بسمه تعالی

« **بیست و دوم بهمن، در حکم عید غدیر است.** »

مدیران عامل محترم کلیه شرکت‌های توزیع نیروی برق

موضوع : دستورالعمل تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های رله دیجیتال حفاظت شبکه فشار متوسط

با سلام و احترام

پیرو ابلاغ ویرایش شماره (۲) دستورالعمل «تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های رله دیجیتال حفاظت شبکه فشار متوسط» منضم به نامه شماره ۱۴۰۱/۳۱۳/۶۰۲۵۹ مورخ ۱۴۰۱/۹/۱، به پیوست ویرایش شماره (۲/۱) دستورالعمل فوق به منظور ایجاد رویه یکسان و رعایت و بکارگیری مفاد آن در نحوه انتخاب، خرید، تحویل و انجام آزمون این تجهیز ابلاغ می‌گردد.

در این ویرایش امکان انتخاب تابع حفاظتی SEF و روش جریانی تشخیص خطای فاز به زمین لحاظ شده است. لازم به ذکر است به منظور آمادگی تولیدکنندگان این تجهیز جهت انطباق با مفاد و الزامات دستورالعمل و دریافت گواهی تأیید صلاحیت از کمیته فنی بازرگانی شرکت توانیر، مهلت زمانی اعلام‌شده در ویرایش قبل (۱۴۰۲/۹/۱) همچنان برقرار می باشد. لذا مقتضی است ترتیبی اتخاذ فرمایند تا پس از اتمام مهلت زمانی مذکور، خرید این تجهیز بر مبنای دستورالعمل ابلاغی انجام گرفته و هرگونه نقطه نظرات و پیشنهادات درخصوص مفاد آن را به دفتر مهندسی و راهبری شبکه این معاونت ارسال نمایند.

ضمناً متن کامل این دستورالعمل در سایت توانیر به نشانی www.tavanir.org.ir/dm/dmnezarat قسمت دستورالعمل‌ها قابل دریافت می‌باشد.

حمیدرضا پیرپیران
معاون هماهنگی توزیع

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

دستورالعمل تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های رله دیجیتال حفاظت شبکه فشار متوسط

مقام تصویب‌کننده: معاون هماهنگی توزیع شرکت توانیر

دریافت‌کنندگان سند:

- **کمیته فنی بازرگانی شرکت توانیر** ☐
- **دفتر مهندسی و راهبری شبکه شرکت توانیر** ☐
- **شرکت‌های توزیع نیروی برق** ☐

تهیه کننده: معاونت هماهنگی توزیع ـ دفتر مهندسی و راهبری شبکه ـ کمیته تخصصی رله‌های حفاظتی

ویرایش: ۲/۱

بهمن‌ماه ۱۴۰۱

سایت توانیر: www.tavanir.org.ir/dm/dmnezarat

تهیه کننده:	تأییدکننده:	تصویب کننده:
امضاء	امضاء	امضاء

فهرست مطالب

مقدمه ٤

۱- هدف و دامنه کاربرد ٤

۲- محدوده اجرا ٤

۳- استانداردهای مورد استناد ٤

٤- دستورانجام کار ٦

٤-۱- روش تکمیل جداول ٦

٤-۲- روش تعیین امتیاز نهایی ٦

٤-۳- نحوهٔ محاسبه امتیازهای فنی ۱۷

۵- آزمون‌ها ۲۰

پیوست (۱): راهنمای انتخاب درجه سطح آلودگی ۲٤

پیوست (۲): مندرجات برچسب بسته‌بندی ۲٤

فهرست جداول

جدول شماره (۱) خواسته‌های خریدار و شرایط و مشخصات محل نصب و بهره‌برداری ۷

جدول شماره (۲) شناسنامه کالای پیشنهادی و سوابق ۹

جدول شماره (۳) مشخصات اجباری ۱۰

جدول شماره (٤) مشخصات فنی پیشنهادی و امتیازدهی کالا ۱٦

جدول شماره (۵) آزمون‌ها ۲۰

جدول شماره (٦) مندرجات برچسب بسته‌بندی ۲٤

اعضای مشارکت کننده در جلسات تخصصی

با تشکر از نمایندگان محترم پژوهشگاه نیرو، شرکت‌های توزیع نیروی برق، شرکت‌های سازنده و تأمین‌کننده تجهیزات 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.

۱-	آقای دکتر مسعود صادقی خمامی	شرکت توانیر
۲-	خانم مهندس سارا قرشی	شرکت توانیر
۳-	آقای مهندس میلاد بی‌آزار قادیکلائی	شرکت توانیر
٤-	آقای مهندس رسول نوران	شرکت توانیر
٥-	آقای مهندس فرشید منصوربخت	پژوهشگاه نیرو
٦-	آقای دکتر حامد هاشمی دزکی	آزمایشگاه‌های مرجع صنایع انرژی
۷-	آقای مهندس میثم رحمتیان	آزمایشگاه‌های مرجع صنایع انرژی
۸-	آقای مهندس مجتبی صمیمی	توزیع نیروی برق شیراز
۹-	آقای مهندس فرشید نصرفرد	توزیع نیروی برق شیراز
۱۰-	آقای مهندس محمدجواد جوهری	توزیع نیروی برق شهرستان اصفهان
۱۱-	آقای مهندس محمداسماعیل جنگجو	توزیع نیروی برق استان قزوین
۱۲-	آقای مهندس محمدباقر اسدی کیاپی	توزیع نیروی برق استان مازندران
۱۳-	آقای مهندس محسن مشهدی بافان	توزیع نیروی برق استان یزد
۱٤-	آقای مهندس رضا ناصری	مونتکو ایران
۱٥-	آقای دکتر مهدی داورپناه	کیا الکترونیک فراز
۱٦-	آقای مهندس احمدرضا دارابی	کیا الکترونیک فراز
۱۷-	آقای مهندس کیوان عراقی	همیان فن
۱۸-	آقای دکتر محمد پرپایی	وبکو امیرکبیر
۱۹-	آقای مهندس مجید حداد	محور آزمای فارس
۲۰-	آقای دکتر رضا صادقی	محور آزمای فارس
۲۱-	آقای مهندس حسین منافی	توان انرژی پرداز پارسیان
۲۲-	آقای مهندس هادی قدیانلو	فن اکسین ویرا

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 جهت اجرا، ابلاغ می‌شود. گیرندگان سند موظفند در هنگام خرید رله دیجیتال حفاظت شبکه فشار متوسط 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.

این دستورالعمل پس از طرح و تأیید در کمیته تخصصی رله‌های حفاظتی (متشکل از نمایندگان محترم پژوهشگاه نیرو، شرکت‌های توزیع نیروی برق، شرکت‌های سازنده و تأمین‌کننده تجهیزات و شرکت توانیر)، جهت ابلاغ به کلیه شرکت‌های توزیع، نهایی شده است.

۱- هدف و دامنه کاربرد

این سند با هدف ایجاد وحدت رویه در تعیین ویژگی‌های کیفی در انتخاب، خرید و آزمون رله دیجیتال حفاظت شبکه فشار متوسط و تهیهٔ اسناد مناقصه، هماهنگ‌سازی و شفافیت در امر تولید و خرید تجهیزات و ایجاد فضای رقابتی جهت ارتقاء سطح کیفی آنها تنظیم شده است.

رله‌های موضوع این دستورالعمل، رله‌هایی هستند که از سیگنال‌های جریان نمونه‌برداری کرده و از ریزپردازنده برای پردازش سیگنال و عملکرد مناسب، استفاده می‌نمایند و می‌توانند برای حفاظت فیدر و ترانسفورماتور به کار روند.

