

گروه فنی، مهندسی، قراردادی و حقوقی امورپیمان‌ها

گروه امورپیمان‌ها در سال ۱۳۹۴، با هدف ارتقای سطح دانش مهندسين و همکاران، با محوریت مطالب مرتبط با فهرست‌بها و امورپیمان، در بستر فضای مجازی تلگرام، تشکیل شد.

به واسطه دغدغه‌های روزانه و علاقه‌مندی مهندسان و همکاران عزیز، این گروه در سال ۱۳۹۹ با تعریف سه دپارتمان در دیگر بسترهای فضای مجازی (سایت، اینستاگرام، تلگرام و آپارات) با آموزش موضوعات مختلف در عرصه‌های گوناگون، فعالیت خود را گسترش داد. دپارتمان‌های گروه امورپیمان‌ها به شرح ذیل می‌باشد:

- دپارتمان فنی و اجرایی

(آموزش نرم‌افزارهای عمران و معماری، بررسی نکات فنی و اجرایی پروژه‌ها و ...)

- دپارتمان فهرست‌بها و امورپیمان

(آموزش مناقصات / متره، برآورد و صورت‌وضعیت نویسی / تفسیر فهرس‌بها / امورپیمان / تاخیرات پروژه و ...)

- دپارتمان حقوقی


(آموزش مباحث حقوقی، دعاوی، کلیم و ...)


حتما به صفحه اینستاگرام و سایت ما، برای آموزش‌های بیشتر رجوع کنید.



گروه فنی، مهندسی، قراردادی و حقوقی امور پیمان‌ها

www.OmoorePeyman آدرس سایت: 

@OmoorePeyman آدرس کانال تلگرام: 

@OmoorePeyman آدرس اینستاگرام: 

«پیمان بسته‌ایم که بی‌همتا باشیم»

**مشخصات فنی عمومی و اجرایی
پست ها، خطوط فوق توزیع و انتقال
کلید قدرت در پست های فشار قوی**

نشریه شماره ۱-۴۰۳



گروه فنی، مهندسی،
قرارداده و حقوقی

وزارت نیرو - شرکت توانیر
طرح تهیه ضوابط و معیارهای فنی صنعت برق
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 کلید قدرت در پست های فشار قوی

نشریه شماره ۱-۴۰۳

گروه فنی، مهندسی،
قرارداد و حقوقی

وزارت نیرو - شرکت توانیر
طرح تهیه ضوابط و معیارهای فنی صنعت برق
www.tavanir.ir

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



ریاست جمهوری

معاون برنامه‌ریزی و نظارت راهبردی

بسمه تعالی

شماره :	۱۰۰/۸۶۷۹۵
تاریخ :	۱۳۸۶/۶/۳۱

بخشنامه به دستگاه‌های اجرایی، مهندسان مشاور و پیمانکاران

موضوع :

مشخصات فنی عمومی و اجرایی خطوط فوق توزیع و انتقال - کلید قدرت در پست‌های فشار قوی (جلد اول)

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 ۱-۴۰۳ دفتر امور فنی، تدوین معیارها و کاهش خطرپذیری ناشی از زلزله، با عنوان «مشخصات فنی عمومی و اجرایی خطوط فوق توزیع و انتقال - کلید قدرت در پست‌های فشار قوی (جلد اول)» از نوع گروه سوم ابلاغ می‌شود.

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

عوامل یاد شده باید نسخه‌ای از دستورالعمل‌ها، روش‌ها یا راهنماهای جایگزین را به دفتر امور فنی، تدوین معیارها و کاهش خطرپذیری ناشی از زلزله ارسال دارند.

میر منصور برقی

معاون برنامه‌ریزی و نظارت راهبردی رییس جمهور

انصاری

اصلاح مدارک فنی

خواننده گرامی:

دفتر امور فنی، تدوین معیارها و کاهش خطرپذیری ناشی از زلزله سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور 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 ریاست جمهوری (معاونت نظارت راهبردی - دفتر نظام فنی اجرایی) 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 پست ها، خطوط فوق توزیع و انتقال - کلید قدرت در پست های فشار قوی - جلد اول» در بر گیرنده حداقل نیازهای مربوط به طراحی، ساخت، بازرسی، آزمون های کارخانه ای، بر چسب گذاری، حمل، نصب، انبارداری و آزمون های راه اندازی کلید های قدرت از نوع SF6 در رده ولتاژی ۶۳ تا ۴۰۰ کیلو ولت می باشد که به دو زبان فارسی و انگلیسی ارایه شده است. معاونت نظارت راهبردی به این وسیله از کوشش های دست اندرکاران به ثمر رسیدن این نشریه و همچنین سازمان ها و شرکت های مهندسی مشاور که با اظهار نظرهای سازنده خود این معاونت را در جهت غنا بخشیدن به آن یاری نموده اند سپاسگزاری و قدردانی نموده و توفیق روزافزون آنان را از درگاه ایزد یکتا آرزومند است.

معاون نظارت راهبردی

۱۳۸۷

گروه فنی، مهندسی،

قرارداد و حقوقی

مشخصات فنی عمومی و اجرایی پست ها، خطوط فوق توزیع و انتقال - کلید قدرت در

پست های فشار قوی - نشریه شماره ۱-۴۰۳

تهیه کننده

این مجموعه به وسیله شرکت مهندسين مشاور نیرو با همکاری آقایان مهندسين علیرضا سرودی، سیاوش پاکدلیان، شهرام کاظمی و 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.

وزارت نیرو - سازمان توانیر - مجری طرح	آقای مهندس جمال بیانی
معاونت هماهنگی و نظارت بر بهره برداری سازمان توانیر	آقای مهندس حسین آخوندی
شرکت مشاورین	آقای مهندس رحمت الله اکرم
شرکت مشاورین	آقای مهندس محمد برکاتی
مهندسين مشاور نیرو	آقای مهندس سیاوش پاکدلیان
پژوهشگاه نیرو	آقای مهندس پژمان خزائی
مهندسين مشاور نیرو	آقای دکتر عارف درودی
پژوهشگاه نیرو	آقای مهندس مجید رضایی
پژوهشگاه نیرو	آقای مهندس محمد رضا شریعتی
شرکت مشاورین	آقای مهندس رضا صائمی
شرکت قدس نیرو	آقای مهندس سید حسن عرب اف
شرکت مشاورین	خانم مهندس زیبا فاخری
شرکت ایران ترانسفو	آقای دکتر محمد کبیری
مهندسين مشاور قدس نیرو	آقای مهندس علی اصغر کسائیان
مشاور معاون هماهنگی و نظارت بر بهره برداری سازمان توانیر	آقای مهندس ابادر میرزایی
شرکت قدس نیرو	خانم مهندس آزاده نیکخواه
وزارت نیرو - سازمان توانیر - دبیر کمیته فنی طرح	آقای مهندس احسان الله زمانی

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



فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۳	۱- کلیات
۳	۲- ملزومات عمومی
۴	۳- طراحی و ساخت
۴	۳-۱- کلیات
۶	۳-۲- مکانیزم عملکرد (فرمان)
۱۱	۳-۳- نیازهای اضافی لازم برای مکانیزم عملکرد نوع هوای فشرده
۱۳	۳-۴- نیازهای اضافی لازم برای مکانیزم عملکرد نوع هیدرولیکی
۱۴	۳-۵- نیازهای اضافی لازم برای مکانیزم عملکرد نوع فنری
۱۵	۳-۶- ردیف ترمینالها و سیم‌بندی
۱۶	۳-۷- تمیزسازی و رنگ‌آمیزی
۱۶	۳-۸- پلاک مشخصات
۱۸	۴- لوازم یدکی و وسایل مخصوص
۱۸	۵- آزمونها
۱۸	۵-۱- آزمونهای نوعی
۱۹	۵-۲- آزمونهای جاری
۱۹	۶- حمل و نقل، انبارداری، نصب و راه‌اندازی کلید
۲۰	۶-۱- انبارداری
۲۰	۶-۲- نصب
۲۱	۶-۲-۱- وسایل لازم برای نصب کلید
۲۱	۶-۲-۲- مراحل نصب
۲۲	۶-۳- راه‌اندازی
۲۲	۶-۳-۱- بازیابی‌های پس از نصب
۲۳	۶-۳-۲- آزمونها و اندازه‌گیری‌های مکانیکی
۲۳	۶-۳-۳- آزمونها و اندازه‌گیری‌های الکتریکی
۲۳	۷- نقشه‌ها و مدارک
۲۳	۷-۱- مدارکی که باید پیشنهاددهندگان ارائه نمایند
۲۴	۷-۲- مدارکی که باید پیمانکار یا سازنده ارائه نماید

امور تجارتی

مشخصات فنی عمومی

و اجرایی کلید قدرت

گروه فنی، مهندس،

قرارداد و حقوقی

۱- کلیات

این مشخصات دربرگیرنده حداقل نیازهای مربوط به طراحی، ساخت، بازرسی، آزمون‌های کارخانه‌ای، برچسب‌گذاری، حمل، نصب، انبارداری و آزمون‌های راه‌اندازی کلیدهای قدرت از نوع SF₆ در رده ولتاژی 63 تا 400 کیلوولت می‌باشد. کلیدهای قدرت باید برطبق ملزومات آخرین ویرایش استانداردهای زیر طراحی، ساخته و آزمایش شوند. تمامی الحاقیه‌ها، اصلاحیه‌ها و نشریات و مراجع ذکر شده در این استانداردها باید مد نظر قرار گیرند.

- استاندارد IEC شماره ۱۰۰-۶۲۲۷۱: کلیدهای جریان متناوب فشارقوی
- استاندارد IEC شماره ۶۰۶۹۴: مشخصات مشترک تجهیزات سوئیچگیر و کنترلی فشارقوی
- استاندارد IEC شماره ۳۰۸-۶۲۲۷۱: راهنمای دوره آزمون قطع اتصال کوتاه غیرهم فاز
- استاندارد IEC شماره ۶۰۴۲۷: آزمون‌های ترکیبی برای کلیدهای جریان متناوب فشارقوی
- استاندارد IEC شماره ۱۶۳۴: استفاده و نگهداری از گاز SF₆ در تجهیزات سوئیچگیر و کنترلی فشارقوی
- استاندارد IEC شماره ۱۱۶۶: راهنمای خصوصیات ارتعاشی کلیدهای فشارقوی
- استاندارد IEC شماره ۱۲۳۳: کلیدزنی بار القایی
- استاندارد ISO شماره ۱۴۶۱: پوشش فلزی و نیازهای پوشش گالوانیزه گرم روی قطعات آهنی
- کلیدها برای انجام صحیح وظایف خود باید کلیه مشخصات ارائه شده در جدول کلید قدرت (I) را دارا بوده و برای کار در شرایط اقلیمی و آب و هوایی محل مورد ...

۲- ملزومات عمومی

عملکرد کلید حتماً باید بدون وقوع قوس مجدد انجام گیرد. کلیدها باید با مکانیزم عملکرد، اتصالات رابط، سیم‌بندی بین پل‌ها و مکانیزم و همه متعلقات لازم برای کارکرد صحیح تکمیل شوند.

کلیدها باید بتوانند تحت حداکثر ولتاژ طراحی، جریان را در تمامی انواع بار و در هر ضریب توان و با هر درصدی از دامنه (صفر تا ۱۰۰ درصد جریان عادی نامی) قطع کنند.

کلیدها باید قادر به قطع کامل جریان‌های خطای تک فاز و سه فاز ۵۰ هرتز (از صفر تا ۱۰۰ درصد جریان قطع نامی) تحت ولتاژ نامی و در زمان مشخص شده باشند.

در صورت نیاز، کلیدهای ۴۰۰ کیلوولت باید مجهز به مقاومت وصل ۴۰۰ تا ۶۰۰ اهمی یا رله سنکرو سوئیچ باشند. مقاومت مذکور باید حداقل ۸ میلی‌ثانیه قبل از وصل کنتاکت اصلی در مدار قرار گیرد. انتخاب رله سنکروسوئیچ می‌بایستی با توجه به میزان و نحوه جبران خط و نیز عملکرد تک پل یا سه پل کلید صورت گیرد.

کلیدها نباید از نظر الکتریکی یا مکانیکی مانعی برای اجرای فرمان قطع داشته باشند. همچنین کلیدها باید به یک وسیله جلوگیری از قطع و وصل مکرر مجهز شوند.

ترمینال‌های فشارقوی کلید باید با محور کلید موازی باشند.

زمان وصل مجدد خودکار باید از مقدار کمینه‌ای که توسط سازنده مشخص می‌شود تا حداکثر مقدار ۵۰ سیکل قابل تنظیم باشد.

۳- طراحی و ساخت

۳-۱- کلیات

طراحی، ساخت و مونتاژ کلید باید منجر به تسهیل عملکرد، بازرسی و نگهداری آن شود. نصب و پیاده‌کردن کلید باید با حداقل ابزار و وسایل مخصوص امکان‌پذیر باشد. برای بلند کردن هر پل کلید و سایر واحدها می‌بایستی قلابهایی پیش‌بینی شود. باید تمهیداتی پیش‌بینی شود که بتوان محفظه قطع و کنتاکت‌های کلید را بدون جابجایی قسمت‌های دیگر کلید جابجا نمود.

بدنه و پایه‌ها باید از فولاد گالوانیزه گرم ساخته شوند. پیچ‌ها، مهره‌ها، واشرها، قسمت‌های فلزی و غیره باید مطابق با ملزومات ISO شماره ۱۴۶۱ یا استانداردهای معادل به صورت گرم گالوانیزه شوند.

روش طراحی و ساخت کنتاکت‌ها و وسایل کنترل قوس و جزئیات هر وسیله‌ای (مثلاً خازنهای یکنواخت‌ساز ولتاژ) که در کلید برای محدود نمودن یا کنترل نرخ افزایش ولتاژ قوس مجدد در دو سر کنتاکت‌های کلید و یا تقسیم ولتاژ بین کنتاکت‌ها استفاده می‌شود باید ارائه گردد.

فاصله زمانی بین عملکرد واحدهای قطع مجزای هر پل باید حداکثر ۲ میلی‌ثانیه برای قطع و ۲ میلی‌ثانیه برای وصل باشد. حداکثر فاصله زمانی بین عملکرد پل‌ها برای قطع و وصل باید به ترتیب ۲ و ۵ میلی‌ثانیه باشد.

کنتاکت‌های اصلی باید به گونه‌ای طراحی شوند که ظرفیت حرارتی و جریانی آنها برای انجام کارهای مربوطه کافی باشد. عمر کنتاکت‌ها باید طولانی باشد به گونه‌ای که تعویض مکرر آنها لازم نشود.

کنتاکت‌های کلید باید دارای سطح مقطع کافی و فشار تماس مناسب بوده و قابلیت حمل جریان و استقامت حرارتی آنها برای عبور جریان عادی نامی و جریان کوتاه‌مدت نامی بدون تجاوز از حد مجاز افزایش درجه حرارت، کافی باشد. جنس کنتاکت‌ها باید از مس یا آلیاژی از مس با هدایت بالا باشد. اگر اتصالات از آلومینیوم باشد باید اتصال بی‌متال در نظر گرفته شود. به منظور کاهش مقاومت سطح باید سطوح کنتاکت‌های اصلی را با ماده هادی مناسب (نقره) پوشاند. سطح کنتاکت‌های قوس باید با مواد مقاوم در مقابل قوس (آلیاژ تنگستن) پوشانده شود.

کنتاکت‌های اصلی باید قابلیت قطع هر گونه جریان از صفر تا مقدار نامی قطع در هر نوع مدار مقاومتی، سلفی یا شارژر خط را داشته باشند.

کنتاکت‌ها باید به وسایل جدید و موثر برای خاموشی قوس مجهز شده و طوری طراحی گردند که تعویض آنها ساده باشد.

