ها، ضریب بهره چراغ‌ها تعیین و آنگاه شار نوری چراغ‌ها بر حسب لومن از فرمول (۲) جدول مزبور محاسبه می‌شود. با استفاده از این روش ارتفاع سطح کار ۸۵ سانتی‌متر در نظر گرفته می‌شود.

۷-٤-۲-۲ روش تقسیم‌بندی فضای اتاق [۲]

در این روش فضای اتاق مورد نظر برابر شکل ۷-۱ به سه بخش سقفی، میانی و کفی تقسیم شده و سپس ضرایب بخش‌ها (ضرایب کاواک) با استفاده از فرمول (۳) جدول شماره ۷-۲ محاسبه می‌شود و آنگاه انعکاس موثر سقف (Pcc) و کف (Ppc) باتوجه به ضرایب تعیین شده و به کمک جداول مندرج در IES [۳] ضرایب MF و CU از جداول چراغ‌ها بدست می‌آید و به این ترتیب شار نوری چراغ‌ها (ϕ) بر حسب لومن از رابطه (۲) جدول شماره ۷-۲ قابل محاسبه خواهد بود. در این روش انتخاب ارتفاع سطح کار در اختیار طرح است.



شکل ۷-۱: تقسیم‌بندی فضای اتاق

۱- Lumen method

۲- Zonal cavity method

۳- IES lighting handbook

جدول ۷-۱ : شدت روشنایی لازم برای قسمت‌های مختلف بیمارستان بر حسب لوکس برابر استاندارد DIN ۵۰۳۵-۱۹۸۸

شرح محل و نوع روشنایی	شدت نور لوکس	شرح محل و نوع روشنایی	شدت نور لوکس
۱- اتاق خواب بیماران		۶- اتاق عمل	
روشنایی عمومی	۱۰۰	روشنایی عمومی	۱۰۰۰
روشنایی مطالعه	۲۰۰	روشنایی موضعی	(۲۰۰۰۰ تا
روشنایی معاینه	۳۰۰		۱۰۰۰۰۰)
۲- بخش نوزادان		۷- اتاق‌های فرعی بخش عمل	
روشنایی عمومی	۲۰۰	روشنایی عمومی رختکن	
روشنایی مراقبت شب	۲۰	اتاق‌های شست و شوی	
۳- اتاق‌های معاینه و درمان عمومی		آماده‌سازی قبل از عمل	
روشنایی عمومی	۵۰۰	نگهداری بعد از عمل	۵۰۰
روشنایی موضعی معاینه	۱۰۰۰	نگهداری وسایل جراحی	
۴- اطاق‌های معاینه و درمان ویژه		نگهداری لوازم استریل	
۴-۱- معاینات اندوسکپی		محل استریل کردن	
آماده‌سازی	۵۰۰		۵۰۰
ارولوژی		ریکاوری	قابل تبدیل به
رکتوسکپی	۵۰		۱۰۰
گانیکالوژی		۸- اتاق‌های درمان، حمام‌های طبی، فیزیوتراپی، ماساژ	
۴-۲- معاینات چشم		روشنایی عمومی	۳۰۰
روشنایی عمومی	۵۰۰	۹- اتاق‌های دیالیز	
انکسارسنجی		روشنایی عمومی اتاق	۱۰۰
عکسبرداری شبکیه	۵۰	روشنایی عمومی محل	
معاینه درونی		مریض خواب‌ها	۵۰۰
انحراف سنجی		۱۰- آزمایشگاه و داروخانه	
دید سنجی	۵	روشنایی عمومی	۵۰۰
انطباق سنجی		کنترل خواب‌ها	۱۰۰۰
۴-۳- معاینات رادیوگرافی		۱۱- راهروها و راه‌پله‌ها	
روشنایی عمومی	۵۰۰	در محل مریض خواب‌ها- روز	۲۰۰
کار با مانیتور	۲۰	شب	۵۰
۴-۴- دندانپزشکی		در بخش عمل روز	۳۰۰
نور عمومی	۵۰۰	شب	۱۰۰
نور موضعی	۸۰۰۰	۱۲- توالت‌ها و قسمت‌های کثیف	
۴-۵- معاینات پوستی		توالت‌ها	۲۰۰
نور عمومی	۵۰۰	قسمت‌های کثیف	۳۰۰
۵- مراقبت‌های شدید		۱۳- اتاق کار پزشکان و پرستاران	
نور عمومی	۱۰۰	روشنایی عمومی	۳۰۰
نور عمومی روی تخت‌ها	۳۰۰	روشنایی کارهای چشمی	۵۰۰
نور موضعی روی تخت‌ها	۱۰۰۰	سخت	
روشنایی مراقبت شب	۲۰		

جدول ۷-۲ : برگ محاسبه روشنایی

۱- مشخصات طرح				
نام طرح		شماره		محل پروژه
بخش		طبقه		شماره نقشه
۲- مشخصات اتاق				
طول (L) متر		عرض (W) متر	ارتفاع (H) متر	مساحت اتاق (A)
انعکاس سقف (درصد)			انعکاس دیوارها (درصد)	
۳- مشخصات چراغ				
ضریب بهره (CU)		ضریب نگهداری (MF)		شدت نور (E)
۴- فرمول‌های محاسباتی				
شاخص فضا [۱] (K)	$K = \frac{L \times W}{H(L+W)}$	(۱)		
میزان نور لازم (لومن)	$\Phi = \frac{A \times E}{CU \times MF}$	(۲)		
(شکل ۷-۱)	$(X)CR = \frac{5h_{(XY)}(L+W)}{L \times W}$	(۳)		
ضریب کاواک [۲] [CR (X)] و فواصل کاواک [$h_{(XY)}$] :				
ضریب سقفی (CCR)		ضریب میانی (RCR)		ضریب کفی (FCR)
فاصله چراغ تا سقف : h_{CC}		فاصله چراغ تا سطح کار : h_{RC}		فاصله سطح کار از کف : h_{FC}
تعداد لامپ‌ها و میزان مصرف (وات) :				
تعداد و نوع چراغ :				

۱- Room index

۲- Cavity ratio

۷-۵ چراغ‌های اضطراری

نظر به اهمیت کار بیمارستان و باتوجه به نیاز به حفاظت از جان بیماران، و تامین ایمنی کارکنان و مراجعان آن، در اختیار بودن روشنایی و برق دایم در پاره‌ای از قسمت‌های بیمارستان، امری ضروری و حیاتی است. بخش‌ها و اتاق‌هایی که باید از نظر تامین روشنایی دایمی، از سیستم برق اضطراری بیمارستان تغذیه شود به شرح زیر خواهد بود :

۷-۵-۱ کلیه چراغ‌های بخش‌های عمل، زایمان، اورژانس و سوانح، مراقبت‌های فشرده و راه‌پله‌ها

۷-۵-۲ تمامی چراغ‌های معاینه (دیواری یا سقفی)، چراغ‌های شب و چراغ‌های رویت فیلم

۷-۵-۳ حدود یک دوم از چراغ‌های اتاق‌های معاینه، تزریقات، رادیولوژی، بانک خون و کلینیک‌ها

۷-۵-٤ حدود یک سوم از چراغ‌های آزمایشگاه، داروخانه، آشپزخانه، رختشویخانه، مرکز ضدعفونی و گندزدایی، موتورخانه، پست و مراکز برق، سرسراها، و راهروها

۷-۵-۵ حدود یک چهارم از چراغ‌های آمفی‌تاتر و سالن اجتماعات

۷-٦ مشخصات فنی سیستم روشنایی

مشخصات فنی سیستم روشنایی بخش‌های عمل، زایمان و مراقبت‌های فشرده به شرح زیر خواهد بود :

۷-٦-۱ چراغ‌های مخصوص بالای تخت اتاق‌های عمل، زایمان و شکسته‌بندی، باید از تابلوی برق ایزوله اتاق مربوط تغذیه شود.

۷-٦-۲ چراغ‌های معاینه سقفی یا دیواری بالای تخت اتاق‌های مراقبت‌های فشرده باید از تابلوی برق ایزوله اتاق مربوط تغذیه شود.

۷-٦-۳ چراغ‌های مخصوص رویت فیلم، در اتاق‌های عمل و زایمان، باید در ارتفاع ۱۵۵ سانتی‌متر از کف تمام شده، نصب شده، و از تابلوی برق ایزوله اتاق مربوط تغذیه شود.

۷-٦-٤ لوله‌کشی کلیه چراغ‌ها و وسایلی که از تابلوی برق ایزوله تغذیه می‌شود، باید از جنس پی – وی – سی سخت باشد. ضمناً، برای سیمکشی نیز، باید از سیم مخصوص با نشت برق بسیار کم، استفاده شود.

۷-٦-۵ کلید فرمان و تنظیم نور (دیمر) برای چراغ‌های مخصوص بالای تخت اتاق‌های عمل، زایمان و گچ‌گیری (چراغ‌های سیالاتیک)، باید مطابق ضوابط (NFPA, NEC) بوده و در هر صورت در ارتفاع ۱۵۵ سانتی‌متر از کف تمام شده اتاق مربوط نصب شود.

۷-٦-٦ کلید فرمان روشنایی عمومی اتاق‌های عمل، زایمان و شکسته‌بندی، باید در بیرون اتاق مربوط و در راهرو، جنب در ورودی، در ارتفاع ۱۵۵ سانتی‌متر از کف تمام شده نصب شود مگر در صورتی که از کلید ضد جرقه استفاده شود، که در این صورت می‌توان آن را در ارتفاع ۱۱۰ سانتی‌متر از کف تمام شده نصب کرد.

۷-٦-۷ کلید فرمان و روشنایی در سایر اتاق‌ها و راهروهای بخش‌های عمل و زایمان، باید در ارتفاع ۱۵۵ سانتی‌متر از کف تمام شده، نصب شود مگر در صورتی که از نوع ضد جرقه باشد که در این صورت می‌توان آن را در ارتفاع ۱۱۰ سانتی‌متر از کف تمام شده نصب کرد.

٧-٦-٨ چنانچه کلیدهای فرمان یا چراغ‌های رویت فیلم، از نوع ضد انفجار یا ضد جرقه مخصوص استفاده در مناطق خطرناک کلاس یک قسمت یک باشد، می‌توان آن را در ارتفاع کمتر از ۱۵۵ سانتی‌متر نیز، نصب کرد.

٧-٦-٩ براساس ضوابط و مشخصات مصوب به وسیله موسسه (NFPA)، در بخش‌های عمل و زایمان، راهروها، اتاق‌های بیهوشی، و اتاقهای عمل و زایمان، شکسته‌بندی و غیره، که از گاز بیهوشی استفاده می‌شود، تا ارتفاع ۱۵۳ سانتیمتر (۵ فوت) از کف تمام شده زمین، جزو منطقه مخاطره‌آمیز کلاس یک قسمت یک محسوب شده، و کلیه وسایل برقی عادی، که از نوع ضد انفجار و یا ضد جرقه نمی‌باشد، باید در ارتفاع بالاتر از ۱۵۳ سانتیمتر نصب شود. (توضیح این که، ارتفاع تعیین شده عبارتست از فاصله بین زیر صفحه روی کلید، یا چراغ رویت فیلم، یا هر وسیله الکتریکی دیگر، تا کف تمام شده اتاق)

٧-٦-١٠ در سایر بخشها، قسمت‌ها، اتاقها و ساختمان‌های جنبی بیمارستان، لوله‌کشی و سیمکشی و نصب وسایل مربوط به سیستم روشنایی، باید براساس ضوابط و معیارهای مندرج در نشریه ۱-۱۱۰ با عنوان "مشخصات فنی عمومی و اجرایی تاسیسات برقی کارهای ساختمانی، جلد اول: تاسیسات برقی فشار ضعیف و فشار متوسط (تجدید نظر اول)، یا استانداردهای کمیته بین‌المللی الکتروتکنیک (IEC) طراحی و اجرای شود.

۸ سیستم اتصال زمین

در سیستم اتصال زمین تاسیسات برق بیمارستان، علاوه بر این که عملکرد درست تاسیسات الکتریکی و حفاظت در برابر اتصال اتفاقی برق بر روی بدنه فلزی دستگاهها و وسایل برقی بر اثر بروز اشکالات فنی مطرح است، نشست جریان برق از تجهیزات و لوازم برقی سالم، که در مجاورت بیماران مورد استفاده قرار می‌گیرد نیز ممکن است برای بیمار مخاطره آمیز باشد[۱]، به همین دلیل، به منظور حفاظت از افراد در برابر شوک حاصله از این نوع جریانها، باید یک سیستم اتصال زمین قابل اطمینان به شرح زیر پیش‌بینی شود و بدنه فلزی کلیه وسایل و دستگاه‌های برقی ثابت و سیار به آن متصل گردد.

۸-۱ طرح و اجرای سیستم اتصال زمین حفاظتی

در طراحی و اجرای سیستم اتصال زمین حفاظتی تاسیسات برق بیمارستان باید علاوه بر رعایت دستورالعمل‌های ارایه شده در این نشریه، با ضوابط و استانداردهای مندرج در فصل پانزدهم از نشریه ۱-۱۱۰ (تجدید نظر اول) و همچنین با معیارهای ارایه شده در مبحث سیزدهم از مقررات ملی ساختمانی ایران نیز مطابقت نماید.

۸-۲ تعیین مقاومت ویژه خاک در محل احداث بیمارستان

اندازه‌گیری مقاومت ویژه خاک باید به وسیله دستگاه و روش مخصوص به هنگام انجام مطالعات ژئوتکنیک به وسیله افراد کارآزموده و یا با همکاری متخصصین شرکت برق منطقه‌ای انجام شود.

مقاومت ویژه انواع خاکهای مختلف در جدول ۸-۱ به عنوان نمونه ارایه شده است.

جدول ۸-۱: مقاومت ویژه انواع زمین

نوع زمین	مقاومت ویژه ($\Omega.m$)
مرداب و باتلاق	۵ تا ۴۰
خاک رس و زمین مزروعی	۲۰ تا ۲۰۰
ماسه	(۱) ۲۰۰ تا (۲) ۲۵۰
شن	(۱) ۵۰۰ تا (۲) ۱۰۰۰
سنگلاخ و گرانیت	۲۰۰۰ تا ۳۰۰۰

(۱) مرطوب (۲) خشک

۱- اصولا از هر وسیله الکتریکي مقداري جریان برق نشت مي‌کند. این جریان، که بیمار نباید در معرض آن قرار گیرد، ممکن است. متشکل از هر نوع جریاني، از جمله جریان کوپله خازني باشد و از راه بدنه فلزي دستگاهها به زمین، یا به قسمت‌هاي در دسترس دیگر منتقل شود. معمولاً این گونه جریانها به وسیله هادي سوم، یا سیم اتصال زمین پیش‌بیني شده در بند رابط، بیمار را دور زده و به سیستم اتصال زمین انتقال داده مي‌شود. افزایش این نوع جریان‌ها مي‌تواند براي بیمار خطرناك باشد زیرا در صورت عدم استفاده درست از سیستم اتصال زمین، جریان‌هاي نشتي ممکن است تا میزان یکهزار میکرو آمپر افزایش یابد پیش از آن که مسئول مربوط از وجود چنین مشکلي به نحوي مطلع شود. در صورتي که از طرف دیگر، باید در نظر گرفته شود که یك جریان نشتي به میزان ۱۰ تا ۱۸۰ میکرو آمپر مي‌تواند براي بیمار مخاطره آمیز باشد.

۸-۳تشکیل شبکه اصلی اتصال زمین

برای تشکیل شبکه اصلی اتصال زمین باید شماری الکترود مخصوص اتصال زمین، که تعداد آن بر حسب مقاومت الکتریکی زمین متفاوت خواهد بود، محاسبه و در اطراف ساختمان یا در منطقه‌ای که برای این منظور در نظر گرفته می‌شود، به ترتیبی که فاصله بین هر الکترود و الکترود بعدی از دو برابر طول الکترود کمتر نباشد نصب شود، سپس کلیه الکترودها به وسیله سیم یا شمس مسی به یکدیگر متصل شود.

۸-٤ مقاومت الکتریکی شبکه اصلی اتصال زمین

مقاومت الکتریکی شبکه اصلی اتصال زمین در نقطه ورود به ساختمان، پس از نصب، و همچنین در اندازه‌گیریهای سالانه ، باید حداکثر دو اهم یا کمتر باشد.

۸-۵نوع و شمار الکترودهای اتصال زمین

انتخاب نوع و شمار الکترودهای اتصال زمین به نوع زمین بستگی دارد، لذا با توجه به نوع زمین، از انواع الکترودهای زیر می‌توان استفاده کرد:

۸-۵-۱ در مورد زمینهای نرم و شور، ممکن است لوله سیاه آب به قطر چهار اینچ و طول دو تا سه متر، یا میله مسی با مغز فولادی مخصوص اتصال زمین، به تعداد لازم، به کار برد.

۸-۵-۲ برای زمینهای نیم‌سخت و سخت، می‌توان به تعداد لازم، از میله مسی با مغز فولادی مخصوص اتصال زمین، یا چاه اتصال زمینی استفاده کرد، که در آن صفحه مسی، با ابعاد و ضخامت لازم، همراه با خاکه زغال، نمک یا نمک‌سنگ، در عمق مرطوب چاه نصب می‌شود.

۸-۵-۳ برای زمینهای بسیار سخت و صخره‌ای، باید یک شبکه بافته شده از مفتول مسی، در مساحتی به وسعت حدود ۶۰۰ مترمربع یا بیشتر، در عمق هفتاد تا هشتاد سانیتمتری زمین، ایجاد و دفن شود.

۸-۵-٤ فرمولهای محاسبه مقاومت انواع مختلف الکترودهای زمین در جدول ۸-۲ ارایه شده است.

