

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

نشریه شماره ۱ - ۴۹۰

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



omoorepeyman.ir

معاونت برنامه ریزی و نظارت راهبردی رئیس 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 یراق آلات درپست های فشارقوی نشریه شماره ۱ - ۴۹۰

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



omoorepeyman.ir

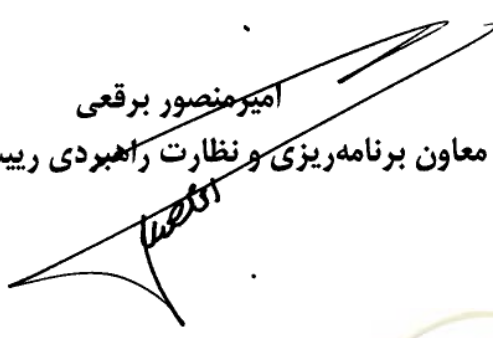
معاونت برنامه ریزی و نظارت راهبردی رئیس جمهور
معاونت نظارت راهبردی
دفتر نظام فنی اجرایی
<http://tec.mporg.ir>



بسمه تعالی

ریاست جمهوری

معاون برنامه ریزی و نظارت راهبردی رییس جمهور

شماره: ۱۰۰/۵۰۴۶۸	بخشنامه به دستگاه‌های اجرایی، مهندسان مشاور و پیمانکاران
تاریخ: ۱۳۸۸/۶/۲	
موضوع:	
مشخصات فنی عمومی و اجرایی پست‌ها، خطوط فوق توزیع و انتقال - یراق‌آلات 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/۳۳۴۹۷ هـ مورخ ۱۳۸۵/۴/۲۰ هیأت محترم وزیران)، به پیوست نشریه شماره ۴۹۰ دفتر نظام فنی اجرایی، با عنوان «مشخصات فنی عمومی و اجرایی پست‌ها، خطوط فوق توزیع و انتقال - یراق‌آلات 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 نظام فنی اجرایی ارسال کنند.	
امیرمنصور 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 اجرائی) با همکاری وزارت نیرو - شرکت توانیر (دفتر استانداردهای فنی، مهندسی، اجتماعی و زیست محیطی) در قالب طرح «ضوابط و معیارهای فنی صنعت برق» اقدام به تهیه مجموعه کاملی از استانداردهای مورد لزوم نموده است.

نشریه حاضر با عنوان «مشخصات فنی عمومی و اجرایی پست ها، خطوط فوق توزیع و انتقال - یراق آلات در پست های فشار قوی - جلد اول» در برگیرنده حداقل الزامات مربوط به طراحی، ساخت، بازرسی، آزمون های کارخانه ای، برچسب گذاری، حمل، نصب، انبارداری یراق آلات در پست های فشار قوی در رده ولتاژی ۶۳ تا ۴۰۰ کیلو ولت می باشد که به دو زبان فارسی و انگلیسی ارائه شده است.

معاونت نظارت راهبردی به این وسیله از کوشش های دست اندرکاران به ثمر رسیدن این نشریه و همچنین سازمان ها و شرکت های مهندسی مشاور که با اظهارنظرهای سازنده خود این معاونت را در جهت غنا بخشیدن به آن یاری نموده اند سپاسگزاری و قدردانی نموده و توفیق روزافزون آنان را از درگاه ایزد یکتا آرزومند است.

معاون نظارت راهبردی

۱۳۸۸



مشخصات فنی عمومی و اجرایی پست ها، خطوط فوق توزیع و انتقال - یراق آلات در پست های فشار قوی - نشریه شماره ۱- ۴۹۰

تهیه کننده

این مجموعه به وسیله شرکت مهندسين مشاور نیرو با همکاری آقایان مهندسين شهرام کاظمی و حامد نفیسی، یزدان اعراییان 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 بیاتی	وزارت نیرو - سازمان توانیر - مجری طرح
آقای مهندس بهمن الله مرادی	سازمان توسعه برق ایران
آقای مهندس رحمت الله اکرم	شرکت مشانیر
آقای مهندس علیرضا خیری	وزارت نیرو - دفتر استانداردها
آقای دکتر عارف درودی	مهندسين مشاور نیرو
آقای مهندس علی رحیم زاده خوشرو	کارشناس دفتر معاونت برنامه ریزی - دفتر فنی شبکه
آقای مهندس پژمان خزائی	پژوهشگاه نیرو
آقای مهندس رضا صائمی	شرکت مشانیر
آقای مهندس سید حسن عرب اف	مهندسين مشاور قدس نیرو
آقای مهندس بهروز قهرمانی	سازمان توسعه برق ایران
آقای مهندس هادی قیاسی معاصر	مهندسين مشاور قدس نیرو
آقای مهندس محمد رضا شریعتی	پژوهشگاه نیرو
خانم مهندس زیبا فاخری داریان	شرکت مشانیر
آقای مهندس علی مظفری گودرزی	وزارت نیرو - دفتر استانداردها
آقای مهندس مسعود منصوری	شرکت مشانیر
آقای مهندس احسان الله زمانی	وزارت نیرو - سازمان توانیر - دبیر کمیته فنی

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

<u>عنوان</u>	<u>صفحه</u>
۱- کلیات.....	۳
۲- شرایط جزئیات.....	۴
۲-۱- طراحی.....	۴
۲-۲- ساخت.....	۴
۲-۳- مواد.....	۵
۲-۳-۱- مواد فلزی	۵
۲-۳-۲- مواد غیرفلزی.....	۵
۲-۴- جوشکاری.....	۶
۲-۵- ابعاد و تلورانسها	۶
۲-۶- حفاظت در مقابل خوردگی.....	۶
۲-۷- علامت گذاری.....	۷
۲-۷-۱- یراق آلات مجزای ساخته شده به روش ریخته گری	۷
۲-۷-۲- یراق آلات مجزای ساخته شده به روش آهنگری	۷
۲-۷-۳- رابطها و صفحات	۷
۲-۷-۴- محلقات یراق آلات	۷
۲-۷-۵- یراق آلات پرسی هادی	۷
۲-۸- شماره های کاتالوگها و نقشه ها.....	۸
۲-۹- بسته بندی، حمل و نصب.....	۸
۳- الزامات ویژه مربوط به یراق آلات.....	۹
۳-۱- یراق آلات مجموعه مقره و یراق آلات سیم محافظ.....	۹
۳-۲- کلمپهای آویزی	۹
۳-۳- یراق آلات مورد استفاده جهت مفصل بندی، منتهی نمودن و تعمیر هادی ها	۱۰
۳-۳-۱- عمومی.....	۱۰
۳-۳-۲- رابطهای انبساطی	۱۱
۳-۳-۳- رابطهای پیچ و مهره ای	۱۱
۳-۳-۴- رابطهای چین دار	۱۱
۳-۳-۵- نگهدارنده های شینه.....	۱۲
۳-۴- پیچ، مهره و واشر	۱۲



- ۳-۵-رابطه‌های ترمینال۱۲
- ۳-۶-جرقه‌گیرها۱۳
- ۳-۷-فاصله‌دهنده‌ها۱۳
- ۴-آزمونها۱۵
- ۵-بازرسی و نظارت۱۸
- ۶-نقشه‌ها و مدارک۱۸
- ۶-۱-مدارکی که باید پیشنهاد دهندگان ارائه نمایند۱۸
- ۶-۲-مدارکی که باید پیمانکار یا سازنده ارائه نماید۱۸





