

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

نشریه شماره ۱-۳-۴

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

معاونت برنامه‌ریزی و نظارت راهبردی رئیس جمهور
معاونت نظارت راهبردی
دفتر نظام فنی اجرایی
<http://tec.mpor.org.ir>

جمهوری اسلامی ایران

مشخصات فنی عمومی و اجرایی پست‌ها، خطوط فوق توزیع و انتقال کلید قدرت در پست‌های فشار قوی

نشریه شماره ۱-۳۰۴

معاونت برنامه ریزی و نظارت راهبردی رئیس جمهور وزارت نیرو – شرکت توانیر
معاونت نظارت راهبردی
طرح تهییه ضوابط و معیارهای فنی صنعت برق
www.tavanir.ir دفتر نظام فنی اجرایی
<http://tec.mpor.org.ir>



بسمه تعالیٰ

ریاست جمهوری

معاون برنامه‌ریزی و نظارت راهبردی

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 آینه نامه استانداردهای اجرایی طرح‌های عمرانی ، موضوع ماده ۲۳ قانون برنامه و بودجه و در چارچوب نظام فنی و اجرایی کشور (مصوبه شماره ۴۲۳۳۹/ت ۳۳۴۹۷، 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 راهنمای استفاده کنند و در صورتی که روش‌ها، دستورالعمل‌ها و راهنمای بهتری در اختیار داشته باشند، رعایت مفاد این بخشناهه الزامی نیست.

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

تمیز منصور بر قعی

معاون برنامه‌ریزی و نظارت راهبردی رئیس جمهور

امیرحسین

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،
مراقب 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.

پیشایش از همکاری و دقت نظر جنابعالی قدردانی می‌شود.

نشانی برای مکاتبه: تهران، میدان بهارستان، خیابان صفی علی شاه

معاونت برنامه‌ریزی و نظارت راهبردی ریس جمهور، دفتر نظام فنی اجرایی

سازمان مرکزی - تهران ۱۱۴۹۹۴۳۱۴۱ - خیابان صفی علی شاه

<http://tec.mpor.org.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 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 – کلید قدرت در پست‌های فشار قوی – جلد اول» در بر گیرنده حداقل نیازهای مربوط به طراحی، ساخت، بازرگانی، آزمون‌های کارخانه‌ای، بر چسب گذاری، حمل، نصب، انبارداری و آزمون‌های راه اندازی کلید‌های قدرت از نوع SF6 در رده ولتاژی ۶۳ تا ۴۰۰ کیلو ولت می‌باشد که به دو زبان فارسی و انگلیسی ارایه شده است. 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، خطوط فوق توزیع و انتقال - کلید قدرت در پست های فشار قوی - نشریه شماره ۱-۴۰۳

تهیه کننده

این مجموعه به وسیله شرکت مهندسین مشاور نیرو با همکاری آقایان مهندسین 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 شرکت‌های مهندسی مشاور تحت پوشش وزارت نیرو به شرح زیر بررسی، اصلاح و تصویب شده است.

وزارت نیرو - سازمان توانیر - مجری طرح

آقای مهندس جمال بیاتی

معاونت هماهنگی و نظارت بر بهره برداری سازمان توانیر

آقای مهندس حسین آخوندی

شرکت مشانیر

آقای مهندس رحمت الله اکرم

شرکت مشانیر

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 مشانیر

آقای مهندس رضا صائمی

شرکت قدس نیرو

آقای مهندس سید حسن عرب اف

شرکت مشانیر

خانم مهندس زبیا 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 ابذر میرزاچی

شرکت قدس نیرو

خانم مهندس آزاده نیکخواه

وزارت نیرو - سازمان توانیر - دبیر کمیته فنی طرح

آقای مهندس احسان الله زمانی

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

فهرست مطالب

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

مشخصات فنی عمومی

و اجرایی کلید قدرت

۱- کلیات

این مشخصات دربرگیرنده حداقل نیازهای مربوط به طراحی، ساخت، بازرگانی، آزمون‌های کارخانه‌ای، برچسب‌گذاری، حمل، نصب، انبارداری و آزمونهای راهمانداری کلیدهای قدرت از نوع SF_6 در رده ولتاژی ۶۳ تا ۴۰۰ 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 ۱۰۰-۲۲۷۱: کلیدهای جریان متناوب فشارقوی
- استاندارد IEC شماره ۶۹۴-۶: مشخصات مشترک تجهیزات سوئیچگیر و کنترلی فشارقوی
- استاندارد IEC شماره ۳۰۸-۲۲۷۱: راهنمای دوره آزمون قطع اتصال کوتاه غیرهم فاز
- استاندارد IEC شماره ۴۲۷-۴۰: آزمون‌های ترکیبی برای کلیدهای جریان متناوب فشارقوی
- استاندارد IEC شماره ۱۶۳۴-۶: استفاده و نگهداری از گاز SF_6 در تجهیزات سوئیچگیر و کنترلی فشارقوی
- استاندارد IEC شماره ۱۱۶۶-۶: راهنمای خصوصیات ارتعاشی کلیدهای فشارقوی
- استاندارد IEC شماره ۱۲۳۳-۶: 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 هوا بی محلاً 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 50 هرتز (از صفر تا ۱۰۰ درصد جریان قطع نامی) تحت ولتاژ نامی و در زمان مشخص شده باشند.

در صورت نیاز، کلیدهای 400 کیلوولت باید مجهز به مقاومت وصل 400 تا 600 اهمی یا رله سنکرو سوئیچ باشند. مقاومت مذکور باید حداقل 8 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 مانع 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 حداقل مقدار ۵۰ سیکل قابل تنظیم باشد.

۳- طراحی و ساخت

۱- کلیات

طراحی، ساخت و مونتاز کلید باید منجر به تسهیل عملکرد، بازرگانی 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 می‌باشندی قلابهایی پیش‌بینی شود. باید تمهداتی 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 (مثلًا 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 مجازی هر پل باید حداقل ۲ میلی‌ثانیه برای قطع و ۲ میلی‌ثانیه برای وصل باشد. حداقل 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 سطح 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 هرگونه جریان از صفر تا مقدار نامی قطع در هر نوع مدار مقاومتی، سلفی یا شارژ 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 بازررسی 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 تنש‌های 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 مجازی 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 صدرطوبت همچون چینی لعاب دار 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 تنشی وارد نشود. برای جبران انساط بخش‌های حامل جریان و هادی‌ها باید تمهیدات لازم اندیشه شده شود.

کلیه قسمت‌ها 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 باشند.

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

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

- فشار درونی ناشی از SF_6

- 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، موتوورها، 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 تعییه 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 SF_6 به قدر کافی کم باشد.

چگالی گاز در کلیدهای SF_6 هیچگاه نباید از چگالی لازم برای استقامت عایقی پیش‌بینی شده کمتر باشد.

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

باید گاز SF_6 کافی برای پرکردن کلیدها بعلاوه ۲۰ درصد مقدار کل برای استفاده در آینده تأمین شود.

گاز SF_6 می‌بایست مطابق با نیازهای IEC شماره ۱۶۳۴ 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 SF_6 کاملاً سازگار باشند.

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

باید یک وسیله مناسب برای فیلترنودن گاز SF_6 فراهم شود تا تمامی ذرات تولیدشده در اثر قوس و دیگر آلودگی‌ها یا ناخالصی‌ها از قبیل رطوبت را از گاز بزداید.

