



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

دستورالعمل تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های

دستگاه پایانه راه دور (RTU) هوایی توزیع

مقام تصویب‌کننده: معاون هماهنگی توزیع شرکت توانیر

دریافت‌کنندگان سند:

- ☐ - کمیته فنی بازرگانی شرکت توانیر
- ☐ - دفتر مهندسی و راهبری شبکه (نظارت بر توزیع) شرکت توانیر
- ☐ - شرکت‌های توزیع نیروی برق

تهیه‌کننده: معاونت هماهنگی توزیع - دفتر مهندسی و راهبری شبکه - کمیته تخصصی تجهیزات اتوماسیون توزیع

ویرایش: ۱/۱

(تاریخ تهیه: بهمن ۱۴۰۰)

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

تهیه‌کننده:	تأییدکننده:	تصویب‌کننده:



وزارت نیرو
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

الزامات و معیارهای ارزیابی فنی و آزمونهای
دستگاه پایانه راه دور (RTU) هوایی توزیع

صفحه ۲ از ۸۰

شماره ویرایش: ۱/۱

تاریخ تهیه: بهمن ماه ۱۴۰۰

فهرست مطالب

فهرست جداول	۲
مقدمه	۶
۱- هدف و دامنه کاربرد	۶
۲- محدوده اجرا	۷
۳- استانداردهای مورد استناد	۷
۴- دستور انجام کار	۱۰
۴-۱- روش تکمیل جداول	۱۰
۴-۲- روش تعیین امتیاز نهایی	۱۰
۴-۳- نحوه محاسبه امتیازهای فنی دستگاه RTU	۲۴
پیوست شماره (۱): خواسته‌های خریدار برای نقاط هوایی	۴۰
پیوست شماره (۲): جدول Device Profile پروتکل DNP.۳	۴۲
پیوست شماره (۳): جدول پیاده‌سازی (Implementation Table) پروتکل DNP.۳	۴۶
پیوست شماره (۴): جدول سازگاری پروتکل IEC ۶۰۸۷۰-۵-۱۰۱	۵۵
پیوست شماره (۵): جدول سازگاری پروتکل IEC ۶۰۸۷۰-۵-۱۰۴	۶۶
پیوست شماره (۶): جدول (۲) استاندارد IEC ۶۱۰۰۰-۶-۵ معیارهای عملکردی ارزیابی تستهای EMC	۷۹
پیوست شماره (۷): راهنمای انتخاب سطح آلودگی منطقه	۸۰

فهرست جداول

جدول شماره (۱): خواسته‌های خریدار و مشخصات محل نصب و بهره‌برداری	۱۱
جدول شماره (۲): شناسنامه کالای پیشنهادی	۱۲
جدول شماره (۳): مشخصات اجباری	۱۳
جدول شماره (۴): مشخصات فنی پیشنهادی و امتیازدهی کالا	۲۳
جدول شماره (۵): آزمون‌ها	۲۷
جدول شماره (۶): خواسته‌های خریدار برای نقاط هوایی	۴۰
جدول شماره (۷): راهنمای انتخاب سطح آلودگی منطقه	۸۰



وزارت نیرو
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

الزامات و معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های
دستگاه پایانه راه دور (RTU) هوایی توزیع

صفحه ۳ از ۸۰

شماره ویرایش: ۱/۱

تاریخ تهیه: بهمن ماه ۱۴۰۰


اعضای مشارکت کننده در جلسات کمیته تخصصی تجهیزات اتوماسیون توزیع

(ویرایش ۰۱ و ویرایش ۱/۱)

با تشکر از نمایندگان محترم شرکت‌های توزیع نیروی برق، آزمایشگاه‌ها، شرکت‌های سازنده و تأمین‌کننده تجهیزات، مشاورین، پژوهشگاه نیرو 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 مشارکت کننده در جلسات کمیته تخصصی ویرایش ۰۱

۱	آقای دکتر مجتبی خدرزاده	شرکت توانیر
۲	آقای مهندس مهرداد صمدی	شرکت توانیر
۳	خانم مهندس سارا قرشی	شرکت توانیر
۴	آقای مهندس حیدر نظافتی	شرکت توانیر
۵	آقای مهندس امید همایونفال	شرکت توانیر
۶	خانم مهندس نیکی مسلمی	پژوهشگاه نیرو
۷	خانم مهندس دولت جمشیدی	پژوهشگاه نیرو
۸	خانم مهندس لیلا عبدی	پژوهشگاه نیرو
۹	آقای مهندس امیر توکلی	پژوهشگاه نیرو
۱۰	خانم مهندس اعظم مظفری	پژوهشگاه نیرو
۱۱	آقای مهندس امین ترکاشوند	مهندسین مشاور نیرو
۱۲	آقای مهندس مجید نصیری زنوز	مهندسین مشاور مונکو
۱۳	آقای مهندس خسرو فراهانی	شرکت سازگان ارتباط
۱۴	آقای مهندس حجتا... ترابی پاریزی	شرکت ویستا جهان
۱۵	آقای مهندس ایرج رفیعی	شرکت پایا روش آریا
۱۶	آقای مهندس مهدی فتحی رضایی	شرکت تابش تابلو
۱۷	آقای مهندس امید وسمه‌ای	شرکت تابش تابلو
۱۸	آقای مهندس امیرحسین سروش	شرکت اهرام فن‌آوری قدرت
۱۹	آقای مهندس پیام غفاری	شرکت اندیشه‌های فرانگر برسام
۲۰	آقای مهندس سید مهدی مدنی بجستانی	شرکت پیمان خطوط شرق

<p>صفحه ۴ از ۸۰</p> <p>شماره ویرایش : ۱/۸</p> <p>تاریخ تهیه: بهمن ماه ۱۴۰۰</p>	<p>عنوان دستورالعمل:</p> <p>الزامات و معیارهای ارزیابی فنی و آزمونهای</p> <p>دستگاه پایانه راه دور (RTU) هوایی توزیع</p>	 <p>وزارت نیرو</p> <p>شرکت توانیر</p>
--	--	--

شرکت پیمان خطوط شرق	۲۱ آقای مهندس سعید رمضانی
شرکت پتسا صنعت	۲۲ آقای مهندس آرش رسولزاده
شرکت پتسا صنعت	۲۳ آقای مهندس محمد جواد توسلی
شرکت توزیع نیروی برق استان خراسان رضوی	۲۴ آقای دکتر هادی صفری فارمد
شرکت توزیع نیروی برق غرب مازندران	۲۵ آقای مهندس بهزاد قزلسفلی
شرکت توزیع نیروی برق استان همدان	۲۶ آقای مهندس سعید چترآذر
شرکت توزیع نیروی برق تهران بزرگ	۲۷ آقای مهندس سید مهران حسینی
شرکت توزیع نیروی برق تهران بزرگ	۲۸ آقای مهندس حسین مظفری
شرکت توزیع نیروی برق تبریز	۲۹ آقای مهندس سلیمان قربانی
شرکت توزیع نیروی برق استان فارس	۳۰ آقای دکتر محمد مسیحیان
شرکت توزیع نیروی برق استان فارس	۳۱ آقای مهندس محمد علی پور
شرکت توزیع نیروی برق جنوب استان کرمان	۳۲ آقای دکتر دانیال نژاد ملایری
شرکت توزیع نیروی برق استان اصفهان	۳۳ آقای مهندس پیمان فاضلی
شرکت توزیع نیروی برق شهرستان اصفهان	۳۴ آقای مهندس وحید متقی
شرکت توزیع نیروی برق استان کهگیلویه و بویراحمد	۳۵ آقای مهندس جهانگیر عربی
شرکت توزیع نیروی برق استان ایلام	۳۶ آقای مهندس علی بهرامی
شرکت توزیع نیروی برق استان قزوین	۳۷ آقای مهندس مجید بی گناه میکال
شرکت توزیع نیروی برق شیراز	۳۸ آقای مهندس مجتبی صمیمی
شرکت توزیع نیروی برق خوزستان	۳۹ آقای مهندس علیرضا آقاجری
شرکت توزیع نیروی برق آذربایجان غربی	۴۰ آقای مهندس نادر مهد قره باغ
شرکت توزیع نیروی برق استان بوشهر	۴۱ آقای مهندس مجتبی عباسی
شرکت توزیع نیروی برق استان یزد	۴۲ آقای مهندس مرتضی احمدی نژاد
شرکت توزیع نیروی برق استان یزد	۴۳ آقای مهندس سید علی صحافی
شرکت توزیع نیروی برق استان البرز	۴۴ آقای مهندس داود دهقانی محمودآبادی



وزارت نیرو
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

الزامات و معیارهای ارزیابی فنی و آزمونهای
دستگاه پایانه راه دور (RTU) هوایی توزیع


صفحه ۵ از ۸۰

شماره ویرایش: ۱/۱

تاریخ تهیه: بهمن ماه ۱۴۰۰

اعضای مشارکت کننده در جلسات کمیته تخصصی ویرایش ۱/۱

- | | |
|-------------------------|-------------------------------------|
| ۱ خانم مهندس قرشی | شرکت توانیر |
| ۲ آقای مهندس حافظ عقیلی | پژوهشگاه نیرو |
| ۳ آقای مهندس فامیلی | پژوهشگاه نیرو |
| ۴ خانم مهندس عبدی | پژوهشگاه نیرو |
| ۵ خانم مهندس میرفلاح | شرکت آزمایشگاه های مرجع صنایع انرژی |
| ۶ آقای مهندس صمیمی | شرکت توزیع نیروی برق شیراز |
| ۷ خانم مهندس سجادی | شرکت توزیع نیروی برق شیراز |
| ۸ آقای مهندس مقتدایی | شرکت توزیع نیروی برق شهرستان اصفهان |
| ۹ آقای مهندس فراهانی | شرکت سازگان ارتباط |
| ۱۰ آقای دکتر کازری | شرکت مجتمع سازان هدف گستر |
| ۱۱ آقای مهندس الفتی | شرکت البرز میکرو سیستم |
| ۱۲ آقای مهندس سخنور | شرکت آذر کلید |

<p>صفحه ۶ از ۸۰</p> <p>شماره ویرایش : ۱/۱</p> <p>تاریخ تهیه: بهمن ماه ۱۴۰۰</p>	<p>عنوان دستورالعمل:</p> <p>الزامات و معیارهای ارزیابی فنی و آزمونهای</p> <p>دستگاه پایانه راه دور (RTU) هوایی توزیع</p>	 <p>وزارت نیرو</p> <p>شرکت توانیر</p>
--	--	--

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 تجهیزات اتوماسیون توزیع (متشکل از کارشناسان شرکت‌های توزیع نیروی برق، شرکت‌های سازنده و تأمین‌کننده تجهیزات، مشاورین، آزمایشگاه‌ها، پژوهشگاه نیرو و شرکت توانیر) نهایی شده است. گیرندگان سند موظفند در هنگام خرید دستگاه پایانه راه دور هوایی توزیع مورد استفاده در شبکه های 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.

پیش‌نویس ویرایش ۰۱ این دستورالعمل در اسفند ماه سال ۱۳۹۵ بر اساس نتایج پروژه مطالعاتی با مسوولیت پژوهشکده توزیع برق پژوهشگاه نیرو و توسط گروه پژوهشی زیرساخت مخابرات آن پژوهشگاه و با نظارت دفتر فنی و مهندسی توزیع توانیر تهیه شده است.

ویرایش ۱/۱ این دستورالعمل در بهمن ماه سال ۱۴۰۰ و به منظور رفع پاره‌ای ابهامات در خصوص تعدادی از آزمون‌های عملکردی مندرج در جدول شماره ۵ دستورالعمل (و متناسب با آن تغییرات جزئی در الزامات جدول شماره ۳)، طی تشکیل جلسه فنی در دفتر مهندسی و راهبری شبکه تهیه گردید.

۱- هدف و دامنه کاربرد

این سند با هدف ایجاد وحدت رویه در تعیین ویژگی‌های کیفی در انتخاب و خرید دستگاه پایانه راه دور هوایی توزیع 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. منظور از دستگاه پایانه راه دور هوایی توزیع در این دستورالعمل تجهیزاتی است که با داشتن تعدادی ورودی و خروجی دیجیتال و تعدادی ورودی آنالوگ، وظیفه جمع‌آوری اطلاعات این کمیته‌ها و ارسال به مرکز کنترل (با استفاده از تجهیزات مخابراتی مناسب) و اعمال فرامین ارسالی از مرکز کنترل را در نقاط میانی فیدرهای فشار متوسط (نقاط مانور شبکه) برعهده دارد و دارای اجزایی از قبیل بخش اصلی پایانه (واحدهای پردازش، تغذیه و ورودی-خروجی‌ها)، باتری پشتیبان و شارژر در قالب یک تابلوی واحد است. کنترلرهای ادوات قطع و وصل (مانند کلیدهای قابل قطع زیر بار، سکشنالایزرها و ...) که علاوه بر پایش وضعیت جریان در حالت عادی و اتصال کوتاه، وظیفه برقراری ارتباط با مراکز دیسپاچینگ را به عهده دارند نیز در چارچوب این دستورالعمل قرار می‌گیرند. ولی شامل کنترلرهای کلیدهای ریکلوزر و بریکر (قابل قطع زیر جریان خطا) که وظایف حفاظتی را هم در بردارند، نمی‌شود. با این حال اگر یک تجهیز دو یا چند

<p>صفحه ۷ از ۸۰</p> <p>شماره ویرایش: ۱/۱</p> <p>تاریخ تهیه: بهمن ماه ۱۴۰۰</p>	<p>عنوان دستورالعمل:</p> <p>الزامات و معیارهای ارزیابی فنی و آزمونهای</p> <p>دستگاه پایانه راه دور (RTU) هوایی توزیع</p>	 <p>وزارت نیرو</p> <p>شرکت توانیر</p>
---	--	--

وظیفه را برعهده بگیرد، لازم است مشخصات فنی الزامی همه آنها را پوشش داده و تاییدیه‌های لازم برای همه آنها را اخذ نماید.

لازم به ذکر است، وظایفی مانند حفاظت شبکه، اندازه‌گیری پارامترهای کیفیت توان، اندازه‌گیری و نگهداری مقادیر توان و انرژی به صورت لحظه‌ای یا تجمعی و موارد مشابه در چارچوب وظایف این تجهیز نمی‌باشد، لیکن با پیش‌بینی درگاه ارتباطی به شرحی که در الزامات دستورالعمل آمده است، برقراری ارتباط تجهیزاتی مانند رله‌ها، IEDها و موارد مشابه با مرکز کنترل از طریق پایانه راه دور (به عنوان رابط تبادل اطلاعات و مبدل پروتکل) امکان پذیر خواهد بود.


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. در زمان تنظیم این دستورالعمل استانداردهای ملی یا صنعت برق کشور در این زمینه تدوین نشده است. بر این اساس، استانداردهای زیر مورد استناد قرار گرفته‌اند:


- ۱- IEEE C۳۷,۱-۲۰۰۷-IEEE Standard for SCADA and Automation Systems-۲۰۰۷
- ۲- IEC ۶۰۸۷۰ - Telecontrol Equipment and systems:
 ۱. IEC ۶۰۸۷۰-۱: General considerations-۱۹۸۸
 ۲. IEC ۶۰۸۷۰-۲: Operating conditions-۱۹۹۵
 ۳. IEC ۶۰۸۷۰-۳: Interfaces (electrical characteristics)-۱۹۸۹
 ۴. IEC ۶۰۸۷۰-۴: Performance requirements-۱۹۹۰
 ۵. IEC ۶۰۸۷۰-۵: Transmission protocols-۲۰۱۶ SER Series
- ۳- IEC ۶۰۸۷۰-۵-۱۰۱ Transmission Protocols - companion standards especially for basic Telecontrol tasks-۲۰۰۳+AMD۱:۲۰۱۵ CSV Consolidated version
- ۴- IEC ۶۰۸۷۰-۵-۱۰۴ Transmission Protocols - Network access for IEC ۶۰۸۷۰-۵-۱۰۱ using standard transport profiles-۲۰۰۶+AMD۱:۲۰۱۶ CSV Consolidated version
- ۵- IEEE ۱۸۱۵-IEEE Standard for Electric Power Systems Communications-Distributed Network Protocol (DNP.۳)- ۲۰۱۲
- ۶- IEC ۶۲۳۵۱- Power systems management and associated information exchange –Data and communication security

<p>صفحه ۸ از ۸۰</p> <p>شماره ویرایش : ۱/۱</p> <p>تاریخ تهیه: بهمن ماه ۱۴۰۰</p>	<p>عنوان دستورالعمل:</p> <p>الزامات و معیارهای ارزیابی فنی و آزمونهای</p> <p>دستگاه پایانه راه دور (RTU) هوایی توزیع</p>	 <p>وزارت نیرو</p> <p>شرکت توانیر</p>
--	--	--

۱. IEC ۶۲۳۵۱-۱- Power systems management and associated information exchange - Data and communications security - Part ۱: Communication network and system security - Introduction to security issues-۲۰۰۷
۲. IEC ۶۲۳۵۱-۳- Power systems management and associated information exchange - Data and communications security - Part ۳: Communication network and system security - Profiles including TCP/IP-۲۰۱۴
۳. IEC ۶۲۳۵۱-۵- Power systems management and associated information exchange - Data and communications security - Part ۵: Security for IEC ۶۰۸۷۰-۵ and derivatives-۲۰۱۳
- ۷- AGA-۱۲(AGA Report No.۱۲)-Cryptographic Protection of SCADA Communications
 ۱. Part ۱: Background, Policies and Test Plan -۲۰۰۶
 ۲. Part ۲: Performance Test Results-۲۰۰۷
- ۸- IEC ۶۱۰۰۰-۶-۵- Electromagnetic compatibility (EMC) - Part ۶-۵: Generic standards - Immunity for equipment used in power station and substation environment-۲۰۱۵
- ۹- IEC ۶۱۰۰۰-۴-۲- Electromagnetic compatibility (EMC) - Part ۴-۲: Testing and measurement techniques - Electrostatic discharge immunity test-۲۰۰۸
- ۱۰- IEC ۶۱۰۰۰-۴-۳-Electromagnetic compatibility (EMC) - Part ۴-۳: Testing and measurement techniques - Radiated, radio-frequency, electromagnetic field immunity test- ۲۰۰۶+AMD۱: ۲۰۰۷+AMD۲:۲۰۱۰ CSV Consolidated version
- ۱۱- IEC ۶۱۰۰۰-۴-۴-Electromagnetic compatibility (EMC) – Part ۴-۴: Testing and measurement techniques – Electrical fast transient/burst immunity test - ۲۰۱۲
- ۱۲- IEC ۶۱۰۰۰-۴-۵-Electromagnetic compatibility (EMC) - Part ۴-۵: Testing and measurement techniques - Surge immunity test - ۲۰۱۴
- ۱۳- IEC ۶۱۰۰۰-۴-۶-Electromagnetic compatibility (EMC) - Part ۴-۶: Testing and measurement techniques - Immunity to conducted disturbances, induced by radio-frequency fields - ۲۰۱۳
- ۱۴- IEC ۶۱۰۰۰-۴-۸-Electromagnetic compatibility (EMC) – Part ۴-۸: Testing and measurement techniques – Power frequency magnetic field immunity test- ۲۰۰۹
- ۱۵- IEC ۶۱۰۰۰-۴-۱۰-Electromagnetic compatibility (EMC) - Part ۴-۱۰: Testing and measurement techniques - Damped oscillatory magnetic field immunity test - ۲۰۱۶
- ۱۶- IEC ۶۱۰۰۰-۴-۱۱-Electromagnetic compatibility (EMC) - Part ۴-۱۱: Testing and measurement techniques - Voltage dips, short interruptions and voltage variations immunity tests - ۲۰۰۴

<p>صفحه ۹ از ۸۰</p> <p>شماره ویرایش : ۱/۱</p> <p>تاریخ تهیه: بهمن ماه ۱۴۰۰</p>	<p>عنوان دستورالعمل:</p> <p>الزامات و معیارهای ارزیابی فنی و آزمونهای</p> <p>دستگاه پایانه راه دور (RTU) هوایی توزیع</p>	 <p>وزارت نیرو</p> <p>شرکت توانیر</p>
--	--	--

- ۱۷- IEC ۶۱۰۰۰-۴-۲۹-Electromagnetic compatibility (EMC) - Part ۴-۲۹: Testing and measurement techniques - Voltage dips, short interruptions and voltage variations on d.c. input power port immunity tests - ۲۰۰۰
- ۱۸- IEC ۶۱۰۰۰-۴-۱۷-Electromagnetic compatibility (EMC) - Part ۴-۱۷: Testing and measurement techniques - Ripple on d.c. input power port immunity test - ۱۹۹۹+AMD۱: ۲۰۰۱+AMD۲:۲۰۰۸ CSV Consolidated version
- ۱۹- IEC ۶۱۰۰۰-۴-۱۸-Electromagnetic compatibility (EMC) - Part ۴-۱۸: Testing and measurement techniques - Damped oscillatory wave immunity test - ۲۰۰۶+AMD۲: ۲۰۱۰ CSV Consolidated version
- ۲۰- CISPR۲۲ - Information technology equipment - Radio disturbance characteristics - Limits and methods of measurement- ۲۰۰۸
- ۲۱- IEC ۶۰۲۵۵-۲۷- Measuring relays and protection equipment - Part ۲۷: Product safety requirements - ۲۰۱۳
- ۲۲- IEC ۶۰۰۶۸-۲-۱-Environmental testing - Part ۲-۱: Tests - Test A: Cold - ۲۰۰۷
- ۲۳- IEC ۶۰۰۶۸-۲-۲-Environmental testing - Part ۲-۲: Tests - Test B: Dry heat - ۲۰۰۷
- ۲۴- IEC ۶۰۰۶۸-۲-۳۰-Environmental testing - Part ۲-۳۰: Tests - Test Db: Damp heat, cyclic (۱۲ h + ۱۲ h cycle) - ۲۰۰۵
- ۲۵- IEC ۶۰۰۶۸-۲-۶-Environmental testing - Part ۲-۶: Tests - Test Fc: Vibration (sinusoidal) - ۲۰۰۷
- ۲۶- IEC ۶۰۰۶۸-۲-۲۷-Environmental testing - Part ۲-۲۷: Tests - Test Ea and guidance: Shock - ۲۰۰۸
- ۲۷- IEC ۶۰۵۲۹- Degrees of protection provided by enclosures (IP Code) - ۱۹۸۹+AMD۱: ۱۹۹۹+AMD۲:۲۰۱۳ CSV Consolidated version
- ۲۸- IEC ۶۰۸۹۶-۲۱- Stationary Lead-acid Batteries – Part ۲۱: Valve regulated types – Methods of tests - ۲۰۰۴
- ۲۹- IEC ۶۰۸۹۶-۲۲- Stationary Lead-acid Batteries – Part ۲۲: Valve regulated types – Requirements - ۲۰۰۴
- ۳۰- NEMA PE ۵- Utility Type Battery Chargers - ۱۹۹۷ (R۲۰۰۳)
- ۳۱- IEC TS ۶۰۸۱۵-۱, Selection and dimensioning of high-voltage insulators intended for use in polluted conditions - Part ۱: Definitions, information and general principles, ۲۰۰۸

<p>صفحه ۱۰ از ۸۰</p> <p>شماره ویرایش: ۱/۱</p> <p>تاریخ تهیه: بهمن ماه ۱۴۰۰</p>	<p>عنوان دستورالعمل:</p> <p>الزامات و معیارهای ارزیابی فنی و آزمونهای</p> <p>دستگاه پایانه راه دور (RTU) هوایی توزیع</p>	 <p>وزارت نیرو</p> <p>شرکت توانیر</p>
--	--	--

۴- دستور انجام کار

۴-۱- روش تکمیل جداول

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

- خریدار در جدول شماره (۱) خواسته‌های خود در ارتباط با نوع دستگاه پایانه راه دور هوایی توزیع 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.

