



بسمه تعالی

« سال ۹۸ رونق تولید »

(مقام معظم رهبری)

مدیران عامل محترم شرکت های توزیع نیروی برق

موضوع: دستورالعمل تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمون های پایه های چدنی

باسلام؛

احتراماً، به پیوست ویرایش شماره (۰۱) دستورالعمل «تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمون های پایه های چدنی» که به منظور ایجاد رویه یکسان در نحوه انتخاب، خرید، تحویل و آزمون این تجهیز در کمیته تخصصی پایه های خاص (متشکل از نمایندگان این شرکت، شرکت های توزیع نیروی برق، آزمایشگاه ها، مشاورین و سازندگان) مورد بررسی و تصویب قرار گرفته است، جهت اجرای آزمایشی برای مدت یک سال ارسال می شود.

مقتضی است ترتیبی اتخاذ فرمایید تا از این پس انتخاب و خرید پایه های چدنی بر مبنای دستورالعمل ابلاغی انجام و هرگونه نقطه نظرات و پیشنهادات درخصوص مفاد آن را به دفتر فنی و مهندسی این معاونت ارسال نمایند.

ضمناً متن کامل این دستورالعمل در سایت توانیر به نشانی www.tavanir.org.ir/de قسمت مصوبات و دستورالعمل ها قابل دریافت می باشد.

غلامعلی رخشانی مهر

معاون هماهنگی توزیع



شرکت مدیریت تولید، انتقال و توزیع نیروی برق ایران (توانیر)

دستورالعمل تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های پایه‌های چدنی

مقام تصویب کننده: معاون هماهنگی توزیع شرکت توانیر

دریافت کنندگان سند:

☐

- کمیته فنی بازرگانی شرکت توانیر

☐

- دفتر فنی و مهندسی توزیع شرکت توانیر

☐

- شرکت‌های توزیع نیروی برق

تهیه کننده: معاونت هماهنگی توزیع — دفتر فنی و مهندسی توزیع — کمیته تخصصی پایه‌های خاص (چدنی)

ویرایش: ۰۱

مرداد ماه ۱۳۹۸

سایت دفتر فنی و مهندسی توزیع: www.tavanir.org.ir/de

تهیه کننده:	تایید کننده:	تصویب کننده:
امضاء	امضاء	امضاء



وزارت نیرو
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمون های
پایه های چدنی

صفحه ۲ از ۳۴

شماره تهیه/ بازنگری : ۰۱

تاریخ تهیه/ بازنگری : آبان ماه ۱۳۹۷

اعضای شرکت کننده در جلسات کمیته تخصصی پایه های خاص

با تشکر از اعضای محترم کمیته تخصصی پایه های خاص و نمایندگان محترم شرکت های توزیع نیروی برق به شرح زیر که در مراحل مختلف تهیه و بازنگری پیش نویس و انجام بررسی های تخصصی و نهایی کردن این دستورالعمل با حضور در جلسات و اعلام نقطه نظرات کارشناسی، موجبات هرچه پربارتر شدن مطالب را فراهم آورند. همچنین دستورالعمل حاضر توسط دانشگاه شهید بهشتی و با همکاری شرکت هامون نایزه کاشان و تحت نظارت شرکت توزیع نیروی برق شمال کرمان تدوین شده است.

اعضای کمیته تخصصی پایه های خاص (غیر بتنی) شبکه توزیع

- | | | |
|---|-----------------------|---------------------------------------|
| ۱ | آقای ناصر اسکندری | شرکت توانیر |
| ۲ | آقای ارسطو صادقیان | شرکت توانیر |
| ۳ | آقای نعمت حسینی | دانشگاه شهید بهشتی |
| ۴ | آقای سیروس جوادپور | دانشگاه شیراز |
| ۵ | آقای محمدرضا عرب زاده | شرکت توزیع نیروی برق شمال استان کرمان |
| ۶ | آقای ابراهیم پارسایی | شرکت توزیع نیروی برق استان هرمزگان |
| ۷ | آقای مسعود حاتمی | شرکت توزیع نیروی برق استان همدان |
| ۸ | آقای محمد دهقانی | شرکت توزیع نیروی برق استان یزد |
| ۹ | آقای حمید گنجعلیخانی | شرکت توزیع نیروی برق شمال استان کرمان |



وزارت نیرو
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمون های
پایه های چدنی

صفحه ۳ از ۳۴

شماره تهیه/ بازنگری : ۰۱

تاریخ تهیه/ بازنگری : آبان ماه ۱۳۹۷

فهرست مطالب

مقدمه	۴
۱- هدف و دامنه کاربرد	۵
۲- محدوده اجرا	۵
۳- استانداردهای مورد استناد	۵
۴- دستور انجام کار	۷
۴-۱- روش تکمیل جداول	۷
۴-۲- روش تعیین امتیاز نهایی	۷
۴-۳- نحوه محاسبه امتیازهای فنی	۱۶
۵- آزمون ها	۱۷
پیوست شماره (۱): مشخصات پایه های چدنی	۲۱
پیوست شماره (۲): انحراف از محور اصلی پایه های چدنی	۲۳
پیوست شماره (۳): راهنمای انجام آزمون های کشش پایه های چدنی	۲۴
پیوست شماره (۴): حداقل شرایط واحد آزمایشگاه مستقر در کارگاه تولیدکننده	۲۷
پیوست شماره (۵): شماره سریال و پلاک مشخصات پایه	۲۸
پیوست شماره (۶): نقشه سوراخکاری پایه چدنی	۳۰
پیوست شماره (۷): فرم هماهنگ آزمون شرایط ظاهری پایه های چدنی	۳۱
پیوست شماره (۸): فرم هماهنگ آزمون کشش پایه های چدنی	۳۲
پیوست شماره (۹): جدول راهنمای انتخاب سطح آلودگی منطقه	۳۳



وزارت نیرو
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمون های
پایه های چدنی

صفحه ۴ از ۳۴

شماره تهیه / بازنگری : ۰۱

تاریخ تهیه / بازنگری : آبان ماه ۱۳۹۷

فهرست جداول و اشکال

- جدول شماره (۱) خواسته های خریدار و مشخصات محل نصب و بهره برداری ۸
- جدول شماره (۲) شناسنامه کالای پیشنهادی ۱۰
- جدول شماره (۳) مشخصات اجباری ۱۱
- جدول شماره (۴) مشخصات فنی پیشنهادی و امتیازدهی کالا ۱۵
- جدول شماره (۵) آزمون ها ۱۸
- جدول شماره (۶) مشخصات پایه های چدنی مخروطی ۲۱
- جدول شماره (۷) مشخصات پایه های چدنی استوانه ای ۲۲
- جدول شماره (۸) مقدار مجاز انحراف از محور اصلی پایه های چدنی ۲۳
- جدول شماره (۹) الزامات آزمون کشش در پایه های چدنی ۲۵
- جدول شماره (۱۰) حداقل تجهیزات و مشخصات جایگاه آزمون پایه ۲۶
- جدول شماره (۱۱) حداقل تجهیزات واحد آزمایشگاه مستقر در کارگاه تولیدکننده ۲۷
- جدول شماره (۱۲) الگوی مشخصات شماره سریال پایه های چدنی ۲۸
- جدول شماره (۱۳) دستور کدینگ نوع پایه به همراه طول و مقاومت پایه ۲۸
- جدول شماره (۱۴) دستور کدینگ شرکت های توزیع نیروی برق کشور ۲۸
- جدول شماره (۱۵) فواصل درج پلاک مشخصات از انتهای پایه چدنی ۲۹
- جدول شماره (۱۶) راهنمای انتخاب سطح آلودگی منطقه ۳۳
- شکل ۱- قطعات پایه چدنی مخروطی ۲۱
- شکل ۲- قطعات پایه چدنی استوانه ای ۲۲
- شکل ۳- حداکثر عدم همراهی مجاز (ΔX) ۲۳
- شکل ۴- نمونه پلاک مشخصات پایه های چدنی ۲۹
- شکل ۵- جانمایی سوراخ یراق آلات در دو وجه عمود بر هم در پایه های چدنی ۳۰



وزارت نیرو
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمون های
پایه های چدنی

صفحه ۵ از ۳۴

شماره تهیه/ بازنگری : ۰۱

تاریخ تهیه/ بازنگری : آبان ماه ۱۳۹۷

مقدمه

نظر به اهمیت موضوع تعیین مشخصات فنی و کنترل کیفیت تجهیزات و توجه به معیارهای فنی مؤثر بر عملکرد آنها، این سند تنظیم و پس از طرح و تایید در کمیته تخصصی پایه های خاص (متشکل از کارشناسان شرکت های توزیع نیروی برق، سازندگان، مشاورین و اساتید دانشگاهی) نهایی شده است. گیرندگان سند موظفند در هنگام خرید پایه های چدنی مورد استفاده در شبکه های توزیع فشار ضعیف و متوسط برق، آن را در پیوست اسناد منظور نموده و هنگام انجام مراحل بررسی و ارزیابی فنی لازم، براساس این دستورالعمل و با توجه به مدارک و مستندات ارائه شده، نسبت به ارزیابی و امتیازدهی پیشنهادها اقدام کنند. مشخصات فنی ارائه شده در انتهای این استاندارد فقط نمونه های طراحی شده ای از این پایه ها هستند و منحصر به فرد نمی باشند. لازم است طراح خط متناسب با شرایط هر پروژه نسبت به یک طراحی بهینه اقدام نماید.

۱- هدف و دامنه کاربرد

این سند با هدف ایجاد وحدت رویه در تعیین ویژگی های کیفی در انتخاب و خرید و آزمون انواع پایه های چدنی مورد استفاده در خطوط فشار ضعیف و متوسط برق و تهیه ی اسناد خرید (شامل کلیه مناقصات عمومی و محدود، استعلام، خرید تجهیزات در پروژه های کلید در دست و ...)، هماهنگ سازی و شفافیت در تولید، نظارت و خرید تجهیزات و ایجاد فضای رقابتی جهت ارتقاء سطح کیفی آنها تنظیم شده است.

۲- محدوده اجرا

محدوده اجرای این دستورالعمل شرکت های توزیع نیروی برق کشور می باشند.

۳- استانداردهای مورد استناد

مبنای مشخصات فنی در این دستورالعمل و رویه های انجام آزمایش ها برای کنترل شاخص های موردنظر، به ترتیب استانداردهای صنعت برق کشور، استانداردهای ملی کشور، استانداردهای بین المللی و استانداردهای کشورهای صنعتی پیشرفته است. هر بخشی از استانداردهای صنعت برق که مرجع آن، استانداردهای بین المللی یا کشورهای صنعتی پیشرفته باشد، چنانچه ویرایش جدیدی از استانداردهای مرجع فوق تدوین گردد، ویرایش های جدید تنها پس از طرح در کمیته تخصصی پایه های خاص و تأیید آن کمیته مورد استناد قرار خواهند گرفت. بر این اساس، استانداردهای زیر جهت تدوین دستورالعمل، مورد استناد قرار گرفته اند:

۱- وزارت نیرو-امور برق-پایه بتنی مسلح-راهنمای ساخت و استاندارد-۱۳۷۶

۲- نشریه شماره ۴۵۶؛ «مشخصات فنی عمومی و اجرایی پست ها، خطوط فوق توزیع و انتقال طبقه بندی شرایط اقلیمی و محیطی»؛ انتشارات معاونت برنامه ریزی و نظارت راهبردی رئیس جمهور- ۱۳۸۷.



