

**مشخصات فنی عمومی و اجرایی  
پست ها، خطوط فوق توزیع و انتقال  
سیستم تغذیه متناوب پست های فشار قوی  
(LVAC)**

نشریه شماره ۱-۴۲۳

وزارت نیرو - شرکت توانیر  
طرح تهیه ضوابط و معیارهای فنی صنعت برق  
[www.tavanir.ir](http://www.tavanir.ir)

معاونت برنامه ریزی و نظارت راهبردی رییس جمهور  
معاونت نظارت راهبردی  
دفتر نظام فنی اجرایی  
<http://tec.mporg.ir>



جمهوری اسلامی ایران

**مشخصات فنی عمومی و اجرایی**  
**پست ها، خطوط فوق توزیع و انتقال**  
**سیستم تغذیه متناوب پست های فشار قوی**  
**(LVAC)**

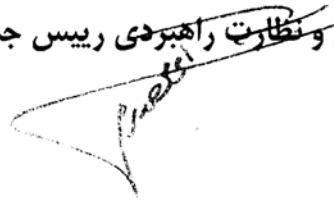
نشریه شماره ۱-۴۲۳

وزارت نیرو - شرکت توانیر  
طرح تهیه ضوابط و معیارهای فنی صنعت برق  
[www.tavanir.ir](http://www.tavanir.ir)

معاونت برنامه ریزی و نظارت راهبردی رییس جمهور  
معاونت نظارت راهبردی  
دفتر نظام فنی اجرایی  
<http://tec.mporg.ir>





شماره:	۱۰۰/۱۰۲۷۲۷	بخشنامه به دستگاه‌های اجرایی، مهندسان مشاور و پیمانکاران
تاریخ:	۱۳۸۷/۱۱/۱	
<p>موضوع:</p> <p>مشخصات فنی عمومی و اجرایی پست‌ها و خطوط فوق توزیع و انتقال - سیستم تغذیه متناوب پست‌های فشار قوی (LVAC)، (جلداول) و (جلد دوم)</p>		
<p>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/۳۳۴۹۷هـ مورخ ۱۳۸۵/۴/۲۰ هیأت محترم وزیران)، به پیوست نشریه شماره ۴۲۳ دفتر نظام فنی اجرایی، در دو مجلد با عنوان «مشخصات فنی عمومی و اجرایی پست‌ها و خطوط فوق توزیع و انتقال - سیستم تغذیه متناوب پست‌های فشار قوی (LVAC)، (جلداول) و (جلد دوم)» از نوع گروه سوم ابلاغ می‌شود.</p> <p>دستگاه‌های اجرایی، مهندسان مشاور، پیمانکاران و عوامل دیگر می‌توانند از این نشریه به عنوان راهنما استفاده کنند و در صورتی که روش‌ها، دستورالعمل‌ها و راهنمای بهتری در اختیار داشته باشند، رعایت مفاد این بخشنامه الزامی نیست.</p> <p>عوامل یاد شده باید نسخه‌ای از دستورالعمل‌ها، روش‌ها یا راهنماهای جایگزین را به دفتر نظام فنی اجرایی ارسال کنند.</p>		
<p>امیر منصور برقی</p> <p>معاون برنامه‌ریزی و نظارت راهبردی رییس جمهور</p> 		



# اصلاح مدارک فنی

## خواننده گرامی:

دفتر نظام فنی اجرایی معاونت برنامه ریزی و نظارت راهبردی رییس جمهور با استفاده از نظر کارشناسان برجسته، مبادرت به تهیه این دستورالعمل 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 این رو، **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 صفی علی شاه  
معاونت برنامه‌ریزی و نظارت راهبردی رییس جمهور، دفتر نظام فنی اجرایی

سازمان مرکزی - تهران ۱۱۴۹۹۴۳۱۴۱ - خیابان صفی علی شاه

<http://tec.mporg.ir>





## بسمه تعالی

### پیشگفتار

در اجرای ماده ۲۳ قانون برنامه و بودجه و در چارچوب نظام فنی و اجرایی کشور و به منظور تعمیم استانداردهای صنعت برق و ایجاد هماهنگی و یکنواختی در طراحی و اجرای پروژه‌های مربوط به تولید، انتقال و توزیع نیروی برق، معاونت برنامه‌ریزی و نظارت راهبردی رئیس جمهور (معاونت نظارت راهبردی - دفتر نظام فنی اجرائی) با همکاری وزارت نیرو - شرکت توانیر در قالب طرح «ضوابط و معیارهای فنی صنعت برق» اقدام به تهیه مجموعه کاملی از استانداردهای مورد لزوم نموده است.

نشریه حاضر با عنوان «مشخصات فنی عمومی و اجرایی پست‌ها، خطوط فوق توزیع و انتقال - سیستم تغذیه متناوب پست‌های فشار قوی - جلد اول» در بر گیرنده مباحث مربوط به طراحی، ساخت، آزمون‌های کارخانه‌ای، علامت‌گذاری و بسته‌بندی سیستم تغذیه جریان متناوب و متعلقات مربوط شامل تابلوهای اصلی و توزیع داخلی، تابلوهای توزیع محوطه، تابلوهای روشنایی و تابلوهای ترانسفورماتورهای کمکی در پست‌های فشار قوی می‌باشد.

معاونت نظارت راهبردی به این وسیله از کوشش‌های دست‌اندرکاران به ثمر رسیدن این نشریه و همچنین سازمان‌ها و شرکت‌های مهندسی مشاور که با اظهارنظرهای سازنده خود این معاونت را در جهت غنا بخشیدن به آن یاری نموده‌اند سپاسگزاری و قدردانی نموده و توفیق روزافزون آنان را از درگاه ایزد یکتا آرزومند است

**معاون نظارت راهبردی**

**۱۳۸۷**



## مشخصات فنی عمومی و اجرایی پست ها و خطوط فوق توزیع و انتقال - سیستم

تغذیه متناوب پست های فشار قوی (LVAC) - نشریه شماره ۱- ۴۲۳

### تهیه کننده

این مجموعه به وسیله شرکت مهندسين مشاور نیرو با همکاری آقایان مهندسين بهزاد کیوانی، سید مهدی سیف، بهرنگ مافی، خانم مهندس طاهره نوری و آقای دکتر عارف درودی تهیه و تدوین شده است و توسط آقای اسماعیل زارعی مورد ویراستاری قرار گرفته است.

### کمیته فنی

این نشریه همچنین در کمیته فنی طرح با مشارکت مجری و مشاور طرح و نمایندگان شرکت های مهندسی مشاور تحت پوشش وزارت نیرو به شرح زیر بررسی، اصلاح و تصویب شده است.

آقای مهندس جمال بیانی وزارت نیرو - سازمان توانیر - مجری طرح

آقای مهندس رحمت الله اکرم شرکت مشانیر

آقای مهندس بهمن الله مرادی سازمان توسعه برق ایران

آقای مهندس عنایت الله جمشیدی شرکت مشانیر

آقای دکتر عارف درودی مهندسين مشاور نیرو

آقای مهندس سعیدی شرکت مشانیر

آقای مهندس محمد رضا شریعتی پژوهشگاه نیرو

آقای مهندس سید حسن عرب اف مهندسين مشاور قدس نیرو

خانم مهندس محبوبه کسائیان مهندسين مشاور قدس نیرو

خانم مهندس طاهره نوری مهندسين مشاور نیرو

خانم مهندس مریم ودیهتی پژوهشگاه نیرو

آقای مهندس احسان الله زمانی وزارت نیرو - سازمان توانیر - دبیر کمیته فنی طرح

مسئولیت کنترل و بررسی نشریه در راستای اهداف دفتر نظام فنی اجرائی به عهده آقایان مهندسين محمدرضا طلاکوب و پرویز سیداحمدی بوده است.



## فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۳	۱- کلیات .....
۴	۲- مشخصات فنی تابلوها .....
۵	۳- نوع حفاظت و کنترل فیدرها .....
۶	۴- شینه‌ها .....
۶	۵- کلیدهای هوایی .....
۸	۶- کلیدهای MCCB .....
۸	۷- فیدرهای روشنایی .....
۹	۸- رله‌ها .....
۹	۸-۱- رله حفاظت اتصال کوتاه .....
۹	۸-۲- رله‌های جریان زیاد نوترال و جریان زیاد کنترل‌شونده با ولتاژ .....
۱۰	۸-۳- رله‌های کاهش ولتاژ .....
۱۰	۸-۴- رله‌های قطع و قفل‌کننده .....
۱۰	۸-۵- رله‌های کمکی .....
۱۰	۹- تجهیزات اندازه‌گیری و نشان‌دهنده‌ها .....
۱۱	۱۰- اینترلاک‌ها .....
۱۱	۱۱- پرریز جوشکاری .....
۱۱	۱۲- ترانسفورماتورهای جریان .....
۱۱	۱۳- سیستم تعویض اتوماتیک کلیدها .....
۱۲	۱۴- آزمون‌ها .....
۱۲	۱۴-۱- آزمون‌های نوعی .....
۱۲	۱۴-۲- آزمون‌های جاری .....
۱۳	۱۴-۳- آزمون‌های ویژه .....
۱۳	۱۵- نقشه‌ها و مدارک .....
۱۳	۱۵-۱- مدارکی که باید پیشنهاددهندگان ارائه نمایند .....
۱۳	۱۵-۲- مدارکی که باید پیمانکار یا سازنده ارائه نمایند .....



**مشخصات فنی عمومی و اجرایی سیستم  
تغذیه متناوب پستهای فشارقوی LVAC**

---

---

---





## ۱- کلیات

متن مشخصات فنی حاضر نیازهای مربوط به طراحی، ساخت، آزمونهای کارخانه‌ای، علامت‌گذاری و بسته‌بندی سیستم تغذیه جریان متناوب و متعلقات مربوطه را بیان می‌کند.

سیستم فشار ضعیف ac باید شامل تابلوهای اصلی و توزیع داخلی، تابلوهای توزیع محوطه، تابلوهای روشنایی و تابلوهای ترانسفورماتورهای کمکی باشد. بارهای ضروری تابلوی اصلی باید به یک شینه و بارهای غیرضروری به شینه دیگر متصل گردند. این دو شینه باید توسط کلید تقسیم‌کننده شینه به یکدیگر متصل گردند.

علاوه بر موارد فوق، به منظور تغذیه بارهای ضروری در صورت قطع کامل منبع تغذیه، بخش ضروری باید بطور خودکار از طریق یک دیزل ژنراتور رزرو یا منبع تغذیه مستقل ۴۰۰ ولت متصل به خارج از پست، تغذیه گردد. در عمل می‌بایستی همه بارها توسط یک ترانسفورماتور کمکی تأمین گردد و ترانسفورماتور دیگر در صورت وجود بعنوان رزرو باشد.

تمامی وسایل مشابه و تجهیزات مربوطه باید بدون نیاز به هرگونه اصلاحی، کاملاً قابل تعویض باشند. کلیه قسمتهای طرح انتخاب شده، باید امکان تغییر وضعیت به دو صورت دستی و اتوماتیک را داشته باشند. تابلوی توزیع داخلی و بیرونی و روشنایی باید از طریق بخشهای ضروری و غیرضروری تابلوی LVAC توان را دریافت نموده و بین بارهای مرتبط، توزیع نمایند.

ترانسفورماتورهای کمکی و دیزل ژنراتور در محدوده این مشخصات فنی نمی‌باشند. سیستم تغذیه جریان متناوب باید بر طبق آخرین انتشارات استانداردهای ذیل و این مشخصات فنی، طراحی ساخت و آزمون گردند:

استاندارد IEC شماره ۶۰۰۵۱:	وسایل الکتریکی اندازه‌گیری آنالوگ و متعلقات آن
استاندارد IEC شماره ۶۰۰۷۳:	رنگ و علائم مربوط به وسایل نشان‌دهنده و سویچها
استاندارد IEC شماره ۶۰۱۲۹:	کلیدهای زمین و قطع‌کننده‌های جریان متناوب
استاندارد IEC شماره ۶۰۱۴۴:	حفاظت تابلوهای تجهیزات کنترلی و سویچگیر فشارضعیف
استاندارد IEC شماره ۶۰۱۵۸:	تجهیزات کنترل فشارضعیف
استاندارد IEC شماره ۶۰۰۴۴-۱:	ترانسفورماتورهای جریان
استاندارد IEC شماره ۶۰۱۸۹:	کابلها و سیمهای فرکانس پائین با عایق و پوشش PVC
استاندارد IEC شماره ۶۰۲۲۷:	کابلها تا ولتاژ ۴۵۰/۷۵۰ ولت با عایق PVC
استاندارد IEC شماره ۶۰۲۵۵:	رله‌های الکتریکی
استاندارد IEC شماره ۶۰۲۶۹:	فیوزهای فشارضعیف
استاندارد IEC شماره ۶۰۳۳۵:	ایمنی در وسایل الکتریکی خانگی و موارد مشابه
استاندارد IEC شماره ۶۰۳۸۷:	علائم جهت کنتاکتورهای جریان متناوب
استاندارد IEC شماره ۶۰۷۲۶:	ترانسفورماتورهای قدرت از نوع خشک

کنترل الکتریکی خودکار وسایل خانگی و کاربردهای مشابه	استاندارد IEC شماره ۶۰۷۳۰:
سوئیچگیر و تجهیزات کنترل فشارضعیف	استاندارد IEC شماره ۶۰۹۴۷:
وسایل نشان دهنده الکتریکی	استاندارد BS شماره ۸۹:
رله‌های حفاظتی الکتریکی	استاندارد BS شماره ۱۴۲:
علامت‌گذاری و آرایش شینه‌های در تابلو، اتصالات اصلی و سیم‌کشی جزئی	استاندارد BS شماره ۱۵۸:
شینه‌ها و اتصالات آن	استاندارد BS شماره ۱۵۹:
سوئیچگیر قدرت و تجهیزات مربوطه	استاندارد BS شماره ۱۶۲:
رنگها برای کاربردهای ویژه	استاندارد BS شماره ۳۸۱C:
کنتاکتورهای مورد استفاده در ولتاژ ac تا ۱۰۰۰ ولت و ولتاژ dc تا ۱۲۰۰ ولت	استاندارد BS شماره ۷۷۵:
کلیدهای هوایی و جداکننده‌ها	استاندارد BS شماره ۸۶۱:
اجزاء کلیدهای هوایی و فیوزها تحت شرایط سخت برای ولتاژهای تا ۶۶۰ ولت	استاندارد BS شماره ۳۱۸۵:
استفاده از کلید برای حفاظت اضافه جریان	استاندارد BS شماره ۶۰۸۹۸:
ترانسفورماتور جریان	استاندارد BS شماره ۳۹۳۸:
ترانسفورماتور ولتاژ	استاندارد BS شماره ۳۹۴۱:
رنگها و معانی آنها در موارد استفاده برای لامپهای نشان دهنده و نمایشگرهای دیجیتال در تاسیسات صنعتی	استاندارد BS شماره ۴۰۹۹:
کابل‌های مورد استفاده در سوئیچگیرها و تجهیزات کنترل با عایق PVC	استاندارد BS شماره ۶۲۳۱:

اطلاعات فنی تجهیزات اصلی و مقادیر نامی آنها باید با موارد مشخص شده در جدول LVAC (I) مطابقت داشته باشند.