۸-٦ نصب الکترودهای اتصال زمین

۸-٦-۱ الکترودهای اتصال زمین باید در زمین بکر و در عمق مرطوب زمین کوبیده یا دفن شود به گونه‌ای که خشک شدن با یخزدگی در فصل‌های مختلف سال اثر قابل ملاحظه‌ای بر میزان مقاومت آن نداشته باشد. حداقل عمق الکترودها در زمین بکر نباید از مقادیر زیر کمتر باشد:

- الکترودهای کوبیده یا دفن شده به صورت قایم: ۲ متر
- لبه بالایی الکترود صفحه‌ای از سطح زمین: ۱/۵ متر
- الکترودهای افقی تسمه‌ای یا هادی مسی: ۰/۷ متر

۸-٦-۲ الکترودهای نوع میله مسی با مغز فولادی و یا لوله‌ای قابل کوبیدن در زمین، باید به کمک کلاهک مخصوص مستقیماً در زمین کوبیده شود. در این گونه موارد، در صورت نیاز به ازدیاد طول الکترود در زمین، باید میله‌ها با لوله‌های بعدی به کمک بوشن به یکدیگر متصل و سپس در زمین کوبیده شود.

۸-٦-۳ برای نصب الکترودهای نوع لوله‌ای ساده، لوله‌ای پرسی، و یا صفحه مسی تخت و مشبک باید، چاهی با عمق لازم تا رسیدن به رطوبت طبیعی زمین حفر و سپس ته آن تا ارتفاع ۱۵ الی ۲۰ سانتیمتر با مخلوطی از نمک سنگ خرد و سرند شده و خاکه زغال انباشته و تسطیح شود، آنگاه الکترود درون چاه قرار داده شده و در اطراف و روی آن تا ارتفاع حدود دو متر بالایه‌هایی از نمک مزبور و خاکه زغال هر یک به ضخامت ۱۵ سانتیمتر انباشته و فشرده گردد و سپس ارتفاع باقیمانده چاه نیز با خاک سرند شده لایه به لایه خاکریزی، فشرده و پر شود.

۸-٦-٤ چاه حفر شده برای سیستم اتصال زمین باید ویژه نصب الکترود اتصال زمین بوده و برای هیچ منظور دیگری مورد استفاده قرار نگیرد و به همین ترتیب نیز استفاده از دیگر چاهها (مانند آب، فاضلاب و غیره) برای نصب الکترود اتصال زمین مجاز نخواهد بود.

۸-٦-۵ در مواردی که برای اتصال هادی زمین به صفحه مسی از کابلشو مسی پرسی (با پرس هیدرولیک) استفاده می‌شود، کابلشو باید به وسیله دو عدد پیچ مسی همراه با مهره‌های اصلی و قفل کننده به صفحه مسی محکم شود و در صورتی که اتصالات به وسیله جوش اکسیژن (لحیم سخت) صورت می‌گیرد باید دقت لازم مبذول گردد تا هادی به کابلشو و نیز کابلشو به صفحه مسی در تمامی سطح تماس به یکدیگر جوشکاری شود و صرفاً به جوشکاری پیرامون کابلشو اکتفا نشود.

۸-۷ سطح مقطع هادیهای اتصال زمین

۸-۷-۱ سطح مقطع سیمها یا شمش مسی شبکه اصلی اتصال زمین (از الکترود به الکترود، و از الکترود به بدنه ترانسفورماتورها و تابلوی اصلی توزیع برق)، و سیم‌های اتصال زمین انشعابی فرعی (از تابلوی اصلی به تابلوهای فرعی، و از تابلوهای فرعی به وسایل و دستگاهها)، به قدرت ترانسفورماتور، قدرت تابلوهای فرعی، و دستگاهها بستگی دارد ولی، در هر صورت، سطح مقطع آنها نباید از سطح مقطع سیم نول کابل مربوط، یعنی یک دوم سطح مقطع سیم فاز کابل مربوط، کمتر باشد.

۸-۷-۲ در مواردی که سیم اتصال زمین جزء کابل، و یا سیم فاز و نول در یک لوله نبوده، و به طور مجزا کشیده شده باشد، از لحاظ مقاومت مکانیکی، حداقل سطح مقطع سیم نباید از ۱۶ میلیمتر مربع کمتر باشد.

۸-۷-۳ سطح مقطع هادی وصل کننده الکترود زمین و ترمینال اصلی اتصال زمین در صورتی که در برابر خوردگی و زنگزدگی حفاظت نشده باشد باید حداقل ۲۵ میلیمتر مربع در نظر گرفته شود.

۸-۸ جعبه اتصال آزمون

۸-۸-۱ برای تسهیل در امر آزمون اندازه‌گیری میزان مقاومت الکتریکی هر الکترود اتصال زمین باید یک جعبه اتصال آزمون جداگانه برای هر یک از آنها پیش‌بینی و نصب شود تا پس از نصب سیستم یا در زمان بهره‌برداری، میزان مقاومت آن نسبت به جرم کلی زمین اندازه‌گیری و کنترل شود.

۸-۸-۲ جعبه اتصال آزمون باید در روی سطح نزدیکترین دیوار به الکترود مربوط و در ارتفاع ۱/۵ متر از کف تمام شده زمین نصب شود.

۸-۸-۳ گرفتن هرگونه انشعاب از هادیهای اتصالی بین الکترود و جعبه اتصال آزمون به هیچ وجه مجاز نبوده و کلیه انشعابات و تشکیل حلقه شبکه سیستم اتصال زمین[۱] و مانند آن باید پس از جعبه اتصال آزمون انجام شود.

۸-۹ آزمون سیستم اتصال زمین

۸-۹-۱ برای حصول اطمینان از عدم تجاوز میزان مقاومت الکترودها نسبت به جرم کلی زمین از حداکثر مجاز، مقاومت الکتریکی تمامی الکترودها باید پس از نصب با دستگاه‌های اندازه‌گیری مخصوص و به وسیله افراد کار آزموده دقیقاً اندازه‌گیری شود.

۸-۹-۲ به منظور حصول اطمینان از ممتد و متصل بودن کابلهای شبکه سیسم اتصال زمین و نیز کنترل میزان مقاومت مجاز کل آن، به تمامی شبکه سیستم مزبور باید پس از اتمام عملیات نصب به وسیله دستگاههای ویژه به دقت مورد ازمون و اندازه‌گیری مقاومت قرار گیرد.

۸-۱۰ شناسنامه سیستم اتصال زمین

هر الکترود یا سیستم اتصال زمین باید دارای شناسنامه‌ای حاوی مشخصات کامل آن شامل نوع و جنس الکترود یا الکترودها و ابعاد لازم، تاریخ احداث، محل استقرار،جنس خاک، مقدار مقاومت اندازه‌گیری شده اولیه و دوره‌های متعاقب، و دیگر اطلاعات ضروری باشد. در اندازه‌گیریهای دوره‌ای علاوه بر میزان مقاومت و تاریخ باید ساعت اندازه‌گیری، دمای هوا (درجه سلسیوس)، رطوبت نسبی، مقدار بارندگی در ۴۸ ساعت گذشته به میلیمتر نیز ثبت شود. این شناسنامه باید در اختیار فرد یا افراد و یا تشکیلات بهره‌بردار از سیستم بوده و برای بازرسی در دسترس باشد.

۸-۱۱ سیستم اتصال زمین حفاظتی اتاقهای عمل، زایمان، و مراقبتهای فشرده

کلیه اتاق‌های عمل، زایمان، شکسته‌بندی، مراقبت‌های فشرده، و غیره که از تابلوهای برق ایزوله تغذیه می‌شود، برای اتصال بدنه کلیه وسایل و دستگاهها به زمین، باید به شبکه اتصال زمین مخصوص، به شرح زیر، مجهز باشد: (بند ۴-۷ نیز ملاحظه شود)

۱- Grounding loop

۸-۱۱-۱ برای اتصال بدنه تخت مخصوص عمل یا زایمان، دستگاه‌های بیهوشی، میز وسایل عمل، دستگاه سیار عکسبرداری اشعه ایکس، و غیره به زمین، باید حداقل سه عدد جعبه که هر یک دارای چهارعدد پریز مخصوص اتصال زمین باشد، در سه نقطه روی دیوارهای اطراف اتاق پیش‌بینی شود. برای تعیین محل تقریبی نصب جعبه پریزهای فوق‌الذکر، به بندهای ۵-۳-۲، ۵-۳-۳، ۵-۳-۴، ۵-۳-۵، ۵-۳-۶ و کروکی مربوط مراجعه شود.

۸-۱۱-۲ در اتاقهای مراقبتهای فشرده، برای اتصال بدنه تخت بیمار و کلیه وسایل مربوط به سیستم زمین، باید حداقل هشت عدد پریز مخصوص اتصال زمین در نظر گرفته شود، که در دو گروه چهارتایی روی تابلوی برق ایزوله نصب شود

۸-۱۱-۳ بدنه فلزی چراغهای مخصوص عمل و نیز یونیتهای سقفی و دیواری مخصوص شیرهای سیستم هوای فشرده، خلاء، اکسیژن، و گازهای طبی، و همچنین چهارچوبهای فلزی درها یا پنجره‌ها، و غیره باید به طور ثابت به شبکه اتصال زمین اتاق مربوط متصل شود.

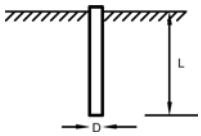
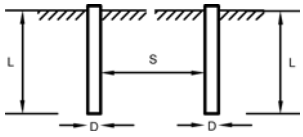
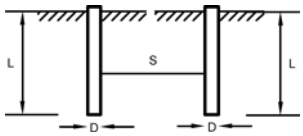
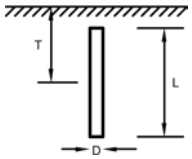
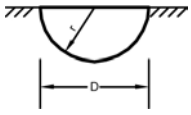
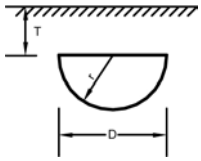
۸-۱۱-٤ حداقل سطح مقطع سیم شبکه اتصال زمین، که از تابلوی برق ایزوله به جعبه‌های اتصال زمین، چراغ، یونیتها، چهارچوبهای فلزی و غیره کشیده می‌شود، شانزده میلیمتر مربع خواهد بود، و باید برای هر جعبه اتصال زمین، یا چراغ و مانند آن یک رشته سیم جداگانه از شمش اصلی اتصال زمین تابلوی برق ایزوله تا دستگاه مربوط در نظر گرفته شود.

۸-۱۱-۵ سطح مقطع سیم اتصال زمین پریزهای برق که با سیم‌های فاز و نول در یک لوله قرار می‌گیرد، باید مساوی سطح مقطع سیمهای فاز و نول مربوط باشد.

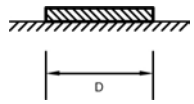
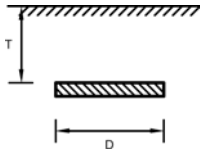
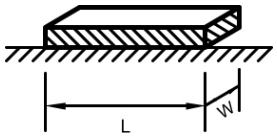
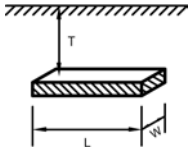
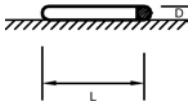
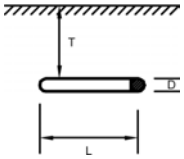
۸-۱۲ دیاگرام سیستم اتصال زمین

دیاگرام سیستم اتصال زمین، در شکل شماره ۸-۲، بعنوان نمونه، ارایه شده است.

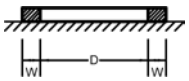
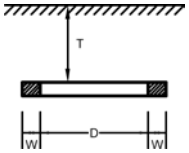
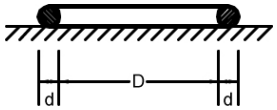
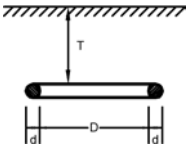
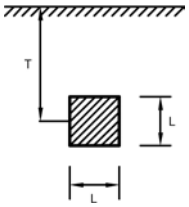
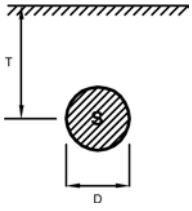
جدول ۸-۱-الف: فرمول محاسبه مقاومت الکترودهای مختلف زمینی

الکترود تک میله‌ای یا تک لوله‌ای که انتهای آن در سطح زمین قرار گرفته باشد $L \gg \frac{D}{2}$ $ln\frac{4L}{D}$ $R=\frac{\rho}{2\pi L}$	
الکترود دو میله‌ای یا دو لوله‌ای که انتهای آن در سطح زمین قرار گرفته و فاصله آن دو بیشتر از طول الکترود باشد $S \geqslant L$ $R=\frac{\rho}{4\pi L}\left[\ln\left(\frac{8L}{D}\right)-1\right]+\frac{\rho}{4\pi S}\left(1-\frac{L^2}{3S^2}+\frac{2L^4}{5S^4}+\cdots\right)$	
الکترود دو میله‌ای یا دو لوله‌ای که انتهای آن در سطح زمین قرار گرفته و فاصله آن دو بیشتر از طول الکترود باشد $S < L$ $R=\frac{\rho}{4\pi L}\left(\ln\frac{8L}{D}+\ln\frac{4L}{S}-2+\frac{S}{2L}-\frac{S^2}{16L^2}+\frac{S^4}{512L^4}+\cdots\right)$	
الکترود تک میله‌ای یا یک لوله‌ای که انتهای آن از سطح زمین پایین‌تر قرار گرفته باشد $T \ll \frac{L}{4}$ $L \gg \frac{D}{2}$ $R=\frac{\rho}{2\pi L}\left(\ln\frac{2L}{D}+\frac{1}{2}\ln\frac{4T+L}{4T-L}\right)$	
الکترود نیم‌کره، نصب شده هم‌سطح با زمین $R=\frac{\rho}{2\pi r}$ $R=\frac{\rho}{\pi D}$	
الکترود نیم‌کره، نصب شده پایین‌تر از سطح زمین $T \gg r$ $R=\frac{\rho}{4\pi r}\left(1+\frac{D}{4T}\right)$ $R=\frac{\rho}{2\pi D}\left(1+\frac{D}{4T}\right)$	

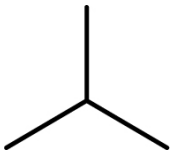
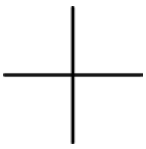
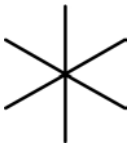
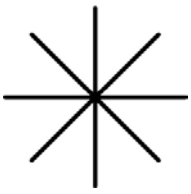
جدول ۸-۱-ب: فرمول محاسبه مقاومت الکترودهای مختلف زمینی

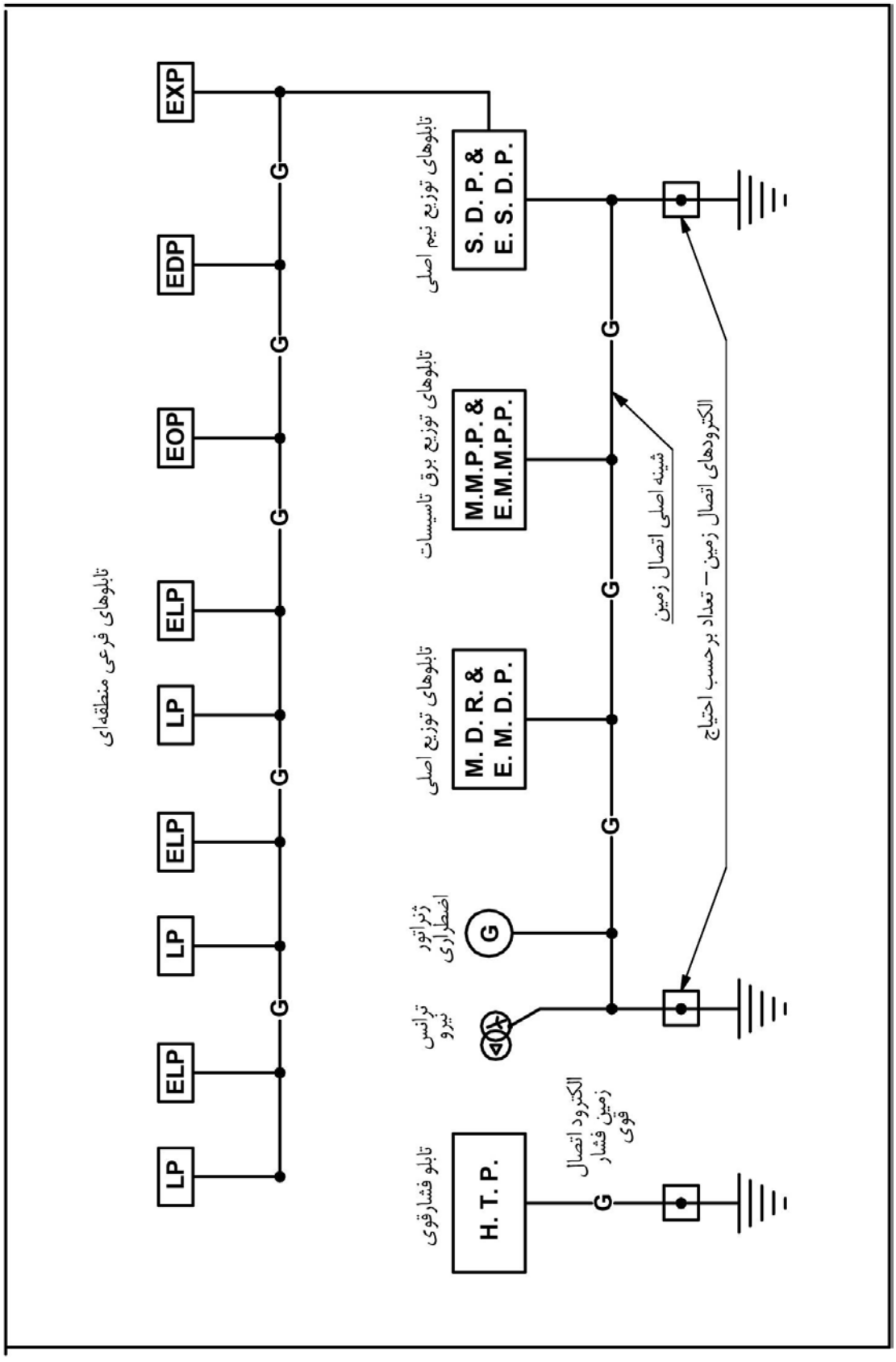
	الکترود صفحه دایره‌ای نصب‌شده در سطح خاک $R = \frac{\rho}{2D}$
	الکترود صفحه دایره‌ای، نصب‌شده در زیر خاک $T \gg \frac{D}{2}$ $R = \frac{\rho}{4D}\left(1 + \frac{2}{\pi} arc\ sin \frac{D}{\sqrt{16T^2 + D^2}}\right)$
	الکترود تسمه‌ای، نصب‌شده در سطح خاک در خط مستقیم $L \gg W$ $R = \frac{\rho}{\pi L}\left(\ln \frac{4L}{W}\right)$
	الکترود تسمه‌ای، نصب‌شده در زیر خاک در خط مستقیم $L \gg W$ $T \gg \frac{L}{4}$ $R = \frac{\rho}{2\pi L}\left(\ln \frac{2L^2}{WT}\right)$
	الکترود سیم مسی، نصب‌شده در سطح خاک در خط مستقیم $L \gg D$ $R = \frac{\rho}{\pi D}\left(ln \frac{2L}{D}\right)$
	الکترود سیم مسی، نصب‌شده در زیر خاک در خط مستقیم $T \ll \frac{L}{4}$ $L \gg D$ $R = \frac{\rho}{2\pi D}\left(ln \frac{L^2}{DT}\right)$