در هنگام عمل وصل باید ابتدا کنتاکت‌های قوس وصل شده و سپس کنتاکت‌های اصلی عمل نمایند. در هنگام عمل قطع باید کنتاکت‌های اصلی پیش از کنتاکت‌های قوس عمل کنند. به این ترتیب از فرسودگی کنتاکت‌های اصلی و آسیب‌دیدگی پوشش‌های سطحی آنها جلوگیری می‌شود. کنتاکت‌های قوس باید در دسترس بوده و عمل تعویض و بازرسی آنها به راحتی صورت گیرد. در صورتی که در هر پل چند واحد قطع وجود داشته باشد طراحی واحدها باید به گونه‌ای باشد که توزیع ولتاژ روی آنها به طور یکنواخت صورت گیرد.

هر پایه باید دو محل زمین کردن در دو گوشه مخالف خود داشته باشد. هر اتصال زمین باید شامل یک ترمینال از نوع گیره‌ای با حداقل دو پیچ جهت اتصال باشد.

کلید و استراکچر آن باید طوری طراحی شوند که در مقابل تنش‌های احتمالی ناشی از اتصال کوتاه و عملکرد کلید مقاومت کنند. هر کلید باید مجهز به بدنه یا پایه واحد^۱ باشد. ممکن است یک پایه یا بدنه مشترک برای هر سه پل وجود داشته باشد یا هر پل دارای پایه مجزا باشد.

پایه سازه‌های نگه‌دارنده مجزای پل‌ها باید در یک سطح باشد.

کلیدها باید به مقره‌های چینی، محفظه‌ها و نگه‌دارنده‌های مناسب مجهز گردند. تمامی تجهیزات فوق با مقادیر نامی یکسان باید قابل تعویض با یکدیگر باشند. مواد چینی به کار رفته باید با فرآیند رطوبی^۲ ساخته شده و عاری از هرگونه ناخالصی، ترک خوردگی و دیگر ضایعاتی باشند که روی استقامت مکانیکی و کیفیت الکتریکی آنها تأثیر می‌گذارد. همچنین مواد مذکور باید در برابر رطوبت مقاوم باشند.

تمامی قسمت‌های مونتاژ شده مقره‌های چینی، محفظه‌ها و نگه‌دارنده‌ها (شامل واشرها) که ممکن است به نوعی در معرض هوا باشند باید از مواد ضد رطوبت همچون چینی لعاب‌دار و مواد مشابه لاستیکی یا پلاستیکی مورد قبول برای واشرها ساخته شوند.

طراحی تمامی بوشینگ‌های چینی و محفظه‌ها باید به گونه‌ای باشد که بر اثر تغییرات درجه حرارت به هیچ قسمت تنش وارد نشود. برای جبران انبساط بخش‌های حامل جریان و هادی‌ها باید تمهیدات لازم اندیشیده شود.

کلیدها می‌بایست حتی‌الامکان عاری از تداخل رادیویی و کرونای داخلی و خارجی باشند.

مقره‌های چینی محفظه‌های کلیدها باید در مقابل نشت گاز آب‌بندی شوند.

واحدهای کلید می‌بایست طوری طراحی شوند که مقره‌ها در حین بلند کردن واحدها با وسایل مکانیکی تحت تنش قرار نگیرند.

قسمت‌های خارجی کلید که در حالت کار عادی تحت تنش دائم هستند باید از نوع چینی بوده و برای نوع آلودگی مشخص شده مناسب باشد.

قسمت‌های داخلی کلید که معمولاً تحت تنش‌های دائم الکتریکی قرار دارند باید از رزین تقویت‌شده با پارچه فیبر شیشه‌ای یا دیگر مواد مناسب مورد تأیید خریدار پوشیده شود.

کلیدها می‌بایست از نقطه نظر مکانیکی علاوه بر بار روی ترمینال، تنش‌های زیر را نیز تحمل نمایند:

- فشار درونی ناشی از گاز SF₆

- بار ضربه‌ای ناشی از عملکرد کلید

1 . Unit Base

2 . Wet Process

کلید باید تحت ترکیب اعمال نیروهای فوق، به شکل صحیحی عمل کند.

طرح کلید می‌بایستی به گونه‌ای باشد که ضربات مکانیکی در حین عملکرد را به مقدار حداقل رسانده و از عملکرد نامناسب کلید در اثر لرزش یا دلایل دیگر ممانعت به عمل آورد.

کلیه متعلقات کلید مانند گرم‌کننده‌ها، موتورها، روشنایی و غیره باید برای عملکرد با ولتاژ متناوب ۵۰ هرتز با مقدار مشخص طراحی شده باشند. سازنده باید برای هر مدار یک کلید MCB جداگانه تعبیه کند.

تمامی متعلقات ac باید در محدوده ۸۵ تا ۱۱۰ درصد ولتاژ نامی و ۹۰ تا ۱۰۵ درصد فرکانس نامی به خوبی عمل نمایند.

محفظه قطع کلیدها می‌بایست از نوع تک دمش با فشار کم یا از نوع دمش خودکار باشند.

کلیدها می‌بایست طوری طراحی شوند که نرخ نشت گاز در یک حداقل مطلق باقی بماند. جهت جلوگیری از تقطیر در سطوح عایقی داخلی کلید باید مقدار رطوبت گاز SF₆ به قدر کافی کم باشد.

چگالی گاز در کلیدهای SF₆ هیچگاه نباید از چگالی لازم برای استقامت عایقی پیش‌بینی شده کمتر باشد.

باید وسیله چگالی سنج مناسبی (ترجیحاً به صورت عقربه‌ای) با حداقل چهار مرحله حدی برای کلیدهای ۲۳۰ و ۴۰۰ کیلوولت و حداقل دو مرحله حدی برای کلیدهای ۶۳ و ۱۳۲ کیلوولت برای کلید تعبیه شود. در مراحل مربوط به قفل عملکرد، آلام‌های لازم برای ارسال به راه دور تأمین گردد.

باید گاز SF₆ کافی برای پر کردن کلیدها بعلاوه ۲۰ درصد مقدار کل برای استفاده در آینده تأمین شود.

گاز SF₆ می‌بایست مطابق با نیازهای IEC شماره ۶۱۶۳۴ بوده و از هر حیث برای استفاده در کلید هنگام کار تحت شرایط مشخص شده مناسب باشد.

مواد مورد استفاده در ساخت کلیدها باید با گاز SF₆ کاملاً سازگار باشند.

کلیدها باید طوری طراحی شوند که برای نگهداشتن خصوصیت عایق داخلی در یک سطح مطلوب احتیاج به وسایل تهویه و گرم‌کننده‌ها نباشد.

باید یک وسیله مناسب برای فیلتر نمودن گاز SF₆ فراهم شود تا تمامی ذرات تولیدشده در اثر قوس و دیگر آلودگی‌ها یا ناخالصی‌ها از قبیل رطوبت را از گاز بزدايد.

برای کاهش فشار گاز درون کلید باید تمهیداتی در نظر گرفته شود تا در صورت نیاز بتوان فشار گاز را تا دست کم ۸ میلی‌بار کاهش داد. زمان رسیدن به این درجه از خلاء باید حداقل شده و از ۴ ساعت تجاوز ننماید. هر کلید باید قادر به تحمل این درجه از خلاء بدون اعوجاج یا معیوب شدن در قسمت‌های مختلف آن باشد.

فیلترها، نشان‌دهنده‌ها، شیرها، لوله‌ها و تجهیزات کنترل رطوبت مورد نیاز برای کار کلید باید تهیه گردد.

سیستم گاز کلیدها باید از نوعی باشد که گاز را بتوان پس از فیلتر و تهویه، مجدداً مورد استفاده قرار داد.

گاز SF₆ می‌بایست وقتی که در حداقل درجه حرارت مشخص شده کار می‌کند، در حالت گازی باقی بماند.

کلید باید دارای یک سیستم آب‌بندی مطمئن باشد و تحت کلیه شرایط کاری نشت گاز در هر سال نباید از یک درصد تجاوز کند.

۳-۲- مکانیزم عملکرد (فرمان)

مکانیزم عملکرد باید مطابق با نوع مشخص شده باشد.

مکانیزم عملکرد باید حداقل برای ۵ سال نیاز به تعمیرات نداشته باشد. روغن کاری^۱ در حد معمول قابل قبول است. حتی الامکان باید نیاز به روغن کاری با گریس یا روغن کم باشد. عملیات ضدخوردگی که قبل از تحویل روی تجهیزات انجام شده است نباید نیاز به جایگزینی در زمان راهاندازی داشته باشد.

برای عملیات تعمیر و نگهداری بایستی امکان عمل قطع به صورت دستی موجود باشد.

مکانیزم عملکرد باید به یک شمارنده برای شمردن حداقل ۹۹۹۹ سیکل قطع و وصل مجهز شود.

سازنده باید حداکثر نیرویی را که مکانیزم قادر به تولید آن است مشخص کند. طراحی نگه‌دارنده‌ها باید براساس این داده صورت گیرد.

مکانیزم عملکرد و پل‌های کلید باید به "نشان‌دهنده موقعیت مکانیکی" مجهز گردند. این نشان‌دهنده باید به صورت مکانیکی عمل نموده و موقعیت‌های باز و بسته آن به ترتیب با رنگ‌های سبز و قرمز تیره نشان داده شود. علاوه بر این کلمات "باز" و "بسته" باید با رنگ مشکی در این نشان‌دهنده‌ها نوشته شوند.

قسمت‌های مختلف مکانیزم عملکرد باید با در نظر گرفتن نیروهای ناشی از عملکرد کلید به گونه‌ای طراحی و ساخته شوند که نیروهای فوق‌اشکالی در مکانیزم ایجاد نکنند.

مکانیزم عملکرد می‌بایست با دو قطع مستقل برای هر پل و تمامی مدارات مورد نیاز مجهز گردد. هر مدار باید بتواند مستقل از برق‌دار یا بی‌برق بودن مدارات دیگر عمل کند. در بوبین‌های قطع نباید قسمت‌هایی با شار مغناطیسی مشترک وجود داشته باشد. بوبین‌های مذکور نباید به صورت سری اتصال یابند و نیز نباید به طور همزمان عمل کنند. بوبین‌های قطع باید به گونه‌ای آرایش یابند که نقص در یک بوبین بر عملکرد بوبین دیگر تأثیری نگذارد.

هر بوبین قطع باید مناسب برای بازرسی توسط یک لامپ یا رله به شکل سری با آن باشد.

مکانیزم طراحی شده برای عمل وصل مجدد سریع ممکن است دارای یک بوبین مجزا برای این عمل باشد (بوبین ممکن است دارای پشتیبان نباشد).

بوبین‌ها باید طوری طراحی شوند که امکان عملکرد سریع کلید را فراهم سازند. مصرف توان در بوبین‌ها باید کم باشد. سازنده باید نوع، دامنه و مدت زمان ایمپالس‌های لازم برای عملکرد کلید را مشخص کند.

کلید تجهیزات الکتریکی باید در محدوده ولتاژ مشخص شده و همچنین در محدوده دمای محیط به شکل مطلوبی عمل کنند.

بوبین‌های قطع باید در محدوده ۷۰ تا ۱۱۰ درصد ولتاژ نامی به شکلی صحیح عمل نمایند. این محدوده برای بوبین وصل ۸۵ تا ۱۱۰ درصد ولتاژ نامی است. اگر مکانیزم دارای گرم‌کننده باشد (برای عملکرد مطمئن آن در دماهای پایین) این وسیله نباید تأثیری روی عملکرد مکانیزم داشته باشد.

در صورت نیاز هر پل کلید باید دارای یک مکانیزم عمل‌کننده مکانیکی مستقل با امکان قطع و وصل تک فاز و سه فاز باشد.

کلیدها باید به وسیله‌ای جهت جلوگیری از قطع و وصل مکرر هنگامی که مدار وصل برقرار باقی مانده است مجهز گردند. این آرایش نباید سبب موازی شدن مدار قطع و مدار وصل شود.

تسهیلات زیر برای کنترل محلی کلید باید فراهم گردد:

- سوئیچ انتخاب‌گر بین کنترل محلی، کنترل از راه دور و قطع. انتخاب کنترل محلی باید منجر به جلوگیری از بسته شدن کلید توسط هر منبع کنترل از راه دور شامل سیستم‌های حفاظتی شود. ضمن اینکه باید یک کنتاکت برای آلارم این وضعیت موجود باشد.
- سوئیچ کنترلی سه وضعیتی وصل / خنثی / قطع
- وسیله قطع اضطراری برای عمل در مواقعی که تغذیه الکتریکی قطع می‌شود. وسیله مزبور باید به طور مجزا دارای برچسب بوده و درمقابل عملکرد نادرست حفاظت شود.
- برای نشان دادن عملکردهای زیر در زمان کنترل از راه دور کلید، باید توسط یک جفت از کنتاکت‌های NC و NO تمهیداتی پیش‌بینی شود:
 - کلید باز است.
 - کلید بسته است.
 - کلید قطع کرد.
 - عمل وصل برای هر فاز به صورت کامل انجام نگرفته است.
- ولتاژ آزمون مکانیزم عملکرد باید حداقل ۲۰۰۰ ولت، ۵۰ هرتز و یک دقیقه باشد.
- کلیدها برای باز شدن سریع پس از تحریک بوبین قطع نباید هیچگونه مانعی داشته باشند. در صورت دریافت همزمان سیگنالهای قطع و وصل، سیگنال قطع می‌بایستی ارجحیت داشته باشد.
- هنگامی که برای هر فاز کلید یک مکانیزم عملکرد مجزا در نظر گرفته می‌شود، این مکانیزم‌ها باید با یکدیگر ارتباط الکتریکی داشته باشند تا در زمان قطع سه فاز، فازهای مختلف به شکل همزمان عمل قطع را انجام دهند.
- باید آرابشی از کنتاکت‌های کمکی به گونه‌ای فراهم شود که در صورت عدم همزمانی عملکرد فازها، یعنی اگر یک یا دو فاز به طور صحیح عمل نکنند، اینتراک به صورتی باشد که یک سیگنال تریپ برای هر سه فاز برود و آلارم خطای مذکور نشان داده شود. موتورها باید درمقابل اضافه ولتاژهای کلیدزنی که از وسایل کمکی مکانیزم فرمان ناشی می‌شوند محافظت گردند. دامنه ولتاژ نباید از ۵۰ درصد مقدار مؤثر سطح عایقی بیشتر شود.
- موتورها باید باتوجه به نوع مشخص شده برای تغذیه توسط منبع ac یا dc مناسب باشند.
- تجهیزات مکانیزم عملکرد نباید در صورت عدم قطع پالس‌های عمل کننده صدمه ببینند.
- موتور و دیگر اجزاء می‌بایستی طوری طراحی شوند که مکانیزم عملکرد بدون هیچگونه آسیبی حداقل ۱۰ بار عمل وصل و قطع متوالی را در ولتاژ نامی انجام دهد.
- در صورت درخواست، مکانیزم باید با یک هیتر که آن را در مقابل خوردگی و تقطیر حفاظت می‌کند تجهیز گردد. همچنین باید یک هیتر اضافی که توسط یک ترموستات قابل تنظیم نصب شده در داخل مکانیزم، کنترل می‌شود تهیه گردد. هیترها باید روکش داشته باشند. برای مدار هیتر و مدارهای کنترل باید MCB های مجزا در نظر گرفته شود.
- سازنده باید توان مصرفی موتورها در بار نامی و همچنین توان مصرفی و توان مصرفی دائم بوبین‌ها را ارائه دهد.
- سازنده باید شرایط وصل و قابلیت‌های قطع کنتاکت‌های نشان‌دهنده وضعیت انتهایی و دیگر کنتاکت‌های کمکی لازم را ارائه دهد.

