

مشخصات فنی عمومی و اجرایی
پست ها، خطوط فوق توزیع و انتقال
سکسیونر و تیغه زمین در
پست های فشار قوی (جلد اول)

نشریه شماره ۱-۴۰۷

وزارت نیرو - شرکت توانیر
طرح تهیه ضوابط و معیارهای فنی صنعت برق
www.tavanir.org.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
سکسیونر و تیغه زمین درپست های فشارقوی
نشریه شماره ۴۰۷-۱

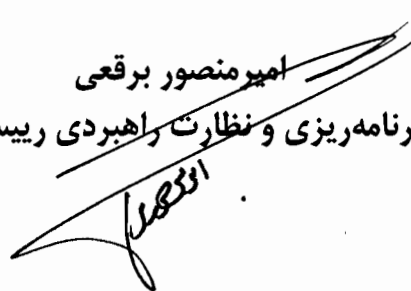
وزارت نیرو - شرکت توانیر
طرح تهیه ضوابط و معیارهای فنی صنعت برق
www.tavanir.ir

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



بسمه تعالی

ریاست جمهوری
معاون برنامه ریزی و نظارت راهبردی

شماره : ۱۰۰/۱۶۱۸۳	بخشنامه به دستگاه‌های اجرایی، مهندسان مشاور و پیمانکاران
تاریخ : ۱۳۸۷/۲/۲۴	
موضوع : مشخصات فنی عمومی و اجرایی خطوط فوق توزیع و انتقال - سکسیونر و تیغه زمین در پست‌های فشار قوی (جلد اول) و (جلد دوم)	
به استناد آیین نامه 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 ۴۰۷ دفتر امور فنی، تدوین معیارها و کاهش خطرپذیری ناشی از زلزله، در ۲ مجلد با عنوان «مشخصات فنی عمومی و اجرایی خطوط فوق توزیع و انتقال - سکسیونر و تیغه زمین در پست‌های فشار قوی (جلد اول) و (جلد دوم)» 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 کنند. امیر منصور برقی معاون برنامه‌ریزی و نظارت راهبردی رییس جمهور 	

اصلاح مدارک فنی

خواننده گرامی:

دفتر نظام فنی اجرایی معاونت برنامه ریزی و نظارت راهبردی رییس جمهور با استفاده از نظر کارشناسان برجسته، مبادرت به تهیه این دستورالعمل نموده و آن را برای استفاده به جامعه مهندسی کشور عرضه نموده است. با وجود تلاش فراوان، این اثر مصون از ایرادهایی نظیر غلطهای مفهومی، فنی، ابهام، ابهام و اشکالات موضوعی نیست. از این رو، **از شما خواننده گرامی صمیمانه تقاضا دارد در صورت مشاهده هرگونه ایراد و اشکال فنی، مراتب را به صورت زیر گزارش فرمایید:**

- ۱- شماره بند و صفحه موضوع مورد نظر را مشخص کنید.
 - ۲- ایراد مورد نظر را به صورت خلاصه بیان دارید.
 - ۳- در صورت امکان، متن اصلاح شده را برای جایگزینی ارسال نمایید.
 - ۴- نشانی خود را برای تماس احتمالی ذکر فرمایید.
- کارشناسان این دفتر نظرهای دریافتی را به دقت مطالعه نموده و اقدام مقتضی را معمول خواهند داشت. پیشاپیش از همکاری و دقت نظر جنابعالی قدردانی می‌شود.

نشانی برای مکاتبه: تهران، میدان بهارستان، خیابان صفی علی شاه
معاونت برنامه‌ریزی و نظارت راهبردی رییس جمهور، دفتر نظام فنی اجرایی

سازمان مرکزی - تهران ۱۱۴۹۹۴۳۱۴۱ - خیابان صفی علی شاه

<http://tec.mporg.ir>

بسمه تعالی

پیشگفتار

در اجرای ماده ۲۳ قانون برنامه و بودجه و در چارچوب نظام فنی و اجرایی کشور و به منظور تعمیم استانداردهای صنعت برق و ایجاد هماهنگی و یکنواختی در طراحی و اجرای پروژه‌های مربوط به تولید، انتقال و توزیع نیروی برق، معاونت برنامه‌ریزی و نظارت راهبردی رئیس جمهور (معاونت نظارت راهبردی - دفتر نظام فنی 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 پست‌ها، خطوط فوق توزیع و انتقال - سکسیونر و تیغه زمین در پست‌های فشار قوی - جلد اول»، شامل مباحث مربوط به نیازهای ضروری طراحی و ساخت، نیازهای مکانیزم فرمان، پلاک مشخصات، لوازم یدکی و وسایل مخصوص، فهرست آزمون‌های نوعی و جاری، نقشه‌ها و مدارک لازم و انبارداری، نصب و آزمون‌های راه‌اندازی سکسیونر و تیغه‌های زمین در رده ولتاژی ۶۳ تا ۴۰۰ کیلوولت به زبان فارسی و انگلیسی می باشد.

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 - سکسیونر و تیغه زمین در پست های فشار قوی (جلد اول) نشریه شماره ۱-۴۰۷

تهیه کننده

این مجموعه به وسیله شرکت مهندسين مشاور نیرو با همکاری خانم مهندس طاهره نوری، آقایان مهندسين مهدی جاهدی، محمود حالتی املشی 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.

آقای مهندس جمال بیانی	وزارت نیرو - سازمان توانیر - مجری طرح
آقای مهندس رحمت الله اکرم	شرکت مشانیر
آقای مهندس بهمن الله مرادی	سازمان توسعه برق ایران
آقای دکتر عارف درودی	مهندسين مشاور نیرو
آقای مهندس محمد برکاتی	شرکت مشانیر
آقای مهندس رضا صائمی	شرکت مشانیر
آقای مهندس سید حسن عرب اف	مهندسين مشاور قدس نیرو
خانم مهندس طاهره نوری	مهندسين مشاور نیرو
خانم مهندس آزاده نیکخواه	مهندسين مشاور قدس نیرو
آقای دکتر محمد کبیری	شرکت ایران ترانسفو
آقای مهندس اباذر میرزایی	مشاور معاون هماهنگی و نظارت بر بهره برداری توانیر
آقای مهندس احسان الله زمانی	وزارت نیرو - سازمان توانیر - دبیر کمیته فنی طرح
مسئولیت کنترل و بررسی نشریه در راستای اهداف دفتر نظام فنی اجرائی به عهده آقایان مهندسين پرویز سیداحمدی و محمدرضا طلاکوب بوده است.	

فهرست مطالب

عنوان	صفحه
۱- کلیات	۳
۲- نیازهای ضروری	۳
۳- نیازهای مکانیزم فرمان	۵
۴- پلاک مشخصات	۶
۵- لوازم یدکی و وسایل مخصوص	۷
۶- آزمونها	۷
۷- حمل و نقل، انبارداری، نصب و آزمونهای راهاندازی	۸
۱-۷-۱- انبارداری	۸
۲-۷-۲- نصب	۹
۲-۷-۲-۲- مراحل نصب	۹
۱-۲-۷-۱- وسایل لازم برای نصب کلید	۹
۳-۷-۳- آزمونهای راهاندازی	۱۰
۸- نقشه‌ها و مدارک	۱۰
۱-۸-۱- مدارکی که باید پیشنهاددهندگان ارائه نمایند	۱۰
۲-۸-۲- مدارکی که باید پیمانکار یا سازنده ارائه نماید	۱۱



۱- کلیات

این مشخصات دربرگیرنده حداقل نیازهای مربوط به طراحی، تهیه مواد، ساخت، بازرسی، آزمون‌های کارخانه‌ای، پلاک‌گذاری، حمل، نصب، انبارداری و آزمونهای راه‌اندازی سکسیونر و تیغه‌های زمین در رده ولتاژی ۶۳ تا ۴۰۰ کیلوولت می‌باشد. سکسیونر و تیغه زمین باید مطابق با آخرین تجدیدنظر از استانداردهای IEC شماره ۱۰۲-۶۲۲۷۱ و ۶۰۶۹۴ و استاندارد ISO شماره ۱۴۶۱ و کلیه نشریات و مراجع مندرج در این استانداردها طراحی، ساخته و آزمایش شوند. سکسیونر و تیغه زمین برای انجام صحیح وظایف خود باید کلیه مشخصات ارائه شده در جدول (I) را دارا بوده و برای شرایط آب و هوایی ذکر شده در محل نصب مناسب باشد.

