جمهوری اسلامی ایران

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

نشریه شماره ٤٥٨

معاونت برنامه‌ریزی و نظارت راهبردی رییس جمهور

معاونت نظارت راهبردی

دفتر نظام فنی اجرایی

http://tec.mporg.ir

وزارت نیرو – شرکت توانیر

طرح تهیه ضوابط و معیارهای فنی صنعت برق

www.tavanir.ir

omoorepeyman.ir

امور پیمان
omoorepeyman.ir

جمهوری اسلامی ایران

مشخصات فنی عمومی و اجرایی
پست ها، خطوط فوق توزیع و انتقال
مشخصات فنی و عمومی درپست های فشارقوی

نشریه شماره ۴۵۸

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

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

omoorepeyman.ir

امور پیمان
omoorepeyman.ir

بسمه تعالی

ریاست جمهوری
معاون برنامه‌ریزی و نظارت راهبردی رییس جمهور

بخشنامه به دستگاه‌های اجرایی، مهندسان مشاور و پیمانکاران	شماره :	۱۰۰/۱۱۰۶۰۹
	تاریخ :	۱۳۸۷/۱۱/۲۰

موضوع :
مشخصات فنی عمومی و اجرایی پست‌ها، خطوط فوق توزیع و انتقال - مشخصات فنی و عمومی در پست‌های فشار قوی

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 ۴۵۸ دفتر نظام فنی اجرایی، با عنوان «**مشخصات فنی عمومی و اجرایی پست‌ها، خطوط فوق توزیع و انتقال - مشخصات فنی و عمومی در پست‌های فشار قوی**» 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 نظام فنی اجرایی، ارسال کنند.

امیرمنصور برقعی
معاون برنامه‌ریزی و نظارت راهبردی رییس جمهور

570016

omoorepeyman.ir

امور پیمان
omoorepeyman.ir

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، ایهام 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

omoorepeyman.ir

امور پیمان
omoorepeyman.ir

بسمه تعالی

پیشگفتار

در اجرای ماده ۲۳ قانون برنامه و بودجه و در چارچوب نظام فنی و اجرایی کشور و بـه منظـور تعمـیم اسـتانداردهای صنعت برق و ایجاد هماهنگی و یکنواختی در طراحی و اجرای پروژه‌های مربوط به تولید، انتقـال و توزیـع نیـروی بـرق، معاونت برنامه‌ریزی و نظارت راهبردی رئیس جمهور (معاونت نظارت راهبردی – دفتر نظـام فنـی اجرائـی) بـا همکـاری وزارت نیرو – شرکت توانیر در قالب طرح «ضوابط و معیارهای فنی صـنعت بـرق» اقـدام بـه تهیـه مجموعـه کـاملی از استانداردهای مورد لزوم نموده است.

نشریه حاضر با عنوان «مشخصات فنی عمومی و اجرایی پست ها ، خطوط فوق توزیع و انتقال – مشخصات فنـی و عمومی در پست ها ی فشار قوی» در بر گیرنده نکـات کلـی در زمینـه مشخصـات فنـی عمـومی مشـترک بـین انـواع پست های فشار قوی شامل انتقال و کلید زنی(switching) می باشد که به دو زبان فارسی و انگلیسی تهیه و تدوین شده است. مطالب مورد بحث شـامل طراحـی، پـلاک مشخصـات و برچسـب هـا، پیشـگیری از آتـش سـوزی، لـوازم و دستگاهها، زمین کردن تجهیزات، سطوح عایق بندی الکتریکی، تجهیزات کنترلی، گاز SF6 ، کابلها، سیستم های تغذیه کمکی (AC, DC)، حفاظت، رنگ آمیزی، و آزمون های کارخانه ای و نهایی 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

omoorepeyman.ir

امور پیمان
omoorepeyman.ir

مشخصات فنی عمومی و اجرایی پست ها، خطوط فوق توزیع و انتقال - مشخصات فنی و عمومی در پست های فشار قوی - نشریه شماره ٤٥٨

تهیه کننده

این مجموعه به وسیله شرکت مهندسین مشاور نیرو با همکاری آقایان مهندسین بهرنگ مافی، یزدان اعرابیان و آقای دکتر عارف درودی تهیه و تدوین شده است و توسط آقای اسماعیل زارعی مورد ویراستاری قرار گرفته است.

کمیته فنی

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

آقای مهندس جمال بیاتی	وزارت نیرو – سازمان توانیر – مجری طرح
آقای مهندس بهمن الله مرادی	سازمان توسعه برق ایران
آقای دکتر عارف درودی	مهندسین مشاور نیرو
آقای مهندس سید حسن عرب اف	مهندسین مشاور قدس نیرو
آقای مهندس بهروز قهرمانی	سازمان توسعه برق ایران
آقای مهندس سید جمال الدین واسعی	پژوهشگاه نیرو
آقای مهندس حامد نفیسی	مهندسین مشاور نیرو
آقای مهندس مرتضی یعقوبی شریف	شرکت مشانیر
آقای مهندس احسان الله زمانی	وزارت نیرو – سازمان توانیر – دبیر کمیته فنی طرح

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

omoorepeyman.ir

امور پیمان
omoorepeyman.ir

فهرست مطالب

عنوان **صفحه**

۱- مقدمه ۳
۲- طراحی ۳
۲-۱- قابلیت اطمینان ۳
۲-۲- ایمنی ۳
۲-۳- نو بودن تجهیزات ۳
۲-۴- سایر موارد ۳
۳- پلاک مشخصات ۴
۴- برچسب‌ها ۴
۴-۱- تجهیزات بیرونی ۴
۴-۲- تجهیزات فشار ضعیف ۵
۵- پیشگیری از آتش‌سوزی ۵
۶- پیچها، مهره‌ها، قلابها و لوازم بالابر ۶
۷- گالوانیزه کردن ۶
۸- زمین کردن تجهیزات ۷
۹- ملاحظات زمین لرزه ۷
۱۰- روغن‌کاری ۷
۱۱- قفل‌های تابلوها ۷
۱۲- عایق‌بندی الکتریکی، قابلیت تحمل ولتاژ و مقاومت در برابر ولتاژهای آسیب‌زننده ۸
۱۳- گاز SF_6 ..... ۸
۱۴- تجهیزات کنترلی ۸
۱۴-۱- پست‌های معمولی ۹
۱۴-۲- پستهای DCS ۹
۱۵- کابل‌ها ۹
۱۶- سیستم تغذیه کمکی AC ۹
۱۷- سیستم تغذیه کمکی DC ۱۰
۱۸- حفاظت ۱۰
۱۹- ارتباط با اسکادا ۱۰

omoorepeyman.ir

۲۰- رنگ‌آمیزی ۱۱
۲۱- برنامه زمانبندی تحویل ۱۱
۲۲- قابل دسترسی بودن ۱۲
۲۳- نقشه‌ها و مدارک فنی ۱۲
۲۴- لوازم یدکی ۱۲
۲۵- لوازم و ابزار بهره‌برداری، تعمیر و نگهداری ۱۳
۲۶- بسته‌بندی ۱۳
۲۷- نشانه‌گذاری ۱۵
۲۸- حمل‌نقل تجهیزات ۱۵
۲۹- آزمون‌ها ۱۶
۲۹-۱- آزمونهای کارخانه‌ای ۱۶
۲۹-۲- آزمونهای نهایی در محل پست ۱۷

omoorepeyman.ir

امور پیمان
omoorepeyman.ir

مشخصات فنی و عمومی
درپستهای فشارقوی

omoorepeyman.ir

امور پیمان
omoorepeyman.ir

۱- مقدمه

نشریه حاضر مشخصات فنی عمومی انواع پستهای فشار قوی شامل انتقال و سوئیچینگ را ارائه می‌کند. این نشریه جهت جلوگیری از تکرار برخی مشخصات فنی مشترک بین تجهیزات یا سیستم‌های مختلف پست، همچنین جهت حفظ موارد مربوط به طراحی و عملکرد کلی آن، که در بخشهای مربوط به تجهیزات دیده نمی‌شوند تهیه شده است.

۲- طراحی

۲-۱- قابلیت اطمینان

پروژه بایستی به گونه‌ای طراحی شود که تداوم تأمین انرژی در درجهٔ اول اهمیت قرار داشته و بازرسی، تمیز کاری، تعمیرات و بهره‌برداری به سهولت انجام پذیرد. همچنین کلیهٔ تجهیزات بایستی به گونه‌ای طراحی شوند که عملکرد مطمئنی را تحت شرایط خاص آب و هوایی پست و تغییرات ناگهانی بار و ولتاژ ناشی از شرایط کاری شبکه (شامل اتصال کوتاه) فراهم آورد.

۲-۲- ایمنی

طرح بایستی کلیهٔ احتیاطها و پیش‌بینی‌های لازم را جهت تأمین امنیت بهره‌برداران و افراد تعمیر کار درنظر بگیرد.