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.



وزارت نیرو
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

الزامات و معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های
دستگاه پایانه راه دور (RTU) هوایی توزیع

صفحه ۱۱ از ۸۰

شماره ویرایش: ۱/۱

تاریخ تهیه: بهمن ماه ۱۴۰۰

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

تعداد ورودی‌ها و خروجی‌های دیجیتال و ورودی‌های آنالوگ (نیاز فعلی و توسعه آتی) دستگاه RTU، نوع تغذیه اصلی ورودی به دستگاه، روش اندازه‌گیری یا قرائت مقادیر جریان و ولتاژ				مطابق جدول شماره (۶) در پیوست یک که توسط خریدار برای نقاط هوایی به صورت جداگانه، مشخص خواهد شد.			
قابلیت تشخیص خطای اتصال فاز به فاز، فاز به زمین و تشخیص سنکرون نبودن فازها را داشته باشد.				<input type="checkbox"/> بله <input type="checkbox"/> خیر			
تکنولوژی مخابراتی برای ارتباط با مرکز کنترل دیسپاچینگ ^۲				<input type="checkbox"/> مودم رادیویی اختصاصی (UHF-VHF) <input type="checkbox"/> فیبر نوری			
پروتکل مورد نیاز برای اتصال به مرکز کنترل دیسپاچینگ ^۳				<input type="checkbox"/> DNP۳,۰ (LAN/WAN) <input type="checkbox"/> DNP۳,۰ (Serial) <input type="checkbox"/> IEC۶۰۸۷۰-۵-۱۰۴ <input type="checkbox"/> IEC۶۰۸۷۰-۵-۱۰۱			
ردیف	شرح مشخصه	واحد	مقدار	ردیف	شرح مشخصه	واحد	مقدار
۱	ولتاژ نامی	kV		۶	حداکثر دمای محیط نصب دستگاه	°C	
۲	تعداد فازهای سیستم	---	۳	۷	درصد رطوبت نسبی	---	
۳	حداکثر ولتاژ سیستم	kV		۸	حداکثر ارتفاع از سطح دریا	m	
۴	شتاب زمین لرزه	g		۹	سطح آلودگی منطقه ^۴	----	
۵	حداقل دمای محیط نصب دستگاه	°C					

^۱ این جدول توسط خریدار تکمیل می‌شود.


^۲ استفاده از تکنولوژیهای مخابرات سلولی به دلیل امکان در دسترس نبودن شبکه و اختصاصی نبودن شبکه (احتمال دسترسی توسط افراد غیر مجاز)، عدم امکان اخذ تعهدات قابل قبول از اپراتورها برای کیفیت خدمات و همچنین احتمال منسوخ شدن یا قطع سرویس (به ویژه در نسلهای اول و دوم، مانند GPRS)، برای کاربرد اتوماسیون توزیع توصیه نمی‌شوند. چنانچه در شرایط خاص مانند نقاط خارج از شهرها که محیط‌های مخابراتی دیگری موجود نیست یا نقاط با اهمیت کمتر، از GPRS استفاده شود. ضمن توجه جدی به مباحث امنیت تبادل اطلاعات و ارتباطات باید برای جلوگیری از هرگونه فرمان ناخواسته یا بروز مخاطراتی در شبکه، تمهیدات لازم اتخاذ شود. با این وجود، در این صورت برخی از الزامات این دستورالعمل برای چنین شرایطی قابل دستیابی نبوده و لازم است طراح سیستم راساً نسبت به تعیین الزامات مربوطه اقدام نماید. استفاده از رادیوی باند آزاد به دلیل اختصاصی نبودن شبکه (احتمال دسترسی توسط افراد غیر مجاز)، برای کاربرد اتوماسیون توزیع توصیه نمی‌شود. استفاده از فیبر نوری، در صورتیکه بستر آن از قبل فراهم شده باشد و موجود باشد توصیه می‌شود.

^۳ نیاز است که خریدار با توجه به مطالعات انجام شده برای طراحی سیستم مخابرات اتوماسیون توزیع (با در نظر گرفتن امکانات مخابراتی منطقه) و بستر مخابراتی انتخاب شده و همچنین پشتیبانی نرم‌افزار مرکز کنترل دیسپاچینگ از پروتکل انتخابی، این مورد را مشخص نماید.

^۴ سطح آلودگی سبک، متوسط، سنگین، خیلی سنگین، ویژه از پیوست ۷ با عنوان «راهنمای انتخاب سطح آلودگی منطقه» تعیین می‌شود.

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

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


عنوان دستورالعمل: الزامات و معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های دستگاه پایانه راه دور (RTU) هوایی توزیع	 وزارت نیرو شرکت توانیر	صفحه ۱۲ از ۸۰ شماره ویرایش: ۱/۱ تاریخ تهیه: بهمن ماه ۱۴۰۰
--	--	---

جدول شماره (۲): شناسنامه کالای پیشنهادی ^۱	
کشور سازنده	۱
نام سازنده (نام شرکت)	۲
برند، مدل و کشور سازنده	۳
سال ساخت	۴
نام فروشنده و نوع ارتباط با سازنده (نماینده رسمی - عرضه کننده انحصاری و ...)	۵
نوع و تیپ کالا با درج کد سفارش (order code)	۶
فهرست خریداران با ذکر نام، کشور، تاریخ و میزان فروش	۷
ظرفیت تولید سالانه (تولید داخل)	۸
سابقه کارخانه در ساخت این نوع تجهیزات	۹
مدت گارانتی (از زمان تحویل)	۱۰
مدت و نحوه ارائه خدمات پس از فروش	۱۱
نحوه ارائه دستورالعمل‌های نصب و نگهداری و چگونگی آموزش	۱۲
حداکثر زمان تحویل	۱۳
نوع بسته‌بندی	۱۴
سایر مزایای رقابتی پیشنهادی	۱۵

^۱ این جدول توسط پیشنهاد دهنده تکمیل می‌شود. ضمناً در صورت کمبود فضا برای درج مطالب، با ذکر شماره صفحه از برگه‌های ضمیمه استفاده شود.

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

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

صفحه ۱۳ از ۸۰ شماره ویرایش: ۱/۱ تاریخ تهیه: بهمن ماه ۱۴۰۰	عنوان دستورالعمل: الزامات و معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های دستگاه پایانه راه دور (RTU) هوایی توزیع	 وزارت نیرو شرکت توانیر
---	--	--

جدول شماره (۳): مشخصات اجباری (یک از ده)			
ردیف	شرح مشخصه	واحد	سطح یا نوع اجباری
مشخصات فنی باتری			
۱	ولتاژ نامی هر واحد باتری (تغذیه پشتیبان دستگاه)	ولت DC	۱۲
۲	نوع باتری	-	VRLA ^۱ - غیر اشتعال‌زا
۳	حداقل ظرفیت مجموعه باتری پشتیبان	آمپر ساعت	باتری ۲۴ ولتی: ۷/۲ آمپر ساعت باتری ۱۲ ولتی: ۲۴ آمپر ساعت
۴	حداقل مدت زمان عملکرد باتری بدون شارژر	ساعت	۲۴ (بدون تغذیه AC)
۵	حداکثر زمان شارژ شدن	ساعت	۱۲
۶	آلارم Low Battery	-	الزامی است
۷	آلارم Battery Health	-	الزامی است
۸	حداقل تعداد فرمان قابل اعمال به کلیدهای قدرت توسط باتری ^۲	-	۱۰ (فرمان قطع یا وصل)
۹	حداقل طول عمر باتری	سال	۲
مشخصات فنی شارژر باتری			
۱۰	محدوده عملکرد نسبت ولتاژ تغذیه AC به ولتاژ نامی - (ورودی شارژر)	%	۸۵ تا ۱۱۰ درصد
۱۱	آلارم ac/dc Fail برای شارژر	-	الزامی است
۱۲	آلارم قطع شدن تغذیه اصلی ورودی به دستگاه	-	الزامی است
۱۳	حفاظت خروجی بخش تغذیه (شارژر) در برابر اتصال کوتاه و اضافه جریان با محدودکننده‌ی الکترونیکی جریان (علاوه بر تعبیه فیوز)	-	الزامی است
۱۴	عدم وابستگی مدارات شارژر به نوع پلاریته زمین شدن تغذیه DC	-	الزامی است
۱۵	تضمین سازگاری شارژر و باتری برای حفظ حداقل طول عمر باتری	-	الزامی است

^۱ Valve-Regulated Lead-Acid

^۲ لازم به ذکر است که در یک نقطه هوایی، برای تحریک موتور کلیدهای قدرت (سکسیونرها و بریکرها) ۲۴ ولت DC نیاز است.

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:

الزامات و معیارهای ارزیابی فنی و آزمونهای
دستگاه پایانه راه دور (RTU) هوایی توزیع

صفحه ۱۴ از ۸۰

شماره ویرایش: ۱/۱

تاریخ تهیه: بهمن ماه ۱۴۰۰

جدول شماره (۳) مشخصات اجباری (دو از ده)

ردیف	شرح مشخصه	واحد	سطح یا نوع اجباری
مشخصات فنی اجباری دستگاه RTU			
۱۶	حفاظت ورودی به بخش تغذیه RTU در برابر پلاریته معکوس	-	الزامی است
۱۷	حفاظت خروجی‌های RTU که به عنوان منبع تغذیه برای تجهیزات جانبی استفاده می‌شوند ^۱ ، در برابر اتصال کوتاه با محدودکننده‌ی الکترونیکی جریان (علاوه بر تعبیه فیوز)	-	الزامی است
۱۸	عدم وابستگی مدارات RTU به نوع پلاریته زمین شدن تغذیه DC	-	الزامی است
۱۹	ایزوله بودن کلیه ولتاژهای تغذیه DC دستگاه RTU از برق شهر	-	الزامی است
۲۰	محدوده عملکرد نسبت ولتاژ تغذیه DC به ولتاژ نامی	%	۸۰ تا ۱۱۷ درصد
۲۱	حداکثر ریپل تغذیه DC دستگاه	%	۵ درصد مقدار پیک ولتاژ نامی
۲۲	نوع کنتاکت ورودی دیجیتال	-	از نوع خشک ^۲
۲۳	دارا بودن ورودی‌های دیجیتال از نوع Double Point	-	الزامی است
۲۴	حداکثر مقدار مقاومت الکتریکی کنتاکت ورودی دیجیتال	اهم	۱۰۰
۲۵	حداقل مقدار مقاومت نشستی ^۳ یک ورودی دیجیتال	کیلو اهم	۵۰
۲۶	مقادیر نامی سیگنال ورودی دیجیتال ^۴	ولت DC	مطابق ولتاژ تغذیه DC

^۱ بدیهی است که در صورت وجود چنین خروجی‌هایی در دستگاه، این مورد الزام است.

^۲ Dry

^۳ این مقاومت با در نظر گرفتن مقاومت نشستی کابل است.

^۴ با توجه به اینکه کنتاکت ورودی‌های دیجیتال از نوع خشک است، توصیه می‌شود که با ولتاژ برابر ولتاژ باتری دستگاه، تر (Wet) شوند.

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:

الزامات و معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های
دستگاه پایانه راه دور (RTU) هوایی توزیع

صفحه ۱۵ از ۸۰

شماره ویرایش: ۱/۱

تاریخ تهیه: بهمن ماه ۱۴۰۰

جدول شماره (۳) مشخصات اجباری (سه از ده)

ردیف	شرح مشخصه	واحد	سطح یا نوع اجباری
۲۷	حداقل مقدار ولتاژ سیگنال ورودی دیجیتال	ولت DC	۱۲
۲۸	حداقل جریان سیگنال ورودی دیجیتال	میلی آمپر	۱
۲۹	حداکثر جریان سیگنال ورودی دیجیتال	میلی آمپر	۵
۳۰	حداکثر فواصل زمانی نمونه‌برداری از ورودی‌های دیجیتال	میلی ثانیه	یک
۳۱	فیلتر حذف ارتعاشات ^۱ ورودی‌های دیجیتال	-	الزامی است
۳۲	قابل تنظیم بودن مدت زمان فیلتر حذف ارتعاشات	-	الزامی است
۳۳	حداقل زمان قابل تنظیم برای فیلتر حذف ارتعاشات	میلی ثانیه	۲
۳۴	مکانیزم حذف لرزش ^۲ در ورودی‌های دیجیتال	-	الزامی است
۳۵	ثبت برچسب زمانی بر روی تغییرات ورودی‌های دیجیتال	-	الزامی است
۳۶	دقت زمانی ثبت رویدادهای متوالی SOE	میلی ثانیه	کمتر یا مساوی یک
۳۷	توانایی ارسال Event‌های ثبت شده در دستگاه پس از قطعی ارتباط با مرکز و وصل مجدد آن	-	الزامی است
۳۸	حداقل تعداد Event ذخیره شده در حافظه ماندگار دستگاه در صورت قطع ارتباط با مرکز	عدد	۱۰۰
۳۹	نوع کنتاکت خروجی دیجیتال	-	از نوع خشک
۴۰	حداقل جریان کنتاکت خروجی ^۳	آمپر	۱۰
۴۱	ولتاژ کنتاکت یک خروجی دیجیتال ^۴	ولت	۱۲۵
۴۲	پشتیبانی از فرمان Double Command	-	الزامی است
۴۳	فرمان از نوع انتخاب قبل از اجرا ^۵	-	الزامی است

^۱Debounce Filter

^۲Chattering

^۳آین جریانی نهایی برای تحریک کلیدهای قدرت داخل پست می‌باشد.

^۴منظور Contact Voltage Rating (ظرفیت کنتاکت خروجی) می‌باشد.

^۵Select Before Operate (SBO)

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:

الزامات و معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های
دستگاه پایانه راه دور (RTU) هوایی توزیع

صفحه ۱۶ از ۸۰

شماره ویرایش: ۱/۱

تاریخ تهیه: بهمن ماه ۱۴۰۰

جدول شماره (۳) مشخصات اجباری (چهار از ده)

ردیف	شرح مشخصه	واحد	سطح یا نوع اجباری
۴۴	مکانیزم تضمین صحت اعمال فرمان (Command Security)	-	الزامی است
۴۵	قابل تنظیم بودن مدت زمان فعال بودن ^۱ یک خروجی دیجیتال	-	الزامی است
۴۶	حداقل زمان قابل تنظیم برای فعال بودن یک خروجی دیجیتال	میلی ثانیه	۱۰۰
۴۷	مقدار نامی سیگنالهای جریان AC ^۲	آمپر	۱ یا ۵
۴۸	مقدار نامی سیگنالهای ولتاژ AC	ولت	۱۰۰ - ولت برای ورودی PT ۲ تا ۱۰ ولت برای ورودی مقرر خازنی
۴۹	حداکثر مقدار موثر سیگنال ورودی آنالوگ جریان AC به صورت دائمی ^۳	آمپر	دو برابر جریان نامی
۵۰	حداکثر مقدار موثر سیگنال ورودی آنالوگ ولتاژ AC به صورت دائمی		دو برابر ولتاژ نامی
۵۱	حداکثر Burden سیگنال ورودی آنالوگ AC	ولت آمپر	PT: ۳VA CT: ۱VA
۵۲	حداقل مقدار اضافه بار قابل تحمل روی ورودی ^۴ - برای ورودیهای آنالوگ AC	-	CT - ۱s, nominal یا ۵A (هرکدام که بیشتر باشد), PT - ۱۰s, nominal یا ۲,۵A
۵۳	حداکثر ولتاژ کارکرد مد مشترک ^۵ (CMV) - برای ورودیهای آنالوگ AC	ولت (peak)	۲۰۰
۵۴	حداقل نسبت رد مد مشترک ^۶ (CMRR) - برای ورودیهای آنالوگ AC	dB	۹۰
۵۵	بازگشت زمین مشترک برای ورودیهای آنالوگ AC	-	کاملاً از نظر الکتریکی ایزوله باشند.

^۱ Activation Time

^۲ مقدار نامی جریان مطابق با خواسته بیان شده توسط خریدار در جدول شماره (۶) پیوست یک، می‌تواند ۱A یا ۵A باشد و با توجه به انتخاب صورت گرفته در این جدول، مقدار نامی سیگنال جریان AC ورودی به دستگاه RTU مشخص خواهد شد.
^۳ مقادیر موثر پیوسته (Continuous rms Values)

^۴ Overload input signal rating

^۵ Maximum operating common-mode voltage

^۶ Common-Mode Rejection Ratio

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:

الزامات و معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های
دستگاه پایانه راه دور (RTU) هوایی توزیع

صفحه ۱۷ از ۸۰

شماره ویرایش: ۱/۱

تاریخ تهیه: بهمن ماه ۱۴۰۰

جدول شماره (۳) مشخصات اجباری (پنج از ده)

ردیف	شرح مشخصه	واحد	سطح یا نوع اجباری
۵۶	سطح ایزولاسیون ورودی‌های آنالوگ AC ^۱	ولت	۱۵۰۰ V RMS for ۱ Min
۵۷	حداکثر خطا در دمای ۲۵°C (برای ورودی آنالوگ AC)	درصد	± ۰/۵٪ (درصد از مقدار نامی سیگنال)
۵۸	اندازه‌گیری مقادیر Rms ولتاژ و جریان AC	–	الزامی است
۵۹	مقدار نامی سیگنال‌های جریان DC (دریافت از ورودی RTU و قابل انتخاب از طریق تنظیمات RTU)	میلی آمپر	یا ۲۰ mA - ۲۰ mA یا ± ۱ mA
۶۰	محدوده جریانی خارج از رنج نامی که مدار ورودی آنالوگ DC باید بدون آسیب دیدن تحمل کند.	میلی آمپر	– ۲۴ mA - ۳ برای جریان نامی ۲۰ mA - – ۲ mA ± برای جریان نامی ۱ mA – ۲۴ mA ± برای جریان نامی ۲۰ mA
۶۱	حداکثر ولتاژ کارکرد مد مشترک (CMV) - برای ورودی‌های آنالوگ DC کاملاً ایزوله	ولت (peak)	۲۰۰
۶۲	حداقل نسبت رد مد مشترک (CMRR) - (برای ورودی‌های آنالوگ DC)	dB	۹۰
۶۳	حداقل رد مد تفاضلی نرمال ^۲ (برای ورودی‌های آنالوگ DC) در فرکانس ۵۰ Hz	dB	۶۰
۶۴	حداکثر مقاومت الکتریکی هر ورودی آنالوگ DC	اهم	۱۰ kΩ for ± ۱ mA inputs ۶۰۰ Ω for ± ۲۰ mA inputs ۶۰۰ Ω for ۲۰ mA inputs
۶۵	حداکثر مقدار سیگنال ورودی DC (در حالت غیر عملکردی ^۳)	ولت (peak)	۲۰۰
۶۶	حداکثر مقدار سیگنال ورودی DC (در حالت عملکردی ^۴)	ولت (peak)	۱۰

^۱ سطح ایزولاسیون این ورودی‌ها نسبت به سایر ورودی‌ها و خروجی‌های ایزوله و سایر بخش‌های دستگاه بر اساس استاندارد و شرایط ذکر شده در بخش آزمون‌های عایقی مندرج در جدول شماره ۵ این دستورالعمل تعیین و آزمون می‌شود.

^۲ Minimum differential (normal)—mode rejection

^۳ Non-operating

عدم لزوم احراز «حداکثر مقدار سیگنال ورودی DC (در حالت غیر عملکردی)» تا زمان الزامی شدن انجام آزمون ردیف ۱-۴-۷ مطابق توضیحات مندرج در زیرنویس آزمون مذکور

^۴ Operating

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:

الزامات و معیارهای ارزیابی فنی و آزمونهای
دستگاه پایانه راه دور (RTU) هوایی توزیع

صفحه ۱۸ از ۸۰

شماره ویرایش: ۱/۱

تاریخ تهیه: بهمن ماه ۱۴۰۰

جدول شماره (۳) مشخصات اجباری (شش از ده)

ردیف	شرح مشخصه	واحد	سطح یا نوع اجباری
۶۷	حداکثر مقدار ولتاژ مد مشترک (در حالت عملکردی) برای ورودی‌های آنالوگ DC	ولت (peak)	۱۰
۶۸	حداکثر خطا در دمای ۲۵°C (برای ورودی آنالوگ DC)	درصد	$\pm 0.1\%$ (درصد از مقدار نامی سیگنال)
۶۹ ^۱	حداقل دقت تبدیل ^۲ (برای ورودی آنالوگ)	بیت	۱۲ bit (+sign)
۷۰	قابلیت تنظیم Dead Band برای ارسال مقادیر آنالوگ به ازای هر نقطه	-	الزامی است
۷۱ ^۳	تشخیص خطاهای اتصال فاز به فاز و فاز به زمین	-	الزامی است
۷۲	قابلیت تنظیم پارامترهای تشخیص خطای فاز به فاز و فاز به زمین	-	الزامی است
۷۳	تشخیص سنکرون نبودن فازها (Va-Vr)	-	الزامی است
۷۴	قابلیت تنظیم پارامترهای تشخیص سنکرون نبودن فازها	-	الزامی است
۷۵	عدم تغییر ناخواسته در خروجی‌های RTU یا بروز خطا در تشخیص ورودی‌ها در صورت ریست شدن دستگاه	-	الزامی است
۷۶	امکان انجام تنظیمات دستگاه به صورت محلی (Local) و از راه دور (Remote)	-	الزامی است
۷۷	سنکرون کردن زمان دستگاه با مرکز	-	الزامی است
۷۸	دارا بودن Real Time Clock (RTC) داخلی	-	الزامی است
۷۹	دارا بودن Watchdog	-	الزامی است

^۱ مشخصات ردیف‌های ۶۹ و ۷۰ برای هر دو نوع ورودی آنالوگ AC و DC است.

^۲ Conversion Resolution

^۳ الزامات ردیف‌های ۷۱ تا ۷۴، در صورتیکه خریدار در جدول شماره ۱، قابلیت تشخیص این خطاها را درخواست کرده باشد، الزامی است.

