



بسمه تعالی

« سال ۹۴ سال دولت و ملت، همدلی و همزیانی »

(مقام معظم رهبری)

کلیه شرکتهای توزیع نیروی برق

موضوع : دستورالعمل تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمونهای تابلوهای فشار ضعیف  
داخل پست (ویرایش ۰۱)

با سلام،

بمنظور ایجاد رویه یکسان در نحوه انتخاب، خرید و تحویل تابلوهای فشار ضعیف داخل پست به پیوست ویرایش شماره (۰۱) «دستورالعمل تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمونهای تابلوهای فشار ضعیف داخل پست» که در کمیته تخصصی پستهای پیش ساخته و تابلوها (متشکل از نمایندگان این شرکت، شرکت های توزیع نیروی برق، اساتید دانشگاهی، مشاورین و سازندگان) مورد بررسی و تصویب قرار گرفته است، جهت اجرای آزمایشی برای مدت یک سال ارسال می شود.

مقتضی است ترتیبی اتخاذ فرمایند، منبعا انتخاب و خرید تابلوهای فوق الذکر بر مبنای دستورالعمل ابلاغی انجام و هرگونه نقطه نظرات و پیشنهادات درخصوص مفاد آن را به معاونت هماهنگی توزیع این شرکت ارسال نمایند.

ضمناً متن کامل این دستورالعمل در سایت توانیر به نشانی [www.tavanir.org.ir/de](http://www.tavanir.org.ir/de)

قسمت مصوبات و دستورالعملها قابل دریافت می باشد.

آرش کردی  
مدیرعامل



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

## دستورالعمل تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های تابلوهای فشار ضعیف داخل پست

مقام تصویب کننده: مدیر عامل شرکت توانیر  
دریافت کنندگان سند:



- معاونت هماهنگی توزیع شرکت توانیر



- شرکت‌های توزیع نیروی برق

تهیه کننده: معاونت هماهنگی توزیع — دفتر پشتیبانی فنی توزیع — کمیته تخصصی پست‌های پیش ساخته و تابلوها

ویرایش: ۰۱

(مردادماه ۱۳۹۴)

سایت دفتر پشتیبانی فنی توزیع: [www.tavanir.org.ir/de](http://www.tavanir.org.ir/de)

تصویب کننده: امضاء	تأیید کننده: امضاء	تهیه کننده: امضاء
-----------------------	-----------------------	----------------------



وزارت نیرو  
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

الزامات و معیارهای ارزیابی فنی تابلوهای فشار ضعیف  
مورد استفاده داخل پست

صفحه ۲ از ۳۶

شماره ویرایش: ۰۱

تاریخ تهیه: ۱۳۹۴/۵/۲۱

## فهرست مطالب

مقدمه

۱- هدف و دامنه کاربرد

۲- محدوده اجرا

۳- استانداردهای مورد استناد

۴- دستور انجام کار

۴-۱- روش تکمیل جداول

۴-۲- روش تعیین امتیاز نهایی

۴-۳- نحوه محاسبه امتیازهای فنی

۵- آزمون‌ها

پیوست شماره (۱): علائم مورد استفاده در دیاگرام تک خطی تابلو

پیوست شماره (۲): حداقل سطح مقطع شینه اصلی و انشعاب (مسی) بر اساس جریان نامی تابلو

پیوست شماره (۳): روش محاسبه ضرایب تصحیح برای دماهای مختلف

پیوست شماره (۴): تلفات استاندارد فیوزها

پیوست شماره (۵): راهنمای تکمیل جدول شماره (۳)

پیوست شماره (۶): نقشه پهنه‌بندی آلودگی

پیوست شماره (۷): راهنمای انتخاب سطح آلودگی منطقه

پیوست شماره (۸): اعضای مشارکت کننده در جلسات کمیته تخصصی

## فهرست جداول

جدول ۱- خواسته‌های خریدار و مشخصات محل نصب و بهره‌برداری

جدول ۲- شناسنامه کالای پیشنهادی

جدول ۳- مشخصات اجباری

جدول ۴- مشخصات فنی پیشنهادی و امتیازدهی کالا

جدول ۵- آزمون‌ها

جدول ۶- سطح مقطع شینه اصلی و انشعاب مسی

جدول ۷- روش محاسبه ضرایب تصحیح برای دماهای مختلف

جدول ۸- تلفات استاندارد فیوزها بر حسب جریان نامی

جدول ۹- راهنمای انتخاب سطح آلودگی منطقه



وزارت نیرو  
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

الزامات و معیارهای ارزیابی فنی تابلوهای فشار ضعیف  
مورد استفاده داخل پست

صفحه ۳ از ۳۶

شماره ویرایش: ۰۱

تاریخ تهیه: ۱۳۹۴/۵/۲۱

## مقدمه

نظر به اهمیت موضوع تعیین مشخصات فنی و کنترل کیفیت تجهیزات و با توجه به معیارهای فنی مؤثر بر عملکرد آنها، این سند تنظیم و پس از طرح و تایید در کمیته تخصصی پست‌های پیش‌ساخته و تابلوها (شامل کارشناسان شرکت‌های برق منطقه‌ای، شرکت‌های توزیع نیروی برق، سازندگان، مشاورین و اساتید دانشگاهی) نهایی شده است.

گیرندگان این سند موظفند در هنگام خرید تابلوهای فشار ضعیف داخل پست مورد استفاده در شبکه‌های توزیع برق، آن را در پیوست اسناد منظور نموده و هنگام انجام مراحل بررسی و ارزیابی فنی، براساس این دستورالعمل و با توجه به مدارک و مستندات ارائه شده، نسبت به ارزیابی و امتیازدهی پیشنهادها اقدام نمایند.

## ۱- هدف و دامنه کاربرد


این سند با هدف ایجاد وحدت رویه در تعیین ویژگی‌های کیفی در انتخاب و خرید تابلوهای فشار ضعیف داخل پست و تهیه اسناد مناقصه، هماهنگ‌سازی و شفافیت در امر تولید و خرید تجهیزات و در نهایت، ایجاد فضای رقابتی جهت ارتقاء سطح کیفی آنها تنظیم شده است.

## ۲- محدوده اجرا

محدوده اجرای این دستورالعمل شرکت‌های توزیع نیروی برق کشوری باشند.


## ۳- استانداردهای مورد استناد

مبنای مشخصات فنی در این دستورالعمل و رویه‌های انجام آزمایشات لازم برای کنترل شاخص‌های موردنظر، به ترتیب استانداردهای صنعت برق کشور، استانداردهای ملی کشور، استانداردهای بین‌المللی (با تأکید بر IEC) و استانداردهای کشورهای صنعتی پیشرفته است. در هریکشی از استانداردهای صنعت برق که مرجع آن استانداردهای بین‌المللی یا کشورهای صنعتی پیشرفته باشد، چنانچه ویرایش جدیدی از این استانداردهای مرجع تدوین گردد، براساس تجدیدنظر و طرح در کمیته تخصصی پست‌های پیش‌ساخته و تابلوها و تأیید آن کمیته به ویرایش‌های آنها استناد می‌شود. براین اساس، استانداردهای زیر مورد استناد قرار گرفته‌اند:


<p>صفحه ۴ از ۳۶</p> <p>شماره ویرایش: ۰۱</p> <p>تاریخ تهیه: ۱۳۹۴/۵/۲۱</p>	<p>عنوان دستورالعمل:</p> <p>الزامات و معیارهای ارزیابی فنی تابلوهای فشارضعیف</p> <p>مورد استفاده داخل پست</p>	 <p>وزارت نیرو</p> <p>شرکت توانیر</p>
--	---	--

۱. استاندارد شماره ۱-۱۹۲۸ ایران؛ «تابلوهای قطع و وصل و فرمان فشارضعیف - قسمت اول: تابلوهایی که آزمون‌های نوعی در مورد آن‌ها یا قسمت‌هایی از آن‌ها انجام شده است»؛ موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، چاپ اول، ۱۳۸۲.
۲. استاندارد شماره ۳-۱۹۲۸ ایران؛ «تابلوهای قطع و وصل و فرمان فشارضعیف - قسمت سوم: مقررات ویژه تابلوهایی که در محل‌هایی نصب می‌شوند که افراد غیر ماهر برای استفاده به آن‌ها دسترسی دارند - تابلوهای توزیع»؛ موسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، چاپ اول، ۱۳۸۴.
۳. استاندارد شماره ۳۰ وزارت نیرو؛ «استاندارد تابلوهای مورد استفاده در شبکه توزیع»؛ جلد‌های ۱ و ۲ و ۳، ۱۳۷۴.
۴. گزارش پژوهشگاه نیرو در پروژه بررسی، تحقیق و تهیه ضوابط و معیارهای فنی؛ «استاندارد تابلوهای فشارضعیف و متوسط»؛ ۱۳۸۲.
۵. سازمان مدیریت و برنامه‌ریزی کشور، دفتر تدوین ضوابط و معیارهای فنی؛ «مشخصات فنی عمومی و اجرایی تأسیسات برقی کارهای ساختمانی - نشریه ۱۱۰»؛ جلد‌های ۱ و ۲، ۱۳۸۲.
6. IEC 61439-1; "Low-voltage switchgear and controlgear assemblies - Part 1: General rules"; 2011.
7. IEC 61439-2; "Low-voltage switchgear and controlgear assemblies - Part 2: Power switchgear and controlgear assemblies"; 2011.
8. IEC 61439-3; "Low-voltage switchgear and controlgear assemblies - Part 3: Distribution boards intended to be operated by ordinary persons (DBO)"; 2012.
9. IEC 61439-4; "Low-voltage switchgear and controlgear assemblies - Part 4: Particular requirements for assemblies for construction sites (ACS)"; 2012.
10. IEC 61439-5; "Low-voltage switchgear and controlgear assemblies - Part 5: Assemblies for power distribution in public networks"; 2014.
11. IEC 61439-6; "Low-voltage switchgear and controlgear assemblies - Part 6: Busbartrunking systems (busways)"; 2012.
12. IEC 60947-1; "Low-voltage switchgear and controlgear - Part 1: General rules"; 2014.
13. IEC 60947-2; "Low-voltage switchgear and controlgear - Part 2: Circuit-breakers"; 2006.
14. IEC 60947-3; "Low-voltage switchgear and controlgear - Part 3: Switches, disconnectors, switch-disconnectors and fuse-combination units"; 2008.