وزارت نیرو
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمون های
پایه های چدنی

صفحه ۱۶ از ۳۴

شماره تهیه/ بازنگری : ۰۱

تاریخ تهیه/ بازنگری : آبان ماه ۱۳۹۷

- ۳- نشریه شماره ۳۷۴، ((مشخصات فنی عمومی و اجرایی خطوط توزیع برق هوایی و کابلی فشار متوسط و فشار ضعیف))، دفتر امور فنی تدوین معیارها و کاهش خطرپذیری ناشی از زلزله سازمان توانیر، ۱۳۸۶.
- ۴- استاندارد ملی ایران، ISIRI 7809-1، آزمون سختی سنجی فلزات-روش برینل، قسمت اول: روش آزمون، ۱۳۸۳
- ۵- استاندارد ملی ایران، ISIRI 10272، مواد فلزی -آزمون کشش، ۱۳۹۶.
- ۶- استاندارد ملی ایران، INSO 10315، آزمونهای خوردگی در اتمسفرهای مصنوعی - آزمونهای مه نمکی، ۱۳۹۲.
- ۷- استاندارد ملی ایران، INSO 1016، مواد فلزی - آزمون خمش، ۱۳۹۵.
- ۸- استاندارد ملی ایران، INSO 13618، مواد فلزی-آزمون ضربه آونگ شارپی با شیار V شکل-روش آزمون تجهیز شده، ۱۳۹۵.
- ۹- استاندارد ملی ایران، ISIRI 1597-1، ریز ساختار چدن ها-قسمت اول-طبقه بندی گرافیت توسط آنالیز چشمی، ۱۳۸۹.

- 10- BS/EN 1563, “ Founding-Spheroidal graphite cast iron”-2018.
- 11- ISO 1083, “ Spheroidal Graphite Cast Irons-Classification”, 2018.
- 12- ISO 9227, “Corrosion tests in artificial atmospheres -- Salt spray tests”, 2017.
- 13- CEI/IEC 60652, “ Loading Tests on Overhead Line Structures”, 2002.
- 14- AS/NZS 4676, “Structural design requirements for utility services poles”, 2000.
- 15- ASTM E1999, “ Standard Test Method for Analysis of Cast Iron by Spark Atomic Emission Spectrometry, 2018.



وزارت نیرو
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمون های
پایه های چدنی

صفحه ۱۷ از ۳۴

شماره تهیه/ بازنگری: ۰۱

تاریخ تهیه/ بازنگری: آبان ماه ۱۳۹۷

۴- دستور انجام کار

۴-۱- روش تکمیل جداول

بررسی مشخصات فنی در دو بخش «مشخصات اجباری» و «محاسبه امتیازات فنی» انجام می شود. مراحل تکمیل جداول و استفاده از آنها به شرح زیر است:

- خریدار در جدول شماره (۱) خواسته های خود در ارتباط با نوع و سایز پایه و همچنین شرایط و مشخصات محل نصب و بهره برداری را اعلام می نماید.
- در جدول شماره (۲) فروشنده اطلاعاتی از کالای پیشنهادی و سابقه تولید و عرضه آن ارائه می کند.
- ارائه مقادیر قابل قبول مندرج در جدول شماره (۳) الزامی است و فروشنده باید الزامات و مشخصات اجباری را با درج مهر و امضا در ذیل صفحات این جدول در پیشنهاد خود تضمین نماید. در صورت عدم تأمین هریک از مشخصات اجباری، پیشنهاد مردود شده و بررسی های بعدی انجام نخواهد شد.
- در جدول شماره (۴) مشخصه های مؤثر در ارزیابی و امتیازدهی عوامل کیفی کالای مورد نظر به همراه ضرایب وزنی آنها درج شده است. ستون «مقدار پیشنهادی» باید توسط فروشنده تکمیل شود و ستون «امتیاز نهایی» توسط کمیته فنی خرید و با توجه به روش ارزیابی تعیین شده در بند (۴-۲) تکمیل گردد. صفحات مربوط به این جدول نیز باید توسط فروشنده مهر و امضا شود.

۴-۲- روش تعیین امتیاز نهایی

برای تعیین امتیاز کیفی، کمیته فنی خرید باید با توجه به مقادیر پیشنهادی فروشنده برای هر کدام از بندهای جدول امتیاز دهی کالا (جدول شماره ۴) و مطابق با روش ارزیابی و امتیاز دهی هر کدام از بندهای فوق (در ادامه جدول شماره ۴) امتیازی را بر مبنای ۱۰۰ منظور نماید، سپس امتیاز نهایی هر آیت با ضرب امتیاز تعیین شده در ضریب وزنی مربوطه بدست خواهد آمد. بدیهی است امتیاز کل برابر با مجموع امتیازهای نهایی تقسیم بر عدد ۱۰۰ است.



وزارت نیرو
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمون های
پایه های چدنی

صفحه ۱۸ از ۳۴

شماره تهیه/ بازنگری : ۰۱

تاریخ تهیه/ بازنگری : آبان ماه ۱۳۹۷

جدول شماره (۱) خواسته های خریدار و مشخصات محل نصب و بهره برداری^۱

ردیف	شرح مشخصه	مقدار / نوع / شرایط
۱	نوع پایه	پایه چدنی مخروطی <input type="checkbox"/> پایه چدنی استوانه ای <input type="checkbox"/>
۲	طول پایه (متر)	<input type="checkbox"/> ۹ <input type="checkbox"/> ۱۲ <input type="checkbox"/> ۱۵
۳	قدرت اسمی پایه (کیلوگرم نیرو)	<input type="checkbox"/> ۲۰۰ <input type="checkbox"/> ۴۰۰ <input type="checkbox"/> ۶۰۰ <input type="checkbox"/> ۸۰۰ <input type="checkbox"/> ۱۲۰۰
۴	پوشش های سطحی ^۲ (برای بخش غیر دفنی پایه)	پوشش فلز روی با حداقل وزن 110 gr/m^2 <input type="checkbox"/> پوشش فلز روی با حداقل وزن 110 gr/m^2 + رنگ پلی اورتان با حداقل ضخامت $70 \mu\text{m}$ <input type="checkbox"/> پوشش فلز روی با حداقل وزن 110 gr/m^2 + رنگ اکریلیک با حداقل ضخامت $70 \mu\text{m}$ <input type="checkbox"/> پوشش رنگ پلی اورتان <input type="checkbox"/> پوشش رنگ اکریلیک <input type="checkbox"/> پوشش های خاص <input type="checkbox"/> نوع و مشخصات پوشش خاص:
۵	فاصله و قطر سوراخ اتصال به زمین از انتهای پایه
۶	سوراخ های بدنه پایه (سوراخ های بالاروی)	نیاز به ایجاد سوراخ های بالاروی نمی باشد <input type="checkbox"/> سوراخ ها با فاصله ۵۰ سانتی متر از یکدیگر، اولین سوراخ در ارتفاع ۵۰ سانتی متری سطح زمین <input type="checkbox"/> سوراخ ها با فاصله ۵۰ سانتی متر از یکدیگر، اولین سوراخ در ارتفاع سانتی متری سطح زمین ^۳ <input type="checkbox"/>
۷	نوع غالب املاح خورنده در زمین محل نصب	کلرید <input type="checkbox"/> سولفات <input type="checkbox"/> کلرید و سولفات <input type="checkbox"/>
۸	متوسط درصد رطوبت نسبی	

۱ این جدول توسط خریدار تکمیل می شود.

۲- در صورت درخواست، خریدار باید کلیه مشخصات فنی، روشهای آزمون، معیارهای پذیرش و مقادیر مورد نیاز مواد مورد استفاده در پوشش درخواستی خود را در پیوست اسناد خرید درج نماید. همچنین انجام آزمون های نوعی، جاری و نمونه ای توسط خریدار، متناسب با موارد درخواستی الزامی است.

۳- در صورت سفارش خریدار و به دلیل جلوگیری از نفوذ آب های سطحی به داخل پایه، در مناطقی که امکان استفاده از بالاروی یا نردبان تا ارتفاعی از پایه جهت صعود وجود دارد پیشنهاد می گردد تعدادی از سوراخ های بالاروی از انتها حذف گردیده و اولین سوراخ در ارتفاع ۲ متری از سطح زمین ایجاد گردد.

مطابقت کالای پیشنهادی با خواسته های خریدار و مشخصات محل نصب و بهره برداری تضمین می شود.

نام شرکت پیشنهاد دهنده:	مهر شرکت:	تاریخ تکمیل:	نام و نام خانوادگی مدیر:	امضاء



وزارت نیرو
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمون های
پایه های چدنی

صفحه ۹ از ۳۴

شماره تهیه/ بازنگری : ۰۱

تاریخ تهیه/ بازنگری : آبان ماه ۱۳۹۷

جدول شماره (۱) خواسته های خریدار و مشخصات محل نصب و بهره برداری^۱

ردیف	شرح مشخصه	مقدار / نوع / شرایط
۹	حداکثر سرعت باد (متر بر ثانیه)	
۱۰	حداکثر شدت احتمالی زلزله (g)	<input type="checkbox"/> ۰,۲ <input type="checkbox"/> ۰,۲۵ <input type="checkbox"/> ۰,۳ <input type="checkbox"/> ۰,۳۵
۱۱	حداکثر درجه حرارت محیط نصب (°C)	
۱۲	حداقل درجه حرارت محیط نصب (°C)	
۱۳	نوع آلودگی منطقه	<input type="checkbox"/> سبک <input type="checkbox"/> متوسط <input type="checkbox"/> سنگین <input type="checkbox"/> فوق سنگین <input type="checkbox"/> ویژه
۱۴	سطح یخ زدگی محل نصب	<input type="checkbox"/> کم <input type="checkbox"/> متوسط <input type="checkbox"/> زیاد <input type="checkbox"/> خیلی زیاد
۱۵	پوشش های بخش دفنی	پوشش فلز روی+رنگ پلی اورتان+رنگ بیتومن <input type="checkbox"/> پوشش فلز روی+رنگ بیتومن+رنگ پلی اورتان+ محافظ پلی اتیلنی <input type="checkbox"/>

مطابقت کالای پیشنهادی با خواسته های خریدار و مشخصات محل نصب و بهره برداری تضمین می شود.

