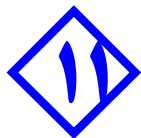


جمهوری اسلامی ایران
معاونت برنامه‌ریزی و نظارت راهبردی رئیس جمهور



طراحی بناهای درمانی

(جلد سوم)

راهنمای طراحی تاسیسات برقی

بخش اعمال جراحی قلب باز □

معاونت نظارت راهبردی
دفتر نظام فنی اجرایی
<http://tec.mporg.ir>

نشریه شماره ۱۱-۲۸۷

Ê

5

Ĝ

طراحی بناهای درمانی (۱۱)

(جلد سوم)

راهنمای طراحی تاسیسات برقی

بخش اعمال جراحی قلب باز

نشریه شماره ۱۱-۲۸۷



ریاست جمهوری

معاونت برنامه ریزی و نظارت راهبردی

بسمه تعالی

شماره:	۱۰۰/۲۲۴۹۴	بخشنامه به دستگاه‌های اجرایی، مهندسان مشاور و پیمانکاران
تاریخ:	۱۳۸۸/۳/۱۰	

۱۱

موضوع: طراحی بناهای درمانی

به استناد آیین‌نامه استانداردهای اجرایی طرح‌های عمرانی، موضوع ماده (۲۳) قانون برنامه و بودجه و در چارچوب نظام فنی و اجرایی کشور (مصوبه شماره ۴۲۳۳۹/ت/۳۳۴۹۷ هـ مورخ ۱۳۸۵/۴/۲۰ هیأت محترم وزیران)، به پیوست نشریه شماره ۱۱-۲۸۷ دفتر نظام فنی اجرایی، با عنوان «طراحی بناهای درمانی» ۱۱ «از نوع گروه سوم، در مجموعه سه جلدی با عناوین زیر ابلاغ می‌شود:

جلد یکم: راهنمای برنامه‌ریزی و طراحی معماری، بخش اعمال جراحی قلب باز

جلد دوم: راهنمای طراحی تأسیسات مکانیکی، بخش اعمال جراحی قلب باز

جلد سوم: راهنمای طراحی تأسیسات برقی، بخش اعمال جراحی قلب باز

دستگاه‌های اجرایی، مهندسان مشاور، پیمانکاران و عوامل دیگر می‌توانند از این نشریه به عنوان راهنما استفاده کنند. در صورتی که روش‌ها، دستورالعمل‌ها و راهنماهای بهتری در اختیار داشته باشند، رعایت مفاد این نشریه الزامی نیست. عوامل یاد شده باید نسخه‌ای از دستورالعمل‌ها، روش‌ها یا راهنماهای جایگزین را برای دفتر نظام فنی اجرایی، ارسال دارند.

امیرمنصور برقی

معاون برنامه‌ریزی و نظارت راهبردی رییس جمهور

دکتر

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، ابهام 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.
 - ۴- 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/>

čď
ø ĎďđĚĚ /đčďĐĚ)
)

(
(

"

"

"

"

Čč

(čěĚ-ČČ)

"

"

فهرست کتاب‌های منتشر شده:

- کتاب ۲۸۷-۱ بخش‌های بستری داخلی/جراحی (چهار جلد)
- کتاب ۲۸۷-۲ بخش‌های مراقبت ویژه ICU (چهار جلد)
- کتاب ۲۸۷-۳ بخش اعمال زایمان (چهار جلد)
- کتاب ۲۸۷-۴ بخش بستری زایمان (دو جلد)
- کتاب ۲۸۷-۵ بخش مراقبت ویژه نوزادان NICU (سه جلد)
- کتاب ۲۸۷-۶ مجموعه‌ی خدمات زایمان (سه جلد)
- کتاب ۲۸۷-۷ مجموعه‌ی خدمات قلب (سه جلد)
- کتاب ۲۸۷-۸ بخش مراقبت ویژه‌ی قلب ICCU و بخش مراقبت متوسط قلب Inter.CCU (سه جلد)
- کتاب ۲۸۷-۹ خدمات تشخیصی غیرتهاجمی قلب (سه جلد)
- کتاب ۲۸۷-۱۰ بخش کاتتریزاسیون قلب (سه جلد)

طراحی بناهای درمانی (۱۱)
جلد سوم
راهنمایی طراحی تأسیسات برقی بخش اعمال جراحی قلب باز

تهیه کنندگان

این کتاب (نشریه شماره ۱۱-۲۸۷) یک مجموعه ی سه جلدی است که به معماری ، تأسیسات مکانیکی و تأسیسات برقی بخش اعمال جراحی قلب باز اختصاص دارد و هر جلد از کتاب توسط یکی از کارشناسان زیر با توجه به رشته اختصاصی خود تألیف شده است.

کارشناس ارشد معماری
کارشناس ارشد تأسیسات مکانیکی
کارشناس ارشد تأسیسات برقی

مهندس مهدی قائمیان
مهندس حشمت الله منصف
مهندس پرویز سید احمدی



طراحی بناهای درمانی
راهنمای طراحی تاسیسات برقی بخش اعمال جراحی قلب باز
فهرست

۹

مقدمه

۱۳	 فصل یکم - حدود و دامنه‌ی کار
۱۵	 فصل دوم - نکات عمومی
۱۵	 ۱-۲ رعایت مقررات ، مشخصات فنی ، معیارها و استانداردها
۱۶	 ۲-۲ اقتصادی بودن طرح
۱۷	 ۳-۲ صرفه جویی در مصرف انرژی
۲۰	 ۴-۲ انعطاف پذیری
۲۱	 ۵-۲ پایداری کارکرد
۲۳	 ۶-۲ کنترل عفونت
۲۴	 ۷-۲ کنترل صدای نامطلوب (نوفه)
۲۴	 ۸-۲ تداخل امواج الکترومغناطیسی
۲۶	 فصل سوم - ایمنی
۲۶	 ۱-۳ ایمنی در برابر شوک و برق گرفتگی
۲۶	 ۱-۱-۳ تعاریف
۲۶	 ۲-۱-۳ شرایط مخاطره آمیز
۲۷	 ۳-۱-۳ سیستم تغذیه الکتریکی تجهیزات پزشکی
۲۸	 ۴-۱-۳ گروه‌بندی مکان‌های درمانی
۲۹	 ۵-۱-۳ سیستم تغذیه نیروی برق در مکان‌های درمانی بخش اعمال جراحی قلب باز
۳۱	 ۶-۱-۳ هم‌بندی اضافی برای هم‌ولتاژ کردن
۳۱	 ۲-۳ حفاظت در برابر زمین لرزه
۳۳	 ۳-۳ آتش و دود
۳۳	 ۱-۳-۳ حفاظت در برابر آتش
۳۷	 ۲-۳-۳ حفاظت در برابر دود
۳۸	 ۴-۳ خطرهای فیزیکی
۳۹	 ۵-۳ گازهای طبی



فصل چهارم - سیستم های تاسیسات برقی ۴۰

۴۰	سیستم روشنایی	۱-۴
۴۰	دامنه شمول	۱-۱-۴
۴۱	مبانی طراحی سیستم روشنایی	۲-۱-۴
۴۶	تامین برق سیستم روشنایی	۳-۱-۴
۴۸	سیستم پریزهای مصارف عمومی و اختصاصی برق	۲-۴
۵۰	تغذیه تاسیسات مکانیکی	۳-۴
۵۱	تابلوهای نیم اصلی توزیع نیروی برق	۴-۴
۵۱	تابلوهای فرعی توزیع نیروی برق	۵-۴
۵۳	سیستم تلفن	۶-۴
۵۴	سیستم های فراخوان پرستار و اینترنت کام	۷-۴
۵۶	سیستم تشخیص و اعلام حریق	۸-۴
۵۷	سیستم کامپیوتر	۹-۴
۵۹	سیستم ساعت	۱۰-۴
۶۰	سیستم صوتی	۱۱-۴
۶۱	سیستم های تصویری و کنفرانس	۱۲-۴
۶۲	همبندی هم پتانسیل	۱۳-۴
۶۳	تغذیه تجهیزات	۱۴-۴

پیوست شماره ۱ - مبانی طراحی تاسیسات برقی جدول های ۱-۱۱ تا ۱۱-۳۸ ۶۷

فهرست جداول ۶۸

فهرست منابع به زبان فارسی ۱۰۸

فهرست منابع به زبان انگلیسی ۱۰۹

مقدمه

در شروع مطالعات کلی "طراحی بناهای درمانی"، بیمارستان عمومی (سری اول) در اولویت قرار گرفته است، که ابتدا بخش‌ها و قسمت‌های مختلف آن مورد مطالعه قرار می‌گیرد و سپس به کل بیمارستان پرداخته می‌شود.

کتاب یازدهم به بخش اعمال جراحی قلب باز اختصاص دارد و شامل سه رشته‌ی معماری، تاسیسات مکانیکی و تاسیسات برقی می‌باشد.

کتاب حاضر تحت عنوان "راهنمای طراحی تاسیسات برقی بخش اعمال جراحی قلب باز" سومین جلد از کتاب یازدهم می‌باشد.

در تالیف این کتاب کوشش شده است که سیستم‌های تاسیسات برقی فضاهای این بخش از مفاهیم ارائه شده در باره‌ی عمل کرد فضاها، از جلد اول کتاب ۱۱ "راهنمای برنامه‌ریزی و طراحی معماری بخش اعمال جراحی قلب باز" و نیز از سیستم‌های ارائه شده در جلد دوم کتاب ۱۱ "راهنمای طراحی تاسیسات مکانیکی بخش اعمال جراحی قلب باز" تبعیت کند.

این راهنما به استانداردها، مبانی و معیارهای طراحی تاسیسات برقی، که به‌طور عام برای همه‌ی انواع ساختمان‌ها در دسترس طراح است، نمی‌پردازد و در هر مورد تنها به ویژگی‌هایی توجه دارد که به تاسیسات برقی فضاهای این بخش در بیمارستان‌های عمومی اختصاص دارد.

این کتاب با استفاده از آخرین متون تحقیقاتی منتشر شده از طرف موسسات پژوهشی برخی از کشورهای پیش‌رفته در مورد بیمارستان تالیف شده است. ولی در تدوین مطالب کتاب تنها به انتقال ساده‌ی این تحقیقات اکتفا نشده و از تجربه‌ی ده‌ها سال طراحی، اجرا و بهره‌برداری تاسیسات برقی بناهای درمانی کشور نیز بهره گرفته است، تا رهنمودهای آن به شرایط مشخص ایران نزدیک باشد.



۱ هدف، حدود و دامنه‌ی کار

۱-۱ هدف از تهیه و تدوین این نشریه (جلد سوم از کتاب یازدهم)، ارائه‌ی ضوابط و معیارهای راهنما برای طراحی و اجرای تاسیسات برقی بخش اعمال جراحی قلب باز^۱ در بیمارستان‌های عمومی و آموزشی از دیدگاه مباحث مربوط به رعایت مقررات و استانداردها و نکات فنی لازم‌الاجرا و همچنین ایمنی تاسیسات برقی شامل سیستم‌های زیر می‌باشد.

- سیستم روشنایی
- سیستم پریزهای مصارف عمومی و اختصاصی برق
- تغذیه تاسیسات مکانیکی
- تابلوهای نیم‌اصلی و فرعی توزیع نیروی برق
- سیستم تلفن
- سیستم تشخیص، هشدار و اعلام حریق
- سیستم کامپیوتر
- سیستم‌های صوتی و تصویری
- سیستم‌های فراخوان پرستار و اینتر کام
- سیستم ساعت
- هم‌بندی هم‌پتانسیل
- تغذیه تجهیزات

۲-۱ این راهنما به ضوابط و معیارهای سیستم‌های تاسیسات برقی بخش اعمال جراحی قلب باز می‌پردازد ولی به رابطه‌ی این سیستم‌ها با سیستم‌های مرکزی بیمارستان نیز در حد نیاز توجه دارد.

۳-۱ بخش جراحی قلب باز در بیمارستان‌های عمومی منطقه‌ای، قطبی و کشوری با ظرفیت بالاتر از ۴۰۰ تا ۱۰۰۰ تختخواب با تاکید بر تخصص قلب برنامه‌ریزی می‌شود.

۴-۱ مبانی طراحی تاسیسات برقی سیستم‌های فشار ضعیف و جریان ضعیف برای اتاق‌ها و فضاهای این بخش و همچنین فضاهای مشترک خارج از بخش بصورت جدول‌های اتاق به اتاق در پیوست شماره‌ی یک این راهنما ارائه شده است.



این جلد از کتاب یازدهم به استانداردها، مبانی و معیارهای طراحی تاسیسات برقی، که به‌طور عام برای همه انواع ساختمان‌ها تدوین شده است نمی‌پردازد و در هر مورد تنها به ویژگی‌هایی توجه دارد که به بخش اعمال جراحی قلب باز بیمارستان اختصاص دارد.



۲	نکات عمومی
۱-۲	رعایت مقررات، مشخصات فنی، معیارها و استانداردها
۱-۱-۲	در طراحی و اجرای تاسیسات برقی بخش اعمال جراحی قلب باز، رعایت مباحث زیر از مقررات ملی ساختمان الزامی است:
	مبحث سوم : حفاظت ساختمان‌ها در مقابل حریق
	مبحث سیزدهم : طرح و اجرای تاسیسات برقی ساختمان‌ها
	مبحث نوزدهم : صرفه‌جویی در مصرف انرژی
۲-۱-۲	طرح و اجرای تاسیسات برقی بخش اعمال جراحی قلب باز باید با رعایت مفاد آیین‌نامه و استانداردهای زیر با توجه به بحث‌های تخصصی مربوط در آن‌ها انجام شود.
(الف)	"آیین‌نامه ایمنی تاسیسات الکتریکی ساختمان‌ها"، استاندارد شماره ۱۹۳۷ موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران
(ب)	مدارک گروه ۶۰۳۶۴ کمیسیون بین‌المللی الکتروتکنیک (IEC) ^۱
(پ)	مدارک گروه ۶۰۶۰۱ کمیسیون بین‌المللی الکتروتکنیک (IEC)
(ت)	مدارک گروه استانداردهای بریتانیا (BSI) در زمینه‌های:
	- سیستم تشخیص و اعلام حریق (BS 5839)
	- اجزای سیستم‌های اعلام حریق خودکار (BS 5445)
	- برنامه‌ریزی و نصب سیستم‌های صوتی (BS 6259)
	- آیین‌نامه اجرایی طرح، نصب و نگهداری سیستم‌های یک‌پارچه (BSCP 7807)
(ث)	آیین‌نامه ملی برق (NEC) ^۲



مدارک گروه "موسسه رسمی مهندسين سرويس‌های ساختمان (CIBSE)"^۱ (ج)

۳-۱-۲ در مواردی که ضوابط و معیارهای مورد نیاز طرح‌های ویژه در این نشریه پیش‌بینی نشده باشد، برای طراحی و اجرای تاسیسات برقی بخش اعمال جراحی قلب باز مدارک زیر، در صورت انطباق شرایط، ممکن است بعنوان راهنما مورد مراجعه و استفاده قرار گیرد:

- 1- Va Design Guide, Surgical Service
- 2- Electrical Design Manual for New Hospitals
Department of Veterans Affairs

۴-۱-۲ طرح و اجرای تاسیسات برقی بخش اعمال جراحی قلب باز باید با توجه به ضوابط و معیارهای مندرج در نشریات زیر که به‌وسیله "سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور" رسماً منتشر شده است با رعایت نوع دستورالعمل در هر مورد، صورت گیرد.

(الف) نشریه شماره 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)"

(ب) نشریه شماره ۲-۱۱۰ با عنوان "مشخصات فنی عمومی و اجرایی تاسیسات برقی کارهای ساختمانی، جلد دوم: تاسیسات برقی جریان ضعیف"

(پ) نشریه شماره ۸۹ با عنوان "مشخصات فنی تاسیسات برقی بیمارستان"

(ت) نشریه شماره ۱۱۱ با عنوان "محافظت ساختمان در برابر حریق، بخش اول"

(ث) نشریه شماره ۱۱۲ با عنوان "دستورالعمل محافظت ساختمان‌ها در برابر آتش‌سوزی"

۲-۲ اقتصادی بودن طرح

۱-۲-۲ انتخاب سیستم تاسیسات برقی بخش اعمال جراحی قلب باز باید با بررسی سیستم‌های مختلف مورد نیاز از نظر تامین شرایط لازم انجام شود و سیستم اقتصادی‌تر برگزیده و طراحی گردد.



برای انتخاب سیستم اقتصادی تر لازم است هزینه یک دوره‌ی عمر مفید^۱ سیستم‌های مختلف شامل هزینه اولیه، هزینه مصرف انرژی، هزینه راهبری، هزینه پایدارکردن سیستم‌ها، و هزینه نگهداری و بهره‌برداری، محاسبه و مقایسه شود و سیستم اقتصادی تر مشخص گردد.

۲-۲-۲ بررسی و انتخاب سیستم‌های تاسیسات برقی بخش اعمال جراحی قلب باز باید با توجه به قابلیت تعمیر و نگهداری، امکان توسعه آتی بخش، میزان اتلاف انرژی، بازدهی مطلوب، ایمنی و دوام دستگاه‌ها و تجهیزات، و نوآوری‌های صنعتی صورت گیرد.

۳-۲-۲ برگزیدن سیستم‌های برقی باید متناسب با شرایط اقلیمی محل احداث بیمارستان صورت گیرد. عمده‌ترین اقلیم‌های مناطق مختلف کشور شامل اقلیم‌های معتدل، معتدل و بارانی، سرد و کوهستانی، گرم و خشک، و گرم و مرطوب می‌باشد.

۱-۳-۲-۲ در اقلیم‌های مرطوب از جمله اقلیم‌های معتدل و بارانی، نوع لوله‌ها و اتصالات مورد استفاده در سیستم لوله‌کشی تاسیسات برقی باید از نوعی انتخاب شود که در برابر زنگ‌زدگی و خوردگی در دوره بهره‌برداری و عمر مفید ساختمان مقاوم باشد (به فصل اول از نشریه ۱۱۰-۱ "تجدید نظر اول" نگاه کنید)

۲-۳-۲-۲ در مکان‌های تر و مرطوب کلیه اتصالاتی‌های مجراها و لوله‌های تاسیسات برقی باید در برابر رطوبت، عایق و کلیه درپوش‌های جعبه تقسیم‌ها دارای واشر بوده و با پیچ به جعبه‌ها متصل شود.

۴-۲-۲ سیستم توزیع نیروی برق عادی و اضطراری بیمارستان باید به گونه‌ای طراحی و اجرا شود که برق‌رسانی به بخش‌های مختلف بیمارستان و از جمله بخش اعمال جراحی قلب باز با در نظر گرفتن فواصل کوتاه‌تر انجام شود و در موارد لازم از تابلوهای نیم‌اصلی استفاده شود تا موجب بالا رفتن هزینه‌های اجرای سیستم توزیع و افزایش اتلاف انرژی نشود (به بند ۴-۴ این راهنما و همچنین فصل پنجم از نشریه ۱۱۰-۱ "تجدید نظر اول" نگاه کنید)

۳-۲ صرفه‌جویی در مصرف انرژی

صرفه‌جویی در مصرف انرژی در تاسیسات برقی بخش اعمال جراحی قلب باز شامل موارد زیر است:



- (الف)** صرفه‌جویی انرژی در سیستم روشنایی
- (ب)** صرفه‌جویی انرژی در تجهیزات برقی
- ۱-۳-۲ صرفه‌جویی انرژی در سیستم روشنایی**
- در طراحی و اجرای سیستم روشنایی در بخش اعمال جراحی قلب باز و فضاهای مشترک خارج از بخش، صرفه‌جویی انرژی باید با توجه به موارد زیر صورت گیرد:
- ۱-۱-۳-۲ انتخاب نوع لامپ با توجه به پارامترهای لازم شامل موارد زیر:**
- (الف)** انتخاب نوع لامپ و چراغ مناسب برای محیط مورد مصرف و توجه به شمار و هزینه چراغ‌ها و نیز هزینه‌های تعمیر و نگهداری.
- (ب)** تامین نور کافی و یکنواخت با شاخص رنگ نموداری^۱ مورد لزوم و تا حد امکان نزدیک به نور روز
- (پ)** پرهیز از ایجاد ناتوانی دید بعلت وجود خیرگی
- (ت)** پیش‌بینی روشنایی موضعی برای موارد لازم
- (ث)** کنترل روشنایی با روش کلیدزنی انتخابی^۲ یا با استفاده از کم‌سوگر و یا به‌کارگیری سیستم موسوم به حسگر کنترل تصرف^۳
- (ج)** کنترل استهلاک روشنایی طراحی بوسیله نگهداری منظم و برنامه‌ریزی شده چراغ‌ها
- (چ)** استفاده از نور طبیعی در موارد لازم با پیش‌بینی پنجره‌ها، نورگیرهای سقفی و یا دیواری در طرح معماری

1- Color Rendering Index (CRI)
2- Selective Switching
3- Occupancy Control Sensors



- ح) به کارگیری انواع لامپ‌های رشته‌ای، تنگستن هالوژن، فلورسنت لوله‌ای و کمپکت و انواع لامپ‌های گازی با توجه به مقایسه برچسب استاندارد مصرف انرژی
- خ) مقایسه راندمان لامپ‌های مناسب برای فضای مورد نظر بر اساس لومن بروات و در نظر گرفتن مصرف بالاست یا چوک در لامپ‌های تخلیه در گاز و انتخاب کم مصرف‌ترین آن
- د) ترکیب و ادغام اصول انرژی‌های تجدیدپذیر^۱ هم‌چون استفاده از سیستم‌های فتوولتائیک^۲ با توجه به هزینه دوره عمر مفید^۳ آن، با سیستم روشنایی
- ۲-۱-۳-۲ انتخاب نوع چراغ‌های عمومی نصب ثابت (توکار یا روکار) یا سیار با لامپ‌های رشته‌ای، تنگستن هالوژن، فلورسنت لوله‌ای یا کمپکت و دیگر لامپ‌های تخلیه در گاز باید به گونه‌ای انجام شود که علاوه بر مطابقت با استانداردهای سری IEC 60598 یا BS 4533، دارای بالاترین ضریب بهره در مقایسه با انواع مشابه باشد تا صرفه‌جویی در مصرف انرژی محقق شود.
- ۳-۱-۳-۲ برای تامین روشنایی مورد نیاز سطح کار ترجیحاً "نورپردازی باید در سطح موضع کار و یا در محدوده موضع کار انجام شود. اتاق‌ها و فضاهای بخش اعمال جراحی قلب باز و فضاهای مشترک خارج از بخش شامل موارد زیر از این جمله است، که باید بر حسب مورد از چراغ‌های مخصوص عمل، معاینه سقفی، دیواری یا سیار، و یا چراغ مطالعه و مانند آن استفاده شود.
- ایستگاه کنترل - فضای مطالعه و گزارش نویسی
 - اتاق آمادگی بیمار
 - اتاق ظهور فیلم
 - اتاق عمل جراحی قلب باز
 - اتاق تعمیر و کالیبره کردن تجهیزات پزشکی
- ۴-۱-۳-۲ محاسبات روشنایی عمومی و موضعی، باید با در نظر گرفتن بندهای فوق و انتخاب چراغ مناسب براساس کاربری اتاق یا فضا، ضرایب انعکاس، سطح کاری که شدت روشنایی در آن سطح مورد نیاز است، انتخاب حرارت رنگ یا شاخص رنگ نموداری (CRI) یا حرارت رنگ قرینه (CCT) مناسب،



بررسی چگالی توان مورد نیاز روشنایی فضا و انتخاب کمترین یا مناسب‌ترین آن و سایر پارامترهای موثر دیگر انجام شود.

۵-۱-۳-۲ کنترل و فرمان چراغ‌های روشنایی در بخش اعمال جراحی قلب باز باید با توجه به صرفه‌جویی در مصرف انرژی انجام شود، به گونه‌ای که در هنگام روز که روشنایی با استفاده از نور روز تعیین می‌گردد، روشنایی مصنوعی قطع و یا به حداقل برسد. بنابراین در بیمارستان‌های منطقه‌ای، قطبی و کشوری با ظرفیت بالاتر از ۴۰۰ تا ۱۰۰۰ تخت با تاکید بر تخصص قلب، سیستم کنترل قطع و وصل روشنایی در اتاق‌های بخش جراحی قلب باز به صورت محلی و دستی و در راهروهای بخش بصورت کنترل اتوماتیک قابل برنامه‌ریزی (سیستم‌های کنترل اتوماتیک، BMS و مانند آن) توصیه می‌شود.

۴-۲ انعطاف‌پذیری (Flexibility)

انتخاب سیستم‌ها و اجزای تاسیسات برقی بخش اعمال جراحی قلب باز باید با رعایت انعطاف‌پذیری به شرح زیر صورت گیرد.

(الف) سیستم توزیع برق باید به گونه‌ای طراحی و اجرا شود که تامین روشنایی عمومی و موضعی و همچنین تغذیه الکتریکی دستگاه‌ها و تجهیزات پزشکی تشخیص، درمان و جراحی قلبی تکمیلی یا جدید و نیز تاسیسات مکانیکی جدید یا جابجا شده برای اتاق‌ها و فضاهای مختلف بخش و به ویژه اتاق عمل جراحی قلب باز، اتاق آماده‌سازی دستگاه پمپ قلب و تنفس، آزمایشگاه و بانک خون، و مانند آن به آسانی امکان‌پذیر باشد.

(ب) در طراحی سیستم مدیریت انرژی ساختمان بیمارستان و از جمله در بخش اعمال جراحی قلب باز، در مواردی که از سیستم مدیریت ساختمان (BMS) استفاده نمی‌شود، سیستم‌های فرعی باید به گونه‌ای طراحی شود که در آینده بتوان آن‌ها را با سیستم مزبور یک‌پارچه نمود.

(پ) تغییرات احتمالی ناشی از تغییر کاربری در تیغه‌بندی‌ها یا درای‌وال (Dray wall) داخلی فضاها، در دوره بهره‌برداری باید با سهولت و تخریب کمتر قابل اجرا باشد.



ت) مسیر لوله کشی ها و کابل کشی های سیستم های فشار ضعیف و جریان ضعیف، و همچنین محل نصب و چگونگی استقرار اجزای تاسیسات الکتریکی درون فضاهای مورد نظر باید به گونه ای انتخاب شود که در زمان انجام تغییرات بتوان به آسانی به آنها "دسترسی" پیدا کرد.

ث) تابلوهای توزیع نیم اصلی و فرعی عادی و اضطراری بخش اعمال جراحی قلب باز باید با در نظر گرفتن نیازهای آتی طراحی شود. در این تابلوها ظرفیت الکتریکی شینه ها و کلید اصلی تابلو باید با در نظر گرفتن بار اضافی مورد نیاز پیش بینی و محاسبه شود. فضاهای خالی داخلی تابلو و مدارهای یذکی باید تا میزان ۲۵ درصد اضافه در نظر گرفته شود.

ج) ظرفیت لوله های برق و مجاری عبور سیم ها و کابل ها و همچنین سینی های کابل باید به گونه ای در نظر گرفته شود که امکان اضافه کردن مدار در مسیرهای اصلی و احتمالی فراهم باشد و از حداکثر ظرفیت و اندازه نامی مجاز این مجاری استفاده نشود. بنابر این پیش بینی فضای رزرو برای اضافه کردن مدار و یا افزایش سطح مقطع مدار برای پاسخ گویی به تغییرات و افزایش تقاضای بار با هدف تامین شرایط برای انعطاف پذیری ضروری خواهد بود.

۵-۲ پایداری کارکرد (Redundancy)

۱-۵-۲ بخش اعمال جراحی قلب باز حداقل دارای یک تابلو برق عادی و یک تابلو برق اضطراری اختصاصی خواهد بود. نظر به این که بخش مزبور در بیمارستان های منطقه ای، قطبی و کشوری با ظرفیت بالاتر از ۴۰۰ تا ۱۰۰۰ تخت خواب برنامه ریزی می شود، تعداد این تابلوها متناسب با شرایط و نیاز طرح ها قابل افزایش بوده و لازم است به ویژگی های زیر نیز توجه شود:

الف) انتخاب حفاظت مدارها و سلکتیویته حفاظت باید به دقت انجام شود تا قطعی مدارها در اثر عمل کلیدهای خودکار در تابلو برق به حداقل برسد.

ب) برای تامین شرایط سیستم نیروی IT، اتاق اعمال جراحی قلب باز دارای تابلو برق ایزوله مخصوص و ترانسفورماتور ایزوله همراه با مانیتور مخصوص و نشان دهنده های میزان نشت جریان، شرایط عادی، اعلام خطر و غیره خواهد بود. این تابلو باید از برق اضطراری تغذیه شود و در نزدیکترین نقطه نسبت به اتاق مزبور نصب گردد.



پ) چراغ عمل اتاق اعمال جراحی قلب باز از تابلو برق ایزوله تغذیه می‌شود. در شرایط قطع برق عادی و تا برقراری برق اضطراری، این چراغ از طریق منبع تغذیه دوم شامل باتری و شارژر تغذیه خواهد گردید.

ت) برای افزایش پایداری در تامین برق اتاق اعمال جراحی قلب باز، تابلوی ایزوله این اتاق ممکن است به وسیله دستگاه برق بدون وقفه (UPS) تغذیه شود.

ث) پریزهای تغذیه کننده تجهیزات کنترل کننده پارامترهای حیاتی بیمار از قبیل سیستم‌های مانیتورینگ، تنفس (ونتیلاتور تنفسی)، پمپ‌های تزریق اتوماتیک و غیره که ممکن است در اتاق آمادگی و مانند آن استفاده شود و یا تجهیزات اتاق اعمال جراحی قلب باز از قبیل ماشین پمپ قلب و تنفس، دستگاه بیهوشی، دستگاه مکنده سیار، دستگاه مانیتور، دستگاه رادیولوژی سیار، دستگاه دیفیوژر، دستگاه تجدید حیات نوزادان، و غیره باید دارای تقسیم‌بندی مشخص با حفاظت‌های مدار مربوط باشد. برای اتاق آمادگی حداکثر هر گروه از پریزها، شامل دو پریز برق دارای مدار مشترک می‌باشد و برای اتاق اعمال جراحی قلب باز هر پریز دارای مدار مستقل بوده و این پریزها از برق اضطراری تغذیه خواهد شد.