۲- نیازهای ضروری

سکسیونر و تیغه زمین باید برای استفاده در ارتفاع، دمای محیط و شرایط جوی مشخص شده مناسب باشند. سکسیونر و تیغه زمین باید به گونه‌ای طراحی شوند که قادر به تحمل جریان نامی مداوم مشخص شده، بدون افزایش دمای تعیین شده باشند. سکسیونر باید برای عملکرد موتوری طراحی شده و همچنین دارای امکانات لازم جهت عملکرد دستی باشد. سکسیونر باید طوری طراحی شود که نیاز به روغنکاری نداشته باشد. طراحی حداقل فاصله بین ترمینالهای یک پل و فواصل فازها در حالت باز بودن سکسیونر باید به صورتی انجام شود که تحمل ولتاژهای مشخص شده را داشته باشد. سکسیونر و تیغه زمین باید قادر به تحمل نیروهای مکانیکی و حرارتی وارده در اثر عبور جریان اتصال کوتاه باشند به نحوی که هیچگونه خسارتی به آنها وارد نگردد و کنتاکتها آسیب نبینند. سکسیونر باید در مدتی که تحت بار مکانیکی نامی قرار دارد، قادر به باز و بسته شدن باشد. سکسیونر باید قادر باشد برای حداقل مدت ۳ سال بدون هیچگونه عملکرد و انجام تعمیرات بر روی آن، در سرویس بماند. در این مدت کنتاکتها باید قادر به عبور جریان نامی و اتصال کوتاه بوده، بدون اینکه دمای آنها از حد مجاز فراتر رفته و یا جوش خوردگی بین آنها پدید آید. پس از گذشت این مدت سکسیونر باید عمل باز شدن را بدون هیچگونه مشکلی انجام داده و حداکثر نیروی انسانی موردنیاز جهت باز نمودن سکسیونر با استفاده از مکانیزم دستی، در توانایی یک نفر باشد.

تمامی اتصالات جانبی باید از فولاد ضد زنگ باشد.

در هنگام عملکرد سکسیونر هیچگونه لرزش و صدای اضافی نباید رخ دهد.

نباید از هیچگونه اتصالات چدنی استفاده شود و برای تمام قسمتهای قرار گرفته در بالای کلاhek مقره‌های اتکایی باید از مواد غیر آهنی استفاده گردد.

اتصالات بین فازها و محورهای عمودی باید به اندازه کافی محکم بوده و در برابر باز و بسته شدن مکرر و شرایط ناسازگار مقاوم باشند.

طراحی کنتاکت سکسیونر و تیغه زمین باید به نحوی باشد که فشاری ثابت بر آن وارد گردیده و پس از عبور جریان نامی برای عملکردهای بعدی کاملاً مناسب باشد.

در تیغه زمین باید اتصال مناسب از نوع تسمه‌ای قابل انعطاف فراهم گردد تا به وسیله یک کلمپ اتصال دهنده مفصل انتهایی تیغه زمین به سیستم زمین پست متصل گردد.

سطوح کنتاکتهای تیغه زمین باید خشک و دارای خاصیت خود پاک‌کنندگی باشند. فشار روی این کنتاکتها باید به گونه‌ای باشد که همگی آنها با هم حرکت کنند.

نباید عملکرد سکسیونر به دلیل تأثیر آلودگی هوا بر روی مقره‌ها دچار اختلال گردد. مقره‌ها باید از نوع مقره اتکایی با استحکام بالا انتخاب گردیده و قابل شستشو در حال سرویس نیز باشند.

سکسیونر باید در انتهایی هر کدام از ستونهای چرخان دارای بلبرینگ باشد.

کلیه قطعات سکسیونر و تیغه زمین باید با توجه به شرایط جوی و آلودگی هوا از مواد مقاوم در برابر خوردگی ساخته شوند.

قطعات فولادی بکار رفته در سکسیونر و مکانیزم فرمان آن باید دارای پوشش گالوانیزه گرم بوده و این پوشش باید مطابق با استاندارد ISO شماره ۱۴۶۱ باشد.

به منظور تأمین ایمنی کارکنان، سکسیونر و تیغه زمین باید مجهز به صفحات مشبک جهت اتصال به شبکه زمین باشند.

طراحی تیغه‌ها و متعلقات آنها باید به گونه‌ای انجام گیرد که تخلیه کرونا به حداقل مقدار تقلیل یافته و توزیع گرادیان ولتاژ بطور یکنواخت انجام گردد.

درجه حفاظت تابلوی مکانیزم عملکرد سکسیونر می‌بایستی مطابق مقدار مشخص شده IP54 یا IP55 بوده و مکانیزم فرمان باید طوری طراحی شود که پرندگان نتوانند بر روی آن لانه‌سازی نمایند.

سازنده باید کلیه اطلاعات بارگذاری را برای خریدار تهیه و ارسال نماید.

سکسیونر و تیغه زمین و مکانیزم فرمان باید به گونه طراحی گردند که در اثر نیروی جاذبه زمین، نیروی باد، لرزش و نیروی ناشی از اتصال کوتاه از وضعیت عادی خود خارج نشوند.

۳- نیازهای مکانیزم فرمان

عملکرد سکسیونر و تیغه زمین باید به وسیله یک مکانیزم واحد برای مجموعه سه فاز و یا مکانیزم‌های جداگانه برای سه پل و به صورت مستقل انجام گیرد.

برای مکانیزم فرمان سکسیونرها و تیغه‌های زمین باید از الکتروموتورهایی استفاده نمود که برای ولتاژهای تغذیه مشخص شده و موجود در پست مناسب باشند. تغذیه این الکتروموتورها باید به وسیله کلیدهای حفاظتی مناسب قطع و وصل گردد.

برای هر الکتروموتور باید از حفاظت حرارتی جریان زیاد و در صورت سه فاز بودن آن از حفاظت عدم تعادل فاز نیز استفاده کرد. مکانیزم فرمان باید مجهز به وسیله‌ای برای انتخاب نوع عملکرد دستی و یا موتوری باشد.

وضعیت باز و بسته بودن سکسیونر و تیغه زمین باید به صورت مکانیکی بر روی هر مکانیزم عملکرد مشخص گردد. تجهیزات مکانیزم فرمان باید در یک تابلوی مناسب و مقاوم در برابر شرایط جوی که دسترسی به تمام قطعات مکانیزم در آن به راحتی امکان پذیر باشد، نصب گردد.

مکانیزم فرمان موتوری سکسیونر باید دارای کلیدهای سه وضعیتی کنترل محلی / راه دور / قطع و کلیدهای کنترل باز / صفر / بسته باشد.

دسته فرمان دستی باید تقریباً یک متر بالای سطح زمین قرار گیرد.

طراحی کامل یک مکانیزم فرمان باید به گونه‌ای باشد که جهت عملکرد به حداقل انرژی نیاز بوده و هر حرکتی کنترل شده، یکنواخت و روان باشد.

عملکرد دستی باید به وسیله یک اهرم و به صورت ساده و سریع، بدون اینکه نیروی زیادی صرف شود، انجام گیرد. مکانیزم فرمان باید بگونه‌ای طراحی گردد که هر سه تیغه سکسیونر در تمام طول مدت عملکرد در وضعیت مناسبی قرار داشته باشند (به هم نخوردن تنظیمات، همزمانی عملکرد، عدم خوردگی کنتاکتها و ...)، در نتیجه پس از تنظیم نهایی امکان خارج شدن هر یک از تیغه‌ها از حالت مناسب و عملکرد نامطلوب سکسیونر وجود نداشته باشد.