نام شرکت پیشنهاد دهنده:	مهر شرکت:	تاریخ تکمیل:	نام و نام خانوادگی مدیر:	امضاء



وزارت نیرو
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمون های
پایه های چدنی

صفحه ۱۰ از ۳۴

شماره تهیه/ بازنگری : ۰۱

تاریخ تهیه/ بازنگری : آبان ماه ۱۳۹۷

جدول شماره (۲) شناسنامه کالای پیشنهادی^۱

ردیف	مشخصه	شرح
۱	کشور سازنده	
۲	نام سازنده (نام شرکت یا کارگاه)	
۳	سال ساخت	
۴	نام فروشنده و نوع ارتباط با سازنده (نماینده رسمی - عرضه کننده انحصاری و ...)	
۵	تیب پایه (طول و مقاومت پایه)	
۶	نحوه ارائه دستورالعمل نصب به صورت کتابچه و فیلم آموزشی	
۷	نحوه ارائه دستورالعمل بهره برداری و سرویس و نگهداری به صورت کتابچه و فیلم آموزشی	
۸	نحوه آموزش تخصصی کارشناسان معرفی شده در زمان ساخت و تحویل	
۹	فهرست خریداران با ذکر نام، کشور، تاریخ و میزان فروش	
۱۰	ظرفیت تولید سالانه طبق پروانه بهره برداری	
۱۱	سنوات سابقه کارخانه در ساخت این نوع کالا	
۱۲	مدت گارانتی تعویض پایه از زمان تحویل (دوره ضمانت بواسطه عیوب مرتبط با کیفیت پایه)	
۱۳	مدت زمان گارانتی تعویض کامل پایه در صورت خرابی	
۱۴	حداکثر زمان تحویل	
۱۵	سایر مزایای رقابتی پیشنهادی	

۱- این جدول توسط پیشنهاد دهنده تکمیل شود و در صورت کمبود فضا برای درج مطالب، با ذکر شماره صفحه، از برگه های ضمیمه استفاده شود.

صحت کلیه موارد ارائه شده در جدول فوق توسط پیشنهاد دهنده تضمین می شود.

نام شرکت پیشنهاد دهنده:	مهر شرکت:	تاریخ تکمیل:	نام و نام خانوادگی مدیر:	امضاء



وزارت نیرو
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمون های
پایه های چدنی

صفحه ۱۱ از ۳۴

شماره تهیه/ بازنگری : ۰۱

تاریخ تهیه/ بازنگری : آبان ماه ۱۳۹۷

جدول شماره (۳) مشخصات اجباری

ردیف	شرح مشخصه	واحد	سطح یا نوع اجباری
الف) مشخصات شیمیایی، فیزیکی و مکانیکی			
۱	نوع چدن ^۱	---	چدن نشکن ^۲
۲	گرید	---	EN GJS 400-15
۳	حداقل استحکام کششی	MPa	۴۰۰
۴	حداکثر سختی	HB	۲۳۰
۵	استحکام ضربه شارپی	J	۴≤
۶	درصد ازدیاد طول نمونه دمبلی شکل	%	۱۲-۶
۷	مدول الاستیسیته	GPa	۱۷۵-۱۵۵
۸	دانسیته	gr/cm ³	۷ الی ۷/۳
۹	درصد کرویت گرافیت ها	---	حداقل ۹۰٪ کرویت
ب) پایداری (دوام) و مقاومت مکانیکی			
۱۰	مقاومت نرمال	kgf	برابر با قدرت اسمی پایه
۱۱	مقاومت مرحله ارتجاعی	kgf	۱/۵ برابر قدرت اسمی پایه
۱۲	مقاومت نهایی	kgf	۲ برابر قدرت اسمی پایه
۱۳	حداکثر تغییر مکان راس پایه در مرحله تست مقاومت نرمال	---	۳٪ طول پایه
۱۴	حداکثر تغییر مکان راس پایه پس از حذف کلیه نیروها در مرحله مقاومت ارتجاعی	---	۱۰٪ تغییر مکان رأس پایه که به ازای اعمال نیروی ۱/۵ برابر قدرت اسمی در آزمون مقاومت ارتجاعی ثبت می شود
۱۵	حداقل طول عمر پایه ^۳	سال	۵۰

^۱ بطور کلی در این دستورالعمل منظور از "چدن" نوع خاص "چدن نشکن" می باشد مگر آنکه صریحاً از انواع دیگر نام برده شود.

^۲ Ductile Iron

۳ - پایه ها باید در شرایط مندرج در جدول شماره (۱) تا زمان تعیین شده بعنوان «طول عمر»، کلیه شاخص های سلامت خود را مطابق موارد مندرج در جدول شماره (۳) حفظ نمایند. چنانچه پایه ها در مدت زمانی کمتر از طول عمر مصوب، از شرایط سلامت خارج گردند و کیفیت نامناسب پایه ها،

مطابقت کالای پیشنهادی با کلیه مشخصات اجباری مورد نظر خریدار تضمین می شود.

نام شرکت پیشنهاد دهنده:	مهر شرکت:	تاریخ تکمیل:	نام و نام خانوادگی مدیر:	امضاء



وزارت نیرو
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمون های
پایه های چدنی

صفحه ۱۲ از ۳۴

شماره تهیه/ بازنگری : ۰۱

تاریخ تهیه/ بازنگری : آبان ماه ۱۳۹۷

جدول شماره (۳) مشخصات اجباری

ردیف	شرح مشخصه	واحد	سطح یا نوع اجباری
۱۶	حداقل مدت گارانتی تعویض پایه از زمان تحویل (دوره ضمانت بواسطه عیوب مرتبط با کیفیت پایه) ^۱	سال	۱۰
چ) شرایط ظاهری پایه چدنی			
۱۷	قطر خارجی راس پایه	mm	مطابق جدول ۶ و ۷ پیوست شماره (۱)
۱۸	قطر خارجی بخش تحتانی پایه	mm	مطابق جدول ۶ و ۷ پیوست شماره (۱)
۱۹	یکپارچه بودن پایه (قالب) در ۶ متر انتهایی	---	الزامی است
۲۰	حداقل میزان همپوشانی در محل اتصال دو قطعه در پایه های مخروطی	mm	۳۰۰
۲۱	حداقل میزان همپوشانی در محل اتصال دو قطعه در پایه های استوانه ای	mm	۲۰۰
۲۲	حداکثر رواداری میزان همپوشانی دو قطعه	mm	+۵۰
۲۳	حداکثر رواداری طول پایه	mm	۱۰۰±
۲۴	حداکثر رواداری قطر بیرونی پایه	mm	۳±
۲۵	حداکثر رواداری انحراف از محور مستقیم طولی	mm	مطابق پیوست (۲)
۲۶	حداکثر رواداری وزن پایه	%	۱۰±٪ وزن اسمی
۲۷	استفاده از پلاک مشخصات	---	مطابق پیوست شماره (۵)
۲۸	وجود ترک، بریدگی بدنه و دوپسته	---	مجاز نیست
۲۹	فرورفتگی مکانیکی	---	مجاز نیست
۳۰	حداکثر تعداد حفرات گازی توخالی در مربعی به ابعاد ۱۰*۱۰ سانتی متر	عدد	۲۰
۳۱	پوشش های بخش دفنی	---	مطابق خواسته خریدار در ردیف ۱۵ جدول شماره ۱

ناشی از عدم رعایت مفاد دستورالعمل و یا احراز مغایرت با آیتم های ۳ تا ۵ جدول شماره (۱) علت عیوب تشخیص داده شود، فروشنده مکلف به جبران کلیه هزینه های تعویض پایه های معیوب خواهد بود.

^۱ دوره ضمانت، جهت اطمینان از کیفیت کلیه پایه های تحویلی به خریدار، مطابق نمونه تست و تایید شده می باشد. در صورت احراز مغایرت، فروشنده مکلف است، به تشخیص خریدار نسبت به تعویض پایه ها یا جبران هزینه های مربوطه اقدام نماید.

مطابقت کالای پیشنهادی با کلیه مشخصات اجباری مورد نظر خریدار تضمین می شود.

نام شرکت پیشنهاد دهنده:	مهر شرکت:	تاریخ تکمیل:	نام و نام خانوادگی مدیر:	امضاء



وزارت نیرو
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمون های
پایه های چدنی

صفحه ۱۳ از ۳۴

شماره تهیه/ بازنگری: ۰۱

تاریخ تهیه/ بازنگری: آبان ماه ۱۳۹۷

جدول شماره (۳) مشخصات اجباری

ردیف	شرح مشخصه	واحد	سطح یا نوع اجباری
۳۲	حداقل ضخامت رنگ ^۱	μm	۷۰
۳۳	ارئه گواهی تایید صلاحیت دارای تاریخ اعتبار از شرکت توانیر برای مدل ارایه شده و نمونه تحویل شده	---	الزامی است
۳۴	دارا بودن گواهی آزمون های نوعی از آزمایشگاه معتبر ^۲ مطابق با فهرست آزمون های کالا (جدول شماره ۵) و اعلام زمان تولید و ایجاد امکان بازدید نماینده خریدار یا دستگاه نظارت از مراحل انجام آزمون های جاری	---	الزامی است ^۳
۳۵	حداقل وزن پوشش فلز روی در واحد سطح پایه ^۴	gr/m ²	۱۱۰
۳۶	جوشکاری بر روی بدنه پایه	---	مجاز نیست
۳۷	کمیت و کیفیت سوراخ های پایه	---	<p>- سوراخ ها در دو وجه عمود برهم و عمود بر محور طولی، در دو گروه سوراخ های راس (پراق آلات) و سوراخ های بالاروی پایه مطابق پیوست شماره (۶) و با در نظر گرفتن خواسته های خریدار در ردیف ۶ جدول شماره (۱) تعبیه گردند.</p> <p>- کلیه سوراخ های پایه به قطر ۲۰ میلی متر، تمیز و عاری از پلیسه بوده بطوری که میله ای با قطر ۱۸ mm به راحتی از آنها عبور نماید.</p> <p>- سوراخ های بالاروی در یک وجه از پایه تا فاصله ی ۸۶٪ طول پایه از راس و فواصل ۵۰ سانتی متری از یکدیگر تعبیه گردند. حذف همه یا تعدادی از این سوراخ ها به درخواست خریدار بلامانع است.</p>
۳۸	درپوش بالایی پایه	---	الزامی است (از نوع چدن نشکن، چدن خاکستری یا پلیمری)
۳۹	کفپوش پایینی پایه	---	الزامی است (از نوع چدن نشکن)

۲- انجام آزمون مطابق با بند ۷-۱ استاندارد ISO 8179

^۲ منظور از آزمایشگاه معتبر، آزمایشگاه های معتبر بین المللی عضو ILAC یا مورد تأیید شورای ارزیابی توانیر می باشد.

^۲ برای مدت یک سال از زمان تصویب این دستورالعمل، ارائه مستندات مرتبط با این بند از سوی تولید کننده الزامی نمی باشد. بعد از اتمام مدت
مذکور امکان شرکت در مناقصات و فروش پایه های چدنی بدون ارائه این مستندات امکان پذیر نمی باشد.

^۳ انجام آزمون مطابق با بند ۷-۱ استاندارد ISO 8179 و انجام پوشش به روش Thermal Spray

مطابقت کالای پیشنهادی با کلیه مشخصات اجباری مورد نظر خریدار تضمین می شود.

