

	دستور العمل	
	اجرای تاسیسات الکتریکی	
	کد مدرک: IN.RC.PE.002	

شماره بازنگری	کد مدرک سابق	شرح تغییرات	تاریخ اجرا
-	IN.TD.03	منسوخ شدن دستورالعمل اجرایی (تاسیسات الکتریکی)	۹۲/۰۱/۲۸

عنوان پرونده الکترونیکی	محل ذخیره
IN.RC.PE.002.pdf	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ISO مستندات معتبر \Pourmohamadi\</li> <li>- www.hic-iran.com</li> </ul>

تهیه کننده:

کارشناس دفتر ارزیابی فنی و اجرایی  
(شرکت مادر)



علیرضا افشارمهر

تاریخ: ۱۳۹۲/۰۱/۲۸

تأیید کننده:	تصویب کننده:
معاون توسعه فناوری و ساخت (شرکت مادر)	نماینده مدیریت در سیستم کیفیت (شرکت مادر)
 سید امیرحسین رضوی تاریخ: ۱۳۹۲/۰۱/۲۸	 سید شمس‌الدین نعمتی تاریخ: ۱۳۹۲/۰۱/۲۸







## دستور العمل

### اجرای تاسیسات الکتریکی



### «فهرست مندرجات»

۱. هدف سند ..... ۳
۲. دامنه کاربرد ..... ۳
۳. مسئولیت ها ..... ۳
۴. متن ..... ۴
  - ۴.۱. نکات ضروری عمومی ..... ۴
  - ۴.۲. لوله کشی و سینی گذاری و نصب قوطی و تابلو ..... ۴
  - ۴.۳. لوله کشی و قوطی گذاری برق در ساخت ساختمان های بتنی با قالب تونلی ..... ۷
  - ۴.۴. سیم کشی و کابل کشی ..... ۱۱
  - ۴.۵. نحوه نصب کلیدها و پریزها و چراغها و ... ..... ۱۲
  - ۴.۶. سیستم جریان ضعیف ..... ۱۳
  - ۴.۷. ارتفاع نصب تجهیزات الکتریکی ..... ۱۳

	<b>دستورالعمل</b>	 شرکت گروه سرمایه‌گذاری مسکن
	<b>اجرای تاسیسات الکتریکی</b>	

### ۱. هدف سند



تشریح ضوابط اجرای تاسیسات الکتریکی

### ۲. دامنه کاربرد

کلیه پروژه‌های گروه سرمایه‌گذاری مسکن

### ۳. مسئولیت‌ها

مسئول	اقدام	ردیف
معاونت توسعه فناوری و ساخت (شرکت مادر) / مدیریت سیستم‌ها و بهبود سازمانی (شرکت مادر)	تدوین و بازنگری	۱
روسای کارگاه و مسئولین اجرایی شرکت‌های تابعه	اجرا	۲
کلیه کارکنان مرتبط	پیشنهاد اصلاح	۳
مدیران پروژه و مدیران عامل شرکت‌ها / معاونت توسعه فناوری و ساخت (شرکت مادر)	حصول اطمینان از حسن اجرا	۴

	<b>دستور العمل</b>	 شرکت گروه سربالکتری مکن
<b>اجرای تاسیسات الکتریکی</b>		

## ۴. متن

### ۴.۱. نکات ضروری عمومی

- قبل از شروع هر گونه عملیات اجرایی می‌بایست کلیه نقشه‌های تاسیسات الکتریکی با نقشه‌های معماری، سازه و تاسیسات مکانیکی هماهنگ و کنترل گردد.
- در شروع کار می‌بایست یک سری از نقشه‌ها به عنوان مبنا قرار داده شده و کلیه تغییرات در حین اجرا بر روی این نقشه‌ها اعمال گردد و در انتهای کار از روی این نقشه‌ها نقشه‌های نهایی ASBUILT تهیه شود و CD یک سری از نقشه‌های نهایی شده ASBUILT جهت بایگانی و رعایت موارد اجرائی در دیگر پروژه‌ها به معاونت توسعه فناوری و ساخت ارسال گردد.
- مطابق با نقشه‌های برق و سازه غلاف گذاری افقی یا عمودی با سایز مناسب جهت لوله‌های برق در پوترها و سقف‌ها قبل از بتن ریزی پیش‌بینی شود. لذا لازم است نقشه SHOP DRAWING غلاف‌گذاری و بازشوهای سقف‌ها براساس نقشه‌های اجرایی برق تهیه و پس از تأیید آن توسط دستگاه نظارت مقیم، اقدام به اجرا شود.
- هرگونه تغییرات جزئی بر روی نقشه‌ها شامل جابجایی تجهیزات و تغییر در مسیرهای اجرایی لوله‌کشی و ... در حین اجرا می‌بایست توسط دستگاه نظارت مقیم بررسی و طی دستور کار به پیمانکار ابلاغ گردد. ضمناً تغییرات کلی مانند اضافه یا کم کردن تجهیزات، تغییرات در نوع یا مقاطع سیم‌ها، کابل‌ها و ... پس از بررسی توسط دستگاه نظارت می‌بایست جهت کنترل و تصویب به معاونت توسعه فناوری و ساخت ارسال شود.
- جهت کلیه روشنایی‌های سقفی داخل واحدها اجرای زنجیر آویز الزامی می‌باشد ضمناً جهت نصب پنکه سقفی از آرماتور نمره ۶ که بصورت عصبایی در بتن سقف قرار می‌گیرد استفاده شود.
- قبل از مرحله دیوار چینی داخل کلیه غلاف‌های پیش‌بینی شده از مواد اضافی پاک و در محل غلاف‌ها دیوار چینی به نحوی انجام شود که در پایین و بالای دیوارها، نمایان و مشخص باشند.
- شیارزنی روی دیوارها جهت اجرای لوله‌کشی برق توسط دستگاه شیارزن انجام گیرد.
- عمق شیار زنی جهت لوله‌های برق روی دیوارها بنحوی انجام شود که حداقل یک سانتی متر گچ و خاک روی لوله‌ها را پوشش دهد.
- عمق شیارزنی در فصل مشترک کف دیوار واحدها می‌بایستی به مقداری باشد که عبور لوله در این محل مانع نصب قرنیزها نگردد.
- پایه آنتن مرکزی در خرپشته بام مطابق جزئیات اجرایی شماره ۴۱۰/۰۱/۰۱ S.D.E-پیش‌بینی و اجراء گردد.
- جهت اجرای لوله‌کشی برق توکار ابتدا می‌باید در هر یک از تیپ‌های مختلف واحدها توسط پیمانکار مربوطه بطور نمونه و مطابق نقشه‌های مصوب و دستورالعمل‌ها، لوله‌کشی اجرا و توسط دستگاه نظارت، مشکلات احتمالی آن مشخص و پس از رفع نقص و تأیید دستگاه نظارت مترائز و مقادیر اجرا شده صورتجلسه و به پیمانکار مجوز لوله‌کشی در واحدهای مشابه آن داده شود.