ج) دستگاه‌های تشخیص و درمان که به وسیله سیستم برق سه فاز یا با بیش از ۱۵ آمپر تغذیه می‌شود، باید بصورت ثابت به مدارهای فرعی با فیوز جداگانه متصل شود. این گونه مدارهای فرعی باید از تابلوی توزیع، تغذیه شده و به یک ایزولاتور منتهی شود.

۲-۵-۲) برای پایداری کارکرد تاسیسات برقی در فضاهای حساس بخش اعمال جراحی قلب باز از جمله اتاق‌های عمل قلب باز، اتاق‌های آماده‌سازی استریل، و فضاهای منطقه‌ی دسترسی بسیار محدود موارد زیر باید رعایت شود.

الف) سیستم‌های تهویه مطبوع در اتاق‌ها و فضاهای نامبرده لازم است که برای کنترل شرایط هوا (دما، رطوبت نسبی، تعویض هوا، تصفیه هوا و فشارهای نسبی) بی‌وقفه کار کند. برای تامین این شرایط سیستم‌های تاسیسات مکانیکی این اتاق‌ها و فضاها باید از برق اضطراری تغذیه شود.

ب) در صورتی که دستگاه هوارسان با یک دمنده اضافی انتخاب شود، توصیه می‌شود که مدار تغذیه اضافی با کلید مغناطیسی یا راه‌انداز، حفاظت‌های مربوط، مدارهای کنترل، و غیره با توجه به شرایط طرح، در نظر گرفته شود.



۳-۵-۲

در مواردی که به منظور پایداری کارکرد در اتاق کار کثیف، اتاق جمع‌آوری کثیف، توالت داخل بخش و اتاق نظافت بخش، مکنده‌های تخلیه هوا از نوع دوگانه انتخاب می‌شود و یا این که مکنده تخلیه هوا با دو موتور در نظر گرفته می‌شود به گونه‌ای که در صورت از کار افتادن یکی از موتورهای، موتور دیگر به‌طور خودکار وارد مدار شود، موارد زیر باید مورد توجه قرار گرفته و رعایت شود:

الف)

تغذیه الکتریکی مکنده‌های تخلیه هوا باید از تابلوی برق اضطراری تامین شود.

ب)

در صورتی که تخلیه هوا بصورت دوگانه طراحی می‌شود، توصیه می‌شود که مدار تغذیه مکنده هوای دوم با کلید مغناطیسی یا راه‌انداز، حفاظت‌های مربوط، مدارهای کنترل و غیره با توجه به شرایط طرح، در نظر گرفته شود.

کنترل عفونت

۶-۲

کنترل عفونت از راه گردش هوا در بخش اعمال جراحی قلب باز با توجه به منطقه‌بندی فضاها صورت می‌گیرد. فشارهای نسبی در هر یک از مناطق زیر باید همواره نسبت به منطقه محدودتر منفی باشد.

- منطقه‌ی دسترسی عمومی
- منطقه‌ی دسترسی محدود
- منطقه‌ی دسترسی بسیار محدود
- منطقه‌ی اعمال جراحی

برای تغذیه الکتریکی سیستم‌های تاسیسات مکانیکی نکات زیر باید مورد توجه قرار گرفته و رعایت شود:

الف)

تغذیه برق و مدارهای کنترل و فرمان سیستم‌های تاسیسات مکانیکی برای تامین فشار نسبی مثبت در هر یک از مناطق تمیز یا استریل نسبت به منطقه‌ی دیگر باید بر اساس نیازهای سیستم تاسیسات مکانیکی، از نظر تغذیه از برق عادی و یا اضطراری و همچنین سیستم‌های کنترل و فرمان در طرح پیش‌بینی و در نظر گرفته شود.



ب) برای برقراری دائمی فشار نسبی منفی در اتاق‌های کار کثیف، نظافت و توالی داخل بخش، سیستم تامین‌کننده فشار نسبی منفی در این فضاها از جمله تخلیه هوا باید از تابلو برق اضطراری تغذیه و مدارهای کنترل و فرمان لازم، هم‌آهنگ با نیازهای تاسیسات مکانیکی در نظر گرفته شود.

پ) در مواردی که در تاسیسات مکانیکی برای کنترل عفونت چراغ‌های ماوراء بنفش مخصوص باکتری‌زدایی در قسمتی از کانال هوا پیش‌بینی می‌شود، برق مورد نیاز آن باید از تابلو برق اضطراری تغذیه شده و دسترسی‌های لازم برای تعمیرات دوره بهره‌برداری در طرح، در نظر گرفته شود.

کنترل صدای نامطلوب

۷-۲

کنترل میزان صدای نامطلوب در بخش اعمال جراحی قلب باز، از نظر آسایس بیماران قلبی و همچنین تمرکز کارکنان پزشکی و پرستاری برای انجام وظائف محوله و ارائه‌ی خدمات تشخیصی و درمانی حائز اهمیت است. عوامل موثر در ایجاد نوفه در سیستم تاسیسات برقی شامل سیستم پیام‌رسانی (صوتی) و زنگ اعلام‌حریق می‌باشد.

۱-۷-۲) پیش‌بینی سیستم صوتی در راهروهای ارتباطی اتاق جراحی قلب باز مجاز نخواهد بود.

۲-۷-۲) در صورت پیش‌بینی سیستم صوتی در ایستگاه کنترل، بلندگوهای آن باید از طریق ولوم کنترل، تحت کنترل بوده و حد شدت صوت، فقط برای پرستاران قابل شنیدن باشد.

۳-۷-۲) سیستم صوتی مورد نیاز در فضاهای اداری بخش اعمال جراحی قلب باز هم‌چون اتاق‌های مدیر بخش، سرپرستار، سرتکنیسین و مانند آن، باید با در نظر گرفتن نصب ولوم کنترل مستقل در اتاق‌های مزبور اجرا شود.

۴-۷-۲) نظر به این که هشدار حریق در بیمارستان به طور کلی باید به کادر بیمارستان اعلام شود و نه به بیماران، و این کارکنان بیمارستان هستند که مسئول اقدامات اولیه برای مبارزه با آتش و انتقال بیماران به محل امن می‌باشند و همچنین بیماران نایستی بیهوده با صدای آژیر مضطرب و ناراحت شوند، بنابر این برای اعلام خطر در هنگام بروز حریق در بخش اعمال جراحی قلب باز، استفاده از زنگ اعلام‌حریق مجاز نمی‌باشد و در این‌گونه موارد باید از چراغ چشمک‌زن مخصوص (علائم‌دیداری) و قابل رویت از ایستگاه کنترل استفاده شود.



۸-۲

تداخل امواج الکترومغناطیسی

در اتاق‌ها و فضاهای تشخیصی و درمانی بخش اعمال جراحی قلب باز هم‌چون اتاق جراحی قلب باز، اتاق آمادگی بیمار، و مانند آن که از دستگاه‌های الکترونیکی مختلف مانند مانیتور قلب، ماشین پمپ قلب و تنفس، رادیوگرافی، فلورسکوپی و غیره استفاده می‌شود، وجود میدان مغناطیسی با مقدار بیش از اندازه معین، تداخل امواج الکترومغناطیسی با فرکانس رادیویی را پدید می‌آورد و موجب اختلال در کارکرد درست دستگاه‌های مزبور می‌شود. در طراحی و اجرای سیستم تاسیسات برقی در این‌گونه اتاق‌ها و فضاها موارد زیر باید مورد توجه قرار گرفته و رعایت شود.

۱-۸-۲

خروجی تغذیه اصلی یا ترمینال مرجع اتصال زمین کابینت‌های حاوی سیستم‌های الکترونیکی غیر مرتبط به تصویربرداری تشخیصی باید حداقل ۱/۵ متر از کابینت‌های ژنراتور اشعه ایکس و ترانسفورماتورها فاصله داشته باشد.

۲-۸-۲

در مواردی که در اتاق‌های اعمال جراحی قلب باز، آمادگی بیمار، برای تامین روشنایی از چراغ‌های فلورسنت استفاده می‌شود، چراغ‌ها باید مجهز به بالاست الکترونیکی (Electronic Ballast) باشند و در صورتی که در این‌گونه چراغ‌ها از بالاست القایی استفاده می‌شود، بالاست باید با توجه به نکات زیر در خارج از بدنه چراغ نصب گردد.

(الف)

حداقل فاصله بالاست‌های القایی تکی در داخل چراغ‌های فلورسنت از دستگاه مانیتورینگ، ماشین پمپ قلب و تنفس و مانند آن برای هر بیمار برابر استاندارد DIN/VDE 0107، سه متر باشد.

(ب)

در مواردی که بالاست‌های القایی چراغ‌های فلورسنت به صورت گروهی در داخل تابلوی جداگانه نصب می‌شود، حداقل فاصله بالاست‌های القایی گروهی، چراغ‌های فلورسنت و یا ترانسفورماتورهای ایزوله از دستگاه‌های مانیتورینگ و مانند آن برای هر بیمار، برابر استاندارد DIN/VDE 0107، شش متر خواهد بود.

(پ)

سیم‌کشی تمام مدارهای سیستم روشنایی اتاق‌های اعمال جراحی قلب باز و آمادگی بیمار در صورت استفاده از چراغ‌های فلورسنت بدون بالاست القایی (بالات‌های نصب شده در تابلو جداگانه و یا چراغ فلورسنت با بالاست الکترونیکی) برابر استاندارد DIN/VDE 0107 باید در داخل لوله‌های فولادی اجرا گردد. سیم‌های این مدارها باید ابتدا بهم تابیده شده و سپس در داخل لوله‌های فولادی کشیده شود.



فاصله رایزرها و یا شبکه توزیع فشار ضعیف اصلی که از نزدیکی اتاق‌های اعمال جراحی قلب باز و آمادگی بیمار و مانند آن عبور می‌کند، باید حداقل برابر شش متر از دستگاه‌های پمپ قلب و تنفس، مانیتور قلب، کامپیوترها و دیگر تجهیزات الکترونیکی برای هر بیمار باشد. در صورت عبور شبکه توزیع برق فشار ضعیف تغذیه‌کننده تابلوهای فشار ضعیف بخش اعمال جراحی قلب باز، این کابل‌ها باید در داخل لوله‌های فولادی اجرا گردد و لوله‌ها به سیستم اتصال زمین تابلو برق بخش یاد شده متصل شود.



۱-۳ ایمنی در برابر شوک و برق گرفتگی (بر اساس استاندارد IEC60364-7-710)

به منظور حفاظت بیماران قلبی در برابر شوک و برق گرفتگی ناشی از استفاده از تجهیزات الکتریکی و الکترونیکی تشخیص و درمان در بخش اعمال جراحی قلب باز و با توجه به شرایط مخاطره آمیز زیر، در طراحی و اجرای سیستم تاسیسات برقی بخش یاد شده باید تمهیدات لازم به شرح مندرج در این قسمت پیش بینی و در نظر گرفته شود.

یادآوری - مطالب ارائه شده در این بخش صرفاً به تاسیسات برقی بخش اعمال جراحی قلب باز اختصاص دارد .

۱-۱-۳ تعاریف

برای تعاریف واژه ها و اصطلاحات زیر به جلد سوم از کتاب ۷ "راهنمای طراحی تاسیسات برقی مجموعه خدمات قلب" نگاه کنید.

Medical Location	- مکان درمانی
Intra-Cardiac Procedures	- شیوه های درون قلبی
Applied Parts	- قسمت در تماس
Exposed Conductive Part	- بدنه هادی
Patient Environment	- محیط بیمار
Extraneous Conductive Part	- قسمت هادی بیگانه
Medical Electrical Equipment	- تجهیزات الکتریکی پزشکی

۲-۱-۳ شرایط مخاطره آمیز

شرایط مخاطره آمیز در مکان های درمانی عمومی شامل موارد زیر است:

(الف) نشت جریان برق بیش از حد مجاز از دستگاه ها و تجهیزات الکتریکی پزشکی



- (ب) بوجود آمدن اختلالات الکتریکی و مغناطیسی که ممکن است بر عمل کرد برقی تجهیزات موثر باشد.
- (پ) وجود برخی گازهای طبی قابل اشتعال و یا گازهای ناشی از مواد ضدعفونی کننده و مانند آن
- (ت) عدم توانایی بیمار برای واکنش طبیعی در برابر مخاطرات احتمالی
- (ث) حساسیت عضله قلب در برابر جریان برق بیشتر از ۱۰ میکروآمپر
- (ج) عدم امکان توقف یا تکرار جراحی‌ها

۳-۱-۳ سیستم تغذیه الکتریکی تجهیزات پزشکی

۱-۳-۱-۳ تغذیه الکتریکی تجهیزات پزشکی تشخیص و درمان مورد استفاده در مکان‌های درمانی واقع در بخش‌های مختلف خدمات قلبی (Cardiac Services) در بیمارستان‌های عمومی شامل بخش‌ها و قسمت‌های زیر باید با توجه به شرایط و مخاطرات موجود در آن‌ها بر اساس طبقه‌بندی‌ها و مقررات مندرج در استاندارد IEC 60364-7-710 طراحی و اجرا شود.

- (الف) درمانگاه قلب
- (ب) بستری موقت قلب
- (پ) اورژانس قلب
- (ت) بخش‌های مراقبت ویژه قلب (ICCU) و مراقبت متوسط قلب (Inter.CCU)
- (ث) بخش خدمات تشخیصی غیر تهاجمی قلب (CNIDU)
- (ج) فضاهای تشخیصی غیر تهاجمی قلب در سایر بخش‌ها
- (چ) بخش‌های تشخیصی آنژیوگرافی قلب و کاتتریزاسیون قلب



- ح) بخش اعمال جراحی قلب باز
- خ) بخش مراقبت ویژه جراحی قلب
- د) بخش توان بخشی قلب
- ۳-۱-۳-۲ طبقه‌بندی مکان‌های درمانی و مقررات مربوط به تغذیه تجهیزات پزشکی در درمانگاه قلب، بخش بستری موقت قلب و اورژانس قلب در جلد سوم از کتاب ۷ "راهنمای طراحی تاسیسات برقی مجموعه‌ی خدمات قلب" ارائه شده است.
- ۳-۱-۳-۳ طبقه‌بندی مکان‌های درمانی و مقررات مربوط به تغذیه تجهیزات پزشکی در بخش‌های مراقبت ویژه قلب و مراقبت متوسط قلب در جلد سوم از کتاب ۸ "راهنمای طراحی تاسیسات برقی بخش مراقبت ویژه قلب و بخش مراقبت متوسط قلب" درج شده است.
- ۳-۱-۳-۴ ضوابط مربوط به طبقه‌بندی و مقررات تغذیه تجهیزات پزشکی در بخش خدمات تشخیصی غیر تهاجمی قلب در جلد سوم از کتاب ۹ "راهنمای طراحی تاسیسات برقی بخش خدمات تشخیصی غیر تهاجمی قلب" آمده است.
- ۳-۱-۳-۵ معیارهای مربوط به طبقه‌بندی و مقررات تغذیه تجهیزات پزشکی در بخش‌های تشخیصی انژیوگرافی قلب و کاتتریزاسیون قلب در جلد سوم از کتاب ۱۰ "راهنمای طراحی تاسیسات برقی بخش کاتتریزاسیون قلب" ارائه شده است.
- ۳-۱-۳-۶ ضوابط مربوط به طبقه‌بندی و مقررات تغذیه تجهیزات پزشکی در بخش اعمال جراحی قلب باز در این راهنما درج شده است.
- ۴-۱-۳ گروه‌بندی مکان‌های درمانی
- مکان‌های درمانی با توجه به نوع تجهیزات الکتریکی مورد استفاده در آن به سه گروه به شرح جدول زیر طبقه‌بندی شده است.



جدول گروه‌بندی مکان‌های درمانی با توجه به نوع تجهیزات پزشکی

گروه مکان درمانی	نوع تجهیزات پزشکی
گروه صفر	قسمت‌های در تماس با بدن وجود ندارد
گروه یک	الف- قسمت‌هایی با اجزای خارجی بدن در تماس است ب- قسمت‌هایی با مایعات بدن در تماس قرار می‌گیرد اما با قلب در تماس نمی‌باشد
گروه دو	قسمت‌هایی در تماس با قلب می‌باشد و یا در داخل آن قرار می‌گیرد.

سیستم تغذیه نیروی برق در مکان‌های درمانی بخش اعمال جراحی قلب باز ۵-۱-۳

سیستم تغذیه تاسیسات برقی در مکان‌های درمانی بخش اعمال جراحی قلب باز از نوع TN-S خواهد بود. در این نوع سیستم باید از یک هادی حفاظتی مجزا (PE) در سراسر سیستم توزیع برق استفاده شود.

براساس استاندارد IEC 60364 بند فرعی 2-312-710 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.

اتاق‌های عمل جراحی قلب باز که در آن‌ها اعمال جراحی در موارد زیر انجام می‌شود، مکان درمانی گروه دوم طبقه‌بندی شده است :

- جراحی نارسایی‌های مادرزادی Congenital Heart Defect
- جراحی و پیوند عروق قلب Coronary Artery Bypass Graft (CABG)
- جراحی دریچه‌های قلب Heart Valves Surgery
- پیوند قلب Heart Transplant

اتاق‌های آمادگی بیمار برای عمل نیز مکان درمانی گروه دوم طبقه‌بندی شده است. ۴-۵-۱-۳

سیستم تغذیه تاسیسات برقی در اتاق‌های عمل جراحی قلب و آمادگی بیمار از نوع IT پزشکی خواهد بود. ۵-۵-۱-۳



۳-۱-۵-۶ در مکان‌های درمانی گروه‌های اول و دوم در بخش اعمال جراحی قلب باز، 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 استاندارد IEC 61008 و IEC 61009 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 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- جریان‌های ناشی دائمی مجاز در شرایط عادی (غیر اتصالی) برای تجهیزات پزشکی الکتریکی نصب ثابت بر اساس استاندارد IEC 60601 برابر با ۵ میلی‌آمپر تعیین شده است. لازم است اطمینان حاصل شود که استفاده همزمان شماری تجهیزات که بر روی یک مدار قرار دارد سبب قطع ناخواسته جریان تفاضلی نشود.

۳-۱-۵-۷ در مکان‌های درمانی گروه‌های یک و دو دستگاه‌های جریان تفاضلی مورد لزوم، بسته به جریان خطای ممکن، باید از نوع A (حفاظت در برابر جریان خطای زمین متناوب و ضربان مستقیم)^۲، یا از نوع B (حفاظت در برابر جریان خطای زمین مستقیم)^۳ باشد.

یادآوری- توصیه می‌شود که سطح عایق‌بندی‌های هادی برق‌دار در سیستم TN-S برای حصول اطمینان بازرسی و کنترل شود.

۳-۱-۵-۸ در سیستم تغذیه IT تمامی قسمت‌های برق‌دار سیستم نسبت به زمین مجزا یا عایق بوده و بدنه‌های هادی تجهیزات، از نظر الکتریکی، به‌طور مستقیم و مستقل از اتصالات زمین سیستم نیرو، به زمین متصل خواهد بود.

1- Reduced Current Protective Device

2-Protection Against AC Pulsating DC Earth Fault Currents

3 - Protection Against Pure DC Earth Fault Currents



۹-۵-۱-۳ برای تامین شرایط سیستم IT پزشکی، اتاق‌های عمل جراحی قلب باز و آمادگی بیمار دارای تابلو برق ایزوله مخصوص با ترانسفورماتور ایزوله برابر استاندارد IEC 61558-2-15، با مانیتور مخصوص و نشان‌دهنده‌های میزان نشت جریان، شرایط عادی، اعلام خطر و غیره خواهد بود. این تابلوها باید از برق اضطراری تغذیه شود.

۶-۱-۳ هم‌بندی اضافی برای هم‌ولتاژ کردن

در هر یک از مکان‌های درمانی گروه اول و دوم هم‌چون اتاق‌های عمل جراحی قلب باز و آمادگی بیمار، هم‌بندی اضافی برای هم‌ولتاژ کردن باید برای از بین بردن اختلاف ولتاژ بین قسمت‌های زیر که در فاصله ۲/۵ متری از کف قرار دارد، نصب شود:

- شینه هادی حفاظتی
- قسمت‌های هادی بیگانه
- پرده جلوگیری از میدان‌های تداخل‌کننده^۱
- پرده ضد تداخل کف‌های هادی^۲
- بدنه‌های هادی تجهیزات SELV مانند چراغ‌های مربوط به تخت عمل اگر از SELV استفاده می‌شود.

۲-۳ حفاظت در برابر زمین‌لرزه

۱-۲-۳ در مواردی که بیمارستان در محلی ساخته شود که سطح خطر زلزله "بالا" یا "متوسط" باشد، باید در طراحی و اجرای تاسیسات برقی ساختمان بیمارستان، از جمله در بخش اعمال جراحی قلب باز، پیش‌بینی‌های لازم با اهداف زیر صورت گیرد:

- کاهش مخاطرات احتمالی در هنگام وقوع زلزله و پس از آن
- حفاظت و تامین جان افراد در هنگام وقوع زلزله و پس از آن
- تصرف و استقرار در ساختمان به‌منظور بهره‌برداری از آن، پس از وقوع زلزله

۲-۲-۳ دستگاه‌ها و تجهیزات برقی مورد استفاده در مناطق زلزله‌خیز باید به‌گونه‌ای طراحی، ساخته و سوار شده باشد که در برابر تکان‌های ناشی از زلزله مقاوم باشد. دستگاه‌ها و تجهیزات نصب ثابت مانند

1- Screening Against Electrical Interference Fileds
2- Screening Grids of Conducting Floors.



موتور - ژنراتور، تابلوهای اصلی، نیم اصلی و فرعی، ترانسفورماتورها و مانند آن باید به طور کامل در یک طرف درز انبساط ساختمان استقرار یابد. در مواردی که لوله های برق از درز انبساط ساختمان عبور می نماید، باید با استفاده از لوله های قابل انعطاف که بتواند در هر دو جهت عمودی به اندازه طول کامل درز انبساط جابجا شود، محافظت گردد.

۳-۲-۳ مقاومت سازی اجزای غیر سازه ای (تاسیسات برقی) با اهداف زیر صورت می گیرد:

الف)

پیش گیری از پخش مواد قابل اشتعال و انفجار (مانند مواد سوختی مورد استفاده در نیروگاه برق، آشپزخانه، آبدارخانه و همچنین حفاظت سیستم گازهای طبی)

ب)

پیش گیری از سقوط، برخورد، خرابی و خسارت در دستگاه ها و سیستم های تاسیسات برقی فشار متوسط، فشار ضعیف و جریان ضعیف، و مقاومت سازی آن ها در موارد زیر:

- | | |
|--|-----------------------------------|
| - ترانسفورماتورهای برق | - کلیدهای قطع ^۱ |
| - تجهیزات پست برق | - مراکز کنترل |
| - ژنراتور و نیروگاه برق اضطراری | - دستگاه های الکتریکی پزشکی |
| - تابلوهای توزیع اصلی و فرعی عادی و اضطراری | - سیستم های صوتی و تصویری |
| - کانال ها، لوله کشی ها و مجاری سیم کشی و کابل کشی | - تجهیزات برقی و مخابراتی |
| - سینی های کابل | - سیستم های تلفن و اینترکام |
| - تجهیزات و لوازم شبکه | - سیستم تشخیص، هشدار و اعلام حریق |
| - چراغ های نصب ثابت و آویز | - سیستم مادر ساعت |
| - کلیدهای تبدیل خودکار | - سیستم فراخوان پرستار |

۴-۲-۳

در طراحی و اجرای تاسیسات برقی، اجزای مندرج در بند ۳-۲-۳ و بویژه تجهیزات و دستگاه های ثابت و متحرک مورد استفاده در بخش اعمال جراحی قلب باز مانند تابلوهای نیم اصلی و فرعی توزیع برق، چراغ های روشنایی عمومی و موضعی، کنسول ها و ساعت ها، و همچنین تابلوهای لیزری و دستگاه های پمپ قلب و تنفس، رادیولوژی سیار، آنژیوگرافی، رادیوگرافی فلورسکی، مانیتورها، کامپیوتر، ظهور فیلم و غیره، باید یک به یک مورد مطالعه قرار گیرد و برای مقاومت سازی هر یک راه حل مناسب انتخاب شود و محاسبات سازه ای صورت گیرد. مقاومت سازی باید با استفاده از لوازم و تجهیزات ویژه ای این کار انجام شود.



۵-۲-۳ اجزای تاسیسات برقی باید در محل نصب و استقرار به گونه‌ای مهار شده باشد که زلزله موجب از کار افتادن سیستم‌ها، تصادم، حرکت ناخواسته، پرتاب شدن، قطعی مدارها و شبکه‌ها نشود.

۶-۲-۳ اتصال هر یک از اجزای تاسیسات برقی به سازه ساختمان باید بر اساس ضوابط مندرج در استانداردها و دستورالعمل‌های معتبر انجام شود.

۷-۲-۳ برای افزایش حاشیه ایمنی و کاهش خطر و تامین تصرف و استقرار بعدی در ساختمان و مقاوم‌سازی اجزای غیر سازه‌ای، تاسیسات برقی باید طبق دستورالعمل‌های منتشره از جانب مراجع معتبر فنی از جمله مدارک زیر طراحی و اجرا شود.

- مقاوم‌سازی اجزای غیر سازه‌ای ساختمان برابر استاندارد FEMA 356/11 "ضوابط آژانس فدرال مدیریت بحران"

- دستورالعمل بهسازی لرزه‌ای ساختمان‌های موجود - فصل نهم: بهسازی اجزای غیر سازه‌ای - ۱۳۸۱

- فصل ۱۹ از کتاب بزرگ‌نیا - ۲۰۰۴

Seismic Analysis and Design
Non Structural Elements

- حفاظت و نصب چراغ‌ها در برابر زلزله

UL 1508 Laminariies- Lighting Fixtures and Supports

- الزامات نگهداری اجزای غیرسازه‌ای در برابر زلزله

Sersmic Restraint Requiremnts for Non-Structural Components (Section 13081)

۳-۳ آتش و دود

در طراحی و اجرای تاسیسات برقی بخش اعمال جراحی قلب باز باید پیش‌بینی‌های لازم برای حفاظت در برابر آتش و دود به شرح زیر بعمل آید:

۱-۳-۳ حفاظت در برابر آتش

برای حفاظت در برابر آتش در ساختمان بیمارستان و از جمله در بخش اعمال جراحی قلب باز، باید یک سیستم تشخیص، هشدار و اعلام‌حریق خودکار متناسب با مورد مصرف طراحی و اجرا شود.



۱-۱-۳-۳ استاندارد طراحی و اجرا

برنامه‌ریزی، طراحی، نصب و نگهداری سیستم تشخیص، هشدار و اعلام‌حریق باید برابر یکی از استانداردهای معتبر و شناخته شده جهانی هم‌چون BS 5839 همراه با HTM 82 انجام شود. (به بند ۴-۸ نگاه کنید)

۲-۱-۳-۳ منطقه‌بندی و محصور نمودن آتش *Fire Zoning and Compartmentation*

بر اساس ضوابط منطقه‌بندی شامل سهولت شناسایی منطقه‌آتش و دسترسی سریع به آن، جلوگیری از سرایت آتش به نقاط دیگر، تدارک کمک‌های لازم، شروع به تخلیه اضطراری سریع بیمارانی که روی صندلی چرخ‌دار یا برانکار می‌باشند، و اطلاع‌رسانی به‌موقع به مسئولین آتش‌نشانی، بخش اعمال جراحی قلب باز باید با توجه به موارد زیر منطقه‌بندی شود:

الف) ضوابط کلی

- در فضاهای دسترسی بیمار، مناطق تشخیص حریق (Detection Zones) باید، با مناطق اعلام‌حریق (Alarm Zones) منطبق باشد.
- در مناطق غیر دسترسی بیمار منطقه‌های اعلام‌حریق ممکن است از بیش از یک منطقه تشخیص حریق تشکیل شود.
- بخش‌های مخاطره‌آمیز باید دارای منطقه تشخیص یا اعلام‌حریق جداگانه باشد
- فاصله دسترسی (Search Distance) یعنی مسافتی که باید برای مشاهده نقطه حریق طی شود نباید از ۳۰ متر متجاوز باشد.
- در سیستم اعلام‌حریق متعارف (Conventional) هر منطقه یک زون (Zone) تلقی می‌شود و در سیستم اعلام‌حریق آدرس‌پذیر (Addressable) حداقل در ورود و خروج مدار (loop) به آن منطقه، باید از ایزولاتور استفاده شود.

ب) منطقه‌بندی آتش

هر یک از فضاهای زیر باید یک منطقه آتش در نظر گرفته شود:



- بخش عمل قلب باز
- فضاهای مشترک بین بخش اعمال جراحی قلب باز و بخش مراقبت ویژه‌ی جراحی قلب
- اتاق برق و باتری
- اتاق هوارسان
- اتاق کیسول‌های گازهای طبی

۳-۱-۳ هم‌قفل‌ی سیستم‌ها (Interlock Systems)

سیستم‌های زیر باید با سیستم اعلام‌حریق با استفاده از سیستم هم‌قفل‌ی کنترل شود:

الف) سیستم هوارسانی

به هنگام آتش‌سوزی در هر منطقه، فشار هوای آن منطقه نسبت به منطقه‌ی مجاور آن باید منفی باشد تا حریق از طریق هوا به مناطق مجاور سرایت نکند. تامین سیستم هم‌قفل‌ی لازم در سیستم کنترل و فرمان سیستم‌های هوارسانی و تخلیه هوا باید با این هدف انجام گرفته و سیستم کنترل و فرمان با منطقه‌بندی آتش، مطابقت داشته باشد.

ب) در ورودی بخش

قفل الکترونیکی در ورودی بخش باید به سیستم اعلام‌حریق اینترلاک شود به گونه‌ای که در صورت بروز حریق، در به صورت خودکار باز شده و همچنان باز باقی بماند.