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 بین المللی (با تأکید بر IEC) و استانداردهای کشورهای صنعتی پیشرفته است. چنانچه ویرایش جدیدی از این استانداردهای مرجع تدوین شده باشد، براساس تجدید نظر و طرح در کمیته تخصصی رله‌های حفاظتی و تأیید آن کمیته به ویرایش‌های آنها استناد می‌شود. بر این اساس، استانداردهای زیر مورد استناد قرار گرفته‌اند:

۱- دستورالعمل فنی حفاظت شبکه توزیع برق، معاونت هماهنگی توزیع، دفتر مهندسی و راهبری شبکه، ۱٤۰۰

۲- دستورالعمل الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های سیستم نرم‌افزار اسکادا توزیع، دفتر هوشمندسازی و فناوریهای نوین، ۱٤۰۰

۳- INSO 4221-1، رله‌های اندازه‌گیری و تجهیزات حفاظت- قسمت ۱: الزامات عمومی، ۱۳۹٤ (معادل IEC 60255-1, 2009)

۴- INSO 4221-26، رله‌های اندازه‌گیری و تجهیزات حفاظتی- قسمت ۲۷: الزامات سازگاری الکترومغناطیسی، ۱۳۹٦ (معادل IEC 60255-26, 2013)

۵- INSO 4221-27، رله‌های اندازه‌گیری و تجهیزات حفاظتی- قسمت ۲۷: الزامات ایمنی محصول، ۱۳۹٦ (معادل IEC 60255-27, 2013)

۶- INSO 4221-127، رله‌های اندازه‌گیری و تجهیزات حفاظتی- قسمت ۱۲۷: الزامات کارکردی برای حفاظت اضافه/ کاهش ولتاژ، ۱۳۹٦ (معادل IEC 60255-27, 2010)

7- IEC 60255-151, " Measuring relays and protection equipment", Part 151: Functional requirements for over/under current protection, 2009

٤- دستورانجام کار

٤-١- روش تکمیل جداول

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

- خریدار در جدول شماره (١) خواسته‌های خود را در ارتباط با نوع رله دیجیتال حفاظت شبکه فشار متوسط و همچنین شرایط و مشخصات محل نصب و بهره‌برداری اعلام می‌نماید.
- در جدول شماره (٢) فروشنده اطلاعاتی از کالای پیشنهادی و سابقهٔ تولید و عرضهٔ آن ارائه می‌کند.
- ارائهٔ مقادیر قابل قبول مندرج در جدول شماره (٣) 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 هر یک از مشخصات اجباری، پیشنهاد مردود شده و بررسی‌های بعدی انجام نخواهد شد.
- در جدول شماره (٤) 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 کمیتهٔ فنی خرید و با توجه به روش ارزیابی تعیین شده در بند (٤-٢) تکمیل گردد. صفحات مربوط به این جدول نیز باید توسط فروشنده مهر و امضا شوند.

٤-٢- روش تعیین امتیاز نهایی

برای تعیین امتیاز کیفی، کمیته فنی خرید باید با توجه به مقادیر پیشنهادی فروشنده برای هرکدام از بندهای جدول امتیاز دهی کالا (جدول شماره ٤) و مطابق با روش ارزیابی و امتیاز دهی هر کدام از بندهای فوق (در ادامه جدول شماره ٤) امتیازی را بر مبنای ١٠٠ منظور نماید. سپس امتیاز نهایی هر آیتم با ضرب امتیاز تعیین شده در ضریب وزنی مربوطه بدست خواهد آمد. بدیهی است امتیاز کل از مجموع امتیازهای نهایی تقسیم بر ١٠٠ بدست می‌آید. حد نصاب امتیاز کیفی ٪ ٦٠ می‌باشد.

این جدول توسط خریدار تکمیل می‌شود.

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

الف- خواسته‌های خریدار

ردیف	نوع خواسته	خواسته خریدار
۱	پروتکل موردنیاز برای ارتباط مستقیم با مرکز کنترل[۱]	□ نداشته باشد DNP3 (Serial) □ DNP3 (LAN/WAN) □ IEC 60870-5-101 □ IEC 60870-5-104 □
۲	ولتاژ تغذیه ورودی رله	۲۳۰ V_{AC} □ ۱۱۰ V_{DC} □ ٤۸ V_{DC} □ ۲٤ V_{DC} □ □ دامنه وسیع[۲] (٤۸–۱۱۰ V_{DC} / ۳۵–۲۳۰ V_{AC})
۳	جریان نامی AC مؤثر در ورودی رله (I_n)	□ ۱ آمپر[۳] □ ۱ و ۵ آمپر
۴	واحد مانیتورینگ محفظه قطع (CB Wearing)	□ داشته باشد □ نداشته باشد
۵	واحد کنترل دیماند مبتنی بر اندازه‌گیری جریان متوسط بار در دوره زمانی مشخص (مثلا ۱۵ دقیقه)	□ داشته باشد □ نداشته باشد
۶	تابع حفاظتی SEF[٤]	□ داشته باشد □ نداشته باشد
۷	تشخیص خطای فاز به زمین در سمت فشار ضعیف ترانسفورماتور	□ نداشته باشد □ داشته باشد (مبتنی بر جریان عبوری از زمین)[۵] □ داشته باشد (مبتنی بر ولتاژ بین نول و زمین)
۸	واحد وصل مجدد	□ داشته باشد[٦] □ نداشته باشد
۹	تابع تشخیص خرابی کلید (CBF) (برای ارسال آلارم از طریق سیستم اتوماسیون)	□ داشته باشد □ نداشته باشد

[۱] با توجه به اینکه انتخاب پروتکل اضافه می‌تواند منجر به افزایش هزینه رله گردد، تنها در صورتی که در طرح اتوماسیون، رله می‌تواند به صورت مستقیم با مرکز کنترل ارتباط برقرار کند، پروتکل ارتباطی مربوطه انتخاب گردد. بدیهی است در این حالت نمی‌توان تمام عملکردها و دقت‌های موجود در RTU را از رله انتظار داشت. در صورت عدم انتخاب پروتکل نیز، اتوماسیون همچنان می‌تواند از طریق ارتباط رله با RTU یا Gateway اجرا گردد.

[2] wide range

[۳] با توجه به الزام دستورالعمل فنی حفاظت شبکه توزیع برق و به منظور کاهش ابعاد و وزن ترانسفورماتور جریان، در پست‌های جدید از ترانسفورماتور جریان و رله با ورودی جریان نامی ۱ آمپر استفاده شود. در صورت استفاده از ورودی پنجم به صورت جریانی، جریان نامی آن برابر ۱ A در نظر گرفته می‌شود.

[٤] این تابع حفاظتی (SEF) می‌تواند برای تشخیص خطای فاز به زمین با امپدانس بالا در طول فیدر فشار متوسط (در پست زمینی) به کار رود. در این حالت، لازم است برای اندازه‌گیری جریان مؤلفه صفر از CT تعادل شار استفاده شود. در صورتی که در سلول خروجی تابلوی فشارمتوسط پست توزیع از کلید و رله برای حفاظت فیدر کابلی استفاده شود، توصیه می‌شود از رله با ۵ ورودی استفاده گردد که در این حالت سه ورودی برای اندازه‌گیری جریان سه‌فاز، ورودی چهارم برای اندازه‌گیری جریان مؤلفه صفر (جمع جریان) و ورودی پنجم برای اندازه‌گیری جریان خروجی CT تعادل شار به کار می‌رود.