نام شرکت پیشنهاد دهنده:	مهر شرکت:	تاریخ تکمیل:	نام و نام خانوادگی مدیر:	امضاء



وزارت نیرو
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمون های
پایه های چدنی

صفحه ۱۴ از ۳۴

شماره تهیه/ بازنگری: ۰۱

تاریخ تهیه/ بازنگری: آبان ماه ۱۳۹۷

جدول شماره (۳) مشخصات اجباری

ردیف	شرح مشخصه	واحد	سطح یا نوع اجباری
۴۰	سوراخ و پیچ ارت	---	پیچ اتصال به زمین الزاماً استیل سایز M10 تمام رزوه و سوراخ ۱۰ میلیمتر قلاویز شده طبق گام پیچ
۴۱	علامت خطر برق گرفتگی	---	مطابق پیوست (۵) الزامی است
خ) شرایط جابجایی و دپوی پایه ها			
۴۲	استفاده از الوار در فواصل ۳ متری طول پایه، بین پایه ها در دپو	---	الزامی است
۴۳	حداقل ابعاد الوار بین ردیف های پایه	---	چوب با ارتفاع و ضخامت ۱۰ سانتی متر و دارای گوه در هر دو انتها به ارتفاع ۵ سانتی متر و عرض ۱۰ سانتی متر
۴۴	قرارگیری الوارهای هر ردیف در راستای ردیف ماقبل	---	الزامی است
۴۵	استفاده از گوه چوبی با ارتفاع حداقل ۵ سانتیمتر با اتصال ثابت در طرفین هر ردیف	---	الزامی است
۴۶	قراردادن الوارها بین زمین و پایه	---	مشابه شرایط استقرار الوار بین ردیف های پایه
۴۷	عدم تماس بدنه پایه با چوب و تسمه بسته بندی	---	الزامی است

مطابقت کالای پیشنهادی با کلیه مشخصات اجباری مورد نظر خریدار تضمین می شود.

نام شرکت پیشنهاد دهنده:	مهر شرکت:	تاریخ تکمیل:	نام و نام خانوادگی مدیر:	امضاء



وزارت نیرو
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمون های
پایه های چدنی

صفحه ۱۵ از ۳۴

شماره تهیه/ بازنگری : ۰۱

تاریخ تهیه/ بازنگری : آبان ماه ۱۳۹۷

جدول شماره (۴) مشخصات فنی پیشنهادی و امتیازدهی کالا

ردیف	شرح مشخصه	واحد	روش امتیازدهی	مقدار پیشنهادی	ضریب وزنی	امتیاز	امتیاز نهایی
۱	رضایت بهره بردار	---	بند ۴-۳-۱		٪۱۷		
۲	حد گسیختگی	کیلوگرم نیرو	بند ۴-۳-۲		٪۲۶		
۳	میزان جابجایی راس پایه در حد ارتجاعی	درصد	بند ۴-۳-۳		٪۲۲		
۴	مدت گارانتی تعویض پایه از زمان تحویل	سال	بند ۴-۳-۴		٪۱۱		
۵	سابقه تولید پایه های چدنی	سال	بند ۴-۳-۵		٪۸		
۶	ارائه گواهینامه های تضمین کیفیت و آزمون های نوعی از مراجع ذیصلاح	---	بند ۴-۳-۸		٪۱۶		
	جمع				۱۰۰	---	

مطابقت کالای پیشنهادی با کلیه مشخصات ارائه شده در جدول فوق تضمین می شود.

نام شرکت پیشنهاد دهنده:	مهر شرکت:	تاریخ تکمیل:	نام و نام خانوادگی مدیر:	امضاء



وزارت نیرو
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمون های
پایه های چدنی

صفحه ۱۶ از ۳۴

شماره تهیه/ بازنگری : ۰۱

تاریخ تهیه/ بازنگری : آبان ماه ۱۳۹۷

۴-۳- نحوه محاسبه امتیازهای فنی

۴-۳-۱- رضایت بهره بردار

امتیاز	رضایت بهره بردار
۳۰	رضایت شرکت مناقصه گزار با توجه به سوابق استفاده از محصول در آن شرکت توزیع با ارائه گواهی معتبر
۱۰	رضایت شرکت مناقصه گزار با توجه به سوابق استفاده از محصول در سایر شرکت های توزیع با ارائه گواهی معتبر

امتیاز نهایی، مجموع امتیازات کسب شده از جدول فوق به اضافه ۶۰ می باشد.

۴-۳-۲- حد گسیختگی

افزایش مقاومت نهایی نسبت به مقدار اجباری حائز امتیاز می باشد که به روش زیر امتیازدهی می گردد. حداکثر امتیاز این بخش به ازای ۱۵۰٪ مقاومت نهایی و برابر با ۱۰۰ می باشد.

$$۶۰ + ۸۰ \times (\text{مقدار اجباری} / (\text{مقدار پیشنهادی} - \text{مقدار اجباری})) = \text{امتیاز}$$

۴-۳-۳- میزان جابجایی راس پایه در حد ارتجاعی

امتیازدهی بر اساس کاهش میزان جابجایی راس پایه پس از حذف نیروی حد ارتجاعی می باشد و از رابطه زیر حاصل می شود. حداکثر امتیاز این بخش به ازای عدد ۵٪ پیشنهادی و برابر ۱۰۰ امتیاز می باشد. در این بخش عدد ۱۰ بجای ۱۰٪ اجباری در فرمول درج می شود.

$$۶۰ + ۸ \times (\text{مقدار پیشنهادی} - \text{مقدار اجباری}) = \text{امتیاز}$$

۴-۳-۴- مدت گارانتی تعویض پایه از زمان تحویل

امتیازدهی این بخش از رابطه زیر به ازای مقدار پیشنهادی و با رعایت مقدار اجباری تعیین می شود. در این خصوص حداکثر امتیاز به ازای مقدار پیشنهادی ۲۰ سال و برابر ۱۰۰ می باشد. مقدار اجباری ۱۰ سال می باشد.

$$۶۰ + ۴ \times (\text{مقدار اجباری} - \text{مقدار پیشنهادی}) = \text{امتیاز}$$

۴-۳-۵- سابقه تولید پایه های چدنی

امتیازدهی این بخش از رابطه زیر به ازای مقدار پیشنهادی تعیین می شود. در این خصوص حداکثر امتیاز به ازای مقدار پیشنهادی ۱۰ سال و برابر ۱۰۰ می باشد.

$$۶۰ + ۴ \times (\text{مقدار پیشنهادی}) = \text{امتیاز}$$

۴-۳-۸- ارائه گواهینامه های تضمین کیفیت و آزمون های نوعی از مراجع ذیصلاح

منظور از گواهی آزمون، ارائه تاییدیه های آزمون معتبر در مورد همین کالا از یکی از مراجع آزمایشگاهی و کنترل کیفیت به شرح زیر است که به تناسب ارائه گواهینامه های ذیل، امتیازها تعیین می شود.

عنوان	امتیاز
ارائه نتایج آزمون نوعی از آزمایشگاه های بین المللی معتبر	۲۵
ارائه گواهینامه تضمین کیفیت	۱۵

امتیاز نهایی برابر امتیاز کسب شده از جدول فوق به اضافه ۶۰ می باشد.



وزارت نیرو
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمون های
پایه های چدنی

صفحه ۱۷ از ۳۴

شماره تهیه/ بازنگری : ۰۱

تاریخ تهیه/ بازنگری : آبان ماه ۱۳۹۷

۵- آزمون ها

آزمون های جاری:

الف) آزمون های جاری باید بر روی تمام پایه ها انجام شوند و نتایج آنها همراه در بایگانی کارگاه تجدید شود و در صورت درخواست ناظر یا نماینده خریدار، کارگاه موظف است نتایج آزمون های جاری را ارائه نماید.

آزمون های دوره ای: موارد قابل توجه در آزمون های دوره ای بشرح ذیل اعلام می گردد:

الف) کلیه آزمون های دوره ای باید در بازه های تعیین شده در جدول ذیل توسط تولید کننده انجام و نتایج آنها همراه در بایگانی کارگاه تجدید شود و در صورت درخواست ناظر یا نماینده خریدار، کارگاه موظف است نتایج آزمون های دوره ای را ارائه نماید.

آزمون نوعی:

الف) آزمون نوعی تنها یکبار جهت تأیید صحت طراحی هر محصول انجام می پذیرد.

ب) در بخش آزمون نوعی و دوره ای ارائه نتایج بایگانی شده آزمون کوانتومتری مربوط به تولید سه ماهه قبلی محصول قابل قبول می باشد. در صورت بروز اختلاف بین تولید کننده و خریدار آزمون کوانتومتری باید توسط نمونه گیری از نمونه انتخاب شده برای آزمون کشش پایه بعد از اتمام آزمون و ذوب مجدد این نمونه و تهیه نمونه مناسب آزمون کوانتومتری انجام پذیرد. نمونه گیری باید در حضور خریدار انجام شود اما انجام آزمون می تواند در آزمایشگاه های معتبر همکار اداره استاندارد صورت پذیرد و لزوماً نیاز به انجام آن در کارگاه تولید کننده نیست.

آزمون های نمونه ای: موارد قابل توجه در آزمون های نمونه ای بشرح ذیل اعلام می گردد:

الف) در صورت بارگیری و حمل تا نقطه تحویل توسط تولید کننده، توصیه به انجام آزمون های نمونه ای، حتی المقدور در محل تحویل می گردد.

ب) نماینده شرکت توزیع رأساً و بصورت کاملاً تصادفی تعداد ۱ اصله پایه از هر سفارش خرید ۵۰۰ اصله ای را جهت آزمون انتخاب می نماید (چنانچه تعداد پایه های سفارش خرید، کمتر از ۵۰۰ باشد، یک نمونه کفایت می کند) و در صورت عدم برآوردن نتایج تست نمونه ای، تست برای یک پایه دیگر از سفارش انجام خواهد شد (هزینه تست بطور کلی با تولید کننده خواهد بود). در صورت مردود شدن نمونه دوم، سفارش بطور کلی به شرکت تولید کننده عودت و شرکت تولید کننده، متعهد به معدوم سازی و جایگزینی کامل آنها با محصولات دارای کیفیت مناسب می گردد. ناظر شرکت توزیع می بایست نسبت به تنظیم صورتجلسه مربوطه جهت ثبت در سوابق تولید کنندگان، ارسال گزارش لازم به توانیر و در صورت لزوم، درخواست خروج تولید کننده از وندورلیست اقدام نماید. بدیهی است کلیه هزینه های حمل و نقل، تست و معدوم سازی و ... بر عهده تولید کننده می باشد.

ج) بطور کلی ناظرین شرکت توزیع تنها در موارد ذیل مجاز به حضور سرزده در شرکت های تولید کننده و انجام آزمون نمونه ای می باشند:

۱. برای تحویل هر سفارش خرید.

۲. با درخواست تولید کننده جهت حضور در وندورلیست که حداکثر تا ۶ ماه پس از تاریخ درخواست قابل اجرا خواهد بود.

۳. بروزسانی وندورلیست برای اعتبارسنجی تولید کنندگان مندرج در وندورلیست (هر دو سال یکبار)، که تنظیم صورتجلسه بازدید توسط شرکت های توزیع جهت ثبت در سوابق تولید کنندگان الزامی است.

۴. بصورت موردی با درخواست کمیته عیوب، تأیید مدیرعامل شرکت توزیع و حضور نمایندگان توانیر که در این خصوص، تنظیم صورتجلسه بازدید توسط شرکت های توزیع جهت ثبت در سوابق تولید کنندگان الزامی است.

