

بسمه تعالی

« سال ۹۵ سال اقتصاد مقاومتی، اقدام و عمل »

(مقام معظم رهبری)

کلیه شرکتهای توزیع نیروی برق

موضوع: دستورالعملهای تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمونهای «تابلوهای فشار ضعیف پست و روشنایی معابر برای نصب در فضای آزاد» و «تابلو شالتر» (ویرایش ۰۱)


با سلام،

به پیوست ویرایش شماره (۰۱) دستورالعملهای «تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمونهای تابلوهای فشار ضعیف پست و روشنایی معابر برای نصب در فضای آزاد و تابلو شالتر» که به منظور ایجاد رویه یکسان در نحوه انتخاب، خرید و تحویل این تجهیزات در کمیته تخصصی پستهای پیش ساخته و تابلوها (متشکل از نمایندگان این شرکت، شرکتهای توزیع نیروی برق، آزمایشگاهها، دانشگاهها، 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، از این پس انتخاب و خرید تابلوهای فوق الذکر بر مبنای دستورالعملهای ابلاغی انجام و هرگونه نقطه نظرات و پیشنهادات درخصوص مفاد آن را به معاونت هماهنگی توزیع این شرکت ارسال نمایند. ضمناً متن کامل دستورالعملهای فوق الذکر از سایت توانیر به نشانی www.tavanir.org.ir/de قسمت مصوبات و دستورالعملها قابل دریافت می باشد.

ارسال کردی
رئیس هیئت مدیره و مدیر عامل



صفحه ۱ از ۳۶ شماره ویرایش: ۰۱ تاریخ تهیه: اسفند ۱۳۹۵	عنوان دستورالعمل: تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمونهای تابلوهای فشار ضعیف پست برای نصب در فضای آزاد	 وزارت نیرو شرکت توانیر
--	---	--



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

دستورالعمل تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمونهای تابلوهای فشار ضعیف پست برای نصب در فضای آزاد

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

- ☐ - معاونت هماهنگی توزیع شرکت توانیر
- ☐ - کمیته فنی بازرگانی شرکت توانیر
- ☐ - شرکت های توزیع نیروی برق

تهیه کننده: معاونت هماهنگی توزیع — دفتر فنی و مهندسی توزیع — کمیته تخصصی پست های پیش ساخته و تابلوها
ویرایش: ۰۱

(تاریخ اسفند ماه ۱۳۹۵)

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

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



وزارت نیرو
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمونهای
تابلوهای فشار ضعیف پست برای نصب در فضای آزاد

صفحه ۲ از ۳۶

شماره ویرایش: ۰۱

تاریخ تهیه: اسفند ۱۳۹۵

فهرست مطالب

اعضای مشارکت کننده در جلسات کمیته تخصصی.....	۳
۱- هدف و دامنه کاربرد.....	۵
۲- محدوده اجرا.....	۵
۳- استانداردهای مورد استناد.....	۵
۴- دستور انجام کار.....	۹
۴-۱- روش تکمیل جداول.....	۹
۴-۲- روش تعیین امتیاز نهایی.....	۹
۴-۳- نحوه محاسبه امتیازهای فنی.....	۲۷
۵- آزمونها.....	۳۰
پیوست شماره (۱): دیاگرام تک خطی تابلوی فشار ضعیف.....	۳۲
پیوست شماره (۲): حداقل سطح مقطع باسبار مسی و شینه مسی اتصال به کلید (مسی لخت) بر اساس جریان نامی تابلو ۳۳.....	۳۳
پیوست شماره (۳): روش محاسبه ضرایب تصحیح برای دماهای مختلف.....	۳۴
پیوست شماره (۴): تلفات استاندارد فیوزها.....	۳۴
پیوست شماره (۵): راهنمای تکمیل جدول شماره (۳).....	۳۴
پیوست شماره (۶): نقشه راهنمای پهنه‌بندی آلودگی.....	۳۵
پیوست شماره (۷): راهنمای انتخاب سطح آلودگی منطقه.....	۳۶

فهرست جداول

جدول شماره (۱): خواسته‌های خریدار و مشخصات محل نصب و بهره‌برداری.....	۱۰
جدول شماره (۲): شناسنامه کالای پیشنهادی.....	۱۴
جدول شماره (۳): مشخصات اجباری.....	۱۶
جدول شماره (۴): مشخصات فنی پیشنهادی و امتیازدهی کالا.....	۲۶
جدول شماره (۵): آزمونها.....	۳۰
جدول شماره (۶): سطح مقطع باسبار مسی و شینه مسی اتصال به کلید.....	۳۳
جدول شماره (۷): روش محاسبه ضرایب تصحیح برای دماهای مختلف.....	۳۴
جدول شماره (۸): تلفات استاندارد فیوزها بر حسب جریان نامی.....	۳۴
جدول شماره (۹): راهنمای انتخاب سطح آلودگی منطقه.....	۳۶



وزارت نیرو
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های
تابلوه‌ای فشار ضعیف پست برای نصب در فضای آزاد

صفحه ۳ از ۳۶

شماره ویرایش: ۰۱

تاریخ تهیه: اسفند ۱۳۹۵

اعضای مشارکت کننده در جلسات کمیته تخصصی

با تشکر از نمایندگان محترم شرکت‌های توزیع نیروی برق، شرکت‌های سازنده و تأمین‌کننده تجهیزات، مشاورین، آزمایشگاه‌ها، اساتید دانشگاه 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.

اعضای مشارکت‌کننده در جلسات زیرکمیته و کمیته تخصصی بررسی مشخصات فنی تابلوهای فشار ضعیف پست برای نصب در فضای آزاد:

شرکت توانیر	آقای دکتر مجتبی خدرزاده
شرکت توانیر	آقای مهندس مهرداد صمدی
شرکت توانیر	خانم مهندس سارا قرشی
دانشگاه تهران	آقای مهندس میلاد محمد حسین
دانشگاه تهران	آقای مهندس سهند سیفی
شرکت تابش تابلو / دانشگاه آزاد اسلامی	آقای مهندس مهدی فتحی رضایی
شرکت آزمایشگاه‌های صنایع انرژی (EPIL)	آقای دکتر حامد هاشمی دزکی
شرکت آزمایشگاه‌های صنایع انرژی (EPIL)	خانم مهندس مهسان میر فلاح
شرکت آزمایشگاه‌های صنایع انرژی (EPIL)	آقای مهندس ایرج زعفرانچی
شرکت تابش تابلو	آقای مهندس امید وسمه‌ای
شرکت توسعه پست ایران ترانسفو	آقای مهندس مجتبی شهبازی
شرکت توزیع نیروی برق تهران بزرگ	آقای دکتر فرهاد یزدی
شرکت توزیع نیروی برق تهران بزرگ	آقای مهندس جواد صمدی
شرکت توزیع نیروی برق تهران بزرگ	آقای مهندس محمد محمودی
پژوهشگاه نیرو	آقای مهندس سیامک ابیضی
شرکت نوآوران برق آریا	آقای مهندس محمد رضا واحدی
شرکت نوآوران برق آریا	آقای مهندس طهمورث حیدری
شرکت توزیع نیروی برق استان مازندران	آقای مهندس هادی حسینی کرد خیلی
شرکت توزیع نیروی برق استان مازندران	آقای مهندس اسماعیل عابدینی دوکی
شرکت توزیع نیروی برق شهرستان مشهد	آقای مهندس حمید ناصری



وزارت نیرو
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های
تابلوه‌های فشار ضعیف پست برای نصب در فضای آزاد

صفحه ۴ از ۳۶

شماره ویرایش: ۰۱

تاریخ تهیه: اسفند ۱۳۹۵

شرکت توزیع نیروی برق استان هرمزگان	آقای مهندس	ساسان جباری
شرکت توزیع نیروی برق استان هرمزگان	آقای مهندس	محمد مسعود میر جلیلی
شرکت البرز نیرو تابش	آقای مهندس	مجتبی طاهریانفر
شرکت توانیر	خانم مهندس	الهام صیادی
شرکت جابون	آقای مهندس	علی معتمد وزیری
شرکت تالیران	آقای مهندس	منوچهر سوری
شرکت تأمین تابلو	آقای مهندس	محمد جواهر پور
شرکت بشری سازه	آقای مهندس	مسعود ملا سعیدی
شرکت صنایع مدرن نیرو و نماینده انجمن صنفی تولیدکنندگان تابلوه‌های برق ایران	آقای مهندس	مجید فرخی
نماینده انجمن صنفی تولیدکنندگان تابلوه‌های برق ایران	آقای مهندس	وحید قلی‌زاده
شرکت توزیع نیروی برق اهواز	آقای مهندس	عبدالحسین سپهریان
شرکت توزیع نیروی برق تبریز	آقای مهندس	سیدعلی فاخری
شرکت توزیع نیروی برق استان تهران	آقای مهندس	حسین اردکانی
شرکت توزیع نیروی برق استان تهران	آقای مهندس	امید ریحانی طلب
شرکت توزیع نیروی برق آذربایجان شرقی	آقای مهندس	غلامرضا زارعی گوار
شرکت توزیع نیروی برق استان اصفهان	آقای مهندس	محمد فروغی



وزارت نیرو
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های
تابلوهای فشار ضعیف پست برای نصب در فضای آزاد

صفحه ۵ از ۳۶

شماره ویرایش: ۰۱

تاریخ تهیه: اسفند ۱۳۹۵

مقدمه

نظر به اهمیت موضوع تعیین مشخصات فنی و کنترل کیفیت تجهیزات و توجه به معیارهای فنی مؤثر بر عملکرد آنها، این سند تنظیم و پس از طرح و تایید در کمیته تخصصی پست‌های پیش‌ساخته و تابلوها (متشکل از کارشناسان شرکت‌های توزیع نیروی برق، سازندگان، مشاورین، آزمایشگاه‌ها، اساتید دانشگاه و شرکت توانیر) نهایی شده است. گیرندگان سند موظفند در هنگام خرید تابلوهای فشار ضعیف پست برای نصب در فضای آزاد 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 کنند.