جریانهای نامی وصل و قطع کنتاکتهای نشان دهنده وضعیت انتهایی و کنتاکتهای کمکی نشان دهنده وضعیت، همراه با کنتاکتهای قفل کننده فشار پایین و وسایل آلام دهنده باید حداقل برابر ۱۰ آمپر بوده و ثابت زمانی جریان مذکور نیز حداقل ۴۰ میلی ثانیه باشد. باید امکان سوئیچ نمودن کلید به وضعیتهای باز یا بسته به طور الکتریکی توسط بوبینهای قطع و وصل در حالت فرمان از راه دور یا محلی به وسیله دگمه‌های فشاری یا وسایل مشابه آن که بطور مستقیم در مکانیزم عمل می‌کنند، فراهم گردد. علاوه بر این باید یک دگمه فشاری دیگر که می‌تواند با یا بدون ولتاژ کمکی عمل نماید برای عمل قطع اضطراری تهیه شود. این دگمه فشاری باید بدون باز کردن در مکانیزم عملکرد در دسترس بوده و با پوشش یا لوازم مشابه دیگر حفاظت شود. برای جلوگیری از دستور اشتباه برای این دگمه فشاری باید برجسی با مضمون قطع اضطراری تهیه گردد.

مکانیزم عملکرد باید مجهز به وسیله‌ای جهت اتمام عملکرد در هر دو عمل مکانیکی و الکتریکی باشد.

مکانیزم عملکرد باید حداقل ۲۴ کنتاکت کمکی تک پل با طراحی قابل اطمینان داشته باشد. علاوه بر آن، این مکانیزم برای وظایف مخصوص به خود باید دارای کنتاکتهای زیر باشد:

- دو کنتاکت که در موقع بسته بودن کلید در حالت باز بوده و هنگامی که کلید در حالت باز و وضعیت میانی است در حالت بسته باشد.
- یک کنتاکت که در زمان باز و بسته بودن کلید در حالت باز بوده و هنگامی که کلید در وضعیت میانی قرار دارد در حالت بسته باشد.
- سه کنتاکت که در موقع باز بودن کلید بسته بوده و هنگامی که کلید در حالت بسته و وضعیت میانی است در حالت باز باشد.
- سه کنتاکت که در موقع بسته بودن کلید بسته بوده و هنگامی که کلید در حالت باز و وضعیت میانی است در حالت باز باشد.

کنتاکتهای کمکی باید موقعیت کلید را در سه وضعیت کاملاً بسته، کاملاً باز و موقعیت میانی این دو وضعیت به شکل صحیح مشخص سازند.

حداقل ۵ کنتاکت یدکی معمولاً باز و ۵ کنتاکت معمولاً بسته برای مشتری پیش بینی شود.

مکانیزم عملکرد باید طوری طراحی شود که در صورت وجود یک پالس قطع، امکان عمل وصل وجود نداشته باشد. طراحی مکانیزم عملکرد باید به گونه‌ای باشد که هنگام عبور جریان از کلید (چه در هنگام تماس دو کنتاکت و چه در زمان بروز قوس بین آنها) پالس قطع نسبت به پالس وصل ارجحیت داشته باشد.

عملکرد بدون خطای کلید باید در حداکثر و حداقل درجه حرارت مشخص شده محیط، تضمین شود.

مکانیزم عملکرد باید صرف نظر از تعداد قطع و وصلی که انجام داده است، کارکرد بدون خطایی را ارائه داده و در حقیقت از قابلیت اطمینان بالایی برخوردار باشد. سازنده باید اطلاعات زیر را ارائه دهد:

- فاصله زمانی بین دو پرئود بازرسی متوالی
- تعداد دفعات عملکرد کلید که پس از این تعداد بازرسی کلید لازم می‌گردد.
- تعداد کل عملکرد ممکن (طول عمر مکانیزم عملکرد) به شرط انجام بازرسی‌های لازم در طول دوره.
- توضیح روش‌های تعمیر و نگهداری

- لیست قطعاتی که در یک پریود مشخص نیاز به تعمیر دارند.

- لیست لوازم یدکی

- لیست لوازم مخصوص

وسيله ميراکنده حرکت قطع می‌بایستی طوری طراحی شود که دفعات زیاد عملکرد کلید بر روی آن تأثیر نداشته باشد. این وسیله نباید نسبت به تغییرات درجه حرارت از خود حساسیت نشان دهد و نیز در صورتی که از مواد سخت ساخته شده است نباید از آب و روغن تأثیر پذیرد.

مکانیزم فرمان کلیدها و کلیه قسمتهایی که نیاز به روغن کاری دارند باید در یک حفاظ مقاوم در مقابل شرایط آب و هوا با درجه حفاظت IP54 و یا IP55 قرار گیرند.

حفاظ مکانیزم عملکرد باید حداقل ۲ میلی‌متر ضخامت داشته و مجهز به درهای لولایی برای بازرسی باشد. درپها باید مجهز به فیتینگ‌های لازم باشند تا پس از بسته‌شدن به راحتی قفل گردند. درها باید به‌گونه‌ای طراحی شوند که دسترسی به تمام قطعات درون تابلو و تعمیر و تعویض آنها به سادگی انجام شود.

تمام درپها و ورودیه‌های تابلوی مکانیزم عملکرد باید با واشرهایی از جنس نئوپرن یا دیگر مواد مناسب برای ساختن پوشش پردوام در مقابل هوا هنگامی که درها یا ورودیها بسته شده‌اند تجهیز گردند.

بدنه محفظه مکانیزم عملکرد باید از مواد مقاوم در مقابل خوردگی یا فولاد گالوانیزه بر طبق استاندارد ISO شماره ۱۴۶۱ باشد.

مکانیزم عملکرد باید دارای قلابهایی جهت بلند کردن آن باشد.

محل نقشه باید در داخل درب مکانیزم عملکرد تعبیه گردد.

در صورتی که اجزاء داخلی رنگ‌آمیزی شده باشند می‌توان اطمینان داشت که به قدر کافی در مقابل خوردگی حفاظت شده‌اند.

در بالای درپهای حفاظ باید بام پیش‌بینی و به‌گونه‌ای طراحی شود که آب به داخل تابلوی مکانیزم عملکرد نفوذ نکند.

درپها باید به‌گونه‌ای باشند که بتوان آنها را در وضعیت باز، ثابت نگه داشت.

هنگامی که برای هر فاز کلید یک مکانیزم عملکرد پیش‌بینی شده است باید تجهیزات مشترک برای سه فاز در یک تابلوی مرکزی یا تابلوی جداگانه قرار گیرد.

برای روشنایی تابلو باید یک سوئیچ که با باز شدن درب عمل می‌کند تعبیه شده و همچنین یک خط تغذیه ac برای پرز با کلید مینیاتوری مناسب فراهم گردد. تابلوی مکانیزم عملکرد باید به رله‌های Anti Pumping و پایش وضعیت گاز^۱ و اینترلاک و نیز فیوزها و سوئیچ‌های لازم برای کنترل dc توان مجهز باشد.

برای مشاهده تجهیزات داخل تابلو باید پنجره‌هایی بر روی درها تعبیه گردد.

تابلوی مکانیزم عملکرد باید جادار بوده و اجزاء آن به خوبی در محل مناسب خود قرار گرفته باشند. دسترسی به اجزائی که به کنترل، جابجایی یا تنظیم نیاز دارند و همچنین اجزائی که باید به لحاظ تشخیص محل عیب در دسترس بوده یا ممکن است یا در معرض فرسودگی باشند، باید بدون نیاز به باز نمودن سایر اجزاء امکان‌پذیر باشد. این نیازمندی باید بویژه برای شیرها، بوبین‌ها، کنتاکت‌های کمکی، رله‌ها و بلوک ترمینال رله‌ها مورد توجه قرار گیرد.

۳-۳- نیازهای اضافی لازم برای مکانیزم عملکرد نوع هوای فشرده

مکانیزم عملکرد از نوع هوای فشرده بایستی شامل مخزن ذخیره هوا، موتور محرک کمپرسور با تایمر، رله‌های فشار، نشان دهنده فشار و شیر اطمینان برای حفاظت سیستم هوای فشرده و قسمت‌های متحرک کلید درمقابل فشارهای بیش از اندازه باشد. مکانیزم عملکرد باید طوری آرایش یابد که گردوغبار نتواند آن را از کار بیاندازد.

فشار نامی همان فشار نرمال است که توسط سازنده کلید مشخص می‌گردد و در نقطه‌ای که لوله توزیع به کلید متصل است اندازه‌گیری می‌شود.

مکانیزم عملکرد و کلید باید از نظر مکانیکی به نحوی طراحی گردند که فشاری برابر ۱۳۰ درصد فشار نامی را بدون هرگونه آسیب تحمل نمایند.

برای نشان دادن فشار بیش از حد مجاز باید مکانیزم عملکرد مجهز به کنتاکت‌هایی برای اعلام وضعیت مذکور باشد. این عمل می‌تواند توسط یک کلید فشاری یا کنتاکت‌های آلارم موجود در مانومتر انجام گیرد. دو کنتاکت آلارم در این حالت موجود خواهد بود که به ترتیب وضعیت فشارهای بالاتر و فشارهای پایین‌تر از فشار مجاز را اعلام می‌کنند.

مکانیزم عملکرد باید به مانومتری تجهیز گردد که بتوان آن را از سطح زمین و بدون بازکردن درپوش خواند. مقیاس مانومتر باید به صورت یکنواخت صفر تا ۱۵۰ درصد فشار نامی کلید را نشان دهد. دقت وسیله باید حداقل برابر ۱ درصد حداکثر مقدار مقیاس در فاصله ۹۰ تا ۱۱۰ درصد فشار نامی کلید و ۳ درصد در بقیه قسمت‌ها باشد. مانومتر باید به یک وسیله مستهلک کننده برای میرانمودن نوسانات سریع فشار مجهز شود. در مانومتر باید یک علامت قرمز رنگ برای نشان دادن فشارهای غیرمجاز کلید موجود باشد. یک شیر کنترل هوا که به صورت الکتریکی عمل می‌کند باید در راه ورود هوا به سیلندر بستن تعبیه شود و از راه دور کنترل گردد. تسهیلاتی نیز باید برای کنترل محلی این شیر در نظر گرفته شود.

مخزن هوا باید به یک دریچه بازرسی و یک شیر تخلیه مجهز شود. داخل و خارج این مخزن باید گالوانیزه گردد. برای خارج نمودن آب و روغن باید یک شیر تخلیه مناسب در مخزن هوا فراهم گردد. در صورت نیاز باید از وسایل خنک کننده هوا استفاده نمود تا در شرایط سخت آب و هوایی عملکرد کلید رضایت بخش باشد.

یک شیر قطع کننده دستی باید بین مخزن ذخیره هوا و مکانیزم عملکرد قرار داده شود تا در زمان بسته بودن این شیر به طور کامل از عملکرد سیستم هوای فشرده کلید جلوگیری نماید.

ظرفیت مخزن هوا باید به اندازه‌ای باشد که بدون آنکه فشار به حدی برسد که استفاده از کمپرسور هوا لازم گردد، کلید حداقل ۵ بار بتواند عمل نماید.

یک اتصال تی (T) همراه با یک شیر دستی باید برای اتصال به یک منبع هوای اضطراری تهیه گردد. اتصال تی، سوئیچ آلارم و سوئیچ قفل کننده می‌بایست طوری به سیستم لوله کشی بین شیر قطع کننده و شیر کنترل هوا متصل شود که منبع هوای اضطراری بتواند همراه یا به جای منبع هوای اصلی استفاده شود.

تمامی لوله‌های هوا باید در مقابل فشارهایی که ممکن است به آنها اعمال شود مقاوم بوده و چنان مهار شوند که از لرزش بیش از اندازه آنها جلوگیری شود.

مکانیزم عملکرد باید در جایی که ممکن است به یک فلانچ برای اتصال یک مانومتر جهت بازرسی مجهز گردد. این فلانچ باید در محل قابل دسترسی بوده و فضای کافی جهت نصب مانومتر را داشته باشد.

قسمتهای عمل‌کننده مکانیزم باید از مواد ضد خوردگی ساخته شوند و کلیه بلبرینگ‌هایی که احتیاج به گریس کاری دارند باید با وسایل گریس‌خور نوع فشاری تجهیز شده و یا به شکل دائم روغن کاری شوند.

کلیه قسمت‌های فلزی شیرها باید از جنس مواد ضد خوردگی و ترجیحاً برنز ساخته شوند. تمامی قسمت‌های غیرفلزی شیرها باید از موادی ساخته شوند که در اثر مرور زمان فاسد و سخت نشده و تاب برندارند (نوع شیرها ترجیحاً فلک‌های نباشد).

کمپرسور باید در شرایط محلی قادر به شارژ سیستم (از فشار اتمسفر به فشار نامی) در طی ۶۰ دقیقه باشد. هوای فشرده لازم برای مکانیزم عملکرد هوایی باید توسط یک موتور کمپرسور هوای مجهز و کامل با ملزومات و کنترل‌های مربوطه که ترجیحاً در تابلوی مکانیزم عملکرد قرار گرفته باشد، تهیه شود.

برای راه‌اندازی کمپرسور پس از افت فشار معادل کمتر از ۳ بار عمل موفقیت‌آمیز بازکردن - بستن کلید و رساندن فشار به حد نرمال باید یک سیستم کنترل اتوماتیک تهیه شود. فشاری که کمپرسور در آن راه‌اندازی می‌شود باید در حدود قابل پذیرش قابل تنظیم باشد. برای محافظت مخزن هوا باید شیرهای اطمینان و دیگر وسایل مشابه تعبیه شود.

اگر فشار درون کلید به پائین‌تر از مقدار فشار تضمین‌شده برای قطع و وصل کلید برسد، باید از عملکرد کلید جلوگیری نمود. پس از بالابردن فشار، اگر فشار درون کلید به ۸۵ درصد فشار نامی رسید، این وضعیت باید لغو شود.

طراحی عمل "وصل مجدد سریع" باید به نحوی باشد که جلوگیری از عملکرد کلید در فشارهایی پایین‌تر از مقدار فشار مجاز برای سیکل بازکردن - بستن - بازکردن آن امکان‌پذیر باشد. پس از بالابردن فشار، اگر فشار به ۹۵ درصد فشار نامی رسید، این وضعیت باید لغو شود.

برای مکانیزم عملکرد باید یک شیر قطع‌کننده تعبیه شود تا مخزن هوا و دیگر تجهیزات مربوط به هوای فشرده را بتوان از هوای فشرده سیستم توزیع جدا نمود. این شیر قطع‌کننده باید در دسترس باشد.

فیلترهای هوا باید در ورودی هر کمپرسور نصب شوند. این فیلترها باید در مقابل هوای شامل آلودگیهای گردوغبار شدید عملکرد مناسبی را نشان داده و در موقعیتی قابل دسترس نصب گردند.

مکانیزم عملکرد باید به یک شیر یکطرفه در مسیر هوای فشرده‌ای که از سیستم توزیع خارج می‌شود مجهز گردد.

فشار اولیه کلید در زمانی که کلید به منبع تغذیه هوا متصل نیست باید همان فشار نامی کلید باشد.

بالاترین فشار که در آن کلید برق‌دار مجاز به عمل کردن است باید حداقل ۱۰۵ درصد فشار نامی یا حداقل یک بار بالاتر از فشار نامی باشد.

میزان اغتشاش و پارازیت باید با فراهم‌نمودن یک وسیله خاموش‌کننده صدا به سطحی معتدل کاهش داده شود.

مکانیزم عملکرد باید برای عمل کلید به چند شستی مجهز گردد. برای این شستیها باید (برای عملکرد ناخواسته)، یک پوشش حفاظتی تهیه نمود. پوشش‌های حفاظتی فوق باید با کلمات وصل و قطع اضطراری برچسب زده شوند.

زمان کار موتور کمپرسور باید به وسیله یک "اندازه‌گیر مدت زمان کارکرد" تحت مراقبت باشد و در هنگامی که زمان کار موتور از دوره نرمال کاری بیشتر شود، باید آلارم این شرایط ارسال گردد.