<p>صفحه ۳۶ از ۳۶</p> <p>شماره ویرایش: ۰۱</p> <p>تاریخ تهیه: ۱۳۹۴/۵/۲۱</p>	<p>عنوان دستورالعمل:</p> <p>الزامات و معیارهای ارزیابی فنی تابلوهای فشار ضعیف</p> <p>مورد استفاده داخل پست</p>	 <p>وزارت نیرو</p> <p>شرکت توانیر</p>
---	--	--

15. IEC 60947-4-1; “Low-voltage switchgear and controlgear - Part 4-1: Contactors and motor-starters - Electromechanical contactors and motor-starters”; 2009.
16. IEC 60947-4-2; “Low-voltage switchgear and controlgear - Part 4-2: Contactors and motor-starters - AC semiconductor motor controllers and starters”; 2011.
17. IEC 60947-4-3; “Low-voltage switchgear and controlgear - Part 4-3: Contactors and motor-starters - AC semiconductor controllers and contactors for non-motor loads”; 2014.
18. IEC 60947-5-1; “Low-voltage switchgear and controlgear - Part 5-1: Control circuit devices and switching elements - Electromechanical control circuit devices”; 2013.
19. IEC 60947-5-2; “Low-voltage switchgear and controlgear - Part 5-2: Control circuit devices and switching elements - Proximity switches”; 2012.
20. IEC 60947-5-3; “Low-voltage switchgear and controlgear - Part 5-3: Control circuit devices and switching elements - Requirements for proximity devices with defined behaviour under fault conditions (PDDDB)”; 2013.
21. IEC 60947-5-4; “Low-voltage switchgear and controlgear - Part 5-4: Control circuit devices and switching elements - Method of assessing the performance of low-energy contacts - Special tests”; 2002.
22. IEC 60947-5-5; “Low-voltage switchgear and controlgear - Part 5-5: Control circuit devices and switching elements - Electrical emergency stop device with mechanical latching function”; 2005.
23. IEC 60947-5-8; “Low-voltage switchgear and controlgear - Part 5-8: Control circuit devices and switching elements - Three-position enabling switches”; 2006.
24. IEC 60947-6-1; “Amendment 1 - Low-voltage switchgear and controlgear - Part 6-1: Multiple function equipment - Transfer switching equipment”; 2013.
25. IEC 60947-6-2; “Low-voltage switchgear and controlgear - Part 6-2: Multiple function equipment - Control and protective switching devices (or equipment) (CPS)”; 2007.
26. IEC 60947-7-1; “Low-voltage switchgear and controlgear - Part 7-1: Ancillary equipment - Terminal blocks for copper conductors”; 2009.

<p>صفحه ۶ از ۳۶</p> <p>شماره ویرایش: ۰۱</p> <p>تاریخ تهیه: ۱۳۹۴/۵/۲۱</p>	<p>عنوان دستورالعمل:</p> <p>الزامات و معیارهای ارزیابی فنی تابلوهای فشارضعیف</p> <p>مورد استفاده داخل پست</p>	 <p>وزارت نیرو</p> <p>شرکت توانیر</p>
--	---	--

27. IEC 60947-7-2; "Low-voltage switchgear and controlgear - Part 7-2: Ancillary equipment - Protective conductor terminal blocks for copper conductors"; 2009.
  28. IEC 60947-7-3; "Low-voltage switchgear and controlgear - Part 7-3: Ancillary equipment - Safety requirements for fuse terminal blocks"; 2009.
  29. IEC 60269; "Low-voltage fuses"; 2006.
  30. IEC 61869-2; "Instrument transformers - Part 2: Additional requirements for current transformers"; 2011.
  31. IEC 60529; "Degrees of protection provided by enclosures (IP Code)"; 2004.
۳۲. دستورالعمل تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمونهای خازنهای ثابت فشارضعیف سه فاز؛ معاونت هماهنگی توزیع-دفتر پشتیبانی فنی توزیع، ۱۳۸۸.
۳۳. نشریه شماره ۱۱۰؛ "مشخصات فنی عمومی و اجرایی تأسیسات برقی کارهای ساختمانی"؛ معاونت برنامه ریزی و نظارت راهبردی رئیس جمهور، ۱۳۸۲.
۳۴. نشریه شماره ۴۵۶؛ "مشخصات فنی عمومی و اجرایی پست ها، خطوط فوق توزیع و انتقال طبقه بندی شرایط اقلیمی و محیطی"؛ معاونت برنامه ریزی و نظارت راهبردی رئیس جمهور، ۱۳۸۷.



وزارت نیرو  
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

الزامات و معیارهای ارزیابی فنی تابلوهای فشار ضعیف  
مورد استفاده داخل پست

صفحه ۷ از ۳۶

شماره ویرایش: ۰۱

تاریخ تهیه: ۱۳۹۴/۵/۲۱

## ۴- دستور انجام کار

### ۴-۱- روش تکمیل جداول

بررسی مشخصات فنی در دوبخش «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 در ارتباط با نوع و سائز تابلوهای فشار ضعیف داخل پست و همچنین شرایط و مشخصات محل نصب و بهره‌برداری را 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، 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 شوند.

با توجه به عمومیت این دستورالعمل برای سائزهای مختلف تابلوهای فشار ضعیف داخل پست، برخی از کمیت‌های جدول شماره (۳) که وابسته به ظرفیت نامی تابلو و جریان فیوز می‌باشد، در آن درج نشده و با نقطه‌چین و یک عدد ستاره‌دار مشخص شده‌اند. لذا لازم است در زمان تنظیم اسناد مناقصه و استفاده از جداول، خریدار ابتدا در جدول شماره (۳) پارامترهای متناسب با سائز مورد نظر را با توجه به راهنمای صفحه آخر دستورالعمل تعیین و در جدول درج نماید.

### 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 از تقسیم مجموع امتیازهای نهایی بر عدد ۱۰۰ بدست می‌آید.





وزارت نیرو  
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

الزامات و معیارهای ارزیابی فنی تابلوهای فشار ضعیف  
مورد استفاده داخل پست

صفحه ۱۸ از ۳۶

شماره ویرایش: ۰۱

تاریخ تهیه: ۱۳۹۴/۵/۲۱

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

خواسته‌های خریدار										ردیف
کلید اتوماتیک ورودی اصلی	نوع	کلید اتوماتیک کمپکت <sup>۲</sup> <input type="checkbox"/> کلید اتوماتیک هوایی <sup>۳</sup> <input type="checkbox"/>								۱
		جریان نامی (A) ..... طبق جدول 6 دستورالعمل								۲
		نوع رله رله الکترونیکی (قابل تنظیم) <input type="checkbox"/> رله حرارتی مغناطیسی قابل تنظیم <input type="checkbox"/>								۳
		امکان قطع و وصل بدون باز شدن درب تابلو <sup>۴</sup> داشته باشد <input type="checkbox"/> نداشته باشد <input type="checkbox"/>								۴
وسایل اندازه‌گیری		ولت‌متر و آمپر متر آنالوگ <input type="checkbox"/> ثابت <input type="checkbox"/>								۵
		نسبت تبدیل CT (A): ۵/..... مطابق فایل پیوست								۶
کلیدهای خروجی	نوع <sup>۵</sup>	کلید اتوماتیک کمپکت قابل تنظیم <input type="checkbox"/> غیر قابل تنظیم <input type="checkbox"/>								۷
		جریان نامی <sup>۶</sup> (A) ..... کلید فیوز گردان <input type="checkbox"/> عمودی قطع تک فاز <input type="checkbox"/> افقی <input type="checkbox"/> قطع سه فاز <input type="checkbox"/>								۸
		تعداد ..... گردان <input type="checkbox"/> عمودی قطع تک فاز <input type="checkbox"/> افقی <input type="checkbox"/>								۹
پوشش	سطح مقطع <sup>۸</sup> (mm×mm)	اصلی ..... طبق جدول 6 دستورالعمل								۱۰
		انشعابات ..... طبق جدول 6 دستورالعمل								۱۱
	نوع پوشش	ارت و نول به هم اتصال داشته باشد <input type="checkbox"/> به هم اتصال نداشته باشد <input type="checkbox"/>								۱۲
		بدون رنگ <input type="checkbox"/> بدون رنگ با شریک حرارتی ۱۲۰ درجه سانتیگراد <input type="checkbox"/> قلع اندود با شریک حرارتی ۱۲۰ درجه سانتیگراد <input type="checkbox"/> رنگ نسوز اپوکسی کوره‌ای با خاصیت عایقی <input type="checkbox"/>								۱۳
		بدون رنگ <input type="checkbox"/> بدون رنگ با شریک حرارتی ۱۲۰ درجه سانتیگراد <input type="checkbox"/> قلع اندود با شریک حرارتی ۱۲۰ درجه سانتیگراد <input type="checkbox"/> رنگ نسوز اپوکسی کوره‌ای با خاصیت عایقی <input type="checkbox"/>								۱۴

<sup>۱</sup> این جدول توسط خریدار تکمیل می‌شود.

<sup>۲</sup> MCCB: Moulded Case Circuit Breaker

<sup>۳</sup> ACB: Air Circuit Breaker

<sup>۴</sup> فقط در پست‌های زمینی ساختمانی قابل انتخاب می‌باشد.

<sup>۵</sup> در صورت انتخاب کلید فیوز عمودی امکان انتخاب کلید اتوماتیک کمپکت، کلید فیوز افقی و کلید فیوز گردان وجود ندارد. همچنین برای پست‌های ساختمانی استفاده از کلید فیوز گردان توصیه می‌شود.

<sup>۶</sup> این نوع کلید فیوز با عنوان‌های کلید فیوز تابلویی نیز نامیده می‌شود.

<sup>۷</sup> جریان نامی فیوز بایستی حداقل یک رنج پایین‌تر از کلید فیوز باشد.

<sup>۸</sup> از جدول شماره (۶) انتخاب گردد.

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

نام شرکت تکمیل کننده:	مهر شرکت:	تاریخ تکمیل:	نام و نام خانوادگی مدیر:	امضاء
-----------------------	-----------	--------------	--------------------------	-------



وزارت نیرو  
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

الزامات و معیارهای ارزیابی فنی تابلوهای فشار ضعیف  
مورد استفاده داخل پست

صفحه ۱۹ از ۳۶

شماره ویرایش: ۰۱

تاریخ تهیه: ۱۳۹۴/۵/۲۱

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

خواسته‌های خریدار				ردیف	
فیدر روشنایی معابر		داشته باشد <input type="checkbox"/> نداشته باشد <input type="checkbox"/>		۱۵	
فیدر روشنایی معابر	کلید ورودی	نوع	کلید اتوماتیک کمپکت قابل تنظیم <input type="checkbox"/> کلید اتوماتیک کمپکت غیر قابل تنظیم <input type="checkbox"/> کلید فیوز گردان <input type="checkbox"/> کلید فیوز افقی <input type="checkbox"/>	۱۶	
		جریان <sup>۵</sup> (A)	۶۳ <input type="checkbox"/> ۱۰۰ <input type="checkbox"/> ۱۶۰ <input type="checkbox"/>	۱۷	
	نسبت تبدیل CT مسیر کنتور <sup>۲</sup>	حداقل جریان AC1 کنتاکتور (A)    ۷۰ <input type="checkbox"/> ۹۰ <input type="checkbox"/> ۱۰۰ <input type="checkbox"/> ۱۱۰ <input type="checkbox"/> سایر:..... <input type="checkbox"/>			۱۸
		۵/..... (A)			۱۹
فیدر روشنایی معابر	کلید خروجی		داشته باشد <input type="checkbox"/> نداشته باشد <input type="checkbox"/>	۲۰	
	کلید خروجی <sup>۳</sup>	نوع	کلید مینیاتوری <sup>۴</sup> تکفاز <input type="checkbox"/> فیوز کریر تکفاز <sup>۵</sup> <input type="checkbox"/> کلید اتوماتیک <input type="checkbox"/>	۲۱	
		جریان نامی (A)	.....	۲۲	
		تعداد	.....	۲۳	
		سایز ترمینال (میلیمترمربع)	۲۵ برای کابل خروجی ۱۰ میلیمترمربع <input type="checkbox"/> ۵۰ برای کابل خروجی ۲۵ میلیمترمربع <input type="checkbox"/> ۳۵ برای کابل خروجی ۱۶ میلیمترمربع <input type="checkbox"/>	۲۴	
	بانک خازنی		داشته باشد <input type="checkbox"/> نداشته باشد <input type="checkbox"/>	۲۵	
ولتاژ نامی بانک خازنی U <sub>n</sub> <sup>۶</sup> (V)		.....			
بانک خازنی	نوع	ثابت <input type="checkbox"/> رگولاتوری <input type="checkbox"/>		۲۶	
		ظرفیت نامی (kVAR)	.....	۲۷	
	ترکیب	پله ثابت	.....×..... (تعداد پله×ظرفیت پله)	۲۸	
		رگولاتوری	.....×..... (تعداد پله×ظرفیت پله)	۲۹	
پریز سه فاز		مورد نیاز می‌باشد <input type="checkbox"/> مورد نیاز نمی‌باشد <input type="checkbox"/>		۳۰	

<sup>۱</sup> این جدول توسط خریدار تکمیل می‌شود.

