



## بسمه تعالی

« سال ۹۶ سال اقتصاد مقاومتی، تولید - اشتغال »

(مقام معظم رهبری)

### کلیه شرکتهای توزیع نیروی برق

موضوع: دستورالعمل «تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمونهای دستگاه پایانه راه دور (RTU) زمینی و هوایی توزیع» (ویرایش ۰۱)

با سلام

به پیوست ویرایش شماره (۰۱) دستورالعمل «تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمونهای دستگاه پایانه راه دور (RTU) زمینی و هوایی توزیع» (در دو مجلد) که به منظور ایجاد رویه یکسان در نحوه انتخاب، خرید و تحویل این نوع تجهیزات در کمیته تخصصی تجهیزات اتوماسیون توزیع (متشکل از نمایندگان این شرکت، پژوهشگاه نیرو، شرکتهای توزیع نیروی برق، آزمایشگاهها، دانشگاهها، مشاورین و تأمین کنندگان تجهیزات) مورد بررسی و تصویب قرار گرفته است، جهت اجرای آزمایشی برای مدت یک سال ارسال می شود.

مقتضی است ترتیبی اتخاذ فرمائید، از این پس انتخاب و خرید تجهیزات فوق الذکر بر مبنای دستورالعملهای ابلاغی انجام و هرگونه نقطه نظرات و پیشنهادات درخصوص مفاد آن را به معاونت هماهنگی توزیع این شرکت ارسال نمایند.

ضمناً متن کامل این دستورالعملها در سایت توانیر به نشانی

[www.tavanir.org.ir/de](http://www.tavanir.org.ir/de) قسمت مصوبات و دستورالعملها قابل دریافت می باشد.

ارین کودی  
رئیس هیئت مدیره و مدیر عامل



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

## دستورالعمل تعیین الزامات، معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های

### دستگاه پایانه راه دور (RTU) زمینی توزیع

مقام تصویب کننده: مدیر عامل شرکت توانیر

دریافت کنندگان سند:

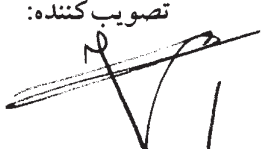
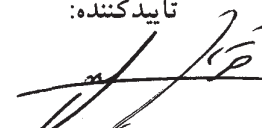

- معاونت هماهنگی توزیع شرکت توانیر
- کمیته فنی بازرگانی شرکت توانیر
- شرکت‌های توزیع نیروی برق

تهیه کننده: معاونت هماهنگی توزیع - دفتر فنی و مهندسی توزیع - کمیته تخصصی تجهیزات اتوماسیون توزیع

ویرایش: ۰۱

(تاریخ تهیه: اسفند ۱۳۹۵)

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

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



وزارت نیرو  
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

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


صفحه ۲ از ۷۶  
شماره ویرایش : ۰۱  
تاریخ تهیه: اسفند ماه ۹۵

## فهرست مطالب

۳	مقدمه
۵	۱- هدف و دامنه کاربرد
۵	۲- محدوده اجرا
۶	۳- استانداردهای مورد استناد
۸	۴- دستور انجام کار
۸	۴-۱- روش تکمیل جداول
۸	۴-۲- روش تعیین امتیاز نهایی
۲۲	۴-۳- نحوه محاسبه امتیازهای فنی دستگاه RTU
۲۵	۵- آزمونها
۳۷	پیوست شماره (۱): خواستههای خریدار برای پستهای زمینی
۳۹	پیوست شماره (۲): جدول Device Profile پروتکل DNP.3
۴۳	پیوست شماره (۳): جدول پیادهسازی (Implementation Table) پروتکل DNP.3
۵۲	پیوست شماره (۴): جدول سازگاری پروتکل IEC 60870-5-101
۶۲	پیوست شماره (۵): جدول سازگاری پروتکل IEC 60870-5-104
۷۴	پیوست شماره (۶): جدول استاندارد IEC 61000-6-5 برای معیارهای عملکردی در ارزیابی تستهای EMC
۷۵	پیوست شماره (۷): نقشه راهنمای پهنه‌بندی آلودگی
۷۶	پیوست شماره (۸): راهنمای انتخاب سطح آلودگی منطقه

## فهرست جداول


۹	جدول شماره (۱): خواستههای خریدار و مشخصات محل نصب و بهره‌برداری
۱۰	جدول شماره (۲): شناسنامه کالای پیشنهادی
۱۱	جدول شماره (۳): مشخصات اجباری
۲۱	جدول شماره (۴): مشخصات فنی پیشنهادی و امتیازدهی کالا
۲۵	جدول شماره (۵): آزمونها
۳۷	جدول شماره (۶): خواستههای خریدار برای پستهای زمینی
۷۶	جدول شماره (۷): راهنمای انتخاب سطح آلودگی منطقه

صفحه ۳ از ۷۶ شماره ویرایش : ۰۱ تاریخ تهیه: اسفند ماه ۹۵	عنوان دستورالعمل: الزامات و معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های دستگاه پایانه راه دور (RTU) زمینی توزیع	 وزارت نیرو شرکت توانیر
---	--	--


## اعضای مشارکت کننده در جلسات کمیته تخصصی تجهیزات اتوماسیون توزیع

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 پربرتر شدن مطالب را فراهم آوردند؛ ضمناً پیش‌نویس اولیه این دستورالعمل بر اساس نتایج پروژه مطالعاتی با مسئولیت پژوهشگاه توزیع برق پژوهشگاه نیرو و توسط گروه پژوهشی زیرساخت مخابرات آن پژوهشگاه و با نظارت دفتر فنی و مهندسی توزیع توانیر تهیه شده است.