جدول ۸-۱-پ: فرمول محاسبه مقاومت الکترودهای مختلف زمینی

	الکترود تسمه‌ای به شکل حلقه، نصب‌شده در سطح خاک $D \gg W$ $R = \frac{\rho}{2\pi D}(ln\frac{16D}{W})$
	الکترود تسمه‌ای به شکل حلقه، نصب‌شده در زیر خاک $D \gg W \qquad T \ll \frac{D}{2}$ $R = \frac{\rho}{2\pi^2 D}(ln\frac{8\pi D^2}{WT})$
	الکترود سیم مسی به شکل حلقه، نصب‌شده در سطح خاک $D \gg d$ $R = \frac{\rho}{\pi^2 D}(\ln\frac{8D}{d})$
	الکترود سیم مسی به شکل حلقه، نصب‌شده در زیر سطح خاک $T \ll \frac{D}{2} \qquad D \gg d$ $R = \frac{\rho}{2\pi^2 D}(\ln\frac{4\pi D^2}{dT})$
	الکترود صفحه مربعی، نصب‌شده به حالت عمودی در زیر خاک $T > \sqrt{L^2/\pi}$ $R = \frac{\rho}{4\sqrt{\pi L^2}}(\frac{\pi}{2} + sin^{-1}\sqrt{\frac{L^2}{4T^2\pi + L^2}})$
	الکترود صفحه دایره‌ای، نصب‌شده به حالت عمودی در زیر خاک $S > \frac{D^2\pi}{4} \qquad T > \sqrt{S/\pi}$ $R = \frac{\rho}{4\sqrt{\pi S}}[\frac{\pi}{2} + sin^{-1}\sqrt{\frac{S}{4T^2\pi + S}}]$

جدول ۸-۱-ت: فرمول محاسبه مقاومت الکترودهای مختلف زمینی

	الکترود میله‌ای، به‌شکل راست‌گوشه، به طول بازوی L و شعاع r، نصب‌شده در زیر خاک به عمق T $R=\frac{\rho}{4\pi L}(ln\frac{2L}{r}+ln\frac{2L}{2T}-0.2373+0.2146\frac{2T}{L}+0.1035\frac{(2T)^2}{L^2}+\cdots)$
	الکترود به‌شکل ستاره با سه بازو و به طول بازوی L و شعاع r، نصب‌شده در زیر خاک به عمق T $R=\frac{\rho}{6\pi L}(ln\frac{2L}{r}+ln\frac{2L}{2T}+1.071-0.209\frac{2T}{L}+0.237\frac{(2T)^2}{L^2}-0.054\frac{(2T)^4}{L^4}+\cdots)$
	الکترود به‌شکل ستاره با چهار بازو و به طول بازوی L و شعاع r، نصب‌شده در زیر خاک به عمق T $R=\frac{\rho}{8\pi L}(ln\frac{2L}{r}+ln\frac{2L}{2T}+2.912-1.071\frac{2T}{L}+0.645\frac{(2T)^2}{L^2}-0.145\frac{(2T)^4}{L^4}+\cdots)$
	الکترود به‌شکل ستاره با شش بازو و به طول بازوی L و شعاع r، نصب‌شده در زیر خاک به عمق T $R=\frac{\rho}{12\pi L}(ln\frac{2L}{r}+ln\frac{2L}{2T}+6.351-3.123\frac{2T}{L}+1.758\frac{(2T)^2}{L^2}-0.49\frac{(2T)^4}{L^4}+\cdots)$
	الکترود به‌شکل ستاره با هشت بازو و به طول بازوی L و شعاع r، نصب‌شده در زیر خاک به عمق T $R=\frac{\rho}{16\pi L}(ln\frac{2L}{r}+ln\frac{2L}{2T}+10.98-8.51\frac{2T}{L}+3.26\frac{(2T)^2}{L^2}-1.17\frac{(2T)^4}{L^4}+\cdots)$



شکل ۸-۲: دیاگرام سیستم اتصال زمین

۹ سیستم حفاظت در برابر آذرخش[۱]

۹-۱ کلیات

۹-۱-۱ برای حفاظت ساختمان‌های درمانی/ مراقبتی، ساختمان‌های بلند مانند مجتمع‌های ساختمانی، یا ساختمانهای کوچک یک یا دو طبقه منفردی که در یک محوطه باز واقع می‌شود، در برابر آذرخش (صاعقه)، باید یک سیستم برقگیر حفاظتی متناسب با مورد کاربرد شامل سیستم تاسیسات حفاظت بیرونی[۲] و در صورت لزوم سیستم حفاظت درونی[۳] (ساختمان) به شرح زیر طراحی و اجرا شود:

الف- سیستم تاسیسات حفاظت بیرونی

سیستم تاسیسات بیرونی ساختمان در برابر آذرخش شامل یک یا چند سیستم پایانه هوایی، یک یا چند هادی نزولی و یک یا چند سیستم پایانه زمینی همراه با لوازم و متعلقات مربوط می‌باشد.

ب- سیستم تاسیسات حفاظت درونی ساختمان

سیستم تاسیسات حفاظت درونی ساختمان در برابر آذرخش شامل تمامی تجهیزات و اقداماتی است که اثرات الکترو مغناطیسی جریان برق ناشی از آذرخش را درون حجم مورد نظر کاهش می‌دهد.

۹-۱-۲ ضوابط ارایه شده در این بخش از جنبه‌های کلی و عمومی مورد بحث قرار گرفته است و برای به کارگیری در یک پروژه خاص باید شرایط محلی و ویژه آن نیز مورد توجه قرار گیرد. همچنین این نکته باید مورد تاکید قرار گیرد که حتی در صورت تدارک یک سیستم حفاظتی نیز ریسک خسارت به ساختمان هرگز کاملاً منتفی نمی‌شود.

۹-۱-۳ ارزیابی میزان ریسک

به طور کلی، ارزیابی میزان خطر آذرخش برای هر بنا یا سازه، بستگی به عواملی همچون نوع ساختار، ارتفاع و موقعیت نسبی بنا، توپوگرافی محل، محتوای تصرف و دفعات رعد و برق در منطقه مورد نظر خواهد داشت، که با کاربری ضوابط ارایه شده در استانداردها یا با استفاده از نرم‌افزارهای کامپیوتری، شرایط هر نوع ساختمان یا فضایی را ممکن است مورد ارزیابی و طبقه‌بندی قرار داده و کلاس حفاظت آن را تعیین نمود.

در مورد بیمارستانها معمولاً با توجه به نوع تجمعی و خدمات عمومی بودن بنا و فضاهای طبقه‌بندی شده آن، نیاز به حفاظت کاملاً مشهود بوده و الزامی است مگر در موارد خاصی که حفاظت به گونه‌ای دیگر تامین باشد.

۹-۲ سیستم تاسیسات حفاظت بیرونی بیمارستان در برابر آذرخش

سیستم تاسیسات حفاظت بیرونی بیمارستان در برابر آذرخش شامل پنج قسمت اصلی به شرح زیر خواهد بود:

۱- Lightning protection system.

۲- External lightning protection installation.

۳- Internal lightning protection installation.

الف- پایانه‌های هوایی که جذب آذرخش را بعهده داشته و از برخورد آن با ساختمان جلوگیری نموده و بارهای الکتریکی را از طریق هادیهای نزولی با رابط به سیستم زمین منتقل می‌کند.

ب- هادیهای رابط یا نزولی، که شبکه الکترودهای برفگیر یا پایانه‌های هوایی را از کوتاهترین مسیر ممکن به جعبه‌های اتصال آزمون سیستم متصل می‌نماید.

پ- جعبه‌های اتصال آزمون که در قسمت‌های در دسترس نزدیک زمین نصب شده و هادیهای رابط را به پایانه‌های زمینی وصل می‌کند.

ت- پایانه‌های زمینی که کار تخلیه جریان ناشی از آذرخش را به زمین بعهده دارد.

ث- مهارها یا سیمهای محافظ که اتصال زمین بین پایانه‌های هوایی یا هادیهای رابط را با دیگر قسمتهای فلزی ساختمان برقرار می‌کند.

۹-۳انواع برقگیرهای حفاظتی مورد استفاده در بیمارستان

به طور کلی برقگیرهایی که معمولاً برای محافظت ساختمان‌های بیمارستان و دیگر تاسیسات مورد نظر ممکن است بکار برده شود به قرار زیر است:

۹-۳-۱ برقگیر قفس فاراده[۱] یا شکلی از آن

این نوع برقگیر شامل تعدادی پایانه‌های هوایی (میله‌های برقگیر و فرانکلین می‌باشد که بر روی سطوح مرتفع پشت‌بام ساختمان‌های مختلف بیمارستان و یا در بلندترین قسمت برج و دیگر تاسیسات مشابه نصب و به وسیله شبکه تسمه مسی به یکدیگر مرتبط و از یک و یا چند نقطه مختلف با استفاده از تسمه یا سیم مسی لخت به سیستم پایانه‌های زمینی (شبکه اتصال زمین) مربوط متصل می‌شود. شکل دیگر برقگیر قفس فاراده شامل سیستم پایانه‌های هوایی متشکل از هر ترکیبی از میله‌ها، سیمهای کشیده شده و شبکه هادی‌ها می‌باشد.

۹-۳-۲ برقگیر مولد برق اولیه (ESE)[۲] موسوم به برقگیر الکترونیک

این گونه برقگیرها شامل یک یا شماری پایانه‌های هوایی مولد برق اولیه با ملحقات و اتصالات مربوط می‌باشد، که بر حسب مورد ممکن است در مرکز بلندترین قسمت پشت‌بام بیمارستان، برج و دیگر تاسیسات مشابه و یا بر روی سطوح مرتفع ساختمان مورد حفاظت بر روی پایه مربوط نصب و به وسیله تسمه یا سیم مسی لخت به یکدیگر مرتبط و سپس از یک یا چند نقطه مختلف به سیستم پایانه‌های زمینی (شبکه اتصال زمین) متصل شود.

شعاع فضای محافظت شده از مرکز هر برقگیر مولد برق اولیه بستگی به مدل، ساختمان، ارتفاع نصب و موارد کاربرد آن دارد.

۱- Farady cage

۲- Early Streamer Emission

۹-٤ استاندارد ساخت

لوازم و تجهیزات مورد استفاده در سیستم حفاظت در برابر آذرخش باید برابر ضوابط مندرج در یکی از استانداردهای معتبر و شناخته شده جهانی همچون استانداردهای زیر طراحی، ساخته، نصب و مورد آزمون قرار گیرد:

۱- IEC ۶۱۰۲۴-۱-۱

Protection of structures against lightning
Part ۱: General principles
Section ۱: Guide A: selection of protection levels for lightning protection systems

۲- IEC ۶۱۰۲۴-۱-۲

Part ۲: Guide B: Design, installation, maintenance and inspection of lightning protection system.

۳- IEC ۶۱۳۱۲-۱

Protection against lightning electromagnetic impulse part ۱ General principles.

۴- BS ۶۶۵۱

Protection of structures against lightning

۵- NFPA ۷۸۰

Installation of lightning protection system

۶- NFC ۱۷-۱۰۲

Protection of structures and open areas against lightning using Early streamer Emission air terminals

۹-۵ مشخصات فنی

۹-۵-۱ سیستم برقگیر قفس فاراده یا شکلی از آن

برای مشخصات فنی سیستم برقگیر قفس فاراده یا شکلی از آن شامل موارد زیر به بند ۱۴-۳-۲ از نشریه ۱-۱۱۰ (تجدید نظر اول) رجوع شود:

- پایانه‌های هوایی (انواع میله‌های برقگیر و هادیهای موازی)
- شبکه ارتباطی بین میله‌های برقگیر
- هادیهای ارتباطی (نزولی) بین شبکه پایانه‌های هوایی در پشت بام و پایانه‌های زمینی
- سیستم پایانه‌های زمینی
- سیستم پایانه‌های زمینی با توجه به کلاس حفاظت برابر استاندارد IEC ۶۱۰۲۴-۱-۱

۹-۵-۲ سیستم برقگیر مولد برق اولیه (ESE) براساس استاندارد NFC۱۷-۱۰۲

برای مشخصات فنی سیستم مولد برق اولیه شامل موارد زیر به بند ۱۴-۳-۳ از نشریه ۱-۱۱۰ (تجدید نظر اول) رجوع شود.

- پایانه‌های هوایی (دستگاه محرک، میله پایه و سطح حفاظت)
- شبکه ارتباطی برقگیرها
- دکل حامل برقگیر
- سیستم پایانه‌های زمینی

۹-٦ موارد استفاده و ضوابط محاسباتی برقگیرها

۹-٦-۱ برقگیرهای قفس فاراده یا شکلی از آن

برای موارد استفاده و ضوابط محاسباتی برقگیرها قفس فاراده یا شکلی از آن، مشتمل بر موارد زیر، به بند ۱۴-۴-۱ از نشریه ۱-۱۱۰ (تجدید نظر اول) رجوع شود:

- حفاظت انواع ساختمان‌ها و دیگر تاسیسات مورد نیاز
- مشخصات و طول میله برقگیر فرانکلین برای ابنیه
- شمار پایانه‌های هوایی، فواصل پیرامونی و میانی برای سقفهای مسطح، شیبدار یا با شیب ملایم براساس استاندارد NFPA۷۸۰
- سطح مقطع هادیهای شبکه اتصال پایانه‌های هوایی و حداقل ابعاد و تسمه‌های مسی ارتباطی بین شبکه پشت‌بام و پایانه‌های زمینی
- روشهای محاسبه و شمارهادیهای ارتباطی (احتساب پیرامون یا مساحت محیط تحت پوشش)
- ترتیب استقرار سیستم پایانه‌های هوایی با توجه به کلاس حفاظت براساس استاندارد IEC ۶۱۰۲۴-۱
- متوسط فاصله بین هادیهای نزولی با توجه به کلاس حفاظت برابر استاندارد IEC ۶۱۰۲۴-۱

۹-٦-۲ سیستم برقگیر مولد برق اولیه (ESE) براساس استاندارد NFC۱۷-۱۰۲

برای موارد استفاده و ضوابط محاسباتی سیستم برقگیر مولد برق اولیه که به منظور محافظت ساختمان‌های عادی با ارتفاع کمتر از ۶۰ متر و فضاهای باز به کار می‌رود، شامل موارد زیر، به بند ۱۴-۴-۲ از نشریه ۱-۱۱۰ (تجدید نظر اول) رجوع شود:

- حفاظت انواع ساختمان‌ها، فضاهای باز و دیگر تاسیسات
- محدوده حفاظت هر برقگیر
- روش محاسبه شعاع حفاظت هر برقگیر
- روش تعیین کلاس حفاظت
- روش محاسبه نوع و تعداد برقگیرها
- جداول و منحنیهای تعیین شعاع حفاظت برحسب کلاس حفاظت

۹-۷ اصول و روشهای نصب سیستمهای حفاظت در برابر آذرخش

۹-۷-۱ برقگیر قفس فاراده یا شکلی از آن

برای اصول و روشهای نصب سیستم برقگیرهای قفس فاراده یا شکلی از آن، شامل موارد زیر، به بند ۱۴-۵-۱ از نشریه ۱-۱۱۰ (تجدید نظر اول) رجوع شود:

- فواصل و جزییات نصب انواع میله‌های برقگیر برابر استانداردهای NFPA ۷۸ و IEC ۱۰۲۴-۱
- شبکه بسته تسمه‌های مسی ارتباطی

- همبندی همپتانسیل قسمتهای فلزی، اسکلت فلزی و آرماتورهای ساختمان به شبکه برقگیر
- نصب هادیهای ارتباطی نزولی
- انواع اتصالات مورد مصرف و روش نصب آن
- شرایط اتصال پایانه‌های زمینی سیستمهای حفاظت در برابر آذرخش به سیستم اتصال زمین سایر تاسیسات برقی ساختمان برابر توصیه در استانداردها

۹-۷-۲ سیستم برقگیر مولد برق اولیه

برای اصول و روشهای نصب سیستم برقگیرهای مولد برق اولیه، شامل موارد زیر، به بند ۱۴-۵-۲ از نشریه ۱-۱۱۰ (تجدید نظر اول) رجوع شود.