برای کاهش فشار گاز درون کلید باید تمھیداتی درنظر 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 SF_6 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 تحويل 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 ۹۹۹ سیکل قطع و وصل مجهز شود.

سازنده باید حداقل 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 گردد. 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 درنظر گرفتن نیروهای ناشی از عملکرد کلید به گونه‌ای طراحی و ساخته شوند که نیروهای فوق اشکالی 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 بازرگی 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.

کلیه 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 عمل کننده 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 برقدار 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 انتخاب گر 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 کن tact برای آلام این وضعیت موجود باشد.

- سوئیچ کنترلی سه وضعیتی وصل / خنثی / قطع
- وسیله قطع اضطراری برای عمل در مواقعی که تعذیه الکتریکی قطع می‌شود. وسیله مزبور باید به طور مجزا دارای برچسب بوده و در مقابل عملکرد نادرست حفاظت شود.

- برای نشان دادن عملکردهای زیر در زمان کنترل از راه دور کلید، باید توسط یک جفت از کن tact های 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 بازشدن سریع پس از تحریک بوبین قطع نباید هیچ‌گونه مانع 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 آرایشی از کن tact های کمکی به گونه‌ای فراهم شود که در صورت عدم همزمانی عملکرد فازها، یعنی اگر یک یا دو فاز به طور صحیح عمل نکنند، اینترلاک به صورتی باشد که یک سیگنال تربیپ برای هر سه فاز برود و آلام خطای مذکور نشان داده شود. موتورها باید در مقابل اضافه ولتاژ‌های کلیدزنی که از وسایل کمکی مکانیزم فرمان ناشی می‌شوند محافظت گردد. دامنه ولتاژ نباید از ۵۰ درصد مقدار مؤثر سطح عایقی بیشتر شود.

مоторها باید با توجه به نوع مشخص شده برای تعذیه توسط منبع ac یا dc مناسب باشند.

تجهیزات مکانیزم عملکرد نباید در صورت عدم قطع پالس‌های عمل کننده صدمه بینند.

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 ترموموستات 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 کن tact های نشان دهنده وضعیت انتهایی و دیگر کن tact های کمکی لازم را ارائه دهد.

جریانهای نامی وصل و قطع کنتاکتهای نشاندهنده وضعیت انتهایی و کنتاکتهای کمکی نشاندهنده وضعیت، همراه با کنتاکتهای قفل کننده فشار پایین و وسایل آلامدهنده 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 بیوین‌های 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 بازکردن 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 برچسبی 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 بسته‌بودن 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 بسته‌بودن کلید در حالت باز بوده و هنگامی که کلید در وضعیت میانی قرار دارد در حالت بسته باشد.
- سه کنتاکت که در موقع بازبودن کلید بسته بوده و هنگامی که کلید در حالت بسته و وضعیت میانی است در حالت باز باشد.
- سه کنتاکت که در موقع بسته‌بودن 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 یکی معمولاً باز و ۵ کنتاکت معمولاً بسته برای مشتری پیش‌بینی 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 صرفنظر از تعداد قطع و وصلی که انجام داده است، کارکرد بدون خطای را ارائه داده و در حقیقت از قابلیت اطمینان بالایی برخوردار باشد. سازنده باید اطلاعات زیر را ارائه دهد:

- فاصله زمانی بین دو پریود بازرگانی متوالی
- تعداد دفعات عملکرد کلید که پس از این تعداد بازرگانی کلید لازم می‌گردد.
- تعداد کل عملکرد ممکن (طول عمر مکانیزم عملکرد) به شرط انجام بازرگانی‌های 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

وسیله میراکننده حرکت قطع می‌بایستی طوری طراحی شود که دفعات زیاد عملکرد کلید بر روی آن تأثیر نداشته باشد. این وسیله باید 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.

حفظ مکانیزم عملکرد باید حداقل ۲ میلی‌متر ضخامت داشته و مجهز به درهای لولایی برای بازرسی باشد. دربها باید مجهز به فیتینگ‌های لازم باشند تا پس از بسته شدن به راحتی قفل گرددند. درها باید به گونه‌ای طراحی شوند که دسترسی به تمام قطعات درون تابلو و تعمیر و تعویض آنها به سادگی انجام شود.

تمام دربها و ورودیهای تابلوی مکانیزم عملکرد باید با واشرهایی از جنس نئوپرن یا دیگر مواد مناسب برای ساختن پوشش پرداز در مقابل هوا هنگامی که درها یا ورودیها بسته شده‌اند تجهیز گرددند.

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

مکانیزم عملکرد باید دارای قلاچهایی جهت بلند کردن آن باشد.

محل نقشه باید در داخل درب مکانیزم عملکرد تعییه گردد.

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

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

دربها باید به گونه‌ای 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 بازشدن درب عمل می‌کند تعییه شده و همچنین یک خط تقدیم ac برای پریز با کلید مینیاتوری مناسب فراهم گردد. تابلوی مکانیزم عملکرد باید به رله‌های Anti Pumping و پایش وضعیت گاز^۱ و ایترلاک و نیز فیوزها و سوئیچ‌های لازم برای کنترل dc توان مجهز باشد.

برای مشاهده تجهیزات داخل تابلو باید پنجره‌هایی بر روی درها تعییه 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 بازنمودن سایر اجزاء امکان‌پذیر باشد. این نیازمندی باید بویژه برای شیرها، بویین‌ها، 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، رله های فشار، نشان دهنده فشار و شیر اطمینان برای حفاظت سیستم هوای فشرده و قسمتهای متحرک کلید در مقابل 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 کن tactهای براي اعلام وضعیت مذکور باشد. اين عمل می‌تواند توسط يك کلید فشاری يا کن tactهای آلام موجود در مانومتر انجام گيرد. دو کن tact آلام در اين 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 باز کردن درپوش خواند. مقیاس مانومتر باید به صورت یکنواخت صفر تا ۱۵۰ درصد فشار نامی کلید را نشان دهد. دقیق وسیله باید حداقل برابر ۱ درصد حداقل مقدار مقیاس در فاصله ۹۰ تا ۱۱۰ درصد فشار نامی کلید و ۳ درصد در بقیه قسمتها باشد. مانومتر باید به يك وسیله مستهلك کننده برای میرانمودن نوسانات سریع فشار مجهز شود. در مانومتر باید يك علامت قرمز رنگ برای نشان دادن فشارهای غیرمجاز کلید موجود باشد.

يک شیر کنترل هوا که به صورت الکتریکی عمل می‌کند باید در راه ورود هوا به سیلندر بستن تعییه شود و از راه دور کنترل گردد. تسهیلاتی نیز باید برای کنترل محلی این شیر درنظر گرفته شود.

مخزن هوا باید به يك دریچه بازرسی و يك شیر تخلیه مجهز شود. داخل و خارج این مخزن باید گالوانیزه گردد.

برای خارج نمودن آب و روغن باید يك 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 رضایت‌بخش باشد.

يک شیر قطع کننده دستی باید بین مخزن ذخیره هوا و مکانیزم عملکرد قرار داده شود تا در زمان بسته‌بودن 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.

