



بسمه تعالی

« مهار تورم، رشد تولید »

مدیران عامل محترم شرکت‌های توزیع نیروی برق

موضوع: ابلاغ دستورالعمل تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های کنسول‌های فلزی افقی و L- شکل شبکه توزیع

باسلام

به پیوست دستورالعمل «تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های کنسول‌های فلزی افقی و L- شکل شبکه توزیع (ویرایش شماره ۱)» که در کمیته تخصصی یراق‌آلات شبکه توزیع (متشکل از نمایندگان این شرکت، پژوهشگاه نیرو، آزمایشگاه اپیل، شرکت‌های توزیع نیروی برق و سازندگان) مورد بررسی و تصویب قرار گرفته است، به منظور ایجاد رویه یکسان و رعایت و بکارگیری مفاد آن در نحوه انتخاب، خرید، تحویل و انجام آزمون این تجهیز ابلاغ می‌گردد.

مقتضی است ترتیبی اتخاذ فرمایند تا از تاریخ ابلاغ دستورالعمل، خرید این تجهیز بر مبنای دستورالعمل ابلاغی انجام گرفته و هرگونه نقطه نظرات و پیشنهادات درخصوص مفاد آنها را به معاونت هماهنگی توزیع این شرکت ارسال نمایند.

متن کامل این دستورالعمل در سایت توانیر به نشانی [www.tavanir.org.ir/dm/dmnezarat](http://www.tavanir.org.ir/dm/dmnezarat) قسمت دستورالعمل‌ها-ابلاغ شده‌ها-تجهیزات قابل دریافت می‌باشد.

آرش کردی  
رئیس هیأت مدیره و مدیر عامل

رونوشت:

- جناب آقای دکتر عمیدپور، ریاست محترم پژوهشگاه نیرو- جهت استحضار
- سندیکای صنعت برق ایران- جهت اطلاع رسانی به سازندگان محترم یراق‌آلات شبکه توزیع نیروی برق عضو سندیکا
- معاونت هماهنگی توزیع- جهت اطلاع
- معاونت تحقیقات و منابع انسانی- جهت اطلاع و ابلاغ به شورای ارزیابی و مطابقت با استانداردهای تولید، به منظور رعایت مفاد دستورالعمل در ارزیابی تأمین کنندگان کالا (الزامات و آزمون‌ها) و درج عنوان دستورالعمل همراه با شماره ویرایش مربوطه در گواهی مطابقت با استانداردهای تولید



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

## دستورالعمل تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های کنسول‌های فلزی افقی و L-شکل شبکه توزیع

مقام تصویب‌کننده: مدیرعامل 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: ۱

آذرماه ۱۴۰۲



وزارت نیرو  
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمونهای  
کنسولهای فلزی افقی و L-شکل شبکه توزیع

صفحه ۲ از ۲۲  
شماره ویرایش: ۱  
تاریخ تهیه: آذرماه 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): راهنمای انتخاب سطح خوردگی منطقه.....	۱۵
پیوست (۲): نقشه مدل‌های مختلف کنسولها (برحسب mm).....	۱۶
پیوست (۳): وزن کنسولها.....	۱۹
پیوست (۵): مشخصات ناودانی بال شیدار سبک.....	۲۰
پیوست (۶): مقادیر مجاز انحراف بال (گونیايي) و ناراستی (خمیدگی) طول نبشی.....	۲۱
پیوست (۷): مقادیر مجاز انحراف از قائم بالها و جان و میزان ناراستی ناودانی.....	۲۱
پیوست (۸): نمونه‌ای از تصاویر کنسولها.....	۲۲

## فهرست جداول

جدول شماره (۱) خواسته‌های خریدار و شرایط و مشخصات محل نصب و بهره‌برداری.....	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 رده‌بندی خوردگی.....	۱۵
جدول (۷) وزن کنسولها.....	۱۹
جدول (۸) مشخصات نبشی‌های بال مساوی مورد استفاده در کنسولها.....	۲۰
جدول (۹) مشخصات ناودانی بال شیدار سبک مورد استفاده در کنسول افقی.....	۲۰
جدول شماره (۱۰) میزان انحراف مجاز در نبشی‌ها.....	۲۱
جدول شماره (۱۱) میزان انحراف مجاز در ناودانی‌ها.....	۲۱



وزارت نیرو  
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های  
کنسول‌های فلزی افقی و L-شکل شبکه توزیع

صفحه ۳ از ۲۲

شماره ویرایش: ۱

تاریخ تهیه: آذرماه 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 شده است.

- |                                  |                                  |
|----------------------------------|----------------------------------|
| ۱- آقای دکتر مسعود صادقی خمami   | شرکت توانیر                      |
| ۲- خانم مهندس سارا قرشی          | شرکت توانیر                      |
| ۳- آقای مهندس نوید ریاضی         | 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 قنبریه‌ها     | آزمایشگاه صنایع انرژی (اپیل)     |
| ۹- خانم مهندس آسیه آقازاده       | شرکت توزیع نیروی برق تهران بزرگ  |
| ۱۰- آقای مهندس مهدی صالحی زاده   | 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 عفت 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 هدایت‌ا... شمشیری | 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         |
| ۲۲- آقای مهندس صابر عزتی         | شرکت فرآورده‌سازان شایان         |
| ۲۳- آقای مهندس ایرج بروجنی       | شرکت بهین تجربه                  |
| ۲۴- آقای مهندس سید محمد میریان   | شرکت تاکو                        |



وزارت نیرو  
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های  
کنسول‌های فلزی افقی و L-شکل شبکه توزیع

صفحه ۴ از ۲۲

شماره ویرایش: ۱

تاریخ تهیه: آذرماه ۱۴۰۲

## 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 کنسول‌های 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 یراق‌آلات (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 کنسول‌های فلزی افقی<sup>۱</sup> و L-شکل<sup>۲</sup> شبکه توزیع 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 ۱-۱۳۹۶۸، نبشی‌های فولادی گرم نوردیده سازه‌ای - نبشی‌های بال مساوی - ویژگی‌ها و روش‌های آزمون، ۱۴۰۰.