## ۲- مشخصات فنی تابلوها

کلیه تابلوها باید بصورت فلزی طراحی شده و درجه حفاظت آنها مطابق با آنچه در طراحی مشخص شده است، باشد. تابلوی اصلی باید بصورت کشویی و تابلوی توزیع، تابلوهای ترانسفورماتورهای کمکی، تابلوی دیزل ژنراتور و تابلوهای روشنایی باید بصورت غیر کشویی باشند.

تابلوها باید دارای محفظه فلزی و بصورت در بسته، قابل نصب روی کف، چند قسمتی، محکم، خودایستا، و عاری از هرگونه لرزش، پیچش و خمش بوده و باید جهت نصب در فضای سر بسته یا روباز مناسب باشند. همچنین درب تابلوها نمی‌بایستی بیش از یک حد مشخص باز شود. محدوده باز شدن درب تابلو باید قابل تنظیم باشد.

ساختمان تابلوها باید ضد گرد و غبار بوده و ورود جانوران موذی به داخل آن امکان پذیر نباشد. در تابلوها، پوشش‌های اطراف و صفحات گلندخور باید دارای واشرهای درز بند باشند تا درجه حفاظتی مشخص شده را فراهم نمایند. همچنین تابلو باید در صفحات جلو و عقب خود دارای علامت جهت مشخص نمودن تابلو یا فیدر باشند.

درهای جداکننده باید دارای شکافها و برشهایی باشند تا بدون نیاز به باز نمودن در هربخش بتوان کلید مربوطه را بصورت دستی کنترل نمود. این برشها باید با واشرهای درزگیر آببندی شوند تا از ورود گرد و غبار و حشرات موذی جلوگیری نمایند.

ساختمان تابلو باید از فولاد نرم یا ورقهای فولادی تهیه شده به روش نورد سرد ساخته شوند. تابلو از جنس مقاوم در برابر خم شدن بوده و طوری طراحی شود که به هنگام باز شدن دچار لرزش نشود. گزارش آزمون نوعی برای تابلوهای کشویی میبایستی اخذ گردد. بعد از قطع اتصالات تغذیه و کنترل مدار، باید امکان تعمیر در داخل تابلو و در مجاورت مدارها و شینهها وجود داشته باشد.

دیگرام میمیک مشابه با نقشه مربوطه باید روی در جلویی تابلو تهیه گردد. هر تابلو باید به گرم کن قابل کنترل باترموستات، لامپ روشنایی داخلی، قطع کننده مدار و کلیدهای سلکتوری، کلیدهای فشاری، تجهیزات نشان دهنده و رلههای حفاظتی نصب شده روی در جلویی هر بخش مجهز باشد. درجه حرارت داخل تابلو نباید از حدود معین تجاوز نماید. دستگاههای مولد حرارت باید در نزدیکی سطح جانبی نصب گردند. بعلاوه در داخل تابلو قطعات الکترونیکی و حساس باید در محلی قرار گیرند که دور از حرارت باشند. محل نصب کلیدها و کنتاکتورها و ... نباید نزدیک بهم باشد تا حرارت ایجاد شده در هر یک از قطعات، راحت تر دفع گردد. ضمناً دستگاهها و شینههای حامل جریان نباید بهم نزدیک باشند تا علاوه بر امکان تبادل حرارتی بهتر احتمال اتصال کوتاه کاهش یابد.

چنانچه در مناطق گرمسیر و توأم با گرد و غبار احتیاج به انتخاب کلاس بالاتر حفاظتی باشد، بهتر است تابلوها به سیستم هواکش فیلتردار مجهز گردند.

کلیدهای سیستم LVAC میبایستی از طریق درب شیشه‌ای قابل رویت باشد. در تابلوها باید شینهها (فازها، نول و زمین) در طول سوئیچگیر امتداد داشته باشد و از دو طرف با اضافه کردن بخشهای عمودی بعد از برداشتن پوششهای جانبی، قابل توسعه باشد.

### ۳- نوع حفاظت و کنترل فیدرها

کنترل کلیه فیدرهای تابلوی اصلی و تابلوهای روشنایی و توزیع باید توسط کلیدهای MCCB انجام گیرد. از ACB نیز می توان برای کنترل فیدرهای ورودی به تابلوی اصلی استفاده کرد. برای فیدرهای خروجی از MCB نیز می توان استفاده کرد.

روی تابلوی مربوط به هر یک از ترانسفورماتورهای کمکی باید یک خروجی سه فاز همراه با کلید فیوز و پریز تغذیه جهت تصفیه روغن نصب گردد. انرژی الکتریکی لازم برای تصفیه روغن هر ترانس میبایستی از ترانس دیگر تأمین شود.

## ۴- شینه‌ها

تابلوه‌ها باید دارای شینه‌های هر سه فاز، نول و زمین باشند. شینه‌ها و کلیه اتصالات و قسمت‌های مربوط به آن باید قدرت تحمل جریان نامی را به طور دائم و جریان اتصال کوتاه تعیین شده را برای مدت زمان ذکر شده در شرایط محل داشته باشند.

شینه‌ها باید در طول تابلو امتداد داشته و در طول تابلو تا ترمینال‌های ورودی کلیدها، سطح مقطع یکسانی داشته باشند. شینه‌ها باید از جنس مس بوده و توسط نگهدارنده‌ها، محکم بسته شوند تا در مقابل نیروهای شدید ناشی از جریان‌های اتصال کوتاه مشخص شده به خوبی مقاومت کنند.

شینه‌ها، اتصالات و نقاط انتهایی آنها باید روکش PVC داشته باشند. نگهدارنده شینه‌ها باید از جنس مقره و یا مواد رزینی مخصوص که استقامت الکتریکی و مکانیکی لازم را داشته باشند، ساخته شوند. برای هر فاز شینه باید یک نگهدارنده مجزا در نظر گرفته شود. در صورتی که یک نگهدارنده برای هر سه شینه استفاده گردد، یک حفاظ ضدترک باید تدارک دیده شود.

اتصالات شینه‌ها باید از نوع پیچ و مهره گالوانیزه باشد. محل اتصال شینه‌ها باید کاملاً تمیز شده و قبل از اتصال، گریس مخصوص روی آن زده شود.

رنگ پوششی شینه‌ها می‌بایستی کوره‌ای باشد. مقاطع برش شده شینه سوهانکاری شده و گوشه‌های آن به شکل هلالی باشد. شینه‌ها می‌بایستی فاقد گوشه‌های تیز باشد.

شینه زمین می‌بایستی در جایی باشد که امکان زیر پا ماندن آن در هنگام ورود به تابلو وجود نداشته باشد و به صورت تیغه‌ای نصب گردد.

