

مشخصات فنی عمومی و اجرایی
پست ها، خطوط فوق توزیع و انتقال
مقره‌های خطوط انتقال نیرو (جلد اول)
نشریه شماره ۱-۴۲۶

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

معاونت برنامه‌ریزی 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
مقره های خطوط انتقال نیرو
نشریه شماره ۱-۴۲۶

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>



شماره : ۱۰۰/۱۶۲۴۸	بخشنامه به دستگاه‌های اجرایی، مهندسان مشاور و پیمانکاران
تاریخ : ۱۳۸۷/۲/۲۴	
موضوع : مشخصات فنی عمومی و اجرایی خطوط فوق توزیع و انتقال - مقره‌های خطوط انتقال نیرو (جلد اول) و (جلد دوم)	
<p>به استناد آیین‌نامه استانداردهای اجرایی طرح‌های عمرانی، موضوع ماده ۲۳ قانون برنامه و بودجه و در چارچوب نظام فنی و اجرایی کشور (مصوبه شماره ۴۲۳۳۹/ت/۳۳۴۹۷هـ، مورخ ۱۳۸۵/۴/۲۰ هیأت محترم وزیران)، به پیوست نشریه شماره ۴۲۶ 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 - مقره‌های خطوط انتقال نیرو (جلد اول) و (جلد دوم)» از نوع گروه سوم ابلاغ می‌شود.</p> <p>دستگاه‌های اجرایی، مهندسان مشاور، پیمانکاران و عوامل دیگر می‌توانند از این نشریه به عنوان راهنما استفاده کنند و در صورتی که روش‌ها، دستورالعمل‌ها و راهنمای بهتری در اختیار داشته باشند، رعایت مفاد این بخشنامه الزامی نیست.</p> <p>عوامل یاد شده باید نسخه‌ای از دستورالعمل‌ها، روش‌ها یا راهنماهای جایگزین را به دفتر امور فنی، تدوین معیارها و کاهش خطرپذیری ناشی از زلزله ارسال کنند.</p>	
<p>امیر منصور برقی معاون برنامه‌ریزی و نظارت راهبردی رییس جمهور</p> 	

اصلاح مدارک فنی

خواننده گرامی:

دفتر نظام فنی اجرایی معاونت برنامه ریزی و نظارت راهبردی رییس جمهور با استفاده از نظر کارشناسان برجسته، مبادرت به تهیه این دستورالعمل نموده و آن را برای استفاده به جامعه مهندسی کشور عرضه نموده است. با وجود تلاش فراوان، این اثر مصون از ایرادهایی نظیر غلطهای مفهومی، فنی، ابهام، ابهام و اشکالات موضوعی نیست.

از این رو، **از شما خواننده گرامی صمیمانه تقاضا دارد در صورت مشاهده هرگونه ایراد و اشکال فنی،**

مراتب را به صورت زیر گزارش فرمایید:

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

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

سازمان مرکزی - تهران ۱۱۴۹۹۴۳۱۴۱ - خیابان صفی علی شاه

<http://tec.mporg.ir>

بسمه تعالی

پیشگفتار

در اجرای ماده ۲۳ قانون برنامه و بودجه و در چارچوب نظام فنی و اجرایی کشور و به منظور تعمیم استانداردهای صنعت برق و ایجاد هماهنگی و یکنواختی در طراحی و اجرای پروژه‌های مربوط به تولید، انتقال و توزیع نیروی برق، معاونت برنامه‌ریزی و نظارت راهبردی رئیس جمهور (معاونت نظارت راهبردی - دفتر نظام فنی 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 - مقره‌های خطوط انتقال نیرو - جلد اول» در بر گیرنده حداقل نیازهای مربوط به مقادیر نامی، جنس مواد تشکیل دهنده، طراحی، ساخت و آزمون‌های کارخانه‌ای در خصوص مقره‌های چینی، شیشه‌ای متداول و یا ترکیبی مورد استفاده در خطوط هوایی انتقال نیرو سطوح ولتاژ ۶۳ الی ۴۰۰ کیلوولت می باشد.

معاونت امور فنی 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 - مقره های

خطوط انتقال نیرو (جلد اول) نشریه شماره ۱- ۴۲۶

تهیه کننده

این مجموعه به وسیله شرکت مهندسين مشاور نیرو با همکاری آقایان مهندسين علیرضا سرودی، یزدان اعراییان، شهرام کاظمی و دکتر عارف درودی تهیه و تدوین شده است و توسط آقای اسماعیل زارعی مورد ویراستاری قرار گرفته است.

کمیته فنی

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

وزارت نیرو - سازمان توانیر - مجری طرح	آقای مهندس جمال بیاتی
سازمان توسعه برق ایران	آقای مهندس بهمن الله مرادی
مهندسين مشاور نیرو	آقای دکتر عارف درودی
شرکت مشانیر	آقای مهندس رحمت ... اکرم
مهندسين مشاور قدس نیرو	آقای مهندس علیرضا ریسی
شرکت مشانیر	خانم مهندس زیبا فاخری داریان
مهندسين مشاور نیرو	آقای مهندس شهرام کاظمی
مشاور معاون هماهنگی و نظارت بر بهره برداری سازمان توانیر	آقای مهندس اباذر میرزایی
شرکت قدس نیرو	آقای مهندس علی اصغر کسایان
مهندسين مشاور نیرو	خانم مهندس طاهره نوری
وزارت نیرو - سازمان توانیر - دبیر کمیته فنی طرح	آقای مهندس احسان الله زمانی

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

فهرست مطالب

<u>صفحه</u>	<u>عنوان</u>
۳	۱- کلیات
۴	۲- مقره‌های چینی و شیشه‌ای
۴	۱-۲- مشخصات فنی
۵	۲-۲- آزمونها
۷	۳- مقره‌های ترکیبی
۷	۱-۳- مشخصات فنی
۸	۲-۳- آزمونها
۸	۴- بسته‌بندی
۹	۵- حمل و نقل، انبارداری و نصب و راه‌اندازی
۹	۱-۵- انبارداری
۹	۲-۵- حمل و نقل
۹	۳-۵- بازرسی‌های قبل از نصب
۱۰	۴-۵- تمیزکردن
۱۰	۵-۵- نصب
۱۱	۶- بازرسی و نظارت
۱۱	۷- لوازم یدکی و وسایل مخصوص
۱۱	۸- نقشه‌ها و مدارک
۱۱	۱-۸- مدارکی که باید پیشنهاددهندگان ارائه نمایند
۱۱	۲-۸- مدارکی که باید پیمانکار یا سازنده ارائه نماید