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

۱- مصطلح به کراس آرم یا کنسول صلیبی

۲- مصطلح به کنسول ۹۰ درجه یا پرچمی یک طرفه یا قائم

<p>صفحه ۵ از ۲۲</p> <p>شماره ویرایش: ۱</p> <p>تاریخ تهیه: آذرماه ۱۴۰۲</p>	<p>عنوان دستورالعمل:</p> <p>تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های</p> <p>کنسول‌های فلزی افقی و L-شکل شبکه توزیع</p>	 <p>وزارت نیرو</p> <p>شرکت توانیر</p>
---	---	---

3- ASTM A153/A153M: 2016, Standard specification for zinc coated (Hot-dip) on iron and steel hardware.

## ۴-دستورانجام 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 کنسول 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 هرکدام 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  
کنسولهای فلزی افقی و L-شکل شبکه توزیع

صفحه ۶ از ۲۲  
شماره ویرایش: ۱  
تاریخ تهیه: آذرماه ۱۴۰۲

### جدول شماره (۱) خواسته‌های خریدار و شرایط و مشخصات محل نصب و بهره‌برداری<sup>۱</sup>

ردیف	نوع خواسته	خواسته خریدار
۱	نوع کنسول	افقی ■ ۹۰ درجه (L-شکل)
۲	طول و نوع پروفیل کنسول افقی (m)	<div> <div> <div>۱/۲ □</div> <div>۱/۵ □</div> <div>۲ □</div> </div> <div> <div>۲/۴ □</div> <div>۳ □</div> </div> </div> <div> <div>■ نبشی ۷۰×۷۰×۷</div> <div>□ نبشی ۸۰×۸۰×۸</div> <div>□ نبشی ۱۰۰×۱۰۰×۱۰ (برای شبکه ۳۳ kV)</div> </div>
		<div> <div>۴ □</div> <div>۶ □</div> </div> <div>□ ناودانی ۱۰</div>
۳	مقادیر متغیرهای کنسول افقی (mm) <sup>۲</sup>	$X_1 = \dots\dots\dots$ / (محل نصب پیچ) / (محل نصب یراق آلات) $X_2 = \dots\dots\dots$ $X_3 = \dots\dots\dots$ (محل نصب پایه مفره)
۴	ابعاد کنسول L-شکل (cm) و نمره نبشی <sup>۳</sup>	<div> <div> <div>۶۰ (۴۰، ۵۰) □</div> <div>۷۵ (۴۵، ۵۰) □</div> </div> <div> <div>۱۰۰ (۵۰، ۵۰) □</div> <div>۱۲۰ (۷۵، ۷۵) □</div> <div>۱۵۰ (۷۵، ۱۰۰) □</div> </div> </div> <div> <div>□ نبشی <math>L_1</math> و <math>L_2</math>: ۶۰×۶۰×۶</div> <div>□ نبشی <math>L_1</math> و <math>L_2</math>: ۷۰×۷۰×۷</div> <div>□ نبشی <math>L_1</math> و <math>L_2</math>: ۷۰×۷۰×۷</div> <div>□ نبشی <math>L_1</math> و <math>L_2</math>: ۸۰×۸۰×۸</div> </div>
۵	تعداد کنسول مورد سفارش	مطابق درخواست ..... عدد

### شرایط و مشخصات محل نصب و بهره‌برداری

ردیف	شرح مشخصه	واحد	مقدار	ردیف	شرح مشخصه	واحد	مقدار
۶	ولتاژ $U_0/U_m$	kV	12/20(24)	۷	حداکثر ارتفاع از سطح دریا	m	1900
۸	فرکانس نامی	Hz	۵۰	۹	درصد رطوبت نسبی	-	65
۱۰	تعداد فازها	-	3	۱۱	حداکثر سرعت باد	m/s	30
۱۲	سیستم زمین	-		۱۳	نوع منطقه از نظر خوردگی <sup>۵</sup>	-	C4
۱۴	حداکثر درجه حرارت محیط	°C	+45	۱۵	حداکثر ضخامت یخ	mm	400
۱۶	حداقل درجه حرارت محیط	°C	-30	۱۷	حداکثر شدت تابش خورشید	kW/m <sup>2</sup>	5.5

۱- این جدول توسط خریدار تکمیل می‌شود.

۲- به پیوست ۲\_کنسول افقی مراجعه شود.

۳- در صورت اضافه کردن پشت‌بند برای پایه‌های گرد، اضافه کردن سوراخ به نقشه‌های پیوست بلامانع است.

۴- پارامترهای  $L_1$ ،  $L_2$  و  $L_3$  به ترتیب طول نبشی افقی، عمودی و مورب هستند که در نقشه‌های پیوست (۲) مشخص شده‌اند. نمره نبشی  $L_3$  در جدول ۳ مشخص شده است.