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:

الزامات و معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های
دستگاه پایانه راه دور (RTU) هوایی توزیع

صفحه ۱۹ از ۸۰

شماره ویرایش: ۱/۱

تاریخ تهیه: بهمن ماه ۱۴۰۰

جدول شماره (۳) مشخصات اجباری (هفت از ده)

ردیف	شرح مشخصه	واحد	سطح یا نوع اجباری
۸۰	دارا بودن پورت ارتباطی متناسب با نوع پروتکل ارتباطی با مرکز کنترل دیسپاچینگ	-	- پورت RS-۲۳۲ برای پروتکل‌های IEC ۶۰۸۷۰-۵-۱۰۱ و DNP.۳ (Serial) - پورت اترنت برای پروتکل‌های IEC ۶۰۸۷۰-۵-۱۰۴ و DNP.۳ (LAN/WAN)
۸۱	پورت ارتباطی برای برقراری ارتباط با تجهیزات IED	-	پورت RS۴۸۵
۸۲	پورت ارتباطی اختصاصی با کامپیوتر جهت انجام تنظیمات و پیکربندی دستگاه	-	پورت RS-۲۳۲ یا USB یا Ethernet
۸۳	پشتیبانی از پروتکل Modbus برای برقراری ارتباط با تجهیزات IED	-	الزامی است
۸۴	ارائه نرم‌افزار تنظیم و پیکربندی دستگاه بدون محدودیت زمانی و بدون License (از طریق نرم‌افزار قابل نصب بر روی کامپیوتر یا Web Browser)	-	الزامی است
۸۵	وجود LEDهای نشانگر Run, power, وضعیت ورودی‌های دیجیتال، وضعیت خروجی‌های دیجیتال	-	الزامی است
۸۶	نحوه احراز اصالت	-	HMAC-SHA-۲۵۶
۸۷	رمزنگاری AES-۱۲۸	-	الزامی است ^۱
۸۸	مکانیزم رمزنگاری و بازگشایی کلیدهای نشست	-	AES-۱۲۸ Key Wrap
۸۹	حداقل سایز کلید نشست ^۲	بیت	۱۲۸

^۱ اطلاعات خروجی از دستگاه RTU باید رمزنگاری شده باشد.

^۲ Minimum session key size

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:

الزامات و معیارهای ارزیابی فنی و آزمونهای
دستگاه پایانه راه دور (RTU) هوایی توزیع

صفحه ۲۰ از ۸۰

شماره ویرایش: ۱/۱

تاریخ تهیه: بهمن ماه ۱۴۰۰

جدول شماره (۳) مشخصات اجباری (هشت از ده)

ردیف	شرح مشخصه	واحد	سطح یا نوع اجباری
۹۰	حداقل سایز کلید بروزرسانی ^۱ (کلیدی که جهت رمزنگاری و بازگشایی کلیدهای نشست بکار می‌رود)	بیت	۱۲۸
۹۱	قابلیت تنظیم رمز عبور ورودی ^۲ برای انجام تنظیمات محلی دستگاه	-	الزامی است
۹۲	ثبت Logهای امنیتی (دسترسی‌های انجام شده به سیستم، نام کاربری و زمان دسترسی)	-	الزامی است
۹۳	سخت‌سازی ^۳ دستگاه (قابلیت غیرفعال کردن پورت‌ها، ورودی‌ها و رابطهای استفاده نشده در دستگاه)	-	الزامی است
۹۴	قابلیت تنظیم مقادیر امنیتی	-	الزامی است
۹۵	آلارم‌های مورد نیاز داخلی دستگاه	-	- باز شدن درب تابلو (Normally Close) - ac/dc Fail (شارژر) - Low Battery - Battery Health
۹۶	پلاک خود دستگاه RTU		شامل علامت تجاری یا نام کارخانه سازنده، مدل و نوع، محل ساخت، مقدار نامی تغذیه، سال ساخت و تاریخ گارانتی، شماره سریال
۹۷	دارا بودن گواهی تایپ تست از آزمایشگاه‌های معتبر برای آزمونهای جدول (۵)	-	الزامی است

^۱Minimum update key size

^۲Password

^۳Hardening

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:

الزامات و معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های
دستگاه پایانه راه دور (RTU) هوایی توزیع

صفحه ۲۱ از ۸۰

شماره ویرایش: ۱/۱

تاریخ تهیه: بهمن ماه ۱۴۰۰

جدول شماره (۳) مشخصات اجباری (نه از ده)

ردیف	شرح مشخصه	واحد	سطح یا نوع اجباری
مشخصات فنی تابلو			
۹۸	قفل درب تابلو ^۱	-	الزامی است
۹۹	وجود سویچ Local/Remote (بر روی تابلو) و ارسال وضعیت آن به مرکز کنترل به صورت دو بیتی	-	الزامی است
۱۰۰	رله تست (Dummy Breaker) داخل تابلو	-	از نوع Latch باشد و وضعیت آن به صورت دو بیتی خوانده شود.
۱۰۱	حداقل تعداد پریز برق ۲۳۰ ولت داخل تابلو ^۲	عدد	۱
۱۰۲	لامپ داخل تابلو	-	تغذیه آن DC باشد و قابلیت روشن و خاموش شدن با میکروسویچ درب تابلو را داشته باشد
۱۰۳	حداقل درجه حفاظت تابلو	-	IP ۵۵
۱۰۴	استفاده از گلند برای هر نوع ورود کابل به تابلو	-	الزامی است
۱۰۵	نوع، کیفیت و ویژگی‌های کانکتورهای روی بدنه تابلو برای ارتباط کابل‌های رابط بین تابلو و کلید، ترانسفورماتور ولتاژ و ...		-مقاوم در برابر UV (در صورت غیرفلزی بودن) -عدم تاثیر منفی بر روی IP تابلو -عدم تاثیر منفی بر روی شرایط و آزمون‌های عایقی -دارای مکانیزم پیچی یا قفل شونده برای تضمین استحکام مکانیکی
۱۰۶	وجود کلیدهای فرمان قطع و وصل محلی در تابلو		الزامی است

^۱ نوع قفل درب تابلو توسط خریدار در جدول شماره ۶ پیوست یک مشخص می‌شود.

^۲ در مواردی که تغذیه اصلی دستگاه از بیرون به صورت DC تامین شود، الزامی ندارد.

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:

الزامات و معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های
دستگاه پایانه راه دور (RTU) هوایی توزیع

صفحه ۲۲ از ۸۰

شماره ویرایش: ۱/۱

تاریخ تهیه: بهمن ماه ۱۴۰۰

جدول شماره (۳) مشخصات اجباری (ده از ده)

ردیف	شرح مشخصه	واحد	سطح یا نوع اجباری
مشخصات فنی تابلو			
۱۰۷	پلاک تابلوی دستگاه	-	شامل علامت تجاری یا نام کارخانه سازنده، مدل و نوع، محل ساخت، مقدار نامی تغذیه، سال ساخت و تاریخ گارانتی، شماره سریال، IP
مستندات تحویلی			
۱۰۸	حداقل مدت خدمات پس از فروش (پس از اتمام گارانتی)	سال	۱۰
۱۰۹	حداقل مدت گارانتی (از زمان تحویل)	سال	۲
۱۱۰	دستورالعمل نصب و راه اندازی (انجام تنظیمات و پیکربندی) و بهره‌برداری به زبان فارسی	-	الزامی است
۱۱۱	ارایه آموزش حضوری	-	الزامی است
۱۱۲	دستورالعمل تست و تعمیرات و نگهداری به زبان فارسی	-	الزامی است
۱۱۳	نقشه سیم‌بندی و جانمایی بخشهای مختلف داخل تابلو دستگاه	-	الزامی است
۱۱۴	شماره‌گذاری سیمها و کابل‌های داخل تابلو دستگاه	-	الزامی است
۱۱۵	ارایه جدول سازگاری برای پروتکل مخابراتی ارتباطی با مرکز کنترل دیسپاچینگ (طبق پیوست‌های ۲، ۳، ۴ و ۵) این دستورالعمل	-	الزامی است

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:

الزامات و معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های
دستگاه پایانه راه دور (RTU) هوایی توزیع

صفحه ۲۳ از ۸۰

شماره ویرایش: ۱/۱

تاریخ تهیه: بهمن ماه ۱۴۰۰

جدول شماره (۴): مشخصات فنی پیشنهادی و امتیازدهی کالا

ردیف	شرح مشخصه	واحد	روش امتیازدهی	مقدار پیشنهادی	امتیاز	ضریب وزنی	امتیاز نهایی
۱	قابلیت اندازه‌گیری بی‌واسطه مقادیر آنالوگ بدون استفاده از ترانس‌دیوسر (Transducer less)	-	بند ۴-۳-۱			۶٪	
۲	قابلیت محاسبه پارامترهای آنالوگ	-	بند ۴-۳-۲			۵٪	
۳	احراز اصالت AES-GMAC	-	بند ۴-۳-۳			۴٪	
۴	کنترل دسترسی کاربران	-	بند ۴-۳-۴			۵٪	
۵	داشتن صفحه نمایش و کلیدهای لازم جهت مشاهده مقادیر و وضعیت‌ها و اعمال تنظیمات	-	بند ۴-۳-۵			۵٪	
۶	سهولت استفاده از نرم‌افزار (User friendly)	-	بند ۴-۳-۶			۵٪	
۷	سوابق فروشنده و رضایت بهره‌بردار	-	بند ۴-۳-۷			۱۵٪	
۸	گارانتی، آموزش و خدمات پس از فروش	-	بند ۴-۳-۸			۱۹٪	
۹	احراز نمایندگی از کارخانه سازنده	-	بند ۴-۳-۹			۱۰٪	
۱۰	ارائه گواهی‌نامه‌های مدیریت کیفیت و آزمون‌ها از مراجع صلاحیت‌دار	-	بند ۴-۳-۱۰			۲۶٪	
جمع					---	۱۰۰٪	

مطابقت موارد مندرج در بخش «مقدار پیشنهادی» با کالای پیشنهادی، توسط تامين کننده تضمين می‌گردد.

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



وزارت نیرو
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

الزامات و معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های
دستگاه پایانه راه دور (RTU) هوایی توزیع

صفحه ۲۴ از ۸۰

شماره ویرایش: ۱/۱

تاریخ تهیه: بهمن ماه ۱۴۰۰

۴-۳- نحوه محاسبه امتیازهای فنی دستگاه RTU

۴-۳-۱- قابلیت اندازه‌گیری بی‌واسطه مقادیر آنالوگ بدون استفاده از ترانسدیوسر (Transducer less)

در صورتی که دستگاه دارای ورودی‌های آنالوگ AC باشد که بتواند مستقیماً به CT و PT‌های داخل پست وصل شوند، ۱۰۰ امتیاز تعلق می‌گیرد. در صورتیکه ورودی‌های آنالوگ آن از نوع DC باشند و نیاز به ترانسدیوسر داشته باشند، ۶۰ امتیاز تعلق می‌گیرد. در صورتیکه خریدار در جدول شماره ۶، روش اندازه‌گیری مقادیر آنالوگ را به صورتی درخواست نموده باشد که به هیچ یک از ورودی‌های آنالوگ AC (ولتاژ و جریان) نیاز نباشد، این بند مصداق ندارد و وزن امتیاز آن برای تمامی پیشنهاد دهندگان به سایر موارد امتیازدهی (به نسبت وزن هر مورد) منتقل می‌شود.

۴-۳-۲- قابلیت محاسبه پارامترهای آنالوگ

به دستگاه‌های دارای قابلیت اندازه‌گیری پارامترهای ذکر شده در ردیف ۵۸ جدول شماره ۳، ۶۰ امتیاز و چنانچه پارامترهای دیگری نظیر توان اکتیو، راکتیو، ظاهری، ضریب قدرت، فرکانس، مقادیر انرژی، هارمونیکها (THD و ولتاژ و جریان) و زاویه فاز را نیز اندازه‌گیری نماید، به ازای هر پارامتر ۵ امتیاز تا سقف ۱۰۰ امتیاز تعلق می‌گیرد. در صورتیکه خریدار برای دستگاه RTU، ورودی‌های آنالوگ را نخواسته باشد، این بند مصداق ندارد و وزن امتیاز آن برای تمامی پیشنهاد دهندگان به سایر موارد امتیازدهی (به نسبت وزن هر مورد) منتقل می‌شود.

۴-۳-۳- احراز اصالت AES-GMAC

در صورتیکه دستگاه پایانه راه دور، الزامات امنیتی بیان شده در ردیفهای ۸۶ تا ۹۴ جدول ۳ را داشته باشد، ۶۰ امتیاز تعلق می‌گیرد و چنانچه علاوه بر آنها از الگوریتم احراز اصالت AES-GMAC نیز پشتیبانی نماید، ۱۰۰ امتیاز تعلق می‌گیرد.

۴-۳-۴- کنترل دسترسی کاربران

در صورتیکه در نرم‌افزار دستگاه پایانه راه دور، قابلیت تنظیم کنترل دسترسی کاربران وجود داشته باشد، ۱۰۰ امتیاز به آن تعلق می‌گیرد. لازم به ذکر است که باید حداقل دو سطح دسترسی قابل تعریف باشد. در غیر این صورت ۶۰ امتیاز تعلق می‌گیرد.



وزارت نیرو
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

الزامات و معیارهای ارزیابی فنی و آزمونهای
دستگاه پایانه راه دور (RTU) هوایی توزیع

صفحه ۲۵ از ۸۰

شماره ویرایش: ۱/۱

تاریخ تهیه: بهمن ماه ۱۴۰۰

۴-۳-۵- داشتن صفحه نمایش و کلیدهای لازم جهت مشاهدهی مقادیر و وضعیت‌ها و اعمال تنظیمات

چنانچه دستگاه فقط دارای نمایشگرهای LED (ردیف ۸۵ جدول ۳) باشد، ۶۰ امتیاز به آن تعلق می‌گیرد. در صورتیکه دارای صفحه نمایش و کلیدهای لازم جهت مشاهده مقادیر و وضعیت ورودی-خروجی‌های دستگاه و اعمال تنظیمات (با امکان تعریف سطح دسترسی مناسب و کلمه عبور) باشد، ۱۰۰ امتیاز به آن تعلق می‌گیرد.


۴-۳-۶- سهولت استفاده از نرم‌افزار (User Friendly)

در صورت داشتن معیارهای لازم ۱۰۰ امتیاز و در غیر این صورت امتیاز ۶۰ تعلق می‌گیرد. امتیاز این بخش باید طبق معیارهای جدول زیر محاسبه شود.

عنوان	نحوه احراز امتیاز
سهولت استفاده از نرم‌افزار (User Friendly)	<ul style="list-style-type: none">- سرعت زمان write.read- مشاهده و بررسی نرم‌افزار- قابلیت کارکرد با انواع سیستم‌های عامل- قابلیت گزارش‌گیری متفاوت- گروه‌بندی منطقی فانکشنها و عناوین و گویابودن عناوین- زیربندیهای مرتبط و ساده- راهنمای کاربر- پیامهای خطای مناسب به همراه راهکار پیشنهادی- متون کم حجم و گویا با پس‌زمینه روشن- امکان خروج از منو به منو دیگر و دسترسی به اطلاعات باکمترین click- تعریف کلیدهای کنترلی و تابع جهت سهولت- شکل گرافیکی ساده و واضح- سهولت نصب

۴-۳-۷- سوابق فروشنده و رضایت بهره‌بردار

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

<p>صفحه ۲۶ از ۸۰</p> <p>شماره ویرایش: ۱/۱</p> <p>تاریخ تهیه: بهمن ماه ۱۴۰۰</p>	<p>عنوان دستورالعمل:</p> <p>الزامات و معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های</p> <p>دستگاه پایانه راه دور (RTU) هوایی توزیع</p>	 <p>وزارت نیرو</p> <p>شرکت توانیر</p>
--	---	--

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

۴-۳-۸- گارانتی، آموزش و خدمات پس از فروش

امتیاز	معیار
۲۰	مدت گارانتی (به ازای هر سال اضافی علاوه بر دو سال، ۱۰ امتیاز، حداکثر ۲ سال اضافی)
۲۰	وجود نماینده‌ی خدمات پس از فروش در استان محل حضور خریدار

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

۴-۳-۹- احراز نمایندگی از کارخانه سازنده

امتیاز	معیار	ردیف
۲۰	ارائه گواهی دال بر معرفی توزیع کننده مجاز دستگاه در ایران	۱
۴۰	ارائه گواهی دال بر نمایندگی انحصاری از کارخانه سازنده	۲
۴۰	ارائه پیشنهاد توسط خود سازنده	۳


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

۴-۳-۱۰- ارائه گواهینامه‌های مدیریت کیفیت و آزمون‌ها از مراجع صلاحیت‌دار

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

امتیاز	عنوان	ردیف
۳۰	ارایه گواهینامه‌های آزمون‌ها از آزمایشگاه‌های مستقل و معتبر بین‌المللی قابل ردیابی (traceable) عضو ILAC علاوه بر آزمایشگاه‌های مرجع داخل کشور مانند پژوهشگاه نیرو	۱
۱۰	ارائه گواهی مدیریت کیفیت	۳

مجموع امتیازهای جدول فوق با عدد ۶۰ جمع می‌شود.

<p>صفحه ۲۷ از ۸۰</p> <p>شماره ویرایش: ۱/۱</p> <p>تاریخ تهیه: بهمن ماه ۱۴۰۰</p>	<p>عنوان دستورالعمل:</p> <p>الزامات و معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های</p> <p>دستگاه پایانه راه دور (RTU) هوایی توزیع</p>	 <p>وزارت نیرو</p> <p>شرکت توانیر</p>
--	---	--

ه-آزمون‌ها

جدول شماره (۵): آزمون‌ها (یک از دوازده)			
ردیف	شرح آزمون	نام و شماره استاندارد	مقدار / شرط پذیرش
آزمون‌های ویژه خود دستگاه RTU			
۱- آزمون‌های مشخصات الکتریکی و عملکردی			
۱-۱- تستهای بخش تغذیه دستگاه			
۱-۱-۱	آزمون ولتاژ نامی تغذیه: اعمال ولتاژ نامی تغذیه به دستگاه و بررسی عملکرد دستگاه	IEEE C۳۷.۱ بند (۶-۳-۱)	صحت عملکرد دستگاه از قبیل تشخیص تغییر وضعیت ورودی‌های دیجیتال، اندازه‌گیری مقادیر آنالوگ و اعمال فرمان به خروجی‌های دیجیتال
۲-۱-۱	آزمون رنج کارکرد (محدوده عملکرد نسبت ولتاژ تغذیه DC به ولتاژ نامی): اعمال حداقل و حداکثر ولتاژ تغذیه ورودی (۸۰ تا ۱۱۷ درصد مقدار نامی) و بررسی عملکرد دستگاه	IEEE C۳۷.۱ بند (۶-۳-۱)	صحت عملکرد دستگاه از قبیل تشخیص تغییر وضعیت ورودی‌های دیجیتال، اندازه‌گیری مقادیر آنالوگ و اعمال فرمان به خروجی‌های دیجیتال
۳-۱-۱	آزمون ریپل ولتاژ تغذیه DC: اندازه‌گیری مولفه AC بر روی ولتاژ تغذیه DC	IEEE C۳۷.۱ بند (۶-۳-۱-۱)	حداکثر برابر ۵٪ مقدار پیک
۴-۱-۱	آزمون حفاظت در برابر پلاریته معکوس	IEEE C۳۷.۱ بند (۶-۳)	دستگاه باید در صورت اعمال ولتاژ نامی تغذیه با پلاریته معکوس آسیب نبیند.
۵-۱-۱	آزمون حفاظت در برابر اتصال کوتاه ^۱ اتصال کوتاه در خروجی به مدت ۵ ثانیه	-	ادامه به کار RTU (خاموش نشدن RTU)

^۱ اگر دستگاه RTU تغذیه خروجی در دسترس کاربر دارد، چون احتمال اتصال کوتاه شدن وجود دارد (مثلاً در هنگام وایرینگ و نصب) حفاظت در برابر اتصال کوتاه لازم است.



وزارت نیرو
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

الزامات و معیارهای ارزیابی فنی و آزمونهای
دستگاه پایانه راه دور (RTU) هوایی توزیع

صفحه ۲۸ از ۸۰

شماره ویرایش: ۱/۱

تاریخ تهیه: بهمن ماه ۱۴۰۰

جدول شماره (۵) آزمونها (دو از دوازده)

ردیف	شرح آزمون	نام و شماره استاندارد	مقدار / شرط پذیرش
۱-۲- تستهای بخش ورودیهای دیجیتال			
۱-۲-۱	آزمون ولتاژ نامی ورودی دیجیتال: اعمال ولتاژ نامی به ورودیهای دیجیتال	IEEE C۳۷.۱ بند (۶-۴-۳-۲)	تشخیص تغییر وضعیت ورودیهای دیجیتال به درستی
۲-۲-۱	حداکثر مقدار مقاومت کنتاکت ورودی دیجیتال: با قرار دادن مقاومتی کمتر از ۱۰۰ اهم در مسیر یک ورودی دیجیتال و اعمال ولتاژ نامی، عملکرد ورودی تست می شود.	IEEE C۳۷.۱ بند (۶-۴-۳-۲)	باید مقاومتی کمتر از ۱۰۰ اهم، کنتاکت بسته در نظر گرفته شوند و وضعیت ورودی دیجیتال یک خوانده شود.
۳-۲-۱	حداقل مقدار مقاومت نشستی ورودی دیجیتال: با قرار دادن مقاومتی بیش از ۵۰ کیلو اهم در مسیر یک ورودی دیجیتال و اعمال ولتاژ نامی، عملکرد ورودی تست می شود.	IEEE C۳۷.۱ بند (۶-۴-۳-۲)	باید مقاومتی بیش از ۵۰ کیلو اهم، کنتاکت باز در نظر گرفته شوند و وضعیت ورودی دیجیتال صفر خوانده شود.
۴-۲-۱	جریان ورودی در مقدار ولتاژ نامی ورودی: اعمال ولتاژ نامی به یک ورودی دیجیتال و اندازه گیری جریان ورودی با آمپر متر	IEC ۶۰۸۷۰-۳ جدول ۳ استاندارد	جریان اندازه گیری شده باید در محدوده ۱ تا ۵ میلی آمپر باشد.
۵-۲-۱	عملکرد صحیح: بررسی ورودیهای قابل قبول برای دستگاه RTU مطابق جداول ۸ و ۹ استاندارد IEC ۶۰۸۷۰-۳	IEC ۶۰۸۷۰-۳ جدول ۸ و ۹ استاندارد	تشخیص صحیح تغییر وضعیت ورودیها مطابق محدوده های تعیین شده در جداول ۸ و ۹ استاندارد IEC ۶۰۸۷۰-۳
۶-۲-۱	فیلتر حذف لرزش: در صورتی که نرخ تغییرات یک ورودی دیجیتال از یک حدی که تنظیم شده است، بیشتر باشد دستگاه باید این تغییرات را نادیده بگیرد.	IEEE C۳۷.۱ بند (۶-۴-۳-۲)	- فیلتر حذف لرزش باید در ورودی که رویدادهای اعمال شده به آن بیشتر از $4 \sim 2 Hz$ است در کمتر از ۵ ثانیه (حداکثر زمان تشخیص فرکانس اعمال شده) فعال شده و مانع از ارسال رویدادها به مرکز کنترل شود. - تا زمانی که فیلتر فعال است، پیام مربوط به فعال بودن فیلتر برای ورودی فوق در مرکز مشاهده شود. - پس از پایین آمدن فرکانس رویدادهای اعمالی یا توقف تغییرات آنها از حد تعیین شده و عدم افزایش دوباره آن در بازه زمانی T_1^1 مشخص بین ۳۰ ثانیه تا یک دقیقه، فیلتر غیرفعال می گردد. در صورت افزایش فرکانس در بازه زمانی T_1 فیلتر غیر فعال نگردد و زمان T_1 نیز ریست شود.

۱ بازه زمانی T_1 در محدوده ی ۳۰ ثانیه تا یک دقیقه توسط سازنده اعلام می شود.