۲-۳- نو بودن تجهیزات

کلیهٔ مواد مورد استفاده بایستی نو و دارای بهترین کیفیت باشند و عملکرد آنها می‌بایستی برای کار تحت شرایط مشخص شده مناسب بوده و بتوانند تغییرات دما و شرایط جوی را تحمل کنند.

هیچگونه تعمیر قطعات معیوب مجاز نمی‌باشد.

۲-٤- سایر موارد

ملاحظات اقتصادی نیز باید مدنظر قرار گیرند.

کلیهٔ تجهیزات و اتصالاتی که در فضای باز نصب می‌شوند بایستی به گونه‌ای طراحی شوند که آب در هیچ نقطه‌ای نتواند جمع شود.

کلیهٔ اتصالات نصب شده در فاضی باز بایستی برای عبور مداوم جریان مشخص شده بدون ایجاد حرارت بیش از حد مجاز مناسب باشند.

کلیهٔ تابلوها و تجهیزات در بسته بایستی به شکل مناسبی حفاظت و تهویه شده تا موجب جلوگیری از تقطیر شوند، بوبین‌های رله‌ها و کنتاکتورها بایستی به شکل مناسبی در مقابل خوردگی، حفاظت شوند.

omoorepeyman.ir

کلیهٔ تجهیزات در پستها بایستی به گونه‌ای طراحی شوند تا خطر ایجاد اتصال کوتاه تصادفی ناشی از حیوانات، پرندگان، حشرات، جوندگان و موجودات ذره‌بینی رفع گردد.

۳- پلاک مشخصات

کلیه تجهیزات بایستی مجهز به پلاک مشخصاتی به زبان انگلیسی باشند. پلاک مشخصات بایستی مناسب برای شرایط کاری مشخص شده بوده و در مکانی قابل رویت نصب شود و گوشه‌های آن به صورت اریب‌وار بریده شده و براساس استاندارد مربوطه باشد.

این پلاکها بایستی دائمی و از جنس مواد سفید غیررطوبت گیر با اندازه مناسب و حروف حکاکی شدهٔ سیاه رنگ جهت تشخیص آسان باشند.

هر کدام از تجهیزات پست که در معرض تماس قرار دارند (مانند شیرآلات)، بایستی دارای صفحهٔ حکاکی شده از جنس فلز کروم باشند.

همچنین پلاک مشخصات توصیفی باید برای تمامی رله‌های حفاظتی، کلیدها، فیوزها، لامپ‌های نشانگر و قطعات مشابه تهیه گردد.

٤- برچسب‌ها

٤-۱- تجهیزات بیرونی

برچسب‌ها بایستی به گونه‌ای طراحی و نصب شوند تا ترتیب توالی فازها، هم در داخل محوطهٔ پست و هم هنگام نزدیک شدن از بیرون به محوطه، به سهولت قابل تشخیص باشد. متن برچسب بایستی انگلیسی باشد.

مادهٔ سازندهٔ برچسب‌ها بایستی از جنس ورق فلزی لعاب داده شده یا پلی‌استر مقاوم شده با الیاف پشم شیشه با یک لایهٔ رنگی در آن باشد.

زمینهٔ برچسب‌ها بایستی سفید و متن آن قرمز رنگ باشد و پیرامون برچسب باید نوار قرمز رنگی وجود داشته باشد.

برچسب‌های حاوی اطلاعات فنی تجهیزات بایستی همان نشانه‌هایی را که در طرح جانمایی پست از آنها استفاده شده دارا باشند و فازها با سه حرف A، B و C مشخص شوند. اندازهٔ هر دو برچسب فوق‌الذکر بایستی یکی باشند.

برچسب‌ها بایستی در سمتی از تجهیز نصب شوند که معمولاً بازرسی و یا کار با تجهیز به طور معمول از آن سمت صورت می‌گیرد و به سادگی قابل خواندن باشند.

یک برچسب اطلاعات فنی می‌بایستی در روی فاز میانی تجهیزات فشار قوی قرار گیرد. برچسب دیگری نیز باید روی هر کدام از مکانیزم‌های عملکرد نصب شود.

omoorepeyman.ir

در روی فاز وسط، یک برچسب حاوی اطلاعات فنی شینه و یک برچسب مشخص کنندهٔ فاز روی هر دو سمت نگهدارندهٔ شینه نصب می‌شود. روی دو فاز دیگر، یکی از هر کدام از برچسب‌های مذکور روی سمت بیرونی نگهدارندهٔ شینه نصب می‌شوند. این عمل حداقل در چهار نقطه روی طول شینه بایستی تکرار شود.

یک مجموعه از برچسب‌های مشخص کنندهٔ فاز بایستی روی هر فاز از تجهیزات فشار قوی نصب شود. یک برچسب مشخص کنندهٔ شماره/نام بی بایستی در حداقل دو نقطه از هر بی نصب شود.

همچنین کدگذاری دیسپاچینگ که توسط کارفرما اخذ شده است می‌بایستی بر روی تجهیزات مختلف نصب شوند.

برچسب‌های نصب شده روی BCR ها باید رو به اطاق کنترل مرکزی نصب شود و از اطاق کنترل به راحتی قابل خواندن باشند.

اندازه و مکان نصب کلیهٔ برچسب‌ها بایستی توسط مهندس مشاور تأیید شود.

٤-۲- تجهیزات فشار ضعیف

برای هر کدام از تابلوهای حفاظت، کنترل، توزیع AC ، DC و ... پست بایستی یک برچسب برای مشخص کردن کلاس عایقی ولتاژ و یک برچسب جهت شناسایی تابلو تهیه گردد. هر واحد از تابلوهای کنترل یا توزیع (مانند سلول، جعبه یا اطاقک) بایستی یک برچسب مشخص کنندهٔ واحد را دارا بوده و وظیفه آن واحد نیز بایستی در آن قید گردد.

مدارهای ورودی و خروجی بایستی با برچسب شناسه عملکرد مدار، سایز کابل یا کابلهای متصل به آن و در جایی که کاربرد دارد، اندازه المانهای حفاظتی استفاده شده در مدار مشخص شوند.

کلیهٔ وسایل یا واحدهای آنها در تابلوها، سلولها و غیره بایستی برچسب یا علاماتی نشانگر مشخص‌کنندهٔ آن تجهیز یا واحدهای متعلق به آن داشته باشند. در اسناد فنی مربوط به تجهیزات کنترل و توزیع، برای این برچسب‌ها می‌بایستی بخشی اختصاص داده شود. برخی مواقع این نشانه‌گذاریها بایستی طی آزمونهایی که در سایت انجام می‌گیرند، کامل شوند. برچسب تجهیزات بایستی به گونه‌ای تعبیه شوند که با بازکردن یا تعویض تجهیز، آنها نیز از جای خود باز نشوند (به عنوان مثال در زیر تجهیز).

کلیهٔ برچسب‌ها بایستی از جنس پلاستیک بوده و علامت یا نوشته‌ها در آن حک شوند.

تمامی برچسب‌ها بایستی به زبان انگلیسی باشند.

اعلان‌های اخطار بایستی هم به فارسی و هم به انگلیسی باشند.

۵- پیشگیری از آتش‌سوزی

کلیهٔ تجهیزات، اتصالات و کابل‌کشی‌ها بایستی به گونه‌ای طراحی و اجرا شوند تا خطر بروز حریق و همچنین هر گونه آسیبی که ممکن است در اثر آتش‌سوزی به تجهیزات فوق‌الذکر وارد آید به حداقل برسد. همچنین سهولت در بهره‌برداری و عیب‌یابی باید مدنظر قرار گیرد. مسئولیت اجرای کابل‌کشی به روشی تأیید شده که در مقابل صدمات یا آتش حفاظت شده باشد با پیمانکار است. کلیه تجهیزات، اتصالات و کابل‌کشی‌ها بایستی مطابق استاندارد IEEE شماره ۹۷۹ باشد.

omoorepeyman.ir

٦- پیچ‌ها، مهره‌ها، قلاب‌ها و لوازم بالابر

در مدارهای کنترل و اندازه‌گیری، به منظور اتصالات الکتریکی، پیچ یا بست‌های برنجی با قطر کمتر از ۶ میلیمتر نبایستی مورد استفاده قرار گیرند. اگر در جایی، سایز کوچکتر مورد نیاز باشد، بایستی از برنج آمیخته با فولاد ضدزنگ و فسفر یا برنج با نیروی کششی بالا تا قطر حداقل چهار میلیمتر استفاده کرد که ظرفیت جریان موردنیاز را نیز برآورده سازد.

کلیهٔ پیچ‌ها، مهره‌ها و واشرهایی که در فضای آزاد نصب می‌شوند بایستی در مقابل خوردگی شیارهای پیچ و مهرها و خوردگی ناشی از فعل و انفعال الکترولیتی بین دو فلز ناهمگون، مقاوم شوند.

اگر پیچ‌ها روی سطح افقی خارجی تجهیزات قرار دارند و احتمال می‌رود که در آن مکان آب جمع شود، شیوه‌های تأیید شده‌ای جهت جلوگیری از دخول رطوبت بین شیارهای پیچ و مهره‌ها بایستی مورد استفاده قرار گیرند. در مورد سازه‌های فلزی پایه تجهیزات، مهره‌هایی که به انکربولت بسته می‌شوند بایستی به نحو مناسبی (مانند سنبه‌زنی) ثابت شوند، مخصوصاً در مورد بریکر که لرزش شدیدی ایجاد می‌کند.