<sup>۲</sup> الف: تأمین کنتور به عهده خریدار می‌باشد.

ب: در صورتیکه آمپر فیدر روشنایی ۱۰۰ و پایین‌تر باشد می‌توان از کنتور سه فاز اتصال مستقیم استفاده نمود.

ج: تغذیه ولتاژی کنتور باید قبل از کنتاکتور باشد.

<sup>۳</sup> در صورتیکه بیش از یک فیدر سه فاز یا سه فیدر تک فاز نیاز باشد، از کلید مینیاتوری یا فیوز کریر یا کلید اتوماتیک استفاده شود.

<sup>۴</sup> MCB: Miniature Circuit Breaker

<sup>۵</sup> Fuse Carrier

<sup>۶</sup> ولتاژ نامی بانک خازنی ممکن است بیشتر از ولتاژ نامی سیستم باشد.

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

نام شرکت تکمیل کننده:	مهر شرکت:	تاریخ تکمیل:	نام و نام خانوادگی مدیر:	امضاء
-----------------------	-----------	--------------	--------------------------	-------



وزارت نیرو  
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

الزامات و معیارهای ارزیابی فنی تابلوهای فشار ضعیف  
مورد استفاده داخل پست

صفحه ۱۱ از ۳۶

شماره ویرایش: ۰۱

تاریخ تهیه: ۱۳۹۴/۵/۲۱

### جدول شماره (۱) خواسته‌های خریدار و مشخصات محل نصب و بهره‌برداری (بخش سوم)

ردیف	خواسته‌های خریدار
۳۱	حداکثر فضای طول (mm) .....
۳۲	موجود جهت عرض (mm) .....
۳۳	نصب مجموعه تابلو <sup>۱</sup> ارتفاع (mm) .....
۳۴	جنس بدنه فلزی روغنی <input type="checkbox"/> فلزی آلوزینک <sup>۲</sup> <input type="checkbox"/> فلزی گالوانیزه <sup>۳</sup> <input type="checkbox"/>
۳۵	جنس لولا آبکاری شده <input type="checkbox"/> استیل <sup>۲</sup> <input type="checkbox"/>
۳۶	کد رنگ RAL7032 <input checked="" type="checkbox"/> RAL7035 <input type="checkbox"/> سایر (با ذکر کد رنگ) .....
۳۷	روشنایی داخلی تابلو با میکروسوئیچ درب <sup>۴</sup> داشته باشد <input checked="" type="checkbox"/> نداشته باشد <input type="checkbox"/>
۳۸	جنس کابل‌های ورودی (جهت رعایت فاصله بین شینه‌های زیر کلید) مسی <input type="checkbox"/> آلومینیومی <input type="checkbox"/> هردو <input checked="" type="checkbox"/>
۳۹	نحوه دسترسی از جلو <sup>۵</sup> <input checked="" type="checkbox"/> از جلو و پشت <sup>۵</sup> <input type="checkbox"/>
۴۰	محل ورود کابل‌های ورودی به تابلو از بالا <sup>۶</sup> <input type="checkbox"/> از پایین <input type="checkbox"/>
۴۱	جنس کابل‌های خروجی (جهت رعایت فاصله بین شینه‌های زیر کلید) مسی <input type="checkbox"/> آلومینیومی <input type="checkbox"/> هردو <input checked="" type="checkbox"/>
۴۲	محل ورود کابل‌های خروجی از تابلو از بالا <sup>۶</sup> <input type="checkbox"/> از پایین <input type="checkbox"/>
۴۳	دیاگرام تک خطی مطابق پیوست شماره (۱) که باید توسط خریدار تهیه و پیوست شود. مطابق فایل پیوست

<sup>۱</sup> فقط در پست‌های زمینی ساختمانی قابل انتخاب می‌باشد.

<sup>۲</sup> انتخاب این نوع جنس صرفاً برای افزایش طول عمر در مناطق دارای رطوبت و خوردگی بالا توصیه می‌شود.

<sup>۳</sup> انتخاب این نوع جنس بدنه برای افزایش طول عمر در مناطق دارای رطوبت بالا توصیه می‌شود.

<sup>۴</sup> جهت ثبت مصارف داخلی پست پیشنهاد می‌گردد انشعاب روشنایی داخلی (پریز سه فاز و...) از فیدر روشنایی، بعد از CT و قبل از کنتاکتور گرفته شده و در دیاگرام تک خطی نیز مشخص شود.

<sup>۵</sup> فقط در پست‌های زمینی ساختمانی قابل انتخاب می‌باشد.

<sup>۶</sup> ورود از بالا برای پست‌های پیش‌ساخته خواهد بود.

<sup>۷</sup> خروج از بالا برای اتصال با سداکت خواهد بود.

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

نام شرکت تکمیل کننده:	مهر شرکت:	تاریخ تکمیل:	نام و نام خانوادگی مدیر:	امضاء
-----------------------	-----------	--------------	--------------------------	-------



وزارت نیرو  
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

الزامات و معیارهای ارزیابی فنی تابلوهای فشار ضعیف  
مورد استفاده داخل پست

صفحه ۱۱ از ۳۶

شماره ویرایش: ۰۱

تاریخ تهیه: ۱۳۹۴/۵/۲۱

جدول شماره (۱) خواسته‌های خریدار و مشخصات محل نصب و بهره‌برداری (بخش چهارم)

مشخصات محل نصب و بهره‌برداری

ردیف	شرح مشخصه	واحد	مقدار
۴۴	نوع سیستم	-	۳ فاز - ۴ سیمه
۴۵	ولتاژ نامی سیستم (فاز به فاز/ فاز به نول)	V/V	۲۳۰/۴۰۰
۴۶	فرکانس نامی	Hz	۵۰
۴۸	تعداد فازهای سیستم	-	۳
۴۹	ارتفاع محل نصب از سطح دریا	m	1900
۵۰	رطوبت نسبی	%	65
۵۱	شتاب زمین لرزه	g	0.3
۵۲	درجه آلودگی محیط <sup>۱</sup>		متوسط
۵۳	نوع منطقه از نظر خوردگی <sup>۲</sup>		اکسیداسیون
۵۴	حداقل دمای محیط	°C	-25
۵۵	حداکثر دمای محیط	°C	+45
۵۶	متوسط درجه حرارت روزانه محیط	°C	25
۵۷	سیستم زمین شبکه	---	موثر زمین شده

۱ سبک، متوسط، سنگین، خیلی سنگین و ویژه از نقشه پهنه بندی آلودگی (پیوست شماره ۶) و جدول شماره ۹ (پیوست شماره ۷). در صورت وجود آلودگی‌های موضعی و خاص منطقه‌ای که می‌تواند ملاحظات در سطح آلودگی بوجود آورد نوع آن قید شود. همچنین در محل‌هایی که آلودگی سنگین و بالاتر (گرد و خاک شدید، آلودگی صنعتی و یا آلودگی نمکی ساحلی بالا) وجود دارد بهتر است جنس بدنه مدنظر قرارگیرد.

۲ خوردگی می‌تواند تحت عنوان خوردگی اکسیداسیون و خوردگی گالوانیک با توجه به نوع منطقه درج گردد.

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

نام شرکت تکمیل کننده:	مهر شرکت:	تاریخ تکمیل:	نام و نام خانوادگی مدیر:	امضاء
-----------------------	-----------	--------------	--------------------------	-------



وزارت نیرو  
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

الزامات و معیارهای ارزیابی فنی تابلوهای فشار ضعیف  
مورد استفاده داخل پست

صفحه ۱۱۲ از ۳۶

شماره ویرایش: ۰۱

تاریخ تهیه: ۱۳۹۴/۵/۲۱

ردیف		جدول شماره (۲) شناسنامه کالای پیشنهادی <sup>۱</sup>
۱	کشور سازنده تابلو	
۲	نام سازنده تابلو (نام شرکت)	
۳	نوع، مدل و کشور سازنده تجهیزات بکاررفته	کلید اتوماتیک
		کلید فیوز گردان
		کلید فیوز عمودی
		کلید فیوز افقی
		ثبات
		ترانسفورماتور جریان
		ساعت فرمان نجومی
		کنتاکتور
		کلید مینیاتوری
		فیوز کریر
		فیوز فشار ضعیف (کاردی)
		خازن
		رگولاتور
۴	سال ساخت	
۵	نام فروشنده و نوع ارتباط با سازنده (نماینده رسمی - عرضه کننده انحصاری و ...)	
۶	نوع و تیپ کالا با درج کد سفارش (order code)	
۷	فهرست خریداران با ذکر نام، کشور، تاریخ و میزان فروش	
۸	سابقه کارخانه در ساخت این نوع تجهیزات	
۹	مدت زمان گارانتی تعویض کامل تجهیز در صورت خرابی (از زمان تحویل)	
۱۰	مدت گارانتی (از زمان تحویل)	
۱۱	مدت و نحوه ارائه خدمات پس از فروش (از زمان تحویل)	
۱۲	نحوه ارائه دستورالعمل های نصب، بهره برداری و نگهداری و چگونگی آموزش	
۱۳	حداکثر زمان تحویل	
۱۴	نوع بسته بندی	
۱۵	سایر مزایای رقابتی پیشنهادی	

<sup>۱</sup> این جدول توسط پیشنهاد دهنده تکمیل می شود. ضمناً در صورت کمبود فضا برای درج مطالب، با ذکر شماره صفحه از برگه های ضمیمه استفاده شود.