وزارت نیرو
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

الزامات و معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های
دستگاه پایانه راه دور (RTU) هوایی توزیع

صفحه ۲۹ از ۸۰

شماره ویرایش: ۱/۱

تاریخ تهیه: بهمن ماه ۱۴۰۰

جدول شماره (۵) آزمون‌ها (سه از دوازده)

ردیف	شرح آزمون	نام و شماره استاندارد	مقدار / شرط پذیرش
۷-۲-۱	دقت زمانی ثبت رویدادهای متوالی با قابلیت تفکیک یک میلی ثانیه: تغییر دادن وضعیت دو ورودی دیجیتال مختلف با فاصله زمانی یک میلی ثانیه	IEEE C۳۷,۱ بند (۶-۴-۳-۲)	دستگاه باید قابلیت تشخیص و ثبت رویدادهای متوالی باید فاصله زمانی یک میلی ثانیه را داشته باشد.
۸-۲-۱	فیلتر حذف ارتعاشات ^۱ : تنظیم زمان فیلتر Debounce ورودی‌های دیجیتال در محدوده ms ۲-۱۲۸ و تست عملکرد آن	IEEE C۳۷,۱ بند (۶-۴-۳-۲)	اگر یک ورودی دیجیتال بتواند حداقل به اندازه زمان مشخص شده، وضعیت خود را حفظ نماید در آن وضعیت معتبر تلقی می‌شود. در غیر این صورت یک ورودی نامعتبر تلقی شده و حذف شود.
۳-۱-تستهای بخش ورودی‌های آنالوگ (AC)			
۱-۳-۱	آزمون رنج نامی سیگنال ورودی آنالوگ AC: اعمال سیگنال آنالوگ جریان یا ولتاژ با مقادیر نامی (ردیفهای ۴۷ و ۴۸ جدول (۳)) به ورودی آنالوگ دستگاه	IEEE C۳۷,۱ بند (۶-۴-۳-۱)	اندازه‌گیری صحیح مقدار سیگنال آنالوگ ورودی توسط دستگاه
۲-۳-۱	آزمون رنج سیگنال ورودی آنالوگ AC: اعمال سیگنال آنالوگ جریان یا ولتاژ با مقادیر موثر ذکر شده در (ردیفهای ۴۹ و ۵۰ جدول (۳)) به ورودی آنالوگ دستگاه به صورت پیوسته	IEEE C۳۷,۱ بند (۶-۴-۳-۱)	دستگاه باید قابلیت تحمل سیگنالهای آنالوگ پیوسته در محدوده‌های ذکر شده را داشته باشد.
۳-۳-۱	اندازه‌گیری بردن: اندازه‌گیری بردن سیگنالهای ورودی آنالوگ جریان و ولتاژ	IEEE C۳۷,۱ بند (۶-۴-۳-۱)	حداکثر بردن مجاز برای ورودی‌های آنالوگ ولتاژ برابر ۳ VA است. حداکثر بردن مجاز برای ورودی‌های آنالوگ جریان برابر ۱ VA است.

^۱Debounce Filter



وزارت نیرو
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

الزامات و معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های
دستگاه پایانه راه دور (RTU) هوایی توزیع

صفحه ۳۰ از ۸۰

شماره ویرایش: ۱/۱

تاریخ تهیه: بهمن ماه ۱۴۰۰

جدول شماره (۵) آزمون‌ها (چهار از دوازده)

ردیف	شرح آزمون	نام و شماره استاندارد	مقدار / شرط پذیرش
۴-۳-۱	آزمون میزان اضافه بار روی ورودی ^۱ : اعمال سیگنال جریان به میزان ۵ برابر جریان نامی یا A ۲۰ (هرکدام که بیشتر بود) به مدت ۱ ثانیه به ورودی‌های جریان و اعمال سیگنال ولتاژ ۲,۵ برابر مقدار نامی به مدت ۱۰ ثانیه به ورودی‌های ولتاژ	IEEE C۳۷,۱ بند (۶-۴-۳-۱)	ورودی‌های دستگاه باید تحمل مقادیر ذکر شده را داشته باشند و آسیبی نبینند.
۵-۳-۱	اندازه‌گیری خطای اندازه‌گیری: اعمال سیگنال آنالوگ ولتاژ و جریان به ورودی‌های دستگاه و اندازه‌گیری مقدار خطای اندازه‌گیری	IEEE C۳۷,۱ بند (۶-۴-۳-۱)	حداکثر درصد خطا در دمای ۲۵°C برابر: $\pm 0.5\%$ of nominal input signal range for a single sample
۶-۳-۱	ولتاژ کارکرد مد مشترک ^۲ (CMV) در حالت عملکردی:	IEEE C۳۷,۱ بند (۶-۴-۳-۱)	حداکثر برابر V peak ۲۰۰ باشد.
۷-۳-۱	اندازه‌گیری نسبت حذف مد مشترک ^۳ (CMRR): نسبت تقویت مد تفاضلی به تقویت مد مشترک اندازه‌گیری می‌شود.	IEEE C۳۷,۱ بند (۶-۴-۳-۱)	حداقل برابر ۹۰ dB باشد.
۴-۱-تست‌های بخش ورودی‌های آنالوگ (DC)			
۱-۴-۱	آزمون رنج نامی سیگنال ورودی آنالوگ DC: اعمال سیگنال آنالوگ جریان با مقادیر نامی (ردیف ۵۹ جدول (۳)) به ورودی آنالوگ دستگاه	IEEE C۳۷,۱ بند (۶-۴-۳-۱)	اندازه‌گیری صحیح مقدار سیگنال آنالوگ ورودی توسط دستگاه

^۱Overload input signal rating

^۲Maximum operating common-mode voltage

^۳Common-Mode Rejection Ratio



وزارت نیرو
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

الزامات و معیارهای ارزیابی فنی و آزمونهای
دستگاه پایانه راه دور (RTU) هوایی توزیع

صفحه ۳۱ از ۸۰

شماره ویرایش: ۱/۱

تاریخ تهیه: بهمن ماه ۱۴۰۰

جدول شماره (۵) آزمون‌ها (پنج از دوازده)

ردیف	شرح آزمون	نام و شماره استاندارد	مقدار / شرط پذیرش
۱-۴-۲	آزمون محدوده جریانی که مدار ورودی آنالوگ DC باید بدون آسیب دیدن تحمل کند: اعمال سیگنال آنالوگ جریان به ورودی‌های دستگاه در محدوده‌ی: - $3-24\text{ mA}$ برای جریان نامی 20 mA - - $\pm 2\text{ mA}$ برای جریان نامی $\pm 1\text{ mA}$ - - $\pm 24\text{ mA}$ برای جریان نامی 20 mA -	IEEE C۳۷,۱ بند (۱-۳-۶-۴)	مدار ورودی آنالوگ DC باید بدون آسیب دیدن این جریانه‌ها را تحمل کند.
۱-۴-۳	ولتاژ مد مشترک (CMV) در حالت عملکردی (برای ورودی‌های آنالوگ DC کاملاً ایزوله)	IEEE C۳۷,۱ بند (۱-۳-۶-۴)	حداکثر برابر 200 V peak باشد.
۱-۴-۴	اندازه‌گیری نسبت حذف مد مشترک (CMRR): نسبت تقویت مد تفاضلی به تقویت مد مشترک اندازه‌گیری می‌شود.	IEEE C۳۷,۱ بند (۱-۳-۶-۴)	حداقل برابر 90 dB باشد.
۱-۴-۵	اندازه‌گیری رد مد تفاضلی نرمال ^۱	IEEE C۳۷,۱ بند (۱-۳-۶-۴)	حداقل برابر 60 dB در فرکانس 50 Hz باشد.
۱-۴-۶	اندازه‌گیری مقدار مقاومت سیگنال ورودی	IEEE C۳۷,۱ بند (۱-۳-۶-۴)	برای ورودیهای آنالوگ $\pm 1\text{ mA}$ حداکثر $10\text{ k}\Omega$ برای ورودیهای آنالوگ 20 mA حداکثر $4-20\text{ }\Omega$
۱-۴-۷	حداکثر مقدار سیگنال ورودی در حالت غیرعملکردی ^۲	IEEE C۳۷,۱ بند (۱-۳-۶-۴)	حداکثر مقدار سیگنال 200 V peak باشد.
۱-۴-۸	حداکثر مقدار سیگنال ورودی در حالت عملکردی (اعمال سیگنال صرفاً در فرکانس DC و 50 هرتز)	IEEE C۳۷,۱ بند (۱-۳-۶-۴)	حداکثر مقدار سیگنال 10 V peak باشد.
۱-۴-۹	ولتاژ مد مشترک در حالت عملکردی (اعمال سیگنال صرفاً در فرکانس DC و 50 هرتز)	IEEE C۳۷,۱ بند (۱-۳-۶-۴)	حداکثر 10 V peak باشد.

^۱Minimum differential (normal)—mode rejection

^۲ با توجه به تجربه آزمایشگاه پژوهشگاه نیرو، اعمال سیگنال مذکور منجر به صدمه به RTU گردیده، احتمال ابهام در تعریف آزمون و یا شرح انجام آن می‌باشد لذا تا زمان رفع ابهام مذکور انجام این آزمون الزامی نمی‌باشد.



وزارت نیرو
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

الزامات و معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های
دستگاه پایانه راه دور (RTU) هوایی توزیع


صفحه ۳۲ از ۸۰

شماره ویرایش: ۱/۱

تاریخ تهیه: بهمن ماه ۱۴۰۰

جدول شماره (۵) آزمون‌ها (شش از دوازده)

ردیف	شرح آزمون	نام و شماره استاندارد	مقدار / شرط پذیرش
۱-۴-۱	اندازه‌گیری خطای اندازه‌گیری: اعمال سیگنال آنالوگ ولتاژ و جریان به ورودی‌های دستگاه و اندازه‌گیری مقدار خطای اندازه‌گیری	IEEE C۳۷,۱ بند (۱-۳-۶-۴)	حداکثر درصد خطا در دمای 25°C برابر: $\pm 0,1\%$ of nominal input signal range for a single sample
۵-۱- تست‌های بخش خروجی‌های دیجیتال			
۱-۵-۱	آزمون زمان فعال بودن یک خروجی دیجیتال: زمان فعال بودن یک خروجی دیجیتال را در محدوده (۳۰ S to ۰,۱ S) تنظیم نموده و یک خروجی را فعال نمایید.	IEEE C۳۷,۱ بند (۴-۴-۶-۴)	باید پالس با مدت زمان تنظیم شده توسط کاربر روی خروجی موردنظر مشاهده شود.
۲-۵-۱	آزمون نظارت بر فرمان خروجی: صدور فرمان همزمان به دو خروجی دیجیتال	IEEE C۳۷,۱ بند (۴-۴-۶-۴)	باید امکان صدور فرمان همزمان به بیش از یک خروجی دیجیتال وجود نداشته باشد.
۳-۵-۱	آزمون اجرای فرمان از نوع انتخاب قبل از اجرا (SBO)	IEEE C۳۷,۱ بند (۴-۴-۶-۴)	فرمان SBO باید به درستی به خروجی موردنظر اعمال شود و وقتی سیستم فرمان دارد نباید فرمان دیگری را بپذیرد.
۶-۱- تست‌های توابع تشخیص خطا			
۱-۶-۱	آزمون تشخیص خطای اتصال فاز به فاز	IEC ۶۰۲۵۵-۱۵۱	دستگاه باید با توجه به تنظیمات انجام شده برای تشخیص خطای اتصال فاز به فاز، به درستی عمل کند.
۲-۶-۱	آزمون تشخیص خطای اتصال فاز به زمین	IEC ۶۰۲۵۵-۱۵۱	دستگاه باید با توجه به تنظیمات انجام شده برای تشخیص خطای اتصال فاز به زمین، به درستی عمل کند.
۳-۶-۱	آزمون تشخیص سنکرون نبودن فازها	IEC ۶۰۲۵۵-۱	دستگاه باید سنکرون نبودن فازها را به درستی تشخیص دهد.

<p>صفحه ۳۳ از ۸۰</p> <p>شماره ویرایش: ۱/۱</p> <p>تاریخ تهیه: بهمن ماه ۱۴۰۰</p>	<p>عنوان دستورالعمل:</p> <p>الزامات و معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های</p> <p>دستگاه پایانه راه دور (RTU) هوایی توزیع</p>	 <p>وزارت نیرو</p> <p>شرکت توانیر</p>
--	---	--

جدول شماره (۵) آزمون‌ها (هفت از دوازده)			
ردیف	شرح آزمون	نام و شماره استاندارد	مقدار / شرط پذیرش
۲-آزمون‌های عایقی^۱			
۱-۲	آزمون سطح عایقی: اعمال ولتاژ بین مدارات ایزوله مطابق پیوست D استاندارد IEC ۶۰۲۵۵-۲۷	IEC ۶۰۲۵۵-۲۷ بند (۱۰-۵-۲-۲)	در طول آزمون هیچگونه تخلیه الکتریکی نباید صورت بپذیرد.
۲-۲	آزمون پایداری در برابر ولتاژ ضربه: اعمال ولتاژ ضربه مطابق پیوست D استاندارد IEC ۶۰۲۵۵-۲۷	IEC ۶۰۲۵۵-۲۷ بند (۱۰-۵-۲-۲)	در طول آزمون هیچگونه تخلیه الکتریکی نباید صورت بپذیرد.
۳-۲	آزمون اندازه‌گیری مقاومت عایقی: مقاومت عایقی دو سر نقاط مختلف با اعمال ولتاژ ۵۰۰ ولت اندازه‌گیری می‌شود.	IEC ۶۰۲۵۵-۲۷ بند (۱۰-۵-۳-۳)	باید مقاومت عایقی اندازه‌گیری شده هر مدار مشخص از مقدار ۱۰۰ MΩ بیشتر باشد.
۳-آزمون‌های سازگاری الکترومغناطیسی (EMC)^۲			
۱-۳	آزمون مصونیت در برابر تخلیه الکترواستاتیکی: اعمال دشارژ الکترواستاتیکی به صورت مستقیم ^۳ و غیرمستقیم ^۴ مطابق سطح ۳ استاندارد:	IEC ۶۱۰۰۰-۴-۲	طبق جدول (۱) استاندارد IEC ۶۱۰۰۰-۶ این آزمون جزء دسته Transient phenomena with high occurrence قرار می‌گیرد که ارزیابی نتایج و شرایط پذیرش آن مطابق جدول (۲) استاندارد مذکور که در پیوست ۶ این گزارش آورده شده است، می‌باشد.

^۱ با توجه به نوع طراحی و ساختار ورودی و خروجی‌ها ممکن است تمام یا بخشی از آزمون‌های این بند به تشخیص آزمایشگاه نیازی به انجام نداشته باشد.

^۲ لازم به ذکر است، هرکجا که آزمونی برای تغذیه دستگاه عنوان شده است، منظور ورودی بخش تغذیه خود دستگاه است.

^۳Direct

^۴Indirect



وزارت نیرو
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

الزامات و معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های
دستگاه پایانه راه دور (RTU) هوایی توزیع

صفحه ۳۴ از ۸۰

شماره ویرایش: ۱/۱

تاریخ تهیه: بهمن ماه ۱۴۰۰

جدول شماره (۵) آزمون‌ها (هشت از دوازده)

ردیف	شرح آزمون	نام و شماره استاندارد	مقدار / شرط پذیرش
۲-۳	آزمون مصونیت در برابر امواج رادیویی تشعشعی ^۱ : بررسی کارایی سیستم در میدان‌های مغناطیس ناشی از فرکانس‌های رادیویی، برای بازه فرکانسی ۸۰ MHz تا ۶ GHz قدرت میدان اعمالی مطابق ذیل می‌باشد: - ۸۰ MHz to ۱ GHz ۱۰V/m d %۸۰ AM (۱ kHz) - ۱ GHz to ۲,۷ GHz ۳V/m d %۸۰ AM (۱ kHz) - ۲,۷ GHz to ۶ GHz ۱V/m d %۸۰ AM (۱ kHz)	IEC ۶۱۰۰۰-۶-۵	طبق جدول (۱) استاندارد IEC ۶۱۰۰۰-۶-۵ این آزمون جزء دسته Continuous phenomena قرار می‌گیرد که ارزیابی نتایج و شرایط پذیرش آن مطابق جدول (۲) استاندارد مذکور که در پیوست ۶ این گزارش آورده شده است، می‌باشد.
۳-۳	آزمون مصونیت در برابر پالسهای زودگذر ^۲ : اعمال اضافه ولتاژهای گذرا بر روی خط تغذیه، ورودی-خروجی‌ها و پورتهای داده و کنترلی دستگاه مطابق سطح ۴ استاندارد: ۴KV بر روی تغذیه ۴KV بر روی I/O و پورتهای ارتباطی	IEC ۶۱۰۰۰-۴-۴	طبق جدول (۱) استاندارد IEC ۶۱۰۰۰-۶-۵ این آزمون جزء دسته Transient phenomena with high occurrence قرار می‌گیرد و شرایط پذیرش آن مطابق جدول (۲) استاندارد مذکور که در پیوست ۶ این گزارش آورده شده است، می‌باشد.
۴-۳	آزمون مصونیت در برابر موج ضربه ^۳ ۱,۲/۵۰: اعمال موج ضربه به خط تغذیه، ورودی-خروجی‌ها و پورتهای داده و کنترلی دستگاه مطابق سطوح زیر: -Signal/control ports: Line to Ground : ۲KV -Power Ports: Line to Ground : ۲KV Line to Line : ۱KV (Level ۲)	IEC ۶۱۰۰۰-۴-۵	طبق جدول (۱) استاندارد IEC ۶۱۰۰۰-۶-۵ این آزمون جزء دسته Transient phenomena with low occurrence قرار می‌گیرد که ارزیابی نتایج و شرایط پذیرش آن مطابق جدول (۲) استاندارد مذکور که در پیوست ۶ این گزارش آورده شده است، می‌باشد.
۵-۳	آزمون مصونیت در برابر اختلال هدایتی ایجاد شده در اثر میدانهای با فرکانس رادیویی ^۴ : بررسی کارایی سیستم در میدانهای مغناطیسی با فرکانس رادیویی مطابق سطح ۳ استاندارد: ۱۰ V/m (۱۰KHz-۸۰MHz) و بررسی تاثیر اختلالات هدایتی القا شده توسط آن بر روی دستگاه	IEC ۶۱۰۰۰-۴-۶	طبق جدول (۱) استاندارد IEC ۶۱۰۰۰-۶-۵ این آزمون جزء دسته Continuous phenomena قرار می‌گیرد که ارزیابی نتایج و شرایط پذیرش آن مطابق جدول (۲) استاندارد مذکور که در پیوست ۶ این گزارش آورده شده است، می‌باشد.

^۱Radiated radio frequency Electromagnetic field

^۲Fast transient burst

^۳Surge

^۴Conducted disturbance, induced by radio-frequency fields



وزارت نیرو
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

الزامات و معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های
دستگاه پایانه راه دور (RTU) هوایی توزیع

صفحه ۳۵ از ۸۰

شماره ویرایش: ۱/۱

تاریخ تهیه: بهمن ماه ۱۴۰۰

جدول شماره (۵) آزمون‌ها (نه از دوازده)

ردیف	شرح آزمون	نام و شماره استاندارد	مقدار / شرط پذیرش
۶-۳	آزمون مصونیت در برابر القای میدان مغناطیسی فرکانس قدرت ^۱ : اعمال میدان مغناطیسی با فرکانس قدرت (۵۰ هرتز) در جهات مختلف به دستگاه، مطابق سطح ۵ استاندارد: ۱۰۰ A/m Continuous- ۱۰۰۰ A/m for ۱(S)	IEC ۶۱۰۰۰-۴-۸	طبق جدول (۱) استاندارد ۶-۶۱۰۰۰ IEC این آزمون جزء دسته Continuous phenomena قرار می‌گیرد که ارزیابی نتایج و شرایط پذیرش آن مطابق جدول (۲) استاندارد مذکور که در پیوست ۶ این گزارش آورده شده است، می‌باشد.
۷-۳	آزمون افت ولتاژ و وقفه کوتاه مدت ^۲ در تغذیه AC: بررسی عملکرد سیستم در اثر کاهش یا قطع شدن ناگهانی ولتاژ تغذیه AC مطابق سطوح زیر: Voltage dips: $\Delta U \geq 70\%$ for ۱ period Voltage interruption: $\Delta U \geq 100\%$ for ۵ periods	IEC ۶۱۰۰۰-۴-۱۱	طبق جدول (۱) استاندارد ۶-۶۱۰۰۰ IEC در صورتیکه Duration تست بزرگتر یا مساوی ۰,۰۲ ثانیه باشد، این تست جزء دسته Transient phenomena with low occurrence قرار می‌گیرد و اگر کوچکتر یا مساوی ۰,۰۲ ثانیه باشد، این تست جزء Transient phenomena with high occurrence قرار می‌گیرد که ارزیابی نتایج و شرایط پذیرش آن مطابق جدول (۲) استاندارد مذکور که در پیوست ۶ این گزارش آورده شده است، می‌باشد.
۷-۳	آزمون افت ولتاژ و وقفه کوتاه مدت در تغذیه DC: بررسی عملکرد سیستم در اثر کاهش یا قطع شدن ناگهانی ولتاژ تغذیه DC مطابق سطوح زیر: Voltage dips: $\Delta U \geq 70\%$ for ۱۰۰ ms $\Delta U \geq 40\%$ for ۱۰۰ ms Voltage interruption: $\Delta U \geq 100\%$ for ۵۰ ms	IEC ۶۱۰۰۰-۴-۲۹	طبق جدول (۱) استاندارد ۶-۶۱۰۰۰ IEC در صورتیکه Duration تست بزرگتر یا مساوی ۰,۰۲ ثانیه باشد، این تست جزء دسته Transient phenomena with low occurrence قرار می‌گیرد و اگر کوچکتر یا مساوی ۰,۰۲ ثانیه باشد، این تست جزء Transient phenomena with high occurrence قرار می‌گیرد که ارزیابی نتایج و شرایط پذیرش آن مطابق جدول (۲) استاندارد مذکور که در پیوست ۶ این گزارش آورده شده است، می‌باشد.