۵. نظارت دوره ای بر تولیدات مورد استفاده توسط «پیمانکاران کلید در دست» منطقه تحت پوشش شرکت توزیع که برنامه و فرآیند بازدید و آزمون های نمونه ای در این شرایط، با رعایت الزامات این دستورالعمل، توسط شرکت توزیع ذینفع تعیین می گردد که در این



وزارت نیرو
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمون های
پایه های چدنی

صفحه ۱۸ از ۳۴

شماره تهیه/ بازنگری : ۰۱

تاریخ تهیه/ بازنگری : آبان ماه ۱۳۹۷

خصوصاً، تنظیم صورتجلسه توسط شرکت توزیع جهت ثبت در سوابق تولید کنندگان الزامی است. لازم به تاکید است که پیمانکاران پروژه های کلید در دست، تنها مجاز به استفاده از پایه هایی هستند که قبلاً به تایید شرکت توزیع ذینفع رسیده باشد.

د) آزمون شرایط ظاهری پایه چدنی باید برای کلیه پایه ها در زمان تحویل و در حضور ناظر یا نماینده خریدار انجام و نمونه های معیوب از محموله حذف و با هزینه فروشنده عودت گردد. در این خصوص لازم به ذکر است:

ه) شرکت های توزیع تنها در صورتی که با شرکت تولید کننده ارتباط کاری داشته باشند (اعم از مناقصه، استفاده پایه ها توسط پیمانکاران مرتبط، حضور در وندورلیست و ...) مجاز خواهند بود هر زمان که لازم باشد، (خصوصاً در طول برگزاری مناقصات جهت صحت سنجی موارد اعلامی مناقصه گران در جدول شماره ۴ و نیز در زمان آماده سازی سفارشات) بصورت سرزده در شرکت های تولید کننده حضور یابند و ضمن بازرسی روند تولید و کنترل کیفیت مصالح، نتایج آزمون های دوره ای را کنترل نموده و در صورت احراز موارد خلاف دستورالعمل، نسبت به رد موارد نامنطبق و متعاقباً رد محصول و حتی حذف شرکت تولید کننده از وندورلیست اقدام نمایند. این مورد به خصوص در طول برگزاری مناقصات حائز اهمیت خواهد بود.

جدول شماره (۵) آزمون ها

آزمون نوعی، دوره ای یا جاری و نمونه ای

ردیف	شرح آزمون	نام و شماره استاندارد	مقدار/ شرط پذیرش	نوع آزمون و تعداد نمونه مورد نیاز		
				نوعی	دوره ای یا جاری	نمونه ای
۱	بررسی ابعادی و ظاهری ^۱	---	ابعاد و تolerانس های موجود در نقشه	--	(جاری) ✓	--
۲	آزمون استحکام کششی نمونه دمبلی شکل استحکام کششی به وسیله تقسیم نیرو بیشینه که میله آزمون تحمل میکند، بر سطح مقطع آن قبل از آزمون بدست می آید. روش الف) میله آزمون را با قطر اسمی تولید کرده، قطر واقعی را قبل از آزمون با دقت ± 0.01 میلی متر اندازه گرفت و این ابعاد اندازه گیری شده را برای محاسبه سطح مقطع و نیروی کششی استفاده نمود یا روش ب) میله آزمون با مساحت اسمی S_0 در محدوده رواداری بر روی قطر تولید شده و مساحت اسمی را برای محاسبه نیروی کششی بکار برد.	ASTM E8-E8M, ISO6892 (ISIRI 10272) ISO 2531-table 11	استحکام کششی $\leq 400 \text{ MPa}$	یک نمونه	هر ۵۰۰ اصله یک نمونه	✓
۳	سختی سنجی برینل این آزمون باید یا بر روی قطعات ریخته شده مورد بحث یا نمونه های بریده شده از قطعات ریخته شده، انجام شوند. سطحی که قرار است مورد آزمون واقع شود، باید با فرآیند سنگ زنی موضعی، به صورت مناسب سنگ زده شده و آزمون باید مطابق با استاندارد ۱-۱۰۶۵۰۶ ISO، با استفاده از گوه به قطر ۲/۵ یا ۵ یا ۱۰ میلیمتر انجام شود.	ASTM E10, ISO 6506-1 (ISIRI 7809)	سختی $\geq 230 \text{ HB}$	یک نمونه	هر ۱۵ اصله یک نمونه	✓
۴	کوانتومتری برای انجام این آزمون باید یک نمونه با ابعاد استاندارد با سطحی سنگ زده شده، سنباده زده شده و پولیش شده که کاملاً صاف و عاری از هرگونه آلودگی و چربی ناشی از گریس، روغن و ... باشد، از ذوبی که پایه با آن ریخته گری می شود تهیه کرد. با اعمال جرقه توسط دستگاه بر روی نمونه	ASTM E1999	مطابق با EN GJS 400-15	یک نمونه	هر ۱۲ اصله یک نمونه	✓

^۱ آزمون بررسی ابعادی و ظاهری تنها آزمون جاری می باشد و مابقی آزمون ها تا انتهای جدول شماره ۵ در ستون مربوطه، از نوع دوره ای هستند.



وزارت نیرو
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمون های
پایه های چدنی

صفحه ۱۹ از ۳۴

شماره تهیه/ بازنگری : ۰۱

تاریخ تهیه/ بازنگری : آبان ماه ۱۳۹۷

جدول شماره (۵) آزمون ها

آزمون نوعی، دوره ای یا جاری و نمونه ای

ردیف	شرح آزمون	نام و شماره استاندارد	مقدار/ شرط پذیرش	نوع آزمون و تعداد نمونه مورد نیاز		
				نوعی	دوره ای یا جاری	نمونه ای
	درصد عناصر موجود در نمونه مشخص می گردد.					
۵	شرایط ظاهری پایه چدنی این آزمون باید پیش از شروع آزمون مقاومت نرمال انجام پذیرد. نمونه انتخاب شده برای آزمون های ۷ الی ۹ باید از لحاظ کیفیت ظاهری مناسب باشد همچنین در هنگام انجام آزمون نمونه ای، نمونه انتخاب شده باید از همان بچ تولید شده ای که قرار است به مشتری تحویل شود انتخاب و دقیقاً شرایط محصول نهایی را دارا باشد. آزمون نوعی می تواند روی نمونه اولیه انجام شود که لزوماً از لحاظ ظاهری با محصول نهایی تشابه ندارد.	---	<p>- مطابقت نمای کلی پایه چدنی با نقشه های اجرایی پیوست شماره (۱).</p> <p>- مطابقت شرایط ظاهری پایه چدنی با شرایط مندرج در آیتم های جدول مشخصات اجباری (جدول شماره ۳)</p>	✓ یک نمونه	-	✓ هر ۵۰۰ اصله یک نمونه
۶	مقاومت نرمال	استاندارد وزارت نیرو (دستورالعمل تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمون های پایه های بتنی پیش فشرده - جدول ۵-بند ۱۳)	<p>الف- عدم مشاهده شکستگی در پایه در هیچ یک از مراحل آزمایش.</p> <p>ب- تناسب و یکنواختی تغییرمکان راس پایه در مراحل اعمال نیرو.</p> <p>ج- بازگشت راس پایه به حالت اول با حذف نیروی حد نرمال.</p>	✓ یک نمونه	-	✓ هر ۵۰۰ اصله یک نمونه
	مقاومت ارتجاعی	استاندارد وزارت نیرو (دستورالعمل تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمون های پایه های بتنی پیش فشرده - جدول ۵-بند ۱۳)	<p>الف- در صورت ایجاد ترک در مقابل ازدیاد نیرو، پایه مردود می باشد. تغییر شکل و فرورفتگی ایجاد شده بر اثر اعمال نیرو تا زمانی که عملکرد پایه را تحت تاثیر قرار ندهد قابل قبول است.</p> <p>ب- تغییر مکان راس پایه در مراحل آزمایش، تا حدودی متناسب با نیروی وارده باشد.</p> <p>ج- تغییرمکان باقیمانده راس پایه پس از حذف کلیه نیروها نسبت به حالت تحمل ۱/۵ برابر مقاومت نرمال پایه، نباید از ۱۰٪ بیشتر باشد.</p> <p>نقض هریک از شرایط فوق نشانه ضعف و عدم سلامت پایه می باشد</p>	✓ یک نمونه	-	✓ هر ۵۰۰ اصله یک نمونه



وزارت نیرو
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمون های
پایه های چدنی

صفحه ۲۰ از ۳۴

شماره تهیه/ بازنگری : ۰۱

تاریخ تهیه/ بازنگری : آبان ماه ۱۳۹۷

جدول شماره (۵) آزمون ها

آزمون نوعی، دوره ای یا جاری و نمونه ای

ردیف	شرح آزمون	نام و شماره استاندارد	مقدار/ شرط پذیرش	نوع آزمون و تعداد نمونه مورد نیاز		
				نوعی	دوره ای یا جاری	نمونه ای
	مقاومت نهایی	استاندارد وزارت نیرو (دستورالعمل تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمون های پایه های بتنی پیش فشرده - جدول ۵- بند ۱۳)	به طور کلی آزمایش های اول و دوم تکلیف پایه را معلوم می کند و آزمایش سوم تائیدی بر آزمایش های قبلی و دالالت نهایی بر رد یا پذیرش پایه می باشد. لازم به ذکر است میزان کشش تا حد مقاومت نهایی پایه انجام می گیرد و ازدیاد نیروی کشش صرفاً تا سقف ۱۵۰٪ مقاومت نهایی و جهت اطمینان از صحت امتیاز کسب شده در بخش امتیازات حدگسیختگی پایه خواهد بود. در هر حال نمونه تحت آزمایش پس از تست، تخریب خواهد شد.	✓ یک نمونه	-	✓ هر ۵۰۰ اصله یک نمونه
۷	آزمون ضربه شاریپی	ISO 13618	≥ 4	✓ یک نمونه	-	-



وزارت نیرو
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمون های
پایه های چدنی

صفحه ۲۱ از ۳۴

شماره تهیه/ بازنگری : ۰۱

تاریخ تهیه/ بازنگری : آبان ماه ۱۳۹۷

پیوست شماره (۱): مشخصات پایه های چدنی



قطعه پایین

قطعه میانی

قطعه بالا

شکل ۱- قطعات پایه چدنی مخروطی

جدول شماره (۶) مشخصات پایه های چدنی مخروطی

ارتفاع پایه	مقاومت اسمی پایه	قطعه بالا			قطعه میانی			قطعه پایین			حداقل ضخامت جداره پایه	وزن اسمی پایه
		طول قطعه	قطر خارجی راس	قطر خارجی انتها	طول قطعه	قطر خارجی راس	قطر خارجی انتها	طول قطعه	قطر خارجی راس	قطر خارجی انتها		
متر	کیلوگرم نیرو	متر	میلی متر	میلی متر	متر	میلی متر	میلی متر	متر	میلی متر	میلی متر	میلی متر	کیلوگرم
۹	۲۰۰	۳,۱۵	۱۵۹	۲۱۸	۰	۰	۰	۶,۱۵	۱۸۸	۲۷۶	۵	۲۳۰
۹	۴۰۰	۳,۱۵	۲۳۲	۲۷۶	۰	۰	۰	۶,۱۵	۲۶۱	۳۴۸	۵	۳۱۰
۹	۶۰۰	۳,۱۵	۳۰۴	۳۴۸	۰	۰	۰	۶,۱۵	۳۳۴	۴۲۱	۵	۳۹۰
۹	۸۰۰	۳,۱۵	۳۷۷	۴۲۱	۰	۰	۰	۶,۱۵	۴۰۷	۴۹۴	۵	۴۷۰
۱۲	۲۰۰	۶,۱۵	۱۱۵	۲۰۳	۰	۰	۰	۶,۱۵	۱۸۸	۲۷۶	۵	۲۷۰
۱۲	۴۰۰	۶,۱۵	۱۸۸	۲۷۶	۰	۰	۰	۶,۱۵	۲۶۲	۳۴۸	۵	۳۸۰
۱۲	۶۰۰	۶,۱۵	۲۶۱	۳۴۸	۰	۰	۰	۶,۱۵	۳۳۴	۴۲۱	۵	۴۸۰
۱۲	۸۰۰	۶,۱۵	۳۳۴	۴۲۱	۰	۰	۰	۶,۱۵	۴۰۷	۴۹۴	۵	۵۴۰
۱۵	۴۰۰	۳,۳۰	۲۳۲	۲۷۶	۶,۱۵	۲۶۱	۳۴۸	۶,۱۵	۳۳۴	۴۲۱	۵	۵۸۰
۱۵	۶۰۰	۳,۳۰	۳۰۴	۳۴۸	۶,۱۵	۳۳۴	۴۲۱	۶,۱۵	۴۰۷	۴۹۴	۵	۷۱۰