مشخصات فنی عمومی و اجرایی مقره‌های خطوط انتقال نیرو

۱- کلیات

این مشخصات فنی نیازمندیهای لازم برای مقادیر نامی، جنس مواد تشکیل دهنده، طراحی، ساخت و آزمون مقره‌های چینی و شیشه‌ای متداول یا مقره‌های ترکیبی مورد استفاده در خطوط هوایی انتقال نیرو سطوح ولتاژی ۶۳ الی ۴۰۰ کیلوولت را ارائه می‌نماید. مقره‌های خطوط انتقال نیرو می‌بایستی براساس نیازمندیهای آخرین تجدیدنظر استانداردهای به شرح ذیل و نشریات و مراجع مندرج در این استانداردها، طراحی، ساخته و مورد آزمون قرار گیرند:

- استاندارد IEC شماره ۶۰۵۹۱: روشهای نمونه‌برداری و معیارهای پذیرش.
- استاندارد IEC شماره ۶۰۰۶۰: تکنیکهای آزمونهای ولتاژ بالا.
- استاندارد IEC شماره ۶۰۰۷۱: هماهنگی عایقی.
- استاندارد IEC شماره ۶۰۱۲۰: ابعاد توپی و سوکت اتصال در واحدهای مقره زنجیره‌ای.
- استاندارد IEC شماره ۶۰۳۰۵: مشخصات واحد مقره‌های زنجیره‌ای بشقابی و چینی و شیشه‌ای از نوع توپی و سوکتی
- استاندارد IEC شماره ۶۰۳۷۲: وسایل قفل کننده برای کوپلینگ‌های توپی و سوکتی واحدهای مقره زنجیره‌ای.
- استاندارد IEC شماره ۶۰۳۸۳: مقره‌های چینی و شیشه‌ای برای خطوط هوایی ac با ولتاژ نامی بزرگتر از ۱۰۰۰ ولت
- استاندارد IEC شماره ۶۰۴۳۳: مشخصات واحد مقره‌های چینی یکپارچه.
- استاندارد IEC شماره ۶۰۴۳۷: آزمون تداخل رادیویی بر روی مقره‌های ولتاژ بالا.
- استاندارد IEC شماره ۶۰۴۷۱: ابعاد کوپلینگ‌های شیاردار و زبانه‌ای واحدهای مقره زنجیره‌ای.
- استاندارد IEC شماره ۶۰۵۰۷: آزمونهای آلودگی مصنوعی بر روی مقره‌های ولتاژ بالای مورد استفاده در سیستم‌های ac.
- استاندارد IEC شماره ۶۰۶۷۲: مواد عایقی چینی و شیشه‌ای.
- استاندارد IEC شماره ۶۰۷۰۷: روشهای آزمون برای تعیین قابلیت اشتعال مواد عایقی جامد در مواقعی که در معرض منبع حرارت قرار می‌گیرند.
- استاندارد IEC شماره ۶۰۷۲۰: مشخصات مقره‌های اتکایی خط.
- استاندارد IEC شماره ۶۰۷۹۷: استقامت پس ماند واحدهای مقره زنجیره‌ای از جنس شیشه یا چینی مورد استفاده در خطوط هوایی بعد از صدمه مکانیکی به عایق آنها.
- استاندارد IEC شماره ۶۰۸۱۵: دستورالعمل انتخاب مقره با توجه به شرایط آلودگی.
- استاندارد IEC شماره ۶۱۱۰۹: مقره ترکیبی برای خطوط هوایی ac با ولتاژ نامی بزرگتر از ۱۰۰۰ ولت.
- استاندارد IEC شماره ۶۱۴۶۶: واحد مقره‌های زنجیره‌ای ترکیبی مورد استفاده در خطوط هوایی با ولتاژ نامی بزرگتر از ۱۰۰۰ ولت.
- استاندارد CISPR شماره 1: ابزار اندازه‌گیری تداخلات رادیویی.
- استاندارد ASTM شماره A47M: مشخصات ریخته‌گری فلزات فرتی چکش‌خوار.
- استاندارد ASTM شماره A220: مشخصات ریخته‌گری فلزات آلیاژی چکش‌خوار.
- استاندارد ASTM شماره A536: مشخصات چدن.

- استاندارد ASTM شماره A668: مشخصات فولاد کوره‌ای.
- استاندارد ASTM شماره C151: روش آزمون انبساط سیمان پرتلند.
- استاندارد ASTM شماره A153: پوشش روی بر سطوح ابزارهای فلزی و فولادی.

۲- مقره‌های چینی و شیشه‌ای

۲-۱- مشخصات فنی

برای عملکرد مناسب، مقره‌های زنجیره‌ای، یکپارچه و اتکائی خط می‌بایستی با تمامی تجهیزات جانبی مربوطه کامل شوند. مشخصات و مقادیر نامی لازم باید مطابق جدول (I) مقره باشند. مقره‌ها باید برای استفاده در ارتفاع، دمای محیط و شرایط بارگذاری مشخص شده کاملاً مناسب باشند.

در مقره‌های سرامیکی و چینی باید زیر لعاب آن نام یا علامت اختصاری سازنده، سال، محل ساخت و همچنین استقامت مکانیکی یا الکترومکانیکی تضمین شده آن درج شده باشد. تمامی اطلاعات حک شده باید به صورت دائمی، واضح و خوانا باشند. بخشهای عایقی مقره می‌بایستی از جنس چینی تولید شده به وسیله فرآیند مرطوب یا شیشه سخت‌شده باشند. بشقاب چینی یا شیشه مقره باید دارای سطح کاملاً صاف و صیقلی باشد. لعاب مقره چینی باید دارای سطح صاف بوده و لعاب پریدگی مقره باید در حد مجاز قید شده در استاندارد IEC شماره ۱-۶۰۳۸۳ بوده و فاقد هرگونه حفره، ورقه‌ورقه‌شدگی، ترک و خلل و فرج باشند. عایق شیشه باید دارای سطح صاف، بدون حباب هوا و ذرات ناخالص باشد. حباب با قطر بیش از ۲ میلی متر در قسمتهای شیارها مجاز نیست.

مقره می‌بایستی به‌گونه‌ای طراحی شود که تداخل رادیویی به حداقل ممکن رسیده و عاری از اثر کرونا باشد. هیچ‌گونه بازسازی حفره در واحدهای مقره نمی‌بایستی انجام گیرد.

مشخصات اصلی مقره‌های استاندارد بشقابی، مقره‌های اتکایی خط و واحد مقره‌های یکپارچه می‌بایستی به ترتیب با مقادیر ارائه شده در استاندارد IEC شماره‌های ۶۰۳۰۵، ۶۰۷۲۰، و ۶۰۴۳۳ مطابقت داشته باشند.

ابعاد و تلورانسهای کویلینگ‌های شیاردار و زبانه‌ای واحدهای مقره زنجیره‌ای می‌بایستی مطابق با مقادیر ارائه‌شده در استاندارد IEC شماره ۶۰۴۷۱ باشند.