^۱Power frequency magnetic field

^۲Voltage dips / Short interruptions



وزارت نیرو
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

الزامات و معیارهای ارزیابی فنی و آزمونهای
دستگاه پایانه راه دور (RTU) هوایی توزیع

صفحه ۳۶ از ۸۰

شماره ویرایش: ۱/۱

تاریخ تهیه: بهمن ماه ۱۴۰۰

جدول شماره (۵) آزمونها (ده از دوازده)

ردیف	شرح آزمون	نام و شماره استاندارد	مقدار / شرط پذیرش
۸-۳	آزمون مصونیت در برابر رپل در درگاه توان ورودی DC: بررسی اثر رپل در تغذیه DC ورودی بر روی کارکرد دستگاه مطابق با سطح ۳ استاندارد: (۱۰%Un)	IEC ۶۱۰۰۰-۴-۱۷	طبق جدول (۱) استاندارد IEC ۶۱۰۰۰-۶ این آزمون جزء دسته Continuous phenomena قرار می گیرد که ارزیابی نتایج و شرایط پذیرش آن مطابق جدول (۲) استاندارد مذکور که در پیوست ۶ این گزارش آورده شده است، می باشد.
۹-۳	آزمون مصونیت در برابر امواج سیلاتوری میراشونده: اعمال اضافه ولتاژهای میراشونده با سرعت بالا به تغذیه و ورودی خروجی های دستگاه مطابق با کلاس ۳ استاندارد: Common Mode: $\pm 2.5KV$ Differential Mode: $\pm 1KV$	IEC ۶۱۰۰۰-۴-۱۸	طبق جدول (۱) استاندارد IEC ۶۱۰۰۰-۶ این آزمون جزء دسته Transient phenomena with high occurrence قرار می گیرد که ارزیابی نتایج و شرایط پذیرش آن مطابق جدول (۲) استاندارد مذکور که در پیوست ۶ این گزارش آورده شده است، می باشد.
۱۰-۳	آزمون های اندازه گیری گسیل هدایتی و تشعشعی: اندازه گیری تشعشعات الکترومغناطیسی دستگاه در فاصله ۱۰ متری	CISPR۲۲	میزان گسیل تشعشعی دستگاه باید مطابق با کلاس B استاندارد باشد. میزان گسیل هدایتی دستگاه باید مطابق با کلاس A استاندارد باشد.
۴- آزمون های شرایط محیطی			
۱-۴	آزمون سرما: قرار دادن دستگاه در دمای $-25^{\circ}C$ به مدت ۱۶ ساعت	IEC ۶۰۰۶۸-۲-۱	تحمل شرایط ذکر شده و عملکرد صحیح در حین تست و پس از آن - (خطای قابل قبول در اندازه گیری مقادیر آنالوگ ۰,۵ درصد و عملکرد صحیح ورودی ها و خروجی های دیجیتال)
۲-۴	آزمون گرمای خشک: قرار دادن دستگاه در دمای $70^{\circ}C$ به مدت ۱۶ ساعت	IEC ۶۰۰۶۸-۲-۲	تحمل شرایط ذکر شده و عملکرد صحیح در حین تست و پس از آن - (خطای قابل قبول در اندازه گیری مقادیر آنالوگ ۰,۵ درصد و عملکرد صحیح ورودی ها و خروجی های دیجیتال)



وزارت نیرو
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

الزامات و معیارهای ارزیابی فنی و آزمونهای
دستگاه پایانه راه دور (RTU) هوایی توزیع

صفحه ۳۷ از ۸۰

شماره ویرایش: ۱/۱

تاریخ تهیه: بهمن ماه ۱۴۰۰

جدول شماره (۵) آزمونها (یازده از دوازده)

ردیف	شرح آزمون	نام و شماره استاندارد	مقدار / شرط پذیرش
۳-۴	آزمون گرمای مرطوب: طبق کلاس C از استاندارد (IEC ۶۰۸۷۰-۲-۲) حداکثر دما ۵۵°C انتخاب می شود و حداکثر مقدار رطوبت ۴۵٪ و حداکثر مقدار رطوبت مطلق ۳۵٪ است. سیکل زمانی انجام تست ۲۴ ساعت است.	IEC ۶۰۰۶۸-۲-۳۰	تحمل شرایط ذکر شده و عملکرد صحیح در حین تست و پس از آن - (خطای قابل قبول در اندازه گیری مقادیر آنالوگ ۰,۵ درصد و عملکرد صحیح ورودی ها و خروجی های دیجیتال)
۵- آزمونهای مکانیکی			
۱-۵	آزمون لرزش: طبق کلاس Bm از استاندارد IEC ۶۰۸۷۰-۲-۲: اعمال یک موج سینوسی در رنج فرکانسی ۲-۹ با دامنه جابجایی ۳mm به مدت ۱۰ دقیقه اعمال یک موج سینوسی در رنج فرکانسی ۹-۲۰۰ با دامنه جابجایی 10 m/s^2 به مدت ۱۰ دقیقه اعمال یک موج سینوسی در رنج فرکانسی ۲۰۰-۵۰۰ با دامنه جابجایی 15 m/s^2 به مدت ۱۰ دقیقه	IEC ۶۰۰۶۸-۲-۶	تحمل شرایط ذکر شده و قبولی مجدد در آزمون عملکردی در حین و پس از تست و عدم miss/mal operation
۲-۵	آزمون شوک: طبق کلاس Bm از استاندارد IEC ۶۰۸۷۰-۲-۲: اعمال ۳ پالس شوک نیم سینوسی در ۶ جهت با مشخصات زیر: A (Peak acceleration = 100 m/s^2 D (Duration) = ۱۱ms	IEC ۶۰۰۶۸-۲-۲۷	تحمل شرایط ذکر شده و قبولی مجدد در آزمون عملکردی در حین و پس از تست و عدم miss/mal operation



وزارت نیرو
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

الزامات و معیارهای ارزیابی فنی و آزمونهای
دستگاه پایانه راه دور (RTU) هوایی توزیع

صفحه ۳۸ از ۸۰

شماره ویرایش: ۱/۱

تاریخ تهیه: بهمن ماه ۱۴۰۰


جدول شماره (۵) آزمونها (دوازده از دوازده)

ردیف	شرح آزمون	نام و شماره استاندارد	مقدار / شرط پذیرش
آزمونهای باتری ^۱			
۱	شامل آزمونهای ظرفیت دشارژ، بقاء شارژ در مدت انبارش، رفتار در شارژ دوباره، طول عمر سرویس دهی در دمای 40°C ، حساسیت به بیرون رفت دما، حساسیت به دمای پایین، نشر گاز، جریان اتصال کوتاه و مقاومت داخلی DC و...	IEC ۶۰۸۹۶-۲۱/۲۲	برآورده شدن الزامات مندرج در استاندارد IEC ۶۰۸۹۶-۲۱/۲۲
آزمونهای شارژر ^۲			
۱	شامل آزمونهای ریپل ولتاژ، اتصال کوتاه، حفاظت در برابر ولتاژ پایین، ضریب توان، عایقی و ...	NEMA PE ۵	برآورده شدن الزامات مندرج در استاندارد NEMA PE ۵
آزمونهای تابلو ^۳			
۱	شامل آزمونهای تعیین شاخص نفوذپذیری (IP)، استحکام مواد بدنه تابلو، حفاظت در برابر شوک الکتریکی و مناسب بودن مدارهای حفاظتی و	دستورالعمل تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمونهای تابلوهای فشار ضعیف پست برای نصب در فضای آزاد	برآورده شدن الزامات مندرج در جدول شماره ۵ دستورالعمل تابلوهای فشار ضعیف پست برای نصب در فضای آزاد – ضمنا در مورد تست IP باید شرط پذیرش IP۵۵ مشخص شده در ردیف ۱۰۳ جدول ۳ این دستورالعمل برآورده شود.

^۱ از آنجایی که هدف اصلی این دستورالعمل الزامات و معیارهای ارزیابی فنی خود دستگاه RTU بوده است، جزئیات آزمونهای مربوط به باتری در آن ذکر نشده است و باید طبق استاندارد مذکور تست شود.

^۲ از آنجایی که هدف اصلی این دستورالعمل الزامات و معیارهای ارزیابی فنی خود دستگاه RTU بوده است، جزئیات آزمونهای مربوط به شارژر در آن ذکر نشده است و باید طبق استاندارد مذکور، تست شود.

^۳ از آنجایی که هدف اصلی این دستورالعمل الزامات و معیارهای ارزیابی فنی خود دستگاه RTU بوده است، جزئیات آزمونهای مربوط به تابلو دستگاه ذکر نشده است و باید طبق جدول شماره ۵ دستورالعمل تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمونهای تابلوهای فشار ضعیف پست برای نصب در فضای آزاد، تست شود.


صفحة ۳۹ از ۸۰ شماره ویرایش: ۱/۱ تاریخ تهیه: بهمن ماه ۱۴۰۰	عنوان دستورالعمل: الزامات و معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های دستگاه پایانه راه دور (RTU) هوایی توزیع	 وزارت نیرو شرکت توانیر
---	--	--

نکته:

آزمون‌های نوعی^۱: شامل کلیه آزمون‌های جدول ۵ است.

آزمون‌های نمونه^۲: شامل آزمون‌های مشخصات الکتریکی و عملکردی (ردیف ۱ جدول ۵) و آزمون‌های شرایط محیطی (ردیف ۴ جدول ۵)، به همراه بررسی مشخصات ظاهری، ابعاد، وزن و ساختار برای مطابقت با نمونه اولیه دستگاه RTU می‌باشد.

آزمون‌های روتین: شامل آزمون‌های مشخصات الکتریکی و عملکردی (ردیف ۱ جدول ۵) است.

<p>صفحه ۴۰ از ۸۰</p> <p>شماره ویرایش : ۱/۱</p> <p>تاریخ تهیه: بهمن ماه ۱۴۰۰</p>	<p>عنوان دستورالعمل:</p> <p>الزامات و معیارهای ارزیابی فنی و آزمونهای</p> <p>دستگاه پایانه راه دور (RTU) هوایی توزیع</p>	 <p>وزارت نیرو</p> <p>شرکت توانیر</p>
---	--	--

پیوست شماره (۱) : خواسته‌های خریدار برای نقاط هوایی

جدول شماره (۶) : خواسته‌های خریدار برای نقاط هوایی										
تغذیه اصلی دستگاه			تعداد ورودی‌های آنالوگ		تعداد خروجی‌های دیجیتال		تعداد ورودی‌های دیجیتال ^۱		تعداد	ردیف
تغذیه خارجی DC ولت ۲۴	تغذیه خارجی DC ولت ۴۸	۲۳۰ ولت AC	توسعه آتی (در صورت نیاز)	نیاز فعلی	توسعه آتی (در صورت نیاز)	نیاز فعلی	توسعه آتی (در صورت نیاز)	نیاز فعلی		
										۱
										۲
										۳
										۴

^۱ لازم به یادآوری است که برای وضعیت هر کلید قدرت، دو سیگنال ورودی اختصاص داده می‌شود. بنابراین در شمارش تعداد ورودی‌های دیجیتال، به ازای هر کلید، دو ورودی دیجیتال در نظر گرفته می‌شود.



وزارت نیرو
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

الزامات و معیارهای ارزیابی فنی و آزمونهای
دستگاه پایانه راه دور (RTU) هوایی توزیع

صفحه ۴۱ از ۸۰

شماره ویرایش: ۱/۱

تاریخ تهیه: بهمن ماه ۱۴۰۰

جدول شماره (۶): خواسته‌های خریدار برای نقاط هوایی (ادامه)

ردیف	روش اندازه‌گیری یا قرائت مقادیر جریان				روش اندازه‌گیری یا قرائت مقادیر ولتاژ			نوع قفل درب تابلو دستگاه RTU
	ترانسدیوسر ^۱	ترانسفورماتور جریان ۱A	ترانسفورماتور جریان ۵A	اندازه‌گیر دیجیتالی ^۲	ترانسدیوسر	ترانسفورماتور ولتاژ	مقره خازنی	
۱								
۲								
۳								
۴								

نکته: موارد این جدول در ادامه مواردی که باید توسط خریدار برای نقاط هوایی تکمیل شود، آورده شده است. به عبارت دیگر شماره ردیف‌های این جدول متناظر با جدول صفحه قبل خواهد بود.

^۱ دستگاه RTU صرفاً ورودی‌های آنالوگ از ترانسدیوسرها را به صورت جریانی دریافت می‌کند. در موارد خاصی که از ترانسدیوسر ولتاژی استفاده شده است باید توسط یک مبدل مناسب که درست پس از ترانسدیوسر ولتاژ و نزدیک به آن نصب خواهد شد، ولتاژ به جریان تبدیل شده و انتقال سیگنال به ورودی آنالوگ RTU به صورت جریانی انجام شود.

^۲ منظور تجهیز الکترونیکی است که اندازه‌گیری مقادیر جریان را انجام می‌دهد و انتقال اطلاعات آن به دستگاه RTU از طریق پروتکل مدباس صورت می‌گیرد. تامین تجهیز الکترونیکی به عهده تامین‌کننده دستگاه RTU نیست.

پیوست شماره (۲) : جدول Device Profile پروتکل DNP.۳

DNP V۳.۰۰

DEVICE PROFILE DOCUMENT

This document must be accompanied table having the following headings:

Object Group	Request function Codes	Response function Codes
Object Variation	Request Qualifiers	Response Qualifiers
Object Name (optional)		

Vendor Name:

Device Name:

Highest DNP Level Supported:

For Requests: **Level ۳**

For Responses: **Level ۳**

Device Function:

☐ Master

☒ Slave

Notable objects, functions, and/or qualifiers supported in addition to the High DNP Levels Supported (the complete list is described in the attached table):

Double-bit binary Input—Any Variation (Object ۳ Variation ۰)

Double-bit binary Input—Packed format (Object ۳ Variation ۱)

Double-bit binary Input Event—With flags (Object ۳ Variation ۲)

Double-bit binary Input Event—Any Variation (Object ۴ Variation ۰)

Double-bit binary Input Event—Without time (Object ۴ Variation ۱)

Double-bit binary Input Event—With absolute time (Object ۴ Variation ۲)


Double-bit binary Input Event—With relative time (Object ۴ Variation ۳)

Analog Input—single precision, floating-point with flag (Object ۳۰ Variation ۵)

Analog Input Event—۱۶-bit with time (Object ۳۲ Variation ۴)

Analog Input Event—single precision, floating-point without time (Object ۳۲ Variation ۵)

Analog Output Status—single precision, floating-point with flag (Object ۴۰ Variation ۳)

صفحه ۴۳ از ۸۰ شماره ویرایش : ۱/۱ تاریخ تهیه: بهمن ماه ۱۴۰۰	عنوان دستورالعمل: الزامات و معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های دستگاه پایانه راه دور (RTU) هوایی توزیع	 وزارت نیرو شرکت توانیر
--	--	--

Analog Output—single precision floating point (Object ۴۱ Variation ۳)

Device Attributes—Secure authentication version (Object • Variation ۲۰۹)

Device Attributes—Number of security statistics per association (Object • Variation ۲۱۰)

Authentication—challenge (Object ۱۲۰ Variation ۱)

Authentication—reply (Object ۱۲۰ Variation ۲)

Authentication—Aggressive mode request (Object ۱۲۰ Variation ۳)

Authentication—session key status request (Object ۱۲۰ Variation ۴)

Authentication—session key status (Object ۱۲۰ Variation ۵)

Authentication—session key change (Object ۱۲۰ Variation ۶)

Authentication—error (Object ۱۲۰ Variation ۷)

Authentication—user certificate (Object ۱۲۰ Variation ۸)

Authentication—message authentication code (MAC) (Object ۱۲۰ Variation ۹)

Authentication—user status change (Object ۱۲۰ Variation ۱۰)

Authentication—update key change request (Object ۱۲۰ Variation ۱۱)

Authentication—update key change reply (Object ۱۲۰ Variation ۱۲)

Authentication—update key change (Object ۱۲۰ Variation ۱۳)

Authentication—update key change signature (Object ۱۲۰ Variation ۱۴)

Authentication—update key change confirmation (Object ۱۲۰ Variation ۱۵)

Security statistics—۳۲-bit with flag (Object ۱۲۱ Variation ۱)

Security statistics event—Any Variation (Object ۱۲۲ Variation •)

Security statistics event—۳۲-bit with flag (Object ۱۲۲ Variation ۱)

Security statistics event—۳۲-bit with flag and time (Object ۱۲۲ Variation ۲)

Maximum Data Link Frame Size (octets):

Transmitted _____

Received (must be ۲۹۲)

Maximum Application Fragment Size (octets):

Transmitted _____ (if > ۲۰۴۸, must be
configurable)

Received _____ (must be > ۲۴۹)

Maximum Data Link Re-tries:

☐ None

☐ Fixed at

☒ Configurable, range ____ to ____

Maximum Application Layer Re-tries:

☐ None

☒ Configurable, range ۱ to ۵

(Fixed is not permitted)



Requires Data Link Layer Confirmation:

- ☐ Never
☐ Always
☐ Sometimes if 'Sometimes', when? _____
☒ Configurable if 'Configurable', how? Never, Always, On multi frame fragments

Requires Application Layer Confirmation:

- ☐ Never
☐ Always (not recommended)
☒ When reporting Event Data (Slave devices only)
☒ When sending multi-fragment responses (Slave devices only)
☐ Sometimes if 'Sometimes', when? _____
☐ Configurable if 'Configurable', how? _____

Timeouts while waiting for :

Data Link Confirm	<input type="checkbox"/> None	<input type="checkbox"/> Fixed at _____	<input type="checkbox"/> Variable	<input checked="" type="checkbox"/> Configurable
Complete Appl. Fragment	<input type="checkbox"/> None	<input type="checkbox"/> Fixed at _____	<input type="checkbox"/> Variable	<input checked="" type="checkbox"/> Configurable
Application Confirm	<input type="checkbox"/> None	<input type="checkbox"/> Fixed at _____	<input type="checkbox"/> Variable	<input checked="" type="checkbox"/> Configurable
Complete Appl. Response	<input type="checkbox"/> None	<input type="checkbox"/> Fixed at _____	<input type="checkbox"/> Variable	<input checked="" type="checkbox"/> Configurable

Others _____

Attach explanation if 'Variable' or 'Configurable' was checked for any timeout

Sends/Executes Control Operations:

WRITE Binary Outputs	<input checked="" type="checkbox"/> Never	<input type="checkbox"/> Always	<input type="checkbox"/> Sometimes	<input type="checkbox"/> Configurable
SELECT OPERATE	<input type="checkbox"/> Never	<input checked="" type="checkbox"/> Always	<input type="checkbox"/> Sometimes	<input type="checkbox"/> Configurable
DIRECT OPERATE	<input type="checkbox"/> Never	<input checked="" type="checkbox"/> Always	<input type="checkbox"/> Sometimes	<input type="checkbox"/> Configurable
DIRECT OPERATE.NO ACK	<input type="checkbox"/> Never	<input checked="" type="checkbox"/> Always	<input type="checkbox"/> Sometimes	<input type="checkbox"/> Configurable
Count > ۱	<input checked="" type="checkbox"/> Never	<input type="checkbox"/> Always	<input type="checkbox"/> Sometimes	<input type="checkbox"/> Configurable
Pulse On	<input type="checkbox"/> Never	<input type="checkbox"/> Always	<input checked="" type="checkbox"/> Sometimes	<input type="checkbox"/> Configurable
Pulse Off	<input checked="" type="checkbox"/> Never	<input type="checkbox"/> Always	<input type="checkbox"/> Sometimes	<input type="checkbox"/> Configurable
Latch On	<input checked="" type="checkbox"/> Never	<input type="checkbox"/> Always	<input type="checkbox"/> Sometimes	<input type="checkbox"/> Configurable
Latch Off	<input checked="" type="checkbox"/> Never	<input type="checkbox"/> Always	<input type="checkbox"/> Sometimes	<input type="checkbox"/> Configurable
Queue	<input checked="" type="checkbox"/> Never	<input type="checkbox"/> Always	<input type="checkbox"/> Sometimes	<input type="checkbox"/> Configurable
Clear Queue	<input checked="" type="checkbox"/> Never	<input type="checkbox"/> Always	<input type="checkbox"/> Sometimes	<input type="checkbox"/> Configurable
Trip/Close	<input type="checkbox"/> Never	<input checked="" type="checkbox"/> Always	<input type="checkbox"/> Sometimes	<input type="checkbox"/> Configurable

Attach explanation if 'Sometimes' or 'Configurable' was checked for any operate

Reports Binary Input Change Events when no specific variation requested:

- ☐ Never
☒ Only time-tagged
☐ Only non-time-tagged
☐ Configurable to send both, one or the other (attach explanation)

Reports time – tagged Binary Input Change Events when no specific variation requested:

- ☐ Never
☒ Binary Input Change With Time
☐ Binary Input Change With Relative Time
☒ Configurable (attach explanation)

Sends Unsolicited Responses:

- ☐ Never
☒ Configurable (attach explanation)
☐ Only certain objects
☐ Sometimes (attach explanation)
☒ ENABLE/DISABLE UNSOLICITED
 Function codes supported

Sends Static Data in Unsolicited Responses :

- ☐ Never
☒ When Device Restarts
☐ When Status Flags change

No other options are permitted


Default Counter Object/Variation :

- ☒ No Counters Reported
☐ Configurable (attach explanation)
☐ Default Object _____
 Default Variation _____
☐ Point-by-point list attached

Counters Roll Over at :


- ☒ No Counters Reported
☐ Configurable (attach explanation)
☐ ۱۶ Bits
☐ ۳۲ Bits
☐ Other Value
☐ Point-by-point list attached

Sends Multi-Fragment Responses : ☒ Yes ☐ No


صفحه ٤٦ از ٨٠ شماره ویرایش : ١/١ تاریخ تهیه: بهمن ماه ١٤٠٠	عنوان دستورالعمل: الزامات و معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های دستگاه پایانه راه دور (RTU) هوایی توزیع	 وزارت نیرو شرکت توانیر
--	--	--

پیوست شماره (٣) : جدول پیاده‌سازی (Implementation Table) پروتکل DNP.٣


DNP ٣ Object Group and Variation			REQUEST Master may issue Outstation shall parse		RESPONSE Master shall parse Outstation may issue	
Group num	Var num	Description	Function codes (dec)	Qualifier Codes (hex)	Function codes (dec)	Qualifier Codes (hex)
٠	٢٠٩	Device Attributes— Secure authentication version	١ (read)	٠٠ (start-stop)	١٢٩ (response)	٠٠ (start-stop) ١٧ (index)
٠	٢١٠	Device Attributes— Number of security statistics per association	١ (read)	٠٠ (start-stop)	١٢٩ (response)	٠٠ (start-stop) ١٧ (index)
١	٠	Binary Input— Any Variation	١ (read) ٢٢ (assign class)	٠٠, ٠١ (start-stop) ٠٦ (no range, or all)		
١	١	Binary Input— Packed format	١ (read)	٠٠, ٠١ (start-stop) ٠٦ (no range, or all)	١٢٩ (response)	٠٠, ٠١ (start-stop)
١	٢	Binary Input— With flags	١ (read)	٠٠, ٠١ (start-stop) ٠٦ (no range, or all)	١٢٩ (response)	٠٠, ٠١ (start-stop)
٢	٠	Binary Input Event— Any Variation	١ (read)	٠٦ (no range, or all) ٠٧, ٠٨ (limited qty)		
٢	١	Binary Input Event— Without time	١ (read)	٠٦ (no range, or all) ٠٧, ٠٨ (limited qty)	١٢٩ (response) ١٣٠ (unsol. resp)	١٧, ٢٨ (index)
٢	٢	Binary Input Event— With absolute time	١ (read)	٠٦ (no range, or all) ٠٧, ٠٨ (limited qty)	١٢٩ (response) ١٣٠ (unsol. resp)	١٧, ٢٨ (index)
٢	٣	Binary Input Event— With relative time	١ (read)	٠٦ (no range, or all) ٠٧, ٠٨ (limited qty)	١٢٩ (response) ١٣٠ (unsol. Resp)	١٧, ٢٨ (index)

صفحه ٤٧ از ٨٠ شماره ویرایش : ١/١ تاریخ تهیه: بهمن ماه ١٤٠٠	عنوان دستورالعمل: الزامات و معیارهای ارزیابی فنی و آزمونهای دستگاه پایانه راه دور (RTU) هوایی توزیع	 وزارت نیرو شرکت توانیر
--	---	--