مکانیزم فرمان سکسیونر و تیغه زمین باید به نحوی طراحی شود که در هر یک از وضعیتهای باز یا بسته امکان قفل شدن آن وجود داشته باشد.

مکانیزم فرمان باید مجهز به جای قفل باشد و قسمت پایین مکانیزم فرمان جای گلند برای کابل‌های ورودی دیده شود. اینترلاک بین مکانیزم فرمان سکسیونر و تیغه زمین باید به گونه‌ای باشد که امکان عملکرد غلط وجود نداشته باشد یعنی تیغه زمین تنها در صورت باز بودن سکسیونر و بی‌برق بودن فیدر بسته شود.

جهت باز شدن تیغه‌های زمین باید در جهت مخالف استقرار تابلوی مکانیزم فرمان باشد.

هنگام استفاده از عملکرد دستی و نیز هنگام قفل شدن سکسیونر در حالت باز، نباید امکان تغذیه موتور وجود داشته باشد.

کلیدهای کمکی سکسیونر باید به گونه‌ای طراحی گردند که نیازهای مربوط به شاخص وضعیت عملکرد، سیگنالینگ، اعلام خطر و اینترلاکهای سیستم را برآورده سازند.

کلیدهای کمکی باید به صورت مکانیکی عمل کرده و تعداد کنتاکتهای کمکی NO و NC برای سیستم اینترلاک و همچنین کنتاکتهای لازم برای مدارات کنترل خود سکسیونرها و تیغه‌های زمین باید برابر تعداد مشخص شده باشد. بعلاوه حداقل ۴ عدد از هر کدام از کنتاکتهای کمکی NO و NC به عنوان یدکی به تعداد طراحی شده لحاظ و اضافه گردد.

کلیه تجهیزات لازم از قبیل سوئیچ‌های حدی، کنتاکتورها، مگنت‌های اینترلاک و ... می‌بایستی برای عملکرد مناسب و کامل مکانیزم فرمان تهیه گردند. علاوه بر این مکانیزم فرمان باید دارای رله زیرولتاژ، هیتر ضد تقطیر، هیتر با ترموستات، روشنایی همراه با سوئیچی که با باز شدن درب عمل می‌کند و کلیدهای حفاظتی جهت مدار هیتر و روشنایی باشد.

کلیدهای کمکی عمل‌کننده به صورت تأخیری و سریع باید براساس نیازمندیهای طراحی سیستم کنترل تأمین گردند. نحوه زمانبندی عملکرد این کلیدها براساس حرکت کنتاکتهای اصلی به شرح زیر خواهد بود:

- کنتاکتهای بسته سریع: باید قبل از اینکه کنتاکتهای اصلی باز و بسته شوند، بسته شده و بعد از اینکه کنتاکتهای اصلی به مقداری کمتر از ۲۰ درصد مقدار حرکت کامل خود باز شدند، باز گردند.
- کنتاکتهای بسته تأخیری: باید قبل از باز شدن کنتاکتهای اصلی بسته شده و بعد از باز شدن کنتاکتهای اصلی باز گردند.

- کنتاکتهای باز تأخیری: باید بعد از بسته شدن کنتاکتهای اصلی باز شده و قبل از باز شدن کنتاکتهای اصلی بسته شوند.
- کنتاکتهای باز سریع: باید قبل از بسته شدن کنتاکتهای اصلی باز شده و بعد از اینکه کنتاکتهای اصلی به مقداری کمتر از ۳۰ درصد حرکت کامل خود باز شدند، بسته شوند.

کنتاکتهای کمکی باید طوری طراحی گردند که عملکرد مناسب نشان‌دهنده وضعیت و ملزومات سیستم حفاظتی را فراهم نمایند. تمام مدارات کنترل باید به ترمینالهای مربوطه متصل گردند. ترمینالها باید در وضعیتی قرار گیرند که امکان انجام اتصالات کلیه سیمها فراهم شده و از هر گونه تداخل با تجهیزات موجود در تابلوی مکانیزم فرمان اجتناب گردد. اندازه ترمینالها باید به گونه‌ای انتخاب شود که امکان اتصال هادیهای یک رشته با سطح مقطع ۲/۵ تا ۱۰ میلیمتر مربع با سرسیم مناسب استاندارد وجود داشته باشد.

در بلوک‌های ترمینال از صفحات عایقی جهت ایزوله کردن ترمینال‌های ac و dc از یکدیگر استفاده می‌شود. تمام قسمتهای فلزی غیر گالوانیزه باید کاملاً تمیز شده و با رنگ مناسب با شرایط جوی منطقه موردنظر پوشانده شوند. کد رنگ نهایی مطابق ANSI61 خاکستری روشن می‌باشد.

۴- پلاک مشخصات

سکسیونر باید به پلاک مشخصات از جنس فولاد ضد زنگ یا آلومینیوم آنودایز مجهز گردد. پلاک شناسایی باید در مکان قابل مشاهده‌ای نصب شده و اطلاعات زیر را نشان دهد :

- نام کارخانه سازنده
- نوع طراحی
- شماره ردیف
- سال ساخت
- ولتاژ نامی
- ولتاژ تحمل در برابر موج ضربه صاعقه
- ولتاژ تحمل در برابر موج ضربه کلیدزنی (برای سکسیونرهای ۴۰۰ کیلوولت)
- جریان نامی
- جریان نامی تحمل کوتاه‌مدت
- مدت زمان جریان اتصال کوتاه
- کلاس تحمل مکانیکی سکسیونر
- کلاس تحمل الکتریکی تیغه زمین

- جریان نامی انتقالی شینه (در صورت استفاده از سکسیونرهای با قابلیت قطع و وصل جریان انتقالی شینه)
- ولتاژ نامی انتقالی شینه (در صورت استفاده از سکسیونرهای با قابلیت قطع و وصل جریان انتقالی شینه)
- جریان نامی القایی (در صورت استفاده از تیغه‌های زمین با قابلیت قطع و وصل جریان القایی)
- ولتاژ نامی القایی (در صورت استفاده از تیغه‌های زمین با قابلیت قطع و وصل جریان القایی)
- ولتاژ نامی تغذیه مدارهای کمکی
- بار مکانیکی استاتیک
- فرکانس نامی

۵- لوازم یدکی و وسایل مخصوص

لوازم یدکی موردنیاز برای سکسیونر و تیغه‌های زمین در دوره بهره‌برداری ۵ ساله و وسایل لازم برای نصب و بهره‌برداری که به نظر سازنده موردنیاز می‌باشد، باید توسط سازنده پیشنهاد و تأمین گردد.

۶- آزمونها

سکسیونرها و تیغه‌های زمین باید تحت آزمونهای نوعی و جاری زیر قرار گیرند.

الف - آزمونهای نوعی

- آزمونهای عایقی
- آزمونهای ولتاژ تداخل رادیویی
- اندازه‌گیری مقاومت مدار
- آزمونهای افزایش درجه حرارت
- آزمونهای جریان نامی تحمل کوتاه مدت و تحمل کوتاه‌مدت پیک
- آزمون سازگاری الکترومغناطیسی
- آزمون تأیید عملکرد وصل اتصال کوتاه تیغه زمین
- آزمون عملکرد و تحمل مکانیکی
- عملکرد تحت شرایط یخ شدید
- عملکرد در محدوده‌های دمایی مجاز
- آزمون تأیید عملکرد وسایل تعیین وضعیت
- آزمونهای کلیدزنی جریان انتقالی شینه توسط سکسیونر
- آزمونهای کلیدزنی جریان القایی توسط تیغه‌های زمین
- آزمون تأیید حفاظت

ب - آزمونهای جاری

- آزمون عایقی برای مدار اصلی
- آزمون عایقی برای مدارهای کنترل و کمکی
- اندازه‌گیری مقاومت مدار اصلی
- بازدید ظاهری
- آزمونهای عملکرد مکانیکی