### ۴.۲. لوله‌کشی و سینی‌گذاری و نصب قوطی و تابلو

- عملیات اجرایی لوله‌کشی برق پس از اتمام عملیات گچ و خاک انجام شود. در ضمن انجام لوله‌کشی برق در ضخامت سقف در موقع بتن ریزی ممنوع می‌باشد. (به غیر از ساختمان‌هایی که صنعتی بوده و یا دارای سازه خاص می‌باشند).



## دستور العمل

### اجرای تاسیسات الکتریکی



- کلیه لوله کشی های برق به صورت توکار می باشد بجز موتورخانه و یا مواردی که در نقشه ها قید شده که بصورت روکار اجرا می گردد. ضمناً جهت جلوگیری از صدمات به لوله های برق اجرا شده در کف، در حین عملیات اجرایی می بایست لوله ها توسط یک لایه ملات ماسه و سیمان پوشش گردد.
- در سیستم لوله کشی توکار از لوله P.V.C نوع مرغوب (سخت) و در سیستم لوله کشی روکار از لوله گالوانیزه برق استفاده خواهد شد. (لازم به ذکر است در مکان هایی که دارای شرایط آب و هوای گرم و مرطوب می باشند. جهت سیستم لوله کشی روکار موتورخانه و یا مواردی که در نقشه ها قید شده، جعبه های تقسیم مناسب استفاده گردد.)
- لوله کشی های پریزهای برق، تلفن، آنتن و درب بازکن ... هر طبقه می بایست در زیر کف سازی همان طبقه و لوله کشی روشنایی اعلام حریق و صوتی سقفی هر طبقه در زیر کف سازی طبقه بالای آن اجرا می گردد. (به غیر از محل های که سقف کاذب دارد و یا دارای سازه خاص می باشند.)
- استفاده از لوله خرطومی جهت لوله کشی در تاسیسات الکتریکی اکیداً ممنوع است.
- اتصال لوله کشی به دستگاه های دارای لرزش (مانند موتورها و ترموستات ها و مشعل ها و ...) باید توسط لوله های خرطومی فلزی و با بوشن های مناسب که حداقل طول آن ها ۲۰ سانتی متر باشد انجام گردد.
- لوله های برق یا سینی های کابل در سقف کاذب می بایست با بست یا آویز مناسب (در فواصل حداقل ۱/۵ یا حداکثر ۲ متر) اجرا و نصب گردند.
- از قرار دادن سیم ها و کابل های سیستم های مختلف الکتریکی از ابتدا در داخل لوله های برق اکیداً خودداری نموده لذا پس از اتمام عملیات نازک کاری (گچ، کاشی یا...) و پس از بریدن لوله های اضافی در محل چراغ ها و داخل قوطی ها و تابلوها اقدام به سیم یا کابل کشی شود.
- لوله های روکار می بایست توسط بست های دو پیچه و از انواعی که لوله با دیوار یا سقف تماس پیدا نکند و حداقل ۶ میلی متر با آن ها فاصله داشته باشد نصب شود. محل و فاصله بست ها نباید از ۵۰ سانتی متر کمتر و از ۱۰۰ سانتی متر بیشتر باشد و بست ها باید به وسیله رول پلاک و پیچ به دیوار یا سقف محکم گردد.
- در محل ورود لوله گالوانیزه برق به جعبه تقسیم یا تابلو یا امثال مشابه باید از گزندگی که مناسب با لوله بوده استفاده تا از زخمی شدن سیم یا کابل جلوگیری شود.
- در اجرای لوله کشی یک مدار الکتریکی تغییر نوع لوله گالوانیزه برق به P.V.C یا بالعکس می بایست با تعبیه جعبه انشعاب برق مطابق با جزئیات اجرایی شماره ۱۳۰/۰۶/۰۱-S.D.E در محل تغییر انجام گیرد.
- حداکثر تعداد لوله ورودی به قوطی های توکار برق ۳ یا ۴ عدد می باشد. (ورودی- خروجی- ۱ یا ۲ انشعاب چراغ) در صورتی که دو قوطی به سبب طرح بر روی یک دیوار پشت به پشت یا بصورت همجوار قرار گیرند می توان از انشعاب چهارم نیز استفاده کرد.
- جهت لوله کشی برق در سقف یا کف همیشه کوتاهترین مسیر انتخاب گردد.
- اجرای لوله کشی برق در فضاهای غیر مرطوب در روی دیوار به صورت مورب یا افقی مجاز نمی باشند.
- لوله کشی برق در مسیرهای افقی در کف فضاهای مرطوب مانند آشپزخانه و آبدارخانه بجز روشنایی و احیانا دکتور به هیچوجه مجاز نمی باشند و مسیرهای ارتباطی پریزهای برق در آشپزخانه ها به صورت افقی روی دیوار در ارتفاع یک متر و بیست سانتی متر از کف تمام شده اجرا می گردد.
- در سرویس و حمام ارتباط پریزها و کلیدهای روشنایی و آگروز فن در مسیرهای افقی از طریق سقف کاذب و در مسیرهای عمودی در داخل ضخامت دیوار و یا پشت کاشی انجام می گیرد.
- جهت هر فیدر تغذیه یا انشعاب مطابق طرح ابلاغی فقط یک لوله به تابلوی برق مربوطه یا جعبه تقسیم های مشاع هدایت گردد. (مگر در مواردی که مسیر هم فیدر کردن مصارف طولانی بوده و یا به لحاظ طرح



## دستور العمل



### اجرای تاسیسات الکتریکی



معماری قابل اجرا نباشد می توان ضمن هماهنگی با دستگاه نظارت مقیم حداکثر از دو نقطه به یک فیدر هدایت گردد.)