- محل و ارتفاع نصب برقگیرها
- نصب چراغهای هشدار دهنده
- دکل نصب برقگیر فضای آزاد
- نصب هادیهای نزولی (تعیین مسیر، شمارهادیها و فواصل آن)
- نوع هادیهای نزولی و فواصل بستها
- فاصله و نوع حفاظت هادیها از سطح زمین
- موارد تقاطع یا موازی بودن هادیها با لوله‌های برق
- نصب جعبه اتصال آزمون
- همبندی همپتانسیل سیستم حفاظت داخلی ساختمان
- همبندی لوله‌های فلزی هادیها و هادیهای حفاظدار با سیستم
- شرایط اتصال پایانه‌های زمینی سیستمهای حفاظت در برابر آذرخش به سیستم اتصال زمین سایر تاسیسات برقی ساختمان برابر توصیه استانداردها.

۱۰ سیستم 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 (PABX)[۱]، مجهز به کنسول اپراتور، با تعداد خطوط داخلی و خارجی، بسته به احتیاج و ظرفیت هر بیمارستان، با استاندراد و مشخصات زیر در نظر گرفته شود. مرکز مزبور ممکن است حسب مورد از انواع آنالوگ یا دیجیتال انتخاب شود.

۱۰-۱ استاندارد ساخت

۱۰-۱-۱ 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 به نسبت 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- انواع بوقهای مختلف (پس‌زنگ، اشتغال، آزاد ...) از نظر سطح الکتریکی و آکوستیک:

ITU-T/E.۱۸۰

ب- امپدانسهای اسمی پورتهای ورودی و خروجی یک مزکز آنالوگ دو سیمه

ITU-T/Q.۵۵۲ , ITU-T/G.SUP۳۱ , ITU-T/G۱۲۱, ITU-T/G ۱۱۱

پ- میزان همشنوایی[۲] در فرکانس ۱۰۲۰ هرتز

ITU-T/G.۱۳۴ , ITU-T/G.۱۵۱

ت- حداکثر تضعیف مجاز و روش محاسبه آن

ITU-T/G.۱۵۱ , ITU-T/G.۱۴۱

ث- حفاظت در برابر اضافه جریان، اضافه ولتاژ ناشی از رعد و برق، اتصالی، القاء از خطوط نیرو یا تخلیه الکتریسیته ساکن

ITU-T/K.۱۱ , ITU-T/K.۲۰ , ITU-K.۲۱ , ITU-T/K.۳۹ , ITU-T/K.۳۲

ج- شرایط ثابت نگهداشتن اتلاف در مدارها در صورت اتصال به خطوط بین‌المللی

ITU-T/G.۱۷۱

چ- حداکثر ضریب بلندی صدا[۳] (LR) در هنگام دریافت در یک مرکز تلفن خصوصی

ITU-T/G.۱۱۱

۱- Private Automatic Branch Exchange

۲- Cross talk

۳- Loudness Rating (LR)

ح- سطح اسمی توان نویز تصادفی و مشخصه‌های مربوط

ITU-T/Q.۲۹ , ITU-T/G.۱۲۳ , ITU-T/G.۱۴۲ , ITU-T/G.۱۵۳

۱۰-۱-۲ مراکز تلفن دیجیتال

استانداردهای مربوط به کارایی مراکز تلفن دیجیتال با رابطهای دو سیمه، از نظر انواع تلفات، امپدانس‌ها، همشنوایی و نویزپذیری، و کیفیت صدا مشابه استانداردهای مندرج در بند ۱۰-۱-۱ می‌باشد. سایر استانداردهای تکمیلی به شرح زیر خواهد بود:

الف- بوقهای تولید شده به روش دیجیتال پس از کدگشایی

ITU-T/Q.۳۵

ب- مقادیر اسمی سطوح نسبی ورودی در مدارهای چهارسیمه

ITU-T/Q.۵۵۳

پ- سطوح نویزتک فرکانس

ITU-T/Q. ۵۵۱

ت- تعیین میزان نویز وزنی و میزان همشنوایی در سیستمهای چهارسیمه

ITU-T/Q.۵۵۳

ث- مشخصه‌های کارایی کانالهای PCM شامل همشنوایی، اعوجاج فرکانسی، تلفات برگشتی، نویزهای تک فرکانس و وزنی، اکو .... و روشهای اندازه‌گیری آن

ITU-T/G.۷۱۲

۱۰-۲ مشخصات فنی ساخت مراکز تلفن الکترونیکی (آنالوگ و دیجیتال)

۱۰-۲-۱ مراکز تلفن باید از نوع میکروپروسور پایه یا میکرو کامپیوتری بوده و تمام فرمانها و کنترل سیستم با استفاده از برنامه ذخیره شده (SPC)[۱] باشد.

۱۰-۲-۲ تکنولوژی طراحی مرکز تلفن دیجیتال باید بصورت گسترده[۲] و دوگانه طراحی شده باشد. گسترده بدین معنی که توسط پروسسورهای جداگانه بخشهای مختلف کنترل شود و دو گانه 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.

۱۰-۲-۳ مرکز تلفن دیجیتال باید امکان اتصال خطهای ورودی بصورت دو سیمه، چهارسیمه، شش سیمه و اتصال (PCM-Digital Link) را به سیستم دارا باشد.

۱۰-۲-٤ مراکز دیجیتال باید به انواع ترانکهای آنالوگ شامل DOD، DID، RD، TIE، CO، E&M و ترانکهای دیجیتال با استاندارد CEPT[۳] مجهز باشد. سیگنالینگ ترانکهای دیجیتال باید قابل تعریف و تعییر باشد.

۱- Stored Program Control

۲- Distributed

۳- European Committee on Post and Telecommunications

۱۰-۲-۵ سیستم مرکز تلفن باید مجهز به سیستم برق بدون وقفه (UPS) باشد تا در هنگام قطع نیروی برق عادی هیچگونه اختلالی در کار دستگاه بوجود نیاید. (برای ضوابط مربوط به سیستم برق بدون وقفه به فصل هشتم از نشریه ۲-۱۱۰ رجوع شود.)

۱۰-۲-٦ دستگاههای مرکز تلفن باید کاملاً مدولار باشد به گونه‌ای که مدت زمان تعمیر و نگهداری به حداقل کاهش یافته و افزایش ظرفیت سیستم به سهولت امکانپذیر باشد.

۱۰-۲-۷ بردهای مورد استفاده در دستگاههای مرکز تلفن باید دارای چاپ سبز باشد تا با افزایش استحکام آن از بروز خوردگی و اتصالی آتی جلوگیری شود.

۱۰-۲-۸ ولتاژ تغذیه استاندارد برای تمام خطوط داخلی باید به طور ثابت ۴۸ ولت مستقیم بوده و مقدار آن در ترافیک بالا تغییر نکند.

۱۰-۲-۹ 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.

۱۰-۲-۱۰ 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.

۱۰-۲-۱۱ 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 ۱۰ کیلومتر در نظر گرفته شود و یا بعبارت دیگر مقاومت مدار[۱] قابل اتصال به مرکز حدود ۱۵۰۰ تا ۲۰۰۰ اهم با احتساب خط و گوشی تلفن باشد.

۱۰-۲-۱۲ 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[۲] باشد، یعنی ترافیک ۱۰۰ درصد، به عبارت دیگر تمام مشترکین باید بتوانند در یک لحظه با هم صحبت کنند.

۱۰-۲-۱۳ سیستم ارتباطی مرکز تلفن آنالوگ باید از نوع سوئیچ الکترونیک آنالوگ به صورت کراس پوینت[۳] باشد و هیچ نوع رله‌ای برای برقراری ارتباط صوتی نباید وجود داشته باشد.

سیستم ارتباطی مرکز تلفن دیجیتال باید از نوع سوئیچ دیجیتال[۴] 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.

۱۰-۲-۱٤ تمام خطوط داخلی و شهری باید دارای مدار محافظ در برابر اضافه ولتاژ و اضافه جریان باشد تا هرگونه شوک نظیر اتصالی برق شهر، رعد و برق و ... به دستگاه مرکز تلفن آسیبی نرساند.

۱۰-۲-۱۵ دستگاهها باید بتواند تغییرات دمای محیط بین صفر تا چهل درجه سانتگیراد را تحمل کند.

---

۱ - Loop
۲ - Non blocking
۳ -Cross point
٤ -Pulse Code Modulation

۱۰-۳ مشخصات کارکردی مرکز تلفن الکترونیکی (آنالوگ و دیجیتال)

۱۰-۳-۱ مراکز تلفن الکترونیکی باید مجهز به قابلیتها و امکانات کارکردی زیر باشد:

- 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 وو 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

۱۰-۳-۲ مراکز تلفن دیجیتال باید علاوه بر امکانات مندرج در بند ۱۰-۲-۱، دارای قابلیتهای زیر نیز باشد:

- قابلیت تعریف و تغییر بودن کلید کدها و شماره‌ها مانند کدهای آزاد کردن خطهای شهری، ارتباط داخلی‌ها، 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
- قابلیت اتصال به کامپیوتر از طریق پورت (Port) سریال با استاندارد RS۲۳۲
- قابلیت تشخیص شماره‌گیری تون (DTMF) و تعیین نوع شماره گیری داخلی‌ها (پالس- تون)

- امکان ممانعت از زنگ‌خوردن گوشی به طور موقت "سرویس مزاحم نشوید" [۱]
- 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

۱۰-۳-۳ 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 جوابگویی
- 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 قرارداد یک خطر شهری پشت خط یک مشترک داخلی مشغول و اعلام آن با یک علامت صوتی [۲]
- 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

۱۰-٤ اصول و روشهای نصب

۱۰-٤-۱ اتاق مرکز تلفن

۱۰-٤-۱-۱ 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.

۱۰-٤-۱-۲ این‌گونه 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.

۱- Do not disturb

۲- Camp on

۱۰-٤-۱-۳ دستگاه مرکز تلفن باید به گونه‌ای نصب شود که فاصله 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.

۱۰-٤-۲سیستم توزیع خطوط تلفن

۱۰-٤-۲-۱ 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)[1] 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.

۱۰-٤-۲-۲ 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.

۱۰-٤-۲-۳ اتصال خطوط باید با استفاده از ترمینالهای پیچی انجام شده و شماره خطوط داخلی و شهری با برچسب مناسب مشخص گردد.

۱۰-٤-۲-٤ نمونه شماتیک سیستم‌های توزیع تلفن برای ساختمانهای یک و چند طبقه در شکل شماره ۱۰-۱ ارایه شده است.

۱۰-٤-۲-۵ سیمکشی داخل ساختمان باید قبل از نصب دستگاه انجام گردیده و با اصول و مشخصات فنی مندرج در فصل اول از نشریه ۲-۱۱۰ مطابقت کند.

۱۰-٤-۳ اتصال تغذیه برق

۱۰-٤-۳-۱ اتصال تغذیه برق دستگاه مرکز تلفن باید پس از اتصال خطوط داخلی و شهری صورت گیرد.

۱۰-٤-۳-۲ اتصال سیمهاو کابلهای ورودی برق شهر به سیستم برق بدون وقفه و دستگاه‌های مرکز تلفن باید کاملاً محکم و دور از دسترس و بدون هیچگونه احتمال قطع شدن در اثر عمل شخص ثالث باشد

۱۰-٤-۳-۳ 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.

۱۰-۵ بهره‌برداری و آموزش

۱۰-۵-۱ 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 نرم‌افزارهای تست و روشهای آزمون دستگاه و عیب‌یابی آن آموزش کافی داده شوند.

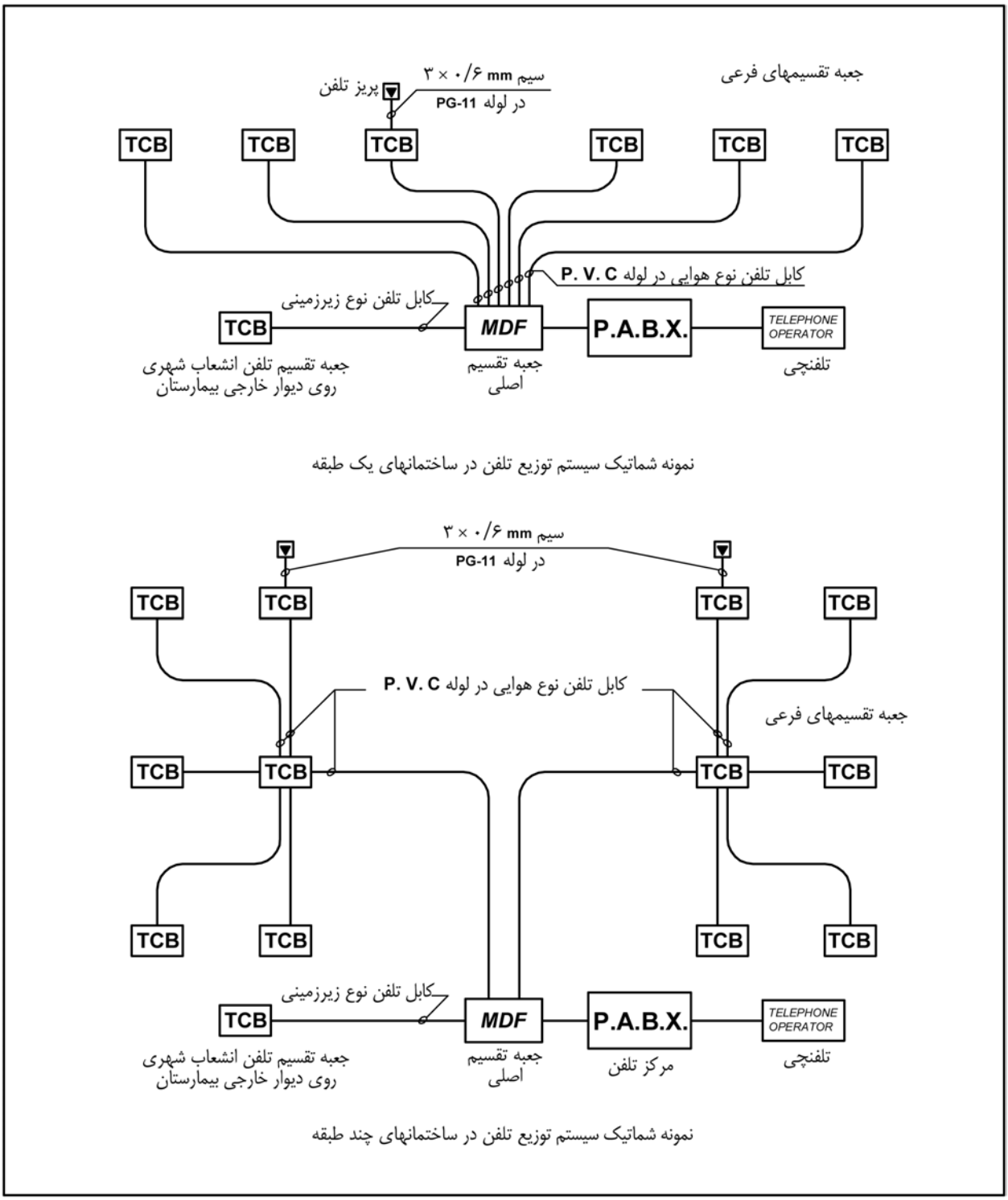
۱۰-۵-۲ مسئول برنامه‌ریزی و کنترل مرکز تلفن باید در مورد نحوه برنامه‌ریزی، کار نرم‌افزار مرکز تلفن و امکانات آن آموزش لازم داده شود.

۱- Main Distribution Frame

۱۰-۵-۳ افرادی که به عنوان اپراتور با دستگاه کار می‌کنند باید طی یک دوره آموزشی با کلیه عملیات اپراتور، روش‌کار با کنسول و امکانات سیستم آشنا شوند.

۱۰-۵-٤ کلیه مشخصات فنی بخشهای مختلف مرکز تلفن، نحوه برنامه‌ریزی و روش کار دستگاه، راهنمای نرم‌افزارهای همراه آن، و امکانات سیستم باید به صورت مستند و مکتوب همراه دستگاه باشد.

۱۰-۵-۵ مشخصات فنی و راهنمای کار اپراتور باید به صورت مکتوب و به طور جداگانه ضمیمه کنسول اپراتور باشد.



شکل ۱۰-۱: نمونه‌های شماتیک سیستم توزیع تلفن در ساختمان‌های یک و چندطبقه

۱۱ 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:

۱-۱۱ 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.

۲-۱۱ 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.

۳-۱۱ به منظور برقراری ارتباط فوری بین داروخانه مرکزی با مراکز پرستاران، باید یک سیستم اینترکام دوطرفه، با یک مرکز اصلی در داروخانه مرکزی و مراکز فرعی در مراکز پرستاران، در نظر گرفته شود.

٤-۱۱ 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.

۵-۱۱ 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.

٦-۱۱ 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، پیش‌بینی شود.

۷-۱۱ 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.

۸-۱۱ 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 شود.

۱۲ سیستم‌های علامت‌زا[۱] و فراخوان پرستار

سیستمهای علامت‌زا و 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:

۱۲-۱ 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:

۱۲-۱-۱ تجهیزات مورد استفاده در این نوع سیستمها شامل موارد زیر است:

– 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 سیستم پیچهای جداگانه اولیه و ثانویه با قدرت، 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 توالهای خصوصی اتاقهای بیماران و توالتهای 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.