۷- حمل و نقل، انبارداری، نصب و آزمونهای راه‌اندازی

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

۷-۱- انبارداری

در فاصله تحویل تا نصب می‌توان بسته به نظر سازنده، سکسیونر و تیغه‌های زمین را در فضای باز یا سرپوشیده انبار کرد. در صورتی که سکسیونر و تیغه‌های زمین 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 سکسیونر و تیغه‌های زمین باید آنها را بالاتر از سطح زمین انبار نمود. به هنگام دریافت سکسیونر و تیغه‌های زمین باید پوشش پلاستیکی آن را برداشت تا از خوردگی ناشی از تقطیر آب جلوگیری به عمل آید (بجز قطعات یدکی). پس از دریافت هر سکسیونر و تیغه زمین باید موارد زیر را تحقیق نمود:

- تحویل سکسیونر و تیغه‌های زمین بر طبق اسناد سفارش است.
- در سکسیونر و تیغه‌های زمین 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 سکسیونر و تیغه‌های زمین 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 گونه ای انبار شوند که همواره در دسترس باشند. هوای مجاور سکسیونر و تیغه های زمین نباید آلوده به گرد و خاک، دود، گازهای قابل اشتعال یا خورنده، بخار یا نمک باشد. در چنین حالتی باید بیش از انبار کردن سکسیونر و تیغه های زمین محیط را تمیز نمود.

برای انبار کردن سکسیونر و تیغه های زمین باید از جعبه اصلی استفاده شود اما پوشش پلاستیکی را باید برداشت. قطعات یدکی باید در انبار و در جعبه های اصلی خود نگهداری شوند. این موضوع بویژه در مورد قطعات لاستیکی (برای آب بندی و غیره) حائز اهمیت است. این قطعات را باید در مقابل نور آفتاب محافظت کرد تا خشک نشوند. واشره های آب بندی را فقط برای مدت کوتاهی می توان انبار کرد.

۷-۲- نصب

سازنده باید اطلاعات مربوط به نحوه باز کردن جعبه ها و حمل ایمن قطعات را با تمامی جزئیات لازم در اختیار خریدار بگذارد. می بایست تمامی اجزاء سکسیونر و تیغه های زمین علامت گذاری و نقشه های مربوط به مونتاژ این اجزا به همراه سکسیونر و تیغه های زمین تحویل شود.

دستورالعمل های نصب باید جزئیات مربوط به موقعیت قطعات سکسیونر و تیغه های زمین و فونداسیون آن را نیز شامل گردد. مونتاژ و نصب سکسیونر و تیغه های زمین باید دقیقاً مطابق با دستورالعمل ها و نقشه های سازنده انجام گیرد. سکسیونرها و تیغه های زمین باید در هنگام رسیدن به مقصد بطور دقیق مورد بازرسی قرار گیرند، بطوریکه هرگونه نقص و صدمه که ممکن است در حین حمل و نقل اتفاق افتاده باشد مشخص شود.

۷-۲-۱- وسایل لازم برای نصب کلید

- جرثقیل
- طناب
- نقشه های ابعادی و نقشه های نصب
- قطعات سکسیونر و تیغه های زمین بر طبق نقشه نصب
- آچارهای مورد نیاز

۷-۲-۲- مراحل نصب

پیش از عمل نصب باید چک شود که استراکچری که سکسیونر بر روی آن نصب می شود کاملاً تراز باشد. عمل نصب باید با دقت زیاد و با استفاده از وسایل مناسب جهت بلند کردن بدون آسیب رساندن به تجهیز صورت گیرد. تیغه های حامل جریان و بازوهای رابط، مطابق با ارتفاع مشخص شده در نقشه ها، نصب و تراز شوند. مکانیزم فرمان نصب شود. موقعیت کنتاکتها نسبت به یکدیگر تنظیم شود، به طوریکه کاملاً در هم چفت و به راحتی جدا شوند. از به کار بردن نیروی بیش از حد برای بستن سکسیونر خودداری شود زیرا ممکن است به کنتاکتها آسیب وارد شود.

چند عملکرد سکسیونر با استفاده از مکانیزم موتوری انجام شود.
 تیغه‌های زمین سوار شده و تنظیم گردد.
 حلقه‌های کرونا در صورت وجود سوار شوند.
 اتصالات مربوط به هادیها برقرار گردد.
 از سفت بودن پیچ و مهره‌ها اطمینان حاصل شود.

۷-۳- آزمونهای راه‌اندازی

- بازدید ظاهری و کسب اطمینان از صحت استقرار و نصب صحیح، کنترل اتصالات الکتریکی و مکانیکی
- کسب اطمینان از وجود اتصال مستقیم بدنه فلزی با شبکه زمین
- آزمایش عایقی با مگر
- اندازه‌گیری مقاومت کنتاکتهای اصلی و مقاومت کنتاکتهای تیغه زمین
- آزمایش همزمانی عملکرد پل‌ها
- اندازه‌گیری مقدار نیروی لازم جهت باز کردن سکسیونر
- آزمون عملکرد سکسیونر و تیغه زمین
- اندازه‌گیری زمان عمل باز و بست کامل سکسیونر توسط موتور
- آزمون اینترلاکهای مکانیکی و الکتریکی در حالات دستی و موتوری
- آزمون اینترلاکهای مکانیکی و الکتریکی بین تیغه زمین و سکسیونر
- آزمون اینترلاکهای الکتریکی بین تیغه زمین و ولتاژ فشار قوی
- آزمون عملکرد ابزار دقیق‌ها و کالیبره نمودن آنها، شامل نشان‌دهنده‌ها وسایل اندازه‌گیری و وسایل حفاظتی
- آزمون مقاومت عایقی مدارهای کنترل و کمکی با مگر
- آزمون تابلوهای کمکی از نظر حفاظت، متعلقات و سیم‌بندی
- اندازه‌گیری جریان موتور در حالات مختلف

۸- نقشه‌ها و مدارک

۸-۱- مدارکی که باید پیشنهاد دهندگان ارائه نمایند

- جدول سکسیونر (II) تکمیل شده
- کاتالوگها و کتابچه مشخصات فنی سکسیونر و تیغه‌زمین
- خلاصه‌ای از گزارش آزمونهای نوعی
- نقشه‌های ابعادی

- شرح خلاصه‌ای از استثنائات بر مشخصات فنی ارائه شده
- لیست لوازم یدکی
- لیست سکسیونر و تیغه‌های زمین فروخته شده
- لیست وسایل مخصوص

۸-۲- مدارکی که باید پیمانکار یا سازنده ارائه نماید

مدارک و نقشه‌های الکتریکی و مکانیکی مربوط به طراحی، ساخت، آزمونهای کارخانه‌ای، علامت‌گذاری، بسته‌بندی، حمل، انبارداری، نصب، تنظیمات و آزمونهای محلی بهره‌برداری و نقشه‌ها و مدارک عملیاتی و تعمیراتی که به شرح زیر می‌باشند ولی به آنها محدود نمی‌شوند باید ارسال گردد :

- محاسبات لازم برای اثبات کفایت سکسیونرها و تیغه‌های زمین از هر حیث
- نقشه‌های ابعادی که شامل قطعات و اتصالات نیز می‌باشد
- بارگذاری روی پایه‌های فلزی و فونداسیونها
- نقشه‌های مونتاژ
- جزئیات استقرار و نصب
- نقشه‌های پلاک مشخصات
- دستورالعمل حمل، انبارداری، مونتاژ، نصب، راه‌اندازی، بهره‌برداری و نگهداری
- نقشه‌های الکتریکی و اینترلاکی
- دستورالعمل تنظیم
- دستورالعمل آزمونهای محلی
- لیست تجهیزات
- جزئیات بسته‌بندی
- گواهی موفق بودن آزمونهای جاری
- اسناد آزمونهای نوعی
- جداول کار و گزارش پیشرفت کار ماهانه
- لیست نقشه‌ها
- نقشه‌های برابر ساخت