شرکت توانیر	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 نظامتی
شرکت توانیر	۵ آقای مهندس امید همایونفال
پژوهشگاه نیرو	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
مهندسین مشاور نیرو	۱۱ آقای مهندس امین ترکاشوند
مهندسین مشاور مונنکو	۱۲ آقای مهندس مجید نصیری زنوز
شرکت سازگان ارتباط	۱۳ آقای مهندس خسرو فراهانی
شرکت ویستا جهان	۱۴ آقای مهندس حجت‌ا... ترابی پاریزی
شرکت پایا روش آریا	۱۵ آقای مهندس ایرج رفیعی
شرکت تابش تابلو	۱۶ آقای مهندس مهدی فتحی رضایی
شرکت تابش تابلو	۱۷ آقای مهندس امید وسمه‌ای
شرکت اهرام فن‌آوری قدرت	۱۸ آقای مهندس امیرحسین سروش
شرکت اندیشه‌های فرانگر برسام	۱۹ آقای مهندس پیام غفاری
شرکت پیمان خطوط شرق	۲۰ آقای مهندس سید مهدی مدنی بجستانی
شرکت پیمان خطوط شرق	۲۱ آقای مهندس سعید رمضانی

<p>صفحه ۴ از ۷۶ شماره ویرایش : ۰۱ تاریخ تهیه: اسفند ماه ۹۵</p>	<p>عنوان دستورالعمل: الزامات و معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های دستگاه پایانه راه دور (RTU) زمینی توزیع</p>	 <p>وزارت نیرو شرکت توانیر</p>
--	---	---

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 قزل‌سغلی
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 علی‌پور
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 بی‌گناه 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 قره‌باغ
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

صفحه ۵ از ۷۶ شماره ویرایش: ۰۱ تاریخ تهیه: اسفند ماه ۹۵	عنوان دستورالعمل: الزامات و معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های دستگاه پایانه راه دور (RTU) زمینی توزیع	 وزارت نیرو شرکت توانیر
--	--	--

## 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 زمینی توزیع مورد استفاده در شبکه‌های توزیع برق، آن را در پیوست اسناد منظور نموده و هنگام انجام مراحل بررسی و ارزیابی فنی، براساس این دستورالعمل و با توجه به مدارک و مستندات ارائه شده، نسبت به ارزیابی و امتیازدهی پیشنهادها اقدام کنند.

## ۱- هدف و دامنه کاربرد

این سند با هدف ایجاد وحدت رویه در تعیین ویژگی‌های کیفی در انتخاب و خرید دستگاه پایانه راه دور زمینی 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 زمینی 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 (عموما پست‌های توزیع و نقاط مانوری شبکه) برعهده دارد که تاکید آن بر بخش اصلی پایانه (واحدهای پردازش، تغذیه و ورودی-خروجی‌ها) می‌باشد. اجزا و تجهیزات مکمل مانند باتری پشتیبان، شارژر و تابلو، حسب درخواست خریدار (مندرج در جدول شماره ۶ این دستورالعمل) می‌تواند در چارچوب این دستورالعمل قرار بگیرد. 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.

<p>صفحه ۶ از ۶ شماره ویرایش : ۰۱ تاریخ تهیه: اسفند ماه ۹۵</p>	<p>عنوان دستورالعمل: الزامات و معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های دستگاه پایانه راه دور (RTU) زمینی توزیع</p>	 <p>وزارت نیرو شرکت توانیر</p>
---	---	---

### 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 مورداستناد قرار گرفته‌اند:

- 1- IEEE C37.1-2007-IEEE Standard for SCADA and Automation Systems-2007
- 2- IEC 60870 - Telecontrol Equipment and systems:
  1. IEC 60870-1: General considerations-1988
  2. IEC 60870-2 :Operating conditions-1995
  3. IEC 60870-3: Interfaces (electrical characteristics)-1989
  4. IEC 60870-4: Performance requirements-1990
  5. IEC 60870-5: Transmission protocols-2016 SER Series
- 3- IEC 60870-5-101 Transmission Protocols - companion standards especially for basic Telecontrol tasks-2003+AMD1:2015 CSV Consolidated version
- 4- IEC 60870-5-104 Transmission Protocols - Network access for IEC 60870-5-101 using standard transport profiles-2006+AMD1:2016 CSV Consolidated version
- 5- IEEE1815-IEEE Standard for Electric Power Systems Communications-Distributed Network Protocol (DNP.3)- 2012
- 6- IEC 62351- Power systems management and associated information exchange –Data and communication security
  1. IEC 62351-1- Power systems management and associated information exchange - Data and communications security - Part 1: Communication network and system security - Introduction to security issues-2007
  2. IEC 62351-3 - Power systems management and associated information exchange - Data and communications security - Part 3: Communication network and system security - Profiles including TCP/IP-2014
  3. IEC 62351-5- Power systems management and associated information exchange - Data and communications security - Part 5: Security for IEC 60870-5 and derivatives-2013
- 7- AGA-12(AGA Report No.12)-Cryptographic Protection of SCADA Communications
  1. Part 1: Background, Policies and Test Plan -2006
  2. Part 2: Performance Test Results-2007
- 8- IEC 61000-6-5- Electromagnetic compatibility (EMC) - Part 6-5: Generic standards - Immunity for equipment used in power station and substation environment-2015
- 9- IEC 61000-4-2- Electromagnetic compatibility (EMC) - Part 4-2: Testing and measurement techniques - Electrostatic discharge immunity test-2008
- 10- IEC 61000-4-3-Electromagnetic compatibility (EMC) - Part 4-3: Testing and measurement techniques - Radiated, radio-frequency, electromagnetic field immunity test-2006+AMD1: 2007+AMD2:2010 CSV Consolidated version