وزارت نیرو
شرکت توانیر

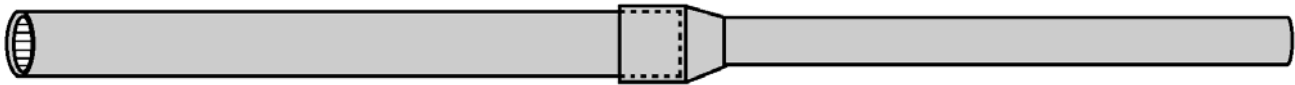
عنوان دستورالعمل:

الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمون های
پایه های چدنی

صفحه ۲۲ از ۳۴

شماره تهیه/ بازنگری : ۰۱

تاریخ تهیه/ بازنگری : آبان ماه ۱۳۹۷



قطعه بالا

قطعه پایین

شکل ۲- قطعات پایه چدنی استوانه ای

جدول شماره (۷) مشخصات پایه های چدنی استوانه ای

ارتفاع پایه	مقاومت اسمی پایه	قطعه بالا		قطعه پایین		حداقل ضخامت جداره پایه	وزن اسمی پایه
		طول قطعه	قطر خارجی	طول قطعه	قطر خارجی		
متر	کیلوگرم نیرو	متر	میلی متر	متر	میلی متر	میلی متر	کیلوگرم
۹	۲۰۰	۳	۱۱۸	۶	۱۷۰	۴,۷	۱۶۰
۹	۴۰۰	۳	۱۷۰	۶	۲۲۲	۴,۷	۲۳۰
۱۲	۲۰۰	۶	۱۱۸	۶	۱۷۰	۴,۷	۱۷۵
۱۲	۴۰۰	۶	۱۷۰	۶	۲۲۲	۴,۷	۲۵۰



وزارت نیرو
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

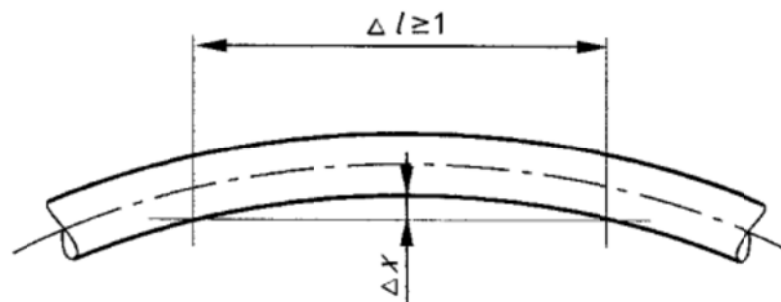
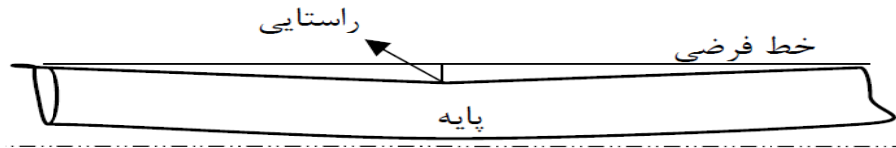
الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمون های
پایه های چدنی

صفحه ۲۳ از ۳۴

شماره تهیه / بازنگری : ۰۱

تاریخ تهیه / بازنگری : آبان ماه ۱۳۹۷

پیوست شماره (۲) : انحراف از محور اصلی پایه های چدنی



شکل ۳- حداکثر عدم همراهی مجاز (ΔX)

حداکثر عدم همراهی مجاز (ΔX) برابر با ۰/۰۰۴ طول پایه به میلیمتر (مقادیر جدول شماره ۸) می باشد.

جدول شماره (۸) مقدار مجاز انحراف از محور اصلی پایه های چدنی	
ارتفاع پایه (متر)	حداکثر انحراف از محور اصلی (سانتی متر)
۹	۳/۶
۱۲	۴/۸
۱۵	۶



وزارت نیرو
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمون های
پایه های چدنی

صفحه ۲۴ از ۳۴

شماره تهیه/ بازنگری : ۰۱

تاریخ تهیه/ بازنگری : آبان ماه ۱۳۹۷

پیوست شماره (۳): راهنمای انجام آزمون های کشش پایه های چدنی

مقاومت نرمال: عبارت است از نیرویی برابر با مقاومت اسمی پایه بر حسب کیلوگرم نیرو که در فاصله ی ۶۰ سانتیمتری از راس پایه وارد شود و هیچ نوع شکستگی در پایه ایجاد نکند. در این خصوص رعایت حداکثر جابجایی رأس پایه در حد مقاومت نرمال یکی از موارد لازم برای بررسی کیفیت پایه ها می باشد.

مقاومت ارتجاعی: در پایه های چدنی برابر با نیروی ۱,۵ برابر نیروی مقاومت نرمال که در صورت وارد آمدن آن به پایه، پایداری پایه حفظ شده و شکستگی در پایه بوجود نیاید ضمن اینکه تغییر مکان باقی مانده در راس پایه پس از حذف نیرو، حداکثر ۱۰٪ تغییر مکان راس پایه در اثر اعمال نیروی مقاومت ارتجاعی باشد. همچنین تغییر شکل در بدنه پایه در صورت عدم تاثیر بر مقاومت پایه بلامانع است.

مقاومت نهایی: برابر با ۲ برابر مقاومت نرمال پایه می باشد که لازم است پایه تا قبل از اعمال این حد از نیرو سلامت خود را حفظ نماید. شکستن پایه یا رسیدن پایه به حد تسلیم بعد از اعمال این نیرو بلامانع است.

حد گسیختگی: عبارت است از حداکثر نیروی قابل تحمل پایه هنگام انجام آزمون مقاومت نهایی که در پایه های مورد پذیرش بیش از حد مقاومت نهایی می باشد. پایه در اثر اعمال این نیرو بطور کلی سلامت خود را از دست خواهد داد.

الزامات انجام آزمون: لازم است در هر کارگاه تولیدی محل اختصاصی جهت انجام آزمون های سه گانه در نظر گرفته شود. این محل باید بوسیله بتن کاملاً مسطح و تراز شده باشد. سکوی تست مخصوص پایه های چدنی مخروطی به نحوی طراحی، محاسبه و اجرا شود که هنگام اعمال نیرو به راس پایه ۱۲۰۰-۱۵ پایداری خود را در برابر لنگر وارده به میزان حداقل نیروی ۳۰۰۰ کیلوگرم نیرو در راس پایه کاملاً حفظ کند. انتخاب و ساخت سکوی تست با بتن مسلح مطابق استاندارد پایه های بتنی شرکت توانیر سال ۱۳۷۶ با انجام تمهیدات لازم برای استفاده در تست پایه های چدنی مورد تایید است. در این خصوص بمنظور جلوگیری از ایجاد نیروی فشاری در یک نقطه، استفاده از فک متحرک فلزی یا چوبی با قوس داخلی متناسب با انحنای خارجی پایه ها هنگام انجام آزمون پایه الزامیست.

همچنین لازم است به منظور یکنواختی در اعمال نیرو در مراحل مختلف آزمون یک دستگاه گیربکس حلزونی دستی یا موتوردار با سرعت محوری پایین به همراه سیم بکسل توسط کارگاه ها تهیه و در محل مناسب مستقر گردد. برای سنجش نیروهای آزمون، تولید کننده کارگاه باید مجهز به یک عدد دینامومتر با گواهی کالیبراسیون معتبر باشد. در هر صورت تهیه کلیه لوازم انجام آزمون بعهده ی کارگاه تولیدکننده می باشد

روش انجام آزمون: برای انجام آزمون مقاومتی، تعداد ۱ اصله از هر ۵۰۰ اصله سفارش بصورت تصادفی انتخاب می شود. در این خصوص چنانچه سفارش کمتر از ۵۰۰ اصله باشد آزمایش یک اصله الزامی است. به این منظور پیشنهاد می شود لیست شماره سریال های تحویلی در هر سفارش توسط خریدار دریافت شده و انتخاب تصادفی از لیست مذکور صورت پذیرد. در هر صورت انتخاب تصادفی پایه ها به تشخیص ناظر و با هر روش ممکن بلامانع است.



وزارت نیرو
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمون های
پایه های چدنی

صفحه ۲۵ از ۳۴

شماره تهیه/ بازنگری : ۰۱

تاریخ تهیه/ بازنگری : آبان ماه ۱۳۹۷

جدول شماره (۹) الزامات آزمون کشش در پایه های چدنی

۱	اطمینان از سلامت ظاهری پایه قبل از استقرار در تکیه گاه الزامی است.
۲	هنگام بلندکردن پایه با جرثقیل، پایه باید حالت مستقیم خود را حفظ نموده و اعوجاج در آن مشاهده نگردد.
۳	عملیات استقرار پایه در تکیه گاه بگونه ای انجام شود که شکستگی در پایه بوجود نیاید. در صورت بروز شکستگی هنگام جک زدن، باید پایه دیگر به تشخیص ناظر جایگزین شود.
۴	استفاده از سینی چرخ دار که حرکت پایه را در هنگام آزمون تسهیل نماید، در فاصله ی ۲۵٪ از راس پایه در آزمون الزامی است. همچنین برای پایه های ۱۲ و ۱۵ متری نیز استفاده از سینی چرخدار دوم در محل ۵۰٪ از طول پایه الزامی خواهد بود.
۵	بمنظور مشخص نمودن محل راس پایه، پیش از اعمال نیرو در هر مرحله از آزمون های سه گانه، شاخص نشان دهنده ی حالت مستقیم در محل راس پایه قرار داده شود.
۶	محل وارد نمودن نیرو در ۶۰ سانتی متری راس پایه بوده و نیروی وارده در جهت عمود بر محور طولی پایه اعمال گردد.
۷	سرعت اعمال نیرو در کلیه مراحل یکنواخت باشد بنحوی که از اعمال استرس و شوک به پایه جلوگیری شود.
۸	در انجام آزمون مرحله ی نرمال، بروز هرگونه شکستگی در پایه موجب مردود شدن پایه خواهد شد.
۱۰	حداکثر انحراف قابل قبول راس پایه های چدنی در مرحله ی مقاومت نرمال برابر با ۳ درصد طول پایه بوده و در شرایط مطلوب، راس پایه در این آزمون پس از حذف نیروها کاملاً به جای خود باز گردد.
۱۱	در آزمون مرحله ی ارتجاعی، انحراف رأس پایه از حالت مستقیم نباید بیش از ۱۰٪ حداکثر انحراف در اثر اعمال نیروی ۱۵۰٪ باشد.
۱۲	در آزمون نهایی گام های افزایش نیرو بطور پیوسته و یکنواخت انجام شود. تحمل حداقل نیروی ۲۰۰٪ مقاومت نرمال توسط پایه در این مرحله الزامی می باشد.
۱۳	در صورت بروز جابجایی تکیه گاه در آزمون مقاومت نرمال و ایجاد جابجایی جزئی راس پایه از شاخص حالت مستقیم، تنظیم مجدد شاخص قبل از شروع آزمون مرحله ارتجاعی در راس پایه مشروط به تایید ناظر بلامانع می باشد ^۱ که در این شرایط، درج و ثبت موضوع تنظیم مجدد در توضیحات برگه آزمون الزامی است.
۱۴	در صورت مردود شدن نمونه تصادفی، آزمون روی یک نمونه تصادفی دیگر از آن محموله تکرار شود. شرط پذیرش محموله، پذیرفته شدن تست مجدد در آزمون های سه گانه می باشد.