ابعاد و تلورانسهای کویلینگ‌های تویی و سوکتی واحدهای مقره زنجیره‌ای می‌بایستی مطابق با مقادیر ارائه شده در استاندارد IEC شماره ۶۰۱۲۰ باشند.

مشخصات وسایل قفل‌کننده، شامل ابعاد و تلورانسهای آنها، می‌بایستی مطابق با مشخصات ارائه شده در استاندارد IEC شماره ۶۰۳۷۲ باشند.

سوکتهای مقره می‌بایستی از جنس آهن چکش‌خوار طبق استاندارد ASTM A49 درجه ۳۵۰۱۸ و ۳۲۵۱۰ و یا چدن طبق استاندارد ASTM A536 درجه ۱۸-۴۰-۶۰ یا ۱۲-۴۵-۶۵ باشد و یا فولاد کوره‌ای باشد. توپ‌های مقره‌ها نیز می‌بایستی از فولاد کوره‌ای طبق استاندارد ASTM A668 ساخته شوند. آنها می‌بایستی فاقد هرگونه آثار نامطلوبی همچون: خلل و فرج، ترک خوردگی و آثار نامطلوبی از این قبیل، که می‌توانند عملکرد یا استقامت آنها را تحت تاثیر قرار دهند، باشند.

توپی‌ها و سوکت‌ها می‌بایستی دارای گالوانیزه غوطه‌ور گرم باشند. پوشش گالوانیزه مورد استفاده می‌بایستی نیازمندیهای آزمونهاى مربوطه‌ای را که در استاندارد IEC شماره ۶۰۳۸۳ ارائه شده‌اند برآورده نمایند. خار قفل کننده باید از برنز یا فولاد ضد زنگ باشد. خار طرح "w" مورد قبول نیست. سیمان مورد استفاده برای مونتاژ بایستی از نوع سیمان پورتلند یا آلومینا بوده و نمی‌بایستی در اثر انبساط و انقباض خرد شود. سیمان پورتلند باید ضریب انبساط کمتر از ۰/۱۲ درصد مطابق با استاندارد ASTM شماره A151 داشته باشد. بخشهای عایقی و اتصالات بالایی و پایینی مقره‌ها می‌بایستی به صورت متحدالمرکز با استفاده از سیمان پورتلند یا آلومینا مونتاژ شوند. مقادیر مجاز تولرانسه‌های جابجایی محوری، شعاعی و زاویه‌ای می‌بایستی مطابق با مقادیر ارائه شده در استاندارد IEC شماره ۶۰۳۸۳ باشد.

۲-۲- آزمونها

کلیه آزمونهاى نوعی، نمونه‌ای و جاری مربوطه می‌بایستی مطابق آخرین تجدیدنظر استاندارد IEC شماره ۶۰۳۸۳ و مراجع مندرج در آن بر روی مقره‌های چینی و شیشه‌ای مورد استفاده در خطوط نیرو انجام گیرند.

آزمونهای قابل اعمال به مقره‌های اتکایی خط

• آزمونهاى نوعی شامل:

- تحقیق ابعاد مقره
- آزمون ولتاژ تحمل در برابر موج ضربه صاعقه در شرایط خشک
- آزمون ولتاژ تحمل فرکانس قدرت در شرایط مرطوب
- آزمون نیروی شکست مکانیکی

• آزمونهاى نمونه‌ای شامل:

- تحقیق ابعاد مقره
- آزمون دوره حرارتی
- آزمون نیروی شکست مکانیکی
- آزمون شوک حرارتی
- آزمون تخلخل
- آزمون روکش روی

• آزمونهاى جاری شامل:

- بازرسی چشمی جاری
- آزمون مکانیکی جاری

آزمونهای قابل اعمال به واحدهای مقره زنجیره‌ای

• آزمونهای نوعی شامل:

- تحقیق ابعاد مقره
- آزمون ولتاژ تحمل در برابر موج ضربه صاعقه در شرایط خشک با پلاریته مثبت و منفی
- آزمون ولتاژ تحمل فرکانس قدرت در شرایط مرطوب
- آزمون نیروی شکست الکترومکانیکی (برای مقره چینی)
- آزمون نیروی شکست مکانیکی (برای مقره شیشه‌ای)
- آزمون عملکرد حرارتی _ مکانیکی
- آزمون استقامت مکانیکی پس‌ماند مقره بعد از شکست عایق آن
- آزمون یا ارائه گواهی برای ضریب انبساط سیمان

• آزمونهای نمونه‌ای شامل:

- تحقیق ابعاد مقره
- تحقیق تغییر مکان زاویه‌ای و محوری
- آزمون تحقیق سیستم قفل‌کننده
- آزمون دوره حرارتی
- آزمون نیروی شکست الکترومکانیکی
- آزمون نیروی شکست مکانیکی
- آزمون شوک حرارتی
- آزمون استقامت در مقابل سوراخ‌شدن
- آزمون تخلخل
- آزمون روکش روی

• آزمونهای جاری شامل:

- بازرسی چشمی جاری
- آزمون مکانیکی جاری
- آزمون الکتریکی جاری

۳- مقره‌های ترکیبی

۳-۱- مشخصات فنی

سازنده مقره می‌بایستی گواهی معتبر مبنی بر تجربه حداقل به اندازه ۱۰ سال در زمینه تولید مقره‌های ترکیبی داشته باشد. اطلاعات مقره‌های فروخته شده شامل: سال تولید، محل نصب، ولتاژ کاری، شرایط آلودگی و مشخصات استفاده کننده می‌بایستی از سوی سازنده ارائه گردد.

در میان سازندگان مشابه اولویت با سازندگانی می‌باشد که دارای تجربه طولانی تری در زمینه طراحی و تولید مقره‌های ترکیبی می‌باشند.

روی قسمت فلزی هر مقره نام یا علامت اختصاری سازنده، سال، محل ساخت و همچنین استقامت الکترومکانیکی تضمین شده آن درج شده باشد. تمامی اطلاعات حک شده باید به صورت دائمی، واضح و خوانا باشد.

مشخصات واحدهای تحقیقاتی، امکانات آزمایشگاهی و سرویسهای کنترل کیفیت سازندگان مقره می‌بایستی موجود باشد.

مقره‌های ترکیبی می‌بایستی از دو قسمت هسته و محفظه تشکیل شده باشند.

مقره‌ها می‌بایستی به کولپینگهای انتهایی مورد نیاز، مطابق طراحی، مجهز باشند.

به علت نقش بسیار مهم هسته مقره در استقامت مکانیکی آن، هسته می‌بایستی از جنس الیاف شیشه‌ای مستحکم شده بوسیله رزین‌های اپوکسی با استقامت بالا تهیه شده باشد.