۳-۱-۴ خاموش کردن آتش

کنترل حریق در بخش اعمال جراحی قلب باز و فضاهای مرتبط با آن به شرح زیر خواهد بود:

الف) آتش‌سوزی ناشی از دستگاه‌ها، سیم‌ها و کابل‌های برق



برای خاموش کردن آتش ناشی از دستگاه‌ها و اتصالاتی سیم‌ها و کابل‌های برق در فضاها نمونه زیر باید از کپسول‌های دیواری قابل حمل استاندارد زیر که در فواصل کم روی دیوار نصب می‌شود استفاده گردد.

NFPA 10: Standard for Portable Fire Extinguishers

- اتاق‌های عمل جراحی قلب باز
- آزمایشگاه و اتاق کالیبره کردن تجهیزات پزشکی
- اتاق آماده‌سازی دستگاه پمپ قلب و تنفس
- اتاق ظهور فیلم
- اتاق برق و باتری
- فضای پارک رادیولوژی سیار
- انبار تجهیزات
- آبدارخانه

ب) آتش‌سوزی ناشی از مواد کاغذی، پارچه‌ای و زباله

برای خاموش کردن آتش در سایر فضاها بخش موارد زیر باید از شبکه‌های لوله‌های آماده و حلقه شیلنگ‌های آتش‌نشانی (جعبه‌های آتش‌نشانی با شیر و شیلنگ)، برابر یکی از استانداردهای معتبر مانند استاندارد زیر استفاده شود:

NFPA 14: Standard for the Installation of Standpipe and Hose System

همچنین ممکن است در این‌گونه فضاها از شبکه آب‌پاش برابر یکی از استانداردهای معتبر مانند استاندارد زیر استفاده شود:

NFPA 13 : Standard for the Installation of Sprinkler System

پ) تجهیزات خاموش‌کننده هر منطقه باید در داخل همان منطقه نصب شود. در صورتی که از خاموش‌کننده‌های خودکار استفاده شود تامین اینترلاک و کنترل و فرمان لازم با سیستم اعلام‌حریق همان منطقه الزامی است.

در مواردی که در بخش اعمال جراحی قلب باز حفاظت به وسیله آشکارسازهای خودکار ضرورت دارد، عموماً^۱ استفاده از آشکارسازهای دودی نقطه‌ای^۱ باید مورد توجه قرار گیرد. در آشپزخانه‌ها،

۵-۱-۳-۳



آبدارخانه‌ها و موارد مشابه که این گونه آشکارسازها ممکن است باعث هشدار بی‌مورد^۱ شود باید از آشکارسازهای حرارتی نقطه‌ای^۲ استفاده شود.

۳-۱-۳-۶ در فضاهای گردشی، راهروها و راه پله‌ها، آشکارسازهای دودی از نوع اویپتیکال^۳ ممکن است مورد استفاده قرار گیرد و در سایر سطوح از آشکارسازهای دارای محفظه یونیزه^۴ ممکن است استفاده شود. انتخاب نوع آشکارسازها باید بر مبنای بازدهی کشف حریق و احتراز از هشدار بی‌مورد صورت گیرد.

۳-۱-۳-۷ برای جلوگیری از توسعه‌ی حریق در هنگام آتش‌سوزی گسترده، احتمالی قطع برق عادی (نرمال) و اضطراری وجود دارد. در این گونه موارد سیستم روشنایی ایمنی با چراغ‌های مخصوص و دارای باتری و شارژر مربوط، تامین روشنایی ایمنی و تعیین مسیرهای خروج را بعهده می‌گیرد.

۳-۳-۲ حفاظت در برابر دود

۳-۳-۱-۱ نظر به اینکه در هنگام آتش‌سوزی، بیشتر تلفات جانی ناشی از خفگی بر اثر تراکم دود است، بنابراین در بخش اعمال جراحی قلب باز، لازم است در طراحی سیستم تشخیص، هشدار و اعلام حریق، هم‌آهنگ با سیستم تاسیسات مکانیکی، پیش‌بینی‌های لازم در زمینه‌های زیر بعمل آید:

(الف) تخلیه دود از منطقه آتش

(ب) پاک نگاه داشتن مسیرهای فرار از دود به هنگام آتش‌سوزی

(پ) جلوگیری از سرایت دود به فضاهای مجاور منطقه‌ی آتش

۳-۳-۲-۲ سیستم تخلیه طبیعی دود^۵

در مواردی که آتش‌سوزی در بخش اعمال جراحی قلب باز رخ دهد، در اتاق‌ها و فضاهایی که پنجره‌های آن‌ها معمولاً به بیرون باز می‌شود مانند فضاهای اداری و پشتیبانی منطقه‌ی دسترسی عمومی و منطقه‌ی دسترسی محدود، به‌منظور جلوگیری از سرایت دود به مناطق مجاور آن‌ها، باید

-
- 1- False Alarm
 - 2- Point-type Heat Detectors
 - 3- Optical-type Smoke Detectors
 - 4-Ionization Chamber Detectors
 - 5- Passive Smoke Control



با استفاده از پنجره‌های مزبور دود به خارج از ساختمان تخلیه شود. برای تخلیه دود سطح بازشو پنجره‌ها باید دست‌کم برابر با چهار درصد سطح اتاق باشد.

۳-۳-۳ سیستم تخلیه مکانیکی دود^۱

در مواردی که هوارسانی به فضاهای بخش اعمال جراحی قلب باز به‌صورت مکانیکی انجام می‌شود، باید پس از مشخص شدن محل آتش‌سوزی از طریق آشکارسازهای سیستم تشخیص و اعلام‌حریق (آشکارسازهای نصب شده بر روی کانال برگشت هوا) فرمان‌های لازم از طریق تابلو اعلام‌حریق به کمک رله‌های کمکی در سیستم اعلام‌حریق متعارف^۲ و اینترفیس^۳ در سیستم اعلام‌حریق آدرس‌پذیر^۴، برای توقف کار بادزن دستگاه هوارسان، بستن دمپره‌های دود روی کانال رفت هوا، و ادامه کار دستگاه بادزن تخلیه دود، به‌منظور منفی نگاه داشتن فشار هوا در محل آتش‌سوزی و تخلیه دود به خارج، صادر شود. در این‌گونه موارد باید هم‌قفل‌های لازم بین دستگاه‌های فوق و سیستم اعلام‌حریق پیش‌بینی گردد و سیستم کنترل و فرمان تخلیه دود با شرایط مورد نیاز مدارها، وسایل کنترل، قطع و وصل و غیره هم‌هنگ شود.

۴-۳ خطرهای فیزیکی

مخاطرات فیزیکی که ممکن است بر اثر نحوه‌ی نصب و استقرار تاسیسات برقی در بخش اعمال جراحی قلب باز به‌وجود آید به شرح زیر است:

(الف) دستگاه‌های مورد استفاده در اتاق‌های جراحی قلب باز و آمادگی بیمار باید به‌گونه‌ای استقرار یابد که کابل‌های اتصال آن‌ها در مسیرهای رفت و آمد قرار نگیرد و فضای کافی برای دسترسی متناسب با دستگاه مورد مصرف پیش‌بینی و در نظر گرفته شود. پریزهای برق اختصاصی این نوع دستگاه‌ها باید دارای مدار مستقل و حفاظت لازم بوده و در محلی نصب شود که دارای کمترین فاصله از دستگاه مورد نظر باشد.

(ب) تابلوهای برق و در برخی موارد رک‌های دیواری سیستم‌های جریان ضعیف باید دارای فضای کافی برای دسترسی باشد.

1- Active Smoke Control
2-Conventional
3- Interface
4-Addressable



پ) در اتاق‌های جراحی قلب باز و آمادگی بیمار رعایت مقررات IEC 60364-7-710 و IEC 61008 و IEC61009 , NFPA 70^۱ در مورد فضاهای مخاطره‌آمیز الزامی است (به بند ۳-۱-۵ این راهنما نگاه کنید)

ت) در اتاق‌هایی که داروی بیهوشی قابل اشتعال نگهداری می‌شود، از کف تا سقف اتاق به‌عنوان منطقه‌ی مخاطره‌آمیز کلاس یک قسمت یک (Class 1 Division 1) باید در نظر گرفته شود.

۵-۳ گازهای طبی

۱-۵-۳ در بخش اعمال جراحی قلب باز و فضاهای مشترک مرتبط با آن، اتاق‌ها و فضاهای زیر مجهز به خروجی گازهای طبی خواهد بود:

- اتاق‌های جراحی قلب باز
- اتاق‌های آمادگی بیمار
- آزمایشگاه و بانک خون
- اتاق تعمیر و کالبره کردن تجهیزات پزشکی

(برای توصیه‌های لازم در زمینه رعایت نکات ایمنی و ضوابط لوله‌کشی به کتاب "طراحی بناهای درمانی ۱۱ - راهنمای طراحی تاسیسات مکانیکی بخش اعمال جراحی قلب باز" بند ۳-۳، نگاه کنید)

۵-۲-۳ برای بخش اعمال جراحی قلب باز، پیش‌بینی جعبه شیرها و لوازم اندازه‌گیری (Valves & Gauge Box) و تابلوی اعلام خطر (Alarm Panel) برای نشان دادن شرایط، اعلام خطر، و قطع و وصل گازهای طبی الزامی است. این تابلو که در ورودی لوله‌ی گاز از شبکه مرکزی توزیع بیمارستان به این بخش نصب می‌شود باید در محلی قرار گیرد که از ایستگاه پرستاری بخش قابل مشاهده باشد. تابلو اعلام خطر می‌تواند از طریق تابلو کنترل و تغذیه مرکز گازهای طبی و یا از طریق تابلوی برق اضطراری بخش تغذیه شود. شرایط تغذیه، اعلام خطر و غیره توسط سازندگان مرکز و شبکه توزیع گازهای طبی تعیین می‌گردد.



سیستم‌های تاسیسات برقی

۴

سیستم‌های تاسیسات برقی فشار ضعیف و جریان ضعیف مورد استفاده در بخش اعمال جراحی قلب باز شامل موارد زیر است:

- سیستم روشنایی
- سیستم پریزهای مصارف عمومی و اختصاصی برق
- تغذیه برق تاسیسات مکانیکی
- تابلوهای نیم‌اصلی و فرعی توزیع نیروی برق
- سیستم تلفن
- سیستم‌های فراخوان پرستار و اینتر کام
- سیستم تشخیص و اعلام حریق
- سیستم کامپیوتر
- سیستم ساعت
- سیستم صوتی
- سیستم‌های تصویری و کنفرانس
- هم‌بندی همپتانسیل
- تغذیه تجهیزات

سیستم روشنایی

۱-۴

دامنه شمول

۱-۱-۴

سیستم روشنایی مورد بررسی در این مبحث صرفاً شامل تامین روشنایی مصنوعی است و استفاده از نور طبیعی روز و تامین روشنایی مکمل طبیعی در محدوده کار رشته معماری خواهد بود. بدیهی است که استفاده از پنجره‌ها و رویت مناظر خارج از ساختمان، علاوه بر کاهش بستگی به روشنایی الکتریکی و صرفه‌جویی در مصرف انرژی، باعث جهت‌یابی بهتر بیماران و آگاهی از شرایط زمانی، تقویت روحیه و کاهش تنش روانی در محیط بیمارستان می‌گردد. (در بخش اعمال جراحی قلب‌باز استفاده از نور روز اغلب برای فضاهای عمومی، اداری و پشتیبانی مطرح خواهد بود).

مبانی طراحی سیستم روشنایی

۲-۱-۴



مبانی طراحی سیستم روشنایی در اتاق‌ها و فضاهای مختلف بخش اعمال جراحی قلب باز در جدول‌های پیوست یک این راهنما ارائه شده است، که ممکن است به‌عنوان راهنمای طراحی سیستم روشنایی در این بخش استفاده شود. استانداردها و عوامل موثر در تعیین مبانی نامبرده به شرح زیر است:

۱-۲-۱-۴ استاندارد شدت روشنایی *Light Intensity*

استانداردهای مورد استفاده برای تعیین شدت روشنایی لازم برای اتاق‌ها و فضاهای بخش اعمال جراحی قلب باز شامل منابع و مراجع زیر است.

(الف) مبحث سیزدهم مقررات ملی ساختمان – "طرح و اجرای تاسیسات برقی ساختمان‌ها"

(ب) استاندارد شماره ۱۹۳۷ موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران "آیین‌نامه تاسیسات الکتریکی ساختمان‌ها"

(پ) کتاب دستی انجمن مهندسی روشنایی Illuminating Engineering Society Handbook

(ت) استاندارد DIN 5035-1988, PART 3

(ث) CIBSE Lightings Guide: Hospital and Health Care Buildings

(ج) Electrical Design Manual, Department of Veterans Affairs

(برای توضیح بیشتر به فصل چهارم از نشریه ۱-۱۱۰ "تجدید نظر اول" نگاه کنید)

۲-۲-۱-۴ روشنایی اضطراری

چگونگی تامین روشنایی اضطراری و درجه آن برای فضاها و اتاق‌های بخش اعمال جراحی قلب باز برحسب میزان روشنایی لازم متفاوت است. منظور از درجه اضطراری، عبارت است از مقدار روشنایی که چراغ‌های تامین‌کننده آن از برق اضطراری تغذیه می‌شود. این درجه‌بندی به شرح



جدول زیر طبقه‌بندی شده است و تقسیم‌بندی آن برای هر یک از فضاها و اتاق‌های بخش مزبور در جدول‌های پیوست شماره یک این راهنما درج شده است.

جدول درجه‌بندی میزان تامین روشنایی از برق عادی و اضطراری

درجه اضطراری Grade	تامین روشنایی عمومی از تابلوهای برق عادی و اضطراری
A	۱۰۰٪ روشنایی عمومی از برق اضطراری
B	۳۰٪ تا ۵۰٪ روشنایی عمومی از برق اضطراری
C	۱۰۰٪ روشنایی عمومی از برق عادی
D	در اختیار طراح (تعریف نشده)

۳-۲-۱-۴ انواع سیستم‌های کنترل روشنایی

چگونگی کنترل و قطع و وصل سیستم روشنایی در اتاق‌ها و فضاهای بخش اعمال جراحی قلب باز، با توجه به شرایط کاربری و اهدافی که در طراحی سیستم روشنایی مطرح است، انتخاب می‌شود. این‌گونه کنترل‌ها به شرح جدول زیر قابل طبقه‌بندی است.

جدول انواع سیستم‌های کنترل روشنایی

شرح سیستم کنترل قطع و وصل	روش یا سیستم کنترل روشنایی
قطع و وصل و کنترل روشنایی با کلیدهای یک پل، دوپل، تبدیل، صلیبی، یا استفاده از کنتاکتور با شستی‌های قطع و وصل، رله‌های ضربه‌ای و مانند آن	عادی یا یک مرحله‌ای (Normal) N
قطع و وصل و کنترل روشنایی با توجه به شرایط و تقسیم چند مرحله‌ای مانند درصد اشغال یا کارکرد اتاق و یا نیاز به شدت روشنایی متفاوت	انتخابی یا چند مرحله‌ای (Selective) S
قطع و وصل و کنترل روشنایی با توجه به شدت روشنایی مورد نیاز، عموماً با استفاده از کم سوگر "Dimmer" (قابل استفاده در فضاهای دارای مانیتور و اتاق سمینار آموزشی)	متغیر (Variable) V
قطع و وصل و کنترل روشنایی به‌منظور صرفه‌جویی در انرژی توسط سیستم‌های کنترل خودکار برنامه‌ریزی شده الکترونیکی (قابل استفاده در بیمارستان‌های منطقه‌ای، قطبی و کشوری با ظرفیت بالاتر از ۴۰۰ تا ۱۰۰۰ تخت با تاکید بر تخصص قلب)	سیستم مدیریت ساختمان (Building Management System) BMS



۴-۲-۱-۴ روشنایی اتاق‌ها و فضاهای دارای مانیتور

در طراحی و اجرای سیستم روشنایی در اتاق‌ها و فضاهایی که از دستگاه‌های مانیتور برای مشاهده تصاویر اندام‌ها، اندازه‌گیری علائم حیاتی بیمار و منحنی‌های قلبی و مانند آن استفاده می‌شود هم‌چون اتاق‌های آمادگی بیمار برای عمل و اعمال جراحی قلب باز، به‌منظور حذف خیرگی، انعکاس‌های آینه‌ای^۱ و نیز انعکاس‌های انتشاری نور^۲ که باعث درخشندگی صفحه مانیتور و اختلال در مشاهده و بررسی نتایج می‌شود، باید علاوه بر انتخاب چراغ مناسب و استقرار مانیتور به‌گونه‌ای که در برابر نور مستقیم چراغ‌ها قرار نگیرد، روشنایی چراغ‌ها قابل تنظیم بوده و با استفاده از کم‌سوگر^۳ یا دیگر امکانات مناسب کنترل شود. شدت روشنایی مناسب برای ایستگاه‌های کاری این‌گونه دستگاه‌ها به شرح زیر توصیه شده است.

(الف) ایستگاه‌های کاری بررسی تصاویر تشخیصی (CT/MR/NM) ۱۵ تا ۶۰ لوکس

(ب) ایستگاه‌های کاری بررسی تصاویر تشخیصی (X-Ray) ۲ تا ۱۰ لوکس

برای اطلاعات بیشتر در زمینه ضوابط طراحی روشنایی ایستگاه‌های کاری دارای مانیتور به استاندارد زیر رجوع شود:

CIBSE Lighting Guide LG3
The Visual Environment for Display Screen

۵-۲-۱-۴ روشنایی اتاق جراحی قلب باز

(الف) به‌طور کلی در اتاق‌های جراحی قلب باز، سیستم روشنایی مصنوعی باید با توجه به موارد زیر طراحی و اجرا شود.

- چراغ‌های روشنایی در خط مستقیم با چشم‌های بیمار قرار نگیرد.
- حرکت تجهیزات مستقر بر روی سقف در مسیر نور چراغ‌ها واقع نشود.
- میزان روشنایی چراغ‌ها متناسب با مورد مصرف قابل تنظیم باشد.



تحقق موارد بالا ممکن است با استفاده از چراغ‌های فلورسنت و روشنایی موضعی تامین شود و در صورت لزوم باید بتوان با حذف چراغ‌های فلورسنت و استفاده از کم‌سوگر روشنایی موضعی را تنظیم نمود.

(ب) 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

(پ) در طراحی روشنایی عمومی و موضعی اتاق‌های آمادگی بیمار و اعمال جراحی قلب باز، به منظور مشاهده رنگ واقعی چهره بیماران، سیستم روشنایی باید از شاخص رنگ نموداری^۱ خوب برخوردار باشد.

(ت) حرارت رنگ معاینه باید به گونه‌ای انتخاب شود که رنگ بافت‌های بدن را به خوبی نشان دهد. به طور کلی، حرارت رنگ این گونه چراغ‌ها باید بین ۳۵۰۰ تا ۶۷۰۰ درجه کلوین باشد.

(ث) شدت روشنایی عمومی اتاق‌های جراحی قلب باز باید ۲۰۰۰ لوکس در نظر گرفته شود.

(ج) سیستم روشنایی عمومی اتاق‌های عمل قلب باز باید نه تنها شامل چراغ‌های فلورسنت سقفی معمول باشد بلکه باید دارای چراغ‌های پیرامونی که به شکل مربع مستطیل، در دور چراغ مخصوص عمل نصب می‌شود نیز باشد. اینگونه چراغ‌ها باید از نوع توکار و با حباب پریسماتیک شفاف بوده و نحوه‌ی ساخت و نصب آن به گونه‌ای باشد که ارتباط هوایی اتاق و سقف کاذب قطع شود. برای این منظور استفاده از لاستیک‌های درزبند بین حباب و بدنه چراغ و همچنین بین بدنه چراغ و سقف کاذب الزامی خواهد بود.

(چ) چراغ‌های تامین کننده روشنایی عمومی باید طوری آرایش شود که امکان نصب دریچه‌های هوای سیستم تهویه مطبوع فراهم شده و نور یکنواخت در اطراف تخت عمل فراهم شود.



- ح) پلاستیک شفاف پریسماتیک چراغ‌های روشنایی عمومی باید از نوعی باشد که ذرات معلق در هوا را به خود جذب نکند.
- خ) در طراحی سیستم روشنایی عمومی اتاق‌های جراحی قلب باز باید به نکات مندرج در بند ۲-۸ "تداخل امواج الکترومغناطیسی" توجه شود.
- د) چراغ‌های روشنایی عمومی باید طوری آرایش و نصب شود که مانع استقرار چراغ عمل نشود.
- ذ) کلید فرمان روشنایی عمومی اتاق عمل قلب باز باید در بیرون اتاق مزبور، 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 نمود.
- ر) شدت روشنایی موضعی مورد نیاز در اتاق‌های عمل جراحی قلب باز باید در محدود ۲۰۰۰۰ تا ۱۰۰۰۰۰ لوکس در نظر گرفته شود.
- ز) شدت روشنایی موضعی در روی تخت عمل توسط چراغ‌های مخصوص عمل از نوع سه شاخه و در موارد خاص ممکن است از دو چراغ عمل تامین شود. این نوع چراغ‌ها دارای بازوی متحرک و قابل مانور در جهات مختلف بوده و از طریق دسته قابل استریل آن توسط تیم پزشکی در موقعیت مورد نیاز قرار داده می‌شود. این گونه چراغ‌ها همچنین باید دارای دوربین فیلم‌برداری برای ضبط و پخش تلویزیون مدار بسته (CCTV) باشد.
- ژ) نصب چراغ‌های عمل باید با استفاده از فلنچ‌های فلزی مخصوص و برابر جزئیات ارائه شده به وسیله کارخانه سازنده انجام شود. مناسب‌ترین ارتفاع برای نصب این گونه چراغ‌ها حدود ۳۰۰ سانتی‌متر از کف تمام شده می‌باشد ولی توصیه می‌شود که این ارتفاع ۳۲۰ سانتی‌متر در نظر گرفته شود. در طراحی روشنایی موضعی اتاق‌های عمل قلب باز برای نصب این چراغ‌ها باید با توجه به امکان کار همزمان دو تیم جراحی بر روی بیمار، پیش‌بینی‌های لازم بعمل آید.
- س) چراغ عمل باید دارای فیلترهای مخصوص برای نور مادون قرمز باشد، به‌طوری که رفلکتور همواره نور سرد را به‌موضع عمل منعکس نماید.



ث) ولتاژ کار لامپ‌های چراغ عمل، عموماً "۲۴ ولت می‌باشد. ترانسفورماتور تبدیل ۲۲۰/۲۴ ولت مورد نیاز برای تغذیه این‌گونه لامپ‌ها ممکن است به‌صورت سرجمع برای تمامی لامپ‌ها در بیرون از چراغ، و یا بصورت منفرد در داخل چراغ، در نظر گرفته شود. صرف‌نظر از محاسن و معایب هر یک از سیستم‌های نامبرده، توصیه می‌شود که ترانسفورماتور تبدیل در خارج از اتاق عمل جراحی قلب باز و نزدیک به آن در نظر گرفته شود.

ص) کلید فرمان و تنظیم نور (دیمر) برای چراغ‌های عمل باید برابر ضوابط NFPA 70 از نوع ضد جرقه بوده و یا در ارتفاع ۱۵۵ سانتی‌متر از کف تمام شده نصب شود.

ض) به‌منظور جلوگیری از ورود افراد غیر مجاز به اتاق عمل جراحی قلب باز، در هنگام عکس‌برداری اشعه‌ایکس، استفاده از لیزر و مانند آن، باید یک عدد چراغ مخصوص با علامت ویژه و یا با رنگ نور مخصوص (عموماً قرمز) در بالا یا کنار در ورودی اتاق مزبور پیش‌بینی و نصب شود.

۳-۱-۴ تامین برق سیستم روشنایی

۱-۳-۱-۴ تغذیه برق سیستم روشنایی در اتاق‌ها و فضاهای بخش اعمال جراحی قلب باز باید از تابلوهای نیروی برق عادی و اضطراری بخش مزبور تامین شود.

۲-۳-۱-۴ تغذیه نیروی برق برای کلیه چراغ‌های روشنایی عمومی و موضعی در اتاق‌ها و فضاهای زیر از تابلو برق اضطراری خواهد بود.

الف) منطقه‌ی دسترسی عمومی

- فضای پیش‌ورودی و تعویض تخت
- اتاق برق و باتری

ب) منطقه‌ی دسترسی محدود

- ایستگاه کنترل
- پیشخوان و فضای مطالعه و گزارش‌نویسی
- اتاق دارو و بانک خون



- اتاق آمادگی بیمار
- انبار کپسول‌های گازهای طبی
- اتاق ظهور فیلم
- فضای پارک رادیولوژی
- اتاق آماده‌سازی دستگاه پمپ قلب و تنفس
- پیش‌ورودی ارتباط با قسمت بستری بخش مراقبت ویژه جراحی قلب

پ) منطقه‌ی بسیار محدود

- انبار استریل اصلی
- اتاق اسکراب و گان
- راهروی اتاق عمل
- فضای ورود و خروج برانکار بیمار

ت) منطقه‌ی جراحی

- اتاق عمل جراحی قلب باز
- اتاق آماده‌سازی استریل

ث) فضاهای تاسیساتی خارج از بخش

- اتاق هوارسان
- اتاق برق

۳-۳-۱-۴ سیستم روشنایی اتاق‌های اعمال جراحی قلب باز باید از برق اضطراری تامین شود. تغذیه چراغ یا چراغ‌های عمل و چراغ‌های رویت فیلم باید از تابلوی برق ایزوله (سیستم IT پزشکی) تامین شود. برای دوره زمانی بین قطع برق شهر و راه‌اندازی کامل دیزل ژنراتور اضطراری در بیمارستان (معمولاً ۱۰ تا ۱۵ ثانیه) برای این که چراغ عمل روشن باقی بماند باید از باتری پشتیبان همراه با شارژر مربوط استفاده شود.



۴-۳-۱-۴ در بخش اعمال جراحی قلب باز، راهروهای اصلی و ارتباطی دارای روشنایی ایمنی با علامت "خروج" بوده و روشنایی پله فرار با علامت "خروج اضطراری" باید در نظر گرفته شود. تغذیه روشنایی ایمنی باید از برق اضطراری تامین شود. این نوع چراغ‌ها باید دارای باتری قابل شارژ و مجهز به باتری شارژر بوده و حداقل بتواند برای مدت دو ساعت در مواقع قطع کامل برق اضطراری، نیروی لازم برای روشن نگهداشتن را، تامین کند.

۵-۳-۱-۴ تغذیه تمامی دستگاه‌های رویت فیلم رادیولوژی در بخش اعمال جراحی قلب باز از برق اضطراری خواهد بود (به بند ۴-۳-۱-۳ نیز نگاه کنید)

۶-۳-۱-۴ تقسیم‌بندی تغذیه سیستم روشنایی از برق عادی و برق اضطراری، با توجه به اهمیت و کاربری اتاق یا فضا، انجام می‌شود. این تقسیم‌بندی و تعیین درجه اضطراری برای هر یک از اتاق‌ها و یا فضاهای بخش اعمال جراحی قلب باز در جدول‌های ۱-۱۱ تا ۳۸-۱۱ درج شده است.

۲-۴ سیستم پریزهای مصارف عمومی و اختصاصی برق

در طراحی و اجرای سیستم پریزهای عمومی و اختصاصی برق در بخش اعمال جراحی قلب باز باید علاوه بر رعایت نکات مندرج در بند ۴-۲، "طراحی بناهای درمانی ۷"، راهنمای طراحی تاسیسات برقی مجموعه‌ی خدمات قلب" ویژگی‌های زیر نیز مورد توجه قرار گرفته و رعایت شود.

۱-۲-۴ سیستم پریزهای اتاق‌های جراحی قلب باز باید با توجه به موارد زیر طراحی و اجرا شود:

(الف) به‌منظور افزایش حاشیه ایمنی و کاهش میزان جریان نشت به زمین کلیه پریزهای مستقر بر روی آویزهای گردان سقفی و همچنین پریزهای نصب شده بر روی مدول‌های^۱ دیواری باید از تابلوی برق ایزوله (سیستم IT پزشکی) تغذیه شود. این‌گونه تابلوها باید مجهز به تجهیزات و متعلقات لازم برای اعلام خطر در مواقع افزایش جریان، تشخیص‌دهنده میزان نشت و ایزولاسیون، سیستم‌های آزمایش، چراغ‌های سیگنال، سیستم هم‌بندی هم‌پتانسیل، سیستم حفاظت مدارها و غیره باشد. تغذیه این تابلو یا تابلوها باید از برق اضطراری بوده و در مواردی که تغذیه سیستم‌های دیجیتالی صورت می‌گیرد باید به وسیله دستگاه برق بدون وقفه (UPS) نیز حفاظت شود.



ب) شمار پریزهای مستقر بر روی هر یک از دو آویز گردان سقفی باید متناسب با موارد لازم در نظر گرفته شود ولیکن از چهار پریز کمتر نباشد. هر یک از پریزها باید دارای مدار مستقل و حفاظت لازم باشد.

پ) در هر اتاق عمل جراحی قلب باز، به‌منظور تغذیه دستگاه‌های برقی مستقر در کنار دیوار باید چهار مدول پریزهای دیواری بر روی هر یک از چهار دیوار آن در نظر گرفته شود. این‌گونه مدول‌ها دارای چهار پریز برق بوده و هر یک از پریزها باید دارای مدار مستقل و حفاظت لازم باشد. مجموع پریزهای مورد پیش‌بینی در اتاق جراحی قلب باز شامل پریزهای مستقر بر روی آویزهای گردان و مدول‌های دیواری ۲۴ عدد خواهد بود.

ت) استفاده از فازهای مختلف باید حداقل سه متر فاصله داشته باشد.

۲-۲-۴ دستگاه‌های تشخیصی و درمانی که به وسیله سیستم برق سه فاز یا با بیش از ۱۵ آمپر تغذیه می‌شود باید از تابلو توزیع تغذیه شده و به یک ایزولاتور ختم شود.