۵- مطابق پیوست (۱)

صحت کلیه موارد ارائه شده در جدول فوق توسط پیشنهاد دهنده 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  
کنسولهای فلزی افقی و L-شکل شبکه توزیع

صفحه ۷ از ۲۲  
شماره ویرایش: ۱  
تاریخ تهیه: آذرماه ۱۴۰۲

جدول شماره (۲) شناسنامه کالای پیشنهادی<sup>۱</sup>

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، ضخامت، پهنا، ابعاد سوراخها و ...)	
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 دستورالعملهای نصب و نگهداری و چگونگی آموزش	
۱۴	حداکثر زمان تحویل	
۱۵	وزن محصول (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.

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  
کنسول‌های فلزی افقی و L-شکل شبکه توزیع

صفحه ۱۸ از ۲۲  
شماره ویرایش: ۱  
تاریخ تهیه: آذرماه ۱۴۰۲

### جدول شماره (۳) مشخصات اجباری

ردیف	شرح مشخصه	واحد	سطح یا نوع اجباری
۱	مشخصات انواع کنسول‌ها نظیر نقشه، ابعاد، نمره نبشی‌ها، محل قرارگیری سوراخ‌ها و ابعاد آنها	---	پیوست (۲)
۲	وزن کنسول‌ها		مطابق جدول ۷ پیوست (۳)
۳	تولرانس وزن کلی کنسول	درصد	$\pm 4\%$
۴	نمره نبشی $L_3$	---	اگر نمره نبشی $L_1$ ۶ یا ۷ باشد: نمره نبشی $L_3$ ۵ است. اگر نمره نبشی $L_1$ ۸ باشد: نمره نبشی $L_3$ ۶ است.
۵	جنس نبشی‌ها	---	St 37
۶	نوع نبشی	---	نبشی بال مساوی
۷	مشخصات نبشی بال مساوی	---	مطابق جدول ۸ پیوست (۴)
۸	مشخصات ناودانی بال شیب‌دار سبک		مطابق جدول ۹ پیوست (۵)
۹	میزان انحراف مجاز در نبشی‌ها	---	مطابق جدول ۱۰ پیوست (۶)
۱۰	میزان انحراف مجاز در ناودانی‌ها		مطابق جدول ۱۱ پیوست (۷)
۱۱	استفاده از فرآیند نورد گرم مقاطع جهت تولید نبشی‌های به کار رفته در کنسول‌ها	---	الزامی است
۱۲	خواص	MPa	۲۳۵
	مکانیکی فولاد	MPa	۳۶۰-۵۱۰
	ناودانی و نبشی	%	۲۶
۱۳	کیفیت برشکاری و سوراخ‌کاری	---	بدون پلیسه
۱۴	استفاده از فرآیند پانچ برای سوراخ‌کاری	---	الزامی است
۱۵	استفاده از فرآیند جوشکاری $CO_2$ جهت اتصال اجزای مختلف کنسول L-شکل	---	الزامی است
۱۶	دو طرفه و پیوسته بودن جوشکاری در کلیه نقاط اتصال	---	الزامی است
۱۷	یکپارچه بودن نبشی در کنسول L-شکل (استفاده از فرآیند خم‌کاری)	---	الزامی است
۱۸	تولرانس ابعادی سوراخ‌ها	mm	$\pm 0.2$
۱۹	تولرانس طول برش ناودانی‌ها و نبشی‌ها	---	$\pm 0.2\%$

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  
کنسول‌های فلزی افقی و L-شکل شبکه توزیع

صفحه ۹ از ۲۲  
شماره ویرایش: ۱  
تاریخ تهیه: آذرماه ۱۴۰۲

### جدول شماره (۳) مشخصات اجباری

ردیف	شرح مشخصه	واحد	سطح یا نوع اجباری
۲۰	حداقل ضخامت میانگین پوشش گالوانیزه <sup>۱</sup>		۲۱۲۰
			۸۶
۲۱	حداقل ضخامت موضعی پوشش گالوانیزه بدنه	$\mu\text{m}$	۱۰۰
			۲۷۹
۲۲	مقاوم بودن در برابر خوردگی	---	الزامی است
علائم روی محصول			
۲۳	نشانه‌گذاری روی محصول	---	نشانه‌گذاری باید مشتمل بر نام یا علامت تجاری سازنده، سال ساخت و کد مشخصه کنسول باشد. <sup>۳</sup> توصیه می‌شود سایر علائم مشخصه با توافق خریدار و سازنده اضافه شود.
۲۴	کیفیت نشانه‌گذاری روی محصول	---	نشانه‌گذاری باید بادوام و خوانا به صورت فرورفته و با حروف و اعداد انگلیسی باشد. نشانه‌گذاری باید به نحوی باشد که از پائین قابل رویت باشد.
سایر مشخصات			
۲۵	تطابق مشخصات ابعادی ارائه شده در جدول شماره ۲ با نمونه ارائه شده جهت آزمون‌های نوعی (دارای گواهی مطابقت با استانداردهای تولید)	---	الزامی است
۲۶	ارائه یک نمونه از تجهیز همراه با اسناد تکمیل شده در صورت درخواست خریدار	---	الزامی است
۲۷	دارا بودن گواهی مطابقت با استانداردهای تولید از شرکت توانیر و گواهی آزمون‌های نوعی از	---	الزامی است

۱- مطابق رده‌بندی خوردگی اظهار شده در ردیف ۱۰ جدول ۱

۲- ارائه گواهی آزمون نوعی تنها برای پوشش گالوانیزه گرم با ضخامت میانگین  $86 \mu\text{m}$  و ضخامت موضعی  $79 \mu\text{m}$  الزامی است.