[۵] در صورتی که نوترال سمت فشار ضعیف ترانسفورماتور توزیع به صورت مستقیم در محل پست توزیع به زمین وصل نباشد، امکان استفاده از روش جریانی وجود ندارد. در این شرایط که در شبکه فشار ضعیف کشور معمول می‌باشد، از روش اندازه‌گیری ولتاژ استفاده می‌شود. در صورتی که نوترال سمت فشار ضعیف ترانسفورماتور به صورت مستقیم به چاه یا شبکه با مقاومت کم متصل شود، می‌توان جریان عبوری از این سیم زمین را اندازه‌گیری نموده و وارد ورودی پنجم رله (با قابلیت SEF) کرد.

[٦] در صورت استفاده برای حفاظت فیدر هوایی با هادی لخت، این مورد الزامی می‌باشد.

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

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

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

ب- شرایط و مشخصات محل نصب و بهره‌برداری

ردیف	شرح مشخصه	واحد	مقدار	ردیف	شرح مشخصه	واحد	مقدار
۱	ولتاژ نامی	kV		۲	فرکانس نامی	Hz	۵۰
۳	تعداد فازها	–	۳	۴	حداکثر ارتفاع از سطح دریا	m	
۵	حداکثر درجه حرارت محیط نصب	°C		۶	حداقل درجه حرارت محیط نصب	°C	
۷	حداکثر رطوبت نسبی محیط	٪		۸	درجه آلودگی محیط[۱]	–	

[۱] یکی از اعداد ۱ تا ٤ بر اساس پیوست ۱ درج شود.

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

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

این جدول توسط پیشنهاد دهنده تکمیل می‌شود. ضمناً در صورت کمبود فضا برای درج مطالب، با ذکر شماره صفحه، از برگه‌های ضمیمه استفاده شود.

جدول شماره (۲) شناسنامه کالای پیشنهادی و سوابق سازنده		
۱	کشور سازنده اصلی	
۲	نام سازنده (نام شرکت)	
۳	سال ساخت	
۴	نوع ارتباط پیشنهاددهنده با سازنده اصلی	
۵	نوع و تیپ کالا 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	
۸	مدت گارانتی (از زمان تحویل)	
۹	مدت و نحوه ارائه خدمات پس از فروش	
۱۰	نحوهٔ ارائهٔ دستورالعمل‌های نصب و نگهداری و چگونگی آموزش	
۱۱	حداکثر زمان تحویل	
۱۲	نوع بسته‌بندی	
۱۳	خطاهای قابل تشخیص در IRF[1]	
۱۴	بردن ورودی‌های آنالوگ از ترانس جریان	
۱۵	بردن ورودی‌های باینری	
۱۶	محدوده موثر عملکرد منحنی‌های IDMT و حداکثر خطا در این محدوده	
۱۷	درصد بیش‌رسی گذرا[2]	
۱۸	بیش‌رسی گذرا[3]	
۱۹	سایر مزایای رقابتی پیشنهادی	

[1] Internal relay fault
[2] Transient over shoot
[3] Over shoot time

صحت کلیهٔ موارد ارائه شده در جدول فوق توسط پیشنهاد دهنده تضمین می‌شود.

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

جدول شماره (۳) مشخصات اجباری

ردیف	شرح مشخصه		واحد	سطح یا نوع اجباری
تغذیه				
۱	تعداد تغذیه ورودی رله		–	۱
۲	حداقل طول عمر خازن ورودی تغذیه در دمای ۴۰ °C[1]		ساعت	۱۷۵۰۰۰
۳	حداقل زمان تأمین توان در زمان ایجاد وقفه در تغذیه به ازای ٪ ۸۰ ولتاژ نامی V_{DC} ۱۱۰		ms	۱۰۰
۴	حداکثر توان مصرفی مربوط به تغذیه رله[2]		وات	۱۰
۵	محدوده عملکرد (نسبت ولتاژ تغذیه به ولتاژ نامی)		٪	۸۰ تا ۱۱۰
۶	حداقل مقدار ولتاژ سیگنال ورودی دیجیتال	در صورت انتخاب دامنه وسیع	V	۳۰
		در صورت مشخص بودن ولتاژ تغذیه	–	نصف ولتاژ نامی تغذیه رله
۷	حداقل زمان عملیات[3] با تغذیه پشتیبان (باطری و خازن)		ساعت	۶
توابع و قابلیت‌های مربوطه				
۸	حداقل توابع موجود در رله		–	جریان زیاد با مشخصه معکوس جریان زیاد با مشخصه زمان ثابت جریان زیاد با مشخصه آنی خطای زمین با مشخصه معکوس خطای زمین با مشخصه زمان ثابت خطای زمین با مشخصه آنی اضافه بار حرارتی تشخیص قطع یک فاز نظارت بر مدار تریپ ممانعت از وصل کلید (Lockout)
۹	مشخصه عملکرد تابع به کار رفته برای تشخیص خطای فاز به زمین در سمت فشار ضعیف ترانسفورماتور (در صورت انتخاب خریدار)		–	زمان ثابت
۱۰	امکان ریست تابع Lockout رله به صورت محلی به کمک یکی از دکمه‌های روی پنل جلوی رله یا ورودی دیجیتال با تحریک توسط دکمه فشاری روی تابلو		–	الزامی است
۱۱	عدم حساسیت نسبت به جریان هجومی[1] ترانسفورماتور		–	الزامی است

[1] لازم است مستندات مربوط به طول عمر خازن ارائه گردد.

[2] در حالتیکه ۵۰ درصد خروجی‌های دیجیتال فعال می‌باشد، همه LED ها روشن هستند، مخابرات غیر فعال و صفحه LCD خاموش است. این آزمون در ولتاژ ۴۸ V و ۱۱۰ انجام شده و مقدار بیشینه انتخاب می‌شود.

[3] منظور از عملیات حداکثر ۱۲ بار فرمان قطع و وصل در بی برقی (و در حالت روشن بودن رله) می‌باشد.

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

نام شرکت پیشنهاددهنده:	مهر شرکت:	تاریخ تکمیل:	نام و نام خانوادگی مدیر:	امضاء

جدول شماره (۳) مشخصات اجباری

ردیف	شرح مشخصه			واحد	سطح یا نوع اجباری
۱۲	داشتن قابلیت cold load pick up			–	الزامی است
۱۳	ویژگی های واحد وصل مجدد (در صورت انتخاب این واحد در جدول ۱) : - قفل وصل مجدد در جریان بالاتر از حد قابل تنظیم (عدم ارسال فرمان وصل) - تشخیص نوع خطا - تنظیم متفاوت (تعداد مرحله[2]، زمان مرده[3]) با توجه به نوع خطا امکان قفل وصل مجدد با اختصاص ورودی دیجیتال رله به سلکتور سوئیچ Hot Line Mode (یا به کمک یکی از دکمه های روی پنل جلوی رله)			–	الزامی است
۱۴	بهبود پایداری منطق عملکرد رله مکانیکی ترمومتر (به کمک AND کردن سیگنال تریپ ترمومتر با یک تابع جریان زیاد زمان ثابت یا تابع مجزای اضافه بار حرارتی)			–	الزامی است
۱۵	بهبود پایداری منطق عملکرد رله بوخهلتس (به کمک تأخیر زمانی قابل تنظیم بین ۱۰ تا ٤۰ میلی ثانیه توسط رله حفاظتی دیجیتال)			–	الزامی است
۱۶	امکان قفل توابع جریان زیاد و تشخیص خطای زمین با مشخصه زمان ثابت توسط ورودی دیجیتال (blocking logic)			–	الزامی است
۱۷	امکان مانیتورینگ خرابی رله (هنگ کردن، قطع تغذیه)			–	الزامی است
	حدود تنظیمی				
۱۸	تعداد گروه تنظیمی			–	۲
۱۹	حداقل محدوده تنظیم ضریب زمانی (TMS)، واحد IDMT			–	۰/۰۱ – ۱/۵
۲۰	حداقل محدوده تنظیم زمان واحد زمان ثابت[4]			s	۰/۰۲ – ۱۰
۲۱	حداکثر میزان پله تنظیم زمان	مشخصه معکوس[5] (TMS)		–	۰/۰۱
		زمان ثابت		ms	۱۰
۲۲	حداقل محدوده تنظیم جریان حد عملکرد	مشخصه معکوس[6]	EF	–	0.05 I_n - 2 I_n
			OC	–	0.1 I_n - 2 I_n
		آنی (زمان ثابت)	EF	–	0.5 I_n - 10 I_n
			SEF	–	0.01 I_n - 2 I_n
			OC	–	0.5 I_n - 20 I_n

[1] Inrush current
[2] Shot
[3] Dead time
[4] Difinite Time
[5] Inverse Definite Minimum Time

[6] برای جریان ورودی A ۵ حد بالای محدوده الزامی تنظیم جریان، I_n می‌باشد.