۱- هدف و دامنه کاربرد


این سند با هدف ایجاد وحدت رویه در تعیین ویژگی‌های کیفی در انتخاب و خرید تابلوهای فشار ضعیف پست برای نصب در فضای آزاد که اکثراً در پست‌های هوایی بکار می‌رود (تابلو توزیع زیرترانسی) و تهیه اسناد مناقصه، هماهنگ سازی 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 (با تأکید بر IEC) و استانداردهای کشورهای صنعتی پیشرفته است. هریکشی از استانداردهای صنعت برق که مرجع آن استانداردهای بین‌المللی یا کشورهای صنعتی پیشرفته است، چنانچه ویرایش جدیدی از این استانداردهای مرجع تدوین شده است، براساس تجدید نظر 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 ۶ از ۳۶ شماره ویرایش: ۰۱ تاریخ تهیه: اسفند ۱۳۹۵</p>	<p>عنوان دستورالعمل: تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمونهای تابلوهایی فشار ضعیف پست برای نصب در فضای آزاد</p>	 <p>وزارت نیرو شرکت توانیر</p>
---	---	---

۱. استاندارد ملی ایران شماره INSO۱۲۱۰۳؛ سازمان ملی استاندارد ایران؛ «تابلوهایی قطع و وصل و فرمان فشار ضعیف - قسمت ۱- مقررات عمومی»؛ ۱۳۹۳. (معادل IEC 61439-1:2011)
۲. گزارش پروژه بررسی، تحقیق و تهیه ضوابط و معیارهای فنی؛ «استاندارد تابلوهایی فشار ضعیف و متوسط»، پژوهشگاه نیرو؛ ۱۳۸۲.
۳. نشریه شماره ۴۵۶ سازمان مدیریت و برنامه ریزی کشور؛ «مشخصات فنی عمومی و اجرایی پستها، خطوط فوق توزیع و انتقال طبقه بندی شرایط اقلیمی و محیطی»؛ ۱۳۸۷

4. IEC 61439-1; “Low-voltage switchgear and controlgear assemblies - Part 1: General rules”; 2011.
5. IEC 61439-2; “Low-voltage switchgear and controlgear assemblies - Part 2: Power switchgear and controlgear assemblies”; 2011.
6. IEC 61439-3; “Low-voltage switchgear and controlgear assemblies - Part 3: Distribution boards intended to be operated by ordinary persons (DBO)” ; 2012.
7. IEC 61439-4; “Low-voltage switchgear and controlgear assemblies - Part 4: Particular requirements for assemblies for construction sites (ACS)” ; 2012.
8. IEC 61439-5; “Low-voltage switchgear and controlgear assemblies - Part 5: Assemblies for power distribution in public networks”; 2014.
9. IEC 61439-6; “Low-voltage switchgear and controlgear assemblies - Part 6: Busbar trunking systems (busways)” ; 2012.
10. IEC 60947-1; “Low-voltage switchgear and controlgear - Part 1: General rules”; 2007+AMD1:2010+AMD2:2014 CSV.
11. IEC 60947-2; “Low-voltage switchgear and controlgear - Part 2: Circuit-breakers”; 2016.
12. IEC 60947-3; “Low-voltage switchgear and controlgear - Part 3: Switches, disconnectors, switch-disconnectors and fuse-combination units” ; +AMD1:2012+AMD2:2015 CSV
13. IEC 60947-4-1; “Low-voltage switchgear and controlgear - Part 4-1: Contactors and motor-starters - Electromechanical contactors and motor-starters ;2009+AMD1:2012 CSV
14. IEC 60947-4-2; “Low-voltage switchgear and controlgear - Part 4-2: Contactors and motor-starters - AC semiconductor motor controllers and starters”; 2011.

<p>صفحه ۷ از ۳۶ شماره ویرایش: ۰۱ تاریخ تهیه: اسفند ۱۳۹۵</p>	<p>عنوان دستورالعمل: تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های تابلوهای فشار ضعیف پست برای نصب در فضای آزاد</p>	 وزارت نیرو شرکت توانیر
---	---	--

15. 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.
16. IEC 60947-5-1; “Low-voltage switchgear and controlgear - Part 5-1: Control circuit devices and switching elements - Electromechanical control circuit devices”; 2016.
17. IEC 60947-5-2; “Low-voltage switchgear and controlgear - Part 5-2: Control circuit devices and switching elements - Proximity switches”; 2007+AMD1:2012 CSV.
18. 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 (PDDb)”; 2013.
19. 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.
20. 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”; 1997+AMD1:2005+AMD2:2016 CSV.
21. IEC 60947-5-8; “Low-voltage switchgear and controlgear - Part 5-8: Control circuit devices and switching elements - Three-position enabling switches”; 2006.
22. IEC 60947-6-1; “Amendment 1 - Low-voltage switchgear and controlgear - Part 6-1: Multiple function equipment - Transfer switching equipment”; 2005+AMD1:2013 CSV.
23. IEC 60947-6-2; “Low-voltage switchgear and controlgear - Part 6-2: Multiple function equipment - Control and protective switching devices (or equipment) (CPS)”; 2002+AMD1:2007 CSV.
24. IEC 60947-7-1; “Low-voltage switchgear and controlgear - Part 7-1: Ancillary equipment - Terminal blocks for copper conductors”; 2009.
25. IEC 60947-7-2; “Low-voltage switchgear and controlgear - Part 7-2: Ancillary equipment - Protective conductor terminal blocks for copper conductors”; 2009.

<p>صفحه ۸ از ۳۶ شماره ویرایش: ۰۱ تاریخ تهیه: اسفند ۱۳۹۵</p>	<p>عنوان دستورالعمل: تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های تابلوهای فشار ضعیف پست برای نصب در فضای آزاد</p>	 <p>وزارت نیرو شرکت توانیر</p>
---	---	---

26. IEC 60947-7-3; “Low-voltage switchgear and controlgear - Part 7-3: Ancillary equipment - Safety requirements for fuse terminal blocks”; 2009.
27. IEC 60269-1; “Low-voltage fuses - Part 1: General requirements 2006+AMD1:2009+AMD2:2014 CSV.
28. IEC 61869-2; “Instrument transformers - Part 2: Additional requirements for current transformers”; 2012.
29. IEC 60529; “Degrees of protection provided by enclosures (IP Code)”; 2013



وزارت نیرو
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های
تابلوهای فشار ضعیف پست برای نصب در فضای آزاد

صفحه ۹ از ۳۶

شماره ویرایش: ۰۱

تاریخ تهیه: اسفند ۱۳۹۵

۴- دستور 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 در ارتباط با نوع تجهیز 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.

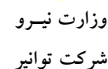
ارائه مقادیر قابل قبول مندرج در جدول شماره (۳) الزامی است و فروشنده باید الزامات و مشخصات اجباری را با درج مهر و امضا در ذیل صفحات این جدول در پیشنهاد خود تضمین نماید. در صورت عدم تأمین هریک از مشخصات اجباری، پیشنهاد مردود شده و بررسی‌های بعدی انجام نخواهد شد.

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 و با توجه به روش ارزیابی تعیین شده در بند (۴-۲) تکمیل گردد. صفحات مربوط به این جدول نیز باید توسط فروشنده مهر و امضا شوند.

با توجه به عمومیت این دستورالعمل برای سائزهای مختلف تابلوهای فشار ضعیف پست برای نصب در فضای آزاد بعضی از کمیت‌های جدول شماره (۳) که وابسته به ظرفیت نامی کلید اتوماتیک اصلی ورودی و جریان فیوز است، در آن درج نشده و با علامت عدد در کنار ستاره 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 آیتم 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.



تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های
تابلوهای فشار ضعیف بست برای نصب در فضای آزاد

صفحه ۱۰ از ۳۶
شماره ویرایش: ۰۱
تاریخ تهیه: اسفند ۱۳۹۵

جدول شماره (۱): خواسته‌های خریدار و مشخصات محل نصب و بهره‌برداری ^۱			
خواسته‌های خریدار			ردیف
کلید اتوماتیک کمپکت ^۳	نوع	۱. کلید اتوماتیک اصلی و ورودی ^۲ جریان نامی (A) مطابق اسناد پیوست نوع رله رله الکترونیکی (قابل تنظیم) ^۶ □ رله حرارتی ^۷ مغناطیسی ^۸ قابل تنظیم □ رله حرارتی قابل تنظیم مغناطیسی غیر قابل تنظیم □ رله حرارتی مغناطیسی غیر قابل تنظیم ■	۱.
	۴۰ □ ۸۰ □ ۱۶۰ □ ۲۰۰ □ ۲۵۰ □ ۴۰۰ □ ۶۳۰ □ ۸۰۰ □ ۱۰۰۰ □ ^۴ ۱۲۵۰ □ ^۵		
وسایل اندازه‌گیری مطابق اسناد پیوست	ولت‌متر و آمپر متر آنالوگ □ مولتی‌متر دیجیتال □ ثبات □ کنتور مرجع □ نسبت تبدیل CT (A):۵/.....	۲.	
کلیدهای خروجی	نوع ^۹	کلید اتوماتیک کمپکت	۳.
	مطابق اسناد پیوست	قابل تنظیم □ غیر قابل تنظیم □ گردان □	
	جریان نامی ^{۱۱} (A)	مطابق اسناد پیوست	
	تعداد	مطابق اسناد پیوست	
	فیوز کاردی	نداشته باشد □ (آمپراژ مطابق دیاگرام تک خطی) ■ داشته باشد	

۲ چربان نامه، تابلو برابر چربان نامه، کلید اتوماتیک اصلی، ورودی می باشد.