<p>صفحة ۱۷ از ۷۶ شماره ویرایش : ۰۱ تاریخ تهیه: اسفند ماه ۹۵</p>	<p>عنوان دستورالعمل: الزامات و معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های دستگاه پایانه راه دور (RTU) زمینی توزیع</p>	 <p>وزارت نیرو شرکت توانیر</p>
---	---	---

- 11- IEC 61000-4-4-Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-4: Testing and measurement techniques – Electrical fast transient/burst immunity test - 2012
- 12- IEC 61000-4 -5-Electromagnetic compatibility (EMC) - Part 4-5: Testing and measurement techniques - Surge immunity test - 2014
- 13- IEC 61000-4 -6-Electromagnetic compatibility (EMC) - Part 4-6: Testing and measurement techniques - Immunity to conducted disturbances, induced by radio-frequency fields - 2013
- 14- IEC 61000-4 -8-Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-8: Testing and measurement techniques – Power frequency magnetic field immunity test- 2009
- 15- IEC 61000-4 -10-Electromagnetic compatibility (EMC) - Part 4-10: Testing and measurement techniques - Damped oscillatory magnetic field immunity test - 2016
- 16- IEC 61000-4-11-Electromagnetic compatibility (EMC) - Part 4-11: Testing and measurement techniques - Voltage dips, short interruptions and voltage variations immunity tests - 2004
- 17- IEC 61000-4-29-Electromagnetic compatibility (EMC) - Part 4-29: Testing and measurement techniques - Voltage dips, short interruptions and voltage variations on d.c. input power port immunity tests - 2000
- 18- IEC 61000-4-17-Electromagnetic compatibility (EMC) - Part 4-17: Testing and measurement techniques - Ripple on d.c. input power port immunity test - 1999+AMD1: 2001+AMD2:2008 CSV Consolidated version
- 19- IEC 61000-4 -18-Electromagnetic compatibility (EMC) - Part 4-18: Testing and measurement techniques - Damped oscillatory wave immunity test - 2006+AMD2: 2010 CSV Consolidated version
- 20- CISPR22 - Information technology equipment - Radio disturbance characteristics - Limits and methods of measurement- 2008
- 21- IEC 60255-27- Measuring relays and protection equipment - Part 27: Product safety requirements - 2013
- 22- IEC 60068-2-1-Environmental testing - Part 2-1: Tests - Test A: Cold - 2007
- 23- IEC 60068-2-2-Environmental testing - Part 2-2: Tests - Test B: Dry heat - 2007
- 24- IEC 60068-2-30-Environmental testing - Part 2-30: Tests - Test Db: Damp heat, cyclic (12 h + 12 h cycle) - 2005
- 25- IEC 60068-2-6-Environmental testing - Part 2-6: Tests - Test Fc: Vibration (sinusoidal) - 2007
- 26- IEC 60068-2-27-Environmental testing - Part 2-27: Tests - Test Ea and guidance: Shock - 2008
- 27- IEC 60529- Degrees of protection provided by enclosures (IP Code) - 1989+AMD1: 1999+AMD2:2013 CSV Consolidated version
- 28- IEC 60896-21- Stationary Lead-acid Batteries – Part 21: Valve regulated types – Methods of tests - 2004
- 29- IEC 60896-22- Stationary Lead-acid Batteries – Part 22: Valve regulated types – Requirements - 2004
- 30- NEMA PE 5- Utility Type Battery Chargers - 1997 (R2003)

۳۱- نشریه شماره ۴۵۶؛ "مشخصات فنی عمومی و اجرایی پست‌ها، خطوط فوق توزیع و انتقال طبقه‌بندی شرایط

اقلیمی و محیطی"؛ معاونت برنامه‌ریزی و نظارت راهبردی رئیس جمهور، ۱۳۸۷.



<p>صفحه ۱۸ از ۷۶ شماره ویرایش : ۰۱ تاریخ تهیه: اسفند ماه ۹۵</p>	<p>عنوان دستورالعمل: الزامات و معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های دستگاه پایانه راه دور (RTU) زمینی توزیع</p>	 <p>وزارت نیرو 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 زمینی 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 هر یک 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 آئتم 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) زمینی توزیع

صفحه ۹ از ۷۶  
شماره ویرایش: ۰۱  
تاریخ تهیه: اسفند ماه ۹۵

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

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 پست‌های زمینی به صورت جداگانه، مشخص خواهد شد.	
تکنولوژی مخابراتی برای ارتباط با مرکز کنترل دیسپاچینگ <sup>۲</sup>		<input type="checkbox"/> مودم رادیویی اختصاصی (UHF-VHF) <input type="checkbox"/> فیبر نوری	
پروتکل مورد نیاز برای اتصال به مرکز کنترل دیسپاچینگ <sup>۳</sup>		<input type="checkbox"/> DNP3.0 (Serial) <input type="checkbox"/> IEC60870-5-101 <input type="checkbox"/> DNP3.0 (LAN/WAN) <input type="checkbox"/> IEC60870-5-104	
ردیف	شرح مشخصه	واحد	مقدار
۱	ولتاژ نامی	kV	
۲	تعداد فازهای سیستم	---	3
۳	حداکثر ولتاژ سیستم	kV	
۴	شتاب زمین لرزه	g	
۵	حداقل دمای محیط نصب دستگاه	°C	
ردیف	شرح مشخصه	واحد	مقدار
۶	حداکثر دمای محیط نصب دستگاه	°C	
۷	درصد رطوبت نسبی	---	
۸	حداکثر ارتفاع از سطح دریا	m	
۹	نوع آلودگی منطقه <sup>۴</sup>	----	
۱۰			

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

آستفاده 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.