۳- 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  
کنسول‌های فلزی افقی و L-شکل شبکه توزیع

صفحه ۱۰ از ۲۲  
شماره ویرایش: ۱  
تاریخ تهیه: آذرماه ۱۴۰۲

جدول شماره (۳) مشخصات اجباری

ردیف	شرح مشخصه	واحد	سطح یا نوع اجباری
	آزمایشگاه معتبر <sup>۱</sup> 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 کنسول انتخاب شده توسط خریدار (جدول ۱) الزامی است)		
۲۸	حداکثر درصد نرخ خرابی قابل تشخیص در مرحله نصب		۰/۱٪
۲۹	حداقل مدت گارانتی از زمان تحویل	سال	۵
۳۰	حداقل مدت خدمات پس از فروش	سال	۱۰
۳۱	نوع بسته‌بندی - استفاده از تسمه جهت بسته‌بندی	---	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  
کنسولهای فلزی افقی و L-شکل شبکه توزیع

صفحه ۱۱ از ۲۲  
شماره ویرایش: ۱  
تاریخ تهیه: آذرماه ۱۴۰۲

جدول شماره (۴) مشخصات فنی پیشنهادی و امتیازدهی کالا<sup>۱</sup>

ردیف	شرح مشخصه	واحد	روش امتیازدهی	مقدار پیشنهادی <sup>۲</sup>	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  
کنسول‌های فلزی افقی و L-شکل شبکه توزیع

صفحه ۱۲ از ۲۲  
شماره ویرایش: ۱  
تاریخ تهیه: آذرماه 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	بسته بندی کالا	امتیاز
۱	دارا بودن کارتن یا جعبه مناسب و پوشش نایلونی مقاوم در برابر نفوذ رطوبت	۲۰
۲	کیفیت بسته بندی و علائم روی آن: ضعیف (۵) □ متوسط (۱۰) □ خوب (۱۵) □ عالی (۲۰) □	۲۰

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  
کنسولهای فلزی افقی و L-شکل شبکه توزیع

صفحه ۱۳ از ۲۲  
شماره ویرایش: ۱  
تاریخ تهیه: آذرماه ۱۴۰۲

#### ۴-۳-۵- گواهی کنترل کیفیت

امتیاز	گواهی کنترل کیفیت	ردیف
۴۰	استقرار سیستم مدیریت کیفیت (دارا بودن گواهینامه کیفیت صادره)	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  
کنسول‌های فلزی افقی و L-شکل شبکه توزیع

صفحه ۱۴ از ۲۲  
شماره ویرایش: ۱  
تاریخ تهیه: آذرماه 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	ISIRI 13968-1	در بازرسی ظاهری علاوه بر ابعاد و وزن کنسول، عیوبی مانند نقاط بدون پوشش، تاول، رسوب فلاکس، آخال‌های سرباره و هر نوع برجستگی دیگری که سبب تخریب کارکرد پوشش شود، کنترل می‌گردد. پیوستگی و دو طرفه بودن جوش (جوش کامل) بررسی می‌گردد. ابعاد و تolerانس ابعادی کنسول باید مطابق با نقشه‌های ارائه شده و الزامات تعیین شده در جدول ۳ باشد.	✓	✓	✓
۲	بازرسی چشمی محل‌های جوشکاری شده (کنسول L-شکل)	AWSD 1.1	- ترک: هرگونه ترک در هر جایی 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 پر شود؛ بجز در خارج طول مؤثر در جوش نواری. - 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 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  
کنسولهای فلزی افقی و L-شکل شبکه توزیع

صفحه ۱۵ از ۲۲  
شماره ویرایش: ۱  
تاریخ تهیه: آذرماه 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