۳-۲-۴ برای تغذیه مانیتورهای قلب مستقر در اتاق و فضاهای آمادگی بیمار و همچنین دیگر تجهیزات مورد استفاده در فضاهای مزبور از قبیل ونتیلاتور تنفسی، پمپ‌های تزریق و غیره، باید پریزهای برق متناسب با مورد مصرف پیش‌بینی و نصب شود. برای تامین پایداری تغذیه این‌گونه تجهیزات، هر گروه از پریزهای برق شامل دو پریز، دارای مدار مشترک تغذیه (با حفاظت مستقل) خواهد بود. این پریزها از برق اضطراری تغذیه خواهد شد. (به بند ۳-۱-۵ نگاه کنید)

۴-۲-۴ برای تغذیه تجهیزات مورد استفاده در آزمایشگاه و بانک خون، پریزهای برق متناسب با مورد مصرف باید پیش‌بینی و در نظر گرفته شود. این‌گونه پریزها برای تغذیه اتوآنالیزرهای اندازه‌گیری گاز خون، هموگلوبین، الکترولیت و غیره، و همچنین یخچال‌های نگهداری نمونه‌ها و بانک خون، و دستگاه‌های سانتریفوژ و مانند آن به کار می‌رود. برای تامین پایداری دستگاه‌های نامبرده پریزهای برق هر واحد از میزهای آزمایشگاهی باید از دو مدار مستقل تغذیه شود. کلیه پریزهای آزمایشگاه و بانک خون باید از برق اضطراری تغذیه شوند.

۵-۲-۴ پریزهای برق مورد استفاده برای تغذیه کامپیوتر و تجهیزات دیجیتالی در بخش اعمال جراحی قلب باز باید از طریق سیستم برق بدون وقفه (UPS) و متصل به برق اضطراری تغذیه شود.



۶-۲-۴ تقسیم‌بندی و نیاز فضاها و اتاق‌های بخش اعمال جراحی قلب باز به پریزهای عمومی و اختصاصی برق، و چگونگی تغذیه از برق عادی و اضطراری، برق بدون وقفه و شرایط دیگر در جدول‌های ۱۱-۱ تا ۱۱-۳۸ پیوست این راهنما ارائه شده است.

۳-۴ تغذیه تاسیسات مکانیکی

برنامه‌ریزی و پیش‌بینی تامین نیروی برق و تاسیسات برقی لازم برای اجزای تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع مورد استفاده برای خنک کردن و گرم کردن و کنترل هوای اتاق‌ها و فضاهای بخش اعمال جراحی قلب باز، باید توسط طراح تاسیسات برق، انجام شده و هم‌آهنگی‌های لازم در این موارد به شرح زیر بعمل آید:

۱-۳-۴ تغذیه سیستم و اجزای تاسیسات مکانیکی، از برق عادی و یا اضطراری باید بر اساس شرایط پیش‌بینی شده در طرح تاسیسات مکانیکی صورت گیرد. در بخش اعمال جراحی قلب باز با توجه به این که در منطقه اعمال جراحی کنترل شرایط هوا از نوع هوارسانی بوده و سیستم تاسیسات مکانیکی باید بی‌وقفه کار کند، تغذیه الکتریکی آن باید از برق اضطراری تامین شده و به‌منظور صرفه‌جویی در مصرف انرژی در ساعاتی از شبانه روز که اتاق عمل فعال نیست شرایط هوای اتاق تغییر کند و مقدار مصرف انرژی کاهش یابد.

۲-۳-۴ تغذیه الکتریکی تاسیسات گرمایی، تعویض هوا و تهویه مطبوع در منطقه‌ی دسترسی بسیار محدود شامل انبار استریل اصلی، اتاق اسکراب و گان، اتاق نظافت و کار کثیف، راهروی اتاق عمل و فضای ورود و خروج برانکار بیمار نیز توصیه می‌شود که از برق اضطراری تامین شود.

۳-۳-۴ در مواردی که از فن‌کویل‌های سقفی یا زمینی با شیر کنترل یا بدون شیر کنترل همراه با ترموستات و ترانسفورماتور تبدیل ولتاژ استفاده می‌شود مانند مواردی که فضاهای دسترسی محدود ممکن است پنجره‌های باز شو داشته باشد، باید مدارهای لازم برای تغذیه و کنترل پیش‌بینی و در نظر گرفته شود.

۴-۳-۴ تغذیه دستگاه‌های هوارسان عمومی بخش و هم‌چنین هوارسان‌های مستقل هر یک از اتاق‌های عمل قلب باز و آماده‌سازی استریل باید با در نظر گرفتن مدارهای مورد لزوم و اینترلاک‌های لازم بین سیستم تشخیص و اعلام حریق و دستگاه‌های مزبور پیش‌بینی شود.



۵-۳-۴ برای سایر موارد در زمینه پیش‌بینی نیازهای تاسیسات مکانیکی به بند ۳-۴، "طراحی بناهای درمانی ۹"، جلد سوم، راهنمای طراحی تاسیسات برقی خدمات تشخیصی غیرتهاجمی قلب" نگاه کنید.

۴-۴ تابلوهای نیم‌اصلی توزیع نیروی برق

به‌منظور تغذیه تابلوهای فرعی بخش اعمال جراحی قلب باز باید 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 مورد نیاز، با ۲۵ درصد مدار اضافی به‌عنوان یدک، برای نصب در اتاق مخصوص برق در خارج از فضای این بخش، مشرف به راهروی عمومی بیمارستان پیش‌بینی و نصب شود. این اتاق باید دارای دیوارهای ضد آتش تا زیر سقف اصلی بوده و مجهز به سیستم تخلیه هوا و در ضد آتش با شبکه عبور هوا باشد.

۵-۴ تابلوهای فرعی توزیع نیروی برق

۱-۵-۴ برای بخش اعمال جراحی قلب باز باید حداقل دو دستگاه تابلوی توزیع نیروی برق از نوع دیواری توکار- یکی برای تامین نیروی برق عادی، و دیگری به‌منظور تامین نیروی برق اضطراری سیستم‌های روشنایی و پریزهای عمومی و اختصاصی برق- با تعداد لازم کلیدهای خودکار مینیاتوری و دیگر کلیدها و شستی‌های مورد لزوم، متناسب با تعداد مدارهای چراغ‌ها و پریزها و حداقل ۲۵ درصد مدار اضافی برای افزودن مدار و تغییرات و توسعه‌آینده، با کلید اصلی از نوع خودکار یا گردان با فیوز فشنگی بسته به احتیاج، پیش‌بینی و در نظر گرفته شود.

۲-۵-۴ تابلوهای برق نرمال و اضطراری بخش اعمال جراحی قلب باز باید در محل و موقعیتی در نظر گرفته شود که برای کارکنان و پرستاران قابل دسترسی سریع باشد.

۳-۵-۴ تابلوهای برق، ایزولاتورهای اصلی، جعبه فیوزها، باتری‌های برق اضطراری و غیره باید در اتاق برق و باتری استقرار یابد. در طراحی و اجرای اتاق برق و باتری موارد زیر باید در نظر گرفته شده و رعایت شود:

- دیوارهای اتاق برق و باتری باید تا سقف اصلی امتداد یافته و در آن در برابر آتش مقاوم باشد.
- اتاق باتری بصورت مجزا در داخل اتاق برق قرار خواهد داشت.



- اتاق باتری باید عاری از گازها و بخارهای خورنده بوده و حداکثر حرارت محیط آن نباید مکرراً از ۳۸ درجه سانتی‌گراد تجاوز نماید.
- اتاق باتری باید دارای تهویه خوب و سیستم زهکشی و تخلیه فاضلاب مناسب بوده و کف آن با سرامیک ضد اسید پوشیده شود.
- سلول‌ها باید بر روی پایه‌های مخصوص جداگانه (Battery Racks) و با رعایت فواصل هوایی لازم نصب شود.
- در مواردی که برای نگهداری باتری‌ها دسترسی از قسمت بالای محفظه باشد، حداقل فاصله بین سر پیل‌ها و قسمت زیرین درپوش دسترسی باید ۶ سانتی‌متر در نظر گرفته شود.
- در مواردی که سرویس باتری‌ها از طرف جانبی قفسه یا محفظه آن صورت می‌گیرد حداقل فاصله بین سر پیل‌ها و سقف قفسه یا محفظه باید ۲۰ سانتی‌متر یا ترجیحاً ۳۰ سانتی‌متر در نظر گرفته شود.
- سیستم کابل‌کشی باتری‌ها باید به طرز صحیحی انجام شده و بصورت محکم در جای خود نصب شود. این‌گونه کابل‌ها هرگز نباید بر روی سطح فوقانی سلول‌ها اتکا داده شود.

اجزای تابلوهای برق عادی و اضطراری بخش اعمال جراحی قلب باز باید متناسب با شرایط و نیاز مدارها و با هدف تامین ایمنی، حفاظت و بهره‌برداری مناسب در نظر گرفته شود. این‌گونه اجزاء نباید قابل دسترسی افراد غیر مسئول باشد و تنها پس از باز شدن در و صفحه لوازم تابلو، قابل دسترسی گردند.

۴-۵-۴

اجزای تابلو، مانند کلیدهای قطع و وصل فرعی، شستی‌ها و کلیدهای راه‌اندازی که به‌صورت روزمره مورد استفاده کارکنان و پرستاران قرار می‌گیرد باید بدون نیاز به بازکردن در تابلو قابل دسترسی باشد.

۵-۵-۴

برای تابلوهای توزیع برق عادی و اضطراری بخش اعمال جراحی قلب باز موارد زیر باید توسط طراح تعیین و در دیاگرام تابلوی مربوط منعکس شود.

۶-۵-۴

- تعداد فازها، نول و اتصال زمین (حفاظتی)
- فرکانس برحسب هرتز (Hz)
- ولتاژ نامی (فاز به فاز و فاز به نول) شبکه توزیع
- بار متصل بر حسب کیلووات



- بار تقاضا بر حسب کیلووات
- ضریب توان
- سطح اتصال کوتاه در تابلو

۷-۵-۴ در طراحی و اجرای تابلوهای برق بخش اعمال جراحی قلب باز، به منظور رعایت پایداری، باید نکات مندرج در بند ۵-۲ و برای حفاظت در برابر تداخل امواج الکترومغناطیسی، ضوابط مندرج در بند ۲-۸، که در فصل دوم این راهنما آمده است توجه شود.

۸-۵-۴ برای هر یک از اتاق‌های جراحی قلب باز باید یک تابلوی برق ایزوله (سیستم IT پزشکی) متصل به برق اضطراری برای تغذیه چراغ عمل، نمایش گر فیلم رادیولوژی و پریزهای مورد استفاده در محیط بیمار، در خارج از اتاق‌های مزبور پیش‌بینی و نصب شود. این تابلو برای تغذیه چراغ‌های سقفی مورد لزوم برای روشنایی عمومی و دستگاه عکس‌برداری اشعه ایکس استفاده نمی‌شود. (به بند ۳-۱-۵-۹ نیز نگاه کنید)

قدرت تابلوی ایزوله اتاق‌های جراحی قلب باز عموماً " 15 KVA در نظر گرفته می‌شود.

۹-۵-۴ برای تغذیه دستگاه رادیولوژی یا C-Arm در اتاق عمل باید یک پریز مخصوص در نظر گرفته شده و از طریق یک تابلو برق ایزوله جداگانه تغذیه شود.

سیستم تلفن ۶-۴

به منظور تامین ارتباط‌های تلفنی داخلی و شهری در بخش اعمال جراحی قلب باز باید سیستم تلفن شامل پریزهای تلفن، مدارهای ارتباطی بین پریزهای تلفن و ترمینال تلفن برای هر یک از اتاق‌ها و فضاهای بخش به شرح زیر پیش‌بینی و در نظر گرفته شود:

۱-۶-۴ تامین ارتباط‌های تلفن داخلی و شهری بخش از طریق مرکز تلفن بیمارستان خواهد بود. (برای مشخصات فنی عمومی و اجرایی مراکز تلفن به فصل دوم از نشریه ۱۱۰-۲ نگاه کنید)

۲-۶-۴ برای بخش اعمال جراحی قلب باز باید حداقل یک ترمینال مستقل تلفن در نظر گرفته شود. سیستم لوله‌کشی تلفن و فاکس باید توسط لوله‌های جداگانه و یا با تقسیم‌بندی‌های متفاوت در کانال (Duct) اجرا شود. پریزهای تلفن در اولویت اول از طریق کابل تلفن و در اولویت دوم از طریق سیم تلفن به ترمینال بخش متصل می‌شود.



۳-۶-۴ تعداد زوج‌های ترمینال تلفن بخش باید بر اساس شماره خطوط تلفن داخلی و شهری آن تعیین شود. طراح باید تعدادی را برای توسعه آینده و رزرو (Spare)، در ترمینال تلفن در نظر بگیرد.

۴-۶-۴ شمار زوج‌های کابل تلفن در بخش اعمال جراحی قلب باز باید بر اساس شمار خطوط داخلی و شهری و در نظر گرفتن توسعه آینده تعیین شود.

۵-۶-۴ در اتاق عمل جراحی قلب باز باید سیستم لوله‌کشی و سیم‌کشی لازم برای نصب یک خط تلفن دیواری با روکش قابل استریل و یا قابل تعویض پیش‌بینی و در نظر گرفته شود.

۶-۶-۴ در بخش اعمال جراحی قلب باز در اتاق‌ها و مکان‌های زیر باید سیستم لوله‌کشی و سیم‌کشی لازم برای نصب خط تلفن شهری پیش‌بینی و در نظر گرفته شود:

- اتاق منشی بخش
- اتاق مدیر بخش
- اتاق سرپرستار بخش
- اتاق سرتکنیسین بخش
- اتاق پزشکان
- آزمایشگاه و بانک خون

۷-۶-۴ کلیه پریزهای بخش اعمال جراحی قلب باز از نوع توکار می‌باشد و ارتفاع نصب آن با توجه به کاربری اتاق‌ها و یا فضاها تعیین می‌گردد. در فضاها با کاربری عمومی و اداری این ارتفاع حدود ۳۰ تا ۴۰ سانتی‌متر بالای کف تمام شده و در فضاها خاص از جمله آبدارخانه و مانند آن که تلفن روی میز استقرار می‌یابد، این ارتفاع حدود ۱۱۰ یا ۱۲۰ سانتی‌متر از کف تمام شده می‌باشد. ارتفاع نصب پریزهای تلفن دیواری حدود ۱۵۰ سانتی‌متر از کف تمام شده باید در نظر گرفته شود.

۸-۶-۴ نیاز اتاق‌ها و فضاها مختلف بخش اعمال جراحی قلب باز به تلفن‌های داخلی و خطوط مستقیم شهری در جدول‌های ۱-۱۱ تا ۳۸-۱۱ پیوست یک این راهنما درج شده است.



سیستم‌های فراخوان پرستار و اینترکام

۷-۴

در بخش اعمال جراحی قلب باز، سیستم فراخوان پرستار، برای برقراری ارتباط و حضور پرستاران به‌منظور کمک به بیماران قلبی و یا افراد تیم پرستاری و درمانی، در اتاق‌ها و فضاهای معین، از جمله فضای آمادگی بیمار و مانند آن باید در نظر گرفته شود.

در اتاق آمادگی بیمار سیستم فراخوان پرستار و اینترکام ممکن است به شرح زیر در نظر گرفته شود:

۲-۷-۴

الف) در صورتی که سیستم فراخوان پرستار مورد استفاده در بیمارستان از نوع ساده (بدون امکان مکالمه و غیره) باشد، اتاق فوق دارای واحد فراخوان پرستار از نوع کششی خواهد بود.

ب) در صورتی که سیستم فراخوان پرستار بیمارستان از نوع دیداری و شنیداری با امکان مکالمه با مرکز پرستاری باشد، توصیه می‌شود که برای اتاق‌های آمادگی بیمار از این سیستم استفاده شود.

پ) توصیه می‌شود که در بیمارستان‌های منطقه‌ای، قطبی و کشوری با ظرفیت بیش از ۴۰۰ تا ۱۰۰۰ تخت با تاکید بر تخصص قلب، سیستم فراخوان پرستار با امکانات انتخاب کانال و پخش صدای رادیو و تلویزیون (از راه اف-ام)، بصورت مستقیم یا غیر مستقیم، و قابلیت مکالمه دو طرفه (اینترکام) انتخاب شود.

ت) واحد فراخوان پرستار باید قابل جدا شدن از پلاگ مربوط به‌منظور شستشو و ضد عفونی باشد.

(ت)

۳-۷-۴ اتاق عمل جراحی قلب باز باید مجهز به سیستم اینترکام دو طرفه با ایستگاه پرستاری بخش باشد. دستگاه مورد نظر باید دارای روکش قابل استریل و یا قابل تعویض باشد.

۴-۷-۴ برای ایجاد ارتباط فوری بین منشی بخش و اتاق‌ها و فضاهای زیر باید یک سیستم اینترکام دو طرفه با مرکز اصلی در محل استقرار منشی بخش و مراکز فرعی در مراکز مزبور پیش‌بینی و نصب شود:

- اطلاعات، پذیرش و صندوق در سالن انتظار خارج از بخش
- ایستگاه پرستاری بخش مراقبت ویژه قلب ICCU
- ایستگاه پرستاری بخش مراقبت متوسط قلب



- ایستگاه پرستاری بخش مراقبت ویژه جراحی قلب CSICU
- منشی بخش کاتتریزاسیون قلب
- اتاق مدیربخش
- اتاق سرپرستار بخش
- اتاق سرتکنیسین بخش
- ایستگاه کنترل پرستاری بخش

۵-۷-۴ برای ایجاد ارتباط فوری بین ایستگاه کنترل پرستاری بخش و اتاق‌های استراحت کارکنان باید یک سیستم اینترنت کام دو طرفه با مرکز اصلی در ایستگاه کنترل و مراکز فرعی در اتاق‌های استراحت کارکنان پیش‌بینی و در نظر گرفته شود.

۶-۷-۴ در ورودی بخش اعمال جراحی قلب باز دارای قفل الکترونیکی با سیستم دیداری و شنیداری می‌باشد که توسط منشی بخش کنترل می‌شود.

۸-۴ سیستم تشخیص و اعلام حریق

۱-۸-۴ برای حفاظت از جان افراد و اموال در برابر آتش‌سوزی و اعلام هشدار بموقع در هنگام در گرفتن آتش باید یک سیستم تشخیص و اعلام حریق در ساختمان بیمارستان و از جمله در بخش اعمال جراحی قلب باز پیش‌بینی و در نظر گرفته شود. این سیستم به‌منظور اعلام حریق، تعیین محل یا منطقه آتش باید طراحی و اجرا گردد.

۲-۸-۴ هر یک از اجزای سیستم تشخیص و اعلام حریق شامل دتکتورها و شستی‌های دستی اعلام حریق وظیفه آشکارسازی و اعلام هشدار حریق را از طریق مرکز اعلام حریق بیمارستان بعهده دارند.

۳-۸-۴ در طراحی و اجرای سیستم اعلام حریق بخش اعمال جراحی قلب باز موارد مندرج در بند ۳-۳ با عنوان "آتش و دود" باید در نظر گرفته شده و رعایت شود.

۴-۸-۴ در بیمارستان‌های منطقه‌ای، قطبی و کشوری با ظرفیت بیش از ۴۰۰ تا ۱۰۰۰ تخت با تاکید بر تخصص قلب، سیستم تشخیص و اعلام حریق توصیه می‌شود از نوع آدرس‌پذیر آنالوگ^۱ و یا آدرس‌پذیر چند حالتی^۲ انتخاب شود.

1- Analogue Addressable

2- Multi-State Addressable



۵-۸-۴ برنامه‌ریزی، طراحی، اجرا و نگهداری سیستم تشخیص و اعلام‌حریق بیمارستان باید برابر یکی از استانداردهای معتبر و شناخته شده جهانی هم‌چون استانداردهای زیر صورت گیرد:

BS5839 Fire Detection and Alarm System for Buildings.
BS5445 Components of Automatic Fire Detection Systems
BS7807 Code of Practice for Design, Installation and Servicing
of Integrated Systems Incorporating Fire Detection and Alarm Systems
EN54 Fire Detection and Fire Alarm Systems.
NFPA 72E Automatic Fire Detectors.
HTM82 Fire Code, Alarm and Detection Systems.

۶-۸-۴ در بخش اعمال جراحی قلب باز استفاده از زنگ اعلام‌حریق مجاز نمی‌باشد، در این‌گونه موارد باید از چراغ چشمک‌زن مخصوص، قابل رویت از ایستگاه کنترل و بازر^۱ استفاده شود.

۷-۸-۴ پیش‌بینی شستی‌های اعلام‌حریق در بخش اعمال جراحی قلب باز براساس حداکثر فاصله حرکت فرد تا در خروج، یا خروج اضطراری و پله فرار و منطبق بر منطقه‌بندی حریق، بر پایه مقررات و استانداردهای مندرج در بند ۵-۸-۴ ضروری است. علاوه بر موارد فوق، باید در ایستگاه پرستاری و یا در نزدیکی آن شستی اعلام‌حریق پیش‌بینی گردد.

۸-۸-۴ انتخاب آشکارسازهای اعلام‌حریق برای اتاق‌ها و فضاهای بخش اعمال جراحی قلب باز، باید بر اساس نوع کاربری اتاق‌ها و فضاها، عمل‌کرد و حساسیت دتکتور، صورت گیرد، نیاز اتاق‌ها و فضاهای بخش به دتکتورهای اعلام‌حریق در جدول‌های ۱۱-۱ تا ۱۱-۳۸ پیوست ۱ ارائه شده است.

سیستم کامپیوتر ۹-۴

نظر به توسعه روز افزون شبکه انتقال داده‌ها (Data) در بیمارستان، پیش‌بینی سیستم کامپیوتر در بخش اعمال جراحی قلب باز ضروری است و در طراحی و اجرای آن باید به نکات زیر توجه شود:

۱-۹-۴ در اتاق‌ها و فضاهای بخش اعمال جراحی قلب باز، ایستگاه‌های کاری (Workstations)، که بعنوان حداقل نیاز به سیستم کامپیوتر باید در نظر گرفته شود به قرار زیر خواهد بود:



- اتاق عمل جراحی قلب باز
 - فضای منشی بخش
 - اتاق مدیر بخش
 - اتاق سرپرستار بخش
 - اتاق سر تکنیسین بخش
 - اتاق پزشکان
 - ایستگاه کنترل
 - اتاق دارو و بانک خون
 - فضای مطالعه و گزارش نویسی (تعداد ترمینال‌ها متناسب با شمار فضاهای گزارش نویسی)
 - اتاق آماده‌سازی دستگاه پمپ قلب و تنفس
 - اتاق سمینار آموزشی (اختیاری)
 - اتاق تعمیر و کالبره کردن تجهیزات پزشکی (اختیاری)
 - آزمایشگاه و بانک خون
- ۲-۹-۴ کامپیوترهای مستقر در ایستگاه‌های کاری باید به وسیله سیستم برق بدون وقفه (UPS) تغذیه شود. این گونه سیستم‌ها در صورت لزوم ممکن است از نوع محلی انتخاب شود.
- ۳-۹-۴ پریزهای مخصوص کامپیوتر در ایستگاه‌های کاری باید با توجه به محل استقرار کامپیوتر در نظر گرفته شود. محل پریزهای کامپیوتر و استقرار کامپیوترها، باید به گونه‌ای تعیین شود که طول کابل رابط بین آن‌ها بیشتر از طول مجاز تعیین شده توسط استانداردها نباشد.
- ۴-۹-۴ انتخاب توپولوژی و ساختار شبکه کامپیوتر هنگام طراحی، باید با آخرین و جدیدترین نوع آن شبکه، هم‌آهنگ باشد. در انتخاب توپولوژی و ساختار شبکه باید به طول مجاز کابل‌ها به گونه‌ای که در استانداردهای مربوط تعیین شده است، توجه شده و موارد زیر مد نظر قرار گیرد.
- ۵-۹-۴ در بیمارستان‌های منطقه‌ای، قطبی و کشوری با ظرفیت بالاتر از ۴۰۰ تا ۱۰۰۰ تختخواب با تاکید بر تخصص قلب، نوع کابل مورد استفاده در شبکه‌های افقی و قائم به شرح زیر خواهد بود.
- الف) کابل‌های مورد استفاده در شبکه افقی (Horizontal) با استفاده از کابل مسی چند زوج تابیده غیر شیلده (Unshielded Twisted Pair) با توجه به ابعاد عمومی بیمارستان جوابگوی نیاز می‌باشد و استفاده از آن به شرط رعایت حداکثر فاصله افقی مجاز، توصیه می‌شود.



- ب) کابل‌های مورد استفاده در شبکه قائم (Vertical) به‌عنوان "Backbone" با توجه به ابعاد عمومی بیمارستان و فاصله، سرعت و اجرای کابل‌کشی، می‌تواند کابل مسی چند زوج تابیده غیرشیلده و یا فیبر نوری انتخاب شود. ساختار شبکه قائم کامپیوتر می‌تواند از نوع ستاره (Star) و یا باس (Bus) با توجه به شرایط کاربری و بهره‌برداری و ساختار شبکه انتخاب شود.
- ۱۰-۹-۴ در انتخاب محل پیچ‌پانل (Patch Panel) و هاب (Hub) برای بخش اعمال جراحی قلب باز، به حداکثر طول مجاز کابل در شبکه افقی و قائم که توسط استانداردها تعیین شده است، باید توجه شود.
- ۱۰-۴ سیستم ساعت
- ۱-۱۰-۴ به‌منظور آگاهی از وقت درست و یکنواخت در کلیه بخش‌ها و قسمت‌های بیمارستان و از جمله در بخش اعمال جراحی قلب باز، باید یک سیستم ساعت پیش‌بینی و نصب شود. این‌گونه سیستم‌ها ممکن است از نوع مرکزی شامل مادر ساعت و ساعت‌های فرعی و یا ساعت‌های فرعی قابل کار با باتری و یا برق باشد.
- (برای اطلاع از مشخصات فنی و روش نصب انواع سیستم‌های مادر ساعت به فصل ششم از نشریه ۱۱۰-۲ نگاه کنید)
- ۲-۱۰-۴ تمامی ساعت‌های مورد استفاده باید دارای عقربه‌های ساعت، دقیقه و ثانیه شمار باشد.
- ۳-۱۰-۴ حداقل قطر ساعت‌ها باید با توجه به فاصله و ارتفاع دید از دورترین نقطه انتخاب باشد.
- ۴-۱۰-۴ ساعت‌های فرعی ممکن است بر حسب مورد از انواع یک طرفه و یا دو طرفه انتخاب شود. ساعت‌های یک طرفه بر روی دیوار نصب می‌شود و ساعت‌های دو طرفه هم بصورت آویز از سقف توسط دستک مخصوص و یا بصورت دیواری با دستک ویژه آن نصب می‌گردد.
- ۵-۱۰-۴ یکی از ساعت‌های مورد استفاده در بخش اعمال جراحی قلب باز باید در محلی نصب شود که همواره در دید مستقیم پرستاران در ایستگاه کنترل و یا کانتر منشی بخش باشد.



۶-۱۰-۴ در اتاق‌های عمل جراحی قلب باز برای تعیین مدت زمان انجام هر عمل جراحی باید یک ساعت کروномتری مخصوص دو زمانه (شمارش عادی و شمارش معکوس) مجهز به کنترل و باز نشانی لازم^۱ با ظرفیت حداقل شش ساعت کار از نوع دیواری نصب شود.

۷-۱۰-۴ اتاق‌ها و فضاهایی که در بخش اعمال جراحی قلب باز باید دارای ساعت باشد در جدول ۱-۱۱ تا ۱۱-۳۸ پیوست شماره یک این راهنما مشخص شده است.

سیستم صوتی ۱۱-۴

به‌منظور پخش اعلانات و اخبار مهم، و یا ارسال پیام برای پزشکان و افراد کادر بیمارستان، در موارد ضروری و اضطراری، باید سیستم پخش صدا (Paging)، از طریق مرکز صوتی بیمارستان برای بخش اعمال جراحی قلب باز، به شرح زیر در نظر گرفته شود.

۱-۱۱-۴ پیام‌رسانی با توجه به منطقه‌بندی برای کل بیمارستان و یا مناطقی از بیمارستان، از جمله بخش اعمال جراحی قلب باز، از طریق مرکز صوتی انجام می‌شود.

۲-۱۱-۴ بلندگوهای راهرو بخش باید از نوع توکار بوده و به وسیله ولوم کنترل که توصیه می‌شود در کانتر ایستگاه کنترل یا منشی بخش نصب شود، قابل کنترل خواهد بود.

۳-۱۱-۴ سطح پوشش بلندگوها باید به‌نحوی انتخاب شود که پیام، براحتی توسط ملاقات‌کنندگان، کارکنان و پرستاران بر حسب مورد در مناطق مربوط، قابل شنیدن باشد.

۴-۱۱-۴ محل نصب و قدرت بلندگوها، بر اساس زاویه پوشش بلندگوها، فاصله پوشش و سطح نویز (نوفه)، و سایر پارامترهای موثر باید انتخاب شود.

۵-۱۱-۴ ایستگاه پرستاری یا ایستگاه کنترل، بر حسب مورد، دارای بلندگوهای مخصوص خود بوده و به وسیله ولوم کنترل میزان صدا قابل کنترل خواهد بود.

۶-۱۱-۴ قدرت نامی ولوم کنترل‌ها براساس قدرت نامی مجموع بلندگوهای تحت پوشش آن تعیین می‌شود و نباید از قدرت نامی مجموع بلندگوهای تحت پوشش آن کمتر باشد.



۷-۱۱-۴ بلندگوهای مورد استفاده در اتاق‌های مدیر بخش، سرپرستار بخش، سرتکنیسین بخش باید مجهز به ولوم کنترل باشد.

۸-۱۱-۴ طراحی و اجرای سیستم صوتی در بخش اعمال جراحی قلب باز باید با توجه به نکات مندرج در بند ۷-۲ با عنوان "کنترل صدای نامطلوب" انجام شود.

۹-۱۱-۴ پیش‌بینی بلندگو در راه‌پله بخش ضروری خواهد بود.

۱۲-۴ سیستم‌های تصویری و کنفرانس

سیستم‌های تصویری و کنفرانس در بخش اعمال جراحی قلب باز ممکن است به شرح زیر در نظر گرفته شود.

