

I.P.I.S

1st Edition

Aug. 2012



جمهوری اسلامی ایران
Islamic Republic of Iran

وزارت نیرو
Ministry of Energy

شرکت مدیریت تولید، انتقال و توزیع نیروی برق ایران (توانیر)
Iran power Generation, Transmission and Distribution Management Co.
Head Office (TAVANIR)



چاپ اول

شهریور ۱۳۹۱

استاندارد صنعت برق ایران
Iran Power Industry Standard

مجموعه استانداردهای شبکه‌های هوایی توزیع برق
روکش دار و عایق شده

قسمت ۱-۲: تجهیزات و یراق آلات هادی‌های روکش دار
فشار متوسط و الزامات آزمون

Covered and Insulated Electrical Overhead
Distribution Networks Series

Part 2-1: Covered Conductor Accessories
And Acceptance Criteria

دیباچه

براساس پیشنهاد دفتر پشتیبانی فنی توزیع شرکت توانیر، تهیه مجموعه سیزده جلدی استانداردهای شبکه‌های هوایی توزیع برق روکش‌دار و عایق شده و حریم آنها، در فروردین ماه سال ۱۳۸۹ از طرف مدیر عامل محترم شرکت توانیر به دانشگاه تبریز ابلاغ گردید. شبکه‌های توزیع برق مذکور شامل؛ هادی‌های روکش‌دار فشار متوسط، کابل‌های خود نگهدار فشار ضعیف و فشار متوسط و کابل‌های فاصله‌دار می‌باشد. در مراحل تدوین، بررسی و تصویب پیش‌نویس‌ها، از نظرات کارشناسان امر و شرکت‌های متعددی استفاده شده است که بدین وسیله از تمامی آنها قدردانی می‌گردد.

کمیته تدوین استاندارد لازم می‌داند از حمایت‌های بی‌دریغ معاونت محترم هماهنگی توزیع، جناب آقای مهندس خوش خلق، مدیر کل محترم دفتر پشتیبانی فنی توزیع توانیر، جناب آقای مهندس یاورطلب و کارشناس ارشد دفتر پشتیبانی توزیع توانیر جناب آقای مهندس یوسف‌زاده در به ثمر رسیدن این مجموعه تشکر نماید. همچنین این کمیته از شرکت مشانیر به عنوان دستگاه نظارت به ویژه سرکار خانم مهندس زیبا فاخری دریانی و آقای مهندس هدایت اله مختاری و اعضای کمیسیون‌های فنی تدوین پیش‌نویس‌ها به جهت زحمات و راهنمایی‌هایی که در طی انجام پروژه متحمل شدند تشکر می‌نماید.

بدیهی است انعکاس نظرات اصلاحی همه دست اندرکاران صنعت برق کشور در جهت ارتقای مجموعه حاضر موجب مزید امتنان تدوین‌کنندگان استانداردها خواهد شد.

باسمه تعالی

مجموعه استانداردهای شبکه‌های هوایی توزیع برق روکشدار و عایق شده

قسمت ۱-۲: تجهیزات یراق آلات هادی‌های روکشدار فشار متوسط و الزامات آزمون

تصویب کننده
شرکت توانیر
مدیر عامل همایون حائری

تهیه کننده	دستگاه نظارت	تأیید کننده
دانشگاه تبریز	شرکت مشاور	شرکت توانیر
معاونت پژوهشی	معاونت مهندسی و طرح‌های شبکه	معاونت هماهنگی توزیع
علی رستمی	رحمت الله اکرم	غلامرضا خوش خلق
رئیس کمیته تدوین استاندارد	مدیر گروه خط	مدیر کل دفتر پشتیبانی فنی توزیع
مهرداد طرفدارحق	زیبا فاخری دریانی	اکبر یاورطلب
دبیر کمیته تدوین استاندارد	مدیر پروژه‌های توزیع	کارشناس ارشد دفتر پشتیبانی فنی توزیع
کریم روشن میلانی	هدایت اله مختاری	فریبرز یوسف زاده

کمیسیون فنی تدوین استاندارد
مجموعه استانداردهای شبکه‌های هوایی توزیع برق روکش دار و عایق شده
قسمت ۱-۲: تجهیزات و یرآق آلات هادی های روکش دار فشار متوسط و الزامات آزمون

اسامی

سمت و یا نمایندگی

رئیس:

استاد دانشکده مهندسی برق و کامپیوتر
دانشگاه تبریز

طرفدار حق، مهرداد
(دکترای مهندسی برق - قدرت)

دبیر:

معاون برنامه‌ریزی و مهندسی شرکت توزیع برق آذربایجان شرقی
و سرگروه کمیته تخصصی هادی و کابل دفتر پشتیبانی فنی توانیر

روشن میلانی، کریم
(فوق لیسانس مهندسی برق - قدرت)

اعضاء: (اسامی به ترتیب حروف الفبا)

رئیس آزمایشگاه یرآق آلات
پژوهشگاه نیرو

باجقلی، اعظم
(لیسانس مهندسی - متالوژی)

مدیر واحد تحقیق و توسعه - شرکت آلوکاست ایران

قشنگ پور پیوست، محمد علی
(لیسانس مهندسی - مکانیک)

رئیس هیئت مدیره شرکت آراد کاوش پی

کشوری، علی
(لیسانس مهندسی - صنایع)

مدیر تولید - شرکت یرآق آلات خودنگهدار شبکه

رئیزی، امیر ناصر
(لیسانس مهندسی صنایع)

مدیر R&D شرکت دانش اتصال کابل

هادی زاده، محمد
(فوق لیسانس مهندسی برق - قدرت)

فهرست مندرجات

صفحه	عنوان
د	کمیسیون فنی تدوین استاندارد
ط	پیش گفتار
ی	مقدمه
۱	۱ هدف و دامنه کاربرد
۱	۲ مراجع الزامی
۲	۳ اصطلاحات و تعاریف
۸	۴ الزامات و خواسته‌های پذیرش
۸	۴-۱ الزامات عمومی
۸	۴-۱-۱ طراحی
۹	۴-۱-۲ مواد
۹	۴-۱-۳ مواد فلزی
۹	۴-۱-۴ مواد غیر فلزی
۹	۴-۱-۵ ابعاد و روا داری ها
۹	۴-۱-۶ محافظت در برابر خوردگی
۱۰	۴-۱-۷ علامت گذاری روی قطعات
۱۱	۴-۱-۸ دستورالعمل مونتاژ
۱۱	۴-۲ الزامات ویژه برای یراق آلات هادی های روکش دار
۱۱	۴-۲-۱ کلمپ کششی
۱۲	۴-۲-۱-۱ کلمپ کششی اتوماتیک (گوه ای)
۱۳	۴-۲-۱-۲ کلمپ انتهایی پیچی
۱۳	۴-۲-۱-۳ سیم گیر مارپیچی (از پیش فرم داده شده)
۱۳	۴-۲-۱-۴ کلمپ عبوری (آویر و کلمپ راس مقره)
۱۴	۴-۲-۱-۵ کلمپ آویز پیچی
۱۴	۴-۲-۱-۶ کلمپ آویز غلتکی
۱۵	۴-۲-۱-۷ سیم اصله
۱۵	۴-۲-۱-۸ کلمپ رأس مقره
۱۶	۴-۲-۱-۹ کانکتورهای انشعاب
۱۶	۴-۲-۱-۱۰ کانکتور با دندان فرورونده در روکش (IPC)
۱۶	۴-۲-۱-۱۱ کانکتور انشعاب دو شیاره موازی (P.G)
۱۷	۴-۲-۱-۱۲ تجهیزات شاخک های قوس (PAD)
۱۸	۴-۲-۱-۱۳ تکیه گاه ارت (EPD) یا ترمینال اتصال زمین ایمنی (TEC)
۱۸	۴-۲-۱-۱۴ مفصل یا دو راهه
۱۹	۴-۲-۱-۱۵ مقره سوزنی یا اتکایی
۱۹	۴-۳ علامت گذاری
۲۰	۵ تضمین کیفیت
۲۰	۶ طبقه بندی آزمونه‌های نوعی، نمونه و جاری ساخت

۲۰	۱-۶ آزمونهای های نوعی
۲۰	۱-۱-۶ کلیات
۲۰	۲-۶ آزمون های نمونه‌ای
۲۰	۱-۲-۶ کلیات
۲۰	۲-۲-۶ کاربرد
۲۰	۳-۲-۶ نمونه برداری و معیارهای پذیرش
۲۱	۳-۶ آزمون جاری ساخت
۲۱	۱-۳-۶ کلیات.
۲۱	۲-۳-۶ کاربرد و معیارهای پذیرش
۲۱	۷ آزمون ها
۲۱	۱-۷ بررسی ظاهری
۲۱	۲-۷ تأیید صحت ابعادی و مواد
۲۲	۳-۷ آزمون دوام علائم
۲۲	۱-۳-۷ اصول کلی
۲۲	۲-۳-۷ نحوه انجام آزمون
۲۲	۳-۳-۷ روش اجرا
۲۲	۴-۳-۷ الزامات و معیار های پذیرش
۲۲	۴-۷ آزمایشات مکانیکی
۲۳	۱-۴-۷ آزمون نیروهای شکست و آسیب برای کلمپ های کششی و آویز
۲۵	۲-۴-۷ آزمون لغزش کلمپ آویز در دمای محیط
۲۶	۳-۴-۷ تست لغزش در دمای پایین برای کلمپ آویز
۲۷	۴-۴-۷ آزمایش لغزش کلمپ آویز در دمای بالا (اختیاری)
۲۸	۵-۴-۷ آزمون نیرو در راستای عمودی و جانبی برای کلمپ آویزی در دمای محیط
۲۹	۶-۴-۷ آزمون حرارتی کلمپ آویز
۳۰	۷-۴-۷ آزمون نیروی کشش کلمپ کششی در هوا(دمای محیط)
۳۱	۸-۴-۷ آزمون نیروی کشش کلمپ کششی در دمای پایین
۳۳	۹-۴-۷ آزمایش نیروی کشش کلمپ کششی در دمای بالا
۳۴	۱۰-۴-۷ آزمون محکم کردن پیچ کلمپ
۳۴	۱-۱۰-۴-۷ کلمپ های آویز و کششی
۳۴	۲-۱۰-۴-۷ کانکتورها (اتصالات و کلمپ های انشعاب)
۳۵	۱۱-۴-۷ آزمایش عملکرد برش سربرنده پیچها
۳۶	۱۲-۴-۷ آزمایش آسیب مکانیکی هادی اصلی
۳۷	۱۳-۴-۷ آزمون خروج کابل انشعاب
۳۸	۱۴-۴-۷ آزمایش مونتاژ در دمای پایین
۳۹	۱۵-۴-۷ آزمون مکانیکی تکیه گاه اتصال زمین (EPD)
۴۰	۵-۷ آزمایش گالوانیزه گرم
۴۰	۱-۵-۷ کلیات
۴۰	۶-۷ آزمون آب بندی کانکتورهای انشعاب (IPC)
۴۰	۱-۶-۷ کلیات

۴۰	۷-۶-۲ نحوه آرایش آزمایش
۴۰	۷-۶-۳ روش اجرا
۴۰	۷-۶-۴ معیارهای پذیرش
۴۱	۷-۷ آزمایش فرسودگی خواص الکتریکی (پیرسازی) کانکتورها
۴۱	۷-۸ آزمایش اتصال کوتاه در شاخک تخلیه قوس APD یا تکیه‌گاه ارت موقت EPD
۴۱	۷-۸-۱ کلیات
۴۱	۷-۸-۲ نحوه آرایش
۴۱	۷-۸-۳ روش اجرا
۴۲	۷-۹ آزمون تجهیزات شاخک های تخلیه قوس (PAD)
۴۲	۷-۹-۱ کلیات
۴۲	۷-۹-۲ نحوه آرایش آزمون
۴۳	۷-۹-۳ روش اجرا
۴۳	۷-۹-۴ معیارهای پذیرش
۴۳	۷-۱۰ آزمون های محیطی برای کلمپ های آویز و کششی
۴۳	۷-۱۰-۱ آزمون خوردگی
۴۳	۷-۱۰-۱-۱ آزمون مه نمکی
۴۴	۷-۱۰-۱-۲ آزمون فشارجو
۴۴	۷-۱۰-۲ آزمون شرایط آب و هوایی
۴۴	۷-۱۰-۲-۱ مقدمات آزمون - روش ۱
۴۴	۷-۱۰-۲-۲ مقدمات آزمون - روش ۲
۴۵	۷-۱۰-۳ معیارهای پذیرش (روش ۱ و روش ۲)
۴۵	۷-۱۱ آزمون های محیطی کانکتورها (اتصالات)
۴۵	۷-۱۱-۱ آزمون خوردگی
۴۶	۷-۱۱-۲ آزمون تاثیر آب و هوا
۴۸	واژه نامه

فهرست شکل‌ها

صفحه	عنوان
۱۲	شکل ۱ کلمپ کششی
۱۳	شکل ۲ نمونه ای از کلمپ انتهایی پیچی
۱۳	شکل ۳ سیم گیر از پیش فرم داده شده
۱۵	شکل ۴ کلمپ آویز
۱۵	شکل ۵ نمونه‌ای از سیم اصله روکش دار (از قبل فرم داده شده)
۱۶	شکل ۶ نمونه‌ای کلمپ رأس مقره
۱۷	شکل ۷ کلمپ های دنداندار فرو رونده در روکش هادی
۱۷	شکل ۸ تجهیزات شاخک های قوس
۱۸	شکل ۹ تکیه گاه ارت موقت
۱۹	شکل ۱۰ نمونه‌ای از موف یا مفصل
۲۴	شکل ۱۱ ترتیب و نحوه آرایش آزمون نیروی تخریب و شکست

۲۶	شکل ۱۲ ترتیب و نحوه انجام آزمون لغزش در دمای محیط
۲۹	شکل ۱۳ نحوه آزمون لغزش در دمای پایین
۳۱	شکل ۱۴ آزمون نیرو در راستای عمودی و جانبی
۳۲	شکل ۱۵ نحوه مونتاژ آزمون کشش
۳۲	شکل ۱۶ نحوه آرایش برای آزمون در ناحیه دمای پایین
۳۷	شکل ۱۷ آرایش آزمون خروج کابل انشعاب
۴۰	شکل ۱۸ تنش های مکانیکی بر روی اتصالات زمین
۴۱	شکل ۱۹ آرایش آزمون مقاومت در برابر نفوذ آب
۴۲	شکل ۲۰ اندازه گیری مقاومت بعد از آزمون اتصال کوتاه
۴۲	شکل ۲۱ نمونه ای از آزمایش برای سیستم شاخک های تخلیه قوس

فهرست جدول ها

صفحه	عنوان
۵	جدول ۱ نیروی پارگی هادی روکش دار MBL بر حسب [KN]
۶	جدول ۲ گروه بندی یراق آلات برای مقدار نیروی لغزش مجاز (SMSL)
۶	جدول ۳ گروه بندی یراق آلات مقدار نیروی مجاز تخریب و شکست
۲۸	جدول ۴ حداقل نیروی مجاز
۳۵	جدول ۵ نحوه ترکیب سیم انشعاب و هادی اصلی در آزمون کانکتور انشعاب
۳۵	جدول ۶ ترکیب های آزمون برش سربرنده پیچها
۳۶	جدول ۷ ترکیب های آزمون آسیب مکانیکی هادی
۳۷	جدول ۸ ترکیب های آزمون خروج کابل انشعاب
۳۸	جدول ۹ ترکیب های آزمون مونتاژ در دمای پائین
۴۰	جدول ۱۰ ترکیب های آزمون ضد آب بودن کلمپ های انشعاب
۴۵	جدول ۱۱ ترکیب آزمون خوردگی کلمپ های انشعاب
۴۶	جدول ۱۲ ترکیب های آزمون تأثیر آب و هوا بر روی کلمپ ها

فهرست نمودار

۲۴	نمودار ۱ نحوه انجام آزمون نیروی کششی پارگی و شکست یراق آلات زنجیره مقره (آهنگ افزایش نیرو)
----	--

پیوست ها:

۵۰	پیوست شماره ۱-الف جدول خلاصه آزمون های نوعی، نمونه و جاری ساخت
۵۲	پیوست شماره ۱-ب مثال برای نمونه گیری در بازرسی خواص
۵۳	پیوست شماره ۱-ج مثال برای نمونه برداری در بازرسی متغیر
۵۴	پیوست شماره ۲ نقشه های مفهومی یراق آلات خطوط هوایی روکش دار

پیش گفتار

پیش‌نویس اول استاندارد شبکه‌های هوایی توزیع برق روکش دار و عایق شده قسمت ۲-۱ تحت عنوان "تجهیزات و یراق آلات هادی‌های روکش دار فشار متوسط و الزامات آزمون" توسط کمیته تخصصی مستقر در دانشگاه تبریز تهیه و در آذر ماه سال ۱۳۸۹ به معاونت هماهنگی توزیع شرکت توانیر ارائه گردید تا ضمن ارسال آن به دستگاه نظارت شرکت مشانیر (نامه شماره ۸۹/۳۱۳۲/۶۱۷۴ مورخ ۸۹/۱۰/۱۵) و اخذ نقطه نظرات اصلاحی کارشناسان امر پیش نویس ویرایش دوم آن به کلیه شرکت‌های توزیع برق کشور و دفاتر معاونت (طی نامه ۸۹/۳۱۳۲/۶۹۱۶ مورخ ۸۹/۱۱/۱۸) ارسال دارد تا پس از اخذ نظارت نهایی دستگاه نظارت (نامه شماره ۱۵۳/۲۸۹۷۲ مورخ ۹۰/۱۰/۲۷) مجدداً اقدام به بازنگری نهایی شده و پس از تصویب نسخه نهایی به‌عنوان یکی از استانداردهای لازم‌الاجرای صنعت برق ایران منتشر می‌شود.

برای حفظ همگامی و هماهنگی با تحولات و پیشرفت‌های ملی و جهانی در زمینه صنایع، علوم و خدمات، استانداردها در مواقع لزوم تجدید نظر خواهد شد و هر پیشنهادی که برای اصلاح و تکمیل این استانداردها ارائه شود، هنگام تجدید نظر در کمیسیون فنی مربوط مورد توجه قرار خواهد گرفت. بنابراین، باید همواره از آخرین «تجدید نظر» استانداردها استفاده کرد.

منابع و مأخذی که در تهیه و تدوین این استاندارد از آنها استفاده شده است. عبارتند از:

- ۱- طرفدارحق، مهرداد و روشن میلانی، کریم، "شبکه‌های توزیع برق هوایی روکش دار و عایق شده"، چاپ اول؛ انتشارات دانشگاه تبریز - ۱۳۹۰، فصل دوم؛ شبکه‌های توزیع برق با هادی‌های روکش دار.
- ۲- استاندارد صنعت برق ایران - مجموعه استانداردهای شبکه‌های هوایی توزیع برق روکش دار و عایق شده، قسمت ۱-۱: هادی‌های روکش دار فشار متوسط.

3- ENSTO overhead, "ACCESSORIES FOR MEDIUM VOLTAGE DISTRIBUTION NETWORKS."

مقدمه

این استاندارد یکی از مجموعه استانداردهای شبکه‌های هوایی توزیع برق روکش دار و عایق شده ایران قسمت ۱-۲ می‌باشد. مجموعه مذکور به شرح جدول زیر است:

۱	۲	۳
۱ هادی روکش دار فشار متوسط ^۱	تجهیزات و یراق آلات هادی روکش دار فشار متوسط و الزامات آزمون ^۵	نصب، اجرا و بهره برداری از هادی روکش دار هوایی ^۹
۲ کابل خودنگهدار فشار ضعیف ^۲	تجهیزات و یراق آلات کابل خود نگهدار فشار ضعیف و الزامات آزمون ^۶	نصب، اجرا و بهره برداری از کابل خود نگهدار هوایی فشار ضعیف ^{۱۰}
۳ کابل خود نگهدار فشار متوسط ^۳	تجهیزات و یراق آلات کابل خود نگهدار فشار متوسط و الزامات آزمون ^۷	نصب، اجرا و بهره برداری از کابل خود نگهدار هوایی فشار متوسط ^{۱۱}
۴ کابل فاصله دار فشار متوسط ^۴	تجهیزات و یراق آلات کابل فاصله دار فشار متوسط و الزامات آزمون ^۸	نصب، اجرا و بهره برداری از کابل فاصله دار فشار متوسط ^{۱۲}

فایلی الکترونیکی هر کدام از مجلدهای مجموعه استاندارد فوق با اسامی مذکور در زیرنویس این صفحه قابل دسترسی در سایت توانیر است. در این نامگذاری، حروف اختصاری زیر استفاده شده‌اند^{۱۳}:

برای مثال فایل الکترونیکی قسمت ۲-۳ این مجموعه که استاندارد تجهیزات و یراق آلات کابل خود نگهدار فشار متوسط است با نام STD-MV-ABC-A نشان داده شده است. تاریخ شمسی آخرین ویرایش استانداردها بلافاصله بعد از نام فایل آمده است.

مشخصات فنی این استاندارد مبنا و پیش‌نیاز استخراج استانداردهای قسمت ۱-۲ و ۱-۳ مربوط به هادی‌های روکش دار فشار متوسط است. این استاندارد همچنین مبنای مواردی مانند سفارش خرید و محاسبات مکانیکی مورد نیاز، دستورالعمل‌های نصب و بهره‌برداری و تدوین حریم این گونه شبکه‌ها را استاندارد یراق آلات آنها می‌باشد. این مشخصات استاندارد شده علاوه بر تنوع‌زدایی مرجعی برای تولید،

- ۱- نام فایل الکترونیکی قسمت ۱-۱ این مجموعه استاندارد (STD-CC) است.
- ۲- نام فایل الکترونیکی قسمت ۲-۱ این مجموعه استاندارد (STD-LV-ABC) است.
- ۳- نام فایل الکترونیکی قسمت ۳-۱ این مجموعه استاندارد (STD-MV-ABC) است.
- ۴- نام فایل الکترونیکی قسمت ۴-۱ این مجموعه استاندارد (STD-ASC) است.
- ۵- نام فایل الکترونیکی قسمت ۱-۲ این مجموعه استاندارد (STD-CC-A) است.
- ۶- نام فایل الکترونیکی قسمت ۲-۲ این مجموعه استاندارد (STD-LV-ABC-A) است.
- ۷- نام فایل الکترونیکی قسمت ۳-۲ این مجموعه استاندارد (STD-MV-ABC-A) است.
- ۸- نام فایل الکترونیکی قسمت ۴-۲ این مجموعه استاندارد (STD-ASC-A) است.
- ۹- نام فایل الکترونیکی قسمت ۱-۳ این مجموعه استاندارد (STD-CC-I&O) است.
- ۱۰- نام فایل الکترونیکی قسمت ۲-۳ این مجموعه استاندارد (STD-LV-ABC-I&O) است.
- ۱۱- نام فایل الکترونیکی قسمت ۳-۳ این مجموعه استاندارد (STD-MV-ABC-I&O) است.
- ۱۲- نام فایل الکترونیکی قسمت ۴-۳ این مجموعه استاندارد (STD-ASC-I&O) است.

13-STD (STandardD), CC (Covered Conductor), ABC (Aerial Bundled Cable), ASC (Aerial Spacer Cable),
LV (Low Voltage), MV (Medium Voltage), A (Accessories), I&O (Installation & Operation)

سفارش خرید و تامین آنها برای تولید کنندگان، شرکت‌های توزیع برق، مشاوران، پیمانکاران و مجریان خواهد بود.

هادی روکش دار استفاده شده در استاندارد ایران (قسمت ۱-۱) به دو نوع تک لایه^۱ (CC) و هادی روکش دار ضخیم دو لایه^۲ (CCT) می باشد. هادی روکش دار شامل یک رسانای احاطه شده بوسیله روکشی (XLPE) است که بعنوان محافظ در مقابل برخوردهای اتفاقی هادی به یکدیگر و یا دیگر قسمتهای با پتانسیل صفر، مانند شاخه درختان و غیره عمل می کند. روکش مذکور موجب جلوگیری از بروز اتصالات می گردد. در مقایسه با هادی های عایق شده، هادی های روکش دار خواص عایقی کاهش یافته تری دارند اما قادر هستند بطور موقت در برابر اتصال ولتاژ فاز به زمین مقاومت کنند. این هادی ها فاقد محافظ فلزی (شیلد زمین شده) هستند لذا از نظر ایمنی قابل لمس نمی باشند و احتمال بروز شوک های الکتریکی در صورت تماس با آنها وجود دارد.

1 - Covered Conductor

2- Covered Conductor Thick

مجموعه استانداردهای شبکه های توزیع برق هوایی روکش دار و عایق شده

قسمت ۱-۲: تجهیزات و یراق آلات هادی های روکش دار فشار متوسط و الزامات آزمون

۱ هدف و دامنه کاربرد

هدف از تدوین این استاندارد تعیین آزمون ها و الزامات پذیرش تجهیزات جانبی و یراق آلات، شبکه های هوایی توزیع برق با هادی های روکش دار فشار متوسط است. مشخصات فنی هادی های روکش دار در قسمت (۱-۱) مجموعه استاندارد شبکه های هوایی توزیع برق روکش دار و عایق شده ایران بیان گردیده است. این تجهیزات و یراق آلات در خطوط هوایی فشار متوسط (با ولتاژ ۱ کیلوولت تا ۳۳ کیلوولت AC) بکار برده می شوند. توضیحات استاندارد، شرایط آزمون و خواسته های پذیرش آزمون ها فقط برای نصب یراق های مخصوص شبکه های روکش دار خواهند بود.

توجه: در تهیه این سند فرض بر این است که اجرای مقررات آن به عهده افراد واجد شرایط و با تجربه خواهد بود. و شرکت های توزیع برق در بکارگیری افراد آموزش دیده براساس این مجموعه استانداردها اقدام نمایند.

۲ مراجع الزامی

استاندارد و مدارک الزامی زیر حاوی مقرراتی است که در متن این استاندارد به آنها ارجاع داده شده است بدین ترتیب آن مقررات جزئی از این استاندارد محسوب می شوند:

در صورتی که به مدرکی با ذکر تاریخ انتشار ارجاع داده شده باشد، اصلاحیه ها و تجدید نظرهای بعدی آن مورد نظر این استاندارد ملی ایران نیست. در مورد مدارکی که بدون ذکر تاریخ انتشار به آن ها ارجاع داده شده است، همواره آخرین تجدید نظر و اصلاحیه های بعدی آن ها مورد نظر است.