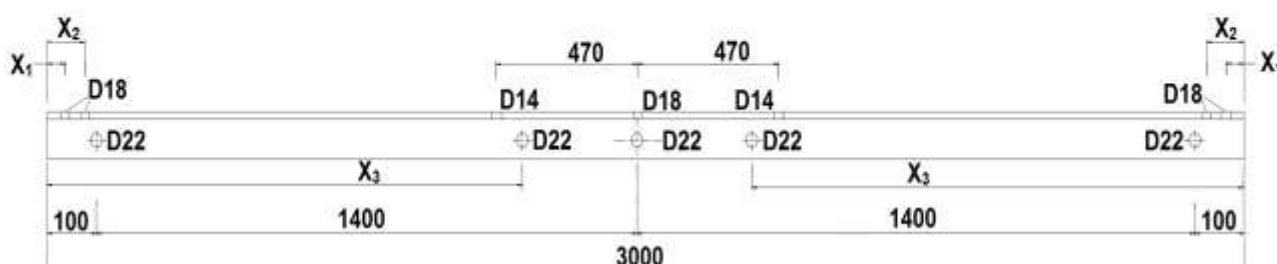
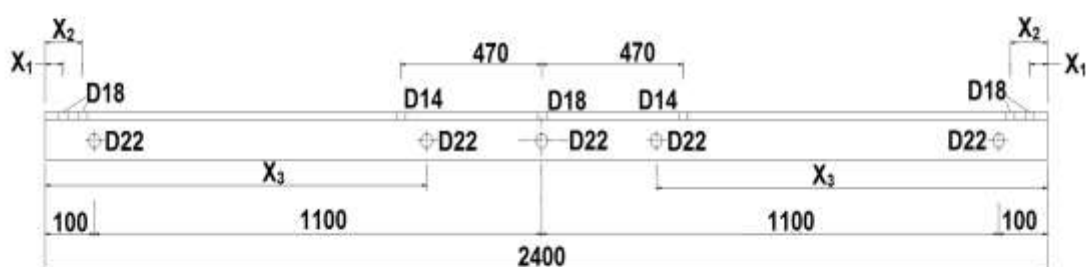
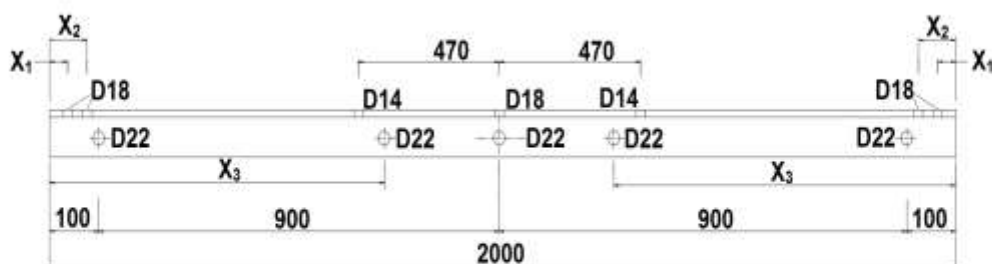
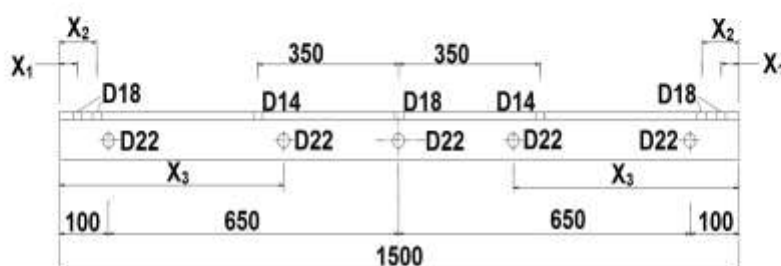
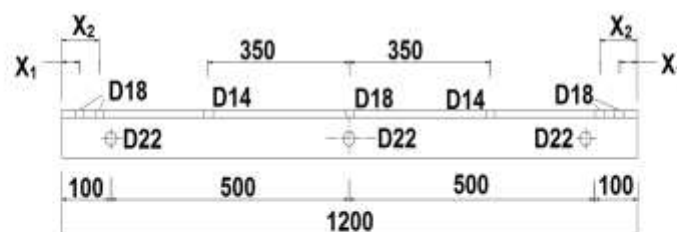
عنوان دستورالعمل:

تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمونهای  
کنسولهای فلزی افقی و L-شکل شبکه توزیع

صفحه ۱۶ از ۲۲  
شماره ویرایش: ۱  
تاریخ تهیه: آذرماه ۱۴۰۲

پیوست (۲): نقشه مدل‌های مختلف کنسول‌ها (بر حسب mm)