۴ برای بست های هواپیما کاربرد ندارد.

۵ برای بست های هوا به کاربرد ندارد.

۶ در شرکت توزیع دارای کاربرد عمومی نبوده و در صورت نیاز به مصارف خاص برای کلیدهای اتوماتیک با رنج ۴۰ آمپر و بالاتر پیشنهاد می‌شود.

⁷ Over current⁸ Short circuit

۹ در صورت انتخاب کلید فیوز عمودی امکان انتخاب کلید اتوماتیک کمپکت، کلید فیوز افقی و کلید فیوز گردان وجود ندارد. همچنین برای پست‌های هوایی استفاده از کلید فیوز گردان توصیه می‌شود.

۱۰. این نوع کلید فیوز با عنوان‌های کلید فیوز تابلویی، نیز نامیده می‌شود.

۱۱ جریان نامی، فیوز یایستی، حداقل، یک رنج پایین تر از کلید فیوز باشد.

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

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



وزارت نیرو
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمونهای
تابلوهایی فشار ضعیف پست برای نصب در فضای آزاد

صفحه ۱۱ از ۳۶

شماره ویرایش: ۰۱

تاریخ تهیه: اسفند ۱۳۹۵

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

خواسته‌های خریدار						
۴.	تجهه	سطح مقطع ^۱ (mm×mm)	باسبار	مطابق اسناد پیوست		
			شینه مسی اتصال به کلید	مطابق اسناد پیوست		
		نوع پوشش	بدون رنگ	به هم اتصال داشته باشد <input type="checkbox"/> به هم اتصال نداشته باشد <input checked="" type="checkbox"/>		
				بدون رنگ <input type="checkbox"/> بدون رنگ با شرینگ حرارتی ۱۲۰ درجه سانتیگراد <input checked="" type="checkbox"/> قلع اندود با شرینگ حرارتی ۱۲۰ درجه سانتیگراد <input type="checkbox"/> رنگ نسوز اپوکسی کوره‌ای با خاصیت عایقی <input type="checkbox"/>		
۵.	فیدر روشنایی معابر	مطابق اسناد پیوست <input type="checkbox"/> نداشته باشد <input type="checkbox"/>				
۶.	فیدر روشنایی معابر	کلید ورودی	نوع	کلید اتوماتیک کمپکت	قابل تنظیم <input type="checkbox"/> غیر قابل تنظیم <input type="checkbox"/>	
				کلید فیوز	گردان <input type="checkbox"/> افقی <input type="checkbox"/> عمودی قطع تک فاز <input type="checkbox"/> عمودی قطع سه فاز <input type="checkbox"/>	
			مطابق اسناد پیوست		جریان نامی (A) <input type="checkbox"/> ۶۳ <input type="checkbox"/> ۱۰۰ <input type="checkbox"/> ۱۶۰ <input type="checkbox"/>	
		حداقل جریان ACI		<input type="checkbox"/> ۷۰ <input type="checkbox"/> ۹۰ <input type="checkbox"/> ۱۰۰ <input type="checkbox"/> ۱۱۰ <input type="checkbox"/> سایر <input type="checkbox"/>		
		کنساکتو مطابق اسناد پیوست				
		ترانس جریان مدار کنتور ^۲		نداشته باشد <input type="checkbox"/> داشته باشد <input type="checkbox"/>	داشته باشد با نسبت تبدیل ۵/..... (A) <input type="checkbox"/>	
		مطابق اسناد پیوست کلید خروجی ^۳	نوع	داشته باشد <input type="checkbox"/> نداشته باشد <input type="checkbox"/>	کلید مینیاتوری ^۴ تکفاز <input type="checkbox"/> فیوز کریر تکفاز ^۵ <input type="checkbox"/> کلید اتوماتیک <input type="checkbox"/> کلید فیوز گردان <input type="checkbox"/>	
				جریان نامی (A)	
			تعداد		
			سایز ترمینال (mm ²)		<input type="checkbox"/> ۲۵ <input type="checkbox"/> ۳۵ <input type="checkbox"/> ۵۰ <input type="checkbox"/> نداشته باشد <input checked="" type="checkbox"/>	

^۱ از جدول شماره (۶) انتخاب گردد.

^۲ الف: تأمین کنتور به عهده خریدار می‌باشد.

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

ج: تغذیه ولتاژی کنتور باید قبل از کنساکتور باشد.

^۳ 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.

^۴ MCB: Miniature Circuit Breaker

^۵ Fuse Carrier

^۶ حداقل یک سایز و حداکثر ۲ سایز بالاتر از سطح مقطع کابل خروجی

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

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



وزارت نیرو
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمونهای
تابلوهایی فشار ضعیف پست برای نصب در فضای آزاد

صفحه ۱۲ از ۳۶

شماره ویرایش: ۰۱

تاریخ تهیه: اسفند ۱۳۹۵

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

خواسته‌های خریدار

۷.	جنس بدنه فلزی	روغنی <input type="checkbox"/> گالوانیزه رنگ شده <input type="checkbox"/> گالوانیزه رنگ نشده <input type="checkbox"/>
۸.	جنس لولا	آبکاری شده <input type="checkbox"/> استیل ^۱ <input type="checkbox"/>
۹.	کد رنگ	RAL7032 <input type="checkbox"/> RAL7035 <input type="checkbox"/> سایر <input type="checkbox"/> (با ذکر کد رنگ)
۱۰.	نوع قفل درب تابلو	۲ عدد زیمسنی <input type="checkbox"/> اهرمی یا میله‌ای <input type="checkbox"/>
۱۱.	هیتر ^۱	داشته باشد <input type="checkbox"/> نداشته باشد <input type="checkbox"/>
۱۲.	جنس و حداکثر سطح مقطع کابل‌های ورودی از ترانس به تابلو (جهت رعایت فاصله بین شینه‌های زیر کلید)	مسی <input type="checkbox"/> آلومینیومی <input type="checkbox"/> هر دو <input type="checkbox"/> مقطع (mm ²):
۱۳.	جنس و حداکثر سطح مقطع کابل‌های خروجی (جهت رعایت فاصله بین شینه‌های زیر کلید)	مسی <input type="checkbox"/> آلومینیومی <input type="checkbox"/> هر دو <input type="checkbox"/> مقطع (mm ²):
۱۴.	پریز سه فاز	داشته باشد <input type="checkbox"/> نداشته باشد <input type="checkbox"/>
۱۵.	دیاگرام تک خطی مطابق اسناد پیوست	با استفاده از علائم پیوست شماره (۱) توسط خریدار تهیه و پیوست شود.
۱۶.	اعلام محدودیت ابعادی محل نصب (cm * cm * cm)	طول..... * عرض..... * ارتفاع.....
۱۷.	نوع شیب سقف مطابق اسناد پیوست	دو طرفه <input type="checkbox"/> یک طرفه <input type="checkbox"/>

^۱ برای مناطق بسیار سرد (با ترموستات) و یا با رطوبت نسبی بالا (با هیدروستات) پیشنهاد می‌شود.

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

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



وزارت نیرو
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمونهای
تابلوهایی فشار ضعیف پست برای نصب در فضای آزاد

صفحه ۱۳ از ۳۶

شماره ویرایش: ۰۱

تاریخ تهیه: اسفند ۱۳۹۵

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

مشخصات محل نصب و بهره‌برداری

ردیف	شرح مشخصه	واحد	مقدار
۱۸.	نوع سیستم	-	۳ فاز - ۴ سیمه
۱۹.	ولتاژ نامی سیستم (فاز به فاز/فاز به نول)	V/V	۲۳۰/۴۰۰
۲۰.	فرکانس نامی	Hz	۵۰
۲۱.	تعداد فازهای سیستم	-	۳
۲۲.	ارتفاع محل نصب از سطح دریا	m	1900
۲۳.	رطوبت نسبی	%	95
۲۴.	شتاب زمین لرزه	g	0.3
۲۵.	درجه آلودگی محیط ^۱	-	متوسط
۲۶.	نوع منطقه از نظر خوردگی ^۲	-	اکسیداسیون
۲۷.	حداقل دمای محیط	°C	-30
۲۸.	حداکثر دمای محیط	°C	+45
۲۹.	متوسط درجه حرارت روزانه محیط	°C	25
۳۰.	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 مناطق با منابع آلودگی صنعتی و موضعی، یا سطح آلودگی سنگین و بالاتر (گرد و خاک شدید، آلودگی صنعتی و یا آلودگی نمکی ساحلی بالا) رعایت موارد فنی (از جمله در نوع و پوشش بدنه تابلو، افزایش فاصله خزشی مقره‌های اتکایی، استفاده از جداکننده بین فاز کلیدها و ...) الزامی است.