## ۵- کلیدهای هوایی

کلیدهای هوایی باید از نوع کشویی افقی، قطع موازی و قطع آزاد باشند. مکانیزم شارژ فتری عملکرد کلیدهای هوایی باید به صورت موتوری بوده و همچنین کلید قرمز رنگ فشاری "قطع" و سبز رنگ "وصل" و امکان جلوگیری از قطع و وصل مکرر در آنها تدارک دیده شود.

کلید فشاری وصل باید دارای امکان قفل در حالت‌های وصل کامل، آزمون و قطع باشد.

کلید هوایی باید به همراه ۶ عدد کنتاکت بسته و ۶ عدد کنتاکت باز جهت اینترلاکها، تدارک دیده شود. لامپهای نشان‌دهنده سبز و قرمز و کهربائی جهت نمایش حالت‌های باز، بسته و قطع خودکار کلید در نظر گرفته شود. همچنین نشان‌دهنده حالت آزمون داخلی بر روی کلید وجود داشته باشد.

قطع کننده یا ایزوله کننده خودکار به منظور جلوگیری از اتصال تصادفی قسمت‌های برقدار، هنگامی که کلید بیرون آورده شده یا تحت تعمیر قرار دارد، باید در نظر گرفته شود.

کلیدها باید دارای اینترلاکهایی به ترتیب زیر باشند:

- امکان عملکرد کلید در شرایطی که کاملاً بیرون کشیده نشده یا کاملاً در محل خود قرار نگرفته وجود نداشته باشد.

- نباید امکان در محل خود قرار دادن یا از محل خود خارج نمودن کلید در وضعیت بسته وجود داشته باشد.
  - کلید در زمان خارج شدن از محل خود یا بالعکس باید زمین گردد.
  - به منظور عملکرد مناسب کلید، سیم‌پیچ‌های قطع و وصل آن باید به نحوی انتخاب شوند تا تحت ولتاژ کنترل مشخص شده عمل نمایند.
  - آلامر حالت باز و بسته کلید باید در روی کلید در نظر گرفته شود.
  - رله‌های کمکی مربوط به کلیدها باید دارای نشان‌دهنده باشند.
  - کلیدها باید از نوع "انرژی ذخیره شده" باشند و نحوه ذخیره انرژی در آنها به دو صورت الکتریکی و دستی باید صورت گیرد.
  - مکانیزم عملکرد دستی باید از نوع انرژی ذخیره شده در یک فنر فشرده شده باشد.
  - مکانیزم عملکرد الکتریکی باید به صورت از نوع انرژی ذخیره شده در یک فنر که با موتور عمل می‌کند، باشد.
  - بستن کلید باید باعث شود تا فنر قطع‌کننده شارژ شده و جهت قطع کردن مدار آماده باشد.
  - تمامی مکانیزم‌های ذخیره انرژی باید دارای نشان‌دهنده‌های مکانیکی جهت نمایش حالت‌های "شارژ" و "دشارژ" فنر باشند.
- طراحی و عملکرد مکانیزم باید به گونه‌ای باشد که:
- کلید بسته نشود مگر آنکه فنر کاملاً شارژ گردد.
  - ضربات، لرزشها و خرابی فنرها نباید باعث عملکرد کلید یا ممانعت از قطع آن گردند.
  - عملکرد مکانیزم الکتریکی باید به همراه یک موتور dc مناسب جهت کارکرد در محدوده مشخص ولتاژ dc فراهم شده باشد.
- مکانیزم باید به گونه‌ای طرح شود تا مادام که تغذیه موجود باشد، قادر به قطع و وصل بوده و حداقل یکبار در صورت خرابی و خطای تغذیه قطع نماید و امکان شارژ دستی اضطراری در آن تدارک دیده شود.
- برای کنترل و عملیات تغییر وضعیت اتوماتیک، باید امکان قطع و وصل کلید از راه دور وجود داشته باشد. زمان شارژ فنر برای عملکرد مکانیزم نباید از زمان تضمین شده یا ۲۰ ثانیه (هر کدام کمتر)، بیشتر باشد.
- مکانیزم عمل‌کننده الکتریکی باید دارای خصوصیات اضافی زیر باشد:
- عمل بستن کلید باید به صورت خودکار شارژ مجدد آن را جهت عملکرد بعدی مهیا نماید.
  - تغذیه موتور شارژ فنر باید به محض استفاده از دسته مخصوص شارژ دستی فنر، قطع گردد.
  - مکانیزم باید به محض دریافت دستور بستن از سوئیچ کنترل، یک عمل بستن کامل کلید را انجام دهد حتی اگر سوئیچ کنترل قبل از کامل شدن عمل بستن کلید رها گردد.
  - کنترل‌های مربوط به بسته شدن کلید باید به نحوی آرایش یابند که در صورت هر پالس ایجاد شده برای بستن، کلید تنها یک بار عمل بسته‌شدن را انجام دهد.
  - رله حفاظت در مقابل باز و بسته‌شدن مکرر کلید باید تأمین شود.

## ۶- کلیدهای MCCB

کلیدهای MCCB باید دارای واحدهای مجزا با ساختار سه فاز باشند. کلیه قسمت‌های برقدار باید به شکل کامل درون یک محفظه که از مواد عایقی مقاوم در برابر حرارت ساخته شده است قرار گیرند. مکانیزم عملکرد باید عمل وصل و قطع را به شکل سریع انجام داده و از نوع قطع آزاد باشد. کلیدهای MCCB باید دارای مشخصه زمان-جریان معکوس برای اضافه بارهای مقطعی و ماندگار باشند.

کلیدهای MCCB باید به گونه‌ای طراحی شوند که تا زمانی که توان موردنیاز آنها تأمین می‌گردد قابلیت قطع و وصل پیوسته را داشته باشند. با قطع منبع، حداقل قادر به یک بار عملکرد قطع باشند و امکان عملکرد دستی را در مواقع اضطراری داشته باشند.

امکانات آلارم باید برای هر MCCB در حالت باز و بسته فراهم گردد.

برای فیدرهای خروجی، MCCBها می‌بایستی به صورت plug in در نظر گرفته شود (فقط کلید را بتوان بیرون آورد و فیدر قابلیت بیرون آورده شدن را نداشته باشد).

همچنین این کلیدها باید دارای عملکردها و تجهیزات زیر باشند:

- قطع لحظه‌ای در اثر اتصال کوتاه
- قطع همزمان پل‌ها
- نشان دهنده موقعیت مکانیکی
- ترمینالهای با پوشش
- کنتاکتهای کمکی آلارم
- مقدار نامی ولتاژ ۶۶۰ ولت متناوب
- ظرفیت قطع MCCB باید برحسب سطح اتصال کوتاه مشخص شده در جداول مشخصات فنی باشد.
- حداکثر زمان قطع تحت شرایط اتصال کوتاه برای قطع لحظه‌ای نباید از ۲۵ میلی ثانیه بیشتر شود.
- قطع لحظه‌ای برای ۸۰۰ تا ۱۰۰۰ درصد جریان تنظیمی صورت گیرد.
- قطع در حالت ولتاژ کم.

## ۷- فیدرهای روشنایی

فیدرهای روشنایی از کنتاکتور و کلید MCB استفاده می‌شود. کنتاکتورها باید در وضعیت دستی کلید سلکتور (اتوماتیک/دستی/ خاموشی) به صورت دستی و در وضعیت اتوماتیک این کلید، توسط یک سری کلیدهای نوری باز و بسته شوند.

کنترل‌کننده‌های حساس به نور باید از نوع صنعتی باشند که عموماً در کنترل روشنایی خیابانها از آن استفاده می‌شود و کنتاکت آنها باید ۱۰ آمپری و ۲۳۰ ولت متناوب باشد.