وزارت نیرو
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمون های
پایه های چدنی

صفحه ۲۶ از ۳۴

شماره تهیه/ بازنگری : ۰۱

تاریخ تهیه/ بازنگری : آبان ماه ۱۳۹۷

جدول شماره (۱۰) حداقل تجهیزات و مشخصات جایگاه آزمون پایه

ردیف	نام دستگاه	تعداد	توضیحات
۱	سکوی بتنی	۱	طبق نقشه پیوست الف استاندارد تیر های بتن مسلح سال ۱۳۷۶
۲	فک فلزی یا چوبی با قوس داخلی	۲	متناسب با انحنای خارجی پایه های ن نشکن
۳	تیغور	۱	موتوردار یا دستی با ظرفیت حداقل ۵ تن
۴	دیتالاگر	۱	در صورت استفاده از لودسل
۵	نیرو سنج (دینامو متر) یا لودسل	۱	۵ تن
۶	زنجیر	۱	دو رشته بطول ۵ متر با قدرت ۵ تن و دارای قلاب در دو طرف
۷	شاخص اندازه گیری انحراف پایه	۱	یک عدد قوطی ۵ * ۳ سانتی متر و طول ۵۰ سانتی متر و ورق کف به ابعاد ۱۰*۱۰*۱۰ سانتی متر یا متر نواری
۸	سینی چرخ دار	۲	سینی با طول و ارتفاع مناسب و متناسب با کف سکوی تست
۹	ماژیک	۱	مناسب برای علامت گذاری
۱۰	متر	۱	جهت اندازه گیری میزان انحراف پایه

- کلیه تجهیزات فوق می بایست دارای ضریب اطمینان ۵ باشند
- کلیه نکات ایمنی در هنگام تست می بایست توسط کارگاه تامین گردد.
- کف سکوی تست پایه باید ۱۰ سانتیمتر از تراز سطح زمین بالاتر ساخته شود.
- سطح محل تست باید کاملاً تراز و صاف باشد.



وزارت نیرو
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمون های
پایه های چدنی

صفحه ۲۷ از ۳۴

شماره تهیه/ بازنگری : ۰۱

تاریخ تهیه/ بازنگری : آبان ماه ۱۳۹۷

پیوست شماره (۴): حداقل شرایط واحد آزمایشگاه مستقر در کارگاه تولیدکننده

با توجه به اهمیت و حساسیت انطباق مشخصات مواد مصرفی و محصول نهایی بر حدود در نظر گرفته شده برای آنها در این دستورالعمل، لازم است در هر کارگاه تولید کننده یک واحد آزمایشگاهی در نظر گرفته شود. سنجش روزانه مشخصات ذوب و مواد اولیه مصرفی بعهده آزمایشگاه مذکور می باشد.

حداقل امکانات در نظر گرفته شده برای این واحد به شرح جدول زیر می باشد. وجود یک مهندس با تجربه مرتبط در زمینه آزمایشگاهی مرتبط با آزمایشات لازم تولید پایه چدنی که دارای مدرک کارشناسی متالورژی باشد، ضروری است. درضمن حداقل امکانات این واحد آزمایشگاهی در فضایی به مساحت تقریبی ۱۵ متر مربع قرار می گیرد.

جدول شماره (۱۱) حداقل تجهیزات واحد آزمایشگاه مستقر در کارگاه تولیدکننده

ردیف	نام دستگاه	تعداد	توضیحات
۱	دستگاه تست کشش یونیورسال	۱	حداقل ۱۵ تن
۲	دستگاه تست سختی	۶	با قابلیت سختی سنجی به روش برینل
۳	دستگاه کوانتومتر	۱	قابلیت اندازه گیری ترکیب شیمیایی چدن
۴	نمونه شاهد کوانتومتری و سختی سنجی	۱	دارای گواهینامه
۵	میکروسکوپ نوری و تجهیزات متالوگرافی	۱	محلول های اچ و میکروسکوپ با بزرگنمایی مناسب
۶	ابزار اندازه گیری و کالیبراسیون	۱	-
۷	ترازو	۱	دیجیتال با دقت ۱ گرم
۸	دستگاه ضخامت سنج پرتابل	۱	
۹	دستگاه تست ضربه شاریپی	---	قابل انجام توسط آزمایشگاه های همکار



وزارت نیرو
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمون های
پایه های چدنی

صفحه ۲۸ از ۳۴

شماره تهیه/ بازنگری : ۰۱

تاریخ تهیه/ بازنگری : آبان ماه ۱۳۹۷

پیوست شماره (۵) : شماره سریال و پلاک مشخصات پایه

در کلیه پایه های تولیدی درج شماره سریال مطابق الگوی جدول شماره (۱۲) با استفاده از پلاک مشخصات الزامیست. کد کارگاه توسط شرکت توزیع برق ذیربط (کارگاه در منطقه جغرافیایی تحت مسئولیت آن شرکت قرار گرفته است)، همزمان با ورود کارگاه مورد نظر به وندور لیست شرکت توزیع ذیربط تخصیص می یابد.

جدول شماره (۱۲) الگوی مشخصات شماره سریال پایه های چدنی

۰۰۱۳	۹۷۰۷۲۸	۲۲	۰۱	۰۴	۵
شماره ردیف سالانه	تاریخ ۶ رقمی تولید	کد طول و مقاومت	کد کارگاه در شرکت توزیع ذیربط	کد شرکت توزیع ذیربط	کد نوع پایه

جدول شماره (۱۳) دستور کدینگ نوع پایه به همراه طول و مقاومت پایه

کدینگ طول و مقاومت پایه		کدینگ نوع پایه	
مقاومت اسمی / طول پایه	۹	۱۲	۱۵
۲۰۰	۲۱	۴۱	۶۱
۴۰۰	۲۲	۴۲	۶۲
۶۰۰	۲۳	۴۳	۶۳
۸۰۰	۲۴	۴۴	۶۴
۱۰۰۰	۲۵	۴۵	۶۵
۱۲۰۰	۲۶	۴۶	۶۶
			نوع پایه
			کد نوع پایه
			پایه بتنی گرد پیش تنیده
			پایه بتنی چهار گوش
			پایه چوبی
			پایه کامپوزیتی
			پایه چدنی
			پایه فلزی

جدول شماره (۱۴) دستور کدینگ شرکت های توزیع نیروی برق کشور

شرکت	کد	شرکت	کد	شرکت	کد	شرکت	کد
آذربایجان شرقی	۰۱	خراسان شمالی	۱۱	لرستان	۲۱	جنوب کرمان	۳۱
آذربایجان غربی	۰۲	خوزستان	۱۲	مازندران	۲۲	شمال کرمان	۳۲
اردبیل	۰۳	زنجان	۱۳	مرکزی	۲۳	شهر اصفهان	۳۳
استان اصفهان	۰۴	سمنان	۱۴	هرمزگان	۲۴	شهر اهواز	۳۴
استان تهران	۰۵	سیستان و بلوچستان	۱۵	همدان	۲۵	شهر تبریز	۳۵
ایلام	۰۶	فارس	۱۶	یزد	۲۶	شهر شیراز	۳۶
بوشهر	۰۷	قزوین	۱۷	کردستان	۲۷	شهر مشهد	۳۷
البرز	۰۸	قم	۱۸	کرمانشاه	۲۸	غرب مازندران	۳۸
خراسان جنوبی	۰۹	گلستان	۱۹	کهگیلویه و بویراحمد	۲۹	تهران بزرگ	۳۹
خراسان رضوی	۱۰	گیلان	۲۰	چهارمحال و بختیاری	۳۰		

لازم به ذکر است پلاک از فلز و ابعاد منطبق با اندازه های ذکر شده در شکل زیر با ضخامت ۰/۷ میلی متر استفاده شود. نوشته ها الزاما باید توسط دستگاه مخصوص بصورت برجسته یا فرورفته در پلاک حک شده و با رنگ کوره ای سیاه، رنگ شوند. پلاک توسط پرچ به پایه متصل می گردد.



وزارت نیرو
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمون های
پایه های چدنی

صفحه ۲۹ از ۳۴

شماره تهیه/ بازنگری : ۰۱

تاریخ تهیه/ بازنگری : آبان ماه ۱۳۹۷

جدول شماره (۱۵) فواصل درج پلاک مشخصات از انتهای پایه چدنی

۱۵	۱۲	۹	طول پایه (متر)
۴/۱۰	۳/۸۰	۳/۵۰	فاصله ی زیر پلاک تا انتهای پایه (متر)
۲/۰	۲/۰	۲/۰	فاصله زیر پلاک تا سطح زمین (متر)

اطلاعات ضروری جهت درج بر روی پلاک پایه به شرح ذیل می باشد:

۱- نام شرکت تولید کننده (آرم شرکت)

۲- شماره سریال مطابق توضیحات

۳- علامت خطر برق گرفتگی

(شکل هندسی پلاک به انتخاب تولید کننده)