(۱) کنسول افقی





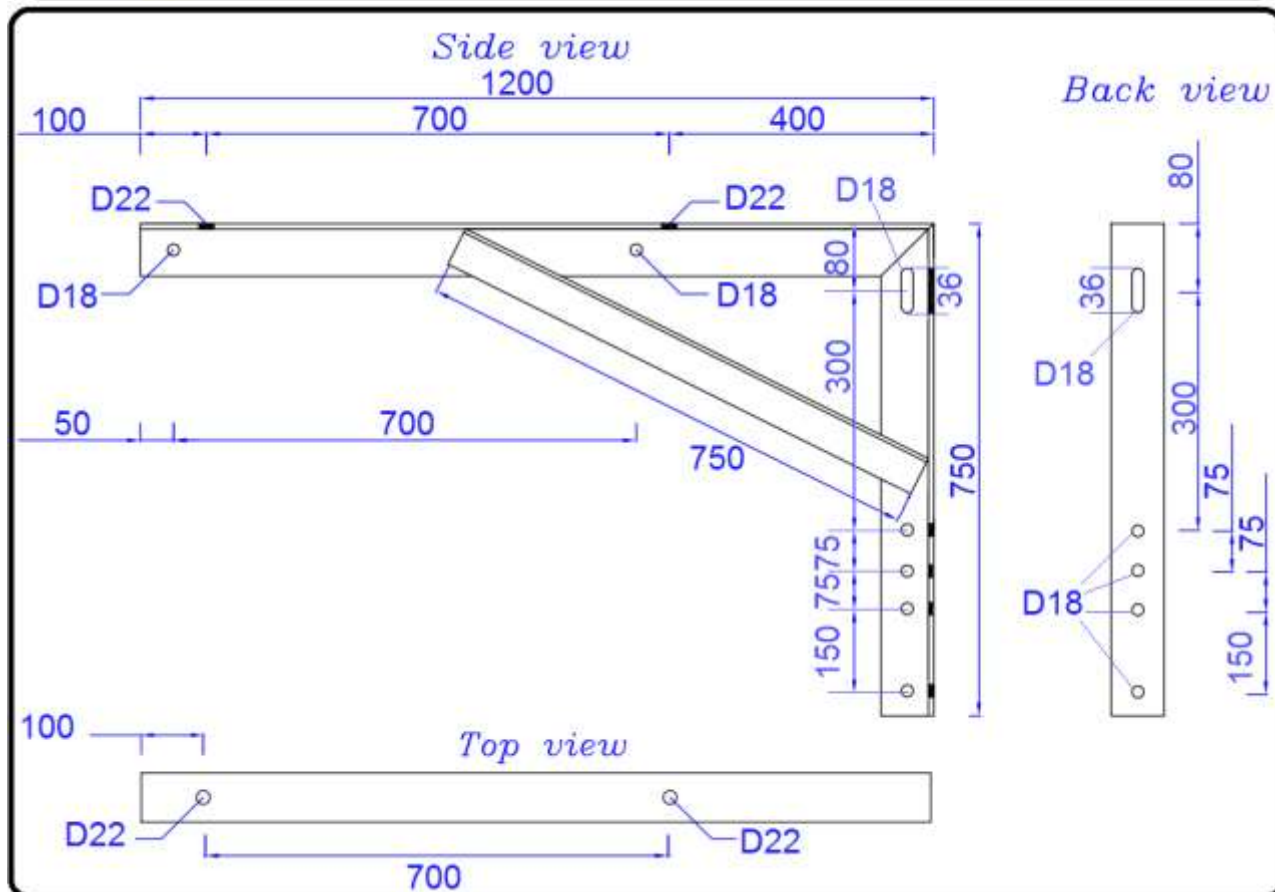
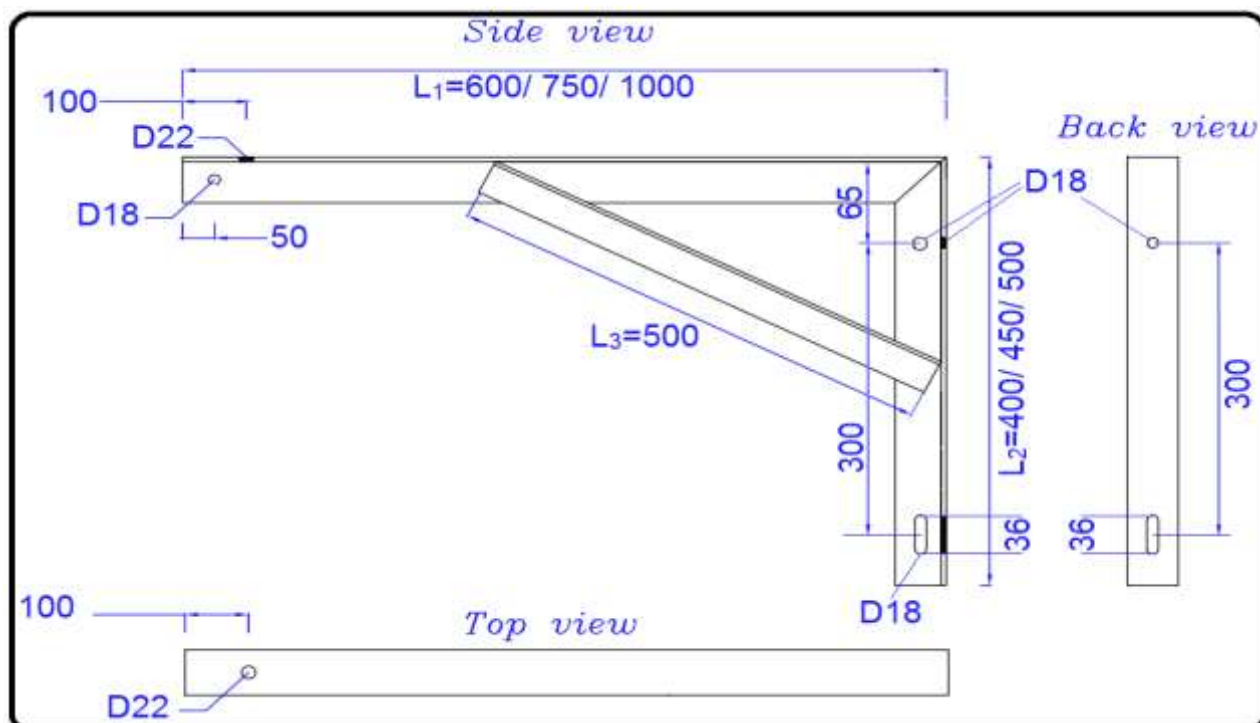
وزارت نیرو  
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های  
کنسول‌های فلزی افقی و L-شکل شبکه توزیع