کنتاکت این کلیدها در مدار فرمان یک یا چند کنتاکتور قدرت قرار خواهد گرفت که کنتاکتورها نیز فیدرهای روشنایی را روشن و خاموش می‌نمایند.

دو عدد کلید نوری در خارج و یکی در داخل نصب خواهند شد. کلیدهای خارجی باید یک کنترل‌کننده داشته باشند که بطور پیوسته قابل تنظیم باشد. این کنترل‌کننده‌ها باید طوری تنظیم گردند که چراغها را هنگامیکه شدت روشنایی خارجی بین ۰/۸۸ تا ۸/۸ لوکس قرار دارد روشن نمایند.

تجهیزات فوق باید مناسب برای کاربردهای بیرونی بوده و درجه حفاظت آن IP54 یا IP55 باشد. آنها همچنین باید به موانع ضد باران و برف مجهز شوند.

کلیدهای نوری باید با یک تأخیر زمانی ۲ تا ۲۰ ثانیه برای خاموش کردن عمل نمایند تا از عملکرد نادرست سیستم کنترل در مقابل وضعیت روشنایی گذرا جلوگیری شود.

کنتاکتورها باید از نوع قطع هوایی الکترومغناطیسی بوده و هر کنتاکتور شامل ۲ کنتاکت در حالت عادی باز و یک کنتاکت در حالت عادی بسته کمکی باشد.

بویین‌های عمل‌کننده کنتاکتورها باید برای ولتاژ ۲۳۰ ولت، ۵۰ هرتز تک فاز مناسب باشد.

یک دکمه فشاری جهت آزمون کنتاکتورها باید در داخل هر محفظه قرار گیرد تا عملکرد کنتاکتور را بتوان با باز کردن در جلویی تابلو آزمون نمود.

کنتاکتورها باید در صورت کاهش ولتاژ تغذیه به ۷۰ درصد مقدار نامی برای مدت ۵ دقیقه عملکرد رضایت بخشی را ارائه دهند.

## ۸- رله‌ها

### ۸-۱- رله حفاظت اتصال کوتاه

این رله‌ها باید با حفاظتهای قبل و بعد از خود هماهنگ گردند. این رله‌ها باید برروی فیدرهای ورودی، کلیدهای تقسیم‌کننده شینه، کلیدهای ثانویه ترانسفورماتورهای کمکی و کلید دیزل ژنراتور و یا کلید منبع تغذیه ۴۰۰ ولت مستقل (در صورت وجود) وجود داشته و از ثانویه ترانسفورماتورهای جریان مناسب، جریان را اندازه‌گیری کنند. این رله باید از نوع سه فاز بوده و دو کنتاکت معمولاً باز از نوع خود بازگشت داشته و برای منبع تغذیه مشخص شده برای سیستم کنترل مناسب باشد.

### ۸-۲- رله‌های جریان زیاد نوترال و جریان زیاد کنترل شونده با ولتاژ

رله جریان زیاد کنترل شونده با ولتاژ باید در فیدر ورودی دیزل ژنراتور یا منبع مستقل و به جای رله‌های جریان زیاد فوق‌الذکر در تابلوی اصلی قرار گیرد. این رله باید از ثانویه ترانسفورماتورهای جریانی که در فیدر ورودی قرار دارند، تغذیه شوند.

این رله باید از نوع سه فاز بوده و دارای مشخصه IDMT در مقابل اتصال کوتاه و مشخصه زمان معکوس در مقابل اضافه بار فیدر باشد. لذا این رله باید فیدر را در مقابل اضافه بارها و اتصال کوتاه‌ها حفاظت نماید.

بویین ولتاژی باید برای ولتاژ ۱۱۰ ولت (فاز به فاز) طراحی شده و تنظیم جریان و محدوده ضرایب زمانی آن باید برای حفاظت صحیح، مناسب باشد. این رله باید دارای دو مجموعه کنتاکتهای باز از نوع خود بازگشت بوده و هماهنگ با حفاظت‌های بالادست و پایین‌دست باشد.

رله جریان زیاد نوترال باید دارای مشخصه زمانی معکوس باشد و در تابلو دیزل ژنراتور نصب گردد. این رله از ترانس جریان یک آمپری نوترال دیزل ژنراتور تغذیه خواهد شد و باید دارای دو کنتاکت معمولاً باز و از نوع خود بازگشت باشد.

### ۸-۳- رله‌های ولتاژ کم

این رله‌ها باید از نوع سه فاز بوده و پس از یک تأخیر زمانی قابل تنظیم در محدوده ۲ تا ۱۰ ثانیه، کلیدهای ورودی مربوطه را قطع کرده و مجموعه‌ای ترتیبی از تعویض اتوماتیک، شامل بستن کلید منبع آماده سرویس‌دهی یا راه‌اندازی دیزل ژنراتور و بستن منبع تغذیه ورودی آن و ... را انجام دهد.

### ۸-۴- رله‌های قطع و قفل کننده

رله‌های نوع بازگشت دستی با کنتاکتهای باز و بسته با تعداد مناسب باید برای هر کلید بکار رود تا کلید را قطع نموده و از بستن آنها جلوگیری نماید، مگر اینکه رله بطریق دستی به حالت اولیه باز گردانده شود. این رله‌ها باید برای منبع تغذیه مشخص شده، مناسب بوده و از نوع توکار باشد.

### ۸-۵- رله‌های کمکی

این رله‌ها باید در تابلوی توزیع مربوطه نصب گردند. در غیر اینصورت باید تابلوی جداگانه‌ای جهت نصب آنها در مجاورت تابلوی توزیع تدارک دیده شود.

### ۹- تجهیزات اندازه‌گیری و نشان‌دهنده‌ها

هر فیدر ورودی باید یک آمپر متر و هر قسمت شینه باید یک ولت متر با کلید سلکتور ولتاژ مربوطه داشته باشد. وسایل نشان‌دهنده باید بصورت توکار روی تابلو نصب شده و تنها قاب آن از بیرون قابل رؤیت باشد.

آمپر مترها باید از طریق ترانسفورماتورهای جریان مناسب متصل شوند. کلید سلکتور آمپر متر باید از نوع بستن قبل از قطع کردن باشد، بطوریکه از باز شدن مدار ثانویه ترانسفورماتور جریان در هنگام تغییر وضعیت کلید ممانعت بعمل آید. ولت مترها باید از طریق فیوزهای HRC حفاظت شوند.

ولتاژ شینه‌های ضروری و غیر ضروری تابلوی اصلی و جریان‌های ورودی شینه‌های مذکور باید برای نشان دادن در تابلوی کنترل توسط ترانس‌دیوسر فراهم گردد.



## ۱۰- اینترلاک‌ها

کلید اینترلاک‌های موجود در تابلو باید از نوع بازدارنده باشند که نسبت به نوع "تصحیح کننده" ترجیح داده می‌شود. یعنی سعی در ایزوله کردن یک کلید بسته منجر به قطع کلید نگردد. هر مجموعه از قطع کننده‌های دستی باید امکان عملکرد به صورت مجزا را داشته باشند، به نحوی که هر کدام از آنها در زمان باز بودن بقیه، بتواند در وضعیت خود قفل شود. این تسهیل در مواقع تعمیر و نگهداری و زمین کردن استفاده خواهد شد. کلید تعویض‌های اتوماتیک و دستی باید پس از تأیید این موضوع که تمامی کلیدهای مرتبط با شینه باز هستند (شینه کاملاً بی‌برق باشد) انجام گیرد به نحوی که امکان موازی شدن لحظه‌ای بین دو یا چند منبع وجود نداشته باشد.

