



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

دستورالعمل تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های سکوی ترانسفورماتور شبکه هوایی توزیع

مقام تصویب‌کننده: مدیر عامل شرکت توانیر

دریافت‌کنندگان سند:

☐

- معاونت هماهنگی توزیع شرکت توانیر

☐

- کمیته فنی بازرگانی شرکت توانیر

☐

- شرکت‌های توزیع نیروی برق

تهیه‌کننده: معاونت هماهنگی توزیع — دفتر مهندسی و راهبری شبکه — کمیته تخصصی یراق‌آلات شبکه توزیع

ویرایش: ۲

دی ماه ۱۴۰۲

سایت توانیر: <https://www.tavanir.org.ir/dm/dmnezarat>



وزارت نیرو
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمونهای
سکوهای ترانسفورماتور شبکه توزیع

صفحه ۲ از ۴۱
شماره ویرایش: ۲
تاریخ تهیه: دی ۱۴۰۲

فهرست مطالب

مقدمه.....	۴
۱-هدف و دامنه کاربرد.....	۴
۲-محدوده اجرا.....	۴
۳-استانداردهای مورد استناد.....	۴
۴-دستورانجام کار.....	۵
۵-آزمونها.....	۱۴
پیوست (۱): جدول راهنمای انتخاب سطح خوردگی منطقه.....	۱۶
پیوست (۲): مشخصات سکوهای یک طرفه.....	۱۷
پیوست (۳): مشخصات سکوهای دو طرفه.....	۲۵
پیوست (۴): مشخصات ناودانی بال شیدار سبک.....	۳۸
پیوست (۵): مشخصات نبشی های بال مساوی.....	۳۸
پیوست (۶): مقادیر مجاز انحراف از قائم بال ها و جان و میزان ناراستی ناودانی.....	۳۹
پیوست (۷): مقادیر مجاز انحراف بال (گونیايي) و ناراستی (خمیدگی) طول نبشی.....	۳۹
پیوست (۸): نمونه ای از تصاویر سکوهای ترانسفورماتور یک طرفه و دو طرفه شبکه توزیع.....	۴۰

فهرست جداول

جدول شماره (۱) خواسته های خریدار و شرایط و مشخصات محل نصب و بهره برداری.....	۶
جدول شماره (۲) شناسنامه کالای پیشنهادی.....	۷
جدول شماره (۳) مشخصات اجباری.....	۸
جدول شماره (۴) مشخصات فنی پیشنهادی و امتیازدهی کالا.....	۱۱
جدول شماره (۵) آزمونها.....	۱۴
جدول شماره (۶) شرایط محیطی معمول برای تعیین رده بندی خوردگی.....	۱۶
جدول (۷) مشخصات سکوهای دو طرفه (ابعاد بر حسب mm).....	۲۵
جدول (۸) مشخصات ناودانی های بال شیدار سبک مورد استفاده در سکوهای یک و دو طرفه.....	۳۸
جدول (۹) مشخصات نبشی های بال مساوی مورد استفاده در سکوهای یک و دو طرفه.....	۳۸
جدول شماره (۱۰) میزان انحراف مجاز در ناودانی ها.....	۳۹
جدول شماره (۱۱) میزان انحراف مجاز در نبشی ها.....	۳۹



وزارت نیرو
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های
سکوهاى ترانسفورماتور شبکه توزیع

صفحه ۳ از ۴۱


شماره ویرایش: ۲

تاریخ تهیه: دی ۱۴۰۲

اعضای مشارکت‌کننده در جلسات تخصصی

با تشکر از نمایندگان محترم شرکت‌های توزیع نیروی برق، پژوهشگاه نیرو، شرکت‌های سازنده تجهیزات (نمایندگان کمیته یراق‌آلات شبکه توزیع سندیکای صنعت برق) و شرکت توانیر به شرح زیر که در مراحل مختلف تهیه و بازنگری پیش‌نویس و انجام بررسی‌های تخصصی و نهایی کردن این دستورالعمل با حضور در جلسات و اعلام نقطه نظرات کارشناسی موجبات هرچه پربارتر شدن مطالب را فراهم آوردند. ضمناً پیش‌نویس اولیه این دستورالعمل بر اساس نتایج پروژه مطالعاتی با مسئولیت پژوهشگاه نیرو و توسط گروه پژوهشی متالورژی آن پژوهشگاه تهیه شده‌است.

- | | |
|----------------------------------|----------------------------------|
| ۱- آقای دکتر مسعود صادقی خمami | شرکت توانیر |
| ۲- خانم مهندس سارا قرشی | شرکت توانیر |
| ۳- آقای مهندس نوید ریاضی | شرکت توانیر |
| ۴- آقای مهندس رسول نوران | شرکت توانیر |
| ۵- خانم مهندس اعظم باجقلى | پژوهشگاه نیرو |
| ۶- خانم دکتر فریبا نقدی | پژوهشگاه نیرو |
| ۷- آقای دکتر سعید خانی مقانکی | پژوهشگاه نیرو |
| ۸- آقای مهندس میثم قنبریا | آزمایشگاه صنایع انرژی (اپیل) |
| ۹- خانم مهندس آسیه آفازاده | شرکت توزیع نیروی برق تهران بزرگ |
| ۱۰- آقای مهندس مهدی صالحی‌زاده | شرکت توزیع نیروی برق استان بوشهر |
| ۱۱- آقای مهندس صادق احمدی | شرکت توزیع نیروی برق استان بوشهر |
| ۱۲- آقای مهندس محمد جانقلی | شرکت توزیع نیروی برق استان قم |
| ۱۳- خانم مهندس غفت ادیبان | شرکت توزیع نیروی برق استان قم |
| ۱۴- آقای مهندس رضا ابراهیمی | شرکت توزیع نیروی برق استان قزوین |
| ۱۵- آقای مهندس هادی دوستی برحق | شرکت توزیع نیروی برق استان گیلان |
| ۱۶- آقای مهندس علیرضا مبارکی | شرکت توزیع نیروی برق استان همدان |
| ۱۷- آقای مهندس محسن ابوترابی | شرکت توزیع نیروی برق مشهد |
| ۱۸- آقای مهندس هدایت... شمشری | شرکت توزیع نیروی برق شیراز |
| ۱۹- آقای مهندس داوود مکوندی | شرکت توزیع نیروی برق خوزستان |
| ۲۰- آقای مهندس غلامرضا قادسی | شرکت توزیع نیروی برق خوزستان |
| ۲۱- آقای مهندس غلامحسین محمودیان | شرکت فرآورده‌سازان شایان |
| ۲۳- آقای مهندس صابر عزتی | شرکت فرآورده‌سازان شایان |
| ۲۴- آقای مهندس ایرج بروجنی | شرکت بهین تجربه |
| ۲۵- آقای مهندس سید محمد میریان | شرکت تاکو |

<p>صفحه ۴ از ۴۱</p> <p>شماره ویرایش: ۲</p> <p>تاریخ تهیه: دی ۱۴۰۲</p>	<p>عنوان دستورالعمل:</p> <p>تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های</p> <p>سکوهای ترانسفورماتور شبکه توزیع</p>	 <p>وزارت نیرو</p> <p>شرکت توانیر</p>
---	--	---

مقدمه

نظر به اهمیت موضوع تعیین مشخصات فنی و کنترل کیفیت تجهیزات شبکه توزیع و با توجه به معیارهای فنی مؤثر بر عملکرد آن‌ها، سند حاضر تنظیم و جهت اجرا، ابلاغ می‌شود. گیرندگان سند موظفند در هنگام خرید سکوهای ترانسفورماتور شبکه توزیع، آن را در پیوست اسناد منظور نموده و هنگام انجام مراحل بررسی و ارزیابی فنی، بر اساس این دستورالعمل و با توجه به مدارک و مستندات ارائه شده، نسبت به ارزیابی و امتیازدهی پیشنهادها اقدام کنند.

این دستورالعمل پس از طرح و تأیید در کمیته تخصصی پراقالات (متشکل از کارشناسان شرکت‌های توزیع نیروی برق، پژوهشگاه نیرو، شرکت‌های سازنده و شرکت توانیر)، جهت ابلاغ به کلیه شرکت‌های توزیع، ارائه شده است.

۱- هدف و دامنه کاربرد

این سند با هدف ایجاد وحدت رویه در تعیین ویژگی‌های کیفی در انتخاب، خرید و آزمون سکوهای ترانسفورماتور شبکه هوایی توزیع (۲۰ و ۳۳ کیلوولت) و تهیه اسناد مناقصه، هماهنگ‌سازی و شفافیت در امر تولید و خرید تجهیزات و ایجاد فضای رقابتی جهت ارتقاء سطح کیفی آنها تنظیم شده است.

۲- محدوده اجرا

محدوده اجرای این دستورالعمل شرکت توانیر و شرکت‌های توزیع نیروی برق کشور می‌باشند.

۳- استانداردهای مورد استناد

مبنای مشخصات فنی در این دستورالعمل و رویه‌های انجام آزمایش‌ها برای کنترل شاخص‌های موردنظر، به ترتیب استانداردهای صنعت برق کشور، استانداردهای ملی کشور، استانداردهای بین‌المللی و استانداردهای کشورهای صنعتی پیشرفته است و استانداردهای زیر مورد استناد قرار گرفته‌اند:

۱- استاندارد ملی ایران ۱-۴۴۷۷، ناودانی فولادی گرم نوردیده - قسمت ۱: ناودانی بال شیبدار - ویژگی‌ها و روش‌های آزمون، ۱۳۹۰.

۲- استاندارد ملی ایران ۱-۱۳۹۶۸، نبشی‌های فولادی گرم نوردیده سازه‌ای - نبشی‌های بال مساوی - ویژگی‌ها و روش‌های آزمون، ۱۴۰۰.

3- ANSI C135.6: 1988, For zinc-coated ferrous crossarm braces for overhead line construction.

4- ASTM a153/A153M: 2016, Standard specification for zinc coated (Hot-dip) on iron and steel hardware.



وزارت نیرو
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های
سکوه‌های ترانسفورماتور شبکه توزیع

صفحه ۵ از ۴۱

شماره ویرایش: ۲

تاریخ تهیه: دی ۱۴۰۲

۴- دستورالعمل انجام کار

۴-۱- روش تکمیل جداول

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

- خریدار در جدول شماره (۱)، خواسته‌های خود را در ارتباط با نوع سکو و همچنین شرایط و مشخصات محل نصب و بهره‌برداری اعلام می‌نماید.
- در جدول شماره (۲)، فروشنده اطلاعاتی از کالای پیشنهادی و سابقه تولید و عرضه آن ارائه می‌کند.
- 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 بررسی‌های بعدی انجام نخواهد شد.
- در جدول شماره (۴)، مشخصه‌های 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 امضاء شوند.

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 امتیازدهی کالا (جدول شماره ۴) و مطابق با روش ارزیابی و امتیازدهی 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 از مجموع امتیازهای نهایی تقسیم بر ۱۰۰ بدست می‌آید. حد نصاب امتیاز کیفی ۶۰٪ می‌باشد.



وزارت نیرو
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمونهای
سکوهای ترانسفورماتور شبکه توزیع

صفحه ۶ از ۴۱
شماره ویرایش: ۲
تاریخ تهیه: دی ۱۴۰۲

جدول شماره (۱) خواسته‌های خریدار و شرایط و مشخصات محل نصب و بهره‌برداری^۱

خواسته‌های خریدار

ردیف	نوع خواسته	خواسته خریدار
۱	یک طرفه ^۲ ($\leq 200 \text{ kVA}$)	<input type="checkbox"/> مدل A (بدون قابلیت نصب تابلو) <input type="checkbox"/> مدل A' (با قابلیت نصب تابلو) <input type="checkbox"/> مدل B (با قابلیت نصب تابلو)
	دو طرفه ^۳	<input type="checkbox"/> مدل C ($\leq 250 \text{ kVA}$) <input type="checkbox"/> مدل D ($\leq 250 \text{ kVA}$) <input type="checkbox"/> مدل C' ($315-400 \text{ kVA}$) <input type="checkbox"/> مدل D' ($315-400 \text{ kVA}$)
۲	تعداد تسمه حائل و نبشی در مدل D برای پایه‌های H ^۴	<input type="checkbox"/> بدون تسمه و نبشی <input type="checkbox"/> ۲ عدد تسمه و ۲ عدد نبشی
۳	تعداد ناودانی کوتاه اضافه برای مدل D ^۵	<input type="checkbox"/> نداشته باشد <input type="checkbox"/> ۲
۴	فواصل بین سوراخ‌ها در سکوهای مدل D (mm) ^۶	$x_1 = \dots$ $x_2 = \dots$ $x_3 = \dots$ $y_1 = \dots$ $y_2 = \dots$ $y_3 = \dots$
۵	تعداد سکوی مورد سفارش	عدد

شرایط و مشخصات محل نصب و بهره‌برداری

ردیف	شرح مشخصه	واحد	مقدار	ردیف	شرح مشخصه	واحد	مقدار
۶	ولتاژ U/U_m	kV	۷	۷	حداکثر ارتفاع از سطح دریا	m	
۸	فرکانس نامی	Hz	۵۰	۹	درصد رطوبت نسبی	-	
۱۰	تعداد فازها	-		۱۱	حداکثر سرعت باد	m/s	
۱۲	سیستم زمین	-		۱۳	نوع منطقه از نظر خوردگی ^۷	-	
۱۴	حداکثر درجه حرارت محیط	°C		۱۵	حداکثر ضخامت یخ	mm	
۱۶	حداقل درجه حرارت محیط	°C		۱۷	حداکثر شدت تابش خورشید	kW/m ²	

۱- این جدول توسط خریدار تکمیل می‌شود.

۲- جهت انتخاب مدل مناسب به پیوست (۲) مراجعه شود.

۳- جهت انتخاب مدل مناسب برای سکوی دو طرفه به پیوست (۳) مراجعه شود.

۴- برای پایه‌های گرد به ردیف ۱۴ جدول ۳ مراجعه شود.

۵- مشخصات ناودانی‌های کوتاه باید مطابق با مشخصات اعلام شده در جدول ۷ پیوست (۳) باشد.

۶- جهت تکمیل این بند به نقشه‌های موجود در پیوست (۳) مراجعه نمایید.

۷- مطابق پیوست (۱) این بند تکمیل گردد.

مطابقت کالای پیشنهادی با خواسته‌های خریدار و مشخصات محل نصب و بهره‌برداری تضمین می‌شود.

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



وزارت نیرو
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمونهای
سکوهای ترانسفورماتور شبکه توزیع

صفحه ۷ از ۴۱
شماره ویرایش: ۲
تاریخ تهیه: دی ۱۴۰۲

جدول شماره (۲) شناسنامه کالای پیشنهادی^۱

۱	کشور سازنده
۲	نام سازنده (نام شرکت)
۳	سال ساخت
۴	نام فروشنده و نوع ارتباط با سازنده (نماینده رسمی - عرضه کننده انحصاری و ...)
۵	نوع و تیپ کالا
۶	جنس بدنه
۷	نوع پوشش بدنه
۸	مشخصات ابعادی (نقشه ابعادی شامل طول، نمره نبشی یا ناودانی، پهنا، ابعاد و فواصل سوراخ ها و ...) ^۲
۹	فهرست خریداران با ذکر نام، کشور، تاریخ و میزان فروش
۱۰	سابقه کارخانه در ساخت این نوع تجهیزات
۱۱	مدت گارانتی
۱۲	خدمات پس از فروش
۱۳	نحوه ارائه دستورالعمل های نصب و نگهداری و چگونگی آموزش
۱۴	حداکثر زمان تحویل
۱۵	وزن محصول ^۲ (kg)
۱۶	منابع (برند و کشور سازنده) تأمین مواد اولیه فلزی
۱۷	سایر مزایای رقابتی پیشنهادی
۱۸	نوع و مشخصات بسته بندی

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

۲- مشخصات ابعادی و وزن محصول ارائه شده می بایست با ابعاد و وزن مندرج در گزارش آزمونی که بر اساس آن گواهی مطابقت با استانداردهای تولید صادر شده مطابقت داشته باشد.