شکل ۴- نمونه پلاک مشخصات پایه های چدنی



وزارت نیرو
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

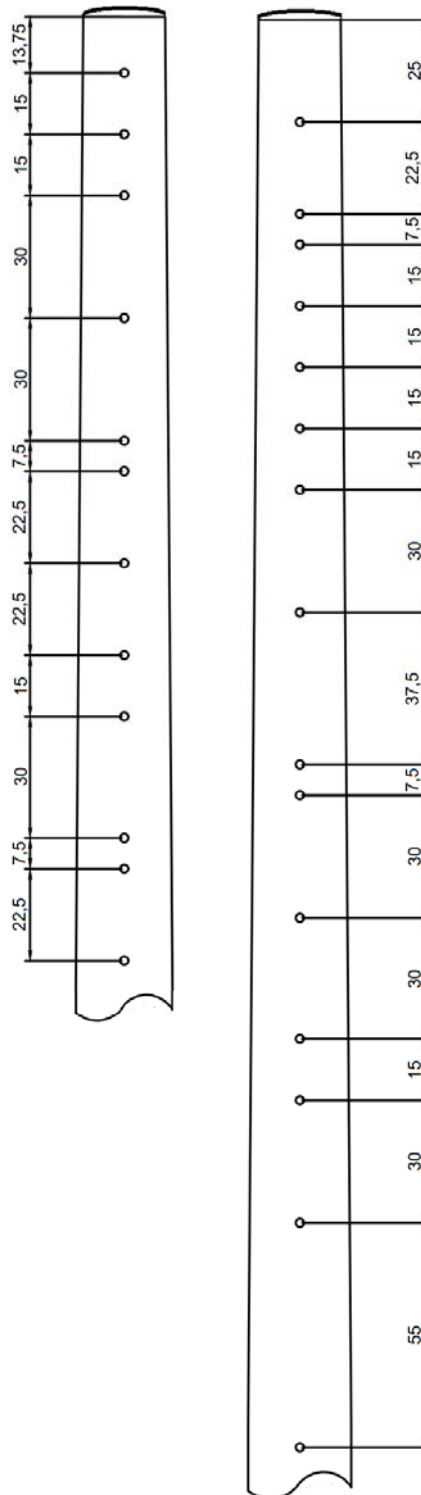
الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمون های
پایه های چدنی

صفحه ۳۰ از ۳۴

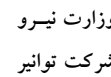
شماره تهیه/ بازنگری : ۰۱

تاریخ تهیه/ بازنگری : آبان ماه ۱۳۹۷

پیوست شماره (۶) : نقشه سوراخکاری پایه چدنی



شکل ۵- جانمایی سوراخ یراق آلات در دو وجه عمود بر هم در پایه های چدنی



الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمون های پایه های چدنی

صفحه ۳۱ از ۳۴
شماره تهیه/ بازنگری : ۰۱
تاریخ تهیه/ بازنگری : آبان ماه ۱۳۹۷

فرم (الف) آزمون شرایط ظاهری و دوام پایه‌های چدنی

فرم (الف) آزمون شرایط ظاهری و دوام پایه‌های چدنی		
تاریخ آزمون : / /	تاریخ ساخت : / /	نوع پایه آزمون : پایه متری با مقاومت اسمی کیلوگرم نیرو
سازنده :		شماره سریال پایه آزمون:
تعداد پایه در محموله: اصله		شماره پایه آزمون: از

ردیف	شرح	رَدیف	شرح	رَدیف	شرح	رَدیف	شرح	رَدیف	شرح
۱	قطر خارجی سر پایه	۱۶	ترک						
۲	قطر خارجی ته پایه	۱۷	استفاده از پلاک مشخصات						
۳	طول پایه	۱۸	نام شرکت تولید کننده						
۴	ضخامت جداره در رأس پایه	۱۹	عمق و خوانا بودن نوشتار پلاک						
۵	ضخامت جداره در انتهای پایه	۲۰	محدوده نصب پلاک در طول پایه						
۶	حداکثر انحراف پایه از حالت مستقیم	۲۱	استقرار و استحکام مناسب پلاک در محل						
۷	کیفیت رنگ پایه	۲۲	شماره سریال مصوب						
۸	کیفیت سطح داخلی پایه	۲۳	علامت خطر برق گرفتگی						
۹	کیفیت سطح خارجی پایه	۲۴	مسدود سازی مناسب رأس پایه						
۱۰	چسبندگی و خشک شدن رنگ	۲۵	موقعیت و تعداد سوراخ‌های رأس پایه						
۱۱	فام رنگ	۲۶	موقعیت و تعداد سوراخ های بالاروی						
۱۲	ضخامت رنگ	۲۷	جهت سوراخ‌ها						
۱۳	طول ناحیه همپوشانی	۲۸	قطر داخلی سوراخ‌ها						
۱۴	فرورفتگی	۲۹	نظافت سوراخ‌ها						
۱۵	عیوب سطحی	۳۰	عدم وجود زنگ زدگی و خوردگی						

* سوراخکاری پایه چدنی با توجه به الگوی مصوب برای پایه‌های بتنی یا بر اساس الگوی دریافت شده از سوی خریدار اجرا می‌گردد.

<p>..... توضیحات:</p> <p>.....</p>	<input type="checkbox"/> قبول <input type="checkbox"/> مردود	نتایج نهایی بررسی کیفیت پایه در آزمون شرایط ظاهری
------------------------------------	---	--

نام و امضاء و مهر مسئول آزمایشگاه	نام و امضاء نماینده خریدار	نام و امضاء و مهر نماینده سازنده	نام و امضاء کارشناس ناظرآزمون
-----------------------------------	----------------------------	----------------------------------	-------------------------------



وزارت نیرو
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمون های
پایه های چدنی

صفحه ۳۲ از ۳۴

شماره تهیه/ بازنگری : ۰۱

تاریخ تهیه/ بازنگری : آبان ماه ۱۳۹۷

پیوست شماره (۸) : فرم هماهنگ آزمون کشش پایه های چدنی

فرم (ب) آزمون کشش پایه های چدنی

تاریخ آزمون : / /	تاریخ ساخت : / /	نوع پایه آزمون : پایه متری با مقاومت اسمی کیلوگرم نیرو
سازنده:	شماره سریال پایه آزمون:	
تعداد پایه ها..... اصله در سفارش (محموله)	شماره پایه آزمون: از	

مرحله مقاومت نرمال

ردیف	بار وارده (کیلوگرم نیرو)	تغییر مکان راس پایه (سانتیمتر)	تعداد و نوع ترک ها
۱	%۰		
۲	%۲۵		
۳	%۵۰		
۴	%۷۵		
۵	%۱۰۰		
۶	%۰		

مرحله مقاومت ارتجاعی

ردیف	بار وارده (کیلوگرم نیرو)	تغییر مکان راس پایه (سانتیمتر)	تعداد و نوع ترک ها
۱	%۱۰۰		
۲	%۱۲۵		
۳	%۱۰۰		
۴	%۱۵۰		
۵	%۱۰۰		
۶	%۰		

مرحله مقاومت نهایی

ردیف	بار وارده (کیلوگرم نیرو)	تغییر مکان راس پایه (سانتیمتر)	تعداد و نوع ترک ها
۱	%۱۲۵		
۲	%۱۵۰		
۳	%۱۷۵		
۴	%۲۰۰		
۹	*.....		

* حداقل برابر حد گسیختگی پایه که در بخش امتیازدهی جدول شماره «۴» اعلام شده است.

نتایج نهایی بررسی کیفیت پایه در آزمون کشش	<input type="checkbox"/> قبول <input type="checkbox"/> مردود	توضیحات:
---	---	----------------

نام و امضاء کارشناس ناظر آزمون :	نام و امضاء و مهر نماینده سازنده :	نام و امضاء نماینده خریدار:
----------------------------------	------------------------------------	-----------------------------



وزارت نیرو
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمون های
پایه های چدنی

صفحه ۳۳ از ۳۴

شماره تهیه/ بازنگری : ۰۱

تاریخ تهیه/ بازنگری : آبان ماه ۱۳۹۷

پیوست شماره (۹): جدول راهنمای انتخاب سطح آلودگی منطقه

جدول شماره (۱۶) راهنمای انتخاب سطح آلودگی منطقه ^۱			
ردیف	سطح آلودگی	مثال	شرایط نوعی منطقه
۱.	خیلی سبک	E1	بیش از ۵۰ km از هر دریا، بیابان یا زمین خشک باز بیش از ۱۰ km از منابع آلودگی انسانی در فاصله کمتر از مقادیر فوق نسبت به منابع آلودگی، اما با شرایط زیر: باد غالب مستقیماً از طرف این منابع آلودگی نباشد و/ یا وجود شستشوی منظم ماهانه توسط باران
۲.	سبک	E2	۵۰-۱۰ km از دریا، بیابان یا زمین خشک باز ۱۰-۵ km از منابع آلودگی انسانی در فاصله کمتر از مقادیر فوق نسبت به منابع آلودگی، اما با شرایط زیر: باد غالب مستقیماً از طرف این منابع آلودگی نباشد و/ یا وجود شستشوی منظم ماهانه توسط باران
۳.	متوسط	E3	۱۰-۳ km از دریا، بیابان یا زمین خشک باز ۵-۱ km از منابع آلودگی انسانی در فاصله کمتر از مقادیر فوق نسبت به منابع آلودگی، اما با شرایط زیر: باد غالب مستقیماً از طرف این منابع آلودگی نباشد و/ یا وجود شستشوی منظم ماهانه توسط باران
		E4	در فاصله بیشتر از مقادیر E3 نسبت به منابع آلودگی، اما با شرایط زیر: غالباً مه غلیظ (یا باران ریز) پس از یک فصل انباشت آلودگی خشک طولانی (چند هفته یا چند ماه) رخ می دهد و/ یا باران سنگین با رسانایی بالا رخ می دهد و/ یا سطح بالایی از NSDD ^۲ ، بین ۵ تا ۱۰ برابر ESDD ^۳ وجود دارد

^۱ سطوح آلودگی خیلی سبک تا خیلی سنگین مطابق با استاندارد IEC 60815-1, 2008 و سطح آلودگی ویژه مطابق با نیاز برخی مناطق

دارای آلودگی ویژه تعریف شده اند. انتخاب عایق در مناطق با آلودگی ویژه باید بر اساس مطالعات دقیق انجام شود.

^۲ چگالی ته نشینی غیرقابل انحلال

^۳ چگالی معادل ته نشینی نمک



وزارت نیرو
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمون های
پایه های چدنی

صفحه ۳۴ از ۳۴

شماره تهیه/ بازنگری : ۰۱

تاریخ تهیه/ بازنگری : آبان ماه ۱۳۹۷

جدول شماره (۱۶) راهنمای انتخاب سطح آلودگی منطقه^۱

ردیف	سطح آلودگی	مثال	شرایط نوعی منطقه
۴.	سنگین	E5	در محدوده ۳ km از دریا، بیابان یا زمین خشک باز در محدوده ۱ km از منابع آلودگی انسانی
		E6	در فاصله بیشتر از مقادیر E5 نسبت به منابع آلودگی، اما با شرایط زیر: غالباً مه غلیظ (یا باران ریز) پس از یک فصل انباشت آلودگی خشک طولانی (چند هفته یا چند ماه) رخ می دهد و/ یا سطح بالایی از NSDD بین ۵ تا ۱۰ برابر ESDD وجود دارد
۵.	خیلی سنگین	E7	در همان محدوده مشخص شده برای آلودگی سنگین نسبت به منابع آلودگی و: مستقیماً در معرض پاشش آب دریا یا مه نمکی غلیظ یا مستقیماً در معرض آلاینده هایی با رسانایی بالا یا غبار سیمانی با چگالی بالا و مرطوب شدن مکرر توسط مه یا باران ریز نواحی بیابانی با انباشت سریع ماسه و نمک و چگالش منظم
۶.	ویژه	-	نوار ساحلی جنوب کشور مناطق که در معرض آلودگی بسیار سنگین صنعتی و طبیعی قرار دارند مانند کارخانجات گچ و سیمان