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، توسط پیشنهاددهنده تضمین می‌شود.

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



وزارت نیرو
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمونهای
تابلوهای فشار ضعیف پست برای نصب در فضای آزاد

صفحه ۱۴ از ۳۶

شماره ویرایش: ۰۱

تاریخ تهیه: اسفند ۱۳۹۵

جدول شماره (۲): شناسنامه کالای پیشنهادی^۱

۱.	نام سازنده تابلو (نام شرکت)	
۲.	کلید اتوماتیک	برند، مدل و کشور سازنده تجهیزات بکاررفته
	کلید فیوز گردان	
	کلید فیوز افقی	
	کلید فیوز عمودی	
	مولتی متر یا آمپر متر ولت متر	
	ثبات	
	ترانسفورماتور جریان	
	ساعت فرمان نجومی	
	کنتاکتور	
	کلید مینیاتوری	
	فیوز کریر	
	فیوز فشار ضعیف (کاردی)	
	ترمینال	
	مقره	
۳.	سال ساخت	
۴.	نام فروشنده و نوع ارتباط با سازنده (نماینده رسمی - عرضه کننده انحصاری و ...)	
۵.	نوع و تیپ تابلو با درج کد سفارش (Order Code)	
۶.	فهرست خریداران با ذکر نام، کشور، تاریخ و میزان فروش	
۷.	سابقه کارخانه در ساخت این نوع تجهیزات	

^۱ 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.

این جدول توسط پیشنهاد دهنده تکمیل و صحت کلیه موارد ارائه شده در جدول فوق توسط ایشان تضمین می شود.

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



وزارت نیرو
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمونهای
تابلوهای فشار ضعیف پست برای نصب در فضای آزاد

صفحه ۱۵ از ۳۶
شماره ویرایش: ۰۱
تاریخ تهیه: اسفند ۱۳۹۵

جدول شماره (۲): شناسنامه کالای پیشنهادی

۸.	مدت زمان گارانتی تعویض کامل تجهیز در صورت خرابی (از زمان تحویل)	
۹.	مدت گارانتی (از زمان تحویل)	
۱۰.	مدت و نحوه ارائه خدمات پس از فروش	
۱۱.	نحوه ارائه دستورالعمل های نصب، بهره برداری و نگهداری و چگونگی آموزش	
۱۲.	حداکثر زمان تحویل	
۱۳.	نوع بسته بندی	
۱۴.	سایر مزایای رقابتی پیشنهادی	

این جدول توسط پیشنهاد دهنده تکمیل و صحت کلیه موارد ارائه شده در جدول فوق توسط ایشان تضمین می شود.

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



وزارت نیرو
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های
تابلوه‌های فشار ضعیف پست برای نصب در فضای آزاد

صفحه ۱۶ از ۳۶

شماره ویرایش: ۰۱

تاریخ تهیه: اسفند ۱۳۹۵

جدول شماره (۳): مشخصات اجباری

ردیف	شرح مشخصه	واحد	سطح یا نوع اجباری
۱.	فرکانس	Hz	۵۰
۲.	تعداد فاز	-	۳
۳.	ولتاژ نامی (U_n) (برای تابلو)	V	۴۰۰
۴.	حداکثر ولتاژ سیستم سه فاز	V	۴۴۰
۵.	ولتاژ عملکرد نامی (U_e) (برای تجهیزات داخل تابلو)	V	۴۰۰
۶.	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 _P	۶
۸.	حداقل جریان قابل تحمل کوتاه مدت برای ۱ ثانیه (I_{cw}) (برای تابلو)	kA	تا ۲۵۰ آمپر
			از ۴۰۰ تا ۶۳۰ آمپر
			از ۸۰۰ تا ۱۲۵۰ آمپر
			۱۶۰۰ آمپر
۹.	تحمل ولتاژ با فرکانس شبکه به مدت یک دقیقه	V	۱۸۹۰
۱۰.	نوع سیستم فرمان جهت روشنایی معابر	-	ساعت فرمان نجومی
۱۱.	سیستم تهویه طبیعی با رعایت IP	-	الزامی است
۱۲.	ساختار تابلو	-	تابلوی ایستاده ثابت (فیکس)
۱۳.	دسترسی به تابلو از قسمت جلو	-	الزامی است
۱۴.	شیب دار بودن سقف تابلو (حداقل ۱٪)	-	الزامی است
۱۵.	محل ورود کابل‌های ورودی به تابلو	-	از پایین
۱۶.	محل خروج کابل‌های خروجی از تابلو	-	از پایین
۱۷.	نوع نصب	-	نصب در فضای آزاد
۱۸.	حداقل درجه حفاظت مورد نیاز	-	IP43
۱۹.	تأمین درجه حفاظت درب باز تابلو IP2XC، به منظور حفاظت اپراتور (در نظر گرفتن پوشش مناسب)	-	الزامی است
۲۰.	نوع پوشش رنگ تابلو	-	پودری الکترواستاتیکی

^۱ ردیف سوم جدول ۸ استاندارد IEC 61439-1

مطابقت کالای پیشنهادی با کلیه موارد مندرج در جداول مشخصات اجباری، توسط تامین کننده تضمین می‌شود.

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



وزارت نیرو
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های
تابلوه‌های فشار ضعیف پست برای نصب در فضای آزاد

صفحه ۱۷ از ۳۶

شماره ویرایش: ۰۱

تاریخ تهیه: اسفند ۱۳۹۵

جدول شماره (۳): مشخصات اجباری

ردیف	شرح مشخصه	واحد	سطح یا نوع اجباری
۲۱.	حداقل ضخامت پوشش رنگ تابلو ^۱	میکرون	۸۰
۲۲.	ضخامت ورق‌های فولادی مورد استفاده در بدنه	mm	۲
۲۳.	ضخامت ورق‌های فولادی مورد استفاده در داخل تابلو	mm	۱/۵
۲۴.	ارائه کاتالوگ محصول و مشخصات فنی	-	الزامی است
۲۵.	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
۲۶.	حداقل مدت زمان گارانتی تعویض کامل بدنه تابلو در صورت ایجاد هرگونه ضایعه و خرابی	سال	۳
۲۷.	حداقل مدت زمان گارانتی تعویض قطعات از زمان تحویل	سال	۲
۲۸.	حداقل مدت زمان خدمات پس از فروش	سال	۱۰
۲۹.	حداقل مدت زمان طول عمر تابلو	سال	۳۰
۳۰.	نصب قلاب مناسب جهت سهولت حمل و نقل	-	الزامی است
۳۱.	نصب علامت خطر روی درب به صورت رنگ شده یا فلزی	-	الزامی است
۳۲.	نصب پلاک مشخصات روی درب تابلو	-	الزامی است
۳۳.	پلاک مشخصات می‌بایستی با دوام و کاملاً خوانا باشد	-	الزامی است
۳۴.	محدوده دمای عملکرد در جریان نامی ^۲	°C	-25 < range < +40
۳۵.	متوسط درجه حرارت روزانه محیط برای عملکرد عادی تابلو	°C	+۳۵
۳۶.	محدوده درجه حرارت عملکرد ^۳	°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.

^۱ مطابق با استاندارد توانیر به شماره ۶۳/۴۰۲ حداکثر ضخامت نباید از ۱/۵ برابر حداقل ضخامت بیشتر باشد (همپوشانی ۵۰ درصدی).

^۲ چنانچه خریدار در جدول (۱) اعدادی خارج از محدوده فوق اعلام نمود، ارائه تأییدیه‌های لازم توسط سازنده تابلو، جهت تضمین کارکرد مناسب تابلو مطابق شرایط محل نصب آن الزامی است.

^۳ Operation range

مطابقت کالای پیشنهادی با کلیه موارد مندرج در جداول مشخصات اجباری، توسط تأمین کننده تضمین می‌شود.

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



وزارت نیرو
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های
تابلوه‌ای فشار ضعیف پست برای نصب در فضای آزاد

صفحه ۱۸ از ۳۶

شماره ویرایش: ۰۱

تاریخ تهیه: اسفند ۱۳۹۵

جدول شماره (۳): مشخصات اجباری

ردیف	شرح مشخصه	واحد	سطح یا نوع اجباری
۳۷	محدوده درجه حرارت قابل تحمل تابلودر انبارش و حمل و نقل ^۱	°C	-40 < Storage range < +70
۳۸	حداکثر ارتفاع قابل نصب از سطح دریا ^۲	m	۲۰۰۰
۳۹	رعایت فرمت شماره سریال ۶ رقمی	-	الزامیست دور رقم سمت چپ سال - ۴ رقم بعدی شماره سریال تولید سازنده در سال
۴۰	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 استاندارد مربوطه - شماره سریال - IPxx - سال ساخت - جریان نامی - ولتاژ نامی - وزن کامل	-	الزامی است
۴۱	تعبیه دریچه هواکش طبیعی	-	الزامی است
۴۲	تعبیه محل قرارگیری نقشه دیاگرام تک خطی و کارت بازدید دوره‌ای تابلو روی بخش داخلی درب	-	الزامی است
۴۳	استفاده از صفحه گلند دو تکه گالوانیزه مناسب برای ورود و خروج کابل و جلوگیری از ورود حیوانات	-	الزامی است

^۱ Storage range

^۲ برای تجهیزات الکترونیکی که در ارتفاع بالاتر از ۱۰۰۰ متر از سطح دریا قرار می‌گیرند باید برابر توافق سازنده و خریدار عمل شود.