حداقل یک و حداکثر سه شیار از پیچ می‌بایستی از مهره بیرون باشد. اگر پیچ و مهره‌ها به گونه‌ای نصب شوند که با آچارهای معمول قابل دسترسی نباشند، آچارهای مخصوص بایستی توسط پیمانکار فراهم گردند.

طول قسمت پیچ خوردن پیچ‌ها بایستی به گونه‌ای باشد که هیچ شیاری در شکاف بین قطعات بوجود نیاورد. در هر جا که لازم باشد، واشرهای مخروطی شکل بایستی فراهم شوند.

کلیهٔ تسمه‌ها، پیچ‌های چشمی و سایر لوازم بالابر بایستی تحت باری دو برابر ظرفیت کاری معمول آنها مورد آزمون و تأیید قرار بگیرند و با برچسب‌هایی که به وضوح بار مجاز را مشخص کرده باشند، مجهز شوند. همچنین استانداردهایACI، ASCE و ASTM نیز باید مدنظر قرار گیرند.

۷- گالوانیزه کردن

کلیه سطوح فلزی که امکان زنگ‌زدگی در آن‌ها وجود دارد می‌بایستی مطابق با مشخصات فنی مربوطه گالوانیزه شوند.

عمل گالوانیزه کردن بایستی طی فرآیند غوطه‌وری گرم و مطابق با استاندارد ایران شمارهٔ ۲۴۷۸ و استانداردهای ASTM انجام پذیرد. پوشش روی باید هموار، دارای ضخامت یکنواخت و عاری از هرگونه عیب باشد.

قبل از عمل گالوانیزه کردن، کلیهٔ قسمتهای جوشکاری شده بایستی پرداخت شده و تمامی ماشین‌کاریها باید انجام گرفته و کلیهٔ قسمتها می‌بایستی کاملاً تمیز شوند.

عملیات آماده‌سازی قطعه جهت عمل گالوانیزه کردن و خود این عمل، نباید خواص مکانیکی مواد پوشش شده را تحت تأثیر قرار دهد.

omoorepeyman.ir

شیارهای کلیهٔ پیچها و میله‌های حدیده شده بایستی با استفاده از برس، کاملاً تمیز شود. کلیهٔ قسمتهای مهره‌ها به استثنای شیارهای روی آنها که روغن‌کاری می‌شوند، می‌بایستی گالوانیزه گردند. سطوحی که در تماس با روغن هستند، نبایستی گالوانیزه و یا با صفحات کادمیوم پوشانده شوند.

۸- زمین کردن تجهیزات

کلیهٔ قسمتهای فلزی به غیر از آن قسمتهایی که بخشی از یک مدار الکتریکی را تشکیل می‌دهند، بایستی با روشی تأیید شده و از طریق هادی مسی با سطح مقطع مناسب به شبکهٔ اصلی زمین پست متصل گردند.

کلیهٔ تابلوها و جعبه تقسیمها بایستی دارای یک پیچ زمین به منظور اتصال به شبکهٔ اصلی زمین پست باشند. کلیه تابلوها بایستی مجهز به شینه ارت بوده و درب‌ها و قسمت‌های متحرک به آن وصل باشد.

تجهیزات کوچکتر (مانند میکروسوئیچ‌ها) که مستقیماً روی سطوح فلزی بزرگتر زمین شده نصب می‌گردند، می‌بایستی از طریق پیچ‌هایی که آنها را به سطح تجهیز بزرگتر متصل می‌کنند، زمین شوند. چنین اتصالات زمینی بایستی مورد بازبینی قرار بگیرند.

۹- ملاحظات زمین لرزه

پیمانکار بایستی نشان دهد که کلیهٔ تجهیزات قابلیت تحمل نیروهای ناشی از زلزله را تا اندازهٔ مشخص شده دارا بوده و ادعای خود را با دلیل و مدرک کامل اثبات کند. همچنین باید نیازهای مربوط به استاندارد IEEE شماره ۶۹۳ را برآورده نماید.

تمامی تجهیزات نصب شده در فضای آزاد بایستی قادر به تحمل شتاب‌های پی‌درپی ناشی از زمین لرزه مشخص شده در جدول شماره (I) باشند به طوری که صدمه یا اختلالی به توانایی عملکرد تجهیزات یا اجزای مربوط به آنها وارد نشود.

تمامی تجهیزات نصب شده در اطاقک‌ها، تابلوها یا دیگر محوطه‌های سرپوشیده بایستی طوری نصب شوند که در مقابل شتاب‌های مکرر ناشی از زمین لرزه با مقدار ۰/۵g حفاظت شده باشند.

۱۰- روغن‌کاری

کلیهٔ بلبرینگهایی که نیاز به روغن‌کاری، چه با روغن و چه با گریس دارند بایستی مجهز به مجرای روغن مطابق با استاندارد BS شماره ۱۴۸۶ باشند. هر جا که تطبیق‌دهنده‌ها یا بوشینگهایی جهت دسترسی آسانتر نیاز باشند، بایستی فراهم شوند. در هر جا که نوع متفاوتی از روغن یا گریس موردنیاز باشد، بایستی به سهولت قابل دسترسی بوده، ضمناً چنین مواردی به حداقل برسند.

۱۱- قفل‌های تابلوها

قفلها حتی‌الامکان از نوع خمره‌ای باشند.

برای هر قفل سه کلید بایستی فراهم شود و کلیهٔ قفل و کلیدها بایستی غیرقابل تعویض با یکدیگر باشند.

omoorepeyman.ir

هنگامی که یک مجموعه از قفل‌ها برای یک قسمت خاص از پست یا تجهیز درنظر گرفته شده‌اند، یک شاه کلید برای این گروه قفل بایستی تهیه شود.

برای هر گروه قفل در هر بخش از پست، یک ردیف جاکلیدی برای کلیدهایی که مورد استفاده قرار نمی‌گیرند، بایستی فراهم شود. بایستی روی کلیهٔ کلیدها کد یا کلمه شناسایی مناسبی حک شود. همچنین این کد یا کلمه روی برچسب‌هایی در جاکلیدی مربوطه نیز حک گردد.

۱۲- عایق‌بندی الکتریکی، قابلیت تحمل ولتاژ و مقاومت در برابر ولتاژهای آسیب‌زننده

مدارات و تجهیزات الکتریکی در مدارات ثانویه بایستی نیازهای آزمونهای تحمل ولتاژ متناوب را برای مدت یک دقیقه و طبق استاندارد IEC شماره ۵-۶۰۲۵۵ برآورده سازند.

مقاومت عایقی بین مداراتی که از لحاظ الکتریکی از یکدیگر مجزا هستند، همچنین بین مدارات الکتریکی و زمین، بایستی حداقل یک مگا اهم باشد، مگر اینکه مقدار بیشتری بدلیل شرایط خاص محیطی، مورد نیاز باشد. مقاومت حالت ماندگار بایستی با استفاده از دستگاه مگر ولتاژ ۵۰۰ ولت مستقیم برای مدت شصت ثانیه، اندازه‌گیری شود.

اندازه‌گیری مقاومت عایقی تجهیزات فشارضعیف بایستی طبق استاندارد IEC شماره ۵-۶۰۲۵۵ باشد.

تجهیزات فشار ضعیف بایستی ولتاژهای آسیب زننده را طبق استاندارد IEC شماره ۵-۶۰۲۵۵ و بدون تأثیرگذاری بر عملکرد تجهیزات، تحمل کنند.

۱۳- گاز SF_6

گاز SF_6 بایستی مطابق استاندارد IEC شماره ۶۰۳۷۶ و مناسب برای استفاده در تجهیزات تحت شرایط کاری پست باشد.

۱٤- تجهیزات کنترلی

تجهیزات کنترلی بایستی به بخش‌های مجزای الکتریکی و مکانیکی تقسیم‌بندی شوند تا در صورت وقوع خطا در هر قسمت از تجهیز، بیش از یکی از آیتم‌های کنترلی آن تجهیز (ممکن است که دارای چند عملکرد باشد) متأثر ازخطا نشود. علاوه بر این الزامات اساسی، نیازهای زیر نیز در هنگام ساخت بخشهای مختلف یک تجهیز کنترلی بایستی مورد توجه قرار گیرند :

حذف اعوجاجات الکتریکی ناشی از سایر تجهیزات پست و همچنین اعوجاجات الکتریکی ایجاد شده در خود تجهیز کنترلی.

قسمتهای مختلف تجهیز کنترلی بایستی در هنگام آزمون و عملیات بهره‌برداری، بدون توقف غیر ضروری عملکرد تجهیز، به سهولت قابل دسترسی باشند. همچنین انجام تغییرات و اضافه کردن ملحقات جهت توسعهٔ پیش‌بینی تجهیز کنترلی با حداقل تداخل در عملکرد سایر بخشها، بایستی قابل انجام باشد.