يک اتصال تی (T) همراه با يك شیر دستی باید برای اتصال به يك منبع هوای اضطراری تهیه گردد. اتصال تی، سوئیچ آلام و سوئیچ قفل کننده می‌باشد 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 فلانج برای اتصال یک مانومتر جهت بازررسی مجهز گردد. این فلانج باید در محل قابل دسترسی بوده و فضای کافی جهت نصب مانومتر را داشته باشد.

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

کلیه قسمتهای فلزی شیرها باید از جنس مواد ضدخوردگی 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 ملزمات 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 تعییه شود.

اگر فشار درون کلید به پائین تر از مقدار فشار تضمین شده برای قطع و وصل کلید برسد، باید از عملکرد کلید جلوگیری نمود. پس از بالا بردن فشار، اگر فشار درون کلید به ۸۵ درصد فشار نامی رسید، این وضعیت باید لغو شود.

طراطحی عمل "وصل مجدد سریع" باید به نحوی باشد که جلوگیری از عملکرد کلید در فشارهایی پائین تر از مقدار فشار مجاز برای سیکل بازکردن – بستن – بازکردن آن امکان‌پذیر باشد. پس از بالا بردن فشار، اگر فشار به ۹۵ درصد فشار نامی رسید، این وضعیت باید لغو شود.

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

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

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 فراهم نمودن یک وسیله خاموش کننده 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 آلام 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 تعییه گردد. طرح باید به محض اینکه فشارگذرا در حین افت فشار سریع مستهلك شده و توانایی اندازه‌گیری مطمئن فشار وجود دارد، اجازه دهد که تمامی رله‌های آلام 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 آب‌بندی شده و یک سیستم گاز فشرده و شیرهای کنترل سلونوئیدی برای عملیات قطع باشد.

کلید باید مجهز به یک وسیله دستی قطع اخطراری باشد که به راحتی از بیرون محفظه مکانیزم عملکرد قابل دسترسی است. مکانیزم عملکرد باید به وسیله‌ای دستی مجهز باشد به‌گونه‌ای 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 تعییه شود تا در صورتی که در تعذیه کمکی عیوبی رخ داد، فشار درون آکومولاتور را به حد مطلوب برساند. برای نشان‌دادن کمبود ماده ذخیره‌کننده انرژی در آکومولاتور (نیتروژن و غیره) باید وسائل 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 تعیین شده پایین‌تر باشد، یک آلام 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. به علاوه 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 نشتی 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 گردد.

باید برای همه مخازن روغن شیرهای تخلیه تعییه شود.

نحوه کلمپ کردن و آرایش لوله‌ها در سیستم لوله‌کشی و بخصوص در نقاط T شکل باید به نحوی باشد که اجازه انساط 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. دقیق وسیله باید حداقل برابر ۱ درصد حداقل مقدار مقیاس در فاصله ۹۰ تا ۱۱۰ درصد فشار نامی کلید و ۳ درصد در بقیه قسمتها باشد. اندازه‌گیر فشار باید به یک وسیله مستهلك کننده برای میرا نمودن نوسانات سریع فشار چه در زمان پمپ کردن 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 نشان‌دهندهایی برای کارکردهای زیر باشد:

- آغاز به کار موتور پمپ
- قفل کردن عمل وصل مجدد اگر فشار از حد مجاز برای ترتیب عمل بازکردن - بستن - بازکردن 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 نشان‌دادن شرایط فوق باید فراهم شود.

یک نشان‌دهنده سطح روغن نیز باید تأمین گردد.

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

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 بسته شدن کلید، فنر باید به حدی انرژی دار شود که از حرکت آهسته کلید در حین بازشدن 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 دان دو وضعیت "فنر شارژ شده" و "عیب در شارژ فنر" از راه دور باید تمہیداتی درنظر گرفته شود.

سوئیچ حدی یدکی معمولاً باز محرک فنر باید هماهنگ با بیوین 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 آزادشدن فنر نباید تا زمان شارژ کامل آن ممکن باشد.

عمل وصل باید با شارژ فنر آزادشده، 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 بودن عملکرد را نمایش می دهد، نشان داده شود. یک لامپ سیگنال جهت قابلیت بیشتر در نظر گرفته شود

۶-۳- ردیف ترمینالها و سیم‌بندی

باید بلوکهای ترمینالی به تعداد کافی برای مکانیزم فراهم گردد. تمہیداتی نیز باید برای جداسازی این بلوک‌ها (اما صرفاً توسط ابزار) درنظر گرفته شود.

باید امکان جداسازی بلوک بدون جدا کردن هادیهای متصل به ترمینال وجود داشته باشد. بلوک‌ها باید با برچسب‌های روشن و مقاوم علامت‌گذاری شود. کلیه سیم‌های کنترلی باید کلاس عایقی بالاتر از ۶۰۰ ولت داشته باشند. سیم‌بندی باید به حد کافی توسط اسپیسیرها حمایت شود.

ردیف ترمینالها باید با واشر، مهره و مهره‌های 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 علامت‌گذاری روی سیم‌ها باید متناظر با اعداد همان سیم‌ها در دیاگرام سیم‌بندی بوده و به وسیله پیچ به سیم‌ها متصل شوند. ۱۰ درصد نوار یدکی نیز باید فراهم شود. کلیه سیم‌ها باید در ابتدا و انتهای شماره‌گذاری شده و شماره سرسیم‌ها از نوع حلقوی انتخاب شوند.

تمامی اتصالات جریان متناوب باید در ترمینالهای مربوطه به وسیله یک طلق پلاستیکی ضدآتش مناسب به عنوان ماده عایقی برای جلوگیری از تماس غیرعمدی با آنها پوشانده شوند. برای این ترمینالها باید برچسب‌های هشداردهنده تهیه شود. آنها همچنین باید از مدارات جریان مستقیم جدا شوند.

محفظه اصلی مکانیزم عملکرد باید فضای کابلهایی که به ردیفهای ترمینال متنه خواهند شد فراهم نماید.

تمامی سیم‌بندیهای خارجی که به محفوظه مکانیزم وارد می‌شوند باید در لوله‌های محکم فلزی قرارداده شوند و از طریق اتصالات ضدآب و گردوغبار وارد محفوظه گردند. بدین منظور باید یک صفحه قابل تعویض در کف محفوظه مکانیزم عملکرد پیش‌بینی 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، آلکالیس و روغن و نیز در شرایط آب و هوایی گرم مقاوم باشند.

برای همه سیم‌های افshan 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 ساقمه 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 عمل کننده 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 خشک شده سه لایه رنگ (یا بیشتر) نباید از ۹۹/۰ 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: تغیین مشخصه مذکور در این شرایط لازم است.	مکانیزم عملکرد	کلید	واحد	نماد	
۶	۵	X	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 فرکанс ۵۰ و ۶۰ هرتز مناسب نباشد.	y	HZ			فرکанс نامی
در صورتی که مقدار آن ۱ ثانیه نباشد.	y	A			جریان نامی عادی
مدت نامی اتصال کوتاه	y	Sec			
جریان نامی قطع اتصال کوتاه	X	kA			
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 ${}^{\circ}5$ -داخلی و منفی ${}^{\circ}-25$ 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
X = تعیین مقادیر اجباری است و عدم مشخص سازی به معنی صفر بودن آن است.					
(X) = تعیین مقادیر اختیاری است.					
y = تعیین مقادیر با توجه به توضیحات ستون ۶					
تجهیزات می‌توان 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.					