هسته مقره‌ها می‌بایستی در مقابل پدیده‌هایی همچون: هیدرولیز، خوردگی و تنش‌های اعمال شده در حین سرویس مقاومت نماید.

هسته مقره می‌بایستی بوسیله پوشش بدون درز لایه‌ای از سیلیکون رابر با ضخامت معینی پوشانده شود.

محفظه مقره می‌بایستی هسته را در مقابل شرایط محیطی پیرامون، آلودگی و رطوبت محافظت نماید.

محفظه می‌تواند براساس طراحی صورت گرفته به چترهایی نیز مجهز باشد. این چترها می‌بایستی مطابق طراحی جهت حصول

به فاصله خزشی موردنیاز به شیوه مناسبی بر روی هسته مقره ایجاد شده باشند.

به منظور انتقال نیروی مکانیکی، هسته مقره می‌بایستی به فیتینگهای انتهایی مناسبی مجهز باشد. آنها می‌بایستی از آهن

چکش‌خوار یا فولاد کوره‌ای تهیه شده باشند.

فاصله مابین فیتینگ و محفظه مقره می‌بایستی با استفاده از یک پوشش مناسب به گونه‌ای پوشانده شود که از نفوذ آب جلوگیری

به عمل آید. این پوشش می‌بایستی به شیوه مناسبی سطح فیتینگهای فلزی و محفظه مقره را بپوشاند. فیتینگهای انتهایی می‌بایستی

به شیوه مناسبی به هسته مقره متصل شوند به گونه‌ای که منجر به صدمه دیدن هسته مقره نشوند.

مشخصات فیتینگهای انتهایی مقره می‌بایستی با مشخصات ارائه شده در نقشه‌ها و تلورانسهای مربوطه تطابق داشته باشند.

نفوذناپذیری مقره‌ها در مقابل آب می‌بایستی با استفاده از روش‌های آزمونی مناسبی مورد تایید قرار گیرد.

تلورانسهای مجاز ابعاد مقره می‌بایستی مطابق مقادیر ارائه شده در استاندارد IEC شماره ۶۱۱۰۹ باشند.

۳-۲- آزمونها

کلیه آزمونهای طراحی، نوعی، نمونه‌ای و جاری مربوطه می‌بایستی مطابق آخرین تجدیدنظر استاندارد IEC شماره ۶۱۱۰۹ و مراجع مندرج در آن بر روی مقره‌های ترکیبی مورد استفاده در خطوط نیرو انجام گیرند.

• آزمونهای طراحی شامل:

- آزمونها بر روی واسطه‌ها و اتصالات
- آزمون نیرو- زمان هسته مونتاژ شده
- آزمون پوشش مقره
- آزمون مواد هسته
- آزمون قابلیت اشتعال

• آزمونهای نوعی شامل:

- آزمون تحمل در برابر موج ضربه صاعقه در شرایط خشک
- آزمون ولتاژ فرکانس قدرت در شرایط مرطوب
- آزمون ولتاژ تحمل در برابر موج ضربه کلیدزنی در شرایط مرطوب
- آزمون نیروی مکانیکی _ زمان و آزمون محکم‌بودن واسطه مابین فیتینگهای انتهایی و محفظه مقره

• آزمونهای نمونه‌ای شامل:

- آزمون تحقیق ابعاد مقره
- آزمون تحقیق سیستم قفل‌شوندگی
- آزمون تحقیق محکم‌بودن واسطه مابین فیتینگهای انتهایی و محفظه مقره و آزمون نیروی مکانیکی تعیین شده
- آزمون روکش روی

• آزمونهای جاری شامل:

- آزمون بازرسی چشمی
- آزمون مکانیکی جاری

۴- بسته‌بندی

بسته‌بندی مقره‌ها می‌بایستی به گونه‌ای صورت گیرد که در مدت زمان انبارداری و در حین حمل و نقل از اعمال هرگونه تنش مضری به مقره‌ها ممانعت به عمل آید.

در جعبه‌ها باید در وضعیت قفل‌شدگی خارها قرار گیرد.

هر بسته می‌بایستی شامل واحد مقره‌های مشابه‌ای باشد.

هر بسته از مقره‌ها می‌بایستی دارای علائمی باشد که نشان دهنده نام یا علامت تجاری سازنده، مشخصات اصلی و تعداد مقره‌های موجود در آن است.

۵- حمل و نقل، انبارداری و نصب و راه‌اندازی

۵-۱- انبارداری

ضروری است که مقره‌ها را در مکانهای مناسبی تحت شرایطی که سازنده پیشنهاد نموده است، نگهداری نمود. در مورد مقره‌های ترکیبی ضروری است این مقره‌ها در انبار سرپوشیده نگهداری شوند، ضمناً باید دقت شود که محل نگهداری این مقره‌ها تمیز و بدون از هرگونه آلودگی و مواد روغنی و نفتی باشد. مقره‌ها باید درون جعبه یا غلاف لوله‌ای PVC که در آن قرار داده شده نگهداری شوند و هرگز نمی‌بایستی این مقره‌ها را روی زمین قرار داد. جهت بسته‌بندی مقره‌های ترکیبی از لوله‌های مقوایی ضخیم باید استفاده شود. برای انبارداری، حمل و نصب مقره‌های ترکیبی باید مطابق با دستورالعمل CIGRE شماره ۱۸۳ عمل شود.

۵-۲- حمل و نقل

در مواقع حمل و نقل تدابیر خاصی می‌بایستی صورت گیرد تا از وارد شدن هرگونه صدمه‌ای به مقره‌ها جلوگیری شود. در مورد مقره‌های ترکیبی بلند لازم است حمل و نقل به صورتی انجام شود که این قبیل مقره‌ها دچار خمیدگی نشوند. در مورد مقره‌های ترکیبی با طول بیش از ۲ متر، حداکثر میزان خمیدگی (وسط میله مقره نسبت به دو سر آن) ۳۰ درجه نسبت به خط افق است. برای حمل و نقل مقره‌های بلند می‌بایستی از وسایل نردبانی شکلی استفاده نمود که برای این منظور ساخته شده‌اند. چنانچه به هر علت این قبیل وسایل در اختیار نباشد حمل و نقل می‌بایستی توسط افراد بیشتری صورت گیرد.

۵-۳- بازرسی‌های قبل از نصب

در هنگام نصب مقره‌ها می‌بایستی دقت نمود تا بیشتر از تعداد موردنیاز، مقره‌ها از بسته‌بندی و پوشش آن خارج نگردند و چنانچه انجام کار به هردلیل به تعویق انجامد، حتماً مقره‌ها را در جعبه، بسته‌بندی و پوشش مربوطه قراردهند و بهنگام نیاز مجدد آنها را از بسته‌بندی خارج نمایند.