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:

تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های
سکوهاى ترانسفورماتور شبکه توزیع

صفحه ۱۸ از ۴۱
شماره ویرایش: ۲
تاریخ تهیه: دی ۱۴۰۲

جدول شماره (۳) مشخصات اجباری

ردیف	شرح مشخصه	واحد	سطح یا نوع اجباری
۱	مشخصات سکوهاى یک طرفه نظیر نقشه، ابعاد، نمره ناودانی‌ها، نمره نبشی‌ها، محل قرارگیری سوراخ‌ها و ابعاد آنها	---	پیوست (۲)
۲	مشخصات سکوهاى دو طرفه نظیر ابعاد، نمره ناودانی‌ها، نمره نبشی‌ها، تعداد ناودانی، تعداد نبشی‌ها و حداقل تعداد تسمه حائل	---	پیوست (۳)
۳	تلرانس طول برش ناودانی‌ها و نبشی‌ها	---	$\pm 0.2\%$
۴	جنس ناودانی‌ها، نبشی‌ها و تسمه‌ها	---	St 37
۵	نوع ناودانی	---	ناودانی بال شیبدار
۶	نوع نبشی	---	نبشی بال مساوی
۷	مشخصات ناودانی بال شیبدار سبک	---	مطابق جدول ۸ پیوست (۴)
۸	مشخصات نبشی بال مساوی	---	مطابق جدول ۹ پیوست (۵)
۹	میزان انحراف مجاز در ناودانی‌ها	---	مطابق جدول ۱۰ پیوست (۶)
۱۰	میزان انحراف مجاز در نبشی‌ها	---	مطابق جدول ۱۱ پیوست (۷)
۱۱	استفاده از فرآیند نورد گرم مقاطع جهت تولید ناودانی‌ها و نبشی‌های به کار رفته در سکو	---	الزامی است
۱۲	خواص	حداقل استحکام تسلیم بالایی	۲۳۵ MPa
	مکانیکی فولاد	استحکام کششی نهایی	۳۶۰-۵۱۰ MPa
	ناودانی و نبشی	حداقل درصد ازدیاد طول	۲۶ %
۱۳	ابعاد تسمه حائل در سکوهاى دو طرفه	mm	$5 \times 40 \times 700$
۱۴	استفاده از ۴ تسمه حائل در مدل D سکوهاى دو طرفه برای پایه‌های گرد	---	الزامی است
۱۵	وزن سکوها ^۱	مدل A	۵۶/۲
		مدل A'	۷۹/۰
		مدل B	۸۱/۲
		مدل C ($\leq 250 \text{ kVA}$)	۶۳/۸
		مدل C ($315-400 \text{ kVA}$)	۷۵/۷
		مدل C'	۸۰/۲
		Kg	

۱- وزن سکوها با احتساب پوشش گالوانیزه گرم با ضخامت $86 \mu\text{m}$ محاسبه شده است.

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

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



وزارت نیرو
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های
سکویهای ترانسفورماتور شبکه توزیع

صفحه ۹ از ۴۱
شماره ویرایش: ۲
تاریخ تهیه: دی ۱۴۰۲

جدول شماره (۳) مشخصات اجباری

ردیف	شرح مشخصه	واحد	سطح یا نوع اجباری
	مدل D ($\leq 250 \text{ kVA}$)		۶۷/۳
	مدل D ($315-400 \text{ kVA}$)		۹۴/۲
	مدل D' ($315-400 \text{ kVA}$)		۸۷/۸
۱۶	تلرانس وزن کلی سکو	درصد	$\pm 4\%$
۱۷	تلرانس ابعادی سوراخ‌ها	mm	± 0.2
۱۸	کیفیت برشکاری و سوراخ‌کاری	---	بدون پلیسه
۱۹	استفاده از فرآیند پانچ برای سوراخ‌کاری	---	الزامی است
۲۰	استفاده از فرآیند جوشکاری CO ₂ جهت اتصال اجزای مختلف سکوی یک طرفه	---	الزامی است
۲۱	دو طرفه و پیوسته بودن جوشکاری در کلیه نقاط اتصال	---	الزامی است
۲۲	یکپارچه بودن چارچوب در سکوی یک طرفه (استفاده از فرآیند خمکاری)	---	الزامی است
۲۳	حداقل ضخامت میانگین	μm	۱۲۰
۲۴	پوشش گالوانیزه ^۱		۸۶
۲۵	حداقل ضخامت میانگین	μm	۱۰۰
۲۶	پوشش گالوانیزه ^۱		۷۹
۲۷	مقاوم بودن در برابر خوردگی	---	الزامی است
علائم روی محصول			
۲۸	نشانه‌گذاری روی محصول	---	نشانه‌گذاری باید مشتمل بر نام یا علامت تجاری سازنده، سال ساخت و کد مشخصه سکو باشد. ^۲ توصیه می‌شود سایر علائم مشخصه با توافق خریدار و سازنده اضافه شود.
۲۹	کیفیت نشانه‌گذاری روی محصول	---	نشانه‌گذاری باید بادوام و خوانا به صورت فرورفته و با حروف و اعداد انگلیسی باشد.

۱- مطابق رده‌بندی خوردگی اظهار شده در ردیف ۱۳ جدول ۱

۲- طبق دستورالعمل کدینگ و پیوست‌های مربوطه، اصول الزامی نشانه‌گذاری باید رعایت گردد.

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

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



وزارت نیرو
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های
سکوهای ترانسفورماتور شبکه توزیع

صفحه ۱۰ از ۴۱
شماره ویرایش: ۲
تاریخ تهیه: دی ۱۴۰۲

جدول شماره (۳) مشخصات اجباری

ردیف	شرح مشخصه	واحد	سطح یا نوع اجباری
			نشانه‌گذاری باید به نحوی باشد که از پایین قابل رویت باشد.
سایر مشخصات			
۳۰	تطابق مشخصات ابعادی ارائه شده در جدول شماره ۲ با نمونه ارائه شده جهت آزمون‌های نوعی (دارای گواهی مطابقت با استانداردهای تولید)	---	الزامی است
۳۱	ارائه یک نمونه از تجهیز همراه با اسناد تکمیل شده در صورت درخواست خریدار	---	الزامی است
۳۲	دارا بودن گواهی مطابقت با استانداردهای تولید از شرکت توانیر و گواهی آزمون‌های نوعی از آزمایشگاه معتبر ^۱ مطابق با فهرست آزمون‌های کالا (جدول شماره ۵) و اعلام زمان تولید و ایجاد امکان بازدید نماینده خریدار یا دستگاه نظارت از مراحل انجام آزمون‌های جاری (ارائه گواهی مطابقت با استاندارد برای سکوی انتخاب شده توسط خریدار (جدول ۱) الزامی است)	---	الزامی است
۳۳	حداکثر درصد نرخ خرابی قابل تشخیص در مرحله نصب		۰/۱٪
۳۴	حداقل مدت گارانتی از زمان تحویل	سال	۵
۳۵	حداقل مدت خدمات پس از فروش	سال	۱۰
۳۶	نوع بسته‌بندی - استفاده از تسمه برای سکوهای دو طرفه	---	الزامی است

۱- منظور از آزمایشگاه معتبر، آزمایشگاه‌های معتبر بین المللی عضو ILAC یا مورد تأیید شورای ارزیابی توانیر می‌باشد.

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

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



وزارت نیرو
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمونهای
سکوهای ترانسفورماتور شبکه توزیع

صفحه ۱۱ از ۴۱
شماره ویرایش: ۲
تاریخ تهیه: دی ۱۴۰۲

جدول شماره (۴) مشخصات فنی پیشنهادی و امتیازدهی کالا^۱

ردیف	شرح مشخصه	واحد	روش امتیازدهی	مقدار پیشنهادی ^۲	ضریب وزنی (%)	امتیاز	امتیاز نهایی
۱	سوابق فروشنده و رضایت بهره‌بردار	-	بند ۴-۳-۱		۳۵		
۲	آموزش نصب، بهره‌برداری و نگهداری و نحوه‌ی ارائه خدمات پس از فروش	-	بند ۴-۳-۲		۱۷		
۳	احراز نمایندگی از کارخانه سازنده		بند ۴-۳-۳		۱۲		
۴	مشخصات بسته‌بندی کالا و مندرجات روی آن		بند ۴-۳-۴		۱۰		
۵	گواهی کنترل کیفیت		بند ۴-۳-۵		۱۷		
۶	کیفیت نشانه‌گذاری روی محصول		بند ۴-۳-۶		۹		
					۱۰۰٪	-	

۱- در این جدول، ستون مقدار پیشنهادی توسط پیشنهاد دهنده و ستون‌های مربوط به امتیاز توسط خریدار تکمیل می‌گردند.

۲- منظور از مقدار پیشنهادی، مقدار آخرین آزمون نوعی انجام شده است.

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

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



وزارت نیرو
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های
سکوهای ترانسفورماتور شبکه توزیع

صفحه ۱۲ از ۴۱
شماره ویرایش: ۲
تاریخ تهیه: دی ۱۴۰۲

۴-۳- نحوه محاسبه امتیازهای فنی

توجه: در تمام مواردی که امتیازدهی بر اساس مقادیر ادعایی سازنده است، کسب امتیاز منوط به ارائه مستندات معتبر مربوطه و همچنین در صورتی که مقدار ادعایی در بازه ارائه شده در جدول ۳ باشد، مورد قبول است.

۴-۳-۱- سوابق فروشنده و رضایت بهره‌بردار

ردیف	سوابق فروشنده و رضایت بهره‌بردار	حداکثر امتیاز
۱	ارائه سابقه فروش در ایران	۴
۲	رضایت بهره‌بردار (مناقصه‌گزار) با توجه به سوابق استفاده از محصول در شرکت مناقصه‌گزار	۲۰
۳	ارائه گواهی رضایتمندی توسط شرکت تأمین‌کننده از شرکت توزیع برق (حداکثر برای ۵ سال اخیر)	۴
۴	تحويل به موقع کالا (در مناقصات قبلی و یا استعلام از شرکت توزیع برق)	۸
۵	کیفیت و کفایت اسناد ارائه شده	۴

امتیاز نهایی مجموع امتیازات کسب شده از جدول فوق به اضافه ۶۰ است. حداکثر امتیاز ۱۰۰ است.

۴-۳-۲- آموزش نصب، بهره‌برداری و نگهداری و نحوه ارائه خدمات پس از فروش

ردیف	نحوه ارائه آموزش نصب، بهره‌برداری و نگهداری	امتیاز
۱	ارائه بروشور آموزشی فارسی	۵
۲	ارائه فیلم آموزشی به زبان فارسی (فیلم)	۱۵
نحوه ارائه خدمات پس از فروش		
۳	وجود نمایندگی خدمات پس از فروش در محل خریدار	۲۰

امتیاز نهایی مجموع امتیازات کسب شده از جدول فوق به اضافه ۶۰ است. حداکثر امتیاز ۱۰۰ است.

۴-۳-۳- احراز نمایندگی از کارخانه سازنده

ردیف	معیار	امتیاز
۱	ارائه پیشنهاد از طرف تولیدکننده	۴۰
۲	ارائه گواهی معتبر دال بر نمایندگی از تولیدکننده	۱۰

امتیاز نهایی یکی از امتیازات کسب شده از جدول فوق به اضافه ۶۰ می‌باشد.

۴-۳-۴- مشخصات بسته‌بندی کالا و مندرجات روی آن

ردیف	بسته‌بندی کالا	امتیاز
۲	کیفیت بسته‌بندی و علائم روی آن: ضعیف (۵) □ متوسط (۱۰) □ خوب (۱۵) □ عالی (۲۰) □	۴۰

امتیاز نهایی مجموع امتیازات کسب شده از جدول فوق به اضافه ۶۰ است. حداکثر امتیاز ۱۰۰ است.



وزارت نیرو
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمونهای
سکوهاي ترانسفورماتور شبکه توزیع

صفحه ۱۳ از ۴۱
شماره ویرایش: ۲
تاریخ تهیه: دی ۱۴۰۲

۴-۳-۵- گواهی کنترل کیفیت

امتیاز	گواهی کنترل کیفیت	ردیف
۴۰	استقرار سیستم مدیریت کیفیت - دارا بودن گواهینامه ISO 9001 معتبر مورد تایید IAF (لازم است مرجع صدور، مرجع اعتباردهی و روش پیگیری اصالت گواهینامه اعلام گردد).	۱

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

۴-۳-۶- کیفیت نشانه گذاری

بسته به نظر کمیته فنی و بر اساس کیفیت و ماندگاری نشانه گذاری روی نمونه ارائه شده امتیاز از ۶۰ تا ۱۰۰ در نظر گرفته شود.

ضعیف (۶۰) ☐ متوسط (۷۵) ☐ خوب (۹۰) ☐ عالی (۱۰۰) ☐



وزارت نیرو
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمونهای
سکویهای ترانسفورماتور شبکه توزیع

صفحه ۱۴ از ۴۱
شماره ویرایش: ۲
تاریخ تهیه: دی ۱۴۰۲

۵- آزمون‌ها

جدول شماره (۵) آزمون‌ها						
ردیف	شرح آزمون	نام و شماره استاندارد	مقدار / شرط پذیرش	نوع آزمون		
				نوعی	جاری	نمونه‌ای
۱	بررسی ظاهری در بازرسی ظاهری علاوه بر ابعاد و وزن سکو، عیوبی مانند نقاط بدون پوشش، تاول، رسوب فلاکس، آخال‌های سرباره و هر نوع برجستگی دیگری که سبب تخریب کارکرد پوشش شود، کنترل می‌گردد.	ISIRI 4477-2 ISIRI 13968-1 ANSI C135.6	در بازرسی ظاهری علاوه بر ابعاد و وزن سکو، عیوبی مانند نقاط بدون پوشش، تاول، رسوب فلاکس، آخال‌های سرباره و هر نوع برجستگی دیگری که سبب تخریب کارکرد پوشش شود، کنترل می‌گردد. ابعاد و تolerانس ابعادی سکو باید مطابق با نقشه‌های ارائه شده و الزامات تعیین شده در جدول ۳ باشد.	✓	✓	✓
۲	بازرسی چشمی محل‌های جوشکاری شده (سکوی یک طرفه)	AWSD 1.1	- ترک: هرگونه ترک در هرجایی از فلز جوش و یا فلز زمینه، غیرقابل قبول است. - ذوب ناقص: باید بین لایه‌های مجاور فلز جوش و بین لایه فلز جوش و فلز زمینه، ذوب کامل انجام شده باشد. - مقطع حوضچه جوش: همه حوضچه‌ها باید به طور کامل با فلز جوش پرشود؛ - پروفیل جوش: همه جوش‌ها باید فاقد هرگونه ترک، روی هم افتادگی و ناپیوستگی باشد. - بریدگی لبه جوش (Undercut): برای قطعاتی با ضخامت کمتر از ۲۵ mm، بریدگی نباید بیشتر از ۱ mm باشد؛ و در مواردی که طول جوش بیش از ۳۰۰ mm و یا ضخامت‌های بالای ۲۵ mm، بریدگی تا ۲ mm مجاز است.	✓		✓
۳	آزمون گالوانیزه گرم	ASTM A153-16a, بند ۴,۳	حداقل ضخامت موضعی پوشش ۷۹ μm و حداقل ضخامت میانگین ۸۶ μm	✓		✓
۴	چسبندگی پوشش گالوانیزه گرم	ASTM A153-16a, بند ۷,۶	در صورتی که پوشش پیش از رسیدن چاقو به فلز پایه، لایه لایه شود، چسبندگی پوشش نامناسب است.	✓		✓



وزارت نیرو
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمونهای
سکوهای ترانسفورماتور شبکه توزیع

صفحه ۱۵ از ۴۱
شماره ویرایش: ۲
تاریخ تهیه: دی ۱۴۰۲

جدول شماره (۵) آزمونها

ردیف	شرح آزمون	نام و شماره استاندارد	مقدار / شرط پذیرش	نوع آزمون		
				نوعی	جاری	نمونه‌ای
۵	آزمون بارگذاری سکوی ترانس نیروی اعمالی متناسب با توان ترانس در نرم افزار Solid Works به سکوی مورد نظر اعمال می شود و توزیع تنش و کرنش در سکو بدست می آید.	---	تنش در نقاط مختلف سکو باید از استحکام تسلیم فولاد مورد استفاده در سکو (۲۳۵ MPa) کمتر باشد.	✓		✓



وزارت نیرو
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمونهای
سکوهای ترانسفورماتور شبکه توزیع

صفحه ۱۶ از ۴۱
شماره ویرایش: ۲
تاریخ تهیه: دی ۱۴۰۲

پیوست (۱): راهنمای انتخاب سطح خوردندگی منطقه

نمونه‌هایی از شرایط محیطی معمول برای تعیین رده‌بندی خوردندگی در جدول زیر آورده شده است.