استفاده از مراجع الزامی زیر برای این استاندارد الزامی است:

- 2.1 EN 50397-2: 2004, Covered conductors for overhead line and the related accessories for rated voltages above 1 kV and not exceeding 36 kV AC – part 2: Accessories for covered conductors – Tests and acceptance criteria.
- 2.2 EN 50397-3: 2009, Covered Conductors for overhead line and the related accessories for rated voltages above 1 kV a.c. and not exceeding 36 kV a.c. – part 3: Guide to Use.
- 2.3 EN 50483 – 5: Test requirements for LV aerial bundled cable accessories – Electrical aging test.
- 2.4 EN 50483-6 Test requirements for LV aerial bundled cable accessories-Environmental test.
- 2.5 EN 61284, Overhead lines – Requirements and tests for fittings.
- 2.6 ISO 1461: Hot dip galvanizing test.

۷-۲ استاندارد صنعت برق ایران – مجموعه استانداردهای شبکه های هوایی توزیع برق روکش دار و عایق شده
قسمت ۱-۱: هادی های روکش دار فشار متوسط.

۸-۲ استاندارد صنعت برق ایران – مجموعه استانداردهای شبکه های هوایی توزیع برق روکش دار و عایق شده
قسمت ۱-۳: نصب، اجرا و بهره برداری هادی روکش دار فشار متوسط.

۳ اصطلاحات و تعاریف

در این استاندارد اصطلاحات و تعاریف زیر به کار می‌رود:

۱-۳

آزمون نوعی^۱

آزمونی است که پیش از تولید انبوه یک نوع محصول لازم است انجام شود تا از عملکرد مطلوب و مشخصه های آن مطابق الزامات استاندارد اطمینان حاصل شود. این آزمون ها به گونه ای است که بعد از انجام شدن، احتیاج به تکرار ندارند مگر در مواردی که تغییراتی در مواد اولیه، طراحی قطعات یا نوع فرآیند تولید ایجاد شود، که ممکن است ویژگی‌های اساسی را تغییر دهد. آزمون نوعی با نماد اختصاری « T » نمایش داده می‌شود.

۲-۳

آزمون نمونه‌ای^۲

آزمونی است که روی نمونه های یک محصول یا مجموعه تکمیل شده انجام می شود تا مشخص کند که محصول مطابق مشخصات طرح به اتمام رسیده است. آزمون نمونه ای با نماد اختصاری « S » نمایش داده می شود.

۳-۳

آزمون جاری ساخت^۳

آزمونی است که برای تثبیت مطابقت یراق آلات با الزامات معین شده روی کلیه محصولات و برای اثبات درستی آنها انجام می شود این آزمون در حقیقت یک آزمون کارخانه ای است که می بایست در فرایند تولید و توسط مسئول کنترل کیفیت انجام و فرم کنترل آن تکمیل و در سوابق کیفیت نگهداری شود. این آزمون با نماد اختصاری « R » نمایش داده می شود.

۴-۳

ولتاژ نامی^۴

ولتاژ مرجع (U) ولتاژی است که برای طراحی و بهره برداری خط و تعیین آزمون های الکتریکی در نظر گرفته شده است (مقدار ولتاژ نامی مؤثر بیان شده فاز به فاز بر حسب kV است).

۵-۳

دمای محیط^۵

درجه حرارت محیط آزمایشگاه از ۱۵ الی ۳۰ درجه سانتی گراد می باشد.

-
- 1 - Type test
 - 2- Sample test
 - 3-Routine test
 - 4-Rated voltage
 - 5- Ambient temperature

۶-۳

سیم گیر مارپیچی (از پیش فرم داده شده)^۱

اتصالات هادی که دارای سیم های فرم داده شده بصورت مارپیچی بوده و براحتی بر روی هادی با قطر از پیش طراحی شده، پیچیده می شود تا به منظور کشیدن و نگهداری هادی بکار برده شود.

۷-۳

کلمپ کششی^۲

وسیله ای که هادی روکش دار را محکم به یک نگهدارنده و یا پایه متصل می نماید و به نحوی طراحی شده است که نیروی کشش مکانیکی مشخص شده هادی را به پایه یا سازه نگهدارنده (بست، براکت یا قلاب) منتقل نماید.

۸-۳

مفصل کششی^۳

به موف اتصال (یا دو راهه) وسط اسپن گویند که برای اتصال دو سر هادی در حال کشش، طراحی و ساخته شده است، به این قطعه مفصل میانی تحت کشش نیز گویند. این موف بصورت اتوماتیک و یا پرسی بوده و با استفاده از تیوب عایقی حرارتی، پس از نصب، روکش دار می شود.

۹-۳

مفصل غیر کششی^۴

به موف یا دو راهه ای گویند که برای اتصال دو سر هادی که فاقد نیروی کشش باشد، مورد استفاده قرار می گیرد.

۱۰-۳

کلمپ آویز^۵

وسیله ای است که جهت تحمل و یا نگهداری وزن هادی روکش دار و یا سایر نیروهای مشخص شده در پایه آرایش عبوری بکار می رود.

۱۱-۳

کلمپ رأس مقره^۶

وسیله ای است که جهت بستن و محکم کردن هادی روکش دار (کلمپ) در رأس مقره سوزنی و یا بالای مقره اتکایی بکار برده می شود. کلمپ مذکور ضمن تحمل وزن هادی قادر به تحمل سایر نیروهای مشخص شده نیز می باشد.

-
- 1 - Factory – formed helical conductor fitting
 - 2- Tension clamp
 - 3 -Tension joints
 - 4 -Non – tension joints
 - 5 -Suspension clamp
 - 6- Top clamp

۱۲-۳

اتصالات^۱

قطعات فلزی هستند که برای اتصال هادی های روکش دار به تجهیزات الکتریکی بکار برده می شوند.

۱۳-۳

کانکتور انشعاب^۲

اتصال دهنده

وسیله فلزی که برای اتصال سر هادی انشعاب فرعی به هادی اصلی (بدون قطع آن) بکار برده می شود. این کانکتور بصورت دوشیاره موازی بوده و دارای محفظه عایق شده و آغشته به گیریس اتصال است. به کانکتور؛ « اتصال دهنده » نیز گفته می شود. این کانکتورهای انشعاب در سه گونه زیر مورد استفاده قرار می گیرند:

الف - دو طرف دندانه های فرو رونده در روکش^۳ (IPC) مخصوص اتصال دو هادی روکش دار (بدون برداشتن روکش)،

ب - یک طرف دندانه دار مخصوص اتصال سیم های لخت، شاخک های قوس و یا رکاب تکیه گاه ارت موقت متصل به هادی روکش دار.

دو گونه فوق می توانند دارای پیچ با سر برنده^۴ باشند و یا

ج - بصورت دو شیاره ساده که با برداشتن روکش، دو هادی بهم اتصال می یابند.

۱۴-۳

تک شاخک تخلیه قوس^۵ (APD)

تک شاخک فلزی که بر روی هادی روکش دار نصب می شود تا هادی را در مقابل مسیر تخلیه های احتمالی قوس (صاعقه) محافظت کند و بطور اختصار « APD » خوانده می شود. عملکرد این سیستم مستقل از جهت جریان است.

۱۵-۳

تجهیزات شاخک های قوس^۶ (PAD)

سیستم متشکل از یک شاخک تخلیه قوس و شاخک روبروی آن است تا هادی و یراق آلات آنها را در برابر تخلیه جرقه صاعقه حفاظت کند. این تجهیز بر روی هادی های روکش دار و پایه مقره ها و تمامی ادواتی که برای این منظور مورد نیاز می باشد، قابل نصب است. انتهای تحتانی این سیستم ها با کراس آرم های فلزی بهم مرتبط شده و یا با استفاده از سیم مسی اتصال کوتاه کننده به هم وصل و به سیستم زمین هدایت می شوند.

1- Terminals

2 -Branch connector

3-Insulation Piercing Connectors

4- shear head bolt

5- Arc Protection Device

6 - Power Arc Device

عملکرد این سیستم مستقل از جهت انتقال انرژی (جریان) خط است.

۱۶-۳

تکیه گاه (اتصال) ارت موقت^۱ (EPD)

ترمینال اتصال زمین ایمنی^۲ (TEC)

تجهیزاتی هستند که بعنوان محل اتصال ترمینال زمین ایمنی (ارت موقت) و بر روی هادی روکش دار در محل های مشخص شده در نظر گرفته و نصب شده اند. در هنگام عملیات تعمیراتی می بایست از آن در طرفین محل کار برای وصل تجهیزات اتصال زمین موقت استفاده کرد.

۱۷-۳

حداقل نیروی پارگی هادی^۳ (MBL)

حداقل نیروی پارگی نامی هادی روکش دار است که در استاندارد هادی های روکش دار قسمت (۱-۱) مطابق جدول (۱) مشخص شده است و باید توسط تولید کننده هادیها تضمین شود.

جدول ۱- نیروی پارگی نامی هادی روکش دار فشرده (MBL) بر حسب [KN]

هادی آلومینیوم آلیاژی، CC-AAAC			هادی آلومینیوم مغز فولاد، CC-ACSR		
۱۸۵mm ²	۱۲۰mm ²	۷۰mm ²	WOLF	HYENA	MINK
۵۱/۲۳	۳۶/۳۹	۲۱/۶۷	۶۵/۴۶	۳۸/۸۶	۲۰/۵۹

۱۸-۳

حداقل نیروی لغزش مجاز^۴ (SMSL)

حداقل نیرویی است که باعث لغزش سیم یا در رفتن کلمپ از محل قرار گرفتن آن می شود. مقدار آن ۲۰ درصد حداقل نیروی شکست هادی (MBL) می باشد. این آزمون برای کلمپ های عبوری و یا کانکتورهای انشعاب انجام می پذیرد.

جدول شماره (۲) مقدار حداقل نیروی لغزش مجاز (SMSL) را برای یراق آلات استاندارد شده شبکه های روکش دار فشار متوسط را ارائه می دهد. همانطوریکه ملاحظه می گردد یراق آلات عبوری و کانکتورها از نظر تحمل این نیرو به دو گروه از نظر سطح مقطع هادی اصلی آن دسته بندی می شوند:

-
- 1- Earth Parking Device
 - 3- Temporary Earthing Connector
 - 3 - Minimum Breaking load
 - 4 - Specified minimum slip load

جدول ۲- گروه‌بندی یراق‌آلات برای مقدار نیروی لغزش مجاز (SMSL)

MBL [KN]	SMSL [KN]	T %15 MBL [KN]	هادی روکش‌دار با سطح مقطع	
40	8	6	کمتر از ۱۲۰ میلیمتر مربع: ACSR آلومینیوم مغز فولاد (AAAC (HYENA, MINK) آلومینیوم آلیاژی (۷۰ و ۱۲۰ میلیمتر مربع)	گروه اول
70	14	10.5	بیشتر از ۱۵۰ میلیمتر مربع ACSR- آلومینیوم مغز فولاد (AAAC (WOLF - آلومینیوم آلیاژی (۱۸۵ میلیمتر مربع)	گروه دوم

۱۹-۳

حداقل نیروی شکست مجاز^۱ (SMFL)

حداقل نیروی است برای اینکه شکست مکانیکی رخ ندهد و مقدار آن ۹۵ درصد حداقل نیروی پارگی هادی (MBL) به مدت یک دقیقه می باشد. این آزمون برای کلمپ‌های کششی انتهایی و کلمپ عبوری انجام می‌پذیرد. جدول (۳) مقادیر استاندارد این نیروها برای دو گروه داده شده است.

۲۰-۳

حداقل نیروی تخریب (مکانیکی) مجاز^۲ (SMDL)

حداقل نیروی است که در آن تغییر شکل غیر قابل قبول (دفرمه شدن) صورت نخواهد گرفت. و مقدار آن ۹۰ درصد حداقل نیروی پارگی هادی (MBL) می باشد. یادآوری: مقدار بیشتر آن می‌تواند بوسیله خریدار و یا اعلام شده توسط تأمین کننده، باشد. جدول شماره (۳) مقدار حداقل نیروی شکست مجاز (SMPL) و تخریب مکانیکی (SMDL) برای یراق‌آلات استاندارد شبکه‌های روکش‌دار فشار متوسط را ارائه می‌دهد. همانطوریکه ملاحظه می‌گردد یراق‌آلات کششی و عبوری از نظر تحمل نیرو در دو گروه دسته‌بندی می‌شوند:

جدول شماره ۳- گروه‌بندی یراق‌آلات مقدار نیروی مجاز تخریب و شکست

MBL [KN]	SMDL [KN]	SMFL %15 MBL [KN]	هادی روکش‌دار با سطح مقطع آلومینیوم	
40	36	38	کمتر از ۱۲۰ میلیمتر مربع: ACSR آلومینیوم مغز فولاد (AAAC (HYENA, MINK) آلومینیوم آلیاژی (۷۰ و ۱۲۰ میلیمتر مربع)	گروه اول
70	63	66.5	بیشتر از ۱۵۰ میلیمتر مربع ACSR- آلومینیوم مغز فولاد (AAAC (WOLF - آلیاژی (۱۸۵ میلیمتر مربع)	گروه دوم

1 - Specified minimum failure load

2- Specified minimum (mechanical) damage load)

۲۱-۳

استقامت کششی نامی هادی^۱ (RTS)

نیروی (استقامت) پارگی هر رشته از مفتول های و قطر نامی این رشته های تشکیل دهنده هادی است که از روش محاسبه می توان مقادیر مشخص شده کششی (تقریبی) هادی بدست می آید و به عبارتی معادل تعریف (MBL) می باشد.

۲۲-۳

کد ردیابی^۲

علائم تجاری روی محصول، که اطلاعاتی درباره سازنده و سال ساخت می دهد .

۲۳-۳

پراق آلات بی متال^۳

تجهیزاتی که برای اتصال هادی های با جنس متفاوت مناسب هستند.

۲۴-۳

کانکتور^۴

اتصال دهنده

وسیله ای که برای اتصال یک یا چند هادی و یا سیم ارت بکار برده می شود و می تواند به دو نوع کششی و یا غیر کششی باشد.

۲۵-۳

ضریب لغزش^۵

نسبت نیروی کششی در روکش هادی در زمان شروع لغزش به مقدار استحکام کششی مجاز سیم (RTS) را ضریب لغزش (یا فاکتور X) گویند. به عنوان مثال ضریب لغزش X معادل 100٪ بدان معنی است که در نیروی تا حد پارگی هادی (RTS) هیچ لغزش نسبی بین روکش و هادی رخ نمی دهد.

۲۶-۳

کانکتور با دندان فرو رونده در روکش^۶ (IPC)

کانکتورها بصورت کلمپ دو شیاره موازی برای اتصال سر هادی انشعاب فرعی به هادی اصلی (بدون قطع و برداشتن روکش گریس آن) بکار برده می شود. این کانکتور دارای دندان های فرو رنده در روکش بوده و دارای محفظه عایق شده و پر شده از گریس ضد اکسید است.

1- Rated Tensile Strength

2 - Traceability code

3 - Bimetallic fittings

4- Connector

5 - X Value

6 - Insulation Piercing Connectors

۲۷-۳

نقشه مفهومی یراق آلات^۱

رسم فنی یراق یا تجهیز و حاوی ابعاد اصلی آن است، که میتواند شامل خلاصه مشخصات مکانیکی و الکتریکی آن نیز باشد.

۲۸-۳

برقگیر با قوس طویل^۲ (MCA)

نوعی از برقگیرهاست که از تعداد زیادی الکترودهای (گوی فلزی) که بر روی نواری از سیلیکون را بر قرار دارند، تشکیل شده است. بین الکترودهای مذکور سوراخ هایی قرار دارند که پس از برخورد صاعقه در فاصله بین الکترودها قوس برقرار شده و افزایش فشار ناشی از آن موجب خروج قرض از سوراخ ها شده و موجب افزایش طول قوس و مقاومت اهمی شده و جریان صاعقه کاهش می یابد.

۲۹-۳

سیکل حرارتی^۳

سیکل حرارتی آزمون یراق آلات است که در یک چرخه (۱۰۰ دفعه‌ای) افزایش و کاهش دما قرار می گیرد به نحوی که مونتاژ شده یراق آلات بر روی هادی روکش دار با سطح مقطع استاندارد شده تا حد اکثر جریان دائمی آن بر اساس جدول (۶) استاندارد قسمت (۱-۱) هادی روکش دار فشار متوسط عبور داده می شود تا دمای آن به حالت پایدار برسد و سپس اجازه داده می شود مجموعه مونتاژ شده به طور طبیعی با دمای محیط سرد گردد.

۴ الزامات و خواسته های پذیرش

۴-۱ الزامات عمومی

۴-۱-۱ طراحی

در طراحی یراق آلات بایستی موارد زیر در نظر گرفته شوند:

- عدم آسیب رساندن به هادی در طول دوره بهره برداری؛
- استقامت کافی در برابر نیروهای مکانیکی مربوط به نصب و بهره برداری خط، از جمله جریان اتصال کوتاه و حداقل و حداکثر درجه حرارت و شرایط زیست محیطی، شل نشدن اجزای مختلف بعد از سفت کردن؛ امنیت و امکان جابجایی آسان در حین تعمیر و نگهداری به روش خط گرم،
- اجتناب از شکنندگی قسمتهای کامل شده با اتخاذ روش و فرآیند تولید مناسب،
- سطوح تماس یراق آلات پرسی با هادی یا سیم زمین قبل از نصب باید کاملاً از هر گونه آلودگی تمیز شوند.

1- Accessorise conceptual drawing
2 - Multi chamber Arrester
3 - Heat Cycle

۴-۱-۲ مواد

یراق آلات باید از مواد مناسب ساخته شوند تا نیازهای تعریف شده آن را تأمین کنند.

۴-۱-۲-۱ مواد فلزی

مواد باید منطبق با الزامات سرویس رسانی در چرخه عمر مفید انتخاب شوند و مستعد به خوردگی و آسیب در مقابل تنشها نباشند. آنها نباید باعث خوردگی قسمتهای مختلف هادی یا سیم زمین شوند. جنس یراق آلات پرسی باید قادر به تحمل کار سرد در اثر پرس باشند. اجزای فولادی پرس شده باید بعد از پرس مقاومت لازم در برابر ضربه، کشش و فشار را داشته باشد. نمونه هایی از مواد مناسب به شرح زیر آمده است:

- آلومینیوم یا آلیاژهای آلومینیوم؛

- فولاد گالوانیزه گرم شده؛

- چدن چکش خوار^۱ یا نشکن^۲ گالوانیزه گرم شده؛

- فولاد ضد زنگ؛

- مس و آلیاژهای مس.

توصیه می شود که استانداردهای ISO مربوطه مورد استفاده قرار گرفته، مواد از هر حیث تضمین کیفیت شده باشد.

۴-۱-۲-۲ مواد غیر فلزی

مواد غیر فلزی به کار رفته باید مقاومت بسیار خوبی در برابر فرسایش داشته و قادر به تحمل درجه حرارت کاری خط بدون تغییر در خواص ماده باشند.

مواد باید مقاومت کافی در برابر اثر اوزون، اشعه ماوراء بنفش (U.V) و آلودگی هوا و اثرات درجه حرارت کاری را داشته باشند. این مواد نباید با اجزایی که در تماس هستند فرآیند خوردگی ایجاد کنند.

۴-۱-۳ ابعاد و روا داری ها

ابعاد باید در نقشه قرارداد سفارش خرید نشان داده شده باشند. نقشه ها باید حاوی ابعاد و اندازه ها و نحوه مونتاژ بوده و در آنها مراجع استانداردها (مانند: IEC 60372, IEC 60120) ذکر شده باشد. باید اطمینان حاصل شود که روا داری ها (تلرانس ها) اعمال شده با در نظر گرفتن الزامات مکانیکی و الکتریکی می باشند.

۴-۱-۴ محافظت در برابر خوردگی

کلیه قستهای یراق آلات مقره ها، هادی و سیم زمین بایستی در برابر خوردگی ناشی از شرایط جوی محیط نصب و سایر عوامل تخریبی محافظت شوند. این موضوع شامل مواردی مانند حمل و نقل و تعمیرات و نگهداری نیز می باشد.

سطح کلیه قطعات آهنی که در معرض هوای آزاد کار خواهند کرد (بجز فولاد ضد زنگ)، بایستی طبق ISO

1- Mall enable

2 - Ductile

1461 یا استانداردهای معادل آن گالوانیزه گردند.

علاوه بر این نباید هرگز تماس بین فلزات منجر به اختلاف پتانسیل الکتروشیمیایی و در نهایت باعث بوجود آمدن خوردگی گالوانیک گردد و مشکلی برای بهره‌وری از تجهیزات ایجاد شود. این امر به خصوص در قسمتهایی که یراق آلات با هادی در تماس هستند حائز اهمیت است. کلیه رزوه‌های خارجی باید قبل از گالوانیزه ایجاد شوند یا رولینگ^۱ گردند. رزوه‌های داخلی بایستی قبل از گالوانیزه زده شوند.

۴-۱-۵ علامت گذاری روی قطعات

علامت گذاری باید طوری انجام شود تا در سیستم قابلیت ردیابی برای هر یک از قطعات و اتصالات حاصل شود. در غیر این صورت با توافق بین خریدار و تولید کننده، یراق آلات باید بشرح زیر به وضوح و پاک نشدنی علامت گذاری شوند:

الف- ریخته‌گری

مشخصات یراق (کد مرجع ، کمترین نیروی شکست)،

- مشخصات سازنده،

- تاریخ ساخت (ماه و سال)،

- کد ریخته‌گری،

ب- آهنگری^۲

- مشخصات یراق (کد مرجع ، کمترین نیروی شکست)،

- مشخصات سازنده،

- تاریخ ساخت (ماه و سال)،

ج- اتصالات و صفحات

- مشخصات یراق (کد مرجع ، کمترین نیروی شکست)،

- مشخصات سازنده،

- تاریخ ساخت (ماه و سال)،

د- مونتاژ یراق آلات

- مشخصات یراق (کد مرجع ، کمترین نیروی شکست)،

- مشخصات سازنده،

- تاریخ ساخت (ماه و سال)،

- قطر هادی مورد نیاز و یا کد هادی با توجه به توافق سازنده و مشتری،

- اندازه گشتاور سفت کردن پیچها (مگر در مواردی که معیار شکستن پیچ باشد) و یا نیروی پیچش قابل اعمال

با عملکرد آچار گشتاورسنج دار (آچار تورک).

۱- رولینگ؛ روش تولید رزوه‌های پیچ با استفاده از دو فک غلطکی (و نه بصورت قلاویز کاری) را گویند.

هـ - یراق آلات پرس هادی

- مشخصات (کد مرجع ، کمترین نیروی شکست)،

- مشخصات سازنده،

- تاریخ ساخت (ماه و سال)،

- اندازه هادی یا کد،

- اندازه قالب پرس (اندازه گام پرس برای موف‌ها و کابلشوها)

- طول پرس،

۴-۱-۶ دستورالعمل مونتاژ

سازنده باید دستورالعمل مونتاژ یراق آلات را ارائه نماید.

۴-۲ الزامات ویژه برای یراق آلات هادی‌های روکش دار

تجهیزات استفاده شده در هادی‌های روکش دار باید با استاندارد قسمت ۱-۱ مربوط به هادی روکش دار فشار متوسط منطبق باشند. نصب و راه اندازی تجهیزات هادی‌های روکش دار باید تنها توسط افراد مجاز و ماهر انجام شود. بایستی تمامی موارد مرتبط و مذکور در استاندارد در نظر گرفته شده و طبق دستورالعمل کارخانه سازنده عمل گردد. باید از هرگونه آلودگی که ممکن است تاثیر منفی بر خواص الکتریکی و مکانیکی یراق آلات و تجهیزات داشته باشد اجتناب شود و این موارد پیش از شروع نصب رفع شوند.

به طور کلی توصیه می‌شود در نصب کل سیستم، از روشی مناسب استفاده شود تا حد امکان در طول هر مسیر خط، روکش هادی برداشته نشود. با این وجود تعدادی از قسمتهای برقدار عبارتند از: تجهیزات تکیه گاه اتصال زمین، شاخکهای قوس. در مورد هادی‌های روکش دار ضخیم (CCT) بستن و اتصال یراق آلات می‌تواند پس از برداشتن روکش انجام شود و لیکن عایق کاری قسمتهای لخت شده و برقدار با استفاده از روکش‌های ترموفیت^۱ و یا کاورهای عایقی متناسب با هر تجهیز باید انجام شود.

استحکام مکانیکی تجهیزات^۲ جانبی المانها و یا قسمتهای فرو رونده نباید کمتر از ۹۰٪ حداقل استحکام کششی مجاز هادی (RTS) باشد. یراق آلات می‌توانند ضد آب^۳ باشند و یا ضد نفوذ آب نباشد. اگر آنها ضد آب باشند باید از نفوذ رطوبت به داخل هادی و یا لایه بین هادی و روکش جلوگیری کنند و آببندی آنها بایستی طبق بند ۶-۷ آزمایش شود.

۴-۲-۱ کلمپ کششی^۴

به منظور انتهایی کردن هادی‌های روکش دار می‌توان از کلمپ‌های کششی زیر استفاده نمود:

یادآوری ۱: بدیهی است یراق آلات انتهایی کردن هادی روکش دار محدود به موارد زیر نیستند.

- کلمپ اتوماتیک (گوه ای شکل)^۵،

1 - Termofit

2 - Rated Tensile Strength

3 - Watertight

4 - Tension clamp

5- Wedge clamp

• کلمپ مخروطی^۱ و کلمپ پیچی^۲،

• سیم گیر مارپیچی^۳،

این کلمپ های کششی باید قادر به تحمل حداقل نیروی شکست (بارگذاری) مجاز (SMFL) بوده و نباید به روکش عایقی آسیب برساند. همچنین بایستی طوری طراحی شوند که در طول عمر خود از نفوذ رطوبت جلوگیری نمایند.

کلمپ انتهایی همیشه همراه با مقره های کششی ساخته شده از کامپوزیت، چینی یا شیشه ای استفاده می شود.

یادآوری ۲: الف: "نباید روکش آسیب ببیند" به معنای آن است که هیچ صدمه رخ ندهد که در عملکرد صحیح روکش تأثیرگذار باشد.

ب: با توجه به طرح های مختلف موجود در بازار توصیه می شود سازگاری هادی های روکش دار و اتصالات مد نظر قرار گیرد.

۴-۲-۱-۱ کلمپ کششی اتوماتیک (گوه ای)

این کلمپ را می توان با هادی دارای روکش (بسته به مقدار ضریب لغزش X روکش هادی) و یا روکش جدا شده نصب کرد. به طور کلی توصیه می شود وقتی که مقدار ضریب لغزش X کافی باشد روکش هادی باقی بماند که در آن صورت به آن کلمپ اتوماتیک ضد آب گفته می شود. این کلمپ باید مطابق با دستورالعمل سازنده نصب شود. شکل (۱) نمونه ای از طرح کلمپ کششی اتوماتیک را نشان می دهد. نمونه ای از نقشه مفهومی کلمپ کششی اتوماتیک - گوه ای شکل ضد آب و لخت در پیوست شماره دو به شماره CC-A-1-1 و CC-A-1-2 آورده شده است.