یک وسیله قفل‌کننده مجهز به نشان‌دهنده از راه دور باید در هر کلید برای جلوگیری از عملکرد کلید در هنگامی که فشار محفظه کمتر از مقدار مجاز است تعبیه گردد. طرح باید به محض اینکه فشارگذرا در حین افت فشار سریع مستهلک شده و توانایی اندازه‌گیری مطمئن فشار وجود دارد، اجازه دهد که تمامی رله‌های آلارم و قفل‌کننده عمل کنند. چنین تسهیلاتی باید برای شرایط زیر فراهم گردد:

- فشار قفل کردن فرمان قطع کلید
- فشار قفل کردن فرمان وصل کلید
- فشار قفل کردن فرمان وصل مجدد کلید

وقتی که کلید در حالت وصل است، یک افت سریع فشار در محفظه کلید به سطح کمتر از آن مقداری که عملکرد مطمئن نیاز دارد، نباید قطع کلید را به دنبال داشته باشد.

۳-۴- نیازهای اضافی لازم برای مکانیزم عملکرد نوع هیدرولیکی

تنظیم فشار روغن باید به طور خودکار انجام شود.

مکانیزم عملکرد باید دارای یک سیستم سیال آب‌بندی‌شده و یک سیستم گاز فشرده و شیرهای کنترل سلونوئیدی برای عملیات قطع باشد.

کلید باید مجهز به یک وسیله دستی قطع اضطراری باشد که به راحتی از بیرون محفظه مکانیزم عملکرد قابل دسترسی است. مکانیزم عملکرد باید به وسیله‌ای دستی مجهز باشد به گونه‌ای که بتوان کلید را با سرعت‌های معمول به صورت دستی قطع و وصل نمود.

آکومولاتور باید قادر به ذخیره انرژی کافی برای انجام توالی عملکرد عادی نامی باشد. در آکومولاتور باید یک پمپ با عملکرد دستی تعبیه شود تا در صورتی که در تغذیه کمکی عیبی رخ داد، فشار درون آکومولاتور را به حد مطلوب برساند.

برای نشان دادن کمبود ماده ذخیره‌کننده انرژی در آکومولاتور (نیترژن و غیره) باید وسایل مناسب فراهم شود. در هنگام خرابی و نقص در موتور پمپ باید امکان شارژ دستی سیستم مهیا باشد.

لرزش موتور نباید به اتصالات و لوله‌ها منتقل شود.

مکانیزم عملکرد باید به نحوی طراحی شود که انرژی ذخیره‌شده برای عملکرد، قبل از عمل کلید محاسبه شده و در صورتی که از کمترین مقدار مجاز تعیین‌شده پایین‌تر باشد، یک آلارم هشداردهنده ارسال گردد.

هنگامی که کلید در حالت وصل است، افت سریع فشار روغن (به سطحی که در زیر آن امکان عمل مطمئن کلید وجود ندارد) نباید سبب قطع کلید شود. به‌علاوه در این حالت باید سیگنالی مبنی بر کاهش فشار ارسال شود.

کلیه قسمتهایی که در تماس مستقیم با روغن می‌باشند، باید از مواد مقاوم در مقابل روغن و ناخالصی‌های احتمالی موجود در آن ساخته شوند.

تمامی شیرهای مربوط به جریان روغن از سیستم روغن با فشار بالا به سیستم روغن با فشار پایین باید طوری طراحی شوند که در اثر نشستی هر شیر، افت فشار تا حدی ایجاد نگردد که موجب عملکرد کلید شود. کلیه شیرهای دستی باید به وسایل مناسب جهت قفل کردن شیر در وضعیت باز و بسته مجهز گردند. باید برای همه مخازن روغن شیرهای تخلیه تعبیه شود. نحوه کلمپ کردن و آرایش لوله‌ها در سیستم لوله‌کشی و بخصوص در نقاط T شکل باید به نحوی باشد که اجازه انبساط در لوله‌ها را بدهد.

مکانیزم عملکرد باید به یک اندازه‌گیر فشار مجهز گردد. مقیاس این اندازه‌گیر باید به صورت یکنواخت بین صفر تا ۱۳۵ درصد فشار نامی کلید را نشان دهد. دقت وسیله باید حداقل برابر ۱ درصد حداکثر مقدار مقیاس در فاصله ۹۰ تا ۱۱۰ درصد فشار نامی کلید و ۳ درصد در بقیه قسمت‌ها باشد. اندازه‌گیر فشار باید به یک وسیله مستهلک‌کننده برای میرا نمودن نوسانات سریع فشار چه در زمان پمپ‌کردن و چه در زمان کار کلید مجهز شود.

کلیدهای دارای مکانیزم‌های عملکرد مستقل برای هر پل باید هنگامی که فشار روغن در یک یا چند مکانیزم کمتر از حد مجاز است، از قطع، وصل و وصل مجدد تمام پل‌ها جلوگیری نماید.

زمان کار موتور پمپ باید توسط یک "اندازه‌گیر مدت زمان کارکرد" تحت مراقبت باشد و در هنگامی که زمان کار پمپ از دوره زمان کاری بیشتر شود، باید آلام از راه دور این شرایط اعلام گردد.

مکانیزم عملکرد باید مجهز به نشان‌دهنده‌هایی برای کارکردهای زیر باشد:

- آغاز به کار موتور پمپ
- قفل کردن عمل وصل مجدد اگر فشار از حد مجاز برای ترتیب عمل باز کردن - بستن - باز کردن کمتر باشد.
- قفل کردن عمل وصل اگر فشار برای یک عمل وصل - قطع کلید کافی نباشد.
- قفل کردن عمل قطع اگر فشار برای یک عمل قطع کلید کافی نباشد.
- کنتاکتهای آلام برای نشان دادن شرایط فوق باید فراهم شود.
- یک نشان‌دهنده سطح روغن نیز باید تامین گردد.

۳-۵- نیازهای اضافی لازم برای مکانیزم عملکرد نوع فنی

مکانیزم عملکرد و کلید باید طوری طراحی شوند که خرابی در یکی از فنرها از عمل قطع جلوگیری ننموده و سبب قطع و وصل ناخواسته نشود.

مکانیزم عملکرد باید به وسیله‌ای جهت اتمام کلیه اعمال الکتریکی و مکانیکی مجهز گردد. در هنگام بسته‌شدن کلید، فنر باید به حدی انرژی دار شود که از حرکت آهسته کلید در حین باز شدن جلوگیری نماید.

ابعاد قسمت‌های مختلف مکانیزم عملکرد باید به گونه‌ای باشد که مکانیزم بدون آسیب‌دیدگی و صدمه، نیروهای ناشی از عملکرد را تحمل کند.

مکانیزم عملکرد باید دارای وسیله‌ای باشد که در وضعیت قطع اضطراری کلید بتوان جهت عمل کردن فنر از آن استفاده نمود.

فنر مکانیزم عملکرد باید به طور خودکار توسط یک موتور شارژ شود. در وضعیت اضطراری نیز باید شارژ دستی فنر به وسیله یک هندل یا ابزار مشابه میسر باشد. این ابزار دستی باید در یک محل مشخص مثلاً روی سطح داخلی یکی از درها قرار داده شود. در زمان استفاده از هندل، موتور به هیچ عنوان نباید وارد مدار شود. برای نشان دادن دو وضعیت "فنر شارژ شده" و "عیب در شارژ فنر" از راه دور باید تمهیداتی در نظر گرفته شود. سوئیچ حدی یدکی معمولاً باز محرک فنر باید هماهنگ با بوبین کنتاکتور و سوئیچ حدی موتور عمل نماید. باید در هر دو حالت باز یا بسته بودن کلید، شارژ فنر امکان پذیر باشد. در عملکرد نرمال، شارژ مجدد فنرهای عمل کننده باید به طور خودکار و به محض کامل شدن عمل وصل شروع گردد. در زمانی که عمل شارژ فنر در حال انجام است باید از عمل بستن جلوگیری شود و آزاد شدن فنر نباید تا زمان شارژ کامل آن ممکن باشد. عمل وصل باید با شارژ فنر آزاد شده، آن را برای عملکرد بعدی آماده نماید. وضعیت شارژ فنرهای عمل کننده باید توسط یک وسیله مکانیکی که پیغام "فنر شارژ شده" به معنای مجاز بودن عملکرد و پیغام "فنر در حالت آزاد" به معنای مجاز نبودن عملکرد را نمایش می دهد، نشان داده شود. یک لامپ سیگنال جهت قابلیت بیشتر در نظر گرفته شود

۳-۶- ردیف ترمینالها و سیم بندی

باید بلوکهای ترمینالی به تعداد کافی برای مکانیزم فراهم گردد. تمهیداتی نیز باید برای جداسازی این بلوکها (اما صرفاً توسط ابزار) در نظر گرفته شود. باید امکان جداسازی بلوک بدون جدا کردن هادیهای متصل به ترمینال وجود داشته باشد. بلوکها باید با برچسبهای روشن و مقاوم علامت گذاری شود. کلیه سیمهای کنترلی باید کلاس عایقی بالاتر از ۶۰۰ ولت داشته باشند. سیم بندی باید به حد کافی توسط اسپیسرها حمایت شود.

ردیف ترمینالها باید با واشر، مهره و مهره های قفل کننده کامل شود. طول هر کدام از آنها باید به حدی باشد که اتصال دو هادی به یک پیچ اتصال به راحتی صورت گیرد. به هر ترمینال بیشتر از دو سیم وارد نشود. سه راه مدار تغذیه ورودی به تابلو فیوز در نظر گرفته شود.

نوارهای علامت گذاری روی سیمها باید متناظر با اعداد همان سیمها در دیاگرام سیم بندی بوده و به وسیله پیچ به سیمها متصل شوند. ۱۰ درصد نوار یدکی نیز باید فراهم شود. کلیه سیمها باید در ابتدا و انتها شماره گذاری شده و شماره سرسیمها از نوع حلقوی انتخاب شوند.

تمامی اتصالات جریان متناوب باید در ترمینالهای مربوطه به وسیله یک طلق پلاستیکی ضد آتش مناسب به عنوان ماده عایقی برای جلوگیری از تماس غیر عمدی با آنها پوشانده شوند. برای این ترمینالها باید برچسبهای هشدار دهنده تهیه شود. آنها همچنین باید از مدارات جریان مستقیم جدا شوند.

محفظه اصلی مکانیزم عملکرد باید فضای کافی برای کابلهایی که به ردیفهای ترمینال منتهی خواهند شد فراهم نماید. تمامی سیم بندیهای خارجی که به محفظه مکانیزم وارد می شوند باید در لوله های محکم فلزی قرارداد شده و از طریق اتصالات ضد آب و گردوغبار وارد محفظه گردند. بدین منظور باید یک صفحه قابل تعویض در کف محفظه مکانیزم عملکرد پیش بینی شود.

این صفحه در زمان نصب سوراخکاری می‌گردد و لوله‌ها از این طریق وارد محفظه می‌شوند. جنس Gland Plate باید از مواد ضد مغناطیس باشد.

ترمینالها باید طوری روی ریل نصب شوند که در اثر لرزش از آن جدا نشوند.

ردیف ترمینالها باید در مقابل اسید، آکالیس و روغن و نیز در شرایط آب و هوایی گرم مقاوم باشند.

برای همه سیم‌های افشان باید سرسیم استاندارد و مناسب تهیه شود. سیم‌های مسی با سطح مقطع کوچکتر از ۲/۵ میلی‌متر مربع برای مدارهای کنترل مورد قبول نخواهند بود.

۳-۷- تمیزسازی و رنگ‌آمیزی

تمامی سطوح فلزی که گالوانیزه نیستند باید توسط پاشش سریع ماسه یا ساچمه جرم‌گیری شده و قبل از رنگ‌آمیزی کاملاً تمیز شوند.

کلیه بدنه‌های داخلی (به استثناء محفظه‌هایی که سازنده استاندارد بودن آنها را تأیید می‌کند) باید حداقل با یک لایه آستری و یک پوشش نهایی با رنگ روشن یا پوشش لعابی پوشانده شوند. بدنه‌های داخلی قسمتهای عمل‌کننده باید پوشش سفیدرنگ براق داشته باشند.

در تمامی قسمتهای خارجی نباید کمتر از ۳ لایه رنگ شامل لایه آستری و پوشش نهایی لعابی به کار رود. ضخامت کل لایه خشک‌شده سه لایه رنگ (یا بیشتر) نباید از ۰/۹۹ میلی‌متر کمتر شود. ضمن اینکه لایه لعابی رنگ‌آمیزی نباید کمتر از ۵۰ درصد آن باشد. تمامی سطوح صاف و براق باید کاملاً تمیز شده و با یک ماده ضدخوردگی مناسب که به سادگی قابل برداشتن باشد، پوشیده شوند.

رنگ مورد استفاده برای پوشش نهایی باید خاکستری روشن بوده و در مقابل درجه حرارت، آب و روغن مقاوم باشد.

۳-۸- پلاک مشخصات

پلاک مشخصات باید از جنس فولاد ضدزنگ یا دیگر مواد معادل مقاوم در مقابل خوردگی و شرایط جوی تهیه و در یک مکان قابل مشاهده نصب گردد. پلاک باید نشان‌دهنده اطلاعات زیر باشد:

جدول ۱: اطلاعات پلاک مشخصات

توضیحات:	مکانیزم عملکرد	کلید	واحد	نماد	
۶	۵	۴	۳	۲	۱
	X	X			سازنده
	X	X			نوع طراحی و شماره سریال
		X	kV	U_r	ولتاژ نامی
		X	kV	U_p	ولتاژ نامی تحمل در برابر موج ضربه صاعقه
برای کلیدهای ۴۰۰ کیلوولت		y	kV	U_s	ولتاژ نامی تحمل در برابر موج ضربه کلیدزنی
در صورتی که کلید برای کار در هر دو فرکانس ۵۰ و ۶۰ هرتز مناسب نباشد.		y	HZ		فرکانس نامی
		X	A		جریان نامی عادی
در صورتی که مقدار آن ۱ ثانیه نباشد.		y	Sec		مدت نامی اتصال کوتاه
		X	kA		جریان نامی قطع اتصال کوتاه
در صورتی که مقدار آن بیش از ۲۰ درصد باشد.		y	%		مولفه dc جریان نامی قطع اتصال کوتاه
		y		K_{pp}	ضریب افزایش ولتاژ فاز سالم
		(X)	kA		جریان نامی قطع غیرهم فاز
		y	A		جریان نامی قطع شارژ خط
		y	A		جریان نامی قطع شارژ کابل
		(X)	A		جریان نامی قطع بانک خازنی واحد
		(X)	A		جریان نامی قطع بانک خازنی پشت به پشت
در صورتی که به کلید مقدار جریان نامی هجومی وصل بانک خازنی نسبت داده شده باشد.		y	kA		جریان نامی هجومی وصل بانک خازنی
		(X)	kA		جریان نامی هجومی وصل بانک خازنی پشت به پشت
	(X)		MPa		فشار نامی عملکرد
		(X)	MPa		فشار نامی قطع
	(X)		V		ولتاژ نامی تغذیه تجهیزات وصل و قطع
	(X)		HZ		فرکانس نامی تغذیه تجهیزات وصل و قطع و مدارهای کمکی
	(X)		V		ولتاژ نامی تغذیه مدارهای کمکی
در صورتی که بیش از ۳۰۰ کیلوگرم باشد.	y	y	kg		وزن کلید
		y	kg		وزن گاز

جدول (۱): ادامه

توضیحات: تعیین مشخصه مذکور در این شرایط لازم است	مکانیزم عملکرد	کلید	واحد	نماد	
۶	۵	۴	۳	۲	۱
		X			توالی عملکرد نامی
		X			سال ساخت
در صورتی که غیر از کلاس منفی ۵°- داخلی و منفی ۲۵°- خارجی باشد.	y	y			کلاس حرارتی
در صورتی که غیر از C1 و M1 باشد.		y			کلاس بندی
	X	X			استاندارد مربوطه و تاریخ ویرایش آن
<p>X = تعیین مقادیر اجباری است و عدم مشخص سازی به معنی صفر بودن آن است. (X) = تعیین مقادیر اختیاری است. y = تعیین مقادیر باتوجه به توضیحات ستون ۶</p>					
<p>توجه: می توان در پلاک مشخصات به جای نوشتن موارد ستون ۱ از علائم ستون ۲ استفاده کرد. در صورت استفاده از ستون ۱ به کاربردن کلمه "نامی" ضروری نیست.</p>					

۴- لوازم یدکی و وسایل مخصوص

سازنده باید لوازم یدکی مورد نیاز در دوره بهره برداری ۵ ساله و نیز وسایلی را که از نظر وی برای نصب، بهره برداری و تعمیرات مورد نیاز است، پیشنهاد و تأمین نماید.