جدول شماره (۶) شرایط محیطی معمول برای تعیین رده‌بندی خوردندگی		
ردیف	نوع منطقه	رده‌بندی خوردندگی
۱	منطقه خشک یا سرد، محیط جوی با آلودگی و زمان ترشدگی بسیار کم؛ به عنوان مثال برخی صحراها، قطب جنوب	C1 (خیلی کم)
۲	منطقه معتدل، محیط جوی با آلودگی کم؛ به عنوان مثال مناطق روستایی، شهرهای کوچک منطقه خشک یا سرد، محیط جوی با زمان ترشدگی کم؛ به عنوان مثال بیابان‌ها، مناطق نیمه قطبی	C2 (کم)
۳	منطقه معتدل، محیط جوی با آلودگی متوسط یا اثرات کلرید؛ به عنوان مثال مناطق شهری، مناطق ساحلی با رسوب کم کلرید منطقه نیمه گرمسیری و گرمسیری، جو با آلودگی کم	C3 (معمولی)
۴	منطقه معتدل، محیط جوی با آلودگی زیاد یا اثر قابل توجه کلرید؛ به عنوان مثال مناطق آلوده شهری، مناطق صنعتی، مناطق ساحلی بدون پاشش آب نمک یا قرار گرفتن در معرض اثر شدید نمک‌های یخ‌زدا منطقه نیمه گرمسیری و گرمسیری، جو با آلودگی متوسط	C4 (زیاد)
۵	منطقه معتدل و نیمه گرمسیری، محیط جوی با آلودگی بسیار زیاد و/ یا اثر قابل توجه کلرید؛ به عنوان مثال مناطق صنعتی، مناطق ساحلی، مکان‌های سرپوشیده در نوار ساحلی	C5 (خیلی زیاد)
۶	منطقه نیمه گرمسیری و گرمسیری (زمان ترشدگی بسیار زیاد)، محیط جوی با آلودگی SO_2 بسیار بالا شامل عوامل همراه و تولیدکننده و/ یا اثر قوی کلریدها؛ به عنوان مثال مناطق بسیار صنعتی، مناطق ساحلی و فراساحلی، تماس گاه به گاه با پاشش نمک	CX (شدید)



وزارت نیرو
شرکت توانیر

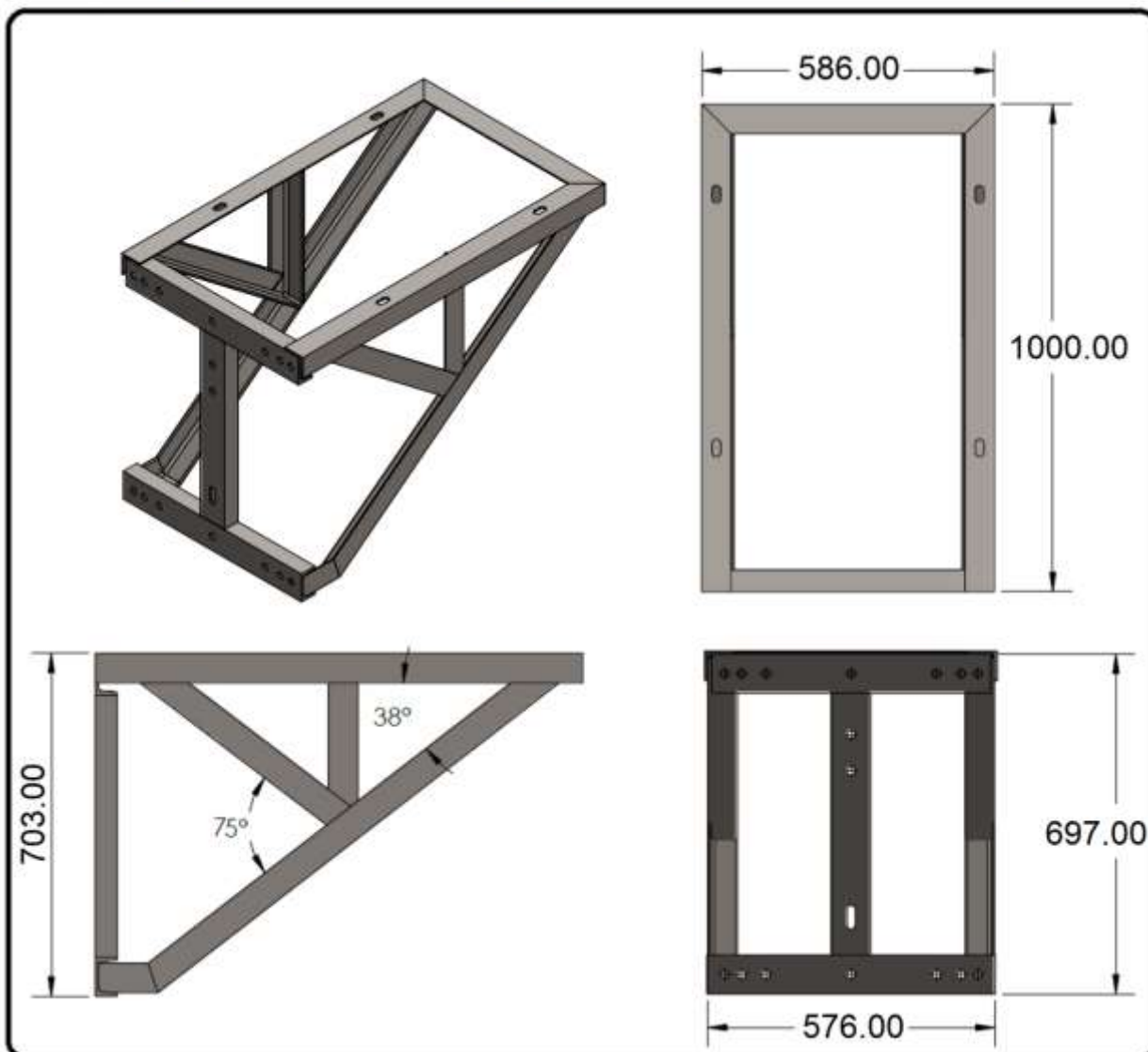
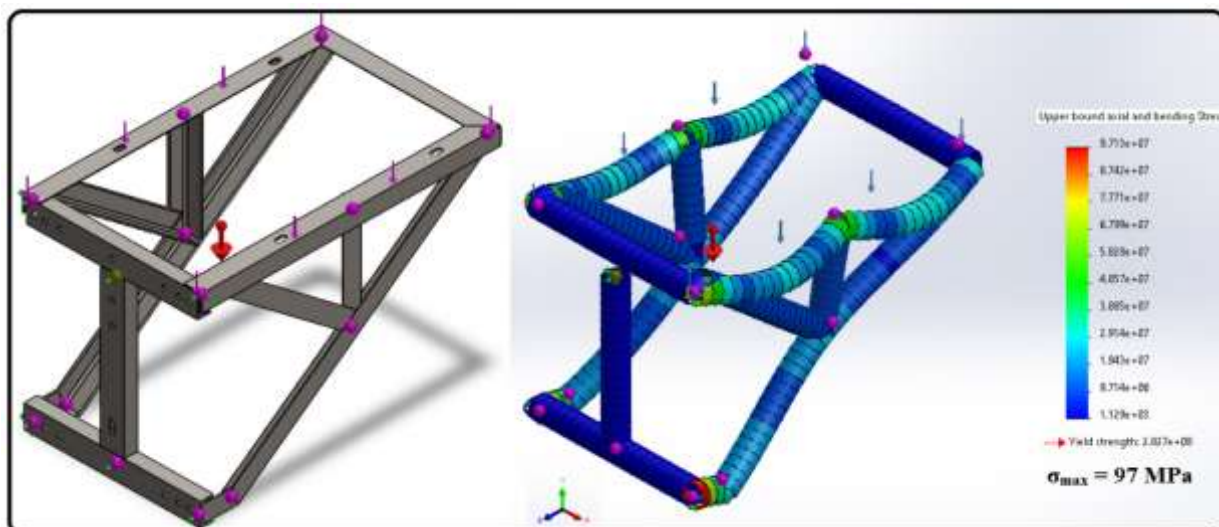
عنوان دستورالعمل:

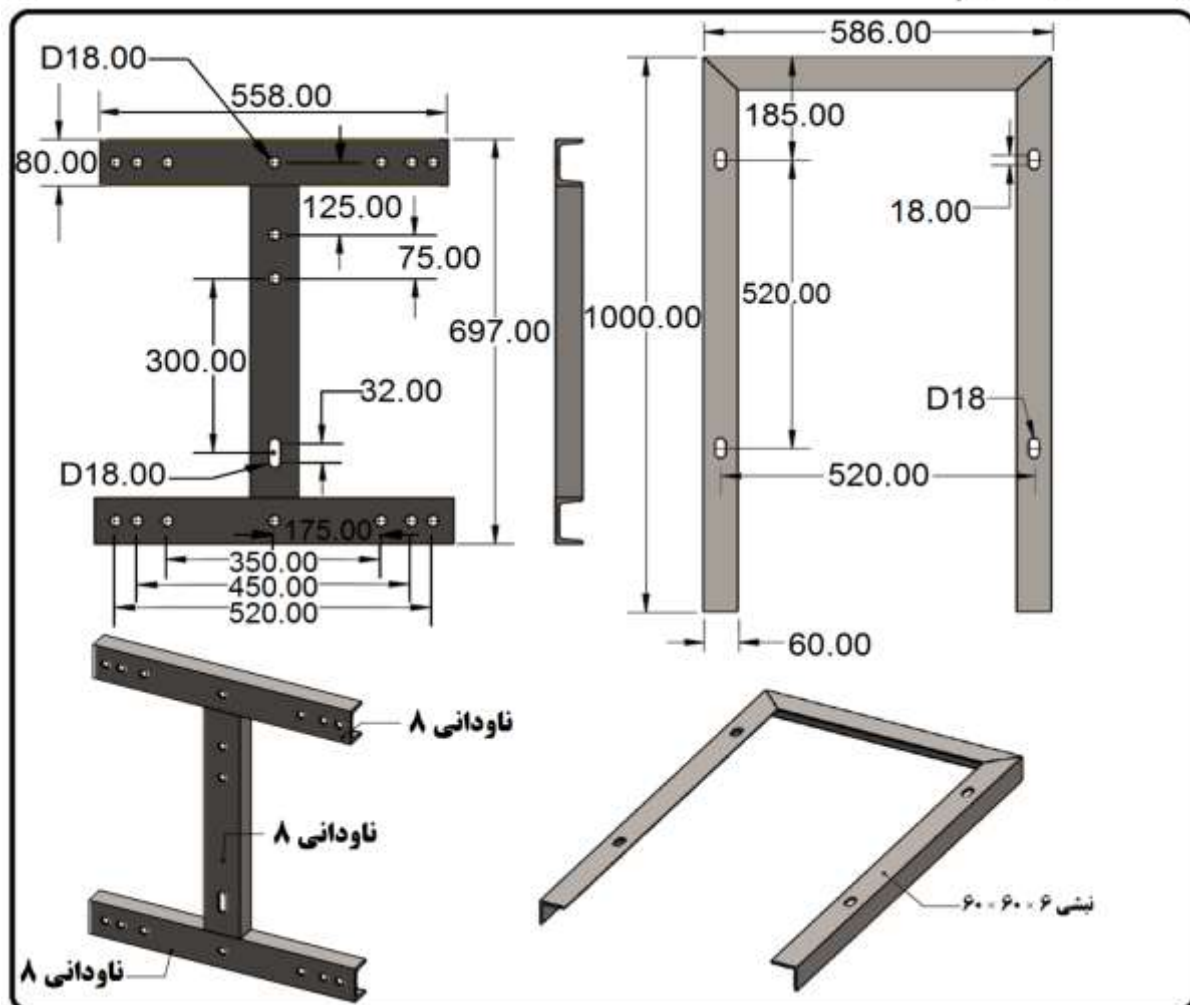
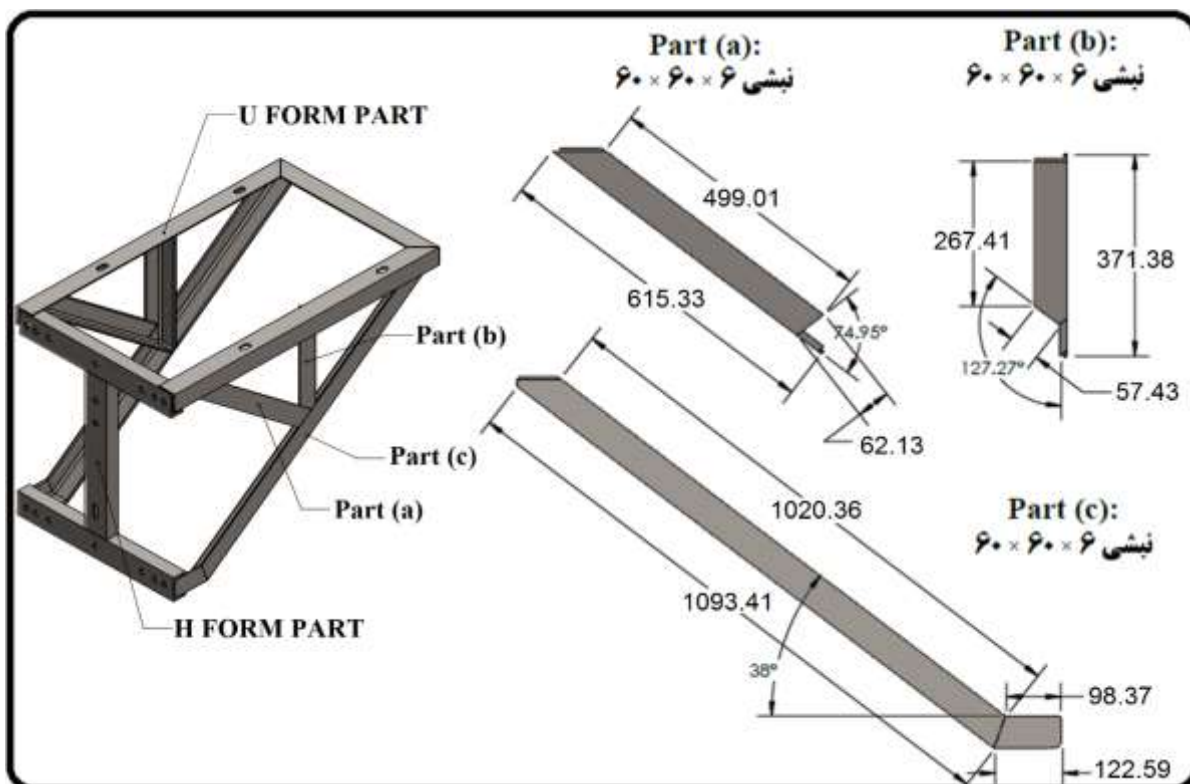
تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های
سکوهای ترانسفورماتور شبکه توزیع

صفحه ۱۷ از ۴۱
شماره ویرایش: ۲
تاریخ تهیه: دی ۱۴۰۲

پیوست (۲): مشخصات سکوهای یک طرفه

جزئیات مدل A (بدون قابلیت نصب تابلو)





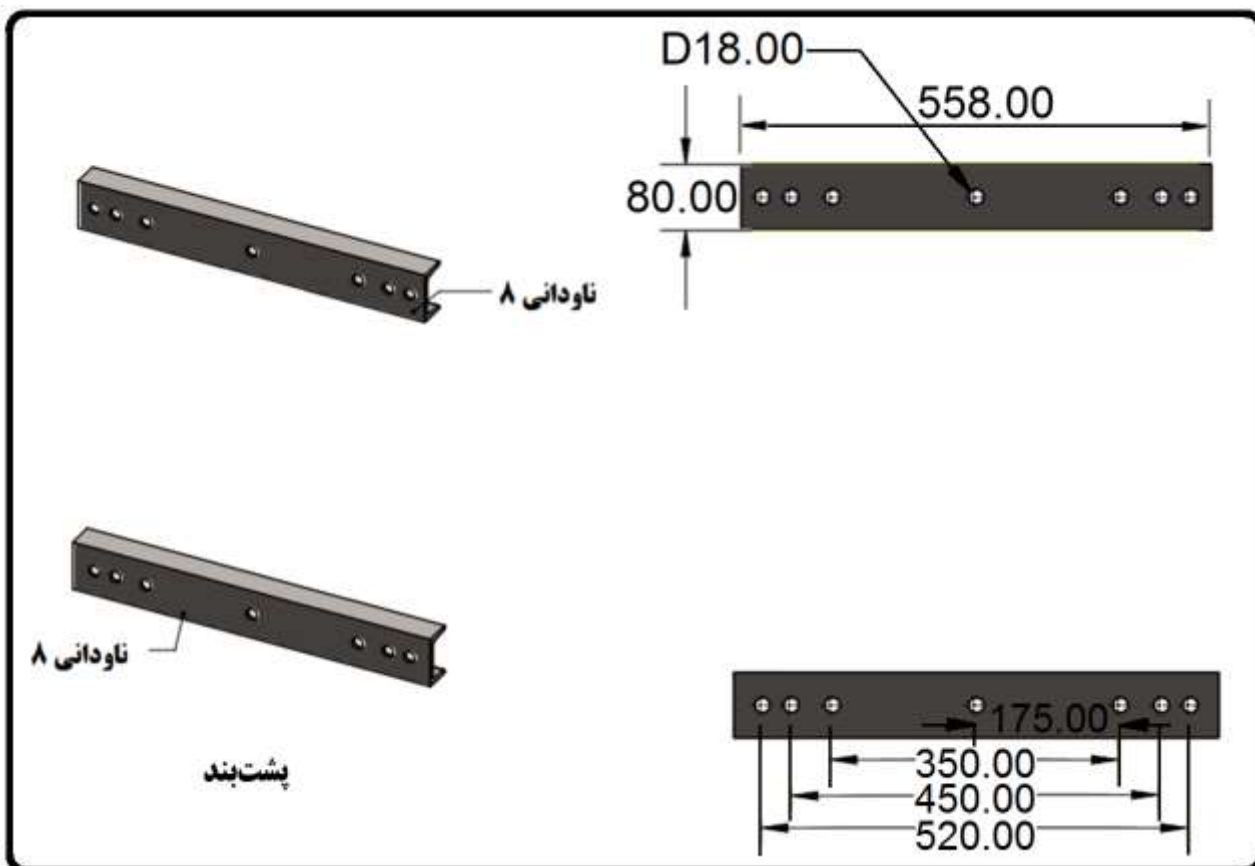


وزارت نیرو
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های
سکوه‌های ترانسفورماتور شبکه توزیع