ب- کلمپ گوه ای با کاور عایقی



الف - کلمپ اتوماتیک ضد آب

شکل ۱ - کلمپ کششی

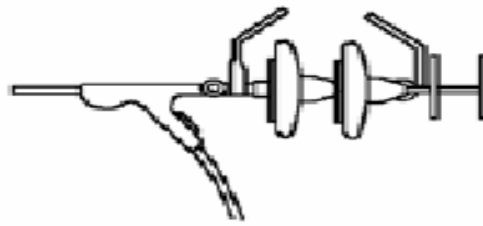
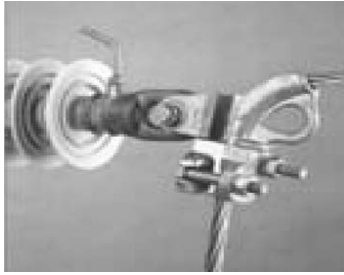
۴-۲-۱-۲ کلمپ انتهایی پیچی

این کلمپ را می توان با هادی دارای روکش و یا روکش جدا شده نصب کرد. به طور کلی توصیه می شود وقتی که مقدار ضریب لغزش X کافی نباشد روکش هادی برداشته شود بدیهی است در این صورت این کلمپ باید مطابق با دستورالعمل سازنده نصب شود. شکل (۲) نمونه ای از کلمپ انتهایی پیچی را نشان می دهد. یک نمونه از نقشه مفهومی کلمپ انتهایی پیچی در پیوست شماره دو به شماره CC-A-1-5 آورده شده است.

1 - Cone Clamp.

2 - Bolted clamp.

3- Preformed helical fittings.



شکل ۲ - نمونه‌ای از کلمپ انتهایی پیچی

۴-۲-۱-۳ سیم گیر مارپیچی (از پیش فرم داده شده)

این کلمپ را می‌توان با هادی دارای روکش ضخیم بسته به مقدار ضریب لغزش X هادی روکش دار و کاربرد آن استفاده نمود. به طور کلی توصیه می‌شود وقتی که مقدار فاکتور ایکس کافی باشد روکش هادی باقی بماند. این کلمپ باید مطابق با دستورالعمل سازنده نصب شود.

برای اسپن‌های بسیار طولانی و یا مقادیر استثنایی و زیاد RTS (استقامت کششی نامی هادی) استفاده از مجموعه سیم گیر مارپیچی (رشته‌های تقویت شده و انتهایی) توصیه می‌شود. شکل (۳) - الف تصویری از طرح پایه کششی با استفاده از سیم گیر مارپیچی را نشان می‌دهد.

نمونه‌ای از نقشه مفهومی سیم گیر مارپیچی که از قبل متناسب با قطر بیرونی هادی روکش دار ضخیم فرم داده شده است در پیوست شماره دو به شماره CC-A-1-3 آورده شده است.



ب - سیم گیر مارپیچی



الف - پایه کششی

شکل ۳ - سیم گیر از پیش فرم داده شده

۴-۲-۲ کلمپ عبوری (آویز و کلمپ رأس مقره)

یراق آلاتی که بمنظور نگه داشتن هادی‌های روکش دار در آرایش پایه‌های عبوری بکار برده شده و بر روی روکش عایقی بسته می‌شوند به شرح زیر هستند، (اما محدود به موارد زیر نمی‌شوند):

- کلمپ رأس مقره ۱،
- سیم اصله روکش دار (سیم گیر مارپیچی فرم داده شده)،

• کلمپ آویز^۱ (پیچی و غلتکی).

این یراق آلات نباید به روکش عایقی (یا کاور) آسیب بزنند و همچنین بایستی طوری طراحی شوند که در طول عمر خود از نفوذ رطوبت جلوگیری نمایند.

توجه: "نباید روکش آسیب ببیند" به معنای آن است که هیچ صدمه‌ای رخ ندهد که در عملکرد صحیح روکش تاثیر گذار باشد.

کلمپ آویز بایستی طوری طراحی شود که اثرات ارتعاش هادی روکشدار و خود کلمپ حداقل باشد. کلمپ آویزی باید طوری طراحی شود تا مانع از وارد شدن فشار موضعی و یا صدمه دیدن هادی روکش دار گردد. در صورت نیاز کلمپ آویز باید ظرفیت کافی برای عبور دادن جریان را داشته باشد تا در برابر جریان خطاهای اتفاقی آسیب نبیند.

قسمتهای مختلف مونتاژی بایستی بحد کافی در برابر سایش مقاوم باشند تا از خرابیهای احتمالی در طول عمر خط جلوگیری گردد.

هادی روکش دار ممکن است با استفاده از انواع مختلف کلمپ آویز به مقره کمپوزیتی و یا به زنجیره مقره‌های آویزی استاندارد نصب شوند. برای استفاده از زنجیره مقره‌های آویزی در پایه‌های عبوری و یا زاویه دار از کلمپ آویز پیچی و یا کلمپ آویز غلتکی (مخصوص زوایا) استفاده می شود. برای مقره‌های سوزنی یا اتکایی از کلمپ رأس مقره و یا سیم‌های اصله کردن مارپیچی استفاده می شود.

۴-۲-۱ کلمپ آویز پیچی^۲

این کلمپ را می توان با هادی دارای روکش و یا روکش جدا شده نصب کرد. این کلمپ باید مطابق با دستورالعمل سازنده و با توجه به مقدار فاکتور لغزش X هادی روکش دار بکار برده شود. به طور کلی توصیه می شود وقتی که مقدار فاکتور X کافی باشد روکش هادی باقی بماند.

شکل (۴) - ب نمونه‌ای از کلمپ آویز پیچی را نشان می‌دهد. یک نمونه از نقشه مفهومی کلمپ آویز پیچی در پیوست شماره دو به شماره CC-A-2-1 آورده شده است.

۴-۲-۲ کلمپ آویز غلتکی^۳

از این کلمپ برای مواقعی که روکش هادی حفظ می شود استفاده می کنند. همچنین این کلمپ برای اجرای پایه‌های زاویه دار کاربرد دارد و همزمان وظیفه قرقره مورد نیاز سیم کشی را نیز به انجام میرساند. این کلمپ آویز باید مطابق با دستورالعمل سازنده نصب شود. شکل (۴) - الف نمونه ای از کلمپ آویز غلتکی به همراه تجهیزات شاخک های قوس را نشان می دهد. دو تیپ از تصویر نقشه مفهومی کلمپ آویز غلتکی در پیوست شماره دو به شماره CC-A-2-2 آورده شده است.

1- Suspension clamp.
2. Bolted attached clamps.
3. Roller clamps.



ب- پیچی

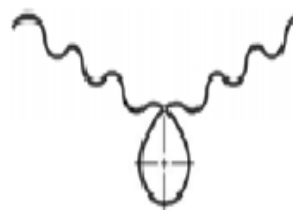


الف- غلتکی با شاخک های قوس

شکل ۴- کلمپ آویز

۴-۲-۲-۳ سیم اصله^۱

بستن هادی ها با استفاده از سیم های روکش دار از قبل شکل داده شده و یا سیم های اصله پلاستیکی باید انجام شود. معمولاً سیم های اصله ای که دارای سطوح تماس بزرگتر و دارای سطح اصطکاک بیشتری هستند نتیجه بهتری می دهند. اصله ها می توانند بسته به مقدار فاکتور لغزش X هادی روکش دار بصورت روکش دار و یا فاقد روکش مورد استفاده قرار بگیرند. به طور کلی توصیه می شود وقتی که مقدار فاکتور X هادی کافی باشد روکش باقی بماند. نقشه مفهومی نمونه هایی از سیم گیر مارپیچی فرم داده شده روکش دار متناسب با قطر بیرونی هادی روکش دار و قطر حلقه راس مقره اتکایی در پیوست شماره دو به شماره CC-A-2-3 آورده شده اند.



شکل ۵- نمونه ای از سیم اصله روکش دار (از قبل فرم داده شده)

۴-۲-۲-۴ کلمپ رأس مقره

این کلمپ مخصوص وصل هادی بصورت پیچی در رأس مقره های سوزنی یا اتکایی است.



شکل ۶- نمونه ای کلمپ رأس مقره

۳-۲-۴ کانکتورهای انشعاب

۱-۳-۲-۴ کانکتور با دندان فرورونده در روکش (IPC)

کانکتور یا اتصال دهنده ها باید توانایی عبور دادن جریان عادی بار و جریان خطای احتمالی را در شبکه های هوایی روکش دار فشار متوسط داشته باشند. این کانکتورها بصورت دو شیار موازی برای اتصال غیر کششی کاربرد دارند و در دو نوع زیر هستند:

(الف) دارای دو طرف دندان دار برای اتصال کابل به کابل.

(ب) یک طرف دندان دار برای اتصال کابل به سیم.

برای حفظ اهداف آب بندی دندان های فرورونده آغشته به گریس اتصال بوده و بایستی مقدار نیروی سفت کردن پیچ آنها براساس مقدار گشتاور مجاز (اعلام شده توسط سازنده) انجام می پذیرد و یا از پیچ های دارای سر برنده استفاده می شوند. شکل (۷) نمونه هایی از کانکتور انشعاب را نشان می دهد.

دو نمونه از نقشه مفهومی کانکتور انشعاب دندان دار در پیوست شماره دو به شماره CC-A-3-1 و CC-A-3-2 و محفظه (کاور) عایقی آنها به شماره CC-A-3-5 آورده شده است.

۲-۳-۲-۴ کانکتور انشعاب دو شیار موازی (P.G)

نقطه انشعاب ممکن است با استفاده از کلمپ کششی جامپر^۱ آغاز شود. جامپر باید با استفاده از کانکتور اتصال دندان دار فرورونده (بر روی هادی روکش دار دارای روکش) یا با کانکتور انشعاب دو شیار موازی P.G. ^۲ (با هادی بصورت روکش جدا شده) به خط اصلی متصل گردد. همچنین گرفتن انشعاب از خط اصلی روکش دار به روش خط گرم با استفاده از کانکتور انشعاب خط گرم^۳ قابل استفاده خواهد بود.

اگر کار خط گرم از نظر قانونی مجاز باشد، بایستی از یک کلمپ دندان دار طراحی شده مخصوص خط گرم مشابه شکل ۷ - ب استفاده شود.

1- T off

2 - Parallel groove (PG)

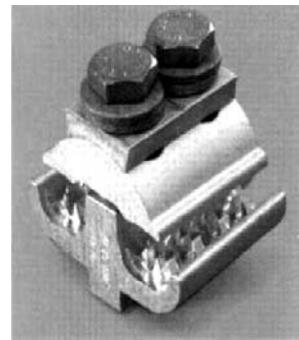
3 - Hot – line connector



ج- کانکتور دارای پیچ سربرنده و کاور عایقی



ب- کانکتور خط گرم



الف- کانکتور دو طرف دندانه‌دار

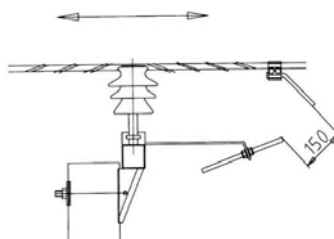
شکل ۷- کلمپ‌های دندانه‌دار فرو رونده در روکش هادی

نقشه مفهومی کانکتورهای انشعاب دو شیاره موازی و خط گرم در پیوست شماره دو به شماره CC-A-3-3 و CC-A-3-4 نشان داده شده است

۴-۲-۴ تجهیزات شاخک‌های قوس^۱ (PAD)

این وسایل حفاظتی بمنظور جلوگیری از آسیب دیدن مجموعه مقره‌ها و هادی‌های روکش دار در برابر جرقه‌های قوس الکتریکی طراحی شده‌اند و باید دارای تحمل حداکثر جریان اتصال کوتاه ۱۰ کیلو آمپر در یک ثانیه باشد و شامل شاخکهای برقگیر (شاخک تخلیه قوس و شاخک روبرو^۲) و حلقه‌های برقگیر هستند. این تجهیزات شاخک‌های قوس باید براساس بند ۷-۳ قسمت ۳-۱ استاندارد نصب و بهره برداری استفاده شوند این استاندارد شامل دستورالعملی شامل شرایط نصب تجهیزات شاخک‌های قوس و آزمایش سیستم مذکور در برابر تخلیه جرقه ایجاد شده با قدرت یک کیلو آمپر تا ۱۰ کیلو آمپر می باشد. کانکتورها و ادوات نگهدارنده تجهیزات شاخک تخلیه قوس باید در برابر بار مکانیکی وارده نیز مقاومت داشته باشند.

نقشه‌های مفهومی خود شاخک تخلیه قوس مخصوص اتصال به هادی روکش دار در نزدیکی مقره‌های سوزنی (اتکایی) و نیز انواع تجهیزات شاخک‌های قوس (شاخک روبرو) در پین مقره سوزنی یا مقره اتکایی پلیمری و نیز تجهیزات شاخک‌های قوس مخصوص مقره‌های کششی به ترتیب در پیوست شماره دو نقشه شماره : CC-A-4-1 الی CC-A-4-4 نشان داده شده است.



شکل ۸- تجهیزات شاخک‌های قوس

1 - Arc protection devices (APD)

2- Contter Horn

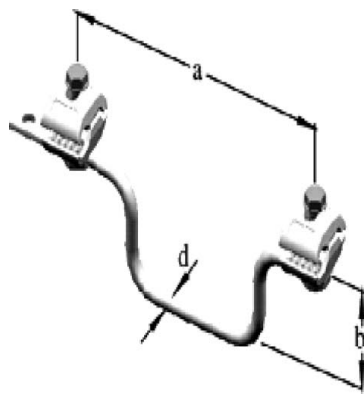
۴-۲-۵ تکیه گاه (اتصال) ارت موقت^۱ (EPD) یا ترمینال اتصال زمین ایمنی^۲ (TEC)

محل اتصال ترمینال سیستم زمین ایمنی بایستی توان عبور دادن جریان اتصال کوتاه را داشته باشد. بیشترین مقدار جریان اتصال کوتاه بایستی ۱۰ کیلو آمپر در یک ثانیه باشد.

اتصالات نگهدارنده یراق آلات باید در برابر بار مکانیکی نیز مقاومت داشته باشند.

نصب و راه اندازی تکیه گاه ارت موقت نیازمند مقررات ایمنی، یا براساس دلایل فنی که در دستورالعمل‌های بهره‌برداری موجود می‌باشند، انجام می‌شود. به عنوان مثال، اتصال ترمینال سیستم زمین ایمنی در طرفین طبق قانون ایمنی کار الزام شده است. آن دستورالعمل‌ها همچنین ممکن است اطلاعات اضافی مانند فاصله ارتینگ و غیره را در بر داشته باشد.

تکیه گاه ارت ممکن است با استفاده از یک یا دو کانکتور با دندان‌های فرو رونده و به همراه یک میله عایقی (چوب پرش) با هادی لخت ارت مشابه شکل ۹ نصب گردد.



ب- نوع رکابی دارای دو کلمپ با دندان‌های فرو رونده



الف- نوع یک طرفه با یک کلمپ

شکل ۹- تکیه گاه ارت موقت

جهت کسب اطلاعات بیشتر از نحوه نصب و اجرا به بند ۱۰ (قسمت ۳-۱) استاندارد نصب، اجرا و بهره‌برداری هادی‌های روکش دار فشار متوسط مراجعه فرمایید. یک نقشه مفهومی از تکیه گاه ارت موقت به شماره CC-A-5-1 در پیوست شماره دو آمده است

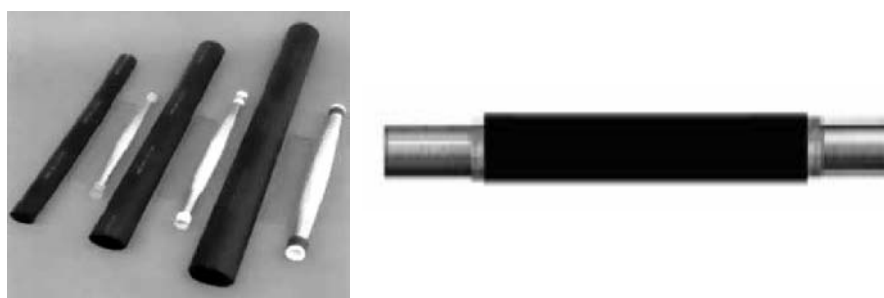
۴-۲-۶ مفصل یا دو راهه^۳

مفصل بایستی برای اتصال دو هادی روکش دار (در وسط اسپن و تحت کشش) طراحی شده و متناسب با آن باشد. تیوب عایقی مفصل بایستی خواص مشابهی با روکش هادی داشته باشد. در این مورد، باید "آزمون ولتاژ بالا" طبق الزمات عایقی استاندارد هادی روکش دار قسمت ۱-۱ انجام شود. طول هادی باید در حدی باشد که اتصال در طول آن محو شود و مدت زمان آزمون متناسب با اندازه نمونه باشد.

1 - Earth parking device
2 - Temporary earthing connectors
3 - Joint

در نصب تمام انواع اتصالات بین هادی های روکش دار، ممکن است از موف، دو راهه و یا مفصل های تحت کشش مناسب برای هادی های لخت استفاده نمود. این اتصالات عبارتند از: بوش یا دو راهه پرسی، موف های اتوماتیک، مفصل های انفجاری و یا از پیش فرم داده شده. تمام این مفصل و موف ها باید پس از نصب به روش مناسب جهت حفاظت سطوح برقدار و جلوگیری از نفوذ آب، با محفظه عایقی و یا نوار و یا تیوپ (حرارتی عایق) پوشانده شوند. تمام اتصالات باید دارای مشخصات لازم مکانیکی طبق استانداردهای مربوطه یا دستورالعملهای وزارت نیرو و یا توافق بین مشتری و خریدار باشند.

یک نمونه از نقشه مفهومی موف اتوماتیک کششی که بایستی متناسب با قطر هادی انتخاب شود در نقشه CC-A-6-1 پیوست شماره دو نشان داده شده است.



شکل ۱۰ - نمونه ای از موف یا مفصل

۷-۲-۴ مقره سوزنی یا اتکایی

هادی روکش دار ممکن است با انواع مختلف مقره ها (اتکایی و یا سوزنی نوع چینی و یا پلیمری) نصب شود. با این حال نوع و جنس مقره از لحاظ اینکه هادی روکش دار بتواند به درستی به شیار بالایی یا کناری متصل شود، اهمیت دارد. می توان مقره را بصورت افقی یا عمودی بر روی کراس آرم یا تجهیزات مشابه و بر اساس نقشه های جزئیات اجرایی پیوست قسمت ۳-۱ استاندارد، نصب نمود. با توجه به استاندارد نصب و بهره برداری، ممکن است فاصله فازها نسبت به هم (در مقایسه با شبکه با هادی های لخت) کاهش یابد.

۳-۴ علامت گذاری

برروی تمامی محصولات ذکر شده در بند ۲-۴ باید موارد زیر موجود و درج شده باشند:

علامت تجاری یا آرم کارخانه سازنده،

- کد محصول و یا مرجع،
- کد ردیابی یا شماره محموله،
- حداقل و حداکثر محدوده سطح مقطع مناسب برای کاربرد،
- گشتاور محکم کردن پیچ^۱ یا اندازه قالب در صورت نیاز،
- کد بازیافت، اگر موجود باشد.

1- Torque Wrench.

نکته: در صورت نیاز، علامت گذاری‌های خاص دیگر باید با توافق بین مشتری و سازنده انجام شود.
نحوه آزمون دوام علامت گذاری در بند ۷-۳ مطرح شده است.

۵ تضمین کیفیت

برنامه تضمین کیفیت با توجه به الزامات این استاندارد به منظور بررسی کیفیت یراق آلات در طول فرایند تولید (با توافق بین خریدار و فروشنده) باید اجرا گردد. داشتن طرح و برنامه کنترل کیفیت (QC plan) الزامی است.
توجه: جزئیات اطلاعات در مورد استفاده از تضمین کیفیت در استاندارد ایزو ۹۰۰۰ و سایر استانداردهای هم ردیف آن آورده شده است.

۶ طبقه بندی آزمونهای نوعی، نمونه و جاری ساخت

۶-۱ آزمونهای نوعی

۶-۱-۱ کلیات

آزمون نوعی بمنظور صحه گذاری ویژگی های طراحی در نظر گرفته شده است. این آزمون به طور معمول فقط یکبار انجام شده و تنها زمانی که درطراحی یا جنس مواد یراق آلات تغییری ایجاد شود تکرار می شود. نتایج آزمون های نوعی نشانگر منطبق بودن محصول با الزامات طراحی است.
کاربرد

آزمون نوعی بایستی طبق جدول الف - ۱ پیوست «یک»، بر روی یراق آلات انجام شود .

۶-۲ آزمونهای نمونه‌ای

۶-۲-۱ کلیات

آزمون نمونه بمنظور صحه گذاری در کیفیت جنس مواد و روش ساخت یراق آلات در نظر گرفته شده است.

۶-۲-۲ کاربرد

آزمون نمونه یراق آلات خطوط هوایی بایستی طبق لیست جدول الف - ۱ پیوست «یک»، انجام شود. نمونه‌ها جهت آزمون باید به طور تصادفی از میان یراق آلات ساخت شده انتخاب شوند. خریدار حق دارد نمونه ها را انتخاب نماید (این امر معمولاً در مناقصات انجام می‌گیرد).

۶-۲-۳ نمونه برداری و معیارهای پذیرش

در صورت عدم تضمین روش نمونه برداری بین خریدار و فروشنده، باید طبق استانداردهای بازرسی براساس ویژگیها ISO 2859-1 و ISO 2859-2 و بازرسی بر اساس متغیرها ISO 3951 انجام شود.
در هر آزمون نمونه ، نوع بازرسی (بر اساس ویژگیها یا متغیرها) و جزئیات شیوه آزمون (سطح بازرسی، سطح کیفیت قابل قبول، نمونه تکی ، دوتایی یا چند تایی و غیره)، باید بین خریدار و فروشنده توافق گردد (به عنوان مثال مراجعه کنید به پیوست «ب» برای بازرسی بر اساس ویژگیها ، و پیوست «ج» برای بازرسی بر اساس متغیرها) .

توجه: زمانیکه تعداد زیادی از اندازه گیری ها در دسترس باشند، بازرسی نمونه ها بر اساس متغیرها، قابل قبول تر از روش بازرسی نمونه ها بر اساس ویژگیها است. در مورد آزمون های شکست و آزمون های مشابه پر هزینه فرق بین کیفیت قابل قبول و کیفیت ذاتی با انجام نمونه برداری و بررسی نمونه های هم اندازه و بر اساس ویژگیها و متغیرها بهتر مشخص می گردد. با توجه به هدف فرآیند نمونه برداری، ممکن است انتخاب روش متغیرها و یا ویژگی ها مهم باشد. به عنوان مثال ممکن است خریدار روش پذیرش نمونه گیری بر اساس ویژگیها را پیشنهاد کند تا مطمئن شود قطعات محموله در محدوده تolerانس ابعادی هستند و تولید کننده نیز ممکن است اندازه گیری متغیرها را جهت نمونه برداری پیشنهاد کند زیرا علاقمند است حجم زیادی از محموله در داخل محدوده کیفیت قابل قبول باشد.

۳-۶ آزمون جاری ساخت

۳-۶-۱ کلیات

آزمون های روتین برای اثبات انطباق یراق آلات با الزامات خاص و بر روی تمامی یراق آلات انجام می گیرد. آزمون نباید به یراق آلات آسیبی بزند.

۳-۶-۲ کاربرد و معیارهای پذیرش

این آزمون منطبق با الزامات بند ۴ و لیست آزمون های جدول ۱ انجام می گیرد این آزمون ها تنها برای یراق آلاتی که هادی را بدون روکش می گیرند الزامی است.

۷ آزمون ها

سه نمونه از یراق آلات یا کلمپ ها بایستی آزمایش شوند.^۱ در پیوست ۱ «الف» کلیات مورد نیاز برای آزمون های محصولات آمده است.

توجه: تعریف های این زیر بند تنها آزمون های یراق آلاتی که بدون برداشتن روکش (بر روی روکش) مورد استفاده قرار می گیرند را در بر می گیرد. برای یراق آلاتی که به طور مستقیم بر روی هادی لخت استفاده می شوند همان استاندارد IEC 61284، بایستی استفاده شود.

۷-۱ بررسی ظاهری

این آزمون شامل بازرسی ظاهری یراق آلات و انطباق همه قسمتهای اصلی یراق آلات با نقشه های قراردادی می باشد. مغایرت با نقشه منوط به توافق بین فروشنده و خریدار بوده و باید به صورت سند توافق ثبت شده باشد.

۷-۲ تأیید صحت ابعادی و مواد

این آزمون ها بایستی شامل اثبات درست بودن ابعاد باشد تا اطمینان حاصل شود یراق آلات در محدوده خطای مجاز ابعادی اعلام شده و طبق نقشه های قراردادی قرار دارند. خریدار ممکن است برای اندازه گذاری ها و ابعاد انتخاب شده دلیل و مدرک بخواهد و یا ممکن است زمانیکه مدارک سازنده در دسترس باشد آنها را بازبینی و ملاحظه نماید. دستگاه های اندازه گیری و ابزار آلات کالیبره باید با توجه به دقت مورد نیاز برای اندازه گیری

۱ - به جز مواردی که در بندهای تعداد دیگری را خواسته باشد.

انتخاب شوند و شواهد مستند از کالیبراسیون دستگاه های موجود باید در صورت درخواست ارائه گردد. در صورت نیاز بر اساس طرح کیفیت مطرح در قرارداد ، آزمون های جاری ساخت (روتین) بایستی یک سطح ویژه ای از کنترل ابعاد را در بر گیرد .

توجه: بایستی به آن دسته از ابعادی که نقش بالقوه در انتقال نیرو دارند توجه ویژه ای شود (بعنوان مثال اتصالات تویی دار و مادگی ^۱ (IEC 60120) و اتصالات کلویس و زبانه (IEC 60471)) یا عملکرد مکانیکی و یا عملکرد الکتریکی.

۷-۳ آزمون دوام علائم

۷-۳-۱ اصول کلی

این آزمون تضمین می کند که علائم گذاشته شده روی تجهیزات قابل خواندن و با دوام هستند.

۷-۳-۲ نحوه انجام آزمون

سه نمونه باید آزمایش شوند.

