



دستیار ناظر برق ساختمان



مؤلف
مهندس رابعه عرفان منش



سرشناسه:
عنوان و نام پدیدآور:
مشخصات نشر:
مشخصات ظاهری:
شابک:
وضعیت فهرست نویسی:
موضوع:
موضوع:
موضوع:
موضوع:
موضوع:
موضوع:
موضوع:
رده بندی کنگره:
رده بندی دیویی:
شماره کتابشناسی ملی:

عرفان منش، رابعه، ۱۳۵۹ -
دستیار ناظر برق ساختمان / مولف رابعه عرفان منش.
تهران : نوآور، ۱۳۹۵.
۳۸۸ ص.: مصور، جدول، نمودار.
۹۷۸-۶۰۰-۱۶۸-۳۳۵-۰
فیپا
برق -- سیم کشی
Electric wiring
برق -- سیم کشی داخلی
Electric wiring, Interior
ساختمان ها -- تجهیزات برقی -- طرح و ساختمان
Buildings -- Electric equipment -- Design and construction
TK۳۲۸۵/ع۴۵ ۱۳۹۵
۳۱۹۲۴/۶۲۱
۴۳۹۲۳۶۵

دستیار ناظر برق ساختمان

مؤلف: مهندس رابعه عرفان منش
ناشر: نوآور
ویراستار علمی: دکتر شاهرخ شجاعیان
ویراستار ادبی و اشکال: مهندس ندا شعبانی
شمارگان: ۱۰۰۰ نسخه
نوبت چاپ:
شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۱۶۸-۳۳۵-۰



نشر نوآور

مرکز پخش:

نوآور، تهران، خیابان انقلاب، خیابان فخررازی، خیابان شهدای
ژاندارمری نرسیده به خیابان دانشگاه ساختمان ایرانیان، پلاک ۵۸،
طبقه دوم، واحد ۶ تلفن: ۹۲-۶۶۴۸۴۱۹۱ www.noavarpub.com

کلیه حقوق چاپ و نشر این کتاب مطابق با قانون حقوق مؤلفان و
مصنفان مصوب سال ۱۳۴۸ برای ناشر محفوظ و منحصراً متعلق به نشر
نوآور می باشد. لذا هر گونه استفاده از کل یا قسمتی از این کتاب (از قبیل
هر نوع چاپ، فتوکپی، اسکن، عکس برداری، نشر الکترونیکی، هر نوع
انتشار به صورت اینترنتی، سی دی، دی وی دی، فیلم فایل صوتی یا
تصویری و غیره) بدون اجازه کتبی از نشر نوآور ممنوع بوده و شرعاً حرام
است و متخلفین تحت پیگرد قانونی قرار می گیرند.

نشر نوآور ضمن ارج نهادن و قدردانی از اعتماد شما به کتاب‌های این انتشارات، به استحضارتان می‌رساند که همکاران این

انتشارات، اعم از مؤلفان و مترجمان و کارگروه‌های مختلف آماده‌سازی و نشر کتاب، تمامی سعی و همت خود را برای ارائه کتابی درخور و شایسته شما فرهیخته گرامی به کار بسته‌اند و تلاش کرده‌اند که اثری را ارائه نمایند که از حداقل‌های استاندارد یک کتاب خوب، هم از نظر محتوایی و غنای علمی و فرهنگی و هم از نظر کیفیت شکلی و ساختاری آن، برخوردار باشد.

با این وجود، علی‌رغم تمامی تلاش‌های این انتشارات برای ارائه اثری با کمترین اشکال، باز هم احتمال بروز ایراد و اشکال در کار وجود دارد و هیچ اثری را نمی‌توان الزاماً مبرا از نقص و اشکال دانست. از سوی دیگر، این انتشارات بنابه تعهدات حرفه‌ای و اخلاقی خود و نیز بنابه اعتقاد راسخ به حقوق مسلم خوانندگان گرامی، سعی دارد از هر طریق ممکن، به‌ویژه از طریق فراخوان به خوانندگان گرامی، از هرگونه اشکال احتمالی کتاب‌های منتشره خود آگاه شده و آن‌ها را در چاپ‌ها و ویرایش‌های بعدی رفع نماید.

لذا در این راستا، از شما فرهیخته گرامی تقاضا داریم در صورتی که حین مطالعه کتاب با اشکالات، نواقص و یا ایرادهای شکلی یا محتوایی در آن برخورد نمودید، اگر اصلاحات را بر روی خود کتاب انجام داده‌اید پس از اتمام مطالعه، کتاب ویرایش شده خود را با هزینه انتشارات نوآور، پس از هماهنگی با انتشارات، ارسال نمایید، و نیز چنانچه اصلاحات خود را بر روی برگه جداگانه‌ای یادداشت نموده‌اید، لطف کرده عکس یا اسکن برگه مزبور را با ذکر نام و شماره تلفن تماس خود به ایمیل انتشارات نوآور ارسال نمایید، تا این موارد بررسی شده و در چاپ‌ها و ویرایش‌های بعدی کتاب اعمال گردد و باعث هرچه پربارتر شدن محتوای کتاب و ارتقاء سطح کیفی، شکلی و ساختاری آن گردد.

نشر نوآور، ضمن ابراز امتنان از این عمل متعهدانه و مسئولانه شما خواننده فرهیخته و گرانقدر، به‌منظور تقدیر و تشکر از این همدلی و همکاری علمی و فرهنگی، در صورتی که اصلاحات درست و بجا باشند، متناسب با میزان اصلاحات، به‌رسم ادب و قدرشناسی، نسخه دیگری از همان کتاب و یا چاپ اصلاح شده آن و نیز از سایر کتب منتشره خود را به‌عنوان هدیه، به انتخاب خودتان، برایتان ارسال می‌نماید، و در صورتی که اصلاحات تأثیرگذار باشند در مقدمه چاپ بعدی کتاب نیز از زحمات شما تقدیر می‌شود.

همچنین نشر نوآور و پدیدآورندگان کتاب، از هرگونه پیشنهادها، نظرات، انتقادات و راه‌کارهای شما عزیزان در راستای بهبود کتاب، و هرچه بهتر شدن سطح کیفی و علمی آن صمیمانه و مشتاقانه استقبال می‌نمایند.



نشر نوآور

تلفن: ۰۲۱-۶۶۴۸۴۱۹۱

www.noavarpub.com

info@noavarpub.com

تقدیم به

پدر و مادر مهربانم
که همیشه مشوق من در تمام مراحل زندگی‌اند.

نشر نوآور

تلفن: ۲-۶۶۴۸۴۱۹۱

فرازی از سوگندنامه مهندسی

در مقام یک مهندس سوگند یاد می‌کنم که دانش و توانایی خود را در راه بهبود زندگی بشری مصروف داشته و در این راه مقدس سستی و رخوت در من راه نیابد.

سوگند یاد می‌کنم که از علم خویش جز در راه مشروع و شرافتمندانه استفاده ننموده، زندگی و پیشه خود را با قوانین عالی بشریت منطبق سازم.

سوگند یاد می‌کنم که خدمت را بر درآمد، افتخار و آبروی حرفه‌ام را بر نفع شخصی ارجح داشته و منافع مردم را برتر از همه تمایلات خویش قرار دهم.

با تواضع و خشوع، از خداوند مهربان برای انجام تعهدات اخلاقیام توفیق خواسته و با ایمان به آن‌ها به شرافتم سوگند یاد می‌کنم.

سرمایه‌گذاری‌های کلان در زمینه ساخت و ساز، اهمیت عملکرد ناظران، سازنده‌گان، پیمانکاران، مجریان و غیره را در حفظ سرمایه‌های ملی، پررنگ‌تر نموده است. در این راستا، مهندسين ناظر در بالا بردن کیفیت ساخت و ساز نقش به‌سزایی را ایفا می‌نمایند. متأسفانه نبودن مجریان ذی‌صلاح در بعضی از استان‌ها، افکار نادرست برخی از دلالان و سازندگان و همچنین عدم آگاهی افراد سازنده، شرایط نظارت را به مراتب سخت‌تر نموده است. به دلیل عدم پوشش کافی مباحث عملی در محتوای دروس دانشگاهی و عدم دسترسی به یک منبع کامل و اجرایی در این زمینه، لازم دیده شد تا با همت و پشتوانه تجارب مهندسين مجرب و دانش روز، گام مؤثری در این زمینه برداشته شود.

کتاب با استفاده از تصاویر و طرح‌واره‌های مناسب و زبانی ساده ضمن آشنا نمودن خواننده با مفاهیم نظارت مقدماتی تأسیسات الکتریکی، روند نظارت را تسهیل نموده است. کتاب شامل ۷ فصل می‌باشد و مبتنی بر روند نظارت صحیح سازمان نظام مهندسی در گروه الف و ب و استاندارد شایستگی به شماره ۱۱-۰۵-۲۱۵۱ سازمان آموزش فنی و حرفه‌ای است. در هر فصل از کتاب، اطلاعات مورد نیاز در خصوص نحوه نظارت و چک لیست‌های مربوطه بیان شده است. فصل اول شامل دو بخش است. در بخش اول به مراحل نظارت و اطلاعات مورد نیاز ناظرین پرداخته می‌شود و در بخش دوم، نقشه‌خوانی و ارزیابی طرح تأسیسات الکتریکی مورد بررسی قرار می‌گیرد. در فصل دوم نظارت بر رعایت ضوابط ایمنی برق ساختمان در ابتدای ساخت و در فصل سوم، نظارت بر اجرای صحیح همبندی و جانمایی مکان رایزرها (داکت‌های تأسیسات برق) شرح داده می‌شود. فصل چهارم به مباحث مربوط به نظارت بر نصب قوطی‌ها، زانو‌ها، لوله‌ها، داکت‌ها، جعبه‌های کشش، جعبه‌های مینیاتوری واحد و فصل پنجم، به نظارت بر سیم‌کشی، کابل‌کشی، اتصالات آن‌ها و نصب کلید و پریز می‌پردازد. در فصل ششم نکاتی در مورد نظارت بر نصب تابلوهای برق و در فصل هفتم نحوه نظارت بر سیستم اتصال زمین تشریح شده است.

کتاب حاضر دستاورد یک‌دهه مطالعات پژوهشی و تحقیقات علمی و گردآوری کلیه مطالب آموزشی ارائه شده به طراحان، ناظرین، دانشجویان برق و کارگران در زمینه تأسیسات ساختمان است. یکی از اساسی‌ترین اهداف این اثر، ارتقاء دیدگاه نظارت در صنعت ساختمان است و با توجه به نیاز مبرم ناظرین به این مهم و وجود دانش فنی لازم در این زمینه، خوانندگان می‌توانند سوالات خود را از طریق سایت nd-edu.ir در قسمت رشته برق مطرح نمایند.

بر خود لازم می‌دانم سپاس خود را از تلاش و زحمات ارزشمند و بی‌بدیع آقای دکتر شاهرخ شجاعیان و خانم مهندس ندا شعبانی در زمینه ویراستاری کتاب و ویرایش تصاویر در پیشبرد اهداف کتاب بیان نمایم و در پایان کمال تشکر را از آقایان دکتر محمد عرفان‌منش، دکتر سپهر معلم، مهندس حجت‌اله فتوحی، مهندس محمد نشاسته‌گران، مهندس ایرج امینی، مهندس محمدرضا نیکوکار، مهندس پارسا عسگریان، مهندس محسن سلیمی، جواد قاسمی، منصور قاسمی و محمدرضا نبیان دارم.

توصیه می‌شود همراه با کتاب، مبحث شماره ۱۳ ملی ساختمان، راهنمای طرح و اجرای تأسیسات برقی ساختمان‌ها و نشریه ۱۱۰ مطالعه شود. در ضمن این مجموعه قطعاً خالی از اشکال و ایراد نمی‌باشد، لذا راهنمایی و پیشنهادات صاحب‌نظران می‌تواند نقش مؤثری در بهبود مطالب داشته باشد.

رابعه عرفان‌منش

فهرست مطالب

۱۵	فهرست اشکال
۲۳	فهرست جداول
۲۷	فصل اول: مراحل نظارت و ارزیابی طرح تأسیسات الکتریکی
۲۷	۱-۱- مقدمه
۲۷	۲-۱- تعهد نظارت ساختمان
۲۷	۱-۲-۱- پیش از عقد قرارداد نظارت
۲۸	۲-۲-۱- زمان عقد قرارداد
۲۹	۳-۲-۱- پس از تعهد نظارت
۳۳	۱-۳-۱- ممه‌ور بودن تمام صفحات نقشه تأسیسات الکتریکی ساختمان به مهر طراح، مهر دفتر، مهر نظام مهندسی و شماره ثبت
۳۳	۲-۳-۱- آگاهی از فرم‌های عملیات اجرایی ساختمان
۵۰	۳-۳-۱-۱- اطلاعات کامل از انواع نقشه‌های برق و رایزر دیاگرام‌ها
۵۰	۳-۳-۱-۲- نحوه محاسبات طراحی تأسیسات الکتریکی، اطلاعات مورد نیاز در مورد نقشه‌های تأسیسات مکانیک، عمران و معماری، اطلاعات ایمنی کارگاه ساختمانی (مبحث ۱۲)
۵۰	۳-۳-۱-۳-۱-۵- اطلاعات کامل از استانداردهای برق، ایمنی و آتش‌نشانی
۵۱	۳-۳-۱-۳-۱-۶- آشنایی با شرایط پیمان
۵۱	۳-۳-۱-۳-۱-۱- آشنایی با شرایط عمومی پیمان
۵۱	۳-۳-۱-۳-۱-۲- آشنایی با شرایط خصوصی پیمان
۵۲	۳-۳-۱-۳-۱-۷- اطلاعات کامل از مجوزهای پروانه و شرایط مندرج در آن
۵۲	۳-۳-۱-۳-۱-۱-۷-۱- شناسنامه فنی و ملکی
۵۳	۳-۳-۱-۳-۱-۲-۷- پروانه ساختمان
۵۴	۳-۳-۱-۳-۱-۸- اطلاع از برنامه زمان‌بندی عملیات اجرایی ساختمان
۵۵	۳-۳-۱-۳-۱-۹- آشنایی با تجهیزات به‌روز بازار و استاندارد بودن آن
۵۵	۳-۳-۱-۳-۱-۱۰- آشنایی با بیمه مهندسی
۵۷	۳-۱- نقشه‌خوانی طرح معماری و تأسیسات الکتریکی ساختمان
۵۸	۳-۱-۳-۱- نقشه‌خوانی معماری
۶۱	۳-۱-۳-۲- آشنایی با مدارهای الکتریکی مورد نیاز در سیم‌کشی ساختمان
۶۳	۳-۱-۳-۳- انواع پلان‌های برق
۶۳	۳-۱-۳-۳-۱- مشخصات ساختمان و مالک
۶۴	۳-۱-۳-۳-۲- فهرست صفحات و نقشه‌ها
۶۵	۳-۱-۳-۳-۳- توضیحات عمومی نقشه
۶۸	۳-۱-۳-۳-۴- شمای فنی تمام المان‌های به کار رفته در نقشه
۷۰	۳-۱-۳-۳-۵- همبندی (توضیحات)
۷۳	۳-۱-۳-۳-۶- پلان همبندی فونداسیون و ستون
۷۴	۳-۱-۳-۳-۷- نقشه سیستم اتصال زمین
۷۵	۳-۱-۳-۳-۸- شمای کلی چاه آسانسور و چاهک به همراه تابلو برق آسانسور
۷۶	۳-۱-۳-۳-۹- پلان روشنایی
۷۷	۳-۱-۳-۳-۱۰- پلان پریز برق
۷۸	۳-۱-۳-۳-۱۱- پلان پریز تلفن و آنتن
۷۹	۳-۱-۳-۳-۱۲- پلان آیفون و زنگ اخبار
۸۰	۳-۱-۳-۳-۱۳- رایزر دیاگرام تلفن، آنتن مرکزی و آیفون
۸۳	۳-۱-۳-۳-۱۴- تابلوهای واحد، تابلوی مشاعات و تابلوی اصلی برق
۸۶	۳-۱-۳-۳-۱۵- رایزر دیاگرام تابلوهای توزیع برق
۸۷	۳-۱-۳-۳-۱۵- پلان داکت برق
۸۸	فصل دوم: نظارت بر رعایت ضوابط ایمنی برق ساختمان
۸۸	۱-۲- مقدمه