- در محل نصب زنگ اخبار و گوشی درب بازکن واحدها از قوطی توکار کلید برق استفاده شود.
- قوطی‌های برق و جعبه تقسیم های مشاعی و تابلوهای برق توکار به نحوی داخل دیوار اجرا گردند که لبه بیرونی آنها هم تراز با سطوح تمام شده دیوار در محل نصب باشد.
- در پروژه‌هایی که لوله‌کشی شوفاژ به صورت توکار در کف اجرا می‌گردد، ابتدا لوله‌کشی شوفاژ اجرا شود و پس از تست و عایق‌کاری و تمیز کردن، لوله‌گذاری برق انجام گیرد.
- جهت بوشن سر لوله‌های برق استفاده از روغن داغ و شابلون فلزی یک سر مخروطی که قطر خارجی آن برابر با قطر خارجی لوله بوده الزامی می‌باشد.
- در لوله‌کشی برق استفاده از زانوهای آماده مجاز نبوده و جهت خم کردن لوله از روغن داغ و فنر مخصوص استفاده گردد.
- در هر مسیر لوله‌کشی برق در صورت نیاز به بیش از یک بوشن می‌بایست بوشن‌ها در یک جهت قرار گیرند.
- در هر مسیر لوله‌کشی استفاده بیش از سه عدد زانو ۹۰ درجه مجاز نمی‌باشد.
- پس از اجرای لوله‌کشی توکار، جهت جلوگیری از نفوذ مصالح ساختمانی به داخل لوله‌ها، قوطی‌های برق با کاغذ کاملاً پوشش گردد و در صورتی که نصب قوطی‌های برق متعاقباً انجام می‌شود سر لوله‌ها بوسیله حرارت مسدود شود.
- کلیه لوله‌های خروجی در بام مربوط به کابل‌کشی آنتن تلویزیون، کولر و ... بصورت عسایی اجرا گردد و ضمناً جهت جلوگیری از تابش مستقیم نور آفتاب، لوله‌ها با مصالح ساختمانی پوشانده شوند.
- در هنگام خم کردن لوله‌های برق باید بصورتی عمل گردد که لوله در محل خم دوپهن نشود و مقطع داخلی آن بصورت گرد (دایره) باقی بماند.
- در مواردی که لوله‌های برق از درز انسابط ساختمان عبور می‌کند باید از لوله‌های قابل انعطاف و کشش مناسب استفاده شود. (به استاندارد دیتیل‌های شماره S.D.E-۱۳۰/۰۱/۰۱ و S.D.E-۱۳۰/۰۱/۰۲ و S.D.E-۱۳۰/۰۱/۰۳ و S.D.E-۱۳۰/۰۱/۰۴ و S.D.E-۱۳۰/۰۱/۰۵ مراجعه گردد.)
- ورود و خروج لوله‌ها به قوطی کلید و پریز می‌بایستی از بالا یا پایین و یا از پشت قوطی انجام گیرد لذا اجرای لوله از سمت راست یا چپ به داخل قوطی ذکر شده مجاز نمی‌باشد.
- محور عمودی قوطی کلید روشنایی و شستی زنگ مربوط به هر فضا، در فاصله ۲۰ سانتی‌متری از فصل مشترک دیوار و چهارچوب درب ورودی همان فضا نصب گردد. بجز موادی که ستون بتنی مانع اجرای کار می‌گردد که در اینصورت محل نصب قوطی با هماهنگی دستگاه نظارت تعیین خواهد شد.
- در هنگام نصب قوطی‌های کلید روشنایی و پریزهای برق و تلفن و ... همجوار، فاصله محورهای عمودی دو قوطی مجاور ۱۰ سانتی متر انتخاب شود.
- لوله‌کشی آشپزخانه واحدهای مسکونی پس از قطعی شدن محل استقرار تجهیزات آشپزخانه اجرا گردد.
- قوطی‌گذاری آشپزخانه و سرویس و حمام همزمان با اجرای کاشیکاری انجام شود به نحوی که قوطی‌ها در گوشه‌کاشی قرار گیرند.
- رعایت حداقل فاصله ۳۰ سانتی متر بین محل نصب پریزها و رادیاتور الزامی می‌باشد.
- لوله‌کشی سیستم اعلام حریق و سیستم‌های حفاظتی- امنیتی در داخل سقف‌های کاذب، داکت‌ها و کلیه فضاهایی که لوله‌کشی به صورت روکار بوده و لوله در داخل مصالح ساختمانی قرار نمی‌گیرد توسط لوله گالوانیزه برق اجرا خواهد شد.



	<b>دستور العمل</b>  <b>اجرای تاسیسات الکتریکی</b>	 شرکت گروه سربادگذاری مکان
---	---	--

- بدنه تابلوها باید مجهز به ترمینال علامت گذاری شده اتصال زمین باشد و این ترمینال به شینه یا ترمینال حفاظتی P.E وصل شود.
  - شینه ها و ترمینال های تابلوهای برق باید دارای علامت گذاری مشخص و دائمی مانند نمونه زیر باشد:
- فازها = (RST یا RYB) L1 L2 L3 خنثی (نول) N= حفاظتی - خنثی PEN= حفاظتی (زمین) P.E.  
 ضمناً مدارهای ورودی و خروجی کلیدها فیوزها و دیگر تجهیزات نصب شده باید دارای برچسب های مشخص و دائمی باشند تا بتوان آن ها را شناسائی کرد.