۱- کلیات

این مشخصات و دستورالعملهای فنی نیازمندیهای لازم برای مقادیر نامی، جنس مواد، طراحی، ساخت و آزمون یراق آلات متداول مورد استفاده در پستهای فشارقوی را ارائه می نماید. یراق آلات می بایستی 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 ۶۱۲۸۴: مشخصات و آزمونهای یراق آلات خطوط هوایی انتقال نیرو.
 - استاندارد IEC شماره ۶۰۰۶۰-۱: تکنیکهای آزمونهای ولتاژ بالا _ قسمت اول: تعاریف عمومی و نیازمندیهای آزمون.
 - استاندارد IEC شماره ۶۰۱۲۰: ابعاد کوپلینگهای توپی و سوکتی واحدهای مفره زنجیره ای.
 - استاندارد IEC شماره ۶۰۴۷۱: ابعاد کوپلینگهای شیاردار و زبانه ای واحدهای مفره زنجیره ای.
 - استاندارد IEC شماره ۶۰۳۷۲: وسایل قفل کننده برای کوپلینگهای توپی و سوکتی واحدهای مفره زنجیره ای.
 - استاندارد IEC شماره ۶۰۴۷۲: روش اندازه گیری ولتاژ تداخل رادیویی
 - استاندارد IEC شماره ۶۰۸۲۶: بارگذاری و استقامت خطوط انتقال هوایی
 - استاندارد IEC شماره ۶۱۰۸۹: مشخصات هادیهای رشته ای مورد استفاده در خطوط هوایی انتقال نیرو.
 - استاندارد IEC شماره ۶۱۸۵۴: نیازمندیها و آزمونهایی برای فاصله دهنده ها.
 - استاندارد CISPR شماره ۱-۱۶: مشخصاتی برای اغتشاش رادیویی و دستگاهها و روشهای اندازه گیری مصونیت از آن _ قسمت اول: دستگاههای اندازه گیری اغتشاش رادیویی و مصونیت از آن.
 - استاندارد CISPR شماره ۲-۱۸: مشخصه های تداخل رادیویی خطوط هوایی انتقال نیرو و تجهیزات ولتاژ بالا _ قسمت دوم: روشهای اندازه گیری و رویه ای برای تعیین حدود مجاز.
 - استاندارد ISO شماره ۱۴۶۱: روکش روی بر روی محصولات ساخته شده از آهن.
 - استاندارد ISO شماره ۲۸۵۹: روال نمونه برداری برای نظارت به روش قطعی.
 - استاندارد ISO شماره ۳۹۵۱: رویه های نمونه برداری و نمودارهایی برای نظارت به روش آماری برای درصد عدم تطابق.
 - استاندارد NEMA شماره CC1: اتصال الکتریکی برای پستها
 - استاندارد ASTM شماره A ۱۲۳: مشخصات استاندارد برای پوشش روی محصولات آهن و فولاد
 - استاندارد ASTM شماره A ۱۵۳: مشخصات استاندارد برای پوشش روی بر یراق آلات آهن و فولادی
 - استاندارد ASTM شماره ۲۳۹A: تعیین نقطه ای با نازک ترین پوشش روی بر قطعات آهن و فولادی گالوانیزه شده
 - استاندارد ASTM شماره A ۳۷۰: روشهای آزمون و تعاریف استاندارد برای آزمونهای مکانیکی محصولات فولادی
- سایر استانداردهای معتبر بین المللی دیگر نیز به شرط تایید خریدار و در صورتیکه جزئیات آنها با استانداردهای ذکر شده سازگار باشد، پذیرفته خواهد شد. فروشنده موظف است در پیشنهاد خود اطلاعات کافی و لازم را بگنجانند تا ارزیابی صحیح پیشنهادش باتوجه به مشخصات فنی، امکان پذیر گردد. اگر پیشنهاد فروشنده شامل یراق آلات وملحقاتی با استانداردهایی غیر از موارد ذکر شده باشد، وی موظف خواهد بود دو نسخه از استانداردهای مذکور را همراه با توضیح و توجیه کتبی تفاوتهای موجود بین آنها و استانداردهای ذکر شده به عنوان بخشی از پیشنهادش به خریدار تسلیم کند.

خریدار براساس این اطلاعات درباره قبول یا رد یراق‌آلات و ملحقات پیشنهادی تصمیم خواهد گرفت.

۲- شرایط جزئیات

۲-۱- طراحی

یراق‌آلات باید به گونه‌ای طراحی شوند که:

- از صدمه دیدن هادی تحت شرایط بهره‌برداری ممانعت به عمل آورند.
 - نیروهای مکانیکی مربوط به نصب، تعمیر و بهره‌برداری، جریان بهره‌برداری و جریان اتصال کوتاه، تغییرات دمای بهره‌برداری و پیامدهای محیطی را به خوبی تحمل نماید.
 - نیروهای ناشی از زلزله را تحمل کند.
 - اطمینان حاصل نمود که هیچ‌یک از اجزا در حین بهره‌برداری شل نمی‌شوند.
 - دارای آثار کرونای محدود شده‌ای باشند.
 - از ایجاد تماس نقطه‌ای و یا خطی در قطعات اتصالی جلوگیری شود.
- سطوحی از یراق‌آلات پرسی که در تماس مستقیم با هادی فاز یا سیم محافظ می‌باشند می‌بایستی تا پیش از نصب در مقابل آلودگی محافظت شود.

می‌بایستی به کمک مواد و پروسه‌های صنعتی مناسب از شکنندگی قسمتهای پرداخت‌کاری شده ممانعت به عمل آید. تمام یراق‌آلات و ملحقات طراحی شده با میخ و اشبیل (خار) که در آنها اشبیل در معرض فرسایش قرار داشته باشد باید شامل یک پیچ، یک مهره و یک اشبیل باشند. اشبیل‌های مورد استفاده با میخ باید از جنس برنج یا فولاد ضدزنگ باشند. تمام اشبیلها باید از نوع کوهانی باشند. انتهای اشبیل باید بعد از قوس کوهانی شکل بصورت قطری باز یا بریده شود و نباید بیش از ۱۵ میلیمتر از میخ خارج شود.

در صورت استفاده از مواد فلزی مختلف برای یراق‌آلات و ملحقات مربوطه، می‌بایستی پیش‌بینی‌های لازم برای به حداقل رساندن واکنش الکترولیتی بین مواد فلزی مختلف بعمل آید.

۲-۲- ساخت

تمام قطعات و ملحقات باید چنان ساخته و نصب شوند که منجر به وقوع هیچگونه واکنش الکترولیتی بین یراق‌آلات و هادی‌ها و بین قطعات مختلف یراق‌آلات نگردد.



سطح قطعات می‌بایستی صاف و فاقد هرگونه ناهمواری و اجسام خارجی باشد. تمام لبه‌ها و گوشه‌ها باید گرد باشند. تمام ورق‌ها، پروفیل‌ها و تسمه‌ها باید بدقت شکل داده شوند. تمام لبه‌های برش داده شده، می‌بایستی تمیز و فاقد هرگونه ناهمواری یا کشیدگی باشند. سوراخ‌ها می‌بایستی تمیز و عمود بر سطح ورق‌ها، پروفیل‌ها و یا تسمه‌ها باشند و هیچگونه لبه یا شانه‌ای نداشته باشند. تغییر شکل ناشی از تنش‌های حرارتی می‌بایستی پیش از عملیات روی اندودکردن طوری اصلاح شود که لطمه‌ای به مصالح بکار رفته وارد نشود.

۲-۳- مواد

یراق‌آلات می‌بایستی از موادی که برای استفاده موردنظر مناسب و مطابق استانداردهای ISO می‌باشد، تهیه شوند.

۲-۳-۱- مواد فلزی

مواد فلزی می‌بایستی مشخصات فنی مورد انتظار را در طی طول عمر پیش‌بینی شده برای پست موردنظر حفظ نمایند و نمی‌بایستی مشمول آثار نامطلوبی همچون خوردگی گردند. علاوه‌براین آنها نمی‌بایستی منجر به خوردگی قسمتهای دیگری همچون هادی‌های فاز یا سیم حفاظت از صاعقه شوند.

مواد مورد استفاده جهت ساخت یراق‌آلات پرسی می‌بایستی قادر باشد نیروهای اعمالی، به هنگام اجرای عملیات اجرایی به صورت سرد، را تحمل نماید. علاوه‌براین، اجزای فولادی پرسی می‌بایستی پس از پرسکاری استقامت ضربه‌ای مناسبی را دارا باشند. مواد فلزی قابل استفاده جهت ساخت یراق‌آلات عبارتند از:

- آلومینیوم یا آلیاژهای آلومینیوم
- فولاد روی اندودشده
- آهن چکش‌خوار یا نرم روی اندودشده
- فولاد ضد زنگ
- مس و آلیاژهای مس

مطابق توصیه استاندارد IEC شماره ۶۱۲۸۴، برای مشخصات موادی که جهت تهیه یراق‌آلات مورد استفاده قرار می‌گیرند، پیشنهاد می‌شود از استانداردهای ISO استفاده به عمل آید.

۲-۳-۲- مواد غیرفلزی

مواد غیرفلزی که در تهیه یراق‌آلات مورد استفاده قرار می‌گیرند می‌بایستی مقاومت مناسبی را در مقابل پدیده پیری دارا بوده و قادر به تحمل دماهای مختلف بهره‌برداری، بدون تغییر در خواص مورد انتظار از آنها، نیز باشند. علاوه‌براین، این مواد می‌بایستی مقاومت مناسبی را در مقابل آثار ازن، اشعه ماورای بنفش و آلودگی هوا، در تمام دماهای کاری، نشان دهند. مواد غیرفلزی نمی‌بایستی منجر به القای خوردگی، در موادی که با آنها در تماس هستند، شوند.

۲-۴- جوشکاری

آلیاژهای آلومینیوم می‌بایستی با استفاده از تنگستن دارای غلاف گاز خنثی یا جوشکاری با الکتروود فلزی زیر گازهای خنثی جوشکاری شوند.

قطعات فولادی باید به روش قوسی جوشکاری شوند.

در حین عملیات جوشکاری، قطعات باید بوسیله کلمپ یا دیگر وسایل مناسب، محکم در جای خود نگهداری شوند. سطح جوشکاری باید صاف و فاقد هرگونه رویهم افتادگی یا کوتاهی در بریدگی باشد. تمام ناهمواریهای سطح، کف جوش و دانه‌های جوش پیش از عملیات روی اندودکردن می‌بایستی به روش تراشیدن یا ماسه‌زنی از میان برده شوند.

۲-۵- ابعاد و تلورانسها

ابعاد یراق‌آلات می‌بایستی بر روی نقشه‌های ارائه شده درج گردند.

ابعادی که می‌توانند وضعیت تعویض‌پذیری، مونتاژ صحیح یا مقیاس‌های از پیش تعیین شده را تحت‌الشعاع قرار دهند، می‌بایستی مورد توجه ویژه قرار گیرند. برای این منظور می‌بایستی به استانداردهای مربوطه، همچون استاندارد IEC شماره‌های ۶۰۱۲۰، ۶۰۳۷۲، ۶۰۴۷۱ مراجعه شود.