۴- لوازم یدکی و وسایل مخصوص

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

۵- آزمونها

کلیدها باید مطابق با IEC شماره ۱۰۰-۶۲۲۷۱ و ۶۹۴ تحت آزمونهای نوعی و جاری مشتمل بر موارد زیر قرار گیرند.

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
- اندازه‌گیری مقاومت مدار اصلی
- آزمونهای افزایش دما
- آزمونهای جریان تحمل کوتاه‌مدت 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

۲-۵- آزمونهای جاری

- آزمونهای ولتاژ فرکانس قدرت کوتاه‌مدت در حالت خشک روی مدار اصلی

- آزمونهای عایقی روی مدارهای کترول 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 تحويل کلید، به خریدار داده شود.

دستورالعمل‌های نصب و راهاندازی باید حداقل تا زمان تحويل 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 تعییه 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 سانتی گراد 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 (جز قطعات یدکی).

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

- تحویل کلید بر طبق اسناد سفارش است.

- در کلید تحویلی هیچ گونه 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.

انبار کردن 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 به گونه‌ای 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 انبار کردن کلید محیط را تمیز نمود.

برای انبار کردن 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 مردم 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 این قطعات را با تمامی جزئیات لازم در اختیار خریدار بگذارد. می‌بایست تمامی اجزاء کلید علامت‌گذاری و نقشه‌های مربوط به مونتاژ این اجزا به همراه کلید تحویل شود.

دستورالعمل‌های نصب باید جزئیات مربوط به موقعیت قطعات کلید و فونداسیون آن را نیز شامل گردد. به علاوه سازنده باید وزن کلید کامل، وزن گاز SF_6 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 زمین‌کردن نیز مشخص شود. مونتاژ و نصب کلید باید دقیقاً مطابق با دستورالعمل‌ها و نقشه‌های سازنده انجام گیرد.

۶-۱-۱- وسایل لازم برای نصب کلید

جرثقیل	-
طناب	-
نقشه‌های ابعادی و نقشه‌های نصب	-
قطعات کلید بر طبق نقشه نصب	-
آچارهای مورد نیاز	-
دماسنچ	-
دستگاه تزریق گاز SF_6 و شلنگ و سایر متعلقات مربوطه	-
دستگاه نشت‌یاب گاز SF_6	-

۶-۲-۲- مراحل نصب

(الف) آماده‌سازی فونداسیون

фонداسیون باید افقی و تراز باشد. انحراف فاصله بین سوراخ‌های تعییه 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 پرشود. 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.

(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.

۶-۳-۳- 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. به علاوه 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 عده 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 بار 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 قبلًا 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
- بی‌عیب‌بودن رنگ و سایر حفاظه‌های خودگی
- سالم بودن تجهیزات قطع و وصل
- کافی و صحیح بودن اتصال زمین (تا و خود واسطه 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 روشناختی
- 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 پیشنهاد دهنده‌گان 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 استثنایات بر مشخصات فنی منافقه
- 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
مقدادیر 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		۱
۴۰۰	۲۳۰	۱۳۲	۶۳(۶۶)	کیلوولت		۱-۱
۵۰	۵۰	۵۰	۵۰	هرتز		۲-۱
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		فرکانس نامی سیستم	۳-۱
۳	۳	۳	۳		نوع زمین شدن نوتوال سیستم	۴-۱
۴۰/۴۵/۵۰/۵۵	۴۰/۴۵/۵۰/۵۵	۴۰/۴۵/۵۰/۵۵	۴۰/۴۵/۵۰/۵۵	درجہ سانتیگراد		۵
-۴۰/-۳۵/-۳۰/-۲۵	-۴۰/-۳۵/-۳۰/-۲۵	-۴۰/-۳۵/-۳۰/-۲۵	-۴۰/-۳۵/-۳۰/-۲۵	درجہ سانتیگراد		۱-۲
*	*	*	*	درجہ سانتیگراد		۲-۲
*	*	*	*	وات بر متر مربع		۳-۲
۱۰۰۰/۱۵۰۰/۲۰۰۰/۲۵۰۰	۱۰۰۰/۱۵۰۰/۲۰۰۰/۲۵۰۰	۱۰۰۰/۱۵۰۰/۲۰۰۰/۲۵۰۰	۱۰۰۰/۱۵۰۰/۲۰۰۰/۲۵۰۰	متر		۴-۲
سیک امتوسط/سنگین/ خیلی سنگین/اوپرہ	سیک امتوسط/سنگین/ خیلی سنگین/اوپرہ	سیک امتوسط/سنگین/ خیلی سنگین/اوپرہ	سیک امتوسط/سنگین/ خیلی سنگین/اوپرہ		ارتفاع از سطح دریا	۵-۲
۳۰/۴۰/۴۵	۳۰/۴۰/۴۵	۳۰/۴۰/۴۵	۳۰/۴۰/۴۵		سطح آلدگی	۶-۲
۲۰	۲۰	۲۰	۲۰			۷-۲
۲۵/۲۰/۱۰/۵	۲۵/۲۰/۱۰/۵	۲۵/۲۰/۱۰/۵	۲۵/۲۰/۱۰/۵	میلیمتر		۸-۲
.۰/۲g/.۰/۲۵g/.۰/۳g/.۰/۳۵g	.۰/۲g/.۰/۲۵g/.۰/۳g/.۰/۳۵g	.۰/۲g/.۰/۲۵g/.۰/۳g/.۰/۳۵g	.۰/۲g/.۰/۲۵g/.۰/۳g/.۰/۳۵g	متر بر محدود ثانیه		۹-۲
۹۵/۹۵/۹۰	۹۵/۹۵/۹۰	۹۵/۹۵/۹۰	۹۵/۹۵/۹۰	درصد		۱۰-۲
بیرونی / داخلی	بیرونی / داخلی	بیرونی / داخلی	بیرونی / داخلی		روطوبت نسبی	۱۱-۲
					مشخصات کلید	۳
					کلاس (داخلی - بیرونی)	۱-۳