۵- آزمونها

کلیدها باید مطابق با IEC شماره ۱۰۰-۶۲۲۷۱ و ۶۰۶۹۴ تحت آزمونهای نوعی و جاری مشتمل بر موارد زیر قرار گیرند.

۵-۱- آزمونهای نوعی

الف) آزمونهای نوعی اجباری برای همه کلیدها

- آزمونهای عایقی روی مدار اصلی و روی مدارهای کنترل و کمکی
- آزمونهای ولتاژ تداخل رادیویی
- اندازه گیری مقاومت مدار اصلی
- آزمونهای افزایش دما
- آزمونهای جریان تحمل کوتاه مدت و جریان تحمل پیک
- آزمونهای نفوذناپذیری
- آزمونهای سازگاری الکترومغناطیسی

- آزمون‌های عملکرد مکانیکی در دمای محیط
- آزمون‌های وصل و قطع جریان اتصال کوتاه
- آزمون‌های کلیدزنی جریان خازنی: آزمون‌های قطع جریان شارژ خط

ب) آزمون‌های نوعی اجباری (بسته به کاربرد کلید)

- تعیین درجه حفاظت
- آزمون‌های تحمل مکانیکی توسعه یافته برای کلیدهایی که در شرایط کاری خاص مورد استفاده قرار می‌گیرند.
- آزمون‌های دمای کم و زیاد
- آزمون‌های بار استاتیک ترمینال
- آزمون‌های جریان بحرانی
- آزمون‌های خطای نزدیک به کلید
- آزمون‌های قطع و وصل غیرهم فاز
- آزمون‌های خطای زمین تک فاز و دو فاز
- آزمون‌های کلیدزنی جریان خازنی: آزمون‌های قطع جریان شارژ کابل، آزمون‌های کلیدزنی بانک خازنی واحد، آزمون‌های کلیدزنی بانک خازنی پشت به پشت

۵-۲- آزمون‌های جاری

- آزمون‌های ولتاژ فرکانس قدرت کوتاه‌مدت در حالت خشک روی مدار اصلی
- آزمون‌های عایقی روی مدارهای کنترل و کمکی
- اندازه‌گیری مقاومت مدار اصلی
- آزمون نفوذناپذیری
- بازدید ظاهری
- آزمون‌های عملکرد مکانیکی

۶- حمل و نقل، انبارداری، نصب و راه‌اندازی کلید

- به طور کلی حمل و نقل، انبارداری و نصب و راه‌اندازی کلید باید مطابق با دستورالعمل سازنده انجام گیرد.
- دستورالعمل‌های حمل و نقل و انبارداری باید پیش از تحویل کلید، به خریدار داده شود.
- دستورالعمل‌های نصب و راه‌اندازی باید حداکثر تا زمان تحویل کلید در اختیار خریدار قرار گیرد.

۶-۱- انبارداری

در فاصله تحویل تا نصب می‌توان بسته به نظر سازنده، کلیدها را در فضای باز یا سرپوشیده انبار کرد. در صورتی که کلیدها در فضای باز انبار می‌شوند باید روی آنها را حداقل با منسوجات نایلونی پوشاند. منسوجات مذکور نباید مستقیماً بر روی سطح گالوانیزه کشیده شده و یک مجرای هوا باید برای جلوگیری از تقطیر آب تعبیه شود.

انبار به محلی گفته می‌شود که:

- سقف داشته باشد.

- کف آن یکنواخت و محکم باشد.

- رطوبت هوا کمتر از ۵۰ درصد باشد.

- دمای هوا 10 ± 20 درجه سانتی‌گراد باشد.

برای جلوگیری از رسیدن آب به کلیدها باید آنها را بالاتر از سطح زمین انبار نمود. به هنگام دریافت کلید باید پوشش پلاستیکی آن را برداشت تا از خوردگی ناشی از تقطیر آب جلوگیری به عمل آید (بجز قطعات یدکی).

پس از دریافت هر کلید باید موارد زیر را تحقیق نمود:

- تحویل کلید بر طبق اسناد سفارش است.

- در کلید تحویلی هیچ‌گونه عیب و نقصی وجود ندارد.

در صورت مشاهده هرگونه آسیب باید جعبه را باز و از صدمات و معایب عکسبرداری نمود. معایب موجود باید گزارش شوند. انبارکردن کلید در آب و هوای مرطوب و بدون تهویه مناسب ممکن است منجر به تغییر رنگ سطوح گالوانیزه شود. این تغییر رنگ که عموماً به نام خوردگی سفید شناخته می‌شود، دلیلی برای رد کالا محسوب نمی‌گردد.

کلیه اجزاء باید به‌گونه‌ای انبار شوند که همواره در دسترس باشند. هوای مجاور کلید نباید آلوده به گرد و خاک، دود، گازهای قابل اشتعال یا خورنده، بخار یا نمک باشد. در چنین حالتی باید بیش از انبارکردن کلید محیط را تمیز نمود.

برای انبارکردن کلید باید از جعبه اصلی استفاده شود اما پوشش پلاستیکی را باید برداشت.

قطعات یدکی باید در انبار و در جعبه‌های اصلی خود نگهداری شوند. این موضوع بویژه در مورد قطعات لاستیکی (برای آب‌بندی و غیره) حائز اهمیت است. این قطعات را باید در مقابل نور آفتاب محافظت کرد تا خشک نشوند. واشرهای آب‌بندی را فقط برای مدت کوتاهی می‌توان انبار کرد.

۶-۲- نصب

سازنده باید اطلاعات مربوط به نحوه بازکردن جعبه‌ها و حمل ایمن قطعات را با تمامی جزئیات لازم در اختیار خریدار بگذارد. می‌بایست تمامی اجزاء کلید علامت‌گذاری و نقشه‌های مربوط به موتناژ این اجزا به همراه کلید تحویل شود.

دستورالعمل‌های نصب باید جزئیات مربوط به موقعیت قطعات کلید و فونداسیون آن را نیز شامل گردد. به‌علاوه سازنده باید وزن کلید کامل، وزن گاز SF₆ و وزن سنگین‌ترین قسمتی را که به صورت مجزا حمل می‌شود (در صورتی که بیش از ۳۰۰ کیلوگرم باشد) را مشخص کند.

در نقشه‌ها باید نحوه اتصالات هادی‌ها (شامل توصیه‌های لازم برای جلوگیری از تولید گرمای اضافی، اعمال نیروی زائد به کلید و تأمین فواصل آزاد لازم)، اتصالات مدارهای کمکی، لوله‌کشی (در صورت نیاز) و زمین کردن نیز مشخص شود. مونتاژ و نصب کلید باید دقیقاً مطابق با دستورالعمل‌ها و نقشه‌های سازنده انجام گیرد.

۶-۲-۱- وسایل لازم برای نصب کلید

- جرثقیل
- طناب
- نقشه‌های ابعادی و نقشه‌های نصب
- قطعات کلید بر طبق نقشه نصب
- آچارهای مورد نیاز
- دماسنج
- دستگاه تزریق گاز SF₆ و شلنگ و سایر متعلقات مربوطه
- دستگاه نشت‌یاب گاز SF₆

۶-۲-۲- مراحل نصب

الف) آماده‌سازی فونداسیون

فونداسیون باید افقی و تراز باشد. انحراف فاصله بین سوراخ‌های تعبیه شده در فونداسیون از مقدار مشخص شده باید در حدود مجاز قرار گیرد.

ب) نصب چارچوب روی فونداسیون

اتصال چارچوب به فونداسیون توسط پیچ و مهره انجام می‌گیرد. باید دقت کرد که چارچوب کاملاً عمودی نصب شود. فضای خالی بین مهره و فونداسیون باید حتی‌الامکان کم بوده و با واشرهای فاصله انداز^۱ پر شود. گشتاور سفت کردن مهره باید برابر با مقدار مشخص شده توسط سازنده باشد.

پ) نصب پل کلید روی چارچوب

پیش از نصب هر پل باید نفوذناپذیری آن بازبینی شود چون ممکن است در طی حمل آسیب‌دیده باشد. بازبینی نشتی مطابق دستورالعمل سازنده انجام می‌گیرد. برای خارج کردن پل از جعبه و تغییر وضعیت آن از افقی به عمودی نیز باید مطابق توصیه‌های سازنده عمل کرد.

ت) نصب مکانیزم عملکرد

مکانیزم عملکرد و متعلقات مربوط به آن باید مطابق دستورالعمل سازنده مونتاژ، تنظیم و به کلید متصل شوند. خارج کردن قطعات مکانیزم عملکرد از جعبه و حمل آنها نیز طبق توصیه‌های سازنده صورت می‌گیرد.

1 . Spacer washer

ث) پرکردن کلید با گاز SF₆

پیش از تحویل کلید به خریدار، پل‌های آنها ابتدا باید کاملاً خالی و سپس در دمای معین تا فشار خاصی پر شوند. پیش از راه‌اندازی کلید باید فشار آن را تا مقدار درج شده روی پلاک مشخصات افزایش داد. برای جلوگیری از بروز هر نوع خطر احتمالی ناشی از آسیب‌دیدگی در طی حمل باید منبع گاز از پل دور باشد و پشت یک حصار قرار گیرد.

ج) بررسی نفوذناپذیری

پس از تکمیل مونتاژ باید نشستی گاز در پل‌های کلید و اتصالات سوئیچ‌های چگالی گاز مورد بازبینی قرار گیرد.

۶-۳- راه‌اندازی

پیشنهاد می‌شود که پس از نصب کلید و تکمیل اتصالات آن، روی کلید آزمونهای راه‌اندازی صورت گیرد تا مشخص شود که حمل و انبارداری به کلید آسیبی نرسانده است. به‌علاوه هنگامی که قسمت زیادی از مونتاژ و / یا تنظیم در محل پست انجام می‌گیرد، جهت اثبات تطبیق قطعات کلید و عملکرد رضایت‌بخش آن انجام آزمونها لازم است.

در صورتی که بخش عمده اجزاء کلید بدون گذراندن آزمونهای جاری، در سایت مونتاژ شده باشند باید پس از مونتاژ کامل کلید و انجام اتصالات و آزمونهای راه‌اندازی در محل پست، حداقل ۵۰ عملکرد بی‌بار روی آن صورت گیرد.

سازنده می‌بایست برنامه بازبینی‌ها و آزمونهای راه‌اندازی در محل پست را ارائه کند. باید از تکرار برنامه کامل آزمونهای جاری که قبلاً در کارخانه انجام شده است اجتناب نمود. هدف از آزمونهای راه‌اندازی تایید موارد زیر است:

- عدم آسیب‌دیدگی
- تطبیق واحدهای مختلف
- مونتاژ صحیح
- عملکرد صحیح کلید مونتاژ شده

بدین منظور باید برنامه آزمونهای راه‌اندازی شامل (و نه محدود به) موارد زیر باشد. نتایج باید در گزارش آزمون ذکر شود.

۶-۳-۱- بازبینی‌های پس از نصب**الف) بازبینی‌های عمومی**

- تطبیق مونتاژ با نقشه‌ها و دستورالعمل‌های سازنده
- نفوذناپذیری کلید
- تمیز و سالم بودن عایق‌های خارجی و داخلی
- بی‌عیب بودن رنگ و سایر حفاظ‌های خوردگی
- سالم بودن تجهیزات قطع و وصل
- کافی و صحیح بودن اتصال زمین (تا و خود واسط با سیستم زمین پست)

- در صورت امکان ثبت عدد روی کنتورهای عملکرد در زمان تحویل، در پایان همه آزمونهای سایت و در زمان اولین برقدارشدن کلید
- (ب) بازبینی مدارهای الکتریکی
 - تطبیق با نمودار سیم‌بندی
 - عملکرد صحیح سیستم‌های مخابره^۱ (موقعیت، هشدار، قفل شدن و غیره)
 - عملکرد صحیح سیستم‌های گرمایش و روشنایی
- (پ) بازبینی گاز SF₆
- (ت) بازبینی سیالات متحرک (زمانی که در محل پست پر یا اضافه شوند)

۶-۳-۲- آزمونها و اندازه‌گیری‌های مکانیکی

- اندازه‌گیری فشار گاز SF₆
- اندازه‌گیری فشار سیالات مورد استفاده در مکانیزم عملکرد (بسته به کاربرد)
- اندازه‌گیری مصرف در حین عملکردها (بسته به کاربرد)
- بررسی توالی عملکرد نامی
- اندازه‌گیری کمیات زمانی
- ثبت مشخصه حرکت مکانیکی
- بازبینی عملکردهای مشخص اصلی

۶-۳-۳- آزمونها و اندازه‌گیری‌های الکتریکی

- آزمونهای عایقی
- اندازه‌گیری مقاومت مدار اصلی

۷- نقشه‌ها و مدارک

۷-۱- مدارکی که باید پیشنهاددهندگان ارائه نمایند:

- جدول (II) تکمیل شده کلید قدرت
- کاتالوگ و کتابچه مشخصات فنی کلید قدرت
- خلاصه‌ای از گزارش آزمونهای نوعی
- نقشه‌های ابعادی
- شرح خلاصه‌ای از استثنائات بر مشخصات فنی مناقصه
- لیست لوازم یدکی
- لیست کلیدهای فروخته شده
- لیست لوازم مخصوص

۷-۲- مدارکی که باید پیمانکار یا سازنده ارائه نماید:

مدارک و نقشه‌های الکتریکی و مکانیکی مربوط به طراحی، ساخت، آزمونهای کارخانه‌ای، علامت‌گذاری، بسته‌بندی، حمل و نقل، انبارداری، نصب آزمونهای راه‌اندازی و عملکرد کلید که شامل موارد زیر می‌باشد اما به آنها محدود نمی‌شود، باید ارسال گردد:

- محاسبات طراحی لازم برای اثبات اینکه کیفیت کلید ساخته شده از هر نظر مطلوب است.
- ابعاد کلی و برش‌های مختلف از کلید
- بارگذاری روی استراکچر و فونداسیون
- جزئیات بسته‌بندی
- دستورالعمل حمل، انبارداری، مونتاژ، نصب، راه‌اندازی، بهره‌برداری و نگهداری کلید قدرت
- نقشه‌های پلاک مشخصات
- دیاگرام‌های سیم‌بندی و کنترل
- نقشه‌های مکانیزم عملکرد
- دستورالعمل آزمونهای راه‌اندازی
- گواهی آزمونهای جاری
- لیست تجهیزات
- اسناد آزمونهای نوعی
- جداول کار و گزارش پیشرفت ماهانه
- لیست نقشه‌ها
- نقشه‌های برابر ساخت
- دستورالعمل‌های پیاده کردن، مونتاژ مجدد و تنظیم