تلورانس‌های اعمال‌شده به ابعاد یراق‌آلات می‌بایستی به گونه‌ای انتخاب شوند که از مطابقت یراق‌آلات با نیازمندیهای مکانیکی و الکتریکی مشخص‌شده اطمینان حاصل نمود.

۲-۶- حفاظت در مقابل خوردگی

کلیه بخشهای یراق‌آلات مقره، هادی فاز و سیم محافظ می‌بایستی هم در مقابل خوردگی اتمسفر مقاوم باشد و هم به نحو مناسبی در مقابل خوردگی‌هایی که ممکن است در حین حمل، انبارداری و بهره‌برداری ایجاد گردند، مقاومت نمایند. کلیه بخشهای آهنی که در هنگام بهره‌برداری در معرض هوای بیرون قرار خواهند داشت، بجز آنهایی که از فولاد ضدزنگ مناسب تهیه شده‌اند، می‌بایستی بوسیله روکش روی حفاظت شوند. عملیات روکش روی می‌بایستی مطابق استاندارد ISO شماره ۱۴۶۱، یا سایر استانداردهایی که منجر به حفاظت مشابهی می‌گردند، به عمل آیند. حداقل ضخامت مجاز برای پوشش روی می‌بایستی مطابق با استاندارد ASTM شماره ۱۲۳A یا استانداردهای معتبر دیگری باشد.

۲-۷- علامت‌گذاری

روش و اطلاعات علامت‌گذاری شده می‌بایستی جهت دستیابی به مشخصات هر جزء از یراق‌آلات مناسب باشد.



در صورت عملی‌بودن و جز در موارد توافق‌شده بین خریدار و سازنده، یراق‌آلات می‌بایستی به طور واضح و شفاف مطابق زیر علامت‌گذاری شوند:

۲-۷-۱- یراق‌آلات مجزای ساخته‌شده به روش ریخته‌گری

- مشخصات یراق‌آلات (کد مرجع یا حداقل نیروی شکست معین شده).
- مشخصات سازنده
- تاریخ ساخت (ماه و سال)
- کد ریخته‌گری

۲-۷-۲- یراق‌آلات مجزای ساخته‌شده به روش آهنگری

- مشخصات یراق‌آلات (کد مرجع یا حداقل نیروی شکست معین شده).
- مشخصات سازنده
- تاریخ ساخت (ماه و سال)

۲-۷-۳- رابط‌ها و صفحات

- مشخصات یراق‌آلات (کد مرجع یا حداقل نیروی شکست معین شده)
- مشخصات سازنده
- تاریخ ساخت (ماه و سال)

۲-۷-۴- محقات یراق‌آلات

- مشخصات (کد مرجع یا حداقل نیروی شکست معین شده)
- مشخصات سازنده
- تاریخ ساخت هر یک از اجزای مجموعه (ماه و سال)
- محدوده‌ای از قطر هادی یا کدهای هادی، در صورت توافق بین سازنده و خریدار
- گشتاور نصب پیچ‌های یراق‌آلات (مگر اینکه گشتاور شکست پیچ‌ها مورد استفاده قرار گیرند).

۲-۷-۵- یراق‌آلات پرسی هادی

- مشخصات (کد مرجع یا حداقل نیروی شکست معین شده).
- مشخصات سازنده
- تاریخ ساخت (ماه و سال)
- سایز هادی یا کد آن



- سایز قالب‌های پرس
- میزان طولی که می‌بایستی پرسکاری شود.

۸-۲- شماره‌های کاتالوگها و نقشه‌ها

فروشنده می‌بایستی تمام تغییرات مربوط به اقلام کاتالوگها، شماره کاتالوگها یا نقشه‌های یراق‌آلات و ملحقات را به خریدار اطلاع دهد تا اطلاعات خریدار همواره تجدید شده باشد.

تمام تغییرات باید به صورت مکتوب شرح داده شوند و ضمن بیان منظور از تغییرات، تاثیر آنها در تولید و هرگونه تغییر در خواص فیزیکی یا الکتریکی ناشی از آن تغییرات نیز توضیح داده شود.

فروشنده می‌بایستی همراه با پیشنهاد خود دو نسخه نقشه‌های ابتدائی را به خریدار تسلیم نماید. درمورد هر یک از اقلامی که با ابعاد کامل در کاتالوگ فروشنده مشخص نشده باشند، فروشنده موظف است نقشه‌های تفصیلی با ابعاد کامل را همراه با پیشنهادش تسلیم خریدار نماید. نقشه‌های نهائی باید پیش از شروع آزمایش و تحویل یراق‌آلات به خریدار ارائه شده و به تائید برسند. فروشنده موظف است یک جدول زمان‌بندی شده که نشان‌دهنده زمان تسلیم نقشه‌های نهائی جهت تایید خریدار می‌باشد و یک جدول زمان‌بندی شده که نشان‌دهنده زمان برنامه آزمایش، اجرای برنامه آزمایش و حمل مواد تائیدشده است، تهیه و به خریدار تحویل نماید.

ابعاد نشان‌داده‌شده در کاتالوگها و نقشه‌ها ممکن است به سیستم انگلیسی یا متریک باشد، ولی باید معادل آن در سیستم دیگر نیز قید شود.

تمام نقشه‌های موردنیاز می‌بایستی روی مقیاس (ترجیحاً هر ۱۰ سانتی‌متر برابر با ۲۵ میلی‌متر روی نقشه) و با ابعاد کامل تهیه شوند.

تمام اقلام روی نقشه‌ها می‌بایستی با فهرست کامل اندازه، نوع، استقامت نامی، ولتاژ نامی فاز به فاز و همچنین مشخصات و شرایط تعیین‌شده توسط خریدار نشان داده شوند.

نقشه‌ها باید روی یک ورقه، تمام اقلام تهیه شده برای یک زنجیره را نشان دهند و شامل یک فهرست کامل مواد باشند.

۹-۲- بسته‌بندی، حمل و نصب

یراق‌آلات و ملحقات آنها می‌بایستی مطابق نظر خریدار به یکی از روشهای ذیل بسته‌بندی شوند:

- بسته‌بندی تمام قطعات مشابه در یک جا

- بسته‌بندی تمام مجموعه‌های مشابه در یک جا

در هر دو حالت، تمام مواد حمل‌شدنی می‌بایستی بطور کامل و طوری بسته‌بندی شوند که در مدت انتقال، صدمه‌ای نبینند. هرگاه احتمال مقودشدن هر یک از قطعات و اقلام وجود داشته باشد، این اقلام باید به صورت دسته‌بندی در جعبه گذارده یا با مقول بسته و علامت‌گذاری شوند.



روی تمام بسته‌ها می‌بایستی محتویات آنها دقیقاً نوشته شود و تمام نوشته‌ها و علائم مزبور می‌بایستی خوانا بوده و محفوظ از اثرات آب و هوا باشند.

سازنده تا آنجا که ضرورت دارد می‌بایستی دستورالعمل‌های مربوط به نصب یراق آلات را ارائه نماید.

۳- الزامات ویژه مربوط به یراق آلات

۳-۱- یراق آلات مجموعه مقرر و یراق آلات سیم محافظ

برای قطعات ساخته شده از فولاد آهنگری شده، سوراخ‌هایی که تحت تنش‌های مکانیکی هستند را می‌توان به روش سوراخ‌کنی گرم انجام داد به شرطی که سوراخ‌ها قادر باشند تلورانس‌هایی برابر با حداقل ۷۰ درصد ضخامت سوراخ‌شده را برآورده نمایند. برای این قطعات، سوراخ‌هایی که تحت تنش مکانیکی نیستند را می‌توان به روش سوراخ‌کنی سرد یا گرم بدون لحاظ محدودیتهای ذکر شده انجام داد.

۳-۲- کلمپهای آویزی

هادی یا سیم محافظ نصب شده در کلمپهای آویزی می‌تواند به صورت لخت یا همراه با میله‌های محافظ مورد استفاده قرار گیرد. کلمپهای آویزی می‌بایستی به گونه‌ای طراحی شوند که آثار ناشی از ارتعاش، هم بر روی هادی یا بر روی سیم محافظ و خود کلمپها، حداقل باشند. کلمپها می‌بایستی طوری طراحی شوند که مانع از تخریب موضعی یا اعمال فشار غیریکنواخت به هادی یا سیم محافظ شوند.

کلمپهای آویزی می‌بایستی دارای سطح تماس مناسبی باشند تا از تخریب آنها بوسیله جریان‌های اتصال کوتاه ممانعت به عمل آید.

مقاومت روکش مجموعه مفصل‌بندی شده می‌بایستی به منظور ممانعت از آسیب دیدگی آنها در حین بهره‌برداری به اندازه کفایت باشد.

در صورت مشخص بودن میزان تلفات مغناطیسی، مقدار آن نمی‌بایستی فراتر از کارافتادگی کلمپ باشد.

بدنه کلمپ آویزی می‌بایستی قادر باشد حول محور افقی عمود بر هادی نوسان نماید.

سازنده می‌بایستی محدودیت‌های استفاده از کلمپهای آویزی را به اطلاع خریدار برساند.

برای هرگونه از کلمپهای آویزی، خریدار می‌تواند یکی از انواع کلمپهای آویزی استاندارد یا کلمپهای آویزی با لغزش کنترل شده را انتخاب نماید. در کلمپهای آویزی استاندارد بار لغزشی هادی یا سیم محافظ کمتر از حداقل بار لغزشی معین شده کلمپ نمی‌باشد. در کلمپهای آویزی با لغزش کنترل شده، بار لغزشی هادی مابین دو مقدار، که با توافق سازنده و خریدار تعیین شده‌اند، باقی می‌ماند.