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

مشخصات فنی جهت سطوح ولتاژ سیستمهای با ولتاژ نامی				شرح		ردیف
۴۰۰ کیلوولت	۲۳۰ کیلوولت	۱۳۲ کیلوولت	۶۳/۶۶ کیلوولت			
SF ₆	SF ₆	SF ₆	SF ₆	کیلوولت	نوع کلید	۲-۳
۳	۳	۳	۳		تعداد پل‌ها	۳-۳
۴۰۰	۲۳۰	۱۳۲	۶۳(۶۶)		ولتاژ نامی	۴-۳
۱۳۰۰/۱۴۲۵	۸۵۰/۹۵۰/۱۰۵۰	۵۵۰/۶۵۰	۳۲۵	کیلوولت پیک	سطح عایقی نامی در شرایط محیطی محل پست	۵-۳
۱۵۴۰/۱۶۶۵	۸۵۰/۹۵۰/۱۰۵۰	۵۵۰/۶۵۰	۳۲۵	کیلوولت پیک	ولتاژ تحمل در برابر موج ضربه صاعقه در شرایط IEC	۱-۵-۳
۹۵۰/۱۰۵۰	—	—	—	کیلوولت پیک	فاز به زمین و بین فازها	۱-۱-۵-۳
۱۴۲۵/۱۵۷۵	—	—	—	کیلوولت پیک	روی کلید باز	۲-۱-۵-۳
۵۲۰	۳۶۰/۳۹۵/۴۶۰	۲۳۰/۲۷۵	۱۴۰		ولتاژ تحمل در برابر موج ضربه کلیدزنی در شرایط IEC	۲-۵-۳
۶۱۰	۳۶۰/۳۹۵/۴۶۰	۲۳۰/۲۷۵	۱۴۰		فاز به زمین و روی کلید باز	۱-۲-۵-۳
۵۰	۵۰	۵۰	۵۰	هرتز	بین فازها	۲-۲-۵-۳
۸۰۰/۱۲۵۰/۱۶۰۰	۸۰۰/۱۲۵۰/۱۶۰۰	۸۰۰/۱۲۵۰/۱۶۰۰	۸۰۰/۱۲۵۰/۱۶۰۰	آمپر	ولتاژ تحمل فرکанс قدرت کوتاه‌مدت	۳-۵-۳
/۲۰۰۰/۲۵۰۰/۳۱۵۰/۴۰۰۰	/۲۰۰۰/۲۵۰۰/۳۱۵۰/۴۰۰۰	/۲۰۰۰/۲۵۰۰/۳۱۵۰/۴۰۰۰	/۲۰۰۰/۲۵۰۰/۳۱۵۰/۴۰۰۰		فاز به زمین و بین فازها	۱-۳-۵-۳
۴۰۰	۱۲۵	۵۰	۱۰	آمپر	روی کلید باز	۲-۳-۵-۳
۴۰۰	۲۵۰	۱۶۰	۱۲۵	آمپر	فرکанс نامی	۶-۳
					جریان عادی نامی	۷-۳
					جریان نامی قطع شارژ خط	۸-۳
					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	جريان نامی قطع شارژ بانک خازنی واحد	۱۰-۳
۴۰۰	۴۰۰	۴۰۰	۴۰۰	آمپر	جريان نامی قطع شارژ بانک خازنی پشت به پشت	۱۱-۳
*	*	*	*	آمپر	جريان نامی قطع بار اندوکتیو کم	۱۲-۳
۲۵-۳۱/۵-۴۰-۵۰-۶۳	۲۵-۳۱/۵-۴۰-۵۰	۲۵-۳۱/۵-۴۰-۵۰	۲۵-۳۱/۵-۴۰-۵۰	کیلوآمپر	جريان نامی قطع اتصال کوتاه	۱۳-۳
*	*	*	*	%	مقدار موثر مولفه $(I_{SC})_{ac}$	۱-۱۳-۳
۲۰	۲۰	۲۰	۲۰	کیلوآمپر	مقدار مولفه dc	۲-۱۳-۳
۱/۳	۱/۳	۱/۵، ۱/۳	۱/۵، ۱/۳		جريان نامی هجومی وصل بانک خازنی پشت به پشت	۱۴-۳
۶۲۴	۳۶۴	۲۱۵/۲۴۹	۱۲۴	کیلوولت	ضریب افزایش ولتاژ فاز سالم	۱۵-۳
$2/5I_{sc}$	$2/5I_{sc}$	$2/5I_{sc}$	$2/5I_{sc}$	کیلوآمپر پیک	ولتاژ بازیافت گذرا برای خطاهای روی ترمینال کلید (TRV)	۱۶-۳
O-0.3s-CO-3min-	O-0.3s-CO-3min-	O-0.3s-CO-3min-	O-0.3s-CO-3min-		جريان نامی وصل اتصال کوتاه	۱۷-۳
CO	CO	CO	CO		توالی عملکرد نامی	۱۸-۳
۱	۱	۱	۱	ثانیه	مدت نامی اتصال کوتاه	۱۹-۳
$0/25I_{sc}$	$0/25I_{sc}$	$0/25I_{sc}$	$0/25I_{sc}$	کیلوآمپر	جريان نامی قطع غیرهم‌فاز	۲۰-۳
≤ 40	≤ 40	≤ 40	≤ 40	میلی‌ثانیه	زمان قطع نامی	۲۱-۳
۲۵۰۰	۲۵۰۰	۲۵۰۰	-	میکروولت	ماکریم سطح تداخل رادیویی در ۱/۱ برابر حداقل ولتاژ سیستم و در فرکانس یک مگاهرتز	۲۲-۳
تک‌پل	تک‌پل / سه‌پل	سه‌پل	سه‌پل		عملکرد تک‌پل یا سه‌پل	۲۳-۳

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

مشخصات فنی جهت سطوح ولتاژ سیستمهای با ولتاژ نامی					شرح	ردیف
۴۰۰ کیلوولت	۲۳۰ کیلوولت	۱۲۲ کیلوولت	۶۳/۶۶ کیلوولت			
۵	۵	۵	۵	میلی ثانیه	مزومات همزمانی پل‌ها	۲۴-۳
۲	۲	۲	۲	میلی ثانیه	حداکثر فاصله زمانی بین بستن اولین پل و آخرین پل	۱-۲۴-۳
*	*	*	*	میلی متر	حداکثر فاصله زمانی بین بازشدن اولین پل و آخرین پل	۲-۲۴-۳
بلی	بلی	بلی	بلی	بلی / خیر	طول کل فاصله خرزشی بوشینگ کلید	۲۵-۳
*	*	*	*	نیوتون	قابل شستشو در حین کار	۲۶-۳
*	خیر	خیر	خیر	بلی / خیر	نیروی کششی در ترمینال‌های فشار قوی با توجه به هادی‌ها	۲۷-۳
۶۰۰ تا ۴۰۰	-	-	-	اهم	آیا نیاز به مقاومت وصل است؟	۲۸-۳
۸	-	-	-	میلی ثانیه	مقاومت وصل	۲۹-۳
*	خیر	خیر	خیر	بلی / خیر	حداقل زمانی که مقاومت وصل در مدار است	۳۰-۳
بلی	بلی	بلی	بلی	بلی / خیر	آیا نیازی به سنکروسیچ می‌باشد؟	۳۱-۳
M1/M2	M1/M2	M1/M2	M1/M2		سیستم وصل مجدد خودکار سریع	۳۲-۳
فری/هیدرولیک/پنیوماتیک	فری/هیدرولیک/پنیوماتیک	فری/هیدرولیک/پنیوماتیک	فری/هیدرولیک/پنیوماتیک		نوع کلاس کلید	۳۳-۳
۲۳۰/۴۰۰	۲۳۰/۴۰۰	۲۳۰/۴۰۰	۲۳۰/۴۰۰	ولت	مکانیزم عملکرد	۳۴-۳
۵۰	۵۰	۵۰	۵۰	هر تر	نوع مکانیزم عملکرد	۱-۳۴-۳
۱۱۰/۱۲۵	۱۱۰/۱۲۵	۱۱۰/۱۲۵	۱۱۰/۱۲۵	ولت	ولتاژ تغذیه نامی ac	۲-۳۴-۳
					فرکانس تغذیه نامی ac	۳-۳۴-۳
					ولتاژ تغذیه نامی dc	۴-۳۴-۳

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			
۲	۲	۲	۲		تعداد بوینن‌های قطع مستقل	۵-۳۴-۳
۱	۱	۱	۱		تعداد بوینن‌های 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
*	*	*	*	°C	حد مجاز افزایش درجه حرارت	۳۵-۳