جدول (I) سکسیونر و تیغه‌های زمین
مقادیر نامی و مشخصات سکسیونر و تیغه‌های زمین

ردیف	شرح	مشخصات فنی			
		۷۲/۵ کیلوولت	۱۴۵ کیلوولت	۲۴۵ کیلوولت	۴۲۰ کیلوولت
۱	<u>مشخصات سیستم</u>				
۱-۱	حداکثر ولتاژ سیستم	۷۲/۵	۱۴۵	۲۴۵	۴۲۰
۲-۱	ولتاژ نامی سیستم	۶۳(۶۶)	۱۳۲	۲۳۰	۴۰۰
۳-۱	فرکانس نامی سیستم	۵۰	۵۰	۵۰	۵۰
۴-۱	نوع زمین شدن نوترال سیستم	به طور مؤثر زمین شده	به طور مؤثر زمین شده	به طور مؤثر زمین شده	به طور مؤثر زمین شده
۵-۱	تعداد فازها	۳	۳	۳	۳
۲	<u>شرایط عملکرد</u>				
۱-۲	حداکثر درجه حرارت محیط	درجه سانتیگراد	۴۰/۴۵/۵۰/۵۵	۴۰/۴۵/۵۰/۵۵	۴۰/۴۵/۵۰/۵۵
۲-۲	حداقل درجه حرارت محیط	درجه سانتیگراد	-۲۵/-۳۰/-۳۵/-۴۰	-۲۵/-۳۰/-۳۵/-۴۰	-۲۵/-۳۰/-۳۵/-۴۰
۳-۲	ارتفاع از سطح دریا	متر	۱۰۰۰/۱۵۰۰/۲۰۰۰/۲۵۰۰	۱۰۰۰/۱۵۰۰/۲۰۰۰/۲۵۰۰	۱۰۰۰/۱۵۰۰/۲۰۰۰/۲۵۰۰
۴-۲	حداکثر متوسط روزانه دما	درجه سانتیگراد	*	*	*
۵-۲	سطح آلودگی	سبک/متوسط/سنگین/خیلی سنگین	سبک/متوسط/سنگین/خیلی سنگین	سبک/متوسط/سنگین/خیلی سنگین	سبک/متوسط/سنگین/خیلی سنگین
۶-۲	حداکثر سرعت باد	متر بر ثانیه	۳۰/۴۰/۴۵	۳۰/۴۰/۴۵	۳۰/۴۰/۴۵
۷-۲	سرعت باد در شرایط یخ	متر بر ثانیه	۲۰	۲۰	۲۰
۸-۲	ضخامت یخ	میلیمتر	۵/۱۰/۲۰/۲۵	۵/۱۰/۲۰/۲۵	۵/۱۰/۲۰/۲۵

جدول (I) سکسیونر و تیغه‌های زمین
مقادیر نامی و مشخصات سکسیونر و تیغه‌های زمین

ردیف	شرح	مشخصات فنی			
		۷۲/۵ کیلوولت	۱۴۵ کیلوولت	۲۴۵ کیلوولت	۴۲۰ کیلوولت
۹-۲	شتاب زلزله	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
۱۰-۲	رطوبت نسبی	بیش از ۹۰/۹۵/۹۵	بیش از ۹۰/۹۵/۹۵	بیش از ۹۰/۹۵/۹۵	بیش از ۹۰/۹۵/۹۵
۱۱-۲	تشعشع خورشیدی	*	*	*	*
۳	<u>سکسیونر</u>				
۱-۳	تعداد پل‌ها	۳	۳	۳	۳
۲-۳	کلاس (داخلی - بیرونی)	بیرونی	بیرونی	بیرونی	بیرونی
۳-۳	ولتاژ نامی	۶۳(۶۶)	۱۳۲	۲۳۰	۴۰۰
۴-۳	سطوح عایقی نامی در شرایط محیطی محل پست :				
۱-۴-۳	ولتاژ تحمل در برابر موج ضربه صاعقه:				
۱-۱-۴-۳	به زمین و بین پل‌ها	۳۲۵	۵۵۰/۶۵۰	۸۵۰/۹۵۰/۱۰۵۰	۱۳۰۰/۱۴۲۵
۲-۱-۴-۳	در فاصله بین کنتاکتهای باز	۳۷۵	۶۳۰/۷۵۰	۹۵۰/۱۰۵۰/۱۲۰۰	۱۳۰۰(+۲۴۰)/۱۴۲۵(+۲۴۰)
۲-۴-۳	ولتاژ تحمل در برابر موج ضربه کلیدزنی:				
۱-۲-۴-۳	به زمین	_____	_____	_____	۹۵۰/۱۰۵۰
۲-۲-۴-۳	در فاصله بین کنتاکتهای باز	_____	_____	_____	۹۰۰(+۳۴۵)
۳-۲-۴-۳	بین فازها	_____	_____	_____	۱۴۲۵/۱۵۷۵
۳-۴-۳	ولتاژ تحمل فرکانس قدرت به مدت یک دقیقه				
۱-۳-۴-۳	به زمین و بین پل‌ها	۱۴۰	۲۳۰/۲۷۵	۳۶۰/۳۹۵/۴۶۰	۵۲۰
۲-۳-۴-۳	در فاصله بین کنتاکتهای باز	۱۶۰	۲۶۵/۳۱۵	۴۱۵/۴۶۰/۵۳۰	۶۱۰

جدول (I) سکسیونر و تیغه‌های زمین
مقادیر نامی و مشخصات سکسیونر و تیغه‌های زمین

مشخصات فنی				شرح	ردیف
۲۰ کیلوولت	۲۴۵ کیلوولت	۱۴۵ کیلوولت	۷۲/۵ کیلوولت		
۵۰	۵۰	۵۰	۵۰	هرگز	۵-۳
۱۲۵۰/۱۶۰۰/۲۰۰۰/۳۱۵۰/۴۰۰۰	۱۲۵۰/۱۶۰۰/۲۰۰۰/۳۱۵۰	۸۰۰/۱۲۵۰/۱۶۰۰/۲۰۰۰/۳۱۵۰	۸۰۰/۱۲۵۰/۱۶۰۰/۲۰۰۰/۳۱۵۰	فرکانس نامی	۶-۳
۴۰/۵۰/۶۳	۴۰/۵۰	۳۱/۵/۴۰	۳۱/۵/۴۰	جریان نامی نرمال در شرایط محیطی پست	۷-۳
۱	۱	۱ و ۳	۱ و ۳	جریان نامی تحمل کوتاه مدت	۸-۳
۱۰۰-۱۲۵-۱۵۷/۵	۱۰۰-۱۲۵	۷۸/۷۵-۱۰۰	۷۸/۷۵-۱۰۰	مدت زمان اتصال کوتاه	۹-۳
				جریان نامی تحمل پیک	۱۰-۳
				نیروی مکانیکی ترمینالها :	۱-۱۰-۳
۱۶۰۰/۲۰۰۰/۴۰۰۰	۸۰۰/۱۰۰۰/۱۲۵۰/۱۶۰۰	۵۰۰/۸۰۰	۴۰۰/۸۰۰	افقی	۲-۱۰-۳
۵۳۰/۶۶۰/۸۰۰/۱۶۰۰	۳۷۰/۳۳۰/۴۰۰/۵۰۰	۱۷۰/۲۰۰	۱۳۰/۲۰۰	عمودی	۱۱-۳
*	*	*	*	نوع (افقی، عمودی، پانتوگراف)	۱۲-۳
موتوری - دستی	موتوری - دستی	موتوری - دستی	موتوری - دستی	مکانیزم فرمان	۱-۱۲-۳
*	*	*	*	روش عملکرد	۲-۱۲-۳
*	*	*	*	نوع محرک	۳-۱۲-۳
*	*	*	*	ولتاژ هیتر	۴-۱۲-۳
*	*	*	*	ولتاژ موتور	۵-۱۲-۳
*	*	*	*	نوع اینترلاک	۶-۱۲-۳
				تعداد و نوع کنتاکتهای یدکی سوئیچ‌های کمکی :	۱-۶-۱۲-۳
*	*	*	*	معمولاً باز (NO)	۲-۶-۱۲-۳
*	*	*	*	معمولاً بسته (NC)	۷-۱۲-۳
*	*	*	*	تعداد کنتاکتهای سریع	۸-۱۲-۳
*	*	*	*	تعداد کنتاکتهای تأخیری	