بدنهٔ هر تجهیز کنترلی بایستی مقاوم بوده و علائم و نشانه‌های قطعات خود را نیز شامل شود.

تأسیسات کنترلی بایستی به شکل اصولی و طبق عملکرد هر تجهیز سیستم تقسیم‌بندی شده و نبایستی به شکل غیر ضروری در هم ادغام شوند.

omoorepeyman.ir

با توجه به نوع پست نحوه قرارگیری تجهیزات کنترلی متفاوت خواهد بود:

۱۴-۱- پست‌های معمولی

تجهیزات کنترل برای خطوط، فیدرهای ترانسفورماتورها، شینه‌ها و غیره بایستی در یک اتاق کنترل مشترک قرار داده شوند. تجهیزات کنترلی که خارج از این ساختمان قرار می‌گیرند اساساً شامل جعبه‌های اتصال و مکانیزم‌های عملکرد تجهیزات می‌باشند.

۱۴-۲- پستهای DCS

در پست‌های DCS تجهیزات کنترلی برای خطوط، فیدرهای ترانسفورماتورها، شینه‌ها و غیره بایستی در اطاقک کنترل بی قرار داده شوند ارتباط این اطاقک ها با یکدیگر و با اطاق کنترل مرکزی می‌بایستی از طریق فیبر نوری انجام گیرد. کامپیوترهای اپراتوری، سرور، کامپیوترهای مهندسی، پرینترها، تجهیزات شبکه LAN، gateway، مودم و GPS می‌بایستی داخل اطاق کنترل مرکزی قرار گیرند.

۱۵- کابل‌ها

کلیه کابل‌های قدرت و کنترل باید دارای طول یکپارچه بوده و هیچ گونه اتصال در آن‌ها وجود نداشته باشد. هادی‌های متعلق به فیدرهای مختلف و یا دسته سیم‌های مختلف نباید در یک کابل قرار گیرند.

کلیه کابل‌های مدارات ترانسفورماتور جریان و ولتاژ، مدارهای کنترل و کابل‌های فشار متوسط باید دارای شیلد بوده و دو طرف شیلد باید زمین شود.

کابل‌های ارتباطات و شبکه راه دور باید در مقابل تأثیرات الکتریکی خارجی توسط شیلد فلزی و روکش پلاستیکی محافظت شوند و شیلد خارجی می‌بایستی در یک انتهای کابل زمین شود.

۱۶- سیستم تغذیه کمکی AC

سیستم فشار ضعیف AC باید شامل تابلوهای اصلی و توزیع داخلی، تابلوهای توزیع محوطه، تابلوهای روشنایی و تابلوهای ترانسفورماتورهای کمکی باشد. تمامی وسایل مشابه و تجهیزات مربوطه باید بدون نیاز به هرگونه اصلاحی، کاملاً قابل تعویض باشد.

کلیه تابلوها باید به صورت فلزی طراحی شده و درجه حفاظت آنها مطابق با آنچه در طراحی مشخص شده است، باشد.

ساختمان تابلوباید از فولاد نرم یا ورق‌های فولادی تهیه شده و به روش نورد سرد ساخته شوند.

درجه حرارت داخل تابلو نباید از حد معین تجاوز نماید.

omoorepeyman.ir

۱۷- سیستم تغذیه کمکی DC

پیمانکار باید با در نظر گرفتن نیازهای بار و حداقل درجه حرارت محیط، ظرفیت مشخص شده باتری را برای طول دوره مشخص شده تضمین نماید.

مقاومت داخلی باطری باید به حدی پایین باشد که باطری بتواند به درستی کار کند.

سلول‌های باتریها باید از نوع سلول‌های اسید- سرب بوده و برای نصب در داخل ساختمان مناسب باشد. سلول‌ها باید به صورت خشک تحویل داده شوند.

شرایط موردنیاز تهویه و سرمایش باطری‌ها در شرایط محیط نصب، آرایش ، بارگذاری و کف‌سازی اتاق باتری باید توسط پیمانکار ارائه گردد تا در طراحی اتاق باطری مورد استفاده قرار گیرد.

۱۸- حفاظت

سیستم حفاظت باید در مقابل اغتشاشات الکترومغناطیسی حفاظت شده باشد.

تمام واحدهای حفاظت عددی باید قادر به اتصال به سیستم کنترل عددی باشد و پروتکل‌های مخابراتی استاندارد مانند RS485، MOD BUS، IEEE 802، IEC 61850-105-3 و ... را پشتیبانی نماید.

برای جداکردن قسمت تحت اتصال کوتاه یا از بین بردن شرایط غیر عادی باید کوچکترین قسمت ممکن از پست بی‌برق گردد.

طراحی حفاظت رله‌های عددی باید آنچنان انجام گیرد که عمل قطع با قابلیت اطمینان بالا انجام گیرد.

مدارهای قطع کننده رله‌های حفاظتی متعلق به حفاظت اصلی و پشتیبان باید به صورت کامل از لحاظ الکتریکی و مکانیکی از یکدیگر جدا باشند.

۱۹- ارتباط با اسکادا

نظارت و کنترل پست از مرکز دیسپاچینگ منطقه‌ای و یا مرکز کنترل سیستم انجام می‌گیرد. تجهیزات اسکادا بایستی در پست نصب شوند.

کلیهٔ ارتباطات موردنیاز، کابلها، سوئیچ‌های آزمون، رله‌های کمکی، ترانسدیوسرها، تابلوها و غیره بایستی جهت برآورده کردن نیازهای کنترل، اندازه‌گیری و آلارم سیستم نظارت در نظر گرفته شوند.

پیمانکار همچنین موظف است تابلوی مارشالینگ مورد نیاز سیستم ارتباط با اسکادا را فراهم آورده و ارتباط این تابلو با تجهیزات موضوع قرارداد از مسئولیتهای پیمانکار است.

ارتباط با اسکادا شامل موارد زیر است :

- کنترل کلیدهای قدرت، سکسیونرها و کلیدهای زمین و تپ‌چنجرها
- بازگرداندن به حالت اولیه رله‌های قفل‌شونده
- اندازه‌گیری از راه دور جریان، ولتاژ، وات، وار، وات ساعت و وار ساعت خطوط، ترانسها و شینه‌ها

omoorepeyman.ir

- نشانگرها و آلارمهای کلیدهای قدرت، سکسیونرها و کلیدهای زمین، تپ‌چنجرها و ...

تجهیزات پست باید به طور مناسب طراحی شوند و تمامی تجهیزات جانبی و کمکی باید مناسب برای کنترل محلی، از راه دور و کنترل از طریق دیسپاچینگ باشند.

نیازهای ارتباط با اسکادا و لیست سیگنالها و نقاط کنترلی در طول پیشرفت پروژه در اختیار پیمانکار گذاشته خواهد شد. همچنین ارتباط با اسکادا باید مطابق با استانداردهای وزارت نیرو شامل: اینترفیس پست‌های ۲۳۰ و ۴۰۰ کیلوولت با سیستم‌های دیسپاچینگ، اینترفیس پست‌های ۱۳۲/۲۰ کیلوولت با سیستم‌های دیسپاچینگ و اینترفیس پست‌های ۶۳/۲۰ کیلوولت با سیستم‌های دیسپاچینگ باشد.

۲۰- رنگ‌آمیزی

کلیهٔ رنگ‌آمیزی‌ها بایستی مطابق با توصیهٔ تولیدکنندهٔ رنگ، روی سطوح تمیز و خشک و تحت شرایط مناسب جوی، انجام پذیرد.

تمامی سطوح باید مطابق با مشخصات انجمن رنگ‌آمیزی سازه های فولادی SSPCSP 3-63 انجام گیرد. تمامی گریس و روغن باقیمانده روی سطوح بایستی به وسیله تمیز کردن سطوح با پارچه تمیز آغشته به حلال جامع برداشته شوند.

پوشش رنگ بایستی یکنواخت و عاری از هرگونه عیب باشد. آستر زدن باید پس از تمیز کردن و به محض قابل اجرا بودن، انجام گیرد.

آسیب‌های موجود در آستر بایستی قبل از پوشش بعدی مرتفع گردند و پوشش‌های بعدی می‌بایستی مطابق توصیه سازنده به محض قابل اجرا بودن، اعمال شوند.

تجهیزات رنگ‌آمیزی می‌بایستی به وسیله تینر توصیه شده سازنده یا تینرهای سازگار دیگر تمیز نگهداشته شوند.

برای کاربردهای چندلایه هر پوشش باید با سایه رنگ زده شود به طوری که تفاوت رنگ موجود بین لایه‌ها باعث تسهیل در بازرسی شود.

کلیهٔ سطوح روشن بایستی کاملاً تمیز شده و با یک ترکیب مقاوم در مقابل خوردگی که به سهولت قابل زدودن باشد پوشانده شود.

رنگ بکار رفته برای پوشش نهایی بایستی دارای مشخصاتی نظیر مقاومت در برابر گرما، چربی و آب و هوا بوده و به رنگ خاکستری روشن باشد. اجرای پوشش‌های خارجی رنگ بایستی بر طبق دستورالعملهای سازندهٔ رنگ انجام گیرد.