صفحه ۱۷ از ۲۲  
شماره ویرایش: ۱  
تاریخ تهیه: آذرماه ۱۴۰۲

## ۲) کنسول L-شکل



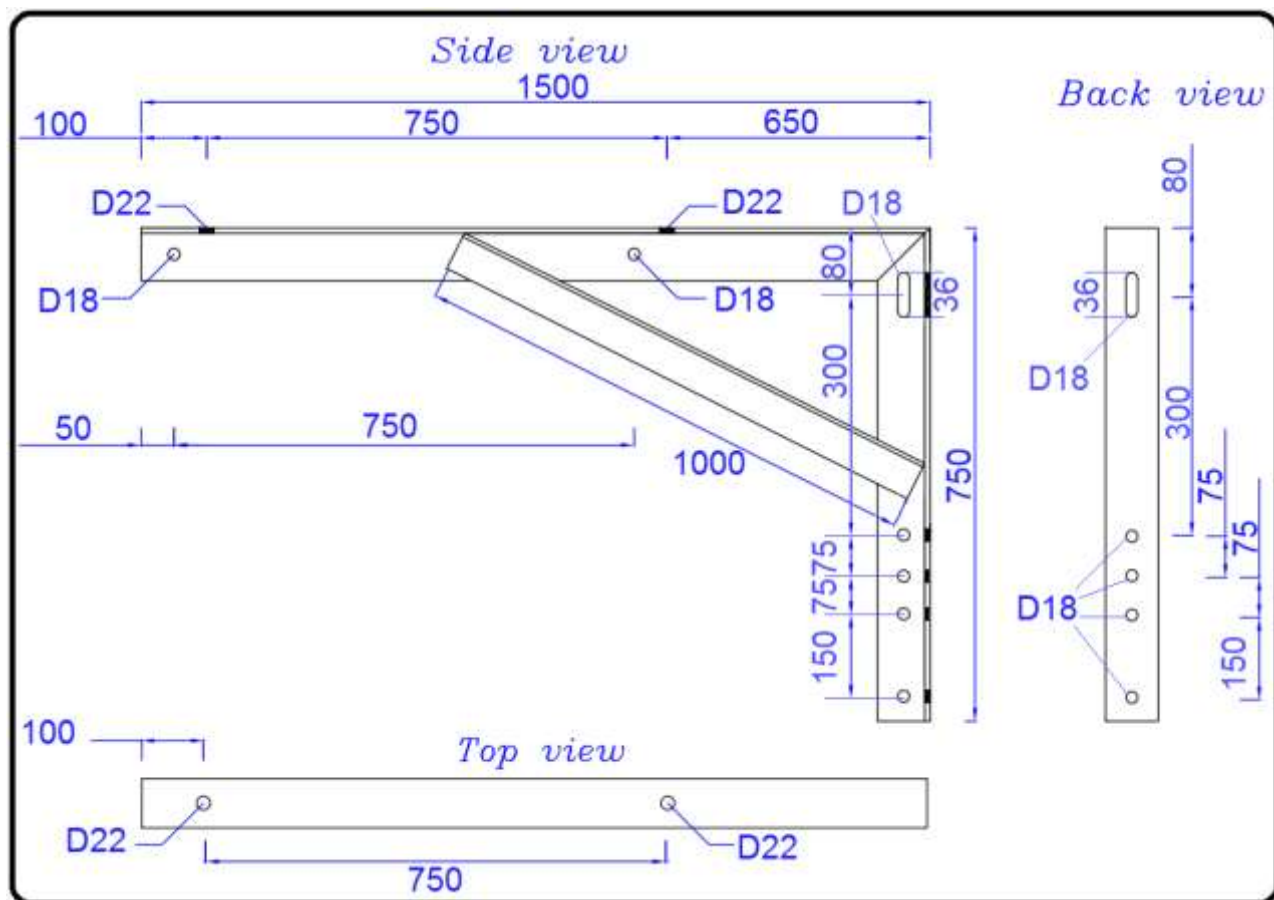


وزارت نیرو  
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمونهای  
کنسولهای فلزی افقی و L-شکل شبکه توزیع

صفحه ۱۸ از ۲۲  
شماره ویرایش: ۱  
تاریخ تهیه: آذرماه ۱۴۰۲





وزارت نیرو  
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های  
کنسول‌های فلزی افقی و L-شکل شبکه توزیع

صفحه ۱۹ از ۲۲  
شماره ویرایش: ۱  
تاریخ تهیه: آذرماه ۱۴۰۲

### پیوست (۳): وزن کنسول‌ها

جدول (۷) وزن کنسول‌ها			
وزن کنسول <sup>۱</sup> (Kg)	نوع و اندازه پروفیل	مشخصات ابعادی	نوع کنسول
۹/۱	نبشی ۷۰×۷۰×۷	۱/۲	کنسول‌های افقی
۱۱/۸	نبشی ۸۰×۸۰×۸		
۱۸/۳	نبشی ۱۰۰×۱۰۰×۱۰		
۱۱/۴	نبشی ۷۰×۷۰×۷	۱/۵	
۱۴/۷	نبشی ۸۰×۸۰×۸		
۲۲/۹	نبشی ۱۰۰×۱۰۰×۱۰		
۱۵/۱	نبشی ۷۰×۷۰×۷	۲	
۱۹/۷	نبشی ۸۰×۸۰×۸		
۳۰/۵	نبشی ۱۰۰×۱۰۰×۱۰		
۱۸/۱	نبشی ۷۰×۷۰×۷	۲/۴	
۲۳/۶	نبشی ۸۰×۸۰×۸		
۳۶/۵	نبشی ۱۰۰×۱۰۰×۱۰		
۲۲/۶	نبشی ۷۰×۷۰×۷	۳	
۲۹/۵	نبشی ۸۰×۸۰×۸		
۴۵/۷	نبشی ۱۰۰×۱۰۰×۱۰		
۳۵/۴	ناودانی ۱۰	۴	
۵۲/۹		۶	
۷/۵	نبشی ۶۰×۶۰×۶	۶۰ (۴۰، ۵۰)	کنسول‌های L-شکل
۹/۵	نبشی ۷۰×۷۰×۷		
۸/۶	نبشی ۶۰×۶۰×۶	۷۵ (۴۵، ۵۰)	
۱۱/۰	نبشی ۷۰×۷۰×۷		
۱۳/۳	نبشی ۷۰×۷۰×۷	۱۰۰ (۵۰، ۵۰)	
۱۷/۶	نبشی ۸۰×۸۰×۸		
۱۷/۶	نبشی ۷۰×۷۰×۷	۱۲۰ (۷۵، ۷۵)	
۲۳/۳	نبشی ۸۰×۸۰×۸		
۲۰/۷	نبشی ۷۰×۷۰×۷	۱۵۰ (۷۵، ۱۰۰)	
۲۷/۷	نبشی ۸۰×۸۰×۸		

۱- در محاسبه وزن کنسول، وزن پوشش گالوانیزه با ضخامت میانگین ۸۶ μm لحاظ شده است.