- هیچگونه دودکش یا لوله حامل آب، گاز و حرارت مرکزی و غیره نباید در مجاورت تابلوهای برق قرار گرفته و یا آنرا قطع نماید.
- دیوار محل نصب تابلوهای برق دیواری توکار واحدها به ضخامت ۲۰ سانتیمتر اجرا گردد.
- رعایت حداقل فاصله افقی ۹۰ سانتیمتر، حداقل فاصله محل نصب پریزها و کلید روشنایی بالای تخت در اتاق خوابها الزامی می باشد.
- قبل از مرحله قوطی گذاری برق پیاده کردن خط تراز ۱۱۰ سانتیمتر از کف تمام شده توسط دوربین روی کلیه سطوح دیوار واحدها الزامی می باشد.
- استفاده از یک فریم فلزی با قوطی ۱×۱ سانتی متر با اندازه ابعاد داخلی لبه قاب تابلوهای برق واحدها و قراردادن آن در داخل قابها جهت جلوگیری از فشارهای جانبی گچ به لبهها هنگام نصب قاب تابلوهای غیر فلزی الزامی می باشد.

#### ۴.۳. لوله کشی و قوطی گذاری برق در ساخت ساختمان های بتنی با قالب تونلی

- قبل از شروع هر گونه عملیات اجرایی می بایست نسبت به مطالعه کلیه نقشه های تاسیسات الکتریکی و انطباق این نقشه ها با نقشه های معماری، سازه و تاسیسات مکانیکی نهایی شده اقدام گردد.
- به جهت جلوگیری از تعدد لوله های انتظار و یکپارچگی لوله گذاری برق، حتی المقدور سعی گردد محل کلید و پریزها تماماً بر روی دیوارهای بتنی تعبیه گردد.
- در پروژه های قالب تونلی جهت عدم تداخل اجرای پله های پیش ساخته با لوله کشی برق، چراغ های سقفی پاگرد راه پله ها به دیواری تبدیل گردد.
- تعداد لوله های ورودی و خروجی به قوطی کلیدها در نقشه های اجرایی دقیقاً برای هر قوطی کنترل و مشخص گردد در صورتی که بیش از چهار لوله می باشد نسبت به بازبینی و اصلاح مدار نقشه ها قبل از تهیه نقشه های اجرایی (SHOP DRAWING) اقدام گردد.
- کلیه لوله های ورود و خروج به تابلوی برق واحدها و قوطی کلیدهای روشنایی و پریزها از بالا اجرا گردد در نتیجه لوله های ارتباطی برق هر واحد در دیوارها و سقف همان واحد خواهد بود.
- برای کلیه نقشه های تاسیسات الکتریکی نهایی شده اعم از برق و جریان ضعیف، می بایست نقشه های اجرایی (SHOP DRAWING) که شامل مختصات X و Y محل قوطی کلید و پریزهای برق و جریان ضعیف روشنایی های دیواری و سقفی، تابلوی برق و لوله های انتظار و ... می باشد جهت اجرای لوله کشی تهیه گردد.
- لوله گذاری برق در سیستم قالب تونلی در دو مرحله اجرا خواهد شد مرحله اول اجرای لوله های عمودی در روی دیوارها و مرحله دوم اجرای لوله های افقی در سقف می باشد.

- در پروژه‌هایی که سیستم سرمایش آن‌ها اسپیلیت یونیت یا کولر آبی می‌باشد و سیستم اعلام حریق نیز دارد مختصات روشنایی سقفی در نقشه‌های اجرایی (SHOP DRAWING) در الویت اول بوده و مختصات دکتورها می‌بایست هماهنگ با روشنایی سقفی و پانل اسپیلیت یا دریچه کولر بنحوی انتخاب گردد که اولاً در جلوی پانل یا دریچه قرار نگرفته و ثانیاً با فاصله مناسب نسبت به روشنایی سقفی پیش بینی گردد.
- مختصات طولی اولین قوطی کلید کنار بازشوها در دیوارهای بتنی بعلت تجمع آرماتور در محل بازشوها میباید حداقل ۲۵ سانتیمتر در نظر گرفته شود.
- در نقشه‌های اجرایی (SHOP DRAWING) مختصات عمودی (H) چراغ‌های دیواری فضاهای مرطوب و غیرمرطوب زنگ اخبار (بیزر)، تابلو برق، گوشی درب باز کن، جعبه تقسیم سیستم‌های جریان ضعیف و همچنین لوله‌های انتظار روی دیوار در فضای سقف کاذب و یا سقف مشخص و قید گردد.
- قبل از عملیات اجرایی می‌باید نوع و ابعاد تابلوی برق واحدها انتخاب و مشخص شود، سپس در محل نصب تابلوی برق واحدها از پلاستوفوم با ابعاد بزرگتر از تابلو پیش بینی و بر روی آرماتوربندی در دیوارها فیکس گردد و سر لوله‌های ورودی به تابلو برق پس از پوشش بوسیله چسب کاغذی به داخل پلاستوفوم هدایت شوند.
- بازشو (OPENING) در سقف‌ها با ابعاد مناسب و تعبیه نبشی نمره ۳ جهت داکت‌های برق و جریان ضعیف پیش‌بینی و اجرا گردد.
- شیارزنی روی دیوارهای MASSONARY جهت اجرای لوله‌کشی برق توسط دستگاه شیار زن انجام گیرد و عمق شیارزنی روی دیوارها به اندازه‌ای باشد که حداقل ۱/۵ سانتیمتر گچ و خاک روی لوله‌ها را پوشش دهد.
- کلیه لوله‌های برق PVC و یا پلی‌اتیلن می‌بایست در یک فضای مسقف دور از تابش خورشید دپو و نگهداری گردد.
- جهت کابل‌های ورودی تغذیه برق و تلفن و همچنین ارت هر بلوک پیش‌بینی تعبیه غلاف با سایز مناسب از محوطه به داخل ساختمان در قسمت فونداسیون و یا رادیه بلوک انجام گیرد.
- استفاده از قوطی کلیدهایی که محل ورود لوله‌ها توسط سازنده بر روی سطح قوطی پانچ شده اند بدلیل پایین بودن مقاومت بدنه قوطی کلید و همچنین احتمال نفوذ شیره بتن از محل پانچ‌ها به داخل قوطی‌ها جهت سیستم قالب تونلی مجاز نمی‌باشد.
- در سیستم قالب تونلی از لوله P.V.C نوع سخت مرغوب (شاخه ۶ متری) و یا لوله پلی‌اتیلن کلافی (۲۰۰ متری) استفاده گردد.
- در سیستم قالب تونلی از قوطی کلید پلاستیکی گرد به قطر ۶ سانتی‌متر و عمق حداقل ۷ سانتی‌متر بدون سوراخ با درب چفت شونده استفاده شود تا اولاً سطح بیرونی قوطی‌ها جوابگوی تعداد لوله‌های ورودی بوده و ثانیاً مقاوم در برابر ورود شیره بتن باشند.
- جهت بوشن سر لوله‌های برق استفاده از روغن داغ و شابلون فلزی یکسر مخروطی که قطر خارجی آن برابر با قطر خارجی لوله بوده الزامی می‌باشد.
- در هنگام خم کردن لوله‌های برق باید بصورتی عمل گردد که لوله در محل خم دو پهن نشود و مقطع داخلی آن بصورت گرد (دایره) باقی بماند.
- در لوله‌کشی برق استفاده از زانوی آماده مجاز نبوده و جهت خم کردن لوله از روغن داغ و فنر مخصوص استفاده گردد.
- در هر مسیر لوله‌کشی برق در صورت نیاز به بیش از یک بوشن می‌بایست بوشن‌ها در یک جهت قرار گیرند.