۳-۳- یراق‌آلات مورد استفاده جهت مفصل‌بندی، منتهی‌نمودن و تعمیر هادی‌ها

۳-۳-۱- عمومی

میزان عبور جریان الکتریکی از یراق‌آلات حامل جریان نمی‌بایستی از هادی مربوطه در درجه حرارت یکسان کمتر باشد. به ازای شدت جریان اتصال کوتاه تعریف‌شده برای هادی، رابط‌های آن نمی‌بایستی در صورت عبور همان مقدار جریان درجه حرارت بیشتری نسبت به هادی پیدا کنند.

ماده اصلی و سایر موادی که در موقع جوشکاری آلومینیوم مورد استفاده قرار می‌گیرند می‌بایستی کاملاً با هادی ترکیب شوند. ماده اصلی جوش و سایر موادی که بدون پوشش باعث ایجاد خوردگی می‌شوند می‌بایستی بنحو مناسبی حفاظت شوند. کلیه مواد و مصالح بکار گرفته شده می‌بایستی در شرایط جوی از ۴۵- تا ۱۰۰+ درجه سانتیگراد تغییر شکل نداده و خواص مکانیکی و الکتریکی خود را از دست ندهند.

رابط‌های آلومینیومی می‌بایستی از جنس آلومینیوم و یا آلیاژهای آلومینیوم ساخته شده باشند و هیچگونه مواد مسی در آنها بکار نرفته باشد و همچنین در مقابل خوردگی کاملاً مقاوم باشند.

سطح تماس رابط‌ها می‌بایستی کاملاً صیقلی و بدون لبه و نوک‌تیزی باشد و نیز عاری از هر نوع اکسیدشدگی بوده و با پوشش مناسب حفاظت شده باشد.

در مواقعی که به ناچار اتصال آلومینیوم به مس اجتناب‌ناپذیر است، می‌بایستی سطح مس قلع‌اندود شده باشد و یا اینکه با استفاده از غلاف بی‌م탈 مناسب از ایجاد خوردگی جلوگیری شود.

یراق‌آلاتی که به منظور اتصال الکتریکی مورد استفاده قرار می‌گیرند می‌بایستی نیازمندیهای مربوط به آزمونهای دوره حرارتی را برآورده نمایند.

یراق‌آلات می‌بایستی به گونه‌ای طراحی شوند که مقاومت الکتریکی نقطه اتصال در حد مجاز بوده تا از تلفات و ایجاد گرما جلوگیری شود.

آن دسته از یراق‌آلات که برای استفاده در حین نصب یا تعمیرات مجهز به چشمی‌های کمکی هستند، برای استفاده در حین نصب یا تعمیرات، می‌بایستی دارای علائمی باشند که میزان حداقل نیروی شکست معین شده بوسیله سازنده را نشان دهند.

کلیه یراق‌آلات می‌بایستی به گونه‌ای طراحی شوند که پوکی داخلی به حداقل رسیده و همچنین از نفوذ یا باقی‌ماندن رطوبت در حین بهره‌برداری ممانعت به عمل آید.

یراق‌آلات می‌توانند به منظور کاهش اکسیداسیون فلزی در نقاط تماس الکتریکی فلز با فلز، همراه با یک ترکیب ممانعت‌کننده از اکسیداسیون مورد استفاده قرار گیرند. این ترکیبات معمولاً آنهایی هستند که در یراق‌آلات پرسی به منظور پرنمودن فضای خالی و ممانعت از نفوذ رطوبت در حین بهره‌برداری مورد استفاده قرار می‌گیرند.

یراق‌آلات می‌بایستی به گونه‌ای طراحی شوند که پس از نصب، سطح تماس اولیه بین یراق و هادی منجر به افزایش تنش‌هایی که می‌توانند موجب بروز خطا در حین شرایط نوسانی هادی شوند، منجر نگردد.

یراق‌آلاتی که به منظور اتصال دو هادی از دو ماده مختلف مورد استفاده قرار می‌گیرند می‌بایستی به گونه‌ای طراحی شوند که از خوردگی ناشی از تماس دو فلز غیرهمجنس ممانعت به عمل آید.

پیراق‌آلاتی که به منظور بازیافت خواص الکتریکی و مکانیکی یک هادی مورد استفاده قرار می‌گیرند می‌بایستی دارای دستورالعمل‌های کامل و شفافی از سوی سازنده باشند.

۳-۳-۲- رابطه‌های انبساطی

رابطه‌های انبساطی که بین لوله و ترمینال تجهیزات قرار می‌گیرند می‌بایستی حداقل تاثیر ممکن را از لحاظ تنش‌های مکانیکی بر روی ترمینال تجهیزات داشته باشند.

رابطه‌های انبساطی می‌بایستی جابجایی‌های موردنیاز را امکان‌پذیر سازند و تنش‌های مجاز را تحمل نمایند.

رابط انبساطی که بین لوله آلومینیومی و ترمینال تجهیز قرار می‌گیرد می‌بایستی لرزشهای مکانیکی لوله را میرا نماید بدون آنکه صدمه قابل ملاحظه‌ای به خود لوله وارد سازد و یا اثر سوئی بر روی ترمینال تجهیز داشته باشد.

در حین اتصال کوتاه، لوله آلومینیومی منتهی به این نوع رابط‌ها متحمل نیروی دینامیکی کوتاه‌مدتی می‌شود. بنابراین لوله می‌بایستی به‌گونه‌ای طراحی شود که شتاب و حرکت سریع ناشی از این نیروی مکانیکی اثر سوئی بر روی ترمینال تجهیز ایجاد ننماید.

در هنگام استفاده از لوله‌ای که دو تجهیز را به کمک یک رابط انبساطی به هم متصل می‌نماید، تمهیداتی می‌بایستی بکار گرفته شود که لوله از پایه خود خارج نشود.

رابطه‌های انبساطی می‌بایستی خمش مجاز لوله در اثر وزن یخ و یا حرکت‌های حاصل از شرایط اتصال کوتاه را امکان‌پذیر نماید.

۳-۳-۳- رابطه‌های پیچ و مهره‌ای

رابطه‌های پیچ و مهره‌ای مخصوص اتصال به هادی رشته‌ای می‌بایستی دارای شیارهای مخصوص و مناسب برای هادی متصل به آن باشند.

رابطه‌های پیچ و مهره‌ای مابین هادی‌های رشته‌ای می‌بایستی برای هر یک از هادی‌های متصل به آن محفظه مناسبی را به صورت مجزا داشته باشند.

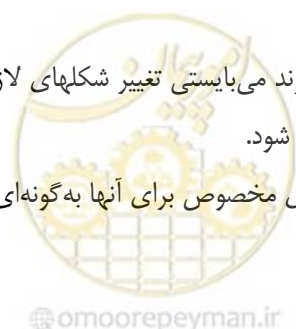
رابطه‌های موازی که دو یا چند هادی را به هم متصل می‌نمایند می‌توانند یک پایه و یک روبند مشترک داشته باشند.

دنده‌های پیچ‌ها می‌بایستی استحکام تنشی بیشتری نسبت به مهره‌های درگیر به آن را داشته باشند. به این مفهوم که دنده‌های مهره‌ها ممکن است خرد شوند ولی پیچ‌ها نمی‌بایستی صدمه ببینند در این صورت مهره را بتوان عوض کرد بدون آنکه نیازی به تعویض پیچ‌ها باشد.

۳-۳-۴- رابطه‌های چین‌دار

موادی که در رابطه‌های چین‌دار استفاده می‌شوند می‌بایستی تغییر شکل‌های لازمی که برای آن طراحی شده‌اند را کاملاً پذیرا باشند، بدون آنکه هیچگونه شکستی در آنها ایجاد شود.

رابطه‌های چین‌دار می‌بایستی به کمک ابزارهای مخصوص برای آنها به‌گونه‌ای آماده شوند که مشخصات الکتریکی و مکانیکی هادی و رابط مربوطه حفظ گردد.



رابطه‌های چین‌دار می‌بایستی به گونه‌ای طراحی و ساخته شوند که آب نتواند به داخل آنها نفوذ کند. اگر تامین چنین شرطی مشکل می‌باشد، می‌بایستی منافذی برای خروج آب در آنها تعبیه گردد. رابطه‌های چین‌دار می‌بایستی علائمی داشته باشند که محل چین‌دادن آنها را مشخص نماید.

۳-۵- نگهدارنده‌های شینه

ابعاد بخشهای مختلف نگهدارنده شینه می‌بایستی به گونه‌ای باشد که در شرایط اتصال کوتاه بین اتصالات و لوله متصل به آنها شکستگی ایجاد نشود. نگهدارنده شینه‌ها نمی‌بایستی در اثر پدیده‌های هیستریزس و تلفات جریان گردابی افزایش دمای قابل ملاحظه‌ای پیدا کنند. در نگهدارنده‌های لغزشی می‌بایستی امکان حرکت لوله در راستای محور نگهدارنده مقدور باشد. لوله متصل به نگهدارنده‌های لغزشی نمی‌بایستی از نگهدارنده خارج شود.