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

نام شرکت پیشنهاددهنده:	مهر شرکت:	تاریخ تکمیل:	نام و نام خانوادگی مدیر:	امضاء

جدول شماره (۳) مشخصات اجباری

ردیف	شرح مشخصه		واحد	سطح یا نوع اجباری
۲۳	حداکثر میزان پله تنظیم جریان	مشخصه معکوس	–	$0.01\ I_n$
		آنی (زمان ثابت)		$0.1\ I_n$
۲٤	حداکثر جریان تضمین آغاز عملکرد	مشخصه معکوس	–	۱/۰۵ برابر جریان تنظیمی
		آنی (زمان ثابت)	–	۱/۰۲۵ برابر جریان تنظیمی
	دقت			
۲۵	حداکثر خطای زمان عملکرد واحد آنی (کنتاکت خروجی) به ازای دو برابر جریان تنظیمی سینوسی بدون در نظر گرفتن قفل در برابر جریان هجومی[1]		ms	۳۰
۲٦	حداکثر خطای زمان عملکرد واحد زمان ثابت رله		–	٤۰ ms یا ٪ ۱ هر کدام بیشتر باشد
۲۷	حداکثر خطای زمانی مشخصه واحد IDMT		٪	۳۰ ms یا ٪ ۲/۵ هر کدام بیشتر باشد
۲۸	حداکثر خطای زمان عملکرد تابع اضافه ولتاژ		–	٤۰ ms یا ٪ ۱ هر کدام بیشتر باشد
۲۹	حداکثر خطای جریان حد عملکرد[2] نسبت به جریان تنظیمی در کلیه واحدها و در تمام محدوده تنظیم جریان ذکرشده در ردیف ۲۲		٪	±۳۰ mA یا ٪ ±۲/۵ هر کدام بیشتر باشد
۳۰	حداکثر خطای ولتاژ حد عملکرد در محدوده عملکرد تابع ولتاژی (بازه ۱۰ تا ۲۷۰ ولت)		–	±۱۰۰ mV یا ٪ ±۱ هر کدام بیشتر باشد
	مشخصات عمومی			
۳۱	تحمل حرارتی		–	$4\ I_n$ دائمی $100\ I_n$ به مدت یک ثانیه
۳۲	محدوده دمای عملکرد		°C	از ۱۰– الی ۵۵+[3]
۳۳	حداقل سطح قابل قبول تخلیه الکترواستاتیکی رله		–	سطح ۳
۳۴	وجود LED های نشانگر healthy (چشمک زن)، start و trip به همراه حداقل ٤ عدد LED قابل برنامه‌ریزی		–	الزامی است
۳۵	حداقل درجه حفاظت رله	پنل جلو (front panel)	–	IP4X
		بدنه و ترمینال‌ها		IP2X
۳۶	نوع اتصال سیم به ترمینال‌های رله		–	پیچی

[1] inrush blocking
[2] Pickup Current
[3] چنانچه رله برای منطقه آب و هوایی خاص (با توجه به اطلاعات مندرج در جدول ۱) تهیه می‌شود، محدوده کاری فوق با توجه به استاندارد مربوطه قابل تغییر خواهد بود.

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

نام شرکت پیشنهاددهنده:	مهر شرکت:	تاریخ تکمیل:	نام و نام خانوادگی مدیر:	امضاء

جدول شماره (۳) مشخصات اجباری

ردیف	شرح مشخصه			واحد	سطح یا نوع اجباری
	مشخصه ریست				
۳۷	نوع مشخصه ریست			–	زمان ثابت و منحنی به صورت قابل انتخاب و قابل تنظیم توسط کاربر
۳۸	حداکثر خطای زمان ریست			–	۱۰۰ ms یا ٪ ۱ هر کدام بیشتر باشد
۳۹	حداکثر میزان پله تنظیم پارامتر t_r در مشخصه ریست		مشخصه معکوس	ms	۱
			زمان ثابت	ms	۱۰
۴۰	حداقل محدوده تنظیم پارامتر t_r در مشخصه ریست		مشخصه معکوس	s	۰/۰۲۵ – ۱/۵
			زمان ثابت	s	۰ – ۱۰۰
۴۱	حداقل Reset ratio			٪	۹۵
	ورودی‌ها و خروجی‌ها				
۴۲	حداقل تعداد ورودی جریان			–	٤
۴۳	حداقل تعداد ورودی ولتاژ یا جریان اضافی (در صورت انتخاب خریدار در جدول ۱)			–	۱
۴۴	حداقل تعداد ورودی دیجیتال			–	۸
۴۵	قابلیت تنظیم تأخیر زمانی برای هر یک از ورودی‌های دیجیتال			–	الزامی است
۴۶	حداقل تعداد خروجی دیجیتال			–	٤
۴۷	حداقل ولتاژ نامی کنتاکت خروجی			V_{AC}	۲۵۰
۴۸	حداقل جریان قابل تحمل کنتاکت خروجی دیجیتال تریپ		پیوسته	A	۵
			۲۰۰ میلی ثانیه	A	۳۰
۴۹	حداقل ظرفیت کلیدزنی در L/R=40ms برای کنتاکت خروجی دیجیتال تریپ		وصل	W	۱۰۰۰
			قطع	W	۳۰
۵۰	حداقل پایداری و عمر کنتاکت‌ها		مکانیکی	سیکل	۱۰۰۰۰
			الکتریکی	سیکل	۱۰۰۰
	قابلیت‌های نرم‌افزاری و ارتباطی				
۵۱	داشتن صفحه نمایش LCD و کلیدهای لازم جهت اعمال تنظیمات			–	الزامی است
۵۲	قابلیت نمایش جریان سه‌فاز و ارت و جریان مولفه منفی و صفر			–	الزامی است
۵۳	قابلیت نمایش وضعیت تمامی خروجی‌ها و ورودی‌ها			–	الزامی است