DNP 3 Object Group and Variation			REQUEST Master may issue Outstation shall parse		RESPONSE Master shall parse Outstation may issue	
Group num	Var num	Description	Function codes (dec)	Qualifier Codes (hex)	Function codes (dec)	Qualifier Codes (hex)
٣	٠	Double-bit Binary Input— Any Variation	١ (read) ٢٢ (assign class)	٠٠, ٠١ (start-stop) ٠٦ (no range, or all)		
٣	١	Double-bit Binary Input— Packed format	١ (read)	٠٠, ٠١ (start-stop) ٠٦ (no range, or all)	١٢٩ (response)	٠٠, ٠١ (start-stop)
٣	٢	Double-bit Binary Input— With flags	١ (read)	٠٠, ٠١ (start-stop) ٠٦ (no range, or all)	١٢٩ (response)	٠٠, ٠١ (start-stop)
٤	٠	Double-bit Binary Input Event— Any Variation	١ (read)	٠٦ (no range, or all) ٠٧, ٠٨ (limited qty)		
٤	١	Double-bit Binary Input Event— Without time	١ (read)	٠٦ (no range, or all) ٠٧, ٠٨ (limited qty)	١٢٩ (response) ١٣٠ (unsol. resp)	١٧, ٢٨ (index)
٤	٢	Double-bit Binary Input Event— With absolute time	١ (read)	٠٦ (no range, or all) ٠٧, ٠٨ (limited qty)	١٢٩ (response) ١٣٠ (unsol. resp)	١٧, ٢٨ (index)
٤	٣	Double-bit Binary Input Event— With relative time	١ (read)	٠٦ (no range, or all) ٠٧, ٠٨ (limited qty)	١٢٩ (response) ١٣٠ (unsol. resp)	١٧, ٢٨ (index)
١٠	٠	Binary Output— Any variation	١ (read)	٠٠, ٠١ (start-stop) ٠٦ (no range, or all)		
١٠	٢	Binary Output— Output status with flags	١ (read)	٠٠, ٠١ (start-stop) ٠٦ (no range, or all)	١٢٩ (response)	٠٠, ٠١ (start-stop)

صفحه ٤٨ از ٨٠ شماره ویرایش : ١/١ تاریخ تهیه: بهمن ماه ١٤٠٠	عنوان دستورالعمل: الزامات و معیارهای ارزیابی فنی و آزمونهای دستگاه پایانه راه دور (RTU) هوایی توزیع	 وزارت نیرو شرکت توانیر
--	---	--


DNP 3 Object Group and Variation			REQUEST Master may issue Outstation shall parse		RESPONSE Master shall parse Outstation may issue	
Group num	Var num	Description	Function codes (dec)	Qualifier Codes (hex)	Function codes (dec)	Qualifier Codes (hex)
١٢	١	Binary Command— Control relay output block (CROB)	٣ (select)	١٧, ٢٨ (index)	١٢٩ (response)	echo of request
			٤ (operate)			
			٥ (direct op)			
			٦ (dir. op, no ack)	١٧, ٢٨ (index)		
٣٠	٠	Analog Input— Any Variation	١ (read)	٠٠, ٠١ (start-stop)		
			٢٢ (assign class)	٠٦ (no range, or all)		
٣٠	١	Analog Input— ٣٢-bit with flag	١ (read)	٠٠, ٠١ (start-stop)	١٢٩ (response)	٠٠, ٠١ (start-stop)
				٠٦ (no range, or all)		
٣٠	٢	Analog Input— ١٦-bit with flag	١ (read)	٠٠, ٠١ (start-stop)	١٢٩ (response)	٠٠, ٠١ (start-stop)
				٠٦ (no range, or all)		
٣٠	٣	Analog Input— ٣٢-bit without flag	١ (read)	٠٠, ٠١ (start-stop)	١٢٩ (response)	٠٠, ٠١ (start-stop)
				٠٦ (no range, or all)		
٣٠	٤	Analog Input— ١٦-bit without flag	١ (read)	٠٠, ٠١ (start-stop)	١٢٩ (response)	٠٠, ٠١ (start-stop)
				٠٦ (no range, or all)		
٣٠	٥	Analog Input— Single-prec flt-pt with flag	١ (read)	٠٠, ٠١ (start-stop)	١٢٩ (response)	٠٠, ٠١ (start-stop)
				٠٦ (no range, or all)		
٣٢	٠	Analog Input Event— Any Variation	١ (read)	٠٦ (no range, or all)		
				٠٧, ٠٨ (limited qty)		

صفحه ۴۹ از ۸۰ شماره ویرایش : ۱/۱ تاریخ تهیه: بهمن ماه ۱۴۰۰	عنوان دستورالعمل: الزامات و معیارهای ارزیابی فنی و آزمونهای دستگاه پایانه راه دور (RTU) هوایی توزیع	 وزارت نیرو شرکت توانیر
--	---	--


DNP ۳ Object Group and Variation			REQUEST Master may issue Outstation shall parse		RESPONSE Master shall parse Outstation may issue	
Group num	Var num	Description	Function codes (dec)	Qualifier Codes (hex)	Function codes (dec)	Qualifier Codes (hex)
۳۲	۱	Analog Input Event— ۳۲-bit without time	۱ (read)	۰۶ (no range, or all) ۰۷, ۰۸ (limited qty)	۱۲۹ (response) ۱۳۰ (unsol. Resp)	۱۷, ۲۸ (index)
۳۲	۲	Analog Input Event— ۱۶-bit without time	۱ (read)	۰۶ (no range, or all) ۰۷, ۰۸ (limited qty)	۱۲۹ (response) ۱۳۰ (unsol. Resp)	۱۷, ۲۸ (index)
۳۲	۴	Analog Input Event— ۱۶-bit with time	۱ (read)	۰۶ (no range, or all) ۰۷, ۰۸ (limited qty)	۱۲۹ (response) ۱۳۰ (unsol. Resp)	۱۷, ۲۸ (index)
۳۲	۵	Analog Input Event— Single-prec flt-pt without time	۱ (read)	۰۶ (no range, or all) ۰۷, ۰۸ (limited qty)	۱۲۹ (response) ۱۳۰ (unsol. Resp)	۱۷, ۲۸ (index)
۴۰	۰	Analog Output Status— Any Variation	۱ (read)	۰۰, ۰۱ (start-stop) ۰۶ (no range, or all)		
۴۰	۱	Analog Output Status— ۳۲-bit with flag	۱ (read)	۰۰, ۰۱ (start-stop) ۰۶ (no range, or all)	۱۲۹ (response)	۰۰, ۰۱ (start-stop)
۴۰	۲	Analog Output Status— ۱۶-bit with flag	۱ (read)	۰۰, ۰۱ (start-stop) ۰۶ (no range, or all)	۱۲۹ (response)	۰۰, ۰۱ (start-stop)
۴۰	۳	Analog Output Status— Single-prec flt-pt with flag	۱ (read)	۰۰, ۰۱ (start-stop) ۰۶ (no range, or all)	۱۲۹ (response)	۰۰, ۰۱ (start-stop)
۴۱	۱	Analog Output— ۳۲-bit	۳ (select) ۴ (operate) ۵ (direct op)	۱۷, ۲۸ (index)	۱۲۹ (response)	echo of request
			۶ (dir. op, no ack)	۱۷, ۲۸ (index)		

صفحه ۵۰ از ۸۰ شماره ویرایش: ۱/۱ تاریخ تهیه: بهمن ماه ۱۴۰۰	عنوان دستورالعمل: الزامات و معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های دستگاه پایانه راه دور (RTU) هوایی توزیع	 وزارت نیرو شرکت توانیر
---	--	--


DNP ۳ Object Group and Variation			REQUEST Master may issue Outstation shall parse		RESPONSE Master shall parse Outstation may issue	
Group num	Var num	Description	Function codes (dec)	Qualifier Codes (hex)	Function codes (dec)	Qualifier Codes (hex)
۴۱	۲	Analog Output— ۱۶-bit	۳ (select) ۴ (operate) ۵ (direct op)	۱۷, ۲۸ (index)	۱۲۹ (response)	echo of request
			۶ (dir. op, no ack)	۱۷, ۲۸ (index)		
۴۱	۳	Analog Output— Single-prec flt-pt	۳ (select) ۴ (operate) ۵ (direct op)	۱۷, ۲۸ (index)	۱۲۹ (response)	echo of request
			۶ (dir. op, no ack)	۱۷, ۲۸ (index)		
۵۰	۱	Time and Date— Absolute time	۱ (read)	۰۷ (limited qty = ۱)	۱۲۹ (response)	۰۷ (limited qty = ۱)
			۲ (write)	۰۷ (limited qty = ۱)		
۵۱	۱	Time and Date CTO— Absolute time, synchronized			۱۲۹ (response) ۱۳۰ (unsol. resp)	۰۷ (limited qty = ۱)
۵۱	۲	Time and Date CTO— Absolute time, unsynchronized			۱۲۹ (response) ۱۳۰ (unsol. resp)	۰۷ (limited qty = ۱)
۵۲	۱	Time Delay— Coarse			۱۲۹ (response)	۰۷ (limited qty = ۱)
۵۲	۲	Time Delay— Fine			۱۲۹ (response)	۰۷ (limited qty = ۱)
۶۰	۱	Class Objects— Class ۰ data	۱ (read)	۰۶ (no range, or all)		
			۲۲ (assign class)	۰۶ (no range, or all)		

<p>صفحه ۵۱ از ۸۰</p> <p>شماره ویرایش : ۱/۱</p> <p>تاریخ تهیه: بهمن ماه ۱۴۰۰</p>	<p>عنوان دستورالعمل:</p> <p>الزامات و معیارهای ارزیابی فنی و آزمونهای</p> <p>دستگاه پایانه راه دور (RTU) هوایی توزیع</p>	 <p>وزارت نیرو</p> <p>شرکت توانیر</p>
---	--	--


DNP ۳ Object Group and Variation			REQUEST		RESPONSE	
			Master may issue Outstation shall parse		Master shall parse Outstation may issue	
Group num	Var num	Description	Function codes (dec)	Qualifier Codes (hex)	Function codes (dec)	Qualifier Codes (hex)
۶۰	۲	Class Objects— Class ۱ data	۱ (read)	۰۶ (no range, or all) ۰۷, ۰۸ (limited qty)		
			۲۰ (enable unsol.) ۲۱ (disable unsol.) ۲۲ (assign class)	۰۶ (no range, or all)		
۶۰	۳	Class Objects— Class ۲ data	۱ (read)	۰۶ (no range, or all) ۰۷, ۰۸ (limited qty)		
			۲۰ (enable unsol.) ۲۱ (disable unsol.) ۲۲ (assign class)	۰۶ (no range, or all)		
۶۰	۴	Class Objects— Class ۳ data	۱ (read)	۰۶ (no range, or all) ۰۷, ۰۸ (limited qty)		
			۲۰ (enable unsol.) ۲۱ (disable unsol.) ۲۲ (assign class)	۰۶ (no range, or all)		
۸۰	۱	Internal Indications— Packed format	۱ (read)	۰۰, ۰۱ (start-stop)	۱۲۹ (response)	۰۰, ۰۱ (start-stop)
			۲ (write)	۰۰ (start-stop) Index=۷		
۱۲۰	۱	Authentication— challenge	۳۲ (authentication. req)	۰B (free format)	۱۳۱ (authentication . resp)	۰B (free format)

صفحه ۵۲ از ۸۰ شماره ویرایش : ۱/۱ تاریخ تهیه: بهمن ماه ۱۴۰۰	عنوان دستورالعمل: الزامات و معیارهای ارزیابی فنی و آزمونهای دستگاه پایانه راه دور (RTU) هوایی توزیع	 وزارت نیرو شرکت توانیر
--	---	--


DNP ۳ Object Group and Variation			REQUEST Master may issue Outstation shall parse		RESPONSE Master shall parse Outstation may issue	
Group num	Var num	Description	Function codes (dec)	Qualifier Codes (hex)	Function codes (dec)	Qualifier Codes (hex)
۱۲۰	۲	Authentication—reply	۳۲ (authentication. req)	۰B (free format)	۱۳۱ (authentication . resp)	۰B (free format)
۱۲۰	۳	Authentication—Aggressive mode request	۱ – ۳۱ (any)	۰۷ (limited qty) (qty = ۱)	۱۲۹ (response)	۰۷ (limited qty) (qty = ۱)
					۱۳۰ (unsol. Resp)	۰۷ (limited qty) (qty = ۱)
۱۲۰	۴	Authentication—session key status request	۳۲ (authentication. req)	۰۷ (limited qty) (qty = ۱)		
۱۲۰	۵	Authentication—session key status			۱۳۱ (authentication . resp)	۰B (free format)
۱۲۰	۶	Authentication—session key change	۳۲ (authentication. req)	۰B (free format)		
۱۲۰	۷	Authentication—error	۳۳ (authentication. Req. nr)	۰B (free format)	۱۳۱ (authentication . resp)	۰B (free format)
۱۲۰	۸	Authentication—user certificate	۳۲ (authentication. req)	۰B (free format)		
۱۲۰	۹	Authentication—message authentication code (MAC)	۱ – ۳۱ (any)	۰B (free format)	۱۲۹ (response)	۰B (free format)
					۱۳۰ (unsol. Resp)	۰B (free format)
۱۲۰	۱۰	Authentication—user status change	۳۲ (authentication. req)	۰B (free format)		
۱۲۰	۱۱	Authentication—update key change request	۳۲ (authentication. req)	۰B (free format)		

صفحه ۵۳ از ۸۰ شماره ویرایش : ۱/۱ تاریخ تهیه: بهمن ماه ۱۴۰۰	عنوان دستورالعمل: الزامات و معیارهای ارزیابی فنی و آزمونهای دستگاه پایانه راه دور (RTU) هوایی توزیع	 وزارت نیرو شرکت توانیر
--	---	--

DNP ۳ Object Group and Variation			REQUEST Master may issue Outstation shall parse		RESPONSE Master shall parse Outstation may issue	
Group num	Var num	Description	Function codes (dec)	Qualifier Codes (hex)	Function codes (dec)	Qualifier Codes (hex)
۱۲۰	۱۲	Authentication— update key change reply			۱۳۱ (authentication . resp)	۰B (free format)
۱۲۰	۱۳	Authentication— update key change	۳۲ (authentication. req)	۰B (free format)		
۱۲۰	۱۴	Authentication— update key change signature	۳۲ (authentication. req)	۰B (free format)		
۱۲۰	۱۵	Authentication— update key change confirmation	۳۲ (authentication. req)	۰B (free format)	۱۳۱ (authentication . resp)	۰B (free format)
۱۲۱	۱	Security statistics— ۳۲-bit with flag	۱ (read)	۰۰, ۰۱ (start-stop) ۰۶ (no range, or all) ۱۷, ۲۸ (index)	۱۲۹ (response)	۰۰, ۰۱ (start-stop) ۱۷, ۲۸ (index)
۱۲۲	.	Security statistics event— Any Variation	۱ (read)	۰۰, ۰۱ (start-stop) ۰۶ (no range, or all) ۱۷, ۲۸ (index)		
۱۲۲	۱	Security statistics event— ۳۲-bit with flag	۱ (read)	۰۶ (no range, or all) ۰۷, ۰۸ (limited qty)	۱۲۹ (response)	۱۷, ۲۸ (index)
					۱۳۰ (unsol. Resp)	۱۷, ۲۸ (index)
۱۲۲	۲	Security statistics event— ۳۲-bit with flag and time	۱ (read)	۰۶ (no range, or all) ۰۷, ۰۸ (limited qty)	۱۲۹ (response)	۱۷, ۲۸ (index)
					۱۳۰ (unsol. Resp)	۱۷, ۲۸ (index)

<p>صفحه ۵۴ از ۸۰</p> <p>شماره ویرایش : ۱/۱</p> <p>تاریخ تهیه: بهمن ماه ۱۴۰۰</p>	<p>عنوان دستورالعمل:</p> <p>الزامات و معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های</p> <p>دستگاه پایانه راه دور (RTU) هوایی توزیع</p>	 <p>وزارت نیرو</p> <p>شرکت توانیر</p>
---	---	--

DNP ۳ Object Group and Variation			REQUEST		RESPONSE	
			Master may issue Outstation shall parse		Master shall parse Outstation may issue	
Group num	Var num	Description	Function codes (dec)	Qualifier Codes (hex)	Function codes (dec)	Qualifier Codes (hex)
		No Object (function code only)	۰ (Confirm)			
		No Object (function code only)	۱۳ (cold restart)			
		No Object (function code only)	۲۳ (delay measurement)			

صفحة ٥٥ از ٨٠ شماره ویرایش : ١/١ تاریخ تهیه: بهمن ماه ١٤٠٠	عنوان دستورالعمل: الزامات و معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های دستگاه پایانه راه دور (RTU) هوایی توزیع	 وزارت نیرو شرکت توانیر
--	--	--

پیوست شماره (٤) : جدول سازگاری پروتکل IEC ٦٠٨٧٠-٥-١٠١

٨ Interoperability

This companion standard presents sets of parameters and alternatives from which subsets have to be selected to implement particular telecontrol systems. Certain parameter values, such as the number of octets in the COMMON ADDRESS of ASDUs represent mutually exclusive alternatives. This means that only one value of the defined parameters is admitted per system. Other parameters, such as the listed set of different process information in command and in monitor direction allow the specification of the complete set or subsets, as appropriate for given applications. This Clause summarizes the parameters of the previous Clauses to facilitate a suitable selection for a specific application. If a system is composed of equipment stemming from different manufacturers, it is necessary that all partners agree on the selected parameters.

The selected parameters should be marked in the white boxes as follows:

- ☐ Function or ASDU is not used
- ☒ Function or ASDU is used as standardized (default)
- ☐ R Function or ASDU is used in reverse mode
- ☐ B Function or ASDU is used in standard and reverse mode

The possible selection (blank, X, R, or B) is specified for each specific Clause or parameter.

NOTE In addition, the full specification of a system may require individual selection of certain parameters for certain parts of the system, such as the individual selection of scaling factors for individually addressable measured values.

٨.١ System or device

(system-specific parameter, indicate definition of a system or a device by marking one of the following with "X")

- ☐ System definition
- ☐ Controlling station definition (Master)
- ☒ Controlled station definition (Slave)

٨.٢ Network configuration

(network-specific parameter, all configurations that are used are to be marked X")

- ☐ Point-to-point ☒ Multipoint-partyline
- ☒ Multiple point-to-point ☒ Multipoint star

٨.٣ Physical layer

(network-specific parameter, all interfaces and data rates that are used are to be marked "X")

Transmission speed (control direction)

Unbalanced interchange
Circuit V.۲۴/V.۲۸
Standard

- ☐ ۱۰۰ bit/s
☐ ۲۰۰ bit/s
☐ ۳۰۰ bit/s
☒ ۶۰۰ bit/s
☒ ۱۲۰۰ bit/s

Unbalanced interchange
Circuit V.۲۴/V.۲۸
Recommended if > ۱۲۰۰ bit/s

- ☒ ۲۴۰۰ bit/s
☒ ۴۸۰۰ bit/s
☒ ۹۶۰۰ bit/s

Balanced interchange
Circuit X.۲۴/X.۲۷

- ☒ ۲۴۰۰ bit/s ☐ ۵۶۰۰۰ bit/s
☒ ۴۸۰۰ bit/s ☐ ۶۴۰۰۰ bit/s
☒ ۹۶۰۰ bit/s
☒ ۱۹۲۰۰ bit/s
☐ ۳۸۴۰۰ bit/s

Transmission speed (monitor direction)

Unbalanced interchange
Circuit V.۲۴/V.۲۸
Standard

- ☐ ۱۰۰ bit/s
☐ ۲۰۰ bit/s
☐ ۳۰۰ bit/s
☒ ۶۰۰ bit/s
☒ ۱۲۰۰ bit/s

Unbalanced interchange
Circuit V.۲۴/V.۲۸
Recommended if > ۱۲۰۰ bit/s

- ☒ ۲۴۰۰ bit/s
☒ ۴۸۰۰ bit/s
☒ ۹۶۰۰ bit/s

Balanced interchange
Circuit X.۲۴/X.۲۷

- ☒ ۲۴۰۰ bit/s ☐ ۵۶۰۰۰ bit/s
☒ ۴۸۰۰ bit/s ☐ ۶۴۰۰۰ bit/s
☒ ۹۶۰۰ bit/s
☒ ۱۹۲۰۰ bit/s
☐ ۳۸۴۰۰ bit/s

۸.۴ Link layer

(network-specific parameter, all options that are used are to be marked "X". Specify the maximum frame length. If a non-standard assignment of class ۲ messages is implemented for unbalanced transmission, indicate the Type ID and COT of all messages assigned to class ۲.)

Frame format FT ۱, ۲, single character ۱ and the fixed time out interval are used exclusively in this companion standard.

Link transmission

Address field of the link

- ☒ Balanced transmission
☒ Unbalanced transmission


- ☐ not present (balanced transmission only)
☐ One octet
☒ Two octets
☐ Structured
☒ Unstructured

Frame length

CONF Maximum length L(Control Direction)

CONF Maximum length L(Monitor Direction)

CONF Time during which repetitions are permitted (Trp) or number of repetitions

صفحه ۵۷ از ۸۰ شماره ویرایش : ۱/۱ تاریخ تهیه: بهمن ماه ۱۴۰۰	عنوان دستورالعمل: الزامات و معیارهای ارزیابی فنی و آزمونهای دستگاه پایانه راه دور (RTU) هوایی توزیع	 وزارت نیرو شرکت توانیر
--	---	--

When using an unbalanced link layer, the following ASDU types are returned in class ۲ messages (low priority) with the indicated causes of transmission:

☐ The standard assignment of ASDUs to class ۲ messages is used as follows:

Type identification	Cause of transmission
۹, ۱۱, ۱۳, ۲۱	<۱>

☐ A special assignment of ASDUs to class ۲ messages is used as follows:

Type identification	Cause of transmission

Note: (In response to a class ۲ poll, a controlled station may respond with class ۱ data when there is no class ۲ data available).

۸.۵ Application layer

Transmission mode for application data

Mode ۱ (Least significant octet first), as defined in ۴.۱۰ of IEC ۶۰۸۷۰-۵-۴, is used exclusively in this companion standard.

Common address of ASDU

(System-specific parameter, all configurations that are used are to be marked "X")

☒ One octet ☐ Two octets

Information object address

(system-specific parameter, all configurations that are used are to be marked "X")


☒ One octet ☐ Structured
☒ Two octets ☒ Unstructured
☐ Three octets

Cause of transmission

(system-specific parameter, all configurations that are used are to be marked "X")

☒ One octet ☐ Two octets (with originator
 Address). Originator address
 is set to zero if not used


Selection of standard ASDUs

صفحة ٥٨ از ٨٠ شماره ویرایش : ١/١ تاریخ تهیه: بهمن ماه ١٤٠٠	عنوان دستورالعمل: الزامات و معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های دستگاه پایانه راه دور (RTU) هوایی توزیع	 وزارت نیرو شرکت توانیر
--	--	--

Process information in monitor direction

(station-specific parameter, mark each Type ID "X" if it is only used in the standard direction, "R" if only used in the reverse direction, and "B" if used in both directions).