۳-۴- پیچ، مهره و واشر

پیچ‌ها، مهره‌ها و واشرها می‌بایستی از نوع فولاد ضدزنگ یا آلیاژ آلومینیوم معادل با حداقل همان مقاومت در مقابل خوردگی و همان مقدار ضریب انبساط طولی که در استانداردهای مربوطه DIN مشخص شده‌اند، باشند. پیچ‌هایی که برای محکم کردن اتصالات آلومینیومی بکار گرفته می‌شوند می‌بایستی گریس‌زده شوند. گریسکاری می‌بایستی به نحوی انجام شود که آب به داخل محفظه نگهدارنده پیچ نفوذ نکند. واشر و وسایل دیگر، می‌بایستی از جنس و موادی باشند که باعث صدمه دیدن سطح تماس چه در موقع بستن و چه در موقع بازکردن نشوند.

واشرها می‌بایستی کاملاً زیر سطح پیچ‌ها قرار گیرند بنحویکه فشار وارده از طرف پیچ را به نحو صحیح توزیع کنند. پیچ‌ها می‌بایستی به عنوان محکم کننده کلمپ‌ها مورد استفاده قرار گیرند نه بعنوان هادی جریان الکتریکی. هرنوع وسیله قفل کننده‌ای که مورد استفاده قرار می‌گیرد می‌بایستی با جزئیات کامل آن تشریح گردد.

۳-۵- رابطه‌های ترمینال

ترمینال فشارقوی عموماً باید به شکل صفحه‌ای باشد. ترمینال‌های نوع میله‌ای نیز می‌تواند قابل قبول باشد. ترمینال باید براساس گشتاور خمشی مربوط به نیروی باد یا زمین‌لرزه همراه با کشش افقی هادی خط طراحی گردد. ترمینال‌هایی که به شکل صفحه‌ای هستند با توجه به سطح جریان نامی اولیه در ابعاد زیر ساخته می‌شوند: اندازه یک ترمینال مسطح تا جریان حداکثر ۱۶۰۰ آمپر، $۷۵ \times ۷۵ \times ۱۵$ میلیمتر است و دارای چهار سوراخ با قطر هر سوراخ ۱۴ میلیمتر و فاصله مرکز به مرکز هر سوراخ باید $۰/۵ \pm ۴۰$ میلیمتر باشد. اندازه یک ترمینال مسطح تا جریان حداکثر ۳۱۵۰ آمپر، $۱۲۵ \times ۱۲۵ \times ۳۵$ میلیمتر است. صفحه باید دارای ۴ یا ۹ سوراخ بوده و قطر هر سوراخ ۱۴ میلیمتر باشد. فاصله مرکز به مرکز هر سوراخ باید $۰/۵ \pm ۴۰$ میلیمتر باشد.

ترمینالهای میله ای می بایستی مطابق حالات زیر طراحی گردند:

ترمینالهای میله ای تا جریان نامی ۱۶۰۰ آمپر می بایستی با طول ۱۲۵ میلیمتر و قطر $0/15 \pm 30$ میلی متر طراحی شوند.

ترمینالهای میله ای تا جریان نامی ۳۱۵۰ آمپر می بایستی با طول ۱۲۵ میلیمتر و قطر $0/2 \pm 60$ میلی متر طراحی شوند.

ترمینالهای مسی یا آلایژ مس باید به ضخامت ۵۰ میکرون با قلع پوشش داده شوند و از آلایژ مسی که حساس به ترک خوردگی در شرایط آب و هوایی فصول مختلف است نمی بایستی استفاده کرد.

در روی ترمینال های نوع آلومینیم یا آلایژ آلومینیم نباید عملیات فلزکاری انجام گیرد. از آلایژ آلومینیم حساس به ترک خوردگی در شرایط آب و هوایی فصول مختلف نمی بایستی استفاده کرد.

صفحات ترمینال نوع آلومینیم و آلایژ آلومینیم باید دارای سختی حداقل ۷۵۰ نیوتن بر میلیمتر مربع باشد.

۳-۶- جرقه گیرها

برای جرقه گیر می بایستی از میله های فولادی یا لوله های آلومینیومی استفاده شود. هر دوی سطوح داخلی و خارجی این لوله ها می بایستی با روکش روی پوشانده شود.

موقعی که لوله پس از روی اندود کردن درزبندی می شود، کیفیت سطح داخلی لوله می بایستی مورد توافق سازنده و خریدار باشد. برای آن دسته از یراق آلات محافظ مقره که برای حفاظت مجموعه مقره در مقابل خسارتهای ناشی از قوس های الکتریکی طراحی شده اند (جرقه گیرها)، شرایط جریان اتصال کوتاه می بایستی بوسیله سازنده در پیشنهادش ارائه گردد. یراق آلات محافظ مقره می بایستی به گونه ای طراحی شوند که بواسطه ارتعاشات ناشی از وزش باد دچار خستگی و نهایتاً شکست نشوند. یراق آلات محافظ مقره می بایستی نیروهای مکانیکی استاتیکی توافق شده بین خریدار و سازنده را تحمل نمایند.

۳-۷- فاصله دهنده ها

فاصله دهنده ها می بایستی به گونه ای طراحی شوند که:

- تحت کلیه شرایط بهره برداری شامل وضعیت اتصال کوتاه، هادی های باندل را (در محل فاصله دهنده) در فاصله معین شده ای نگهداری نمایند.
- از تماس فیزیکی هادی های باندل بین دو فاصله دهنده ممانعت به عمل آورند، مگر در مواقع عبور جریانهای اتصال کوتاه و وقتی که امکان تماس پذیرفته شده باشد و به شرط اینکه پس از برطرف شدن خطا فاصله معین شده بین هادی های باندل دوباره فراهم گردد.
- نیروهای مکانیکی اعمال شده در حین نصب، تعمیر و شرایط بهره برداری (شامل وضعیت اتصال کوتاه) را بدون بروز مشکل در هر یک از اجزا یا تغییر شکل غیرقابل قبول، تحمل نمایند.
- تحت شرایط بهره برداری مانع از صدمه دیدگی هادی های باندل شوند.
- فاقد هر گونه کرونا و تداخلات رادیویی غیرمجاز تحت شرایط بهره برداری باشند.

- امکان نصب آسان و مطمئن آنها فراهم باشد. درمورد انواع کلمپ‌های پیچی و چفتی، طراحی می‌بایستی به گونه‌ای صورت گیرد که در هنگام بازکردن و آماده‌نمودن برای نصب بر روی هادی، کلیه قسمت‌های فاصله‌دهنده را نگه دارد.
 - اطمینان حاصل نمود که هیچ‌یک از اجزا در حین بهره‌برداری شل نمی‌شوند.
 - امکان جداسازی و نصب مجدد آنها، بر روی هادی‌های باندل، بدون صدمه دیدن فاصله‌دهنده یا هادی‌های باندل مقدور باشد.
 - در محدوده دماهای بهره‌برداری قادر به انجام وظیفه باشند.
 - فاقد نویز صوتی باشند.
- برخی مشخصه‌های دیگر از فاصله‌دهنده‌ها که اساساً جز توابع عملیاتی آنها محسوب نمی‌شوند، اما می‌توانند مفید واقع شوند عبارتند از:
- امکان تحقیق و بررسی نصب صحیح از روی زمین
 - سهولت نصب و جداسازی از خطوط برق‌دار
- هدایت الکتریکی اجزای غیرفلزی مختلفی که در ساخت فاصله‌دهنده‌ها استفاده شده‌اند می‌بایستی به گونه‌ای باشد که در هنگام نصب صحیح آنها:
- اختلاف پتانسیل مابین اجزای فلزی به واسطه تخلیه الکتریکی منجر به صدمه دیدن آنها نشود.
 - هرگونه جریان جاری شده مابین هادی‌های باندل، از طریق فاصله‌دهنده‌ها، موجب تخریب مواد فاصله‌دهنده نشود.
- وزن فاصله‌دهنده‌ها و ابعاد اصلی آن، شامل تلورانس‌های مجاز، می‌بایستی بر روی نقشه ارائه شده درج گردند. تلورانس‌های اعمال شده به وزن و ابعاد فاصله‌دهنده‌ها می‌بایستی اطمینان دهند که فاصله‌دهنده‌ها قادر به برآوردن نیامندی‌های مکانیکی و الکتریکی معین شده می‌باشند.
- فاصله‌دهنده‌ها می‌بایستی فاقد اختلالات و آثار نامطلوب باشند. آنها می‌بایستی دارای سطوح خارجی کاملاً صاف بوده و کلیه لبه‌های آنها به صورت گرد باشند.
- در هنگام درج علائم بر روی فاصله‌دهنده‌ها، وضعیت صحیح قرارگیری قسمت فوقانی فاصله‌دهنده نیز در صورت نیاز می‌بایستی (به عنوان مثال با درج فلشی که سمت رو به بالا را نشان می‌دهد) علامت‌گذاری شود.
- سازنده موظف است که اطلاعات کامل و شفاف در رابطه با توصیف رویه نصب و در صورت نیاز محل فاصله‌دهنده‌ها را ارائه نماید.
- سازنده می‌بایستی کلیه لوازم نصب ویژه موردنیاز را در اختیار خریدار قرار دهد.



۴- آزمونها

پیش از قبول و تائید یراق آلات از سوی خریدار، فروشنده موظف است دلایل کافی و قابل قبول درخصوص آزمونهای الکتریکی و مکانیکی و عملکرد یراق آلات مزبور را ارائه نماید.