کلیه مقره‌ها را می‌بایستی بعد از خارج نمودن از بسته‌بندی به دقت مورد بازرسی و کنترل قرار داد تا در صورت مشاهده هرگونه شکاف، ترک خوردگی، پارگی و کنده شدن لعاب مقره‌های چینی یا خراشیدگی پوشش چترها و هسته مقره‌های ترکیبی و آثاری از این قبیل، این مقره‌ها کنار گذاشته شده و نصب نشوند تا توسط مهندس مورد بازرسی و کنترل قرار گیرند و تصمیم لازم در مورد آنها اتخاذ شود.

چنانچه بر اثر بی‌دقتی یا هر عمل دیگری بهنگام نصب و یا پس از نصب به مقره آسیب وارد شده باشد، لازم است مقره سالم را جایگزین آن نمایند.

حلقه‌های کرونا، فیتینگها، بستها و پیچهای یراق‌آلات زنجیره مقره یا مقره باید به دقت مورد بازرسی و کنترل قرار گیرد تا در صورت مشاهده ترک یا شکستگی، مورد استفاده قرار نگیرند و چنانچه پلیسه یا لبه تیز روی آنها مشاهده گردد لازم است با استفاده از سوهان مناسب پلیسه‌گیری و سوهانکاری لبه تیز انجام شود.

از نصب مقره‌های آسیب‌دیده می‌بایستی به شدت اجتناب شود.

۵-۴- تمیز کردن

در حالت عادی نیازی به تمیز کردن مقره‌ها نمی‌باشد مگر اینکه در نگهداری آنها در انبار دقت لازم صورت نگرفته باشد و تعدادی از آنها قبل از نصب به تمیز کردن نیاز داشته باشند. در این صورت برای تمیز کردن آنها کافی است کهنه تمیز و خشک و یا در صورت لزوم خیس استفاده شود و با آب تمیز شسته شود و سپس آن را خشک نمایند.

۵-۵- نصب

پس از خارج کردن مقره‌ها از بسته‌بندی از قراردادن آنها بر روی زمین می‌بایستی اجتناب شود. برای این منظور می‌توان قطعه زمین مسطحی را انتخاب و سپس یک قطعه برزنت با ابعاد مناسب روی زمین پهن کرده و مقره‌ها را روی آن قرارداد. هرگز پوشش پلاستیکی یا لوله PVC دربرگیرنده مقره‌ها (بویژه مقره‌های ترکیبی) را نمی‌بایستی برید بلکه مطابق با دستورالعمل سازنده باید آنها را از پوشش یا لوله‌ای که در آن قرارداند خارج نمود.

از کشیدن مقره‌ها بر روی زمین می‌بایستی خودداری شود. این کار می‌تواند منجر به آسیب‌های جدی به مقره (بویژه در مورد مقره‌های ترکیبی) شود.

برای شستن مقره در صورت نیاز، فقط از آب و پارچه تمیز استفاده گردد و در مورد مقره‌های ترکیبی از بکاربردن هرگونه مواد نفتی یا شیمیایی برای این منظور می‌بایستی جداً پرهیز شود.

بهنگام جابجایی و نصب مقره‌های بلند باید دقت نمود که بیش از حد مجاز خمیده نشوند.

در هنگام حمل و نقل مقره‌ها از گذاشتن ابزارآلات روی مقره‌ها می‌بایستی اجتناب شود. در هنگام حمل و نقل می‌بایستی از پوشش یا محافظه حمل مناسب مقره‌ها استفاده نمود.

در هنگام نصب زنجیره مقره می‌بایستی توجه داشت که حلقه‌های کرونا و یراق‌آلات مربوطه مطابق محل مشخص شده در نقشه‌ها نصب شوند. بازرسی‌هایی هم از آنها به منظور عاری از نقص بودنشان می‌بایستی صورت گیرد. آثار نامطلوبی همچون پلیسه و لبه‌های تیز نیز می‌بایستی با استفاده از شیوه‌های مناسبی برداشته شوند.

برای بلند کردن و بالابردن مقره می‌بایستی طناب یا کابل مربوط را به اتصال فلزی مقره بست. از بستن طناب به قسمت‌های عایقی مقره جداً پرهیز شود.

به هنگام نصب و عملیات اجرایی از اعمال نیروهای غیرمتعارف به مقره‌ها می‌بایستی اجتناب شود. از پیچاندن یک سر مقره در حالی که طرف دیگر آن به حالت ثابت درگیر شده است، وارد آوردن نیرو به حالت اهرم، اعمال نیروهای فشاری یا خمشی غیرمعمول می‌بایستی اجتناب نمود.

در مورد مقره‌های ترکیبی هرگز از روی مقره‌ها نباید بالارفت، بلکه لازم است از نردبان مناسب برای این کار استفاده شود. پس از برقرار کردن خط ضروری است در اولین فرصت بازدید شبانه‌ای از این مقره‌ها به عمل آید تا در صورت مشاهده کرونا در اطراف فیتینگها و حلقه کرونا یا شاخکهای جرعه‌گیر نسبت به برطرف نمودن اشکال اقدام لازم صورت گیرد.

۶- بازرسی و نظارت

در طی ساخت و آزمون مقره‌ها، بنابه درخواست خریدار کلیه تسهیلات لازم باید از جانب پیمانکار تهیه شود تا خریدار بتواند بازرسی‌های لازم را انجام دهد. به هر حال اگر نتایج آزمونها مثبت هم باشد، خریدار حق دارد که در صورت عدم مطابقت مشخصات مقره‌ها با مشخصات لازم در هنگام نصب و یا عدم کار رضایت‌بخش در طی بهره‌برداری محصولات کارخانه را رد کند.

۷- لوازم یدکی و وسایل مخصوص

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

۸- نقشه‌ها و مدارک

۸-۱- مدارکی که باید پیشنهاددهندگان ارائه نمایند:

- جدول تکمیل شده شماره II مقره
- کاتالوگ و کتابچه مشخصات فنی مقره.
- شرح خلاصه‌ای از استثنای موجود بر مشخصات فنی مناقصه.
- لیست مقره‌های فروخته شده.
- لیست لوازم یدکی.
- لیست لوازم مخصوص.
- خلاصه‌ای از گزارش آزمونها.
- دستورالعمل‌های مربوط به بسته‌بندی، حمل و نقل، انبارداری، نصب و نگهداری.
- ارائه گواهی انجام آزمایشات نوعی روی مقره پیشنهادی از یک آزمایشگاه معتبر و مستقل جهانی ظرف ۱۰ سال گذشته و یا با مهر و امضا نمایندگان خریدار ظرف ۵ سال گذشته.
- ارائه رضایت‌نامه معتبر از استفاده‌کنندگان مقره‌های فروخته شده.