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

نام شرکت تکمیل کننده:	مهر شرکت:	تاریخ تکمیل:	نام و نام خانوادگی مدیر:	امضاء
-----------------------	-----------	--------------	--------------------------	-------



وزارت نیرو  
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:  
الزامات و معیارهای ارزیابی فنی تابلوهای فشار ضعیف  
مورد استفاده داخل پست

صفحه ۱ از ۳۶  
شماره ویرایش: ۰۱  
تاریخ تهیه: ۱۳۹۴/۵/۲۱

جدول شماره (۳) مشخصات اجباری (بخش ۱ از ۹)

ردیف	شرح مشخصه	واحد	سطح یا نوع اجباری
۱	فرکانس	Hz	۵۰
۲	تعداد فاز	-	۳
۳	حداقل ولتاژ نامی ( $U_n$ ) (برای تابلو)	V	۴۰۰
۴	حداکثر ولتاژ سیستم	V	۴۴۰
۵	حداقل ولتاژ عملکرد نامی ( $U_e$ ) (برای تجهیزات داخل تابلو)	V	۴۰۰
۶	حداقل ولتاژ عایقی نامی ( $U_i$ ) (برای تجهیزات داخل تابلو)	V	۴۴۰
۷	حداقل ولتاژ تحمل در برابر موج ضربه ( $U_{imp}$ ) (برای تابلو) در ارتفاع ۲۰۰۰ متر از سطح دریا	kV	۶
۸	حداقل جریان قابل تحمل کوتاه مدت	kA	تا ۶۳۰ آمپر
	نامی ( $I_{cw}$ ) (برای تابلو)		از ۸۰۰ تا ۱۲۵۰ آمپر
			از ۱۶۰۰ تا ۲۰۰۰ آمپر
			بیش از ۲۰۰۰ آمپر
۹	تحمل ولتاژ با فرکانس شبکه به مدت یک دقیقه	kV	۲
۱۰	نوع قفل درب تابلو	-	نوع موسوم به زیمنسی
۱۱	نوع سیستم فرمان جهت روشنایی معابر	-	ساعت فرمان نجومی
۱۲	سیستم تهویه طبیعی با رعایت IP	-	الزامی است
۱۳	ساختار تابلو	-	تابلوی ایستاده ثابت (فیکس)
۱۴	پیچ و مهره‌ای بودن اسکلت فلزی تابلو	-	الزامی است
۱۵	وجود هیتر برای محیط‌هایی با حداقل دمای میانگین پایین‌تر از $-5^{\circ}\text{C}$ با فرمان ترموستات و میانگین رطوبت نسبی بالاتر از ۹۰٪ با فرمان هیدروستات <sup>۱</sup>	-	الزامی است
۱۶	نوع نصب	-	نصب در فضای بسته
۱۷	نوع فونداسیون	-	نیاز ندارد
۱۸	حداقل درجه حفاظت مورد نیاز	-	IP2X
۱۹	نوع پوشش رنگ تابلو <sup>۱</sup>	-	پودری الکترواستاتیکی

<sup>۱</sup> رعایت تناسب توان گرمایی هیتر با ابعاد تابلو الزامی می‌باشد.

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

نام شرکت تکمیل کننده:	مهر شرکت:	تاریخ تکمیل:	نام و نام خانوادگی مدیر:	امضاء
-----------------------	-----------	--------------	--------------------------	-------





وزارت نیرو  
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

الزامات و معیارهای ارزیابی فنی تابلوهای فشار ضعیف  
مورد استفاده داخل پست

صفحه ۱۱۴ از ۳۶

شماره ویرایش: ۰۱

تاریخ تهیه: ۱۳۹۴/۵/۲۱

### جدول شماره (۳) مشخصات اجباری (بخش ۲ از ۹)

ردیف	شرح مشخصه	واحد	سطح یا نوع اجباری
۲۰	حداقل ضخامت پوشش رنگ تابلو <sup>۲</sup>	میکرون	۸۰
۲۱	ضخامت ورق‌های مورد استفاده	mm	۲
۲۲	ارائه کاتالوگ محصول و مشخصات فنی	-	الزامی است
۲۳	ارائه نقشه‌ها با جزئیات (دیاگرام جانمایی تجهیزات و دیاگرام تک خطی الکتریکی و نقشه سیم‌بندی همراه با شماره گذاری سیم‌ها و مقاطع آن‌ها)	-	الزامی است
۲۴	حداقل مدت زمان گارانتی تعویض کامل بدنه تابلو در صورت ایجاد هرگونه ضایعه و خرابی	سال	۳
۲۵	حداقل مدت زمان گارانتی تعویض قطعات از زمان تحویل	سال	۲
۲۶	حداقل مدت زمان خدمات پس از فروش	سال	۱۰
۲۷	حداقل مدت زمان طول عمر تابلو	سال	۳۰
۲۸	نصب قلاب مناسب جهت سهولت حمل و نقل	-	الزامی است
۲۹	نصب علامت خطر روی درب به صورت رنگ شده یا فلزی	-	الزامی است
۳۰	نصب پلاک مشخصات روی درب تابلو	-	الزامی است
۳۱	با دوام و خوانا بودن پلاک مشخصات	-	الزامی است
۳۲	محدوده دمای عملکرد در جریان نامی	°C	-5 < range < +40
۳۳	متوسط درجه حرارت روزانه محیط برای عملکرد عادی تابلو	°C	+۳۵
۳۴	محدوده درجه حرارت عملکرد <sup>۳</sup>	°C	-25 < Operation range < +55 تبصره: چنانچه تابلو برای منطقه آب وهوایی خاص (سردسیر، گرمسیر یا معتدل) تهیه میشود محدوده کاری فوق با توجه به استاندارد مربوطه قابل تغییر خواهد بود.

<sup>۱</sup> مطابق با استاندارد ملی ایران به شماره ۱۹۲۸ و ۱۹۲۹

<sup>۲</sup> مطابق با استاندارد توانیر به شماره ۶۳/۴۰۲ حداکثر ضخامت نباید از ۱/۵ برابر حداقل ضخامت بیشتر باشد.

<sup>۳</sup> Operation range

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

نام شرکت تکمیل کننده:	مهر شرکت:	تاریخ تکمیل:	نام و نام خانوادگی مدیر:	امضاء
-----------------------	-----------	--------------	--------------------------	-------



وزارت نیرو  
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

الزامات و معیارهای ارزیابی فنی تابلوهای فشار ضعیف  
مورد استفاده داخل پست

صفحه ۱۱۵ از ۳۶

شماره ویرایش: ۰۱

تاریخ تهیه: ۱۳۹۴/۵/۲۱

جدول شماره (۳) مشخصات اجباری (بخش ۳ از ۹)

ردیف	شرح مشخصه	واحد	سطح یا نوع اجباری
۳۵	محدوده درجه حرارت قابل تحمل تابلو در انبارش و حمل و نقل <sup>۱</sup>	°C	$-40 < \text{Storage range} < +70$
۳۶	حداکثر ارتفاع قابل نصب از سطح دریا	m	۲۲۰۰۰
۳۷	اطلاعات پلاک مشخصات تابلو به صورت خوانا و بادوام شامل: - نام شرکت توزیع برق - نام سازنده یا نام تجاری آن - 50 Hz – a.c. - حداکثر و حداقل درجه حرارت محیط - شماره سریال - IPxx - سال ساخت - جریان نامی - ولتاژ نامی - وزن کامل	-	الزامی است
۳۸	تعبیه دریچه هواکش طبیعی روی درب تابلو	-	الزامی است
۳۹	تعبیه محل قرارگیری نقشه دیاگرام تک خطی و کارت بازدید دوره ای تابلو روی بخش داخلی درب	-	الزامی است
۴۰	تعبیه محل قرارگرفتن دسته کلید MCCB روی بخش داخلی درب	-	الزامی است
۴۱	استفاده از صفحه گلند دو تکه گالوانیزه مناسب برای ورود و خروج کابل و جلوگیری از ورود حیوانات	-	الزامی است
۴۲	عدم لرزش درب تابلو به هنگام باز نمودن	-	الزامی است
۴۳	اهرم نگهدارنده <sup>۳</sup> درب	-	الزامی است

<sup>۱</sup>Storage range

<sup>۲</sup> برای تجهیزات الکترونیکی که در ارتفاع بالاتر از ۱۰۰۰ متر از سطح دریا قرار می گیرند باید برابر توافق سازنده و خریدار عمل شود.

<sup>۳</sup>Stopper

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

نام شرکت تکمیل کننده:	مهر شرکت:	تاریخ تکمیل:	نام و نام خانوادگی مدیر:	امضاء
-----------------------	-----------	--------------	--------------------------	-------



وزارت نیرو  
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

الزامات و معیارهای ارزیابی فنی تابلوهای فشار ضعیف  
مورد استفاده داخل پست

صفحه ۱۱۶ از ۳۶

شماره ویرایش: ۰۱

تاریخ تهیه: ۱۳۹۴/۵/۲۱

### جدول شماره (۳) مشخصات اجباری (بخش ۴ از ۹)

ردیف	شرح مشخصه	واحد	سطح یا نوع اجباری
۴۴	نوع اتصالات کابل های ورودی و خروجی	-	ترمینال یا کابلشو استاندارد
۴۵	استفاده از کابلشوی بی متال در صورت استفاده از کابل آلومینیومی	-	الزامی است
۴۶	حداقل فاصله بین شینه فازها و شینه فاز و نول	mm	۲۵/۴
۴۷	نشانه گذاری شینه های باسبار (نگاه از روبرو) از بالا به پایین، از بیرون به داخل و از چپ به راست	-	فاز L <sub>1</sub> : قرمز، فاز L <sub>2</sub> : زرد و فاز L <sub>3</sub> : مشکی <sup>۱</sup>
۴۸	نشانه گذاری نول و ارت	-	نول: آبی و ارت: زرد با نوار سبز <sup>۲</sup>
۴۹	در صورت انتخاب شینه های رنگ شده	-	رنگ اپوکسی مشکی با قدرت عایقی و انتقال حرارتی
۵۰	وجود نگهدارنده کابل	-	الزامی است
۵۱	حداقل فاصله بین بست نگهدارنده کابل و محل اتصال کابل به کلیدهای ورودی و خروجی	cm	۵۰
۵۲	حداقل فاصله دسته کلید اتوماتیک اصلی از کف تابلو	cm	۱۱۰
۵۳	نحوه اتصال درب تابلو فشار ضعیف به ارت	-	توسط سیم مسی بافته شده با اتصال صحیح
۵۴	پیش بینی پریش تکفاز ارت دار داخل تابلو	-	الزامی است
۵۵	پیش بینی ترمینال نمره ۱۰ جهت مصارف داخلی پست (شامل روشنایی و ...) با حفاظت مناسب تکفاز ۱۶ آمپر	-	الزامی است
۵۶	حداقل مقطع سیم های فرمان داخل تابلو	mm <sup>2</sup>	۱/۵
۵۷	حداقل مقطع سیم های ارتباطی ترانس جریان	mm <sup>2</sup>	۲/۵
۵۸	حداقل مقطع مدار قدرت شامل سیم های ارتباطی داخل تابلو (بین فیوزها و کنتور و کلیدهای مینیاتوری و ...)	mm <sup>2</sup>	۶

<sup>۱</sup> جهت حفظ ایمنی رنگ بندی شینه های فاز تابلو بر اساس رنگ بندی فازهای کابل انتخاب گردیده است.

<sup>۲</sup> جهت حفظ ایمنی رنگ بندی شینه نول تابلو بر اساس رنگ بندی نول کابل انتخاب گردیده است.