۱-۱۲-۴ سیستم تلویزیون مدار بسته CCTV^۱

توصیه می‌شود که در اتاق‌های عمل قلب باز در بیمارستان‌های منطقه‌ای، قطبی و کشوری با ظرفیت بیش از ۴۰۰ تا ۱۰۰۰ تخت‌خواب با تاکید بر تخصص قلب، امکانات لازم برای ضبط و پخش تصاویر ویدئویی از طریق دوربین تلویزیونی نصب شده روی چراغ عمل و نمایش آن در اتاق کنفرانس جهت آموزش پیش‌بینی شود.

۲-۱۲-۴ سیستم محلی پخش تلویزیونی

در این نوع سیستم سیگنال‌های صوتی و تصویری از مرکز معینی در بیمارستان پخش و توسط گیرنده‌های تصویری از جمله مانیتور و یا تلویزیون دریافت می‌گردد. این سیستم ممکن است در آینده در بیمارستان‌های منطقه‌ای، قطبی و کشوری با ظرفیت بیش از ۴۰۰ تا ۱۰۰۰ تخت‌خواب مورد استفاده قرار گیرد.



سیستم تلویزیون شهری ۳-۱۲-۴

(الف)

توصیه می‌شود که در بخش اعمال جراحی قلب باز در اتاق‌های زیر دستگاه‌های گیرنده تلویزیون شهری همراه با پریزهای آنتن مخصوص اتصال به شبکه کابل کشی تا آنتن گیرنده سیگنال‌های مزبور پیش‌بینی شود. این نوع پریزها می‌تواند از طریق آنتن مستقل یا مرکزی با توجه به شرایط طرح، تغذیه شود.

- اتاق مدیر بخش
- اتاق استراحت پزشکان و تکنیسین‌های مرد
- اتاق استراحت پزشکان و تکنیسین‌های زن
- اتاق استراحت کارکنان خدماتی مرد

(ب)

سطح سیگنال در پریزهای تلویزیونی نباید از ۵۴ دسی‌بل (dB) کمتر و از ۸۴ دسی‌بل بیشتر باشد. در کمتر از ۵۴ دسی‌بل کیفیت سیگنال نامطلوب می‌گردد و در بیشتر از ۸۴ دسی‌بل، تلویزیون به سطح سیگنال اشباع می‌رسد.

(پ)

شبکه سیگنال‌های تصویری اعم از اجزای مرکزی از قبیل آنتن، تقویت‌کننده و غیره، تقسیم‌های عبوری و انشعابی، کابل، پریز و غیره، باید حداقل توانایی تقویت و عبور تمام کانال‌های تلویزیونی در باندهای VHF و UHF را داشته باشد (برای مشخصات فنی عمومی سیستم‌های آنتن همگانی و تلویزیون مدار بسته به فصل چهارم از نشریه ۱۱۰-۲ نگاه کنید)

هم‌بندی هم‌پتانسیل Equipotential Bonding ۱۳-۴

علاوه بر آنچه در بند ۴-۱۳ با عنوان "هم‌بندی هم‌پتانسیل" در "طراحی بناهای درمانی ۹"، راهنمای طراحی تاسیسات برقی خدمات تشخیصی غیر تهاجمی قلب "آمده، ویژگی‌های زیر در بخش اعمال جراحی قلب باز باید مورد توجه قرار گرفته و رعایت شود:

۱-۱۳-۴

در اتاق‌های عمل جراحی قلب باز اجزای زیر باید هم‌بندی هم‌پتانسیل شود:

- چراغ عمل
- تخت جراحی
- ماشین پمپ قلب و تنفس



- آویز گردان گازهای طبی
- میکروسکوپ جراحی
- مانیتور
- نمایش گر فیلم رادیولوژی
- دستگاه بیهوشی
- کف پوش آنتی استاتیک و یا استاتیک کانداکتیو (در صورت استفاده از داروی بیهوشی قابل اشتعال) از طریق شبکه مسی و یا نقاط همبندی در زیر کف سازی کف پوش
- لوله ها و اجزای فلزی تاسیسات مکانیکی
- اجزای فلزی ساختمان و چهارچوب درها
- هادی حفاظتی مدارهای پریزهای برق
- شیلد الکترواستاتیک و بدنه تابلوی ایزوله
- ترمینال همبندی اندیکاتور نشت جریان زمین تابلوی ایزوله
- هر دستگاه برقی مورد استفاده در محیط بیمار

تغذیه تجهیزات

۱۴-۴

تغذیه دستگاه‌ها و تجهیزات الکتریکی مورد استفاده در بخش اعمال جراحی قلب باز و بویژه در منطقه جراحی با توجه به حساسیت و ماهیت حیاتی جراحی قلب باید از نیروی برق پایدار و ایمن برخوردار باشد. این گونه دستگاه‌ها بر حسب مورد کاربری باید از انواع نیروی برق به شرح زیر تغذیه شود:

- نیروی برق اضطراری
- نیروی برق ایزوله
- نیروی برق بدون وقفه
- نیروی برق عادی

تغذیه الکتریکی کلیه دستگاه‌های برقی پزشکی باید با شرایط مندرج در استاندارد BS EN60601 مطابقت نماید. دستگاه‌های تصویربرداری تشخیصی همچنین باید با ضوابط مندرج در استاندارد BS7971 نیز هماهنگ باشد.

۲-۱۴-۴

پیش‌بینی پایدارکننده ولتاژ (Voltage Stabilizer) برای تغذیه کلیه دستگاه‌های مورد استفاده در اتاق عمل قلب باز الزامی است.

۳-۱۴-۴



۴-۱۴-۴

دستگاه‌های تصویربرداری قلبی در برابر سیستم برق دارای اختلال و سیستم اتصال زمین دارای امیدانس بیش از مقدار معین به شدت آسیب‌پذیر است. بنابراین سیستم تغذیه برق این‌گونه دستگاه‌ها و همچنین خطوط اتصال زمین و خنثای مورد نیاز آن، باید قبل از نصب دستگاه مورد بررسی و تحلیل قرار گیرد. این تحلیل باید حداقل برای ۲۴ ساعت در ساعات کار صورت گرفته و در آن افت و موج ولتاژ، و پالس‌های کوتاه مدت در سیستم تغذیه و همچنین تغییرات الکتریکی در سیستم اتصال زمین مورد بررسی قرار گیرد. داده‌های گردآوری شده باید با مشخصات فنی ارائه شده به‌وسیله سازنده اصلی دستگاه مقایسه شده و اطمینان حاصل شود که در حد رواداری‌های مجاز است.

۵-۱۴-۴

تجهیزات و دستگاه‌های برقی که در بخش اعمال جراحی قلب باز برای انجام خدمات جراحی، تشخیصی و پشتیبانی بکار می‌رود، به سه گروه نصب ثابت، رومیزی، و سیار (یا مستقر روی تrolley مخصوص) تقسیم می‌شود و شامل تجهیزات زیر است:

- دستگاه پمپ قلب و تنفس Heart-Lung Machine
- دستگاه دیفیبریلاتور و مانیتور قلب
- دستگاه رادیولوژی سی‌آرم سیار Mobile C-Arm X-Ray
- چراغ عمل
- گروه یخچال‌ها
- چراغ‌های معاینه سیار یا ثابت سقفی و یا ثابت دیواری
- دستگاه الکتروکاردیوگرافی
- دستگاه اکوکاردیوگرافی
- دستگاه ظهور فیلم
- تخت عمل (در صورتی که از نوع برقی باشد) Operating Table
- کابینت گرم (Warm Cabinet)
- میکروسکوپ جراحی
- دستگاه ساکشن (Suction)
- دستگاه ونتیلاتور تنفسی
- دستگاه بیهوشی Anesthesia Apparatus
- نمایش‌گر فیلم رادیولوژی
- دستگاه تجدید حیات نوزاد Neonatal Resuscitator
- ویدئو، ضبط و پروژکتور



- انکوباتور نوزاد
- یونیت تهویه مطبوع
- انواع مانیتورها
- لگن شوی برقی
- اجاق برقی
- هر نوع وسیله برقی دیگر

۶-۱۴-۴ تجهیزات و دستگاه‌های زیر در اتاق‌های عمل قلب باز و آمادگی بیمار از سیستم برق ایزوله (IT پزشکی) تغذیه می‌شود.

یادآوری - تابلوهای برق ایزوله از برق اضطراری تغذیه می‌شود

- چراغ عمل یا معاینه
- نمایش گر فیلم رادیولوژی
- ماشین پمپ قلب و تنفس (Heart-Lung Machine)
- تخت عمل (در صورتی که از نوع برقی باشد)
- دستگاه ونتیلاتور تنفسی
- دستگاه بیهوشی (Anesthesia Apparatus)
- میکروسکوپ جراحی
- دستگاه ساکشن (Suction)
- دستگاه دیفیبریلاتور و مانیتور قلب
- دستگاه اکوکاردیوگرافی
- دستگاه الکتروکاردیوگرافی
- دستگاه تجدید حیات نوزاد
- انکوباتور نوزاد
- هر نوع تجهیزات برقی که در محیط بیمار مورد استفاده قرار گیرد.

۷-۱۴-۴ دستگاه‌ها و تجهیزات زیر از برق اضطراری تغذیه می‌شود.

- گروه یخچال‌های دارو و بانک خون
- چراغ‌های معاینه سیار یا ثابت دیواری و سقفی
- کابینت گرم



- سیستم تهویه مطبوع
- دستگاه ظهور فیلم
- دستگاه اتوآنالیزر آزمایشگاهی
- هود آزمایشگاهی
- دستگاه گرم‌کن مایع
- دستگاه رادیولوژی سی‌آرم سیار
- هر نوع دستگاه مورد نیاز

۸-۱۴-۴ تجهیزات و دستگاه‌های زیر در بخش اعمال جراحی قلب باز از برق عادی تغذیه می‌شود:

- لگن شوی برقی
- اجاق برقی (در صورت استفاده)
- تلویزیون رنگی
- ماشین ظرفشویی برقی
- دستگاه ویدئو ضبط و پروژکتور

۹-۱۴-۴ دستگاه‌ها و تجهیزات زیر در بخش اعمال جراحی قلب باز از سیستم برق بدون وقفه (UPS) تغذیه می‌شود.

- کلیه دستگاه‌های دیجیتالی
- کامپیوترهای مستقر در اتاق‌ها و فضاهای زیر:
 - اتاق‌های جراحی قلب باز
 - اتاق منشی بخش
 - اتاق مدیر بخش
 - اتاق سرپرستار بخش
 - اتاق سرتکنیسین بخش
 - اتاق پزشکان
 - ایستگاه کنترل
 - اتاق آماده‌سازی دستگاه پمپ قلب و تنفس
 - اتاق سمینار آموزشی (اختیاری)
 - آزمایشگاه و بانک خون



پیوست شماره ۱

- این پیوست مبانی طراحی تاسیسات برقی اتاق‌ها و فضاهای بخش اعمال جراحی قلب باز شامل سیستم‌های فشار ضعیف و جریان ضعیف را به دست می‌دهد.
- برای مطالعه‌ی نکاتی که در متن گزارش درباره‌ی جداول پیوست آمده، به شماره‌های زیر رجوع شود.

مبانی طراحی سیستم روشنایی	۲-۱-۴
تامین برق سیستم روشنایی	۳-۱-۴
سیستم پریزهای عمومی و اختصاصی برق	۲-۴
تابلوهای نیم اصلی توزیع نیروی برق	۴-۴
تابلوهای فرعی توزیع نیروی برق	۵-۴
سیستم تلفن	۶-۴
سیستم‌های فراخوان پرستار و اینترکام	۷-۴
سیستم تشخیص و اعلام حریق	۸-۴
سیستم کامپیوتر	۹-۴
سیستم ساعت	۱۰-۴
سیستم صوتی	۱۱-۴
سیستم‌های تصویری و کنفرانس	۱۲-۴
هم‌بندی هم‌پتانسیل	۱۳-۴
تغذیه تجهیزات	۱۴-۴

**اتاق‌ها و فضاهای منطقه‌ی دست‌رسی عمومی**

فضای پیش‌ورودی و تعویض تخت	۱۱-۱
رختکن‌های کارکنان	۱۱-۲
اتاق جمع‌آوری کثیف	۱۱-۳
اتاق نظافت	۱۱-۴
اتاق برق و باتری	۱۱-۵

اتاق‌ها و فضاهای منطقه‌ی دست‌رسی محدود

اتاق منشی بخش	۱۱-۶
پارک برانکار تمیز	۱۱-۷
اتاق مدیر بخش	۱۱-۸
اتاق سرپرستار بخش	۱۱-۹
اتاق سرتکنیسین بخش	۱۱-۱۰
اتاق پزشکان	۱۱-۱۱
ایستگاه کنترل - پیشخوان و فضای مطالعه و گزارش‌نویسی	۱۱-۱۲
اتاق دارو و بانک خون	۱۱-۱۳
اتاق آمادگی بیمار	۱۱-۱۴
اتاق کار کثیف	۱۱-۱۵
اتاق استراحت پزشکان و تکنیسین‌های مرد	۱۱-۱۶
اتاق استراحت پزشکان و تکنیسین‌های زن	۱۱-۱۷
اتاق استراحت کارکنان خدماتی مرد	۱۱-۱۸
آبدارخانه	۱۱-۱۹
انبار تجهیزات	۱۱-۲۰
انبار کپسول‌های گازهای طبی	۱۱-۲۱
اتاق ظهور فیلم	۱۱-۲۲
فضای پارک رادیولوژی سیار	۱۱-۲۳
اتاق آماده‌سازی دستگاه پمپ قلب و تنفس	۱۱-۲۴
پیش‌ورودی ارتباط با قسمت بستری بخش مراقبت ویژه جراحی قلب	۱۱-۲۵



فضاهای منطقه‌ی دست‌رسی بسیار محدود

انبار استریل اصلی	۱۱-۲۶
اتاق اسکراب و گان	۱۱-۲۷
اتاق نظافت و کار کثیف	۱۱-۲۸
راهروی اتاق‌های عمل	۱۱-۲۹
فضای ورود و خروج برانکار بیمار	۱۱-۳۰

منطقه‌ی جراحی

اتاق عمل جراحی قلب باز	۱۱-۳۱
اتاق آماده‌سازی استریل	۱۱-۳۲

فضاهای مشترک بین بخش اعمال جراحی قلب باز و بخش جراحی قلب باز و بخش مراقبت
ویژه جراحی قلب CSICU

اتاق سمینار آموزشی (در بیمارستان‌های آموزشی)	۱۱-۳۳
اتاق تعمیر و کالیبره کردن تجهیزات پزشکی	۱۱-۳۴
آزمایشگاه و بانک خون	۱۱-۳۵
اتاق نظافت تخت و تجهیزات بزرگ پزشکی	۱۱-۳۶
اتاق هوارسان	۱۱-۳۷
اتاق برق	۱۱-۳۸



طراحی بناهای درمانی ۱۱

راهنمای طراحی تاسیسات برقی بخش اعمال جراحی قلب باز

مبانی طراحی تاسیسات برقی

۷۰

جدول شماره‌ی ۱-۱۱

بخش : اعمال جراحی قلب باز- منطقه دسترسی عمومی

اتاق : فضای پیش‌ورودی و تعویض تخت

شدت روشنایی عمومی	حداقل	۱۵۰	لوکس	پیشنهادی	۲۰۰	لوکس
شدت روشنایی موضعی	حداقل	-	لوکس	پیشنهادی	-	لوکس
روشنایی عمومی	نرمال	☐	اضطراری	☒	حداقل درجه اضطراری	A
روشنایی ایمنی	دارد	☐	ندارد	☒		
حدود بار روشنایی	۱۵	W/M ²	برای محاسبات بار سرمایی تهویه مطبوع			

پریز برق عمومی	دارد	☒	ندارد	☐	نرمال	☒	اضطراری	☐
پریز برق اختصاصی	دارد	☐	ندارد	☒	نرمال	☐	اضطراری	☐
تغذیه تجهیزات (برق)	دارد	☐	ندارد	☒	نرمال	☐	اضطراری	☐

پریز تلفن	دارد	☐	ندارد	☒	خط داخلی	☐	خط شهری	☐
-----------	------	--------------------------	-------	-------------------------------------	----------	--------------------------	---------	--------------------------

سیستم احضار	دارد	☐	ندارد	☒	اختیاری	☐
اینتر کام	دارد	☐	ندارد	☒	اختیاری	☐

سیستم اعلام حریق	دارد	☒	ندارد	☐	اختیاری	☐
اجزاء اعلام حریق	دکتور	☒	شستی	☐	زنگ اعلام حریق	☐
					چراغ چشمک زن	☐

سیستم کامپیوتر	دارد	☐	ندارد	☒	اختیاری	☐
----------------	------	--------------------------	-------	-------------------------------------	---------	--------------------------

ساعت	دارد	☐	ندارد	☒	اختیاری	☐
------	------	--------------------------	-------	-------------------------------------	---------	--------------------------

سیستم صوتی	دارد	☐	ندارد	☒	اختیاری	☐
------------	------	--------------------------	-------	-------------------------------------	---------	--------------------------

سیستم تصویری	دارد	☐	ندارد	☒	اختیاری	☐
--------------	------	--------------------------	-------	-------------------------------------	---------	--------------------------

سیستم هم بندی	دارد	☐	ندارد	☒		
---------------	------	--------------------------	-------	-------------------------------------	--	--

یادداشت:



طراحی بناهای درمانی ۱۱

راهنمای طراحی تاسیسات برقی بخش اعمال جراحی قلب باز

مبانی طراحی تاسیسات برقی

۷۱

جدول شماره‌ی ۲-۱۱

بخش : اعمال جراحی قلب باز- منطقه دسترسی عمومی

اتاق : رختکن‌های کارکنان^۱

شدت روشنایی عمومی	حداقل	۱۰۰	لوکس	پیشنهادی	۱۵۰	لوکس
شدت روشنایی موضعی	حداقل	-	لوکس	پیشنهادی	-	لوکس
روشنایی عمومی	☒ نرمال	☒ اضطراری	☒	حداقل درجه اضطراری	B	
روشنایی ایمنی	☐ دارد	☐ ندارد	☒			
حدود بار روشنایی	۱۲	W/M ²	برای محاسبات بار سرمایی تهویه مطبوع			

پریز برق عمومی	☒ دارد	☒ ندارد	☐ نرمال	☒ اضطراری	☐
پریز برق اختصاصی	☐ دارد	☐ ندارد	☒ نرمال	☐ اضطراری	☐
تغذیه تجهیزات (برق)	☐ دارد	☐ ندارد	☒ نرمال	☐ اضطراری	☐

پریز تلفن	☐ دارد	☐ ندارد	☒ خط داخلی	☐ خط شهری	☐
-----------	-------------------------------	--------------------------------	--	----------------------------------	--------------------------

سیستم احضار	☐ دارد	☐ ندارد	☒ اختیاری	☐
اینتر کام	☐ دارد	☐ ندارد	☒ اختیاری	☐

سیستم اعلام حریق	☐ دارد	☐ ندارد	☒ اختیاری	☐
اجزاء اعلام حریق	☒ دکتور	☐ شستی	☐ زنگ اعلام حریق	☐ چراغ چشمک زن

سیستم کامپیوتر	☐ دارد	☐ ندارد	☒ اختیاری	☐
----------------	-------------------------------	--------------------------------	---	--------------------------

ساعت	☐ دارد	☐ ندارد	☒ اختیاری	☐
------	-------------------------------	--------------------------------	---	--------------------------

سیستم صوتی	☐ دارد	☐ ندارد	☒ اختیاری	☐
------------	-------------------------------	--------------------------------	---	--------------------------

سیستم تصویری	☐ دارد	☐ ندارد	☒ اختیاری	☐
--------------	-------------------------------	--------------------------------	---	--------------------------

سیستم هم‌بندی ^۲	☐ دارد	☒ ندارد	☐	☐
----------------------------	-------------------------------	---	--------------------------	--------------------------

یادداشت:

۱- دستشویی‌های بیمارستانی داخل رختکن‌ها مجهز به سیستم فرمان الکترونیک خواهد بود.

۲- هم‌بندی اضافی برای همولتاژ کردن برای دوش باید در نظر گرفته شود.



طراحی بناهای درمانی ۱۱

راهنمای طراحی تاسیسات برقی بخش اعمال جراحی قلب باز

مبانی طراحی تاسیسات برقی

۷۲

جدول شماره ۱۱-۳

بخش : اعمال جراحی قلب باز- منطقه دسترسی عمومی

اتاق : جمع‌آوری کثیف

شدت روشنایی عمومی	حداقل	۱۵۰	لوکس	پیشنهادی	۲۰۰	لوکس
شدت روشنایی موضعی	حداقل	-	لوکس	پیشنهادی	-	لوکس
روشنایی عمومی	☒ نرمال	☒ اضطراری	☒	حداقل درجه اضطراری	B	
روشنایی ایمنی	☐ دارد	☐ ندارد	☒			
حدود بار روشنایی	۱۲	W/M ²		برای محاسبات بار سرمایی تهویه مطبوع		

پریز برق عمومی	☒ دارد	☒ ندارد	☐ نرمال	☒ اضطراری	☐
پریز برق اختصاصی	☐ دارد	☐ ندارد	☒ نرمال	☐ اضطراری	☐
تغذیه تجهیزات (برق)	☐ دارد	☐ ندارد	☒ نرمال	☐ اضطراری	☐

پریز تلفن	☐ دارد	☐ ندارد	☒ خط داخلی	☐ خط شهری	☐
-----------	-------------------------------	--------------------------------	--	----------------------------------	--------------------------

سیستم احضار	☐ دارد	☐ ندارد	☒ اختیاری	☐
اینتر کام	☐ دارد	☐ ندارد	☒ اختیاری	☐

سیستم اعلام حریق	☒ دارد	☒ ندارد	☐ اختیاری	☐
اجزاء اعلام حریق	☒ دتکتور	☒ شستی	☐ زنگ اعلام حریق	☐ چراغ چشمک زن

سیستم کامپیوتر	☐ دارد	☐ ندارد	☒ اختیاری	☐
----------------	-------------------------------	--------------------------------	---	--------------------------

ساعت	☐ دارد	☐ ندارد	☒ اختیاری	☐
------	-------------------------------	--------------------------------	---	--------------------------

سیستم صوتی	☐ دارد	☐ ندارد	☒ اختیاری	☐
------------	-------------------------------	--------------------------------	---	--------------------------

سیستم تصویری	☐ دارد	☐ ندارد	☒ اختیاری	☐
--------------	-------------------------------	--------------------------------	---	--------------------------

سیستم هم بندی	☐ دارد	☐ ندارد	☒	
---------------	-------------------------------	--------------------------------	-------------------------------------	--

یادداشت:



طراحی بناهای درمانی ۱۱

راهنمای طراحی تاسیسات برقی بخش اعمال جراحی قلب باز

مبانی طراحی تاسیسات برقی

۷۳

جدول شماره‌ی ۴-۱۱

بخش : اعمال جراحی قلب باز- منطقه دسترسی عمومی

اتاق : نظافت

شدت روشنایی عمومی	حداقل	۱۰۰	لوکس	پیشنهادی	۱۵۰	لوکس
شدت روشنایی موضعی	حداقل	-	لوکس	پیشنهادی	-	لوکس
روشنایی عمومی	نرمال	☒	اضطراری	☐	حداقل درجه اضطراری	C
روشنایی ایمنی	دارد	☐	ندارد	☒		
حدود بار روشنایی	۱۵	W/M ²	برای محاسبات بار سرمایی تهویه مطبوع			

پریز برق عمومی	دارد	☒	ندارد	☐	نرمال	☒	اضطراری	☐
پریز برق اختصاصی	دارد	☐	ندارد	☒	نرمال	☐	اضطراری	☐
تغذیه تجهیزات (برق)	دارد	☐	ندارد	☒	نرمال	☐	اضطراری	☐

پریز تلفن	دارد	☐	ندارد	☒	خط داخلی	☐	خط شهری	☐
-----------	------	--------------------------	-------	-------------------------------------	----------	--------------------------	---------	--------------------------

سیستم احضار	دارد	☐	ندارد	☒	اختیاری	☐
اینتر کام	دارد	☐	ندارد	☒	اختیاری	☐

سیستم اعلام حریق	دارد	☐	ندارد	☒	اختیاری	☐
اجزاء اعلام حریق	دکتور	☐	شستی	☐	زنگ اعلام حریق	☐
					چراغ چشمک زن	☐

سیستم کامپیوتر	دارد	☐	ندارد	☒	اختیاری	☐
----------------	------	--------------------------	-------	-------------------------------------	---------	--------------------------

ساعت	دارد	☐	ندارد	☒	اختیاری	☐
------	------	--------------------------	-------	-------------------------------------	---------	--------------------------

سیستم صوتی	دارد	☐	ندارد	☒	اختیاری	☐
------------	------	--------------------------	-------	-------------------------------------	---------	--------------------------

سیستم تصویری	دارد	☐	ندارد	☒	اختیاری	☐
--------------	------	--------------------------	-------	-------------------------------------	---------	--------------------------

سیستم هم بندی	دارد	☐	ندارد	☒		
---------------	------	--------------------------	-------	-------------------------------------	--	--

یادداشت:



طراحی بناهای درمانی ۱۱

راهنمای طراحی تاسیسات برقی بخش اعمال جراحی قلب باز

مبانی طراحی تاسیسات برقی

۷۴

جدول شماره‌ی ۵-۱۱

بخش : اعمال جراحی قلب باز- منطقه دسترسی عمومی

اتاق : برق و باتری

شدت روشنایی عمومی	حداقل	۱۵۰	لوکس	پیشنهادی	۲۰۰	لوکس
شدت روشنایی موضعی	حداقل	-	لوکس	پیشنهادی	-	لوکس
روشنایی عمومی	نرمال	☐	اضطراری	☒	حداقل درجه اضطراری	A
روشنایی ایمنی	دارد	☐	ندارد	☒		
حدود بار روشنایی	۱۵	W/M ²	برای محاسبات بار سرمایی تهویه مطبوع			

پریز برق عمومی	دارد	☒	ندارد	☐	نرمال	☒	اضطراری	☒
پریز برق اختصاصی	دارد	☒	ندارد	☐	نرمال	☐	اضطراری	☐
تغذیه تجهیزات (برق)	دارد	☒	ندارد	☐	نرمال	☐	اضطراری	☐

پریز تلفن	دارد	☒	ندارد	☐	خط داخلی	☒	خط شهری	☐
-----------	------	-------------------------------------	-------	--------------------------	----------	-------------------------------------	---------	--------------------------

سیستم احضار	دارد	☐	ندارد	☒	اختیاری	☐
اینتر کام	دارد	☐	ندارد	☒	اختیاری	☐

سیستم اعلام حریق	دارد	☒	ندارد	☐	اختیاری	☐
اجزاء اعلام حریق	دکتور	☒	شستی	☐	زنگ اعلام حریق	☐
					چراغ چشمک زن	☐

سیستم کامپیوتر	دارد	☐	ندارد	☒	اختیاری	☐
----------------	------	--------------------------	-------	-------------------------------------	---------	--------------------------

ساعت	دارد	☐	ندارد	☒	اختیاری	☐
------	------	--------------------------	-------	-------------------------------------	---------	--------------------------

سیستم صوتی	دارد	☐	ندارد	☒	اختیاری	☐
------------	------	--------------------------	-------	-------------------------------------	---------	--------------------------

سیستم تصویری	دارد	☐	ندارد	☒	اختیاری	☐
--------------	------	--------------------------	-------	-------------------------------------	---------	--------------------------

سیستم هم بندی	دارد	☐	ندارد	☒		
---------------	------	--------------------------	-------	-------------------------------------	--	--

یادداشت:



طراحی بناهای درمانی ۱۱

راهنمای طراحی تاسیسات برقی بخش اعمال جراحی قلب باز

مبانی طراحی تاسیسات برقی

۷۵

جدول شماره‌ی ۶-۱۱

بخش : اعمال جراحی قلب باز - منطقه دسترسی محدود

اتاق : منشی بخش

شدت روشنایی عمومی	حداقل	۳۰۰	لوکس	پیشنهادی	۵۰۰	لوکس
شدت روشنایی موضعی	حداقل	-	لوکس	پیشنهادی	-	لوکس
روشنایی عمومی	☒ نرمال	☒ اضطراری	☒	حداقل درجه اضطراری	B	
روشنایی ایمنی	☐ دارد	☐ ندارد	☒			
حدود بار روشنایی	۲۵	W/M ²		برای محاسبات بار سرمایی تهویه مطبوع		

پریز برق عمومی	☒ دارد	☒ ندارد	☐ نرمال	☒ اضطراری	☒
پریز برق اختصاصی	☒ دارد	☒ ندارد	☐ نرمال	☐ اضطراری	☒
تغذیه تجهیزات (برق) ^۱	☒ دارد	☒ ندارد	☐ نرمال	☐ اضطراری	☒

پریز تلفن	☒ دارد	☒ ندارد	☐ خط داخلی	☒ خط شهری	☒
-----------	--	---	-----------------------------------	---	-------------------------------------

سیستم احضار	☐ دارد	☐ ندارد	☒ اختیاری	☐
اینتر کام ^۲	☒ دارد	☐ ندارد	☐ اختیاری	☐

سیستم اعلام حریق	☐ دارد	☐ ندارد	☒ اختیاری	☐
اجزاء اعلام حریق	☒ دکتور	☒ شستی	☐ زنگ اعلام حریق	☐ چراغ چشمک زن

سیستم کامپیوتر ^۳	☒ دارد	☐ ندارد	☐ اختیاری	☐
-----------------------------	--	--------------------------------	----------------------------------	--------------------------

ساعت	☒ دارد	☐ ندارد	☐ اختیاری	☐
------	--	--------------------------------	----------------------------------	--------------------------

سیستم صوتی	☐ دارد	☐ ندارد	☒ اختیاری	☐
------------	-------------------------------	--------------------------------	---	--------------------------

سیستم تصویری	☐ دارد	☐ ندارد	☒ اختیاری	☐
--------------	-------------------------------	--------------------------------	---	--------------------------

سیستم هم بندی	☐ دارد	☐ ندارد	☒	
---------------	-------------------------------	--------------------------------	-------------------------------------	--

یادداشت: ۱- پیش‌بینی سیستم سیم‌کشی برای نصب سیستم دربازکن دیداری و شنیداری الکترونیک در بخش توسط منشی