جدول شماره (I) کلیدهای قدرت
مقادیر نامی و مشخصات کلید قدرت

مشخصات فنی جهت سطوح ولتاژی سیستمهای با ولتاژ نامی				شرح	ردیف	
۴۲۰ کیلوولت	۲۴۵ کیلوولت	۱۴۵ کیلوولت	۷۲/۵ کیلوولت			
۴۲۰	۲۴۵	۱۴۵	۷۲/۵	کیلوولت مؤثر کیلوولت هرتز	مشخصات سیستم	۱
۴۰۰	۲۳۰	۱۳۲	۶۳(۶۶)		۱-۱	حداکثر ولتاژ سیستم
۵۰	۵۰	۵۰	۵۰		۲-۱	ولتاژ نامی سیستم
به طور مؤثر زمین شده	به طور مؤثر زمین شده	به طور مؤثر زمین شده/ به طور غیرمؤثر زمین شده	به طور مؤثر زمین شده/ به طور غیرمؤثر زمین شده		۳-۱	فرکانس نامی سیستم
۳	۳	۳	۳		۴-۱	نوع زمین شدن نوترال سیستم
					تعداد فازها	۵-۱
					شرایط عملکرد	۲
۴۰/۴۵/۵۰/۵۵	۴۰/۴۵/۵۰/۵۵	۴۰/۴۵/۵۰/۵۵	۴۰/۴۵/۵۰/۵۵	درجه سانتیگراد	۱-۲	حداکثر درجه حرارت محیط
-۴۰/-۳۵/-۳۰/-۲۵	-۴۰/-۳۵/-۳۰/-۲۵	-۴۰/-۳۵/-۳۰/-۲۵	-۴۰/-۳۵/-۳۰/-۲۵	درجه سانتیگراد	۲-۲	حداقل درجه حرارت محیط
*	*	*	*	درجه سانتیگراد	۳-۲	حداکثر متوسط دمای روزانه
*	*	*	*	وات بر متر مربع	۴-۲	میزان تشعشع خورشیدی
۱۰۰۰/۱۵۰۰/۲۰۰۰/۲۵۰۰	۱۰۰۰/۱۵۰۰/۲۰۰۰/۲۵۰۰	۱۰۰۰/۱۵۰۰/۲۰۰۰/۲۵۰۰	۱۰۰۰/۱۵۰۰/۲۰۰۰/۲۵۰۰	متر	۵-۲	ارتفاع از سطح دریا
سبک/متوسط/سنگین/ خیلی سنگین/ویژه	سبک/متوسط/سنگین/ خیلی سنگین/ویژه	سبک/متوسط/سنگین/ خیلی سنگین/ویژه	سبک/متوسط/سنگین/ خیلی سنگین/ویژه		۶-۲	سطح آلودگی
۳۰/۴۰/۴۵	۳۰/۴۰/۴۵	۳۰/۴۰/۴۵	۳۰/۴۰/۴۵	متر بر ثانیه	۷-۲	حداکثر سرعت باد
۲۰	۲۰	۲۰	۲۰	متر بر ثانیه	۸-۲	سرعت باد در شرایط یخ
۲۵/۲۰/۱۰/۵	۲۵/۲۰/۱۰/۵	۲۵/۲۰/۱۰/۵	۲۵/۲۰/۱۰/۵	میلیمتر	۹-۲	ضخامت یخ
۰/۱۲g/۰/۱۲۵g/۰/۱۳g/۰/۱۳۵g	۰/۱۲g/۰/۱۲۵g/۰/۱۳g/۰/۱۳۵g	۰/۱۲g/۰/۱۲۵g/۰/۱۳g/۰/۱۳۵g	۰/۱۲g/۰/۱۲۵g/۰/۱۳g/۰/۱۳۵g	متر بر مجذور ثانیه	۱۰-۲	شتاب زلزله
۹۵/۹۵/۹۵/۹۰	۹۵/۹۵/۹۵/۹۰	۹۵/۹۵/۹۵/۹۰	۹۵/۹۵/۹۵/۹۰	درصد	۱۱-۲	رطوبت نسبی
					مشخصات کلید	۳
بیرونی / داخلی	بیرونی / داخلی	بیرونی / داخلی	بیرونی / داخلی		کلاس (داخلی - بیرونی)	۱-۳

جدول شماره (I) کلیدهای قدرت
مقادیر نامی و مشخصات کلید قدرت

مشخصات فنی جهت سطوح ولتاژی سیستمهای با ولتاژ نامی				شرح	ردیف
۴۰۰ کیلوولت	۲۳۰ کیلوولت	۱۳۲ کیلوولت	۶۳/۶۶ کیلوولت		
SF ₆	SF ₆	SF ₆	SF ₆	نوع کلید	۲-۳
۳	۳	۳	۳	تعداد پلها	۳-۳
۴۰۰	۲۳۰	۱۳۲	۶۳(۶۶)	ولتاژ نامی	۴-۳
				سطوح عایقی نامی در شرایط محیطی محل پست	۵-۳
				ولتاژ تحمل در برابر موج ضربه صاعقه در شرایط IEC	۱-۵-۳
۱۳۰۰/۱۴۲۵	۸۵۰/۹۵۰/۱۰۵۰	۵۵۰/۶۵۰	۳۲۵	فاز به زمین و بین فازها	۱-۱-۵-۳
۱۵۴۰/۱۶۶۵	۸۵۰/۹۵۰/۱۰۵۰	۵۵۰/۶۵۰	۳۲۵	روی کلید باز	۲-۱-۵-۳
				ولتاژ تحمل در برابر موج ضربه کلیدزنی در شرایط IEC	۲-۵-۳
۹۵۰/۱۰۵۰	—	—	—	فاز به زمین و روی کلید باز	۱-۲-۵-۳
۱۴۲۵/۱۵۷۵	—	—	—	بین فازها	۲-۲-۵-۳
				ولتاژ تحمل فرکانس قدرت کوتاهمدت	۳-۵-۳
۵۲۰	۳۶۰/۳۹۵/۴۶۰	۲۳۰/۲۷۵	۱۴۰	فاز به زمین و بین فازها	۱-۳-۵-۳
۶۱۰	۳۶۰/۳۹۵/۴۶۰	۲۳۰/۲۷۵	۱۴۰	روی کلید باز	۲-۳-۵-۳
۵۰	۵۰	۵۰	۵۰	فرکانس نامی	۶-۳
۸۰۰/۱۲۵۰/۱۶۰۰	۸۰۰/۱۲۵۰/۱۶۰۰	۸۰۰/۱۲۵۰/۱۶۰۰	۸۰۰/۱۲۵۰/۱۶۰۰	جریان عادی نامی	۷-۳
/۲۰۰۰/۲۵۰۰/۳۱۵۰/۴۰۰۰	/۲۰۰۰/۲۵۰۰/۳۱۵۰/۴۰۰۰	/۲۰۰۰/۲۵۰۰/۳۱۵۰/۴۰۰۰	/۲۰۰۰/۲۵۰۰/۳۱۵۰/۴۰۰۰		
۴۰۰	۱۲۵	۵۰	۱۰	جریان نامی قطع شارژ خط	۸-۳
۴۰۰	۲۵۰	۱۶۰	۱۲۵	جریان نامی قطع شارژ کابل	۹-۳

جدول شماره (I) کلیدهای قدرت
مقادیر نامی و مشخصات کلید قدرت

مشخصات فنی جهت سطوح ولتاژی سیستمهای با ولتاژ نامی				شرح	ردیف
۴۰۰ کیلوولت	۲۳۰ کیلوولت	۱۳۲ کیلوولت	۶۳/۶۶ کیلوولت		
۴۰۰	۴۰۰	۴۰۰	۴۰۰	آمپر	۱۰-۳ جریان نامی قطع شارژ بانک خازنی واحد
۴۰۰	۴۰۰	۴۰۰	۴۰۰	آمپر	۱۱-۳ جریان نامی قطع شارژ بانک خازنی پشت به پشت
*	*	*	*	آمپر	۱۲-۳ جریان نامی قطع بار اندوکتیو کم
					۱۳-۳ جریان نامی قطع اتصال کوتاه
۲۵-۳۱/۵-۴۰-۵۰-۶۳	۲۵-۳۱/۵-۴۰-۵۰	۲۵-۳۱/۵-۴۰-۵۰	۲۵-۳۱/۵-۴۰-۵۰	کیلوآمپر	۱-۱۳-۳ مقدار موثر مولفه I_{sc} ac
*	*	*	*	%	۲-۱۳-۳ مقدار مولفه dc
۲۰	۲۰	۲۰	۲۰	کیلوآمپر	۱۴-۳ جریان نامی هجومی وصل بانک خازنی پشت به پشت
۱/۳	۱/۳	۱/۵، ۱/۳	۱/۵، ۱/۳		۱۵-۳ ضریب افزایش ولتاژ فاز سالم
۶۲۴	۳۶۴	۲۱۵/۲۴۹	۱۲۴	کیلوولت	۱۶-۳ ولتاژ بازیافت گذرا برای خطاهای روی ترمینال کلید (TRV)
$2/5 I_{sc}$	$2/5 I_{sc}$	$2/5 I_{sc}$	$2/5 I_{sc}$	کیلوآمپر پیک	۱۷-۳ جریان نامی وصل اتصال کوتاه
O-0.3s-CO-3min-CO	O-0.3s-CO-3min-CO	O-0.3s-CO-3min-CO	O-0.3s-CO-3min-CO		۱۸-۳ توالی عملکرد نامی
۱	۱	۱	۱	ثانیه	۱۹-۳ مدت نامی اتصال کوتاه
$0.25 I_{sc}$	$0.25 I_{sc}$	$0.25 I_{sc}$	$0.25 I_{sc}$	کیلوآمپر	۲۰-۳ جریان نامی قطع غیرهم‌فاز
≤ 40	≤ 40	≤ 40	≤ 40	میلی ثانیه	۲۱-۳ زمان قطع نامی
۲۵۰۰	۲۵۰۰	۲۵۰۰	-	میکروولت	۲۲-۳ ماکزیمم سطح تداخل رادیویی در ۱/۱ برابر حداکثر ولتاژ سیستم و در فرکانس یک مگاهرتز
تک پل	تک پل / سه پل	سه پل	سه پل		۲۳-۳ عملکرد تک پل یا سه پل

جدول شماره (I) کلیدهای قدرت
مقادیر نامی و مشخصات کلید قدرت

مشخصات فنی جهت سطوح ولتاژی سیستمهای با ولتاژ نامی				شرح	ردیف
۴۰۰ کیلوولت	۲۳۰ کیلوولت	۱۳۲ کیلوولت	۶۳/۶۶ کیلوولت		
				ملزومات همزمانی پل‌ها	۲۴-۳
۵	۵	۵	۵	میلی ثانیه	۱-۲۴-۳
۲	۲	۲	۲	میلی ثانیه	۲-۲۴-۳
*	*	*	*	میلی متر	۲۵-۳
بلی	بلی	بلی	بلی	بلی / خیر	۲۶-۳
*	*	*	*	نیوتن	۲۷-۳
*	خیر	خیر	خیر	بلی / خیر	۲۸-۳
۴۰۰ تا ۶۰۰	-	-	-	اهم	۲۹-۳
۸	-	-	-	میلی ثانیه	۳۰-۳
*	خیر	خیر	خیر	بلی / خیر	۳۱-۳
بلی	بلی	بلی	بلی	بلی / خیر	۳۲-۳
M1/M2	M1/M2	M1/M2	M1/M2		۳۳-۳
					نوع کلاس کلید
					مکانیزم عملکرد
فنی / هیدرولیک / اپنیوماتیک	فنی / هیدرولیک / اپنیوماتیک	فنی / هیدرولیک / اپنیوماتیک	فنی / هیدرولیک / اپنیوماتیک		نوع مکانیزم عملکرد
۲۳۰/۴۰۰	۲۳۰/۴۰۰	۲۳۰/۴۰۰	۲۳۰/۴۰۰	ولت	ولتاژ تغذیه نامی ac
۵۰	۵۰	۵۰	۵۰	هرتز	فرکانس تغذیه نامی ac
۱۱۰/۱۲۵	۱۱۰/۱۲۵	۱۱۰/۱۲۵	۱۱۰/۱۲۵	ولت	ولتاژ تغذیه نامی dc

جدول شماره (I) کلیدهای قدرت
مقادیر نامی و مشخصات کلید قدرت

مشخصات فنی جهت سطوح ولتاژی سیستمهای با ولتاژ نامی				شرح	ردیف
۴۰۰ کیلوولت	۲۳۰ کیلوولت	۱۳۲ کیلوولت	۶۳/۶۶ کیلوولت		
۲	۲	۲	۲	تعداد بوبین‌های قطع مستقل	۵-۳۴-۳
۱	۱	۱	۱	تعداد بوبین‌های وصل مستقل	۶-۳۴-۳
				محدوده مجاز تغییرات ولتاژ dc (کنترل/کمکی) برای وصل	۷-۳۴-۳
۸۵-۱۰۵	۸۵-۱۰۵	۸۵-۱۰۵	۸۵-۱۰۵	کلید	
				%	
				محدوده مجاز تغییرات ولتاژ dc (کنترل/کمکی) برای قطع	۸-۳۴-۳
۷۰-۱۱۰	۷۰-۱۱۰	۷۰-۱۱۰	۷۰-۱۱۰	کلید	
				%	
۸۵-۱۱۰	۸۵-۱۱۰	۸۵-۱۱۰	۸۵-۱۱۰	محدوده مجاز تغییرات ولتاژ ac برای مدار قطع و وصل کلید	۹-۳۴-۳
IP54/IP55	IP54/IP55	IP54/IP55	IP54/IP55	کلاس حفاظت تابلوی مکانیزم عملکرد	۱۰-۳۴-۳
				تعداد و نوع کنتاکت‌های کمکی اضافی	۱۱-۳۴-۳
*	*	*	*	کنتاکت‌های معمولاً باز (No)	۱-۱۱-۳۴-۳
*	*	*	*	کنتاکت‌های معمولاً بسته (Nc)	۲-۱۱-۳۴-۳
*	*	*	*	حد مجاز افزایش درجه حرارت	۳۵-۳
				°C	

* این مقادیر توسط مهندس طراح تعیین می‌گردد.