۱۲-۱-۲ سیستم عملکرد به شرح زیر خواهد بود:

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 نوامراتور که شماره اتاقها روی آن تعیین شده، روشن، و بیزر دستگاه نوامراتور نیز به صدا در آید.

۱۲-۲ سیستم فراخوان پرستار از نوع دیداری- شنیداری با امکان مکالمه

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

۱۲-۲-۱ لوازم و تجهیزات

لوازم و تجهیزات مورد استفاده در این نوع سیستمها شامل موارد زیر است:

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

۱- Signaling system

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، بیزرباتون الکترونیکی، لامپ خبر یا اندیکاتور نوری، شستی انتخاب متناسب با تعداد مدار دستگاه، و شستی قطع و کلیه ملحقات مربوط 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 تحت بیماران: این‌گونه پلاگها باید از نوع توکار با صفحه فلزی براق ضدزنگ، و قابل نصب روی دیوار یا قفسه جنب تحت 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 توالتهای 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.

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.

۱۲-۲-۲سیستم عملکرد

سیستم عملکرد به شرح زیر خواهد بود:

الف- 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 بیرزیاتون 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.

ب- 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، امکان پذیر باشد.

۱۲-۳ سیستم فراخوان پرستار دیداری- شنیداری، میکروپروسور پایه، با مراکز اصلی (منطقه‌ای) و امکان مکالمه دو طرفه

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

۱۲-۳-۱ لوازم و تجهیزات

الف- دستگاه فرآیند مرکزی (CPU): دستگاه فرآیند مرکزی ممکن است با ظرفیتهای ۶۴، ۱۲۸، ۲۵۶ 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.
ب- 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 ارایه شده در فصل هشتم از نشریه ۲-۱۱۰ پیش‌بینی و در نظر گرفته شود.

۱۲-۳-۲ سیستم عیب‌یابی با سیمکشی حلقه‌ای[۱]

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

۱۲-۳-۳ سیستم عملکرد

در تمامی مراکز اصلی، بخشها و یا اتاقهای مورد نظر ممکن است به وسیله سیستم انتخاب و سطح اولویت بیماران و شرایط اتاقها در آن تعیین و یا تغییر داده شود. همچنین مناطق پیجینگ نیز ممکن است تعیین و یا در صورت لزوم تغییر داده شود. در مراکز اصلی با استفاده از سیستم آلفانمریک ممکن است مناطق و اتاقها برنامه‌ریزی و به مرکز مربوط

۱- Supervised loop wiring

مرتبط شود. برنامه‌ریزی هر یک از مراکز اصلی یا بخشی از یک فهرست (menu) ممکن است با یک اسم رمز از تغییرات احتمالی و یا غیر مجاز محافظت شود.

۱۲-٤ مشخصات فنی ساخت و تجهیزات سیستمهای علامت‌زا و فراخوان پرستار

تجهیزات سیستمهای علامت‌زا و فراخوان پرستار باید برابر یکی از استانداردهای معتبر و شناخته شده بین‌المللی همچون IEC، BS، VDE یا UL طراحی، ساخته و مورد آزمون قرار گیرد. عمده‌ترین مشخصات فنی ساخت سیستمهای نامبرده براساس استاندارد UL۱۰۶۹ به شرح زیر است:

۱۲-٤-۱ تعاریف

الف- سیستم متمرکز[۱]

سیستمی مجهز به یک کنسول اپراتور و ایستگاههای جانبی مربوط با اپراتور آموزش دیده می‌باشد و معمولاً در محلی که اتاقهای بیماران از مرکز کنترل آن قابل رویت نباشد نصب می‌شود.

ب- سیستم متعارف[۲]

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 هر یک از اتاقهای مربوط به آن سرپرستاری از آنجا قابل رویت یا به آسانی قابل دسترسی باشد.

پ- مرکز حضور و غیاب

مرکز یا ایستگاهی که کارکنان بیمارستان (پرستاران، بهیاران، خدمه و مانند آن) در نظر است حضور خود را ثبت نمایند.

ت- 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.

ث- مدار ولتاژ بالا

مداری که مشخصات ولتاژ و قدرت آن از آنچه در بند "ت" برای مدار ولتاژ کم با قدرت محدود تعریف شده بیشتر باشد.

ج- سیگنال فراخوان رمزدار [۳]

یک سیگنال شنیداری و دیداری نشان دهنده وضعیتی که زندگی انسان را تهدید نموده و اقدام فوری را ضروری می‌نماید.

چ- سیگنال اضطراری

یک پیام شنیداری و دیداری که اقدام فوری را ایجاب می‌کند ولی لزوماً نشانه تهدید زندگی نمی‌باشد.

ح- هادی زمین شده[۴]

۱- Centralized system

۲- Conventional system

۳- Code call signal

٤- Grounded conductor

یک هادی سیستم یا مدار که عمداً زمین شده باشد

خ- هادی اتصال زمین[۱]

یک هادی که برای اتصال تجهیزات یا مدار زمین شده یک سیستم سیمکشی به الکترود یا الکترودهای زمین شده به کار می‌رود.

د- هادی اتصال زمین تجهیزات[۲]

هادی مورد استفاده برای اتصال قسمت‌های فلزی غیرحامل جریان تجهیزات، مجاری و سایر پوششها به هادی زمین شده سیستم یا به هادی الکترود زمین، یا به هردو، در محل تجهیزات سرویس یا در منبع تغذیه به یک سیستم جداگانه

ذ- جریان نشتی

هر نوع جریانی، شامل جریانهای کوپله خازنی، که ممکن است از قسمتهای در دسترس یک محصول به زمین یا به دیگر بخشهای آن انتقال یابد.

ر- مناطق مراقبت از بیمار[۳]

مناطق مختلف مراقبت از بیمار بر حسب نوع خدمات پیش‌بینی شده به شرح زیر خواهد بود:

- 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، تختخوابهای برقی، چراغهای معاینه، تلفن، و وسایل سرگرمی (تلویزیون) در تماس قرار می‌گیرد، خواهد بود. در این نوع مناطق، همچنین ممکن است بیمار با دستگاه‌های پزشکی الکتریکی مانند تشک برقی، الکترو کار دیوگرافی، پمپ‌های تخلیه، مانیتورها، تجهیزات معاینه گوش و چشم و دیگر لوازم جانبی درون وریدی، در تماس قرار گیرد.

- مناطق مراقبتهای ویژه[۴]

این نوع مناطق شامل واحدهای مراقبتهای قلبی (CCU)، واحدهای مراقبتهای فشرده (ICU)، واحدهای آنژیوگرافی و سونوگرافی، اتاقهای عمل و زایمان، و مناطق مشابهی می‌شود که بیماران در آن مورد مراقبتهای ویژه قرار گرفته و با استفاده از دستگاه‌های پزشکی الکتریکی درمان می‌شوند.

- مناطق‌تر

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 دارد، مناطق تر بشمار می‌رود. اقدامات معمول برای تمیز کردن محیط یا ریختن تصادفی مایعات، منطقه تر محسوب نمی‌شود.

۱۲-٤-۲ 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

۱- Grounding conductor
۲- Grouning conductor, equipment
۳- Patient care areas
٤- Critical care areas

تماس با قسمت‌های برقدار فاقد عایقبندی به حداقل کاهش یابد. (برای حداقل ضخامت و جنس پوشش دستگاهها به فصل سوم از نشریه ۲-۱۱۰ رجوع شود)

۱۲-٤-۳ حفاظت در برابر برقگرفتگی

الف- قسمتهایی از دستگاهها و تجهیزات که در هنگام تعمیر و نگهداری به وسیله اپراتور در دسترس قرار می‌گیرد نباید خطر برقگرفتگی داشته باشد.

ب- ترمینالهای پیش‌بینی شده برای اتصال آنتن‌خارجی باید به هادی زمین شده مدار تغذیه متصل شود.

پ- در مواردی که از اجزای قابل اتصال به یکدیگر[۱] استفاده می‌شود، قراردادن پلاگ در پریز نباید موجب برقگرفتگی شود.

۱۲-٤-٤ حفاظت در برابر زنگزدگی و خوردگی

قطعات آهنی و فولادی، به استثنای یاتاقان‌ها و مانند آن که این نوع حفاظت برای آن قابل اعمال نیست، باید به وسیله لعاب دادن، گالوانیزه کردن، آبکاری و امثال آن در برابر زنگزدگی و خوردگی حفاظت شود.

۱۲-٤-۵ اتصال زمین تجهیزات

الف- 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 غیر حامل 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.

ب- رنگ‌هادیهای عایقدار مورد استفاده در اتصال زمین تجهیزات باید به رنگ دوگانه سبز/ زرد بوده و هیچ‌هادی دیگری به این رنگ مشخص نشود. سطح مقطع این گونه هادیها باید حداقل برابر با سطح مقطع هادیهای تغذیه باشد.

پ- پیچ مورد استفاده برای ترمینال اتصال زمین تجهیزات باید از نوع شش پر یا شکافدار و یا هردو ویژگی بوده و سر آن به رنگ سبز باشد. این گونه پیچها باید در محلی واقع شود که در هنگام تعمیر و نگهداری دستگاه، قطع اتصال و برداشت آن محتمل نباشد.

۱۲-٤-٦ اجزای سیمستمهای علامت‌زا و فراخوان پرستار

لوازم و تجهیزات مورد استفاده در سیستمهای سیگنال و فراخوان پرستار شامل موارد زیر باید با مشخصات و ضوابط مندرج در فصل سوم از نشریه ۲-۱۱۰ مطابقت نماید:

الف- برد مدارهای چاپی

ب- سیم‌پیچها

پ- کلیدها

ت- لامپها و سرپیچها

ث- تجهیزات حفاظت و کنترل

ج- پریزها و کانکتورها

ح- ترانسفورماتورها

خ- قسمتهای حامل جریان برق

د- عایقبندی

ذ- مکانیزم‌های عملکردی

ر- منبع قدرت دوم (اضطراری)

ز- فواصل بین قسمتهای مختلف

۱- Plug- in components

چ- کنترلهای آویز

۱۲-٤-۷ سیستم نظارت الکتریکی

۱۲-٤-۷-۱ 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:

الف- یک مدار باز منفرد، یا یک مدار زمین منفرد، یا اتصال کوتاه دو یا چند هادی متصل به ایستگاه‌های فراخوان پرستار رمزدار

ب- 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 ایستگاه موظف یا معادل آن 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.

پ- 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.

۱۲-٤-۷-۲ هر سیگنال مربوط به وجود اشکال 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.

۱۲-٤-۸ آزمون

سیستم‌های مولد سیگنال و فراخوان پرستار باید برابر ضوابط ارایه شده در بند مربوط از استاندارد UL۱۰۶۹ به شرح زیر با یکی از استانداردهای شناخته شده و معتبر جهانی مشابه مورد آزمون قرارد گیرد:

الف- آزمون اندازه‌گیری ولتاژ و جریان مدارهای ورودی و خروج، و همچنین اندازه‌گیری ظرفیت ولت- آمپر مدارها (برابر بند ۲۰)

ب- آزمون کار در شرایط اضافه ولتاژ (برابر بند ۲۱)

- منابع تغذیه ولتاژ بالا و واحدهای سیگنال باید در برابر اعمال ۱۱۰ درصد ولتاژ اسمی ورودی مداوم، بدون صدمه و آسیب‌مقاوم بوده و سیستم واحدهای متصل به خروجی منابع تغذیه باید بتواند با وجود ولتاژ اضافی عمل سیگنال دهی را انجام دهد.

- واحدهای متصل به خروجی منابع تغذیه ولتاژ بالا یا واحدهای سیگنال دهی ولتاژ بالا باید در شرایط ۸۵ درصد ولتاژ اسمی بتواند کار مورد نظر را انجام دهد.

پ- آزمون ایستایی در برابر ضربه یا لرزش[1] (برابر بند ۲۲)

ت- آزمون ایستایی حرارتی (برابر بند ۲۳)

ث- آزمون اضافه بار (برابر بند ۲۴)

ج- آزمون دوام (برابر بند ۲۵)

چ- آزمون تغییرات حرارت محیط (برابر بند ۲۶)

ح- آزمون رطوبت (برابر بند ۲۷)

خ- آزمون برقگرفتگی (برابر بند ۲۸)

د- آزمون نشت جریان برق (برابر بند ۲۹)

ذ- آزمون زودگذر[2] (برابر بند ۳۰)

ر- آزمون ایستایی ولتاژ دی‌الکتریک (برابر بند ۳۱)

ز- آزمون افتادن لوازم (برابر بند ۳۲)

س- آزمون از کار افتادن اجزا (برابر بند ۳۳)

ش- آزمونهای کار در شرایط غیر عادی (برابر بند ۳۴)

ص- آزمونهای مجموعه ترمینالهای خاص (برابر بند ۳۵)

ض- آزمونهای مواد پلیمری (برابر بند ۳۶)

ط- آزمون لوازم جبران کشش بندها و کابلهای تغذیه (برابر بند ۳۷)

ظ- آزمون پاشیدن آب برای نصب لوازم در مکانهای‌تر (برابر بند ۳۸)

ع- آزمون ضربه[3] برای پوششهای غیر فلزی (برابر بند ۳۹)

غ- آزمون دی‌الکتریک در خط تولید (برابر بند ۴۰)

ف- آزمون مداومت اتصال زمین در خط تولید (برابر بند ۴۱)

۱۲-٤-۹ نشانه‌گذاری

اطلاعات زیر باید بر روی هر دستگاه مولد سیگنال بروشنی 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.

الف- نام سازنده دستگاه یا آرم مشخصه آن (درج بر روی دستگاه)

ب- شماره مدل و کد تاریخ یا معادل آن (درج بر روی دستگاه)

پ- ویژگی‌های اسمی الکتریکی (درج بر روی دستگاه)

ت- وضعیت صحیح نصب (در صورتی‌که دستگاه باید در وضعیت معینی مستقر شود)

ث- شناسایی چراغها، کلیدها، وسایل اندازه‌گیری و مانند آن از نظر عملکرد دستگاه

۱- Jarring test

۲- Transient test

۳- Impact test

ج- حداکثر نرخ اسمی فیوز بر روی هر پایه فیوز

چ- 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)

ح- کنترولهای آویز مورد استفاده در محیطهای غنی شده با اکسیژن باید برای محیط مورد نظر مناسب باشد و در غیر اینصورت باید برابر ضوابط مندرج در استاندارد UL۱۶۰۵ علامت‌گذاری شود.

خ- کلیدهایی که برای موارد اضطراری استفاده می‌شود باید با درج عبارت "اضطراری" و مانند آن با رنگ مشخص (ترجیحاً قرمز) در محل قابل رویت و به صورت ماندگار علامتگذاری شود. همچنین موارد استفاده از دیگر کلیدها نیز باید مشخص شود.

د- در مواردی که مجموعه کابلها حاوی سیمهای ولتاژ بالا و ولتاژ کم است، سیمهای ولتاژ بالا باید علامتگذاری و مشخص شود.

۱۲-۵سیستمها و تجهیزات سیگنال با کنترل برنامه‌ای

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

الف- 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.

ب- 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.

پ- سیستمهای سیگنال و فراخوان پرستار باید به گونه‌ای طراحی شود که در صورت عدم اجرای برنامه‌های فرعی عملکرد سیستم دچار اختلال نشود.

ت- در مواردی که اطلاعات برنامه در حافظه ناپایدار[۱] 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 استفاده کننده) 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.

ث- حافظه ناپایدار حافظه‌ای است که قطع برق باعث از بین رفتن اطلاعات آن می‌شود.

ج- مطابقت با شرایط مندرج در بند "ت" نباید متکی به دستگاه‌هایی باشد که واسطه حافظه ذخیره‌ای آن در طول زمان بهره‌برداری عادی در معرض استهلاک مداوم قرار داشته و در برابر آلودگیهای جوی مسدود نشده باشد.

۱- Volatile memory

۱۲-٦ اصول و روشهای نصب سیستمهای مولد سیگنال و فراخوان پرستار

۱۲-٦-۱ نقشه‌ها و دستورالعمل‌های نصب و بهره‌برداری

۱۲-٦-۱-۱ هر سیستم مولد سیگنال و فراخوان پرستار باید دارای یک دفترچه راهنمای نصب و بهره‌بردای حاوی اطلاعات زیر باشد:

الف- دستورالعمل نقشه‌های نصب هر دستگاه. در مواردی که دستگاه‌ها باید در وضعیت ویژه‌ای استقرار یابد، باید در دستورالعمل نصب یا با نشانه گذاری بر روی دستگاه مشخص شود.

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

پ- شرح عملکرد هر یک از کلیدهای کنترل

ت- روش گام‌به گام چگونگی استفاده از دستگاهها

ث- توصیه‌های دوره‌ای برای سرویس و نگهداری دستگاهها

ج- ملاحظات ایمنی برای کاربری و سرویس دستگاهها

چ- نقشه مدارها

ح- شرح عملکرد مدارها

۱۲-٦-۱-۲ 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 مربوط ارجاع داده شود.

۱۲-٦-۱-۳ 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.

۱۲-٦-۱-٤ نقشه اتصالات مدارهای سیمکشی نصب دستگاه‌ها باید حاوی اطلاعات زیر باشد:

الف- 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.

ب- 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.

پ- 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.

۱۲-٦-۱-٥ 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.

۱۲-٦-۱-٦ 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 این‌که دفترچه راهنمای جداگانه‌ای برای این منظور در نظر گرفته شود.

۱۲-٦-۲ سیستم لوله‌کشی و سیمکشی

۱۲-٦-۲-۱ 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:

الف- 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 خفاظ (شیلد) باشد.