۲۱- برنامه زمانبندی تحویل

تحویل تجهیزات و مواد به سایت باید در مدت زمان تصریح شده در مدارک پیشنهاد مناقصه به انجام برسد.

پیمانکار باید برنامه جامع تکمیل کار که به تأیید مهندس مشاور رسیده باشد را آماده و تهیه نماید و تمامی کارها را طبق برنامه زمانبندی انجام دهد.

omoorepeyman.ir

۲۲- قابل دسترسی بودن

کلیهٔ قطعات و تجهیزات بایستی با درنظر گرفتن شرایط مربوطهٔ عملکرد و سهولت قرائت، بازرسی، تمیز کردن و تعمیر و نگهداری طراحی و نصب شوند. خصوصاً تجهیزاتی که دارای عمر محدود و کوتاه مدتی هستند بایستی به منظور سرویس و جایگزینی به سهولت قابل دسترسی باشند.

۲۳- نقشه‌ها و مدارک فنی

در طی مدت قرارداد، پیمانکار بایستی کلیهٔ محاسبات و نقشه‌ها را قبل از آغاز تولید تجهیزات جهت گرفتن تأییدیه ارائه کند. این کار بایستی در مدت زمان کافی برای انجام تغییرات روی مدارک ارائه شده و ارائه مجدد آنها جهت گرفتن تأییدیه از مشاور بدون اینکه در زمان قرارداد تأخیر و خللی ایجاد کند، انجام پذیرد.

اگر در هر زمان قبل از اتمام پروژه، تغییرات ضروری در مدارک تأیید شده صورت گیرد، پیمانکار موظف است چنین بازبینی‌هایی را روی مدارک انجام دهد و همان پروسه‌ای که برای گرفتن تأییدیه روی مدارک اولیه لازم بود را مجدداً طی کند.

هر مدرکی که توسط پیمانکار تهیه شود و به تأیید مشاور برسد، بایستی به عنوان بخشی از مشخصات فنی قلمداد شود. در هر صورت، بازرسی و تأیید مدارک توسط مشاور به هیچ وجه رافع مسئولیت پیمانکار در قبال مهندسی، طراحی، ساخت و مواد بکار رفته در پروژه نمی‌باشد. پیمانکار بایستی مسئول هر گونه خطا، ناهمخوانی یا از قلم افتادگی از طراحی‌ها و مدارک باشد، خواه این مدرک توسط مشاور تأیید شده یا نشده باشد. تأیید هر کدام از مدارک توسط مشاور، رافع مسئولیت پیمانکار در قبال تمام کردن موضوع پیمان مطابق با مشخصات فنی و شرایط قرارداد نبوده و وی را از تعهداتش مبری نمی‌سازد.

کلیه نقشه‌ها، مدارک فنی و محاسبات باید در چهار نسخه تهیه شوند. مدارک فنی و محاسبات باید در اندازه A4 و نقشه‌ها باید طوری تهیه و چاپ شوند که به سهولت قابل رؤیت باشند.

کلیه نقشه‌ها و مدارک فنی موردنیاز پست می‌بایستی به صورت نسخه الکترونیکی تحویل داده شوند.

۲٤- لوازم یدکی

پیشنهاد دهنده باید لوازم و قطعات یدکی لازم برای پنج سال اول کارکرد در شرایط عادی پست را ارائه نماید.

کلیهٔ لوازم یدکی تحت قرارداد بایستی با قطعهٔ اصلی که برای جایگزینی با آن درنظر گرفته شده است، قابل تعویض باشند.

لوازم یدکی بایستی به منظور انبار شدن برای مدت زمان طولانی تحت شرایط آب و هوایی معمول پست، آماده سازی و بسته‌بندی شوند. برای مثال قطعات کوچک بایستی در کیسه‌های پلاستیکی شفاف و در صورت لزوم همراه با بسته‌های خشک کننده ارسال گردند. شرایط نگهداری لوازم یدکی می‌بایستی توسط پیمانکار مشخص شود.

روی قسمت بیرونی بسته‌بندی هر قطعهٔ یدکی بایستی دارای نشانه گذاری یا برچسب واضحی حاوی توضیحات و کاربردش باشد. در جایی که بیش از یک قطعه درون یک بسته‌بندی موجود باشد، یک توضیح کلی از محتوای بسته بایستی روی قسمت خارجی آن به همراه یک لیست تفصیلی وجود داشته باشد. کلیهٔ جعبه‌ها، کارتن‌ها و سایر بسته‌بندی‌ها بایستی به منظور شناسایی، به شکل مقتضی نشانه‌گذاری و شماره‌گذاری شوند.

omoorepeyman.ir

هر قطعه، لوازم یا ابزار یدکی بایستی مشمول همان مشخصات، آزمونها و شرایط قطعهٔ اصلی و مطابق با شرایط قرارداد باشد.

کلیهٔ لوازم و مواد یدکی که حاوی قطعاتی حساس نسبت به پیری می‌باشند، یا دارای عایق الکتریکی یا اجزاء الکترونیکی هستند، بایستی به روشی تأیید شده بسته‌بندی شده و در جعبه‌های تأیید شده‌ای حمل شوند. این جعبه‌ها باید برای انبار کردن چنین قطعات یا موادی در طی سالیان متمادی (بدون اینکه روبه زوال بگذارند) طراحی شوند. جعبه‌ها بایستی دارای برچسب‌هایی روی هر دو سرپوش فوقانی و تحتانی باشند که حاوی فهرستی از محتویات جعبه می‌باشد.

جعبه و مواد بسته‌بندی جزء اموال و دارایی‌های خریدار باقی خواهد ماند.

۲۵- لوازم و ابزار بهره‌برداری، تعمیر و نگهداری

هر کدام از اسباب و ابزار و سایر لوازم بایستی به وضوح دارای نشانه‌ای مبنی بر اندازه و یا کاربردش باشد.

هر مجموعه از لوازم بایستی به شکل مناسبی در جعبه‌های مخصوص از جنس فولاد نرم مرتب شده باشند. تعداد جعبه‌ها با توجه به نقشه جانمایی پست مشخص می‌شوند. اگر وزن هر جعبه و محتویات آن به گونه‌ای باشد که نتوان به راحتی آن را حمل کرد، بایستی مجهز به چرخهایی با تایر لاستیکی باشد.

هر جعبه ابزار بایستی مجهز به یک قفل و دو کلید بوده و با نشانه‌ای شامل درج قسمتی که ابزار در آن استفاده می‌شود، به وضوح علامت‌گذاری گردد.

ابزار و جعبه ابزار موردنیاز بهره‌بردار در مرحله تحویل موقت به خریدار بایستی تحویل داده شوند.

پیمانکار باید حداقل سه سال گارانتی از زمان تحویل لوازم و ابزار به بهره‌بردار را ارائه نماید. سازنده باید مدارک و مستندات کافی را در پیشنهاد مناقصه برای اثبات در دسترس بودن خدمات پس از فروش برای حداقل ۲۰ سال ارائه نماید.

پیمانکار موظف به آموزش کارکنان و مالک و بهره‌برداران سیستم می‌باشد.

۲۶- بسته‌بندی

فقط بسته‌بندیهایی که از مواد بی‌خطر ساخته شده و اندازه‌ای مناسب با سایز و وزن کالای بسته‌بندی شده دارند، بایستی مورد استفاده قرار بگیرند. اجسام بسته‌بندی شده بایستی با نوارهای فولادی روی پوشش محافظشان، محکم نوارپیچی شوند.

اجسام شکستنی بایستی داخل محفظه خود به طور محکم مهار شده و یا با دقت مضاعف بسته‌بندی و حمل شوند یا از جابجایی یا لرزش انها جلوگیری به عمل آید. مواد بسته‌بندی نرم و ضد رطوبت بایستی بین مواد بسته‌بندی سخت و تجهیزات شکستنی قرار داده شوند.

کالاهایی که بطور کامل محفظه‌شان را پر نمی‌کنند بایستی لایه‌گذاری شده، با بست محکم شده، مانع‌گذاری شده و یا در جای خود بگونه‌ای محکم شوند تا از آسیب به خود کالا و یا محفظه‌شان جلوگیری به عمل آید. مانع‌گذاری یا محکم کاری توسط بست در داخل محفظه بایستی به گونه‌ای باشد که وزن کالا در سطح داخلی محفظه توزیع شده و در یک یا دو نقطهٔ خاص متمرکز نشود.

omoorepeyman.ir

کالاهای لق و آزاد، مانند پیچ و مهره‌ها و غیره بایستی در گونی بسته‌بندی شده و در کیسه‌های پلی‌اتن با برچسب‌های مخصوص مهر و موم شوند.

وسایلی که حاوی شیشه هستند، بایستی با دقت با مواد محافظ جاذب ضربه، مانند پلی‌استر منبسط شده، پوشیده شوند.