مطابقت کالای پیشنهادی با کلیه موارد مندرج در جداول مشخصات اجباری، توسط تامین کننده تضمین می‌شود.

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



وزارت نیرو
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های
تابلوه‌ای فشار ضعیف پست برای نصب در فضای آزاد

صفحه ۱۹ از ۳۶

شماره ویرایش: ۰۱

تاریخ تهیه: اسفند ۱۳۹۵

جدول شماره (۳): مشخصات اجباری

ردیف	شرح مشخصه	واحد	سطح یا نوع اجباری
۴۴.	عدم لرزش درب تابلو به هنگام باز نمودن	-	الزامی است
۴۵.	اهرم نگهدارنده ^۱ درب	-	الزامی است
۴۶.	نوع اتصالات کابل‌های ورودی و خروجی	-	ترمینال یا کابلشو استاندارد
۴۷.	حداقل فاصله بین نقاط برقدار شینه‌های فازهای مختلف	cm	۱
۴۸.	حداقل فاصله کف تابلو تا محل بستن کابل‌های ورود و خروج	cm	۳۰
۴۹.	رنگ بندی شینه‌های باسبار(نگاه از روبرو) از بالا به پایین، از بیرون به داخل و از چپ به راست	-	فازها: قرمز، زرد، مشکی ^۲
۵۰.	در صورت انتخاب شینه‌های رنگ شده	-	رنگ اپوکسی مشکی با قدرت عایقی و انتقال حرارتی
۵۱.	رنگ بندی شینه نول و ارت	-	نول: آبی --- ارت: زرد با نوار سبز ^۳
۵۲.	استفاده از پوشش (هیت شرینگ یا رنگ) با تحمل حرارتی ۱۲۰ درجه سانتیگراد در تمام طول شینه‌های بی‌رنگ	-	الزامی است
۵۳.	تعبیه محل نصب کنتور برای روشنایی معابر	-	الزامی است
۵۴.	وجود نگهدارنده کابل	-	الزامی است
۵۵.	اتصال درب تابلو فشار ضعیف به ارت توسط سیم مسی بافته شده با سطح مقطع 16 mm^2	-	الزامی است
۵۶.	پیش‌بینی پریز تک‌فاز ارت‌دار و روشنایی داخل تابلو با میکروسوییچ برای هر درب با سر پیچ E27 با چراغ تونلی داخل تابلو با حفاظت فیوز کریر A ۶ قبل از کلید اصلی	-	الزامی است
۵۷.	حداقل مقطع سیم‌های فرمان داخل تابلو	mm^2	۱/۵

^۱ Stopper

^۲ جهت حفظ ایمنی رنگ‌بندی شینه‌های فاز تابلو بر اساس رنگ‌بندی فازهای کابل انتخاب گردیده است.

^۳ جهت حفظ ایمنی رنگ‌بندی شینه نول تابلو بر اساس رنگ‌بندی نول کابل انتخاب گردیده است.

مطابقت کالای پیشنهادی با کلیه موارد مندرج در جداول مشخصات اجباری، توسط تامين کننده تضمین می‌شود.

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



وزارت نیرو
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمونهای
تابلوهایی فشار ضعیف پست برای نصب در فضای آزاد

صفحه ۲۰ از ۳۶

شماره ویرایش: ۰۱

تاریخ تهیه: اسفند ۱۳۹۵

جدول شماره (۳): مشخصات اجباری

ردیف	شرح مشخصه	واحد	سطح یا نوع اجباری
۵۸	حداقل مقطع سیمهای ارتباطی ترانس جریان	mm ²	۲/۵
۵۹	حداقل مقطع مدار قدرت شامل سیمهای ارتباطی داخل تابلو (بین فیوزها و کنتور و کلیدهای مینیاتوری و ...)	mm ²	۶
۶۰	سطح مقطع کابل های مسی مدار قدرت فیدر روشنایی معابر برای جریانهای ^۱	۳۲A و کمتر	۶
		۵۰A	۱۰
		۷۵A	۱۶
		۱۰۰A	۲۵
۶۱	استفاده از شماره سر سیم مناسب برای سیمهای داخل تابلو	-	الزامی است
۶۲	سطح ولتاژ سیمهای مصرفی فشار ضعیف (U _r /U _i)	V	۴۰۰/۶۹۰
۶۳	استفاده از سرسیم مناسب از لحاظ سایز و اندازه و نوع، متناسب با سیمهای داخل تابلو	-	الزامی است
۶۴	قرار گرفتن کلیه سیمها در داخل کانالهای ضد اشتعال ^۲	-	الزامی است
۶۵	قابلیت درج نام فیدر بر روی Label	-	الزامی است
۶۶	رعایت الزامات و معیارهای ارزیابی فنی کلیدها و سایر تجهیزات داخل تابلو مطابق با استانداردها و دستورالعمل مربوطه و ارایه مستندات ^۳	-	الزامی است
۶۷	ارائه گواهی تایید صلاحیت دارای تاریخ اعتبار از شرکت توانیر برای مدل ارائه شده و نمونه تحویل شده	-	الزامی است
۶۸	ارائه تایپ تست کامل معتبر برابر یکی از استانداردهای معتبر بین المللی یا ملی مربوط به هر مدل تابلو مورد نظرا از یکی از آزمایشگاههای معتبر داخلی یا خارجی و مطابقت	-	الزامی است

^۱ بر اساس ستون سوم از جدول H.1 و ضرایب مندرج در جدول H.2 از پیوست H استاندارد IEC61439-1

^۲ Flame retardent

^۳ این تجهیزات شامل شینهها، کلیدهای اتوماتیک، کنتاکتورها، فیوزها، کلیدفیوزها، کلیدهای مینیاتوری، ترانسهای جریان، وسایل اندازه گیری و نمایشگر و ... می باشد.

مطابقت کالای پیشنهادی با کلیه موارد مندرج در جداول مشخصات اجباری، توسط تامین کننده تضمین می شود.

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



وزارت نیرو
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های
تابلوه‌های فشار ضعیف پست برای نصب در فضای آزاد

صفحه ۲۱ از ۳۶

شماره ویرایش: ۰۱

تاریخ تهیه: اسفند ۱۳۹۵

جدول شماره (۳): مشخصات اجباری

ردیف	شرح مشخصه	واحد	سطح یا نوع اجباری
	با استاندارد مربوطه		
۶۹	ارائه دستورالعمل‌های نصب، بهره‌برداری و نگهداری تجهیزات و تابلو به زبان فارسی	-	الزامی است
۷۰	سیستم زمین	-	موثر زمین شده
۷۱	غیر قابل اشتعال بودن داکت ها و ترمینال‌ها	-	الزامی است
۷۲	استفاده از مقره اتکایی در ابتدا و انتهای شیشه‌ها منتهی به بدنه تابلو	-	الزامی است
۷۳	حداقل فاصله خزشی مقره‌های اتکایی	mm	۱۶
شیشه			
۷۴	جنس شیشه	-	مسی تخت
۷۵	درجه خلوص مس	%	۹۹/۹
۷۶	سطح مقطع شیشه‌ها*	mm ²	باسبار
۷۷			اتصال به کلید
۷۸			نول
۷۹			ارت
کلید اتوماتیک			
۸۰	حداقل قدرت قطع کلید (I _{sc}) در ولتاژ نامی (V ۴۰۰)	kA	تا ۲۵۰ آمپر
			از ۴۰۰ تا ۶۳۰ آمپر
			از ۸۰۰ تا ۱۲۵۰ آمپر
			۱۶۰۰ آمپر
۸۱	پیک ظرفیت وصل اتصال کوتاه ^۱	kA	تا ۲۵۰ آمپر
			از ۴۰۰ تا ۶۳۰ آمپر
			از ۸۰۰ تا ۱۲۵۰ آمپر
			۱۰
			۱۶
			۲۵
			۳۶
			۱,۷ × I _{sc}
			۲ × I _{sc}
			۲,۱ × I _{sc}

^۱ بر اساس جدول ۷ استاندارد IEC 61439-1

مطابقت کالای پیشنهادی با کلیه موارد مندرج در جداول مشخصات اجباری، توسط تامین کننده تضمین می‌شود.