## دستور العمل

### اجرای تاسیسات الکتریکی



- بمنظور بالا بردن ضریب اطمینان لوله‌کشی در مسیرهای عمودی (در روی دیوارها) حتی‌المقدور از بوشن استفاده نگردد.
- تمامی لوله‌های داخل دیوارها در حد فاصل دو مش آرماتور (در دیواره‌ها) اجرا و توسط سیم آرماتوربندی در فواصل مناسب تثبیت گردند و تحت هیچ شرایطی اجرای لوله‌گذاری در ضخامت کاور بتن مجاز نمی‌باشد.
- لوله‌های برق در سقف‌ها بر روی مش پائینی اجرا و ضمناً کلیه لوله‌ها با استفاده از سیم آرماتوربندی بر روی مش‌های دیوار و سقف بفواصل حداکثر ۵۰ سانتی متر تثبیت گردند.
- لوله‌گذاری برق بصورت افقی در داخل دیوارهای بتنی به جهت احتمال بسیار بالای آسیب دیدن آن‌ها در زمان ویریه زنی مجاز نمی‌باشند و پرهیز گردد.
- با توجه به احتمال وارد آمدن فشار به قوطی کلیدها در زمان قالب‌بندی دیوارها و بمنظور ایجاد امکان حرکت جزئی افقی (عمود بر قالب) قوطی‌ها محل اولین بست لوله‌ها می‌بایست حداقل ۵۰ سانتیمتر با محل قوطی‌ها فاصله داشته باشند.
- با توجه به تنوع تعداد لوله ورودی به قوطی‌ها، تیپ‌های مختلف قوطی‌ها بر اساس تعداد لوله‌های ورودی و خروجی مشخص و تعداد مورد نیاز از هر تیپ در کارگاه (WORK SHOP) با استفاده از پانچ مناسب سوراخکاری و سپس جهت اجرای قوطی‌گذاری به پایکار منتقل گردد.
- قطر سوراخ‌های ایجاد شده در روی قوطی‌ها به گونه‌ای انتخاب شود که دقیقاً برابر با قطر خارجی لوله‌های برق باشد بنحوی که لوله‌ها با فشار به داخل قوطی هدایت تا از ورود شیریه بتن به داخل قوطی جلوگیری شود.
- جهت تثبیت قوطی‌ها بر روی آرماتوربندی دیوارها از بست‌های مناسب استفاده خواهد شد بست‌های مذکور تشکیل گردیده از یک حلقه فلزی ساخته شده از ورق به ضخامت یک میلیمتر و عرض ۱ تا ۱/۵ سانتی متر و بقطر ۲ تا ۳ میلیمتر بزرگتر از قطر خارجی قوطی که بین دو میلگرد نمره ۶ بطول ۴۰ سانتی متر قرار گرفته و در دو نقطه به آن جوش می‌شود. طول میلگردهای مذکور متناسب با تعداد قوطی‌های مجاور هم افزایش می‌یابد.
- با توجه به قرار گرفتن چندین کلید یا پریز در مجاورت هم، بست قوطی‌ها در تیپ‌های تکی ۲ تایی ۳ تایی و در صورت نیاز چند تایی و به تعداد مورد نیاز بر آورد و ساخته خواهد شد. در ساخت بست قوطی‌ها فاصله استاندارد بین کلید و پریزها در زمان جوشکاری حلقه‌های کنار هم رعایت گردد.
- پس از اجرای آرماتوربندی دیوارها ابتدا خط تراز نصب قوطی کلیدها بر روی آرماتوربندی دیوارها بگونه‌ای مشخص گردد که ارتفاع نصب کلید و پریزها پس از اجرای تمامی عملیات ساختمانی از کف تمام شده مطابق استانداردهای تعریف شده باشد سپس عملیات نصب بست قوطی‌ها روی آرماتوربندی دیوارها مطابق مختصات تهیه شده در نقشه‌های اجرایی (SHOP DRAWING) شروع گردد.
- بست قوطی‌ها کلاً در سطح خارجی آرماتوربندی و در ضخامت کاور بتن جاگذاری و اجرا و تثبیت خواهند شد.
- پس از اجرای بست‌ها، تمای قوطی‌ها در داخل بست‌ها و متناسب با تیپ‌های مشخص شده در نقشه‌های اجرایی جاگذاری خواهند شد.
- در زمان سوراخکاری (پانچ) محل ورود لوله‌ها بر روی قوطی‌ها، تمامی سوراخ‌ها می‌بایست در قسمت انتهایی قوطی‌ها اجرا گردد تا تداخلی با حلقه بست قوطی کلیدها و همچنین آرماتورها ایجاد نگردد.