- ۲-۲- تعاریف کاربردی..... ۸۸
- ۱-۲-۲- عناوین فنی و تخصصی مربوط به بخش توزیع برق..... ۸۸
- ۲-۲-۲- شناخت شبکه‌های تأمین برق در سطوح مختلف ولتاژ..... ۸۹
- ۱-۲-۲-۲- شبکه‌های فشارقوی عمومی..... ۸۹
- ۲-۲-۲-۲- شبکه‌های فشارضعیف عمومی..... ۸۹
- ۳-۲-۲- دسته‌بندی شبکه‌های توزیع برق به طور خاص..... ۸۹
- ۴-۲-۲- انواع انشعاب‌های برق..... ۹۰
- ۵-۲-۲- شرایط واگذاری انشعاب و محل نصب وسایل اندازه‌گیری..... ۹۰
- ۱-۵-۲-۲- تغذیه مشترک..... ۹۱
- ۱-۱-۵-۲-۲- تغذیه مشترک با کابل سرویس هوایی..... ۹۲
- ۲-۱-۵-۲-۲- تغذیه مشترک از جعبه انشعاب..... ۹۲
- ۳-۲- حریم مجاز در تأسیسات توزیع برق..... ۹۲
- ۱-۳-۲- حریم خطوط هوایی و زمینی انتقال و توزیع نیروی برق(دستورالعمل جدید)..... ۹۳
- ۴-۲- نحوه برق‌رسانی به کارگاه ساختمانی..... ۹۷
- ۱-۴-۲- کنتور برق موقت..... ۹۸
- ۱-۱-۴-۲- جعبه کنتور موقت برق..... ۹۸
- ۲-۱-۴-۲- مکان نصب کنتور موقت..... ۹۹
- ۳-۱-۴-۲- انشعاب برق موقت به مصرف‌کننده..... ۱۰۰
- ۱-۳-۱-۴-۲- انشعاب برق زمینی..... ۱۰۰
- ۲-۳-۱-۴-۲- انشعاب برق هوایی..... ۱۰۰
- ۴-۱-۴-۲- کابل کنتور برق موقت..... ۱۰۱
- ۱-۴-۱-۴-۲- مشخصات کابل ورودی تابلو برق موقت..... ۱۰۱
- ۲-۴-۱-۴-۲- مشخصات کابل خروجی تابلو کنتور برق موقت..... ۱۰۱
- ۲-۴-۲- انشعاب‌های غیر مجاز..... ۱۰۱
- ۵-۲- تابلو برق موقت کارگاه ساختمانی..... ۱۰۲
- ۶-۲- اجرای سیستم اتصال زمین موقت..... ۱۰۴
- ۷-۲- چک لیست ایمنی ساختمان..... ۱۰۴

۱۰۷- فصل سوم: نظارت بر اجرای همبندی.....

- ۱-۳- مقدمه..... ۱۰۷
- ۲-۳- تعاریف و مفاهیم سازه‌ها..... ۱۰۷
- ۱-۲-۳- اسکلت ساختمان‌ها..... ۱۰۷
- ۲-۲-۳- سازه..... ۱۰۸
- ۳-۲-۳- فونداسیون..... ۱۰۸
- ۱-۳-۲-۳- پی سطحی..... ۱۰۸
- ۱-۱-۳-۲-۳- پی منفرد..... ۱۰۸
- ۲-۱-۳-۲-۳- پی نواری..... ۱۰۸
- ۳-۱-۳-۲-۳- پی گسترده یا صفحه‌ای..... ۱۰۹
- ۲-۳-۲-۳- پی عمیق(شمع)..... ۱۰۹
- ۴-۲-۳- بتن آرمه یا بتن مسلح..... ۱۱۰
- ۵-۲-۳- تیرچه..... ۱۱۰
- ۶-۲-۳- انواع سقف..... ۱۱۰
- ۱-۶-۲-۳- بلوک و فوم (بلوک پلی‌استایرن)..... ۱۱۰
- ۲-۶-۲-۳- سقف دال..... ۱۱۱
- ۷-۲-۳- انواع دیوارها..... ۱۱۲
- ۱-۷-۲-۳- دیوار برشی..... ۱۱۲
- ۲-۷-۲-۳- دیوار حائل..... ۱۱۲
- ۳-۷-۲-۳- دیوار باربر..... ۱۱۲
- ۴-۷-۲-۳- دیوارهای غیر باربر..... ۱۱۲

۱۱۳	۸-۲-۳- میلگرد سازه
۱۱۴	۳-۳- مفاهیم جوشکاری
۱۱۴	۱-۳-۳- جوشکاری فولادهای ساده کربنی
۱۱۵	۲-۳-۳- انواع جوشکاری
۱۱۵	۱-۲-۳-۳- جوشکاری سربه‌سر
۱۱۶	۲-۲-۳-۳- جوشکاری روی هم
۱۱۶	۳-۲-۳-۳- جوشکاری حرارتی (جوش ترمیت، جوش احتراقی، جوش اگزوترمیک)
۱۱۹	۴-۳- مفاهیم همبندی اصلی و اضافی
۱۱۹	۱-۴-۳- همبندی الکتریکی
۱۱۹	۲-۴-۳- هادی برقدار
۱۱۹	۳-۴-۳- هادی بیگانه
۱۱۹	۴-۴-۳- الکتروود زمین
۱۱۹	۵-۴-۳- هادی زمین یا هادی اتصال زمین
۱۲۰	۶-۴-۳- همبندی اصلی
۱۲۰	۷-۴-۳- همبندی اضافی
۱۲۰	۵-۳- لزوم اجرای همبندی از دید مقررات ملی ساختمان
۱۲۱	۶-۳- همبندی و سیستم اتصال زمین
۱۲۱	۷-۳- دستورالعمل اجرای همبندی
۱۲۱	۱-۷-۳- اجرای همبندی در ساختمان‌های بتن‌آرمه و فلزی
۱۲۲	۱-۱-۷-۳- انتخاب نوع و سایز میلگرد همبندی
۱۲۲	۲-۱-۷-۳- سطح مقطع هادی همبندی اصلی
۱۲۲	۳-۱-۷-۳- ترسیم نقشه های همبندی
۱۲۲	۴-۱-۷-۳- تشکیل شبکه همبند
۱۲۳	۵-۱-۷-۳- نحوه اتصال میلگرد همبندی به سازه اصلی
۱۲۴	۶-۱-۷-۳- نحوه اتصال قطعات میلگرد همبندی به همدیگر با استفاده از جوش
۱۲۶	۷-۱-۷-۳- نحوه اتصال قطعات همبندی به همدیگر با استفاده از بست و کلمپ
۱۲۶	۸-۱-۷-۳- همبندی در سازه‌های اسکلت فلزی
۱۲۷	۹-۱-۷-۳- قطعه اتصال
۱۲۸	۱۰-۱-۷-۳- پلان همبندی فونداسیون و ستون
۱۳۰	۱۱-۱-۷-۳- مکان نصب پلیت همبندی
۱۳۱	۲-۷-۳- نحوه اجرای همبندی اصلی بتن مگر
۱۳۱	۳-۷-۳- نحوه اجرای همبندی اصلی فونداسیون یکپارچه
۱۳۲	۴-۷-۳- اشکالات و نحوه برطرف کردن همبندی غیر صحیح اجرا شده
۱۳۲	۵-۷-۳- نحوه اجرای همبندی اضافی
۱۳۳	۱-۵-۷-۳- سطح مقطع هادی‌های همبندی اضافی
۱۳۳	۲-۵-۷-۳- نحوه انتخاب تسمه همبندی کمکی
۱۳۳	۳-۵-۷-۳- اتصال همبندی اضافی به لوله های آب و گاز
۱۳۴	۶-۷-۳- اجرای سیستم اتصال زمین در موارد خاص قبل از اجرای همبندی
۱۳۴	۷-۷-۳- تست همبندی
۱۳۴	۸-۳- لوله‌کشی در بتن
۱۳۵	۹-۳- گزارش مرحله فونداسیون و همبندی
۱۳۹	فصل چهارم: نظارت بر نصب قوطی‌ها، زانو‌ها، لوله‌ها و داکت‌های برق ساختمان
۱۳۹	۱-۴- مقدمه
۱۳۹	۲-۴- مشخصات انواع لوله‌های برق
۱۴۰	۱-۲-۴- لوله‌های توکار
۱۴۰	۱-۱-۲-۴- لوله پلاستیکی سخت PVC (پلیکا)
۱۴۰	۱-۱-۱-۲-۴- کاربرد لوله‌های PVC
۱۴۰	۲-۱-۱-۲-۴- بررسی استاندارد بودن لوله

۱۴۳	..... ۲-۱-۲-۴ لوله‌های UPVC
۱۴۳	..... ۳-۱-۲-۴ لوله خرطومی پلاستیکی
۱۴۴	..... ۱-۳-۱-۲-۴ روش‌های شناسایی استاندارد بودن لوله‌ی خرطومی
۱۴۵	..... ۲-۲-۴ لوله‌های روکار
۱۴۵	..... ۱-۲-۲-۴ لوله‌های فولادی
۱۴۷	..... ۲-۲-۲-۴ لوله‌های خرطومی فلزی (فلکسی)
۱۴۹	..... ۳-۲-۲-۴ ترانکینگ
۱۵۱	..... ۴-۲-۲-۴ سینی و نردبان کابل
۱۵۲	..... ۱-۴-۲-۲-۴ سینی کابل
۱۶۴	..... ۲-۴-۲-۲-۴ نردبان کابل
۱۶۵	..... ۳-۴ مشخصات انواع قوطی‌ها، تابلوها و جعبه‌های برق
۱۶۵	..... ۱-۳-۴ قوطی برق ساختمان
۱۶۶	..... ۲-۳-۴ جعبه مینیاتوری
۱۶۷	..... ۳-۳-۴ جعبه کشش
۱۶۸	..... ۴-۳-۴ جعبه تقسیم
۱۶۹	..... ۴-۴ ابزارآلات اجرای تأسیسات برقی
۱۶۹	..... ۱-۴-۴ متر
۱۶۹	..... ۲-۴-۴ متر لیزری
۱۶۹	..... ۳-۴-۴ چاک‌لاین
۱۷۰	..... ۴-۴-۴ شلنگ تراز
۱۷۰	..... ۵-۴-۴ تراز لیزری
۱۷۱	..... ۶-۴-۴ فرز دیوارکن (شیارزن)
۱۷۲	..... ۷-۴-۴ دریل
۱۷۲	..... ۱-۷-۴-۴ دریل بتن‌کن
۱۷۲	..... ۲-۷-۴-۴ پیکور
۱۷۲	..... ۳-۷-۴-۴ دریل ضربه‌ای (چکشی گیربکسی)
۱۷۳	..... ۴-۷-۴-۴ دریل شارژی
۱۷۳	..... ۸-۴-۴ مته الماسه
۱۷۴	..... ۹-۴-۴ بُرقو
۱۷۴	..... ۱۰-۴-۴ سوهان
۱۷۴	..... ۱۱-۴-۴ سنگ سنباده انگشتی
۱۷۵	..... ۱۲-۴-۴ چسب مخصوص PVC
۱۷۵	..... ۱۳-۴-۴ فنر خم‌کن لوله UPVC
۱۷۷	..... ۱۴-۴-۴ اره آهن‌بر
۱۷۷	..... ۱۵-۴-۴ حدیده
۱۷۹	..... ۱۶-۴-۴ دستگاه خم‌کن لوله گالوانیزه
۱۷۹	..... ۱۷-۴-۴ دیگر ابزارآلات رایج در ساختمان
۱۸۰	..... ۵-۴ سیستم‌های لوله‌کشی
۱۸۰	..... ۶-۴ الزامات مقررات ملی ساختمان جهت لوله‌کشی برق
۱۸۰	..... ۱-۶-۴ مطابق با میحث ۱۷
۱۸۲	..... ۲-۶-۴ مطابق با میحث ۱۳
۱۸۲	..... ۳-۶-۴ مطابق با استاندارد BS7671
۱۸۲	..... ۱-۳-۶-۴ در مکان‌های مرطوب
۱۸۴	..... ۷-۴ اجرای لوله‌گذاری توکار طبق نقشه تأیید شده سازمان نظام مهندسی
۱۸۴	..... ۱-۷-۴ مشخص نمودن جانمایی قوطی‌های برق
۱۸۶	..... ۲-۷-۴ جانمایی چراغ در سقف
۱۸۷	..... ۳-۷-۴ سوراخ‌کاری، شیارزنی و تخریب جای لوله و قوطی‌های برق
۱۸۷	..... ۴-۷-۴ نصب قوطی‌های برق
۱۸۹	..... ۵-۷-۴ لوله‌کشی مسیر

۱۹۰	۶-۷-۴- ماهیچه کشی لوله‌های توکار
۱۹۱	۸-۴- اجرای لوله‌گذاری روکار [۲۵]
۱۹۲	۹-۴- پلان‌های لوله‌کشی نمونه به صورت سه بعدی
۱۹۷	۱۰-۴- چک لیست مرحله لوله‌کشی
۲۰۰	فصل پنجم: نظارت بر سیم‌کشی، کابل‌کشی، نصب کلید و پریز و اتصالات آن‌ها.....
۲۰۰	۱-۵- مقدمه
۲۰۰	۲-۵- سیم و کابل
۲۰۰	۱-۲-۵- هادی
۲۰۱	۲-۲-۵- کاربرد هادی در تأسیسات الکتریکی ساختمان
۲۰۱	۱-۲-۲-۵- سیم
۲۰۱	۱-۱-۲-۲-۵- استاندارد و مشخصات سیم‌های مورد استفاده در ساختمان
۲۰۳	۲-۱-۲-۲-۵- مشخصات اصلی سیم و عوامل موثر در انتخاب آن
۲۰۵	۲-۲-۲-۵- کابل
۲۰۶	۱-۲-۲-۲-۵- علائم اختصاری جهت شناسایی کابل
۲۰۸	۲-۲-۲-۲-۵- استاندارد و مشخصات کابل‌های مورد استفاده در ساختمان
۲۱۰	۳-۲-۲-۲-۵- رنگ‌بندی هادی‌های داخل کابل
۲۱۱	۳-۵- اجرا مرحله سیم‌کشی
۲۱۱	۱-۳-۵- ابزار و لوازم سیم‌کشی
۲۱۱	۱-۱-۳-۵- پیچ‌گوشنی
۲۱۱	۲-۱-۳-۵- فازمتر
۲۱۱	۳-۱-۳-۵- تستر ولتاژ (تستر دو سر)
۲۱۲	۴-۱-۳-۵- انبردست
۲۱۲	۵-۱-۳-۵- دم باریک
۲۱۲	۶-۱-۳-۵- سیم‌چین
۲۱۲	۷-۱-۳-۵- سیم‌لخت‌کن
۲۱۳	۸-۱-۳-۵- چاقوی روپوش‌برداری کابل
۲۱۳	۹-۱-۳-۵- دستگاه روپوش‌برداری کابل XLPE
۲۱۴	۱۰-۱-۳-۵- قیچی کابل‌بری
۲۱۴	۱۱-۱-۳-۵- ابزار پرس و ایرشو (سرسیم) و کابلشو
۲۱۴	۱۲-۱-۳-۵- ششوار صنعتی
۲۱۵	۱۳-۱-۳-۵- انواع اتصالات سیم‌ها
۲۱۵	۱-۱۳-۱-۳-۵- ترمینال
۲۱۵	۲-۱۳-۱-۳-۵- کانکتور
۲۱۵	۳-۱۳-۱-۳-۵- ایرشو (سرسیم)
۲۱۶	۴-۱۳-۱-۳-۵- کابلشو
۲۱۷	۵-۱۳-۱-۳-۵- بوشن یا موف
۲۱۷	۶-۱۳-۱-۳-۵- اتصال لچیمی
۲۱۸	۷-۱۳-۱-۳-۵- عایق‌بندی سیم‌ها و کابل‌ها
۲۱۸	۸-۱۳-۱-۳-۵- فنر سیم‌کشی
۲۱۹	۹-۱۳-۱-۳-۵- فوت کن
۲۱۹	۲-۳-۵- اجرای سیم‌کشی
۲۱۹	۱-۲-۳-۵- پرکاربردترین سیم‌کشی و کابل‌کشی در ساختمان مسکونی
۲۱۹	۱-۱-۲-۳-۵- اجرای سیم‌کشی روشنایی و پریز
۲۲۱	۲-۱-۲-۳-۵- سیم‌کشی سرمایش ساختمان
۲۲۲	۳-۱-۲-۳-۵- کابل‌کشی آسانسور
۲۲۳	۴-۱-۲-۳-۵- کابل‌کشی آنتن مرکزی
۲۲۳	۵-۱-۲-۳-۵- سیم‌کشی آیفون
۲۲۵	۶-۱-۲-۳-۵- سیم‌کشی تلفن