<sup>۲</sup> 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.

<sup>۳</sup> سبک، متوسط، سنگین، فوق سنگین، ویژه از نقشه پهنه‌بندی آلودگی (پیوست شماره ۷) و جدول شماره ۷ پیوست شماره ۸). در صورت وجود آلودگی‌های موضعی و خاص منطقه‌ای که می‌تواند ملاحظاتی در سطح آلودگی بوجود آورد نوع آن قید شود. همچنین در محل‌هایی که آلودگی سنگین و بالاتر (گرد و خاک شدید، آلودگی صنعتی و یا آلودگی نمکی ساحلی بالا) وجود دارد لازم است مدنظر قرارگیرد.

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

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



وزارت نیرو  
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

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

صفحه ۱۰ از ۷۶  
شماره ویرایش: ۰۱  
تاریخ تهیه: اسفند ماه ۹۵


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

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

<sup>۱</sup> 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 ۱۱ از ۷۶ شماره ویرایش: ۰۱ تاریخ تهیه: اسفند ماه ۹۵	عنوان دستورالعمل: الزامات و معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های دستگاه پایانه راه دور (RTU) زمینی توزیع	 وزارت نیرو شرکت توانیر
---	--	--

جدول شماره (۳): مشخصات اجباری (یک از ده)			
ردیف	شرح مشخصه	واحد	سطح یا نوع اجباری
<b>مشخصات فنی باتری<sup>۱</sup></b>			
۱	ولتاژ نامی هر واحد باتری (تغذیه پشتیبان دستگاه)	ولت DC	۱۲
۲	نوع باتری	-	VRLA <sup>۲</sup> - غیر اشتعال‌زا
۳	حداقل ظرفیت مجموعه باتری پشتیبان	آمپر ساعت	باتری ۴۸ ولتی: ۱۲ 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 <sup>۳</sup>	-	۱۰ (فرمان قطع یا وصل)
۹	حداقل طول عمر باتری	سال	۲
<b>مشخصات فنی شارژر باتری</b>			
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


<sup>۱</sup> در صورت اعلام نیاز خریدار به باتری و شارژر در جدول شماره ۶ در پیوست یک این دستورالعمل، مشخصات فنی اجباری باتری و شارژر باید در نظر گرفته شود.

<sup>۲</sup> Valve-Regulated Lead-Acid

<sup>۳</sup> لازم به ذکر است که در صورتیکه دستگاه در پست زمینی استفاده شود، برای تحریک موتور کلیدهای قدرت (سکسیونرها و بریکرها) ۴۸ 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
-----------------------	-----------	--------------	--------------------------	-------

عنوان دستورالعمل: الزامات و معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های دستگاه پایانه راه دور (RTU) زمینی توزیع	 وزارت نیرو شرکت توانیر	صفحه ۱۲ از ۷۶ شماره ویرایش: ۰۱ تاریخ تهیه: اسفند ماه ۹۵
--	--	---

جدول شماره (۳) مشخصات اجباری (دو از ده)			
ردیف	شرح مشخصه	واحد	سطح یا نوع اجباری
<b>مشخصات فنی اجباری دستگاه RTU</b>			
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 <sup>۱</sup> ، در برابر اتصال کوتاه و اضافه جریان 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 <sup>۲</sup>
۲۳	دارا بودن ورودی‌های دیجیتال از نوع Double Point <sup>۳</sup>	-	الزامی است
۲۴	حداکثر مقدار مقاومت الکتریکی کنتاکت ورودی دیجیتال	اهم	۱۰۰
۲۵	حداقل مقدار مقاومت نشستی <sup>۴</sup> یک ورودی دیجیتال	کیلو اهم	۵۰
۲۶	مقادیر نامی سیگنال ورودی دیجیتال <sup>۵</sup>	ولت DC	مطابق ولتاژ تغذیه DC

<sup>۱</sup> بدیهی است که در صورت وجود چنین خروجی‌هایی در دستگاه، این مورد الزام است.

<sup>۲</sup> Dry


<sup>۳</sup> در مدت یک سال آزمایشی این دستورالعمل، به تامین‌کنندگان دستگاه پایانه راه دور مهلت داده می‌شود تا در طول این مدت، نسبت به پیاده‌سازی این الزام در دستگاه پایانه و پروتکل مربوط به آن، اقدام نمایند. در این مدت با ارسال دو ورودی تک بیتی جداگانه و تحلیل آن در نرم‌افزار مرکز کنترل، دستیابی به آن محقق خواهد شد. لازم است تامین‌کنندگان متعهد گردند با ارتقا نرم‌افزار داخلی دستگاه (Firmware Upgrade) این الزام را بر روی نمونه‌هایی که در این مدت تحویل داده‌اند، پیاده‌سازی نمایند.

<sup>۴</sup> این مقاومت با در نظر گرفتن مقاومت نشستی قابل است.

<sup>۵</sup> 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 تامین‌کننده تضمین می‌شود.