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

نام شرکت تکمیل کننده:	مهر شرکت:	تاریخ تکمیل:	نام و نام خانوادگی مدیر:	امضاء
-----------------------	-----------	--------------	--------------------------	-------



وزارت نیرو  
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

الزامات و معیارهای ارزیابی فنی تابلوهای فشار ضعیف  
مورد استفاده داخل پست

صفحه ۱۱۷ از ۳۶

شماره ویرایش: ۰۱

تاریخ تهیه: ۱۳۹۴/۵/۲۱

جدول شماره (۳) مشخصات اجباری (بخش ۵ از ۹)

ردیف	شرح مشخصه	واحد	سطح یا نوع اجباری
۵۹	سطح ولتاژ سیم‌های مصرفی فشار ضعیف ( $U_T/U_i$ )	V	۴۰۰/۶۹۰
۶۰	استفاده از شماره سر سیم مناسب برای سیم‌های داخل تابلو	-	الزامی است
۶۱	استفاده از سرسیم مناسب از لحاظ سایز و اندازه و نوع، متناسب با سیم‌های داخل تابلو	-	الزامی است
۶۲	قرار گرفتن کلیه سیم‌ها در داخل کانال‌های ضد اشتعال	-	الزامی است
۶۳	قابلیت درج نام فیدر بر روی Label	-	الزامی است
۶۴	رعایت الزامات و معیارهای ارزیابی فنی کلیدها و سایر تجهیزات داخل تابلو <sup>۱</sup>	-	الزامی بوده و مطابق با دستورالعمل مربوطه، باید ارائه و پیوست گردد
۶۵	ارائه گواهی تایید صلاحیت دارای تاریخ اعتبار از شرکت توانیر برای مدل ارائه شده و نمونه تحویل شده	-	الزامی است
۶۶	ارائه تایپ تست کامل معتبر برابر یکی از استانداردهای معتبر بین‌المللی یا ملی مربوط به هر مدل تابلو مورد نظراس یکی از آزمایشگاههای معتبر داخلی یا خارجی و مطابقت با استاندارد مربوطه	-	الزامی است
۶۷	ارائه دستورالعمل‌های نصب، بهره‌برداری و نگهداری تجهیزات و تابلو به زبان فارسی	---	الزامی است
شینه			
۶۸	جنس شینه	-	مسی تخت
۶۹	درجه خلوص مس	%	۹۹/۹
۷۰	حداقل سطح مقطع شینه اصلی و انشعابی	mm <sup>2</sup>	..... <sup>۱</sup> *
۷۱	سطح مقطع شینه نول	mm <sup>2</sup>	حداقل نصف سطح مقطع شینه اصلی
۷۲	سطح مقطع شینه ارت	mm <sup>2</sup>	برابر سطح مقطع شینه نول

<sup>۱</sup> این تجهیزات شامل شینه‌ها، کلیدهای اتوماتیک، کنتاکتورها، فیوزها، کلیدفیوزها، کلیدهای مینیاتوری، ترانس‌های جریان، وسایل اندازه‌گیری و نمایشگر و ... می‌باشند.

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

نام شرکت تکمیل کننده:	مهر شرکت:	تاریخ تکمیل:	نام و نام خانوادگی مدیر:	امضاء
-----------------------	-----------	--------------	--------------------------	-------



وزارت نیرو  
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

الزامات و معیارهای ارزیابی فنی تابلوهای فشار ضعیف  
مورد استفاده داخل پست

صفحه ۱۱۸ از ۳۶

شماره ویرایش: ۰۱

تاریخ تهیه: ۱۳۹۴/۵/۲۱

جدول شماره (۳) مشخصات اجباری (بخش ۶ از ۹)

ردیف	شرح مشخصه	واحد	سطح یا نوع اجباری
کلید اتوماتیک			
۷۳	حداقل قدرت قطع کلید (I <sub>sc</sub> )	kA	تا ۲۵۰ آمپر
			از ۴۰۰ تا ۱۶۰۰ آمپر
			بیش از ۱۶۰۰
۷۴	پیک ظرفیت وصل اتصال کوتاه	kA	۲/۲ × I <sub>sc</sub>
۷۵	نوع کلید	–	ثابت (فیکس)
۷۶	تعداد قطب‌های <sup>۱</sup> کلید	–	۳
۷۷	مکانیزم قطع و وصل کلید	–	دستی
۷۸	جنس کنتاکتهای قطع و وصل	–	مسی با روکش نقره
۷۹	حداقل تعداد عملکرد الکتریکی (متناسب با جریان نامی کلید)	مرتبه	تا ۲۵۰ آمپر
			از ۴۰۰ تا ۸۰۰ آمپر
			بیش از ۸۰۰
۸۰	حداقل تعداد عملکرد مکانیکی (متناسب با جریان نامی کلید)	مرتبه	تا ۲۵۰۰۰
			از ۴۰۰ تا ۸۰۰ آمپر
			بیش از ۸۰۰
کلید فیوز گردان			
۸۱	تعداد قطب‌های کلید	–	۳
۸۲	حداقل تعداد عملکرد	–	الکتریکی
		–	مکانیکی
۸۳	حداقل جریان اتصال کوتاه نامی مشروط <sup>۲</sup>	kA	۵۰

<sup>۱</sup>Pole

<sup>۲</sup>Rated Conditional Short-Circuit Current

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

نام شرکت تکمیل کننده:	مهر شرکت:	تاریخ تکمیل:	نام و نام خانوادگی مدیر:	امضاء
-----------------------	-----------	--------------	--------------------------	-------



وزارت نیرو  
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

الزامات و معیارهای ارزیابی فنی تابلوهای فشار ضعیف  
مورد استفاده داخل پست

صفحه ۱۹ از ۳۶

شماره ویرایش: ۰۱

تاریخ تهیه: ۱۳۹۴/۵/۲۱

جدول شماره (۳) ادامه مشخصات اجباری (بخش ۷ از ۹)

ردیف	شرح مشخصه	واحد	سطح یا نوع اجباری
کلید فیوز عمودی و افقی			
۸۴	تعداد قطب‌های کلید	-	۳
۸۵	حداقل تعداد عملکرد	-	۲۰۰
		-	۸۰۰
۸۶	حداقل جریان اتصال کوتاه نامی مشروط <sup>۱</sup>	kA	۵۰
ثبات			
۸۷	خطای زمان اندازه‌گیری	ثانیه/سال	۶۰
۸۸	کلاس دقت	%	۰/۵ و بهتر
۸۹	حداقل پارامترهای اندازه‌گیری	-	تاریخ، زمان، توان‌ها و انرژی‌های اکتیو، راکتیو و ظاهری، جریان فازها و نول، ولتاژ هر فاز و مجموع، ضریب توان هر فاز و فرکانس
۹۰	نوع پورت برای ارتباط شبکه‌ای	-	RS485
۹۱	پشتیبانی از پروتکل ارتباطی	-	MODBUS
۹۲	نوع باتری تغذیه ساعت	-	لیتیوم
۹۳	حداقل طول عمر باتری تغذیه ساعت در وضعیت کارکرد	سال	۱۰
۹۴	حداقل طول عمر باتری تغذیه ساعت در شرایط بی‌برقی	سال	۲
۹۵	حداقل تعداد رکوردهای قابل ذخیره	مورد	۱۸۰۰۰
۹۶	حداقل زمان رکوردگیری	دقیقه	۵
۹۷	حداکثر زمان رکوردگیری	دقیقه	۶۰
۹۸	نگهداری اطلاعات به صورت نامحدود و بدون نیاز به باتری	-	الزامی است
۹۹	قابلیت تخلیه با کارت حافظه یا USB	-	الزامی است
ترانسفورماتور جریان			
۱۰۰	ترانس جریان برای مدار اندازه‌گیری	-	0.5 FS 5
		VA	۲/۵
		A	۵

<sup>۱</sup>Rated Conditional Short-Circuit Current

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

نام شرکت تکمیل کننده:	مهر شرکت:	تاریخ تکمیل:	نام و نام خانوادگی مدیر:	امضاء
-----------------------	-----------	--------------	--------------------------	-------





وزارت نیرو  
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

الزامات و معیارهای ارزیابی فنی تابلوهای فشار ضعیف  
مورد استفاده داخل پست

صفحه ۳۶ از ۱۲۰

شماره ویرایش: ۰۱

تاریخ تهیه: ۱۳۹۴/۵/۲۱

### جدول شماره (۳) مشخصات اجباری (بخش ۸ از ۹)

ردیف	شرح مشخصه	واحد	سطح یا نوع اجباری
ساعت فرمان نجومی			
۱۰۱	قابلیت روشن و خاموش شدن دستی رله خروجی	-	الزامی است
۱۰۲	برخورداری از سیستم قطع و وصل مستقل از تنظیمات طلوع و غروب	-	الزامی است
۱۰۳	دقت تایمر (حداکثر خطای دقت ساعت در یک روز در دمای ۲۰ درجه سانتیگراد)	-	۱ ثانیه در ۲۴ ساعت
۱۰۴	نوع باطری تغذیه ساعت	-	لیتیوم
۱۰۵	حداقل طول عمر باطری در وضعیت کارکرد	سال	۱۰
۱۰۶	حداقل عمر باطری در شرایط بی برقی	سال	۲
۱۰۷	نوع صفحه نمایش	-	LCD (Back Light)
۱۰۸	امکان انجام تنظیمات تقویم شمسی	-	الزامی است
کنتاکتور			
۱۰۹	نوع کنتاکتور	-	AC1
۱۱۰	حداقل تعداد عملکرد	مرتبه	۱,۰۰۰,۰۰۰
			۴,۰۰۰,۰۰۰
۱۱۱	ظرفیت وصل	A	۱۰ برابر جریان AC3
۱۱۲	ظرفیت قطع	A	۸ برابر جریان AC3
کلید مینیاتوری			
۱۱۳	حداقل تعداد عملکرد	مرتبه	۱۰,۰۰۰
			۲۰,۰۰۰
۱۱۴	حداقل جریان اتصال کوتاه <sup>۱</sup>	kA	۶
۱۱۵	مشخصه (منحنی) قطع	-	B

<sup>۱</sup> در جریان اتصال کوتاه بیش از ۶ کیلوآمپر باید از فیوز کریر (اولویت اول) یا کلید مینیاتوری (اولویت دوم) با قدرت قطع مورد نیاز استفاده نمود.

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

نام شرکت تکمیل کننده:	مهر شرکت:	تاریخ تکمیل:	نام و نام خانوادگی مدیر:	امضاء
-----------------------	-----------	--------------	--------------------------	-------



وزارت نیرو  
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

الزامات و معیارهای ارزیابی فنی تابلوهای فشار ضعیف  
مورد استفاده داخل پست

صفحه ۱۲۱ از ۳۶

شماره ویرایش: ۰۱

تاریخ تهیه: ۱۳۹۴/۵/۲۱

### جدول شماره (۳) مشخصات اجباری (بخش ۹ از ۹)

ردیف	شرح مشخصه	واحد	سطح یا نوع اجباری
فیوز کریر			
۱۱۶	حداقل جریان قطع	kA	۵۰
فیوز فشار ضعیف (کاردی)			
۱۱۷	ارائه مشخصه جریان زمان فیوز	-	الزامی است
۱۱۸	حداقل جریان قطع	kA	۵۰
۱۱۹	حداکثر تلفات	W	۲*
خازن			
۱۲۰	حداکثر محدوده خطای ظرفیت خازنی	%	۵- تا ۱۰+
۱۲۱	حداکثر تانژانت زاویه تلفات در ترمینال خازن (بدون کابل ارتباطی)	-	$5 \times 10^{-4}$
۱۲۲	حداقل طول عمر مورد انتظار	ساعت	۱۰۰,۰۰۰
۱۲۳	حداقل اضافه ولتاژ مجاز	V	$1/1 U_n$ در ۸ ساعت یا $1/15 U_n$ در ۳۰ دقیقه در هر ۲۴ ساعت در تمام طول عمر یا $1/2 U_n$ در ۵ دقیقه یا $1/3 U_n$ در ۱ دقیقه، ۲۰۰ بار در طول عمر
۱۲۴	حداقل اضافه جریان در بهره‌برداری مداوم	A	$1/3 I_n^1$
۱۲۵	نوع عایق (دی الکتریک) <sup>۲</sup>		فیلم پلی پروپیلن
۱۲۶	نوع اتصال فازها	-	مثلث
۱۲۷	وجود مقاومت تخلیه	-	الزامی است
۱۲۸	پر کردن محفظه اتصال بالای خازن با رزین جامد شونده برای تأمین استحکام مکانیکی لازم، آب بندی مناسب و عدم هر گونه ترک و شکستگی در طول مدت عمر خازن	-	الزامی است
۱۲۹	جنس بدنه	-	آلومینیوم

<sup>۱</sup>  $I_n$  جریان نامی خازن در ظرفیت نامی و ولتاژ نامی خازن باید محاسبه شود.