<input checked="" type="checkbox"/> <١> := Single-point information	M_SP_NA_١
<input type="checkbox"/> <٢> := Single-point information with time tag	M_SP_TA_١
<input checked="" type="checkbox"/> <٣> := Double-point information	M_DP_NA_١
<input type="checkbox"/> <٤> := Double-point information with time tag	M_DP_TA_١
<input type="checkbox"/> <٥> := Step position information	M_ST_NA_١
<input type="checkbox"/> <٦> := Step position information with time tag	M_ST_TA_١
<input type="checkbox"/> <٧> := Bitstring of ٣٢ bit	M_BO_NA_١
<input type="checkbox"/> <٨> := Bitstring of ٣٢ bit with time tag	M_BO_TA_١
<input checked="" type="checkbox"/> <٩> := Measured value, normalized value	M_ME_NA_١
<input type="checkbox"/> <١٠> := Measured value, normalized value with time tag	M_ME_TA_١
<input type="checkbox"/> <١١> := Measured value, scaled value	M_ME_NB_١
<input type="checkbox"/> <١٢> := Measured value, scaled value with time tag	M_ME_TB_١
<input checked="" type="checkbox"/> <١٣> := Measured value, short floating point value	M_ME_NC_١
<input type="checkbox"/> <١٤> := Measured value, short floating point value with time tag	M_ME_TC_١
<input type="checkbox"/> <١٥> := Integrated totals	M_IT_NA_١
<input type="checkbox"/> <١٦> := Integrated totals with time tag	M_IT_TA_١
<input type="checkbox"/> <١٧> := Event of protection equipment with time tag	M_EP_TA_١
<input type="checkbox"/> <١٨> := Packed start events of protection equipment with time tag	M_EP_TB_١
<input type="checkbox"/> <١٩> := Packed output circuit information of protection equipment with time tag	M_EP_TC_١
<input type="checkbox"/> <٢٠> := Packed single-point information with status change detection	M_SP_NA_١
<input type="checkbox"/> <٢١> := Measured value, normalized value without quality descriptor	M_ME_ND_١
<input checked="" type="checkbox"/> <٣٠> := Single-point information with time tag CP ^٥ Time ^٢ a	M_SP_TB_١
<input checked="" type="checkbox"/> <٣١> := Double-point information with time tag CP ^٥ Time ^٢ a	M_DP_TB_١
<input type="checkbox"/> <٣٢> := Step position information with time tag CP ^٥ Time ^٢ a	M_ST_TB_١
<input type="checkbox"/> <٣٣> := Bitstring of ٣٢ bit with time tag CP ^٥ Time ^٢ a	M_BO_TB_١
<input type="checkbox"/> <٣٤> := Measured value, normalized value with time tag CP ^٥ Time ^٢ a	M_ME_TD_١
<input type="checkbox"/> <٣٥> := Measured value, scaled value with time tag CP ^٥ Time ^٢ a	M_ME_TE_١
<input type="checkbox"/> <٣٦> := Measured value, short floating point value with time tag CP ^٥ Time ^٢ a	M_ME_TF_١
<input type="checkbox"/> <٣٧> := Integrated totals with time tag CP ^٥ Time ^٢ a	M_IT_TB_١
<input type="checkbox"/> <٣٨> := Event of protection equipment with time tag CP ^٥ Time ^٢ a	M_EP_TD_١
<input type="checkbox"/> <٣٩> := Packed start events of protection equipment with time tag CP ^٥ Time ^٢ a	M_EP_TE_١
<input type="checkbox"/> <٤٠> := Packed output circuit information of protection equipment with time tag CP ^٥ Time ^٢ a	M_EP_TF_١

صفحه ۵۹ از ۸۰ شماره ویرایش : ۱/۱ تاریخ تهیه: بهمن ماه ۱۴۰۰	عنوان دستورالعمل: الزامات و معیارهای ارزیابی فنی و آزمونهای دستگاه پایانه راه دور (RTU) هوایی توزیع	 وزارت نیرو شرکت توانیر
--	---	--

Either ASDUs of the set $\langle ۲ \rangle, \langle ۴ \rangle, \langle ۶ \rangle, \langle ۸ \rangle, \langle ۱۰ \rangle, \langle ۱۲ \rangle, \langle ۱۴ \rangle, \langle ۱۶ \rangle, \langle ۱۷ \rangle, \langle ۱۸ \rangle, \langle ۱۹ \rangle$ or of the set $\langle ۳۰ - ۴۰ \rangle$ are used.

Process information in control direction

(station-specific parameter, mark each Type ID "X" if it is only used in the standard direction, "R" if only used in the reverse direction, and "B" if used in both directions).

<input checked="" type="checkbox"/> $\langle ۴۵ \rangle$:= Single command	C_SC_NA_۱
<input checked="" type="checkbox"/> $\langle ۴۶ \rangle$:= Double command	C_DC_NA_۱
<input type="checkbox"/> $\langle ۴۷ \rangle$:= Regulating step command	C_RC_NA_۱
<input checked="" type="checkbox"/> $\langle ۴۸ \rangle$:= Set point command, normalized value	C_SE_NA_۱
<input type="checkbox"/> $\langle ۴۹ \rangle$:= Set point command, scaled value	C_SE_NB_۱
<input checked="" type="checkbox"/> $\langle ۵۰ \rangle$:= Set point command, short floating point value	C_SE_NC_۱
<input type="checkbox"/> $\langle ۵۱ \rangle$:= Bitstring of ۳۲ bit	C_BO_NA_۱

System information in monitor direction

(station-specific parameter, mark with an "X" if it is only used in the standard direction, "R" if only used in the reverse direction, and "B" if used in both directions).

<input checked="" type="checkbox"/> $\langle ۷۰ \rangle$:= End of initialization	M_EI_NA_۱
---	-----------

System information in control direction

(station-specific parameter, mark each Type ID "X" if it is only used in the standard direction, "R" if only used in the reverse direction, and "B" if used in both directions).

<input checked="" type="checkbox"/> $\langle ۱۰۰ \rangle$:= Interrogation command	C_IC_NA_۱
<input type="checkbox"/> $\langle ۱۰۱ \rangle$:= Counter interrogation command	C_CI_NA_۱
<input checked="" type="checkbox"/> $\langle ۱۰۲ \rangle$:= Read command	C_RD_NA_۱
<input checked="" type="checkbox"/> $\langle ۱۰۳ \rangle$:= Clock synchronization command (option see ۷,۶)	C_CS_NA_۱
<input checked="" type="checkbox"/> $\langle ۱۰۴ \rangle$:= Test command	C_TS_NA_۱
<input checked="" type="checkbox"/> $\langle ۱۰۵ \rangle$:= Reset process command	C_RP_NA_۱
<input type="checkbox"/> $\langle ۱۰۶ \rangle$:= Delay acquisition command	C_CD_NA_۱

Parameter in control direction

(station-specific parameter, mark each Type ID "X" if it is only used in the standard direction, "R" if only used in the reverse direction, and "B" if used in both directions).

<input type="checkbox"/> $\langle ۱۱۰ \rangle$:= Parameter of measured value, normalized value	P_ME_NA_۱
<input type="checkbox"/> $\langle ۱۱۱ \rangle$:= Parameter of measured value, scaled value	P_ME_NB_۱
<input type="checkbox"/> $\langle ۱۱۲ \rangle$:= Parameter of measured value, short floating point value	P_ME_NC_۱

$\square_{\langle 113 \rangle} :=$ Parameter activation

PACNA

File transfer

(station-specific parameter, mark each Type ID "**X**" if it is only used in the standard direction, "**R**" if only used in the reverse direction, and "**B**" if used in both directions).

□_{<120>} := File ready

F R N A '

□_{<121>}:= Section ready

F SR NA)

□_{<122>} := Call directory, select file, call file, call section

F SC NA)

$\square_{\langle 123 \rangle} :=$ Last section, last segment

F L S N A '

$\square_{\langle 124 \rangle} :=$ Ack file, ack section

F AF NA)

$$\square_{\langle 125 \rangle} := \text{Segment}$$

F SG NA)

□_{<126>}:= Directory {blank or X, only available in monitor (standard) direction}

FDR TA 1

Type identifier and cause of transmission assignments

(station-specific parameters)

Shaded boxes: option not required.

Black boxes: option not permitted in this companion standard

Blank: functions or ASDU not used.

Mark Type Identification/Cause of transmission combinations:


"X" if only used in the standard direction;

"R" if only used in the reverse direction;

"B" if used in both directions.

[illegible]

a)	Blank or X only.
----	------------------

<p>صفحه ۶۲ از ۸۰</p> <p>شماره ویرایش : ۱/۱</p> <p>تاریخ تهیه: بهمن ماه ۱۴۰۰</p>	<p>عنوان دستورالعمل:</p> <p>الزامات و معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های</p> <p>دستگاه پایانه راه دور (RTU) هوایی توزیع</p>	 <p>وزارت نیرو</p> <p>شرکت توانیر</p>
---	---	--

۸.۶ Basic application functions

Station initialization

(station-specific parameter, mark "X" if function is used)

☒ Remote initialization

Cyclic data transmission

(station-specific parameter, mark "X" if function is only used in the standard direction, "R" if only used in the reverse direction, and "B" if used in both directions)

☒ Cyclic data transmission

Read procedure

(station-specific parameter, mark "X" if function is only used in the standard direction, "R" if only used in the reverse direction, and "B" if used in both directions)

☒ Read procedure

Spontaneous transmission

(station-specific parameter, mark "X" if function is only used in the standard direction, "R" if only used in the reverse direction, and "B" if used in both directions)

☒ Spontaneous transmission

Double transmission of information objects with cause of transmission spontaneous

(station-specific parameter, mark each information type "X" where both a Type ID without time and corresponding Type ID with time are issued in response to a single spontaneous change of a monitored object)

The following type identifications may be transmitted in succession caused by a single status change of an information object. The particular information object addresses for which double transmission is enabled are defined in a project-specific list.

- ☐ Single-point information M_SP_NA_'\, M_SP_TA_'\, M_SP_TB_'\ and M_PS_NA_'\
- ☐ Double-point information M_DP_NA_'\, M_DP_TA_'\ and M_DP_TB_'\
- ☐ Step position information M_ST_NA_'\, M_ST_TA_'\ and M_ST_TB_'\
- ☐ Bitstring of ۳۲ bit M_BO_NA_'\, M_BO_TA_'\ and M_BO_TB_'\ (if defined for a specific project)
- ☐ Measured value, normalized value M_ME_NA_'\, M_ME_TA_'\, M_ME_ND_'\ and M_ME_TD_'\
- ☐ Measured value, scaled value M_ME_NB_'\, M_ME_TB_'\ and M_ME_TE_'\
- ☐ Measured value, short floating point number M_ME_NC_'\, M_ME_TC_'\ and M_ME_TF_'\



Station interrogation

(Station-specific parameter, mark "X" if function is only used in the standard direction, "R" if only used in the reverse direction, and "B" if used in both directions).

☒ global

☐ group ۱

☐ group ۲

☐ group ۳

☐ group ۴

☐ group ۵

☐ group ۶

☐ group ۷

☐ group ۸

☐ group ۹

☐ group ۱۰

☐ group ۱۱

☐ group ۱۲

☐ group ۱۳

☐ group ۱۴

☐ group ۱۵

☐ group ۱۶

Information object addresses assigned to each group must be shown in a separate table.

Clock synchronization

(Station-specific parameter, mark "X" if function is only used in the standard direction, "R" if only used in the reverse direction, and "B" if used in both directions).

☒ Clock synchronization

☐ Day of week used

☐ RES^۱, GEN (time tag substituted/ not substituted) used

☒ SU-bit (summertime) used

Optional, see ۷, ۶

Command transmission

(object-specific parameter, mark "X" if function is only used in the standard direction, "R" if only used in the reverse direction, and "B" if used in both directions).

☒ Direct command transmission

☒ Direct set point command transmission

☒ Select and execute command

☒ Select and execute set point command

☐ C_SE ACTTERM used


☒ No additional definition

☐ Short-pulse duration (duration determined by a system parameter in the outstation)

☐ Long-pulse duration (duration determined by a system parameter in the outstation)

☐ Persistent output

Transmission of integrated totals

صفحه ٦٤ از ٨٠ شماره ویرایش : ١/١ تاریخ تهیه: بهمن ماه ١٤٠٠	عنوان دستورالعمل: الزامات و معیارهای ارزیابی فنی و آزمونهای دستگاه پایانه راه دور (RTU) هوایی توزیع	 وزارت نیرو شرکت توانیر
--	---	--

(Station- or object-specific parameter, mark "**X**" if function is only used in the standard direction, "**R**" if only used in the reverse direction, and "**B**" if used in both directions).

- ☐ Mode A: Local freeze with spontaneous transmission
- ☐ Mode B: Local freeze with counter interrogation
- ☐ Mode C: Freeze and transmit by counter-interrogation commands
- ☐ Mode D: Freeze by counter-interrogation command, frozen values reported
- ☐ Counter read
- ☐ Counter freeze without reset
- ☐ Counter freeze with reset
- ☐ Counter reset

- ☐ General request
- ☐ Request counter group ١
- ☐ Request counter group ٣
- ☐ Request counter group
- ☐ Request counter group ٤

Parameter loading

(object-specific parameter, mark "**X**" if function is only used in the standard direction, "**R**" if only used in the reverse direction, and "**B**" if used in both directions).

- ☐ Threshold value
- ☐ Smoothing factor
- ☐ Low limit for transmission of measured values
- ☐ High limit for transmission of measured values

Parameter activation

(object-specific parameter, mark "**X**" if function is only used in the standard direction, "**R**" if only used in the reverse direction, and "**B**" if used in both directions).

- ☐ Act/deact of persistent cyclic or periodic transmission of the addressed object

Test procedure

(station-specific parameter, mark "**X**" if function is only used in the standard direction, "**R**" if only used in the reverse direction, and "**B**" if used in both directions).


- ☒ Test procedure

File transfer

(station-specific parameter, mark "**X**" if function is used).

File transfer in monitor direction

- ☐ Transparent file

صفحه ۶۵ از ۸۰ شماره ویرایش : ۱/۱ تاریخ تهیه: بهمن ماه ۱۴۰۰	عنوان دستورالعمل: الزامات و معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های دستگاه پایانه راه دور (RTU) هوایی توزیع	 وزارت نیرو شرکت توانیر
--	--	--

- ☐ Transmission of disturbance data of protection equipment
- ☐ Transmission of sequences of events
- ☐ Transmission of sequences of recorded analogue values

File transfer in control direction

- ☐ Transparent file

Background scan


(station-specific parameter, mark "**X**" if function is only used in the standard direction, "**R**" if only used in the reverse direction, and "**B**" if used in both directions).

- ☐ Background scan

Acquisition of transmission delay

(station-specific parameter, mark "**X**" if function is only used in the standard direction, "**R**" if only used in the reverse direction, and "**B**" if used in both directions).

- ☐ Acquisition of transmission delay

<p>صفحه ۶۶ از ۸۰</p> <p>شماره ویرایش : ۱/۱</p> <p>تاریخ تهیه: بهمن ماه ۱۴۰۰</p>	<p>عنوان دستورالعمل:</p> <p>الزامات و معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های</p> <p>دستگاه پایانه راه دور (RTU) هوایی توزیع</p>	 <p>وزارت نیرو</p> <p>شرکت توانیر</p>
---	---	--

پیوست شماره (۵) : جدول سازگاری پروتکل IEC ۶۰۸۷۰-۵-۱۰۴

۹ Interoperability

This companion standard presents sets of parameters and alternatives from which subsets must be selected to implement particular telecontrol systems. Certain parameter values, such as the choice of "structured" or "unstructured" fields of the INFORMATION OBJECT ADDRESS of ASDUs represent mutually exclusive alternatives. This means that only one value of the defined parameters is admitted per system. Other parameters, such as the listed set of different process information in command and in monitor direction allow the specification of the complete set or subsets, as appropriate for given applications. This clause summarizes the parameters of the previous clauses to facilitate a suitable selection for a specific application. If a system is composed of equipment stemming from different manufacturers, it is necessary that all partners agree on the selected parameters.

The interoperability list is defined as in IEC ۶۰۸۷۰-۵-۱۰۱ and extended with parameters used in this standard. The text descriptions of parameters which are not applicable to this companion standard are strike-through (corresponding check box is marked black).

NOTE In addition, the full specification of a system may require individual selection of certain parameters for certain parts of the system, such as the individual selection of scaling factors for individually addressable measured values.

The selected parameters should be marked in the white boxes as follows:

- ☐ Function or ASDU is not used
- ☒ Function or ASDU is used as standardized (default)
- ☐ Function or ASDU is used in reverse mode
- ☐ Function or ASDU is used in standard and reverse mode

The possible selection (blank, X, R, or B) is specified for each specific clause or parameter. A black check box indicates that the option cannot be selected in this companion standard.

۹.۱ System or device

(system-specific parameter, indicate definition of a system or a device by marking one of the following with "X")

- ☐ System definition
- ☐ Controlling station definition (Master)
- ☒ Controlled station definition (Slave)

۹.۲ Network configuration

(network-specific parameter, all configurations that are used are to be marked X")

- ☒ Point-to-point
- ☒ Multipoint
- ☒ Multiple point-to-point
- ☒ Multipoint star

۹,۳ Physical layer

(network-specific parameter, all interfaces and data rates that are used are to be marked "X")

Transmission speed (control direction)

Unbalanced interchange
Circuit V.۲۴/V.۲۸
Standard

Unbalanced interchange
Circuit V.۲۴/V.۲۸
Recommended if > ۱۲۰۰ bit/s

Balanced interchange
Circuit X.۲۴/X.۲۷

☐ ۱۰۰۰ bit/s
☐ ۲۰۰۰ bit/s
☐ ۳۰۰۰ bit/s
☐ ۶۰۰۰ bit/s
☐ ۱۲۰۰۰ bit/s

☐ ۲۴۰۰۰ bit/s
☐ ۴۸۰۰۰ bit/s
☐ ۹۶۰۰۰ bit/s

☐ ۲۴۰۰۰ bit/s
☐ ۴۸۰۰۰ bit/s
☐ ۹۶۰۰۰ bit/s
☐ ۱۹۲۰۰۰ bit/s
☐ ۳۸۴۰۰۰ bit/s

☐ ۵۶۰۰۰ bit/s
☐ ۶۴۰۰۰ bit/s

Transmission speed (monitor direction)

Unbalanced interchange
Circuit V.۲۴/V.۲۸
Standard

Unbalanced interchange
Circuit V.۲۴/V.۲۸
Recommended if > ۱۲۰۰ bit/s

Balanced interchange
Circuit X.۲۴/X.۲۷

☐ ۱۰۰۰ bit/s
☐ ۲۰۰۰ bit/s
☐ ۳۰۰۰ bit/s
☐ ۶۰۰۰ bit/s
☐ ۱۲۰۰۰ bit/s

☐ ۲۴۰۰۰ bit/s
☐ ۴۸۰۰۰ bit/s
☐ ۹۶۰۰۰ bit/s

☐ ۲۴۰۰۰ bit/s
☐ ۴۸۰۰۰ bit/s
☐ ۹۶۰۰۰ bit/s
☐ ۱۹۲۰۰۰ bit/s
☐ ۳۸۴۰۰۰ bit/s

☐ ۵۶۰۰۰ bit/s
☐ ۶۴۰۰۰ bit/s

۹,۴ Link layer

(network-specific parameter, all options that are used are to be marked "X". Specify the maximum frame length. If a non-standard assignment of class ۲ messages is implemented for unbalanced transmission, indicate the Type ID and COT of all messages assigned to class ۲.)

Frame format FT ۱,۲, single character ۱ and the fixed time out interval are used exclusively in this companion standard.

Link transmission

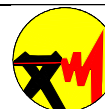
☐ Balanced transmission
☐ Unbalanced transmission

Frame length

☐ Maximum length L

Address field of the link

☐ not present (balanced transmission only)
☐ One octet
☐ Two octets
☐ Structured



—(number of octets)

☒ Unstructured

When using an unbalanced link layer, the following ASDU types are returned in class ۲ messages (low priority) with the indicated causes of transmission:

☒ The standard assignment of ASDUs to class ۲ messages is used as follows:

Type identification	Cause of transmission
۹, ۱۱, ۱۳, ۲۱	<۱>

☒ A special assignment of ASDUs to class ۲ messages is used as follows:

Type identification	Cause of transmission

Note: (In response to a class ۲ poll, a controlled station may respond with class ۱ data when there is no class ۲ data available).

۹,۵ Application layer

Transmission mode for application data

Mode ۱ (Least significant octet first), as defined in ۴,۱۰ of IEC ۶۰۸۷۰-۵-۴, is used exclusively in this companion standard.

Common address of ASDU

(system-specific parameter, all configurations that are used are to be marked "X")

☒ One octet

☒ Two octets

Information object address

(system-specific parameter, all configurations that are used are to be marked "X")

☒ One octet

☐ Structured

☒ Two octets

☒ Unstructured


☒ Three octets

Cause of transmission

(system-specific parameter, all configurations that are used are to be marked "X")

☒ One octet

☒ Two octets (with originator Address). Originator address is set to zero if not used

صفحه ۶۹ از ۸۰ شماره ویرایش: ۱/۱ تاریخ تهیه: بهمن ماه ۱۴۰۰	عنوان دستورالعمل: الزامات و معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های دستگاه پایانه راه دور (RTU) هوایی توزیع	 وزارت نیرو شرکت توانیر
---	--	--

Length of APDU

(system-specific parameter, specify the maximum length of the APDU per system)

The maximum length of APDU for both directions is ۲۵۳. It is a fixed system parameter.

- Maximum length of APDU per system in control direction
- Maximum length of APDU per system in monitor dire

Selection of standard ASDUs

Process information in monitor direction

(station-specific parameter, mark each Type ID "X" if it is only used in the standard direction, "R" if only used in the reverse direction, and "B" if used in both directions).

<input checked="" type="checkbox"/> <۱>	:= Single-point information	M_SP_NA_۱
<input type="checkbox"/> <۲>	:= Single-point information with time tag	M_SP_TA_۱
<input checked="" type="checkbox"/> <۳>	:= Double-point information	M_DP_NA_۱
<input type="checkbox"/> <۴>	:= Double-point information with time tag	M_DP_TA_۱
<input type="checkbox"/> <۵>	:= Step position information	M_ST_NA_۱
<input type="checkbox"/> <۶>	:= Step position information with time tag	M_ST_TA_۱
<input type="checkbox"/> <۷>	:= Bitstring of ۳۲ bit	M_BO_NA_۱
<input type="checkbox"/> <۸>	:= Bitstring of ۳۲ bit with time tag	M_BO_TA_۱
<input checked="" type="checkbox"/> <۹>	:= Measured value, normalized value	M_ME_NA_۱
<input type="checkbox"/> <۱۰>	:= Measured value, normalized value with time tag	M_ME_TA_۱
<input type="checkbox"/> <۱۱>	:= Measured value, scaled value	M_ME_NB_۱
<input type="checkbox"/> <۱۲>	:= Measured value, scaled value with time tag	M_ME_TB_۱
<input checked="" type="checkbox"/> <۱۳>	:= Measured value, short floating point value	M_ME_NC_۱
<input type="checkbox"/> <۱۴>	:= Measured value, short floating point value with time tag	M_ME_TC_۱
<input type="checkbox"/> <۱۵>	:= Integrated totals	M_IT_NA_۱
<input type="checkbox"/> <۱۶>	:= Integrated totals with time tag	M_IT_TA_۱
<input type="checkbox"/> <۱۷>	:= Event of protection equipment with time tag	M_EP_TA_۱
<input type="checkbox"/> <۱۸>	:= Packed start events of protection equipment with time tag	M_EP_TB_۱
<input type="checkbox"/> <۱۹>	:= Packed output circuit information of protection equipment with time tag	M_EP_TC_۱
<input type="checkbox"/> <۲۰>	:= Packed single-point information with status change detection	M_SP_NA_۱
<input type="checkbox"/> <۲۱>	:= Measured value, normalized value without quality descriptor	M_ME_ND_۱
<input checked="" type="checkbox"/> <۳۰>	:= Single-point information with time tag CP ^{۵۶} Time ^۷ a	M_SP_TB_۱
<input checked="" type="checkbox"/> <۳۱>	:= Double-point information with time tag CP ^{۵۶} Time ^۷ a	M_DP_TB_۱

<input type="checkbox"/> <۳۲> := Step position information with time tag CP ^o Time ^a	M_ST_TB_۱
<input type="checkbox"/> <۳۳> := Bitstring of ۳۲ bit with time tag CP ^o Time ^a	M_BO_TB_۱
<input type="checkbox"/> <۳۴> := Measured value, normalized value with time tag CP ^o Time ^a	M_ME_TD_۱
<input type="checkbox"/> <۳۵> := Measured value, scaled value with time tag CP ^o Time ^a	M_ME_TE_۱
<input type="checkbox"/> <۳۶> := Measured value, short floating point value with time tag CP ^o Time ^a	M_ME_TF_۱
<input type="checkbox"/> <۳۷> := Integrated totals with time tag CP ^o Time ^a	M_IT_TB_۱
<input type="checkbox"/> <۳۸> := Event of protection equipment with time tag CP ^o Time ^a	M_EP_TD_۱
<input type="checkbox"/> <۳۹> := Packed start events of protection equipment with time tag CP ^o Time ^a	M_EP_TE_۱
<input type="checkbox"/> <۴۰> := Packed output circuit information of protection equipment with time tag CP ^o Time ^a	M_EP_TF_۱

In this companion standard only the use of the set <۳۰> – <۴۰> for ASDUs with time tag is permitted.