۲- پیش‌بینی سیستم تلفن و اینتر کام دوطرفه با اطلاعات، پذیرش و صندوق در سالن انتظار اصلی، منشی بخش کاتتریزاسیون قلب، ایستگاه‌های پرستاری بخش‌های مراقبت ویژه قلب ICCU، مراقبت متوسط قلب، و مراقبت ویژه جراحی قلب CSICU و همچنین اتاق‌های مدیر بخش، سرپرستار بخش، سرکنسین بخش و ایستگاه کنترل پرستاری بخش

۳- تغذیه به وسیله سیستم برق بدون وقفه



طراحی بناهای درمانی ۱۱

راهنمای طراحی تاسیسات برقی بخش اعمال جراحی قلب باز

مبانی طراحی تاسیسات برقی

۷۶

جدول شماره ۷-۱۱

بخش : اعمال جراحی قلب باز - منطقه دسترسی محدود

اتاق : پارک برانکار تمیز

شدت روشنایی عمومی	حداقل	۱۵۰	لوکس	پیشنهادی	۲۰۰	لوکس
شدت روشنایی موضعی	حداقل	-	لوکس	پیشنهادی	-	لوکس
روشنایی عمومی	☒ نرمال	☒ اضطراری	☒	حداقل درجه اضطراری	B	
روشنایی ایمنی	☐ دارد	☐ ندارد	☒			
حدود بار روشنایی	۱۵	W/M ²		برای محاسبات بار سرمایی تهویه مطبوع		

پریز برق عمومی	☒ دارد	☒ ندارد	☐ نرمال	☒ اضطراری	☐
پریز برق اختصاصی	☐ دارد	☐ ندارد	☒ نرمال	☐ اضطراری	☐
تغذیه تجهیزات (برق)	☐ دارد	☐ ندارد	☒ نرمال	☐ اضطراری	☐

پریز تلفن	☐ دارد	☐ ندارد	☒ خط داخلی	☐ خط شهری	☐
-----------	-------------------------------	--------------------------------	--	----------------------------------	--------------------------

سیستم احضار	☐ دارد	☐ ندارد	☒ اختیاری	☐
اینتر کام	☐ دارد	☐ ندارد	☒ اختیاری	☐

سیستم اعلام حریق	☐ دارد	☐ ندارد	☒ اختیاری	☐
اجزاء اعلام حریق	☒ دتکتور	☐ شستی	☐ زنگ اعلام حریق	☐ چراغ چشمک زن

سیستم کامپیوتر	☐ دارد	☐ ندارد	☒ اختیاری	☐
----------------	-------------------------------	--------------------------------	---	--------------------------

ساعت	☐ دارد	☐ ندارد	☒ اختیاری	☐
------	-------------------------------	--------------------------------	---	--------------------------

سیستم صوتی	☐ دارد	☐ ندارد	☒ اختیاری	☐
------------	-------------------------------	--------------------------------	---	--------------------------

سیستم تصویری	☐ دارد	☐ ندارد	☒ اختیاری	☐
--------------	-------------------------------	--------------------------------	---	--------------------------

سیستم هم بندی	☐ دارد	☐ ندارد	☒	
---------------	-------------------------------	--------------------------------	-------------------------------------	--

یادداشت:



طراحی بناهای درمانی ۱۱

راهنمای طراحی تاسیسات برقی بخش اعمال جراحی قلب باز

مبانی طراحی تاسیسات برقی

۷۷

جدول شماره‌ی ۸-۱۱

بخش : اعمال جراحی قلب باز- منطقه دسترسی محدود

اتاق : مدیر بخش

شدت روشنایی عمومی	حداقل	۳۰۰	لوکس	پیشنهادی	۵۰۰	لوکس
شدت روشنایی موضعی	حداقل	-	لوکس	پیشنهادی	-	لوکس
روشنایی عمومی	نرمال	☒	اضطراری	☒	حداقل درجه اضطراری	B
روشنایی ایمنی	دارد	☐	ندارد	☒		
حدود بار روشنایی	۲۵	W/M ²	برای محاسبات بار سرمایی تهویه مطبوع			

پریز برق عمومی	دارد	☒	ندارد	☐	نرمال	☒	اضطراری	☒
پریز برق اختصاصی	دارد	☐	ندارد	☒	نرمال	☐	اضطراری	☐
تغذیه تجهیزات (برق)	دارد	☐	ندارد	☒	نرمال	☐	اضطراری	☐

پریز تلفن	دارد	☒	ندارد	☐	خط داخلی	☒	خط شهری	☒
-----------	------	-------------------------------------	-------	--------------------------	----------	-------------------------------------	---------	-------------------------------------

سیستم احضار	دارد	☐	ندارد	☒	اختیاری	☐
اینتر کام	دارد	☐	ندارد	☒	اختیاری	☐

سیستم اعلام حریق	دارد	☐	ندارد	☐	اختیاری	☒
اجزاء اعلام حریق	دکتور	☒	شستی	☐	زنگ اعلام حریق	☐
					چراغ چشمک زن	☐

سیستم کامپیوتر ^۱	دارد	☒	ندارد	☐	اختیاری	☐
-----------------------------	------	-------------------------------------	-------	--------------------------	---------	--------------------------

ساعت	دارد	☒	ندارد	☐	اختیاری	☐
------	------	-------------------------------------	-------	--------------------------	---------	--------------------------

سیستم صوتی ^۲	دارد	☒	ندارد	☐	اختیاری	☐
-------------------------	------	-------------------------------------	-------	--------------------------	---------	--------------------------

سیستم تصویری	دارد	☒	ندارد	☐	اختیاری	☐
--------------	------	-------------------------------------	-------	--------------------------	---------	--------------------------

سیستم هم بندی	دارد	☐	ندارد	☒
---------------	------	--------------------------	-------	-------------------------------------

یادداشت:

- ۱- تغذیه به وسیله سیستم برق بدون وقفه و با اتصال به شبکه بیمارستان و شبکه جهانی اینترنت
- ۲- توصیه می‌شود که سیستم صوتی با ولوم کنترل در نظر گرفته شود.



طراحی بناهای درمانی ۱۱

راهنمای طراحی تاسیسات برقی بخش اعمال جراحی قلب باز

مبانی طراحی تاسیسات برقی

۷۸

جدول شماره‌ی ۹-۱۱

بخش : اعمال جراحی قلب باز- منطقه دسترسی محدود

اتاق : سرپرستار بخش

شدت روشنایی عمومی	حداقل	۳۰۰	لوکس	پیشنهادی	۵۰۰	لوکس
شدت روشنایی موضعی	حداقل	-	لوکس	پیشنهادی	-	لوکس
روشنایی عمومی	☒ نرمال	☒ اضطراری	☒	حداقل درجه اضطراری	B	
روشنایی ایمنی	☐ دارد	☐ ندارد	☒			
حدود بار روشنایی	۲۵	W/M ²		برای محاسبات بار سرمایی تهویه مطبوع		

پریز برق عمومی	☒ دارد	☒ ندارد	☐ نرمال	☒ اضطراری	☒
پریز برق اختصاصی	☐ دارد	☐ ندارد	☒ نرمال	☐ اضطراری	☐
تغذیه تجهیزات (برق)	☐ دارد	☐ ندارد	☒ نرمال	☐ اضطراری	☐

پریز تلفن	☒ دارد	☐ ندارد	☐ خط داخلی	☒ خط شهری	☒
-----------	--	--------------------------------	-----------------------------------	---	-------------------------------------

سیستم احضار	☐ دارد	☐ ندارد	☒ اختیاری	☐
اینتر کام ^۱	☒ دارد	☐ ندارد	☐ اختیاری	☐

سیستم اعلام حریق	☐ دارد	☐ ندارد	☒ اختیاری	☐
اجزاء اعلام حریق	☒ دتکتور	☐ شستی	☐ زنگ اعلام حریق	☐ چراغ چشمک زن

سیستم کامپیوتر ^۲	☒ دارد	☐ ندارد	☐ اختیاری	☐
-----------------------------	--	--------------------------------	----------------------------------	--------------------------

ساعت	☒ دارد	☐ ندارد	☐ اختیاری	☐
------	--	--------------------------------	----------------------------------	--------------------------

سیستم صوتی	☒ دارد	☐ ندارد	☐ اختیاری	☐
------------	--	--------------------------------	----------------------------------	--------------------------

سیستم تصویری	☐ دارد	☐ ندارد	☒ اختیاری	☐
--------------	-------------------------------	--------------------------------	---	--------------------------

سیستم هم بندی	☐ دارد	☐ ندارد	☒	
---------------	-------------------------------	--------------------------------	-------------------------------------	--

یادداشت:

- ۱- سیستم اینتر کام دو طرفه با منشی بخش
- ۲- تغذیه به وسیله سیستم برق بدون وقفه (UPS)



طراحی بناهای درمانی ۱۱
راهنمای طراحی تاسیسات برقی بخش اعمال جراحی قلب باز
مبانی طراحی تاسیسات برقی

۷۹

جدول شماره‌ی ۱۰-۱۱

بخش : اعمال جراحی قلب باز - منطقه دسترسی محدود

اتاق : سرتکنیسین بخش

شدت روشنایی عمومی	حداقل	۳۰۰	لوکس	پیشنهادی	۵۰۰	لوکس
شدت روشنایی موضعی		-	لوکس	پیشنهادی	-	لوکس
روشنایی عمومی	☒ نرمال	☒ اضطراری	☒	حداقل درجه اضطراری	B	
روشنایی ایمنی	☐ دارد	☐ ندارد	☒			
حدود بار روشنایی	۲۵	W/M ²		برای محاسبات بار سرمایی تهویه مطبوع		

پریز برق عمومی	☒ دارد	☒ ندارد	☐ نرمال	☒ اضطراری	☒
پریز برق اختصاصی	☐ دارد	☐ ندارد	☒ نرمال	☐ اضطراری	☐
تغذیه تجهیزات (برق)	☐ دارد	☐ ندارد	☒ نرمال	☐ اضطراری	☐

پریز تلفن	☒ دارد	☒ ندارد	☐ خط داخلی	☒ خط شهری	☒
-----------	--	---	-----------------------------------	---	-------------------------------------

سیستم احضار	☐ دارد	☐ ندارد	☒ اختیاری	☐
اینتر کام ^۱	☒ دارد	☐ ندارد	☐ اختیاری	☐

سیستم اعلام حریق	☐ دارد	☐ ندارد	☒ اختیاری	☐
اجزاء اعلام حریق	☒ دتکتور	☒ شستی	☐ زنگ اعلام حریق	☐ چراغ چشمک زن

سیستم کامپیوتر ^۲	☒ دارد	☐ ندارد	☐ اختیاری	☐
-----------------------------	--	--------------------------------	----------------------------------	--------------------------

ساعت	☒ دارد	☐ ندارد	☐ اختیاری	☐
------	--	--------------------------------	----------------------------------	--------------------------

سیستم صوتی	☒ دارد	☐ ندارد	☐ اختیاری	☐
------------	--	--------------------------------	----------------------------------	--------------------------

سیستم تصویری	☐ دارد	☐ ندارد	☒ اختیاری	☐
--------------	-------------------------------	--------------------------------	---	--------------------------

سیستم هم بندی	☐ دارد	☐ ندارد	☒	
---------------	-------------------------------	--------------------------------	-------------------------------------	--

یادداشت:

۱- سیستم اینتر کام دو طرفه با منشی بخش

۲- تغذیه به وسیله برق بدون وقفه (UPS)



جدول شماره‌ی ۱۱-۱۱

بخش : اعمال جراحی قلب باز- منطقه دسترسی محدود

اتاق : پزشکان

شدت روشنایی عمومی	حداقل	۳۰۰	لوکس	پیشنهادی	۵۰۰	لوکس
شدت روشنایی موضعی	حداقل	-	لوکس	پیشنهادی	-	لوکس
روشنایی عمومی	☒ نرمال	☒ اضطراری	☒	حداقل درجه اضطراری	B	
روشنایی ایمنی	☐ دارد	☐ ندارد	☒			
حدود بار روشنایی ^۱	۳۰	W/M ²	برای محاسبات بار سرمایی تهویه مطبوع			

پریز برق عمومی	☒ دارد	☒ ندارد	☐ نرمال	☒ اضطراری	☒
پریز برق اختصاصی	☐ دارد	☐ ندارد	☒ نرمال	☐ اضطراری	☐
تغذیه تجهیزات (برق)	☐ دارد	☐ ندارد	☒ نرمال	☐ اضطراری	☐

پریز تلفن	☒ دارد	☒ ندارد	☐ خط داخلی	☒ خط شهری	☒
-----------	--	---	-----------------------------------	---	-------------------------------------

سیستم احضار	☐ دارد	☐ ندارد	☒ اختیاری	☐
اینتر کام	☐ دارد	☐ ندارد	☒ اختیاری	☐

سیستم اعلام حریق	☐ دارد	☐ ندارد	☒ اختیاری	☐
اجزاء اعلام حریق	☒ دتکتور	☐ شستی	☐ زنگ اعلام حریق	☐ چراغ چشمک زن

سیستم کامپیوتر ^۲	☒ دارد	☐ ندارد	☐ اختیاری	☐
-----------------------------	--	--------------------------------	----------------------------------	--------------------------

ساعت	☒ دارد	☐ ندارد	☐ اختیاری	☐
------	--	--------------------------------	----------------------------------	--------------------------

سیستم صوتی	☐ دارد	☐ ندارد	☒ اختیاری	☐
------------	-------------------------------	--------------------------------	---	--------------------------

سیستم تصویری	☐ دارد	☐ ندارد	☒ اختیاری	☐
--------------	-------------------------------	--------------------------------	---	--------------------------

سیستم هم بندی	☐ دارد	☐ ندارد	☒	
---------------	-------------------------------	--------------------------------	-------------------------------------	--

یادداشت:

۱- با توجه به وجود نگاتوسکوپ برای مشاهده فیلم رادیولوژی

۲- تغذیه به وسیله سیستم برق بدون وقفه (UPS)



طراحی بناهای درمانی ۱۱

راهنمای طراحی تاسیسات برقی بخش اعمال جراحی قلب باز

مبانی طراحی تاسیسات برقی

۸۱

جدول شماره‌ی ۱۱-۱۲

بخش : اعمال جراحی قلب باز- منطقه دسترسی محدود

اتاق : ایستگاه کنترل - فضای مطالعه و گزارش نویسی

لوکس	-	پیشنهادی	لوکس	۳۰۰	حداقل	شدت روشنایی عمومی
لوکس	-	پیشنهادی	لوکس	۵۰۰	حداقل	شدت روشنایی موضعی ^۱
A	حداقل درجه اضطراری	☒	اضطراری	☐	نرمال	روشنایی عمومی
		☒	ندارد	☐	دارد	روشنایی ایمنی
برای محاسبات بار سرمایی تهویه مطبوع			W/M ²	۳۰		حدود بار روشنایی

☒	اضطراری	☒	نرمال	☐	ندارد	☒	دارد	پریز برق عمومی
☒	اضطراری	☐	نرمال	☐	ندارد	☒	دارد	پریز برق اختصاصی
☐	اضطراری	☐	نرمال	☒	ندارد	☐	دارد	تغذیه تجهیزات (برق)

☐	خط شهری	☒	خط داخلی	☐	ندارد	☒	دارد	پریز تلفن
--------------------------	---------	-------------------------------------	----------	--------------------------	-------	-------------------------------------	------	-----------

☐	اختیاری	☒	ندارد	☐	دارد	دارد	سیستم احضار
☐	اختیاری	☒	ندارد	☐	دارد	دارد	اینتر کام

☒	اختیاری	☐	ندارد	☐	دارد	دارد	سیستم اعلام حریق
☐	چراغ چشمک زن	☐	زنگ اعلام حریق	☐	شستی	☒	دکتور

☐	اختیاری	☐	ندارد	☒	دارد	دارد	سیستم کامپیوتر ^۲
--------------------------	---------	--------------------------	-------	-------------------------------------	------	------	-----------------------------

☐	اختیاری	☐	ندارد	☒	دارد	دارد	ساعت
--------------------------	---------	--------------------------	-------	-------------------------------------	------	------	------

☐	اختیاری	☐	ندارد	☒	دارد	دارد	سیستم صوتی ^۳
--------------------------	---------	--------------------------	-------	-------------------------------------	------	------	-------------------------

☐	اختیاری	☒	ندارد	☐	دارد	دارد	سیستم تصویری
--------------------------	---------	-------------------------------------	-------	--------------------------	------	------	--------------

☒	ندارد	☐	دارد	دارد	سیستم هم بندی
-------------------------------------	-------	--------------------------	------	------	---------------

یادداشت:

- ۱- شدت روشنایی برای چراغ‌های مطالعه
- ۲- پیش‌بینی ترمینال برای اتصال به شبکه کامپیوتر متناسب با تعداد فضاهای گزارش نویسی
- ۳- به بند ۴-۱۱ نگاه کنید.



طراحی بناهای درمانی ۱۱

راهنمای طراحی تاسیسات برقی بخش اعمال جراحی قلب باز

مبانی طراحی تاسیسات برقی

۸۲

جدول شماره‌ی ۱۱-۱۳

بخش : اعمال جراحی قلب باز- منطقه دسترسی محدود

اتاق : ایستگاه کنترل - اتاق دارو و بانک خون

شدت روشنایی عمومی	حداقل	-	لوکس	پیشنهادی	۳۰۰	لوکس
شدت روشنایی موضعی	حداقل	-	لوکس	پیشنهادی	-	لوکس
روشنایی عمومی	نرمال	☐	اضطرابی	☒	حداقل درجه اضطرابی	A
روشنایی ایمنی	دارد	☐	ندارد	☒		
حدود بار روشنایی	۱۵		W/M ²	برای محاسبات بار سرمایی تهویه مطبوع		

پریز برق عمومی	دارد	☒	ندارد	☐	نرمال	☐	اضطرابی	☒
پریز برق اختصاصی	دارد	☒	ندارد	☐	نرمال	☐	اضطرابی	☒
تغذیه تجهیزات (برق) ^۱	دارد	☒	ندارد	☐	نرمال	☐	اضطرابی	☒

پریز تلفن	دارد	☒	ندارد	☐	خط داخلی	☒	خط شهری	☐
-----------	------	-------------------------------------	-------	--------------------------	----------	-------------------------------------	---------	--------------------------

سیستم احضار	دارد	☐	ندارد	☒	اختیاری	☐
اینتر کام	دارد	☐	ندارد	☒	اختیاری	☐

سیستم اعلام حریق	دارد	☐	ندارد	☐	اختیاری	☒
اجزاء اعلام حریق	دکتور	☒	شستی	☐	زنگ اعلام حریق	☐
					چراغ چشمک زن	☐

سیستم کامپیوتر	دارد	☐	ندارد	☐	اختیاری	☒
----------------	------	--------------------------	-------	--------------------------	---------	-------------------------------------

ساعت	دارد	☒	ندارد	☐	اختیاری	☐
------	------	-------------------------------------	-------	--------------------------	---------	--------------------------

سیستم صوتی	دارد	☐	ندارد	☒	اختیاری	☐
------------	------	--------------------------	-------	-------------------------------------	---------	--------------------------

سیستم تصویری	دارد	☐	ندارد	☒	اختیاری	☐
--------------	------	--------------------------	-------	-------------------------------------	---------	--------------------------

سیستم هم بندی	دارد	☐	ندارد	☒		
---------------	------	--------------------------	-------	-------------------------------------	--	--

یادداشت:

۱- پیش‌بینی سیستم سیم‌کشی برای سیستم ایمنی قفسه دارو، یخچال دارو و یخچال بانک خون که بصورت چراغ چشمک‌زن در ایستگاه کنترل نصب می‌شود.



طراحی بناهای درمانی ۱۱

راهنمای طراحی تاسیسات برقی بخش اعمال جراحی قلب باز

مبانی طراحی تاسیسات برقی

۸۳

جدول شماره‌ی ۱۱-۱۴

بخش : اعمال جراحی قلب باز- منطقه دسترسی محدود

اتاق : آمادگی بیمار

شدت روشنایی عمومی	حداقل	۳۵۰	لوکس	پیشنهادی	۵۰۰	لوکس
شدت روشنایی موضعی	حداقل	۵۰۰	لوکس	پیشنهادی	۱۰۰۰	لوکس
روشنایی عمومی	نرمال	☐	اضطراری	☒	حداقل درجه اضطراری	A
روشنایی ایمنی	دارد	☐	ندارد	☒		
حدود بار روشنایی	۳۰	W/M ²	برای محاسبات بار سرمایی تهویه مطبوع			

پریز برق عمومی	دارد	☒	ندارد	☐	نرمال	☐	اضطراری	☒
پریز برق اختصاصی	دارد	☒	ندارد	☐	نرمال	☐	اضطراری	☒
تغذیه تجهیزات (برق) ^۱	دارد	☒	ندارد	☐	نرمال	☐	اضطراری	☒

پریز تلفن	دارد	☐	ندارد	☒	خط داخلی	☐	خط شهری	☐
-----------	------	--------------------------	-------	-------------------------------------	----------	--------------------------	---------	--------------------------

سیستم احضار	دارد	☒	ندارد	☐	اختیاری	☐
اینتر کام	دارد	☒	ندارد	☐	اختیاری	☐

سیستم اعلام حریق	دارد	☐	ندارد	☒	اختیاری	☐
اجزاء اعلام حریق	دکتور	☐	شستی	☐	زنگ اعلام حریق	☐
					چراغ چشمک زن	☐

سیستم کامپیوتر	دارد	☐	ندارد	☒	اختیاری	☐
----------------	------	--------------------------	-------	-------------------------------------	---------	--------------------------

ساعت	دارد	☐	ندارد	☒	اختیاری	☐
------	------	--------------------------	-------	-------------------------------------	---------	--------------------------

سیستم صوتی	دارد	☐	ندارد	☒	اختیاری	☐
------------	------	--------------------------	-------	-------------------------------------	---------	--------------------------

سیستم تصویری	دارد	☐	ندارد	☒	اختیاری	☐
--------------	------	--------------------------	-------	-------------------------------------	---------	--------------------------

سیستم هم بندی	دارد	☒	ندارد	☐
---------------	------	-------------------------------------	-------	--------------------------

یادداشت:

۱- تمام تخت‌های آمادگی مجهز به مانیتور قلب خواهد بود.



جدول شماره‌ی ۱۱-۱۵

بخش : اعمال جراحی قلب باز - منطقه دست‌رسی محدود

اتاق : کار کثیف

شدت روشنایی عمومی	حداقل	۱۰۰	لوکس	پیشنهادی	۲۰۰	لوکس
شدت روشنایی موضعی	حداقل	-	لوکس	پیشنهادی	-	لوکس
روشنایی عمومی	☒ نرمال	☒ اضطراری	☒	حداقل درجه اضطراری	B	
روشنایی ایمنی	☐ دارد	☐ ندارد	☒			
حدود بار روشنایی	۱۵	W/M ²		برای محاسبات بار سرمایی تهویه مطبوع		

پریز برق عمومی	☒ دارد	☒ ندارد	☐ نرمال	☒ اضطراری	☐
پریز برق اختصاصی	☒ دارد	☒ ندارد	☐ نرمال	☒ اضطراری	☐
تغذیه تجهیزات (برق)	☒ دارد	☒ ندارد	☐ نرمال	☒ اضطراری	☐

پریز تلفن	☐ دارد	☐ ندارد	☒ خط داخلی	☐ خط شهری	☐
-----------	-------------------------------	--------------------------------	--	----------------------------------	--------------------------

سیستم احضار	☐ دارد	☐ ندارد	☒ اختیاری	☐
اینتر کام	☐ دارد	☐ ندارد	☒ اختیاری	☐

سیستم اعلام حریق	☒ دارد	☒ ندارد	☐ اختیاری	☐
اجزاء اعلام حریق	☒ دتکتور	☒ شستی	☐ زنگ اعلام حریق	☐ چراغ چشمک زن

سیستم کامپیوتر	☐ دارد	☐ ندارد	☒ اختیاری	☐
----------------	-------------------------------	--------------------------------	---	--------------------------

ساعت	☐ دارد	☐ ندارد	☒ اختیاری	☐
------	-------------------------------	--------------------------------	---	--------------------------

سیستم صوتی	☐ دارد	☐ ندارد	☒ اختیاری	☐
------------	-------------------------------	--------------------------------	---	--------------------------

سیستم تصویری	☐ دارد	☐ ندارد	☒ اختیاری	☐
--------------	-------------------------------	--------------------------------	---	--------------------------

سیستم هم بندی	☐ دارد	☒ ندارد	☐	☐
---------------	-------------------------------	---	--------------------------	--------------------------

یادداشت:



طراحی بناهای درمانی ۱۱

راهنمای طراحی تاسیسات برقی بخش اعمال جراحی قلب باز

مبانی طراحی تاسیسات برقی

۸۵

جدول شماره‌ی ۱۱-۱۶

بخش : اعمال جراحی قلب باز – منطقه دسترسی محدود

اتاق : استراحت پزشکان و تکنیسین‌های مرد

شدت روشنایی عمومی	حداقل	۱۵۰	لوکس	پیشنهادی	۲۰۰	لوکس
شدت روشنایی موضعی	حداقل	-	لوکس	پیشنهادی	-	لوکس
روشنایی عمومی	نرمال	☒	اضطرابی	☒	حداقل درجه اضطرابی	B
روشنایی ایمنی	دارد	☐	ندارد	☒		
حدود بار روشنایی	۱۵	W/M ²	برای محاسبات بار سرمایی تهویه مطبوع			

پریز برق عمومی	دارد	☒	ندارد	☐	نرمال	☒	اضطرابی	☐
پریز برق اختصاصی	دارد	☐	ندارد	☒	نرمال	☐	اضطرابی	☐
تغذیه تجهیزات (برق)	دارد	☐	ندارد	☒	نرمال	☐	اضطرابی	☐

پریز تلفن	دارد	☒	ندارد	☐	خط داخلی	☒	خط شهری	☐
-----------	------	-------------------------------------	-------	--------------------------	----------	-------------------------------------	---------	--------------------------

سیستم احضار	دارد	☐	ندارد	☒	اختیاری	☐
اینترکام	دارد	☒	ندارد	☐	اختیاری	☐

سیستم اعلام حریق	دارد	☐	ندارد	☐	اختیاری	☒
اجزاء اعلام حریق	دکتور	☒	شستی	☐	زنگ اعلام حریق	☐
					چراغ چشمک زن	☐

سیستم کامپیوتر	دارد	☐	ندارد	☒	اختیاری	☐
----------------	------	--------------------------	-------	-------------------------------------	---------	--------------------------

ساعت	دارد	☒	ندارد	☐	اختیاری	☐
------	------	-------------------------------------	-------	--------------------------	---------	--------------------------

سیستم صوتی	دارد	☐	ندارد	☒	اختیاری	☐
------------	------	--------------------------	-------	-------------------------------------	---------	--------------------------

سیستم تصویری ^۲	دارد	☒	ندارد	☐	اختیاری	☐
---------------------------	------	-------------------------------------	-------	--------------------------	---------	--------------------------

سیستم هم‌بندی	دارد	☐	ندارد	☒
---------------	------	--------------------------	-------	-------------------------------------

یادداشت:

۱- سیستم اینترکام دو طرفه برای ارتباط با ایستگاه کنترل

۲- پیش‌بینی پریز برق برای رادیو و تلویزیون و آنتن برای تلویزیون رنگی



طراحی بناهای درمانی ۱۱

راهنمای طراحی تاسیسات برقی بخش اعمال جراحی قلب باز

مبانی طراحی تاسیسات برقی

۸۶

جدول شماره‌ی ۱۷-۱۱

بخش : اعمال جراحی قلب باز- منطقه دسترسی محدود

اتاق : استراحت پزشکان و تکنیسین‌های زن

شدت روشنایی عمومی	حداقل	۱۵۰	لوکس	پیشنهادی	۲۰۰	لوکس
شدت روشنایی موضعی	حداقل	-	لوکس	پیشنهادی	-	لوکس
روشنایی عمومی	☒ نرمال	☒ اضطراری	☒	حداقل درجه اضطراری	B	
روشنایی ایمنی	☐ دارد	☐ ندارد	☒			
حدود بار روشنایی	۱۵	W/M ²		برای محاسبات بار سرمایی تهویه مطبوع		

پریز برق عمومی	☒ دارد	☒ ندارد	☐ نرمال	☒ اضطراری	☐
پریز برق اختصاصی	☐ دارد	☐ ندارد	☒ نرمال	☐ اضطراری	☐
تغذیه تجهیزات (برق)	☐ دارد	☐ ندارد	☒ نرمال	☐ اضطراری	☐

پریز تلفن	☒ دارد	☒ ندارد	☐ خط داخلی	☒ خط شهری	☐
-----------	--	---	-----------------------------------	---	--------------------------

سیستم احضار	☐ دارد	☐ ندارد	☒ اختیاری	☐
اینترکام ^۱	☒ دارد	☐ ندارد	☐ اختیاری	☐

سیستم اعلام حریق	☐ دارد	☐ ندارد	☒ اختیاری	☐
اجزاء اعلام حریق	☒ دتکتور	☐ شستی	☐ زنگ اعلام حریق	☐ چراغ چشمک زن

سیستم کامپیوتر	☐ دارد	☐ ندارد	☒ اختیاری	☐
----------------	-------------------------------	--------------------------------	---	--------------------------

ساعت	☒ دارد	☐ ندارد	☐ اختیاری	☐
------	--	--------------------------------	----------------------------------	--------------------------

سیستم صوتی	☐ دارد	☐ ندارد	☒ اختیاری	☐
------------	-------------------------------	--------------------------------	---	--------------------------

سیستم تصویری ^۲	☒ دارد	☐ ندارد	☐ اختیاری	☐
---------------------------	--	--------------------------------	----------------------------------	--------------------------

سیستم هم بندی	☐ دارد	☐ ندارد	☒	
---------------	-------------------------------	--------------------------------	-------------------------------------	--

یادداشت:

۱- سیستم اینترکام دو طرفه برای ارتباط با ایستگاه کنترل

۲- پیش‌بینی پریز برق برای رادیو و تلویزیون و پریز آنتن برای تلویزیون رنگی



طراحی بناهای درمانی ۱۱

راهنمای طراحی تاسیسات برقی بخش اعمال جراحی قلب باز

مبانی طراحی تاسیسات برقی

۸۷

جدول شماره‌ی ۱۸-۱۱

بخش : اعمال جراحی قلب باز- منطقه دسترسی محدود

اتاق : استراحت کارکنان خدماتی مرد

شدت روشنایی عمومی	حداقل	۱۵۰	لوکس	پیشنهادی	۲۰۰	لوکس
شدت روشنایی موضعی	حداقل	-	لوکس	پیشنهادی	-	لوکس
روشنایی عمومی	نرمال	☒	اضطرابی	☒	حداقل درجه اضطرابی	B
روشنایی ایمنی	دارد	☐	ندارد	☒		
حدود بار روشنایی	۱۵	W/M ²	برای محاسبات بار سرمایی تهویه مطبوع			

پریز برق عمومی	دارد	☒	ندارد	☐	نرمال	☒	اضطرابی	☐
پریز برق اختصاصی	دارد	☐	ندارد	☒	نرمال	☐	اضطرابی	☐
تغذیه تجهیزات (برق)	دارد	☐	ندارد	☒	نرمال	☐	اضطرابی	☐

پریز تلفن	دارد	☒	ندارد	☐	خط داخلی	☒	خط شهری	☐
-----------	------	-------------------------------------	-------	--------------------------	----------	-------------------------------------	---------	--------------------------

سیستم احضار	دارد	☐	ندارد	☒	اختیاری	☐
اینتر کام ^۱	دارد	☒	ندارد	☐	اختیاری	☐

سیستم اعلام حریق	دارد	☐	ندارد	☐	اختیاری	☒
اجزاء اعلام حریق	دکتور	☒	شستی	☐	زنگ اعلام حریق	☐
					چراغ چشمک زن	☐

سیستم کامپیوتر	دارد	☐	ندارد	☒	اختیاری	☐
----------------	------	--------------------------	-------	-------------------------------------	---------	--------------------------

ساعت	دارد	☒	ندارد	☐	اختیاری	☐
------	------	-------------------------------------	-------	--------------------------	---------	--------------------------

سیستم صوتی	دارد	☐	ندارد	☒	اختیاری	☐
------------	------	--------------------------	-------	-------------------------------------	---------	--------------------------

سیستم تصویری ^۲	دارد	☒	ندارد	☐	اختیاری	☐
---------------------------	------	-------------------------------------	-------	--------------------------	---------	--------------------------

سیستم هم بندی	دارد	☐	ندارد	☒		
---------------	------	--------------------------	-------	-------------------------------------	--	--

یادداشت:

۱- سیستم اینتر کام دو طرفه برای ارتباط با ایستگاه کنترل

۲- پیش‌بینی پریز برق برای رادیو و تلویزیون و پریز آنتن برای تلویزیون رنگی



جدول شماره‌ی ۱۹-۱۱

بخش : اعمال جراحی قلب باز- منطقه دسترسی محدود

اتاق : آبدارخانه

شدت روشنایی عمومی	حداقل	۱۰۰	لوکس	پیشنهادی	۲۰۰	لوکس
شدت روشنایی موضعی	حداقل	-	لوکس	پیشنهادی	-	لوکس
روشنایی عمومی	☒ نرمال	☒ اضطراری	☒	حداقل درجه اضطراری	B	
روشنایی ایمنی	☐ دارد	☐ ندارد	☒			
حدود بار روشنایی	۱۵	W/M ²		برای محاسبات بار سرمایی تهویه مطبوع		

پریز برق عمومی	☒ دارد	☒ ندارد	☐ نرمال	☒ اضطراری	☐
پریز برق اختصاصی	☒ دارد	☒ ندارد	☐ نرمال	☒ اضطراری	☒
تغذیه تجهیزات (برق)	☒ دارد	☒ ندارد	☐ نرمال	☒ اضطراری	☒

پریز تلفن	☒ دارد	☒ ندارد	☐ خط داخلی	☒ خط شهری	☐
-----------	--	---	-----------------------------------	---	--------------------------

سیستم احضار	☐ دارد	☐ ندارد	☒ اختیاری	☐
اینتر کام	☐ دارد	☐ ندارد	☒ اختیاری	☐

سیستم اعلام حریق	☒ دارد	☒ ندارد	☐ اختیاری	☐
اجزاء اعلام حریق	☒ دتکتور	☒ شستی	☐ زنگ اعلام حریق	☐ چراغ چشمک زن

سیستم کامپیوتر	☐ دارد	☐ ندارد	☒ اختیاری	☐
----------------	-------------------------------	--------------------------------	---	--------------------------

ساعت	☒ دارد	☐ ندارد	☐ اختیاری	☐
------	--	--------------------------------	----------------------------------	--------------------------

سیستم صوتی	☐ دارد	☐ ندارد	☒ اختیاری	☐
------------	-------------------------------	--------------------------------	---	--------------------------

سیستم تصویری	☐ دارد	☐ ندارد	☒ اختیاری	☐
--------------	-------------------------------	--------------------------------	---	--------------------------

سیستم هم بندی	☒ دارد	☐ ندارد	☐	☐
---------------	--	--------------------------------	--------------------------	--------------------------

یادداشت:



طراحی بناهای درمانی ۱۱

راهنمای طراحی تاسیسات برقی بخش اعمال جراحی قلب باز

مبانی طراحی تاسیسات برقی

۸۹

جدول شماره‌ی ۲۰-۱۱

بخش : اعمال جراحی قلب باز - منطقه دست‌رسی محدود

اتاق : انبار تجهیزات

شدت روشنایی عمومی	حداقل	۲۰۰	لوکس	پیشنهادی	۳۰۰	لوکس
شدت روشنایی موضعی	حداقل	-	لوکس	پیشنهادی	-	لوکس
روشنایی عمومی	☒ نرمال	☒ اضطراری	☒	حداقل درجه اضطراری	B	
روشنایی ایمنی	☐ دارد	☐ ندارد	☒			
حدود بار روشنایی	۱۵	W/M ²		برای محاسبات بار سرمایی تهویه مطبوع		

پریز برق عمومی	☒ دارد	☒ ندارد	☐ نرمال	☒ اضطراری	☐
پریز برق اختصاصی	☐ دارد	☐ ندارد	☒ نرمال	☐ اضطراری	☐
تغذیه تجهیزات (برق)	☐ دارد	☐ ندارد	☒ نرمال	☐ اضطراری	☐

پریز تلفن	☒ دارد	☐ ندارد	☐ خط داخلی	☒ خط شهری	☐
-----------	--	--------------------------------	-----------------------------------	---	--------------------------

سیستم احضار	☐ دارد	☐ ندارد	☒ اختیاری	☐
اینتر کام	☐ دارد	☐ ندارد	☒ اختیاری	☐

سیستم اعلام حریق	☐ دارد	☐ ندارد	☒ اختیاری	☐
اجزاء اعلام حریق	☒ دتکتور	☐ شستی	☐ زنگ اعلام حریق	☐ چراغ چشمک زن

سیستم کامپیوتر	☐ دارد	☐ ندارد	☒ اختیاری	☐
----------------	-------------------------------	--------------------------------	---	--------------------------

ساعت	☐ دارد	☐ ندارد	☒ اختیاری	☐
------	-------------------------------	--------------------------------	---	--------------------------

سیستم صوتی	☐ دارد	☐ ندارد	☒ اختیاری	☐
------------	-------------------------------	--------------------------------	---	--------------------------

سیستم تصویری	☐ دارد	☐ ندارد	☒ اختیاری	☐
--------------	-------------------------------	--------------------------------	---	--------------------------

سیستم هم بندی	☐ دارد	☐ ندارد	☒	
---------------	-------------------------------	--------------------------------	-------------------------------------	--

یادداشت:



طراحی بناهای درمانی ۱۱

راهنمای طراحی تاسیسات برقی بخش اعمال جراحی قلب باز

مبانی طراحی تاسیسات برقی

۹۰

جدول شماره‌ی ۲۱-۱۱

بخش : اعمال جراحی قلب باز- منطقه دسترسی محدود

اتاق : انبار کپسول‌های گازهای طبی

شدت روشنایی عمومی	حداقل	۲۰۰	لوکس	پیشنهادی	۳۰۰	لوکس
شدت روشنایی موضعی	حداقل	-	لوکس	پیشنهادی	-	لوکس
روشنایی عمومی	نرمال	☐	اضطراری	☒	حداقل درجه اضطراری	A
روشنایی ایمنی	دارد	☐	ندارد	☒		
حدود بار روشنایی	۱۵	W/M ²	برای محاسبات بار سرمایی تهویه مطبوع			

پریز برق عمومی	دارد	☒	ندارد	☐	نرمال	☒	اضطراری	☐
پریز برق اختصاصی	دارد	☐	ندارد	☒	نرمال	☐	اضطراری	☐
تغذیه تجهیزات (برق) ^۱	دارد	☒	ندارد	☐	نرمال	☐	اضطراری	☒

پریز تلفن	دارد	☒	ندارد	☐	خط داخلی	☒	خط شهری	☐
-----------	------	-------------------------------------	-------	--------------------------	----------	-------------------------------------	---------	--------------------------

سیستم احضار	دارد	☐	ندارد	☒	اختیاری	☐
اینتر کام	دارد	☐	ندارد	☒	اختیاری	☐

سیستم اعلام حریق	دارد	☒	ندارد	☐	اختیاری	☐
اجزاء اعلام حریق	دکتور	☒	شستی	☐	زنگ اعلام حریق	☐
					چراغ چشمک زن	☐

سیستم کامپیوتر	دارد	☐	ندارد	☒	اختیاری	☐
----------------	------	--------------------------	-------	-------------------------------------	---------	--------------------------

ساعت	دارد	☐	ندارد	☒	اختیاری	☐
------	------	--------------------------	-------	-------------------------------------	---------	--------------------------

سیستم صوتی	دارد	☐	ندارد	☒	اختیاری	☐
------------	------	--------------------------	-------	-------------------------------------	---------	--------------------------

سیستم تصویری	دارد	☐	ندارد	☒	اختیاری	☐
--------------	------	--------------------------	-------	-------------------------------------	---------	--------------------------

سیستم هم بندی	دارد	☐	ندارد	☒		
---------------	------	--------------------------	-------	-------------------------------------	--	--

یادداشت:

۱- این اتاق باید مجهز به فن تخلیه هوا بوده و در صورت لزوم بعنوان منطقه مخاطره آمیز (Hayardous Area) در نظر گرفته شود.



طراحی بناهای درمانی ۱۱

راهنمای طراحی تاسیسات برقی بخش اعمال جراحی قلب باز

مبانی طراحی تاسیسات برقی

۹۱

جدول شماره‌ی ۲۲-۱۱

بخش : اعمال جراحی قلب باز - منطقه دسترسی محدود

اتاق : ظهور فیلم Radiographic Film Processing Room

شدت روشنایی عمومی	حداقل	۴۰۰	لوکس	پیشنهادی	-	لوکس
شدت روشنایی موضعی ^۱	حداقل	۱۰۰-۰	لوکس	پیشنهادی	-	لوکس
روشنایی عمومی	نرمال	☐	اضطراری	☒	حداقل درجه اضطراری	A
روشنایی ایمنی	دارد	☒	ندارد	☐		
حدود بار روشنایی	۱۶	W/M ²	برای محاسبات بار سرمایی تهویه مطبوع			

پریز برق عمومی	دارد	☒	ندارد	☐	نرمال	☐	اضطراری	☒
پریز برق اختصاصی	دارد	☒	ندارد	☐	نرمال	☐	اضطراری	☒
تغذیه تجهیزات (برق)	دارد	☒	ندارد	☐	نرمال	☐	اضطراری	☒

پریز تلفن	دارد	☒	ندارد	☐	خط داخلی	☒	خط شهری	☐
-----------	------	-------------------------------------	-------	--------------------------	----------	-------------------------------------	---------	--------------------------

سیستم احضار	دارد	☐	ندارد	☒	اختیاری	☐
اینتر کام	دارد	☐	ندارد	☒	اختیاری	☐

سیستم اعلام حریق	دارد	☒	ندارد	☐	اختیاری	☐
اجزاء اعلام حریق	دکتور	☒	شستی	☐	زنگ اعلام حریق	☐
					چراغ چشمک زن	☐

سیستم کامپیوتر	دارد	☐	ندارد	☒	اختیاری	☐
----------------	------	--------------------------	-------	-------------------------------------	---------	--------------------------

ساعت	دارد	☒	ندارد	☐	اختیاری	☐
------	------	-------------------------------------	-------	--------------------------	---------	--------------------------

سیستم صوتی	دارد	☐	ندارد	☒	اختیاری	☐
------------	------	--------------------------	-------	-------------------------------------	---------	--------------------------

سیستم تصویری	دارد	☐	ندارد	☒	اختیاری	☐
--------------	------	--------------------------	-------	-------------------------------------	---------	--------------------------

سیستم هم بندی	دارد	☐	ندارد	☒		
---------------	------	--------------------------	-------	-------------------------------------	--	--

یادداشت:

۱- مجهز به کنترل روشنایی با دیمر



طراحی بناهای درمانی ۱۱

راهنمای طراحی تاسیسات برقی بخش اعمال جراحی قلب باز

مبانی طراحی تاسیسات برقی

۹۲

جدول شماره‌ی ۱۱-۲۳

بخش : اعمال جراحی قلب باز- منطقه دسترسی محدود

اتاق : فضای پارک رادیولوژی سیار

شدت روشنایی عمومی	حداقل	۲۰۰	لوکس	پیشنهادی	-	لوکس
شدت روشنایی موضعی	حداقل	-	لوکس	پیشنهادی	-	لوکس
روشنایی عمومی	نرمال	☐	اضطراری	☒	حداقل درجه اضطراری	A
روشنایی ایمنی	دارد	☐	ندارد	☒		
حدود بار روشنایی	۱۵	W/M ²	برای محاسبات بار سرمایی تهویه مطبوع			

پریز برق عمومی	دارد	☒	ندارد	☐	نرمال	☐	اضطراری	☒
پریز برق اختصاصی	دارد	☐	ندارد	☒	نرمال	☐	اضطراری	☐
تغذیه تجهیزات (برق)	دارد	☐	ندارد	☒	نرمال	☐	اضطراری	☐

پریز تلفن	دارد	☐	ندارد	☒	خط داخلی	☐	خط شهری	☐
-----------	------	--------------------------	-------	-------------------------------------	----------	--------------------------	---------	--------------------------

سیستم احضار	دارد	☐	ندارد	☒	اختیاری	☐
اینتر کام	دارد	☐	ندارد	☒	اختیاری	☐

سیستم اعلام حریق	دارد	☐	ندارد	☐	اختیاری	☒
اجزاء اعلام حریق	دکتور	☒	شستی	☐	زنگ اعلام حریق	☐
					چراغ چشمک زن	☐

سیستم کامپیوتر	دارد	☐	ندارد	☒	اختیاری	☐
----------------	------	--------------------------	-------	-------------------------------------	---------	--------------------------

ساعت	دارد	☐	ندارد	☒	اختیاری	☐
------	------	--------------------------	-------	-------------------------------------	---------	--------------------------

سیستم صوتی	دارد	☐	ندارد	☒	اختیاری	☐
------------	------	--------------------------	-------	-------------------------------------	---------	--------------------------

سیستم تصویری	دارد	☐	ندارد	☒	اختیاری	☐
--------------	------	--------------------------	-------	-------------------------------------	---------	--------------------------

سیستم هم بندی	دارد	☐	ندارد	☒		
---------------	------	--------------------------	-------	-------------------------------------	--	--

یادداشت:



بخش : اعمال جراحی قلب باز- منطقه دسترسی محدود

جدول شماره‌ی ۱۱-۲۴

اتاق : آماده‌سازی دستگاه پمپ قلب و تنفس Heart/Lung Machine Preparation Room

لوکس	-	پیشنهادی	لوکس	۷۵۰	حداقل	شدت روشنایی عمومی
لوکس	-	پیشنهادی	لوکس	-	حداقل	شدت روشنایی موضعی
A	حداقل درجه اضطراری	☒	اضطراری	☐	نرمال	روشنایی عمومی
		☒	ندارد	☐	دارد	روشنایی ایمنی
برای محاسبات بار سرمایی تهویه مطبوع			W/M ²	۳۸		حدود بار روشنایی

☒	اضطراری	☐	نرمال	☐	ندارد	☒	دارد	پریز برق عمومی
☒	اضطراری	☐	نرمال	☐	ندارد	☒	دارد	پریز برق اختصاصی
☒	اضطراری	☐	نرمال	☐	ندارد	☒	دارد	تغذیه تجهیزات (برق)

☐	خط شهری	☒	خط داخلی	☐	ندارد	☒	دارد	پریز تلفن
--------------------------	---------	-------------------------------------	----------	--------------------------	-------	-------------------------------------	------	-----------

☐	اختیاری	☒	ندارد	☐	دارد	دارد	سیستم احضار
☐	اختیاری	☒	ندارد	☐	دارد	دارد	اینتر کام

☐	اختیاری	☐	ندارد	☒	دارد	دارد	سیستم اعلام حریق
☐	چراغ چشمک زن	☐	زنگ اعلام حریق	☐	شستی	☒	دکتور

☐	اختیاری	☐	ندارد	☒	دارد	دارد	سیستم کامپیوتر
--------------------------	---------	--------------------------	-------	-------------------------------------	------	------	----------------

☐	اختیاری	☐	ندارد	☒	دارد	دارد	ساعت
--------------------------	---------	--------------------------	-------	-------------------------------------	------	------	------

☐	اختیاری	☒	ندارد	☐	دارد	دارد	سیستم صوتی
--------------------------	---------	-------------------------------------	-------	--------------------------	------	------	------------

☐	اختیاری	☒	ندارد	☐	دارد	دارد	سیستم تصویری
--------------------------	---------	-------------------------------------	-------	--------------------------	------	------	--------------

☒	ندارد	☐	دارد	دارد	سیستم هم بندی
-------------------------------------	-------	--------------------------	------	------	---------------

یادداشت:



طراحی بناهای درمانی ۱۱

راهنمای طراحی تاسیسات برقی بخش اعمال جراحی قلب باز

مبانی طراحی تاسیسات برقی

۹۴

جدول شماره‌ی ۲۵-۱۱

بخش : اعمال جراحی قلب باز- منطقه دسترسی محدود

اتاق : پیش‌ورودی ارتباط با قسمت بستری بخش مراقبت ویژه جراحی قلب

شدت روشنایی عمومی	حداقل	۱۵۰	لوکس	پیشنهادی	۲۰۰	لوکس
شدت روشنایی موضعی	حداقل	-	لوکس	پیشنهادی	-	لوکس
روشنایی عمومی	نرمال	☐	اضطراری	☒	حداقل درجه اضطراری	A
روشنایی ایمنی	دارد	☐	ندارد	☒		
حدود بار روشنایی	۱۵	W/M ²	برای محاسبات بار سرمایی تهویه مطبوع			

پریز برق عمومی	دارد	☒	ندارد	☐	نرمال	☒	اضطراری	☐
پریز برق اختصاصی	دارد	☐	ندارد	☒	نرمال	☐	اضطراری	☐
تغذیه تجهیزات (برق)	دارد	☐	ندارد	☒	نرمال	☐	اضطراری	☐

پریز تلفن	دارد	☐	ندارد	☒	خط داخلی	☐	خط شهری	☐
-----------	------	--------------------------	-------	-------------------------------------	----------	--------------------------	---------	--------------------------

سیستم احضار	دارد	☐	ندارد	☒	اختیاری	☐
اینتر کام	دارد	☐	ندارد	☒	اختیاری	☐

سیستم اعلام حریق	دارد	☒	ندارد	☐	اختیاری	☐
اجزاء اعلام حریق	دکتور	☒	شستی	☐	زنگ اعلام حریق	☐
					چراغ چشمک زن	☐

سیستم کامپیوتر	دارد	☐	ندارد	☒	اختیاری	☐
----------------	------	--------------------------	-------	-------------------------------------	---------	--------------------------

ساعت	دارد	☐	ندارد	☒	اختیاری	☐
------	------	--------------------------	-------	-------------------------------------	---------	--------------------------

سیستم صوتی	دارد	☐	ندارد	☒	اختیاری	☐
------------	------	--------------------------	-------	-------------------------------------	---------	--------------------------

سیستم تصویری	دارد	☐	ندارد	☒	اختیاری	☐
--------------	------	--------------------------	-------	-------------------------------------	---------	--------------------------

سیستم هم بندی	دارد	☐	ندارد	☒		
---------------	------	--------------------------	-------	-------------------------------------	--	--

یادداشت:



طراحی بناهای درمانی ۱۱

راهنمای طراحی تاسیسات برقی بخش اعمال جراحی قلب باز

مبانی طراحی تاسیسات برقی

۹۵

جدول شماره‌ی ۲۶-۱۱

بخش : اعمال جراحی قلب باز- منطقه دسترسی بسیار محدود

اتاق : انبار استریل اصلی

شدت روشنایی عمومی	حداقل	۳۰۰	لوکس	پیشنهادی	۵۰۰	لوکس
شدت روشنایی موضعی	حداقل	-	لوکس	پیشنهادی	-	لوکس
روشنایی عمومی	نرمال	☐	اضطراری	☒	حداقل درجه اضطراری	A
روشنایی ایمنی	دارد	☐	ندارد	☒		
حدود بار روشنایی	۲۵	W/M ²	برای محاسبات بار سرمایی تهویه مطبوع			

پریز برق عمومی	دارد	☒	ندارد	☐	نرمال	☐	اضطراری	☒
پریز برق اختصاصی	دارد	☐	ندارد	☒	نرمال	☐	اضطراری	☐
تغذیه تجهیزات (برق) ^۱	دارد	☒	ندارد	☐	نرمال	☐	اضطراری	☒

پریز تلفن	دارد	☐	ندارد	☒	خط داخلی	☐	خط شهری	☐
-----------	------	--------------------------	-------	-------------------------------------	----------	--------------------------	---------	--------------------------

سیستم احضار	دارد	☐	ندارد	☒	اختیاری	☐
اینتر کام	دارد	☐	ندارد	☒	اختیاری	☐

سیستم اعلام حریق	دارد	☐	ندارد	☐	اختیاری	☒
اجزاء اعلام حریق	دکتور	☒	شستی	☐	زنگ اعلام حریق	☐
					چراغ چشمک زن	☐

سیستم کامپیوتر	دارد	☐	ندارد	☒	اختیاری	☐
----------------	------	--------------------------	-------	-------------------------------------	---------	--------------------------

ساعت	دارد	☐	ندارد	☒	اختیاری	☐
------	------	--------------------------	-------	-------------------------------------	---------	--------------------------

سیستم صوتی	دارد	☐	ندارد	☒	اختیاری	☐
------------	------	--------------------------	-------	-------------------------------------	---------	--------------------------

سیستم تصویری	دارد	☐	ندارد	☒	اختیاری	☐
--------------	------	--------------------------	-------	-------------------------------------	---------	--------------------------

سیستم هم بندی	دارد	☐	ندارد	☒		
---------------	------	--------------------------	-------	-------------------------------------	--	--

یادداشت:

۱- در صورتی که انبار استریل بخش دارای آسانسور برای ارتباط با انبار مرکزی بیمارستان باشد.



طراحی بناهای درمانی ۱۱

راهنمای طراحی تاسیسات برقی بخش اعمال جراحی قلب باز

مبانی طراحی تاسیسات برقی

۹۶

جدول شماره‌ی ۱۱-۲۷

بخش : اعمال جراحی قلب باز- منطقه دسترسی بسیار محدود

اتاق : اسکراب و گان

شدت روشنایی عمومی	حداقل	۷۵۰	لوکس	پیشنهادی	۱۰۰۰	لوکس
شدت روشنایی موضعی	حداقل	-	لوکس	پیشنهادی	-	لوکس
روشنایی عمومی	☒ نرمال	☒ اضطراری	☒	حداقل درجه اضطراری	A	
روشنایی ایمنی	☐ دارد	☐ ندارد	☒			
حدود بار روشنایی	۵۵	W/M ²	برای محاسبات بار سرمایی تهویه مطبوع			

پریز برق عمومی	☐ دارد	☐ ندارد	☒	نرمال	☐ اضطراری	☐
پریز برق اختصاصی ^۱	☒ دارد	☐ ندارد	☐	نرمال	☐ اضطراری	☒
تغذیه تجهیزات (برق)	☐ دارد	☐ ندارد	☒	نرمال	☐ اضطراری	☐

پریز تلفن	☐ دارد	☐ ندارد	☒	خط داخلی	☐ خط شهری	☐
-----------	-------------------------------	--------------------------------	-------------------------------------	----------	----------------------------------	--------------------------

سیستم احضار	☐ دارد	☐ ندارد	☒	اختیاری	☐
اینتر کام	☐ دارد	☐ ندارد	☒	اختیاری	☐

سیستم اعلام حریق	☐ دارد	☐ ندارد	☒	اختیاری	☐
اجزاء اعلام حریق	☐ دتکتور	☐ شستی	☐	زنگ اعلام حریق	☐ چراغ چشمک زن

سیستم کامپیوتر	☐ دارد	☐ ندارد	☒	اختیاری	☐
----------------	-------------------------------	--------------------------------	-------------------------------------	---------	--------------------------

ساعت	☒ دارد	☐ ندارد	☐	اختیاری	☐
------	--	--------------------------------	--------------------------	---------	--------------------------

سیستم صوتی	☐ دارد	☐ ندارد	☒	اختیاری	☐
------------	-------------------------------	--------------------------------	-------------------------------------	---------	--------------------------

سیستم تصویری	☐ دارد	☐ ندارد	☒	اختیاری	☐
--------------	-------------------------------	--------------------------------	-------------------------------------	---------	--------------------------

سیستم هم بندی	☐ دارد	☐ ندارد	☒		
---------------	-------------------------------	--------------------------------	-------------------------------------	--	--

یادداشت:

۱- پریز جهت تغذیه شیر، در صورت استفاده از شیر الکترونیکی برای سینگ اسکراب



طراحی بناهای درمانی ۱۱

راهنمای طراحی تاسیسات برقی بخش اعمال جراحی قلب باز

مبانی طراحی تاسیسات برقی

۹۷

جدول شماره‌ی ۲۸-۱۱

بخش : اعمال جراحی قلب باز- منطقه دسترسی بسیار محدود

اتاق : نظافت و کار کثیف

شدت روشنایی عمومی	حداقل	۲۰۰	لوکس	پیشنهادی	۳۰۰	لوکس
شدت روشنایی موضعی	حداقل	-	لوکس	پیشنهادی	-	لوکس
روشنایی عمومی	☒ نرمال	☒ اضطراری	☒	حداقل درجه اضطراری	B	
روشنایی ایمنی	☐ دارد	☐ ندارد	☒			
حدود بار روشنایی	۱۵	W/M ²		برای محاسبات بار سرمایی تهویه مطبوع		

پریز برق عمومی	☒ دارد	☒ ندارد	☐ نرمال	☒ اضطراری	☐
پریز برق اختصاصی	☒ دارد	☒ ندارد	☐ نرمال	☒ اضطراری	☐
تغذیه تجهیزات (برق)	☒ دارد	☒ ندارد	☐ نرمال	☒ اضطراری	☐

پریز تلفن	☐ دارد	☐ ندارد	☒ خط داخلی	☐ خط شهری	☐
-----------	-------------------------------	--------------------------------	--	----------------------------------	--------------------------

سیستم احضار	☐ دارد	☐ ندارد	☒ اختیاری	☐
اینتر کام	☐ دارد	☐ ندارد	☒ اختیاری	☐

سیستم اعلام حریق	☒ دارد	☒ ندارد	☐ اختیاری	☐
اجزاء اعلام حریق	☒ دتکتور	☒ شستی	☐ زنگ اعلام حریق	☐ چراغ چشمک زن

سیستم کامپیوتر	☐ دارد	☐ ندارد	☒ اختیاری	☐
----------------	-------------------------------	--------------------------------	---	--------------------------

ساعت	☐ دارد	☐ ندارد	☒ اختیاری	☐
------	-------------------------------	--------------------------------	---	--------------------------

سیستم صوتی	☐ دارد	☐ ندارد	☒ اختیاری	☐
------------	-------------------------------	--------------------------------	---	--------------------------

سیستم تصویری	☐ دارد	☐ ندارد	☒ اختیاری	☐
--------------	-------------------------------	--------------------------------	---	--------------------------

سیستم هم بندی	☐ دارد	☒ ندارد	☐	☐
---------------	-------------------------------	---	--------------------------	--------------------------

یادداشت:



طراحی بناهای درمانی ۱۱

راهنمای طراحی تاسیسات برقی بخش اعمال جراحی قلب باز

مبانی طراحی تاسیسات برقی

۹۸

جدول شماره‌ی ۲۹-۱۱

بخش : اعمال جراحی قلب باز- منطقه دسترسی بسیار محدود

اتاق : راهروی اتاق عمل

شدت روشنایی عمومی	حداقل	۳۰۰	لوکس	پیشنهادی	-	لوکس
شدت روشنایی موضعی	حداقل	-	لوکس	پیشنهادی	-	لوکس
روشنایی عمومی	نرمال	☐	اضطراری	☒	حداقل درجه اضطراری	A
روشنایی ایمنی	دارد	☒	ندارد	☐		
حدود بار روشنایی	۱۵	W/M ²	برای محاسبات بار سرمایی تهویه مطبوع			

پریز برق عمومی	دارد	☒	ندارد	☐	نرمال	☐	اضطراری	☐
پریز برق اختصاصی	دارد	☐	ندارد	☒	نرمال	☐	اضطراری	☐
تغذیه تجهیزات (برق)	دارد	☐	ندارد	☒	نرمال	☐	اضطراری	☐

پریز تلفن	دارد	☐	ندارد	☒	خط داخلی	☐	خط شهری	☐
-----------	------	--------------------------	-------	-------------------------------------	----------	--------------------------	---------	--------------------------