## ۱۱- پریرز جوشکاری

پریرزهای جوشکاری با آمپر مناسب، ۴ پین، همراه با فیوز و کلید باید تهیه شوند. این پریرزها باید فلزی بوده و مقاوم در برابر آب با درجه حفاظت IP54 باشند. همچنین باید برای کارهایی از قبیل جوشکاری و تجهیزات پمپ کردن دستی مناسب باشند.

پریرزها باید در تابلوهای توزیع متناوب نصب شوند بطوریکه در روی دیواره تابلو سوار شده و همراه با یک پوشش پیچ شده در جلو و صفحات گلد قابل برداشتن باشند.

هر پریرز جوشکاری باید به یک پین زمین که یک طرف آن در یک موقعیت قابل دسترسی روی بدنه خارجی نصب می‌شود مجهز گردد. کلیه قسمت‌های فلزی پریرز بجز قسمت‌های حامل جریان باید به یکدیگر وصل شده و سپس به پین زمین اتصال یابند.

## ۱۲- ترانسفورماتورهای جریان

ترانسفورماتورهای جریان باید از نوع خشک باشند و قدرت تحمل کوتاه مدت اتصال کوتاه آنها باید با تحمل تابلوهای مربوطه همسان باشد.

برای اندازه گیری و حفاظت باید ترانسفورماتورهای جداگانه‌ای در نظر گرفته شوند. کافی بودن بردن، ضریب اشباع و ... ترانسفورماتور جریان برای رله‌ها و دستگاه‌های اندازه‌گیری متصل به آن، جزء مسؤلیتهای پیمانکار می‌باشد. کلاس دقت ترانسفورماتور برای اندازه گیری باید معادل ۱ و برای حفاظت 5P باشد.

## ۱۳- سیستم تعویض اتوماتیک کلیدها

تابلوی اصلی باید شامل تعویض اتوماتیک با تأخیر زمانی از طریق دو کلید انتخاب‌گر اتوماتیک- دستی مربوطه باشد. در هر لحظه باید هر دو قسمت اساسی و غیراساسی تابلوی اصلی از طریق یک ترانسفورماتور کمکی تغذیه شود و ترانسفورماتور دیگر به عنوان منبع ذخیره در نظر گرفته شود. در سیستم تعویض اتوماتیک کلیدها باید امکان انتخاب یکی از ترانسفورماتورها به عنوان منبع اصلی و دیگری به عنوان منبع ذخیره توسط یک کلید وجود داشته باشد.

در حالت خرابی یا پایین بودن ولتاژ به شکل دائمی در ترانسفورماتور کمکی انتخابی، باید امکان استفاده از ترانسفورماتور دیگر به صورت اتوماتیک وجود داشته باشد. این تعویض باید پس از یک تأخیر زمانی شروع شود تا از تعویض اتوماتیک ناخواسته در حالت افت ولتاژهای گذرا و کوتاه مدت مجاز (۷۰ درصد برای ۳۰ ثانیه) جلوگیری شود.

اگر هر دو ترانسفورماتور کمکی اصلی و ذخیره دچار اشکال شوند و امکان تغذیه بارها وجود نداشته باشد، سیستم تعویض اتوماتیک باید از طریق کلید ورودی، منبع تغذیه مستقل از خارج پست (در صورت نامی بودن ولتاژ آن) یا دیزل ژنراتور اضطراری را وارد مدار نماید و شینه متصل به بارهای اساسی و تابلوی اصلی را به آن متصل نماید. کلید دیزل ژنراتور نباید بسته شود مگر اینکه ولتاژ و فرکانس دیزل ژنراتور به مقادیر نامی خود (یک پریونیت) برسند.

ولتاژ و فرکانس دیزل ژنراتور باید توسط رله سرعت و ولتاژ که در تابلوی دیزل نصب می‌گردد، اندازه‌گیری شود.

این سیستم می‌بایستی بنا به انتخاب اپراتور به منظور تسهیل در برقرار کردن بارهای غیراساسی بوسیله کلید تقسیم‌کننده شینه، شینه بارهای غیراساسی شینه را به منبع مستقل یا دیزل ژنراتور اتصال دهد.

هیچکدام از تعویض‌های دستی یا اتوماتیک نباید در صورت قطع کلید فیدر ورودی در اثر فرمان رله‌های حفاظتی (مثلاً مربوط به اتصالی در شینه و قطع پشتیبان و غیره) انجام گیرد.

## ۱۴- آزمونها

کلیه آزمونهای نوعی، جاری و ویژه زیر باید براساس استانداردهای IEC شماره ۱-۶۰۱۵۸ و ۶۰۹۴۷ انجام گیرند. این آزمونها عبارتند از :

### ۱-۱۴- آزمونهای نوعی

- محدوده افزایش درجه حرارت
- خواص عایقی
- ظرفیت‌های قطع و وصل نامی
- تحمل جریان کوتاه مدت نامی
- جریان اتصال کوتاه نامی فیوز
- ظرفیت وصل جریان اتصال کوتاه نامی
- پایداری مکانیکی
- پایداری الکتریکی

### ۲-۱۴- آزمونهای جاری

- عملکرد مکانیکی
- کالیبراسیون رله‌ها
- تحمل عایقی

### ۱۴-۳- آزمونهای ویژه

- پایداری الکتریکی

### ۱۵- نقشه‌ها و مدارک

#### ۱۵-۱- مدارکی که باید پیشنهاددهندگان ارائه نمایند

- جدول پر شده LVAC (II)
- کاتالوگ و کتابچه مشخصات فنی
- خلاصه گزارشهای آزمونهای نوعی
- لیست موارد ساخته شده توسط سازنده
- نقشه‌های ابعادی
- شرح خلاصه‌ای از استثنائات بر مشخصات فنی مناقصه
- لیست لوازم مخصوص
- لیست لوازم یدکی

#### ۱۵-۲- مدارکی که باید پیمانکار یا سازنده ارائه نمایند

- مدارک و نقشه‌های الکتریکی و مکانیکی مربوط به طراحی، ساخت، آزمونهای کارخانه‌ای، علامت‌گذاری، بسته‌بندی، حمل، انبارداری، نصب، آزمونهای محلی، دستورالعمل‌ها و اسناد مربوط به بهره‌برداری و عملکرد و نگهداری تجهیزات سیستم فشار ضعیف متناوب که به شرح زیر می‌باشند ولی به آنها محدود نمی‌شوند باید ارسال گردد:
- محاسبات لازم برای اثبات کیفیت حفاظت و مقادیر نامی تجهیزات از هر جهت.
  - نقشه‌های ابعادی که شامل تجهیزات، آرایش‌ها و ترمینالها می‌باشد.
  - جداول مربوط به تنظیم کردن رله‌ها.
  - نقشه‌های پلاک مشخصات.
  - جزئیات بسته‌بندی و حمل.
  - گواهی موفق بودن آزمونهای جاری.
  - دستورالعمل آزمونهای محلی.
  - دستورالعمل حمل، انبارداری، موتناژ، نصب، راه‌اندازی، بهره‌برداری و نگهداری.
  - اسناد آزمونهای نوعی.
  - لیست تجهیزات.