صفحه ۱۹ از ۴۱
شماره ویرایش: ۲
تاریخ تهیه: دی ۱۴۰۲





وزارت نیرو
شرکت توانیر

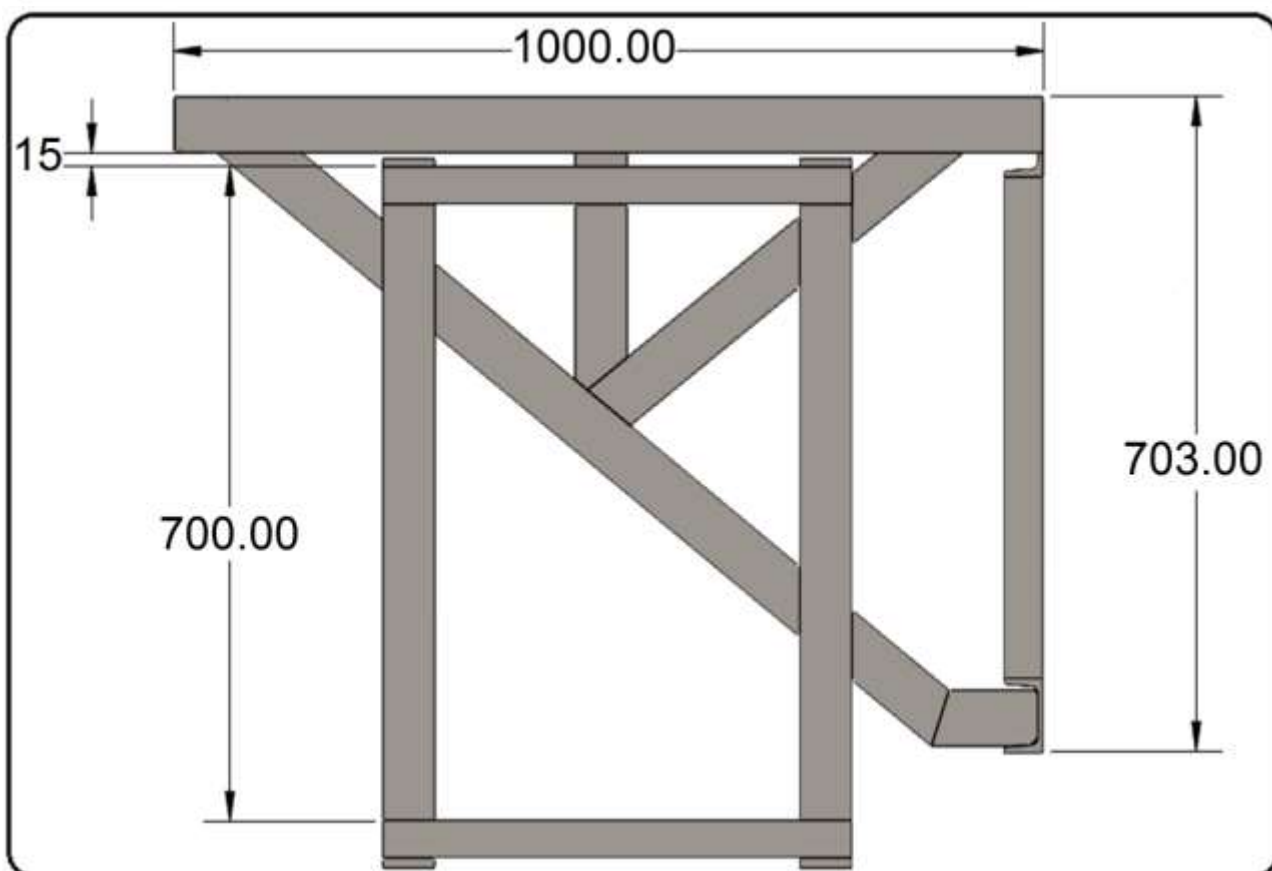
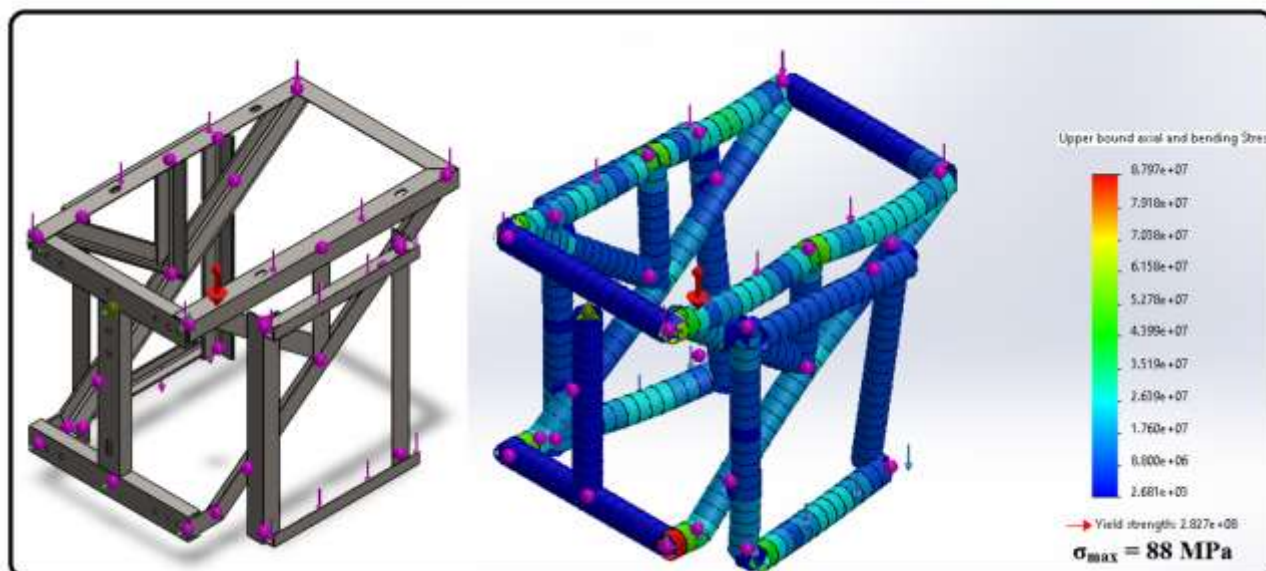
عنوان دستورالعمل:

تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های
سکوهای ترانسفورماتور شبکه توزیع

صفحه ۲۰ از ۴۱
شماره ویرایش: ۲
تاریخ تهیه: دی ۱۴۰۲

جزئیات مدل A' (با قابلیت نصب تابلو)

مدل A' همان مدل A است که قابلیت نصب تابلو به آن اضافه شده است. در این بخش نتایج بارگذاری این مدل به همراه نقشه چارچوب تابلو ارائه شده است.



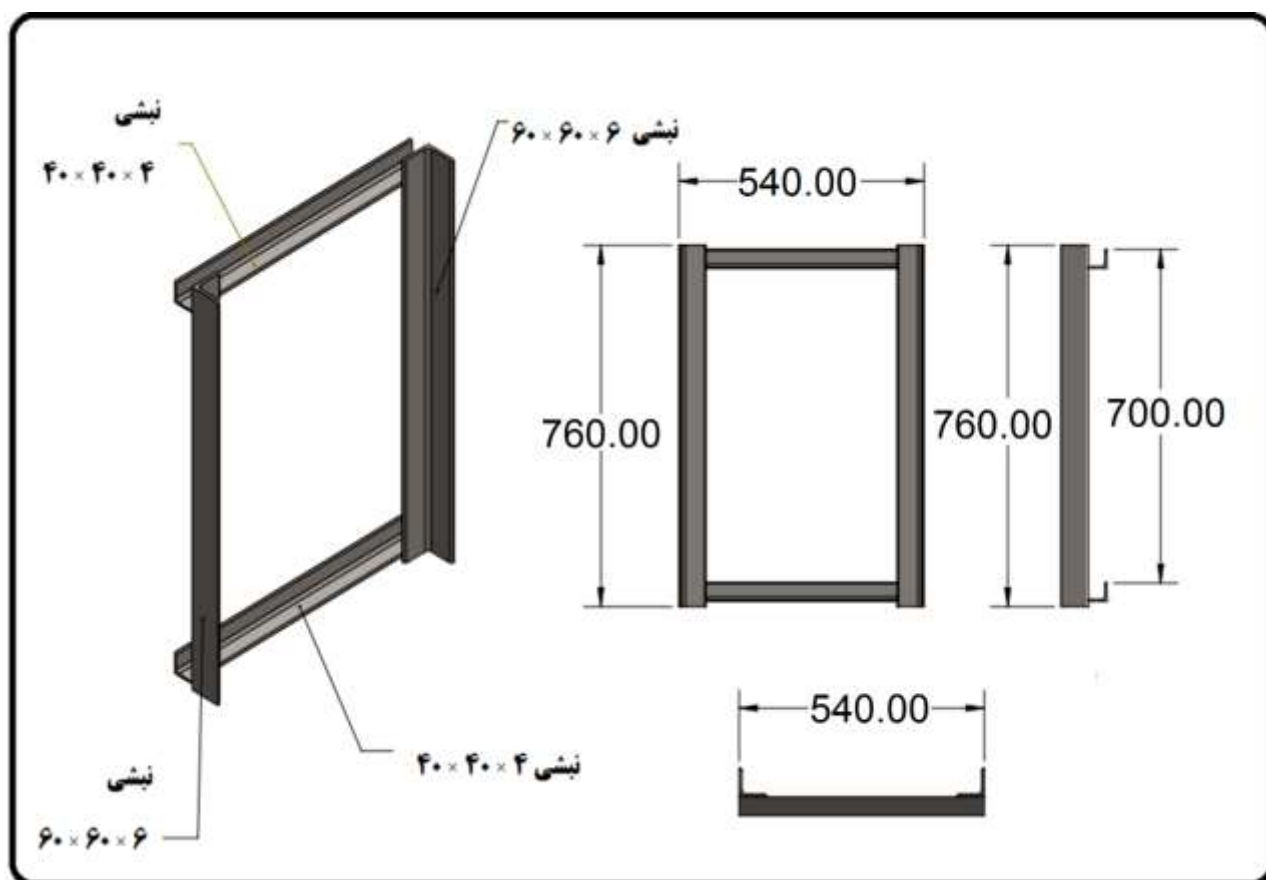


وزارت نیرو
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های
سکوهای ترانسفورماتور شبکه توزیع

صفحه ۲۱ از ۴۱
شماره ویرایش: ۲
تاریخ تهیه: دی ۱۴۰۲





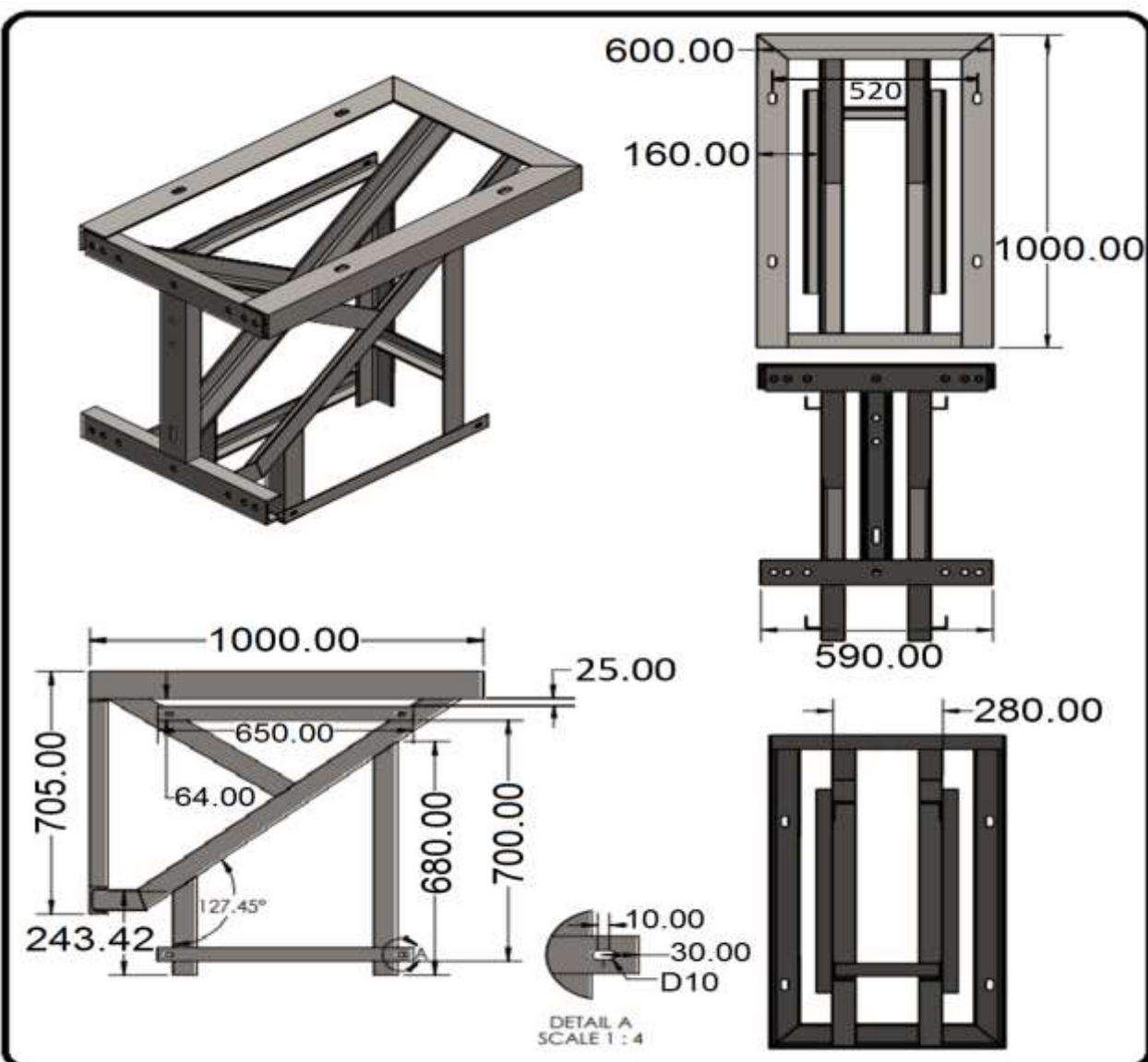
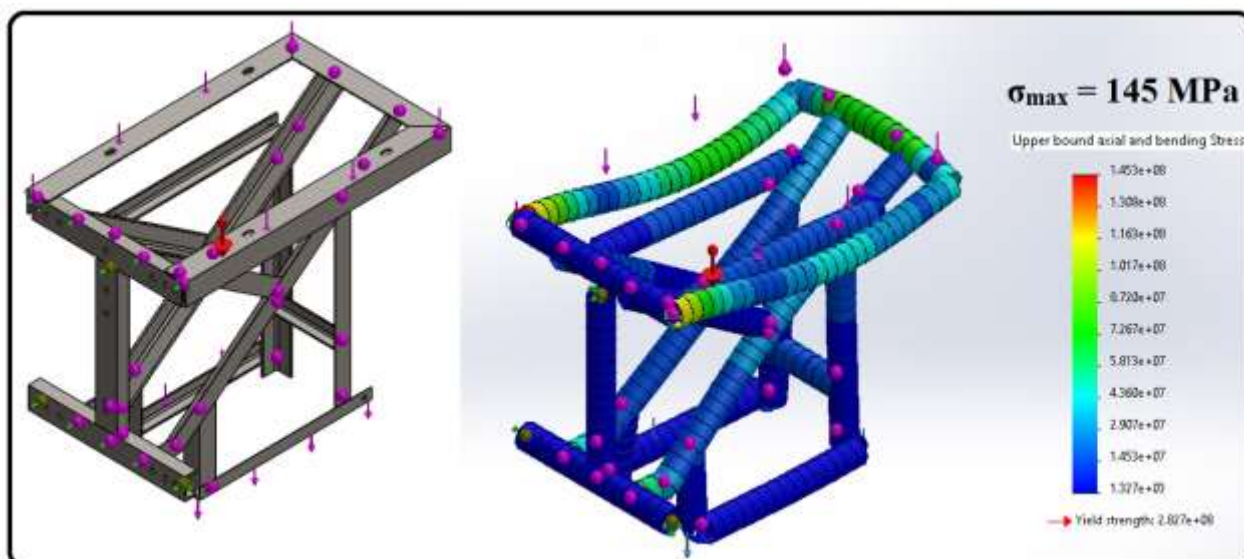
وزارت نیرو
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های
سکوهای ترانسفورماتور شبکه توزیع