ب- در مواردی که سیستم سیمکشی در خارج ساختمان اجرای می‌شود عایق و غلاف کابل باید از نوع پلی‌اتیلن یا پلی‌اولفین بوده و برای مدارهای سیستم صوتی دارای حفاظ (شیلد) نیز باشد.

۱۲-٦-۲-۲ مشخصات فنی لوله‌های مورد استفاده در لوله‌کشی سیستمهای سیگنال و فراخوان پرستار و نیز معیارهای اجرایی آن باید با ضوابط ارایه شده در فصل اول از نشریه ۱-۱۱۰ (تجدیدنظر اول) مطابقت نماید. همچنین مشخصات فنی سیمها و کابلهای مورد مصرف و معیارهای اجرایی آن باید بر حسب مورد با ضوابط ارایه شده در فصل اول از نشریه ۲-۱۱۰ و فصل دوم از نشریه ۱-۱۱۰ (تجدید نظر اول) منطبق باشد

۱۲-٦-۲-۳ اتصالات سیستم لوله‌کشی فلزی شامل جعبه‌های زیر پانل و تقسیم، لوله‌ها و امثال آن باید کاملاً پیچ شده باشد تا اتصال زمین را به نحو مطلوب تامین نماید.

۱۲-٦-۲-٤ 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.

۱۲-٦-۲-۵ 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 یا مجرا کشیده می‌شود باید با احداث موانع لازم از یکدیگر جدا شود.

۱۲-٦-۲-٦انتخاب نوع، قطر، یا سطح مقطع و تعداد هادیهای هر سیستم باید با توجه به توصیه‌های سازنده آن انجام شود.

۱۲-٦-۲-۷ 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.

۱۲-٦-۲-۸ 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.

۱۲-٦-۲-۹ 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 جعبه‌ها، کلیدها، پریزها و سایر مصرف کننده‌ها جلوگیری شود. تمام لوازم مورد استفاده در این گونه محیطها باید حداقل دارای درجات حفاظت به شرح زیر باشد:

الف- لوازم و تجهیزات موردمصرف در محیطهای مرطوب باید حداقل دارای درجه حفاظت IP۴۴ باشد (مقاوم در برابر ترشح آب)

ب- لوازم و تجهیزات مورد استفاده در محیطهای تر و خارج ساختمان‌ها باید حداقل دارای درجه حفاظت IP۴۵ باشد (مقاوم در برابر آب تحت فشار)

۱۲-٦-۳استقرار لوازم و تجهیزات

۱۲-٦-۳-۱ لوازم و تجهیزات سیستمهای سیگنال و فراخوان پرستار باید به گونه‌ای در جای خود استقرار یابد که در برابر شل‌شدن یاچرخشی که عملکرد آن را مختل سازد و یا حداقل فواصل تعیین شده در جدول ۳-۱ از فصل سوم، نشریه ۲-۱۱۰ را کاهش دهد مقاوم باشد.

۱۲-٦-۳-۲ 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.

۱۲-٦-۳-۳ 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 شرایط بهره‌برداری مداومت داشته باشد.

۱۲-٦-٤ منبع تغذیه دوم

۱۲-٦-٤-۱ در مواردی که دستگاهها دارای منبع تغذیه دوم مانند سیستم باتری می‌باشد، باتریها باید از نوع بسته و یا مجهز به افشانک‌گیر[1] بوده و با استفاده از یکسو سازهایی شارژ شود که بخشی از مجموعه تجهیزات کنترل باشد. (بند ۶-۱۱ از فصل هشتم، نشریه ۲-۱۱۰ نیز ملاحظه شود)

۱۲-٦-٤-۲ 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.

۱۲-٦-٤-۳ ترتیب استقرار باتریها همچنین باید به گونه‌ای باشد که دسترسی به سلولها برای کنترل مخزن مخصوص الکترولیت به آسانی امکانپذیر باشد.

۱۲-٦-٤-٤ شارژ ترمیم باتری باید به گونه‌ای محدود شود که با حداکثر نرخ شارژ، گازهای باتری باعث اختلال در سیستم تجهیزات نشود.

۱۲-٦-٤-٥ نرخهای شارژ جزیی و سریع نباید از میزان تعیین شده به وسیله سازنده تجاوز نماید.

۱۲-٦-٤-٦ در مواردی که از باتریهای پشتیبان[2] استفاده می‌شود، مدار باید از نوع ولتاژ کم با قدرت محدد باشد.

۱- Spray trap

۲- Standby

۱۳سیستم پخش صدا

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. (به بند ۹ از فصل هفتم، نشریه ۲-۱۱۰ رجوع شود)

۱۳-۱دستگاه مرکزی پخش صدا

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

۱-۱-۱۳ پیش‌تقویت‌کننده با پانل مخلوط کننده از نوع تمام ترانزیستوری، با ورودیهای ضبط و پخش صوت، دیسک فشرده (CD) و رادیو، و چهار عدد 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 درصد.

۲-۱-۱۳ تقویت کننده 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 تقویت‌کننده‌های توان برابر یا کمتر از ۰/۵ درصد، و برای تقویت‌کننده‌های مجتمع برابر یا کمتر از ۰/۷ درصد، با مشخصات پارازیتی[۱] خوب، به اضافه دستگاه انتخاب برنامه ورودی.

۳-۱-۱۳ دستگاه رادیو پخش (یا رادیو ضبط و پخش حسب مورد) به صورت مجموعه، از نوع تمام تراتزستوری، دارای تیونر AM/FM، کانال AM یا باند ۵۴۰ تا ۱۶۰۰ کیلوهرتز با حساسیت ۳۰ میکروولت 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 ۲۰ 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 VU متر، قابل نصب در رک صوتی یا میز کنترل صدا، همراه با منبع تغذیه مستقل ۲۲۰ ولت تثبیت شده.

٤-۱-۱۳ دستگاه پخش دیسک فشرده با پیک آپ لیزی (با پرتو سه گانه)[۲] و قابلیت انتخاب برنامه مورد نظر بطور مستقیم[۳]، امکان خواندن خودکار تعداد دیسکهای لازم بر حسب نیاز، پاسخ فرکانس ۴۰ تا ۱۶۰۰۰ هرتز، حداقل نسبت سیگنال به نویز ۱۰۰dB، طیف دینامیک ۹۶dB، و اعوجاج هارمونیک کل حداکثر ۰/۵ درصد در یک کیلوهرتز

۱- Hum and noise

۲- Three beam laser pickup

۳- Random access programmable playback

۱۳-۱-۵ میکروفون رومیزی تمام جهته از نوع دینامیک، دارای کلید قطع و وصل برای پیام‌رسانی، با پاسخ فرکانس حدود ۱۰۰ تا ۱۴۰۰۰ هرتز و حساسیت دریافت ۷۴ دسیبل، با پایه رومیزی، کابل، فیش اتصال به تقویت کننده، و کلید ملحقات مربوط

۱۳-۱-٦ دستگاه انتخاب برنامه‌های خروجی صوتی با امکان انتخاب خروجی تقویت کننده‌های قدرت یا مدارهای خط[1]، 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[2]، و کلید فشاری همه مدارها با هم[3]، 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.

۱۳-۲بلندگوها

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:

۱۳-۲-۱ 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.

۱۳-۲-۲ 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.

۱۳-۲-۳ بلندگوهای مورد استفاده برای راهروها، سرسراها، راه‌پله بخشها، راه‌پله فرار، اتاقهای روز بیماران، رختکن‌ها، انبارها و مانند ان 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، بدون دستگاه کنترل صدا، و قابل نصب بصورت توکار یا روکار متناسب با مورد مصرف انتخاب شود.

۱۳-۲-٤ 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.

۱۳-۲-۵ 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 هرتز 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.

۱۳-۲-٦ توان نامی دستگاههای کنترل صدا باید متناسب با مجموع توان نامی بلندگوهای تحت پوشش آن محاسبه و تعیین شود.

۱۳-۲-۷ برای پخش اخبار، پیام، موسیقی و مانند آن، در اتاقهای بیماران، باید جنب هر 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 شود.

۱- Line

۲- Reset

۳- All call

۱۳-۳ سیمکشی‌ها

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

۱٤ سیستم ضبط ورود و خروج پزشکان

به منظور آگاهی از حضور پزشکان در بیمارستان در مواد لازم و اضطراری، باید 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 شود.

۱٤-۱ سیستم عملکرد دستگاه

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

الف- ورود به بیمارستان

هرعضو 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 مربوط در تابلوی مرکزی کنترل روشن شده و تا زمان خروج روشن باقی می‌ماند. (تابلوی مرکزی کنترل عموماً در اتاق تلفنچی نصب می‌شود.)

ب- 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 خود در روی تابلو مرکزی کنترل را خاموش نمایند.

۱٤-۲ سیمکشی و کابلکشی

کلیه سیمکشی‌ها و کابل‌کشی‌های مربوط به دستگاه سیستم ضبط ورود و خروج، باید طبق نقشه اجرایی و مشخصات پیشنهادی شرکت سازنده دستگاه اجرا شود.

۱۵ سیستم کشف و اعلام حریق

به منظور حفاظت از افراد و اموال و جلوگیری از آتش‌سوزی در بیمارستانها، به ویژه ایمنی بیماران بستری که باید با تکیه بر سیستم حفاظت در محل تامین شود، باید یک سیستم کشف و اعلام حریق خودکار منطقه‌ای، از انواع متعارف یا معمولی[۱] یا آدرس پذیر[۲] آنالوگ یا دیجیتال متناسب با مورد مصرف شامل تابلوی کنترل مرکزی، تابلوی کنترل فرعی، در صورت لزوم شستی‌های دستی اعلام حریق، آشکارسازهای دودی، حرارتی و یا گازی، زنگ یا آژیر اعلام حریق، منبع تغذیه برق اضطراری و کابلهای ارتباطی لازم، به شرح زیر طراحی و اجرا شود:

۱۵-۱ استاندارد ساخت

سیستم کشف و اعلام حریق بیمارستان 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:

۱۵-۱-۱ استانداردهای موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

اجزای سیستم‌های اعلام حریق خودکار (اتوماتیک):

بخش اول: مقدمه

استاندارد شماره ۳۷۰۶

بخش چهارم: مرکز اعلام حریق

استاندارد شماره ۳۷۰۷

بخش هفتم: آشکارسازهای دودی نوع نقطه‌ای، براساس نور پراکنده، نور انتقالی و یا یونیزه شدن

استاندارد شماره ۳۷۰۹

بخش هشتم: آشکارسازهای دمای زیاد

استاندارد شماره ۳۷۱۰

بخش نهم: آزمون حساسیت در برابر آتش

استاندارد شماره ۳۷۰۸

۱۵-۱-۲استانداردهای خارجی

EN۵۴ Fir detection and fire alarm systems

BS ۵۴۴۵ Components of automatic fire detection systems

BS ۵۸۳۹ Fire detection and alarm systems for buildings

NFPA ۷۲E Automatic fire detectors

۱۵-۲ انتخاب سیستم

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

۱- Conventional

۲ -Addressable

۱۵-۲-۱ در بیمارستان‌های کوچک مانند بیمارستانهای ناحیه‌ای سیستم تشخیص و اعلام حریق ممکن است از نوع معمولی انتخاب شود.

۱۵-۲-۲ در بیمارستان‌های متوسط مانند بیمارستانهای منطقه‌ای سیستم تشخیص و اعلام حریق ممکن است از نوع آدرس‌پذیر[۱] و یا به تشخیص طراح سیستم اعلام حریق، از نوع آدرس‌پذیر آنالوگ[۲] انتخاب شود.

۱۵-۲-۳ در بیمارستانهای بزرگ و مجتمع درمانی کامل مانند بیمارستان‌های قطبی و کشوری سیستم تشخیص و اعلام حریق ممکن است از نوع آدرس‌پذیرآنالوگ و یا آدرس‌پذیر چند حالته[۳] انتخاب شود.

۱۵-۳ 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، شروع به جابجایی بیماران، تخلیه اضطراری سریع افراد و اطلاع رسانی به موقع به مسئولین آتش‌نشانی، بیمارستان باید به مناطق جداگانه‌ای شامل مناطق تشخیص یا ردیابی[۴] حریق و مناطق اعلام حریق[۵] تقسیم‌بندی شود. مناطق تشخیص حریق و مناطق اعلام حریق در مناطق دسترسی بیمار باید با یکدیگر مطابقت نماید. در فضاهای غیر دسترسی بیمار، منطقه اعلام حریق ممکن است مشتمل بر بیش‌از 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 این‌که زیربنای آن منطقه بیشتر از ۲۰۰۰ مترمربع نباشد و زمان مقاومت در برابر آتش (نرخ مقاومت[۶] در برابر حریق برای هر یک از فضاهای آن منطقه یکسان باشد.

۱۵-٤ تابلوی کنترل مرکزی

۱۵-٤-۱ تابلوی کنترل مرکزی متعارف (conventional panels)

تابلوی کنترل مرکزی متعارف باید از نوع رمزی مداربسته 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، چراغ‌هایی 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 در آمدن دستگاه، روشن بماند.
- مجهز به مدارهای کنترل دستی، دتکتورهای خودکار از انواع دودی، حرارتی یا گازی متناسب با نیاز

۱۵-٤-۲ تابلوی کنترل مرکزی آدرس‌پذیر (addressable panels)

۱-Addressable
۲-Analogue addressable
۳- Multi- state addressable
٤- Detection zones
٥- Alarm zones
٦- Fire rating

این نوع تابلوها باید از نوع میکروپروسسو پایه و مجهز به نقاط آدرس‌پذیر بوده و حداقل دارای مشخصات و امکانات زیر باشد:

- شمار مدارهای حلقه‌ای[۱]، مناطق تشخیص حریق[۲]، گروههای خروجی[۳]، 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[۴] 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 علایم و چراغ‌های LCD/LED برای نشان دادن عیوب و اشکالات سیستم بر حسب مناطق حریق تعیین شده باشد.
- مجهز به سیستم جبران انحراف ردیابی[۵] باشد.
- دارای امکانات لازم برای اینترفیس[۶] بین سیستم اعلام حریق و سیستم تهویه برای اینترلاک‌های لازم بین راه‌انداز مکنده تخلیه دود و سیستم مزبور
- 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 اب‌بندی شده باشد.
- قطع برق عادی یا باتری نباید دوباره لودکردن برنامه را ایجاب نماید[۷] و پس از برگشت برق سیستم باید به طور خودکار شروع به کار نماید و نیازی به راه‌اندازی دستی نباشد.

۱۵-۵ 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.

۱۵-٦آشکارسازهای خودکار (automatic detectors)

۱ - Loop circuits
۲ -Detection zones
۳ -Output groups
٤ -Display
٥ -Detecton drift compensation
٦ -Interface
۷ - Non-volatile memory

۱۵-۶-۱ انتخاب دتکتورهای اعلام حریق برای اتاق‌ها و فضاهای بیمارستان و دیگر فضاهای وابسته به آن، باید براساس نوع کاربری اتاق‌ها و فضاها، عمل کرد 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 در انها، دود به طرف محل حضور و دسترسی بیمار حرکت کند.
- راهرو، سالن انتظار، کافه‌تریا، پله فرار، انبار فیلم رادیوگرافی، انبار نوشت افزار، انبار دارویی، انبار ملافه و لباس، انبار گازهای طبی، بایگانی‌ها، کتابخانه، اتاقهای تابلوهای فشار متوسط و ترانسفورماتورها و غیره.

۱۵-۶-۲ در مواردی که در فضاها و اتاقهای بیمارستان حفاظت به وسیله آشکار سازهای خود کار ضرورت دارد، عموماً استفاده از آشکارسازهای دودی نقطه‌ای[۱] بایدمورد توجه قرار گیرد. در اشپزخانه‌ها، آبدارخانه‌ها و موارد مشابه که این‌گونه آشکار سازها ممکن است باعث هشدار بی مورد[۲] شود باید از آشکار سازهای حرارتی نقطه‌ای[۳] استفاده شود.

۱۵-۶-۳ در فضاهای گردشی، راهروها و راه‌پله‌ها، آشکارسازهای دودی از نوع اوپتیکال[۴] ممکن است مورد استفاده قرار گیرد و در سایر سطوح از آشکار سازه‌های دارای محفظه یونیزه[۵] ممکن است استفاده شود. انتخاب نوع آشکار سازه‌ها باید بر مبنای بازدهی کشف حریق و احتراز از هشدار بی‌مورد صورت گیرد.

۱۵-۷ زنگ یا آژیر اعلام حریق

۱۵-۷-۱ 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 این‌که برای بیماران ایجاد مزاحمت غیر لازم بنماید.

۱۵-۷-۲ صدای زنگ عمومی اعلام حریق در مواردی که بیماران برای تخلیه نیاز به کمک دارند باید ۴۵ تا ۵۵ دسی‌بل (dB) یا ۵ دسی‌بل 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 نگه‌داشته شود.

۱۵-۷-۳ در مواردی که استفاده از زنگ یا آژیر اعلام حریق مجاز نیست مانند اتاقهای اعمال جراحی، اتاقهای مراقبت‌های قلبی و مراقبتهای ویژه، اتاقهای کانتریزاسیون قلب و مانند آن باید از علایم دیداری و شنیداری ویژه مانند چراغهای چشمک‌زن و بیرز استفاده شود. این گونه چراغها معمولاً در ایستگاههای پرستاری در محلی که به سهولت قابل مشاهده باشد باید نصب گردد.

۱- Point- type smoke detectors
۲ -False alarm
۳ -Point- type heat detectors
٤ -Optical- type smoke detectors
٥ -Ioniztion chamber detectors

۱۵-۸تابلوی کنترل فرعی

در صورتی‌که 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 آتش‌نشانی محسوب شود.