## دستور العمل

### اجرای تاسیسات الکتریکی



- تثبیت بست قوطی‌ها بر روی آرماتوربندی دیوارها می‌بایست بگونه‌ای صورت پذیرد که درب قوطی‌ها در قالب‌بندی کاملاً به سطح داخلی قالب بچسبد.
- ارتفاع لوله‌های عمودی موردنیاز در لوله‌گذاری دیوارها متناسب با ارتفاع نصب کلید پریزها و ... مشخص و تیپ‌بندی شده و تمامی لوله‌های عمودی موردنیاز در تیپ‌های مختلف و به تعداد موردنیاز در کارگاه (WORK SHOP) خم‌کاری و بوشن شده و جهت اجراء به پایکار منتقل گردند.
- پس از انتقال لوله‌های خم‌کاری شده به پایکار سر کلیه لوله‌های عمودی مطابق تیپ‌های مشخص شده ابتدا بوسیله چسب نواری و یا درپوش مناسب پوشانده و سپس به داخل قوطی‌ها هدایت شده، بنحوی که لوله‌ها به اندازه حدود ۱ تا ۱/۵ سانتیمتر در داخل قوطی‌ها قرار گیرند.
- محل ورود لوله‌ها به قوطی‌ها جهت جلوگیری از ورود شیره بتن به داخل قوطی‌ها با چسب آکواریوم یا PVC کاملاً آب‌بندی گردد.
- در محل چراغ‌های دیواری، انتهای لوله حتماً با چسب نواری یا درپوش مناسب پوشانده شود و طول لوله در محل چراغ‌های دیواری به گونه‌ای انتخاب شود که در زمان قالب‌بندی به سطح داخلی قالب بچسبد و با استفاده از چند آرماتور نمره ۶ به مش دیوار بنحوی ثابت گردد که امکان تغییر مختصات در زمان قالب‌بندی وجود نداشته باشد و اولین بست لوله از محل چراغ بفاصله حداقل ۵۰ سانتی متر اجرا شود تا امکان حرکت جزئی (فقط عمود بر قالب) برای لوله فراهم شود.
- در زمان اجرای لوله‌گذاری و قوطی‌گذاری دیوارها دقت شود که قوطی‌ها و یا لوله‌ها در مسیر عبور تای بولت‌های قالب قرار نگیرد.
- مرحله دوم لوله‌گذاری، اجرای لوله‌های افقی در سقف می‌باشد که پس از اجرای مش پائینی آرماتورهای سقف و قبل از اجرای مش بالایی انجام می‌گیرند و در حد فاصل دو مش واقع خواهند شد.
- در محل چراغ‌های سقفی از یک عدد قوطی کلید استفاده و لوله مربوط به چراغ سقفی به داخل آن هدایت و درب قوطی بر روی سطح بالایی قالب سقف قرار گرفته و جهت پیش بینی زنجیر برای چراغ‌های سقفی، زنجیر بر روی آرماتورهای سقف توسط یک میلگرد نمره ۶ تثبیت شده و در داخل قوطی قرار گیرد تا پس از بتن ریزی و باز نمودن قالب‌ها با برداشتن درب قوطی زنجیر آزاد شود ضمناً در محل ورود زنجیر آویز به قوطی چراغ‌های سقفی جهت عدم نفوذ شیره بتن با استفاده از چسب آکواریوم یا چسب PVC پوشش گردد.
- به جهت شناسائی لوله‌های انتظار عمودی در دیوارها برای سیستم‌های مختلف از جمله روشنایی، پریز برق، تلفن، درب باز کن، آنتن و ... تا زمان اجرای لوله‌های افقی در سقف با رنگ و یا سایر علائم مشخص و از هم تفکیک گردد.
- در محل اتصال لوله‌ها (بوشن) استفاده از چسب PVC الزامی بوده و می‌بایست لوله در دو طرف هر بوشن (بفاصله ۲۰ سانتیمتر) توسط سیم آرماتوربندی به آرماتورها تثبیت گردد.
- در محل ورود لوله به قوطی کلید چراغ‌های سقفی و به منظور جلوگیری از آسیب دیدن لوله، می‌باید لوله بصورت افقی و از سطح جانبی وارد آن شود و ورود لوله از قسمت تحتانی قوطی مجاز نمی‌باشد.
- مسیرهای حرکت لوله‌های برق در مسیر عمودی (رو به بالا یا پایین) مشخص گردد.
- برای حفاظت کلیه لوله‌های انتظار PVC در سقف‌ها روی دیوارهای MASSONARY و همچنین داکت‌های برق و تاسیسات می‌بایست سر لوله‌ها بطول ۶ سانتی‌متر بوشن شده و توسط چسب شیشه‌ای و یا کاغذی بعرض ۵ سانتی‌متر و یا درپوش مناسب پوشش گردد.
- برای حفاظت کلیه لوله‌های انتظار پلی‌اتیلن در سقف‌ها روی دیوارهای MASSONARY و همچنین داکت‌های برق و تاسیسات می‌بایست سر لوله‌ها توسط چسب شیشه‌ای و یا کاغذی بعرض ۵ سانتی‌متر و یا

	<b>دستور العمل</b>	 شرکت گروه سربادکاري مکان
<b>اجرای تاسیسات الکتریکی</b>		

در پوش مناسب پوشش شده و بصورت افقی داخل پلاستو فومی که روی قالب پیش‌بینی می‌شود هدایت گردد.