کلیهٔ دهانه‌های تجهیزات بایستی کیپ و پوشیده شده یا درپوش‌گذاری شوند تا مانع از دخول مواد خارجی گردند.

در مورد تجهیزات بزرگ و اساسی، پیمانکار بایستی محدودیت‌های حمل و نقل در ایران را درنظر گرفته و تجهیزات را در حداقل تعداد اجزاء یا زیر مجموعه‌ها در چهارچوب محدودیت‌های حمل و نقل، جابجا کند.

در هر جا که لازم است، آرایش مناسب جهت وصل قلاب‌هایی جهت بلند کردن کالا بایستی درنظر گرفته شود.

محتوای بسته‌بندیها بایستی در ورقه‌های ضخیم پلی‌تن مهر و موم شده و کلیهٔ دیوارهای داخلی بسته‌بندی بایستی با کاغذهای ضد آب آستر شوند تا تجهیز را در مقابل آسیب‌دیدگی از گردوخاک و رطوبت حفظ کنند.

کلیهٔ تجهیزات بایستی در طی دورهٔ حمل ونقل، انبار کردن و نصب در مقابل خوردگی، آسیب‌های معمول ناشی از باران، دمای بالا، جانوران موذی، اتمسفر مرطوب، جابجاشدنهای ناهنجار طی حمل و نقل و انبار شدن در فضای باز ناشی از تأخیرات احتمالی در حین حمل و نقل، محافظت شوند. اجسام و تجهیزاتی که از طریق دریا حمل می‌شوند بایستی به گونه‌ای بسته‌بندی شوند که بدون آسیب دیدن، اثرات پاشش نمک را تحمل کنند. کلیهٔ قطعات ماشین‌کاری شده بایستی با گریس ضد زنگار پوشیده شوند.

سیلیکاژل یا مادهٔ مورد تأیید جاذب رطوبت دیگر، بایستی در کیسه‌های کوچک کتانی یا کاغذی که توانایی جذب رطوبت را داشته باشند در محلهای مختلفی از تجهیز هر جا که لازم باشد، قرار داده شده و بسته شوند. مقدار این ماده باید متناسب با حجم محفظه باشد.

تابلوها و دیگر تجهیزات الکتریکی بایستی در قسمتهای جدا و مناسب بسته‌بندی شوند.

صفحات و پایه‌های مناسبی جهت نگهداری محموله در بالای قسمت‌هایی که محل جمع‌آوری آبهای زاید هستند، بایستی پیش‌بینی شوند. صندوقها و دیگر محفظه‌های بزرگ بایستی دارای حفره‌های تخلیه آب در قسمت ته آنها باشند تا از جمع‌آوری آب در داخل بسته‌بندی جلوگیری کنند.

کلیهٔ جعبه‌ها بایستی دارای دریچه‌هایی باشند تا بازرسی از آنها را آسان نماید. این دریچه‌ها دارای درپوش‌های چوبی پیچ شده به جعبه‌ها می‌باشند. کاغذهای شفاف ضد آب بایستی در محل این دریچه‌ها در نظر گرفته شوند تا از دخول آب به درون محفظه از طریق این دریچه‌ها جلوگیری به عمل آید.

هر صندوق یا بسته‌بندی بایستی حاوی یک فهرست بسته‌بندی داخل پاکت ضد آب باشد. این لیست بسته‌بندی، در سه نسخه، بایستی قبل از ارسال محموله، برای مشاور ارسال شود. کلیهٔ کالاها بایستی به وضوح نشانه‌گذاری شوند تا در لیست بسته‌بندی به سهولت قابل تشخیص باشند.

تمامی لوازم یدکی بایستی برای یک دورهٔ طولانی در شرایط محل پست، بسته‌بندی و آماده‌سازی شوند.

omoorepeyman.ir

۲۷- نشانه‌گذاری بسته‌ها

کلیهٔ بسته‌ها بایستی با حروف همشکل (ترجیحاً با رنگ ضد آب) به طور واضح، خوانا و بادوام در حداقل سه سمت با اطلاعات زیر نشانه‌گذاری شوند :

- آدرس پستی مقصد
- شماره قرارداد
- ابعاد
- وزن خالص و ناخالص
- علامت نشاندهندهٔ سمت بالا
- علامت نشاندهندهٔ بند و محل بند
- هر گونه دستورالعمل حمل و نقل و بازکردن
- علامت مشخصه مرتبط کنندهٔ بسته‌ها به محمولهٔ مربوطه
- علامت نشاندهندهٔ انبار کردن در فضای باز یا بسته

در مورد لوازم یدکی، هر کدام از بسته‌ها بایستی دارای برچسب و نشانه‌گذاری مشخص روی قسمت بیرونی خود باشد که شامل مشخصات و شمارهٔ قطعه/کاتالوگ مربوط می‌شود.

دو فهرست بسته‌بندی، مناسب برای شرایط آب و هوایی یکی برای داخل و دیگری برای خارج هر کدام از بسته‌ها بایستی درنظر گرفته شود.

۲۸- حمل و نقل تجهیزات

پیمانکار منحصراً مسئول طراحی مناسب و حمل ایمن تجهیزات می‌باشد. پیمانکار باید به دقت مسیرهای انتخاب شده، ظرفیت تونل‌ها و پل‌ها را در مرحله طراحی و در زمان برنامه‌ریزی حمل و نقل بررسی نماید. حمل و نقل مواد و تجهیزات از مبدأ به محل نصب باید تحت مسئولیت پیمانکار انجام گیرد.

پیمانکار باید اطمینان حاصل کند که تمامی مواد و قطعات مورد نیاز در کار برای حمل و نقل از طریق دریا، راه‌آهن و جاده به طور مناسب برای حفاظت در مقابل خوردگی، آسیب‌های فیزیکی، آلودگی، آبدیدگی و خسارت‌های ناشی از شرایط آب و هوایی یا هر منبع دیگری که ممکن است در حین جابجایی، حمل و نقل و انبارداری به وقوع بپیوندد، بسته‌بندی شده‌اند.

پیمانکار باید ترتیب لازم جهت ترخیص گمرکی در ایران، کشور مبدأ و هر کشوری که حمل و نقل از طریق آن‌ها صورت می‌گیرد، اتخاذ کند. اگر وسیله‌ای در زمان انتظار وارد نشود مهندس باید سریعاً مطلع شود.

پیمانکار باید تمامی مجوزهای لازم جهت واردات و صادرات و نیز هر مدرک مورد نیاز برای حمل و نقل را دریافت کند.

رونوشت تمامی فرم ها و مدارک مرتبط با گمرک، مجوزها، فهرست بسته‌بندی، بارنامه‌ها، بیمه و ... باید در اختیار مهندس قرار گیرد.

omoorepeyman.ir

برای تمامی کالاهای حمل شده، گزارشات حمل و نقل باید به مهندس ارائه گردد. گزارش باید شامل اوزان، ابعاد حمل و نقل و تعداد بسته‌ها باشد. تعداد بسته‌ها باید یکتا باشد و به ترتیب برای کل بسته‌های تمامی قرارداد تخصیص داده شود. در گزارش حمل و نقل، محتویات هر بسته باید جزئیات کامل نوشته‌های خارجی تمام بسته‌ها یا محفظه‌ها را نشان دهد.

ادارات گمرک در نقاط ورودی به ایران باید از ابعاد و کمیت بسته ها، مبدا، مقصد، نام مالک و انتقال دهنده و روز پیش‌بینی شده ورود آگاه شوند.

۲۹- آزمونها

۲۹-۱- آزمونهای کارخانه‌ای

کلیهٔ ماشین‌آلات و تجهیزات تحت قرارداد پروژه بایستی توسط پیمانکار و مشاور و یا نماینده منصوب او مورد آزمون و بازرسی قرار بگیرند. پیمانکار بایستی امکانات لازم را برای ایجاد و حصول کیفیت محصول خود و تأمین‌کنندگان زیر مجموعهٔ خود جهت کسب اطمینان از دقت تجهیزات، مطابقت با استانداردها، مشخصات فنی، نقشه‌ها، قابل شناسایی و مورد قبول بودن مواد، قسمتها و تجهیزات تأمین کند.

حداقل نیازهای بازرسی برای کلیهٔ تجهیزات و قطعات بایستی با نیازهای طراحی و ساخت، آنچنانکه در مراجع معتبر و استانداردها به عمل آمده است، مطابقت داشته باشد.

تأیید هر کدام از چنین بازرسی‌هایی توسط خریدار و یا مشاور، تحت هیچ شرایطی حق مردود نمودن قطعه را، در صورتی که پس از نصب یا در هنگام سرویس‌دهی با مشخصات فنی همخوانی نداشته باشد و سرویس‌دهی کاملاً رضایت بخشی نداشته باشد، از خریدار سلب نمی‌کند.

قبل از اینکه هر مجموعه از تجهیزات یا قطعات بسته‌بندی شده یا از محل کارگاه پیمانکار و یا تأمین‌کنندگان زیر مجموعهٔ او حمل شوند، کلیهٔ آزمونها بایستی در حضور مشاور و با موفقیت انجام گیرند. پنج نسخه از گزارش آزمون می‌بایستی به منظور گرفتن تأییدیه، برای مشاور ارسال گردند.