Process information in control direction

(station-specific parameter, mark each Type ID "X" if it is only used in the standard direction, "R" if only used in the reverse direction, and "B" if used in both directions).

<input checked="" type="checkbox"/> <۴۵> := Single command	C_SC_NA_۱
<input checked="" type="checkbox"/> <۴۶> := Double command	C_DC_NA_۱
<input type="checkbox"/> <۴۷> := Regulating step command	C_RC_NA_۱
<input checked="" type="checkbox"/> <۴۸> := Set point command, normalized value	C_SE_NA_۱
<input type="checkbox"/> <۴۹> := Set point command, scaled value	C_SE_NB_۱
<input checked="" type="checkbox"/> <۵۰> := Set point command, short floating point value	C_SE_NC_۱
<input type="checkbox"/> <۵۱> := Bitstring of ۳۲ bit	C_BO_NA_۱
<input checked="" type="checkbox"/> <۵۸> := Single command with time tag CP ^o Time ^a	C_SC_TA_۱
<input checked="" type="checkbox"/> <۵۹> := Double command with time tag CP ^o Time ^a	C_DC_TA_۱
<input type="checkbox"/> <۶۰> := Regulating step command with time tag CP ^o Time ^a	C_RC_TA_۱
<input type="checkbox"/> <۶۱> := Set point command, normalized value with time tag CP ^o Time ^a	C_SE_TA_۱
<input type="checkbox"/> <۶۲> := Set point command, scaled value with time tag CP ^o Time ^a	C_SE_TB_۱
<input type="checkbox"/> <۶۳> := Set point command, short floating point value with time tag CP ^o Time ^a	C_SE_TC_۱
<input type="checkbox"/> <۶۴> := Bitstring of ۳۲ bit with time tag CP ^o Time ^a	C_BO_TA_۱

Either the ASDUs of the set <۴۵> – <۵۱> or of the set <۵۸> – <۶۴> are used.

System information in monitor direction

(station-specific parameter, mark with an "X" if it is only used in the standard direction, "R" if only used in the reverse direction, and "B" if used in both directions).

<input checked="" type="checkbox"/> <۷۰> := End of initialization	M_EL_NA_۱
---	-----------

System information in control direction

(station-specific parameter, mark each Type ID "X" if it is only used in the standard direction, "R" if only used in the reverse direction, and "B" if used in both directions).

<input checked="" type="checkbox"/> <۱۰۰>:= Interrogation command	C_IC_NA_۱
<input type="checkbox"/> <۱۰۱>:= Counter interrogation command	C_CI_NA_۱
<input checked="" type="checkbox"/> <۱۰۲>:= Read command	C_RD_NA_۱
<input checked="" type="checkbox"/> <۱۰۳>:= Clock synchronization command (option see ۷,۶)	C_CS_NA_۱
<input type="checkbox"/> <۱۰۴>:= Test command	C_TS_NA_۱
<input checked="" type="checkbox"/> <۱۰۵>:= Reset process command	C_RP_NA_۱
<input type="checkbox"/> <۱۰۶>:= Delay acquisition command	C_CD_NA_۱
<input checked="" type="checkbox"/> <۱۰۷>:= Test command with time tag CP ^۵ Time ^۶ a	C_TS_TA_۱

Parameter in control direction

(station-specific parameter, mark each Type ID "X" if it is only used in the standard direction, "R" if only used in the reverse direction, and "B" if used in both directions).

<input type="checkbox"/> <۱۱۰>:= Parameter of measured value, normalized value	P_ME_NA_۱
<input type="checkbox"/> <۱۱۱>:= Parameter of measured value, scaled value	P_ME_NB_۱
<input type="checkbox"/> <۱۱۲>:= Parameter of measured value, short floating point value	P_ME_NC_۱
<input type="checkbox"/> <۱۱۳>:= Parameter activation	P_AC_NA_۱

File transfer

(station-specific parameter, mark each Type ID "X" if it is only used in the standard direction, "R" if only used in the reverse direction, and "B" if used in both directions).

<input type="checkbox"/> <۱۲۰>:= File ready	F_FR_NA_۱
<input type="checkbox"/> <۱۲۱>:= Section ready	F_SR_NA_۱
<input type="checkbox"/> <۱۲۲>:= Call directory, select file, call file, call section	F_SC_NA_۱
<input type="checkbox"/> <۱۲۳>:= Last section, last segment	F_LS_NA_۱
<input type="checkbox"/> <۱۲۴>:= Ack file, ack section	F_AF_NA_۱
<input type="checkbox"/> <۱۲۵>:= Segment	F_SG_NA_۱
<input type="checkbox"/> <۱۲۶>:= Directory {blank or X, only available in monitor (standard) direction}	F_DR_TA_۱
<input type="checkbox"/> <۱۲۷>:= Query Log – Request archive file	F_SC_NB_۱


Type identifier and cause of transmission assignments

(station-specific parameters)

Shaded boxes: option not required.

Black boxes: option not permitted in this companion standard

[illegible]

صفحة ٧٣ از ٨٠ شماره ویرایش : ١/١ تاریخ تهیه: بهمن ماه ١٤٠٠	عنوان دستورالعمل: الزامات و معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های دستگاه پایانه راه دور (RTU) هوایی توزیع	 وزارت نیرو شرکت توانیر
--	--	--

<٥٠>	C_SE_NC_١						X	X									X	X	X	X
<٥١>	C_BO_NA_١																			
<٥٨>	C_SC_TA_١						X	X			X						X	X	X	X
<٥٩>	C_DC_TA_١						X	X			X						X	X	X	X
<٦٠>	C_RC_TA_١																			
Type identification		Cause of transmission																		
		١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩	١٠	١١	١٢	١٣	٢٠ to ٣٦	٣٧ to ٤١	٤٤	٤٥	٤٦	٤٧
<٦١>	C_SE_TA_١																			
<٦٢>	C_SE_TB_١																			
<٦٣>	C_SE_TC_١																			
<٦٤>	C_BO_TA_١																			
<٧٠>	M_EI_NA_١*				X															
<١٠٠>	C_IC_NA_١						X	X			X								X	X
<١٠١>	C_CI_NA_١																			
<١٠٢>	C_RD_NA_١					X													X	X
<١٠٣>	C_CS_NA_١						X	X											X	X
<١٠٤>	C_TS_NA_١																			
<١٠٥>	C_RP_NA_١						X	X											X	X
<١٠٦>	C_CD_NA_١																			
<١٠٧>	C_TS_TA_١						X	X											X	X
<١١٠>	P_ME_NA_١																			
<١١١>	P_ME_NB_١																			
<١١٢>	P_ME_NC_١																			
<١١٣>	P_AC_NA_١																			
<١٢٠>	F_FR_NA_١																			
<١٢١>	F_SR_NA_١																			
<١٢٢>	F_SC_NA_١																			
<١٢٣>	F_LS_NA_١																			
<١٢٤>	F_AF_NA_١																			
<١٢٥>	F_SG_NA_١																			
<١٢٦>	F_DR_TA_١*																			
<١٢٧>	F SC NB ١*																			

* Blank or X only.

٩,٦ Basic application functions

Station initialization

(station-specific parameter, mark "X" if function is used)


☒ Remote initialization

Cyclic data transmission

(station-specific parameter, mark "X" if function is only used in the standard direction, "R" if only used in the reverse direction, and "B" if used in both directions)

☒ Cyclic data transmission

Read procedure

صفحه ۷۴ از ۸۰ شماره ویرایش: ۱/۱ تاریخ تهیه: بهمن ماه ۱۴۰۰	عنوان دستورالعمل: الزامات و معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های دستگاه پایانه راه دور (RTU) هوایی توزیع	 وزارت نیرو شرکت توانیر
---	--	--

(station-specific parameter, mark "X" if function is only used in the standard direction, "R" if only used in the reverse direction, and "B" if used in both directions)

☒ Read procedure

Spontaneous transmission

(station-specific parameter, mark "X" if function is only used in the standard direction, "R" if only used in the reverse direction, and "B" if used in both directions)

☒ Spontaneous transmission

Double transmission of information objects with cause of transmission spontaneous

(station-specific parameter, mark each information type "X" where both a Type ID without time and corresponding Type ID with time are issued in response to a single spontaneous change of a monitored object)

The following type identifications may be transmitted in succession caused by a single status change of an information object. The particular information object addresses for which double transmission is enabled are defined in a project-specific list.

- ☐ Single-point information M_SP_NA_', M_SP_TA_', M_SP_TB_\' and M_PS_NA_\'
- ☐ Double-point information M_DP_NA_', M_DP_TA_\' and M_DP_TB_\'
- ☐ Step position information M_ST_NA_', M_ST_TA_\' and M_ST_TB_\'
- ☐ Bitstring of ۳۲ bit M_BO_NA_', M_BO_TA_\' and M_BO_TB_\' (if defined for a specific project)
- ☐ Measured value, normalized value M_ME_NA_', M_ME_TA_', M_ME_ND_\' and M_ME_TD_\'
- ☐ Measured value, scaled value M_ME_NB_', M_ME_TB_\' and M_ME_TE_\'
- ☐ Measured value, short floating point number M_ME_NC_', M_ME_TC_\' and M_ME_TF_\'

Station interrogation

(station-specific parameter, mark "X" if function is only used in the standard direction, "R" if only used in the reverse direction, and "B" if used in both directions).

☒ global

- ☐ group ۱
- ☐ group ۲
- ☐ group ۳
- ☐ group ۴
- ☐ group ۵
- ☐ group ۶

- ☐ group ۷
- ☐ group ۸
- ☐ group ۹
- ☐ group ۱۰
- ☐ group ۱۱
- ☐ group ۱۲

- ☐ group ۱۳
- ☐ group ۱۴
- ☐ group ۱۵
- ☐ group ۱۶

Information object addresses assigned to each group must be shown in a separate table.

Clock synchronization

(station-specific parameter, mark "X" if function is only used in the standard direction, "R" if only used in the reverse direction, and "B" if used in both directions).



- ☒ Clock synchronization
 - ☐ Day of week used
 - ☐ RES^۱, GEN (time tag substituted/ not substituted) used
 - ☒ SU-bit (summertime) used
- optional, see ۷, ۶

Command transmission

(object-specific parameter, mark "X" if function is only used in the standard direction, "R" if only used in the reverse direction, and "B" if used in both directions).

- ☒ Direct command transmission
- ☒ Direct set point command transmission
- ☒ Select and execute command
- ☒ Select and execute set point command
- ☐ C_SE ACTTERM used
- ☒ No additional definition
- ☐ Short-pulse duration (duration determined by a system parameter in the outstation)
- ☐ Long-pulse duration (duration determined by a system parameter in the outstation)
- ☐ Persistent output
- ☒ Supervision of maximum delay in command direction of commands and set point commands


CONF

Maximum allowable delay of commands and set point commands

Transmission of integrated totals

(station- or object-specific parameter, mark "X" if function is only used in the standard direction, "R" if only used in the reverse direction, and "B" if used in both directions).

- ☐ Mode A: Local freeze with spontaneous transmission
- ☐ Mode B: Local freeze with counter interrogation
- ☐ Mode C: Freeze and transmit by counter-interrogation commands
- ☐ Mode D: Freeze by counter-interrogation command, frozen values reported
- ☐ Counter read
- ☐ Counter freeze without reset
- ☐ Counter freeze with reset
- ☐ Counter reset
- ☐ General request
- ☐ Request counter group^۱

صفحه ۷۶ از ۸۰ شماره ویرایش : ۱/۱ تاریخ تهیه: بهمن ماه ۱۴۰۰	عنوان دستورالعمل: الزامات و معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های دستگاه پایانه راه دور (RTU) هوایی توزیع	 وزارت نیرو شرکت توانیر
--	--	--

☐ Request counter group ۳

☐ Request counter group

☐ Request counter group ۴

Parameter loading

(object-specific parameter, mark "X" if function is only used in the standard direction, "R" if only used in the reverse direction, and "B" if used in both directions).

☐ Threshold value

☐ Smoothing factor

☐ Low limit for transmission of measured values

☐ High limit for transmission of measured values

Parameter activation

(object-specific parameter, mark "X" if function is only used in the standard direction, "R" if only used in the reverse direction, and "B" if used in both directions).

☐ Act/deact of persistent cyclic or periodic transmission of the addressed object

Test procedure

(station-specific parameter, mark "X" if function is only used in the standard direction, "R" if only used in the reverse direction, and "B" if used in both directions).

☒ Test procedure

File transfer

(station-specific parameter, mark "X" if function is used).

File transfer in monitor direction

☐ Transparent file

☐ Transmission of disturbance data of protection equipment

☐ Transmission of sequences of events

☐ Transmission of sequences of recorded analogue values

File transfer in control direction


☐ Transparent file

Background scan

(station-specific parameter, mark "X" if function is only used in the standard direction, "R" if only used in the reverse direction, and "B" if used in both directions).

☐ Background scan

Acquisition of transmission delay

صفحه ۷۷ از ۸۰ شماره ویرایش : ۱/۱ تاریخ تهیه: بهمن ماه ۱۴۰۰	عنوان دستورالعمل: الزامات و معیارهای ارزیابی فنی و آزمونهای دستگاه پایانه راه دور (RTU) هوایی توزیع	 وزارت نیرو شرکت توانیر
--	---	--

(station-specific parameter, mark "X" if function is only used in the standard direction, "R" if only used in the reverse direction, and "B" if used in both directions).

■ Acquisition of transmission delay

Definition of time outs

Parameter	Default value	Remarks	Selected value
t_0	۳۰ s	Time-out of connection establishment	Configurable
t_1	۱۵ s	Time-out of send or test APDUs	Configurable
t_2	۱۰ s	Time-out for acknowledges in case of no data messages $t_2 < t_1$	Configurable
t_3	۲۰ s	Time-out for sending test frames in case of along idle state	Configurable

Maximum range for timeouts t_0 to t_2 : ۱ s to ۲۵۵ s, accuracy ۱ s.

Recommended range for timeout t_3 : ۱ s to ۴ h, resolution ۱ s.

Long timeouts for t_3 may be needed in special cases where satellite links or dialup connections are used (for instance to establish connection and collect values only once per day or week).

Maximum number of outstanding I format APDUs k and latest acknowledge APDUs (w)

Parameter	Default value	Remarks	Selected value
k	۱۲ APDUs	Maximum difference receive sequence number to send state variable	۱۲
w	۸ APDUs	Latest acknowledge after receiving w I format APDUs	۸


Maximum range of values k : ۱ to ۳۲۷۶۷ ($2^{16}-1$) APDUs, accuracy ۱ APDU

Maximum range of values w : ۱ to ۳۲۷۶۷ APDUs, accuracy ۱ APDU (Recommendation: w should not exceed two-thirds of k).

Portnumber

Parameter	Value	Remarks
Portnumber	۲۴۰۴	In all cases

Redundant connections

<p>صفحه ۷۸ از ۸۰</p> <p>شماره ویرایش : ۱/۱</p> <p>تاریخ تهیه: بهمن ماه ۱۴۰۰</p>	<p>عنوان دستورالعمل:</p> <p>الزامات و معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های</p> <p>دستگاه پایانه راه دور (RTU) هوایی توزیع</p>	 <p>وزارت نیرو</p> <p>شرکت توانیر</p>
---	---	--

☐ Number N of redundancy group connections used

RFC ۲۲۰۰ suite

RFC ۲۲۰۰ is an official Internet Standard which describes the state of standardization of protocols used in the Internet as determined by the Internet Architecture Board (IAB). It offers a broad spectrum of actual standards used in the Internet. The suitable selection of documents from RFC ۲۲۰۰ defined in this standard for given projects has to be chosen by the user of this standard.


☒ Ethernet ۸۰۲٫۳

☐ Serial X.۲۱ interface

☐ Other selection from RFC ۲۲۰۰:

List of valid documents from RFC ۲۲۰۰

۱.
۲.
۳.
۴.
۵.
۶.
۷. etc.

صفحه ۷۹ از ۸۰ شماره ویرایش: ۱/۱ تاریخ تهیه: بهمن ماه ۱۴۰۰	عنوان دستورالعمل: الزامات و معیارهای ارزیابی فنی و آزمونهای دستگاه پایانه راه دور (RTU) هوایی توزیع	 وزارت نیرو شرکت توانیر
---	---	--

پیوست شماره (۶): جدول (۲) استاندارد IEC ۶۱۰۰۰-۶-۵ برای معیارهای عملکردی در ارزیابی تستهای EMC

Functions ^a	Functional requirements versus electromagnetic phenomena		
	Continuous phenomena	Transient phenomena with high occurrence	Transient phenomena with low occurrence
Protection and teleprotection ^b	A	A	A
On-line processing and regulation	A	A	A
High speed communication	A	A	A
Metering	A	A	A
Command and control	A	A	B – Short delay ^d
Supervision	A	A	B – Temporary loss, self recovered ^e
Human-machine interface	A	A	C – Stop and reset ^f
Alarm	A	A – Short delay ^g , temporary wrong indication	
Data transmission and telecommunication ^c	A	A – No loss, possible bit error rate degradation ^h	B – Temporary loss ^h
Data acquisition and storage	A	B – Temporary degradation ^{e, i}	
Measurement	A	B – Temporary degradation, self recovered ^j	
Off-line processing	A	B – Temporary degradation ⁱ	C – Temporary loss and reset ⁱ
Passive monitoring	A	B – Temporary degradation	C – Temporary loss
Self-diagnosis	A	B – Temporary loss, self recovered ^k	

^a For the application of the performance criteria to equipment with multiple functions, the performance criterion related to the function under test applies.

^b For teleprotection using a power line carrier, the "normal performance" during the switching of HV isolators may need an appropriate validation procedure.

^c Used in automation and control systems as auxiliary function to other ones, for example to implement co-ordination.

^d A delay of a duration which is insignificant compared to the time constant of the controlled process is acceptable.

^e Temporary loss of data acquisition and deviation in event scheduling time is accepted, but correct events sequence shall be maintained.

^f Manual restoration by operators is allowed.

^g With respect to the degree of urgency (not to the process).

^h Temporary bit error rate degradation can affect the communication efficiency; automatic restoration of any stoppage of the communication is mandatory.

ⁱ No effect on stored data or processing accuracy is allowed.

^j Without affecting the measurement accuracy of analogue or digital indication.

^k Within the system diagnostic cycle.



وزارت نیرو
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

الزامات و معیارهای ارزیابی فنی و آزمونهای
دستگاه پایانه راه دور (RTU) هوایی توزیع

صفحه ۸۰ از ۸۰

شماره ویرایش: ۱/۱

تاریخ تهیه: بهمن ماه ۱۴۰۰

پیوست شماره (۷): راهنمای انتخاب سطح آلودگی منطقه

جدول شماره (۷): راهنمای انتخاب سطح آلودگی منطقه^۴

ردیف	سطح آلودگی	مثال	شرایط نوعی منطقه
۱	خیلی سبک	E۱	<ul style="list-style-type: none">- بیش از ۵۰ km از هر دریا، بیابان یا زمین خشک باز- بیش از ۱۰ km از منابع آلودگی انسانی- در فاصله کمتر از مقادیر فوق نسبت به منابع آلودگی، اما با شرایط زیر: باد غالب مستقیماً از طرف این منابع آلودگی نباشد و/ یا وجود شستشوی منظم ماهانه توسط باران
۲	سبک	E۲	<ul style="list-style-type: none">- ۵۰-۱۰ km از دریا، بیابان یا زمین خشک باز- ۱۰-۵ km از منابع آلودگی انسانی- در فاصله کمتر از مقادیر فوق نسبت به منابع آلودگی، اما با شرایط زیر: باد غالب مستقیماً از طرف این منابع آلودگی نباشد و/ یا وجود شستشوی منظم ماهانه توسط باران
۳	متوسط	E۳	<ul style="list-style-type: none">- ۱۰-۳ km از دریا، بیابان یا زمین خشک باز- ۵-۱ km از منابع آلودگی انسانی- در فاصله کمتر از مقادیر فوق نسبت به منابع آلودگی، اما با شرایط زیر: باد غالب مستقیماً از طرف این منابع آلودگی نباشد و/ یا وجود شستشوی منظم ماهانه توسط باران
		E۴	<ul style="list-style-type: none">- در فاصله بیشتر از مقادیر E۳ نسبت به منابع آلودگی، اما با شرایط زیر: غالباً مه غلیظ (یا باران ریز) پس از یک فصل انباشت آلودگی خشک طولانی (چند هفته یا چند ماه) رخ می‌دهد و/ یا باران سنگین با رسانایی بالا رخ می‌دهد و/ یا سطح بالایی از NSDD، بین ۵ تا ۱۰ برابر ESDD وجود دارد
۴	سنگین	E۵	<ul style="list-style-type: none">- در محدوده ۳ km از دریا، بیابان یا زمین خشک باز- در محدوده ۱ km از منابع آلودگی انسانی
		E۶	<ul style="list-style-type: none">- در فاصله بیشتر از مقادیر E۵ نسبت به منابع آلودگی، اما با شرایط زیر: غالباً مه غلیظ (یا باران ریز) پس از یک فصل انباشت آلودگی خشک طولانی (چند هفته یا چند ماه) رخ می‌دهد و/ یا سطح بالایی از NSDD بین ۵ تا ۱۰ برابر ESDD وجود دارد
۵	خیلی سنگین	E۷	<ul style="list-style-type: none">- در همان محدوده مشخص شده برای آلودگی سنگین نسبت به منابع آلودگی و: مستقیماً در معرض پاشش آب دریا یا مه نمکی غلیظ یا مستقیماً در معرض آلاینده‌هایی با رسانایی بالا یا غبار سیمانی با چگالی بالا و مرطوب شدن مکرر توسط مه یا باران ریز نواحی بیابانی با انباشت سریع ماسه و نمک و چگالش منظم
۶	ویژه	-	<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