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

عنوان دستورالعمل: الزامات و معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های دستگاه پایانه راه دور (RTU) زمینی توزیع	 وزارت نیرو شرکت توانیر	صفحه ۱۳ از ۷۶ شماره ویرایش: ۰۱ تاریخ تهیه: اسفند ماه ۹۵
--	--	---

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	حداکثر فواصل زمانی نمونه برداری از ورودی‌های دیجیتال	میلی ثانیه	یک
۲۹	فیلتر حذف ارتعاشات <sup>۱</sup> ورودی‌های دیجیتال	-	الزامی است
۳۰	قابل تنظیم بودن مدت زمان فیلتر حذف ارتعاشات	-	الزامی است
۳۱	حداقل زمان قابل تنظیم برای فیلتر حذف ارتعاشات	میلی ثانیه	۲
۳۲	مکانیزم حذف لرزش <sup>۲</sup> در ورودی‌های دیجیتال	-	الزامی است
۳۳	ثبت برچسب زمانی بر روی تغییرات ورودی‌های دیجیتال	-	الزامی است
۳۴	دقت زمانی ثبت رویدادهای متوالی SOE	میلی ثانیه	کمتر یا مساوی یک
۳۵	توانایی ارسال Event های ثبت شده در دستگاه پس از قطعی ارتباط با مرکز و وصل مجدد آن	-	الزامی است
۳۶	حداقل تعداد Event ذخیره شده در حافظه ماندگار دستگاه در صورت قطع ارتباط با مرکز	عدد	۱۰۰
۳۷	نوع کنتاکت خروجی دیجیتال	-	از نوع خشک
۳۸	حداقل جریان کنتاکت خروجی <sup>۳</sup>	آمپر	۱۰
۳۹	ولتاژ کنتاکت یک خروجی دیجیتال <sup>۴</sup>	ولت	۱۲۵
۴۰	پشتیبانی از فرمان Double Command	-	الزامی است
۴۱	فرمان از نوع انتخاب قبل از اجرا <sup>۵</sup>	-	الزامی است
۴۲	مکانیزم تضمین صحت اعمال فرمان (Command Security)	-	الزامی است

<sup>۱</sup>Debounce Filter

<sup>۲</sup>Chattering


<sup>۳</sup>این جریانی نهایی برای تحریک کلیدهای قدرت داخل پست می باشد.

<sup>۴</sup>منظور Contact Voltage Rating (ظرفیت کنتاکت خروجی) می باشد.

<sup>۵</sup>Select Before Operate (SBO)

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

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

عنوان دستورالعمل: الزامات و معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های دستگاه پایانه راه دور (RTU) زمینی توزیع	 وزارت نیرو شرکت توانیر	صفحه ۱۴ از ۷۶ شماره ویرایش: ۰۱ تاریخ تهیه: اسفند ماه ۹۵
--	--	---

جدول شماره (۳) مشخصات اجباری (چهار از ده)			
ردیف	شرح مشخصه	واحد	سطح یا نوع اجباری
۴۳	قابل تنظیم بودن مدت زمان فعال بودن <sup>۱</sup> یک خروجی دیجیتال	-	الزامی است
۴۴	حداقل زمان قابل تنظیم برای فعال بودن یک خروجی دیجیتال	میلی ثانیه	۱۰۰
۴۵	مقدار نامی سیگنالهای جریان AC <sup>۲</sup>	آمپر	۱ یا ۵
۴۶	مقدار نامی سیگنالهای ولتاژ AC	ولت	۱۰۰
۴۷	حداکثر مقدار موثر سیگنال ورودی آنالوگ جریان AC به صورت دائمی <sup>۳</sup>	آمپر	دو برابر جریان نامی
۴۸	حداکثر مقدار موثر سیگنال ورودی آنالوگ ولتاژ AC به صورت دائمی		دو برابر ولتاژ نامی
۴۹	حداکثر Burden سیگنال ورودی آنالوگ AC	ولت آمپر	PT: 3VA CT: 1VA
۵۰	حداقل مقدار اضافه بار قابل تحمل روی ورودی <sup>۴</sup> - برای ورودی‌های آنالوگ AC	-	CT-40 × nominal, 1 s PT-2.5 × nominal, 10 s
۵۱	حداکثر ولتاژ کارکرد مد مشترک <sup>۵</sup> (CMV) - برای ورودی‌های آنالوگ AC	ولت (peak)	۲۰۰
۵۲	حداقل نسبت رد مد مشترک <sup>۶</sup> (CMRR) - برای ورودی‌های آنالوگ AC	dB	۹۰
۵۳	بازگشت زمین مشترک برای ورودی‌های آنالوگ AC	-	کاملا از نظر الکتریکی ایزوله باشند.

<sup>۱</sup>Activation Time

<sup>۲</sup> مقدار نامی جریان مطابق با خواسته بیان شده توسط خریدار در جدول شماره (۶) پیوست یک، می‌تواند 1A یا 5A باشد و با توجه به انتخاب صورت گرفته در این جدول، مقدار نامی سیگنال جریان AC ورودی به دستگاه RTU مشخص خواهد شد.

<sup>۳</sup>مقادیر موثر پیوسته (Continuous rms Values)


<sup>۴</sup>Overload input signal rating

<sup>۵</sup>Maximum operating common-mode voltage

<sup>۶</sup>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
-----------------------	-----------	--------------	--------------------------	-------

عنوان دستورالعمل: الزامات و معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های دستگاه پایانه راه دور (RTU) زمینی توزیع	 وزارت نیرو شرکت توانیر	صفحه ۱۵ از ۷۶ شماره ویرایش: ۰۱ تاریخ تهیه: اسفند ماه ۹۵
--	--	---