جدول شماره (II) کلیدهای قدرت
مقادیر نامی و مشخصات کلید قدرت

مشخصات فنی جهت سطوح ولتاژی سیستمهای با ولتاژ نامی				شرح	ردیف
۴۰۰ کیلوولت	۲۳۰ کیلوولت	۱۳۲ کیلوولت	۶۳/۶۶ کیلوولت		
				عمومی	۱
				نام سازنده و نام کشور سازنده	۱-۱
				علامت مشخصه سازنده	۲-۱
				کلاس (بیرونی / داخلی)	۳-۱
				استاندارد اجرایی	۴-۱
				مشخصات محل و شرایط محیطی	۵-۱
			درجه سانتیگراد	حداکثر درجه حرارت محیط جهت طراحی	۱-۵-۱
			درجه سانتیگراد	حداقل درجه حرارت محیط جهت طراحی	۲-۵-۱
			درجه سانتیگراد	دمای متوسط روزانه	۳-۵-۱
			W/m ²	تشعشع خورشیدی	۴-۵-۱
			متر	ارتفاع از سطح دریا در طراحی	۵-۵-۱
				میزان آلودگی	۶-۵-۱
			میلی متر	حداکثر ضخامت مجاز یخ	۷-۵-۱
			متر بر مجذور ثانیه	شتاب زلزله جهت طراحی	۸-۵-۱
			متر بر ثانیه	حداکثر سرعت مجاز باد	۹-۵-۱
				مدارک (گزارش آزمونها نقشه‌هیا ابعادی - کاتالوگ‌ها - دستورالعملهای نصب و تعمیر نگهداری - لیست کلیدهای فروخته شده - لیست قطعات یدکی)	۶-۱

جدول شماره (II) کلیدهای قدرت
مقادیر نامی و مشخصات کلید قدرت

مشخصات فنی جهت سطوح ولتاژی سیستمهای با ولتاژ نامی				شرح	ردیف
۴۰۰ کیلوولت	۲۳۰ کیلوولت	۱۳۲ کیلوولت	۶۳/۶۶ کیلوولت		
				<u>مقادیر نامی و مشخصات</u>	۲
				نوع کلید	۱-۲
			کیلوولت	ولتاژ نامی	۲-۲
			کیلوولت	حداکثر ولتاژ تجهیز	۳-۲
				تعداد پلها	۴-۲
			هرتز	فرکانس نامی	۵-۲
			آمپر	جریان عادی نامی در شرایط IEC	۶-۲
			کیلوآمپر/ثانیه	جریان کوتاه مدت و مدت زمان جریان کوتاه مدت	۷-۲
			درجه سانتیگراد	حداکثر افزایش دما در جریان نامی در شرایط محوطه پست	۸-۲
			سال	طول دوره کاری نامی	۹-۲
				ظرفیت قطع براساس توالی عملکرد نامی برای خطای سه فاز	۱۰-۲
				روی ترمینال کلید	
			کیلوآمپر	جریان متقارن در حداکثر ولتاژ سیستم برای تجهیز	۱-۱۰-۲
			کیلوآمپر	جریان نامتقارن در حداکثر ولتاژ سیستم برای تجهیز	۲-۱۰-۲
			درصد	مولفه dc	۳-۱۰-۲
			کیلوآمپر	جریان متقارن در ولتاژ نامی	۴-۱۰-۲

جدول شماره (II) کلیدهای قدرت
مقادیر نامی و مشخصات کلید قدرت

مشخصات فنی جهت سطوح ولتاژی سیستمهای با ولتاژ نامی				شرح	ردیف
۴۰۰ کیلوولت	۲۳۰ کیلوولت	۱۳۲ کیلوولت	۶۳/۶۶ کیلوولت		
				ظرفیت قطع براساس توالی عملکرد نامی برای خطای تکفاز به زمین	۱۱-۲
			کیلوآمپر	جریان متقارن در حداکثر ولتاژ سیستم برای تجهیز	۱-۱۱-۲
			کیلوآمپر	جریان نامتقارن در حداکثر ولتاژ سیستم برای تجهیز	۲-۱۱-۲
			درصد	مولفه dc	۳-۱۱-۲
			کیلوآمپر	جریان نامی قطع غیرهم فاز	۱۲-۲
				ولتاژ نامی بازیافت گذرا	۱۳-۲
			کیلوولت	در ۱۰ درصد ظرفیت قطع	۱-۱۳-۲
			کیلوولت	در ۳۰ درصد ظرفیت قطع	۲-۱۳-۲
			کیلوولت	در ۶۰ درصد ظرفیت قطع	۳-۱۳-۲
			کیلوولت	در ۱۰۰ درصد ظرفیت قطع	۴-۱۳-۲
				ضریب افزایش ولتاژ فاز سالم	۱۴-۲
				نوع وسایلی که در صورت وجود برای محدود کردن نرخ افزایش ولتاژ بازیافت گذرا به کار می‌روند.	۱۵-۲
				نرخ افزایش ولتاژ بازیافت گذرا (RRRV)	۱۶-۲
			kV/μSec	در ۱۰ درصد ظرفیت قطع	۱-۱۶-۲
			kV/μSec	در ۳۰ درصد ظرفیت قطع	۲-۱۶-۲

جدول شماره (II) کلیدهای قدرت
مقادیر نامی و مشخصات کلید قدرت

مشخصات فنی جهت سطوح ولتاژی سیستمهای با ولتاژ نامی				شرح	ردیف	
۴۰۰ کیلوولت	۲۳۰ کیلوولت	۱۳۲ کیلوولت	۶۳/۶۶ کیلوولت			
				kV/μSec	در ۶۰ درصد ظرفیت قطع	۳-۱۶-۲
				kV/μSec	در ۱۰۰ درصد ظرفیت قطع	۴-۱۶-۲
				کیلوآمپر پیک	جریان نامی وصل اتصال کوتاه نامی در ولتاژ	۱۷-۲
				آمپر	جریان نامی قطع شارژ خط	۱۸-۲
				آمپر	جریان نامی قطع شارژ کابل	۱۹-۲
				آمپر	جریان نامی قطع بانک خازنی (در حالت کلیدزنی بانک خازنی)	۲۰-۲
				آمپر	جریان نامی قطع بار اندوکتیو کم (برای کلیدزنی راکتورهای موازی)	۲۱-۲
				آمپر	جریان نامی قطع بار سلفی کم (برای کلیدزنی جریان مغناطیس کننده ترانسفورماتور)	۲۲-۲
					حداقل سطح تحمل عایقی نسبت به زمین در شرایط IEC	۲۳-۲
				کیلوولت پیک	سطح تحمل عایقی در برابر موج صاعقه	۱-۲۳-۲
				کیلوولت پیک	سطح تحمل عایقی در برابر موج کلیدزنی	۲-۲۳-۲
					حداقل سطح تحمل عایقی بین کنتاکت‌های باز کلید در شرایط IEC	۲۴-۲
				کیلوولت پیک	سطح تحمل عایقی در برابر موج صاعقه	۱-۲۴-۲

جدول شماره (II) کلیدهای قدرت
مقادیر نامی و مشخصات کلید قدرت

مشخصات فنی جهت سطوح ولتاژی سیستمهای با ولتاژ نامی				شرح	ردیف
۴۰۰ کیلوولت	۲۳۰ کیلوولت	۱۳۲ کیلوولت	۶۳/۶۶ کیلوولت		
			کیلوولت پیک	سطح تحمل عایقی در برابر موج کلیدزنی	۲-۲۴-۲
				شکل موج ضربه	۲۵-۲
			$\mu\text{Sec}/ \mu\text{Sec}$	موج صاعقه	۱-۲۵-۲
			$\mu\text{Sec}/ \mu\text{Sec}$	موج کلیدزنی	۲-۲۵-۲
				حداقل ولتاژ تحمل فرکانس قدرت بین کنتاکت‌های باز در شرایط IEC	۲۶-۲
			کیلوولت	خشک	۱-۲۶-۲
			کیلوولت	مرطوب	۲-۲۶-۲
				حداقل ولتاژ تحمل فرکانس قدرت فاز به زمین در شرایط IEC	۲۷-۲
			کیلوولت	ولتاژ تحمل در شرایط خشک یک دقیقه	۱-۲۷-۲
			کیلوولت	ولتاژ تحمل در شرایط مرطوب یک دقیقه	۲-۲۷-۲
			کیلوولت	ولتاژ آغاز کرونای قابل مشاهده	۲۸-۲
				سطح ولتاژ تداخل رادیویی اندازه‌گیری شده در ۱/۱ برابر	۲۹-۲
			میکروولت	حداکثر ولتاژ سیستم و در فرکانس ۱ مگاهرتز	
				اضافه ولتاژ کلیدزنی	۳۰-۲

جدول شماره (II) کلیدهای قدرت
مقادیر نامی و مشخصات کلید قدرت

مشخصات فنی جهت سطوح ولتاژی سیستمهای با ولتاژ نامی				شرح	ردیف
۴۰۰ کیلوولت	۲۳۰ کیلوولت	۱۳۲ کیلوولت	۶۳/۶۶ کیلوولت		
			پریونیت	حداکثر مقدار پیک اضافه ولتاژ کلیدزنی در زمان قطع جریان نامی شارژ خط	۱-۳۰-۲
			پریونیت	حداکثر مقدار پیک اضافه ولتاژ کلیدزنی در زمان قطع نامی جریان سلفی (درحالت قطع جریان راکتور و قطع جریان مغناطیس کننده ترانس)	۲-۳۰-۲
			میلی ولت	افت ولتاژ روی ترمینالهای یک فاز در جریان ۱۰۰ آمپر dc	۳۱-۲
			بار	حداکثر فشار گذرا در کلید به هنگام قطع و وصل جریان خط	۳۲-۲
				توالی عملکرد نامی	۳۳-۲
				عملکرد مکانیکی	۳۴-۲
			میلی ثانیه	حداکثر کل زمان قطع (آغاز فرمان قطع تا خاموشی کامل قوس)	۱-۳۴-۲
			میلی ثانیه	زمان قوس	۲-۳۴-۲
			میلی ثانیه	زمان بازکردن	۳-۳۴-۲
			میلی ثانیه	- بدون جریان	
			میلی ثانیه	- در ۱۰۰ درصد جریان نامی قطع	
			میلی ثانیه	حداکثر فاصله زمانی بین بستن اولین و آخرین فاز	۴-۳۴-۲
			میلی ثانیه	حداکثر فاصله زمانی بین عملکرد واحدهای وصل در یک فاز	۵-۳۴-۲

جدول شماره (II) کلیدهای قدرت
مقادیر نامی و مشخصات کلید قدرت

مشخصات فنی جهت سطوح ولتاژی سیستمهای با ولتاژ نامی				شرح	ردیف
۴۰۰ کیلوولت	۲۳۰ کیلوولت	۱۳۲ کیلوولت	۶۳/۶۶ کیلوولت		
				میلی ثانیه	۶-۳۴-۲ حداکثر فاصله زمانی بین باز کردن اولین و آخرین فاز
				میلی ثانیه	۷-۳۴-۲ حداکثر فاصله زمانی بین عملکرد واحدهای قطع در یک فاز
				میلی ثانیه	۸-۳۴-۲ حداکثر زمانهای وصل مختلف بین واحدهای وصل یک پل
				میلی ثانیه	۹-۳۴-۲ حداکثر زمانهای قطع مختلف بین واحدهای قطع یک پل
				میلی ثانیه	۱۰-۳۴-۲ زمان وصل
				میلی ثانیه	- بدون جریان
				میلی ثانیه	- در ۱۰۰ درصد جریان نامی
				میلی ثانیه	زمان بستن (حداقل زمان از خاموشی قوس اصلی تا وصل کنتاکتها در طی بازبست خودکار)
				میلی ثانیه	مقاومت‌های وصل (در صورت وجود)
				اهم	مقدار مقاومت
				میلی ثانیه	زمان اتصال
				میلی ثانیه	سینکرو سوئیچ (در صورت وجود)
					نام سازنده
					نوع و مشخصه
				میلی ثانیه	زمان مرده وصل مجدد
				میلی ثانیه	محدوده تنظیم زمان مرده وصل مجدد
				کیلوآمپر	حداکثر جریان در سیستم قطع آنسکرون
				کیلوولت	حداکثر ولتاژ بازیافت در سیستم قطع آنسکرون
				خیر / بلی	آیا کلید در حین قطع بدون قوس مجدد عمل می‌کند؟

جدول شماره (II) کلیدهای قدرت
مقادیر نامی و مشخصات کلید قدرت

مشخصات فنی جهت سطوح ولتاژی سیستمهای با ولتاژ نامی				شرح	ردیف
۴۰۰ کیلوولت	۲۳۰ کیلوولت	۱۳۲ کیلوولت	۶۳/۶۶ کیلوولت		
				مشخصات عمومی کلید	۳
				تعداد قطع کننده های سری در هر پل	۱-۳
				نوع وسیله ای که در صورت وجود برای ایجاد توزیع ولتاژ بین قطع کننده ها به کار می رود.	۲-۳
				ظرفیت خازنی که برای کنترل ولتاژ روی یک واحد قطع نصب شده است	۳-۳
			پیکوفاراد	نوع کنتاکت های اصلی	۴-۳
				نوع کنتاکت های قوس	۵-۳
				نوع کنتاکت های کنترل قوس	۶-۳
			بلی / خیر	آیا کنتاکت ها نقره اندود شده اند؟	۷-۳
			میلی متر	ضخامت لایه نقره	۱-۷-۳
			میلی متر	حداقل فاصله خزشی تا زمین	۸-۳
				مکانیزم وصل	۹-۳
				نوع و علامت مشخصه	۱-۹-۳
			ولت dc	ولتاژ نامی بوبین وصل	۲-۹-۳
			درصد	حداکثر و حداقل ولتاژ عملکرد بوبین وصل	۳-۹-۳

جدول شماره (II) کلیدهای قدرت
مقادیر نامی و مشخصات کلید قدرت

مشخصات فنی جهت سطوح ولتاژی سیستمهای با ولتاژ نامی				شرح	ردیف
۴۰۰ کیلوولت	۲۳۰ کیلوولت	۱۳۲ کیلوولت	۶۳/۶۶ کیلوولت		
				وات	۴-۹-۳ توان مصرفی بوبین وصل در ولتاژ نامی (برای کل سه فاز) ۱۰-۳ مکانیزم قطع ۱-۱۰-۳ نوع و علامت مشخصه ۲-۱۰-۳ ولتاژ نامی بوبین قطع ۳-۱۰-۳ حداکثر و حداقل ولتاژ عملکرد بوبین قطع ۴-۱۰-۳ توان مصرفی بوبین قطع در ولتاژ نامی ۱۱-۳ تعداد بوبینهای قطع در هر فاز ۱-۱۱-۳ برای مکانیزم تک فاز ۲-۱۱-۳ برای مکانیزم سه فاز ۱۲-۳ تعداد واحدهای سری وصل جریان در هر فاز ۱-۱۲-۳ واحدهایی که هر دو عمل قطع و وصل جریان خطا را انجام می دهند.
				درصد	۲-۱۲-۳ واحدهایی که جریان خطا را تنها وصل می کنند.
				وات	۱۳-۳ مقادیر نامی هیترها
				ولت	۱-۱۳-۳ ولتاژ
				وات	۲-۱۳-۳ ظرفیت و تعداد هیترهای هر پل

جدول شماره (II) کلیدهای قدرت
مقادیر نامی و مشخصات کلید قدرت

مشخصات فنی جهت سطوح ولتاژی سیستمهای با ولتاژ نامی				شرح	ردیف
۴۰۰ کیلوولت	۲۳۰ کیلوولت	۱۳۲ کیلوولت	۶۳/۶۶ کیلوولت		
				نوع، ظرفیت و تعداد هیترهای تابلوی مکانیزم عملکرد کنتاکت‌های کمکی	۳-۱۳-۳ ۱۴-۳
				تعداد کنتاکت‌های معمولاً باز (NO)	۱-۱۴-۳
				تعداد کنتاکت‌های معمولاً بسته (NC)	۲-۱۴-۳
				رنگ	۱۵-۳
				نمای بیرونی	۱-۱۵-۳
				مقره‌ها	۲-۱۵-۳
				تعداد دفعاتی که کلید قادر است بدون نیاز به بازرسی، تعویض کنتاکت‌ها و یا دیگر اجزاء اصلی، عمل بازکردن را انجام دهد.	۱۶-۳
				در ۵۰ درصد جریان نامی	۱-۱۶-۳
				در ۱۰۰ درصد جریان نامی	۲-۱۶-۳
				در جریانی متناظر با ۵۰ درصد ظرفیت قطع	۳-۱۶-۳
				در جریانی متناظر با ۱۰۰ درصد ظرفیت قطع	۴-۱۶-۳
				تعداد دفعاتی که کلید قادر است بدون نیاز به جایگزینی یا آماده‌سازی مجدد گاز SF ₆ ، عمل بازکردن را انجام دهد.	۱۷-۳