۱۵-۹ سیستم کنترل و نمایش اطلاعات

۱۵-۹-۱ 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

۱۵-۹-۲ 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.

۱۵-۹-۳ 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.

۱۵-۹-٤ 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.

۱۵-۹-۵ 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.

۱۵-۱۰ سیستم‌های مرتبط با سیستم اعلام حریق

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[1]

ج- سیستم‌های کنترل دود

چ- سیستم‌های تامین فشار هوای راههای خروج

۱۵-۱۱ کابل های سیستم اعلام حریق

کابلهای مورد استفاده در سیستم اعلام حریق باید علاوه بر این که از نظر افت ولتاژ، ظرفیت جریان، امپـدانس و در مـوارد لازم انتقال داده‌ها[2] مناسب باشد، باید دارای هادی مسی با سطح مقطع حداقل یک میلیمتر مربع و از نوع مقاوم‌حریق بـوده (برابر بندهای ۲۶,۲d یا ۲۶.e از استاندارد ۱-۵۸۳۹ BS یا مشابه) و در لوله‌های فولای یا پی- وی-سی سخت، طبـق نقشـه اجرایی و مشخصات کارخانه سازنده اجرا شود.

۱ -Fixed extinguishing system
۲ -Data

۱۶ سیستم ساعت مرکزی

برای تعیین وقت صحیح و یکنواخت در کلیه بخش‌ها و قسمت‌های بیمارستان، و همچنین در موارد لازم کنترل زمان ورود و خروج اعضای کادر بیمارستان باید یک سیستم ساعت مرکزی شامل مادر ساعت و ساعت‌های فرعی، متناسب با مورد مصرف به شرح زیر در نظر گرفته شود:

۱۶-۱ مشخصات فنی مادر ساعت

۱-۱-۱۶ مادر ساعت باید از نوع الکترونیکی کواتز (کریستالی) و میکروپروسسور پایه، دیجیتال یا آنالوگ، رومیزی یا دیواری، قابل کار با برق ۲۲۰ ولت متناوب و ۵۰ هرتز بوده و مجهز به دستگاه شارژر خودکار با باتری نیکل کادمیم ۱۲ یا ۲۴ ولت و با ظرفیت حداقل ۲۴ ساعت کار در صورت قطع جریان برق اصلی باشد. منبع تغذیه داخلی ساعت همچنین باید دارای یک تثبیت کننده ولتاژ[۱] برای جلوگیری از اثرات ناشی از نوسان ولتاژ تغذیه باشد.

۲-۱-۱۶ دستگاه مورد نظر باید بر حسب مورد استفاده بتواند به عنوان مرکز تامین و مرجع زمان بسیار دقیق رمز وقت[۲] و تاریخ برای ساعت‌های فرعی و دیگر دستگاه‌های موجود در سیستم مانند دستگاه‌های حضور و غیاب، دستگاه برنامه‌ریز، و غیره عمل نماید.

۳-۱-۱۶ سیستم مورد نظر باید متناسب با ظرفیت بیمارستان دارای قابلیت کار با تعداد ساعتهای فرعی مورد لزوم باشد (مانند ۵۰، ۱۰۰ یا ۱۵۰ عدد ساعتهای فرعی)

٤-۱-۱۶ انتخاب سیستم مادر ساعت باید با توجه به امکانات لازم از نظر تعمیر و نگهداری سیستم و تضمین خدمات پشتیبانی صورت گیرد.

۵-۱-۱۶ در مواردی که استفاده از سیسم صرفاً برای مقاصد عمومی و به صورت مستقل مطرح است مادر ساعت ممکن است با حداقل دقت یک دقیقه در سال و با پالس‌های نیم و یا یک دقیقه‌ای انتخاب شود.

٦-۱-۱۶ در موارد بروز اشکال در سیستم یا خرابی ساعتهای فرعی، چراغ روی پانل مادر ساعت مرکزی باید شروع به چشمک زدن نموده و آژیر دستگاه به صدا درآید.

۷-۱-۱۶ در مواردی که همزمانی کامپیوترها و دیگر دستگاه‌ها مورد نیاز باشد سیستم مادر ساعت باید مجهز به امکانات لازم همچون واسطه‌های زمانی ردیفی[۳] برای اتصال دستگاهها با استفاده از برونداد ردیفی[۴] باشد.

۸-۱-۱۶ برای اطلاع از مشخصات فنی انواع سیستم‌های ساعت مرکزی به فصل ششم از نشریه ۲-۱۱۰ نگاه کنید.

۱۶-۲ ساعت‌های فرعی

---

۱ - Stabilizer

۲ - Time-code

۳ - Serial time interface

٤ - Serial output

۱-۲-۱۶ ساعت‌های فرعی باید قابل تغذیه از مادر ساعت بوده و بر حسب مورد استفاده از انواع آنالوگ یا دیجیتال، دیواری یا آویز، یک طرفه یا طرفه، با قطرهای مختلف متناسب با مورد مصرف انتخاب شود.

۲-۲-۱۶ ساعتهای فرعی باید در تمامی سرسراها، راهروها، مرکز اطلاعات و سالن انتظار، ایستگاه‌های پرستاری، دفاتر پزشکان و سرپرستاران، اتاق‌های مشاوره و معاینه، عمل، زایمان، شکسته‌بندی، نگهداری قبل و بعد از عمل، سوانح، سونوگرافی و رادیو گرافی، مراقبت‌های ویژه و قلبی، استراحت پزشکان و پرستاران، رختکن‌ها، تزریقات، آزمایشگاه، داروخانه، آشپزخانه، آبدارخانه و بوفه، رختشویخانه، مرکز استریل و غیره، نصب شود.

۳-۲-۱۶ در مواردی که ساعت‌های فرعی در محیط‌های تر و خارج ساختمان‌ها مورد استفاده قرار می‌گیرد، ساعت باید برای محیط مورد نظر مناسب بوده و حداقل دارای درجه حفاظت IP۴۵ باشد.

۳-۱۶ نصب سیستم مادر ساعت و ساعت‌های فرعی

۱-۳-۱۶ محل نصب ساعت اصلی مرکزی معمولاً در اتاق تلفنچی در نظر گرفته می‌شود. مادر ساعت ممکن است بر حسب نوع رومیزی، قابل نصب روی دیوار (روکار یا نیمه توکار) و یا قابل نصب بر روی پایه[۱] باشد. محل دقیق نصب مادر ساعت و ساعت‌های فرعی باید براساس نقشه‌های معماری بر روی نقشه‌های اجرایی تفضیلی کارگاهی مشخص شود و پس از تصویب دستگاه نظارت به مرحله اجرا در آید.

۲-۳-۱۶ ساعت اصلی مرکزی و دستگاه برنامه‌ریز و دیگر دستگاه‌های مربوط باید در محلی نصب شود که خشک، بدون غبار و بخار، و به ویژه بدون لرزش و دیگر اختلالات مکانیکی، و نیز فاقد تغییرات وسیع دما بوده و از نظر تعمیر و نگهداری در تمامی اوقات قابل دسترسی باشد.

۳-۳-۱۶ پریزها و دو شاخه‌های مربوط که در مدارهای سیستم تغذیه برق مادر ساعت استفاده می‌شود باید قابل جایگزینی با دیگر پریزها و دوشاخه‌های مورد مصرف برای روشنایی و نیرو نبوده و از نوعی باشد که به طور تصادفی از برق جدا نشود.

۴-۳-۱۶ انتخاب اندازه اعداد و صفحه مادر ساعت و ساعتهای فرعی باید متناسب با فاصله دید مورد نظر باشد.

۵-۳-۱۶ سیمکشی یا کابلکشی سیستم‌های ساعت مرکزی باید در داخل لوله‌های فولادی یا پلاستیکی سخت به طور جداگانه طبق نقشه اجرایی کارخانه سازنده سیستم‌های یاد شده اجرا شود.

(برای شرح کامل ضوابط نصب انواع سیستم‌های مادر ساعت به فصل ششم، بند ۴، نشریه ۲-۱۱۰ نگاه کنید.)

---

۱ - Rack

پیوست یک

مشخصات آسانسورهای بیمارستانی براساس ضوابط مندرج در مبحث پانزدهم از مقررات ملی ساختمان:
آسانسورها و پله‌های برقی (برای شرح کامل به اصل مرجع رجوع شود)

جدول پ-۱: ابعاد مفید آسانسورهای بیمارستانی

ظرفیت به کیلوگرم		برانکاردبر	تخت‌بر		
		۱۰۰۰	۱۶۰۰	۲۰۰۰	۲۵۰۰
کابین	عرض b۱(میلیمتر)	۱۱۰۰	۱۴۰۰	۱۵۰۰	۱۸۰۰
	عمق d۱ (میلیمتر)	۲۱۰۰	۲۴۰۰	۲۷۰۰	
	ارتفاع (میلیمتر)	۲۲۰۰	۲۳۰۰		
ابعاد و نوع درب طبقات و کابین	عرض b۲(میلیمتر)	۹۰۰	۱۳۰۰		
	ارتفاع h۳ (میلیمتر)	۲۰۰۰	۲۱۰۰		
	نوع بازشو	تلسکوپی (*)- از وسط بازشو(**)			
ابعاد چاه (میلیمتر)	(*)عرض b۳(میلیمتر)	۱۸۰۰	۲۴۰۰		۲۷۰۰
	(**)عرض b۳(میلیمتر)	۲۰۰۰	۲۹۰۰		
	عمق d۲(میلیمتر)	۲۶۰۰	۳۰۰۰	۳۳۰۰	
ارتفاع چاهک پایین آسانسور d۳ (میلیمتر)	تا ۰/۶۳ متر بر ثانیه	۱۵۰۰	۱۶۰۰		۱۸۰۰
	تا ۱/۰ متر بر ثانیه	۱۶۰۰	۱۷۰۰		۱۹۰۰
	تا ۱/۶ متر بر ثانیه	۱۸۰۰	۱۹۰۰		۲۱۰۰
	تا ۲/۵ متر بر ثانیه	۲۴۰۰	۲۵۰۰		
بلندی کف آخرین طبقه تا سقف چاه h۱ (میلیمتر)	تا ۰/۶۳ متر بر ثانیه	۴۲۰۰	۴۴۰۰		۴۶۰۰
	تا ۱/۰ متر بر ثانیه				
	تا ۱/۶ متر بر ثانیه				
	تا ۲/۵ متر بر ثانیه	۵۲۰۰	۵۴۰۰		۵۶۰۰
ابعاد اطاق موتورخانه (۱)	عرض b۴(میلیمتر)	۲۲۰۰	۳۲۰۰		۳۵۰۰
	عمق d۴ (میلیمتر)	۴۲۰۰	۵۵۰۰	۵۸۰۰	
	ارتفاع h۲ (میلیمتر)	۲۲۰۰	۲۸۰۰		

۱) در مواردی که موتورخانه برای بیش از یک آسانسور مورد استفاده قرار می‌گیرد، حداقل ابعاد آن باید از جدول پ-۲ محاسبه شود.

جدول پ۲- حداقل ابعاد موتورخانه مشترک- آسانسورهای کششی

	نحوه جانمایی	
	کنارهم	مقابل هم
مساحت کف	Ra+۰,۹Ra(N-۱)	Ra+۰,۹Ra(N-۱)
عرض	b۴+(N-۱) (b۳+۲۰۰)	$\frac{b4 + (N-1)(b3 + 200)}{2}$
عمق	d۲	فاصله بین دو چاه روبرو + ۲d۲

Ra= مساحت موتورخانه

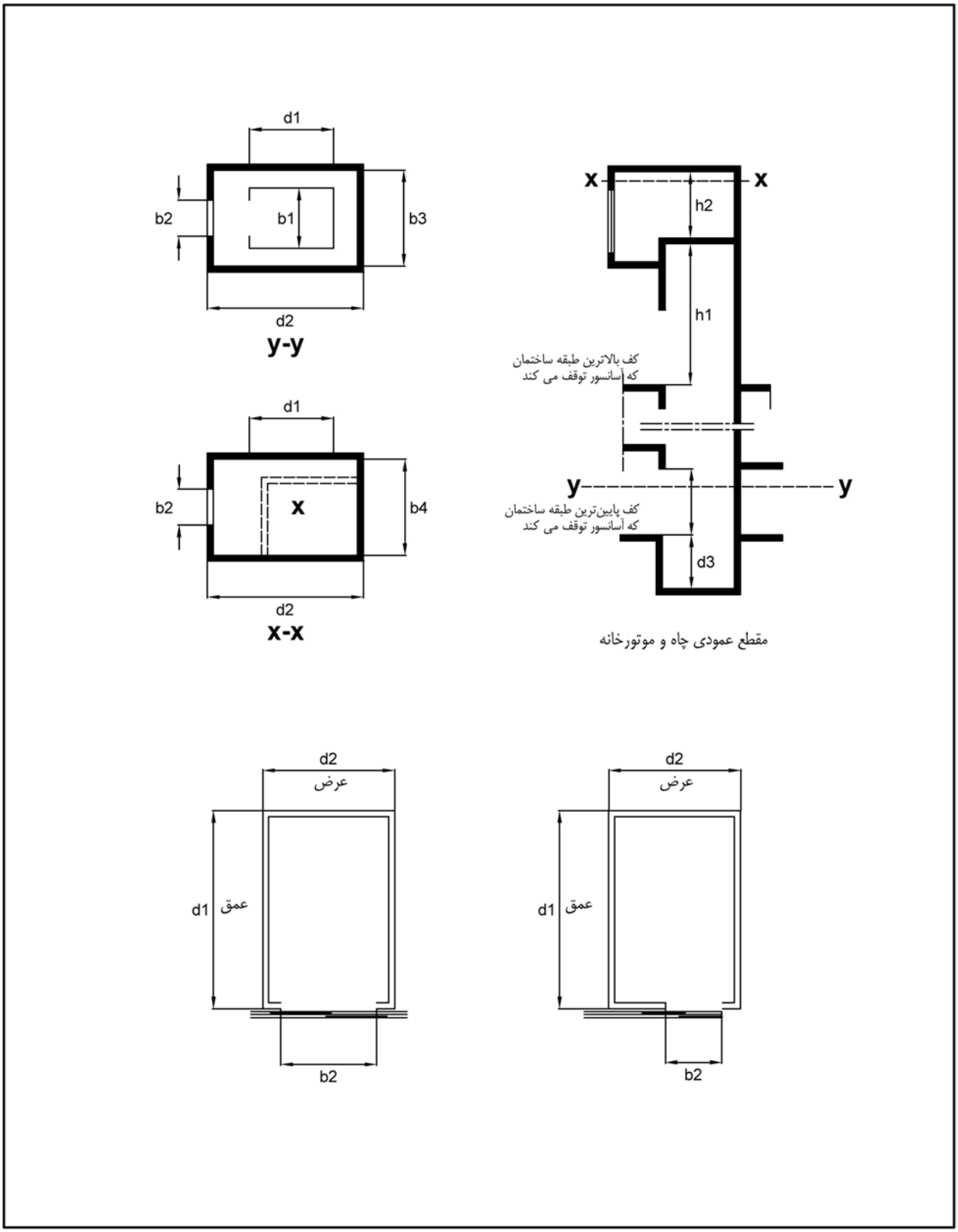
b۴= عرض موتورخانه

b۳= عرض چاه

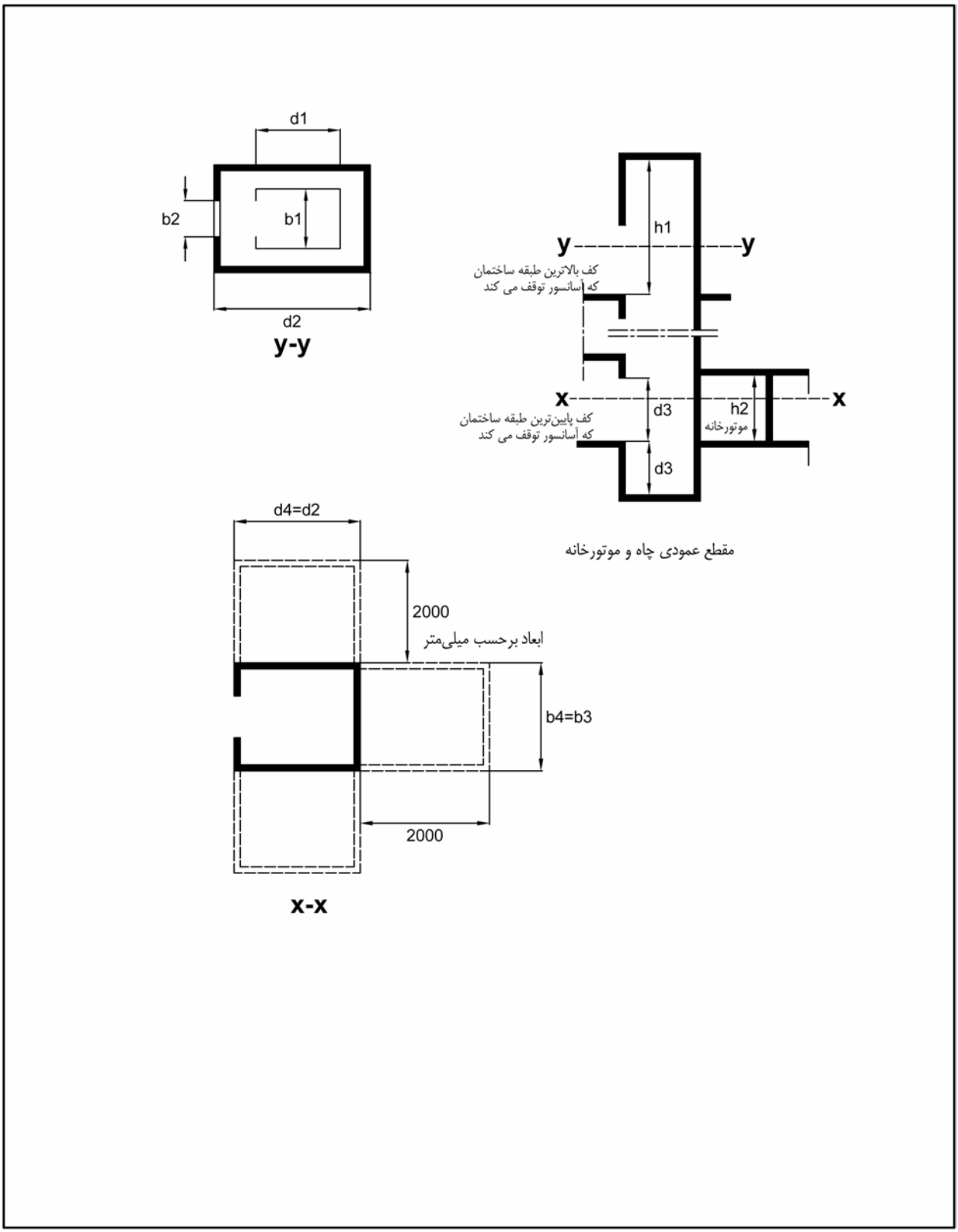
d۴= عمق موتورخانه

d۲= عمق چاه

N= تعداد آسانسورها- در صورت فرد بودن به عدد زوج بعدی گرد شود.