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

مدارک و نقشه‌های الکتریکی و مکانیکی مربوط به طراحی، ساخت، آزمونهای کارخانه‌ای، بسته‌بندی، علامت‌گذاری، حمل، انبارداری، نصب، آزمونهای محلی، بهره‌برداری و عملکرد مقره که به شرح ذیل می‌باشند ولی به آنها محدود نمی‌شوند باید ارسال گردند:

- محاسبات طراحی لازم برای اثبات کیفیت مطلوب مقره ساخته شده از هر نظر
- جزئیات بسته‌بندی، حمل و انبارداری
- گزارش‌های آزمونها و گواهی‌های مربوط به موفق بودن آزمونها
- دستورالعمل‌های نصب، بهره‌برداری و نگهداری
- نقشه‌هایی که ابعاد و شکل مقره‌ها، نحوه حمل، وزن آنها، نوع و سایر مشخصات آنها را نشان بدهد.
- جزئیات نصب و استقرار مقره
- پیشرفت کار ماهانه
- جداول زمانی
- لیست نقشه‌ها
- لیست تجهیزات

جداول (I) و (II)

مربوط به مقره‌های خطوط هوایی انتقال نیرو
جهت سطوح ولتاژی ۶۳ الی ۴۰۰ کیلوولت

جدول شماره (I) مقره‌های خطوط هوایی انتقال نیرو
مقادیر نامی و مشخصات مقره‌ها

مشخصات فنی جهت سطوح ولتاژی سیستم‌هایی با ولتاژ نامی				شرح	ردیف
۴۰۰ کیلوولت	۲۳۰ کیلوولت	۱۳۲ کیلوولت	۶۳/۶۶ کیلوولت		
				مشخصات سیستم:	۱
۴۰۰	۲۳۰	۱۳۲	۶۳/۶۶	kV_{rms} ولتاژ نامی سیستم	۱-۱
۴۲۰	۲۴۵	۱۴۵	۷۲/۵	kV_{rms} حداکثر ولتاژ سیستم	۲-۱
۵۰	۵۰	۵۰	۵۰	Hz فرکانس نامی سیستم	۳-۱
*	*	*	*	kV_{peak} سطح تحمل عایقی خط در برابر موج ضربه صاعقه	۴-۱
*	*	*	*	kV_{peak} سطح تحمل عایقی خط در برابر موج ضربه کلیدزنی	۵-۱
*	*	*	*	Failures / 100 km – year میزان مطلوب نرخ قوس الکتریکی ناشی از پدیده قوس برگشتی	۶-۱
*	*	*	*	Failures / 100 switching operations میزان مطلوب نرخ قوس الکتریکی ناشی از اضافه ولتاژهای کلیدزنی	۷-۱
*	*	*	*	MVA سطح اتصال کوتاه سیستم برای زمان ۰/۵ ثانیه	۸-۱
۶۰	۶۰	۶۰	۶۰	$\frac{dB}{\mu V}$ حد مجاز RIV در فرکانس 500kHz در ۱۵ درصد بالاتر از ولتاژ نامی	۹-۱

ادامه جدول شماره (I) مقرر

مشخصات فنی جهت سطوح ولتاژی سیستم‌هایی باولتاژ نامی				شرح	ردیف
۴۰ کیلوولت	۲۳۰ کیلوولت	۱۳۲ کیلوولت	۶۳/۶۶ کیلوولت		
				شرایط کاری خط انتقال :	۲
۴۰/۴۵/۵۰/۵۵	۴۰/۴۵/۵۰/۵۵	۴۰/۴۵/۵۰/۵۵	۴۰/۴۵/۵۰/۵۵	درجه سانتیگراد	۱-۲ حداکثر درجه حرارت محیط
-۲۵/-۳۰/-۳۵/-۴۰	-۲۵/-۳۰/-۳۵/-۴۰	-۲۵/-۳۰/-۳۵/-۴۰	-۲۵/-۳۰/-۳۵/-۴۰	درجه سانتیگراد	۲-۲ حداقل درجه حرارت محیط
*	*	*	*	درجه سانتیگراد	۳-۲ حداکثر درجه حرارت متوسط روزانه
*	*	*	*	وات بر مترمربع	۴-۲ حداکثر تشعشع خورشیدی
سبک / متوسط / سنگین /	سبک / متوسط / سنگین /	سبک / متوسط / سنگین /	سبک / متوسط / سنگین /		۵-۲ سطح آلودگی
خیلی سنگین / ویژه	خیلی سنگین / ویژه	خیلی سنگین / ویژه	خیلی سنگین / ویژه		
۰/۲ - ۰/۲۵ - ۰/۳ - ۰/۳۵	۰/۲ - ۰/۲۵ - ۰/۳ - ۰/۳۵	۰/۲ - ۰/۲۵ - ۰/۳ - ۰/۳۵	۰/۲ - ۰/۲۵ - ۰/۳ - ۰/۳۵		۶-۲ شتاب زمین لرزه برحسب شتاب ثقل زمین (g)
۳۰/۴۰/۴۵	۳۰/۴۰/۴۵	۳۰/۴۰/۴۵	۳۰/۴۰/۴۵	متر بر ثانیه	۷-۲ حداکثر سرعت باد
۲۰	۲۰	۲۰	۲۰	متر بر ثانیه	۸-۲ حداکثر سرعت باد در شرایط یخ
۵ / ۱۰ / ۲۰ / ۲۵	۵ / ۱۰ / ۲۰ / ۲۵	۵ / ۱۰ / ۲۰ / ۲۵	۵ / ۱۰ / ۲۰ / ۲۵	میلی‌متر	۹-۲ ضخامت پوشش یخ
۱۰۰۰ / ۱۵۰۰ / ۲۰۰۰ / ۲۵۰۰	۱۰۰۰ / ۱۵۰۰ / ۲۰۰۰ / ۲۵۰۰	۱۰۰۰ / ۱۵۰۰ / ۲۰۰۰ / ۲۵۰۰	۱۰۰۰ / ۱۵۰۰ / ۲۰۰۰ / ۲۵۰۰	متر	۱۰-۲ ارتفاع از سطح دریا
*	*	*	*	روز در سال	۱۱-۲ سطح کرونیک در مسیر خط انتقال
بیش از ۹۵ / ۹۵ / ۹۰	بیش از ۹۵ / ۹۵ / ۹۰	بیش از ۹۵ / ۹۵ / ۹۰	بیش از ۹۵ / ۹۵ / ۹۰	درصد	۱۲-۲ رطوبت نسبی