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

نام شرکت پیشنهاددهنده:	مهر شرکت:	تاریخ تکمیل:	نام و نام خانوادگی مدیر:	امضاء

جدول شماره (۳) مشخصات اجباری

ردیف	شرح مشخصه		واحد	سطح یا نوع اجباری
۵۴	حداقل تعداد داده‌های قابل ذخیره در ثبات خطا با مشخصات، تاریخ و زمان، گروه، میزان جریان با تفکیک فاز و ارت		–	۲۰۰
۵۵	حداقل تعداد داده‌های قابل ذخیره در ثبات وقایع با برچسب زمانی		–	۱۰۰۰
۵۶	حداقل تعداد اغتشاشات ذخیره شده در ثبات اغتشاش با قابلیت ذخیره تمام شکل موج های جریان (و یا ولتاژ) و حداقل ۲۰ شکل موج مربوط به روند[1] سیگنال‌های دیجیتال (شامل ورودی دیجیتال، خروجی دیجیتال و وضعیت استارت و تریپ توابع حفاظتی) به مدت حداقل ۳ ثانیه		–	۲۰
۵۷	امکان ارسال داده های ثبات خطا (از طریق ویژگی file transfer در پروتکل DNP3) (در صورت انتخاب این پروتکل)		–	الزامی است
۵۸	امکان ذخیره ثبات خطای شکل موج با فرمت Comtrade مطابق استاندارد IEEE/IEC C37.111 و ذخیره ثبات وقایع و ثبات خطا با فرمت Excel		–	الزامی است
۵۹	دارا بودن پورت ارتباطی متناسب با نوع پروتکل ارتباطی انتخاب‌شده در جدول ۱	پروتکل‌های IEC 60870-5-101 و DNP3 (Serial)	–	پورت ایزوله RS-232
		پروتکل‌های IEC 60870-5-104 و DNP3 (LAN/WAN)	–	پورت ایزوله اترنت
۶۰	پورت اختصاصی ارتباط با کامپیوتر جهت انجام تنظیمات و پیکربندی رله		–	پورت ایزوله RS-232 یا USB یا اترنت
۶۱	پشتیبانی از پروتکل Modbus RTU با پورت RS485 برای برقراری ارتباط با RTU یا gateway		–	الزامی است
۶۲	قابلیت هم‌کنش‌پذیری[2] در پروتکل مخابراتی انتخاب‌شده			الزامی است
۶۳	ارائه نرم‌افزار مشاهده پارامترهای تنظیمی و مشاهده ثبات وقایع و خطا و شکل موج به همراه ویرایش پارامترهای تنظیمی		–	الزامی است
۶۴	قابلیت‌های نرم‌افزار رله – قابل استفاده با ویندوز ۷ به بالا (تا آخرین نسخه) – ارتباط نرم افزار با رله حفاظتی با رمز عبور حداقل ٤ کاراکتری – ارائه فایل خروجی پارامترهای تنظیمی و لیست وقایع ثبت شده در رله بصورت یک فایل قابل ویرایش		–	الزامی است
۶۵	ارائه ویرایش‌های جدید ثابت‌افزار (firmware) توسط سازنده رله به منظور بروزرسانی نرم افزاری رله توسط خریدار (بر اساس رویه ارائه شده توسط سازنده)			الزامی است

[1] trend

[2] همکاری پذیری، Interoperability

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

نام شرکت پیشنهاددهنده:	مهر شرکت:	تاریخ تکمیل:	نام و نام خانوادگی مدیر:	امضاء

جدول شماره (۳) مشخصات اجباری			
ردیف	شرح مشخصه	واحد	سطح یا نوع اجباری
۶۶	ساعت داخلی[1] قابل تنظیم به صورت محلی و از راه دور (به کمک پروتکل مخابراتی)	–	الزامی است
۶۷	امکان تغییر پارامترهای تنظیمی و پیکربندی رله از راه دور	–	الزامی است
۶۸	استفاده از قابلیت تنظیم رله از راه دور و ارسال فرمان به کلید مربوطه از راه دور تنها در صورت انتخاب حالت Remote به صورت محلی[2]	–	الزامی است
۶۹	احراز هویت به کمک رمز عبور حداقل ۸ کاراکتری برای تغییر پارامترهای تنظیمی از راه دور	–	الزامی است
۷۰	قابلیت تنظیم کد رمز ورودی	–	الزامی است
۷۱	امکان ثبت نام کاربر نهایی به صورت غیرقابل تغییر (مطابق الزامات دستورالعمل حفاظت)	–	الزامی است
۷۲	قابلیت ثبت تاریخ شمسی	–	الزامی است
۷۳	قابلیت بازیابی اطلاعات رله بعد از بی‌برقی	–	الزامی است
	سایر الزامات		
۷۴	دارا بودن گواهی آزمون‌های نوعی از آزمایشگاه معتبر[3] مطابق با فهرست آزمون‌های کالا (جدول شماره ۵) و انجام آزمون‌های جاری مطابق استاندارد و با استفاده از تجهیزات کالیبره[4] و اعلام کتبی زمان تولید و ایجاد امکان بازدید نماینده خریدار یا دستگاه نظارت از مراحل انجام آزمون‌های جاری	–	الزامی است
۷۵	برچسب بسته‌بندی	–	مطابق پیوست شماره ۲
۷۶	پلاک رله	–	شامل علامت تجاری یا نام کارخانه سازنده، مدل و نوع، محل ساخت، مقادیر نامی تغذیه، مقادیر نامی کمیت‌های ورودی
۷۷	حداقل مدت خدمات پس از فروش	سال	۱۰
۷۸	حداقل مدت گارانتی(از زمان تحویل)[5]	سال	۲
۷۹	ارائه دفترچه راهنمای فارسی به همراه فیلم آموزش کار با رله و نحوه تنظیم و پیکربندی آن	–	الزامی است

[1] Real Time Clock (RTC)

[2] برای پیاده سازی این قابلیت می‌توان یکی از ورودی‌های دیجیتال رله را به سلکتور سوئیچ Local/Remote روی تابلو اختصاص داد یا اینکه دسترسی به صورت Remote توسط یکی از دکمه‌های روی پنل جلوی رله داده شود.

[3] منظور از آزمایشگاه معتبر، آزمایشگاههای معتبر بین المللی عضو ILAC یا مورد تأیید شورای ارزیابی توانیر می‌باشد.

[4] در صورت نیاز خریدار، فروشنده باید اطلاعات مربوط به بررسی صحت گزارش‌های آزمون نوعی را ارائه نماید.

[5] در صورت عدم وقوع ضربه مکانیکی مخرب به رله، اتصال بخش‌های مختلف رله به ولتاژ تغذیه نامناسب یا اشکالات مداری مخرب

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

نام شرکت پیشنهاددهنده:	مهر شرکت:	تاریخ تکمیل:	نام و نام خانوادگی مدیر:	امضاء

جدول شماره (٤) مشخصات فنی پیشنهادی و امتیازدهی کالا[1]

ردیف	شرح مشخصه	واحد	روش امتیازدهی	مقدار پیشنهادی	ضریب وزنی (٪)	امتیاز	امتیاز نهایی
۱	Reset ratio	٪	بند ٤-۳-۱		۵		
۲	دقت زمانی مشخصه واحد IDMT	٪	بند ٤-۳-۲		۱۵		
۳	خطای زمان عملکرد واحد آنی (کنتاکت خروجی)	ms	بند ٤-۳-۳		۱۹		
۴	خطای جریان حد عملکرد نسبت به جریان تنظیمی در واحد زمان ثابت	---	بند ٤-۳-٤		۲۰		
۵	توان مصرفی مربوط به تغذیه رله	w	بند ٤-۳-۵		٦		
۶	قابلیت‌های نرم‌افزار	---	بند ٤-۳-٦		٦		
۷	خطاهای قابل تشخیص در IRF	---	بند ٤-۳-۷		٤		
۸	تابع اضافه بار حرارتی مجزا برای بهبود عملکرد ترمومتر	---	بند ٤-۳-۸		۸		
۹	سوابق فروشنده و رضایت بهره‌بردار	---	بند ٤-۳-۹		٦		
۱۰	مشخصات بسته‌بندی کالا	---	بند ٤-۳-۱۰		۲		
۱۱	گارانتی و آموزش	---	بند ٤-۳-۱۱		٦		
۱۲	ارائه گواهینامه مدیریت کیفیت	---	بند ٤-۳-۱۲		۳		
					٪۱۰۰	–	

[1] در این جدول، ستون مقدار پیشنهادی توسط پیشنهاد دهنده و ستون‌های مربوط به امتیاز توسط خریدار تکمیل می‌گردند.