<sup>۲</sup> در صورت وجود هارمونیک حتماً از فیلتر Detuned استفاده شود.

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

نام شرکت تکمیل کننده:	مهر شرکت:	تاریخ تکمیل:	نام و نام خانوادگی مدیر:	امضاء
-----------------------	-----------	--------------	--------------------------	-------



وزارت نیرو  
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

الزامات و معیارهای ارزیابی فنی تابلوهای فشارضعیف  
مورد استفاده داخل پست

صفحه ۱۲۲ از ۳۶

شماره ویرایش: ۰۱

تاریخ تهیه: ۱۳۹۴/۵/۲۱

جدول شماره (۴) مشخصات فنی پیشنهادی و امتیازدهی کالا

ردیف	شرح مشخصه	واحد	روش امتیازدهی	مقدار پیشنهادی	امتیاز	ضریب وزنی	امتیاز نهایی
۱	سوابق فروشنده و رضایت بهره بردار	---	بند ۴-۳-۱			۱۳٪	
۲	مشخصات بسته بندی کالا	---	بند ۴-۳-۲			۴٪	
۳	گارانتی، آموزش و خدمات پس از فروش	---	بند ۴-۳-۳			۱۲٪	
۴	احراز اصالت کارخانه سازنده	---	بند ۴-۳-۴			۱۵٪	
۵	ارائه گواهینامه های مدیریت کیفیت و آزمون ها از مراجع صلاحیت دار	---	بند ۴-۳-۵			۵٪	
۶	مشخصات مربوط به اسکلت و بدنه تابلو	---	بند ۴-۳-۶			۱۵٪	
۷	مشخصات مربوط به تجهیزات داخل تابلو	---	بند ۴-۳-۷			۳۶٪	
	جمع				---	۱۰۰٪	

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

نام شرکت تکمیل کننده:	مهر شرکت:	تاریخ تکمیل:	نام و نام خانوادگی مدیر:	امضاء
-----------------------	-----------	--------------	--------------------------	-------



وزارت نیرو  
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

الزامات و معیارهای ارزیابی فنی تابلوهای فشارضعیف  
مورد استفاده داخل پست

صفحه ۲۳ از ۳۶  
شماره ویرایش: ۰۱  
تاریخ تهیه: ۱۳۹۴/۵/۲۱

#### ۴-۳- نحوه محاسبه امتیازهای فنی

##### ۴-۳-۱- سوابق فروشنده و رضایت بهره‌بردار

ردیف	سوابق فروشنده و رضایت بهره‌بردار	امتیاز
۱	ارائه سابقه فروش در ایران	۱۵
۲	ارائه سابقه فروش در خارج از کشور	۳
۳	رضایت بهره‌بردار (مناقضه گزار) با توجه به سوابق استفاده از محصول در شرکت مناقضه‌گزار یا دیگر شرکت‌های توزیع با ارائه گواهی معتبر	۱۴
۴	کیفیت و کفایت اسناد ارائه شده	۸

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

##### ۴-۳-۲- مشخصات بسته بندی کالا

ردیف	معیار	امتیاز
۱	دارا بودن بسته‌بندی مناسب	۱۰
۲	داشتن label حاوی مشخصات کامل	۱۰
۳	مشخصات فروشنده شامل نام، آدرس و تلفن تماس روی بسته‌بندی	۱۰
۴	درج نام سازنده بر روی قطعات اصلی مطابق با کاتالوگ ارائه شده	۱۰

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

##### ۴-۳-۳- گارانتی، آموزش و خدمات پس از فروش

ردیف	معیار	امتیاز
۱	مدت گارانتی (به ازای هر سال اضافی علاوه بر دو سال، ۵ امتیاز، حداکثر ۲ سال اضافی)	۱۰
۲	نحوه ارائه آموزش نصب، بهره‌برداری و نگهداری	جزوه
۳		سمعی و بصری با زبان فارسی (فیلم)
۴		آموزش در محل سازنده
۵		آموزش در محل خریدار
۶	پشتیبانی و خدمات پس از فروش (به ازای هر سال اضافی علاوه بر پنج سال، ۲ امتیاز، حداکثر ۵ سال اضافی)	۱۰

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

##### ۴-۳-۴- احراز اصالت کارخانه سازنده

ردیف	معیار	امتیاز
۱	سازنده داخلی تحت لیسانس سازنده خارجی معتبر	۳۰
۲	سازنده داخلی راساً نسبت به طراحی و ساخت تابلو اقدام نموده و دارای تایپ تست کامل به نام آن سازنده داخلی باشد	۴۰

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



وزارت نیرو  
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

الزامات و معیارهای ارزیابی فنی تابلوهای فشارضعیف  
مورد استفاده داخل پست

صفحه ۲۴ از ۳۶  
شماره ویرایش: ۰۱  
تاریخ تهیه: ۱۳۹۴/۵/۲۱

#### ۴-۳-۵- ارائه گواهینامه‌های مدیریت کیفیت و آزمون‌ها از مراجع صلاحیت‌دار

منظور از گواهی آزمون، ارائه‌ی تأییدیه‌های آزمون دارای تاریخ اعتبار مشخصاً در مورد همین کالا از یکی از مراجع آزمایشگاهی و کنترل کیفیت به شرح زیر است که به تناسب ارائه گواهینامه‌های ذیل امتیازها تعیین می‌شود:

ردیف	عنوان	امتیاز
۱	آزمایشگاه‌های مستقل و معتبر بین‌المللی قابل ردیابی (traceable) به ILAC	۲۰
۲	آزمایشگاه‌های مرجع داخل کشور مانند پژوهشگاه نیرو	۱۵
۳	ارائه گواهی مدیریت کیفیت	۵

امتیاز فوق با عدد ۶۰ جمع می‌شود.

#### ۴-۳-۶- مشخصات مربوط به اسکلت و بدنه تابلو

ردیف	معیار	امتیاز
۱	کیفیت و آماده سازی قبل از رنگ و رنگ آمیزی	۱۰
۲	ارائه نمونه محاسبات مربوط به محاسبات مکانیکی اتصال کوتاه و موقعیت تکیه‌گاه‌ها، تأیید شده از مراجع دانشگاهی و علمی معتبر	۵
۳	کیفیت خمکاری، برش و نصب شیشه‌ها	۱۰
۴	آرایش مناسب، برند، مدل و کشور سازنده تجهیزات و سهولت دسترسی به کلیه تجهیزات داخل تابلو جهت تعمیر و تعویض	۵
۵	ساخت تابلو با IP بالاتر از درخواست خریدار (به کمک فوم تزریقی و ...)	۱۰

**بند ۱: الف-** با استفاده از سیستم خط رنگ پیوسته (خط کانوایر پیوسته): در صورت انجام تمام مراحل قبل از رنگ آمیزی شامل چربی زدایی، زنگ زدایی و فسفاتکاری با استفاده از فسفات روی و استفاده از رنگ با پایه اپوکسی به صورت پودری به روش الکترواستاتیک و پخت کوره ای ۱۰ امتیاز و در صورت انجام تمام مراحل و استفاده از فسفات آهن در مرحله فسفاتکاری ۰ امتیاز در نظر گرفته شود.

**ب- با استفاده از سیستم خط رنگ ناپیوسته (خط کانوایر غیر پیوسته):** در صورت انجام تمام مراحل قبل از رنگ آمیزی شامل چربی زدایی، زنگ زدایی و استفاده از فسفات روی در مرحله فسفاتکاری و استفاده از رنگ با پایه اپوکسی به صورت پودری به روش الکترواستاتیک و پخت کوره ای ۸ امتیاز، و با استفاده از فسفات آهن ۰ امتیاز در نظر گرفته شود.

**بند ۲:** در صورت ارائه محاسبات مکانیکی اتصال کوتاه جهت تعیین تعداد و فاصله تکیه‌گاه‌ها و استفاده از مقره تابلویی فشارضعیف استاندارد و مناسب برای تکیه‌گاه شیشه‌ها ۵ امتیاز و در صورت مناسب نبودن مقره‌ها و کافی نبودن تعداد آن‌ها و محکم و ثابت نبودن شیشه‌ها امتیاز صفر در نظر گرفته شود.



وزارت نیرو  
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

الزامات و معیارهای ارزیابی فنی تابلوهای فشارضعیف  
مورد استفاده داخل پست

صفحه ۲۵ از ۳۶

شماره ویرایش: ۰۱

تاریخ تهیه: ۱۳۹۴/۵/۲۱

**بند ۳:** در صورت انجام جوشکاری مناسب با تجهیزات اتوماتیک و جوش CO<sub>2</sub> و انجام خمکاری‌ها و سوراخکاری‌های لازم با استفاده از دستگاه‌های اتوماتیک و انجام کار با کیفیت مناسب و استفاده از ورق با ضخامت حداقل تعیین شده در مشخصات اجباری امتیاز ۱۰ و در غیر اینصورت امتیاز صفر در نظر گرفته شود.

**بند ۴:** در صورت در نظر گرفتن موضوع سهولت تعویض و تعمیر تجهیزات داخل تابلو و دسترسی راحت برای باز و بسته نمودن آنها در طراحی و مونتاژ تابلو ۵ امتیاز و در غیر اینصورت صفر امتیاز در نظر گرفته شود.

**بند ۵:** به ازای IP3x، ۷ امتیاز و به ازای IP4x و بالاتر ۱۰ امتیاز تعلق می‌گیرد.

امتیاز نهایی، مجموع امتیازات کسب شده از جدول فوق به اضافه ۶۰ بوده و حداکثر امتیاز ۱۰۰ می‌باشد.

#### ۴-۳-۷- مشخصات مربوط به تجهیزات داخل تابلو

ردیف	عنوان	امتیاز
۱	برند و مدل کلید ورودی	۱۵
۲	برند و مدل کلیدهای خروجی	۱۰
۳	برند و مدل ثبات	۵
۴	برند و مدل ترانس جریان	۲
۵	برند و مدل کنتاکتور روشنایی	۴
۶	برند و مدل ساعت فرمان نجومی	۲
۷	برند و مدل کلید فیور روشنایی، کلید فیوز کریر و کلید مینیاتوری	۲

امتیازدهی به شاخص‌های فوق به صورت مقایسه‌ای بین شرکت‌کنندگان خواهد بود.

امتیاز نهایی، مجموع امتیازات کسب شده از جدول فوق به اضافه ۶۰ بوده و حداکثر امتیاز ۱۰۰ می‌باشد.





وزارت نیرو  
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

الزامات و معیارهای ارزیابی فنی تابلوهای فشار ضعیف  
مورد استفاده داخل پست

صفحه ۲۶ از ۳۶

شماره ویرایش: ۰۱

تاریخ تهیه: ۱۳۹۴/۵/۲۱

## ۵- آزمون‌ها

از آنجایی که تابلوهای فشار ضعیف از اجزا و تجهیزات مختلفی تشکیل شده‌اند، باید در مرحله آزمون‌ها، برابر دستورالعمل الزامات و معیارهای ارزیابی فنی همان تجهیز و نیز استانداردهای مرتبط، آزمون‌ها انجام گیرد.