۷-۳-۳ روش اجرا

باید یک تکه پارچه خیس شده با آب به مدت ۱۵ ثانیه توسط دست بر روی علائم کشیده شود و همچنین یک تکه پارچه آغشته به مواد نفتی^۲ به مدت ۱۵ ثانیه بر روی علائم کشیده شود.

توجه: نوع مواد نفتی به عنوان پاک کننده از استاندارد مرجع EN50397-2 اخذ می شود.

۷-۳-۴ الزامات و معیارهای پذیرش

علامت گذاری باید به وضوح مشخص باشد و اجزای جانبی مانع از شناسایی آن نشود

۷-۴ آزمایشات مکانیکی

تعداد یراق هایی که آزمایش می شوند:

- **آزمون های نوعی:** آزمون های مکانیکی نوعی باید بر روی سه نمونه انجام شود و در طی آن باید تمام نمونه ها از آزمون پذیرفته شوند.

- **آزمون های نمونه ای:** آزمون های مکانیکی نمونه باید بشرح زیر انجام شوند.

نمونه برداری و معیارهای پذیرش: مگر در موارد توافق بین سازنده و مشتری، طرح نمونه برداری بایستی براساس یکی از استانداردهای بازرسی ویژگیها مانند ISO 2859-1 یا ISO 2859-2 و یا استاندارد بازرسی بر اساس متغیرها یعنی ISO 3951 انجام شود. برای هر آزمون نمونه ای نوع بازرسی (بر اساس ویژگیها و متغیرها) و جزئیات دستورالعملها (سطح پذیرش، سطح کیفیت قابل قبول، نمونه برداری تکی، دو تایی و چندتایی و غیره) بایستی بین سازنده و مشتری توافق گردند.

1- Ball and Socket
2 - Petroleum spirit.

۷-۴-۱ آزمون نیروهای شکست و آسیب برای کلمپ های کششی و آویز (بدون سیم گیر مارپیچی)

۷-۴-۱-۱ اصول کلی

این آزمایش باید انجام شود تا اطمینان حاصل شود که گیره (کلمپ) قادر به تحمل نیروهای وارده است. این نیروها باید بدون بوجود آمدن تغییر شکل دائمی (دفرمه شدن) و ترکیدگی که عملکرد صحیح کلمپها را تحت تأثیر قرار دهد باشد، داراست.

۷-۴-۱-۲ نحوه انجام آزمون

آزمون باید مطابق شکلهای ۱۱ (الف، ب، ج و د) یا یک طرح مشابه انجام شود. در صورتیکه قرار است اگر در سیستم هادی های روکشدار آرموراد^۱ نیز استفاده شود، بایستی هنگام تست بر روی هادی روکش دار نصب گردند.

۷-۴-۱-۳ روش اجرا

تعداد یراق آلای که باید آزمایش شوند، شیوه افزایش مقدار نیروی وارده در طول آزمایش و نحوه ارزیابی نتایج آزمایش بشرح زیر میباشد اندازه زاویه $\alpha 15^\circ$ و زاویه $\beta 30^\circ$ در نظر گرفته شده و برای ایجاد حداقل نیروی تخریب مکانیکی مجاز (SMDL) بایستی بیشترین مقدار اعلام شده در این استاندارد در نظر گرفته شوند.

۷-۴-۱-۳-۱ نحوه آزمون

یراق آلات بایستی بر روی دستگاه کشش قرارداده شده و نیروی کشش بایستی بتدریج تا رسیدن به حداقل نیروی تخریب مجاز (SMDL) افزایش یابد. این نیرو بایستی بمدت ۶۰ ثانیه نگه داشته شود. سپس نیرو برداشته شده و یراق از لحاظ تغییر شکل ایجاد شده بررسی گردد. دوباره بایستی نیرو بتدریج تا حداقل مقدار نیروی شکست مجاز (SMFL) افزایش یابد و ۶۰ ثانیه نگهداشته شود و در نهایت می توان نیرو را تا رخ دادن شکست در قطعه افزایش داد. (نمودار ۱ را مشاهده کنید).

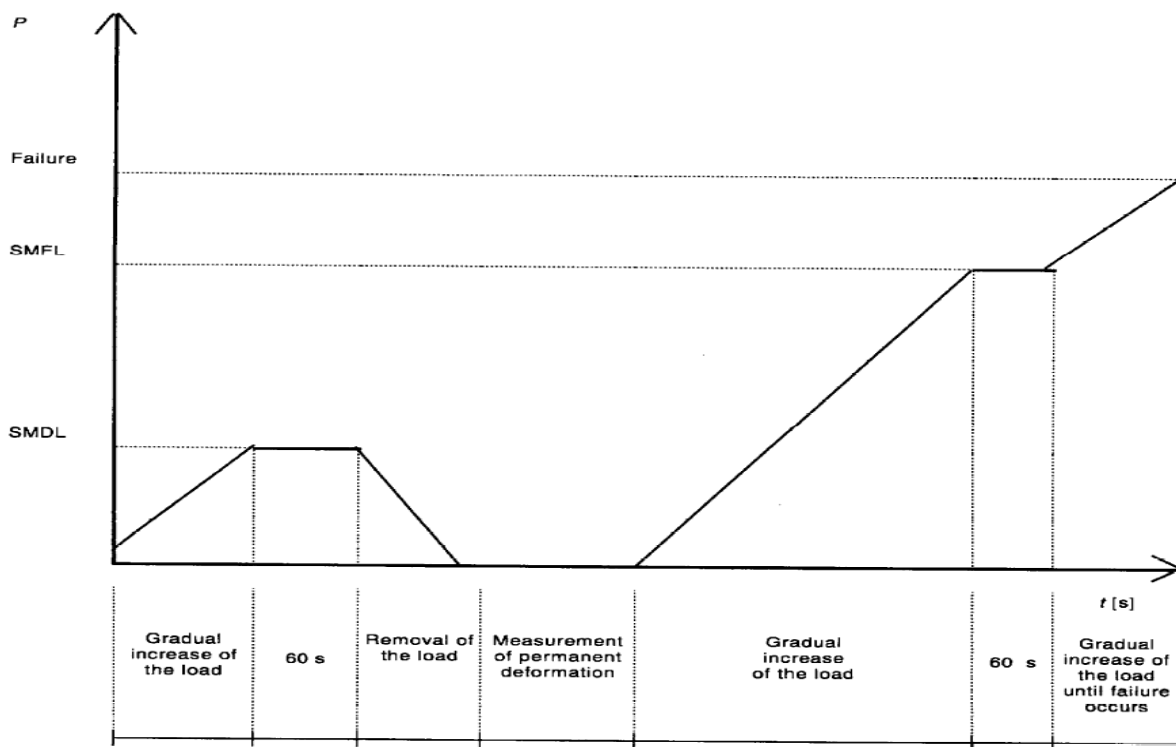
توجه: محوطه آزمون باید دارای ایمنی خاص خود باشد. برای نیروی فوق العاده زیاد، اگر برای تجهیزات و اپراتور امکان خطر وجود داشته باشد ممکن است آزمون در مقدار نیروی ۱/۲ برابر حداقل نیروی شکست مجاز (SMFL) متوقف شده و بازرسی بر اساس ویژگیها انجام شود.

۷-۴-۱-۳-۲ معیارهای پذیرش

آزمون نوعی: تحت نیروی تخریب و با اعمال حداقل نیروی تخریب (SMDL) و یا کمتر از آن اگر تغییر شکلی در یراق بوجود نیاید یراق، آزمون را با موفقیت گذرانده است. تحت نیروی شکست مجاز، اگر با اعمال حداقل نیروی شکست و یا کمتر از آن شکست در قطعه ایجاد نشود، آزمون با موفقیت گذرانده شده است.

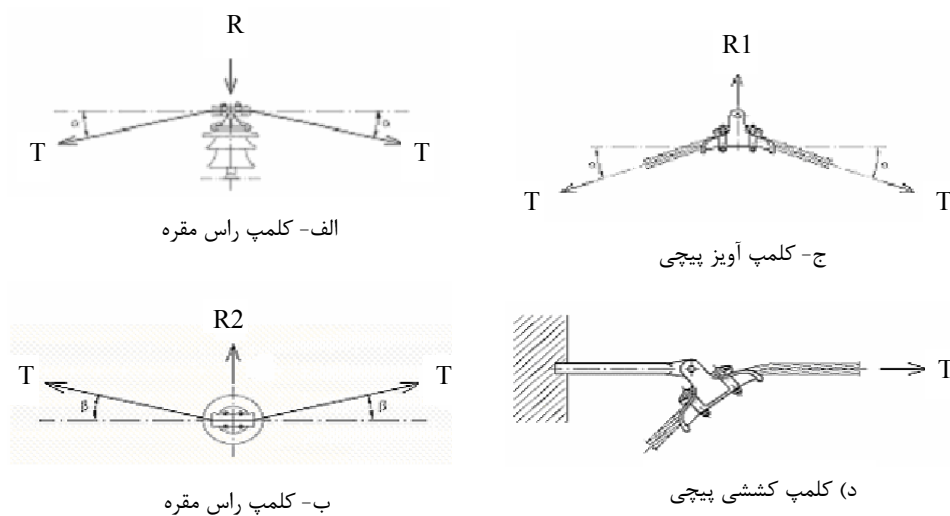
آزمون نمونه: طبق بند ۶.۲.۳ بایستی اطلاعات آزمون بر اساس دستورالعمل نمونه برداری و معیارهای پذیرش توافق شده بین سازنده و مشتری ارزیابی شود.

با بازرسی بر اساس ویژگیها، پیوست شماره ۱- ب یراقی که با الزامات تعیین شده در معیارهای پذیرش برای آزمون نوعی پذیرفته شود بایستی طبق نمونه بررسی گردد.



SMFL = Specified minimum failure load
SMDL = Specified minimum damage load

نمودار ۱- نحوه انجام آزمون نیروی کششی پارگی و شکست یراق آلات زنجیره مقره (آهنگ افزایش نیرو)



راهنما:

T: حداقل نیروی تخریب (بار) مکانیکی مجاز، R: نیروی وزن هادی، R_2 : نیروی جانبی به کلمپ راس مقره،
 R_1 : نیروی بلند کردن، α, β : حداکثر زاویه طراحی

شکل ۱۱- ترتیب و نحوه آرایش آزمون نیروی تخریب و شکست

۴-۱-۴-۷ معیارهای پذیرش

با توجه به اعمال نیروی تخریب و آسیب دیدگی، اگر تغییر شکل دائمی در یراق آلات مشاهده نشود آزمون پذیرفته شده است.

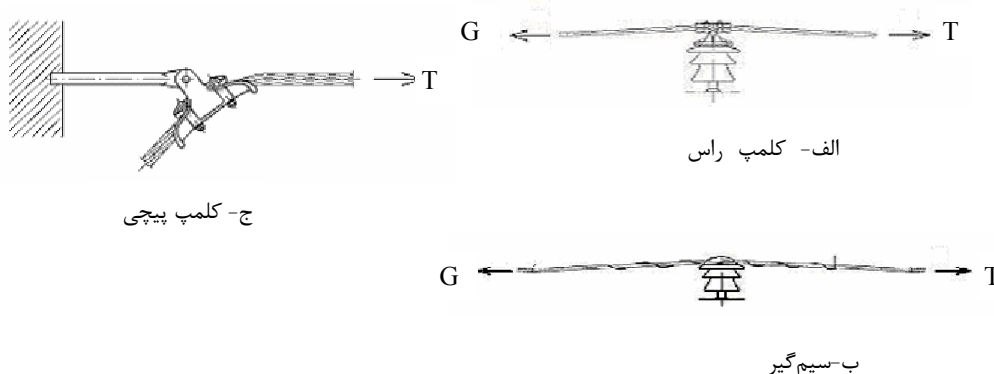
۷-۴-۲ آزمون لغزش کلمپ آویز در دمای محیط

۷-۴-۲-۱ اصول کلی

طی انجام این آزمون در دمای محیط اطمینان حاصل می شود که اگر نیروی بزرگی به هادی روکش دار وارد شود کلمپ آویز اجازه لغزش را به آن نخواهد داد.

۷-۴-۲-۲ نحوه انجام آزمون

هادی روکش دار مورد استفاده در آزمون باید متناسب با کلمپی در نظر گرفته شود که قرار است آزمایش شود. آزمون باید بر روی دو نمونه با استفاده از یکی از سه روش نشان داده شده در شکل ۱۲ و با توجه به طرح نمونه آزمون به شرح زیر انجام شود (رجوع کنید به شکل ۱۲ قسمت های الف، ب و ج):



راهنما:

G : نیروی ثابت عکس العمل، T: نیروی اعمال شده

شکل ۱۲- ترتیب و نحوه انجام آزمون لغزش در دمای محیط

۷-۴-۲-۳ روش اجرا

الف) مجموعه مونتاژ شده هادی روکش دار به دو انتهای دستگاه کشش وصل شده و تحت نیرویی معادل ۱۵ درصد حداقل نیروی پارگی هادی ($T = 0.15 MBL$) قرار می گیرد. اگر بیشترین مقدار نیروی تعریف شده خمش مقرر یا پین مقرر کمتر از نیروی اعمالی T باشد، بایستی از این نیروی خمش استفاده شود.

ب) کلمپ بر روی هادی روکش دار تحت نیروی T نصب شده و مهره ها و پیچها طبق دستور و گشتاور اعلام شده از سوی فروشنده و در گشتاور داده شده سفت می گردند.

ج) نیروی کششی T تا مقدار صفر کاهش یافته و یک سر هادی روکش دار از دستگاه کشش جدا می شود.

د) کلمپ به انتهای آزاد دستگاه کشش وصل می شود.

ه) نیرویی به اندازه ۲۰٪ حداقل نیروی پارگی هادی و یا همان حداقل نیروی لغزشی مجاز (SMSL) مطابق جدول (۲) اعمال شده و با استفاده از مبدل^۱ جابه جایی، نصب شده، لغزش هادی نسبت به اتصالات

1- Trans ducer.

تشخیص داده می‌شود. در صورت عدم وجود مبدل ، برای تشخیص جابجایی بر روی هادی علامت گذاری می‌گیرد.

(و) نیرو به تدریج تا حداقل مقدار لغزش افزایش یافته و به مدت ۶۰ ثانیه نگه داشته می‌شود. (ل) نیرو به تدریج افزایش می‌یابد تا هادی درون کلمپ شروع به لغزش کند . (م) در صورت نیاز برای اطمینان از کارکرد صحیح یراق آلات، برای اتصالات سیم گیر مارپیچی (بسته شده در وجه جانبی مقره) و تجهیزات جانبی دیگر یک نیروی عکس العمل ثابت G میتواند اعمال گردد. نیروی G باید بین مشتری و فروشنده توافق شود. اگر نیروی عکس العمل استفاده شود ، حداقل نیروی لغزش، تفاضل نیروی T و G خواهد بود.

۴-۲-۴-۷ معیارهای پذیرش

با اعمال حداقل نیروی لغزش، نبایستی لغزش از ۵ میلی متر بیشتر باشد. در پایان آزمایش یراق آلات با داشتن هر گونه آسیب دیدگی احتمالی بایستی به مقره متصل باشند. یراق بایستی جدا شده و روکش هادی بازرسی شود. نباید پارگی روی روکش هادی رخ داده باشد.

۴-۳-۷ تست لغزش در دمای پایین برای کلمپ آویز

۴-۳-۷-۱ کلیات

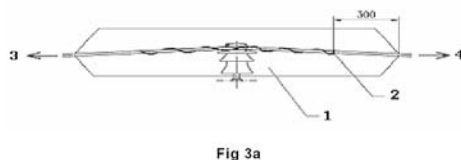
کلمپ آویز باید تحت نیروی کششی با بار ثابت G قرار گرفته و قسمتی از هادی در شرایط دمای پایین به کلمپ بسته شود. این آزمون باید بمنظور اطمینان از عدم لغزش هادی و عدم هر گونه آسیب دیدگی کلمپ و هادی انجام می‌شود.

مقدار نیروی G برای گروه اول هادی‌ها ۸ کیلو نیوتن و برای گروه دوم هادی‌ها (با مقطع بزرگتر از ۱۵۰ میلیمتر مربع) ۱۴ کیلو نیوتن می‌باشد.

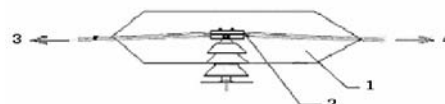
این تست همچنین باید تایید کند که کلیه قسمتهای پلاستیکی یراق آلات (فک‌های گوه‌ای کلمپ کششی) قادر به تحمل تنشهای وارده در زمان نصب و بهره برداری در دمای پایین هستند.

۴-۳-۷-۲ نحوه انجام آزمون

برای هادی روکش داری که در آزمون مورد استفاده قرار می‌گیرد بایستی یک کلمپ در نظر گرفته شود. تست باید بشرح زیر در یک محفظه دمای پایین انجام شود : (شکل ۱۳)



ب- کلمپ راس مقره



الف- سیم اصله شده

راهنما:

۱- ناحیه در دمای پایین، ۲- نشانه گذاری شده ، ۳- نیروی ثابت عکس العمل (G) ، ۴- نیروی بار وارد شده (T)

شکل ۱۳- نحوه آزمون لغزش در دمای پایین

۷-۴-۳ روش اجرا

الف) کلمپ آویز و تکه‌ای از هادی بطول ۳۰۰ میلی متر قبل از نصب در دمای $(\pm 10^\circ\text{C})$ درجه سانتیگراد بایستی بمدت ۲۴ ساعت قرار گیرند.

ب) دما باید در $(\pm 10^\circ\text{C})$ درجه سانتیگراد نگهداشته شود.

ج) سپس باید آزمایش طبق بند های قسمت ۷-۴-۲-۳ انجام شود.

نکته ۱: مونتاژ و آزمون لغزش ممکن است در اتاقک های مجزا انجام شود.

نکته ۲: برای استفاده در مناطق با دمای بسیار پایین، ممکن است دمای 10°C - درجه سانتی گراد کافی نباشد. در چنین مواردی، محصول در دمای توافقی بین فروشنده و خریدار آزمایش می شود و نهایتاً بایستی این دما در گزارش آزمایش ثبت شود.

۷-۴-۳-۴ معیارهای پذیرش

با اعمال حداقل نیروی لغزش، نبایستی لغزش از ۵ میلی متر بیشتر باشد. در پایان آزمون، یراق آلات با داشتن هر گونه آسیب دیدگی احتمالی بایستی به مقرر متصل باشند. یراق بایستی جدا شده و روکش هادی بایستی بازرسی شود. نباید پارگی روی روکش هادی رخ داده باشد.

ممکن است برای اتصال و سیم‌های اصلی کردن غیر فلزی آزمایش‌های خاص مانند نیروی نامتعادل لحظه‌ای نیاز باشد اما آنها بایستی بین فروشنده و خریدار توافق شوند.

۷-۴-۴ آزمایش لغزش کلمپ آویز در دمای بالا (اختیاری)

این آزمون یک آزمایش سیکل حرارتی است که با بیشترین دمای حاصل از جریان عبوری در هادی انجام می‌شود.

۷-۴-۴-۱ کلیات

کلمپ های آویز بایستی تحت نیروهای مکانیکی در دمای بالا قرار گیرند تا اطمینان حاصل شود که آنها بدون هیچگونه آسیب دیدگی و یا بدون صدمه زدن به هادی قادر به تحمل بارهای مشابه هستند.

حداقل نیروی لغزش مجاز (SMSL) بر اساس جدول (۲) خواهد بود

۷-۴-۴-۲ نحوه انجام آزمون

تعداد دو عدد کلمپ آویز باید آزمایش شوند .

برای هادی روکش داری که در آزمون مورد استفاده قرار می گیرد بایستی یک کلمپ در نظر گرفته شود. آزمایش باید بشرح زیر انجام شود:

الف) کلمپ بایستی بصورت نشان داده شده در شکل ۱۱ نصب گردد.

ب) در طول انجام آزمایش کلمپ تحت نیروی مکانیکی ثابت T معادل ۱۵ درصد نیروی پارگی هادی (MBL) قرار گیرد.

ج) باید در خارج از دو طرف کلمپ (از هر طرف ۵۰۰ میلی متر)، هادی جهت اتصال منبع جریان باقی بماند.

۷-۴-۴-۳ روش اجرا

الف) این نیرو باید با ثبات $\pm 10\%$ و برای مدت حداقل ۶ ساعت پایدار بماند.

ب) نوسانات دما باید با عبور جریان از هادی اندازه گیری و ثبت شوند.

- ج) مجموعه مونتاژ شده در آزمون باید ۱۰۰ سیکل حرارتی را بمیزان حداکثر ۴ سیکل در روز تحمل کند.
- د) نیرو بایستی در طول آزمایش پایدار بماند.
- ه) شرایط دمایی هر سیکل بایستی به شرح زیر باشد:
- دمای محیط درجه حرارت اولیه در نظر گرفته می‌شود.
 - دمای هادی بتدریج در کمتر از ۲ ساعت تا بیشترین مقدار خود در اثر عبور جریان نامی (± 5 درجه کلونین) افزایش یابد.
 - این درجه حرارت بالا به مدت ۴ ساعت نگه داشته می‌شود.
 - قبل از آغاز سیکل بعدی، هادی و کلمپ تحت کشش بطور طبیعی تا دمای محیط سرد می‌شوند.
 - دما بایستی بوسیله یک دماسنج مخصوص در زیر روکش رسانا اندازه گیری شود. این دماسنج بایستی زیر آخرین لایه خارجی هسته هادی و روکش آن جاسازی شود.
- ۴-۴-۷-۴ معیارهای پذیرش
- بایستی هیچ آسیب دیدگی بوجود نیاید تا نشانگر عملکرد صحیح کلمپ آویز و هادی باشد.
- روکش هادی نباید آسیب ببیند.
- در صورت وجود لغزش روکش هادی، لغزش باید کمتر از ۲۰ میلی متر باشد.

۴-۵-۷-۵ آزمون نیرو در راستای عمودی و جانبی برای کلمپ آویزی در دمای محیط

۴-۵-۷-۱ کلیات

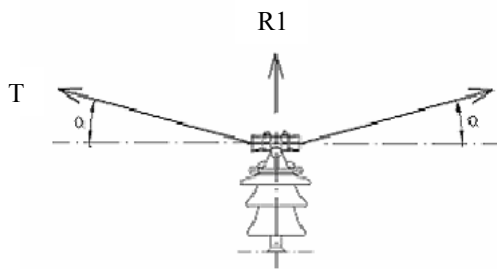
این آزمایش بمنظور اطمینان از تحمل کلمپ آویز در برابر نیروهای در راستای جانبی و در راستای عمودی می باشد که بایستی طبق جدول ۴ بدون هیچگونه تخریب در روکش و یا بوجود آمدن لغزش در مقره ها انجام شود.

۴-۵-۷-۲ روش انجام آزمون

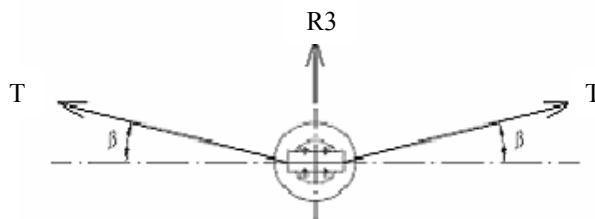
برای هادی روکش داری که در آزمایش مورد استفاده قرار میگیرد بایستی یک کلمپ در نظر گرفته شود. آزمایش باید بر روی دو نمونه بشرح زیر اجرا شود (رجوع کنید به شکل ۱۴ الف و ب).

جدول ۴- حداقل نیروی مجاز

سطح مقطع $S(\text{mm}^2)$	حداقل نیروی مجاز جانبی R^2 (N)
$35 \leq S \leq 70$	۳۳۰۰
$70 \leq S \leq 120$	۳۹۰۰
$120 \leq S \leq 185$	۴۹۰۰
$185 \leq S$	۵۵۰۰



الف - نیرو در راستای عمودی



ب - نیرو در راستای جانبی

راهنما:

- T. نیروی آزمون، R1. نیرو در راستای عمودی، R2. نیرو در راستای جانبی طبق جدول ۱
- α : زاویه راستای نیروی عمودی با راستای خط
- β : زاویه راستای نیروی جانبی با راستای خط

شکل ۱۴- آزمون نیرو در راستای عمودی و جانبی

۷-۴-۵-۳ روش اجرا

الف) برای آزمون نیرو در راستای عمودی، هادی روکش دار بین دو انتهای دستگاه آزمون نصب شده و سپس نیروی کششی در راستای عمودی بطرف بالا (R1) به اندازه ۲۰۰۰ نیوتن اعمال می شود. زاویه α باید کمتر از ۱۵ درجه باشد.

ب) برای آزمون نیرو در راستای جانبی، هادی روکش دار بین دو انتهای دستگاه آزمون نصب شده و سپس نیروی کششی در راستای جانبی R2 به اندازه حداقل مقدار داده شده در جدول ۱ اعمال می شود. زاویه β باید کمتر از ۱۵ درجه باشد.

ج) کلمپ روی هادی روکش دار تحت نیروی کششی بسته شده و پیچ و مهره ها در صورت وجود مقدار گشتاور سفت شونده که توسط فروشنده اعلام می شود محکم می شوند.

د) نیروی کششی بتدریج تا حداقل مقدار نیروی در راستای عمودی یا جانبی افزایش یافته و به مدت ۶۰ ثانیه نگهداشته می شود.

۷-۴-۵-۴ معیارهای پذیرش

تحت حداقل نیروی اعمال شده (۲۰۰۰ نیوتن) در راستای عمودی یا جانبی نباید هیچگونه آسیب دیدگی بوجود آید. در پایان آزمون یراق آلات با بدون هر گونه آسیب دیدگی احتمالی بایستی به مقرر متصل باشند. یراق آلات بایستی جدا شده و روکش هادی بررسی شود. نباید هیچگونه پارگی در روکش هادی رخ داده باشد.

۷-۴-۶ آزمون حرارتی کلمپ آویز

۷-۴-۶-۱ کلیات

کلمپ های آویز بایستی تحت نیروهای مکانیکی در دمای بالا قرار گیرند تا اطمینان حاصل شود که بدون هیچگونه آسیب دیدگی و یا صدمه زدن به هادی قادر به تحمل بارهای مشخص شده هستند.

۷-۴-۶-۲ نحوه انجام آزمون

تعداد یک کلمپ آویز باید آزمایش شود .

یک کلمپ آویز برای هادی روکش دار مورد استفاده در آزمایش در نظر گرفته شده و آزمون به شرح زیر انجام گردد:

الف) کلمپ آویز بایستی به صورتیکه در شکل ۱۲- ج نشان داده شده است با بیشترین زاویه طراحی کلمپ نصب شود.