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

نام شرکت پیشنهاددهنده:	مهر شرکت:	تاریخ تکمیل:	نام و نام خانوادگی مدیر:	امضاء

٤-۳- نحوهٔ محاسبه امتیازهای فنی

توجه: در تمام مواردی که امتیازدهی بر اساس مقادیر ادعایی سازنده است، کسب امتیاز منوط به ارائه مستندات معتبر مربوطه می‌باشد.

۴-۳-۱- Reset ratio

افزایش Reset ratio نسبت به مقدار اجباری ردیف ٤۱ جدول شماره ۳ (٪ ۹۵) حائز اهمیت می‌باشد که با روش زیر امتیازدهی می‌گردد. حداکثر امتیاز ۱۰۰ می‌باشد.

امتیاز = ٦۰ + ۱۲٦۰×(مقدار اجباری/ (مقدار اجباری– مقدار پیشنهادی))

۴-۳-۲- خطای زمانی مشخصه واحد IDMT

کاهش خطای زمانی مشخصه واحد IDMT نسبت به مقدار اجباری ردیف ۲۷ جدول شماره ۳ (٪ ۲/۵) حائز اهمیت می‌باشد که با روش زیر امتیازدهی می‌گردد. حداکثر امتیاز ۱۰۰ می‌باشد.

امتیاز = ٦۰ + ۵۰×(مقدار اجباری/ (مقدار پیشنهادی– مقدار اجباری))

۴-۳-۳- خطای زمان عملکرد واحد آنی (کنتاکت خروجی)

کاهش حداقل زمان عملکرد واحد آنی رله (کنتاکت خروجی) نسبت به مقدار اجباری ردیف ۲۵ جدول شماره ۳ (۳۰ ms) حائز اهمیت می‌باشد که با روش زیر امتیازدهی می‌گردد. حداکثر امتیاز ۱۰۰ می‌باشد.

امتیاز = ٦۰+۱۲۰×(مقدار اجباری/ (مقدار پیشنهادی– مقدار اجباری))

۴-۳-۴- خطای جریان حد عملکرد نسبت به جریان تنظیمی در واحد زمان ثابت

کاهش خطای جریان حد عملکرد نسبت به جریان تنظیمی در واحد زمان ثابت نسبت به مقدار اجباری ردیف ۲۹ جدول شماره ۳ (٪ ۲/۵) حائز اهمیت می‌باشد که با روش زیر امتیازدهی می‌گردد. حداکثر امتیاز ۱۰۰ می‌باشد.

امتیاز = ٦۰ + ٦۵×(مقدار اجباری/ (مقدار پیشنهادی– مقدار اجباری))

۴-۳-۵- توان مصرفی مربوط به تغذیه رله

کاهش توان مصرفی مربوط به تغذیه DC رله نسبت به مقدار اجباری ردیف ٤ جدول شماره ۳ (۱۰ w) حائز اهمیت می‌باشد که با روش زیر امتیازدهی می‌گردد. حداکثر امتیاز ۱۰۰ می‌باشد.

امتیاز = ٦۰ + ۸۰×(مقدار اجباری/ (مقدار پیشنهادی– مقدار اجباری))

۴-۳-۶- قابلیت‌های نرم‌افزار

در صورت وجود قابلیت‌های زیر علاوه بر الزامات ردیف ٦٤ جدول شماره ۳، امتیازات مربوطه تعلق می‌گیرد.

ردیف	معیار		امتیاز
۱	واحد اندازه‌گیری زمان واقعی پارامترهای اندازه گیری		۵
۲	نمایش فازوری (برداری) جریان‌ها		۵
۳	ویژگی‌های	ذخیره پارامترهای تنظیمی رله در لحظه عملکرد	۵
٤	ثبات شکل	قابلیت تحلیل خودکار شکل موج‌های ذخیره شده در ثبات شکل موج (زمان	۱۵

	موج	عملکرد رله، زمان قطع کلید قدرت، فاصله زمانی بین قطع جریان در سه فاز)	
۵		نمایش مقادیر لحظه‌ای و RMS شکل موج‌ها	۵
٦		نمایش همزمان جریان مؤلفه صفر اندازه‌گیری شده با محاسبه شده	۵

امتیاز نهایی مجموع امتیازات کسب شده از جدول فوق به اضافه ٦۰ می‌باشد.

۴-۳-۷- خطاهای قابل تشخیص در IRF

در صورت تشخیص خطاهای زیر در IRF علاوه بر الزامات ردیف ۱۷ جدول شماره ۳، امتیازات مربوطه تعلق می‌گیرد.

ردیف	معیار	امتیاز
۱	اعتبارسنجی مقدار پارامترهای تنظیمی ذخیره شده در رله به صورت دوره‌ای	۱۰
۲	اعتبارسنجی مقدار پارامترهای تنظیمی سازنده (نظیر ضرایب کالیبراسیون و غیره) به صورت دوره‌ای	۱۰
۳	چک کردن صحت مقادیر اندازه‌گیری شده از ورودی‌های آنالوگ	۱۰
٤	بررسی صحت عملکرد بخش‌های مختلف رله (نظیر ورودی/خروجی دیجیتال) در زمان ارسال فرمان تریپ رله	۱۰

امتیاز نهایی مجموع امتیازات کسب شده از جدول فوق به اضافه ٦۰ می‌باشد.

۴-۳-۸- تابع اضافه بار حرارتی مجزا برای بهبود عملکرد ترمومتر

در صورت دارا بودن یک تابع اضافه بار حرارتی مجزا برای بهبود پایداری عملکرد رله مکانیکی ترمومتر ۱۰۰ امتیاز و در غیر این صورت ٦۰ امتیاز تعلق می‌گیرد.

۴-۳-۹- سوابق فروشنده و رضایت بهره‌بردار

سوابق فروشنده و رضایت بهره بردار	امتیاز
ارائه سابقه فروش در ایران	۸
ارائه سابقه فروش در خارج از کشور	۱۰
رضایت بهره‌بردار (مناقصه گزار) با توجه به سوابق استفاده از محصول در شرکت مناقصه گزار یا دیگر شرکت‌های توزیع با ارائه گواهی معتبر	۱٤
کیفیت و کفایت اسناد ارائه شده	۸

امتیاز نهایی مجموع امتیازات کسب شده از جدول فوق به اضافه ٦۰ می‌باشد.

۴-۳-۱۰- مشخصات بسته بندی کالا

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

امتیاز نهایی مجموع امتیازات کسب شده از جدول فوق به اضافه ٦۰ می‌باشد.

۴-۳-۱۱- گارانتی و آموزش

معیار	امتیاز
مدت گارانتی(به ازای هر سال اضافی علاوه بر دو سال، ۷/۵ امتیاز، حداکثر ٤ سال اضافی)	۳۰
ارائه آموزش حضوری یک روزه کار با رله و نحوه تنظیم و پیکربندی آن	۱۰

امتیاز نهایی مجموع امتیازات کسب شده از جدول فوق به اضافه ٦۰ می‌باشد.

۴-۳-۱۲- ارائه گواهینامه مدیریت کیفیت

در صورت استقرار سیستم مدیریت کیفیت و دارابودن گواهینامه ISO 9001 معتبر مورد تأیید IAF ۱۰۰ امتیاز و در غیر این صورت ٦۰ امتیاز لحاظ می‌شود. لازم است مرجع صدور، مرجع اعتباردهی و روش پیگیری اصالت گواهینامه اعلام گردد.