سیستم احضار	دارد	☐	ندارد	☒	اختیاری	☐
اینترکام	دارد	☐	ندارد	☒	اختیاری	☐

سیستم اعلام حریق	دارد	☒	ندارد	☐	اختیاری	☐
اجزاء اعلام حریق	دکتور	☒	شستی	☐	زنگ اعلام حریق	☐
					چراغ چشمک زن	☒

سیستم کامپیوتر	دارد	☐	ندارد	☒	اختیاری	☐
----------------	------	--------------------------	-------	-------------------------------------	---------	--------------------------

ساعت	دارد	☐	ندارد	☒	اختیاری	☐
------	------	--------------------------	-------	-------------------------------------	---------	--------------------------

سیستم صوتی	دارد	☐	ندارد	☒	اختیاری	☐
------------	------	--------------------------	-------	-------------------------------------	---------	--------------------------

سیستم تصویری	دارد	☐	ندارد	☒	اختیاری	☐
--------------	------	--------------------------	-------	-------------------------------------	---------	--------------------------

سیستم هم بندی	دارد	☐	ندارد	☒		
---------------	------	--------------------------	-------	-------------------------------------	--	--

یادداشت:



جدول شماره‌ی ۱۱-۳۰

بخش : اعمال جراحی قلب باز- منطقه دسترسی بسیار محدود

اتاق : فضای ورود و خروج برانکار بیمار

شدت روشنایی عمومی	حداقل	۳۰۰	لوکس	پیشنهادی	-	لوکس
شدت روشنایی موضعی	حداقل	-	لوکس	پیشنهادی	-	لوکس
روشنایی عمومی	نرمال	☐	اضطراری	☒	حداقل درجه اضطراری	A
روشنایی ایمنی	دارد	☐	ندارد	☒		
حدود بار روشنایی	۱۵		W/M ²	برای محاسبات بار سرمایی تهویه مطبوع		

پریز برق عمومی	دارد	☒	ندارد	☐	نرمال	☐	اضطراری	☒
پریز برق اختصاصی	دارد	☐	ندارد	☒	نرمال	☐	اضطراری	☐
تغذیه تجهیزات (برق)	دارد	☐	ندارد	☒	نرمال	☐	اضطراری	☐

پریز تلفن	دارد	☐	ندارد	☒	خط داخلی	☐	خط شهری	☐
-----------	------	--------------------------	-------	-------------------------------------	----------	--------------------------	---------	--------------------------

سیستم احضار	دارد	☐	ندارد	☒	اختیاری	☐
اینتر کام	دارد	☐	ندارد	☒	اختیاری	☐

سیستم اعلام حریق	دارد	☒	ندارد	☐	اختیاری	☐
اجزاء اعلام حریق	دکتور	☒	شستی	☐	زنگ اعلام حریق	☐
					چراغ چشمک زن	☐

سیستم کامپیوتر	دارد	☐	ندارد	☒	اختیاری	☐
----------------	------	--------------------------	-------	-------------------------------------	---------	--------------------------

ساعت	دارد	☐	ندارد	☒	اختیاری	☐
------	------	--------------------------	-------	-------------------------------------	---------	--------------------------

سیستم صوتی	دارد	☐	ندارد	☒	اختیاری	☐
------------	------	--------------------------	-------	-------------------------------------	---------	--------------------------

سیستم تصویری	دارد	☐	ندارد	☒	اختیاری	☐
--------------	------	--------------------------	-------	-------------------------------------	---------	--------------------------

سیستم هم بندی	دارد	☐	ندارد	☒		
---------------	------	--------------------------	-------	-------------------------------------	--	--

یادداشت:

طراحی بناهای درمانی ۱۱

راهنمای طراحی تاسیسات برقی بخش اعمال جراحی قلب باز

مبانی طراحی تاسیسات برقی
۱۰۰

جدول شماره‌ی ۱۱-۳۱

بخش : اعمال جراحی قلب باز- منطقه جراحی

اتاق : عمل جراحی قلب باز

شدت روشنایی عمومی	حداقل	۲۰۰۰	لوکس	پیشنهادی	۲۰۰۰	لوکس
شدت روشنایی موضعی ^۱	حداقل	۲۰۰۰	لوکس	پیشنهادی	۱۰۰۰۰۰	لوکس
روشنایی عمومی	نرمال	☐	اضطراری	☒	حداقل درجه اضطراری	A
روشنایی ایمنی	دارد	☐	ندارد	☒		
حدود بار روشنایی	۱۰۵		W/M ²		برای محاسبات بار سرمایی تهویه مطبوع	

پریز برق عمومی	دارد	☒	ندارد	☐	نرمال	☐	اضطراری	☒
پریز برق اختصاصی	دارد	☒	ندارد	☐	نرمال	☐	اضطراری	☒
تغذیه تجهیزات (برق)	دارد	☒	ندارد	☐	نرمال	☐	اضطراری	☒

پریز تلفن ^۲	دارد	☒	ندارد	☐	خط داخلی	☒	خط شهری	☐
------------------------	------	-------------------------------------	-------	--------------------------	----------	-------------------------------------	---------	--------------------------

سیستم احضار	دارد	☐	ندارد	☒	اختیاری	☐
اینتر کام ^۳	دارد	☒	ندارد	☐	اختیاری	☐

سیستم اعلام حریق	دارد	☒	ندارد	☐	اختیاری	☐
اجزاء اعلام حریق	دکتور	☒	شستی	☐	زنگ اعلام حریق	☐
					چراغ چشمک زن	☐

سیستم کامپیوتر	دارد	☒	ندارد	☐	اختیاری	☐
----------------	------	-------------------------------------	-------	--------------------------	---------	--------------------------

ساعت ^۴	دارد	☒	ندارد	☐	اختیاری	☐
-------------------	------	-------------------------------------	-------	--------------------------	---------	--------------------------

سیستم صوتی	دارد	☐	ندارد	☒	اختیاری	☐
------------	------	--------------------------	-------	-------------------------------------	---------	--------------------------

سیستم تصویری ^۵	دارد	☒	ندارد	☐	اختیاری	☐
---------------------------	------	-------------------------------------	-------	--------------------------	---------	--------------------------

سیستم هم بندی	دارد	☒	ندارد	☐
---------------	------	-------------------------------------	-------	--------------------------

یادداشت: ۱- شدت روشنایی لازم برای چراغ‌های عمل

۲- تلفن دیواری با روکش قابل استریل و یا قابل تعویض

۳- سیستم اینتر کام برای ارتباط با ایستگاه پرستاری بخش با روکش قابل استریل و یا قابل تعویض

۴- پیش‌بینی ساعت عقربه‌دار معمولی و ساعت کرنومتری مخصوص اتاق عمل

۵- پیش‌بینی سیستم تصویری برای بیمارستان‌های منطقه‌ای، قطبی و کشوری با تاکید بر تخصص قلب



طراحی بناهای درمانی ۱۱

راهنمای طراحی تاسیسات برقی بخش اعمال جراحی قلب باز

مبانی طراحی تاسیسات برقی

۱۰۱

جدول شماره‌ی ۱۱-۳۲

بخش : اعمال جراحی قلب باز- منطقه جراحی

اتاق : آماده‌سازی استریل

شدت روشنایی عمومی	حداقل	۳۵۰	لوکس	پیشنهادی	۵۰۰	لوکس
شدت روشنایی موضعی	حداقل	-	لوکس	پیشنهادی	-	لوکس
روشنایی عمومی	نرمال	☐	اضطراری	☒	حداقل درجه اضطراری	A
روشنایی ایمنی	دارد	☐	ندارد	☒		
حدود بار روشنایی	۳۰	W/M ²	برای محاسبات بار سرمایی تهویه مطبوع			

پریز برق عمومی	دارد	☒	ندارد	☐	نرمال	☐	اضطراری	☒
پریز برق اختصاصی	دارد	☒	ندارد	☐	نرمال	☐	اضطراری	☒
تغذیه تجهیزات (برق)	دارد	☒	ندارد	☐	نرمال	☐	اضطراری	☒

پریز تلفن	دارد	☐	ندارد	☒	خط داخلی	☐	خط شهری	☐
-----------	------	--------------------------	-------	-------------------------------------	----------	--------------------------	---------	--------------------------

سیستم احضار	دارد	☐	ندارد	☒	اختیاری	☐
اینتر کام	دارد	☐	ندارد	☒	اختیاری	☐

سیستم اعلام حریق	دارد	☐	ندارد	☒	اختیاری	☐
اجزاء اعلام حریق	دکتور	☐	شستی	☐	زنگ اعلام حریق	☐
					چراغ چشمک زن	☐

سیستم کامپیوتر	دارد	☐	ندارد	☒	اختیاری	☐
----------------	------	--------------------------	-------	-------------------------------------	---------	--------------------------

ساعت	دارد	☐	ندارد	☒	اختیاری	☐
------	------	--------------------------	-------	-------------------------------------	---------	--------------------------

سیستم صوتی	دارد	☐	ندارد	☒	اختیاری	☐
------------	------	--------------------------	-------	-------------------------------------	---------	--------------------------

سیستم تصویری	دارد	☐	ندارد	☒	اختیاری	☐
--------------	------	--------------------------	-------	-------------------------------------	---------	--------------------------

سیستم هم بندی	دارد	☐	ندارد	☒		
---------------	------	--------------------------	-------	-------------------------------------	--	--

یادداشت:

طراحی بناهای درمانی ۱۱

راهنمای طراحی تاسیسات برقی بخش اعمال جراحی قلب باز

مبانی طراحی تاسیسات برقی ۱.۲

بخش : اعمال جراحی قلب باز - فضاهای مشترک بین بخش اعمال جراحی قلب باز و بخش مراقبت ویژه جراحی قلب CSICU

اتاق : سمینار آموزشی (در بیمارستان های آموزشی) **جدول شماره ی ۱۱-۳۳**

شدت روشنایی عمومی ^۱	حداقل	۲۰۰	لوکس	پیشنهادی	۵۰۰	لوکس
شدت روشنایی موضعی	حداقل	-	لوکس	پیشنهادی	-	لوکس
روشنایی عمومی	☒ نرمال	☒ اضطراری	☒	حداقل درجه اضطراری	B	
روشنایی ایمنی	☐ دارد	☐ ندارد	☒			
حدود بار روشنایی	۳۰	W/M ²		برای محاسبات بار سرمایی تهویه مطبوع		

پریز برق عمومی	☒ دارد	☒ ندارد	☐ نرمال	☒ اضطراری	☐
پریز برق اختصاصی	☒ دارد	☒ ندارد	☐ نرمال	☒ اضطراری	☒
تغذیه تجهیزات (برق)	☒ دارد	☒ ندارد	☐ نرمال	☒ اضطراری	☐

پریز تلفن	☒ دارد	☒ ندارد	☐ خط داخلی	☒ خط شهری	☐
-----------	--	---	-----------------------------------	---	--------------------------

سیستم احضار	☐ دارد	☐ ندارد	☒ اختیاری	☐
اینتر کام	☐ دارد	☐ ندارد	☒ اختیاری	☐

سیستم اعلام حریق	☒ دارد	☒ ندارد	☐ اختیاری	☐
اجزاء اعلام حریق	☒ دتکتور	☒ شستی	☐ زنگ اعلام حریق	☐ چراغ چشمک زن

سیستم کامپیوتر	☐ دارد	☐ ندارد	☐ اختیاری	☒
----------------	-------------------------------	--------------------------------	----------------------------------	-------------------------------------

ساعت	☒ دارد	☐ ندارد	☐ اختیاری	☐
------	--	--------------------------------	----------------------------------	--------------------------

سیستم صوتی	☐ دارد	☐ ندارد	☒ اختیاری	☐
------------	-------------------------------	--------------------------------	---	--------------------------

سیستم تصویری ^۲	☒ دارد	☐ ندارد	☐ اختیاری	☐
---------------------------	--	--------------------------------	----------------------------------	--------------------------

سیستم هم بندی	☐ دارد	☐ ندارد	☒	
---------------	-------------------------------	--------------------------------	-------------------------------------	--

یادداشت:

- ۱- کنترل شدت روشنایی با استفاده از کم سوگر یا کلید دستی
- ۲- مجهز به سیستم تلویزیون مدار بسته برای نمایش اعمال جراحی قلب باز که در اتاق های عمل انجام می شود.



طراحی بناهای درمانی ۱۱

راهنمای طراحی تاسیسات برقی بخش اعمال جراحی قلب باز

مبانی طراحی تاسیسات برقی

۱۰۳

بخش : اعمال جراحی قلب باز- فضاهای مشترک بین بخش اعمال جراحی قلب باز و بخش مراقبت جراحی قلب CSICU

اتاق : تعمیر و کالیبره کردن تجهیزات پزشکی

جدول شماره‌ی ۱۱-۳۴

شدت روشنایی عمومی	حداقل	۵۰۰	لوکس	پیشنهادی	۷۵۰	لوکس
شدت روشنایی موضعی ^۱	حداقل	-	لوکس	پیشنهادی	۱۰۰۰	لوکس
روشنایی عمومی	نرمال	☒	اضطراری	☒	حداقل درجه اضطراری	B
روشنایی ایمنی	دارد	☐	ندارد	☒		
حدود بار روشنایی	۴۰	W/M ²	برای محاسبات بار سرمایی تهویه مطبوع			

پریز برق عمومی	دارد	☒	ندارد	☐	نرمال	☒	اضطراری	☒
پریز برق اختصاصی	دارد	☐	ندارد	☒	نرمال	☐	اضطراری	☐
تغذیه تجهیزات (برق)	دارد	☐	ندارد	☒	نرمال	☐	اضطراری	☐

پریز تلفن	دارد	☒	ندارد	☐	خط داخلی	☒	خط شهری	☐
-----------	------	-------------------------------------	-------	--------------------------	----------	-------------------------------------	---------	--------------------------

سیستم احضار	دارد	☐	ندارد	☒	اختیاری	☐
اینتر کام	دارد	☐	ندارد	☒	اختیاری	☐

سیستم اعلام حریق	دارد	☐	ندارد	☐	اختیاری	☒
اجزاء اعلام حریق	دکتور	☒	شستی	☐	زنگ اعلام حریق	☐
					چراغ چشمک زن	☐

سیستم کامپیوتر	دارد	☐	ندارد	☒	اختیاری	☐
----------------	------	--------------------------	-------	-------------------------------------	---------	--------------------------

ساعت	دارد	☒	ندارد	☐	اختیاری	☐
------	------	-------------------------------------	-------	--------------------------	---------	--------------------------

سیستم صوتی	دارد	☐	ندارد	☒	اختیاری	☐
------------	------	--------------------------	-------	-------------------------------------	---------	--------------------------

سیستم تصویری	دارد	☐	ندارد	☒	اختیاری	☐
--------------	------	--------------------------	-------	-------------------------------------	---------	--------------------------

سیستم هم بندی	دارد	☐	ندارد	☒		
---------------	------	--------------------------	-------	-------------------------------------	--	--

یادداشت:

۱- شدت روشنایی برای تعمیر بوردهای الکترونیکی

طراحی بناهای درمانی ۱۱

راهنمای طراحی تاسیسات برقی بخش اعمال جراحی قلب باز

مبانی طراحی تاسیسات برقی ۱۰۴

بخش : اعمال جراحی قلب باز- فضاهای مشترک بین بخش اعمال جراحی قلب باز و بخش مراقبت ویژه جراحی قلب CSICU

اتاق : آزمایشگاه و بانک خون

جدول شماره ی ۳۵-۱۱

شدت روشنایی عمومی	حداقل	۵۰۰	لوکس	پیشنهادی	۷۵۰	لوکس
شدت روشنایی موضعی	حداقل	-	لوکس	پیشنهادی	-	لوکس
روشنایی عمومی	☒ نرمال	☒ اضطراری	☒	حداقل درجه اضطراری	B	
روشنایی ایمنی	☐ دارد	☐ ندارد	☒			
حدود بار روشنایی	۴۰	W/M ²		برای محاسبات بار سرمایی تهویه مطبوع		

پریز برق عمومی	☒ دارد	☒ ندارد	☐ نرمال	☒ اضطراری	☒
پریز برق اختصاصی	☒ دارد	☒ ندارد	☐ نرمال	☐ اضطراری	☒
تغذیه تجهیزات (برق)	☒ دارد	☒ ندارد	☐ نرمال	☐ اضطراری	☒

پریز تلفن	☒ دارد	☒ ندارد	☐ خط داخلی	☒ خط شهری	☒
-----------	--	---	-----------------------------------	---	-------------------------------------

سیستم احضار	☐ دارد	☐ ندارد	☒ اختیاری	☐
اینتر کام	☐ دارد	☐ ندارد	☒ اختیاری	☐

سیستم اعلام حریق	☒ دارد	☒ ندارد	☐ اختیاری	☐
اجزاء اعلام حریق	☒ دتکتور	☒ شستی	☐ زنگ اعلام حریق	☐ چراغ چشمک زن

سیستم کامپیوتر ^۱	☒ دارد	☒ ندارد	☐ اختیاری	☐
-----------------------------	--	---	----------------------------------	--------------------------

ساعت	☒ دارد	☒ ندارد	☐ اختیاری	☐
------	--	---	----------------------------------	--------------------------

سیستم صوتی	☐ دارد	☐ ندارد	☒ اختیاری	☐
------------	-------------------------------	--------------------------------	---	--------------------------

سیستم تصویری	☐ دارد	☐ ندارد	☒ اختیاری	☐
--------------	-------------------------------	--------------------------------	---	--------------------------

سیستم هم بندی	☒ دارد	☒ ندارد	☐	☐
---------------	--	---	--------------------------	--------------------------

یادداشت:

۱- پیش‌بینی سیستم تغذیه به وسیله برق بدون وقفه (UPS) و اتصال به شبکه کامپیوتری بیمارستان



طراحی بناهای درمانی ۱۱

راهنمای طراحی تاسیسات برقی بخش اعمال جراحی قلب باز

مبانی طراحی تاسیسات برقی

۱۰۵

بخش : اعمال جراحی قلب باز- فضاهای مشترک بین بخش جراحی قلب باز و بخش مراقبت ویژه جراحی قلب CSICU

اتاق : نظافت تخت و تجهیزات بزرگ پزشکی

جدول شماره ی ۱۱-۳۶

شدت روشنایی عمومی	حداقل	۱۰۰	لوکس	پیشنهادی	۱۵۰	لوکس
شدت روشنایی موضعی	حداقل	-	لوکس	پیشنهادی	-	لوکس
روشنایی عمومی	نرمال	☒	اضطراری	☐	حداقل درجه اضطراری	C
روشنایی ایمنی	دارد	☐	ندارد	☒		
حدود بار روشنایی	۱۵	W/M ²	برای محاسبات بار سرمایی تهویه مطبوع			

پریز برق عمومی	دارد	☒	ندارد	☐	نرمال	☒	اضطراری	☐
پریز برق اختصاصی	دارد	☐	ندارد	☐	نرمال	☐	اضطراری	☐
تغذیه تجهیزات (برق) ^۱	دارد	☒	ندارد	☐	نرمال	☒	اضطراری	☐

پریز تلفن	دارد	☐	ندارد	☒	خط داخلی	☐	خط شهری	☐
-----------	------	--------------------------	-------	-------------------------------------	----------	--------------------------	---------	--------------------------

سیستم احضار	دارد	☐	ندارد	☒	اختیاری	☐
اینتر کام	دارد	☐	ندارد	☒	اختیاری	☐

سیستم اعلام حریق	دارد	☐	ندارد	☒	اختیاری	☐
اجزاء اعلام حریق	دکتور	☐	شستی	☐	زنگ اعلام حریق	☐
					چراغ چشمک زن	☐

سیستم کامپیوتر	دارد	☐	ندارد	☒	اختیاری	☐
----------------	------	--------------------------	-------	-------------------------------------	---------	--------------------------

ساعت	دارد	☐	ندارد	☒	اختیاری	☐
------	------	--------------------------	-------	-------------------------------------	---------	--------------------------

سیستم صوتی	دارد	☐	ندارد	☒	اختیاری	☐
------------	------	--------------------------	-------	-------------------------------------	---------	--------------------------

سیستم تصویری	دارد	☐	ندارد	☒	اختیاری	☐
--------------	------	--------------------------	-------	-------------------------------------	---------	--------------------------

سیستم هم بندی	دارد	☐	ندارد	☒		
---------------	------	--------------------------	-------	-------------------------------------	--	--

یادداشت:

۱- پیش بینی فن تخلیه هوا برای موارد ضد عفونی با گاز

طراحی بناهای درمانی ۱۱

راهنمای طراحی تاسیسات برقی بخش اعمال جراحی قلب باز

مبانی طراحی تاسیسات برقی ۱۰۶

بخش : اعمال جراحی قلب باز- فضاهای تاسیساتی خارج بخش
اتاق : هوارسان

جدول شماره‌ی ۱۱-۳۷

شدت روشنایی عمومی	حداقل	۱۵۰	لوکس	پیشنهادی	۲۰۰	لوکس
شدت روشنایی موضعی	حداقل	-	لوکس	پیشنهادی	-	لوکس
روشنایی عمومی	نرمال	☐	اضطرابی	☒	حداقل درجه اضطرابی	A
روشنایی ایمنی	دارد	☐	ندارد	☒		
حدود بار روشنایی	۱۵	W/M ²	برای محاسبات بار سرمایی تهویه مطبوع			

پریز برق عمومی	دارد	☒	ندارد	☐	نرمال	☐	اضطرابی	☒
پریز برق اختصاصی	دارد	☐	ندارد	☒	نرمال	☐	اضطرابی	☐
تغذیه تجهیزات (برق) ^۱	دارد	☒	ندارد	☐	نرمال	☐	اضطرابی	☒

پریز تلفن	دارد	☒	ندارد	☐	خط داخلی	☒	خط شهری	☐
-----------	------	-------------------------------------	-------	--------------------------	----------	-------------------------------------	---------	--------------------------

سیستم احضار	دارد	☐	ندارد	☒	اختیاری	☐
اینتر کام	دارد	☐	ندارد	☒	اختیاری	☐

سیستم اعلام حریق	دارد	☒	ندارد	☐	اختیاری	☐
اجزاء اعلام حریق ^۲	دکتور	☒	شستی	☐	زنگ اعلام حریق	☐
					چراغ چشمک زن	☐

سیستم کامپیوتر	دارد	☐	ندارد	☒	اختیاری	☐
----------------	------	--------------------------	-------	-------------------------------------	---------	--------------------------

ساعت	دارد	☐	ندارد	☒	اختیاری	☐
------	------	--------------------------	-------	-------------------------------------	---------	--------------------------

سیستم صوتی	دارد	☐	ندارد	☒	اختیاری	☐
------------	------	--------------------------	-------	-------------------------------------	---------	--------------------------

سیستم تصویری	دارد	☐	ندارد	☒	اختیاری	☐
--------------	------	--------------------------	-------	-------------------------------------	---------	--------------------------

سیستم هم بندی	دارد	☐	ندارد	☒		
---------------	------	--------------------------	-------	-------------------------------------	--	--

یادداشت:

۱- به بند ۳-۴ نگاه کنید.

۲- هر اتاق هوارسان یک منطقه آتش محسوب می‌شود و دیوارهای ضد آتش تا سقف اصلی امتداد می‌یابد.



طراحی بناهای درمانی ۱۱

راهنمای طراحی تاسیسات برقی بخش اعمال جراحی قلب باز

مبانی طراحی تاسیسات برقی

۱۰۷

جدول شماره‌ی ۳۸-۱۱

بخش : اعمال جراحی قلب باز- فضاهای خارج بخش

اتاق : برق^۱

شدت روشنایی عمومی	حداقل	۱۵۰	لوکس	پیشنهادی	۲۰۰	لوکس
شدت روشنایی موضعی	حداقل	-	لوکس	پیشنهادی	-	لوکس
روشنایی عمومی	نرمال	☐	اضطراری	☒	حداقل درجه اضطراری	A
روشنایی ایمنی	دارد	☐	ندارد	☒		
حدود بار روشنایی	۱۵	W/M ²	برای محاسبات بار سرمایی تهویه مطبوع			

پریز برق عمومی	دارد	☒	ندارد	☐	نرمال	☐	اضطراری	☒
پریز برق اختصاصی	دارد	☐	ندارد	☒	نرمال	☐	اضطراری	☐
تغذیه تجهیزات (برق)	دارد	☐	ندارد	☒	نرمال	☐	اضطراری	☐

پریز تلفن	دارد	☒	ندارد	☐	خط داخلی	☒	خط شهری	☐
-----------	------	-------------------------------------	-------	--------------------------	----------	-------------------------------------	---------	--------------------------

سیستم احضار	دارد	☐	ندارد	☒	اختیاری	☐
اینتر کام	دارد	☐	ندارد	☒	اختیاری	☐

سیستم اعلام حریق	دارد	☒	ندارد	☐	اختیاری	☐
اجزاء اعلام حریق	دکتور	☒	شستی	☐	زنگ اعلام حریق	☐
					چراغ چشمک زن	☐

سیستم کامپیوتر	دارد	☐	ندارد	☒	اختیاری	☐
----------------	------	--------------------------	-------	-------------------------------------	---------	--------------------------

ساعت	دارد	☐	ندارد	☒	اختیاری	☐
------	------	--------------------------	-------	-------------------------------------	---------	--------------------------

سیستم صوتی	دارد	☐	ندارد	☒	اختیاری	☐
------------	------	--------------------------	-------	-------------------------------------	---------	--------------------------

سیستم تصویری	دارد	☐	ندارد	☒	اختیاری	☐
--------------	------	--------------------------	-------	-------------------------------------	---------	--------------------------

سیستم هم بندی	دارد	☐	ندارد	☒		
---------------	------	--------------------------	-------	-------------------------------------	--	--

یادداشت:

۱- به بند ۴-۴ نگاه کنید.



- [۱] مبحث سیزدهم مقررات ملی "طرح و اجرای تاسیسات برقی ساختمان‌ها"
- [۲] مبحث سوم مقررات ملی "حفاظت ساختمان‌ها در مقابل حریق"
- [۳] مبحث نوزدهم مقررات ملی "صرفه‌جویی در مصرف انرژی"
- [۴] آیین‌نامه تاسیسات الکتریکی ساختمان‌ها "استاندارد شماره ۱۹۳۷ موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران"
- [۵] مدارک گروه ۳۶۴ ۶۰ کمیسیون بین‌المللی الکتروتکنیک IEC60364
- [۶] مدارک گروه ۶۰۱ ۶۰ کمیسیون بین‌المللی الکتروتکنیک IEC60601
- [۷] نشریه‌ی شماره ۱-۱۱۰ "مشخصات فنی عمومی و اجرایی تاسیسات برقی کارهای ساختمانی، جلد اول: تاسیسات برقی فشار متوسط و فشار ضعیف" (تجدید نظر اول)، سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور
- [۸] نشریه‌ی شماره ۲-۱۱۰ "مشخصات فنی عمومی و اجرایی تاسیسات برقی کارهای ساختمانی، جلد دوم: تاسیسات برقی جریان ضعیف"، سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور
- [۹] نشریه‌ی شماره ۸۹ "مشخصات فنی تاسیسات برق بیمارستان" سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور
- [۱۰] نشریه‌ی شماره ۱۱۱ "محافظت ساختمان در برابر حریق (بخش اول)" سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور
- [۱۱] نشریه‌ی شماره ۱۱۲ "محافظت ساختمان در برابر حریق (بخش دوم)" سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور



- [11] NIH Design Policy and Guidelines – Electrical
- [12] NIH Design Policy and Guidelines – A/E Checklist of Services
- [13] NHS : Facilities for Cardiac Services
- [14] NHS : Activity Data Base
- [15] NHS : Fire Code-Health Technical Memorandum 82
- [16] NHS : Fire Code-Health Technical Memorandum 81
- [17] BS 5445 : Components of Automatic Fire Detection Systems
- [18] BS 5839 : Fire Detection and Alarm System for Buildings
- [19] BS 6259 : Planning and Installation of Sound System
- [20] BS 7807 : CP Design , Installation & Servicing of Integrated Systems
- [21] BS 5266 : Emergency Lighting
- [22] BS CP 1013 : Earthing
- [23] CIBSE : Lighting Guide-Hospitals and Health Care Buildings
- [24] CIBSE: Lighting Guide LG3The Visual Environment for Display Screen
- [25] IES : Lighting Handbook
- [26] DIN 5035-3Lighting in Hospitals



-
- [27] ASHREA AES -90-1
 - [28] Electrical Installation Handbook "SIMENS"
 - [29] NFPA 72E Automatic Fire Detectors
 - [30] NFPA 10 : Standard for Portable Fire Extinguishers
 - [31] NFPA 13 : Standard for the Installation of Sprinkler System
 - [32] NFPA 14 : Standard for Installation of Standpipe and Hose System
 - [33] NFPA 70: National Electrical Code
 - [34] IEC 60364-7-710 : Medical Locations
 - [35] IEC 598-2-1 : Luminaries. Part 2: Particular Requirements. Section 1: Fixed General Purpose Luminaries
 - [36] IEC 60598-1 : Luminaries . part 1 : General Requirements and Tests
 - [37] VA Design Guide, Surgical Service
 - [38] Electrical Design Manual for New Hospitals
Department of Veterans Affairs

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

Health Buildings Design

**Guidelines for Design of Electrical Services of
Open Heart Surgery Unit**

No 287-11

**Office of Deputy for Strategic Supervision
Bureau of Technical Execution system**

1388/2009

کتاب یازدهم مطالعات تحت عنوان "طراحی بناهای درمانی"  در مورد طراحی بخش اعمال جراحی قلب باز در سه رشته معماری، تاسیسات مکانیکی و تاسیسات برقی انجام گرفته است.

این کتاب با عنوان "راهنمای طراحی تاسیسات برقی بخش اعمال جراحی قلب باز" سومین جلد از سری یازدهم مطالعات می باشد.

این کتاب شامل چهار فصل و یک پیوست است :

فصل یکم	حدود و دامنه‌ی کار
فصل دوم	نکات عمومی
فصل سوم	ایمنی
فصل چهارم	سیستم‌های تاسیسات برقی

پیوست شماره‌ی ۱ این کتاب به مبانی طراحی تاسیسات برقی اختصاص دارد که به صورت جدول‌های اتاق به اتاق (Room By Room) ارائه شده است.