ب) در طول آزمایش بایستی نیروی مکانیکی ثابت باندازه ۱۵٪ نیروی SMFL به پراق اعمال شود.

۷-۴-۶-۳ روش اجرا

الف) این نیرو باید با مقدار ثابت $\pm 10\%$ و برای مدت حداقل ۶ ساعت پایدار بماند.

ب) نوسانات دما باید مطابق با سیکل حرارتی با عبور جریان از هادی به دست آید.

ج) مجموعه مونتاژ شده باید ۱۰۰ سیکل حرارتی را بمیزان حداکثر ۴ سیکل در روز تحمل کند .

د) نیرو بایستی در طول آزمون پایدار بماند .

ه) شرایط دمایی هر سیکل :

- دمای محیط، درجه حرارت اولیه در نظر گرفته می شود.

- دمای هادی به تدریج در کمتر از ۲ ساعت تا بیشترین مقدار خود در اثر عبور جریان نامی (± 5 درجه کلون) افزایش می یابد.

- این درجه حرارت بالا به مدت ۴ ساعت نگه داشته می شود.

- قبل از آغاز سیکل بعدی، هادی و کلمپ بطور طبیعی تا دمای محیط سرد می شوند.

۷-۴-۶-۴ معیارهای پذیرش

بایستی آسیبی وارد نشود تا در نحوه عملکرد صحیح پراق آلات تاثیر گذار باشد.

بایستی آسیبی وارد نشود تا در نحوه عملکرد صحیح روکش هادی تاثیر گذار باشد.

۷-۴-۷ آزمون نیروی کشش کلمپ کششی در هوا (دمای محیط)

۷-۴-۷-۱ کلیات

دو عدد کلمپ کششی بایستی تحت نیروهای مکانیکی تخریب و شکست مجاز در شرایط دمایی محیط قرار گیرند تا اطمینان حاصل شود که آنها بدون هیچگونه آسیب دیدگی و یا بدون صدمه زدن به هادی قادر به تحمل بارهای مشابه هستند .

۷-۴-۷-۲ نحوه انجام آزمون

دو عدد کلمپ کششی باید روی هادی روکش دار بدون برداشتن روکش بسته شده و بصورت نشان داده شده در شکل (۱۵) داخل دستگاه کشش نصب گردند. طول دنباله آزاد هادی از هر سمت خروجی از غلاف کلمپ بایستی حداقل ۵۰۰ میلی متر باشد.

فاصله بین دو کلمپ باید حداقل ۱۰۰ برابر قطر هادی روکش دار با روکش باشد .
آزمایش باید در دمای محیط انجام شود .



راهنما:

۱- حداقل ۱۰۰ برابر قطر هادی روکشدار، ۲- طول دنباله حداقل ۵۰۰ میلی متر

شکل ۱۵- نحوه مونتاژ آزمون کشش

۷-۴-۳ روش اجرا

نیرو باید به اندازه ۲۰ درصد حداقل نیروی شکست مجاز (SMFL) در جدول (۳) افزایش یافته و هادی در محل خروج از کلمپ نشانه گذاری شود.
نیرو باید به تدریج تا ۶۰ درصد نیروی SMFL مجموعه افزایش یابد. این نیرو بایستی بمدت ۶۰ ثانیه نگهداشته شود.

بدون هیچ گونه تغییر در اتصالات، نیرو باید به طور پیوسته در کمتر از ۳۰ ثانیه تا حداقل نیروی شکست مجاز (SMFL) افزایش یافته و حداقل بمدت ۶۰ ثانیه در این وضعیت نگهداشته شود.
بدون هیچ گونه تغییر در اتصالات، نیرو باید به طور پیوسته افزایش یافته تا شکست رخ دهد. نیروی شکست باید ثبت گردد.

۷-۴-۴ معیارهای پذیرش

آزمایش در صورتی قبول می شود که جابجایی هادی نسبت به کلمپ کمتر از ۳ میلی متر بوده و تحت حداقل نیروی شکست مجاز (SMFL) هیچگونه شکستی در کلمپ یا هادی رخ ندهد. مقدار نیروی SMFL در این آزمایش برابر ۸۰ درصد حداقل نیروی پارگی هادی (MBL) مطابق با جدول (۱) است.

۷-۴-۸ آزمون نیروی کشش کلمپ کششی در دمای پایین

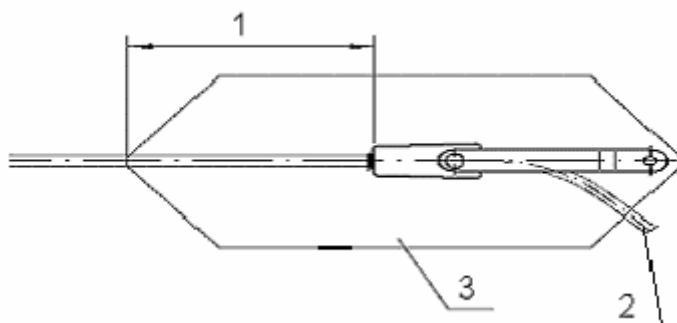
۷-۴-۸-۱ کلیات

کلمپ کششی بایستی تحت نیروی ثابت بطوریکه یک کلمپ و قسمتی از هادی بسته شده روی آن در دمای پایین نگهداری شده اند، قرار گیرد. آزمایش بایستی بمنظور اطمینان از رخ ندادن لغزش هادی در کلمپ و آسیب ندیدن کلمپ انجام شود.

۷-۴-۸-۲ نحوه انجام آزمون

دو عدد کلمپ کششی باید روی هادی روکش دار بدون برداشتن روکش بسته شده و بصورت نشان داده شده در شکل (۱۵) داخل دستگاه کشش نصب گردد. یراق آلات بایستی بصورت نشان داده شده در شکل (۱۶) در محیط سرد قرار گیرند. طول دنباله هادی در سمت خروجی از غلاف کلمپ بایستی حداقل ۵۰۰ میلی

متر باشد.



راهنما:

۱- ۳۰۰ میلی متر، ۲- طول دنباله ۵۰۰ میلی متر، ۳- ناحیه با دمای پایین

شکل ۱۶- نحوه آرایش برای آزمون در ناحیه دمای پایین

فاصله بین دو کلمپ باید حداقل ۱۰۰ برابر قطر هادی روکش دار با روکش باشد. آزمایش باید با یک نیروی ثابت برابر ۷۰ درصد حداقل نیروی پارگی هادی (MBL) انجام شود. حداقل یک کلمپ و ۳۰۰ میلی متر از هادی بایستی تا دمای $(3 \pm 10)^{\circ}\text{C}$ درجه سانتیگراد بمدت یک ساعت سرد شده و نیرو با $\pm 10\%$ مقدار بالا اعمال شود. (شکل ۱۳ و ۱۴)

توجه: برای استفاده در مناطق با دمای بسیار پایین، ممکن است دمای 10°C درجه سانتیگراد کافی نباشد. در چنین مواردی، محصول بنابر توافق بین تولید کننده و مشتری در دمای پایین تر آزمایش می شود. درجه حرارت انتخاب شده باید در گزارش آزمایش ثبت شود.

قبل از شروع سیکل ۲۴ ساعته، هادی باید در محل خروج از فک کلمپ نشانه گذاری شود. این نشانه گذاری با هدف اندازه گیری میزان لغزش انجام می شود. این نشانه گذاری بایستی بعد از اعمال نیرویی بمیزان ۲۰ درصد حداقل نیروی لغزش انجام شود.

پس از نصب هادی بین دو انتهای دستگاه کشش، هادی باید تحت نیروی توافق شده بین فروشنده و خریدار قرار گیرد. برای مونتاژ کلمپ روی هادی بایستی اتصالات پیچی و مهره ها براساس مقادیر اعلام شده توسط فروشنده با آچار گشتاور سنج محکم گردند. کلمپ کششی بایستی بمدت ۲۴ ساعت در دمای $(3 \pm 10)^{\circ}\text{C}$ درجه سانتیگراد، تحت حداقل نیروی لغزش توافق شده بین خریدار و فروشنده قرار گیرد. پس از ۲۴ ساعت نیروی کششی بتدریج افزایش یافته تا لغزش کامل رخ دهد.

۷-۴-۸-۳ معیار پذیرش

در اثر اعمال حداقل نیروی لغزش نباید لغزش هادی بیشتر از ۳ میلی متر باشد و همچنین کلمپ کششی بایستی هیچگونه آسیبی که در عملکرد صحیح آن موثر باشد نبیند.

۷-۴-۹ آزمایش نیروی کشش کلمپ کششی در دمای بالا

این آزمایش یک آزمون سیکل حرارتی با بیشترین دمای کارکرد هادی است. مقدار حداکثر دمای هادی ها براساس قسمت ۱-۱ استاندارد هادی های روکش دار فشار متوسط قابل استخراج است.

۷-۴-۹-۱ کلیات

کلمپ کششی بایستی تحت نیروی مکانیکی در دمای بالا قرار گیرد تا اطمینان حاصل شود که توانایی تحمل نیروهای احتمالی را دارد. حداقل مقدار نیروی لغزش بایستی بین فروشنده و خریدار توافق گردد.

۷-۴-۹-۲ نحوه انجام آزمون

دو عدد کلمپ کششی باید آزمایش شوند. برای هادی روکش دار استفاده شده در آزمون یک عدد کلمپ در نظر گرفته شود. آزمایش بشرح زیر انجام می گیرد:

- (الف) کلمپ بایستی بصورت نشان داده شده در شکل ۱۳ نصب گردد .
- (ب) مقدار نیروی مکانیکی کلمپ بایستی در طول آزمایش ثابت نگهداشته شود. این نیرو بین فروشنده و خریدار توافق می گردد .
- (ج) دنباله هادی از محل خروج انتهای کلمپ جهت وصل به منبع جریان بایستی تقریباً بطول ۵۰۰ میلی متر باشد.

۷-۴-۹-۳ روش اجرا

- (الف) نیرو باید با اختلاف $\pm 10\%$ تثبیت و بمدت حداقل ۶ ساعت در دمای محیط نگهداری شود .
- (ب) نوسانات دما باید با عبور جریان هادی ثبت گردند.
- (ج) مجموعه مونتاژ شده تست بایستی حداقل ۱۰۰ سیکل حرارتی و بصورت ماکزیمم ۴ سیکل در روز مورد آزمایش قرار گیرند.
- (د) نیرو باید در طول زمان آزمون نگه داشته شود.
- (ه) شرایط لازم برای هر سیکل دما به شرح زیر است.
 - درجه حرارت اولیه دمای محیط می باشد .
 - در مدت کمتر از ۲ ساعت دمای هادی بتدریج به بیشترین مقدار دمای عملکرد هادی $\pm 5K$ می رسد .
 - این درجه حرارت بالا به مدت ۴ ساعت نگه داشته می شود
 - قبل از آغاز سیکل بعدی هادی و کلمپ بصورت طبیعی تا دمای محیط سرد می شوند.
 - درجه حرارت زیر روکش هادی توسط یک ترموکوپل اندازه گیری شود. این ترموکوپل بایستی در زیر روکش و روی لایه خارجی هسته هادی تعبیه گردد.

۷-۴-۹-۴ معیارهای پذیرش

نباید هیچ آسیبی رخ دهد که در عملکرد صحیح کلمپ موثر باشد و همچنین روکش نباید آسیب ببیند. لغزش در صورت رخ دادن باید کمتر از ۲۰ میلیمتر باشد.

۷-۴-۱۰ آزمون محکم کردن پیچ کلمپ

۷-۴-۱۰-۱ کلمپ های آویز و کششی

۷-۴-۱۰-۱-۱ کلیات

این آزمایش باید برای پیچ و مهره هر دو کلمپ آویزی و کششی انجام شود. این آزمایش بمنظور اطمینان از اینکه پیچ و مهره ها فشار مورد نیاز برای گرفتن هادی را دارند و در طول مدت عملکرد خود به کلمپ ها آسیب نمی زنند انجام می گیرد.

۷-۴-۱۰-۲ نحوه انجام آزمون

دو عدد گیره باید آزمایش شوند.

آزمایش باید در دمای محیط انجام شود.

کلمپ بایستی بر روی هادی روکش داری که برای طراحی شده است نصب گردد.

پیچ و مهره ها باید با گشتاور مشخص شده توسط سازنده سفت شوند.

۷-۴-۱۰-۳ روش اجرا

گشتاور سفت کردن بایستی تا ۱/۱ برابر گشتاور تعیین شده باشد.

پیچ و مهره ها بایستی تا حدی شل باشند تا هیچ فشاری به هادی و کلمپ وارد نشده و سپس جدا گردند.

مراحل سفت و شل کردن باید ۱۰ بار انجام شود سپس باید مقدار گشتاور تا مرحله آسیب دیدگی افزایش یابد و مقدار گشتاور و میزان آسیب دیدگی بایستی ثبت گردد.

۷-۴-۱۰-۴ معیارهای پذیرش

در طول مراحل سفت کردن و شل کردن نباید آسیبی بوجود آید که در نحوه عملکرد صحیح کلمپ یا مهره ها تاثیر داشته باشد.

۷-۴-۱۰-۲ کانکتورها (اتصالات و کلمپ های انشعاب)

۷-۴-۱۰-۲-۱ کلیات

باید اطمینان حاصل شود که از در زمان محکم کردن پیچها، اتصالات الکتریکی را با اطمینان برقرار می کنند. و کانکتورهای انشعاب (بصورت دنداندار فرو رونده در روکش) IPC باعث ایجاد شکست مکانیکی در زمان نصب نمی شوند.

۷-۴-۱۰-۲-۲ نحوه انجام آزمایش

تعداد دو عدد کانکتور باید آزمایش شود.

هادی که به کانکتور انشعاب IPC متصل شده باید تا ۲۰ درصد حداقل نیروی پارگی هادی MBL کشیده شود.

کانکتورهای انشعاب (IPC) بایستی بر روی هادی که برای آنها طراحی شده است نصب شوند.

در صورتیکه کانکتور انشعاب برای بیش از یک اندازه طراحی شده باشد، دو نمونه از قطعات با ترکیب طبق جدول زیر آزمایش می شود:

جدول ۵ - نحوه ترکیب سیم انشعاب و هادی اصلی در آزمون کانکتور انشعاب

سیم انشعاب	هادی اصلی
بزرگترین	بزرگترین
کوچکترین	کوچکترین
بزرگترین	کوچکترین

یادآوری: بزرگترین و کوچکترین سیم انشعاب و هادی اصلی باید مطابق با مشخصات فنی ارائه شده توسط سازنده کانکتور انتخاب گردند.

۷-۴-۱۰-۲-۳ روش اجرا

کانکتورها بایستی تا بیشترین مقدار گشتاور پیچشی اعلام شده توسط سازنده به اضافه ۲۰٪ محکم شوند.

۷-۴-۱۰-۲-۴ طرز اعمال گشتاور پیچشی

محکم کردن کانکتورها بایستی در یک نوبت ۸ ثانیه‌ای یا بر اساس محدود اعلام شده سازنده اتصالات، صورت گیرد.

۷-۴-۱۰-۲-۵ معیارهای پذیرش

کانکتور نبایستی آسیب ببیند.

۷-۴-۱۱ آزمایش عملکرد برش سربرنده^۱ پیچها

۷-۴-۱۱-۱ کلیات

باید از اینکه مکانیزم برش سر بریده شونده پیچها در محدوده گشتاور مجاز، عملکرد صحیح دارند اطمینان حاصل شود.

۷-۴-۱۱-۲ نحوه انجام آزمون

سه نمونه باید در هر یک از درجه حرارت‌های زیر آزمایش شوند:

- حداقل دما (3 ± 10) درجه سانتیگراد
- حداکثر دما (3 ± 50) درجه سانتیگراد

توجه: برای استفاده در مناطق با دمای خیلی پایین، ممکن است استفاده از دمای ۱۰ - درجه سانتیگراد کافی نباشد. در چنین مواردی محصول در دمای پایین‌تر و بنا بر توافق بین تولید کننده و خریدار آزمایش می‌شود. مقدار توافق شده و نتایج آزمایش بایستی ثبت شوند.

نمونه ها باید در ترکیب‌های مقاطع جدول (۶) آزمایش شوند:

1- Shear head

جدول ۶- ترکیب های آزمون برش سربرنده پیچها

سیم انشعاب	هادی اصلی
کوچکترین	کوچکترین
بزرگترین	بزرگترین

نکته ۲: در صورتی که نمونه آزمون، سیستم حفاظتی و یا سیستم اتصال زمین باشد، انشعاب با میله جایگزین شود

۷-۴-۱۱-۳ روش اجرا

کلیه اتصالات بایستی به دمای آزمون برسند. دمای مذکور بایستی حداقل به مدت ۱۵ دقیقه نگهداشته شود. سپس سربرنده باید مطابق با دستورالعمل نصب سازنده سفت شده، تا زمانی که سرپیچ بریده شود. باید مقدار این گشتاور پیچشی ثبت گردد. آزمایش باید برای سه نمونه در هر یک از درجه حرارت مشخص شده و با ترکیب مقاطع تکرار شود.

۷-۴-۱۱-۴ معیارهای پذیرش

برای هر یک از درجه حرارت و ترکیب مقاطع آزمایش، گشتاور پیچشی برش سربرنده باید در داخل محدوده خطای مجاز تعیین شده توسط تولید کننده باشد.

۷-۴-۱۲ آزمایش آسیب مکانیکی هادی اصلی

۷-۴-۱۲-۱ کلیات

این آزمون تضمین می کند که عملکرد مکانیکی کانکتور به هادی آسیبی نمی زند.

۷-۴-۱۲-۲ نحوه انجام آزمون

دو نمونه باید آزمایش شود. در صورتی که کانکتور برای بیش از یک سطح مقطع طراحی شده باشد، باید ۲ نمونه در هر یک از ترکیبات هادی زیر آزمایش شوند:

جدول ۷- ترکیب های آزمون آسیب مکانیکی هادی

سیم انشعاب	هادی اصلی
بزرگترین	بزرگترین
کوچکترین	کوچکترین
کوچکترین	کوچکترین

در صورت وجود سیستم حفاظتی و یا سیستم اتصال زمین، انشعاب با میله جایگزین شود. هادی بایستی به شیوه صحیح در دستگاه کشش قرار داده شود. هادی که کانکتور روی آن آزمایش می شود بایستی بین ۱۰ تا ۲۰ درصد حداقل نیروی پارگی هادی MBL کشیده شود. طول هادی باید بین ۵/۰ تا ۵/۱ متر باشد.

۷-۴-۱۲-۳ روش اجرا

کانکتورها بایستی مطابق با دستورالعمل سازنده نصب شوند.

کانکتور زمانی که دارای سر برنده باشد، بایستی باندازه بیشترین مقدار گشتاور پیچشی اعلام شده توسط سازنده سفت شود، اما اگر فاقد سر برنده باشد به اندازه ۱/۱ برابر اندازه گشتاور پیچشی سفارش شده توسط سازنده سفت می‌شود. کانکتورها روی هادی اصلی بسته شده و کانکتور بایستی تا رسیدن نیروی کشش به ۹۰٪ MBL کشیده شود. نیرو باید به مدت یک دقیقه نگه داشته شود.

۴-۱۲-۴-۷ معیارهای پذیرش

هادی باید به مدت یک دقیقه تحت آزمایش قرار گیرد به طوری که هیچ گونه شکستی رخ ندهد یا آسیبی که در نحوه عملکرد صحیح آن موثر باشد بوجود نیاید.

۴-۱۳-۴-۷ آزمون خروج کابل انشعاب

۴-۱۳-۴-۷-۱ کلیات

این آزمون برای اینکه اطمینان حاصل شود کانکتورها برای هادی انشعاب از لحاظ مکانیکی ایمن هستند انجام می شود.

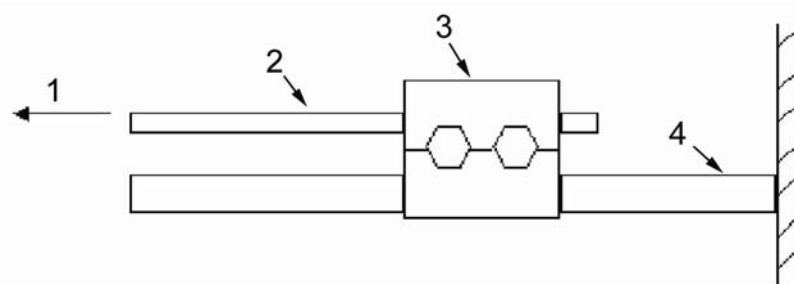
۴-۱۳-۴-۷-۲ نحوه آرایش آزمون

دو نمونه باید آزمایش شوند. در صورتی که کانکتور برای بیش از یک سطح مقطع طراحی شده باشد، باید ۲ نمونه در هر یک از ترکیبات هادی زیر آزمایش شوند:

جدول ۸- ترکیب های آزمون خروج کابل انشعاب

انشعاب	اصلی
بزرگترین	بزرگترین
کوچکترین	کوچکترین

کانکتور انشعاب بایستی بر اساس دستورالعمل نصب سازنده بسته شوند. آرایش کلی در شکل (۱۷) نشان داده شده است.



راهنما:

۱- نیروی محوری ۱kN یا ۱۰٪ نیروی SMFL (هر کدام کمتر باشد)، ۲- انشعاب ، ۳- کلمپ انشعاب طبق دستورالعمل نصب سازنده، ۴- تکیه گاه مکانیکی اصلی

شکل ۱۷- آرایش آزمون خروج کابل انشعاب

۷-۴-۱۳ روش اجرا

هادی انشعاب باید در محل کانکتور نصب شده علامت گذاری شود تا هرگونه لغزش قابل اندازه گیری باشد. نیروی کششی باید تقریباً بصورت محوری و با نرخ ۱۰۰ تا ۵۰۰ نیوتن بر دقیقه بین هادی انشعاب و برخلاف هادی اصلی اعمال شود. این نیرو بایستی ۱KN یا ۱۰٪ SMF باشد (هر کدام کمتر باشد). نیرو باید بمدت یک دقیقه نگه داشته شود.

۷-۴-۱۳ معیارهای پذیرش

لغزش هادی نباید بیش از ۳ میلی متر باشد. هادی باید به مدت یک دقیقه تحت آزمایش قرار گیرد بطوریکه هیچ گونه شکستی رخ ندهد یا آسیبی که در نحوه عملکرد صحیح آن موثر باشد بوجود نیاید.

۷-۴-۱۴ آزمایش مونتاژ در دمای پایین

۷-۴-۱۴-۱ کلیات

این آزمایش برای اطمینان از وجود اتصال الکتریکی زمانی که کانکتور در شرایط دمایی سرد نصب شده باشد انجام می شود.

۷-۴-۱۴-۲ نحوه آرایش آزمون

دو نمونه باید آزمایش شوند. جایی که کانکتور برای بیش از یک سطح مقطع طراحی شده باشد، باید ۲ نمونه در هر یک از ترکیبات هادی جدول (۶) آزمایش شوند:

جدول ۹- ترکیب های آزمون مونتاژ در دمای پایین

انشعاب	اصلی
بزرگترین	بزرگترین
کوچکترین	کوچکترین
کوچکترین	بزرگترین

۷-۴-۱۴-۳ روش اجرا

بعد از مونتاژ کانکتورها و هادی بایستی آنها را تا رسیدن به دمای $(3 \pm 10)^{\circ}\text{C}$ درجه سانتیگراد سرد کرد.

توجه: برای استفاده در مناطق با درجه حرارت بسیار کم، استفاده از دمای 10°C درجه سانتیگراد ممکن است کافی نباشد. در چنین مواردی، محصول بنابر توافق بین تولید کننده ومشتري، در دمای پایین تر آزمایش شود. دمای انتخاب شده باید در گزارش آزمایش ثبت شود. عبور جریان برق بین هادی اصلی و انشعاب باید اندازه گیری شود. مجموعه بایستی در محیط با دمای سرد $(3 \pm 10)^{\circ}\text{C}$ درجه سانتیگراد تشکیل گردد.

کانکتور انشعاب IPC بایستی طبق دستورالعمل سازنده و با آچار گشتاور سنج نصب شود. روش دیگر مونتاژ این است که مجموعه از محفظه سرد خارج شده و گشتاور پیچشی در بیرون اعمال شود. در این حالت باید دمای کانکتور و مغزی هادی نشان داده شده و گشتاور پیچشی در محدوده دمایی مذکور در بالا اعمال شود. اولین تماس صورت گرفته باید در محدوده دمایی ذکر شده باشد.

۷-۴-۱۴-۴ کاربرد گشتاور پیچشی

محکم کردن باید با نرخ حدود یک نوبت کامل در ۸ ثانیه و یا در زمان مشخص شده در دستورالعمل نصب سازنده انجام گیرد.

یادداشت ۱: در مرحله اول ممکن است که سفت کردن بدون استفاده از ابزار انجام گیرد، اما سفت کردن بوسیله انگشتان دست قابل قبول نیست. گشتاور پیچشی بدست آمده باید ثبت شود.

یادداشت ۲: دقت آچار گشتاور سنج معمولاً در دامنه دماهای مثبت تضمین شده است. جائیکه اندازه گیری گشتاور پیچشی در مکان سرد انجام شود، نمی توان دقت آچار گشتاور سنج را تضمین کرد.

۷-۴-۱۴-۵ معیارهای پذیرش

اتصال الکتریکی باید در مقدار گشتاور کمتر یا مساوی، ۷۰٪ مقدار تعیین شده توسط کارخانه سازنده برقرار شود.

۷-۴-۱۵ آزمون مکانیکی تکیه گاه اتصال زمین (EPD)

۷-۴-۱۵-۱ کلیات

میله زمین باید نیروهای اعمال شده در طول مدت نصب ترمینال زمین و وزن این اتصالات را تحمل کند. بنابراین، این آزمایش برای بررسی خواص مکانیکی کلمپها جهت بررسی اینکه توانایی تحمل نیروهای احتمالی را دارند و هادی بوسیله این اتصالات آسیب نمی بیند، در نظر گرفته شده است.

۷-۴-۱۵-۲ نحوه آرایش آزمون

آرایش آزمون در شکل ۱۸ نشان داده شده است. کشش هادی در طول تست باید 35N/mm^2 باشد طول هادی باید حداقل ۲ متر و EPD باید در ۱ متری یک انتها نصب شده باشد. EPD باید با گشتاور نامی داده شده توسط سازنده سفت شود.