جدول (I) سکسیونر و تیغه‌های زمین
مقادیر نامی و مشخصات سکسیونر و تیغه‌های زمین

مشخصات فنی				شرح	ردیف
۴۲۰ کیلوولت	۲۴۵ کیلوولت	۱۴۵ کیلوولت	۷۲/۵ کیلوولت		
ولتاژ تغذیه و فرکانس نامی	ولتاژ تغذیه و فرکانس نامی	ولتاژ تغذیه و فرکانس نامی	ولتاژ تغذیه و فرکانس نامی	ولتاژ تغذیه و فرکانس نامی	۹-۱۲-۳
ولتاژ متناوب	ولتاژ متناوب	ولتاژ متناوب	ولتاژ متناوب	ولتاژ متناوب	۱-۹-۱۲-۳
ولتاژ مستقیم	ولتاژ مستقیم	ولتاژ مستقیم	ولتاژ مستقیم	ولتاژ مستقیم	۲-۹-۱۲-۳
حداکثر مدت زمان عملکرد	حداکثر مدت زمان عملکرد	حداکثر مدت زمان عملکرد	حداکثر مدت زمان عملکرد	حداکثر مدت زمان عملکرد	۱۰-۱۲-۳
حداکثر جریان سلفی قابل قطع	حداکثر جریان سلفی قابل قطع	حداکثر جریان سلفی قابل قطع	حداکثر جریان سلفی قابل قطع	حداکثر جریان سلفی قابل قطع	۱۳-۳
حداکثر جریان خازنی قابل قطع	حداکثر جریان خازنی قابل قطع	حداکثر جریان خازنی قابل قطع	حداکثر جریان خازنی قابل قطع	حداکثر جریان خازنی قابل قطع	۱۴-۳
حداکثر RIV در یک مگاهرتز و افزایش ولتاژ ۱۰ درصد	حداکثر RIV در یک مگاهرتز و افزایش ولتاژ ۱۰ درصد	حداکثر RIV در یک مگاهرتز و افزایش ولتاژ ۱۰ درصد	حداکثر RIV در یک مگاهرتز و افزایش ولتاژ ۱۰ درصد	حداکثر RIV در یک مگاهرتز و افزایش ولتاژ ۱۰ درصد	۱۵-۳
فاصله خزشی	فاصله خزشی	فاصله خزشی	فاصله خزشی	فاصله خزشی	۱۶-۳
نوع کلاس سکسیونر	نوع کلاس سکسیونر	نوع کلاس سکسیونر	نوع کلاس سکسیونر	نوع کلاس سکسیونر	۱۷-۳
تیغه‌های زمین					۴
تعداد پل‌ها	تعداد پل‌ها	تعداد پل‌ها	تعداد پل‌ها	تعداد پل‌ها	۱-۴
کلاس (داخلی، بیرونی)	کلاس (داخلی، بیرونی)	کلاس (داخلی، بیرونی)	کلاس (داخلی، بیرونی)	کلاس (داخلی، بیرونی)	۲-۴
ولتاژ نامی	ولتاژ نامی	ولتاژ نامی	ولتاژ نامی	ولتاژ نامی	۳-۴
سطح عایق نامی در شرایط محیطی پست	سطح عایق نامی در شرایط محیطی پست	سطح عایق نامی در شرایط محیطی پست	سطح عایق نامی در شرایط محیطی پست	سطح عایق نامی در شرایط محیطی پست	۴-۴
۲۳۰/۴۰۰ (هرتز)	۲۳۰/۴۰۰ (هرتز)	۲۳۰/۴۰۰ (هرتز)	۲۳۰/۴۰۰ (هرتز)	ولت	
۱۱۰/۱۲۵	۱۱۰/۱۲۵	۱۱۰/۱۲۵	۱۱۰/۱۲۵	ولت	
۱۵	۱۵	۱۵	۱۵	ثانیه	
*	*	*	*	آمپر	
*	*	*	*	آمپر	
۲۵۰۰	۲۵۰۰	۲۵۰۰	۲۵۰۰	میکروولت	
۱۶/۲۰/۲۵/۳۱	۱۶/۲۰/۲۵/۳۱	۱۶/۲۰/۲۵/۳۱	۱۶/۲۰/۲۵/۳۱	میلیمتر بر کیلوولت	
M0/M1/M2	M0/M1/M2	M0/M1/M2	M0/M1/M2		
۳	۳	۳	۳		
بیرونی	بیرونی	بیرونی	بیرونی		
۴۰۰	۲۳۰	۱۳۲	۶۳	کیلوولت	

جدول (I) سکسیونر و تیغه‌های زمین
مقادیر نامی و مشخصات سکسیونر و تیغه‌های زمین

مشخصات فنی				شرح	ردیف
۴۲۰ کیلوولت	۲۴۵ کیلوولت	۱۴۵ کیلوولت	۷۲/۵ کیلوولت		
۱۳۰۰/۱۴۲۵	۸۵۰/۹۵۰/۱۰۵۰	۵۵۰/۶۵۰	۳۲۵	ولتاژ تحمل در برابر موج ضربه صاعقه	۱-۴-۴
			کیلوولت پیک	به زمین و بین پل‌ها	۱-۱-۴-۴
۱۳۰۰(+۲۴۰)/۱۴۲۵(+۲۴۰)	۹۵۰/۱۰۵۰/۱۲۰۰	۶۳۰/۷۵۰	۳۷۵	کیلوولت پیک	۲-۱-۴-۴
				در فاصله بین کنتاکتهای باز	
				ولتاژ تحمل فرکانس قدرت به مدت یک دقیقه	۲-۴-۴
۵۲۰	۳۶۰/۳۹۵/۴۶۰	۲۳۰/۲۷۵	۱۴۰	کیلوولت	۱-۲-۴-۴
				به زمین و بین پل‌ها	
۶۱۰	۴۱۵/۴۶۰/۵۳۰	۲۶۵/۳۱۵	۱۶۰	کیلوولت	۲-۲-۴-۴
				در فاصله بین کنتاکتهای باز	
۵۰	۵۰	۵۰	۵۰	هرتز	۵-۴
				فرکانس نامی	
۴۰-۵۰-۶۳	۴۰-۵۰	۳۱/۵-۴۰	۳۱/۵-۴۰	کیلوآمپر	۶-۴
				جریان نامی تحمل کوتاه مدت	
۱	۱	۱	۱	ثانیه	۷-۴
				مدت زمان اتصال کوتاه	
				شرایط نصب با توجه به سکسیونرها (به صورت یکواحد، به صورت جداگانه)	۸-۴
*	*	*	*		

جدول (I) سکسیونر و تیغه‌های زمین
مقادیر نامی و مشخصات سکسیونر و تیغه‌های زمین

مشخصات فنی				شرح	ردیف
۴۲۰ کیلوولت	۲۴۵ کیلوولت	۱۴۵ کیلوولت	۷۲/۵ کیلوولت		
موتوری - دستی	موتوری - دستی	دستی / موتوری - دستی	دستی / موتوری - دستی	مکانیزم فرمان	۹-۴
*	*	*	*	روش عملکرد	۱-۹-۴
*	*	*	*	ولتاژ هیتر	۱-۱-۹-۴
*	*	*	*	ولتاژ موتور	۲-۱-۹-۴
*	*	*	*	نوع اینترلاک	۳-۱-۹-۴
				تعداد و نوع کنتاکتهای کمکی یدکی	۲-۹-۴
*	*	*	*	معمولاً باز (NO)	۱-۲-۹-۴
*	*	*	*	معمولاً بسته (NC)	۲-۲-۹-۴
E0/E1/E2	E0/E1/E2	E0/E1/E2	E0/E1/E2	کلاس تیغه زمین	۱۰-۴

* این مقادیر توسط مهندس طراح تعیین می‌گردد.