آزمونها باید در آزمایشگاههای مجهز به وسایل مناسب اجرا شوند تا تطابق یراق آلات با شرایط مندرج در این مشخصات فنی تایید گردد.

فروشنده پیش از اجرای این آزمونها، موظف است وسایل آزمایشگاهی موردنظر، جدول زمانی اجرای آزمونها و مراحل آماده سازی، اندازه گیری، ثبت و اعمال ولتاژ یا بار الکتریکی را به کمک عکس، نقشه یا گزارش کتبی دقیقاً نشان داده یا تشریح نماید.

در جریان آزمون، نمونه های یراق آلات می بایستی دقیقاً با یراق آلاتی که فروشنده قصد تهیه آنها را دارد یکی باشند و تفاوتی با آنها نداشته باشند. اگر پس از اجرای آزمایش تغییری در قطعات داده شود، فروشنده موظف است اقلام تغییر یافته را برحسب درخواست خریدار و مطابق نظر وی تشریح، توجیه و مجدداً آزمایش نماید.

هرگونه تغییر در مصالح، طراحی و نقشه های تفکیکی جزئیات بعد از تائید خریدار فقط با تائید کتبی و مجدد خریدار مجاز خواهد بود.

کلیه آزمونهای نوعی، نمونه ای و جاری مربوطه می بایستی مطابق آخرین تجدیدنظر استاندارد IEC شماره های ۶۱۲۸۴ و ۶۱۸۵۴ و مراجع مندرج در آن بر روی یراق آلات انجام گیرند. فهرست آزمونهای مربوطه انواع یراق آلات در جداول (۱) و (۲) ارائه شده اند. در مورد آن دسته از یراق آلات که آزمونهای مربوط به آنها در این استانداردها پوشش داده نشده است، می توان به سایر استانداردهای بین المللی معتبر که مورد توافق هر دوی سازنده و خریدار می باشد مراجعه نمود.



جدول ۱: آزمونهای یراق آلات مطابق استاندارد IEC شماره ۶۱۲۸۴

نوع یراق آلات			یراق آلات مجموعه مقره و یراق آلات محافظ			کلمپ‌های آویزی			مفصل‌های کششی و کلمپ‌های کششی			یراق آلات نیمه کششی			غلاف تعمیری			یراق آلات حفاظتی مقره		
آزمون	آزمونهای نوعی	آزمونهای نمونه‌ای	آزمونهای جاری	آزمونهای نوعی	آزمونهای نمونه‌ای	آزمونهای جاری	آزمونهای نوعی	آزمونهای نمونه‌ای	آزمونهای جاری	آزمونهای نوعی	آزمونهای نمونه‌ای	آزمونهای جاری	آزمونهای نوعی	آزمونهای نمونه‌ای	آزمونهای جاری	آزمونهای نوعی	آزمونهای نمونه‌ای	آزمونهای جاری	آزمونهای نوعی	آزمونهای نمونه‌ای
بازرسی بصری	۳	۲	۳	۲	۳	۳	۲	۳	۳	۲	۳	۳	۲	۳	۳	۲	۳	۳	۲	۳
تحقیق ابعاد و مواد به کار رفته	۳	۳	۳	۳	۳	۳	۳	۳	۳	۳	۳	۳	۳	۳	۳	۳	۳	۳	۳	۳
روکش روی	۳	۳	۳	۳	۳	۳	۳	۳	۳	۳	۳	۳	۳	۳	۳	۳	۳	۳	۳	۳
آزمونهای غیرمخرب	۳	۳	۳	۳	۳	۳	۳	۳	۳	۳	۳	۳	۳	۳	۳	۳	۳	۳	۳	۳
آزمون نیروی تخریب و شکست	۴و۳	۴و۳	۴و۳	۴و۳	۴و۳	۴و۳	۴و۳	۴و۳	۴و۳	۴و۳	۴و۳	۴و۳	۴و۳	۴و۳	۴و۳	۴و۳	۴و۳	۴و۳	۴و۳	۴و۳
آزمون لغزش	۳	۳	۳	۳	۳	۳	۳	۳	۳	۳	۳	۳	۳	۳	۳	۳	۳	۳	۳	۳
آزمون سفت کردن پیچ گیره	۳	۳	۳	۳	۳	۳	۳	۳	۳	۳	۳	۳	۳	۳	۳	۳	۳	۳	۳	۳
آزمون کششی	۳	۳	۳	۳	۳	۳	۳	۳	۳	۳	۳	۳	۳	۳	۳	۳	۳	۳	۳	۳
آزمون نیروی تخریب و نیروی شکست قطعه الحاقی تهیه شده جهت استفاده هنگام نصب	۳	۳	۳	۳	۳	۳	۳	۳	۳	۳	۳	۳	۳	۳	۳	۳	۳	۳	۳	۳
آزمون تلفات مغناطیسی	۳	۳	۳	۳	۳	۳	۳	۳	۳	۳	۳	۳	۳	۳	۳	۳	۳	۳	۳	۳
آزمونهای دوره حرارتی	۳	۳	۳	۳	۳	۳	۳	۳	۳	۳	۳	۳	۳	۳	۳	۳	۳	۳	۳	۳
آزمون کرونا و تداخل رادیویی	۳و۳	۳و۳	۳و۳	۳و۳	۳و۳	۳و۳	۳و۳	۳و۳	۳و۳	۳و۳	۳و۳	۳و۳	۳و۳	۳و۳	۳و۳	۳و۳	۳و۳	۳و۳	۳و۳	۳و۳

توجه: خانه‌های خاکستری به معنی الزام انجام آزمایش طبق استاندارد است.



جدول ۲: آزمونهای یراق آلات مطابق استاندارد IEC شماره ۶۱۸۵۴

فاصله دهنده صلب			فاصله دهنده انعطاف پذیر			فاصله دهنده با میراکننده			نوع یراق آلات
آزمونهای جاری	آزمونهای نمونه ای	آزمونهای نوعی	آزمونهای جاری	آزمونهای نمونه ای	آزمونهای نوعی	آزمونهای جاری	آزمونهای نمونه ای	آزمونهای نوعی	آزمون
۱			۱			۱			بازرسی بصری
۱			۱			۱			تحقیق ابعاد و مواد به کار رفته
—	۲	۲	—	۲	۲	—	۲	۲	آزمونهای حفاظت در مقابل خوردگی
۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	۱	آزمونهای غیرمخرب
—	۱		—	۱		—	۱		آزمونهای لغزش کلمپ
—			—			—			آزمون شکست پیچ
—			—			—			آزمون سفت کردن پیچ کلمپ
—	۱		—	۱		—	۱		آزمون جریان اتصال کوتاه شبیه سازی و آزمونهای فشاری و کششی
—	—	—	—	۱	۱	—	۱		مشخصه خواص الاستیک و میرایی
—	—	—	—	۱		—	۱		آزمونهای انعطاف پذیری
—	—	—	—	—	۱	—	—		آزمونهای پیری
—	—	—	—	۲و۱	۲	—	۱		آزمونهای برای مشخصه الاستومرها
—	—		—	—		—			آزمونهای کرونا و تداخل رادیویی
—	—	۲و۱	—	۲و۱	۲	—	۱		آزمون مقاومت الکتریکی
—	—	—	—	—	۳و۱	—	—	۱	آزمون ارتعاش آنولین
—	—	—	—	—	۱	—	—	۱	آزمون نوسان زیراسپن
۱- آزمونهای اضافی که در صورت درخواست خریدار می بایستی انجام گیرد. ۲- در صورتی که قابل اجرا باشد. ۳- در مواقعی که همراه با ارتعاش گیرها مورد استفاده قرار می گیرند.									



۵- بازرسی و نظارت

در طی ساخت و آزمون یراق‌آلات، بنا به 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 یراق‌آلات با مشخصات لازم در هنگام نصب و یا عدم کار رضایت‌بخش در طی بهره‌برداری محصولات کارخانه را رد کند.

۶- نقشه‌ها و مدارک

۶-۱- مدارکی که باید پیشنهاد دهندگان ارائه نمایند:

- جدول تکمیل شده شماره II یراق‌آلات
- کاتالوگ و کتابچه مشخصات فنی یراق‌آلات
- شرح خلاصه‌ای از استثنای موجود بر مشخصات فنی مناقصه
- لیست یراق‌آلات فروخته شده
- لیست لوازم یدکی
- لیست لوازم مخصوص
- مدارک مربوط به گواهی آزمون‌های نوعی
- دستورالعمل‌های مربوط به بسته‌بندی، حمل و نقل، انبارداری، نصب و نگهداری

۶-۲- مدارکی که باید پیمانکار یا سازنده ارائه نماید:

- مدارک و نقشه‌های الکتریکی مربوط به طراحی، ساخت، آزمون‌های کارخانه‌ای، بسته‌بندی، علامت‌گذاری، حمل، انبارداری، نصب، آزمون‌های محلی، بهره‌برداری و عملکرد یراق‌آلات که به شرح ذیل می‌باشند، ولی به آنها محدود نمی‌شوند، باید ارسال گردند:
- محاسبات طراحی لازم برای اثبات کفایت مطلوب یراق‌آلات ساخته شده از هر نظر (شامل محاسبات اتصال کوتاه و تنش‌های مکانیکی قابل تحمل و ...)
 - جزئیات بسته‌بندی، حمل و انبارداری
 - گزارش آزمون‌ها و گواهی‌های مربوط به موفق بودن آزمون‌ها
 - دستورالعمل‌های نصب، بهره‌برداری و نگهداری
 - نقشه‌هایی که ابعاد و شکل یراق‌آلات، نحوه حمل، وزن آنها، نوع و سایر مشخصات آنها را نشان بدهد
 - جزئیات نصب و استقرار یراق‌آلات
 - پیشرفت کار ماهانه
 - جداول زمانی
 - لیست نقشه‌ها
 - لیست تجهیزات