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



وزارت نیرو
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های
تابلوهای فشار ضعیف پست برای نصب در فضای آزاد

صفحه ۲۲ از ۳۶

شماره ویرایش: ۰۱

تاریخ تهیه: اسفند ۱۳۹۵

جدول شماره (۳): مشخصات اجباری

ردیف	شرح مشخصه		واحد	سطح یا نوع اجباری
		۱۶۰۰ آمپر		$2,1 \times I_{sc}$
۸۲	نوع نصب کلید		–	ثابت (فیکس)
۸۳	تعداد قطب‌های ^۱ کلید		–	۳
۸۴	مکانیزم قطع و وصل کلید		–	دستی اهرمی
۸۵	جنس کنتاکتهای قطع و وصل		–	مسی با روکش نقره
۸۶	حداقل تعداد عملکرد الکتریکی (متناسب با جریان نامی کلید) ^۲	از ۴۰ تا ۸۰ آمپر	مرتب	۱۵۰۰
۸۷		از ۱۶۰ تا ۶۳۰ آمپر		۱۰۰۰
۸۸		از ۸۰۰ تا ۱۲۵۰ آمپر		۵۰۰
۸۹	حداقل تعداد عملکرد مکانیکی (متناسب با ظرفیت کلید)	از ۴۰ تا ۸۰ آمپر	مرتب	۸۵۰۰
۹۰		از ۱۶۰ تا ۲۵۰ آمپر		۷۰۰۰
		از ۴۰۰ تا ۶۳۰ آمپر		۴۰۰۰
		از ۸۰۰ تا ۱۲۵۰ آمپر		۲۵۰۰
کلید فیوز گردان				
۹۱	تعداد قطب‌های کلید		–	۳
۹۲	حداقل تعداد عملکرد الکتریکی (متناسب با جریان نامی کلید) ^۳		مرتب	۲۰۰
۹۳	حداقل تعداد عملکرد مکانیکی (متناسب با ظرفیت کلید)	از ۱۶۰ تا ۲۵۰ آمپر	مرتب	۱۴۰۰
		از ۴۰۰ تا ۶۳۰ آمپر	مرتب	۸۰۰

^۱ Pole

^۲ بر اساس جدول ۸ استاندارد IEC 60947-2

^۳ بر اساس رده B از جدول ۴ استاندارد IEC 60947-3

مطابقت کالای پیشنهادی با کلیه موارد مندرج در جداول مشخصات اجباری، توسط تامین کننده تضمین می‌شود.

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



وزارت نیرو
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های
تابلوهای فشار ضعیف پست برای نصب در فضای آزاد

صفحه ۲۳ از ۳۶

شماره ویرایش: ۰۱

تاریخ تهیه: اسفند ۱۳۹۵

جدول شماره (۳): مشخصات اجباری

ردیف	شرح مشخصه	واحد	سطح یا نوع اجباری
۹۴.	حداقل جریان اتصال کوتاه نامی مشروط ^۱	kA	۵۰
کلید فیوز افقی و عمودی			
۹۵.	تعداد قطب‌های کلید	–	۳
۹۶.	حداقل تعداد عملکرد الکتریکی (متناسب با جریان نامی کلید) ^۲	مرتبه	۲۰۰
۹۷.	حداقل تعداد عملکرد مکانیکی (متناسب با ظرفیت کلید)	مرتبه	از ۱۶۰ تا ۲۵۰ آمپر
		مرتبه	از ۴۰۰ تا ۶۳۰ آمپر
۹۸.	حداقل جریان اتصال کوتاه نامی مشروط	kA	۵۰
۹۹.	سایز فیوز	–	NH1 برای ۲۵۰ آمپر و بالاتر
		–	NH0 برای ۱۶۰ آمپر
ثبات			
۱۰۰.	خطای زمان اندازه‌گیری	ثانیه در سال	۶۰
۱۰۱.	حداکثر کلاس دقت	%	۰/۵
۱۰۲.	حداقل پارامترهای اندازه‌گیری	–	تاریخ، زمان، دما، توان‌ها و انرژی‌های اکتیو، راکتیو و ظاهری، جریان فازها و نول، ولتاژ هر فاز و مجموع، ضریب توان هر فاز و فرکانس، THD جریان
۱۰۳.	دارای قابلیت شبکه	–	دارای باس RS485
۱۰۴.	پشتیبانی از پروتکل ارتباطی	–	MODBUS
۱۰۵.	طول عمر باطری تغذیه	سال	۱۰
۱۰۶.	حداقل تعداد رکوردهای قابل ذخیره	مورد	۱۸۰۰۰

^۱ Rated Conditional Short-Circuit Current

^۲ بر اساس رده B از جدول ۴ استاندارد IEC 60947-3

مطابقت کالای پیشنهادی با کلیه موارد مندرج در جداول مشخصات اجباری، توسط تامین کننده تضمین می‌شود.

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



وزارت نیرو
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های
تابلوه‌های فشار ضعیف پست برای نصب در فضای آزاد

صفحه ۲۴ از ۳۶

شماره ویرایش: ۰۱

تاریخ تهیه: اسفند ۱۳۹۵

جدول شماره (۳): مشخصات اجباری

ردیف	شرح مشخصه		واحد	سطح یا نوع اجباری
۱۰۷.	حداقل زمان رکوردگیری		دقیقه	۵
۱۰۸.	حداکثر زمان رکوردگیری		دقیقه	۶۰
۱۰۹.	نگهداری اطلاعات به صورت نامحدود و بدون نیاز به باتری		-	الزامی است
۱۱۰.	قابلیت تخلیه با کارت حافظه یا USB		-	الزامی است
ترانسفورماتور جریان				
۱۱۱.	ترانس جریان برای مدار اندازه‌گیری	کلاس دقت	-	0.5 FS 5
		حداقل توان مصرفی	VA	۲/۵
		جریان ثانویه	A	۵
ساعت فرمان نجومی				
۱۱۲.	قابلیت روشن و خاموش شدن دستی رله خروجی		-	الزامی است
۱۱۳.	برخورداری از سیستم قطع و وصل مستقل از تنظیمات طلوع و غروب		-	الزامی است
۱۱۴.	دقت تایمر (حداکثر خطای دقت ساعت در یک روز در دمای ۲۰ درجه سانتیگراد)		-	۱ ثانیه در ۲۴ ساعت
۱۱۵.	نوع باتری تغذیه ساعت		-	لیتیوم
۱۱۶.	حداقل عمر مفید باتری در حالت بهره‌برداری	لیتیوم	سال	۱۰
۱۱۷.	نوع صفحه نمایش		-	Seven Segment یا LCD (Back Light)
۱۱۸.	امکان انجام تنظیمات تقویم شمسی		-	الزامی است
کنتاکتور				
۱۱۹.	نوع کنتاکتور		-	AC1
۱۲۰.	حداقل تعداد عملکرد ^۱	الکتریکی در جریان نامی	مرتبه	۶،۰۰۰

^۱ بر اساس جدول ۷ و ۱۰ و ضمیمه B از استاندارد IEC 60947-4-1

مطابقت کالای پیشنهادی با کلیه موارد مندرج در جداول مشخصات اجباری، توسط تامین کننده تضمین می‌شود.

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



وزارت نیرو
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمونهای
تابلوه‌های فشار ضعیف پست برای نصب در فضای آزاد

صفحه ۲۵ از ۳۶

شماره ویرایش: ۰۱

تاریخ تهیه: اسفند ۱۳۹۵

جدول شماره (۳): مشخصات اجباری

ردیف	شرح مشخصه	واحد	سطح یا نوع اجباری
	الکتریکی در ۱/۵ برابر جریان نامی		۵۰
	مکانیکی		۱,۰۰۰,۰۰۰
۱۲۱.	ظرفیت قطع و وصل	A	۱/۵ برابر جریان نامی
کلید فیوز مینیاتوری			
۱۲۲.	حداقل تعداد عملکرد	مرتبه	۱۵۰۰
			۸۵۰۰
۱۲۳.	حداقل جریان اتصال کوتاه ^۱	kA	۶ برای تابلوهای توزیع تا رنج A ۲۵۰ ۱۰ برای تابلوهای توزیع A ۴۰۰ تا A ۶۳۰
۱۲۴.	مشخصه (منحنی) قطع	-	C
فیوز کریر			
۱۲۵.	حداقل جریان قطع	kA	۵۰
فیوز فشار ضعیف (کاردی)			
۱۲۶.	ارائه مشخصه جریان - زمان فیوز	-	الزامی است
۱۲۷.	حداقل جریان قطع	kA	۵۰
۱۲۸.	حداکثر تلفات	W	*۵

^۱ 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 کلیه موارد مندرج در جداول مشخصات اجباری، توسط تامین کننده تضمین می‌شود.

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



وزارت نیرو
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمونهای
تابلوهایی فشار ضعیف پست برای نصب در فضای آزاد

صفحه ۲۶ از ۳۶
شماره ویرایش: ۰۱
تاریخ تهیه: اسفند ۱۳۹۵

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			۷٪	
۴	ارائه گواهینامه های مدیریت کیفیت و آزمون ها از مراجع صلاحیت دار	-	بند ۴-۳-۴			۱۰٪	
۵	مشخصات مربوط به اسکلت و بدنه تابلو	-	بند ۴-۳-۵			۱۵٪	
۶	مشخصات مربوط به تجهیزات داخل تابلو	-	بند ۴-۳-۶			۵۱٪	
	جمع				---	۱۰۰٪	

مطابقت موارد مندرج در بخش «مقدار پیشنهادی» با کالای پیشنهادی، توسط تامین کننده تضمین می گردد.