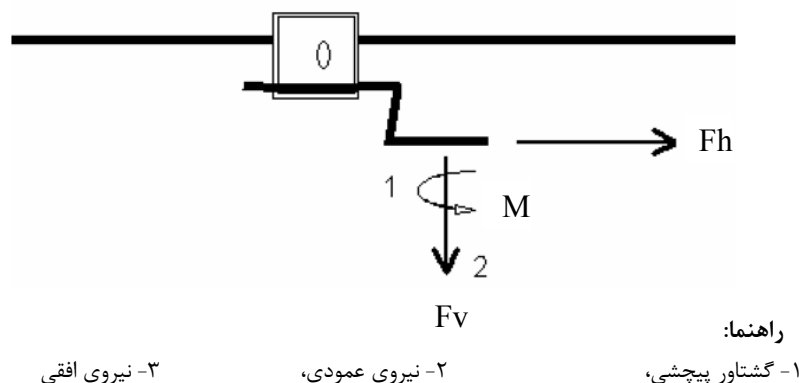
۷-۴-۱۵-۳ روش اجرا

مقاومت الکتریکی هر یک از کلمپهای بین هادی و EPD باید قبل و بعد از تست مکانیکی اندازه گیری شود. این اندازه گیریها باید از یک نقطه مشابه انجام گیرد. نیرو با استفاده از یک کلمپ بسته شده روی تسمه اعمال می گردد. EPD بایستی ابتدا تحت نیروی افقی ۳۰۰ نیوتنی (Fh)، موازی با محور هادی قرار گرفته و سپس باید تحت نیروی عمودی ۵۰۰ نیوتنی (Fv) قرار گیرد.

در مرحله، باید یک گشتاور پیچشی (M) باندازه ۳۶ نیوتن متر حول محور عمودی به EPD وارد گردد. در هر مرحله نیروها بایستی بتدریج تا مقدار مشخص شده اعمال گردند و پس از نگهداری بمدت ۱۵ ثانیه برداشته شوند.

۷-۴-۱۵-۴ معیارهای پذیرش:

در پایان آزمایش هیچ آسیب و یا جابه جایی روئیت پذیری بوجود نیامده باشد. تغییراختلاف مقاومت الکتریکی باید کمتر از ۲۰٪ باشد و مقدار شکست هادی اصلی باید حداقل ۹۰٪ MBL باشد.



شکل ۱۸- تنش های مکانیکی بر روی اتصالات زمین

۷-۵ آزمایش گالوانیزه گرم

۷-۵-۱ کلیات

اگر کلمپهای فلزی دارای پوشش گالوانیزه گرم باشند بایستی جهت اطمینان از داشتن ضخامت لازم طبق استاندارد ISO1461 تایپ آزمون و آزمایش نمونه‌ای بر روی آنها انجام شود.

۷-۶ آزمون آب بندی کانکتورهای انشعاب (IPC)

۷-۶-۱ کلیات

هادی روکش دار بایستی به همراه یراق آلات در آب غوطه ور شوند تا اطمینان حاصل شود که به زیر پوشش هادی، آب نفوذ نمی‌کند. این آزمایش باید بدون هیچ نوع محافظ رطوبت هادی‌ها انجام شود.

۷-۶-۲ نحوه آرایش آزمایش

کانکتور یا کلمپ انشعاب مونتاژ شده بر روی هادی (طبق دستورالعمل سازنده) بایستی در داخل آب غوطه ور گردند (شکل ۱۹ را مشاهده کنید). آزمایش بایستی با ترکیب هادی‌ها بشرح زیر انجام شود:

جدول ۱۰- ترکیب های آزمون ضدآب بودن کلمپ های انشعاب

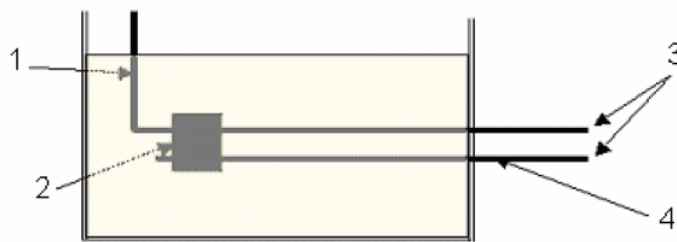
سیم انشعاب	هادی اصلی
کوچکترین	کوچکترین
کوچکترین	بزرگترین

۷-۶-۳ روش اجرا

هادی و اتصالات نصب شده باید در محفظه آب با عمق ۲۰۰ میلی متر و طول ۳۰۰ میلی متر تا دیواره مخزن به مدت ۴۸ ساعت غوطه ور شوند.

۷-۶-۴ معیارهای پذیرش

آب نباید به هادی نفوذ کرده باشد (به شکل ۱۹) نگاه کنید.



راهنما:

۱- هادی اصلی، ۲- لوازم انشعاب، ۳- ناحیه تحت بررسی هادی اصلی یا فرعی، ۴- هادی فرعی با درپوش یا اتصالات زمین .

شکل ۱۹- آرایش آزمون مقاومت در برابر نفوذ آب

۷-۷ آزمایش فرسودگی خواص الکتریکی (پیرسازی) کانکتورها

این آزمایش بایستی طبق استاندارد تجهیزات یراق آلات کابل های خودنگهدار فشار ضعیف استاندارد قسمت ۲-۲ بند ۵-۷ و با توجه به تغییرات زیر برای کانکتورهای کلاس B انجام شود.
- هادی ها در استاندارد قسمت ۱-۲ هادی های روکش دار شرح داده شده اند.
- دمای هوا در طول سیکل حرارتی بایستی منطبق با بیشترین دمای داده شده در استاندارد قسمت ۱-۱ هادی ها باشد.

۷-۸ آزمایش اتصال کوتاه در شاخک تخلیه قوس APD یا تکیه گاه ارت موقت EPD

۷-۸-۱ کلیات

شاخک حفاظت از جرقه و یا برقگیرها (APD) و تکیه گاه اتصالات زمین (EPD) باید قادر به تحمل عبور جریان اتصال کوتاه باشند. این آزمایش برای بررسی توانایی تحمل مقدار جریان اتصال کوتاه کانکتورهای بسته شده روی میله های فولادی در نظر گرفته شده است.

۷-۸-۲ نحوه آرایش آزمون

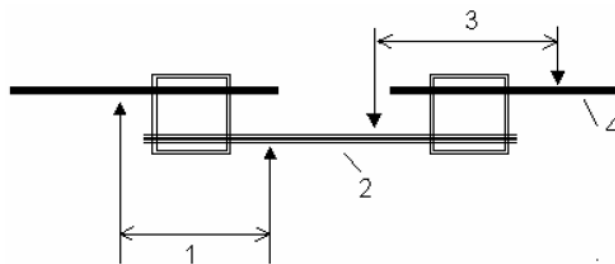
آرایش این آزمون در شکل (۲۰) نشان داده شده است. در این آزمون، شاخک یا میله اتصال زمین بایستی با یک قطعه کششی با مقطع و جنس مشابه جایگزین شوند. طول این قطعه آزمایشی دو برابر یکی از شاخکها یا میل اتصال زمین باشد.

۷-۸-۳ روش اجرا

دو قطعه مورد نظر جهت آزمایش، روی هادی با بیشترین مقطع طراحی شده برای کانکتورها بسته می شوند. آزمایش بایستی توسط یک پالس و بصورت ۱۰ کیلو آمپر در ۱ ثانیه انجام شود.

۷-۸-۴ معیارهای پذیرش

اختلاف مقاومت قبل و بعد از اتصال کوتاه باید کمتر از ۵۰٪ باشد.
نباید هیچگونه آسیب قابل مشاهده در کانکتورها و هادی بوجود آمده باشد.



راهنما:

۱- اندازه گیری مقاومت، ۲- دو میله یا شاخک، ۳- اندازه گیری مقاومت، ۴- هادی با بیشترین سطح مقطع

شکل ۲۰- اندازه گیری مقاومت بعد از آزمون اتصال کوتاه

۹-۷ آزمون تجهیزات شاخک های تخلیه قوس (PAD)

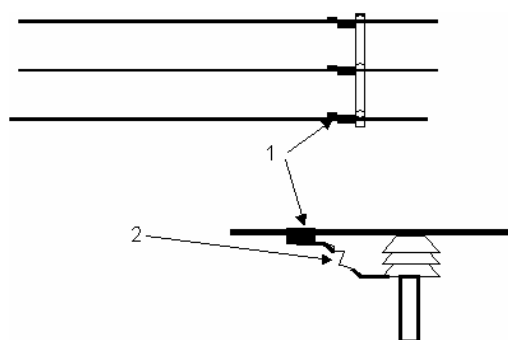
۹-۷-۱ کلیات

سیستم حفاظت از جرقه الکتریکی ناشی از صاعقه و اضافه ولتاژ باید به منظور اطمینان از اینکه قادر به تحمل جرقه بدون صدمه رساندن به هادی کابل می باشد مورد آزمایش تخلیه قوس قرار گیرند.

۹-۷-۲ نحوه آرایش آزمون

دستگاه حفاظت از جرقه الکتریکی باید مطابق با دستورالعمل سازنده روی هادی روکش دار نصب شود. یک مثال در شکل ۲۱ نشان داده شده است.

شاخک های جرقه گیر و براکت باید با بوسیله یک سیم به قطر یک میلی متر بهم وصل شوند. لوازم جانبی مورد استفاده در آزمون باید بین تامین کننده و خریدار توافق شود و باید آنها تا حد ممکن نزدیک به شرایط سرویس نصب شوند. آزمایش باید در شرایط سرویس نرمال انجام شود. سایر تجهیزات حفاظت از جرقه باید طبق استاندارد IEC 61467 آزمایش شوند.



توضیحات:

۱- تجهیزات حفاظت از جرقه، ۲- سیم یک میلی متری برای شروع اتصال کوتاه

شکل ۲۱- نمونه ای از آزمایش برای سیستم شاخک های تخلیه قوس

۹-۷-۳ روش اجرا

دو آزمون باید انجام شود. یک تست با جریان ۱ کیلو آمپر و دیگری با جریان ۱۰ کیلو آمپر. طول مدت اتصال کوتاه ۱ ثانیه خواهد بود. ولتاژ بدون بار باید بین ۷ کیلو ولت و ۱۰ کیلو ولت باشد.

۷-۹-۴ معیارهای پذیرش

- نباید هیچ آسیبی در سیم های هادی رخ دهد؛
- نباید هیچ شکست و یا سوختگی شدید در مقره رخ دهد.

توجه: علائم سوختگی در پوسته انتهای مقره و یا روکش هادی قابل قبول می باشد.

۷-۱۰-۱۰ آزمون های محیطی برای کلمپ های آویز و کششی

به منظور رسیدن به معیارهای پذیرش تایپ تستها ، یکی از سه آزمون خوردگی (جزئیات در بند ۷-۱۰-۱) و یکی از دو آزمون شرایط اقلیمی (جزئیات در بند ۷-۱۰-۲) باید انجام شوند. تعیین آزمون باید با توافق سازنده و مشتری صورت گیرد.

۷-۱۰-۱-۱ آزمون خوردگی

۷-۱۰-۱-۱-۱ آزمون مه نمکی

این آزمون باید مطابق با بند ۸.۴.۱ استاندارد قسمت ۲-۲ یراق الات کابل خودنگهدار فشار ضعیف انجام شود.

۷-۱۰-۱-۱-۱-۱ نحوه آرایش آزمون

در این آزمون باید معیارهای زیر استفاده شود:

- باید تعداد نمونه کلمپ آویز ۲ عدد باشد،
- باید تعداد نمونه کلمپ کشش ۲ عدد باشد،
- تعداد سیکل باید ۴ (۴ هفته) باشد.

نمونه ها باید در موقعیت مشابه و نزدیکترین حالتی که عملکرد نرمال را در پی خواهد داشت نصب شوند.

۷-۱۰-۱-۱-۲ معیارهای پذیرش

به عنوان مثال

طی بازرسی چشمی نباید هیچ علائم زنگ زدگی قابل توجه بوجود آمده باشد.

یادآوری: منظور از زنگ زدگی قابل توجه، بوجود آمدن زنگ زدگی در بیش از ۱۰ درصد کل سطح قطعات فلزی می باشد. نشانه گذاری باید خوانا باشد. علامت گذاری باید واضح باشد. عملکرد طبیعی کلمپها نباید با بدتر شدن وضعیت کلمپ مختل شود.

کلمپ کششی بایستی طی آزمایش مکانیکی حائز معیارهای پذیرش در بند ۷-۴-۱ باشد. کلمپ آویز بایستی طی آزمایش مکانیکی حائز معیارهای پذیرش در بند ۷-۴-۱ باشد.

۷-۱۰-۱-۲ آزمون فشارجو

این آزمایش باید مطابق با بند ۸-۴-۱ قسمت ۲-۲ یراق الات کابل خودنگهدار فشار ضعیف انجام شود .

۷-۱۰-۱-۲-۱ معیارهای تست - روش ۱

در این آزمون باید معیارهای زیر استفاده شود:

- باید تعداد نمونه کلمپ آویز ۲ عدد باشد،

- باید تعداد نمونه کلمپ کشش ۲ عدد باشد،
- آزمون باید در ۴ سیکل ۱۴ روزه انجام شود. این چرخه ۱۴ روزه متشکل است از ۷ روز در مه نمکی و ۷ روز در فشار جو SO_2 که در بند ۸.۴.۱ و ۸.۴.۲ قسمت ۲-۲ یراق الات کابل خودنگهدار فشار ضعیف شرح داده شده است.

- نمونه ها باید در موقعیت مشابه و نزدیکترین حالتی که عملکرد نرمال را در پی خواهد داشت نصب شوند.

۷-۱۰-۲-۲ معیارهای آزمون - روش ۲

در این آزمون باید معیارهای زیر استفاده شود:

- باید تعداد نمونه کلمپ آویز ۲ عدد باشد،
- باید تعداد نمونه کلمپ کشش ۲ عدد باشد،
- باید در ۵۰۰ سیکل ۲ ساعته اجرا شود (حدود ۶ هفته)،
- نمونه ها باید در موقعیت مشابه و نزدیکترین حالتی که عملکرد نرمال را در پی خواهد داشت نصب شوند.

۷-۱۰-۲-۳ معیارهای پذیرش (روش ۱ و روش ۲)

بازرسی چشمی بایستی انجام شود و نباید هیچگونه اثر قابل توجهی از زنگ زدگی بوجود آمده باشد. یادداشت: منظور از زنگ زدگی قابل توجه، بوجود آمدن زنگ زدگی در بیش از ۱۰٪ کل سطح قطعات فلزی می‌باشد.

علامت گذاری باید واضح باشد.

عملکرد طبیعی کلمپها نباید با بدتر شدن وضعیت کلمپ مختل شود.
کلمپ کششی بایستی طی آزمایش مکانیکی حائز معیارهای پذیرش در بند ۷.۴.۱ باشد.
کلمپ آویز بایستی طی آزمایش مکانیکی حائز معیارهای پذیرش در بند ۷.۴.۱ باشد.

۷-۱۰-۲-۴ آزمون شرایط آب و هوایی

این آزمایش باید مطابق با بند ۸-۵ استاندارد قسمت ۲-۲ یراق الات کابل خودنگهدار فشار ضعیف انجام شود
۷-۱۰-۲-۴-۱ مقدمات آزمون - روش ۱ در این آزمون باید معیارهای زیر استفاده شود:

- باید تعداد نمونه کلمپ آویز ۲ عدد باشد،
- باید تعداد نمونه کلمپ کشش ۲ عدد باشد،
- تعداد سیکلها ۶ سیکل یک هفته‌ای،
- درجه حرارت در طول دوره A و B باید ۷۰ درجه و یا در غیر این صورت، باید بین مشتری و سازنده توافق گردد.
- نمونه ها باید نصب شده باشد به طوری که بیشترین قسمت‌های آنها در معرض منبع نور قرار گیرند.

۷-۱۰-۲-۵ مقدمات آزمون - روش ۲

در این آزمون باید معیارهای زیر استفاده شود:

- باید تعداد نمونه کلمپ آویز ۲ عدد باشد،

- باید تعداد نمونه کلمپ کشش ۲ عدد باشد،
- تعداد سیکلها ۵۶ سیکل یکروزه (بمدت ۸ هفته)،
- نمونه ها باید به طوری نصب شده باشند که بیشترین قسمتهای آنها در معرض منبع نور قرار گیرند.

۷-۱۰-۳ معیارهای پذیرش (روش ۱ و روش ۲)

بازرسی چشمی جهت اطمینان از رخ ندادن هیچگونه خرابی در قسمتهای اصلی انجام شود. علامت گذاری باید واضح باشد.

عملکرد طبیعی کلمپها نباید با بدتر شدن وضعیت کلمپ مختل شود.
کلمپ کششی بایستی طی آزمایش مکانیکی حائز معیارهای پذیرش در بند ۷.۴.۱ باشد.
کلمپ آویز بایستی طی آزمون مکانیکی حائز معیارهای پذیرش در بند ۷.۴.۱ باشد.

۷-۱۱ آزمون های محیطی کانکتورها (اتصال دهنده ها)

آزمون های محیطی باید روی کلیه اتصالات کاملاً انجام گیرد. در این بند منظور از کانکتور، کلیه اتصالات مربوط به تجهیزات حفاظت از جرقه و تجهیزات اتصال زمین نیز می باشد.

۷-۱۱-۱ آزمون خوردگی

۷-۱۱-۱-۱ کلیات

در این آزمون اطمینان حاصل می شود که کلمپ های انشعاب (IPC) تحت تاثیر اتمسفر دچار خوردگی نمی شوند.

۷-۱۱-۱-۲ نحوه آرایش آزمون

برای آزمایش مه نمکی و آزمون گاز جو:
جایی که کانکتور برای بیش از یک سطح مقطع طراحی شده باشد دو نمونه باید مطابق با ترکیب هادی های زیر آزمون شود:

جدول ۱۱- ترکیب آزمون خوردگی کلمپ های انشعاب

اصلی	انشعاب
کوچکترین	کوچکترین

۷-۱۱-۱-۳ روش اجرا

برای آزمون مه نمکی و آزمون گاز جو:

اتصال باید در وسط مغزی هادی اصلی بطول ۵/۰ متر تا ۵/۱ متر جاگذاری شده و به اندازه حداقل مقدار گشتاور پیچشی تعیین شده توسط سازنده در محل مذکورسفت شود. آهنگ سفت کردن بایستی تقریباً بصورت یک دور در ۸ ثانیه یا طبق دستورالعمل نصب سازنده انجام شود.

۷-۱۱-۱-۳-۱ آزمون مه نمکی

این آزمون باید مطابق با بند ۸.۴.۱ قسمت ۲-۲ یراق الات کابل خودنگهدار فشار ضعیف انجام شود. تعداد سیکل باید ۴ (۴ هفته) باشد.

۷-۱۱-۱-۲ آزمون گاز جو

این آزمون باید مطابق با بند ۸.۴.۲ استاندارد قسمت ۲-۲ یراق الات کابل خودنگهدار فشار ضعیف انجام شود. **روش ۱:** آزمایش ترکیبی . باید ۴ سیکل ۱۴ روزه باشد. هر سیکل ۱۴ روزه متشکل از ۷ روز مه نمکی و ۷ روز در جو SO_2 که در بندهای ۸.۴.۱ و ۸.۴.۲ استاندارد قسمت ۲-۲ یراق الات کابل خودنگهدار فشار ضعیف شرح داده شده است باشد. **روش ۲:** ۵۰۰ سیکل ۲ ساعته (حدود ۶ هفته).

۷-۱۱-۱-۴ معیارهای پذیرش

بازرسی چشمی بایستی انجام شود و نباید هیچگونه اثر قابل توجه زنگ زدگی بوجود آمده باشد. **یادداشت:** منظور از زنگ زدگی قابل توجه، بوجود آمدن زنگ زدگی در بیش از ۱۰٪ کل سطح است. علامت گذاری باید واضح باشد. عملکرد طبیعی کلمپها نباید با بدتر شدن وضعیت کلمپ مختل شود . کانکتور طراحی شده با قابلیت برش سر، باید با گشتاور پایین یا برابر با حداکثر گشتاور مشخص شده توسط سازنده جدا شود. کانکتور طراحی شده بدون قابلیت برش سر، باید با گشتاور پایین یا برابر با ۱/۱ برابر حداکثر گشتاور اسمی مشخص شده توسط سازنده جدا شود .

۷-۱۱-۲ آزمون تاثیر آب و هوا

۷-۱۱-۲-۱ کلیات

این تست باید اطمینان حاصل کند که شرایط آب و هوایی روی کلمپ تاثیر نمی گذارد .

۷-۱۱-۲-۲ نحوه آرایش آزمون

دو نمونه باید آزمایش شود. جایی که IPC برای بیش از یک سطح مقطع هادی طراحی شده باشد، دو نمونه باید بر اساس جدول ترکیبی هادی ها انجام شود :

جدول ۱۲- ترکیب های آزمون تأثیر آب و هوا بر روی کلمپ ها

اصلی	انشعاب
کوچکترین	کوچکترین
بزرگترین	کوچکترین

در صورتی که از لوازم حفاظت جرقه و یا دستگاه اتصال زمین استفاده شود باید هادی انشعاب با میله جایگزین شود.

۷-۱۱-۲-۳ روش اجرا

۷-۱۱-۲-۳-۱ آزمون تاثیر آب و هوا - روش ۱

این آزمون باید مطابق با بند ۸.۵.۱ استاندارد قسمت ۲-۲ یراق الات کابل خودنگهدار فشار ضعیف، (۶ سیکل ۱ هفته‌ای) انجام شود درجه حرارت در طول سیکل A و C باید ۷۰ درجه سانتی گراد باشد.

توجه : در صورت توافق بین سازنده و مشتری ممکن است دما پایین تر هم در نظر گرفته شود .

۷-۱۱-۲-۳-۲ آزمون تاثیر آب و هوا - روش ۲

این آزمون باید مطابق با بند ۸.۵.۲ استاندارد قسمت ۲-۲ یراق الات کابل خودنگهدار فشار ضعیف (۵۶ سیکل یک روزه به مدت ۸ هفته) انجام شود.

۷-۱۱-۲-۴ معیارهای پذیرش

پس از سیکل تاثیر آب و هوایی و بعد از حداقل ۲۴ ساعت و کمتر از ۷۲ ساعت در فضای آزمایشگاهی، آزمایشات زیر باید انجام شود:

کانکتور باید (بعد از ۱۲ ساعت غوطه وری در آب) حائز معیارهای پذیرش آزمون آب بندی در بند ۸ و ۷ باشد. باید بازرسی ظاهری جهت تعیین آسیبهای بوجود آمده در قسمتهای اساسی انجام شود. علامت گذاری نمونه‌ها باید خوانا باشد و زمان آزمون بدون بزرگنمایی با چشم طبیعی قابل مشاهده باشد.

واژه نامه

Sample test	آزمون نمونه ای
Routine test	آزمون جاری ساخت
Type test	آزمون نوعی
Temporary earthing connectors	اتصال زمین موقت
Terminals	اتصالات
Rated tensile strength(RTS)	استقامت کششی مجاز
Petroleum spirit	پارچه آغشته به مواد نفتی
Arc Protection System	تجهیزات شاخک های قوس
Arc protection devices (APD)	تجهیزات شاخک های قوس
Earth parking device (EPD)	تکیه گاه ارت موقت
Mall enable	چدن چکش خوار
ductile	چدن نشکن
Specified minimum mechanical damage failure load(SMMDL)	حداقل نیروی تخریب مکانیکی مجاز
Minimum breaking load(MBL)	حداقل نیروی شکست
Specified minimum failure load(SMFL)	حداقل نیروی شکست مجاز
Specified minimum slip load(SMSL)	حداقل نیروی لغزش مجاز
Ambient temperature	دمای محیط
shear head	سربرنده
Ties	سیم اصله
Preformed helical fittings	سیم گیر مارپیچی
Factory – formed helical conductor fitting	سیم گیر مارپیچی (از پیش فرم داده شده)
Arc protection device (APD)	شاخک تخلیه قوس
X Value	فاکتور لغزش
Bolted attached clamps	کلمپ آویز پیچی
Roller clamps	کلمپ آویز غلتکی
Connector	کانکتور
Branch connector	کانکتور انشعاب
T off	کانکتور انشعاب
Hot – line connector	کانکتور انشعاب خط گرم
Parallel groove (PG)	کانکتور انشعاب دو شیاره موازی
Insulation Piercing Connectors(IPC)	کانکتور با دندان فرورونده در روکش
Traceability code	کد ردیابی
Suspension clamp	کلمپ آویز
Wedge clamp	کلمپ اتوماتیک (گوه ای شکل)
Bolted clamp	کلمپ پیچی
Top clamp	کلمپ رأس مفره

Tension clamp	کلمپ کششی
Cone Clamp	کلمپ مخروطی
trans ducer	مبدل
Non – tension joints	مفصل غیر کششی
Tension joints	مفصل کششی
Joint	مفصل یا دو راهه
Accessorise conceptional drawings	نقشه مفهومی یراق آلات
Rated voltage	ولتاژ نامی
Covered Conductor	هادی روکش دار تک لایه
Covered Conductor Thick	هادی روکش دار ضخیم دو لایه
Armour rods	هادی های روکشدار آرموراد
Bimetallic fittings	یراق آلات بی متال
Watertight	یراق آلات ضد آب

الف - جدول خلاصه آزمون های نوعی، نمونه و جاری ساخت

CLAUSE		براق آلات کششی			براق آلات آویزی			کانکتورها			تجهیزات حفاظت از جرقه			تجهیزات اتصال زمین		
تست نوعی	تست نمونه	تست روتین	تست نوعی	تست نمونه	تست روتین	تست نوعی	تست نمونه	تست روتین	تست نوعی	تست نمونه	تست روتین	تست نوعی	تست نمونه	تست روتین	تست نوعی	تست نمونه
۷.۱	تست ظاهری	×	a	b	×	×	a	b	×	×	a	b	×	a	b	×
۷.۲	تست ابعادی و تایید جنس	×	×	b	×	×	×	b	×	×	×	b	×	×	b	×
۷.۳	علامتگذاری	×	×	b	×	×	×	b	×	×	×	b	×	×	b	×
۷.۴	تست مکانیکی															
۷.۴.۱	تست نیروهای شکست	×	×				×									
۷.۴.۲	تست لغزش در دمای محیط						×									
۷.۴.۳	تست لغزش در دمای پایین															
۷.۴.۴	تست لغزش در دمای بالا															
۷.۴.۵	تست نیروهای عمودی و جانبی						×									
۷.۴.۶	تست گرما در براق آلات مارپیچ															
۷.۴.۷	تست کشش در دمای محیط	×	×													
۷.۴.۸	تست کشش در دمای پایین		×													
۷.۴.۹	تست کشش در دمای بالا		×													
۷.۴.۱۰	تست سفت کردن پیچ کلمپ	×	×				×				×	×		×	×	
۷.۴.۱۱	تست عملکرد سر برشی	×	×				×				×	×		×	×	
۷.۴.۱۲	تست آسیب هادی اصلی						×							×	×	
۷.۴.۱۳	تست کشش هادی انشعاب						×									
۷.۴.۱۴	تست مونتاژ در دمای پایین		×				×									
۷.۴.۱۵	تست مکانیکی اتصالات زمین		×											×	×	
۷.۵	تست ضخامت گالوانیزه گرم	×	×				×				×	×		×	×	
۷.۶	تست عدم نفوذ آب		×				×					×				
۷.۷	تست خوردگی الکتریکی						×									

پیوست شماره ۱ - ب :

مثال برای نمونه گیری در بازرسی خواص (ویژگی‌ها)

یک مثال برای روش اجرایی بازرسی توافقی بین خریدار و مشتری به شرح ذیل

(a) سطح بازرسی

(b) برنامه نمونه برداری : برنامه نمونه برداری منفرد برای بازرسی نرمال

(c) سطح پذیرش AQL

۰/۱ برای تمام موارد که امن و قابل اعتمادند

۱ برای موارد دیگر با ویژگی های مربوطه

روش اجرایی بالا نیازمند اندازه پارتی محصول است.