۲۲۵.....	۵-۳-۲-۷-سیم کشی و کابل کشی رایزرها.....
۲۲۶.....	۵-۳-۲-۲-نکات اجرایی سیم کشی.....
۲۲۶.....	۵-۳-۳-تجهیزات.....
۲۲۶.....	۵-۳-۱-تجهیزات توکار.....
۲۲۶.....	۵-۳-۱-۱-کلیدها و پرزها.....
۲۲۷.....	۵-۳-۱-۱-انواع کلید.....
۲۲۹.....	۵-۳-۱-۲-پرزها.....
۲۳۱.....	۵-۳-۱-۲-چراغ.....
۲۳۱.....	۵-۳-۱-۳-کولر آبی.....
۲۳۲.....	۵-۳-۱-۴-آیفون.....
۲۳۵.....	۵-۳-۲-تجهیزات روکار.....
۲۳۷.....	۵-۴-چک لیست.....

۲۴۱ فصل ششم: نظارت بر نصب تابلوهای برق.....

۲۴۱.....	۶-۱-مقدمه.....
۲۴۱.....	۶-۲-تعاریف و مفاهیم اولیه.....
۲۴۱.....	۶-۲-۱-جریان مجاز (I _Z).....
۲۴۱.....	۶-۲-۲-اضافه جریان.....
۲۴۲.....	۶-۲-۳-حداکثر شدت جریان اتصال کوتاه در بدترین شرایط.....
۲۴۲.....	۶-۲-۴-حداقل شدت جریان اتصال کوتاه بین یک فاز و بدنه هادی یا هادی حفاظتی در بدترین شرایط.....
۲۴۲.....	۶-۲-۵-جریان نشت (در تأسیسات).....
۲۴۲.....	۶-۲-۶-جریان باقیمانده.....
۲۴۲.....	۶-۲-۷-ولتاژ تماس.....
۲۴۲.....	۶-۳-مفاهیم وسایل حفاظتی.....
۲۴۳.....	۶-۳-۱-کلید جداکننده یا سکسیونر (ایزولاتور - مجزاکننده).....
۲۴۳.....	۶-۳-۲-کلید قطع بار.....
۲۴۳.....	۶-۳-۳-کلید جداکننده زیربار.....
۲۴۴.....	۶-۳-۴-فیوز.....
۲۴۶.....	۶-۴-فیوزهای فشار ضعیف و پایه‌های نگهدارنده فیوز.....
۲۴۷.....	۶-۵-تجهیزات حفاظتی تابلو.....
۲۴۷.....	۶-۵-۱-انواع فیوزهای فشار ضعیف.....
۲۴۷.....	۶-۵-۱-۱-فیوز فشنگی.....
۲۴۸.....	۶-۵-۱-۱-۱-فیوز فشنگی نوع D.....
۲۴۹.....	۶-۵-۱-۱-۲-فیوزهای فشنگی تیپ D0.....
۲۵۰.....	۶-۵-۱-۲-فیوز کاردی (تیغه‌ای، کتابی).....
۲۵۱.....	۶-۵-۱-۳-فیوزهای سیلندری (فیوز استوانه‌ای، سیگاری، فیوز سکسیونری).....
۲۵۲.....	۶-۵-۱-۴-فیوز شیشه‌ای.....
۲۵۳.....	۶-۵-۲-انواع کلیدها.....
۲۵۳.....	۶-۵-۱-۱-کلیدهای گردان ۰ و ۱.....
۲۵۳.....	۶-۵-۲-۲-کلیدهای گردان سه حالت ۰ و ۱ و ۲.....
۲۵۳.....	۶-۵-۳-۳-کلید خودکار (کلید اتوماتیک).....
۲۵۶.....	۶-۵-۴-۴-کلید اتوماتیک محافظ موتوری.....
۲۵۷.....	۶-۵-۵-۵-کلیدهای مینیاتوری نوع پیچی (فیوز آلفا).....
۲۵۸.....	۶-۵-۶-۶-کلید خودکار مینیاتوری.....
۲۵۸.....	۶-۵-۱-۱-استانداردهای کلید مینیاتوری.....
۲۵۹.....	۶-۵-۲-۲-مشخصات فنی کلید مینیاتوری (IEC/EN 60898).....
۲۵۹.....	۶-۵-۳-۳-کلیدهای مینیاتوری AC.....
۲۶۲.....	۶-۵-۴-۴-کلیدهای مینیاتوری DC.....
۲۶۳.....	۶-۵-۷-۷-کلید محافظ جان.....

۲۶۴	۳-۵-۶- کنتاکتور (کلید مغناطیسی)
۲۶۸	۴-۵-۶- رله کنترل فاز
۲۶۹	۵-۵-۶- رله سوپر کنترل فاز (حفاظت بعد از کنتاکتور)
۲۷۰	۶-۵-۶- رله حرارتی (بی‌متال)
۲۷۱	۷-۵-۶- رله کنترل بار بر اساس اضافه جریان
۲۷۲	۸-۵-۶- رله کنترل فاز-اضافه جریان (رله کمپکت)
۲۷۳	۹-۵-۶- تایمر راه پله
۲۷۳	۶-۶- تجهیزات تابلویی
۲۷۴	۱-۶-۶- شینه
۲۷۴	۲-۶-۶- مقره
۲۷۵	۳-۶-۶- دستگاه اندازه‌گیری
۲۷۶	۴-۶-۶- لامپ سیگنال
۲۷۶	۵-۶-۶- ترمینال
۲۷۷	۶-۶-۶- تهنند
۲۷۷	۷-۶-۶- پشت‌بند
۲۷۷	۸-۶-۶- ریل تابلو
۲۷۸	۹-۶-۶- رابط مینیاتوری
۲۷۸	۱۰-۶-۶- شماره سیم و کابل
۲۷۹	۱۱-۶-۶- بست کمربندی سیم
۲۸۰	۷-۶-۶- تابلوها
۲۸۰	۱-۷-۶- مشخصه‌های فیزیکی تابلو
۲۸۱	۲-۷-۶- حداقل الزامات طراحی تابلوهای برق
۲۸۱	۳-۷-۶- انواع نقشه‌های سیم‌کشی تابلوهای برق
۲۸۲	۴-۷-۶- انواع تابلوهای برق ساختمان
۲۸۲	۱-۴-۷-۶- تابلو برق اصلی MDP
۲۸۹	۲-۴-۷-۶- تابلو مشاعات GDP
۲۹۵	۳-۴-۷-۶- تابلو آسانسور
۲۹۶	۴-۴-۷-۶- تابلو مینیاتوری SDP یا SDB
۲۹۸	۵-۴-۷-۶- تابلو جریان ضعیف
۲۹۹	۸-۶-۶- آماده کردن چک لیست تابلوهای برق ساختمان
۳۰۳	فصل هفتم: نظارت بر اجرای سیستم اتصال زمین
۳۰۳	۱-۷- مقدمه
۳۰۳	۲-۷- چرا باید سیستم اتصال زمین ایجاد شود؟
۳۰۳	۱-۲-۷- زمین کردن الکتریکی
۳۰۴	۲-۲-۷- زمین حفاظتی یا ایمنی
۳۰۴	۳-۲-۷- الکترود زمین
۳۰۴	۴-۲-۷- خوزهی مقاومتی
۳۰۵	۳-۷- مفهوم مقاومت الکترود زمین چیست؟
۳۰۵	۱-۳-۷- عوامل کاهش مقاومت الکترود زمین
۳۰۷	۲-۳-۷- چگونگی کاهش مقاومت خاک توسط مواد کاهنده
۳۰۷	۱-۲-۳-۷- انواع الکترولیت
۳۰۷	۱-۱-۲-۳-۷- الکترولیت‌های پایه رسی
۳۰۹	۲-۱-۲-۳-۷- الکترولیت‌های پایه بتونی
۳۱۰	۳-۱-۲-۳-۷- الکترولیت‌های پایه پلیمری
۳۱۰	۴-۷- چرا باید مقاومت الکترود زمین در سیستم TN دو اهم باشد و در ساختمان‌های مسکونی چگونه محاسبه می‌شوند
۳۱۳	۵-۷- چگونه سیستم اتصال زمین اجرا می‌شود؟
۳۱۳	۱-۵-۷- اندازه‌گیری مقاومت مخصوص خاک
۳۱۳	۱-۱-۵-۷- روش ونر

۳۱۴.....	۲-۱-۵-۷- خلاصه روش تغییر یافته ونر.....
۳۱۴.....	۳-۱-۵-۷- روش اشلومبرگر.....
۳۱۵.....	۴-۱-۵-۷- تفسیر نتیجه گیری های حاصل از اندازه گیری های زمین
۳۱۵.....	۲-۵-۷- طراحی سیستم اتصال زمین مناسب.....
۳۱۵.....	۳-۵-۷- رعایت اصول صحیح اجرا و مصالح مرغوب
۳۱۵.....	۱-۳-۵-۷- انواع الکترودها
۳۱۶.....	۱-۱-۳-۵-۷- الکتروود میله ای (الکتروود قائم).....
۳۲۳.....	۳-۱-۳-۵-۷- الکتروود تسمه ای یا سیمی
۳۲۵.....	۴-۱-۳-۵-۷- الکتروود صفحه ای.....
۳۲۹.....	۵-۱-۳-۵-۷- الکتروود چمبره ای.....
۳۲۹.....	۶-۱-۳-۵-۷- صفحه مشبک گالوانیزه.....
۳۲۹.....	۷-۱-۳-۵-۷- روش یوفر (فونداسیونی).....
۳۳۲.....	۲-۳-۵-۷- هادی اتصال زمین.....
۳۳۳.....	۳-۳-۵-۷- ترمینال اصلی زمین.....
۳۳۴.....	۴-۳-۵-۷- نصب جعبه اتصال آزمون
۳۳۴.....	۶-۷- روش های اندازه گیری سیستم اتصال زمین.....
۳۳۴.....	۱-۶-۷- مراحل اندازه گیری ایمن سیستم اتصال زمین.....
۳۳۴.....	۲-۶-۷- آزمون سیستم اتصال زمین (اندازه گیری مقاومت الکتروود زمین).....
۳۳۵.....	۱-۲-۶-۷- روش های رایج اندازه گیری سیستم اتصال زمین.....
۳۳۵.....	۱-۱-۲-۶-۷- روش افت پتانسیل یا روش سه الکتروودی.....
۳۳۵.....	۱-۱-۲-۶-۷- افت پتانسیل و روش سه سیمه.....
۳۳۶.....	۲-۱-۲-۶-۷- روش افت پتانسیل عادی.....
۳۳۷.....	۳-۱-۲-۶-۷- نکات اجرایی در اندازه گیری روش افت پتانسیل.....
۳۳۷.....	۴-۱-۲-۶-۷- روش ۶۲٪.....
۳۳۸.....	۵-۱-۲-۶-۷- روش شیب.....
۳۴۱.....	۶-۱-۲-۶-۷- روش دو سیمه (ارت مرده).....
۳۴۱.....	۷-۱-۲-۶-۷- روش سه نقطه ای.....
۳۴۲.....	۸-۱-۲-۶-۷- روش اتصال زمین های مشابه.....
۳۴۲.....	۹-۱-۲-۶-۷- استفاده از یک اتصال زمین کمکی معلوم.....
۳۴۲.....	۱۰-۱-۲-۶-۷- اندازه گیری مقاومت زمین به روش تزریق جریان (دو کلمبی).....
۳۴۴.....	۱۱-۱-۲-۶-۷- روش میل های به هم پیوسته ART.....
۳۴۵.....	۱۲-۱-۲-۶-۷- روش ستاره-مثلث.....
۳۴۶.....	۷-۷- چک لیست.....
۳۴۷.....	۱-۷-۷- شناسنامه سیستم اتصال زمین.....

۳۴۹.....	فصل هشتم: پیوست.....
۳۴۹.....	پیوست ۱.....
۳۵۰.....	پیوست ۲.....
۳۶۸.....	پیوست ۳.....
۳۶۸.....	پیوست ۴.....
۳۷۰.....	پیوست ۵.....
۳۷۱.....	پیوست ۶.....