جدول (۵): آزمون‌ها <sup>۱</sup> (بخش ۱ از ۲)			
ردیف	شرح آزمون	نام و شماره استاندارد	مقدار / شرط پذیرش
آزمون‌های جاری (روتین)			
۱	درجه حفاظت	IEC61439-1 بند ۱۱,۲	تامین خواسته‌های استاندارد نصب داخلی <b>IP2X</b>
۲	فواصل هوایی و خزشی	IEC61439-1 بند ۱۱,۳	تامین خواسته‌های استاندارد
۳	حفاظت در برابر شوک الکتریکی و مناسب بودن مدارهای حفاظتی	IEC61439-1 بند ۱۱,۴	تامین خواسته‌های استاندارد
۴	هماهنگی چیدمان قطعات داخلی با نقشه	IEC61439-1 بند ۱۱,۵	تامین خواسته‌های استاندارد
۵	صحت مدارهای الکتریکی داخلی و اتصالات	IEC61439-1 بند ۱۱,۶	تامین خواسته‌های استاندارد
۶	ترمینال‌های مربوط به هادی‌های خارجی	IEC61439-1 بند ۱۱,۷	تامین خواسته‌های استاندارد
۷	عملکرد مکانیکی	IEC61439-1 بند ۱۱,۸	تامین خواسته‌های استاندارد
۸	خواص عایقی	IEC61439-1 بند ۱۱,۹	تامین خواسته‌های استاندارد
۹	وایرینگ چک و تست عملکردی	IEC61439-1 بند ۱۱,۱۰	تامین خواسته‌های استاندارد
آزمون‌های نوعی (تایپ)			
۱	استحکام مواد بدنه تابلو		
۱-۱	مقاومت در برابر خوردگی	IEC61439-1 بند ۱۰,۲,۲	تامین خواسته‌های استاندارد
۲-۱	آزمون <b>Lifting</b>	IEC61439-1 بند ۱۰,۲,۵	تامین خواسته‌های استاندارد
۳-۱	ضربه مکانیکی	IEC61439-1 بند ۱۰,۲,۶	نصب داخلی <b>Ik=07</b>
۴-۱	علامت گذاری	IEC61439-1 بند ۱۰,۲,۷	تامین خواسته‌های استاندارد
۲	درجه حفاظت	IEC61439-1 بند ۱۰,۳	تامین خواسته‌های استاندارد نصب داخلی <b>IP2X</b>
۳	فواصل هوایی و خزشی	IEC61439-1 بند ۱۰,۴	تامین خواسته‌های استاندارد
۴	حفاظت در برابر شوک الکتریکی و مناسب بودن مدارهای حفاظتی	IEC61439-1 بند ۱۰,۵	تامین خواسته‌های استاندارد
۵	هماهنگی قطعات کلید زنی	IEC61439-1 بند ۱۰,۶	تامین خواسته‌های استاندارد

<sup>۱</sup> رعایت ترتیب انجام آزمون‌ها باید به شرح جدول فوق باشد.



وزارت نیرو  
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

الزامات و معیارهای ارزیابی فنی تابلوهای فشار ضعیف  
مورد استفاده داخل پست

صفحه ۲۷ از ۳۶  
شماره ویرایش: ۰۱  
تاریخ تهیه: ۱۳۹۴/۵/۲۱

جدول (۲-۵): ادامه آزمون‌ها (بخش ۲ از ۲)

ردیف	شرح آزمون	نام و شماره استاندارد	مقدار / شرط پذیرش
۶	صحت مدارهای الکتریکی داخلی و اتصالات	IEC61439-1 بند ۱۰,۷	تامین خواسته‌های استاندارد
۷	ترمینال‌های مربوط به هادی‌های خارجی	IEC61439-1 بند ۱۰,۸	تامین خواسته‌های استاندارد
۸	خواص عایقی		
۸,۱	ولتاژ پایداری فرکانس قدرت	IEC61439-1 بند ۱۰,۹,۲	تامین خواسته‌های استاندارد
۸,۲	ولتاژ پایداری ضربه	IEC61439-1 بند ۱۰,۹,۳	تامین خواسته‌های استاندارد
۹	ارزیابی افزایش دما	IEC61439-1 بند ۱۰,۱۰	تامین خواسته‌های استاندارد
۱۰	پایداری اتصال کوتاه	IEC61439-1 بند ۱۰,۱۱	تامین خواسته‌های استاندارد
۱۱	سازگاری الکترومغناطیسی (EMC)	IEC61439-1 بند ۱۰,۱۲	تامین خواسته‌های استاندارد
۱۲	عملکرد مکانیکی	IEC61439-1 بند ۱۰,۱۳	تامین خواسته‌های استاندارد
آزمون‌های نمونه‌ای (sample test)			
۱	به تشخیص خریدار، پس از نمونه برداری از هر تیپ تابلو مورد نظر، کلیه آزمون‌های روتین روی تابلو(ها)ی مربوطه انجام شود.	استانداردهای مورد استناد در آزمون‌های روتین	تامین خواسته‌های استاندارد



وزارت نیرو  
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

الزامات و معیارهای ارزیابی فنی تابلوهای فشار ضعیف  
مورد استفاده داخل پست

صفحه ۲۸ از ۳۶  
شماره ویرایش: ۰۱  
تاریخ تهیه: ۱۳۹۴/۵/۲۱

## پیوست شماره (۱): علائم مورد استفاده در دیاگرام تک خطی تابلو

دیاگرام تک خطی مورد نیاز باید بر اساس علائم و نقشه‌های زیر توسط شرکت توزیع ترسیم و پیوست شود.

لوازم تابلویی	
علامت	شرح و مشخصات
	ساعت فرمان نجومی
	چراغ سیگنال تابلویی
	آمپر متر
	ولت متر
	کلید سلکتور ولتاژ V حالت
	ترانس جریان
	کابلشو
	کلید گردان تابلویی یک پل سه حالت (خودکار-خاموش-دستی)
	کلید اتوماتیک مینیاتوری تک پل
	کلید اتوماتیک مینیاتوری سه پل
	کلید اتوماتیک کمپکت
	کلید اتوماتیک هوایی
	کلید فیوز تابلویی
	کلید فیوز عمودی
	کلید فیوز گردان
	سکسیونر فیوز (فیوز سیلندری) سه فاز
	سکسیونر فیوز (فیوز سیلندری) تک فاز
	کنتاکتور
	سوکت تک فاز ۱۶ آمپر درب دار
	ثبات



وزارت نیرو  
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

الزامات و معیارهای ارزیابی فنی تابلوهای فشار ضعیف  
مورد استفاده داخل پست

صفحه ۲۹ از ۳۶  
شماره ویرایش: ۰۱  
تاریخ تهیه: ۱۳۹۴/۵/۲۱

## پیوست شماره (۲): حداقل سطح مقطع شینه اصلی و انشعاب (مسی) بر اساس جریان نامی تابلو

حداقل سطح مقطع شینه اصلی و انشعاب (مسی) بر اساس جریان نامی تابلو و بر مبنای جداول N.1 و N.2 از ضمیمه N استاندارد IEC61439-1 (2011) با توجه به شرایط زیر:

- محاسبه سطح مقطع شینه بر اساس ۱۲۵ درصد جریان نامی تابلو (بند ۴، ۱۰، ۱۰ استاندارد)

- دمای محیط حداکثر  $40^{\circ}\text{C}$ <sup>۱</sup> (دمای میانگین ۲۴ ساعته حداکثر  $35^{\circ}\text{C}$ ) (بند ۱، ۱، ۷ استاندارد)

- دمای داخل تابلو  $50^{\circ}\text{C}$  (جدول N.2 استاندارد)

- دمای شینه  $90^{\circ}\text{C}$  (جدول N.2 استاندارد)

- حداکثر ارتفاع ۲۰۰۰ متر از سطح دریا (بند ۴، ۱، ۷ استاندارد)

- رطوبت نسبی ۵۰ درصد در دمای ۴۰ درجه سانتیگراد (بند ۱، ۲، ۷ استاندارد)

جدول (۶) - سطح مقطع شینه اصلی و انشعاب مسی

جریان نامی تابلو (آمپر)	ظرفیت ترانسفورماتور مرتبط (کیلوولت آمپر)	جریان نامی ترانسفورماتور (آمپر)	سطح مقطع شینه اصلی (میلیمتر × میلیمتر)	سطح مقطع انشعابات (میلیمتر × میلیمتر)
۱۶۰	۱۰۰	۱۴۴	۲۰×۳	۲۰×۳
۲۰۰	۱۲۵	۱۸۰	۲۰×۵	۲۰×۵
۲۵۰	۱۶۰	۲۳۰	۲۵×۵	۲۵×۵
۴۰۰	۲۵۰ یا ۲۰۰	۳۶۰ یا ۲۸۸	۴۰×۵	۳۰×۱۰ یا ۴۰×۵
۶۳۰	۴۰۰ یا ۳۱۵	۵۷۶ یا ۴۵۴	۴۰×۱۰	۴۰×۱۰ یا ۲×(۳۰×۵)
۸۰۰	۵۰۰	۷۲۰	۵۰×۱۰	۵۰×۱۰
۱۰۰۰	۶۳۰	۹۰۷	۶۰×۱۰	۵۰×۵+۵۰×۱۰
۱۲۵۰	۸۰۰	۱۱۵۲	۸۰×۱۰	۲×(۵۰×۱۰)
۱۶۰۰	۱۰۰۰	۱۴۴۰	۲×(۶۰×۱۰)	۲×(۶۰×۱۰)
۲۰۰۰	۱۲۵۰	۱۸۰۰	۲×(۸۰×۱۰)	۲×(۸۰×۱۰)
۲۵۰۰	۱۶۰۰	۲۳۰۴	۲×(۱۰۰×۱۰)	۲×(۱۰۰×۱۰)
۳۲۰۰	۲۰۰۰	۲۸۸۰	۳×(۱۰۰×۱۰)	۳×(۱۰۰×۱۰)
۴۰۰۰	۲۵۰۰	۳۶۰۰	۴×(۱۰۰×۱۰)	۴×(۱۰۰×۱۰)

<sup>۱</sup> در صورتی که در محاسبه جریان نامی تابلو درجه حرارت محیط لحاظ نشده باشد (derating کلید و ترانسفورماتور)، به پیوست شماره ۳ مراجعه شود.



وزارت نیرو  
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

الزامات و معیارهای ارزیابی فنی تابلوهای فشار ضعیف  
مورد استفاده داخل پست

صفحه ۳۰ از ۳۶

شماره ویرایش: ۰۱

تاریخ تهیه: ۱۳۹۴/۵/۲۱


### پیوست شماره (۳): روش محاسبه ضرایب تصحیح برای دماهای مختلف

جدول شماره (۷) بر اساس ترانسفورماتور با حداکثر درجه حرارت محیط ۴۰ درجه سانتیگراد (نرمال) تنظیم شده است.

در صورتیکه دمای طراحی ترانسفورماتور ۴۰ درجه سانتیگراد باشد، جهت نصب در هر محیطی با دمای متفاوت نیازی به اعمال ضرایب تصحیح در تابلو فشار ضعیف نمی باشد (بدلیل اینکه ضرایب در انتخاب ترانسفورماتور اعمال شده است) ولی در صورتی که مبنای طراحی ترانسفورماتور دمایی به غیر از ۴۰ درجه باشد ضرایب تصحیح ذیل در تابلو فشار ضعیف اعمال خواهد شد.