جدول شماره (I) یراق آلات پست های فشارقوی

مقادیر نامی و مشخصات یراق آلات

ردیف	شرح	مشخصات فنی جهت سطوح ولتاژی سیستم هایی با ولتاژ نامی			
		۶۳/۶۶ کیلوولت	۱۳۲ کیلوولت	۲۳۰ کیلوولت	۴۰۰ کیلوولت
۱	مشخصات سیستم				
۱-۱	ولتاژ نامی سیستم	۶۳/۶۶	۱۳۲	۲۳۰	۴۰۰
۲-۱	حداکثر ولتاژ سیستم	۷۲/۵	۱۴۵	۲۴۵	۴۲۰
۳-۱	فرکانس نامی سیستم	۵۰	۵۰	۵۰	۵۰
۴-۱	مشخصات هادی های فاز پست (رشته ای، لوله ای، جنس، جریان نامی و مشخصات ابعادی)	*	*	*	*
۵-۱	مشخصات سیم های محافظ پست (جنس و مشخصات ابعادی)	*	*	*	*
۶-۱	مشخصات کابل میراکننده نوسانهای هادی های لوله ای (جنس و مشخصات ابعادی)	*	*	*	*
۷-۱	حداکثر دمای مجاز یراق آلات و هادی های متصل به آنها در شرایط عبور جریان نامی و جریان اتصال کوتاه	*	*	*	*
۸-۱	حداکثر جریان اتصال کوتاه سطوح ولتاژی مختلف پست	*	*	*	*
۹-۱	حداکثر مدت زمان تداوم اتصال کوتاه	*	*	*	*
۱۰-۱	سطح مجاز تداخل رادیویی در فرکانس یک مگاهرتز و در ۱۰ درصد بالاتر از حداکثر ولتاژ نامی پست	*	*	*	*
۲	شرایط محیطی				
۱-۲	حداکثر درجه حرارت محیط	۴۰/۴۵/۵۰/۵۵	۴۰/۴۵/۵۰/۵۵	۴۰/۴۵/۵۰/۵۵	۴۰/۴۵/۵۰/۵۵
۲-۲	حداقل درجه حرارت محیط	-۲۵/-۳۰/-۳۵/-۴۰	-۲۵/-۳۰/-۳۵/-۴۰	-۲۵/-۳۰/-۳۵/-۴۰	-۲۵/-۳۰/-۳۵/-۴۰
۳-۲	شتاب زمین لرزه برحسب شتاب ثقل زمین	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
۴-۲	حداکثر سرعت باد	۳۰/۴۰/۴۵	۳۰/۴۰/۴۵	۳۰/۴۰/۴۵	۳۰/۴۰/۴۵
۵-۲	حداکثر سرعت باد در شرایط یخ	۲۰	۲۰	۲۰	۲۰
۶-۲	ضخامت پوشش یخ	۵/۱۰/۲۰/۲۵	۵/۱۰/۲۰/۲۵	۵/۱۰/۲۰/۲۵	۵/۱۰/۲۰/۲۵
۷-۲	سطح آلودگی	سبک/متوسط/سنگین/خیلی	سبک/متوسط/سنگین/خیلی	سبک/متوسط/سنگین/خیلی	سبک/متوسط/سنگین/خیلی
۸-۲	ارتفاع از سطح دریا	۱۰۰۰/۱۵۰۰/۲۰۰۰/۲۵۰۰	۱۰۰۰/۱۵۰۰/۲۰۰۰/۲۵۰۰	۱۰۰۰/۱۵۰۰/۲۰۰۰/۲۵۰۰	۱۰۰۰/۱۵۰۰/۲۰۰۰/۲۵۰۰
۹-۲	رطوبت نسبی	بیش از ۹۰/۹۵/۹۵	بیش از ۹۰/۹۵/۹۵	بیش از ۹۰/۹۵/۹۵	بیش از ۹۰/۹۵/۹۵

ادامه جدول شماره (I) یراق‌آلات پست‌های فشارقوی

ردیف	شرح	مشخصات فنی جهت سطوح ولتاژی سیستم‌هایی با ولتاژ نامی			
		۶۶/۱۳۲ کیلوولت	۱۳۲ کیلوولت	۲۳۰ کیلوولت	۴۰۰ کیلوولت
۳	مجموعه یراق‌آلات زنجیره مقره				
۱-۳	زنجیره مقره‌های آویزی				
۱-۱-۳	حداقل استقامت نامی مجموعه زنجیره مقره	kN	*	*	*
۲-۱-۳	تعداد زنجیره مقره		*	*	*
۳-۱-۳	مشخصات و تعداد واحدهای مقره در هر رشته زنجیره		*	*	*
۴-۱-۳	مشخصات کلمپ‌های آویزی (تعداد، استقامت کششی و مقاومت لغزشی و سایز هادی)		*	*	*
۵-۱-۳	مشخصات جرقه‌گیرها و حلقه‌های کرونا (جنس و فاصله قوس‌زنی)		*	*	*
۲-۳	زنجیره مقره‌های کششی				
۱-۲-۳	حداقل استقامت نامی مجموعه زنجیره مقره	kN	*	*	*
۲-۲-۳	تعداد رشته‌های زنجیره مقره		*	*	*
۳-۲-۳	مشخصات و تعداد واحدهای مقره در هر رشته زنجیره		*	*	*
۴-۲-۳	مشخصات کلمپ‌های کششی (تعداد، استقامت کششی و سایز هادی)		*	*	*
۵-۲-۳	مشخصات جرقه‌گیرها و حلقه‌های کرونا (جنس و فاصله قوس‌زنی)		*	*	*
۴	مجموعه یراق‌آلات سیم محافظ				
۱-۴	حداقل استقامت نامی مجموعه یراق‌آلات سیم محافظ	kN	*	*	*
۲-۴	جنس کلمپ‌های اتصال سیم محافظ به استراکچرهای پست		*	*	*
۳-۴	مشخصات کلمپ‌های کششی سیم محافظ (جنس و استقامت کششی)		*	*	*
۴-۴	جنس کلمپ‌های انشعاب‌گیری از سیم محافظ		*	*	*



ادامه جدول شماره (I) یراق آلات پست های فشارقوی

ردیف	شرح	مشخصات فنی جهت سطوح ولتاژی سیستم هایی با ولتاژ نامی			
		۶۳/۶۶ کیلوولت	۱۳۲ کیلوولت	۲۳۰ کیلوولت	۴۰۰ کیلوولت
۵	یراق آلات شینه و هادی ها				
۱-۵	نگهدارنده هادی ها				
۱-۱-۵	جنس	*	*	*	*
۲-۱-۵	استقامت خمشی	kN.m	*	*	*
۳-۱-۵	نوع اتصالات (پیچ و مهره ای، پرسی یا جوشی)	*	*	*	*
۲-۵	رابط ها				
۱-۲-۵	جنس	*	*	*	*
۲-۲-۵	حداقل استقامت کششی	kN	*	*	*
۳-۲-۵	حداقل استقامت خمشی جهت رابط های ترمینال و رابط های هادی های لوله ای	kN.m	*	*	*
۴-۲-۵	نوع اتصالات (پیچ و مهره ای، پرسی یا جوشی)	*	*	*	*
۳-۵	در پوش های هادی های لوله ای				
۱-۳-۵	نحوه اتصال به هادی ها (پیچ و مهره ای، پرسی یا جوشی)	*	*	*	*
۲-۳-۵	شکل ظاهری (کروی یا تخت)	*	*	*	*
۳-۳-۵	جنس	*	*	*	*
۴-۵	فاصله دهنده هادی های باندل				
۱-۴-۵	نوع (صلب / انعطاف پذیر / مجهز به میراکننده)	*	*	*	*
۲-۴-۵	جنس	*	*	*	*
۳-۴-۵	نوع اتصالات (پیچ و مهره ای، پرسی یا جوشی)	*	*	*	*



ادامه جدول شماره (I) یراق آلات پست های فشارقوی

ردیف	شرح	مشخصات فنی جهت سطوح ولتاژی سیستم هایی با ولتاژ نامی			
		۶۳/۶۶ کیلوولت	۱۳۲ کیلوولت	۲۳۰ کیلوولت	۴۰۰ کیلوولت
۵-۵	کلمپ های مخصوص اتصال زمین موقتی	*	*	*	*
۱-۵-۵	نحوه اتصال به هادی ها (پیچ و مهره ای، پرسى یا جوشى)	*	*	*	*
۲-۵-۵	جنس	*	*	*	*
۶-۵	حلقه های توزیع میدان الکتریکی مقره های اتکایی	*	*	*	*
۱-۶-۵	جنس	*	*	*	*
۲-۶-۵	مشخصات یا علامت مشخصه مقره های اتکایی مجهز به حلقه های توزیع میدان الکتریکی	*	*	*	*

* این مقادیر توسط مهندس طراح مشخص می شوند.