* 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		
				<u>عمومی</u> نام سازنده و نام کشور سازنده علامت مشخصه سازنده کلاس (بیرونی / داخلی) استاندارد اجرایی مشخصات محل و شرایط محیطی حداکثر درجه حرارت محیط جهت طراحی حداقل درجه حرارت محیط جهت طراحی دمای متوسط روزانه تشعشع خورشیدی ارتفاع از سطح دریا در طراحی میزان آلدگی حداکثر ضخامت مجاز بین شتاب زلزله جهت طراحی حداکثر سرعت مجاز باد مدارک (گزارش آزمونها نقشه‌های ابعادی - کاتالوگ‌ها - دستورالعملهای نصب و تعمیر نگهداری - لیست کلیدهای فروخته شده - لیست قطعات یدکی)	۱ ۱-۱ ۲-۱ ۳-۱ ۴-۱ ۵-۱ ۱-۵-۱ ۲-۵-۱ ۳-۵-۱ ۴-۵-۱ ۵-۵-۱ ۶-۵-۱ ۷-۵-۱ ۸-۵-۱ ۹-۵-۱ ۶-۱

جدول شماره (II) کلیدهای قدرت
مقدادیر 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			مقدادیر نامی و مشخصات
				کیلوولت	نوع کلید	۲
				کیلوولت	ولتاژ نامی	۱-۲
				هرتز	حداکثر ولتاژ تجهیز	۲-۲
				آمپر	تعداد پل‌ها	۳-۲
				کیلوآمپر/ثانیه	فرکانس نامی	۴-۲
				درجه سانتیگراد	جريان عادی نامی در شرایط IEC	۵-۲
				سال	جريان کوتاه مدت و مدت زمان جریان کوتاه مدت	۶-۲
					حداکثر افزایش دما در جریان نامی در شرایط محوطه پست	۷-۲
					طول دوره کاری نامی	۸-۲
					ظرفیت قطع براساس توالی عملکرد نامی برای خطای سه فاز	۹-۲
					روی ترمینال کلید	۱۰-۲
				کیلوآمپر	جریان متقاضن در حداکثر ولتاژ سیستم برای تجهیز	۱-۱۰-۲
				کیلوآمپر	جریان نامتقاضن در حداکثر ولتاژ سیستم برای تجهیز	۲-۱۰-۲
				درصد	مولفه dc	۳-۱۰-۲
				کیلوآمپر	جریان متقاضن 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
				جريان متقارن در حداکثر ولتاژ سیستم برای تجهیز	۱-۱۱-۲
				جريان نامتقارن در حداکثر ولتاژ سیستم برای تجهیز	۲-۱۱-۲
				مولفه dc	۳-۱۱-۲
				جريان نامی قطع غیرهم فاز	۱۲-۲
				ولتاژ نامی بازیافت گذرا	۱۳-۲
				در ۱۰ درصد ظرفیت قطع	۱-۱۳-۲
				در ۳۰ درصد ظرفیت قطع	۲-۱۳-۲
				در ۶۰ درصد ظرفیت قطع	۳-۱۳-۲
				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 می روند.	۱۵-۲
				نرخ افزایش ولتاژ بازیافت گذرا (RRRV)	۱۶-۲
				در ۱۰ درصد ظرفیت قطع	۱-۱۶-۲
				در ۳۰ درصد ظرفیت قطع	۲-۱۶-۲
				kV/ μ Sec	
				kV/ μ Sec	

جدول شماره (II) کلیدهای قدرت

مقدار 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/ μ Sec	در ۶۰ درصد ظرفیت قطع	۳-۱۶-۲
				kV/ μ Sec	در ۱۰۰ درصد ظرفیت قطع	۴-۱۶-۲
				کیلوآمپر پیک	جريان نامی وصل اتصال کوتاه نامی در ولتاژ	۱۷-۲
				آمپر	جريان نامی قطع شارژ خط	۱۸-۲
				آمپر	جريان نامی قطع شارژ کابل	۱۹-۲
				آمپر	جريان نامی قطع بانک خازنی (درحال کلیدزنی بانک خازنی)	۲۰-۲
				آمپر	جريان نامی قطع بار اندوکتیو کم (برای کلیدزنی راکتورهای موازی)	۲۱-۲
				آمپر	جريان نامی قطع بار سلفی کم (برای کلیدزنی جريان 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
				کیلوولت پیک	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 ولتاژ 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
				μSec/ μSec	شكل موج ضربه	۲۵-۲
				μSec/ μSec	موج صاعقه	۱-۲۵-۲
					موج کلیدزنی	۲-۲۵-۲
					حداکثر ولتاژ تحمل فرکانس قدرت بین کنتاکت‌های باز در	۲۶-۲
					IEC خشک	۱-۲۶-۲
					مرطوب	۲-۲۶-۲
					حداکثر ولتاژ تحمل فرکانس قدرت فاز به زمین در شرایط IEC	۲۷-۲
					ولتاژ تحمل در شرایط خشک یک دقیقه	۱-۲۷-۲
					ولتاژ تحمل در شرایط مرطوب یک دقیقه	۲-۲۷-۲
					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	۳۰-۲
					اضافه ولتاژ کلیدزنی	

جدول شماره (II) کلیدهای قدرت

مقدادیر 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	۱-۳۰-۲ نامی شارژ خط حداکثر مقدار پیک اضافه ولتاژ کلیدزنی در زمان قطع جریان
				پریونیت	۲-۳۰-۲ حداکثر مقدار پیک اضافه ولتاژ کلیدزنی در زمان قطع نامی جریان سلفی (درحال قطع جریان)
				میلیولت	۳۱-۲ راکتور و قطع جریان مغناطیس کننده ترانس)
				بار	۳۲-۲ افت ولتاژ روی ترمینال‌های یک فاز در جریان ۱۰۰ آمپر
				میلیثانیه	۳۳-۲ حداکثر فشار گذرا در کلید به هنگام قطع و وصل جریان خط
				میلیثانیه	۳۴-۲ توالی عملکرد نامی
				میلیثانیه	۱-۳۴-۲ عملکرد مکانیکی
				میلیثانیه	۲-۳۴-۲ حداکثر کل زمان قطع (آغاز فرمان قطع تا خاموشی کامل
				میلیثانیه	(قوس)
				میلیثانیه	۲-۳۴-۲ زمان قوس
				میلیثانیه	۳-۳۴-۲ زمان بازکردن
				میلیثانیه	- بدون جریان
				میلیثانیه	- در ۱۰۰ درصد جریان نامی قطع
				میلیثانیه	۴-۳۴-۲ حداکثر فاصله زمانی بین بستن اولین و آخرین فاز
				میلیثانیه	۵-۳۴-۲ حداکثر فاصله زمانی بین عملکرد واحدهای وصل در یک فاز