فهرست تصاویر

۳۲	شکل ۱-۱: فلوجارت روند انجام نظارت در حین اجرای یک پروژه ساختمان
۳۲	شکل ۲-۱: یک برگ نمونه از نقشه تأسیسات الکتریکی
۵۰	شکل ۳-۱: کروکی با ذکر حریم شبکه
۵۱	شکل ۴-۱: نمونه‌ای از فرم دستورالعمل اجرایی ضوابط ایمنی آتش‌نشانی شهر اصفهان
۵۳	شکل ۵-۱: نمونه‌ای از پروانه ساختمان
۵۴	شکل ۶-۱: نمونه زمان‌بندی یک ساختمان مسکونی سه طبقه
۶۱	شکل ۷-۱: نقشه فنی و نقشه حقیقی کلید تک‌پل
۶۱	شکل ۸-۱: نقشه فنی و نقشه حقیقی کلید تک پل دو خانه
۶۲	شکل ۹-۱: نقشه فنی و نقشه حقیقی کلید تبدیل
۶۳	شکل ۱۰-۱: نقشه فنی و نقشه حقیقی کلید صلیبی
۶۳	شکل ۱۱-۱: نقشه فنی و نقشه حقیقی رله زمانی
۶۳	شکل ۱۲-۱: نقشه حقیقی و فنی مدار چشم الکترونیک
۶۳	شکل ۱۳-۱: نقشه حقیقی و فنی کولر آبی
۸۹	شکل ۱-۲: فلوجارت دسته‌بندی شبکه‌های توزیع برق
۹۲	شکل ۲-۲: تغذیه مشترک با کابل سرویس هوایی
۹۳	شکل ۳-۲: مسیر خط و محور خط در خطوط انتقال
۹۴	شکل ۴-۲: حریم زمینی در دستورالعمل جدید
۹۴	شکل ۵-۲: ناحیه حریم هوایی در دستورالعمل جدید
۹۵	شکل ۶-۲: نمونه‌های حریم‌های مجاز برق
۹۶	شکل ۷-۲: نمونه‌های حریم‌های غیرمجاز برق
۹۷	شکل ۸-۲: نمونه‌ای از رفع حریم نامناسب برای ساختمان در اجرا
۹۷	شکل ۹-۲: نمونه‌ای از رفع حریم مناسب برای ساختمان در اجرا
۹۸	شکل ۱۰-۲: نمونه‌ای از کنتور برق قدیمی در ساختمان‌های دارای بافت فرسوده
۹۸	شکل ۱۱-۲: دو قسمت داخلی و خارجی تابلوی کنتور برق موقت
۹۹	شکل ۱۲-۲: انواع بدنه فلزی و کامپوزیت مورد استفاده در تابلوی کنتور برق موقت
۹۹	شکل ۱۳-۲: کلید مینیاتوری سه‌فاز جهت تابلوی کنتور برق موقت
۱۰۰	شکل ۱۴-۲: نمونه‌ای از عدم رعایت ارتفاع نصب تابلوی کنتور موقت (ارتفاع نصب بسیار زیاد است)
۱۰۰	شکل ۱۵-۲: انشعاب زمینی برق به مصرف‌کننده
۱۰۱	شکل ۱۶-۲: نحوه انشعاب صحیح و غلط از سیستم توزیع
۱۰۳	شکل ۱۷-۲: نمونه‌ای از انواع تابلوهای برق موقت استاندارد و غیر استاندارد
۱۰۷	شکل ۱-۳: نحوه اجرای اسکلت ساختمان‌ها
۱۰۸	شکل ۲-۳: انواع سازه‌ها
۱۰۸	شکل ۳-۳: نمونه‌ای از نحوه اجرای پی منفرد
۱۰۹	شکل ۴-۳: نحوه اجرای پی نواری
۱۰۹	شکل ۵-۳: نحوه اجرای پی گسترده در ساختمان
۱۱۰	شکل ۶-۳: نمونه‌ای از پی‌های شمعی
۱۱۰	شکل ۷-۳: نمونه‌ای از بتن آرمه
۱۱۰	شکل ۸-۳: نمونه‌ای از تیرچه مورد استفاده در ساختمان
۱۱۱	شکل ۹-۳: انواع بلوک‌های مورد استفاده در اجرای سقف و نمونه‌ای از نحوه اجرای سقف با استفاده از انواع بلوک
۱۱۱	شکل ۱۰-۳: نحوه اجرای انواع سقف‌های دال
۱۱۲	شکل ۱۱-۳: نمونه‌ای از اجرای دیوار برشی قبل و بعد از انجام مرحله بتن‌ریزی
۱۱۲	شکل ۱۲-۳: نمونه‌ای از دیوارهای حائل
۱۱۳	شکل ۱۳-۳: نمونه‌ای از دیوار غیر باربر
۱۱۴	شکل ۱۴-۳: انواع میلگردها به همراه خاموت
۱۱۴	شکل ۱۵-۳: انواع سطح مقطع میلگردهای آج‌دار مورد استفاده در ساختمان
۱۱۵	شکل ۱۶-۳: نحوه جوشکاری سربس میلگرد
۱۱۶	شکل ۱۷-۳: جوشکاری غیر صحیح به روش روی‌هم

- شکل ۱۸-۳: انواع قالب‌های گرافیتی جوش ترمیت. ۱۱۷
- شکل ۱۹-۳: شناسایی جوش ترمیت قابل قبول و غیر قابل قبول. ۱۱۹
- شکل ۲۰-۳: انواع هادی‌های همبندی اجرا شده در سیستم همبندی. ۱۲۲
- شکل ۲۱-۳: نحوه لاش بستن. ۱۲۳
- شکل ۲۲-۳: نحوه اتصال میلگرد همبندی به میلگرد اصلی سازه. ۱۲۳
- شکل ۲۳-۳: نحوه جوشکاری در تقاطع به صورت تئوری و اجرا شده در عمل. ۱۲۵
- شکل ۲۴-۳: انواع بست‌ها و کلمپ‌های جهت اتصال قطعات همبندی و نمونه اجرا شده. ۱۲۶
- شکل ۲۵-۳: نحوه اجرای همبندی برای سازه‌های اسکلت فلزی. ۱۲۶
- شکل ۲۶-۳: نحوه اتصال نیشی بر روی ستون‌های همبندی. ۱۲۷
- شکل ۲۷-۳: نحوه اجرای پلیت همبندی به صورت صحیح و غیر صحیح. ۱۲۷
- شکل ۲۹-۳: پلان همبندی به همراه اجرای آن. ۱۳۰
- شکل ۳۰-۳: نحوه اجرای همبندی در درز ژوئن. ۱۳۰
- شکل ۳۱-۳: نحوه اجرای همبندی اصلی زمین مگر. ۱۳۱
- شکل ۳۲-۳: نحوه اجرای همبندی اصلی در فونداسیون یکپارچه. ۱۳۱
- شکل ۳۳-۳: انواع تسمه‌های همبندی کمکی بر حسب فرکانس. ۱۳۳
- شکل ۳۴-۳: نمونه‌ای از همبندی کمکی اجرا شده برای لوله‌های آب و گاز. ۱۳۴
- شکل ۳۵-۳: نمونه‌ای از نحوه تست همبندی مطابق با IEC 62305. ۱۳۴
- شکل ۱-۴: نمونه‌ای از یک لوله استاندارد. ۱۴۰
- شکل ۲-۴: نحوه شناسایی لوله استاندارد به کمک شعله. ۱۴۱
- شکل ۳-۴: نمونه‌ای از پوشش. ۱۴۲
- شکل ۴-۴: نمونه‌ای از براس‌پوش تعبیه شده در قوطی برق. ۱۴۲
- شکل ۵-۴: نحوه بستن لوله جهت جلوگیری از ورود ضایعات به لوله. ۱۴۳
- شکل ۶-۴: نمونه‌ای از لوله UPVC. ۱۴۳
- شکل ۷-۴: نمونه‌ای از لوله خرطومی. ۱۴۴
- شکل ۸-۴: استفاده از لوله خرطومی برای پریزهای برق آشپزخانه. ۱۴۴
- شکل ۹-۴: نمونه‌ای از لوله‌های فولادی. ۱۴۵
- شکل ۱۰-۴: انواع اتصالات لوله‌های فولادی. ۱۴۶
- شکل ۱۱-۴: نمونه‌ای از لوله فلکسی. ۱۴۷
- شکل ۱۲-۴: انواع ترانکینگ و نحوه اجرای سیم‌کشی داخل آن. ۱۴۹
- شکل ۱۳-۴: اتصالات ترانکینگ پلاستیکی. ۱۵۱
- شکل ۱۴-۴: نمونه‌ای از سینی کابل و ترانکینگ. ۱۵۲
- شکل ۱۵-۴: مشخصات سینی کابل. ۱۵۲
- شکل ۱۶-۴: نمونه‌ای از سینی کابل با عرض‌های مختلف. ۱۵۳
- شکل ۱۷-۴: سینی کابل به همراه درپوش آن. ۱۵۴
- شکل ۱۸-۴: کاتالوگ نمونه سینی کابل ساخت شرکت EAE. ۱۵۴
- شکل ۱۹-۴: انواع اتصالات سینی کابل. ۱۵۵
- شکل ۲۰-۴: ایجاد یکپارچگی و حفظ ایمنی با اتصال سیم. ۱۵۵
- شکل ۲۱-۴: رابط و اتصال زمین جهت حفاظت. ۱۵۵
- شکل ۲۲-۴: نمونه‌ای از اتصال دهنده L. ۱۵۶
- شکل ۲۳-۴: نمونه‌ای از سه‌راهی و چهارراهی سینی کابل و نحوه اجرای آن. ۱۵۸
- شکل ۲۴-۴: نمونه‌ای از کاهش‌دهنده سینی کابل. ۱۵۸
- شکل ۲۵-۴: نمونه‌ای از سینی کابل استیک. ۱۵۸
- شکل ۲۶-۴: نمونه‌ای از جداکننده سینی کابل. ۱۵۹
- شکل ۲۷-۴: نحوه اتصال لوله و قرار گرفتن جعبه تقسیم بر روی سینی کابل. ۱۵۹
- شکل ۲۸-۴: نحوه برش سینی کابل توسط دستگاه برش سنگ. ۱۵۹
- شکل ۲۹-۴: اجرای ساپورت جوشی بر روی سقف و دیوار. ۱۶۰
- شکل ۳۰-۴: اجرای ساپورت دیواری از نوع L. ۱۶۱
- شکل ۳۱-۴: اجرای ساپورت دیواری از نوع کانال. ۱۶۱
- شکل ۳۲-۴: ساپورت دیواری از نوع کفشک و کانال. ۱۶۲

۱۶۲	شکل ۳۳-۴: ساپورت سقفی با راد و از نوع U
۱۶۳	شکل ۳۴-۴: ساپورت سقفی با راد و کفشک و کانال
۱۶۳	شکل ۳۵-۴: ساپورت چند طبقه دیواری و سقفی
۱۶۵	شکل ۳۶-۴: نمونه‌ای از اجرای نردبان کابل
۱۶۶	شکل ۳۷-۴: انواع قوطی‌های برق موجود در بازار
۱۶۶	شکل ۳۸-۴: نمونه‌ای از فریم جهت افزایش عمق قوطی‌های بلک
۱۶۷	شکل ۳۹-۴: نمونه‌ای از جعبه مینیاتوری استاندارد
۱۶۷	شکل ۴۰-۴: نمونه‌ای از جعبه کشش مستقل
۱۶۸	شکل ۴۱-۴: نحوه جانمایی تابلوی کشش در اجرا
۱۶۸	شکل ۴۲-۴: نمونه‌ای از جعبه‌های تقسیم استاندارد
۱۶۹	شکل ۴۳-۴: نمونه‌ای از یک متر فلزی
۱۶۹	شکل ۴۴-۴: نمونه‌ای از یک متر لیزری و نحوه اندازه‌گیری آن
۱۷۰	شکل ۴۵-۴: نمونه‌ای از چاک‌لاین به همراه پودر
۱۷۰	شکل ۴۶-۴: نمونه‌ای از شلنگ تراز
۱۷۱	شکل ۴۷-۴: نمونه‌ای از ترازهای لیزری
۱۷۱	شکل ۴۸-۴: نمونه‌ای از شیارزن و نحوه اجرای شیار در عمل توسط دستگاه مذکور
۱۷۲	شکل ۴۹-۴: نمونه‌ای از دریل بتن کن
۱۷۲	شکل ۵۰-۴: نمونه‌ای از پیکور
۱۷۳	شکل ۵۱-۴: نمونه‌ای از دریل چکشی و گردبر
۱۷۳	شکل ۵۲-۴: نمونه‌ای از انواع دریل‌های شارژی
۱۷۳	شکل ۵۳-۴: انواع مته الماسه
۱۷۴	شکل ۵۴-۴: نمونه‌ای از برقو
۱۷۵	شکل ۵۵-۴: نمونه‌ای از سنگ سنباده انگشتی
۱۷۵	شکل ۵۶-۴: نمونه‌ای از فنر خم کن
۱۷۶	شکل ۵۷-۴: روند خم نمودن لوله به روش گرم
۱۷۷	شکل ۵۸-۴: روند خم نمودن لوله به روش سرد
۱۷۷	شکل ۵۹-۴: نمونه‌ای از اره و تیغه اره
۱۷۸	شکل ۶۰-۴: نمونه‌ای از حديدیه جهت رزوه نمودن لوله‌های فولادی
۱۷۸	شکل ۶۱-۴: نحوه ایجاد حديدیه بر روی لوله‌های فولادی
۱۷۹	شکل ۶۲-۴: نمونه‌ای از خم کن لوله فولادی و نحوه اجرای خم توسط آن
۱۸۲	شکل ۶۳-۴: نحوه جانمایی صحیح پرزها
۱۸۳	شکل ۶۴-۴: ناحیه صفر از دید استاندارد BS7671
۱۸۳	شکل ۶۵-۴: ناحیه یک از دید استاندارد BS7671
۱۸۴	شکل ۶۶-۴: ناحیه دو از دید استاندارد BS7671
۱۸۵	شکل ۶۷-۴: نحوه ایجاد خط تراز جهت نصب قوطی برق
۱۸۶	شکل ۶۸-۴: مشخص نمودن جانمایی چراغ وسط سقف
۱۸۶	شکل ۶۹-۴: مشخص نمودن جانمایی چراغ وسط آراک
۱۸۷	شکل ۷۰-۴: جانمایی محافظ سیمانی در مرحله قالب‌بندی و قبل از بتن‌ریزی در سقف‌های بتنی
۱۸۷	شکل ۷۱-۴: سوراخ نمودن سقف جهت قرار دادن بست آویز چراغ وسط
۱۸۸	شکل ۷۲-۴: ثابت نمودن غیرمجاز قوطی با اتصال به لوله
۱۸۸	شکل ۷۳-۴: نحوه اجرای قوطی‌های برق
۱۸۹	شکل ۷۴-۴: انواع پوشش منبسط شونده
۱۸۹	شکل ۷۵-۴: اتصال لوله خرطومی فلکسی در درز ژوئن
۱۹۰	شکل ۷۶-۴: روند اتصال دو لوله به همدیگر در اجرا به روش استاندارد و غیراستاندارد
۱۹۰	شکل ۷۷-۴: نمونه‌ای از مسیر لوله‌گذاری
۱۹۰	شکل ۷۸-۴: نمونه‌ای از انجام ماهیچه‌کشی مسیر لوله‌کشی
۱۹۱	شکل ۷۹-۴: نحوه ساپورت‌گیری برای لوله‌های روکار
۱۹۱	شکل ۸۰-۴: اجرای لوله‌گذاری روکار برای آسانسور
۱۹۲	شکل ۸۱-۴: پلان پرز برق پارکینگ و طبقه ۷۰-