- جداول کار و گزارش پیشرفت ماهانه.
- لیست نقشه‌ها.
- نقشه‌های برابر ساخت.
- دستورالعمل‌های دمونتاز، مونتاژ مجدد و تنظیم.

جدول (I) - مقادیر نامی و مشخصات سیستم LVAC (تغذیه جریان متناوب)

مشخصات فنی	شرح	ردیف
	<b>مشخصات سیستم</b>	<b>۱</b>
۴۰/۲۳۰	ولتاژ نامی سیستم فشار ضعیف متناوب	۱-۱
۵۰	فرکانس نامی سیستم	۲-۱
۳	تعداد فاز	۳-۱
به طور مؤثر زمین شده	نوع زمین شدن نوترال سیستم	۴-۱
*	سطح اتصال کوتاه	۵-۱
+۱۰ و -۲۰	دامنه تغییرات مجاز سطح ولتاژ فشار ضعیف	۶-۱
*	ظرفیت ترانسفورماتورهای کمکی	۷-۱
کابلی	نوع اتصالات ورودی و خروجی	۸-۱
	<b>شرایط عملکرد</b>	<b>۲</b>
۴۰/۴۵/۵۰/۵۵	حداکثر درجه حرارت محیط	۱-۲
-۴۰/-۳۵/-۲۵	حداقل درجه حرارت محیط	۲-۲
*	متوسط درجه روزانه	۳-۲
*	میزان تشعشع خورشیدی	۴-۲
۱۰۰۰/۱۵۰۰/۲۰۰۰/۲۵۰۰	ارتفاع از سطح دریا	۵-۲
سبک/متوسط/سنگین/خیلی سنگین/ویژه	سطح آلودگی	۶-۲
۳۰/۴۰/۴۵	حداکثر سرعت باد	۷-۲
۲۰	سرعت باد در شرایط یخ	۸-۲
۵/۱۰/۲۰/۲۵	ضخامت یخ	۹-۲
۰/۲g/۰/۲۵g/۰/۳g/۰/۳۵g	شتاب زلزله	۱۰-۲
بیش از ۹۰/۹۵/۹۵	رطوبت نسبی	۱۱-۲

جدول (I) - مقادیر نامی و مشخصات سیستم LVAC (تغذیه جریان متناوب)

مشخصات فنی	شرح	ردیف
	<b>تابلو اصلی</b>	<b>۳</b>
۴۰۰/۲۳۰	ولتاژ نامی	۱-۳
۳/۴	تعداد فاز و سیم	۲-۳
داخل	محل نصب	۳-۳
روی کف	نحوه نصب	۴-۳
	رنگ :	۵-۳
RAL 7035	خارج	۱-۵-۳
سفید لعابی	داخل	۲-۵-۳
* / ۱	استقامت کوتاه مدت شینه	۶-۳
*	جریان دائم نامی شینه‌ها، ورودی‌ها و کلیدها	۷-۳
کاملاً کشویی	کاملاً کشویی یا نیمه کشویی یا ثابت	۸-۳
ACB, MCCB	نوع کلیدهای ورودی و تقسیم‌کننده شینه	۹-۳
MCB, MCCB	نوع فیبرهای خروجی	۱۰-۳
	جزئیات کلیدهای ورودی و تقسیم‌کننده شینه	۱۱-۳
۳ / ۴	تعداد پلها	۱-۱۱-۳
موتوری	نحوه عملکرد	۲-۱۱-۳
*	قدرت نامی قطع	۳-۱۱-۳
جریان زیاد و اضافه بار	چگونگی قطع	۴-۱۱-۳
۲/۲	تعداد کنتاکتهای کمکی	۵-۱۱-۳
۲۵	حداکثر زمان قطع در شرایط اتصال کوتاه	۶-۱۱-۳
*	درجه حفاظتی تابلو	۱۲-۳
بله	تابلو قابلیت قفل شدن داشته باشد؟	۱۳-۳
	بله/خیر	

جدول (I) - مقادیر نامی و مشخصات سیستم LVAC (تغذیه جریان متناوب)

مشخصات فنی	شرح	ردیف
	<b>تابلو توزیع</b>	<b>۴</b>
۴۰۰/۲۳۰	ولتاژ نامی	۱-۴
بیرونی / درونی	محل نصب	۲-۴
*	نحوه نصب	۳-۴
	رنگ :	۴-۴
RAL۰۳۸/RAL ۷۰۳۵	خارج (تابلو داخلی / بیرونی)	۱-۴-۴
سفید لعابی	داخل	۲-۴-۴
سه پل، زمین و نوترال، مسی	نوع شینه و جنس	۵-۴
* / ۱	استقامت کوتاه مدت شینه	۶-۴
*	مقدار جریان نامی شینه ها	۷-۴
ثابت	کاملاً کشویی / نیمه کشویی / ثابت	۸-۴
MCCB	نوع فیدرهای ورودی	۹-۴
	جریان فیدرهای ورودی :	۱۰-۴
مطابق نقشه	در تابلوهای داخلی	۱-۱۰-۴
مطابق نقشه	در تابلوهای بیرونی	۲-۱۰-۴
MCB, MCCB	نوع فیدرهای خروجی	۱۱-۴
	تعداد و جریان فیدرهای خروجی :	۱۲-۴
مطابق نقشه	در تابلوهای داخلی	۱-۱۲-۴
مطابق نقشه	در تابلوهای بیرونی	۲-۱۲-۴
*	جریان پرریز جوشکاری	۱۳-۴
بله	تابلو قابلیت قفل شدن داشته باشد؟	۱۴-۴
بله	دسترسی از عقب تابلو فراهم گردد؟	۱۵-۴
	کیلوآمپر بر ثانیه	
	آمپر	
	آمپر	
	آمپر	
	آمپر	
	بله / خیر	
	بله / خیر	

جدول (I) - مقادیر نامی و مشخصات سیستم LVAC (تغذیه جریان متناوب)

مشخصات فنی	شرح	ردیف
	تابلوی روشنایی	۵
۴۰۰/۲۳۰	ولتاژ نامی	۱-۵
داخلی	محل نصب	۲-۵
دیواری / کف	نحوه نصب	۳-۵
	رنگ :	۴-۵
RAL۰۲۵	سطح بیرونی	۱-۴-۵
سفید لعابی	سطح داخلی	۲-۴-۵
سه پل و نوترال، مس	نوع شینه و جنس	۵-۵
* / ۱	مقدار نامی تحمل جریان کوتاه مدت شینه	۶-۵
*	جریان نامی دائمی شینه و کلید	۷-۵
	تعداد و جریان فیدرهای خروجی :	۸-۵
*	روشنایی داخلی	۱-۸-۵
*	روشنایی بیرونی	۲-۸-۵
بله	تابلو قابلیت قفل شدن را دارد؟	۹-۵

\* این مقادیر توسط مهندس طراح تعیین می گردد.