ادامه جدول شماره (I) مقره

مشخصات فنی جهت سطوح ولتاژی سیستم‌هایی با ولتاژ نامی				شرح	ردیف
۴۰۰ کیلوولت	۲۳۰ کیلوولت	۱۳۲ کیلوولت	۶۳/۶۶ کیلوولت		
*	*	*	*	مقره‌های اتکایی خط:	۳
*	*	*	*	ماده عایقی	۱-۳
*	*	*	*	kV_{peak} حداقل ولتاژ تحمل در برابر موج ضربه صاعقه در شرایط خشک	۲-۳
*	*	*	*	kV_{peak} حداقل ولتاژ تحمل در برابر موج ضربه کلیدزنی در شرایط مرطوب	۳-۳
*	*	*	*	kV_{rms} حداقل ولتاژ تحمل فرکانس قدرت در شرایط مرطوب	۴-۳
*	*	*	*	میلی‌متر حداقل فاصله خزشی	۵-۳
*	*	*	*	μV حداکثر RIV در فرکانس یک مگاهرتز در ۱۰ درصد بالاتر از حداکثر ولتاژ نامی	۶-۳
*	*	*	*	kN نیروی شکست مکانیکی یا الکترومکانیکی	۷-۳
*	*	*	*	میلی‌متر طول نامی	۸-۳
*	*	*	*	میلی‌متر ابعاد و مشخصات اتصالات فوقانی مقره	۹-۳
*	*	*	*	میلی‌متر ابعاد و مشخصات اتصالات تحتانی مقره	۱۰-۳

ادامه جدول شماره (I) مقرر

مشخصات فنی جهت سطوح ولتاژی سیستم‌هایی با ولتاژ نامی				شرح	ردیف
۴۰۰ کیلوولت	۲۳۰ کیلوولت	۱۳۲ کیلوولت	۶۳/۶۶ کیلوولت		
*	*	*	*	یک واحد از مقره‌های یکپارچه یا بشقابی:	۴
*	*	*	*	ماده عایقی و نوع مقرر	۱-۴
*	*	*	*	kV_{peak} حداقل ولتاژ تحمل در برابر موج ضربه صاعقه در شرایط خشک	۲-۴
*	*	*	*	kV_{rms} حداقل ولتاژ تحمل فرکانس قدرت در شرایط مرطوب	۳-۴
*	*	*	*	میلی‌متر حداقل فاصله خزشی	۴-۴
*	*	*	*	kN نیروی شکست مکانیکی یا الکترومکانیکی	۵-۴
*	*	*	*	میلی‌متر طول نامی	۶-۴
*	*	*	*	میلی‌متر ابعاد و نوع کوپلینگ‌های فوقانی و تحتانی بر اساس استاندارد IEC	۷-۴

ادامه جدول شماره (I) مقره

مشخصات فنی جهت سطوح ولتاژی سیستم‌هایی با ولتاژ نامی				شرح	ردیف
۴۰۰ کیلوولت	۲۳۰ کیلوولت	۱۳۲ کیلوولت	۶۶/۶۳ کیلوولت		
*	*	*	*	یک مجموعه از مقره‌های یکپارچه یا بشقابی:	۵
*	*	*	*	حداقل ولتاژ تحمل در برابر موج ضربه صاعقه در شرایط خشک	۱-۵
*	*	*	*	حداقل ولتاژ تحمل در برابر موج ضربه کلیدزنی در شرایط مرطوب	۲-۵
*	*	*	*	حداقل ولتاژ تحمل فرکانس قدرت در شرایط مرطوب	۳-۵
*	*	*	*	حداکثر RIV در فرکانس یک مگاهرتز و در ۱۰ درصد بالاتر از حداکثر ولتاژ نامی	۴-۵
*	*	*	*	تعداد واحدها در هر رشته و آرایش زنجیره مقره	۵-۵
*	*	*	*	طول نامی زنجیره مقره	۶-۵
*	*	*	*	حداقل فاصله خزشی کل	۷-۵

* این مقادیر توسط مهندس طراح مشخص می‌شوند.

جدول شماره (II) مقره‌های خطوط هوایی انتقال نیرو
 خصوصیات فنی داده‌های تخمین شده مقره‌ها که باید توسط پیشنهاددهنده به‌مراه مناقصه ارائه گردد.

مشخصات فنی جهت سطوح ولتاژی سیستم‌هایی باولتاژ نامی				شرح	ردیف
۴۰۰ کیلوولت	۲۳۰ کیلوولت	۱۳۲ کیلوولت	۶۳/۶۶ کیلوولت		
				اطلاعات عمومی:	۱
			درجه سانتیگراد	حداکثر درجه حرارت مجاز محیط	۱-۱
			درجه سانتیگراد	حداقل درجه حرارت مجاز محیط	۲-۱
			درجه سانتیگراد	حداکثر درجه حرارت متوسط روزانه	۳-۱
			وات بر متر مربع	حداکثر تشعشع خورشیدی	۴-۱
				میزان آلودگی مجاز	۵-۱
			متر	ارتفاع از سطح دریا	۶-۱
			متر بر ثانیه	حداکثر سرعت مجاز باد	۷-۱
			متر بر ثانیه	حداکثر سرعت مجاز باد در شرایط یخ	۸-۱
			میلی‌متر	حداکثر ضخامت مجاز یخ	۹-۱
			درصد	رطوبت نسبی مجاز	۱۰-۱
			g	شتاب زلزله در طراحی	۱۱-۱
				مدارک لازم شامل گزارش آزمونها / طرحها / نقشه‌ها / کاتالوگ‌ها/ راهنمای تعمیرات و نصب / کتابچه آموزشی / مراجع / لیست اقلام یدکی موجود است؟	۱۲-۱
			بلی/خیر		

ادامه جدول شماره (II) مقره

مشخصات فنی جهت سطوح ولتاژی سیستم‌هایی با ولتاژ نامی				شرح	ردیف
۴۰۰ کیلوولت	۲۳۰ کیلوولت	۱۳۲ کیلوولت	۶۲/۶۶ کیلوولت		
				مقره‌های اتکایی خط:	۲
				نام سازنده و کشور سازنده	۱-۲
				علامت مشخصه	۲-۲
				سال ساخت	۳-۲
				استاندارد اجرایی	۴-۲
				علامت مشخصه مطابق استاندارد IEC	۵-۲
				جنس ماده عایقی مقره	۶-۲
			kV_{peak}	ولتاژ تحمل در برابر موج ضربه صاعقه در شرایط خشک	۷-۲
			kV_{peak}	ولتاژ تحمل در برابر موج ضربه کلیدزنی در شرایط مرطوب	۸-۲
			kV_{rms}	ولتاژ تحمل فرکانس قدرت در شرایط مرطوب	۹-۲
				تداخل رادیویی:	۱۰-۲
			kV_{rms}	ولتاژ آزمون نسبت به زمین	۱-۱۰-۲
			μV	حداکثر ولتاژ تداخل رادیویی در فرکانس یک مگاهرتز	۲-۱۰-۲
			kV_{peak}	حداقل ولتاژ سوراخ شدن مقره	۱۱-۲