- شکل ۴-۸۲: نحوه اجرای لوله‌گذاری پریز برق سالن ۷۰-..... ۱۹۲
- شکل ۴-۸۳: نحوه اجرای لوله‌گذاری پریز برق پارکینگ..... ۱۹۲
- شکل ۴-۸۴: پلان روشنایی پارکینگ و ۷۰-..... ۱۹۳
- شکل ۴-۸۵: نحوه اجرای لوله‌گذاری روشنایی سالن ۷۰-..... ۱۹۳
- شکل ۴-۸۶: نحوه اجرای لوله‌گذاری روشنایی پارکینگ..... ۱۹۳
- شکل ۴-۸۷: نحوه اجرای لوله‌گذاری روشنایی راه‌پله..... ۱۹۴
- شکل ۴-۸۸: نحوه اجرای لوله‌گذاری روشنایی انباری..... ۱۹۴
- شکل ۴-۸۹: پلان پریز تلفن و آنتن پارکینگ..... ۱۹۴
- شکل ۴-۹۰: نحوه اجرای لوله‌گذاری تلفن و آنتن سالن ۷۰-..... ۱۹۵
- شکل ۴-۹۱: پلان آیفون و زنگ اخبار پارکینگ..... ۱۹۵
- شکل ۴-۹۲: نحوه اجرای لوله‌گذاری آیفون و زنگ اخبار و کولر در واحد ۷۰-..... ۱۹۶
- شکل ۴-۹۳: نحوه اجرای لوله‌گذاری آیفون درب ورودی..... ۱۹۶
- شکل ۴-۹۴: تابلو برق اصلی ساختمان..... ۱۹۶
- شکل ۵-۱: نمونه‌ای از سیم از جنس آلومینیوم و مس..... ۲۰۰
- شکل ۵-۲: نمونه‌ای از یک کابل و سیم مسی..... ۲۰۱
- شکل ۵-۳: نمونه‌ای از سیم نوع (NYA)H07-U..... ۲۰۲
- شکل ۵-۴: نمونه‌ای از سیم از نوع (NYAB)H07V-R..... ۲۰۲
- شکل ۵-۵: نمونه‌ای از سیم نوع N4GA و N4GAF..... ۲۰۲
- شکل ۵-۶: نمونه‌ای از سیم از نوع (NYAF)H07-K..... ۲۰۳
- شکل ۵-۷: اجزای تشکیل دهنده کابل..... ۲۰۵
- شکل ۵-۸: مدل الکتریکی کابل..... ۲۰۶
- شکل ۵-۹: انواع کابل از لحاظ شکل هادی‌های کابل..... ۲۰۸
- شکل ۵-۱۰: نمونه‌ای از کابل NYY..... ۲۰۸
- شکل ۵-۱۱: نمونه‌ای از کابل NAYCY (VDE 0271)..... ۲۰۹
- شکل ۵-۱۲: نمونه‌ای از یک کابل ۴ زوج مخابراتی..... ۲۰۹
- شکل ۵-۱۳: نمونه‌ای از کابل کواکسیال..... ۲۱۰
- شکل ۵-۱۴: نمونه‌ای از پیچ گوشتی..... ۲۱۱
- شکل ۵-۱۵: نمونه‌ای از یک فاز متر..... ۲۱۱
- شکل ۵-۱۶: نمونه‌ای از تستر ولتاژ..... ۲۱۲
- شکل ۵-۱۷: نمونه‌ای از انبردست..... ۲۱۲
- شکل ۵-۱۸: نمونه‌ای از دم باریک..... ۲۱۲
- شکل ۵-۱۹: نمونه‌ای از یک سیم چین (ولتاژ قابل تحمل سیم چین ۱۰۰۰ ولت است)..... ۲۱۳
- شکل ۵-۲۰: انواع سیم لخت کن ساده و اتوماتیک..... ۲۱۳
- شکل ۵-۲۱: نمونه‌ای از چاقوی روپوش‌برداری کابل..... ۲۱۳
- شکل ۵-۲۲: نمونه‌ای از دستگاه روپوش‌برداری کابل و مراحل برداشتن پوسته بیرونی کابل، لایه نیمه هادی (گرافیت) و عایق کابل توسط آن..... ۲۱۳
- شکل ۵-۲۳: نمونه‌ای از قیچی کابل‌بری..... ۲۱۴
- شکل ۵-۲۴: نمونه‌ای از انواع پرس و ایرشو و کابلشو..... ۲۱۴
- شکل ۵-۲۵: نمونه‌ای از پرس هیدرولیک..... ۲۱۴
- شکل ۵-۲۶: نمونه‌ای از سشوار صنعتی..... ۲۱۴
- شکل ۵-۲۷: انواع ترمینال‌های شاخه‌ای..... ۲۱۵
- شکل ۵-۲۸: نمونه‌ای از ترمینال سرامیکی..... ۲۱۵
- شکل ۵-۲۹: نمونه‌ای از کانکتور سه خانه و کانکتور پیچی..... ۲۱۵
- شکل ۵-۳۰: نمونه‌ای از سرسیم سوئی..... ۲۱۶
- شکل ۵-۳۱: نمونه‌ای از سرسیم دو شاخ..... ۲۱۶
- شکل ۵-۳۲: کابلشو در سایزهای مختلف..... ۲۱۷
- شکل ۵-۳۳: رنگ‌بندی کابلشو..... ۲۱۷
- شکل ۵-۳۴: نمونه‌ای از موف آلومینیومی بدون عایق..... ۲۱۷
- شکل ۵-۳۵: نمونه‌ای از اجرای مفصل حرارتی..... ۲۱۸
- شکل ۵-۳۶: نمونه‌ای از شریک..... ۲۱۸

۲۱۹	شکل ۵-۳۷: نمونه‌ای از فنر سیم‌کشی
۲۱۹	شکل ۵-۳۸: استفاده از فوت‌کن در اجرا
۲۲۱	شکل ۵-۳۹: نحوه اجرای سیم‌کشی با استفاده فنر سیم‌کشی
۲۲۲	شکل ۵-۴۰: نحوه اجرای هادی حفاظتی برای کولر آبی در صورت استفاده از کابل ۴ رشته‌ای
۲۲۳	شکل ۵-۴۱: کانکتور BNC برای اتصال کابل‌های کواکسیال ۷۵ اهم
۲۲۴	شکل ۵-۴۲: سیم‌کشی آیفون به صورت نادرست
۲۲۴	شکل ۵-۴۳: تغذیه مورد نیاز برای آیفون تصویری
۲۲۸	شکل ۵-۴۴: نحوه نصب کلید تک‌پل
۲۲۹	شکل ۵-۴۵: نحوه نصب کلید تک پل دو خانه
۲۲۹	شکل ۵-۴۶: انواع پرزیز برق تک‌فاز
۲۳۰	شکل ۵-۴۷: نحوه نصب پرزیز آنتن
۲۳۱	شکل ۵-۴۸: نحوه نصب پرزیز تلفن
۲۳۱	شکل ۵-۴۹: نحوه نصب و اتصال کابل ۵ رشته‌ای خروجی از کلید کولر به کولر
۲۳۲	شکل ۵-۵۰: نمونه‌ای از منبع تغذیه
۲۳۲	شکل ۵-۵۱: نمونه‌ای از قفل در بازکن
۲۳۳	شکل ۵-۵۲: محل نصب قوطی توکار آیفون
۲۳۳	شکل ۵-۵۳: نمونه‌ای از گوشی آیفون صوتی و تصویری
۲۳۴	شکل ۵-۵۴: استفاده از لحیم‌کاری و وارنیش برای سریندی آیفون
۲۳۴	شکل ۵-۵۵: نمونه‌ای از نحوه سیم‌کشی آیفون
۲۳۵	شکل ۵-۵۶: قاب ۱ خانه، ۲ خانه، ۳ خانه و ۴ خانه
۲۳۵	شکل ۵-۵۷: نمونه‌ای از کلید تک‌پل و تک پل دو خانه روکار
۲۳۵	شکل ۵-۵۹: نمونه‌ای از پرزیز روکار
۲۳۵	شکل ۵-۵۸: نمونه‌ای از فریم روکار
۲۳۵	شکل ۵-۶۰: پرزیز تلفن
۲۳۶	شکل ۵-۶۱: فیس پلیت P1 شاتردار
۲۳۶	شکل ۵-۶۲: کیستون شبکه CAT6 UTP
۲۳۶	شکل ۵-۶۳: کیستون شبکه CAT6 FTP
۲۳۶	شکل ۵-۶۴: فیس باریک شبکه و تلفن
۲۳۶	شکل ۵-۶۵: فیس پلیت پهن شبکه و تلفن
۲۳۶	شکل ۵-۶۶: فیس پلیت دوبل شبکه و تلفن
۲۳۶	شکل ۵-۶۷: کیستون تلفن
۲۳۷	شکل ۵-۶۸: نمونه‌ای از نصب تجهیزات برق روکار
۲۴۳	شکل ۶-۱: شمای فنی و یک نمونه کلید جداکننده
۲۴۳	شکل ۶-۲: شمای فنی و یک نمونه از کلید قطع بار
۲۴۴	شکل ۶-۳: شمای فنی کلید جداکننده زیر بار
۲۴۴	شکل ۶-۴: شمای فنی فیوز ر مدار
۲۴۵	شکل ۶-۵: منحنی جریان فیوز gG
۲۴۶	شکل ۶-۶: منحنی جریان فیوز aM
۲۴۶	شکل ۶-۷: شمای فنی کلید فیوز تک‌فاز و سه‌فاز
۲۴۷	شکل ۶-۸: شمای فنی کلید فیوز جداکننده تک‌فاز و سه‌فاز
۲۴۷	شکل ۶-۹: شمای فنی کلید فیوز قطع زیر بار تک‌فاز و سه‌فاز
۲۴۷	شکل ۶-۱۰: شمای فنی کلید فیوز جداکننده و قطع زیر بار تک‌فاز و سه‌فاز
۲۴۸	شکل ۶-۱۱: فیوز فشنگی تک‌فاز و سه‌فاز [35]
۲۴۸	شکل ۶-۱۲: رنگ پولک فشنگ فیوز و ارتباط آن با میزان جریان نامی
۲۴۹	شکل ۶-۱۳: نمونه‌ای از پایه فیوز و کلاهک
۲۵۰	شکل ۶-۱۴: انواع فیوز نوع D0
۲۵۰	شکل ۶-۱۵: نمونه‌ای از فیوز NH به همراه مشخصات فنی حک شده بر روی آن
۲۵۱	شکل ۶-۱۶: نمونه‌ای از یک فیوزکش عایق برای فیوزهای کاردی
۲۵۱	شکل ۶-۱۷: انواع پایه فیوز به شکل کلید سه‌فاز و تک‌فاز برای فیوزهای کاردی

۲۵۲	شکل ۱۸-۶: نمونه‌ای از یک فیوز استوانه‌ای به همراه مشخصات فنی حک شده بر روی آن
۲۵۲	شکل ۱۹-۶: نمونه‌ای از پایه فیوز کلیدی برای فیوزهای سیگاری
۲۵۲	شکل ۲۰-۶: نمونه‌ای از یک فیوز شیشه‌ای
۲۵۳	شکل ۲۱-۶: نمونه‌ای از پایه فیوز برای فیوزهای شیشه‌ای
۲۵۳	شکل ۲۲-۶: نمونه‌ای از کلیده ۰ و ۱
۲۵۳	شکل ۲۳-۶: نمونه‌ای از کلید سه حالت ۰ و ۱ و ۲
۲۵۵	شکل ۲۴-۶: نمونه‌ای از کلید اتوماتیک به همراه مشخصات فنی حک شده بر روی آن
۲۵۶	شکل ۲۵-۶: شمای فنی کلید خودکار
۲۵۷	شکل ۲۶-۶: نمونه‌ای از یک کلید اتوماتیک محافظ موتوری به همراه مشخصات فنی حک شده بر روی آن
۲۵۷	شکل ۲۷-۶: نحوه قرارگیری کلید اتوماتیک محافظ موتوری در مدار با و بدون استفاده از کنتاکتور
۲۵۸	شکل ۲۸-۶: نمونه‌ای از کلید مینیاتوری پیچی یا فیوز آلفا
۲۵۸	شکل ۲۹-۶: شمای فنی کلید مینیاتوری
۲۵۹	شکل ۳۰-۶: مشخصات فنی حک شده بر روی کلیدهای مینیاتوری
۲۶۰	شکل ۳۱-۶: منحنی قطع کلید مینیاتوری نوع B و نمونه‌ای از کلید
۲۶۰	شکل ۳۲-۶: منحنی قطع کلید مینیاتوری نوع C و نمونه‌ای از کلید
۲۶۱	شکل ۳۳-۶: منحنی قطع کلید مینیاتوری نوع D و نمونه‌ای از کلید
۲۶۱	شکل ۳۴-۶: تفاوت عملکرد کلیدهای مینیاتوری تیپ C و D
۲۶۲	شکل ۳۵-۶: انواع کلید مینیاتوری تک‌فاز، تک‌فاز با نول، سه پل و چهارپل
۲۶۲	شکل ۳۶-۶: کلید مجزا کننده که در ظاهر به شکل کلید مینیاتوری ساخته شده است
۲۶۳	شکل ۳۷-۶: رفتار جریان در یک مدار سالم و در یک مدار معیوب
۲۶۳	شکل ۳۸-۶: نمونه‌ای از کلید نشت جریان (RCD) سه‌فاز
۲۶۴	شکل ۳۹-۶: شمای فنی کلید نشت جریان (RCD) تک‌فاز و سه‌فاز در مدار
۲۶۴	شکل ۴۰-۶: نحوه عملکرد کلید RCD در زمین عایق و بدون عایق
۲۶۵	شکل ۴۱-۶: نمونه‌ای از کنتاکتور به همراه مشخصات فنی آن
۲۶۶	شکل ۴۲-۶: شمای فنی کنتاکتور در مدار
۲۶۸	شکل ۴۳-۶: مکانیزم داخلی کنتاکتور خازنی
۲۶۹	شکل ۴۴-۶: نمونه‌ای از رله کنترل فاز به همراه مشخصات فنی حک شده بر روی آن
۲۶۹	شکل ۴۵-۶: نمونه‌ای از سوپر کنترل فاز به همراه مشخصات فنی حک شده بر روی آن
۲۷۰	شکل ۴۶-۶: عملکرد تیغه‌ها در رله بی‌متال
۲۷۰	شکل ۴۷-۶: رله بی‌متال و مشخصات فنی حک شده بر روی آن
۲۷۱	شکل ۴۸-۶: کنترل بار به همراه مشخصات فنی حک شده بر روی آن
۲۷۲	شکل ۴۹-۶: نحوه اتصال رله کنترل بار به یک موتور سه‌فاز
۲۷۲	شکل ۵۰-۶: نمونه‌ای از رله کنترل فاز بار مجهز به نمایشگر عددی به همراه مشخصات فنی آن
۲۷۳	شکل ۵۱-۶: نقشه اتصالات رله کنترل فاز بار
۲۷۳	شکل ۵۲-۶: تایمر راه‌پله به همراه نحوه اتصالات آن در مدار روشنایی
۲۷۴	شکل ۵۳-۶: انواع شینه زمین
۲۷۴	شکل ۵۴-۶: نمونه‌ای از شینه نول
۲۷۵	شکل ۵۵-۶: نمونه‌ای از مقره‌های چکمه‌ای و استوانه‌ای
۲۷۵	شکل ۵۶-۶: نمونه‌ای از $\cos\phi$ متر
۲۷۶	شکل ۵۷-۶: نمونه‌ای از مولتی متر
۲۷۶	شکل ۵۸-۶: نمونه‌ای از لامپ سیگنال به همراه شرح مشخصات فنی حک شده بر روی آن
۲۷۶	شکل ۵۹-۶: نمونه‌ای از ترمینال تابلویی PTC
۲۷۷	شکل ۶۰-۶: نمونه‌ای از ترمینال تابلویی RCT
۲۷۷	شکل ۶۱-۶: نمونه‌ای از تهنند ترمینال تابلویی
۲۷۷	شکل ۶۲-۶: نمونه‌ای از پشت‌بند ترمینال تابلویی
۲۷۸	شکل ۶۳-۶: نمونه‌ای از ریل تابلویی
۲۷۸	شکل ۶۴-۶: انواع رابط‌های مینیاتوری
۲۷۹	شکل ۶۵-۶: انواع برچسب‌ها و کاربرد آن‌ها
۲۸۰	شکل ۶۶-۶: نمونه‌ای از بست‌های کمربندی