جدول شماره (II) کلیدهای قدرت
مقدار 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 میلی ثانیه اهم میلی ثانیه میلی ثانیه میلی ثانیه میلی ثانیه کیلوآمپر کیلوولت خیر / بله	حداکثر فاصله زمانی بین بازکردن اولین و آخرین فاز حداکثر فاصله زمانی بین عملکرد واحدهای قطع در یک فاز حداکثر زمانهای وصل مختلف بین واحدهای وصل یک پل حداکثر زمانهای قطع مختلف بین واحدهای قطع یک پل زمان وصل - بدون جریان - در ۱۰۰ ادرصد جریان نامی زمان بستن (حداقل زمان از خاموشی قوس اصلی تا وصل کنتاکت‌ها در طی بازبست خودکار) مقاومت‌های وصل (در صورت وجود) مقدار مقاومت زمان اتصال سینکروسوئیچ (در صورت وجود) نام سازنده نوع و مشخصه زمان مرده وصل مجدد محدوده تنظیم زمان مرده وصل مجدد حداکثر جریان در سیستم قطع آسنکرون حداکثر ولتاژ بازیافت در سیستم قطع آسنکرون آیا کلید در حین قطع بدون قوس مجدد عمل می‌کند؟	۶-۳۴-۲ ۷-۳۴-۲ ۸-۳۴-۲ ۹-۳۴-۲ ۱۰-۳۴-۲ ۱۱-۳۴-۲ ۳۵-۲ ۱-۳۵-۲ ۲-۳۵-۲ ۳۶-۲ ۱-۳۶-۲ ۲-۳۶-۲ ۳۷-۲ ۳۸-۲ ۳۹-۲ ۴۰-۲ ۴۱-۲

جدول شماره (II) کلیدهای قدرت

مقدایر 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			
				پیکوفاراد	مشخصات عمومی کلید تعداد قطع کننده‌های سری در هر پل نوع وسیله‌ای که در صورت وجود برای ایجاد توزیع ولتاژ بین قطع کننده‌ها به کار می‌رود. ظرفیت خازنی که برای کنترل ولتاژ روی یک واحد قطع نصب شده است نوع کنتاکت‌های اصلی نوع کنتاکت‌های قوس نوع کنتاکت‌های کنترل قوس	۳
				بلی/خبر	آیا کنتاکت‌ها نقره‌اند و شده‌اند؟	۱-۳
				میلی‌متر	ضخامت لایه نقره	۲-۳
				میلی‌متر	حداقل فاصله خرشی تا زمین	۳-۳
				dc ولت	مکانیزم وصل	۴-۳
				درصد	نوع و علامت مشخصه ولتاژ نامی بوبین وصل	۵-۳
					حداکثر و حداقل ولتاژ عملکرد بوبین وصل	۶-۳
						۷-۳
						۸-۳
						۹-۳
						۱-۹-۳
						۲-۹-۳
						۳-۹-۳

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

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

جدول شماره (II) کلیدهای قدرت
مقدایر 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 کنکاتهای کمکی	۳-۱۳-۳
				تعداد کنکاتهای معمولاً باز (NO)	۱۴-۳
				تعداد کنکاتهای معمولاً بسته (NC)	۱-۱۴-۳
				رنگ	۲-۱۴-۳
				نمای بیرونی	۱۵-۳
				مقرهها	۱-۱۵-۳
				تعداد دفعاتی که کلید قادر است بدون نیاز به بازرسی، تعویض کنکاتها و یا دیگر اجزاء اصلی، عمل بازکردن را انجام دهد.	۲-۱۵-۳
				در ۵۰ درصد جریان نامی	۱۶-۳
				در ۱۰۰ درصد جریان نامی	۱-۱۶-۳
				در جریانی متناظر با ۵۰ درصد ظرفیت قطع	۲-۱۶-۳
				در جریانی متناظر با ۱۰۰ درصد ظرفیت قطع	۳-۱۶-۳
				تعداد دفعاتی که کلید قادر است بدون نیاز به جایگزینی یا آمادهسازی مجدد گاز SF_6 ، عمل بازکردن را انجام دهد.	۴-۱۶-۳
					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 در ۱۰۰ درصد جریان نامی در ۵۰ درصد جریان قطع در ۱۰۰ درصد جریان قطع کل وزن کلید کامل حداکثر وزن سنگین ترین قسمت کلید برای حمل وزن هر پل ابعاد کلی (ارتفاع * پهنای * طول) فاصله زمانی بین دو تمیز در صورت کارکرد غیرمتناوب در صورت کارکرد متناوب حداکثر نیرو برای طراحی سازه طراحی شده به صورت تانک برقدار یا ایزووله مقدار گاز موردنیاز برای پرکردن کلید سه فاز در فشار نامی و دمای 20°C	۱-۱۷-۳ ۲-۱۷-۳ ۳-۱۷-۳ ۴-۱۷-۳ ۱۸-۳ ۱۹-۳ ۲۰-۳ ۲۱-۳ ۲۲-۳ ۱-۲۲-۳ ۲-۲۲-۳ ۲۳-۳ ۲۴-۳ ۲۵-۳ ۲۶-۳ ۲۷-۳
				کیلوگرم کیلوگرم کیلوگرم میلی متر ساعت ساعت نیوتن کیلوگرم درصد بار مقدار گاز تکمیلی مورد نیاز برای کلید سه فاز در هر سال مقدار عادی فشار گاز SF_6 برای عملکرد	

جدول شماره (II) کلیدهای قدرت

مقدایر نامی و مشخصات کلید قدرت

مشخصات فنی جهت سطوح ولتاژی سیستمهای با ولتاژ نامی				شرح		ردیف
۴۰۰ کیلوولت	۲۳۰ کیلوولت	۱۳۲ کیلوولت	۶۲/۶۶ کیلوولت			
				بار	حداقل فشار گاز SF_6 برای عملکرد	۲۸-۳
				بار	حداکثر فشار گاز SF_6 برای عملکرد	۲۹-۳
				درصد	نرخ نشت 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 تأمین‌کننده 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 پر کردن کلید با گاز به شکلی که کلید	۳۷-۳
					آماده عملکرد نرمال در شرایط محل پست شود، با فرض	
				ساعت	اینکه کلید در ابتدا در فشار اتمسفر با هوا پر شده است.	
				ساعت	زمان لازم برای خالی کردن کلید از گاز با فرض اینکه	۳۸-۳
					کلید ابتدا در شرایط عملکرد نرمال باشد.	
					مشخصات عمومی مکانیزم عملکرد	۴
					نوع مکانیزم	۱-۴

جدول شماره (II) کلیدهای قدرت
مقدار 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	۲-۴
				خیر/بلی	۳-۴
				خیر/بلی	۴-۴
				آیا امکان وصل مجدد سریع سه فاز وجود دارد؟	
				آیا امکان قطع و وصل تکفاز وجود دارد؟	
				آیا امکان وصل مجدد سریع تکفاز وجود دارد؟	
				تعداد بوبین‌های قطع مستقل	
				تعداد بوبین‌های وصل مستقل	
				ولتاژ تغذیه موتور	۷-۴
				توان مورد نیاز موتور	۸-۴
				جريان راهاندازی موتور	۹-۴
				جريان بار کامل موتور	۱۰-۴
				سرعت موتور	۱۱-۴
				ولتاژ و توان مورد نیاز هیتر	۱۲-۴
				هیترهای ضد تقطیر	۱-۱۲-۴
				هیترهای گرماساز	۲-۱۲-۴
				جريان کنترل بوبین وصل	۱۳-۴
				جريان کنترل بوبین قطع	۱۴-۴
				ولتاژ نامی کنترل	۱۵-۴
				ولتاژ متناوب	۱-۱۵-۴