جدول شماره (II) کلیدهای قدرت
مقادیر نامی و مشخصات کلید قدرت

مشخصات فنی جهت سطوح ولتاژی سیستمهای با ولتاژ نامی				شرح	ردیف
۴۰۰ کیلوولت	۲۳۰ کیلوولت	۱۳۲ کیلوولت	۶۳/۶۶ کیلوولت		
				در ۵۰ درصد جریان نامی	۱-۱۷-۳
				در ۱۰۰ درصد جریان نامی	۲-۱۷-۳
				در ۵۰ درصد جریان قطع	۳-۱۷-۳
				در ۱۰۰ درصد جریان قطع	۴-۱۷-۳
			کیلوگرم	کل وزن کلید کامل	۱۸-۳
			کیلوگرم	حداکثر وزن سنگین‌ترین قسمت کلید برای حمل	۱۹-۳
			کیلوگرم	وزن هر یل	۲۰-۳
			میلی‌متر	ابعاد کلی (ارتفاع * پهنا * طول)	۲۱-۳
				فاصله زمانی بین دو تعمیر	۲۲-۳
			ساعت	در صورت کارکرد غیرمتناوب	۱-۲۲-۳
			ساعت	در صورت کارکرد متناوب	۲-۲۲-۳
			نیوتن	حداکثر نیرو برای طراحی سازه	۲۳-۳
				طراحی شده به صورت تانک برقدار یا ایزوله	۲۴-۳
			کیلوگرم	مقدار گاز موردنیاز برای پرکردن کلید سه فاز در فشار نامی و دمای C ۲۰°	۲۵-۳
			درصد	مقدار گاز تکمیلی مورد نیاز برای کلید سه فاز در هر سال	۲۶-۳
			بار	مقدار عادی فشار گاز SF ₆ برای عملکرد	۲۷-۳

جدول شماره (II) کلیدهای قدرت
مقادیر نامی و مشخصات کلید قدرت

مشخصات فنی جهت سطوح ولتاژی سیستمهای با ولتاژ نامی				شرح	ردیف	
۴۰۰ کیلوولت	۲۳۰ کیلوولت	۱۳۲ کیلوولت	۶۳/۶۶ کیلوولت			
				بار	حداقل فشار گاز SF ₆ برای عملکرد	۲۸-۳
				بار	حداکثر فشار گاز SF ₆ برای عملکرد	۲۹-۳
				درصد	نرخ نشست گاز SF ₆ (برحسب درصدی از کل گاز ذخیره شده)	۳۰-۳
					درصد کاهش گاز پس از قطع اتصال کوتاه در شرایط نامی	۳۱-۳
					SF ₆ ذخیره شده به صورت گاز است یا مایع؟	۳۲-۳
					نام تأمین کننده گاز SF ₆	۳۳-۳
					کلاس گاز SF ₆	۳۴-۳
				کیلووات	توان مصرفی موتورهای پمپ خلاء	۳۵-۳
				کیلووات	توان مصرفی موتورهای کمپرسور	۳۶-۳
					زمان لازم برای پرکردن کلید با گاز به شکلی که کلید آماده عملکرد نرمال در شرایط محل پست شود، با فرض اینکه کلید در ابتدا در فشار اتمسفر با هوا پر شده است.	۳۷-۳
				ساعت	زمان لازم برای خالی کردن کلید از گاز با فرض اینکه کلید ابتدا در شرایط عملکرد نرمال باشد.	۳۸-۳
				ساعت		
					مشخصات عمومی مکانیزم عملکرد	۴
					نوع مکانیزم	۱-۴

جدول شماره (II) کلیدهای قدرت
مقادیر نامی و مشخصات کلید قدرت

مشخصات فنی جهت سطوح ولتاژی سیستمهای با ولتاژ نامی				شرح	ردیف
۴۰۰ کیلوولت	۲۳۰ کیلوولت	۱۳۲ کیلوولت	۶۳/۶۶ کیلوولت		
			خیر/بلی	آیا امکان وصل مجدد سریع سه فاز وجود دارد؟	۲-۴
			خیر/بلی	آیا امکان قطع و وصل تکفاز وجود دارد؟	۳-۴
			خیر/بلی	آیا امکان وصل مجدد سریع تکفاز وجود دارد؟	۴-۴
				تعداد بوبینهای قطع مستقل	۵-۴
				تعداد بوبینهای وصل مستقل	۶-۴
			ولت	ولتاژ تغذیه موتور	۷-۴
			وات	توان مورد نیاز موتور	۸-۴
			آمپر	جریان راهاندازی موتور	۹-۴
			آمپر	جریان بار کامل موتور	۱۰-۴
			دور در دقیقه	سرعت موتور	۱۱-۴
				ولتاژ و توان مورد نیاز هیتر	۱۲-۴
			ولت / وات	هیترهای ضد تقطیر	۱-۱۲-۴
			ولت / وات	هیترهای گرماساز	۲-۱۲-۴
			آمپر	جریان کنترل بوبین وصل	۱۳-۴
			آمپر	جریان کنترل بوبین قطع	۱۴-۴
				ولتاژ نامی کنترل	۱۵-۴
			ولت	ولتاژ متناوب	۱-۱۵-۴

جدول شماره (II) کلیدهای قدرت
مقادیر نامی و مشخصات کلید قدرت

مشخصات فنی جهت سطوح ولتاژی سیستمهای با ولتاژ نامی				شرح	ردیف
۴۰۰ کیلوولت	۲۳۰ کیلوولت	۱۳۲ کیلوولت	۶۳/۶۶ کیلوولت		
			ولت	ولتاژ مستقیم	۲-۱۵-۴
				درجه حفاظت (IP)	۱۶-۴
				محفظه موتور	۱-۱۶-۴
				محفظه جعبه کنترل	۲-۱۶-۴
			آمپر	نوع و مقدار نامی کلیدهای مینیاتوری حفاظتی موتور	۱۷-۴
			بلی /خیر	آیا از تابلوی ترمینال جداگانه استفاده می‌شود؟	۱۸-۴
			نیوتن	حداکثر نیرویی که مکانیزم عملکرد قادر به تولید آن است	۱۹-۴
				مکانیزم عملکرد هیدرولیکی	۵
				نام سازنده و علامت مشخصه	۱-۵
				فشار کار در سیستم روغن پرفشار	۲-۵
			بار	فشار نرمال	۱-۲-۵
			بار	حداقل فشار	۲-۲-۵
			بار	فشار قفل شدن	۳-۲-۵
			بار	فشار کم اعلام هشدار	۴-۲-۵
			بار	فشاری که در آن موتور پمپ شروع به کار می‌کند.	۳-۵
				مقدار روغن لازم برای پرکردن کامل سیستم	۴-۵
			لیتر	هیدرولیک جهت آماده به کار شدن	

جدول شماره (II) کلیدهای قدرت
مقادیر نامی و مشخصات کلید قدرت

مشخصات فنی جهت سطوح ولتاژی سیستمهای با ولتاژ نامی				شرح	ردیف
۴۰۰ کیلوولت	۲۳۰ کیلوولت	۱۳۲ کیلوولت	۶۳/۶۶ کیلوولت		
				کلاس روغن مصرفی در سیستم هیدرولیک	۵-۵
				تعداد آکمولاتورهای ذخیره انرژی برای کلید تکفاز	۶-۵
				نوع آکمولاتور ذخیره انرژی	۷-۵
				نوع گاز مورد استفاده برای ذخیره انرژی	۸-۵
			مترمکعب	مقدار گاز لازم برای آکمولاتور منفرد در دما و فشار نرمال	۹-۵
				تعداد عمل‌های قطع و وصل ممکن به ازای هر آکمولاتور	۱۰-۵
			متر مکعب	حجم گاز در آکمولاتور کاملاً پر	۱۱-۵
			بار	فشار گاز در آکمولاتور کاملاً پر	۱۲-۵
			مترمکعب	حجم گاز در آکمولاتور کاملاً تخلیه شده	۱۳-۵
			بار	فشار گاز در آکمولاتور کاملاً تخلیه شده	۱۴-۵
				روش پرکردن گاز در آکمولاتور	۱۵-۵
				افت فشار بعد از عملکردهای زیر با شرط	۱۶-۵
				شروع کار از فشار عادی	
			بار	بستن	۱-۱۶-۵
			بار	بستن - باز کردن	۲-۱۶-۵
			بار	بستن - باز کردن - بستن	۳-۱۶-۵

جدول شماره (II) کلیدهای قدرت
مقادیر نامی و مشخصات کلید قدرت

مشخصات فنی جهت سطوح ولتاژی سیستمهای با ولتاژ نامی				شرح	ردیف
۴۰۰ کیلوولت	۲۳۰ کیلوولت	۱۳۲ کیلوولت	۶۳/۶۶ کیلوولت		
			بار	بازکردن - بستن - بازکردن زمان لازم برای پرکردن کامل سیستم هیدرولیک و رساندن آن به شرایط کار نرمال در شرایط محل پست پس از این که سیستم جهت تعمیرات خالی شده باشد.	۴-۱۶-۵
			دقیقه	زمان لازم برای بازگشت به فشار کار نرمال بعد از یک عملکرد OCO در شرایط محل پست	۱۷-۵
			دقیقه	نوع و سازنده پمپ روغن خروجی پمپ روغن	۱۸-۵
			لیتر بر ثانیه	توان مصرفی موتورهای پمپ روغن	۱۹-۵
			کیلووات	<u>مکانیزم عملکرد هوای فشرده</u>	۲۰-۵
				نام سازنده	۲۱-۵
				علامت مشخصه	۶
				کمپرسور هوا	۱-۶
				نوع	۲-۶
				نام سازنده	۳-۶
					۱-۳-۶
					۲-۳-۶

جدول شماره (II) کلیدهای قدرت
مقادیر نامی و مشخصات کلید قدرت

مشخصات فنی جهت سطوح ولتاژی سیستمهای با ولتاژ نامی				شرح	ردیف
۴۰۰ کیلوولت	۲۳۰ کیلوولت	۱۳۲ کیلوولت	۶۳/۶۶ کیلوولت		
			لیتر بر دقیقه	ظرفیت	۳-۳-۶
			بار	فشار نامی	۴-۳-۶
			کیلووات	توان مصرفی موتور کمپرسور	۴-۶
			بار	فشاری که تحت آن شیر اطمینان مخزن هوای محلی باز می‌شود.	۵-۶
			بار	فشاری که تحت آن شیر اطمینان مخزن هوای مرکزی باز می‌شود.	۶-۶
			بار	فشار کار نرمال	۷-۶
			بار	فشاری که تحت آن کمپرسور شروع به کار می‌کند.	۸-۶
			بار	فشاری که تحت آن کمپرسور متوقف می‌شود.	۹-۶
			بار	فشاری که در آن از عمل قطع جلوگیری می‌شود.	۱۰-۶
				فشاری که در آن سوئیچ‌های هشدار مربوط به مخزن هوای محلی برای عملیات زیر بسته می‌شود:	۱۱-۶
			بار	بستن	۱-۱۱-۶
			بار	باز کردن	۲-۱۱-۶
			بار	وصل مجدد خودکار	۳-۱۱-۶
				تعداد ممکن عمل‌های بستن و باز کردن با توجه به هوای ذخیره شده	۱۲-۶
				در مخزن هوای محلی کلید	۱-۱۲-۶
				در مخزن هوای مرکزی	۲-۱۲-۶

جدول شماره (II) کلیدهای قدرت
مقادیر نامی و مشخصات کلید قدرت

مشخصات فنی جهت سطوح ولتاژی سیستمهای با ولتاژ نامی				شرح	ردیف
۴۰۰ کیلوولت	۲۳۰ کیلوولت	۱۳۲ کیلوولت	۶۳/۶۶ کیلوولت		
				مکانیزم عملکرد فنی	۷
				نام سازنده	۱-۷
				علامت مشخصه	۲-۷
			وات	توان نامی موتور	۳-۷
				زمان موردنیاز برای موتور جهت شارژ کامل فنر(در شرایط محوطه پست)	۴-۷
			ثانیه	نوع فنر	۵-۷
				مقره‌ها	۸
				نوع و مشخصه مقره و نام کارخانه سازنده و کشور مربوطه	۱-۸
			میلی‌متر	فاصله خزشی فاز به زمین	۲-۸
				تعداد واحدها در هر ستون مقره	۳-۸
				حد نهایی استقامت مقره‌ها	۴-۸
			نیوتن	خمشی	۱-۴-۸
			نیوتن	کششی	۲-۴-۸
			نیوتن - متر	پیچشی	۳-۴-۸
			بلی / خبر	قابل شستشو در حین کار؟	۵-۸
			کیلوولت پیک	سطح تحمل عایقی در برابر موج صاعقه	۶-۸

جدول شماره (II) کلیدهای قدرت
مقادیر نامی و مشخصات کلید قدرت

مشخصات فنی جهت سطوح ولتاژی سیستمهای با ولتاژ نامی				شرح	ردیف
۴۰۰ کیلوولت	۲۳۰ کیلوولت	۱۳۲ کیلوولت	۶۳/۶۶ کیلوولت		
				کیلوولت پیک	۷-۸
				کیلوولت	۸-۸
					۹
				سطح تحمل عایقی در برابر موج کلیدزنی	۱-۹
				سطح تحمل عایقی در برابر ولتاژ فرکانس قدرت یک دقیقه	۲-۹
				کنتاکتهای کمکی	۳-۹
				تعداد کنتاکتهای معمولاً باز	۴-۹
				تعداد کنتاکتهای معمولاً بسته	۵-۹
				تعداد کنتاکتهای معمولاً باز یدکی	۶-۹
				تعداد کنتاکتهای معمولاً بسته یدکی	۷-۹
				تعداد کنتاکتهای قابل تغییر	۸-۹
				تعداد کنتاکتهای قابل تنظیم	۹-۹
				ولتاژ نامی	۱۰-۹
				ولت dc	
				آمپر dc	
				آمپر dc	
				میلی ثانیه	
				جریان دائمی نامی	
				حداقل جریان	
				حداقل زمان	

منابع و مراجع

1. IEC 62271-100, "High Voltage Alternating Current Circuit Breakers", 2001.
2. IEC 60694, "Common Specifications For High – Voltage Switchgear And Controlgear Standards, 2002.
- ۳- استاندارد طراحی بهینه پست‌های ۲۳۰ و ۴۰۰ کیلوولت، جلد ۲۰۴: معیارهای طراحی و مهندسی انتخاب کلید قدرت، مهندسین مشاور نیرو، ۱۳۷۷.
- ۴- استاندارد طراحی بهینه پست‌های ۲۳۰ و ۴۰۰ کیلوولت، جلد ۳۰۴: مشخصات فنی کلید قدرت، مهندسین مشاور نیرو، ۱۳۷۷.
- ۵- استاندارد پست‌های (۳۳) ۱۳۲/۲۰ کیلوولت معمولی، جلد ۱۲۲۲: کلیدهای فشارقوی، مهندسین مشاور قدس نیرو، ۱۳۷۵.
- ۶- استاندارد و آیین بهره‌برداری، تعمیرات و آزمون دوره‌ای تجهیزات و تأسیسات پست‌های ۲۳۰ و ۴۰۰ کیلوولت، شماره ۴۰۵-۷۳: تعمیرات، سرویس و آزمون‌های دوره‌ای تجهیزات بیرونی پست‌های ۲۳۰ و ۴۰۰ کیلوولت، مهندسین مشاور نیرو، ۱۳۸۰.
- ۷- استاندارد و آیین بهره‌برداری، تعمیرات و آزمون دوره‌ای تجهیزات و تأسیسات پست‌های ۲۳۰ و ۴۰۰ کیلوولت، شماره ۴۰۴-۷۳: بازدیدهای دوره‌ای، مهندسین مشاور نیرو، ۱۳۷۹.
- ۸- کلیدهای فشارقوی، تألیف طهماسب‌قلی شاهرخشاهی، نشر دانش و فن، ۱۳۶۲.

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

گروه فنی، مهندسی،
قرارداد و حقوقی

این نشریه

با عنوان «مشخصات فنی عمومی و اجرایی
پست ها، خطوط فوق توزیع و انتقال -
کلید قدرت در پست های فشار قوی
(جلد اول)» در بر گیرنده مد اقل نیازهای مربوط
به طراحی، سافت، بازرسی، آزمون های
کارخانه ای، برپسب گذاری، حمل، نصب و
آزمون های راه اندازی کلید های قدرت از نوع
SF6 در رده ولتاژ ۳۶ تا ۴۰۰ کیلو ولت است.
این نشریه شامل دو بخش فارسی و انگلیسی
است.