۲۸۳	شکل ۶-۶۷: قسمت‌های مختلف تابلوی کنتور ساختمان
۲۸۳	شکل ۶-۶۸: نقشه تابلوی برق اصلی
۲۸۴	شکل ۶-۶۹: نقشه تک خطی تابلو برق اصلی
۲۸۵	شکل ۶-۷۰: نقشه تابلو برق اصلی اجرا شده
۲۸۶	شکل ۶-۷۱: روش صحیح و غیرصحیح اتصال هادی حفاظتی-خنثی در تابلو اصلی برق ساختمان
۲۸۶	شکل ۶-۷۲: نحوه اتصال شینه (با مقره و بدون مقره)
۲۸۶	شکل ۶-۷۳: نحوه زمین نمودن بدنه تابلوی برق اصلی
۲۸۸	شکل ۶-۷۴: نمونه‌ای از شمای فنی
۲۸۸	شکل ۶-۷۵: نمونه‌ای از نمای سه بعدی و اجرا شده تابلو برق اصلی که در قدیم اجرا شده است
۲۸۹	شکل ۶-۷۶: نمونه‌ای از تابلوی اصلی برق ساختمان که تابلوی مشاع آن در قسمت خدمات قرار دارد
۲۸۹	شکل ۶-۷۷: نمونه‌ای از انواع ترمینال‌های مخابراتی و نحوه اجرای آن
۲۹۰	شکل ۶-۷۸: نمونه‌ای از تابلوهای مشاع
۲۹۱	شکل ۶-۷۹: نقشه فنی تابلوی مشاع
۲۹۲	شکل ۶-۸۰: اجزای تابلوی مشاع طبق نقشه مدار بندی
۲۹۲	شکل ۶-۸۱: آسیب رسیدن به کلید مینیاتوری به دلیل محکم نبستن سیم در ترمینال آن
۲۹۳	شکل ۶-۸۲: سیم‌کشی داخلی تابلوی مشاع طبق نقشه شکل ۶-۷۹
۲۹۴	شکل ۶-۸۳: مراحل سیم‌کشی داخلی تابلوی مشاع
۲۹۵	شکل ۶-۸۴: نقشه فنی تابلوی برق آسانسور به همراه چاه آسانسور
۲۹۶	شکل ۶-۸۵: تابلوی برق آسانسور استاندارد
۲۹۶	شکل ۶-۸۶: تابلوی برق آسانسور غیر استاندارد و موجود در بازار
۲۹۷	شکل ۶-۸۷: نحوه اجرای تابلوی مینیاتوری واحد
۲۹۸	شکل ۶-۸۸: اجرای پل سیم به جای رابط مینیاتوری و عدم استفاده از شینه نول و زمین
۲۹۹	شکل ۶-۸۹: نمونه‌ای از یک تابلو آنتن مرکزی به همراه تجهیزات متعلق به آن
۳۰۴	شکل ۷-۱: حوزه مقاوتی سیستم اتصال زمین با یک الکتروود و دو الکتروود
۳۰۵	شکل ۷-۲: شبیه‌سازی لایه‌های زمین
۳۰۶	شکل ۷-۳: برخی انواع دانه‌بندی خاک
۳۰۷	شکل ۷-۴: تاثیر عمل‌آوری خاک به روش‌های شیمیایی در کاهش تغییرات فصلی مقاومت الکتروود
۳۰۸	شکل ۷-۵: بتنویت و دوغاب بتنویت
۳۰۹	شکل ۷-۶: اجرای سیستم اتصال زمین با الکتروولته GEM
۳۱۰	شکل ۷-۷: الکتروولت بتن هادی برای سیستم اتصال زمین
۳۱۱	شکل ۷-۸: وضعیتی که در اثر اتصال کوتاه بین یک فاز و یک هادی بیگانه که در همبندی شرکت ندارد (خارج از حوزه همبندی قرار دارد) ایجاد می‌شود
۳۱۲	شکل ۷-۹: سیستم TN-C همراه با اجرای زمین محلی
۳۱۳	شکل ۷-۱۰: روند اجرای سیستم اتصال زمین
۳۱۴	شکل ۷-۱۱: اندازه‌گیری مقاومت ویژه خاک به روش ونر
۳۱۷	شکل ۷-۱۲: تاثیر ناچیز قطر الکتروود بر میزان مقاومت زمین
۳۱۸	شکل ۷-۱۳: رابطه طول میله با مقاومت سیستم اتصال زمین
۳۱۸	شکل ۷-۱۴: نمونه دستگاه‌های حفاری- نحوه کوبیده الکتروود
۳۱۹	شکل ۷-۱۵: اجزای الکتروود میله‌ای چندتکه
۳۱۹	شکل ۷-۱۶: تجزیه و تحلیل میله‌های ترکیبی
۳۲۰	شکل ۷-۱۷: تنظیم دستگیره قالب مخصوص جوش احتراقی
۳۲۰	شکل ۷-۱۸: پیش گرم نمودن قالب مخصوص جوش احتراقی
۳۲۱	شکل ۷-۱۹: شکل نهایی مونتاژ و تنظیم دستگیره روی قالب و استقرار هادی و میله زمین
۳۲۱	شکل ۷-۲۰: قرار دادن دیسک فلزی و اضافه نمودن پودر جوش
۳۲۱	شکل ۷-۲۱: قرار دادن چاشنی در قالب
۳۲۲	شکل ۷-۲۲: جوش احتراقی با اتصال T
۳۲۲	شکل ۷-۲۳: جوش احتراقی به اتصال L
۳۲۳	شکل ۷-۲۴: نمونه‌ای از انواع کلمپ
۳۲۳	شکل ۷-۲۵: تغییرات مقاومت یک الکتروود افقی نسبت به طول

۳۲۴	شکل ۲۶-۷: نحوه اجرای الکتروود تسمه‌ای
۳۲۴	شکل ۲۷-۷: اجرای الکتروود تسمه‌ای
۳۲۸	شکل ۲۸-۷: اجرای چاه زمین با الکتروود صفحه‌ای و جوش احتراقی جهت اتصال هادی زمین به الکتروود
۳۲۹	شکل ۲۹-۷: اجرای الکتروود چمبره‌ای
۳۳۰	شکل ۳۰-۷: اجرای روش یوفر
۳۳۰	شکل ۳۱-۷: الکتروود پوشیده از بتن در روش یوفر
۳۳۱	ادامه شکل ۳۱-۷: الکتروود پوشیده از بتن در روش یوفر
۳۳۱	شکل ۳۲-۷: نمونه‌ی اجرای روش یوفر
۳۳۲	ادامه شکل ۳۲-۷: نمونه‌ی اجرای روش یوفر
۳۳۳	شکل ۳۳-۷: شینه زمین
۳۳۴	شکل ۳۴-۷: اتصالات کامل سیستم اتصال زمین و همبندی
۳۳۴	شکل ۳۵-۷: انواع درپچه بازدید
۳۳۵	شکل ۳۶-۷: اندازه‌گیری مقاومت الکتروود زمین به روش افت پتانسیل و سه سیمه
۳۳۶	شکل ۳۷-۷: فاصله بین الکتروود زمین تحت تست تا آخرین میله
۳۳۶	شکل ۳۸-۷: نحوه اندازه‌گیری چندین الکتروود موازی
۳۳۶	شکل ۳۹-۷: نحوه اندازه‌گیری با روش افت پتانسیل عادی
۳۳۷	شکل ۴۰-۷: روش ۶۲٪
۳۳۸	شکل ۴۱-۷: افت پتانسیل بر اساس روش تست خطا
۳۳۹	شکل ۴۲-۷: منحنی مقاومت-فاصله در هنگام هم‌پوشانی و غیر هم‌پوشانی میل‌ها
۳۴۰	شکل ۴۳-۷: اندازه‌گیری مبتنی بر روش شیب
۳۴۱	شکل ۴۴-۷: اندازه‌گیری مبتنی بر روش زمین مرده
۳۴۲	شکل ۴۵-۷: اندازه‌گیری مبتنی بر روش سه نقطه‌ای
۳۴۲	شکل ۴۶-۷: اندازه‌گیری مبتنی بر روش سه نقطه‌ای
۳۴۳	شکل ۴۷-۷: اندازه‌گیری مبتنی بر استفاده از یک اتصال زمین کمکی معلوم
۳۴۳	شکل ۴۸-۷: اندازه‌گیری مبتنی روش تزریق جریان (دو کلمپی) و نمونه‌ای از یک کلمپ
۳۴۳	شکل ۴۹-۷: شکل نموداری روش دو کلمپی
۳۴۵	شکل ۵۰-۷: روش میل به هم پیوسته و نحوه اتصال
۳۴۵	شکل ۵۱-۷: روش میل به هم پیوسته
۳۴۶	شکل ۵۲-۷: روش اندازه‌گیری چهار پتانسیلی
۳۴۶	شکل ۵۳-۸: نمونه‌ای از یک کولر گازی پنج‌راهی
۳۴۶	شکل ۵۴-۸: نمونه‌ای از اجرای اسپیلیت مرکزی
۳۴۵	شکل ۵۵-۸: نمونه‌ای از اجرای اسپیلیت یونیت کانالی
۳۴۹	شکل ۵۶-۸: انواع پیچ و مهره
۳۷۰	شکل ۵۷-۸: نحوه لحیم کاری
۳۷۲	شکل ۵۸-۸: انواع روش‌های روکش کاری
۳۷۳	شکل ۵۹-۸: روش روکش کاری الکتروود میله‌ای با غلطک
۳۷۳	شکل ۶۰-۸: الکتروود میله‌ای به روش روکش کاری مکانیکی
۳۷۴	شکل ۶۱-۸: روش کاری با استفاده از روش الکتروولیز
۳۷۴	شکل ۶۲-۸: طرح‌واره‌ای از کلیات فرایند پاشش حرارتی
۳۷۵	شکل ۶۳-۸: طرح‌واره فرایند پاشش سیمی توسط شعله اکسی گاز
۳۷۵	شکل ۶۴-۸: روش کاری الکتروود میله‌ای به روش جوش
۳۷۶	شکل ۶۵-۸: روش کاری جوش کاری با گاز (شعله) (OAW)
۳۷۶	شکل ۶۶-۸: روش روکش کاری با استفاده از فلز روی
۳۷۶	شکل ۶۷-۸: مقایسه انواع روکش-کاری الکتروود میله‌ای
۳۷۷	شکل ۶۸-۸: مقایسه روکش کاری میله مسی با میله گالوانیزه گرم
۳۷۷	شکل ۶۹-۸: مقایسه هزینه و مدت عمر انواع الکتروودهای میله‌ای

فهرست جداول

جدول ۱-۱:	لیست مدارک لازم پیش از عقد قرارداد نظارت	۲۷
جدول ۲-۱:	نکات قابل توجه در زمان بندی عملیات اجرایی ساختمان	۲۸
جدول ۳-۱:	فرم اعلام شرایط واگذاری انشعاب برق	۳۳
جدول ۴-۱:	فرم اعلام شروع عملیات ساختمانی	۳۴
جدول ۵-۱:	اعلام عملیات ساختمانی و خاک برداری	۳۵
جدول ۶-۱:	لیست مدارک و چک لیست اقدامات زمان گودبرداری	۳۶
جدول ۷-۱:	فرم شماره ۱، کنترل اجرای تأسیسات الکتریکی ساختمان در مرحله فونداسیون	۳۷
جدول ۸-۱:	فرم شماره ۲، کنترل اجرای تأسیسات الکتریکی ساختمان در مرحله سقف	۳۹
جدول ۹-۱:	فرم گواهی عدم خلاف ساختمان - پایان سفت کاری	۴۰
جدول ۱۰-۱:	فرم شماره ۳، کنترل اجرای تأسیسات الکتریکی ساختمان در مرحله نازک کاری (لوله گذاری و قوطی گذاری)	۴۲
جدول ۱۱-۱:	فرم شماره ۴، کنترل اجرای تأسیسات الکتریکی ساختمان در مرحله نازک کاری (سیم کشی و اجرای سیستم اتصال زمین)	۴۴
جدول ۱۲-۱:	فرم شماره ۵، کنترل اجرای تأسیسات الکتریکی ساختمان در مرحله پایان کار	۴۵
جدول ۱۳-۱:	فرم بازدید و تست سیستم اعلام حریق	۴۶
جدول ۱۴-۱:	گزارش تحلف ساختمان مهندسین ناظر	۴۸
جدول ۱۵-۱:	فرم درخواست بازدید و دریافت حق الزحمه مهندس ناظر تأسیسات الکتریکی	۴۹
جدول ۱۶-۱:	کنترل عملیات اجرایی تأسیسات الکتریکی در شناسنامه فنی و ملکی	۵۲
جدول ۱۷-۱:	مشخصات تجهیزات و تأسیسات الکتریکی در شناسنامه فنی و ملکی	۵۲
جدول ۱۸-۱:	تأییدیه کیفیت کلی اجرای تأسیسات الکتریکی در شناسنامه فنی و ملکی	۵۳
جدول ۱۹-۱:	علائم پر کاربرد در نقشه های معماری	۵۸
جدول ۱-۲:	حداقل ارتفاع کابل سرویس هوایی از سطح زمین	۹۲
جدول ۲-۲:	جدول حریم زمینی در دستورالعمل جدید	۹۴
جدول ۳-۲:	جدول حریم هوایی در دستورالعمل جدید با اعمال تخفیف	۹۵
جدول ۴-۲:	نمونه ای از شرایط ضوابط برق موقت کارگاهی	۹۸
جدول ۵-۲:	چک لیست ایمنی ساختمان	۱۰۴
جدول ۱-۳:	جدول مشخصات میلگردهای مصرفی در بتن	۱۱۳
جدول ۲-۳:	حداکثر زمان قطع برای سیستم های TN (ولتاژها براساس استاندارد IEC6038:2009)	۱۲۰
جدول ۳-۳:	جدول مقایسه تسمه مسی با میلگرد سازه	۱۲۱
جدول ۴-۳:	طول جوش در میلگرد همبندی متصل به هم	۱۲۴
جدول ۵-۳:	قطر پیچ برای هادی همبندی	۱۲۷
جدول ۶-۳:	گزارش مرحله فونداسیون و همبندی ساختمان	۱۳۵
جدول ۷-۳:	چک لیست مرحله همبندی فونداسیون	۱۳۶
جدول ۸-۳:	چک لیست همبندی سقف	۱۳۶
جدول ۹-۳:	چک لیست همبندی پشت بام	۱۳۷
جدول ۱۰-۳:	چک لیست همبندی خرپشته	۱۳۸
جدول ۱-۴:	درصد سطح مقطع مجاز اشغال شده در هر لوله بر حسب تعداد و نوع هادی	۱۴۷
جدول ۲-۴:	حداکثر تعداد مجاز هادی های روشنایی و نیرو در داخل لوله های فولادی عایق دار، بدون عایق و پلاستیکی سخت بر حسب سطح مقطع هادی ها و قطر داخلی لوله ها	۱۴۸
جدول ۳-۴:	حداکثر تعداد مجاز هادی های جریان ضعیف (تلفن، زنگ و مانند آن) در لوله های فولادی عایق دار، بدون عایق و پلاستیکی سخت	۱۴۸
جدول ۴-۴:	نمونه ای از ابزار آلات رایج در ساختمان	۱۷۹
جدول ۵-۴:	حریم خطوط لوله گاز در مجاورت و تقاطع با تأسیسات	۱۸۱
جدول ۶-۴:	حداقل فاصله جداره ی کابل های زیرزمینی برق از جداره ی لوله های گاز	۱۸۲
جدول ۷-۴:	چک لیست خرید تجهیزات	۱۹۷
جدول ۸-۴:	چک لیست مرحله لوله کشی	۱۹۸
جدول ۱-۵:	عمق سطحی مس برای فرکانس های گوناگون	۲۰۱
جدول ۲-۵:	حداقل سطح مقطع یا قطر هادی های مسی برای مدارهای مدارهای مختلف الکتریکی	۲۰۳
جدول ۳-۵:	سطح مقطع هادی های حفاظتی، مشترک حفاظتی - خنثی، خنثی	۲۰۳
جدول ۴-۵:	سطح مقطع هادی های حفاظتی	۲۰۴