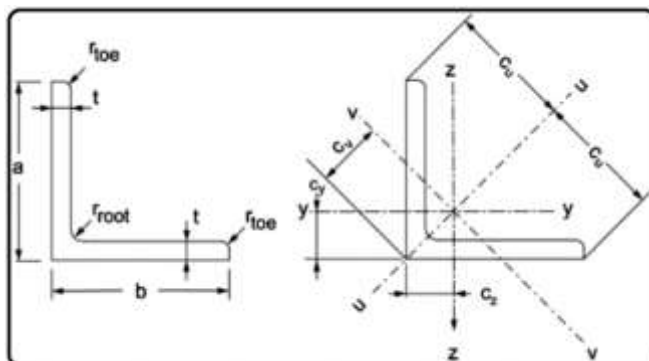
وزارت نیرو  
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های  
کنسول‌های فلزی افقی و L-شکل شبکه توزیع

صفحه ۲۰ از ۲۲  
شماره ویرایش: ۱  
تاریخ تهیه: آذرماه ۱۴۰۲

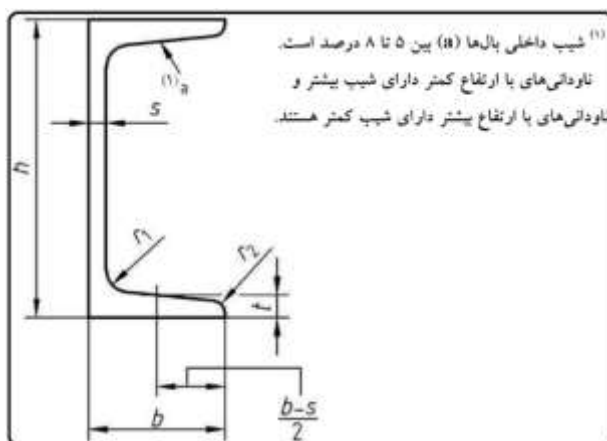
## پیوست (۴): مشخصات نبشی‌های بال مساوی



جدول (۸) مشخصات نبشی‌های بال مساوی مورد استفاده در کنسول‌ها

ابعاد			مساحت سطح مقطع cm <sup>2</sup>	وزن یک متر Kg/m	نمره نبشی
r <sub>root</sub> mm	t mm	a=b mm			
۶	۴±۰/۵	۴۰±۱	۳/۰۸	۲/۴۲±۰/۶	۴۰×۴۰×۴
۷	۵±۰/۵	۵۰±۱	۴/۸۰	۳/۷۷±۰/۴	۵۰×۵۰×۵
۸	۶±۰/۷۵	۶۰±۲	۶/۹۱	۵/۴۲±۰/۴	۶۰×۶۰×۶
۹	۷±۰/۷۵	۷۰±۲	۹/۴۰	۷/۳۸±۰/۴	۷۰×۷۰×۷
۱۰	۸±۰/۷۵	۸۰±۲	۱۲/۳۰	۹/۶۳±۰/۴	۸۰×۸۰×۸
۱۲	۱۰±۰/۷۵	۱۰۰±۲	۱۹/۲۰	۱۵/۰±۰/۴	۱۰۰×۱۰۰×۱۰

## پیوست (۵): مشخصات ناودانی بال شیب‌دار سبک



جدول (۹) مشخصات ناودانی بال شیب‌دار سبک مورد استفاده در کنسول افقی

وزن یک متر، M (kg/m)	مساحت سطح مقطع، A (cm <sup>2</sup> )	ابعاد						نمره ناودانی
		r <sub>2</sub> (mm)	r <sub>1</sub> (mm)	t (mm)	s (mm)	b (mm)	h (mm)	
۸/۵۹ <sup>+۰/۳</sup> <sub>-۰/۵</sub>	۱۰/۹۰	۳/۰	۷/۰	۷/۶ <sup>*</sup> <sub>-۰/۷</sub>	۴/۵±۰/۵	۴۶±۲	۱۰۰±۲	۱۰

\* تیرانس مثبت ضخامت بال بوسیله پارامتر وزن محدود می‌شود.



وزارت نیرو  
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های  
کنسول‌های فلزی افقی و L-شکل شبکه توزیع

صفحه ۲۱ از ۲۲  
شماره ویرایش: ۱  
تاریخ تهیه: آذرماه ۱۴۰۲

## پیوست (۶): مقادیر مجاز انحراف بال (گونیايي) و ناراستی (خمیدگی) طول نبشی

جدول شماره (۱۰) 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 $y$ ( $q_{yy}$ )	$\pm 0.5\%$ درصد از طول ناودانی

## پیوست (۷): مقادیر مجاز انحراف از قائم بال‌ها و جان و میزان ناراستی ناودانی

جدول شماره (۱۱) 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 $x$ ( $q_{xx}$ )	$\pm 0.2\%$ درصد از طول ناودانی
	میزان ناراستی در جهت $y$ ( $q_{yy}$ )	$\pm 0.2\%$ درصد از طول ناودانی



وزارت نیرو  
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های  
کنسول‌های فلزی افقی و L-شکل شبکه توزیع

صفحه ۲۲ از ۲۲  
شماره ویرایش: ۱  
تاریخ تهیه: آذرماه ۱۴۰۲

پیوست (۸): نمونه‌ای از تصاویر کنسول‌ها