- جهت ادامه لوله‌کشی داخل دیوارهای MASSONARY از لوله PVC استفاده گردد.
- هنگام بتن‌ریزی برای جابجایی بتن مازاد روی سقف به جهت آسیب ندیدن لوله‌های برق از پارو به جای بیل استفاده گردد.
- بمنظور حصول اطمینان از باز بودن لوله‌های برق باید بلافاصله پس از برداشتن قالب‌ها لوله‌های اضافی داخل قوطی‌ها بریده و با عبور فنر سیم‌کشی به همراه نخ پلاستیکی از داخل آن‌ها صحت اجرای کار کنترل گردد و در صورت وجود گرفتگی نسبت به رفع آن اقدام شود.

#### ۴،۴. سیم‌کشی و کابل‌کشی

- سطح مقطع سیم‌ها برای مدارهای سیستم روشنایی نباید از ۱/۵ میلی‌متر مربع کمتر باشد.
- سطح مقطع سیم‌ها برای مدارهای پریزهای عمومی برق و فن کویل نباید از ۲/۵ میلی‌متر مربع کمتر باشد.
- قطر سیم‌ها برای مدارهای سیستم تلفن در هیچ موردی نباید از ۰/۶ میلی‌متر کمتر باشد.
- سطح مقطع سیم‌ها برای مدارهای پریزهای کولر گازی نباید از ۴ میلی‌متر مربع کمتر باشد.
- قطر سیم‌ها برای مدارهای درب بازکن، در هیچ موردی نباید از ۰/۶ میلی‌متر کمتر باشد.
- سطح مقطع سیم‌ها برای مدارهای سیستم اعلام حریق در هیچ موردی نباید از ۱/۵ میلی‌متر مربع کمتر باشد.
- سطح مقطع سیم‌ها برای مدارهای سیستم صوتی و مدارهای کنترل نیرو (فرمان) نباید از یک میلی‌متر مربع کمتر باشد.
- رنگ سیم‌ها بر اساس فاز تغذیه کننده تغییر کرده و مطابق زیر انتخاب شود.

فاز اول: قرمز	فاز دوم: زرد	فاز سوم: سیاه	نول: آبی
---------------	--------------	---------------	----------

برگشت فاز ترجیحاً رنگ فاز مربوطه با خط سفید و در صورت عدم امکان خاکستری زمین : سبز

- کلیه اتصالات و انشعابات در تابلوهای برق باید با استفاده از ترمینال‌های کائوچویی ریلی و یا پلاستیکی (تابلو برق واحدهای مسکونی) انجام شود ضمناً جهت انشعاب چراغ‌ها، هواکش، انشعابات واقع در جعبه تقسیم ها و غیره نصب ترمینال پلاستیکی الزامی می باشد.
- بریدن لوله‌های اضافی در سطوح گچ‌کاری (محل روشنایی سقفی و دیواری) و داخل قوطی کلید و پریزها و تابلوی واحد قبل از اجرای سیم‌کشی انجام گیرد.
- عملیات اجرایی سیم‌کشی پس از نصب درب و پنجره ها و انجام سفیدکاری داخل واحدها شروع گردد.
- حداکثر طول سیم رزر و در محل انشعاب روشنایی ها سقفی، دیواری و هواکش ها و داخل قوطی کلیدها جهت ایجاد اتصالات ۱۵ سانتی متر پیش بینی و اجراء گردد.
- کلیه سیم هیا کابل هایی که در داخل لوله های برق قرار می گیرد باید یک تکه بدون زدگی باشد.
- استفاده از سیم‌ها و کابل‌های مخصوص (زیر گچی) در تاسیسات اکیداً ممنوع است.



## دستور العمل



### اجرای تاسیسات الکتریکی



- سیستم روشنایی از نوع کلید به کلید می‌باشد. ضمناً استفاده از جعبه تقسیم در سیم‌کشی روشنایی ممنوع می‌باشد. (مگر در مواردی که طول سیم‌کشی و لوله‌کشی زیاد بوده که در اینصورت با هماهنگی دستگاه نظارت مقیم استفاده از جعبه تقسیم عبوری بصورت جعبه کشش مجاز خواهد بود).
- در سیم‌کشی مدارهای روشنایی می‌بایست سیم فاز اول از طریق المان کنترلی به سمت مصرف‌کننده متصل گردد.
- سیم فاز پریزهای عمومی برق و کولر گازی و فن کویل در پلاتین سمت راست پریز (از روبرو) متصل گردد.
- در موقع سیم‌کشی و یا کابل‌کشی می‌بایست حتی المقدور کشش و تنش بیش از حد مجاز بر روی هادی اعمال نگردد ضمناً هیچگونه کششی بر هادی وارد نشود.
- جهت اتصال کابل‌های فشار ضعیف به شینه‌های توزیع فاز و نول و ارت یا تجهیزات تابلویی آن‌ها باید از کابلشوی مناسب استفاده گردد. کابلشوها باید از انواعی باشند که حداقل دو عدد پیچ داشته باشند و یا اتصال آن‌ها به کمک پرس مناسب انجام شود. استفاده از کابلشوهای لحیمی (قلع و سرب) به طور کلی ممنوع است.
- کلیه سیم‌کشی‌های داخل تابلوهای فرعی از کلید اصلی به فیوز اصلی و از فیوز اصلی به شینه توزیع و از شینه توزیع به کلیدهای مینیاتوری یا فیوزها و از کلیدهای مینیاتوری یا فیوزها به ترمینال، باید باسیم مسی تک (لامفتولی) با عایق حداقل ۱۰۰۰ ولت و با سطح مقطع مناسب (حداکثر ۴ آمپر) برای هر میلی‌متر مربع سطح مقطع سیم) انجام شود.
- در کابل‌کشی سیستم توزیع نیروی برق می‌بایست برای هر واحد از برجسب مشخص کننده انشعاب آن واحد استفاده گردد.