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

ردیف	شرح مشخصه	واحد	سطح یا نوع اجباری
۵۴	سطح ایزولاسیون ورودی‌های آنالوگ <sup>۱</sup> AC	ولت	1500V RMS for 1 Min
۵۵	حداکثر خطا در دمای 25°C (برای ورودی آنالوگ AC)	درصد	± ۰/۵٪ (درصد از مقدار نامی سیگنال)
۵۶	اندازه‌گیری مقادیر Rms ولتاژ و جریان AC	-	الزامی است
۵۷	مقدار نامی سیگنالهای جریان DC (دریافت از ورودی RTU و قابل انتخاب از طریق تنظیمات RTU)	میلی آمپر	یا ۲۰mA-۴ یا ۲۰mA ± ± ۱ mA
۵۸	محدوده جریانی خارج از رنج نامی که مدار ورودی آنالوگ DC باید بدون آسیب دیدن تحمل کند.	میلی آمپر	± ۲۴ mA
۵۹	حداکثر ولتاژ کارکرد مد مشترک (CMV) - برای ورودی‌های آنالوگ DC کاملاً ایزوله	ولت (peak)	۲۰۰
۶۰	حداقل نسبت رد مد مشترک (CMRR) - (برای ورودی‌های آنالوگ DC)	dB	۹۰
۶۱	حداقل رد مد تفاضلی نرمال <sup>۲</sup> (برای ورودی‌های آنالوگ DC) در فرکانس 50 Hz	dB	۶۰
۶۲	حداکثر مقاومت الکتریکی هر ورودی آنالوگ DC	اهم	10 kΩ for ± 1 mA inputs 600 Ω for ± 20 mA inputs 600 Ω for 4-20 mA inputs
۶۳	حداکثر مقدار سیگنال ورودی DC (در حالت غیر عملکردی <sup>۳</sup> )	ولت (peak)	۲۰۰
۶۴	حداکثر مقدار سیگنال ورودی DC (در حالت عملکردی <sup>۴</sup> )	ولت (peak)	۱۰

<sup>۱</sup> 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.

<sup>۲</sup>Minimum differential (normal)—mode rejection


<sup>۳</sup>Non-operating

<sup>۴</sup>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
-----------------------	-----------	--------------	--------------------------	-------



عنوان دستورالعمل: الزامات و معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های دستگاه پایانه راه دور (RTU) زمینی توزیع	 وزارت نیرو شرکت توانیر	صفحه ۱۶ از ۷۶ شماره ویرایش: ۰۱ تاریخ تهیه: اسفند ماه ۹۵
--	--	---

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


ردیف	شرح مشخصه	واحد	سطح یا نوع اجباری
۶۵	حداکثر مقدار ولتاژ مد مشترک (در حالت عملکردی) برای ورودی‌های آنالوگ DC	ولت (peak)	۱۰
۶۶	حداکثر افست سیگنال ورودی آنالوگ DC	ولت (DC)	۱۰
۶۷	حداکثر خطا در دمای 25°C (برای ورودی آنالوگ DC)	درصد	± ۰/۱٪ (درصد از مقدار نامی سیگنال)
۶۸ <sup>۱</sup>	حداقل دقت تبدیل <sup>۲</sup> (برای ورودی آنالوگ)	بیت	۱۲ bit (+sign)
۶۹	قابلیت تنظیم Dead Band برای ارسال مقادیر آنالوگ به ازای هر نقطه	-	الزامی است
۷۰	عدم تغییر ناخواسته در خروجی‌های RTU یا بروز خطا در تشخیص ورودی‌ها در صورت ریست شدن دستگاه	-	الزامی است
۷۱	امکان توسعه تعداد ورودی/خروجی‌ها برای RTU با پیش‌بینی فضای کافی برای توسعه‌ی آتی در تابلو	-	به شرح مندرج در جدول شماره ۶ پیوست یک
۷۲	امکان انجام تنظیمات دستگاه به صورت محلی (Local) و از راه دور (Remote)	-	الزامی است
۷۳	سنکرون کردن زمان دستگاه با مرکز	-	الزامی است
۷۴	دارا بودن Real Time Clock (RTC) داخلی	-	الزامی است
۷۵	دارا بودن Watchdog	-	الزامی است
۷۶	دارا بودن پورت ارتباطی متناسب با نوع پروتکل ارتباطی با مرکز کنترل دیسپاچینگ	-	-پورت RS-232 برای پروتکل‌های DNP.3 (Serial) و IEC 60870-5-101 -پورت اترنت برای پروتکل‌های DNP.3 (LAN/WAN) و IEC 60870-5-104

<sup>۱</sup> مشخصات ردیف‌های ۶۸ و ۶۹ برای هر دو نوع ورودی آنالوگ AC و DC است.

<sup>۲</sup> Conversion Resolution

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
-----------------------	-----------	--------------	--------------------------	-------

عنوان دستورالعمل: الزامات و معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های دستگاه پایانه راه دور (RTU) زمینی توزیع	 وزارت نیرو شرکت توانیر	صفحه ۱۷ از ۷۶ شماره ویرایش: ۰۱ تاریخ تهیه: اسفند ماه ۹۵
--	--	---

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

ردیف	شرح مشخصه	واحد	سطح یا نوع اجباری
۷۷	پورت ارتباطی برای برقراری ارتباط با تجهیزات IED	-	پورت RS485
۷۸	پورت ارتباطی اختصاصی با کامپیوتر جهت انجام تنظیمات و پیکربندی دستگاه	-	پورت RS-232 یا USB یا Ethernet
۷۹	پشتیبانی از پروتکل Modbus برای برقراری ارتباط با تجهیزات IED	-	الزامی است
۸۰	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
۸۱	وجود LEDهای نشانگر Run, power, وضعیت ورودی‌های دیجیتال، وضعیت خروجی‌های دیجیتال	-	الزامی است
۸۲	نحوه احراز اصالت <sup>۱</sup>	-	HMAC-SHA-256
۸۳	رمزنگاری AES-128	-	الزامی است <sup>۲</sup>
۸۴	مکانیزم رمزنگاری و بازگشایی کلیدهای نشست	-	AES-128 Key Wrap
۸۵	حداقل سایز کلید نشست <sup>۳</sup>	بیت	۱۲۸
۸۶	حداقل سایز کلید بروزرسانی <sup>۴</sup> (کلیدی که جهت رمزنگاری و بازگشایی کلیدهای نشست بکار می‌رود)	بیت	۱۲۸