ادامه جدول شماره (II) مقرر

مشخصات فنی جهت سطوح ولتاژی سیستم‌هایی باولتاژ نامی				شرح	ردیف
۴۰۰ کیلوولت	۲۳۰ کیلوولت	۱۳۲ کیلوولت	۶۶/۶۳ کیلوولت		
			kN	نیروی خمشی قابل تحمل	۱۲-۲
			kN	نیروی کششی قابل تحمل	۱۳-۲
			kN	نیروی پیچشی قابل تحمل	۱۴-۲
			kN	نیروی فشاری قابل تحمل	۱۵-۲
				ضریب اطمینان در حداکثر بارگذاری	۱۶-۲
			بلی/خیر	آیا قابلیت شستشو درحالت برقرار وجود دارد؟	۱۷-۲
			میلی متر	ارتفاع کل مقرر	۱۸-۲
			میلی متر	حداقل فاصله خزشی	۱۹-۲
			میلی متر	حداکثر قطر نامی و تغییرات آن	۲۰-۲
			میلی متر	ابعاد و مشخصات اتصالات فوقانی مقرر	۲۱-۲
			میلی متر	ابعاد و مشخصات اتصالات تحتانی مقرر	۲۲-۲
			کیلوگرم	وزن کل مقرر	۲۳-۲
				رنگ مقرر	۲۴-۲

ادامه جدول شماره (II) مقره

مشخصات فنی جهت سطوح ولتاژی سیستم‌هایی با ولتاژ نامی				شرح	ردیف
۴۰۰ کیلوولت	۲۳۰ کیلوولت	۱۳۲ کیلوولت	۶۳/۶۶ کیلوولت		
				یک واحد از مقره‌های یکپارچه یا بشقابی:	۳
				نام سازنده و کشور سازنده	۱-۳
				علامت مشخصه	۲-۳
				سال ساخت	۳-۳
				استاندارد اجرایی	۴-۳
				نوع و علامت مشخصه مطابق استاندارد IEC	۵-۳
				جنس ماده عایقی مقره	۶-۳
			kV_{peak}	ولتاژ تحمل در برابر موج ضربه صاعقه در شرایط خشک با پلاریته مثبت و منفی	۷-۳
			kV_{peak}	ولتاژ تحمل زنجیره با ۵ عدد مقره در برابر ولتاژ صاعقه	۸-۳
			kV_{rms}	ولتاژ تحمل در برابر ولتاژ فرکانس قدرت در شرایط مرطوب	۹-۳
			kV_{rms}	ولتاژ تحمل زنجیره با ۵ عدد مقره فرکانس قدرت	۱۰-۳
			kV_{peak}	حداقل ولتاژ سوراخ شدن مقره	۱۱-۳
				مقاومت پس‌ماند مکانیکی مقره بعد از شکست عایق	۱۲-۳
			kN	نیروی شکست مکانیکی	۱۳-۳
			kN	نیروی شکست الکترومکانیکی	۱۴-۳
			میلی‌متر	حداکثر قطر نامی	۱۵-۳
			میلی‌متر	فاصله خزشی نامی	۱۶-۳
			میلی‌متر	ابعاد و مشخصات کوبیلنگ‌های فوقانی و تحتانی بر اساس استاندارد IEC	۱۷-۳
			کیلوگرم	وزن یک واحد مقره	۱۸-۳
				رنگ مقره	۱۹-۳

ادامه جدول شماره (II) مقره

مشخصات فنی جهت سطوح ولتاژی سیستم‌هایی با ولتاژ نامی				شرح	ردیف
۴۰۰ کیلوولت	۲۳۰ کیلوولت	۱۳۲ کیلوولت	۶۶/۶۶ کیلوولت		
				مواد به کار رفته در اجزای مقره	۲۰-۳
				عایق	۱-۲۰-۳
				کلاهک	۲-۲۰-۳
				میله	۳-۲۰-۳
				سیمان	۴-۲۰-۳
				خار قفل کننده	۵-۲۰-۳
			میلی متر	حداقل ضخامت روکش گالوانیزه	۲۱-۳
				تعداد مقره‌های موجود در هر بسته	۲۲-۳
				یک مجموعه از مقره‌های یکپارچه یا بشقابی:	۴
			kV_{peak}	ولتاژ تحمل در برابر موج ضربه صاعقه در شرایط خشک	۱-۴
			kV_{peak}	ولتاژ تحمل در برابر موج ضربه کلیدزنی در شرایط مرطوب	۲-۴
			kV_{rms}	ولتاژ تحمل فرکانس قدرت در شرایط مرطوب	۳-۴
				تداخل رادیویی:	۴-۴
			kV_{rms}	ولتاژ آزمون نسبت به زمین	۱-۴-۴
			μV	حداکثر ولتاژ تداخل رادیویی در فرکانس یک مگاهرتز	۲-۴-۴
				حداکثر استقامت کششی مجاز:	۵-۴
			kN	مقره‌ها	۱-۵-۴
			kN	متعلقات زنجیره مقره	۲-۵-۴

ادامه جدول شماره (II) مقره

مشخصات فنی جهت سطوح ولتاژی سیستم‌هایی با ولتاژ نامی				شرح	ردیف
۴۰۰ کیلوولت	۲۳۰ کیلوولت	۱۳۲ کیلوولت	۶۲/۶۶ کیلوولت		
				ضریب اطمینان برای حداکثر بارگذاری	۶-۴
			بلی / خیر	آیا قابلیت شستشو در حالت برقرار بودن وجود دارد؟	۷-۴
			میلی‌متر	طول زنجیره مقره	۸-۴
			میلی‌متر	فاصله قوس زنی	۹-۴
			میلی‌متر	حداقل فاصله خزشی کل	۱۰-۴
				تعداد واحدها در یک رشته از زنجیره مقره	۱۱-۴
				تعداد رشته‌ها و آرایش زنجیره مقره	۱۲-۴

خواننده گرامی

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

دفتر نظام فنی اجرایی

این نشریه

با عنوان «مشخصات فنی عمومی و اجرایی
پست ها، خطوط فوق توزیع و انتقال -
مقره‌های خطوط انتقال نیرو (جلد اول)» در هشت
بند در برگیرنده مذاقل نیازهای لازم برای مقادیر
نامی، جنس مواد تشکیل دهنده، طراحی، سافت
و آزمون‌های مقره‌های چینی و شیشه‌ای متداول
یا مقره‌های ترکیبی مورد استفاده در خطوط
هوایی انتقال نیرو سطوح ولتاژ ۳۶ الی ۴۰۰
کیلوولت به دو زبان فارسی و انگلیسی ارائه شده
است.