پیمانکار بایستی مسئولیت آزمون مناسب محصول یا ماشین آلات یا موادی که توسط یک پیمانکار فرعی برای او فراهم شده است، به عهده بگیرد، چنانکه گویی خود آن محصول یا ماده یا تجهیز را تولید کرده است.

هزینهٔ آزمونهای جاری و نمونه‌ای کارخانه‌ای بایستی در قیمت تجهیزات پست درنظر گرفته شود. هیچگونه هزینهٔ اضافه‌ای برای آزمونهای مذکور نبایستی درخواست شود. پیمانکار بایستی قیمتهای مجزا برای انجام هر کدام از آزمونهای نوعی و آزمونهای خاص برای هر تجهیز مشخص شده در قسمت مربوط در مشخصات فنی را اعلام نماید.

پیمانکار موظف است گواهی و مدارک پذیرش آزمونهای نوعی را، که قبلاً روی تجهیز مورد قرارداد انجام گرفته، ارائه کند. مدارک آزمون نوعی بایستی حاوی تمامی جزئیات فنی بوده و نباید بیش از پنج سال از تاریخ مدرک از آن گذشته باشد.

آزمونهای نوعی بایستی در یک آزمایشگاه مستقل و شناخته شده بین‌المللی (مورد تأیید کارفرما) انجام گیرد یا انجام گرفته شده باشد.

omoorepeyman.ir

هر گونه اطلاعات اضافه مورد درخواست مشاور در ارتباط با آزمونهای نوعی بایستی توسط پیمانکار ارائه شود. مشاور مدارک آزمونهای نوعی ارائه شده توسط پیمانکار را بازبینی نموده و در مورد نیازهای آزمون نوعی تصمیم‌گیری می‌کند.

برای کلیهٔ قسمتهای یک تجهیز که آزمونهای کارخانه‌ای مورد نیاز است یک برنامهٔ آزمون جامع و برنامه زمانی بایستی توسط پیمانکار تهیه شده و جهت تأیید به مشاور ارسال گردد. این برنامه بایستی شامل جزییاتی از جمله توالی آزمون، ورقه‌های پر نشدهٔ گزارش آزمون، تعداد تجهیز مورد آزمون، روند آزمون، مدارات آزمون، مشخصات تجهیزات آزمون بکار رفته و اطلاعات کالیبراسیون مربوطه باشد. هیچ تجهیزی بدون اینکه مورد بازرسی و تأیید مشاور قرار گرفته باشد و یا بدون موافقت کتبی او نبایستی به محل پست ارسال شود.

آزمونهای جاری، پذیرش، نمونه‌ای و نوعی بایستی بطور کلی براساس استانداردهای مرتبط که در بخشهای مربوط به هر تجهیز معرفی شده‌اند، انجام پذیرند. برنامهٔ کلی آزمونها برای همهٔ تجهیزات پست، بایستی ظرف مدت سه ماه پس از امضای قرارداد برای مشاور ارسال شود.

مگر در جایی که مشخصاً ذکر شده باشد، آزمونهای نوعی روی تجهیزاتی که قبلاً آزمونهای کارخانه‌ای را گذرانده‌اند، در صورت درخواست بایستی انجام بگیرند. توالی تمامی آزمونها و نحوهٔ محاسبهٔ نتایج بایستی توسط مشاور مورد تأیید قرار بگیرند.

مشاور بایستی شصت روز قبل از انجام آزمون نوعی یا جاری، مطلع گردد تا در صورت لزوم، امکان اینکه آزمون در حضور وی انجام بگیرد وجود داشته باشد.

به مجرد اتمام هر مرحله از آزمونها، یک گزارش آزمون مشتمل بر نتایج بدست آمده، شامل خطاهای پیش آمده در آزمونها و شرح فرآیند آزمون و نقشهٔ مدارات آزمون، همچنین محاسبات، استانداردهای مرتبط و مشخصات کالیبراسیون بایستی به مشاور ارائه شوند. گزارش آزمونها بایستی توسط پیمانکار و نمایندهٔ مشاور ناظر بر انجام آزمونها، امضاء گردند.

استاندارد IEC بایستی به عنوان مرجع اصلی تعاریف، روش‌های اندازه‌گیری و غیره درنظر گرفته شود. آزمونها بایستی مطابق با استانداردهای IEC انجام گیرند، مگر اینکه در جایی توسط مشاور مشخص یا تأیید شده باشد.

۲۹-۲- آزمونهای نهایی در محل پست

پیمانکار بایستی کلیهٔ لوازم مخصوص و لوازم اندازه‌گیری مورد نیاز برای آزمونهای نهایی در محل پست و راه‌اندازی را فراهم آورد. این لوازم بایستی در شرایط خوب کاری بوده و برای نوع تجهیزی که در پروژه مشخص شده است، مناسب باشند.

پیمانکار بایستی جزئیات کلیهٔ لوازم و تجهیزات موردنیاز برای آزمونهای نهایی در محل پست و راه‌اندازی و قیمت آنها را در هنگام ارائه پیشنهاد فنی خود ارائه کند. قیمتهای لوازم و تجهیزات مذکور نباید در قیمت کل پست لحاظ گردد.

در ادامهٔ تکمیل کار نصب و راه‌اندازی و آزمونهای نهایی در محل پست، کارفرما ممکن است تصمیم بگیرد همه یا قسمتی از تجهیزات و لوازم آزمونها را خریده و نگهداری نماید. پیمانکار موظف است جزئیات کامل، کاتالوگها، دستورالعملها جهت عملکرد و تعمیر و نگهداری هر کدام از لوازم و دیگر اطلاعاتی که ممکن است برای استفادهٔ معمول از تجهیزات و لوازم آزمون مورد نیاز باشد را ارائه نماید.

omoorepeyman.ir

پیمانکار بایستی فهرست آزمونهای نهایی در محل پست و یک برنامهٔ کامل از پروسهٔ آزمونها و مراحل نصب و راه‌اندازی را به همراه برگه‌های آزمون برای هر تجهیز یا سیستم، جهت تأیید مشاور ارائه نماید.

آزمونها بایستی حتی‌الامکان در ساعات معمول کاری انجام پذیرند.

پیمانکار بایستی پرسنل مجرب را جهت آزمونها در اختیار قرار دهد.

پیمانکار باید نتایج آزمونها را به وضوح و به شکلی تأیید شده و به گونه‌ای که کاملاً مشخص باشد مربوط به کدام تجهیز است، ثبت نماید به نحوی که این گزارشها را بتوان در زمان آزمونهای نگهداری (در طی عمرکاری) تجهیز به عنوان مرجع استفاده نمود. گزارشهای نتایج آزمونهای نهایی پست باید به تعداد مورد نیاز بایستی در اسرع وقت پس از خاتمهٔ‌آزمونها توسط پیمانکار تهیه و در اختیار خریدار قرار داده شوند.

از انجام تمام آزمون‌هایی که مورد تأیید قرار نگرفته‌اند، نبایستی صرفنظر شود، مگر اینکه با دستور یا توافق کتبی خریدار باشد.

omoorepeyman.ir

جدول مشخصات فنی عمومی (I)
مقادیر و مشخصات نامی عمومی

ردیف	توضیحات		مشخصات فنی
۱	نام پست		*
۲	محل پست		*
۳	شرایط عملکرد:		
۱-۳	حداکثر درجه حرارت محیط	°C	۴۰/۴۵/۵۰/۵۵
۲-۳	حداقل درجه حرارت محیط	°C	-۴۰/-۳۵/-۳۰/-۲۵
۳-۳	حداکثر دمای متوسط روزانه	°C	*
۴-۳	میزان تشعشع خورشیدی	W/m^2	*
۵-۳	ارتفاع از سطح دریا	m	۱۰۰۰/۱۵۰۰/۲۰۰۰/۲۵۰۰
۶-۳	سطح آلودگی		سبک/ متوسط/ سنگین/خیلی سنگین/ویژه
۷-۳	حداکثر سرعت باد	m/s	۳۵/۴۰/۴۵
۸-۳	سرعت باد در شرایط یخ	m/s	۲۰
۹-۳	ضخامت یخ	mm	۵/۱۰/۲۰/۲۵
۱۰-۳	شتاب زلزله	m/s^2	۰/۲ g/۰/۲۵g /۰/۳g/۰/۳۵g
۱۱-۳	رطوبت نسبی	٪	بیش از ۹۰/۹۵/۹۵
۱۲-۳	سطح ایزوگرونیک		*
۴	نوع پست		*
۵	ولتاژ نامی سیستم	kV	۶۳(۶۶)/۱۳۲/۲۳۰/۴۰۰
۶	حداکثر ولتاژ سیستم	kV	۷۲/۵/۱۴۵/۲۴۵/۴۲۰
۷	جریان نامی شینه تحت شرایط استاندارد IEC	A	*
۸	جریان نامی تجهیزات سوئیچگیر تحت شرایط استاندارد IEC		
۱-۸	بی خطوط	A	*
۲-۸	بی ترانسها	A	*
۳-۸	بی باس‌کوپلر یا باس‌سکشن	A	*
۹	نوع زمین کردن سیستم		به طور مؤثر زمین شده/به طور غیرمؤثر زمین شده
۱۰	فرکانس نامی	Hz	۵۰
۱۱	جریان اتصال کوتاه سه فاز:		
۱-۱۱	مقدار نامی (I_{SC})	kA	*
۲-۱۱	مقدار دینامیکی	kA_{Peak}	۲/۵I_{SC}
۳-۱۱	طول دوره زمانی	sec	۱ یا ۳
۱۲	تعداد و ظرفیت ترانسفورماتورها	No.×MVA	*
۱۳	نسبت تبدیل	kV	*
۱۴	تعداد و ظرفیت ترانسهای زمین ـ کمکی	No.×kVA	*
۱۵	آرایش شینه		*
۱۶	تعداد بی‌ها:		
۱-۱۶	بی‌های موجود		*

omoorepeyman.ir

جدول مشخصات فنی عمومی (I)