#### ۴،۵. نحوه نصب کلیدها و پریزها و چراغ‌ها و ...

- جهت حفظ زیبایی و یکنواختی ارتفاع نصب تجهیزات الکتریکی در فضاهای کاشی کاری شده، محل نصب کلید و پریزها به نحوی انتخاب گردد که حتی الامکان در گوشه کاشی قرار گیرند.
- چراغ‌های سقفی و دیواری فقط در فضاهای مشاعی و بالکن واحدها نصب می‌گردد و در فضاهای خصوصی به نصب ترمینال پلاستیکی اکتفا شود در ضمن لازم به ذکر است در فضاهای خصوصی که سقف کاذب وجود دارد چراغ‌های توکار (سیلندری) پیش‌بینی شده روی آن‌ها، استثنائاً می‌بایست بر اساس نحوه اجرای سقف کاذب طبق استاندارد دیتیل شماره S.D.E-۲۲۰/۱۹ نصب گردد.
- کلیدهای کنترل روشنایی یک پل و دوپل باید طوری نصب شوند که رو به پایین روشن و رو به بالا خاموش گردند.
- محل نصب تجهیزات الکتریکی شامل چراغ‌ها، پریزهای برق، تلفن، تلویزیون، گوشی درب باز کن و ... با هماهنگی محل نصب تجهیزات مکانیکی مانند دریچه‌های هوا، کانال‌های کولر، رادیاتورها و ... انتخاب گردد و حتی المقدور چراغ‌های سقفی در اکس سقف‌ها قرار گیرند.
- مغزی کلیدهای روشنایی و پریزهای برق، تلفن، فن کویل، تلویزیون و ... پس از اجرای رنگ آمیزی آستری و قبل از انجام رنگ رویه نصب گردند.
- قبل از انجام رنگ رویه، مغزی کلید و پریزها توسط نوار چسب کاغذی بطور مناسب پوشش شود، به نحوی که مغزی رنگ آمیزی نشود.

	<b>دستور العمل</b>	 شرکت گروه سرمایه گذاری مکن
<b>اجرای تاسیسات الکتریکی</b>		

### ۴،۶. سیستم جریان ضعیف

- کابل کشی سیستم آنتن، تلفن، اعلام حریق و درب باز کن هر یک بصورت مجزا در لوله کشی مستقل اجراء می گردد.
- به هیچ عنوان کابل ها و سیم های سیستم های جریان ضعیف (آنتن، تلفن، اعلام حریق، درب بازکن و ...) نمی بایست با سیم و کابل های برق در مجاورت همدیگر یا داخل یک لوله قرار گیرند.
- در جعبه های تقسیم سیستم تلفن و درب باز کن می بایست از ترمینال های شانه ای یک سر لحیم یک سر پیچ استفاده شود و سر سیم ها توسط کابلشو میخی در سمت پیچی ترمینال متصل گردد.
- در کابل کشی سیستم آنتن، تلفن و درب باز کن می بایست برای هر واحد از برچسب مشخص کننده انشعاب آن واحد استفاده گردد.
- کلیه انشعابات سیستم تلفن و درب باز کن و آنتن در یک جعبه انشعاب مشترک فلزی با صفحات جداکننده و درب با قفل سوئیچی اجرا می گردد. (جزئیات اجرایی شماره S.D.E-۱۶۰/۰۱/۰۱ و S.D.E-۱۶۰/۰۱/۰۲ و S.D.E-۱۶۰/۰۱/۰۳ و S.D.E-۱۶۰/۰۱/۰۴)

### ۴،۷. ارتفاع نصب تجهیزات الکتریکی

ارتفاع نصب لوازم برقی از کف تمام شده			
۱	CM۳۰	پریز برق، آنتن، کامپیوتر و فن کویل	
۲	CM۱۱۰	کلیدهای روشنایی	
۳	CM ۱۴۰	کلید کولر آبی - کلید پنکه سقفی	
۴	CM ۱۴۰	گوشی در باز کن ، ترموستات، شستی اعلام حریق	
۵	CM ۱۶۰	تابلوی واحد و پانل اصلی در باز کن (محور تابلو یا پانل)	
۶	CM ۱۸۰	تابلو کنترل اعلام حریق (محور تابلو)	
۷	H-30	زنگ اخبار و آژیر اعلام حریق	CM۳۰ زیر سقف (H ارتفاع تمام شده) یا CM۱۰ زیر سقف کاذب
۸	CM۱۱۰	پریزهای برق موتورخانه ، تعمیرگاه ، گاراژ، آبدارخانه ، فضای مشاعی	
۹	--	پریز برق کولر گازی	با توجه به محل نصب کولر گازی
۱۰	H-30	جعبه تقسیم های مشاعی تلفن ، درب بازکن ، اعلام حریق صوتی و آنتن	CM۳۰ زیر سقف (H ارتفاع تمام شده) یا CM۱۰ زیر سقف کاذب
۱۱	CM۱۱۰	کلید و پریز آشپزخانه و سرویس و حمام و بالکن ها	به استثنای اجاق گاز و ماشین لباسشویی که در ارتفاع CM۷۵ از کف اجراء خواهد شد. موقعیت محل نصب پریزهای آشپزخانه با توجه به تجهیزات آشپزخانه تعیین می شود.
۱۲	CM۱۹۰	چراغهای بالای دستشویی (روشویی)	
۱۳	CM۲۲۰	چراغ دیواری (اطاق خواب و سالن پذیرایی)	حداقل ۲۰۰ سانتی متر از کف تمام شده با هماهنگی دستگاه نظارت