شکل پ۱: آسانسورهای الکتریکی



شکل پ۲: آسانسورهای هیدرولیکی

واژه‌نامه

Addressable panel	تابلو آدرس پذیر (اعلام حریق)
All call circuits	همه مدارها با هم
Applied parts	قسمتهای در تماس (با بیمار)
Automatic detectors	آشکار سازهای خودکار
Camp on	پشت خط نگهداشتن
Cardiac pacing electrods	الکترودهای تنظیم ضربان قلب
Centralized system	سیستم متمرکز
Code call signal	سیگنال فراخوان رمزدار
Conventional panel	تابلو متعارف (اعلام حریق)
Conventional system	سیستم متعارف
Coronary Care Unit (CCU)	واحد مراقبت قلبی
Critical care areas	مناطق مراقبت‌های ویژه
Cystology	سلول شناسی
Detection zones	مناطق تشخیص حریق
Detector drift compensation system	سیستم ردیابی جبران انحراف
Disconnector switch	کلید قطع کننده
Display	دستگاه نمایشگر
Do not disturb	مزاحم نشوید
Early Streamer Emission	مولد برق اولیه (برقگیر)
Earth fault currents	جریان‌های خطای زمین
Equipment grounding conductor	هادی اتصال زمین تجهیزات
External lightning protection installation	سیستم تاسیسات حفاظت بیرونی (ساختمان)
False alarm	هشدار بی مورد
Farady cage	قفس فاراده
Fixed extinguishing system	سیستم آتش‌نشانی ثابت
Flame- retardant	کند سوز
Grounded conductor	هادی زمین شده
Grounding conductor	هادی اتصال زمین
Grounding loop	حلقه (شبکه) اتصال زمین

Group	گروه
Hum and noise	وزوز و نوفه
Impact test	آزمون ضربه
Incubator	انکیباتور– محل نگهداری نوزاد زودرس
Inrush current	جریان هجومی ورودی
(Insulation Monitoring Device (IMD	دستگاه بازرسی عایقبندی
(Intensive care Unit (ICU	واحد مراقبت فشرده یا ویژه
Internal lightning protection Installation	تاسیسات حفاظت درونی (ساختمان)
Intracardiac procedures	شیوه‌های درون قلبی
Ionization chamber detectors	آشکار سازهای دارای محفظه یونیزه
Isolating transformer	ترانسفورماتور ایزوله
Jarring test	آزمون لرزش
Lightning protection system	سیستم حفاظت در برابر آذرخش
Loop circuits	مدارهای حلقه‌ای
Lumen method	روش لومن (طراحی روشنایی)
(Main Distribution Frame (MDF)	جعبه تقسیم اصلی
Medical electrical equipment	تجهیزات الکتریکی پزشکی
Medical location	مکان درمانی
Non blocking	بدون انسداد
Optical- type smoke detectors	آشکارسازهای دودی اوپتیکال (نوری)
Output groups	گروههای خروجی
Paging system	سیستم جستجوی افراد
Patient environment	محیط بیمار
Patient care areas	مناطق مراقبت از بیمار
Plug-in components	اجزای قابل اتصال به یکدیگر
Point-type heat detectors	آشکار سازهای حرارتی نقطه‌ای
Point- type smoke detectors	آشکارسازه‌های دودی نقطه‌ای
Protection against AC and pulsating DC earth fault currents	حفاظت در برابر جریان‌های خطای زمین متناوب و ضربانی مستقیم
Protection against pure DC earth fault currents	حفاظت در برابر جریان‌های خطای زمین مستقیم

Power modules	مدول‌های نیرو (تابلوی مخصوص پریزها)
Random access programmable playback	قابلیت انتخاب برنامه مورد نظر به طور مستقیم (قابلیت برنامه‌ریزی برای دسترسی مستقیم)
Raceways	مجاری (برای عبور سیمها و کابلها)
Reset	بازنشانی
(Residual Current Protective Device (RCD	وسیله حفاظتی جریان تفاضلی
Screening against electrical interference fields	پرده حفاظتی جلوگیری از تداخل میدان‌های مغناطیسی
Screening grids of conducting floors	پرده حفاظتی جلوگیری از تداخل کف‌های هادی
Serial output	برونداد ردیفی
Serial time interface	واسطه زمانی ردیفی
Signaling system	سیستم علامت‌زا (علامت دهنده)
Spray trap	افشانک گیر
Standby battery	باتری پشتیبان
Stored program control	کنترل با استفاده از برنامه ذخیره شده
Supervized loop wiring	سیستم عیب‌یابی با سیمکشی حلقه‌ای
Three beam laser pickup	پیک آپ لیزری با پرتو سه‌گانه
Time- code	رمز وقت
Transient test	آزمون زودگذر
Volatile memory	حافظه ناپایدار
Zonal cavity method	روش تقسیم‌بندی فضای اتاق (طراحی روشنایی)

فهرست منابع و استانداردها

الف: فارسی

[۱] نشریه شماره ۱-۱۱۰ "مشخصات فنی عمومی و اجرایی تاسیسات برقی کارهای ساختمانی، جلد اول: تاسیسات برقی فشار ضعیف و فشار متوسط" (تجدید نظر اول)، سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور

[۲] نشریه شماره ۲-۱۱۰ "مشخصات فنی عمومی و اجرایی تاسیسات برقی کارهای ساختمانی، جلد دوم: تاسیسات برقی جریان ضعیف"، سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور

[۳] مقررات ملی ساختمانی ایران: مبحث ۱۳ "طرح و اجرای تاسیسات برقی ساختمان‌ها"، وزارت مسکن و شهرسازی- دفتر نظامات مهندسی

[۴] مقررات ملی ساختمانی ایران: مبحث ۱۵ "آسانسورها و پله‌های برقی"، وزارت مسکن و شهرسازی- دفتر نظامات مهندسی

استانداردهای ملی ایران

[۵] ۱-۱۹۲۸ تابلوهای قطع و وصل و فرمان فشار ضعیف- قسمت اول: تابلوهایی که آزمونهای نوعی در مورد انها یا قسمتهایی از آنها انجام شده است.

[۶] ۲-۱۹۲۸ تابلوهای قطع و وصل و فرمان فشار ضعیف- قسمت دوم: مقررات ویژه مجموعه‌های مجرای شینه (busways)

[۷] ۳۱۷۹ کنتاکتورهای فشار ضعیف

[۸] ۳۱۸۰ مقررات تکمیلی برای کنتاکتورهای الکترومغناطیسی فشار ضعیف

[۹] ۳۱۸۱ روشهای علامتگذاری و شناسایی ترمینالهای کنتاکتورهای فشار ضعیف و رله‌های اضافه بار همراه آنها

[۱۰] ۱-۳۱۰۹ فیوزهای ولتاژ ضعیف، قسمت ۱، مقررات عمومی

[۱۱] ۲-۳۱۰۹ فیوزهای ولتاژ ضعیف، قسمت ۲، مقررات تکمیلی

[۱۲] ۳-۳۱۰۹ فیوزهای ولتاژ ضعیف، قسمت ۳،

[۱۳] سری نشریات "طراحی بناهای درمانی" سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور

ب: خارجی

[14] NIH (National Institutes of Health):Design policy and Guidelines-Electrical

[15] NHS (National Health Service): Fire Code- Health Technical Memorandom ۸۲

[16] BS ۵۴۴۵: Components of Automatic Fire Detection systems

[17] BS ۵۸۳۹: Fire Detection and Alarm System for Buildings

[18] BS ۶۲۵۹: Planning and Installation of Sound System

[19] IES (Illumination Engineering Society): Lighting Handbook

[20] DIN ۵۰۳۵-۳: Lighting in Hospitals

[21] BS ۶۶۵۱ Protection of Structures Against Lightning

[22] IEC ۶۰۹۴۷-۴-۱: Low Voltage Switchgear and Controlgear part ۴-۱: Contactors and Motor-starters-Electromechanical Contactors and Motor- starters

[23] IEC ۶۰۹۴۷-۴-۲: Low-Voltage Switchgear and Controlgear- Part۴-۲: AC semiconductor Motor Controllers and starters

[24] IEC ۶۱۰۹۵ Electromechanical Contactors for Household and similar purposes

[25] IEC ۶۰۰۴۴-۱: Instrument Transformers Part ۱: Current Transformers.

[26] IEC ۶۰۲۶۹-۱: Low- voltage Fuses –Part ۱: General Reguirements

[27] IEC ۶۰۲۶۹-۲: Low- voltage Fuses –Part ۲: Supplementary Requirements for Fuses for use by Authorihed Persons.

[28] IEC ۶۰۲۶۹-۲-۱: Low-Voltage Fuses –part ۲-۱: Supplementary Requirements for Fuses for use by Authorized Persons.

[29] IEC ۶۰۲۶۹-۳: Low-Voltage Fuses –part ۳: Supplementary Requirements for Fuses for use by Authorihed Persons.

[30] IEC ۶۰۲۶۹-۳-۱: Low-Voltage Fuses –part ۳-۱: Supplementary Requirements for Fuses for fuse by Authorized Persons.

[31] IEC ۶۰۲۶۹-۴: Low- Voltage Fuses –part ۴: Supplementary Requirements for Fuses for fuse – links for the protection of Semiconductor devices .

[32] IEC ۶۰۲۶۹-۴-۱: Low-Voltage Fuses –part ۴-۱: Supplementary Requirements for Fuses for fase – links for the protection of Semiconductor devices .

[33] IEC ۶۰۳۶۴-۷-۷۱۰: Elected installations of Buildings- part ۷-۷۱۰: Requirements for special installations or Locations- Medical locations

[34] IEC ۶۰۴۳۹-۱: Low- voltage Switchgear and Controlgear Assemblies part ۱: Type Tested Assemblies

[35] IEC ۶۰۴۳۹-۲: Low- Voltage Switchgear and Controlgear Assemblies Part ۲: Particular Requirements for Busbar Trunking Systems (Busways)

[36] IEC ۶۰۹۴۷-۱: Low- Voltage Switchgear and Controlgear Assemblies Part ۱: General Rules

[37]IEC ۶۰۹۴۷-۲: Low- Voltage Switchgear and Controlgear Assemblies Part ۲: Circuit- Breakers

[38]IEC ۶۰۹۴۷-۳: Low- Voltage Switchgear and Controlgear Assemblies Part ۳: Switches, Disconnectors-Switch, Disconnectors and Fuse- Combination Units

[39]IEC ۶۱۰۲۴-۱-۱: Protection of Structures Against Lightning- Part ۱: General Principles Section ۱: Guide A: Selection of Protection levels for Lightning Protection Systems

[40]IEC ۶۱۰۲۴-۱-۲: Part ۲: Guide B: Design, Installation, Maintenance and Inspection of Lightning Protection Systems

[41]IEC ۶۱۳۱۲-۱: Protection Against Lightning Electromagnetic Impulse- Part ۱: General Principles

[42]NFPA ۷۸۰: Installation of Lightning Protection System

[43]NFC ۱۷-۱۰۲: Lightning Protection, Protection of Structures and Open Areas Against Lightning Using Early Streamer Emission Air Terminals

[44]NFPA ۷۰: National Electrical Code

[45]IEC ۶۱۵۵۸-۲-۱۵: Safety of Power Transformers, Power Supply Units and Similars- Part ۲: Particular Requirements for Isolating Transformers for The Supply of Medical Locations

[46]UL ۱۰۶۹ Hospital Signaling and Nurse Call Equipment

[47]ITU-T Recommendation E.۱۸۰ (۱۹۸۸): Technical Characteristics of Tones for the Telephone Service

[48]ITU-T Recommendation G.sup۳۱ (۱۹۹۳): Principles of Determining an Impedance Strategy for the Local Network

[49]ITU-T Recommendation G.۱۱۱ (۱۹۹۳): Loudness Ratings (lrs) in an International Connection

[50]ITU-T Recommendation G.۱۲۱ (۱۹۹۳): Loudness Ratings (lrs) of National Systems

[51]ITU-T Recommendation G.۱۲۳ (۱۹۸۸): Circuit Noise in International Networks

[52]ITU-T Recommendation G.۱۳۴ (۱۹۶۸): Linear Crosstalk

[53]ITU-T Recommendation G.۱۴۱ (۱۹۸۰): Attenuation Distortion

[54]ITU-T Recommendation G.۱۴۲ (۱۹۸۸): Transmission Characteristics of Exchanges

[55]ITU-T Recommendation G.۱۵۱ (۱۹۸۰): General Performance Objectives Applicable to all Modern International Cncuits and National Extention Circuits

[56]ITU-T Recommendation G.۱۷۱ (۱۹۸۸): General Characteristics for International Telephone Connections and International Telephone Circuits; Transmission Plan Aspects of Privately Operated Network

[57]ITU-T Recommendation K.۱۱ (۱۹۹۳): Principles of Protection Against Overvoltages and overcurrents

[58]ITU-T Recommendation K.۲۰ (۱۹۹۶): Resistivity of Telecommunication Swrtching Equipment to Overvoltages and Overcurrents

[59]ITU-T Recommendation K.۲۱ (۱۹۹۶): Resistivity of Subscribers terminal to Overvoltages and Overcurrents

[60]ITU-T Recommendation K.۳۲ (۱۹۹۵): Immunity Requirements and test Methods for Electrostatic Discharge to Telecommunication Equipment; Generic EMC Recommendation

[61]ITU-T Recommendation K.۳۹ (۱۹۹۶): Risk Assessment of Damages to Telecommanication Sites Due to Lightning Discharges

[62]ITU-T Recommendation Q.۳۹ (۱۹۸۸): Causes of Noise and Ways of Reducing noise Telephone Exchanges

[63]ITU-T Recommendation Q.۳۵ (۱۹۸۸): Technical Characterstics of Tones for the Telephone Services

[64]ITU-T Recommendation Q.۵۵۱ (۱۹۹۶): Transmission Characteristics of Digrtal Exchanges

[65]ITU-T Recommendation Q.۵۵۲ (۱۹۹۶): Transmission Characteristics at ۲-wire Analogue Interfaces of Digital Exchanges

[66]ITU-T Recommendation Q.۵۵۳ (۱۹۹۶): Transmission Characteristics at ۴-wire Analogue Interfaces of Digital Exchanges

[67]ITU-T Recommendation Q.۷۱۲ (۱۹۹۶): Transmission Performance Characteristics of Pulse Code Modulation Channels

خواننده گرامی

دفتر نظام فنی اجرایی معاونت برنامه‌ریزی و نظارت راهبردی رییس جمهور با گذشت بیش از سی سال فعالیت تحقیقاتی و مطالعاتی خود، افزون بر چهارصد عنوان نشریه تخصصی- فنی، در قالب آیین‌نامه، ضابطه، معیار، دستورالعمل، مشخصات فنی عمومی و مقاله، به صورت تالیف و ترجمه، تهیه و ابلاغ کرده است. نشریه حاضر در راستای موارد یاد شده تهیه شده، تا در راه نیل به توسعه و گسترش علوم در کشور و بهبود فعالیت‌های عمرانی به کار برده شود. فهرست نشریات منتشر شده در سال‌های اخیر در سایت اینترنتی **http://tec.mporg.ir** قابل دستیابی می‌باشد.

دفتر نظام فنی اجرایی

Islamic Republic of Iran
Vice Presidency for Strategic Planning and Supervision

Technical Specification for Hospital Electrical Installations

Publication No ۸۹ (First Revision)

Office of Deputy for Strategic Supervision
Bureau of Technical Execution System
http://Tec.mporg.ir

این نشریه

با عنوان «مشخصات فنی تاسیسات برق بیمارستان» در برگیرنده مباحث مربوط به فهرست بخش‌های کلی بیمارستان، سیستم‌های تامین و توزیع برق فشار متوسط و فشار ضعیف شامل پست برق، تابلوهای توزیع، منابع تغذیه ایمن، پریزهای مصارف عمومی و اختصاصی برق، تامین برق دستگاهها، سیستم روشنایی عادی و اضطراری، سیستم‌های اتصال زمین و حفاظت در برابر آذرخش، و همچنین، سیستم‌های جریان ضعیف شامل سیستم تلفن، سیستم اینترکام، سیستم‌های سیگنال و فراخوان پرستار، سیستم پخش صدا، یک نوع سیستم ضبط و ورود و خروج پزشکان، سیستم کشف و اعلام حریق و سیستم ساعت مرکزی می‌باشد.