صفحه ۲۲ از ۴۱
شماره ویرایش: ۲
تاریخ تهیه: دی ۱۴۰۲

جزئیات مدل B (با قابلیت نصب تابلو)



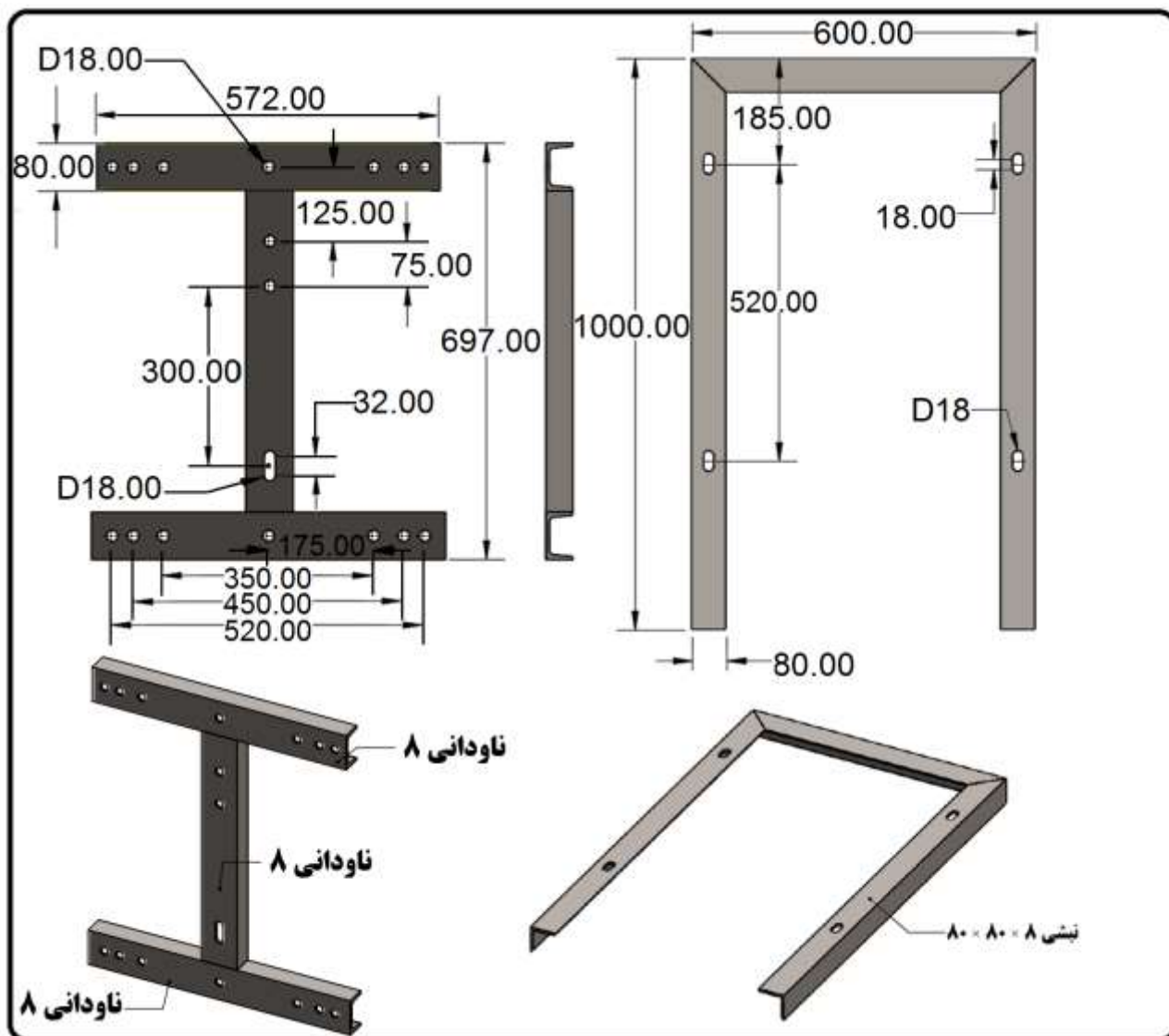


وزارت نیرو
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های
سکوهاي ترانسفورماتور شبکه توزیع

صفحه ۲۳ از ۴۱
شماره ویرایش: ۲
تاریخ تهیه: دی ۱۴۰۲



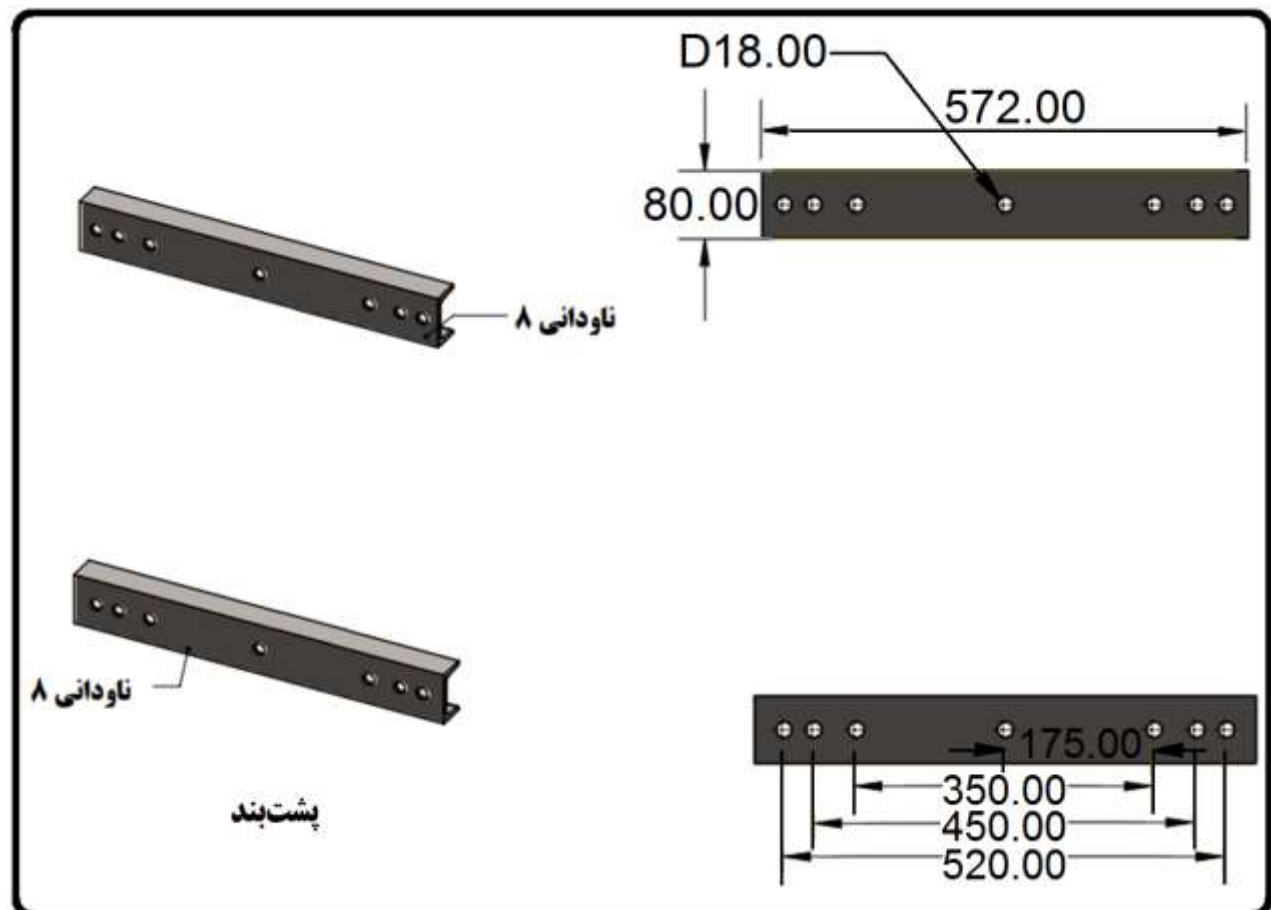
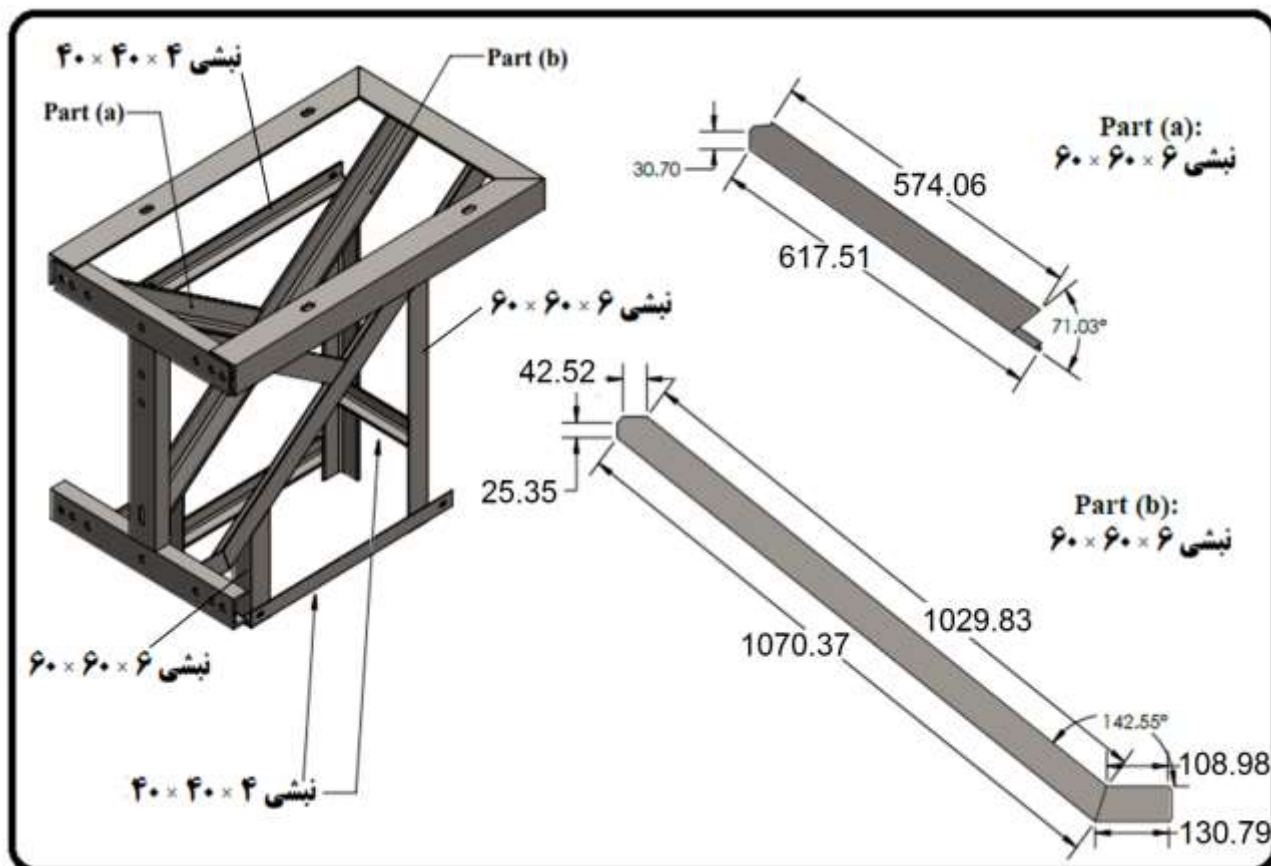


وزارت نیرو
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های
سکوهای ترانسفورماتور شبکه توزیع

صفحه ۲۴ از ۴۱
شماره ویرایش: ۲
تاریخ تهیه: دی ۱۴۰۲





وزارت نیرو
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمونهای
سکوهای ترانسفورماتور شبکه توزیع

صفحه ۲۵ از ۴۱
شماره ویرایش: ۲
تاریخ تهیه: دی ۱۴۰۲

پیوست (۳): مشخصات سکوهای دو طرفه

جدول (۷) مشخصات سکوهای دو طرفه (ابعاد برحسب mm)					
مدل	قدرت kVA	ناودانی		نشی	تسمه حائل
		بلند	کوتاه		
		طول×نمره×تعداد	طول×نمره×تعداد	طول×نمره×تعداد	تعداد
C	≤ ۲۵۰	۲ × ۱۰ × ۱۸۰۰	۲ × ۱۰ × ۶۰۰	۳ × ۸ × ۶۰۰	۴
C	۳۱۵-۴۰۰	۲ × ۱۲ × ۱۸۰۰	۲ × ۱۲ × ۷۵۰	۳ × ۸ × ۶۰۰	۴
C'	۳۱۵-۴۰۰	۲ × ۱۲ × ۲۰۰۰	۴ × ۱۲ × ۷۵۰	۳ × ۸ × ۶۰۰	۴
D	≤ ۲۵۰	۲ × ۱۰ × ۲۷۰۰	۴ × ۱۰ × ۶۰۰	* _	* _
D	۳۱۵-۴۰۰	۲ × ۱۲ × ۳۰۰۰	۴ × ۱۲ × ۷۵۰	* _	* _
D'	۳۱۵-۴۰۰	۲ × ۱۲ × ۲۷۰۰	۴ × ۱۲ × ۷۵۰	* _	* _
* در صورت نیاز به نشی و تسمه، تعداد آنها باید در بند ۲ جدول ۱ مشخص شود.					



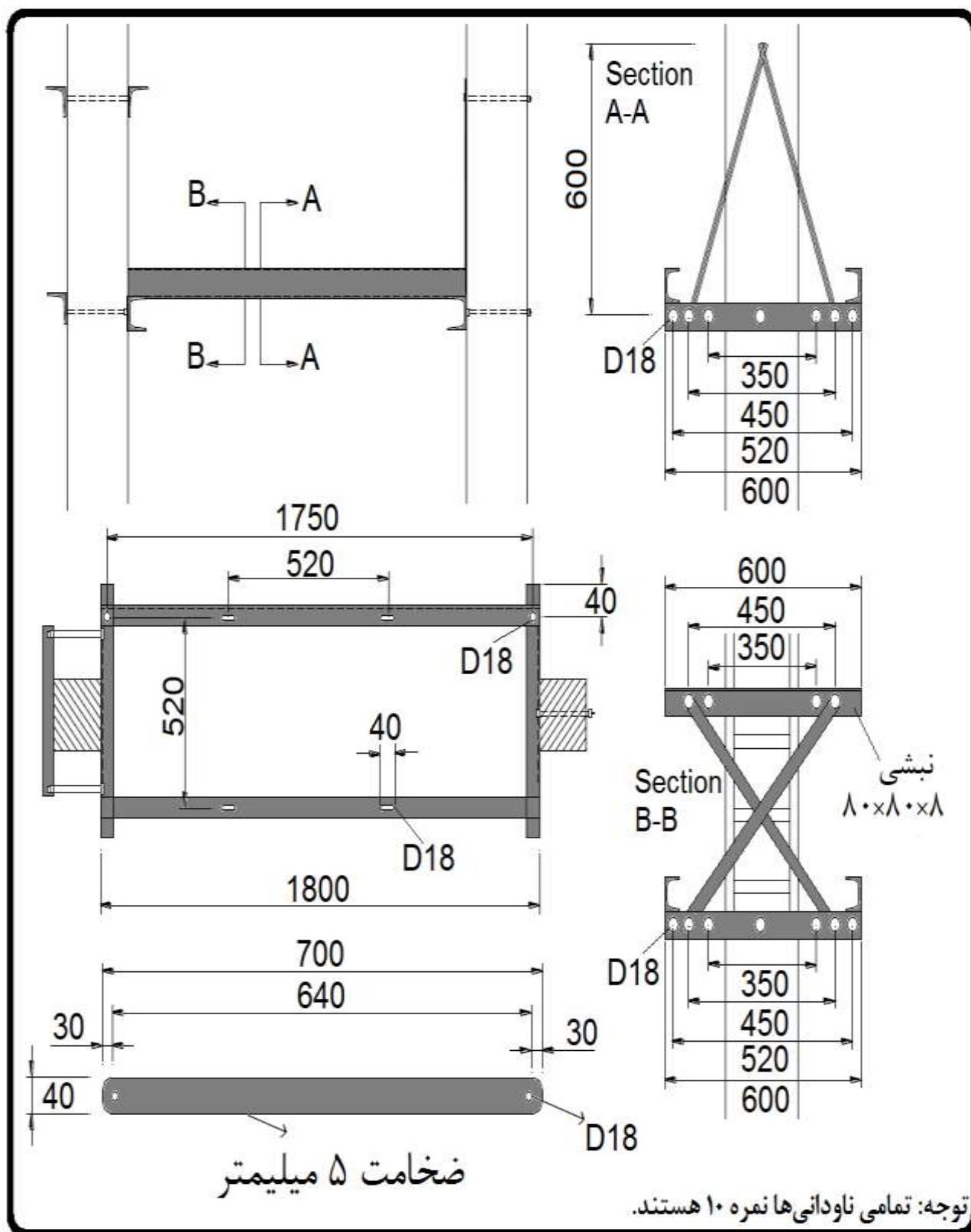
وزارت نیرو
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمونهای
سکوهای ترانسفورماتور شبکه توزیع