۲۰۶.....	جدول ۵-۵: علائم اختصاری پرکاربرد جهت شناسایی کابل مطابق با استاندارد VDE
۲۰۷.....	جدول ۵-۶: کد شناسایی مشخصات سیم‌ها و کابل‌ها در سیستم هماهنگ (CENELEC)
۲۱۰.....	جدول ۵-۷: رنگ‌بندی هادی‌های داخل کابل
۲۱۶.....	جدول ۵-۸: رنگ‌بندی روکش وایرشو
۲۲۶.....	جدول ۵-۹: حداقل شعاع خمش کابل
۲۳۷.....	جدول ۵-۱۰: چک لیست مرحله سیم‌کشی
۲۴۵.....	جدول ۵-۱۱: نمونه‌ای از محدوده عملکرد فیوز بر اساس نمودار زمان - جریان
۲۴۵.....	جدول ۵-۱۲: شدت جریان‌های نامی، قراردادی و اسمی و زمان‌های قراردادی برای فیوزهای نوع gG
۲۴۶.....	جدول ۵-۱۳: نمونه‌ای از محدوده عملکرد فیوز بر اساس نمودار زمان - جریان
۲۴۹.....	جدول ۵-۱۴: مشخصات پایه فیوزهای نوع D به همراه فیوزهای فشنگی قابل استفاده در هر کدام
۲۴۹.....	جدول ۵-۱۵: مشخصات فیوزهای نوع D۰
۲۵۰.....	جدول ۵-۱۶: بازه عملکردی فیوزهای NH
۲۵۴.....	جدول ۵-۱۷: مشخصات فنی حک شده بر روی کلید خودکار
۲۵۸.....	جدول ۵-۱۸: مقایسه دو استاندارد IEC/EN60947-2 و IEC/EN60898
۲۶۵.....	جدول ۵-۱۹: انواع کنتاکتورها و کاربرد آن‌ها
۲۶۶.....	جدول ۵-۱۰-۶: انتخاب کنتاکتور، بی‌متال و فیوز برای موتورهایی که به صورت ستاره مثلث راه‌اندازی می‌شوند
۲۶۶.....	جدول ۵-۱۱-۶: انتخاب کنتاکتور، بی‌متال و فیوز برای استفاده موتورهایی که به صورت مستقیم (یک ضربه) به شبکه متصل می‌شوند
۲۹۹.....	جدول ۵-۱۲-۶: چک لیست تابلو برق اصلی
۳۰۰.....	جدول ۵-۱۳-۶: چک لیست تابلوی مشاعات
۳۰۱.....	جدول ۵-۱۴-۶: چک لیست تابلوی واحد
۳۰۲.....	جدول ۵-۱۵-۶: چک لیست تابلوی آسانسور
۳۰۷.....	جدول ۵-۱۷: مقاومت خاک بر حسب نوع خاک
۳۱۲.....	جدول ۵-۱۷-۲: محاسبه R_B با مقادیر مختلف R_E
۳۱۵.....	جدول ۵-۱۷-۳: محاسبه تقریبی برای سیستم اتصال زمین
۳۱۶.....	جدول ۵-۱۷-۴: نحوه انتخاب الکتروود سیستم اتصال زمین
۳۱۷.....	جدول ۵-۱۷-۵: سازگاری و عدم سازگاری فلزات
۳۳۰.....	جدول ۵-۱۷-۶: هدایت جریان صاعقه در هر فوت میلگرد
۳۳۳.....	جدول ۵-۱۷-۷: سطح مقطع هادی‌های اتصال زمین
۳۳۹.....	جدول ۵-۱۷-۸: محاسبه DC بر اساس I_L
۳۴۷.....	جدول ۵-۱۷-۹: گزارش سیستم اتصال زمین
۳۴۹.....	جدول ۵-۱۸-۱: پتانسیل تعدادی از فلزات در مقایسه با الکتروود استاندارد در دمای ۲۵ سانتیگراد
۳۵۰.....	جدول ۵-۱۸-۲: سازگاری انواع فلزات جهت همبندی
۳۵۱.....	جدول ۵-۱۸-۳: تصحیح جریان مجاز بارهای روشنایی
۳۵۱.....	جدول ۵-۱۸-۴: تصحیح جریان مجاز بارهای موتوری
۳۵۲.....	جدول ۵-۱۸-۵: راهنمای انتخاب هادی برای شرایط مختلف
۳۵۲.....	جدول ۵-۱۸-۶: طبقه‌بندی روش‌های مختلف اجرای هادی
۳۵۲.....	جدول ۵-۱۸-۷: نمایش تصویری روش‌های مختلف اجرای هادی‌ها
۳۵۴.....	جدول ۵-۱۸-۸: ضریب دما برای دماهای محیط غیر از ۳۰ درجه سانتیگراد
۳۵۵.....	جدول ۵-۱۸-۹: ضریب مجاورت برای مجموعه‌ای از کابل‌ها
۳۵۵.....	جدول ۵-۱۸-۱۰: ضریب تصحیح مجاورت برای کابل‌های تک هسته‌ای که به روش F اجرا شده باشند
۳۵۶.....	جدول ۵-۱۸-۱۱: ضریب تصحیح مجاورت برای کابل‌های تک هسته‌ای که به روش E اجرا شده باشند
۳۵۷.....	جدول ۵-۱۸-۱۲: جریان مجاز کابل‌های PVC، EPR و XLPE که به روش‌های A، B یا C اجرا شده باشند
۳۵۷.....	جدول ۵-۱۸-۱۳: جریان مجاز کابل‌های PVC، EPR و XLPE که به روش‌های E، F یا G اجرا شده باشند
۳۵۸.....	جدول ۵-۱۸-۱۴: جریان مجاز کابل‌های روغنی
۳۵۸.....	جدول ۵-۱۸-۱۵: ضریب تصحیح دمای خاک اگر با ۲۰ درجه سانتیگراد متفاوت باشد
۳۵۹.....	جدول ۵-۱۸-۱۶: ضریب تصحیح مجاورت برای کابل‌هایی که مستقیماً در زیر خاک خوابانیده شده‌اند. (عمق کابل ۰/۷ متر و مقاومت حرارتی خاک $2/5 \text{ km/W}$ می‌باشد)
۳۵۹.....	جدول ۵-۱۸-۱۷: ضریب تصحیح مجاورت برای کابل‌های چند هسته‌ای که به صورت تکی در داکت‌های جداگانه کشیده شده‌اند. (عمق کابل ۰/۷ متر و مقاومت حرارتی خاک $2/5 \text{ km/W}$ می‌باشد)

جدول ۱۸-۸: ضریب تصحیح مجاورت برای کابل‌های تک هسته‌ای که هر یک در یک داکت درون زمین کشیده شده‌اند. (عمق کابل ۰/۷ متر و مقاومت حرارتی خاک $2/5 \text{ km/W}$ می‌باشد).....	۳۵۹
جدول ۱۹-۸: ضریب تصحیح مقاومت حرارتی خاک چنانچه در محل مورد نظر غیر از $2/5 \text{ km/W}$ باشد.....	۳۶۰
جدول ۲۰-۸: جریان مجاز کابل‌های مدفون در زمین.....	۳۶۰
جدول ۲۱-۸: محاسبه افت ولتاژ در جریان متناوب با احتساب راکتانس (در همه مقاطع - ۲۵ میلی‌متر مربع یا بیشتر الزامی است).....	۳۶۰
جدول ۲۲-۸: نشانه‌ها و یکاهای به کار رفته در جدول ۸-۲۳.....	۳۶۱
جدول ۲۳-۸: حداکثر مجاز افت ولتاژ در مدارهای توزیع ترانسفورماتورهای اختصاصی و مدارهای تأسیسات.....	۳۶۱
جدول ۲۴-۸: مشخصات فنی یک نمونه کولر سلولزی.....	۳۶۲
جدول ۲۵-۸: نمونه‌ای از مشخصات فنی اسپیلیت.....	۳۶۳
جدول ۲۶-۸: نمونه‌ای از مشخصات فنی داکت اسپیلیت.....	۳۶۵
جدول ۲۷-۸: نمونه‌ای از مشخصات فنی فن مویل.....	۳۶۶
جدول ۲۸-۸: انواع کمپرسور و مقدار تقریبی ظرفیت آن.....	۳۶۷
جدول ۲۹-۸: میزان حفاظت تعیین شده به وسیله اولین رقم مشخصه برابر استاندارد ۲۸۶۸ ایران و IEC 529.....	۳۶۸
جدول ۳۰-۸: تعیین آمپراژ کنتور واحدهای مسکونی، اداری در استان اصفهان.....	۳۷۱

نشر نوآور

تلفن: ۲-۶۶۴۸۴۱۹۱

کلیه حقوق چاپ و نشر این کتاب مطابق با قانون حقوق مؤلفان و مصنفان، مصوب سال ۱۳۴۸ برای ناشر محفوظ و منحصرأ متعلق به نشر نوآور می‌باشد. لذا هر گونه استفاده از کل یا قسمتی از این کتاب به هر شکل از قبیل هر نوع چاپ، فتوکپی، اسکن، تایپ از کتاب، تهیه پی دی اف از کتاب، عکس برداری، نشر الکترونیکی، هر نوع انتشار به صورت اینترنتی، سی دی، دی وی دی، فیلم، فایل صوتی یا تصویری و غیره بدون اجازه کتبی از نشر نوآور ممنوع بوده و **شرعاً حرام** است و متخلفین تحت **پیگرد قانونی و قضایی** قرار می‌گیرند.

با توجه به اینکه هیچ کتابی از کتب نشر نوآور بصورت فایل ورد یا پی دی اف و موارد اینچنین، توسط این انتشارات در هیچ سایت اینترنتی ارائه نشده است لذا در صورتی که هر سایتی اقدام به تایپ، اسکن و یا موارد مشابه نماید و کل یا قسمتی از متن کتب نشر نوآور را در سایت خود قرار داده و یا اقدام به فروش آن نماید، توسط کارشناسان امور اینترنتی این انتشارات که مسئولیت اداره سایت این انتشارات را به عهده دارند و به طور روزانه به بررسی محتوای سایت‌ها می‌پردازند، بررسی و در صورت مشخص شدن هر گونه تخلف، ضمن اینکه این کار از نظر شرعی حرام می‌باشد، وکیل قانونی انتشارات از طریق وزارت ارشاد و نیز سایر مراجع قانونی اقدام به مسدود نمودن سایت متخلف کرده و طی انجام مراحل قانونی و اقدامات قضایی، خاطیان مورد پیگرد قانونی و قضایی قرار گرفته و کلیه خسارات وارده به این انتشارات از متخلف اخذ می‌گردد.

همچنین در صورتی که کتابفروشی اقدام به تهیه کپی، جزوه، چاپ دیجیتال، چاپ ریسو، افست و غیره از کتب انتشارات نوآور نموده و اقدام به فروش آن نماید، ضمن اطلاع رسانی تخلفات کتابفروشی مزبور به سایر همکاران و موزعین محترم، از طریق وزارت ارشاد، اتحادیه ناشران، و انجمن ناشران دانشگاهی و نیز مراجع قانونی و قضایی اقدام به استیفای حقوق خود از کتابفروشی متخلف می‌نماید.

خرید، فروش، تهیه، استفاده و مطالعه از روی

نسخه غیر اصل کتاب شرعاً حرام است.

انتشارات نوآور از خوانندگان گرامی خود درخواست دارد که در صورت مشاهده هر گونه تخلف از قبیل موارد فوق مراتب را از طریق تلفن‌های انتشارات نوآور به شماره ۲-۰۲۱ ۶۶۴۸۴۱۹۱ و ۰۹۱۲۳۰۷۶۷۴۸ و یا از طریق ایمیل info@noavarpub.com و یا از طریق منوی تماس با ما در سایت www.noavarpub.com به این انتشارات ابلاغ نمایید تا از تضییع حقوق ناشر، پدیدآورنده و نیز خود خوانندگان محترم جلوگیری به عمل آید. و نیز به عنوان تشکر و قدردانی از کتب انتشارات نوآور هدیه دریافت نمایید.

فصل اول

مراحل نظارت و ارزیابی طرح تأسیسات الکتریکی

۱-۱- مقدمه

آشنایی و دانستن اصول اولیه و قوانین حاکم در هر حرفه، ضروری است. از آنجایی که نظارت یکی از حرفه‌های مهندسی با مسئولیت و اهمیت زیاد است. لذا مهندسین باید پس از اخذ پروانه اشتغال به کار از سازمان مسکن و شهرسازی، به قوانین و مقررات حاکم بر حرفه نظارت تسلط داشته باشند. متأسفانه بسیاری از ناظرین ساختمان درک صحیحی از مفاهیم و مطالب موجود در آئین‌نامه‌ها، نشریات و مقررات ملی ساختمان ندارند که علت آن را می‌توان در مسائلی همچون عدم ارائه عکس‌های اجرایی در منابع ذکر شده و یا عدم تجربه کافی در اجرا و نظارت جستجو نمود که پیامدی جز ساخت و سازهای غیر اصولی در پی نخواهد داشت. با این حال عدم آگاهی به قانون موجب کاهش مسئولیت ناظرین نخواهد شد و با پذیرش مسئولیت همواره پاسخگویی به قانون وجود دارد.

در بخش اول این فصل به شرح نکات قابل توجه در زمان پیش از عقد قرارداد، هنگام عقد قرارداد و پس از عقد قرارداد، پرداخته می‌شود. جهت ارتقاء دید مهندسین نسبت به روند اجرا، فلوجارتی ارائه می‌شود که آغاز نظارت برق و عملیات اجرایی ساختمان را تا مرحله اخذ پایان کار نشان می‌دهد. در بخش دوم علائم نقشه‌کشی معماری جهت نقشه‌خوانی پلان ساختمان بیان می‌شود. در این راستا جهت درک بیشتر نقشه‌های تأسیسات برق، مدل سه بعدی آن نیز ارائه می‌گردد.

۲-۱- تعهد نظارت ساختمان

۱-۲-۱- پیش از عقد قرارداد نظارت

توصیه می‌شود، ناظرین پیش از عقد قرارداد نظارت، مدارک جدول ۱-۱ را، از کارفرما یا نماینده وی دریافت نمایند.

جدول ۱-۱: لیست مدارک لازم پیش از عقد قرارداد نظارت

لیست مدارک لازم پیش از عقد قرارداد نظارت						
تاریخ بازدید		شماره پرونده		کدنوسازی		
پذیرفتن تعهد نظارت ساختمان به دلیل انصراف ناظر قبلی <input type="checkbox"/>	پذیرفتن تعهد نظارت ساختمان به دلیل تمام قرارداد ناظر قبلی <input type="checkbox"/>	ساختمان در حال توسعه <input type="checkbox"/>	در حال ساخت بدون ناظر قبلی <input type="checkbox"/>	قدیمی‌ساز (بافت فرسوده) <input type="checkbox"/>	زمین بایر <input type="checkbox"/>	مشخصات ساختمان
کروکی				آدرس ساختمان تحت نظارت		
شماره همراه		نام و نام خانوادگی		مشخصات مالک		
آدرس		شماره تلفن ثابت				
شماره همراه		نام و نام خانوادگی		مشخصات طراح برق		
آدرس		شماره تلفن ثابت				
شماره همراه		نام و نام خانوادگی		مشخصات ناظر برق		
آدرس		شماره تلفن ثابت				
شماره همراه		نام و نام خانوادگی		مشخصات ناظر مکانیک		
آدرس		شماره تلفن ثابت				
شماره همراه		نام و نام خانوادگی		مشخصات ناظر سازه		
آدرس		شماره تلفن ثابت				
شماره همراه		نام و نام خانوادگی		مشخصات ناظر معماری		
آدرس		شماره تلفن ثابت				

لیست مدارک لازم پیش از عقد قرارداد نظارت			
ردیف	شرح	بلی	خیر
۱.	آیا کپی تمام برگه‌های پروانه ساختمان به ناظر تحویل داده شده است؟	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
۲.	آیا کپی تمام نقشه‌های برق ساختمان دارای تأییدیه و مهر کنترل نقشه و شماره ثبت سازمان نظام مهندسی ساختمان است؟ توصیه می‌شود در صورت امکان یک CD از فایل نقشه‌های برق و معماری و سازه به فرمت .dwg در اختیار ناظر قرار گیرد.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	آیا کپی نقشه‌های مکانیک، شامل اطلاعات زیر به ناظر تحویل داده شده است؟ ۱. مشخصات و محل نصب تجهیزات مکانیکی که با برق راه‌اندازی می‌شوند. مثل بوستر پمپ آب و پمپ آتش‌نشانی، فن‌ها و سایر موارد. ۲. مشخصات سیستم‌های گرمایشی و سرمایشی که با برق راه‌اندازی می‌شوند همانند چیلر، کولر، اسپیلیت یونیت و سایر موارد. ۳. هر نوع اطلاعات دیگر مربوط به تجهیزات برقی در تأسیسات مکانیکی	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	آیا کپی برگه استعمال برق تأیید شده شرکت توزیع برق و نقشه هوایی تابلو برق به ناظر تحویل داده شده است؟	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	آیا آدرس شهرداری منطقه پروژه ساختمانی به ناظر تحویل داده شده است؟	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	آیا تطبیق مندرجات ردیف‌های ۱ تا ۵ با همدیگر و ساختمان توسط ناظر انجام شده است؟	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

۱-۲-۲- زمان عقد قرارداد

زمان عقد قرارداد توصیه می‌شود، قرارداد به دقت مطالعه شود و صاحب‌کار یا نماینده قانونی وی تعهد نماید، مطابق با جدول ۲-۱ ناظر را از زمان‌بندی عملیات اجرایی ساختمان مطلع سازد (رجوع شود به ۱-۲-۳-۸- اطلاع از برنامه زمان‌بندی عملیات اجرایی ساختمان)، به طوری که اجرای مرحله بعدی منوط به تأیید مرحله قبل، توسط ناظر باشد.