جدول (II) سکسیونر و تیغه‌های زمین
مقادیر نامی و مشخصات سکسیونر و تیغه‌های زمین

ردیف	شرح	مشخصات فنی			
		۷۲/۵ کیلوولت	۱۴۵ کیلوولت	۲۴۵ کیلوولت	۴۲۰ کیلوولت
۱	<u>عمومی</u>				
۱-۱	نام سازنده و نام کشور سازنده				
۲-۱	علامت مشخصه				
۳-۱	کلاس (بیرونی/داخلی)				
۴-۱	نوع				
۵-۱	استاندارد اجرایی				
۶-۱	مشخصات محل و شرایط محیطی:				
۱-۶-۱	حداکثر درجه حرارت محیط جهت طراحی	درجه سانتیگراد			
۲-۶-۱	حداقل درجه حرارت محیط جهت طراحی	درجه سانتیگراد			
۳-۶-۱	حداکثر متوسط روزانه دما	درجه سانتیگراد			
۴-۶-۱	ارتفاع از سطح دریا در طراحی	متر			
۵-۶-۱	میزان آلودگی				
۶-۶-۱	حداکثر ضخامت مجاز یخ	میلیمتر			
۷-۶-۱	شتاب زلزله جهت طراحی	متر بر مجذور ثانیه			
۸-۶-۱	حداکثر سرعت مجاز باد	متر بر ثانیه			
۹-۶-۱	تشعشع خورشیدی	وات بر متر مربع			

جدول (II) سکسیونر و تیغه‌های زمین
مقادیر نامی و مشخصات سکسیونر و تیغه‌های زمین

مشخصات فنی				شرح	ردیف
۴۲۰ کیلوولت	۲۴۵ کیلوولت	۱۴۵ کیلوولت	۷۲/۵ کیلوولت		
				مدارک (گزارش آزمونها/ طرحها/ نقشه‌ها کاتالوگها/ راهنمای تعمیرات و نصب / کتابچه آموزشی / مراجع / لیست اقلام پدکی)	۷-۱
				مقادیر نامی و مشخصات	۲
			کیلوولت	ولتاژ نامی	۱-۲
				سطوح عایقی نامی	۲-۲
				ولتاژ تحمل در برابر موج ضربه صاعقه	۱-۲-۲
			کیلوولت پیک	به زمین و بین پل‌ها	۱-۱-۲-۲
			کیلوولت پیک	در فاصله بین کنتاکتهای باز	۲-۱-۲-۲
				ولتاژ تحمل فرکانس قدرت به مدت یک دقیقه	۲-۲-۲
			کیلوولت	به زمین و بین پل‌ها	۱-۲-۲-۲
			کیلوولت	در فاصله بین کنتاکتهای باز	۲-۲-۲-۲
				ولتاژ تحمل در برابر موج ضربه کلیدزنی	۳-۲-۲
			کیلوولت پیک	به زمین	۱-۳-۲-۲
			کیلوولت پیک	در فاصله بین کنتاکتهای باز	۲-۳-۲-۲
			کیلوولت پیک	بین فازها	۳-۳-۲-۲
				تعداد پل‌ها	۳-۲

جدول (II) سکسیونر و تیغه‌های زمین
مقادیر نامی و مشخصات سکسیونر و تیغه‌های زمین

مشخصات فنی				شرح	ردیف
۴۲۰ کیلوولت	۲۴۵ کیلوولت	۱۴۵ کیلوولت	۷۲/۵ کیلوولت		
				افت ولتاژ دوسر کنتاکت با جریان ۱۰۰ آمپر مستقیم	۴-۲
			میلی‌ولت	در سکسیونر	۱-۴-۲
			میلی‌ولت	در تیغه زمین	۲-۴-۲
			هرتز	فرکانس نامی	۵-۲
				جریان نامی	۶-۲
			آمپر	در شرایط IEC	۱-۶-۲
			آمپر	در شرایط پست	۲-۶-۲
			کیلوآمپر	جریان نامی تحمل کوتاه مدت	۷-۲
			کیلوآمپر پیک	جریان نامی تحمل پیک	۸-۲
			ثانیه	مدت زمان تحمل جریان اتصال کوتاه	۹-۲
				حداکثر افزایش درجه حرارت	۱۰-۲
			سانتیگراد	برای کنتاکت‌ها	۱-۱۰-۲
			سانتیگراد	برای ترمینال‌ها	۲-۱۰-۲
				نوع (افقی قابل قطع در یک یا دو نقطه، عمودی، پانتوگراف)	۱۱-۲
			کیلوگرم	وزن کامل سکسیونر	۱۲-۲
				آیا حلقه کرونا تعبیه شده است؟	۱۳-۲

جدول (II) سکسیونر و تیغه‌های زمین
مقادیر نامی و مشخصات سکسیونر و تیغه‌های زمین

مشخصات فنی				شرح	ردیف
۴۲۰ کیلوولت	۲۴۵ کیلوولت	۱۴۵ کیلوولت	۷۲/۵ کیلوولت		
				حداقل فاصله هوایی :	۱۴-۲
			میلیمتر	بین پل‌ها	۱-۱۴-۲
			میلیمتر	با زمین	۲-۱۴-۲
			میلیمتر	فاصله بین کنتاکتهای باز	۳-۱۴-۲
			میکروولت	حداکثر RIV در یک مگاهرتز و ۱۰ درصد افزایش ولتاژ	۱۵-۲
			ثانیه	فاصله زمانی بین جداسدن کنتاکتها تا خاموش شدن قوس خازنی	۱۶-۲
			ثانیه	فاصله زمانی از شروع عمل بازشدن تا هنگامی که فاصله عایقی قادر به تحمل ولتاژ فازها باشد	۱۷-۲
				ابزار یا طرح اطمینان از صحیح بودن وضعیت مکانیزم فرمان	۱۸-۲
				نوع عملکرد (دستی، موتوری-دستی)	۱۹-۲
				به صورت سه فاز یا تکفاز	۱-۱۹-۲
				در عملکرد موتوری:	۲-۱۹-۲
				نوع موتور	۳-۱۹-۲
			وات	قدرت موتور	۴-۱۹-۲
			ولت	ولتاژ موتور	۵-۱۹-۲
			آمپر	جریان نامی موتور	۶-۱۹-۲
			آمپر	جریان راه‌اندازی موتور	۷-۱۹-۲
			وات	توان هیتر	۸-۱۹-۲
				ولتاژ نامی تغذیه	۹-۱۹-۲
				ولتاژ ac	۱۰-۱۹-۲
				ولتاژ dc	۱۱-۱۹-۲

جدول (II) سکسیونر و تیغه‌های زمین
مقادیر نامی و مشخصات سکسیونر و تیغه‌های زمین

مشخصات فنی				شرح	ردیف
۴۲۰ کیلوولت	۲۴۵ کیلوولت	۱۴۵ کیلوولت	۷۲/۵ کیلوولت		
				کلیدهای کمکی :	۶-۱۹-۲
				NO	۱-۶-۱۹-۲
				NC	۲-۶-۱۹-۲
				تعداد کنتاکتهای سریع	۳-۶-۱۹-۲
				تعداد کنتاکتهای تاخیری	۴-۶-۱۹-۲
			آمپر	جریان قابل قطع کنتاکتهای کمکی	۵-۶-۱۹-۲
			ثانیه	حداکثر زمان مجاز عملکرد کنتاکتهای کمکی	۶-۶-۱۹-۲
			میکرون	ضخامت قسمت نقره آندود شده کنتاکت اصلی	۷-۱۹-۲
				جنس کنتاکتها	۸-۱۹-۲
				نوع اینترلاکها	۹-۱۹-۲
			نیوتن	حداقل نیروی لازم برای عملکرد دستی	۱۰-۱۹-۲
				ابعاد کلی (طول×عرض×ارتفاع)	۲۰-۲
			میلیمتر	در وضعیت باز	۱-۲۰-۲
			میلیمتر	در وضعیت بسته	۲-۲۰-۲
				مقره‌ها	۲۱-۲
				نام سازنده	۱-۲۱-۲
				نوع مشخصه	۲-۲۱-۲
				جنس	۳-۲۱-۲
			میلیمتر	حداقل قطر مقره	۴-۲۱-۲
			میلیمتر	فاصله خزشی (حفاظت شده و حفاظت نشده)	۵-۲۱-۲