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



وزارت نیرو
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های
تابلوه‌های فشار ضعیف پست برای نصب در فضای آزاد

صفحه ۲۷ از ۳۶

شماره ویرایش: ۰۱

تاریخ تهیه: بهمن ۱۳۹۵

۴-۳- نحوه محاسبه امتیازهای فنی

۴-۳-۱- سوابق فروشنده و رضایت بهره‌بردار

امتیاز	سوابق فروشنده و رضایت بهره‌بردار
۱۵	ارائه سابقه فروش تابلو فشار ضعیف در ایران
۳	ارائه سابقه فروش تابلو فشار ضعیف در خارج از کشور
۱۴	رضایت بهره‌بردار (مناقصه گزار) با توجه به سوابق استفاده از محصول در شرکت مناقصه گزار یا دیگر شرکت‌های توزیع با ارائه گواهی معتبر
۸	کیفیت و کفایت اسناد ارائه شده

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

۴-۳-۲- مشخصات بسته بندی کالا

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

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

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

امتیاز	معیار
۲۰	مدت گارانتی (به ازای هر سال اضافی علاوه بر دو سال، ۵ امتیاز، حداکثر ۴ سال اضافی)
۱۰	ارائه آموزش نصب، بهره‌برداری و نگهداری
۱۰	پشتیبانی و خدمات پس از فروش (به ازای هر سال اضافی علاوه بر ده سال، ۲ امتیاز، حداکثر ۵ سال اضافی)

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



وزارت نیرو
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های
تابلوه‌های فشار ضعیف پست برای نصب در فضای آزاد

صفحه ۲۸ از ۳۶

شماره ویرایش: ۰۱

تاریخ تهیه: بهمن ۱۳۹۵

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 تابلوه‌های فشار ضعیف پست برای نصب در فضای آزاد 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 ILAC (Traceable)	۲۰
۲	آزمایشگاه‌های مرجع داخل کشور	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	۸
۲	ارائه محاسبات مربوط به محاسبات مکانیکی اتصال کوتاه و موقعیت تکیه‌گاه‌ها	۵
۳	کیفیت خمکاری، برش و نصب بدنه و شینه‌ها	۷
۴	سهولت دسترسی به کلیه تجهیزات داخل تابلو جهت تعمیر و تعویض	۱۰
۵	ساخت تابلو با IP بالاتر از درخواست خریدار	۵
۶	آرایش مناسب تجهیزات داخل تابلو	۵

بند ۱: الف- با استفاده از سیستم خط رنگ پیوسته: در صورت انجام تمام مراحل قبل از رنگ آمیزی شامل چربی زدایی، زنگ زدایی و فسفات کاری با استفاده از فسفات روی و استفاده از رنگ با پایه اپوکسی به صورت پودری به روش الکترواستاتیک و پخت کوره ای ۵ امتیاز و در صورت انجام تمام مراحل و استفاده از فسفات آهن در مرحله فسفات کاری ۰ امتیاز در نظر گرفته شود.

ب- با استفاده از سیستم خط رنگ ناپیوسته: در صورت انجام تمام مراحل قبل از رنگ آمیزی شامل چربی زدایی، زنگ زدایی و استفاده از فسفات روی در مرحله فسفات کاری ۴ امتیاز، و با استفاده از فسفات آهن ۰ امتیاز در نظر گرفته شود.



وزارت نیرو
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های
تابلوه‌ای فشار ضعیف پست برای نصب در فضای آزاد

صفحه ۲۹ از ۳۶

شماره ویرایش: ۰۱

تاریخ تهیه: بهمن ۱۳۹۵

بند ۲: در صورت ارائه محاسبات مکانیکی اتصال کوتاه جهت تعیین تعداد و فاصله تکیه گاه ها و استفاده از مقره تابلویی فشار ضعیف استاندارد و مناسب برای تکیه گاه شینه ها ۵ امتیاز و در صورت مناسب نبودن مقره ها و کافی نبودن تعداد آنها و محکم و ثابت نبودن شینه ها امتیاز صفر در نظر گرفته شود.

بند ۳: در صورت انجام جوشکاری مناسب با تجهیزات اتوماتیک و جوش CO₂ و انجام خمکاری ها و سوراخکاری های لازم با استفاده از دستگاه های اتوماتیک و انجام کار با کیفیت مناسب و استفاده از ورق با ضخامت حداقل تعیین شده در مشخصات اجباری امتیاز ۵ 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 IP44، ۳ امتیاز و به ازای IP54 و بالاتر ۵ امتیاز تعلق می گیرد.

کسب این امتیاز منوط به ارایه گواهی آزمون تایپ تست مربوطه می باشد.

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

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

ردیف	مشخصات مربوط به تابلو و کلیدهای فشار ضعیف	امتیاز
۱	برند و مدل کلید ورودی	۱۵
۲	برند و مدل کلیدهای خروجی	۱۰
۳	برند و مدل ثبات - مولتی متر - آمپر متر ولت متر	۳
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
۸	ترمینال	۱
۹	مقره اتکایی	۱

امتیازدهی به شاخص های فوق به صورت مقایسه ای بین شرکت کنندگان خواهد بود.

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



وزارت نیرو
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های
تابلوه‌های فشار ضعیف پست برای نصب در فضای آزاد

صفحه ۳۰ از ۳۶

شماره ویرایش: ۰۱

تاریخ تهیه: بهمن ۱۳۹۵

۵- آزمون‌ها

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

جدول شماره (۵): آزمون‌ها			
ردیف	شرح آزمون	نام و شماره استاندارد	مقدار/ شرط پذیرش
آزمون‌های جاری (روتین)			
۱.	درجه حفاظت	IEC61439-1 بند ۱۱,۲	تأمین خواسته‌های استاندارد IP43 نصب بیرونی (Visual Inspection)
۲.	فواصل هوایی و خزشی	IEC61439-1 بند ۱۱,۳	تأمین خواسته‌های استاندارد
۳.	حفاظت در برابر شوک الکتریکی و مناسب بودن مدارهای حفاظتی	IEC61439-1 بند ۱۱,۴	تأمین خواسته‌های استاندارد
۴.	همانگی چیدمان قطعات داخلی با نقشه	IEC61439-1 بند ۱۱,۵	تأمین خواسته‌های استاندارد
۵.	صحت مدارهای الکتریکی داخلی و اتصالات	IEC61439-1 بند ۱۱,۶	تأمین خواسته‌های استاندارد
۶.	ترمینالهای مربوط به هادیهای خارجی	IEC61439-1 بند ۱۱,۷	تأمین خواسته‌های استاندارد
۷.	عملکرد مکانیکی	IEC61439-1 بند ۱۱,۸	تأمین خواسته‌های استاندارد
۸.	خواص عایقی	IEC61439-1 بند ۱۱,۹	تأمین خواسته‌های استاندارد
۹.	وایرینگ چک و تست عملکردی	IEC61439-1 بند ۱۱,۱۰	تأمین خواسته‌های استاندارد
آزمون‌های نوعی (تایپ)			
۱.	استحکام مواد بدنه تابلو	IEC61439-1 بند ۱۰,۲	
۱,۱	مقاومت در برابر خوردگی	IEC61439-1 بند ۱۰,۲,۲	تأمین خواسته‌های استاندارد
۱,۲	تصدیق مقاومت مواد عایقی در برابر گرمای غیر عادی و آتش ناشی از اثرات الکتریکی داخلی ^۱	IEC61439-1 بند ۱۰,۲,۳	تأمین خواسته‌های استاندارد
۱,۳	آزمون Lifting	IEC61439-1 بند ۱۰,۲,۵	تأمین خواسته‌های استاندارد
۱,۴	ضربه مکانیکی	IEC61439-1 بند ۱۰,۲,۶	نصب بیرونی Ik=10
۱,۵	علامت گذاری	IEC61439-1 بند ۱۰,۲,۷	تأمین خواسته‌های استاندارد

^۱ در صورت ارایه تجهیزات و اجزای استفاده شده از لیست وندور شرکت توانیر و یا شرکت توزیع (در صورت عدم ارایه وندور شرکت توانیر) - که به معنای دارا بودن گواهی تایپ تست معتبر می‌باشد - انجام این بند ضروری نمی‌باشد.



وزارت نیرو
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های
تابلوه‌های فشار ضعیف پست برای نصب در فضای آزاد

صفحه ۳۱ از ۳۶

شماره ویرایش: ۰۱

تاریخ تهیه: بهمن ۱۳۹۵

جدول شماره (۵): آزمون‌ها

ردیف	شرح آزمون	نام و شماره استاندارد	مقدار / شرط پذیرش
۲.	درجه حفاظت	IEC61439-1 بند ۱۰,۳	تأمین خواسته‌های استاندارد IP43 نصب بیرونی
۳.	فواصل هوایی و خزشی	IEC61439-1 بند ۱۰,۴	تأمین خواسته‌های استاندارد
۴.	حفاظت در برابر شوک الکتریکی و مناسب بودن مدارهای حفاظتی	IEC61439-1 بند ۱۰,۵	تأمین خواسته‌های استاندارد
۵.	همانگی قطعات کلید زنی	IEC61439-1 بند ۱۰,۶	تأمین خواسته‌های استاندارد
۶.	صحت مدارهای الکتریکی داخلی و اتصالات	IEC61439-1 بند ۱۰,۷	تأمین خواسته‌های استاندارد
۷.	ترمینالهای مربوط به هادیهای خارجی	IEC61439-1 بند ۱۰,۸	تأمین خواسته‌های استاندارد
۸.	خواص عایقی	IEC61439-1 بند ۱۰,۹	
۸,۱	ولتاژ پایداری فرکانس قدرت	IEC61439-1 بند ۱۰,۹,۲	تأمین خواسته‌های استاندارد
۸,۲	ولتاژ پایداری ضربه	IEC61439-1 بند ۱۰,۹,۳	تأمین خواسته‌های استاندارد
۹.	ارزیابی افزایش دما	IEC61439-1 بند ۱۰,۱۰	تأمین خواسته‌های استاندارد
۱۰.	پایداری اتصال کوتاه ^۱	IEC61439-1 بند ۱۰,۱۱	تأمین خواسته‌های استاندارد
۱۱.	سازگاری الکترومغناطیسی (EMC) ^۲	IEC61439-1 بند ۱۰,۱۲	تأمین خواسته‌های استاندارد
۱۲.	عملکرد مکانیکی	IEC61439-1 بند ۱۰,۱۳	تأمین خواسته‌های استاندارد
آزمون‌های نمونه‌ای			
۱.	به تشخیص خریدار ^۳ ، پس از نمونه برداری از هر تیپ تابلو مورد نظر، تعدادی از آزمونهای روتین و نوعی در پیوست اسناد مناقصه مشخص و به انتخاب خریدار روی تابلو(ها)ی مربوطه انجام شود.	استانداردهای مورد استناد در آزمونهای روتین و نوعی	تأمین خواسته‌های استاندارد

^۱ در صورت عدم امکان انجام این آزمون در داخل کشور، تصمیم گیری در خصوص لزوم و نحوه انجام آن در شورای ارزیابی و مطابقت با استانداردهای تولید شرکت توانیر انجام خواهد شد. همچنین بر اساس بند ۱۰,۱۱,۲ استاندارد IEC61439-1 انجام این آزمون برای تابلوهای با جریان اتصال کوتاه کمتر و مساوی ۱۰ KA الزامی نیست.