جدول شماره (II) کلیدهای قدرت

مقدایر 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 درجه حفاظت (IP) محفظه موتور محفظه جعبه کترل	۲-۱۵-۴ ۱۶-۴ ۱-۱۶-۴ ۲-۱۶-۴
				آمپر بلی / خیر نیوتن	نوع و مقدار نامی کلیدهای مینیاتوری حفاظتی موتور آیا از تابلوی ترمیمال جداگانه استفاده می‌شود؟ حداکثر نیرویی که مکانیزم عملکرد قادر به تولید آن است	۱۷-۴ ۱۸-۴ ۱۹-۴
					مکانیزم عملکرد هیدروليکي نام سازنده و علامت مشخصه فشار کار در سیستم روغن پرسشار فشار نرمال	۵ ۱-۵ ۲-۵ ۱-۲-۵
				بار بار بار بار بار لیتر	حداقل فشار فشار قفل شدن فشار کم اعلام هشدار فشاری که در آن موتور پمپ شروع به کار می‌کند. مقدار روغن لازم برای پر کردن کامل سیستم هیدروليک جهت آماده به کار شدن	۲-۲-۵ ۳-۲-۵ ۴-۲-۵ ۳-۵ ۴-۵

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

مشخصات فنی جهت سطوح ولتاژی سیستمهای با ولتاژ نامی				شرح	ردیف
مشخصات فنی	جهت سطوح ولتاژی	سیستمهای با ولتاژ نامی	مشخصات فنی		
۴۰۰ کیلوولت	۲۳۰ کیلوولت	۱۳۲ کیلوولت	۶۳/۶۶ کیلوولت	کلاس روغن مصرفی در سیستم هیدرولیک	۵-۵
				تعداد آکومولاتورهای ذخیره انرژی برای کلید تکفارز	۶-۵
				نوع آکومولاتور ذخیره انرژی	۷-۵
				نوع گاز مورداستفاده برای ذخیره انرژی	۸-۵
				مقدار گاز لازم برای آکومولاتور منفرد در دما و فشار نرمال	۹-۵
				تعداد عملهای قطع و وصل ممکن به ازای هر آکوملاتور	۱۰-۵
				حجم گاز در آکوملاتور کاملاً پر	۱۱-۵
				فشار گاز در آکوملاتور کاملاً پر	۱۲-۵
				حجم گاز در آکوملاتور کاملاً تخلیه شده	۱۳-۵
				فشار گاز در آکوملاتور کاملاً تخلیه شده	۱۴-۵
				روش پرکردن گاز در آکوملاتور	۱۵-۵
				افت فشار بعد از عملکردهای زیر با شرط	۱۶-۵
				شروع کار از فشار عادی	
				بستن	۱-۱۶-۵
				بستن - بازکردن	۲-۱۶-۵
				بستن - بازکردن - 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	۱۸-۵
				لیتر بر ثانیه	خروجی پمپ روغن	۱۹-۵
				کیلووات	توان مصرفی موتورهای پمپ روغن	۲۰-۵
					مکانیزم عملکرد هوای فشرده	۲۱-۵
					نام سازنده	۶
					علامت مشخصه	۱-۶
					کمپرسور هوای	۲-۶
					نوع	۳-۶
					نام سازنده	۱-۳-۶
						۲-۳-۶

جدول شماره (II) کلیدهای قدرت
مقدار 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
				بار	فشاری که در آن سویچهای هشدار مربوط به مخزن هوای محلی برای عملیات زیر بسته می‌شود:	۱۱-۶
				بار	بستن	۱-۱۱-۶
				بار	بازکردن	۲-۱۱-۶
				بار	وصل مجدد خودکار	۳-۱۱-۶
					تعداد ممکن عملهای بستن و بازکردن با توجه به هوای ذخیره شده در مخزن هوای محلی کلید	۱۲-۶
					در مخزن هوای مرکزی	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			
					<u>مکانیزم عملکرد فنری</u>	۷
				وات	نام سازنده	۱-۷
				ثانیه	علامت مشخصه	۲-۷
					توان نامی موتور	۳-۷
					زمان موردنیاز برای موتور جهت شارژ کامل فنر(در شرایط محوطه پست)	۴-۷
					نوع فنر	۵-۷
					<u>مقراهها</u>	۸
				میلی متر	نوع و مشخصه مقره و نام کارخانه سازنده و کشور مربوطه	۱-۸
				نیوتن	فاصله خزشی فاز به زمین	۲-۸
				نیوتن	تعداد واحدها در هر ستون مقراه	۳-۸
				نیوتن - متر	حدنهایی استقامت مقراهها	۴-۸
				بلی / خیر	خمشی	۱-۴-۸
				کیلوولت پیک	کششی	۲-۴-۸
					پیچشی	۳-۴-۸
					قابل شستشو در حین کار؟	۵-۸
					سطح تحمل عایقی در برابر موج صاعقه	۶-۸

**جدول شماره (II) کلیدهای قدرت
مقدیر نامی و مشخصات کلید قدرت**

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

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.
- 3- استاندارد طراحی بهینه پستهای ۲۳۰ و ۴۰۰ کیلوولت، جلد ۲۰۴: معیارهای طراحی و مهندسی انتخاب کلید قدرت، مهندسین مشاور نیرو، ۱۳۷۷.
- 4- استاندارد طراحی بهینه پستهای ۲۳۰ و ۴۰۰ کیلوولت، جلد ۳۰۴: مشخصات فنی کلید قدرت، مهندسین مشاور نیرو، ۱۳۷۷.
- 5- استاندارد پستهای (۳۳) ۲۰ کیلوولت معمولی، جلد ۱۲۲: کلیدهای فشارقوی، مهندسین مشاور قدس نیرو، ۱۳۷۵.
- 6- استاندارد و آیین بهره‌برداری، تعمیرات و آزمون دوره‌ای تجهیزات و تأسیسات پستهای ۲۳۰ و ۴۰۰ کیلوولت، شماره ۴۰۵: تعمیرات، سرویس و آزمونهای دوره‌ای تجهیزات بیرونی پستهای ۲۳۰ و ۴۰۰ کیلوولت، مهندسین مشاور نیرو، ۱۳۸۰.
- 7- استاندارد و آیین بهره‌برداری، تعمیرات و آزمون دوره‌ای تجهیزات و تأسیسات پستهای ۲۳۰ و ۴۰۰ کیلوولت، شماره ۴۰۴: بازدیدهای دوره‌ای، مهندسین مشاور نیرو، ۱۳۷۹.
- 8- 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، افرون بر چهارصد عنوان نشریه تخصصی- فنی، در قالب آیین‌نامه، ضابطه، معیار، دستورالعمل، مشخصات فنی عمومی و مقاله، به صورت تالیف و ترجمه، تهییه و ابلاغ کرده است. نشریه حاضر در راستای موارد یاد شده تهییه 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 قابل دستیابی می‌باشد. <http://tec.mpor.org.ir>

دفتر نظام فنی اجرایی

این نشریه

با عنوان «مشخصات فنی عمومی و اجرایی پست‌ها، فطوط فوق توزیع و انتقال - کلید قدرت در پست‌های فشار قوی (جلد اول)» در برگیرنده مدل اقل نیازهای مربوط به طرامی، سافت، بازرسی، آزمون‌های کارفانه‌ای، برق‌سیب‌گذاری، حمل، نصب و آزمون‌های راه اندازی کلید‌های قدرت از نوع SF6 در رده ولتاژ ۳۶۰۰ تا ۱۴۰۰ کیلو ولت است.

این نشریه شامل دو بخش فارسی و انگلیسی است.