جدول ۲-۱: نکات قابل توجه در زمان‌بندی عملیات اجرایی ساختمان

روند اجرای مراحل ساختمان						
تاریخ بازدید		شماره پرونده		کدنوسازی		
پذیرفتن تعهد نظارت ساختمان به دلیل انصراف ناظر قبلی <input type="checkbox"/>	پذیرفتن تعهد نظارت ساختمان از برنامۀ زمان‌بندی عملیات اجرایی ساختمان به دلیل انصراف ناظر قبلی <input type="checkbox"/>	ساختمان در حال توسعه <input type="checkbox"/>	در حال ساخت بدون ناظر قبلی <input type="checkbox"/>	قدیمی‌ساز(بافت فرسوده) <input type="checkbox"/>	زمین بایر <input type="checkbox"/>	مشخصات ساختمان
کروکی			آدرس ساختمان تحت نظارت			
شماره همراه	نام و نام خانوادگی	مشخصات مالک				
آدرس	شماره تلفن ثابت					
شماره همراه	نام و نام خانوادگی	مشخصات طراح برق				
آدرس	شماره تلفن ثابت					
شماره همراه	نام و نام خانوادگی	مشخصات ناظر برق				
آدرس	شماره تلفن ثابت					
شماره همراه	نام و نام خانوادگی	مشخصات ناظر مکانیک				
آدرس	شماره تلفن ثابت					
شماره همراه	نام و نام خانوادگی	مشخصات ناظر سازه				
آدرس	شماره تلفن ثابت					
شماره همراه	نام و نام خانوادگی	مشخصات ناظر معماری				
آدرس	شماره تلفن ثابت					
ردیف	شرح	بلی	خیر			
۱.	آیا زمان مرحله اجرای گودبرداری و درخواست کنتور برق موقت در جدول زمان‌بندی مشخص شده است؟	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			
۲.	آیا مرحله اجرای فونداسیون، تابلو برق موقت و اجرای سیستم اتصال زمین موقت در جدول زمان‌بندی مشخص شده است؟	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			

روند اجرای مراحل ساختمان		
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	۳. آیا مرحله بتن‌ریزی هر سقف در جدول زمان‌بندی مشخص شده است؟
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	۴. آیا خرید تجهیزات تأسیسات الکتریکی (شامل قوطی، لوله، سیم و کابل، تجهیزات نصبی (همانند کلید و پریز و غیره)، تابلوهای مینیاتوری و سایر موارد)، مرحله قوطی‌گذاری و لوله‌گذاری بعد از اجرای گچ و خاک ساختمان در جدول زمان‌بندی مشخص شده است؟
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	۵. آیا مرحله اجرای سیم و کابل‌کشی بعد از کف‌سازی در جدول زمان‌بندی مشخص شده است؟
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	۶. آیا مرحله نصب تجهیزات الکتریکی (شامل کلید، پریز، تابلوی مینیاتوری و سایر موارد) در جدول زمان‌بندی مشخص شده است؟
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	۷. آیا مرحله اجرای سیستم اتصال زمین در جدول زمان‌بندی مشخص شده است؟
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	۸. آیا اجرای تابلوی اصلی و مشاع ساختمان در جدول زمان‌بندی مشخص شده است؟

۱-۲-۳- پس از تعهد نظارت

ناظرین پس از عقد قرارداد و تعهد نظارت باید از مواردی که خارج از شرح خدمات و وظایف آنها بوده و برای آنها تخلف محسوب می‌شود، خودداری نمایند که برخی از این موارد تخلف عبارتند از:

۱. ناظر، شاغل در دستگاه صادر کننده پروانه ساختمان در منطقه‌ی ساختمان مورد نظارت خود باشد.
۲. ناظر، مجری تمام یا بخشی از ساختمان تحت نظارت خود باشد.
۳. ناظر، رابطه مالی با مالک پروژه داشته باشد.
۴. ناظر، نظارت در مجتمع یا مجموعه ساختمانی را خود داشته باشد.
۵. ناظر، بدون عقد قرارداد با سازمان و کسر سهمیه از طریق مسکن و شهرسازی اقدام به نظارت نماید.
۶. ناظر، مازاد بر متراتژ پروانه اشتغال به کار مهر نماید.
۷. ناظر، به موقع ظرفیت اشتغال خود را ثبت ننماید.
۸. ناظر، در خارج از حیطه تخصصی خود اظهار نظر نماید.

ناظران باید گزارش پایان هر یک از مراحل اصلی پروژه ساختمانی را به مرجع صدور پروانه ساختمان ارائه نمایند. مراحل اصلی اجرای ساختمان عبارتند از [۱]:

۱. پی‌سازی
۲. اجرای اسکلت
۳. سفت‌کاری
۴. نازک‌کاری
۵. پایان کار

گزارش‌های مربوط به ساختمان‌های گروه الف و ب شامل موارد زیر است [۱]:

۱. گزارش وضعیت هم‌جواری محل ساختمان و اعلام شروع عملیات ساختمانی
۲. گزارش تایید تحکیم و پایدارسازی ساختمان‌های هم‌جوار و پایان پی‌سازی ساختمان
۳. گزارش پایان اسکلت و سقف‌های ساختمان و اعلام وضعیت مجاری تأسیساتی
۴. گزارش پایان سفت‌کاری ساختمان
۵. گزارش پایان عملیات تأسیسات مکانیکی و تأسیسات برقی توکار و موتورخانه ساختمان

۶. گزارش پایان عملیات نازک‌کاری ساختمان

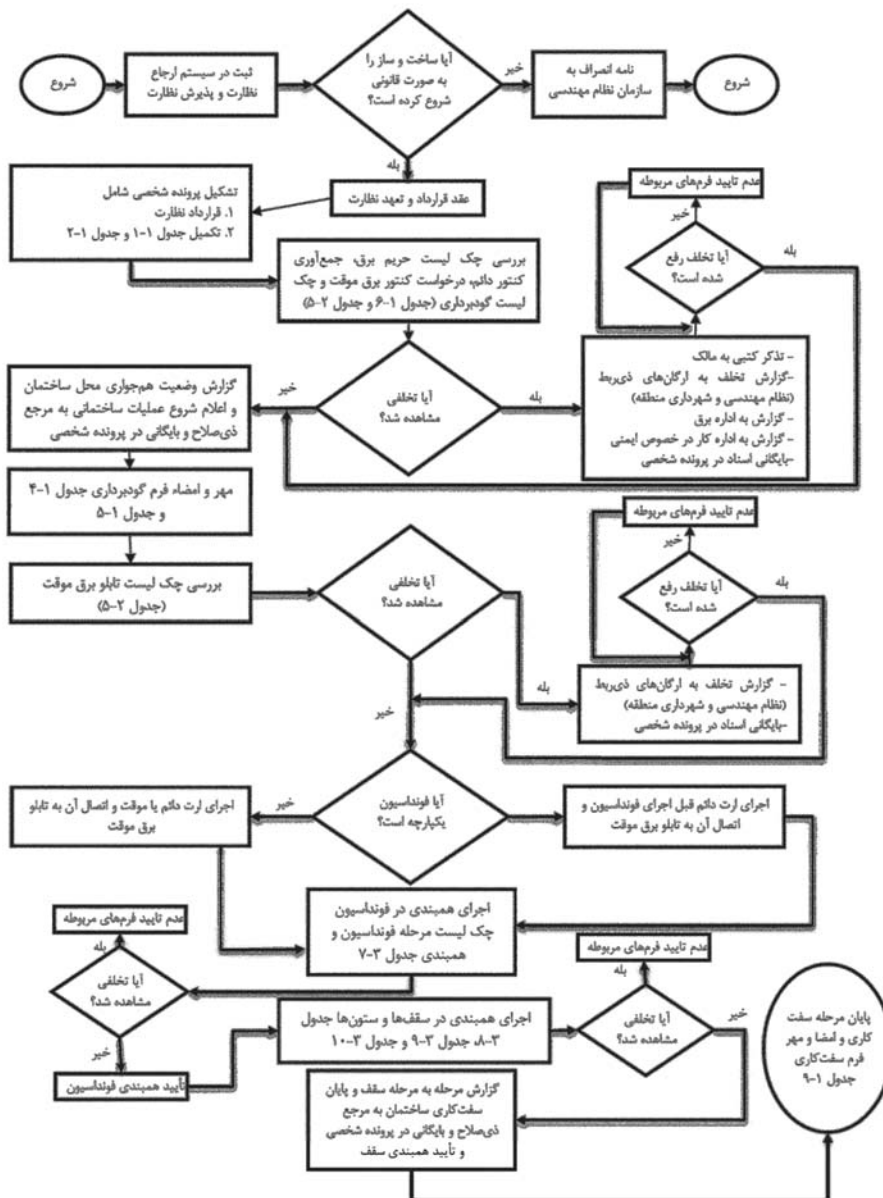
۷. گزارش پایان عملیات روکار تأسیسات مکانیکی و تأسیسات برقی ساختمان

۸. گزارش پایان عملیات اجرای ساختمان

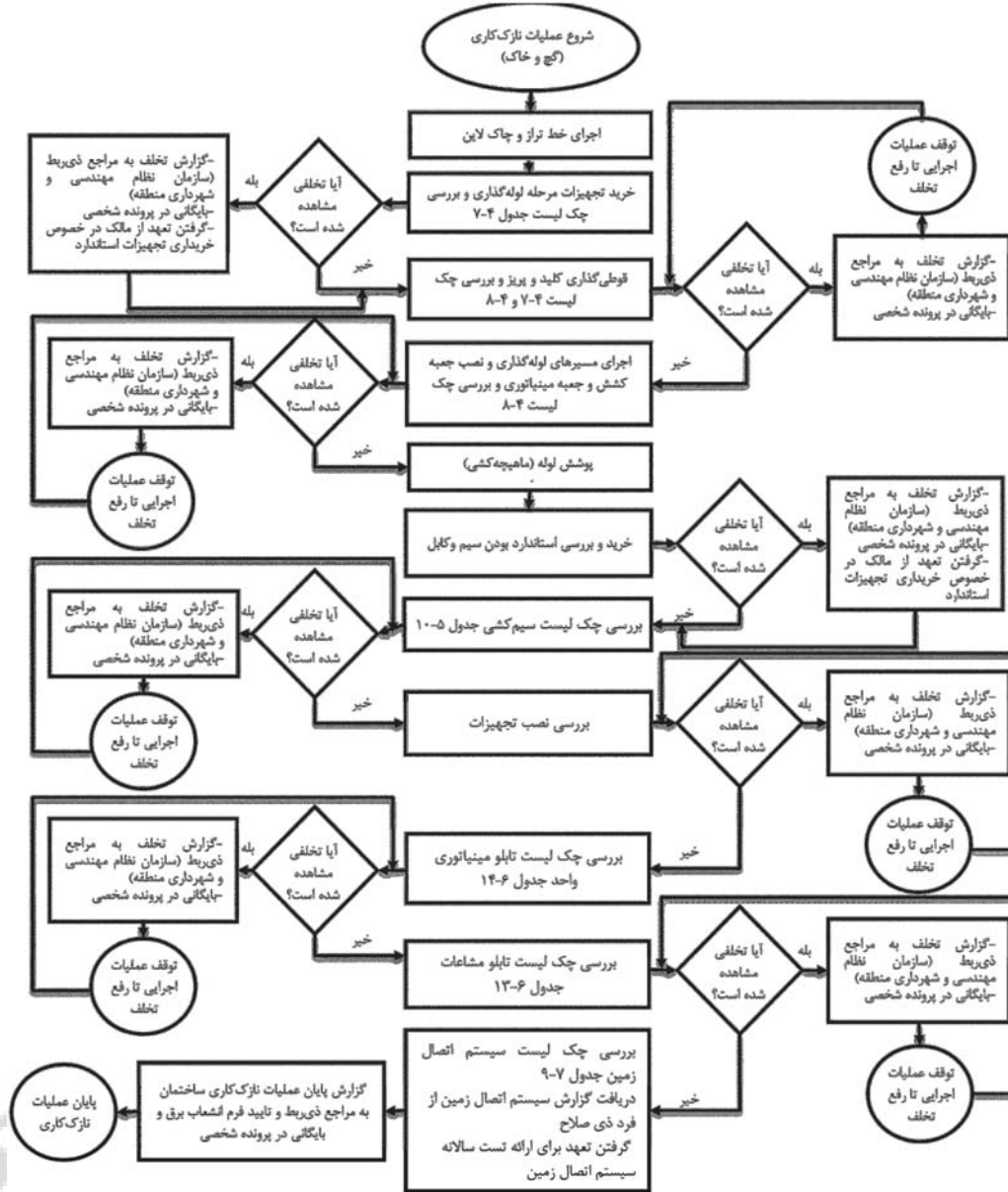
ناظرین برق، باید آگاهی کافی در موارد زیر داشته باشند:

۱. ممه‌ور بودن تمام صفحات نقشه تأسیسات الکتریکی ساختمان به مهر طراح، مهر دفتر، مهر نظام مهندسی و شماره ثبت
۲. اطلاعات کامل از تمام فرم‌های مراحل ساخت
۳. اطلاعات کامل از انواع نقشه‌های برق و رایزر دیاگرام‌ها
۴. اطلاعات مورد نیاز در مورد نقشه‌های تأسیسات مکانیک، عمران و معماری
۵. محاسبات طراحی تأسیسات الکتریکی
۶. اطلاعات کامل از ایمنی کارگاه ساختمانی (مبحث ۱۲)
۷. اطلاعات کامل از استانداردهای برق، ایمنی و آتش‌نشانی

۸. آشنایی با شرایط عمومی و خصوصی پیمان
 ۹. اطلاعات کامل از مجوزهای پروانه و شرایط مندرج در آن
 ۱۰. اطلاع از زمان بندی اجرای کار
 ۱۱. آشنایی با تجهیزات به روز بازار و استاندارد بودن تجهیزات
 ۱۲. آشنایی با بیمه مهندسی
- قبل از شرح موارد ذکر شده، فلوجارتی جهت درک بیشتر روند نظارت بر یک پروژه ساختمانی در شکل ۱-۱ ارائه شده است.



شکل ۱-۱ فلوجارت روند انجام نظارت در حین اجرای یک پروژه ساختمانی



ادامه شکل ۱-۱ فلوجارت روند انجام نظارت در حین اجرای یک پروژه ساختمانی