^۲ در صورت ارایه تجهیزات و اجزای استفاده شده از لیست وندور شرکت توانیر و یا شرکت توزیع (در صورت عدم ارایه وندور شرکت توانیر) - که به معنای دارا بودن گواهی تایپ تست معتبر می‌باشد - انجام این بند ضروری نمی‌باشد.

^۳ پیشنهاد کمیته تخصصی انجام آزمونهای بند ۲ (درجه حفاظت)، بند ۸ (خواص عایقی) و بند ۹ (ارزیابی افزایش دما) و برای مناطق با شرایط خاص (رطوبت، خوردگی و گرما و...) بند ۱ (۱,۱) می‌باشد.



وزارت نیرو
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های
تابلوه‌های فشار ضعیف پست برای نصب در فضای آزاد

صفحه ۳۲ از ۳۶

شماره ویرایش: ۰۱

تاریخ تهیه: بهمن ۱۳۹۵

پیوست شماره (۱): دیاگرام تک خطی تابلوی فشار ضعیف

دیاگرام تک خطی موردنیاز 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 ۷ حالتی
	ترانس جریان
	کابلشو
	کلید گردان تابلویی یک پل سه حالتی (خودکار-خاموش-دستی)
	کلید اتوماتیک مینیاتوری تک پل
	کلید اتوماتیک مینیاتوری سه پل
	کلید اتوماتیک کمپکت MCCB
	کلید اتوماتیک هواشی ACB
	کلید فیوز تابلویی H
	کلید فیوز عمودی V
	کلید فیوز گردان R
	سکسیونر فیوز (فیوز سیلندری) سه فاز HRC
	سکسیونر فیوز (فیوز سیلندری) تکفاز HRC
	کنتاکتور
	سوکت تکفاز ۱۶ آمپر درب دار
	نهایت



وزارت نیرو
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های
تابلوه‌های فشار ضعیف پست برای نصب در فضای آزاد

صفحه ۳۳ از ۳۶

شماره ویرایش: ۰۱

تاریخ تهیه: بهمن ۱۳۹۵

پیوست شماره (۲): حداقل سطح مقطع باسبار مسی و شینه مسی اتصال به کلید (مسی لخت) بر

اساس جریان نامی تابلو

حداقل سطح مقطع باسبار مسی و شینه مسی اتصال به کلید (مسی لخت) بر اساس جریان نامی تابلو و بر مبنای جداول N.1 و N.2 از ضمیمه N استاندارد IEC61439-1(2011)، در نظر گرفتن مقاومت مکانیکی در برابر اتصال کوتاه و با توجه به شرایط زیر محاسبه شده است:

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

- دمای محیط حداکثر 40°C (دمای میانگین ۲۴ ساعته حداکثر 35°C) (بند ۱، ۱، ۷ استاندارد)

- دمای داخل تابلو 50°C (جدول N.2 استاندارد)

- دمای شینه 90°C (جدول N.2 استاندارد)

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

- رطوبت نسبی ۵۰ درصد در دمای 40°C (بند ۲، ۱، ۷ استاندارد)

جدول شماره (۶): سطح مقطع باسبار مسی و شینه مسی اتصال به کلید^۲

جریان نامی تابلو (A)	ظرفیت ترانسفورماتور مرتبط (kVA)	جریان نامی ترانسفورماتور (A)	سطح مقطع باسبار (mm*mm)	سطح مقطع شینه اتصال به کلید (mm*mm)	سطح مقطع شینه نول (mm*mm)	سطح مقطع شینه ارت (mm*mm)
۴۰	۲۵	۳۶	۲۰×۳	۲۰×۳	۲۰×۳	۲۰×۳
۸۰	۵۰	۷۲	۲۰×۳	۲۰×۳	۲۰×۳	۲۰×۳
۱۶۰	۱۰۰	۱۴۴	۲۰×۵	۲۰×۵	۲۰×۵	۲۰×۵
۲۰۰	۱۲۵	۱۸۰	۲۰×۵	۲۰×۵	۲۰×۵	۲۰×۵
۲۵۰	۱۶۰	۲۳۰	۲۵×۵	۲۵×۵	۲۰×۵	۲۰×۵
۴۰۰	۲۵۰ یا ۲۰۰	۳۶۰ یا ۲۸۸	۴۰×۵	۴۰×۵ یا ۳۰×۱۰	۲۰×۵	۲۰×۵
۶۳۰	۴۰۰ یا ۳۱۵	۵۷۶ یا ۴۵۴	۴۰×۱۰	۴۰×۱۰ یا ۲×(۳۰×۵) ۴۰×۱۰	۳۰×۱۰ یا ۴۰×۵	۲۰×۵
۸۰۰	۵۰۰	۷۲۰	۵۰×۱۰	۵۰×۱۰	(۳۰×۱۰)	۲۰×۵
۱۰۰۰	۶۳۰	۹۰۷	۶۰×۱۰	۶۰×۱۰	(۳۰×۱۰)	۲۰×۵
۱۲۵۰	۸۰۰	۱۱۵۲	۸۰×۱۰	۲×(۵۰×۱۰)	۴۰×۱۰	۲۰×۵

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

^۲ معادل سازی جریانی در موارد خاص و با رعایت تأمین سطح مقطع جدول شماره (۶) مجاز می‌باشد.



وزارت نیرو
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های
تابلوه‌های فشار ضعیف پست برای نصب در فضای آزاد

صفحه ۳۴ از ۳۶

شماره ویرایش: ۰۱

تاریخ تهیه: بهمن ۱۳۹۵

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

در صورتیکه دمای طراحی ترانسفورماتور 40°C باشد، جهت نصب در هر محیطی با دمای متفاوت نیازی به اعمال ضرایب تصحیح در تابلو فشار ضعیف نمی‌باشد (بدلیل اینکه ضرایب در انتخاب ترانسفورماتور اعمال شده است) ولی در صورتی که مبنای طراحی ترانسفورماتور دمایی به غیر از 40°C باشد ضرایب تصحیح ذیل در تابلو فشار ضعیف اعمال خواهد شد.

جدول شماره (۷): روش محاسبه ضرایب تصحیح برای دماهای مختلف		
ضریب تصحیح اعمالی به جریان نامی ترانسفورماتور	حداکثر دمای داخل تابلو ($^{\circ}\text{C}$)	حداکثر دمای محیط (دمای طراحی ترانسفورماتور) ($^{\circ}\text{C}$)
۰/۸۸	۴۰	۳۰
۰/۹۳	۴۵	۳۵
۱	۵۰	۴۰
۱/۱	۵۵	۴۵
۱/۲	۶۰	۵۰

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

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

در جدول شماره (۳) در کنار تعدادی از پارامترها عدد با علامت ستاره نشان داده شده است. برای تکمیل اطلاعات این جدول، مقادیر این پارامترها از جداول شماره ۶ و ۸ استخراج و در جدول شماره (۳) درج می‌شوند.
^{۴۳ و ۴۴*} مطابق جدول شماره (۶) انتخاب شود.
^{۵*} مطابق جدول شماره (۸) انتخاب شود.



وزارت نیرو
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های
تابلوه‌های فشار ضعیف پست برای نصب در فضای آزاد

صفحه ۳۵ از ۳۶

شماره ویرایش: ۰۱

تاریخ تهیه: بهمن ۱۳۹۵

پیوست شماره (۶): نقشه راهنمای پهنه‌بندی آلودگی^۱



^۱ 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 برنگرفته 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.
در مناطق با منابع آلودگی صنعتی و موضعی، یا سطح آلودگی سنگین و بالاتر رعایت موارد فنی (از جمله در نوع و پوشش بدنه تابلو، افزایش فاصله خزشی مقره های اتکایی، استفاده از جداکننده بین فاز کلیدها و ...) الزامی است.



وزارت نیرو
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های
تابلوه‌های فشار ضعیف پست برای نصب در فضای آزاد

صفحه ۳۶ از ۳۶

شماره ویرایش: ۰۱

تاریخ تهیه: بهمن ۱۳۹۵

پیوست شماره (۷): راهنمای انتخاب سطح آلودگی منطقه

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