مقادیر و مشخصات نامی عمومی

ردیف	توضیحات		مشخصات فنی
۱۶-۲	توسعه آینده		*
۱۷	تعداد فیدرهای خط		*
۱۸	تعداد فیدرهای ترانسفورماتور		*
۱۹	تعداد فیدرهای باس‌کوپلر		*
۲۰	تعداد فیدرهای باس‌سکشن		*
۲۱	نحوه آرایش یا چیدمان تجهیزات در بی‌ها		به دیاگرام تک‌خطی پست رجوع شود
۲۲	سیستم اندازه‌گیری و حفاظت		به دیاگرام تک‌خطی حفاظتی پست رجوع شود
۲۳	ولتاژ تحمل در برابر موج ضربه صاعقه نامی (LIWL) در شرایط استاندارد IEC	kV_{Peak}	*
۲۴	ولتاژ تحمل در برابر موج ضربه کلیدزنی نامی (SIWL) در شرایط استانداردIEC	kV_{Peak}	*
۲۵	تحمل ولتاژ فرکانس قدرت نامی به مدت یک دقیقه در شرایط IEC	kV	*
۲۶	نوع و جنس مقره		*
۲۷	حداقل فاصله خزشی مقره‌ها	mm	*
۲۸	رنگ چینی مقره		*
۲۹	حداکثر سطح تداخل رادیویی اندازه‌گیری شده در ۱/۱ حداکثر ولتاژ سیستم	µV	*
۳۰	حداقل فاصله از سطح زمین تا پایه مقره	mm	*
۳۱	حداقل فاصله بین قسمتهای برقدار و زمین	m	*
۳۲	حداقل فاصله بین قسمتهای برقدار فازهای مختلف در بی	m	*
۳۳	حداقل فاصله بین قسمتهای برقدار در فازهای مختلف در شینه‌ها	m	*
۳۴	حداقل فاصله کار افقی	m	*
۳۵	حداقل فاصله کار عمودی	m	*
۳۶	ارتفاع قسمتهای برقدار از سطح جاده اصلی	m	*
۳۷	فاصله سیم گارد از هادی شینه	m	*
۳۸	سیستم تغذیه کمکی AC پست:		
۳۸-۱	ولتاژ نامی	V	۲۳۰/۴۰۰
۳۸-۲	تغییرات ولتاژ	%	±۱۰
۳۸-۳	تعداد فازها و سیم‌ها		۳ph ،۴Wires
۳۸-۴	فرکانس	Hz	۵۰
۳۸-۵	نحوه زمین شدن سیستم		مستقیماً زمین شده

omoorepeyman.ir

جدول مشخصات فنی عمومی (I)

مقادیر و مشخصات نامی عمومی

ردیف	توضیحات		مشخصات فنی
۳۹	سیستم تغذیه کمکی DC پست:		
۱-۳۹	ولتاژ نامی	V	*
۲-۳۹	تغییرات ولتاژ	%	۱۵-، ۱۰+
۳-۳۹	تعداد سیمها		۲
۴-۳۹	نحوه زمین شدن		با مقاومت بالا زمین شده
۴۰	درجه حفاظت تابلوها:		
۱-۴۰	خارجی		*
۲-۴۰	داخلی		*
۴۱	مقاومت ویژه الکتریکی خاک پست	Ω.m	*

* با نظر مهندس طراح انتخاب می‌گردد.

omoorepeyman.ir

جدول مشخصات فنی عمومی (II)

اطلاعات فنی تضمین شده عمومی که باید توسط پیشنهاددهنده به همراه مناقصه ارائه گردد

ردیف	توضیحات		مشخصات فنی
۱	شرایط عملکرد:		
۱-۱	حداکثر درجه حرارت محیط در طراحی	°C	
۱-۲	حداقل درجه حرارت محیط در طراحی	°C	
۱-۳	حداکثر دمای متوسط روزانه در طراحی	°C	
۱-۴	میزان تشعشع خورشیدی در طراحی	W/m^2	
۱-۵	ارتفاع از سطح دریا در طراحی	m	
۱-۶	سطح آلودگی در نظر گرفته شده در طراحی		
۱-۷	حداکثر سرعت باد در طراحی	m/s	
۱-۸	سرعت باد در شرایط یخ در طراحی	m/s	
۱-۹	ضخامت یخ در طراحی	mm	
۱-۱۰	شتاب زلزله در طراحی	m/s^2	
۱-۱۱	رطوبت نسبی در طراحی	٪	
۱-۱۲	مقاومت ویژه خاک در طراحی	Ω.m	
۱-۱۳	سطح ایزوکرونیک		
۲	ولتاژ نامی سیستم	kV	
۳	حداکثر ولتاژ سیستم	kV	
۴	جریان نامی شینه‌ها تحت شرایط استاندارد IEC	A	
۵	جریان نامی تجهیزات سوئیچگیر تحت شرایط استاندارد IEC	A	
۶	نحوه زمین شدن سیستم		
۷	فرکانس نامی	Hz	
۸	جریان اتصال کوتاه سه فاز:		
۸-۱	مقدار نامی	kA	
۸-۲	مقدار دینامیکی	kA_{Peak}	
۸-۳	طول دوره زمانی	sec	
۹	آرایش شینه		
۱۰	تعداد فیدرهای خط:		
۱۰-۱	با راکتور شنت		
۱۰-۲	بدون راکتور شنت		
۱۱	تعداد فیدرهای ترانس		
۱۲	تحمل ولتاژ نامی در برابر موج ضربه صاعقه	kV_{Peak}	
۱۳	تحمل ولتاژ فرکانس قدرت یک دقیقه	kV	
۱۴	تحمل ولتاژ نامی در برابر موج ضربه کلیدزنی	kV_{Peak}	
۱۵	حداقل فاصله خزشی	mm	
۱۶	نوع و جنس مقره‌ها		
۱۷	حداکثر سطح تداخل رادیویی اندازه‌گیری شده در ۱/۱ حداکثر ولتاژ سیستم	μV	

omoorepeyman.ir

جدول مشخصات فنی عمومی (II)

اطلاعات فنی تضمین شده عمومی که باید توسط پیشنهاددهنده به همراه مناقصه ارائه گردد

ردیف	توضیحات		مشخصات فنی
۱۸	حداقل ولتاژ شروع کرونا	kV	
۱۹	حداقل فاصله بین سطح زمین تا پایه مقره	mm	
۲۰	حداقل فاصله ایمنی بین قسمتهای برقدار و مکانهایی که دسترسی به آنها امکان‌پذیر است	mm	
۲۱	حداقل فاصله بین قسمتهای برقدار و زمین	mm	
۲۲	حداقل فاصله بین قسمتهای برقدار از فازهای مختلف	mm	
۲۳	نوع سیستم کنترل پست		
۲۴	سیستم تغذیه کمکی AC پست		
۲۴-۱	ولتاژ نامی	V	
۲۴-۲	تغییرات ولتاژ	%	
۲۴-۳	تعداد فازها و سیمها		
۲۴-۴	فرکانس	Hz	
۲۴-۵	نحوه زمین کردن نوترال		
۲۵	سیستم تغذیه کمکی DC پست		
۲۵-۱	ولتاژ نامی	V	
۲۵-۲	تغییرات ولتاژ	%	
۲۵-۳	تعداد سیمها	No.	
۲۵-۴	نحوه زمین کردن		

omoorepeyman.ir

امور پیمان
omoorepeyman.ir

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

omoorepeyman.ir

امور پیمان
omoorepeyman.ir

این نشریه

با عنوان «مشخصات فنی عمومی و اجرایی پست ها، خطوط فوق توزیع و انتقال – مشخصات فنی و عمومی در پست های فشار قوی» حاوی نکات کلی در زمینه مشخصات فنی عمومی مشترک بین انواع پست های فشار قوی شامل انتقال و کلید زنی (switching) می باشد که به دو زبان فارسی و انگلیسی ارائه شده است.

omoorepeyman.ir

امور پیمان
omoorepeyman.ir