۵- آزمون‌ها

جدول شماره (۵) آزمون‌ها

ردیف	شرح آزمون	نام و شماره استاندارد	مقدار/ شرط پذیرش
الف- آزمون‌های جاری			
۱	مشاهده چشمی ابعاد	IEC 60255-1 بندهای 6.1,6.2	مطابقت با ابعاد نمونه مورد آزمون در آزمون‌های نوعی
۲	شبیه سازی حالت پایدار و دینامیکی	IEC60255-151	بررسی دقت و صحت عملکرد رله مطابق با مشخصات ادعا شده از طرف سازنده و بر اساس توابع خاص هر رله و استاندارد مرتبط
۳	آزمون بررسی اتصال حفاظتی زمین	IEC 60255-27 بند 10.5.3.4.2	کمتر بودن مقاومت اندازه گیری شده مسیر از مقدار ۱۰۰ mΩ
٤	آزمون‌های عایقی (فرکانس قدرت-مقاومت عایقی)	IEC 60255-27 بند 10.5.3.2.1.2	عدم شکست الکتریکی بر اساس ولتاژ اعمالی مطابق با استاندارد و بالاتر بودن مقاومت عایقی اندازه‌گیری‌شده هر مدار مشخص از مقدار ۱۰۰ MΩ
ب- آزمون‌های نوعی			
۱	ابعاد و بازرسی چشمی	IEC 60255-1 بندهای 6.1,6.2	مطابقت با مشخصات ذکر شده توسط سازنده
۲	آزمون عملکرد (حالت پایدار و دینامیکی)	IEC 60255-151	بررسی دقت و صحت عملکرد رله مطابق با مشخصات ادعا شده از طرف سازنده و بر اساس توابع خاص هر رله و استاندارد مرتبط
الزامات ایمنی محصول			
۳	آزمون‌های عایقی (فرکانس قدرت-مقاومت عایقی)	IEC 60255-27 بند 10.5.2.2	عدم شکست الکتریکی بر اساس ولتاژ اعمالی مطابق با استاندارد و بالاتر بودن مقاومت عایقی اندازه‌گیری شده هر مدار مشخص از مقدار ۱۰۰ MΩ
٤	شاخص نفوذپذیری (IP)	IEC 60255-27 بند 10.5.2.3	رعایت ردیف ۳۵ جدول شماره ۳
٥	آزمون عایقی ضربه	IEC 60255-27 بند10.5.3.1	عدم شکست الکتریکی بر اساس ولتاژ اعمالی مطابق با استاندارد
٦	صحه‌گذاری مقاومت عایقی(بعد از آزمون محیطی)	IEC 60255-27 بند10.5.3.3	بالاتر بودن مقاومت عایقی اندازه گیری شده هر مدار مشخص از مقدار ۱۰ MΩ
۷	آزمون اندازه‌گیری مقاومت اتصال حفاظتی زمین	IEC 60255-27 بند10.5.3.4.1	کمتر بودن مقاومت اندازه گیری شده مسیر از مقدار ۱۰۰ mΩ
۸	آزمون شعله پذیری مواد عایقی و بدنه	IEC 60255-27 بند10.5.4.2	قبولی در آزمون سیم ملتهب بر اساس دمای استاندارد
۹	آزمون بررسی وضعیت در شرایط بروز یک خطا	IEC 60255-27 بند10.5.4.5	بررسی خواص عایقی در شرایط بروز یک خطا

جدول شماره (۵) آزمون‌ها

ردیف	شرح آزمون	نام و شماره استاندارد	مقدار/ شرط پذیرش
	آزمون‌های محیطی الکتریکی		
۱۰	حداکثر دمای قطعات و مواد	IEC60255-27 بند10.5.4.1	کمتر بودن مقادیر افزایش دمای اندازه گیری شده از حدود مشخص بر اساس استاندارد
۱۱	آزمون حرارتی کوتاه مدت (ورودی‌های ولتاژ و جریان)	IEC 60255-27 بند10.5.4.3	تحمل مکانیکی جریان کوتاه مدت و اعمال ولتاژ $2U_n$ ورودی های ولتاژ و قبولی مجدد در آزمون عملکردی
۱۲	رله‌های خروجی، تحمل دائم در حالت بسته	IEC 60255-27 بند10.5.4.4	عدم افزایش مقاومت مسیر وصل از مقدار مشخصی نسبت به حالت قبل پس از اعمال جریان
	آزمونهای منبع تغذیه و ورودی‌های آنالوگ جریان و ولتاژ		
۱۳	بردن ورودی‌های آنالوگ جریان/ولتاژ	IEC 60255-1 بند 6.10.2	مطابقت با مشخصات ذکر شده توسط سازنده
۱٤	بردن منبع تغذیه AC و DC در حالت انتظار	IEC 60255-1 بند6.10.2	مطابقت با مشخصات ذکر شده توسط سازنده
۱۵	بردن منبع تغذیه AC و DC در حالت حداکثر بار	IEC 60255-1 بند6.10.3.2	مطابقت با مشخصات ذکر شده توسط سازنده در ردیف ۵ جدول شماره ٤
۱٦	زمان راه‌اندازی و جریان هجومی منبع تغذیه AC و DC	IEC 60255-1 بند 6.10.3.3	مطابقت با مشخصات ذکر شده توسط سازنده
۱۷	بردن ورودی‌های باینری	IEC 60255-1 بند6.10.5	مطابقت با مشخصات ذکر شده توسط سازنده
۱۸	محدوده کارکرد ورودی‌های تغذیه	IEC 60255-1 بند5.2.2.3	اعمال تغییرات در ورودی تغذیه مطابق با مشخصات ذکر شده توسط سازنده و بررسی صحت عملکرد رله
۱۹	تغییرات در تغذیه – قطعی و ریپل در منبع تغذیه	IEC 60255-11	مطابق با سطوح تحمل ذکر شده توسط سازنده و عدم mal/miss operation رله
	الزامات محیطی آب و هوا		
۲۰	گرمای خشک	IEC 60255-27 بند10.5.1.1	تحمل شرایط ذکر شده و قبولی مجدد در آزمون عملکردی در حین تست
۲۱	سرمای خشک	IEC 60255-27 بند10.5.1.2	تحمل شرایط ذکر شده و قبولی مجدد در آزمون عملکردی در حین تست
۲۲	گرمای خشک در حداکثر دمای انبارش	IEC 60255-27 بند10.5.1.3	تحمل شرایط ذکر شده و قبولی مجدد در آزمون عملکردی پس از پایان تست
۲۳	سرما در حداقل دمای انبارش	IEC 60255-27 بند10.5.1.4	تحمل شرایط ذکر شده و قبولی مجدد در آزمون عملکردی پس از پایان تست
۲٤	تغییرات دمای دوره‌ای	IEC 60255-27 بند10.5.1.5	تحمل شرایط ذکر شده و قبولی مجدد در آزمون عملکردی در حین تست