صفحه ۲۶ از ۴۱
شماره ویرایش: ۲
تاریخ تهیه: دی ۱۴۰۲

جزئیات مدل C ($\leq 250 \text{ kVA}$)



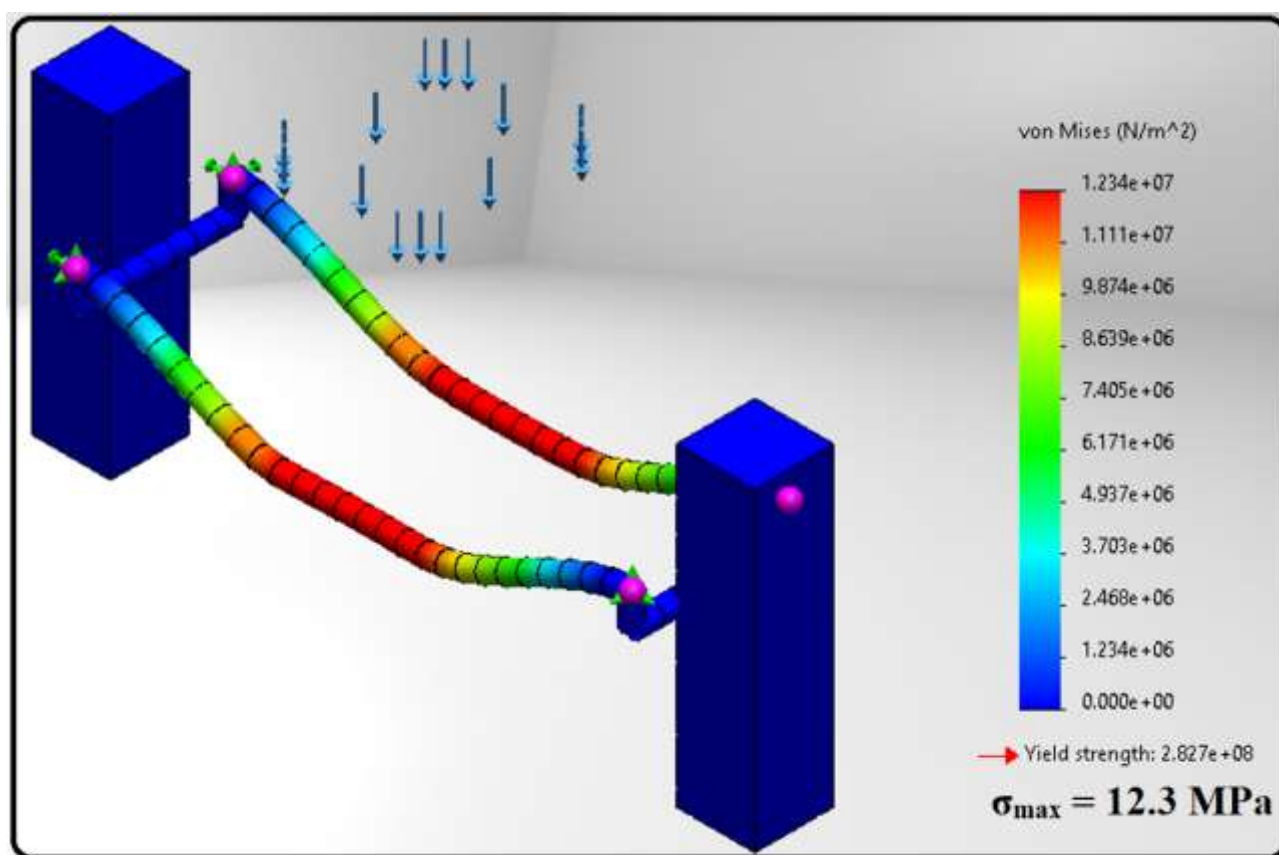


وزارت نیرو
شرکت توانیر

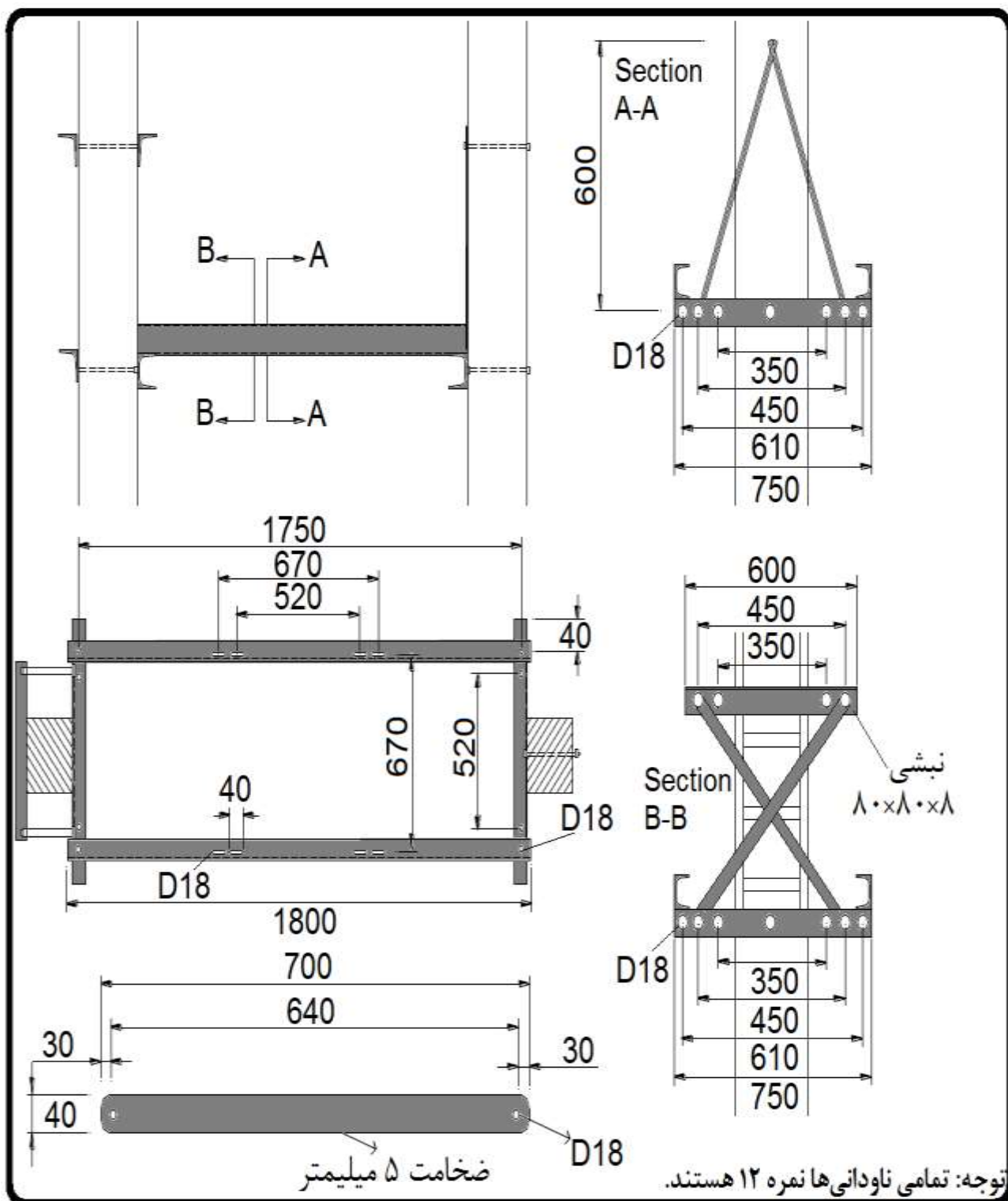
عنوان دستورالعمل:

تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های
سکوه‌های ترانسفورماتور شبکه توزیع

صفحه ۲۷ از ۴۱
شماره ویرایش: ۲
تاریخ تهیه: دی ۱۴۰۲



جزئیات مدل C (۴۰۰-۳۱۵ kVA)



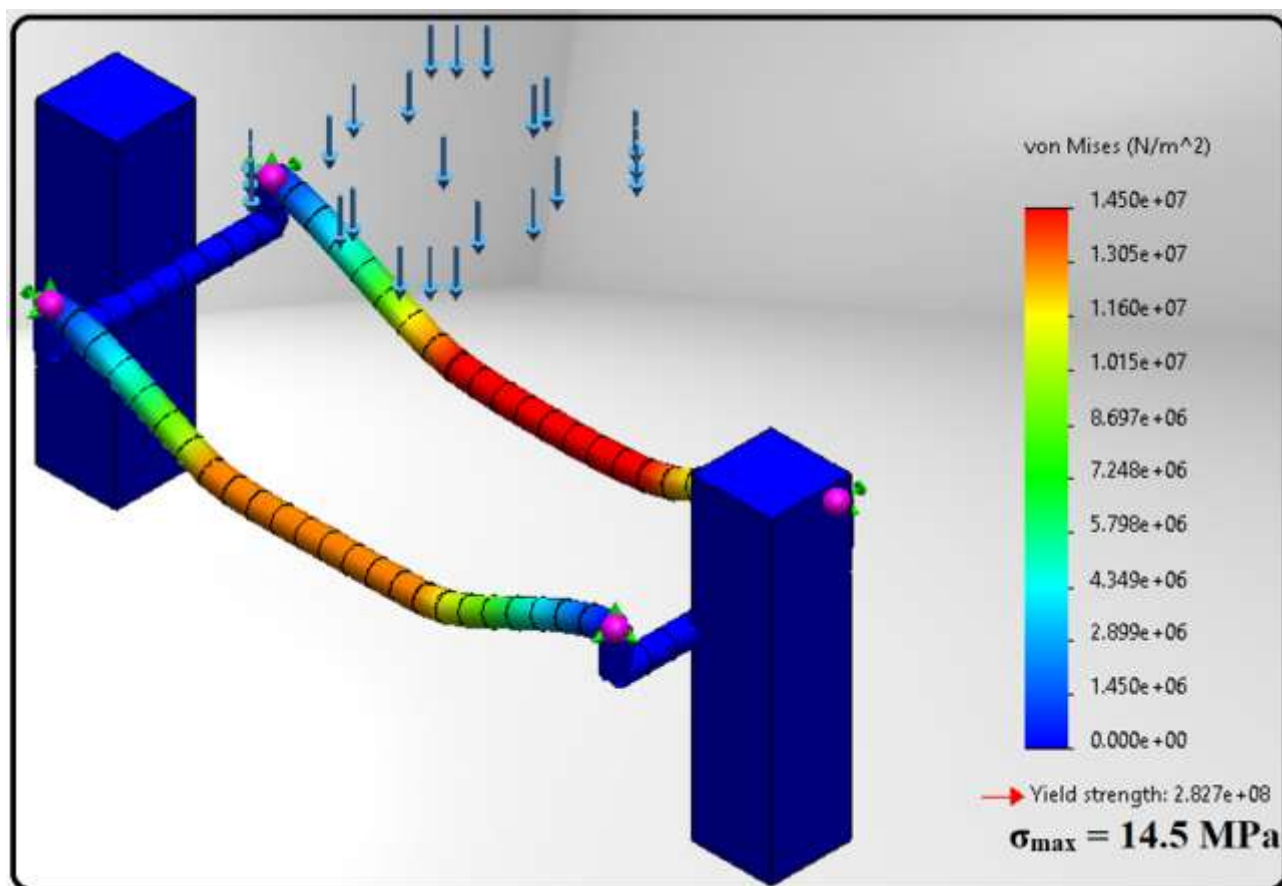


وزارت نیرو
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های
سکوه‌های ترانسفورماتور شبکه توزیع

صفحه ۲۹ از ۴۱
شماره ویرایش: ۲
تاریخ تهیه: دی ۱۴۰۲





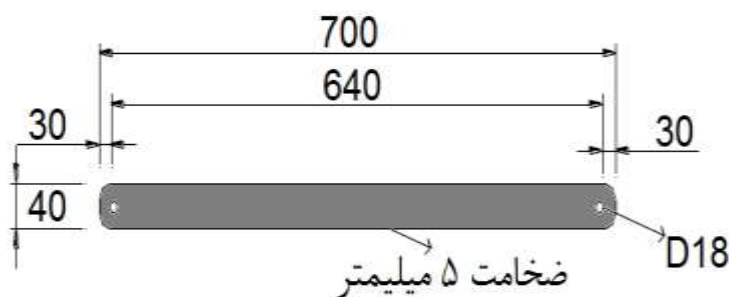
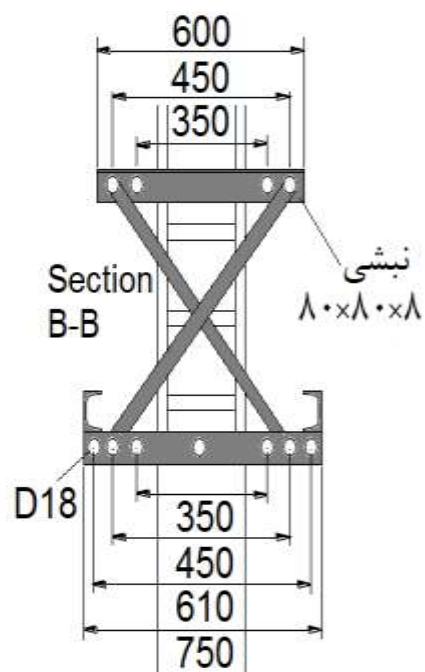
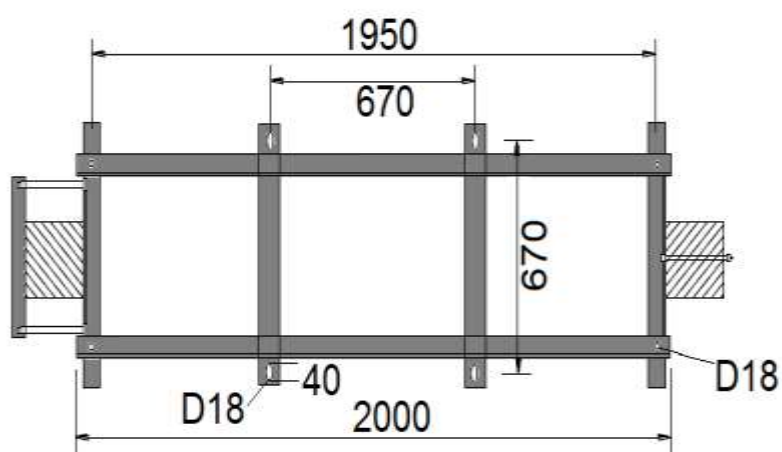
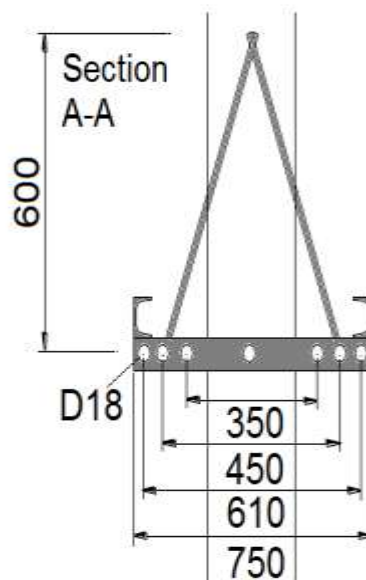
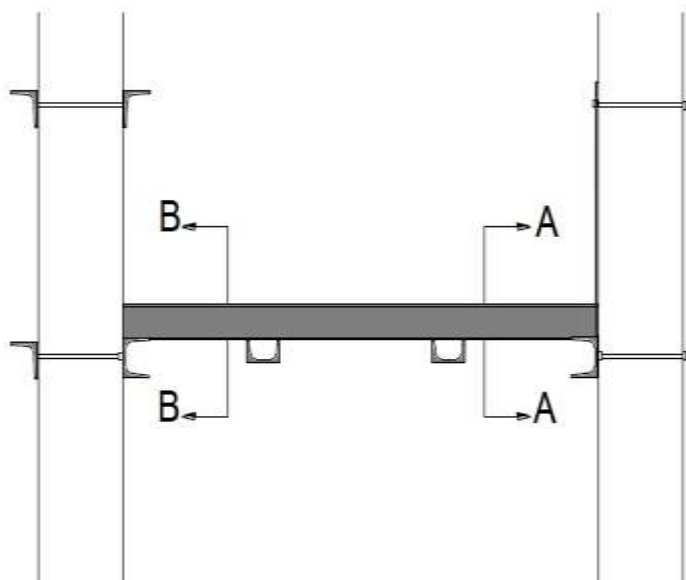
وزارت نیرو
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های
سکوه‌های ترانسفورماتور شبکه توزیع

صفحه ۳۰ از ۴۱
شماره ویرایش: ۲
تاریخ تهیه: دی ۱۴۰۲

جزئیات مدل C' (۳۱۵-۴۰۰ kVA)



توجه: تمامی ناودانی‌ها نمره ۱۲ هستند.