<sup>۱</sup> در خصوص الزامات امنیتی (ردیف‌های ۸۲ تا ۹۰) با توجه به اینکه استانداردهای مربوطه در سالهای اخیر منتشر شده است و امکان دارد برخی مراکز کنترل نیز آمادگی لازم برای تامین این الزامات را نداشته باشند، به تامین‌کنندگان RTU و مجریان سیستم‌های اتوماسیون توزیع مهلت داده می‌شود تا در طول مدت یک سال ابلاغ آزمایشی این دستورالعمل نسبت به پیاده سازی این الزامات اقدام نمایند. بدیهی است پس از خاتمه این مهلت و ابلاغ نهایی، کلیه این موارد لازم الاجرا می‌باشد.


<sup>۲</sup> اطلاعات خروجی از دستگاه RTU باید رمزنگاری شده باشد.

<sup>۳</sup>Minimum session key size

<sup>۴</sup>Minimum update 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
-----------------------	-----------	--------------	--------------------------	-------

عنوان دستورالعمل: الزامات و معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های دستگاه پایانه راه دور (RTU) زمینی توزیع	 وزارت نیرو شرکت توانیر	صفحه ۱۸ از ۷۶ شماره ویرایش: ۰۱ تاریخ تهیه: اسفند ماه ۹۵
--	--	---

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

ردیف	شرح مشخصه	واحد	سطح یا نوع اجباری
۸۷	قابلیت تنظیم رمز عبور ورودی <sup>۱</sup> برای انجام تنظیمات محلی دستگاه	-	الزامی است
۸۸	ثبت Logهای امنیتی (دسترسی‌های انجام شده به سیستم، نام کاربری و زمان دسترسی)	-	الزامی است
۸۹	سخت‌سازی <sup>۲</sup> دستگاه (قابلیت غیرفعال کردن پورت‌ها، ورودی‌ها و رابط‌های استفاده نشده در دستگاه)	-	الزامی است
۹۰	قابلیت تنظیم مقادیر امنیتی	-	الزامی است
۹۱	آلارم‌های مورد نیاز داخلی دستگاه	-	<ul style="list-style-type: none"> <li>- باز شدن درب تابلو (Normally Close)</li> <li>- ac/dc Fail (شارژر)</li> <li>- Low Battery</li> <li>- Battery Health</li> </ul>
۹۲	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
۹۳	دارا بودن گواهی تایپ تست از آزمایشگاه‌های معتبر برای آزمون‌های جدول (۵)	-	الزامی است
<b>مشخصات فنی تابلوی دستگاه</b>			
۹۴	قفل درب تابلو <sup>۳</sup>	-	الزامی است
۹۵	وجود سویچ Local/Remote (بر روی تابلو) و ارسال وضعیت آن به مرکز کنترل به صورت دو بیتی	-	الزامی است

<sup>۱</sup>Password  
<sup>۲</sup>Hardening

<sup>۳</sup> نوع قفل درب تابلو توسط خریدار در جول شماره ۶ پیوست یک مشخص می‌شود.

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) زمینی توزیع

صفحه ۱۹ از ۷۶

شماره ویرایش: ۰۱

تاریخ تهیه: اسفند ماه ۹۵

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


ردیف	شرح مشخصه	واحد	سطح یا نوع اجباری
۹۶	رله تست (Dummy Breaker) داخل تابلو	-	از نوع Latch باشد و وضعیت آن به صورت دو بیتی خوانده شود.
۹۷	حداقل تعداد پریز برق ۲۳۰ ولت داخل تابلو <sup>۱</sup>	عدد	۱
۹۸	لامپ داخل تابلو	-	تغذیه آن DC باشد و قابلیت روشن و خاموش شدن با میکروسوییچ درب تابلو را داشته باشد
۹۹	حداقل درجه حفاظت تابلو	-	با توجه به نوع آلودگی منطقه: آلودگی: فوق سنگین، ویژه: IP 52 آلودگی: سبک، متوسط، سنگین: IP 42
۱۰۰	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
۱۰۱	استفاده از گلند برای هر نوع ورود کابل به تابلو	-	الزامی است
مستندات تحویلی			
۱۰۲	حداقل مدت خدمات پس از فروش (پس از اتمام گارانتی)	سال	۱۰
۱۰۳	حداقل مدت گارانتی (از زمان تحویل)	سال	۲
۱۰۴	دستورالعمل نصب و راه اندازی (انجام تنظیمات و پیکربندی) و بهره‌برداری به زبان فارسی	-	الزامی است
۱۰۵	ارایه آموزش حضوری	-	الزامی است

<sup>۱</sup> در مواردی که تغذیه اصلی دستگاه از بیرون به صورت DC تامین شود، الزامی ندارد.