جدول (II) اطلاعات فنی گارانتی شده سیستم LVAC (تغذیه جریان متناوب)  
(در زمان ارائه پیشنهاد تکمیل شود)

مشخصات فنی	شرح	ردیف
	<b>مشخصات سیستم</b>	<b>۱</b>
ولت	ولتاژ نامی سیستم فشار ضعیف متناوب	۱-۱
هرتز	فرکانس نامی سیستم	۲-۱
	تعداد فاز	۳-۱
	نوع زمین شدن نوترال سیستم	۴-۱
کیلوآمپر	سطح اتصال کوتاه	۵-۱
درصد	دامنه تغییرات مجاز سطح ولتاژ فشار ضعیف	۶-۱
کیلوولت آمپر	ظرفیت ترانسفورماتورهای کمکی	۷-۱
	نوع اتصالات ورودی و خروجی	۸-۱
	<b>شرایط عملکرد</b>	<b>۲</b>
درجه سانتیگراد	حداکثر درجه حرارت محیط	۱-۲
درجه سانتیگراد	حداقل درجه حرارت محیط	۲-۲
درجه سانتیگراد	متوسط درجه روزانه	۳-۲
وات بر مترمربع	میزان تشعشع خورشیدی	۴-۲
متر	ارتفاع از سطح دریا	۵-۲
	سطح آلودگی	۶-۲
متر بر ثانیه	حداکثر سرعت باد	۷-۲
متر بر ثانیه	سرعت باد در شرایط یخ	۸-۲
میلی متر	ضخامت یخ	۹-۲
متر بر مجذور ثانیه	شتاب زلزله	۱۰-۲
درصد	رطوبت نسبی	۱۱-۲
	<b>تابلو اصلی LVAC</b>	<b>۳</b>
	استاندارد اجرائی	۱-۳
	علامت مشخصه	۲-۳
	نام کارخانه سازنده	۳-۳
هرتز	فرکانس نامی	۴-۳
ولت	ولتاژ نامی	۵-۳
	درجه حفاظت	۶-۳
	تعداد	۷-۳
آمپر	جریان نامی شینه‌ها (تحت شرایط محیطی پست)	۸-۳

جدول (II) اطلاعات فنی گارانتی شده سیستم LVAC (تغذیه جریان متناوب)  
(در زمان ارائه پیشنهاد تکمیل شود)

مشخصات فنی	شرح	ردیف
	تحمل جریان کوتاه مدت شینه‌ها، اتصالات فیدرها و کلیدها	۹-۳
کیلوآمپر بر ثانیه	تحمل جریان دینامیکی شینه‌ها	۱۰-۳
کیلوآمپر	نوع کلید :	۱۱-۳
	فیدر ورودی	۱-۱۱-۳
	تقسیم کننده شینه	۲-۱۱-۳
	جریان نامی کلید :	۱۲-۳
آمپر	فیدر ورودی	۱-۱۲-۳
آمپر	تقسیم کننده شینه	۲-۱۲-۳
	ظرفیت قطع کلیدها :	۱۳-۳
کیلوآمپر	ورودی	۱-۱۳-۳
کیلوآمپر	تقسیم کننده شینه	۲-۱۳-۳
	روش زمین کردن مدار تغذیه ورودی	۱۴-۳
	نوع حفاظت‌های بکار رفته در تابلو	۱۵-۳
	نوع تابلو (کاملاً کشویی / نیمه کشویی / ثابت)	۱۶-۳
	جزئیات کلیدهای MCCB :	۱۷-۳
	استاندارد اجرایی	۱-۱۷-۳
	علامت مشخصه	۲-۱۷-۳
	نام سازنده	۳-۱۷-۳
کیلوآمپر	جریان قطع	۴-۱۷-۳
	تعداد کنتاکتهای کمکی (باز / بسته)	۵-۱۷-۳
بلی / خیر	آیا قطع موازی دارد ؟	۶-۱۷-۳
بلی / خیر	آیا امکان قطع در ولتاژ کم وجود دارد ؟	۷-۱۷-۳
بلی / خیر	قطع لحظه‌ای وجود دارد ؟	۸-۱۷-۳
بلی / خیر	حفاظت اضافه بار وجود دارد ؟	۹-۱۷-۳
میلی ثانیه	حداکثر زمان قطع در شرایط اتصال کوتاه	۱۰-۱۷-۳
میلی متر	ابعاد کلی تابلو (طول × عرض × ارتفاع)	۱۸-۳

جدول (II) اطلاعات فنی گارانتی شده سیستم LVAC (تغذیه جریان متناوب)  
(در زمان ارائه پیشنهاد تکمیل شود)

مشخصات فنی	شرح	ردیف
	<b>تابلو توزیع</b>	۴
	استاندارد اجرائی	۱-۴
	علامت مشخصه	۲-۴
	نام سازنده	۳-۴
هرتز	فرکانس نامی	۴-۴
ولت	ولتاژ نامی	۵-۴
	درجه حفاظت	۶-۴
	تعداد :	۷-۴
	داخلی	۱-۷-۴
	بیرونی	۲-۷-۴
آمپر	جریان نامی شینه (در محوطه پست)	۸-۴
کیلوآمپر بر ثانیه	تحمل جریان کوتاه مدت شینه‌ها و فیدهای ارتباطی	۹-۴
کیلوآمپر	تحمل جریان دینامیکی شینه‌ها	۱۰-۴
	نوع فیدر ورودی	۱۱-۴
	جریان نامی فیدر ورودی :	۱۲-۴
آمپر	تابلو داخلی	۱-۱۲-۴
آمپر	تابلو بیرونی	۲-۱۲-۴
	تعداد فیدهای خروجی :	۱۳-۴
	تابلوی داخلی	۱-۱۳-۴
	تابلوی بیرونی	۲-۱۳-۴
	جریان فیدهای خروجی :	۱۴-۴
آمپر	تابلو داخلی	۱-۱۴-۴
آمپر	تابلو بیرونی	۲-۱۴-۴
	نوع فیدهای خروجی	۱۵-۴
کیلوآمپر	قدرت قطع کلید فیدهای خروجی	۱۶-۴
	روش زمین کردن مدار منبع تغذیه ورودی	۱۷-۴
	نوع تابلو (کاملاً کشویی / کشویی / ثابت)	۱۸-۴
میلی‌متر	ابعاد کلی تابلو (طول × عرض × ارتفاع)	۱۹-۴

جدول (II) اطلاعات فنی گارانتی شده سیستم LVAC (تغذیه جریان متناوب)  
(در زمان ارائه پیشنهاد تکمیل شود)

مشخصات فنی	شرح	ردیف
	<b>تابلوی روشنایی</b>	۵
	استاندارد اجرایی	۱-۵
	علامت مشخصه	۲-۵
	نام سازنده	۳-۵
هرتز	فرکانس نامی	۴-۵
ولت	ولتاژ نامی	۵-۵
	درجه حفاظت	۶-۵
کیلوآمپر بر ثانیه	مقدار نامی جریان کوتاه مدت	۷-۵
کیلوآمپر	جریان دینامیکی	۸-۵
	نوع کلید ورودی	۹-۵
	نوع فیدرهای خروجی	۱۰-۵
آمپر	جریان فیدرهای خروجی	۱۱-۵
	تعداد فیدرهای خروجی :	۱۲-۵
	روشنایی بیرونی	۱-۱۲-۵
	روشنایی داخلی	۲-۱۲-۵

## 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



این نشریه

با عنوان «مشخصات فنی عمومی و اجرایی پست ها، قطب فوق توزیع و انتقال - سیستم تغذیه متناوب پست های فشار قوی» جلد اول از مجموعه دو جلدی است. در این مجلد مباحث مربوط به طراحی، ساخت، آزمون های کارخانه ای، علامت گذاری و بسته بندی سیستم تغذیه جریان متناوب و متعلقات مربوط شامل تابلو های اصلی و توزیع داخلی، تابلوهای توزیع محوطه، تابلو های روشنایی و تابلوهای ترانسفورماتورهای کمکی در پست های فشار قوی به دو زبان فارسی و انگلیسی ارائه شده است.