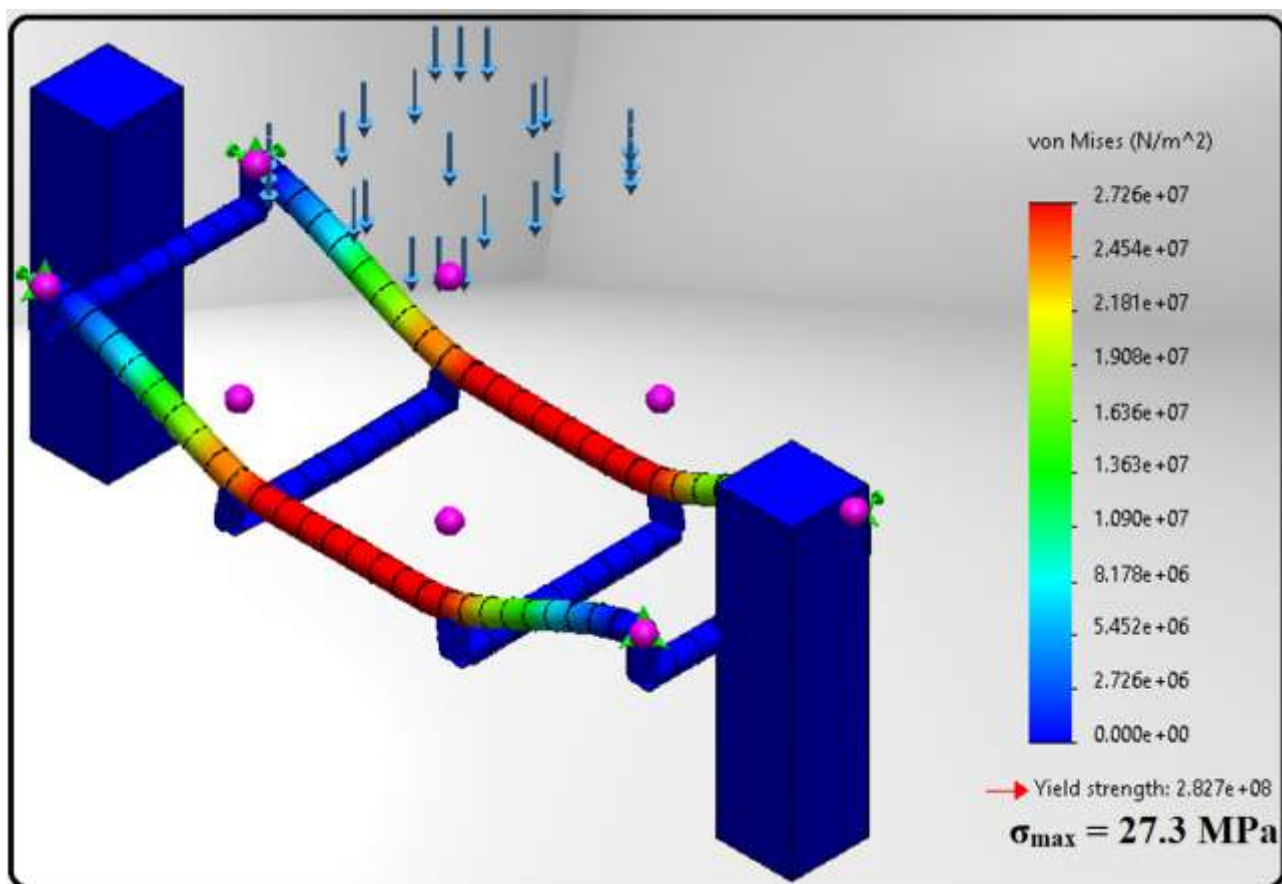


وزارت نیرو
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های
سکوه‌های ترانسفورماتور شبکه توزیع

صفحه ۳۱ از ۴۱
شماره ویرایش: ۲
تاریخ تهیه: دی ۱۴۰۲





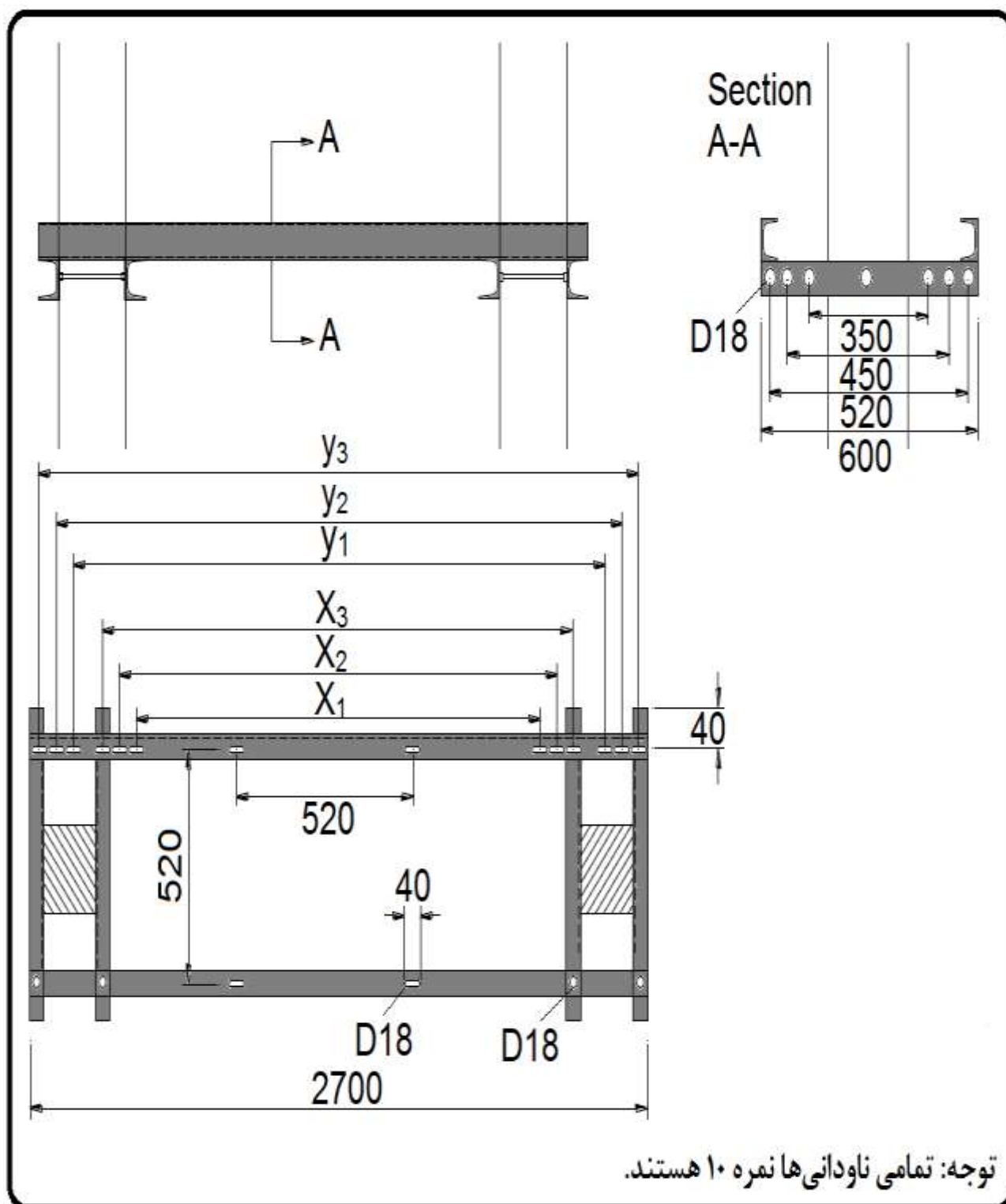
وزارت نیرو
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمونهای
سکوهاي ترانسفورماتور شبکه توزیع

صفحه ۳۲ از ۴۱
شماره ویرایش: ۲
تاریخ تهیه: دی ۱۴۰۲

جزئیات مدل D (≤ 250 kVA)



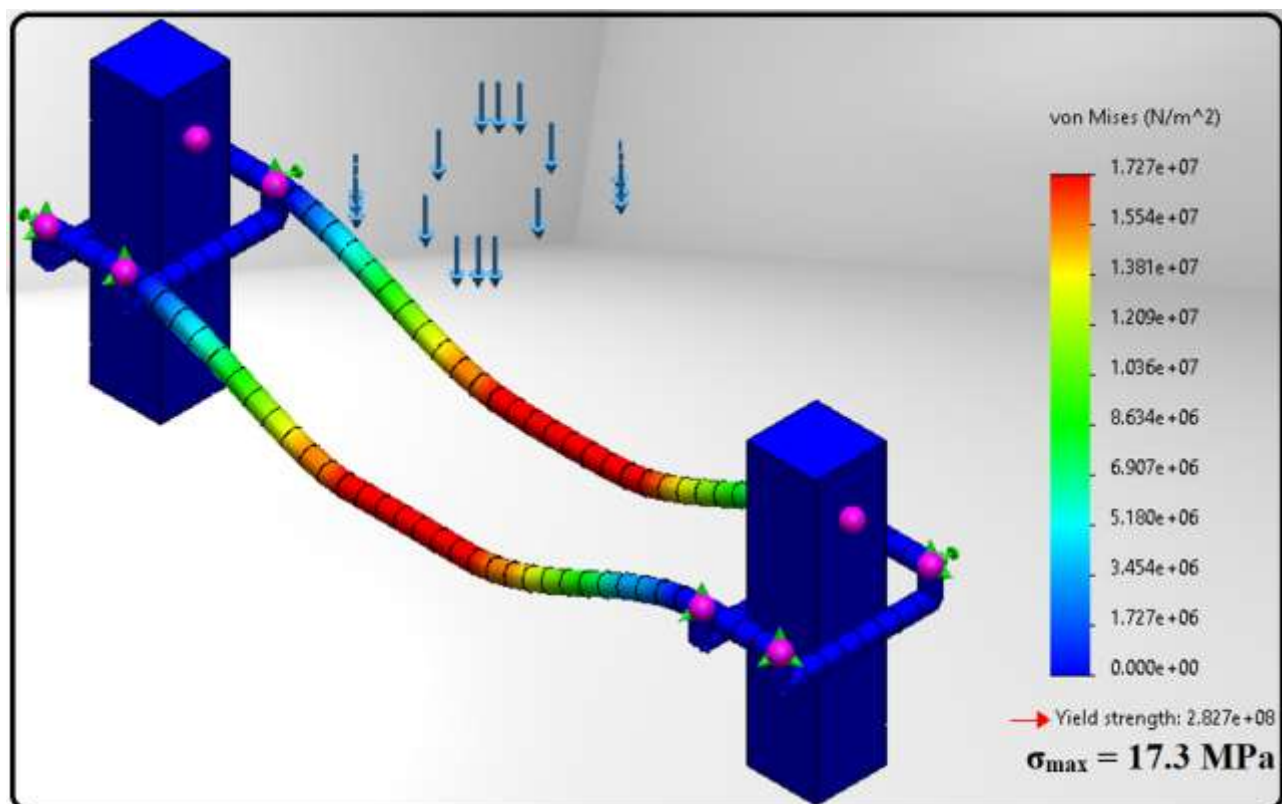


وزارت نیرو
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های
سکوهای ترانسفورماتور شبکه توزیع

صفحه ۳۳ از ۴۱
شماره ویرایش: ۲
تاریخ تهیه: دی ۱۴۰۲





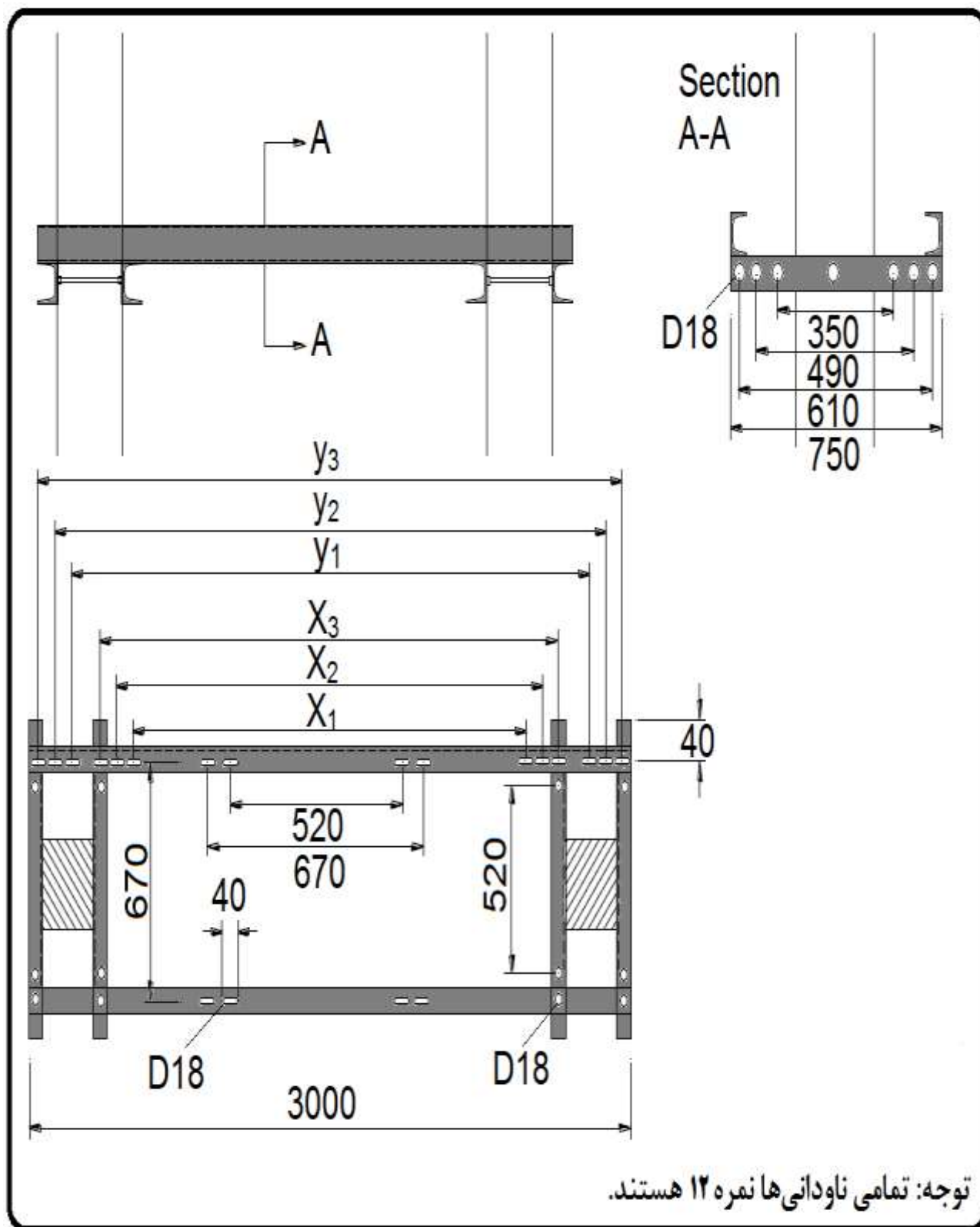
وزارت نیرو
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های
سکوه‌های ترانسفورماتور شبکه توزیع

صفحه ۴۱ از ۴۱
شماره ویرایش: ۲
تاریخ تهیه: دی ۱۴۰۲

جزئیات مدل D (۳۱۵-۴۰۰ kVA)