جدول (۷) - روش محاسبه ضرایب تصحیح برای دماهای مختلف

ضریب تصحیح اعمالی به جریان نامی ترانسفورماتور	حداکثر دمای داخل تابلو (درجه سانتیگراد)	حداکثر دمای محیط (دمای طراحی ترانسفورماتور) (درجه سانتیگراد)
۰/۸۸	۴۰	۳۰
۰/۹۳	۴۵	۳۵
۱	۵۰	۴۰
۱/۱	۵۵	۴۵
۱/۲	۶۰	۵۰

<p>صفحه ۳۱ از ۳۶</p> <p>شماره ویرایش: ۰۱</p> <p>تاریخ تهیه: ۱۳۹۴/۵/۲۱</p>	<p>عنوان دستورالعمل:</p> <p>الزامات و معیارهای ارزیابی فنی تابلوهای فشار ضعیف</p> <p>مورد استفاده داخل پست</p>	 <p>وزارت نیرو</p> <p>شرکت توانیر</p>
---	--	--

## پیوست شماره (۴): تلفات استاندارد فیوزها

جدول شماره (۸): تلفات استاندارد فیوزها بر حسب جریان نامی							
جریان نامی (A)	تا ۱۰۰	تا ۱۶۰	تا ۲۵۰	تا ۴۰۰	تا ۶۳۰	تا ۱۰۰۰	تا ۱۲۵۰
تلفات (W)	کمتر از ۱۲	کمتر از ۲۵	کمتر از ۳۲	کمتر از ۴۵	کمتر از ۶۰	کمتر از ۹۰	کمتر از ۱۱۰





وزارت نیرو  
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

الزامات و معیارهای ارزیابی فنی تابلوهای فشار ضعیف  
مورد استفاده داخل پست

صفحه ۳۲ از ۳۶

شماره ویرایش: ۰۱

تاریخ تهیه: ۱۳۹۴/۵/۲۱

### پیوست شماره (۵): راهنمای تکمیل جدول شماره (۳)

در جدول شماره (۳) تعدادی از پارامترها با علامت ستاره و یک عدد در کنار آن نشان داده شده است. برای تکمیل اطلاعات این جدول، مقادیر این پارامترها به شرح زیر از جداول مندرج در پیوست شماره (۲) و (۴) استخراج و در جدول شماره (۳) درج می‌شوند:

۱\* مطابق جدول شماره (۶) انتخاب شود.

۲\* مطابق جدول شماره (۸) انتخاب شود.

<sup>۱</sup> نقشه فوق نتیجه گزارش جلد اول از تحقیق پژوهشگاه نیرو در خصوص استاندارد مناطق خاص بوده و ایستگاه‌های موجود در آن تحقیق کل کشور را در بر گرفته و نیز عواملی از قبیل کارخانجات صنعتی آلاینده و... که ممکن است آلودگی آن منطقه را تحت تأثیر قرار دهد در این طبقه‌بندی در نظر گرفته نشده است، همچنین در بکارگیری این نقشه رعایت هماهنگی عایقی الزامی است.

<sup>۲</sup> در مناطق با منابع آلودگی صنعتی و موضعی رعایت موارد فنی الزامی است.



وزارت نیرو  
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

الزامات و معیارهای ارزیابی فنی تابلوهای فشارضعیف  
مورد استفاده داخل پست

صفحه ۳۴ از ۳۶

شماره ویرایش: ۰۱

تاریخ تهیه: ۱۳۹۴/۵/۲۱

## پیوست (۷) راهنمای انتخاب سطح آلودگی منطقه

جدول شماره (۹) راهنمای انتخاب سطح آلودگی منطقه	
شرایط منطقه	سطح آلودگی
<ul style="list-style-type: none"><li>- نواحی بدون تاسیسات صنعتی و دارای تراکم مسکونی محدود</li><li>- نواحی با تراکم صنعتی و خانگی محدود ولی دارای باد و بارانی متناوب</li><li>- نواحی کشاورزی</li><li>- مناطق کوهستانی</li><li>- نواحی با حداقل ۲۰ کیلومتر فاصله از دریا که بادی از دریا به آنها نمی‌وزد</li></ul>	آلودگی سبک
<ul style="list-style-type: none"><li>- نواحی صنعتی که دود آلوده کننده تولید نمی کنند و مناطق مسکونی با تراکم متوسط</li><li>- نواحی با تراکم صنعتی و خانگی بالا ولی دارای باد و باران های متناوب</li><li>- نواحی که با ساحل فاصله چندین کیلومتری دارند ولی در معرض وزش بادهای دریایی قرار دارند</li></ul>	آلودگی متوسط
<ul style="list-style-type: none"><li>- مناطق با تراکم صنعتی بالا و حومه شهری بزرگ با تراکم وسایل گرمایشی آلوده کننده بالا</li><li>- مناطق نزدیک دریا یا مناطقی که در هر صورت در معرض بادهای نسبتاً شدید دریایی قرار دارند</li></ul>	آلودگی سنگین
<ul style="list-style-type: none"><li>- مناطقی که در معرض گرد و خاک های هادی و دودهای صنعتی که لایه های ضخیم هادی تولید می کنند قرار دارند</li><li>- نواحی بسیار نزدیک به ساحل که در معرض پاشیدن آب دریا یا بادهای شدید آلوده دریا قرار می گیرند</li><li>- نواحی بیابانی که برای مدت های طولانی بدون باران و در معرض وزش بادهای شدید همراه با ماسه و نمک بطور منظم قرار می گیرند</li></ul>	آلودگی خیلی سنگین
<ul style="list-style-type: none"><li>- نوار ساحلی جنوب کشور</li><li>- مناطقی که در معرض آلودگی بسیار سنگین صنعتی و طبیعی قرار دارند مانند کارخانجات گچ و سیمان</li></ul>	آلودگی ویژه



وزارت نیرو  
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

الزامات و معیارهای ارزیابی فنی تابلوهای فشارضعیف  
مورد استفاده داخل پست

صفحه ۳۵ از ۳۶

شماره ویرایش: ۰۱

تاریخ تهیه: ۱۳۹۴/۵/۲۱

## پیوست شماره (۸): اعضای مشارکت کننده در جلسات کمیته تخصصی

با تشکر از نمایندگان محترم شرکت های توزیع نیروی برق، شرکت های سازنده و تأمین کننده تجهیزات، مشاورین، اساتید دانشگاه و شرکت توانیر 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 پر بارتر شدن مطالب را فراهم آوردند؛ ضمناً پیش نویس اولیه این دستورالعمل توسط آقای دکتر حامد نفیسی (سرباز نخبه شاغل در دفتر پشتیبانی فنی توزیع) تهیه شده است.

اعضای مشارکت کننده در جلسات کمیته و زیر کمیته تخصصی بررسی مشخصات فنی تابلوهای فشارضعیف مورد استفاده داخل پست:

دبیر کمیته و زیر کمیته تخصصی	شرکت توانیر	مehرداد صمدی	آقای مهندس
عضو کمیته تخصصی	دانشگاه تهران	امیرعباس شایگانی اکمل	آقای دکتر
عضو کمیته و زیر کمیته تخصصی	شرکت توانیر	سارا قرشی	خانم مهندس
عضو کمیته و زیر کمیته تخصصی	شرکت توزیع نیروی برق تهران بزرگ	فرهاد یزدی	آقای مهندس
عضو کمیته و زیر کمیته تخصصی	شرکت تابش تابلو / دانشگاه آزاد اسلامی	مهدی فتحی رضایی	آقای مهندس
عضو زیر کمیته تخصصی	سرباز نخبه	حامد نفیسی	آقای مهندس
عضو زیر کمیته تخصصی	شرکت تابش تابلو	امید وسمه ای	آقای مهندس
عضو کمیته و زیر کمیته تخصصی	شرکت توسعه پست ایران ترانسفو	مجتبی شهبازی	آقای مهندس
عضو کمیته و زیر کمیته تخصصی	شرکت توزیع نیروی برق تهران بزرگ	جواد صمدی	آقای مهندس
عضو کمیته و زیر کمیته تخصصی	پژوهشگاه نیرو	سیامک ابیضی	آقای مهندس
عضو کمیته و زیر کمیته تخصصی	شرکت نوآوران برق آریا	محمد رضا واحدی	آقای مهندس
عضو کمیته و زیر کمیته تخصصی	شرکت نوآوران برق آریا	طهمورث حیدری	آقای مهندس
عضو کمیته و زیر کمیته تخصصی	شرکت توزیع نیروی برق استان مازندران	هادی حسینی کرد خلی	آقای مهندس
عضو کمیته و زیر کمیته تخصصی	شرکت توزیع نیروی برق استان مازندران	اسماعیل عابدینی دوکی	آقای مهندس
عضو زیر کمیته تخصصی	شرکت توزیع نیروی برق شهرستان مشهد	حمید ناصری	آقای مهندس
عضو کمیته و زیر کمیته تخصصی	شرکت توزیع نیروی برق استان هرمزگان	ساسان جباری	آقای مهندس
عضو کمیته و زیر کمیته تخصصی	شرکت توزیع نیروی برق استان هرمزگان	محمد مسعود میر جلیلی	آقای مهندس
عضو کمیته تخصصی	شرکت البرز نیرو تابش	مجتبی طاهریانفر	آقای مهندس



وزارت نیرو

شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

الزامات و معیارهای ارزیابی فنی تابلوهای فشارضعیف

مورد استفاده داخل پست

صفحه ۳۶ از ۳۶

شماره ویرایش: ۰۱

تاریخ تهیه: ۱۳۹۴/۵/۲۱

عضو کمیته تخصصی	شرکت توانیر	مجدد خودسیانی	آقای مهندس
عضو کمیته تخصصی	شرکت توانیر	الهام صیادی	خانم مهندس
عضو کمیته تخصصی	شرکت توسعه پست ایران ترانسفو	محمد رسولی	آقای مهندس
عضو کمیته تخصصی	شرکت جابون	علی معتمد وزیری	آقای مهندس
عضو کمیته تخصصی	شرکت تالیران	منوچهر سوری	آقای مهندس
عضو کمیته تخصصی	شرکت تأمین تابلو	فرهاد رضایی	آقای مهندس
عضو کمیته تخصصی	شرکت تأمین تابلو	علی مهدی نژاد	آقای مهندس
عضو کمیته تخصصی	شرکت صنایع کیان ترانسفو	آرش جهانگیری	آقای مهندس
عضو کمیته تخصصی	شرکت پارس تابلو	امیر کفائی	آقای مهندس
عضو کمیته تخصصی	انجمن صنفی تولیدکنندگان تابلوهای برق ایران	مجدد فرخی	آقای مهندس
عضو کمیته تخصصی	انجمن صنفی تولیدکنندگان تابلوهای برق ایران	محمد رسول زاده	آقای مهندس
عضو کمیته تخصصی	شرکت توزیع نیروی برق تبریز	علی فاخری	آقای مهندس
عضو کمیته تخصصی	شرکت توزیع نیروی برق استان تهران	حسین اردکانی	آقای مهندس
عضو کمیته تخصصی	شرکت توزیع نیروی برق استان بوشهر	صادق زنده بودی	آقای مهندس
عضو کمیته تخصصی	شرکت آب و برق کیش	بابک حسینی منتظر	آقای مهندس
عضو کمیته تخصصی	شرکت توزیع نیروی برق استان اصفهان	مهدی پیرپیران	آقای مهندس
عضو کمیته تخصصی	شرکت توزیع نیروی برق استان اصفهان	سید صادق حسینی	آقای مهندس
عضو کمیته تخصصی	شرکت توزیع نیروی برق آذربایجان شرقی	غلامرضا زارعی گوار	آقای مهندس
عضو کمیته تخصصی	شرکت توزیع نیروی برق اهواز	عبدالحسین سپهریان	آقای مهندس
عضو کمیته تخصصی	شرکت توزیع نیروی برق استان زنجان	علیرضا نادمیان	آقای مهندس