تعداد یا اندازه پارتی : ۱۰۰ کد اختصاصی : D تعداد نمونه : ۸

: AQL = 0.1

پذیرش = صفر ، عدم انطباق

رد = ۱ یا بیشتر عدم انطباق

: AQL = 1

پذیرش = صفر ، عدم انطباق

رد = ۱ یا بیشتر عدم انطباق

تعداد یا اندازه پارتی : ۱۲۵۰۰ کد اختصاصی : H تعداد نمونه : ۵۰

: AQL = 0.1

پذیرش = صفر ، عدم انطباق

رد = ۱ یا بیشتر عدم انطباق

: AQL = 1

پذیرش = صفر ، عدم انطباق

رد = ۱ یا بیشتر عدم انطباق

پیوست شماره ۱ - ج :

مثال برای نمونه برداری در بازرسی متغیر

مثال برای روش اجرایی بازرسی تغیر توافق شده بین خریدار و تأمین کننده بشرح ذیل:

(d) سطح بازرسی : S4

(e) نوع روش : روش S

(f) سطح پذیرش: AQL

۰/۱ = برای تمام موارد و ویژگیهای خدمات امن و قابل اعتمادند

۱ = برای بقیه موارد دیگر با ویژگی های مربوطه

موارد مورد نیاز برای روش اجرایی بالا

تعداد یا اندازه : ۱۰۰ کد اختصاصی : C تعداد نمونه : ۴

$AQL = 0.1$: ثابت پذیرش $K = 4/42$

$AQL = 1$: ثابت پذیرش $K = 1/45$

تعداد یا اندازه : ۱۲۵۰۰ کد اختصاصی : I تعداد نمونه : ۲۵

$AQL = 0.1$: ثابت پذیرش $K = 2/5$

$AQL = 1$: ثابت پذیرش $K = 1/85$



شرکت توانیر
معاونت هماهنگی توزیع

مجموعه نقشه های استاندارد تجهیزات و یراق آلات
هادی های هوایی روکش دار فشار متوسط

پیوست شماره دو :

نقشه های مفهومی یراق آلات خطوط هوایی روکش دار

Covered Conductor O.H.Line
Accessories Conceptual Drawings
(STD-CC-A)

مهرماه ۱۳۹۰



شرکت توانیر

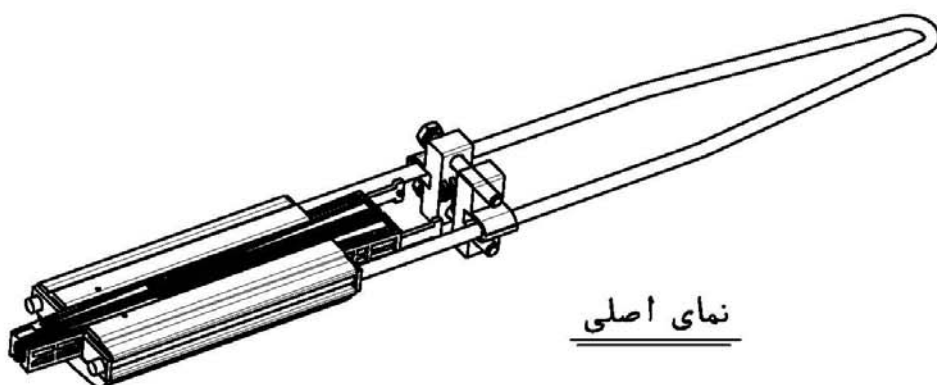
معاونت هماهنگی توزیع

مجموعه نقشه های استاندارد تجهیزات و یراق آلات هادی های هوایی روکش دار فشار متوسط (بخش ۱-۲)

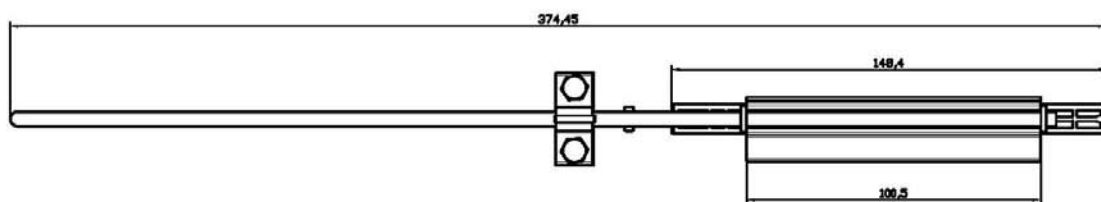
(STD-CC-A)

لیست نقشه های مفهومی یراق آلات خطوط هوایی روکش دار

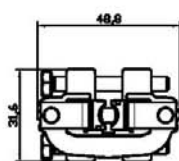
شماره	نام یراق آلات	شرح مشخصه	نام فایل
1-1	کلمپ کششی اتوماتیک	(گوه ای شکل)-خند آب	CC-A-1-1
1-2	کلمپ کششی اتوماتیک	گوه ای شکل- لغت	CC-A-1-2
1-3	سیم گیر مارپیچی	از قبل فرم داده شده	CC-A-1-3
1-4	کلمپ کششی مخروطی	اتوماتیک	CC-A-1-4
1-5	کلمپ انتهایی پیچی		CC-A-1-5
2-1	کلمپ عبوری	آویز پیچی	CC-A-2-1
2-2	کلمپ عبوری	آویز غلتکی	CC-A-2-2
2-3	سیم اصله روکش دار	(سیم گیر مار پیچی فرم داده شده مفره های انکابی)	CC-A-2-3
2-4	کلمپ راس مفره		
3-1	کانکتور انشعاب	دو طرف دندان دار فرو رونده در روکش	CC-A-3-1
3-2	کانکتور انشعاب	یک طرف دندان دار فرو رونده در روکش	CC-A-3-2
3-3	کانکتور انشعاب	دو شماره موازی (PG)	CC-A-3-3
3-4	کانکتور انشعاب	خط گرم	CC-A-3-4
3-5	محفظه (کاور) عایقی	کانکتورهای انشعاب	CC-A-3-5
4-1	شاخک تخلیه قوس	مخصوص مفره سوزنی و انکابی	CC-A-4-1
4-2	تجهیزات شاخک های قوس	مخصوص مفره سوزنی چینی با بین (شاخک دوبروی برنگی)	CC-A-4-2
4-3	تجهیزات شاخک های قوس	مخصوص مفره انکابی-پلیمری (شاخک دوبروی برق گیر)	CC-A-4-3
4-4	تجهیزات شاخک های قوس	مخصوص مفره های کششی	CC-A-4-4
5-1	تکیه گاه ارت موقت	ترمیتال اتصال زمین اپنی	CC-A-5-1
6-1	موف اتوکاتیک	(مفصل کششی)	AA-C-6-1



نمای اصلی

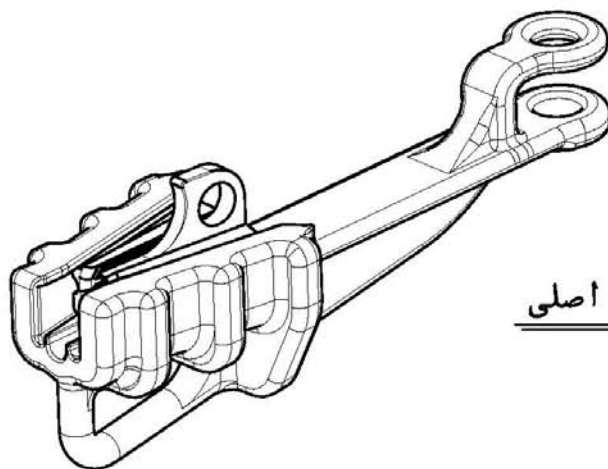


نمای جانبی

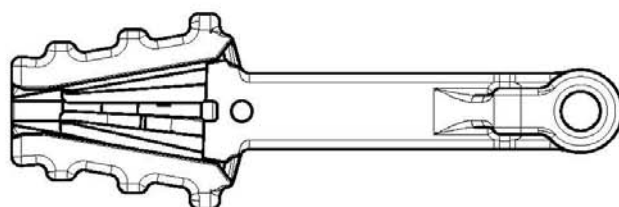


نمای روبرو

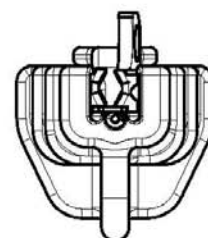
کلمپ کششی اتوماتیک (گوه ای شکل) - خند آب	شرکت توانیر  TAVANIR Co.	Tension clamp Wedge-Watertight
	معاونت هماهنگی توزیع Elect. Power Dist. Deputy	
استاندارد تجهیزات و یراق آلات هادی هوایی روکش دار فشار متوسط	DATE : 1390.08 (Sept. 2011) APP. : Standard Committee	Dwg. No. CC-A-1-1



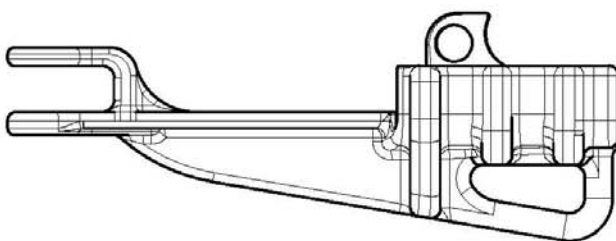
نمای اصلی



نمای از بالا



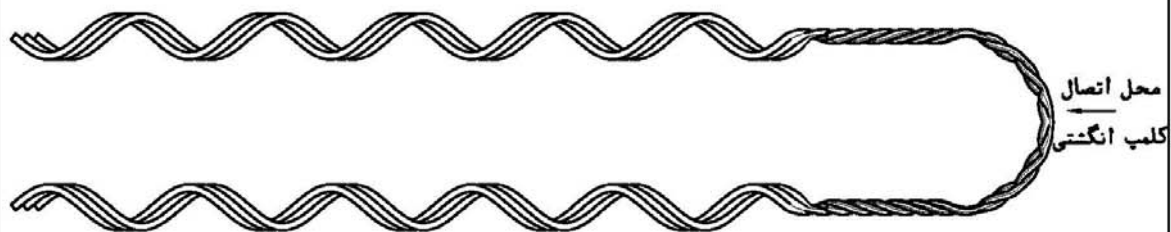
نمای روبرو



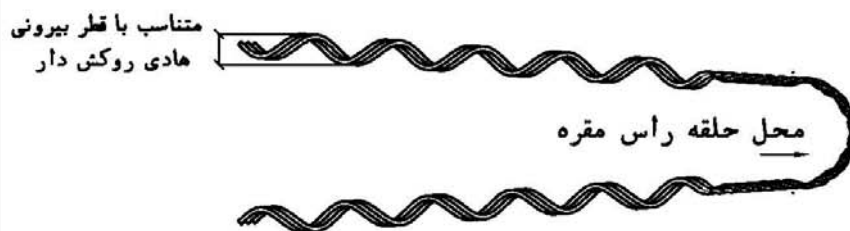
نمای جانبی

کلمپ کششی اتوماتیک گوه ای شکل-لخت	شرکت توانیر  TAVANIR Co. معاونت هماهنگی توزیع Elect. Power Dist. Deputy	Tension Clamp Automatic Wedge
	DATE : 1390.06 (Sept. 2011) APP. : Standard Committee	Dwg. No. CC-A-1-2

استاندارد تجهیزات و یراق آلات
 هادی هوایی روکش دار فشار متوسط

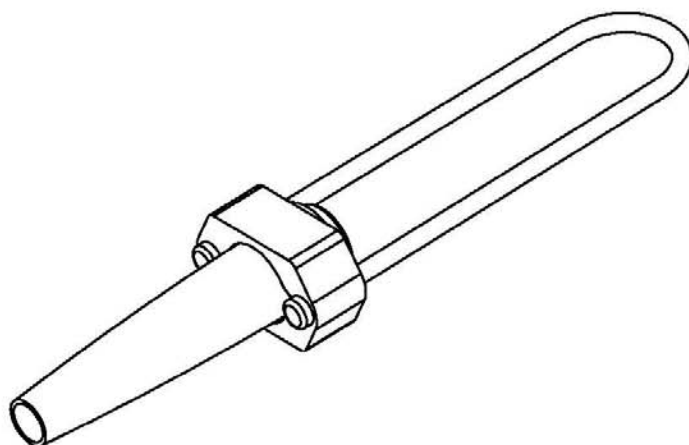


نمای اصلی
سیم گیر مارپیچی

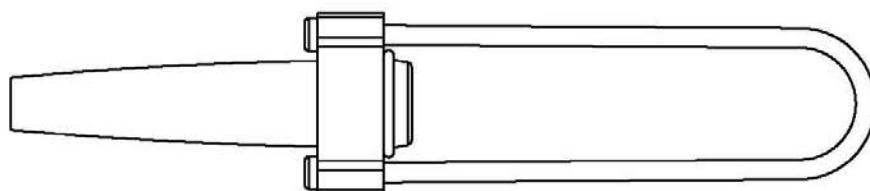


سیم اصله

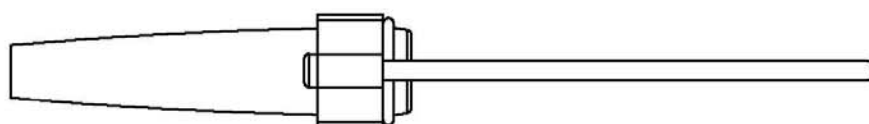
سیم گیر مارپیچی از قبل فرم داده شده	شرکت توانیر	TAVANIR Co.	Factory_Formed Helical Conductor Fitting (Deadend grip)
	معاونت هماهنگی توزیع Elect. Power Dist. Deputy		
استاندارد تجهیزات و یراق آلات هادی هوایی روکش دار فشار متوسط	DATE : 1390.08 (Sept. 2011) APP. : Standard Committee		Dwg. No. CC-A-1-3



نمای اصلی



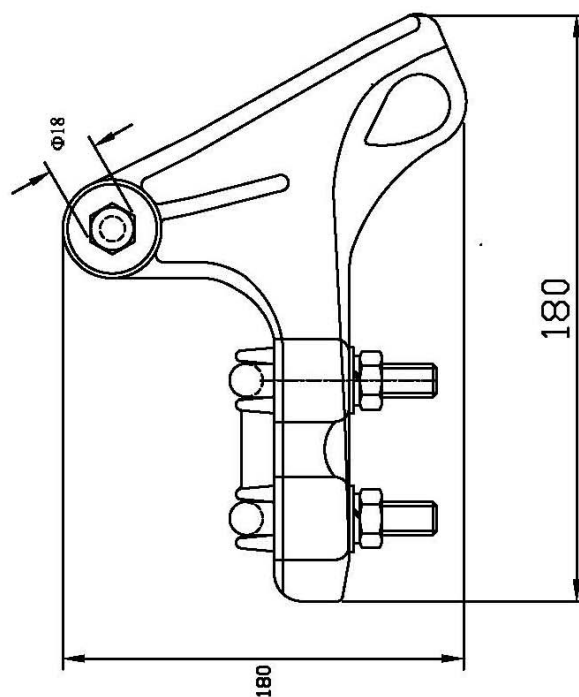
نمای جانبی



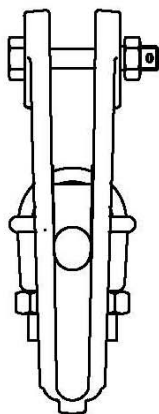
نمای از بالا

کلمپ کششی مخروطی اتوماتیک	شرکت توانیر  TAVANIR Co.	Tension Clamp Automatic Cone Clamp
	معاونت مأمونگی توزیع Elect. Power Dist. Deputy	
استاندارد تجهیزات و برقی آلات مادی هوایی روکش دار فشار متوسط	DATE : 1390.06 (Sept. 2011) APP. : Standard Committee	Dwg. No. CC-A-1-4

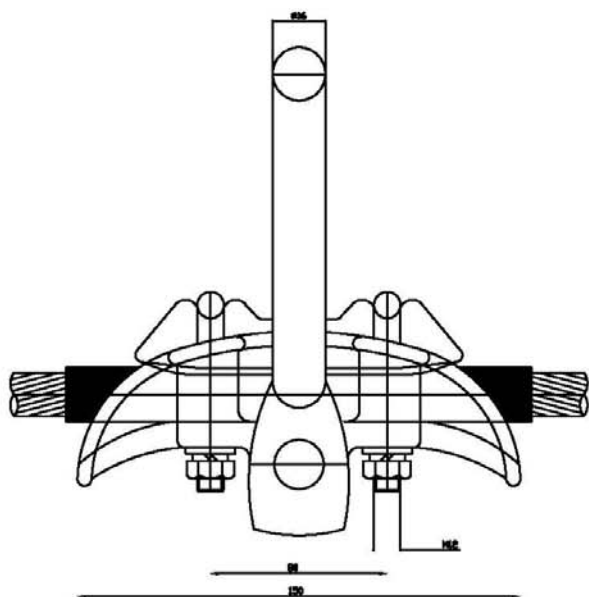
نمای اصلی



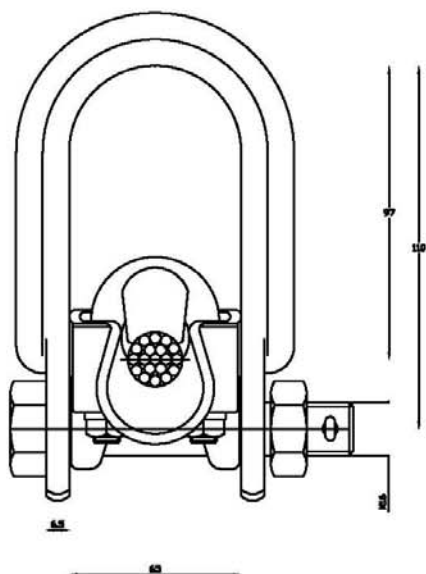
نمای بالا



کلمپ انتهایی بیچی	شرکت توانیر	TAVANIR Co.	Tension Clamp Bolted Attached
	معاونت هماهنگی توزیع Elect. Power Dist. Deputy		
استاندارد تجهیزات و یراق آلات هادی هوایی روکش دار فشار متوسط	DATE : 1390.06 (Sept. 2011) APP. : Standard Committee		Dwg. No. CC-A-1-5

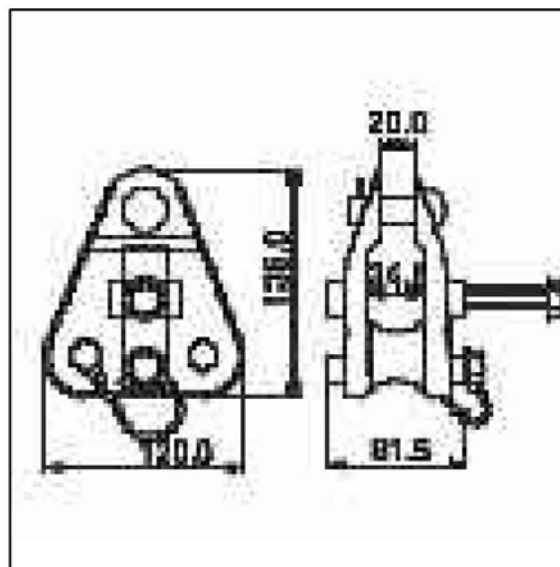


نمای اصلی

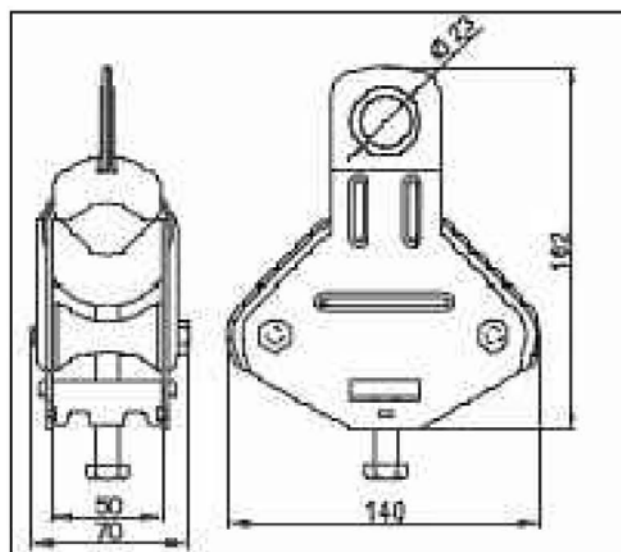


نمای جانبی

کلمپ عبوری آویز پیچی	شرکت توانیر  TAVANIR Co.	Suspension
	معاونت هماهنگی توزیع Elect. Power Dist. Deputy	Bolted attached Clamps
استاندارد تجهیزات و یراق آلات مادی هوایی روکش دار فشار متوسط	DATE : 1390.06 (Sept. 2011) APP. : Standard Committee	Dwg. No. CC-A-2-1

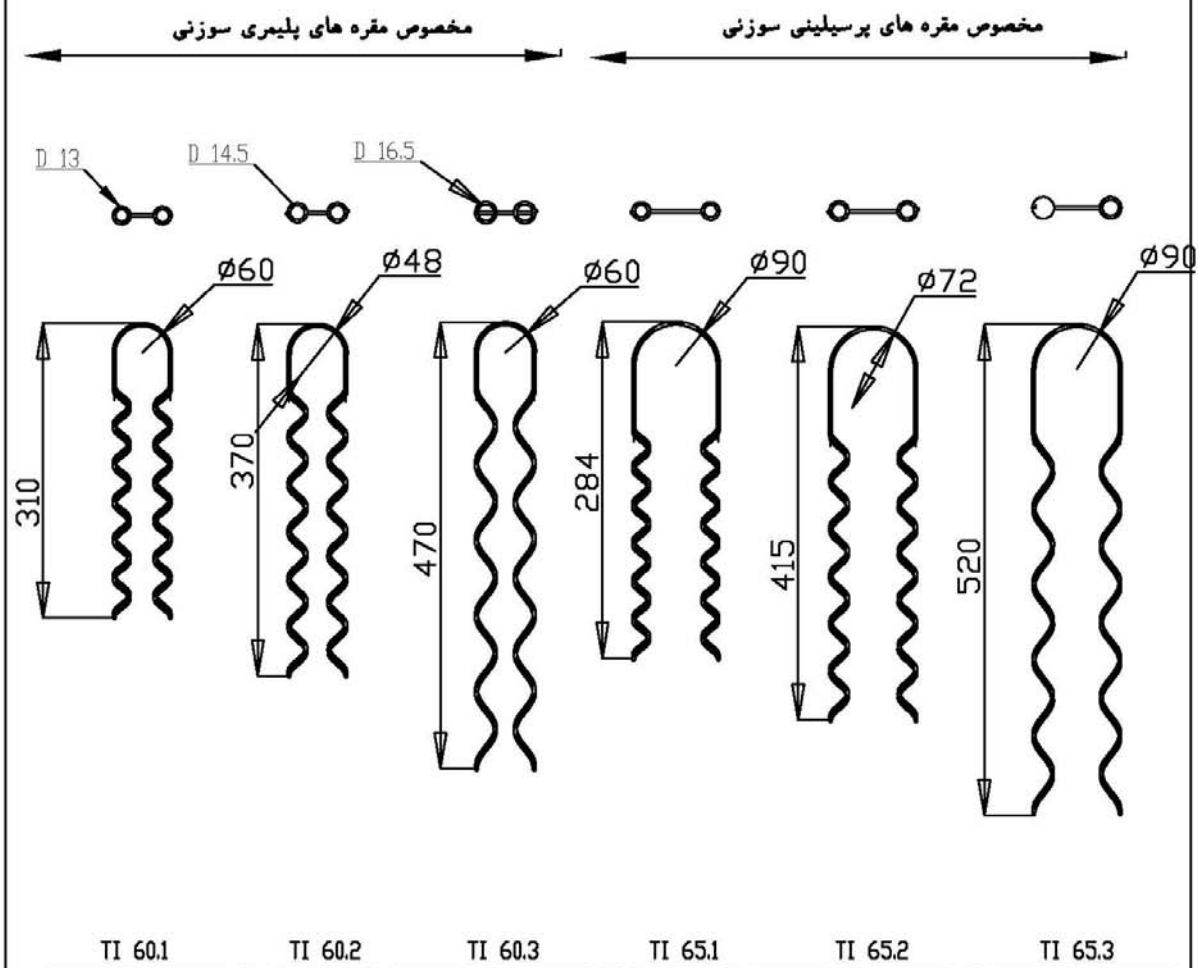


تیپ ۱ : کلمپ آویز غلتکی



تیپ ۲

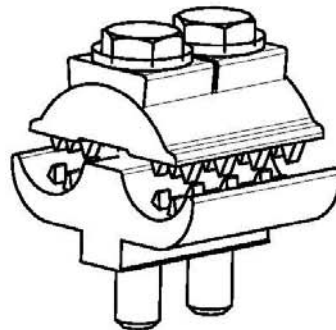
کلمپ عبوری آویز غلتکی	شرکت توانیر	TAVANIR Co. معاونت هماهنگی توزیع Elect. Power Dist. Deputy	Suspension Roller Clamp
	استاندارد تجهیزات و یراق آلات هادی هوایی روکش دار فشار متوسط	DATE : 1390.06 (Sept. 2011) APP. : Standard Committee	
			Dwg. No. CC-A-2-2



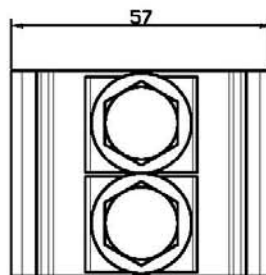
سیم های اصله کردن روکش دار

توجه : نوع U شکل مارپیچی روکش دار-متناسب با سایز هادی روکش دار و قطر حلقه راس مقره