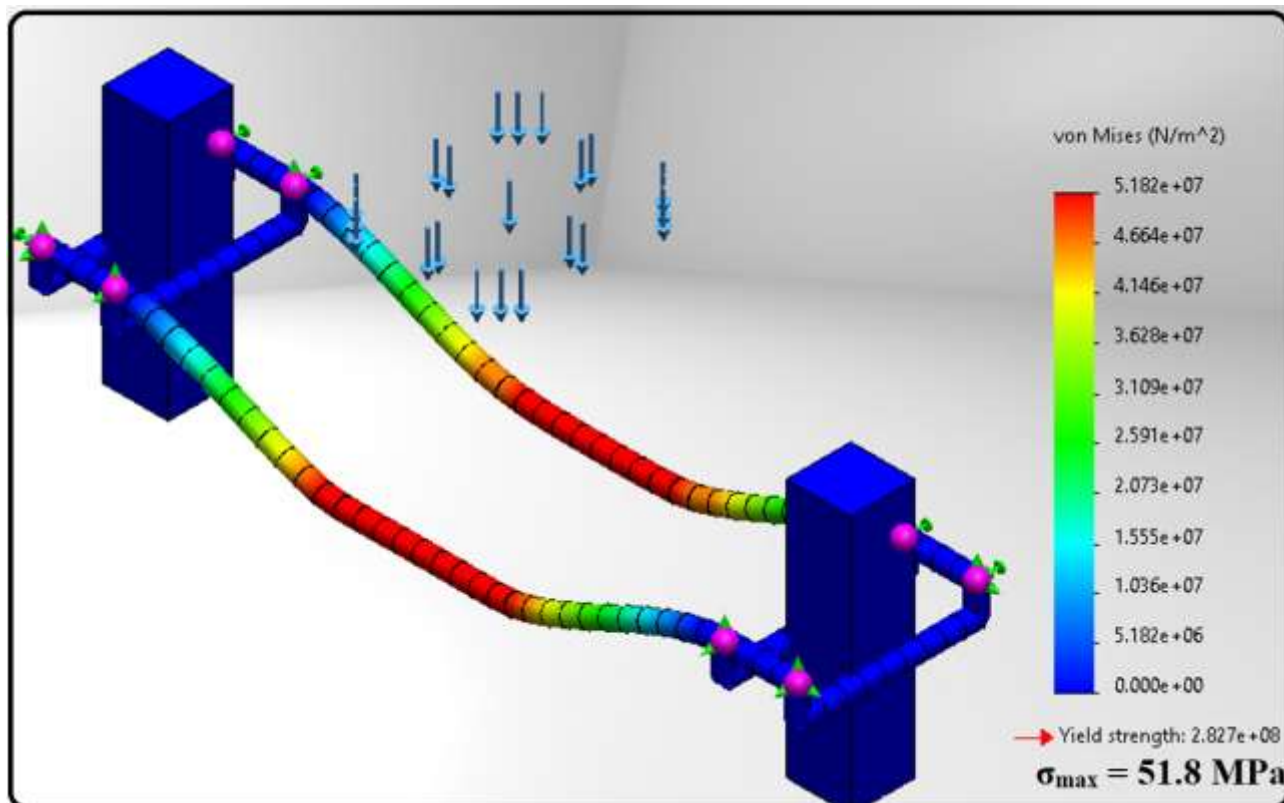


وزارت نیرو
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های
سکوهای ترانسفورماتور شبکه توزیع

صفحه ۳۵ از ۴۱
شماره ویرایش: ۲
تاریخ تهیه: دی ۱۴۰۲





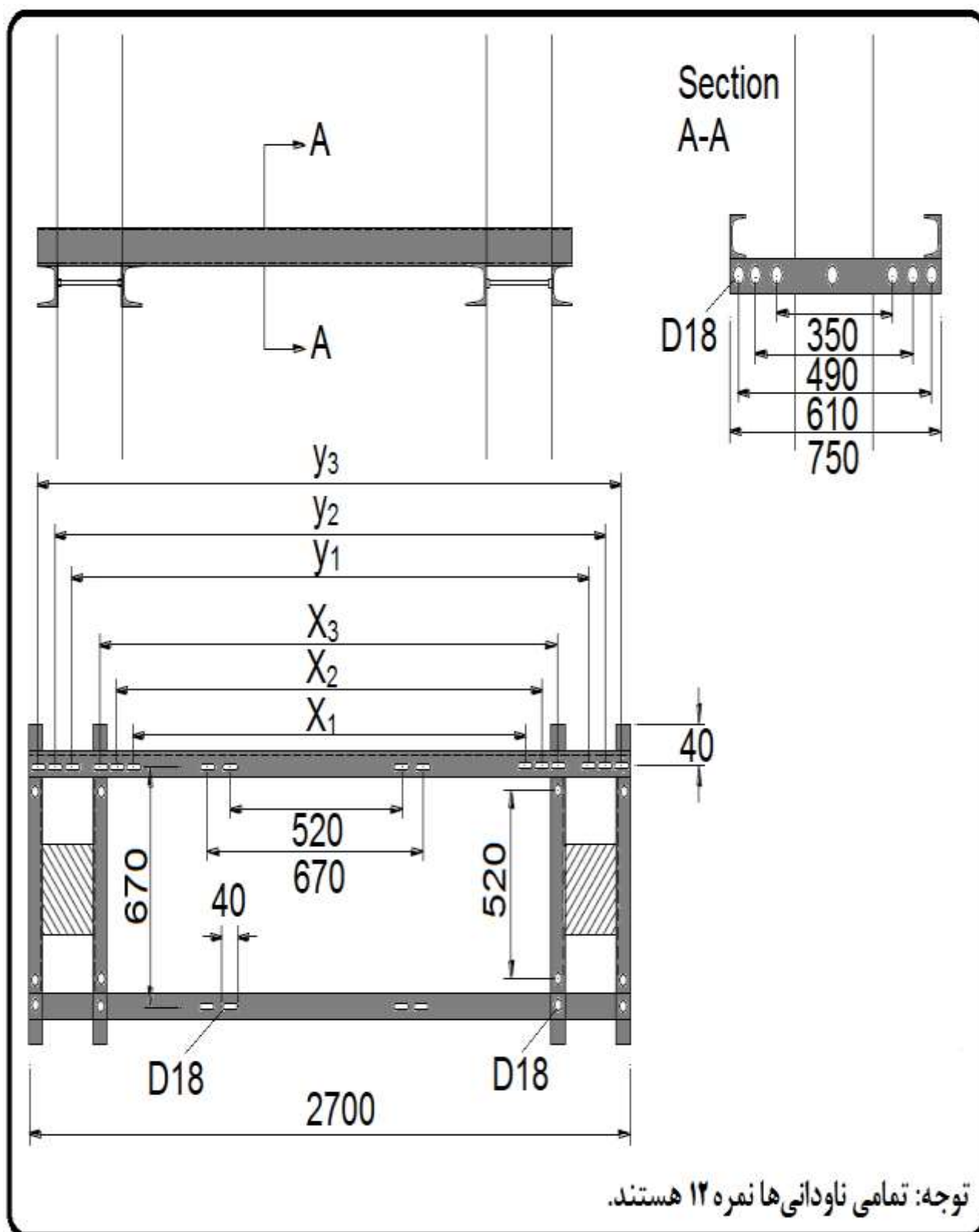
وزارت نیرو
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های
سکوهاي ترانسفورماتور شبکه توزیع

صفحه ۳۶ از ۴۱
شماره ویرایش: ۲
تاریخ تهیه: دی ۱۴۰۲

جزئیات مدل D' (۳۱۵-۴۰۰ kVA)



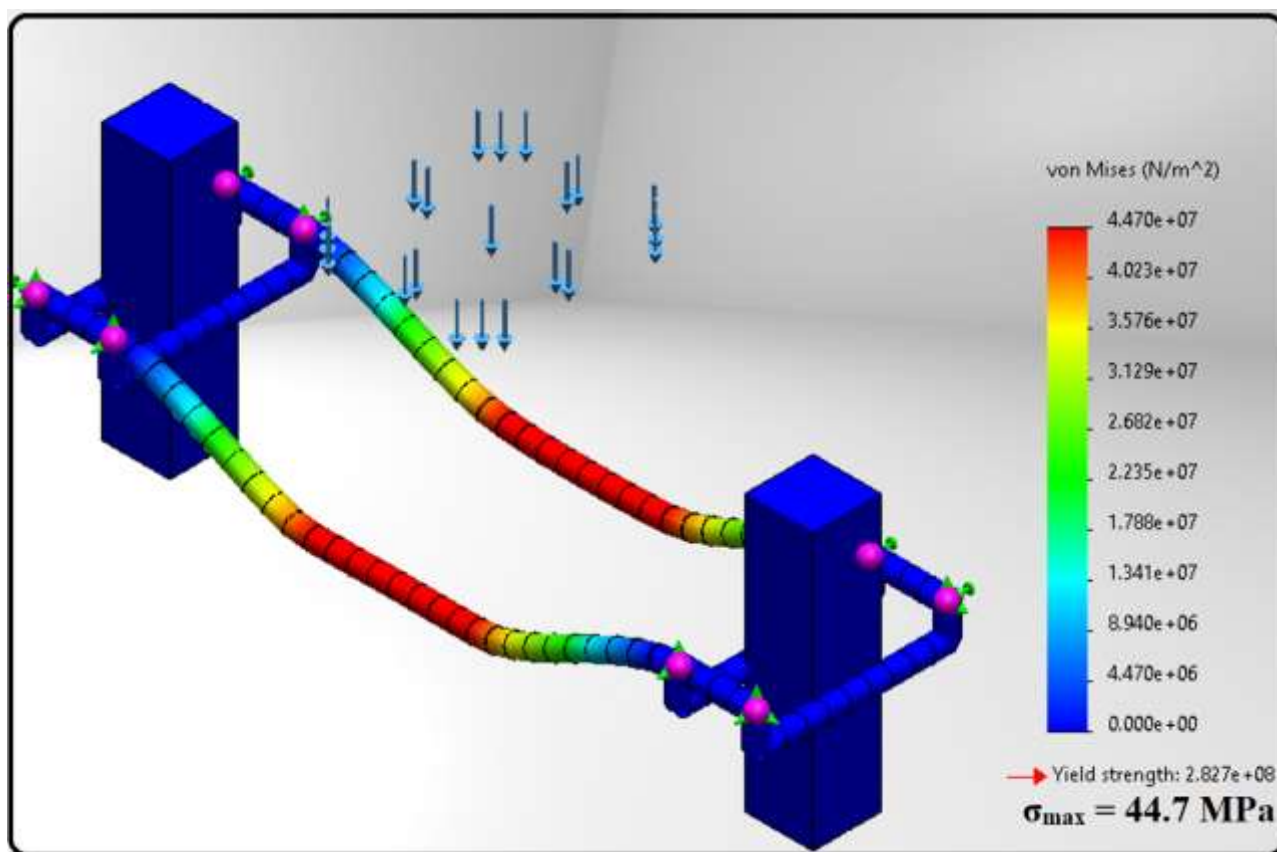


وزارت نیرو
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های
سکوهاي ترانسفورماتور شبکه توزیع

صفحه ۳۷ از ۴۱
شماره ویرایش: ۲
تاریخ تهیه: دی ۱۴۰۲





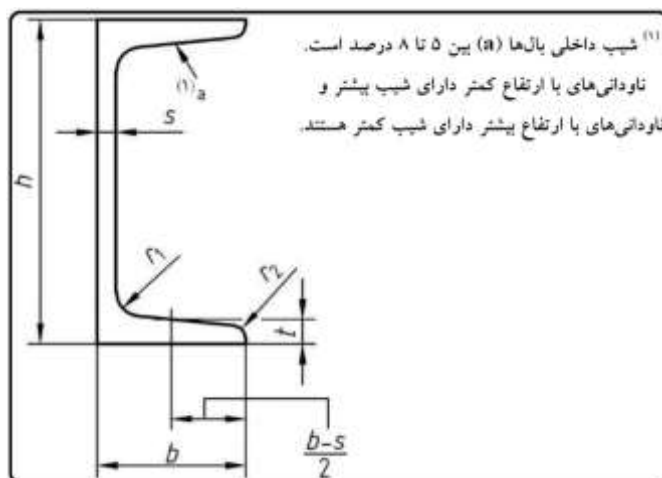
وزارت نیرو
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های
سکوهای ترانسفورماتور شبکه توزیع

صفحه ۳۸ از ۴۱
شماره ویرایش: ۲
تاریخ تهیه: دی ۱۴۰۲

پیوست (۴): مشخصات ناودانی بال شیبدار سبک

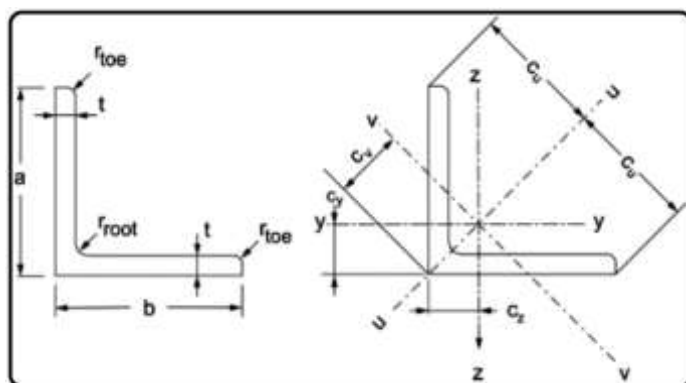


جدول (۸) مشخصات ناودانی‌های بال شیبدار سبک مورد استفاده در سکوهای یک و دو طرفه

وزن یک متر، M (kg/m)	مساحت سطح مقطع، A (cm ²)	ابعاد						نمره ناودانی
		r ₂ (mm)	r ₁ (mm)	t (mm)	s (mm)	b (mm)	h (mm)	
۷/۰۵ ^{+۰/۳} _{-۰/۵}	۸/۹۸	۲/۵	۶/۵	۷/۴ [*] _{-۰/۷}	۴/۵±۰/۵	۴۰±۱/۵	۸۰±۱/۵	۸
۸/۵۹ ^{+۰/۳} _{-۰/۵}	۱۰/۹۰	۳/۰	۷/۰	۷/۶ [*] _{-۰/۷}	۴/۵±۰/۵	۴۶±۲	۱۰۰±۲	۱۰
۱۰/۴۰ ^{+۰/۳} _{-۰/۵}	۱۳/۳۰	۳/۰	۷/۵	۷/۸ [*] _{-۰/۷}	۴/۸±۰/۵	۵۲±۲	۱۲۰±۲	۱۲

* تیرانس مثبت ضخامت بال بوسیله پارامتر وزن محدود می‌شود.

پیوست (۵): مشخصات نبشی‌های بال مساوی



جدول (۹) مشخصات نبشی‌های بال مساوی مورد استفاده در سکوهای یک و دو طرفه

ابعاد			مساحت سطح مقطع cm ²	وزن یک متر Kg/m	نمره نبشی
r _{root} mm	t mm	a=b mm			
۶	۴±۰/۵	۴۰±۱	۳/۰۸	۲/۴۲±۰/۶	۴۰×۴۰×۴
۸	۶±۰/۷۵	۶۰±۲	۶/۹۱	۵/۴۲±۰/۴	۶۰×۶۰×۶
۱۰	۸±۰/۷۵	۸۰±۲	۱۲/۳۰	۹/۶۳±۰/۴	۸۰×۸۰×۸



وزارت نیرو
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های
سکوهاى ترانسفورماتور شبکه توزیع

صفحه ۳۹ از ۴۱
شماره ویرایش: ۲
تاریخ تهیه: دی ۱۴۰۲

پیوست (۶): مقادیر مجاز انحراف از قائم بال‌ها و جان و میزان ناراستی ناودانی

جدول شماره (۱۰) میزان انحراف مجاز در ناودانی‌ها		
علائم	ویژگی	میزان مجاز انحراف
	انحراف از وضعیت قائم بال‌ها $k + k_1$	۲٪ پهنای بال (برحسب mm)
	انحراف جان	$\pm 0.25 s$
	میزان ناراستی در جهت X (q_{xx})	± 0.2 درصد از طول ناودانی
	میزان ناراستی در جهت Y (q_{yy})	± 0.2 درصد از طول ناودانی

پیوست (۷): مقادیر مجاز انحراف بال (گونیايي) و ناراستی (خمیدگی) طول نبشی

جدول شماره (۱۱) میزان انحراف مجاز در نبشی‌ها		
علائم	ویژگی	میزان مجاز انحراف
	انحراف از وضعیت قائم k	۱ mm
	میزان ناراستی در جهت q	۶ mm
	میزان ناراستی در جهت Y (q_{yy})	± 0.5 درصد از طول ناودانی



وزارت نیرو
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های
سکوهای ترانسفورماتور شبکه توزیع

صفحه ۴۰ از ۴۱
شماره ویرایش: ۲
تاریخ تهیه: دی ۱۴۰۲

پیوست (۸): نمونه‌ای از تصاویر سکوهای ترانسفورماتور یک طرفه و دو طرفه شبکه توزیع



سکوی یک طرفه با قابلیت نصب تابلو (مدل A)



سکوی یک طرفه بدون قابلیت نصب تابلو (مدل A)



سکوی یک طرفه با قابلیت نصب تابلو (مدل B)



وزارت نیرو
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های
سکوهای ترانسفورماتور شبکه توزیع

صفحه ۴۱ از ۴۱
شماره ویرایش: ۲
تاریخ تهیه: دی ۱۴۰۲