جدول شماره (II) یراق آلات پست های فشارقوی

خصوصیات فنی داده های تضمین شده یراق آلات که باید توسط پیشنهاددهنده به همراه مناقصه ارائه گردد

ردیف	شرح	مشخصات فنی جهت سطوح ولتاژی سیستم هایی با ولتاژ نامی			
		۶۳/۶۶ کیلوولت	۱۳۲ کیلوولت	۲۳۰ کیلوولت	۴۰۰ کیلوولت
۱	اطلاعات عمومی				
۱-۱	حداکثر درجه حرارت محیط در طراحی	° C			
۲-۱	حداقل درجه حرارت محیط در طراحی	° C			
۳-۱	میزان آلودگی				
۴-۱	ارتفاع از سطح دریا در طراحی	m			
۵-۱	حداکثر سرعت باد در طراحی	m/sec			
۶-۱	حداکثر سرعت باد در شرایط یخ در طراحی	m/sec			
۷-۱	ضخامت پوشش یخ در طراحی	mm			
۸-۱	رطوبت نسبی مجاز	%			
۹-۱	شتاب زلزله در طراحی برحسب شتاب ثقل زمین	m/sec ²			
۱۰-۱	حداکثر سطح ولتاژ تداخل رادیویی لحاظ شده در طراحی، در فرکانس یک مگاهرتز و در ۱۰ درصد بالاتر از حداکثر ولتاژ نامی پست	μV			
۱۱-۱	حداکثر دمای لحاظ شده جهت یراق آلات و هادی های متصل به آنها در شرایط عبور جریان نامی و جریان اتصال کوتاه	° C			
۱۲-۱	حداکثر جریان اتصال کوتاه	kA			
۱۳-۱	مدارک لازم شامل گزارش آزمونها / طرحها / نقشه ها / کاتالوگ ها / راهنمای تعمیرات و نصب / کتابچه آموزشی / مراجع / لیست اقلام				
	یدکی موجود است؟	بلی / خیر			



ادامه جدول شماره (II) یراق آلات پست‌های فشارقوی

ردیف	شرح	مشخصات فنی جهت سطوح ولتاژی سیستم‌هایی با ولتاژ نامی			
		۶۳/۶۶ کیلوولت	۱۳۲ کیلوولت	۲۳۰ کیلوولت	۴۰۰ کیلوولت
۲	مجموعه یراق آلات زنجیره مقره				
۱-۲	زنجیره مقره‌های آویزی				
۱-۱-۲	استقامت نامی زنجیره مقره	kN			
۲-۱-۲	تعداد رشته‌های زنجیره مقره				
۳-۱-۲	مشخصات و تعداد واحدهای مقره در هر رشته				
۴-۱-۲	مشخصات کلمپ‌های آویزی (نام سازنده و کشور سازنده، نوع و علامت مشخصه، استقامت کششی نامی، حداقل و حداکثر استقامت لغزشی، وزن، جنس، سایز هادی و تعداد)				
۵-۱-۲	مشخصات جرعه‌گیرها و حلقه‌های کرونا (نام سازنده و کشور سازنده، نوع و علامت مشخصه، وزن، جنس، فاصله قوس‌زنی، تعداد، قطر حلقه‌ها، جریان اتصالی قابل تحمل و محل‌های نصب)				
۶-۱-۲	مشخصات یراق آلات کششی زنجیره مقره (نام سازنده و کشور سازنده، نوع و علامت مشخصه، جنس و وزن کل)				
۲-۲	زنجیره مقره‌های کششی	kN			
۱-۲-۲	استقامت نامی زنجیره مقره				
۲-۲-۲	تعداد رشته‌های زنجیره مقره				
۳-۲-۲	مشخصات و تعداد واحدهای مقره در هر رشته				
۴-۲-۲	مشخصات کلمپ‌های کششی (نام سازنده و کشور سازنده، نوع و علامت مشخصه، استقامت کششی نامی، وزن، جنس، سایز هادی و تعداد)				
۵-۲-۲	مشخصات جرعه‌گیرها و حلقه‌های کرونا (نام سازنده و کشور سازنده، نوع و علامت مشخصه، وزن، جنس، فاصله قوس‌زنی، تعداد و محل‌های نصب)				
۶-۲-۲	مشخصات یراق آلات کششی زنجیره مقره (نام سازنده و کشور سازنده، نوع و علامت مشخصه، جنس و وزن کل)				



ادامه جدول شماره (II) یراق آلات پست‌های فشارقوی

مشخصات فنی جهت سطوح ولتاژی سیستم‌هایی با ولتاژ نامی				شرح	ردیف
۴۰۰ کیلوولت	۲۳۰ کیلوولت	۱۳۲ کیلوولت	۶۳/۶۶ کیلوولت		
				مجموعه یراق‌آلات سیم محافظ ۱-۳ استقامت نامی مجموعه یراق‌آلات سیم محافظ ۲-۳ مشخصات کلمپ‌های اتصال سیم محافظ به استراکچرهای پست (نام سازنده و کشور سازنده، نوع و علامت مشخصه، وزن، جنس و سبایز هادی) ۳-۳ مشخصات کلمپ‌های کششی سیم محافظ (نام سازنده و کشور سازنده، نوع و علامت مشخصه، استقامت کششی نامی، وزن و سبایز هادی) ۴-۳ مشخصات کلمپ‌های انشعاب‌گیری از سیم محافظ (نام سازنده و کشور سازنده، نوع و علامت مشخصه، وزن، جنس و سبایز هادی)	۳
				یراق‌آلات شینه و هادی‌ها نگهدارنده هادی‌ها ۱-۱-۴ نام سازنده و کشور سازنده ۲-۱-۴ نوع و علامت مشخصه ۳-۱-۴ استقامت خمشی نامی ۴-۱-۴ نوع اتصالات (پیچ و مهره‌ای، پرس‌ی یا جوشی) ۵-۱-۴ جنس ۶-۱-۴ وزن رابط‌ها ۱-۲-۴ نام سازنده و کشور سازنده ۲-۲-۴ نوع و علامت مشخصه ۳-۲-۴ استقامت کششی نامی ۴-۲-۴ استقامت خمشی نامی جهت رابط‌های ترمینال و رابط‌های هادی‌های لوله‌ای	۴



ادامه جدول شماره (II) یراق آلات پست‌های فشارقوی

مشخصات فنی جهت سطوح ولتاژی سیستم‌هایی با ولتاژ نامی				شرح	ردیف
۴۰۰ کیلوولت	۲۳۰ کیلوولت	۱۳۲ کیلوولت	۶۳/۶۶ کیلوولت		
				نوع اتصالات (پیچ و مهره‌ای، پرس‌ی یا جوشی)	۵-۲-۴
				جنس	۶-۲-۴
			kg	وزن	۷-۲-۴
				درپوش‌های هادی‌های لوله‌ای	۳-۴
				نام سازنده و کشور سازنده	۱-۳-۴
				نوع و علامت مشخصه	۲-۳-۴
				نحوه اتصال به هادی (پیچ و مهره‌ای، پرس‌ی یا جوشی)	۳-۳-۴
				جنس	۴-۳-۴
			kg	وزن	۵-۳-۴
				شکل ظاهری (کروی یا تخت)	۶-۳-۴
				فاصله‌دهنده هادی‌های باندل	۴-۴
				نام سازنده و کشور سازنده	۱-۴-۴
				نوع و علامت مشخصه	۲-۴-۴
			kN	استقامت کششی و فشاری نامی	۳-۴-۴
				نوع اتصالات (پیچ و مهره‌ای، پرس‌ی یا جوشی)	۴-۴-۴
				جنس	۵-۴-۴
			kg	وزن	۶-۴-۴
				تعداد هادی‌های باندل	۷-۴-۴



ادامه جدول شماره (II) یراق آلات پست‌های فشارقوی

ردیف	شرح	مشخصات فنی جهت سطوح ولتاژی سیستم‌هایی با ولتاژ نامی			
		۴۰۰ کیلوولت	۲۳۰ کیلوولت	۱۳۲ کیلوولت	۶۳/۶۶ کیلوولت
۵-۴	کلمپ‌های مخصوص اتصال زمین موقتی				
۱-۵-۴	نام سازنده و کشور سازنده				
۲-۵-۴	نوع و علامت مشخصه				
۳-۵-۴	نحوه اتصال به هادی‌ها (پیچ و مهره‌ای، پرسی یا جوشی)				
۴-۵-۴	جنس				
۵-۵-۴	وزن				kg
۶-۴	حلقه‌های توزیع میدان الکتریکی مقره‌های اتکایی				
۱-۶-۴	نام سازنده و کشور سازنده				
۲-۶-۴	نوع و علامت مشخصه				
۳-۶-۴	مشخصات یا علائم مشخصه مقره‌های اتکایی که حلقه‌های توزیع میدان الکتریکی برای آنها قابل استفاده می‌باشد.				
۴-۶-۴	جنس				
۵-۶-۴	وزن				kg



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 - یراق آلات
در پست های فشار قوی" جلد اول از مجموعه دو
جلدی است. در این مجلد مباحث مربوط به مداخل
الزامات استاندارد طراحی، سافت، بازرسی،
آزمون های کارخانه ای، برچسب گذاری، حمل، نصب
و انبارداری یراق آلات در پست های فشار قوی در رده
ولتاژی ۳۶ تا ۴۰۰ کیلو ولت به دو زبان فارسی و
انگلیسی ارائه شده است.