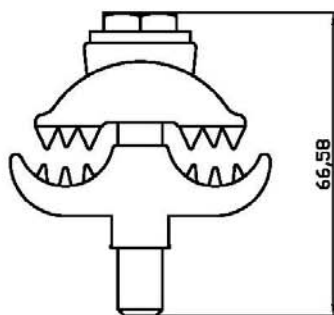
سیم های اصله کردن روکش دار (سیم گیر مار پیچی نرم داده شده مقره های انکابی)	شرکت توانیر  TAVANIR Co.	Helical Tie Sets
	معاونت هماهنگی توزیع Elect. Power Dist. Deputy	
استاندارد تجهیزات و یراق آلات هادی هوایی روکش دار فشار متوسط	DATE : 1390.06 (Sept. 2011) APP. : Standard Committee	Dwg. No. CC-A-2-3



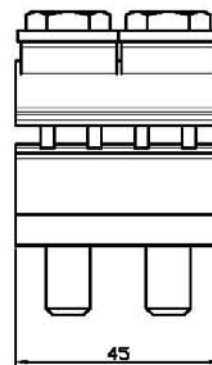
نمای اصلی



نمای از بالا



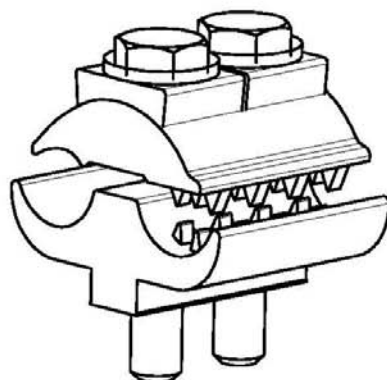
نمای روبرو



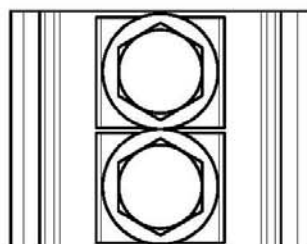
نمای جانبی

x غیر کشی- دارای گیرس اتصال- قابل استفاده با کاور عایقی

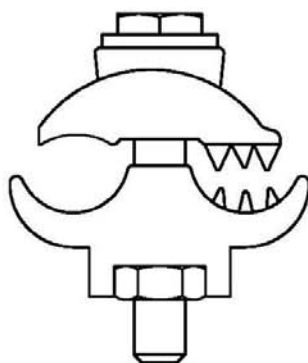
کانکتور انشعاب دو طرف دندانه دار فرو رونده در روکش	شرکت توانیر  TAVANIR Co.	Insulation Piercing Connector (IPC)
	معاونت هماهنگی توزیع Elect. Power Dist. Deputy	
استاندارد تجهیزات و یراق آلات هادی هوایی روکش دار فشار متوسط	DATE : 1390.08 (Sept. 2011) APP. : Standard Committee	Dwg. No. CC-A-3-1



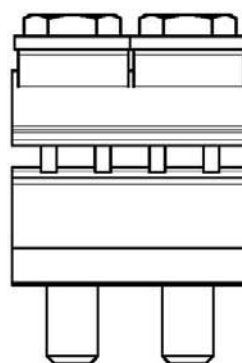
نمای اصلی



نمای از بالا



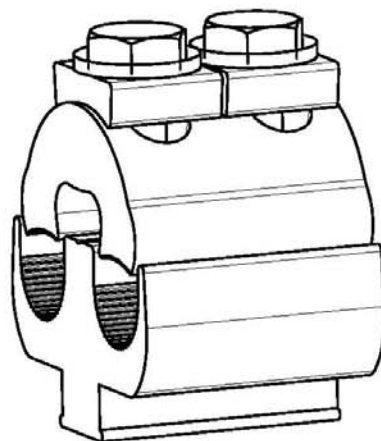
نمای روبرو



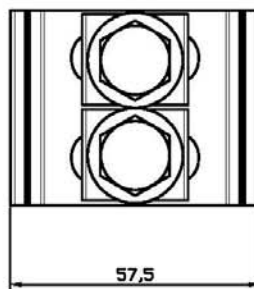
نمای جانبی

توجه : غیر کششی- دارای گیرش اتصال- قابل استفاده با کاور عایقی

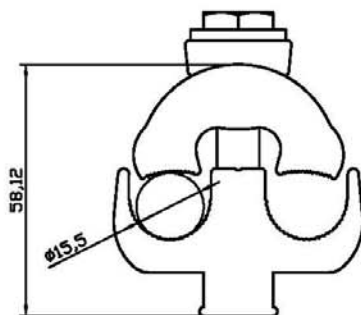
کانکتور انشعاب یک طرف دندانه دار نرو رونده در روکش	شرکت توانیر  TAVANIR Co. معاونت هماهنگی توزیع Elect. Power Dist. Deputy	Insulation Piercing Connector (IPC)
استاندارد تجهیزات و یراق آلات هادی هوایی روکش دار فشار متوسط	DATE : 1390.08 (Sept. 2011) APP. : Standard Committee	Dwg. No. CC-A-3-2



نمای اصلی



نمای از بالا



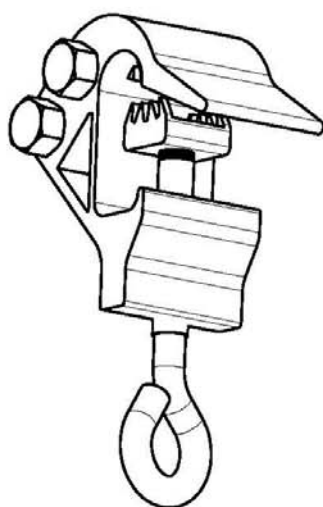
نمای روبرو



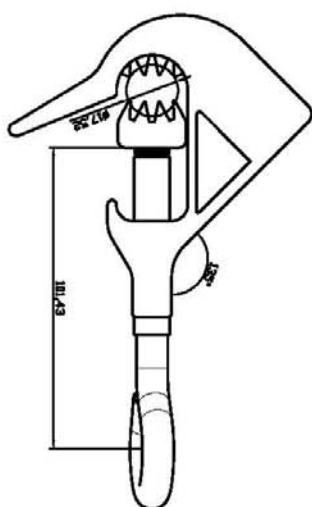
نمای جانبی

x غیر کشی-دارای گیرس اتصال-پس از برداشتن روکش هادی ها بسته می شود و دارای کاور عایقی می باشد.

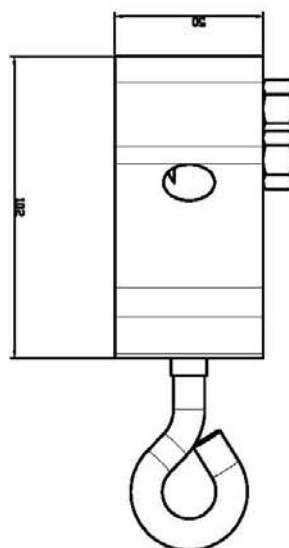
کانکتور انشعاب دوشیاره موازی (PG)	شرکت توانیر TAVANIR Co. معاونت هماهنگی توزیع Elect. Power Dist. Deputy	parallel Groove Connector (PG)
استاندارد تجهیزات و ابزار آلات هادی هوایی روکش دار فشار متوسط	DATE : 1390.08 (Sept. 2011) APP. : Standard Committee	Dwg. No. CC-A-3-3



نمای اصلی

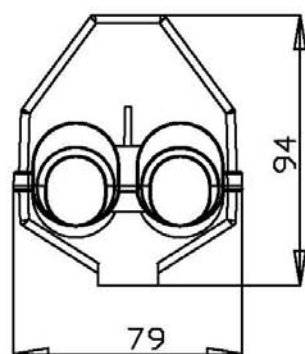


نمای روبرو

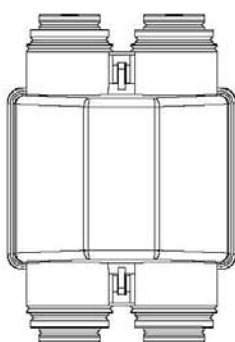


نمای جانبی

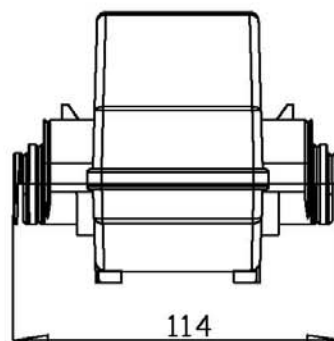
کانکتور انشعاب خط گرم	شرکت توانیر  TAVANIR Co.	Hot Line Connector
	معاونت هماهنگی توزیع Elect. Power Dist. Deputy	
استاندارد تجهیزات و یراق آلات هادی هوایی روکش دار فشار متوسط	DATE : 1390.06 (Sept. 2011) APP. : Standard Committee	Dwg. No. CC-A-3-4



نمای جانبی

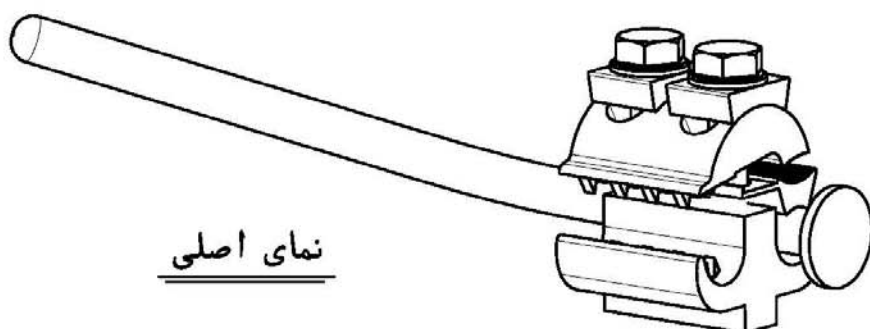


نمای از بالا

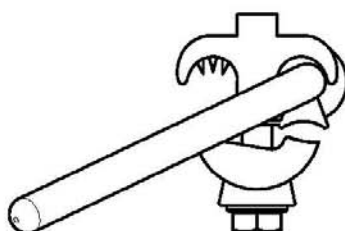


نمای از روبرو

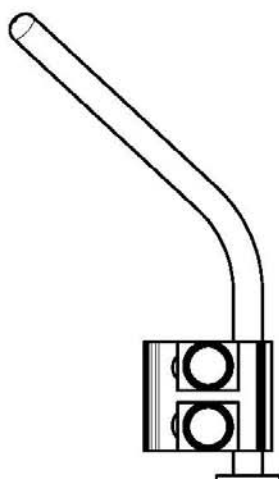
محفظه (کاور) عایقی کانکتور انشعاب	شرکت توانیر  TAVANIR Co.	Insulated Cover Branch or Tee off Connector
	معاونت هماهنگی توزیع Elect. Power Dist. Deputy	
استاندارد تجهیزات و یراق آلات هادی هوایی روکش دار فشار متوسط	DATE : 1390.06 (Sept. 2011) APP. : Standard Committee	Dwg. No. CC-A-3-5



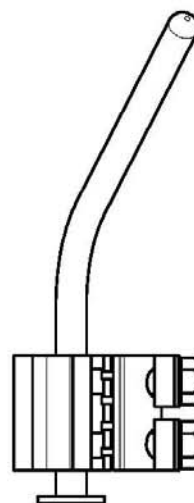
نمای اصلی



نمای از بالا

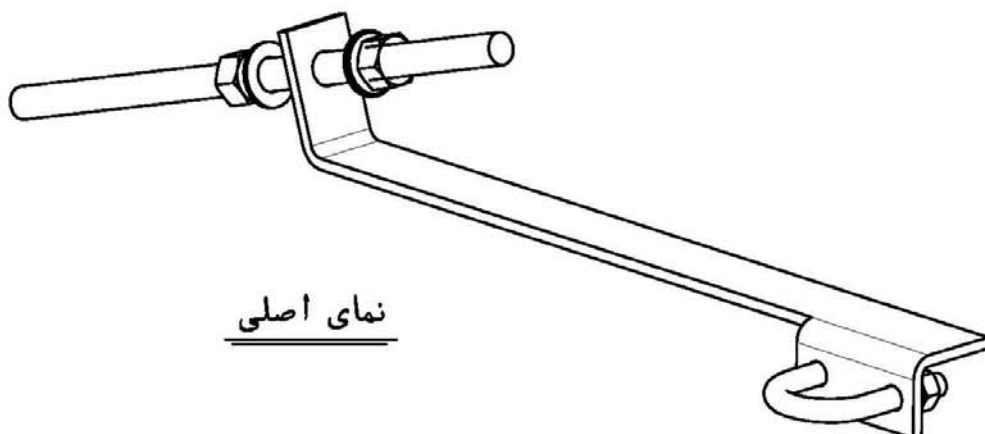


نمای روبرو

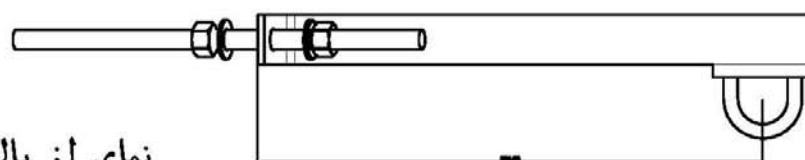


نمای جانبی

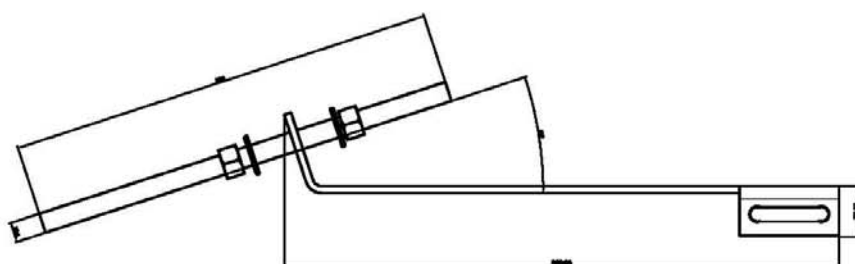
شاخک تخلیه قوس مخصوص مقره سوزنی و انکابی	شرکت توانیر	TAVANIR Co.	Arc Protection Devices (APD) (arcing horn)
	معاونت هماهنگی توزیع Elect. Power Dist. Deputy		
استاندارد تجهیزات و یراق آلات هادی هوایی روکش دار فشار متوسط	DATE : 1390.06 (Sept. 2011)		Dwg. No. CC-A-4-1
	APP. : Standard Committee		



نمای اصلی

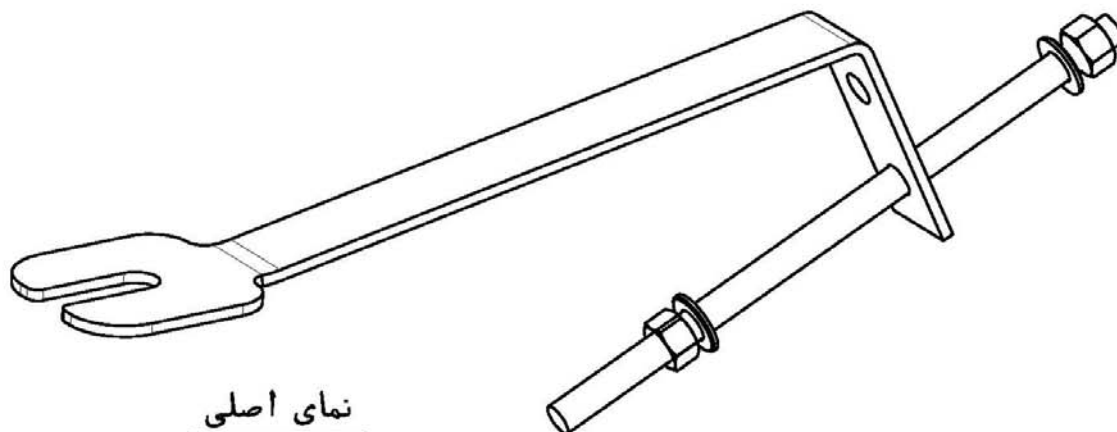


نمای از بالا

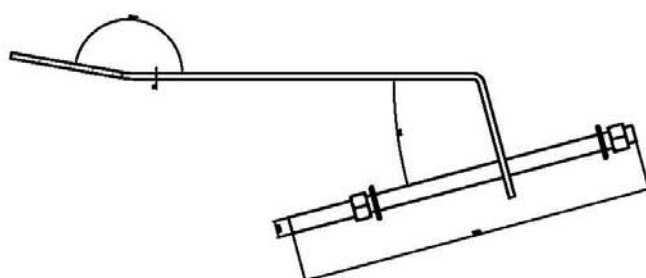
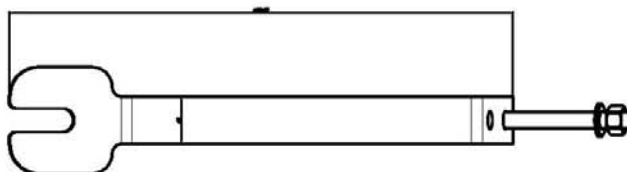


نمای روبرو

تجهیزات شاخک قوس مخصوص مقره سوزنی چینی با پین (شاخک روبرو)	شرکت توانیر  TAVANIR Co.	Power Arc Devices Conter horn (PAD) (For Pin Insulator)
	معاونت هماهنگی توزیع Elect. Power Dist. Deputy	
استاندارد تجهیزات و یراق آلات هادی هوایی روکش دار فشار متوسط	DATE : 1390.06 (Sept. 2011) APP. : Standard Committee	Dwg. No. CC-A-4-2

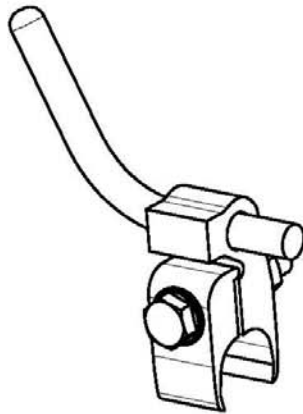


نمای از بالا

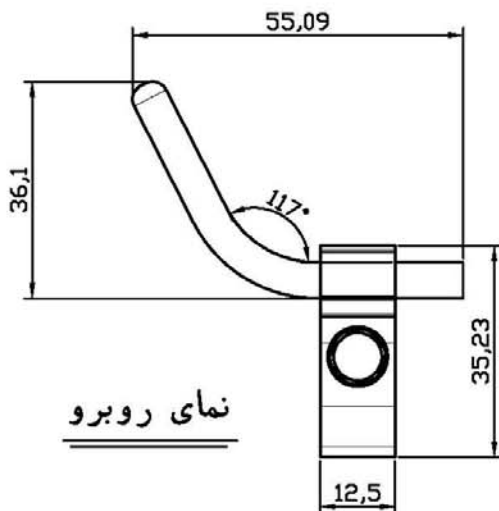


تجهیزات شاخک قوس (مخصوص مقره انکابی، پلیمری) (شاخک روبرو)	شرکت توانیر  TAVANIR Co.	Power Arc Devices (PAD) Center horn (for line post Insulator)
	معاونت هماهنگی توزیع Elect. Power Dist. Deputy	
استاندارد تجهیزات و یراق آلات هادی هوایی روکش دار فشار متوسط	DATE : 1390.06 (Sept. 2011) APP. : Standard Committee	Dwg. No. CC-A-4-3

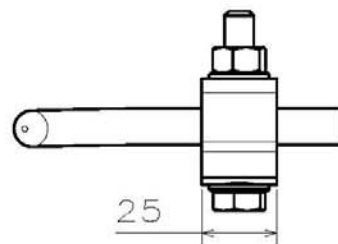
نمای اصلی: شاخک برقگیر



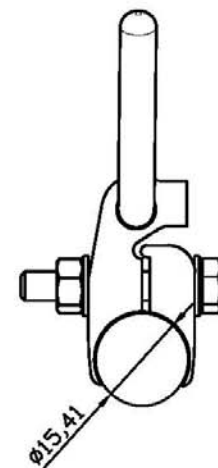
نمای اصلی: لینک اتصال (IPC به شاخک)



نمای روبرو



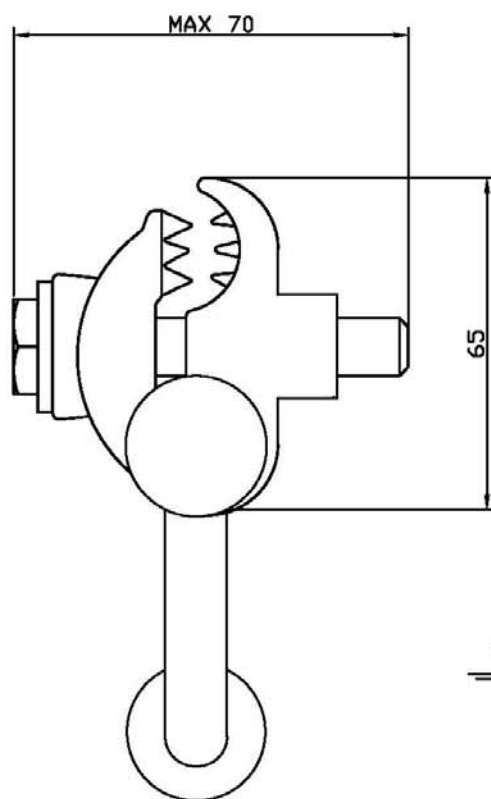
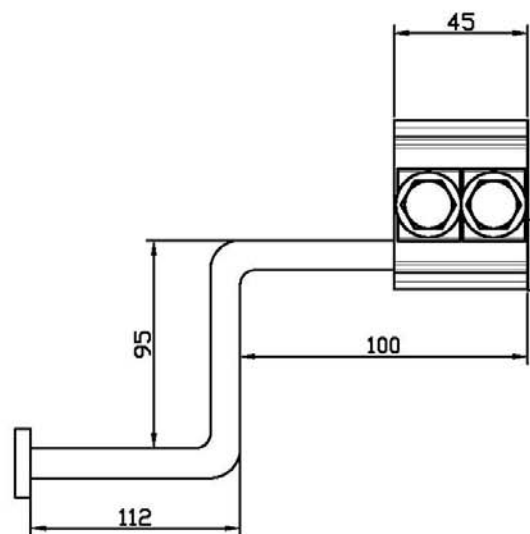
نمای از بالا



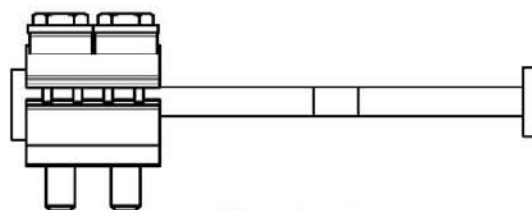
نمای جانبی

تجهیزات شاخک های قوس مخصوص مقره های کشی	شرکت توانیر	TAVANIR Co.	Power Arc Devices (PAD) (Composite Insulators)
	معاونت هماهنگی توزیع Elect. Power Dist. Deputy		
استاندارد تجهیزات و یراق آلات هادی هوایی روکش دار فشار متوسط	DATE : 1390.06 (Sept. 2011) APP. : Standard Committee		Dwg. No. CC-A-4-4

نمای اصلی

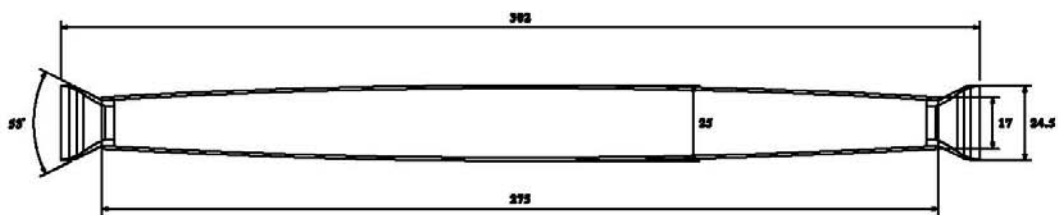


نمای از بالا

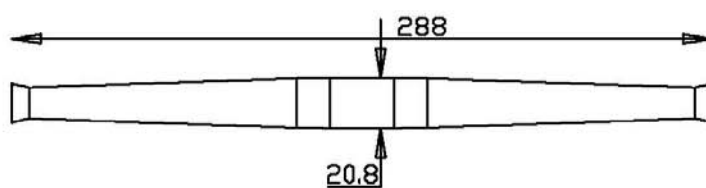


نمای روبرو

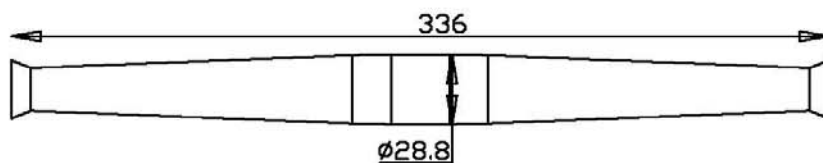
تکیه گاه ارت موقت ترمینال اتصال زمین ایمنی	شرکت توانیر	TAVANIR Co.	Earth Parking Devices (Temporary earthing connector)
	معاونت هماهنگی توزیع Elect. Power Dist. Deputy		
استاندارد تجهیزات و یراق آلات هادی هوایی روکش دار فشار متوسط	DATE : 1390.08 (Sept. 2011) APP. : Standard Committee		Dwg. No. CC-A-5-1



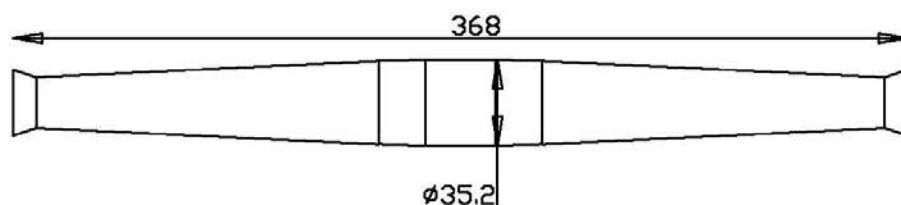
نمای اصلی



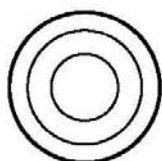
نمای اصلی به سطح مقطع :



نمای اصلی به سطح مقطع :



نمای اصلی به سطح مقطع :



نمای جانبی

x دو راهه تحت کشش وسط اسپن ، که با تیوپ عایقی حرارتی بکار برده می شود.

موف اتوماتیک (مفصل کششی)	شرکت توانیر TAVANIR Co. معاونت هماهنگی توزیع Elect. Power Dist. Deputy	Automatic Tension Joint (mid-span)
استاندارد تجهیزات و یراق آلات هادی هوایی روکش دار فشار متوسط	DATE : 1390.08 (Sept. 2011) APP. : Standard Committee	Dwg. No. AA-C-6-1