جدول شماره (۵) آزمون‌ها

ردیف	شرح آزمون	نام و شماره استاندارد	مقدار/ شرط پذیرش
۲۵	گرمای مرطوب دائم	IEC 60255-27 بند10.5.1.5	تحمل شرایط ذکر شده و قبولی مجدد در آزمون عملکردی در حین تست
۲٦	تغییرات دمای دوره‌ای به همراه آزمون رطوبت	IEC 60255-27 بند10.5.1.6	تحمل شرایط ذکر شده و قبولی مجدد در آزمون عملکردی در حین تست
	الزامات مکانیکی		
۲۷	آزمون ویبره پاسخ و تحمل سینوسی	IEC 60255-1 بند6.13.1	تحمل شرایط ذکر شده و قبولی مجدد در آزمون عملکردی در حین و پس از تست و عدم miss/mal operation
۲۸	آزمون پاسخ شوک و مقاومت شوک	IEC 60255-1 بند6.13.2	تحمل شرایط ذکر شده و قبولی مجدد در آزمون عملکردی در حین و پس از تست و عدم miss/mal operation
۲۹	آزمون ضربه (Bump)	IEC 60255-1 بند6.13.2	تحمل شرایط ذکر شده و قبولی مجدد در آزمون عملکردی در حین و پس از تست وعدم miss/mal operation
۳۰	آزمون زلزله (Seismic)	IEC 60255-1 بند6.13.3	تحمل شرایط ذکر شده و قبولی مجدد در آزمون عملکردی در حین و پس از تست وعدم miss/mal operation
	الزامات ارتباطی		
۳۱	الزامات ارتباطی: آزمون تطابق برای پروتکل(های) مورد درخواست خریدار مطابق با جدول ٦۱ دستورالعمل الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های سیستم نرم‌افزار اسکادا توزیع	IEC 60255-1 بند6.6	مطابقت با الزامات دستورالعمل
	الزامات EMC- آزمون‌های انتشار		
۳۲	بازتاب نویز تابشی	IEC 60255-25	کمتر بودن سطوح نویز ساطع شده از مقادیر مجاز ذکر شده در استاندارد
۳۳	بازتاب نویز هدایتی	IEC 60255-25	کمتر بودن سطوح نویز تزریق شده در خطوط هادی از مقادیر مجاز ذکر شده در استاندارد
	الزامات EMC- آزمون‌های ایمنی		
۳٤	مصونیت در برابر میدان مغناطیسی فرکانس رادیوئی	IEC 60255-22-3	تحمل شرایط ذکر شده بر اساس سطوح معین و قبولی در آزمون عملکرد حین تست
۳۵	مصونیت در برابر تخلیه الکترواستاتیکی ESD	IEC 60255-22-2	تحمل شرایط ذکر شده بر اساس سطوح معین و قبولی در آزمون عملکرد حین تست
۳٦	مصونیت در برابر میدان مغناطیسی فرکانس قدرت	IEC 60255-26	تحمل شرایط ذکر شده بر اساس سطوح معین و قبولی در آزمون عملکرد حین تست

جدول شماره (۵) آزمون‌ها

ردیف	شرح آزمون	نام و شماره استاندارد	مقدار/ شرط پذیرش
۳۷	مصونیت در برابر اغتشاش هدایتی القا شده توسط میدان مغناطیسی فرکانس رادیوئی	IEC 60255-22-6	تحمل شرایط ذکر شده بر اساس سطوح معین و قبولی در آزمون عملکرد حین تست
۳۸	مصونیت در برابر موج سریع الکتریکی گذرا	IEC 60255-22-4	تحمل شرایط ذکر شده بر اساس سطوح معین و قبولی در آزمون عملکرد حین تست
۳۹	مصونیت در برابر موج میرا شونده نوسانی فرکانس 1MHz	IEC 60255-22-1	تحمل شرایط ذکر شده بر اساس سطوح معین و قبولی در آزمون عملکرد حین تست
٤۰	مصونیت در برابر موج پرانرژی Surge	IEC 60255-22-5	تحمل شرایط ذکر شده بر اساس سطوح معین و قبولی در آزمون عملکرد حین تست
٤۱	مصونیت در برابر ولتاژ فرکانس قدرت (فقط ورودی‌های دیجیتال)	IEC 60255-22-7	تحمل سطوح معین ولتاژ تفاضلی و مد مشترک بر اساس استاندارد توسط BIهای رله و تست عملکرد
٤۲	Contact Performance	IEC 60255-1 بند 6.11	مطابقت عمر الکتریکی و مکانیکی رله‌های All or Nothing خروجی با مشخصات ادعا شده از طرف سازنده
ج- آزمون‌های نمونه‌ای (حداقل نمونه‌ها بایستی۲ عدد از هر محموله بوده و شرط پذیرش، قبولی هر دو نمونه می‌باشد)			
۱	ابعاد و بازرسی چشمی	IEC 60255-1 بندهای 6.1,6.2	مطابقت با ابعاد و مشخصات نمونه مورد آزمون در آزمون‌های نوعی
۲	شبیه سازی حالت پایدار و دینامیکی	IEC 60255-151	بررسی دقت و صحت عملکرد رله مطابق با مشخصات ادعا شده از طرف سازنده و بر اساس توابع خاص هر رله و استاندارد مرتبط
۳	آزمون بررسی اتصال حفاظتی زمین	IEC 60255-27 بند 10.5.3.4.2	کمتر بودن مقاومت اندازه گیری شده مسیر از مقدار معین شده در استاندارد
٤	آزمون‌های عایقی (فرکانس قدرت-مقاومت عایقی)	IEC 60255-27 بند 10.5.3.2.1.2	عدم شکست الکتریکی بر اساس ولتاژ اعمالی مطابق با استاندارد و بالاتر بودن مقاومت عایقی اندازه‌گیری شده هر مدار مشخص از مقدار ۱۰۰ MΩ

پیوست (۱): راهنمای انتخاب درجه سطح آلودگی

درجه آلودگی برای شرایط محیطی[1]: عددی قراردادی که بر اساس مقدار گرد و غبار رسانا و جاذب رطوبت، گاز یونیزه شده یا نمک و رطوبت نسبی و فراوانی وقوع آنها تعیین می شود و در نتیجه آن جذب رطوبت با تجمع قطرات پیش می‌آید که منجر به کاهش استقامت دی‌الکتریک و/یا مقاومت ویژه سطحی می‌گردد.

درجه آلودگی که وسیله در معرض آن قرار می‌گیرد ممکن است با درجه آلودگی مربوط به شرایط محیط اطراف متفاوت باشد، زیرا حفاظت وسیله در برابر جذب رطوبت یا تجمع قطرات از راه‌هایی مانند قرار گرفتن در محفظه یا گرمایش داخلی تأمین می‌گردد.

برای وسایلی که در محفظه مورد استفاده قرار می گیرند یا مجهز به یک محفظه یکپارچه با وسیله هستند درجه آلودگی محیط داخل محفظه مورد نظر است. برای تعیین فواصل هوایی و خزشی چهار درجه آلودگی ریز محیط به شرح زیر تعیین شده است.

درجه آلودگی۱: هیچ آلودگی پیش نمی‌آید یا فقط آلودگی خشک نارسانا ایجاد می‌شود.

درجه آلودگی۲: معمولا فقط آلودگی نارسانا پیش می‌آید، ولی گاهی در اثر میعان، رسانایی موقت انتظار می‌رود.

درجه آلودگی۳: آلودگی رسانا یا آلودگی خشک نارسانا، که بر اثر میعان رسانا می‌شود، پیش می‌آید.

درجه آلودگی٤: آلودگی برای مثال توسط گرد و غبار رسانا یا توسط باران یا برف، رسانایی دائمی ایجاد می‌کند.

پیوست (۲): مندرجات برچسب بسته‌بندی

جدول شماره (٦) مندرجات برچسب بسته‌بندی

ردیف	شرح مشخصه
۱	نام کالا و استاندارد مورد استناد رله بر روی کارتن درج گردد
۲	نام و علامت کارخانه سازنده بر روی کارتن‌ها درج گردد
۳	درج واژه ((چند بسته‌ای))، چنانچه تعداد رله‌های هر کارتن از یکی بیش‌تر باشد
٤	درج علائم زیر مطابق استاندارد ISO 780 -1999 - شکستنی: ..... - محل باز شدن ..... - خشک نگه داشته شود.....

[1] توضیحات مربوط به درجه آلودگی از بند 6.1.3.2 استاندارد IEC 60947-1 ترجمه شده است.