جدول (II) سکسیونر و تیغه‌های زمین
مقادیر نامی و مشخصات سکسیونر و تیغه‌های زمین

مشخصات فنی				شرح	ردیف
۴۲۰ کیلوولت	۲۴۵ کیلوولت	۱۴۵ کیلوولت	۷۲/۵ کیلوولت		
				ولتاژ تحمل فرکانس قدرت به مدت یک دقیقه	۶-۲۱-۲
				ولتاژ تحمل در برابر موج صاعقه	۷-۲۱-۲
				ولتاژ تحمل در برابر موج ضربه کلیدزنی	۸-۲۱-۲
				نیروی خمشی استاتیک قابل تحمل	۹-۱۶-۲
				نیوتن افقی	۱-۹-۲۱-۲
				نیوتن عمودی	۲-۹-۲۱-۲
				نیروی کششی قابل تحمل	۱۰-۲۱-۲
				نیروی پیچشی قابل تحمل	۱۱-۲۱-۲
				نیروی خمشی قابل تحمل	۱۲-۲۱-۲
				قابل شستشو در حال سرویس (بلی/خیر)	۱۳-۲۱-۲
				تعداد واحدها در هر ستون	۱۴-۲۱-۲
				حداقل ولتاژ شروع کرونا	۲۲-۲
				کیلوولت	

جدول (II) سکسیونر و تیغه‌های زمین
مقادیر نامی و مشخصات سکسیونر و تیغه‌های زمین

مشخصات فنی				شرح	ردیف
۴۲۰ کیلوولت	۲۴۵ کیلوولت	۱۴۵ کیلوولت	۷۲/۵ کیلوولت		
				ترمیالها	۲-۲۳
				نوع (میله‌ای / صفحه‌ای)	۲-۲۳-۱
				جنس	۲-۲۳-۲
				نیروی تحمل خمشی استاتیکی :	۲-۲۳-۳
			نیوتن	افقی	۲-۲۳-۳-۱
			نیوتن	عمودی	۲-۲۳-۳-۲
			نیوتن	نیروی تحمل خمشی دینامیکی	۲-۲۳-۴
			آمپر	حداکثر جریان سلفی قابل قطع	۲-۲۴
			آمپر	حداکثر جریان خازنی قابل قطع	۲-۲۵
				تیغه‌های زمین	۳
				تعداد پل‌ها	۳-۱
				کلاس (داخلی، بیرونی)	۳-۲
			کیلوولت	ولتاژ نامی	۳-۳
			سانتیگراد	حداکثر افزایش درجه حرارت	۳-۴
				سطوح عایق نامی	۳-۵
				ولتاژ تحمل در برابر موج صاعقه	۳-۵-۱
			کیلوولت پیک	به زمین و بین پل‌ها	۳-۵-۱-۱
			کیلوولت پیک	در فاصله بین کنتاکتهای باز	۳-۵-۱-۲

جدول (II) سکسیونر و تیغه‌های زمین
مقادیر نامی و مشخصات سکسیونر و تیغه‌های زمین

مشخصات فنی				شرح	ردیف
۴۲۰ کیلوولت	۲۴۵ کیلوولت	۱۴۵ کیلوولت	۷۲/۵ کیلوولت		
				ولتاژ تحمل فرکانس قدرت به مدت یک دقیقه	۲-۵-۳
			کیلوولت	به زمین و بین پل‌ها	۱-۲-۵-۳
			کیلوولت	در فاصله بین کنتاکتهای باز	۲-۲-۵-۳
			کیلوآمپر	جریان نامی تحمل کوتاه مدت	۶-۳
			کیلوآمپر پیک	جریان نامی تحمل پیک	۷-۳
			کیلوآمپر پیک	جریان نامی وصل اتصال کوتاه	۸-۳
			کیلوگرم	وزن تیغه زمین	۹-۳
				حداقل فاصله هوایی :	۱۰-۳
			میلیمتر	بین پل‌ها	۱-۱۰-۳
			میلیمتر	به زمین	۲-۱۰-۳
			میلیمتر	فاصله بین کنتاکتهای باز	۳-۱۰-۳
				مکانیزم فرمان	۱۱-۳
				نوع عملکرد (دستی - موتوری دستی)	۱-۱۱-۳

جدول (II) سکسیونر و تیغه‌های زمین
مقادیر نامی و مشخصات سکسیونر و تیغه‌های زمین

مشخصات فنی				شرح	ردیف
۴۲۰ کیلوولت	۲۴۵ کیلوولت	۱۴۵ کیلوولت	۷۲/۵ کیلوولت		
				ولتاژ تغذیه و فرکانس نامی	۲-۱۱-۳
			ولت	ولتاژ متناوب	۱-۲-۱۱-۳
			ولت	ولتاژ مستقیم	۲-۲-۱۱-۳
			هرتز	فرکانس نامی	۳-۲-۱۱-۳
			آمپر	جریان نامی	۳-۱۱-۳
			آمپر	جریان استارت	۴-۱۱-۳
			ثانیه	زمان عملکرد	۵-۱۱-۳
				سوئیچ‌های کمکی :	۶-۱۱-۳
				معمولاً باز (NO)	۱-۶-۱۱-۳
				معمولاً بسته (NC)	۲-۶-۱۱-۳
				تعداد کنتاکتهای سریع	۳-۶-۱۱-۳
				تعداد کنتاکتهای تاخیری	۴-۶-۱۱-۳
				نوع اینترلاکها	۷-۱۱-۳
			نیوتن	حداقل نیروی لازم جهت عملکرد دستی	۸-۱۱-۳
			وات	توان هیتر	۹-۱۱-۳
				ابعاد کلی (طول*عرض*ارتفاع)	۱۲-۳
				ابزار طراحی شده و یا دستورالعمل حفاظت از وضعیت	۱۳-۳
				نوع اینترلاک مکانیکی بین سکسیونر و تیغه‌های زمین مربوط به آن	۱۴-۳

خواننده گرامی

دفتر نظام فنی اجرایی معاونت برنامه‌ریزی و نظارت راهبردی رییس جمهور با گذشت بیش از سی سال فعالیت تحقیقاتی و مطالعاتی خود، افزون بر چهارصد عنوان نشریه تخصصی- فنی، در قالب آیین‌نامه، ضابطه، معیار، دستورالعمل، مشخصات فنی عمومی و مقاله، به صورت تالیف و ترجمه، تهیه و ابلاغ کرده است. نشریه حاضر در راستای موارد یاد شده تهیه شده، تا در راه نیل به توسعه و گسترش علوم در کشور و بهبود فعالیت‌های عمرانی به کار برده شود. فهرست نشریات منتشر شده در سال‌های اخیر در سایت اینترنتی <http://tec.mporg.ir> قابل دستیابی می‌باشد.

دفتر نظام فنی اجرایی

این نشریه

با عنوان «مشفصات فنی عمومی و اجرایی
پست ها، خطوط فوق توزیع و انتقال -
سکسیونر و تیغه زمین در پست های
فشار قوی (جلد اول)» شامل مباحث مربوط به
نیازهای ضروری طراحی و ساخت، نیازهای
مکانیزم فرمان، پلاک مشفصات، فهرست
آزمون های نوعی و جاری، انبارداری، نصب و
آزمون های راه اندازی سکسیونر و تیغه های زمین
در رده ولتاژی ۳۶ تا ۴۰۰ کیلوولت می باشد.