<sup>۲</sup> نوع آلودگی منطقه، توسط خریدار در بخش مشخصات محل نصب و بهره‌برداری تجهیز در جدول شماره (۱)، ردیف ۹ مشخص شده 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
-----------------------	-----------	--------------	--------------------------	-------

صفحه ۲۰ از ۷۶ شماره ویرایش : ۰۱ تاریخ تهیه: اسفند ماه ۹۵	عنوان دستورالعمل: الزامات و معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های دستگاه پایانه راه دور (RTU) زمینی توزیع	 وزارت نیرو شرکت توانیر
--	--	--

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

ردیف	شرح مشخصه	واحد	سطح یا نوع اجباری
۱۰۶	دستورالعمل تست و تعمیرات و نگهداری به زبان فارسی	-	الزامی است
۱۰۷	نقشه سیم‌بندی و جانمایی بخشهای مختلف داخل تابلو دستگاه	-	الزامی است
۱۰۸	شماره‌گذاری سیمها و کابل‌های داخل تابلو دستگاه	-	الزامی است
۱۰۹	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) زمینی توزیع


صفحه ۲۱ از ۷۶  
شماره ویرایش: ۰۱  
تاریخ تهیه: اسفند ماه ۹۵

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			۵٪	
۲	قابلیت تشخیص خطای فاز به فاز و فاز به زمین	-	بند ۴-۳-۲			۵٪	
۳	قابلیت محاسبه پارامترهای آنالوگ	-	بند ۴-۳-۳			۴٪	
۴	احراز اصالت AES-GMAC	-	بند ۴-۳-۴			۵٪	
۵	کنترل دسترسی کاربران	-	بند ۴-۳-۵			۵٪	
۶	سهولت استفاده از نرم‌افزار (User friendly)	-	بند ۴-۳-۶			۵٪	
۷	سهولت توسعه و تعویض اجزا	-	بند ۴-۳-۷			۱۱٪	
۸	سوابق فروشنده و رضایت بهره‌بردار	-	بند ۴-۳-۸			۱۴٪	
۹	گارانتی، آموزش و خدمات پس از فروش	-	بند ۴-۳-۹			۱۴٪	
۱۰	احراز نمایندگی از کارخانه سازنده	-	بند ۴-۳-۱۰			۹٪	
۱۱	ارائه گواهینامه‌های مدیریت کیفیت و آزمون‌ها از مراجع صلاحیت‌دار	-	بند ۴-۳-۱۱			۲۳٪	
	جمع				---	۱۰۰٪	

مطابقت موارد مندرج در بخش «مقدار پیشنهادی» با کالای پیشنهادی، توسط تامین‌کننده تضمین می‌گردد.

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

<p>صفحه ۲۲ از ۷۶ شماره ویرایش: ۰۱ تاریخ تهیه: اسفند ماه ۹۵</p>	<p>عنوان دستورالعمل: الزامات و معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های دستگاه پایانه راه دور (RTU) زمینی توزیع</p>	 <p>وزارت نیرو شرکت توانیر</p>
--	---	---

### ۴-۳-۱- نحوه محاسبه امتیازهای فنی دستگاه RTU

#### ۴-۳-۱-۱- 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.

#### ۴-۳-۱-۲- قابلیت تشخیص خطای فاز به فاز و فاز به زمین


در صورتیکه خود دستگاه پایانه راه دور زمینی قابلیت تشخیص خطای فاز به فاز و فاز به زمین را داشته باشد، ۱۰۰ امتیاز تعلق می‌گیرد (لازم به ذکر است که باید پارامترهای تشخیص خطا مانند آستانه جریان و مدت زمان برقراری آن برای تشخیص خطا، توسط کاربر قابل تنظیم باشد). در غیر این صورت ۶۰ امتیاز تعلق می‌گیرد.

#### ۴-۳-۱-۳- قابلیت محاسبه پارامترهای آنالوگ

به دستگاه‌های دارای قابلیت اندازه‌گیری پارامترهای ذکر شده در ردیف ۵۶ جدول شماره ۳، ۶۰ امتیاز و چنانچه پارامترهای دیگری نظیر توان اکتیو، راکتیو، ظاهری، ضریب قدرت، فرکانس، مقادیر انرژی، هارمونیکها (THD) 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.

#### ۴-۳-۱-۴- احراز اصالت AES-GMAC

در صورتیکه دستگاه پایانه راه دور، الزامات امنیتی بیان شده در ردیف‌های ۸۲ تا ۹۰ 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.

صفحه ۲۳ از ۷۶ شماره ویرایش : ۰۱ تاریخ تهیه: اسفند ماه ۹۵	عنوان دستورالعمل: الزامات و معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های دستگاه پایانه راه دور (RTU) زمینی توزیع	 وزارت نیرو شرکت توانیر
--	--	--

#### ۴-۳-۵- 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.

#### 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.


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

#### ۴-۳-۷- سهولت توسعه و تعویض اجزا

اگر دستگاه RTU، دارای ساختار سخت‌افزاری ماژولار<sup>۱</sup> باشد، ۹۰ امتیاز و در صورتیکه Hot Plug باشد، ۱۰ امتیاز بیشتر به آن تعلق می‌گیرد در غیر این صورت، ۶۰ امتیاز پایه منظور خواهد شد.

<sup>۱</sup> لازم به ذکر است که Cascade نمودن چندین دستگاه، ماژولار محسوب نمی‌شود. باید بخشهای مختلف دستگاه (کارت‌های ورودی-خروجی آن) ماژولار باشند.



صفحه ۲۴ از ۷۶ شماره ویرایش: ۰۱ تاریخ تهیه: اسفند ماه ۹۵	عنوان دستورالعمل: الزامات و معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های دستگاه پایانه راه دور (RTU) زمینی توزیع	 وزارت نیرو شرکت توانیر
---	--	--

#### ۴-۳-۸- 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

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

#### ۴-۳-۹- 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.

#### ۴-۳-۱۰- 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.

#### ۴-۳-۱۱- 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.


صفحه ۲۵ از ۷۶ شماره ویرایش: ۰۱ تاریخ تهیه: اسفند ماه ۹۵	عنوان دستورالعمل: الزامات و معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های دستگاه پایانه راه دور (RTU) زمینی توزیع	 وزارت نیرو شرکت توانیر
---	--	--

## ۵-آزمون‌ها

جدول شماره (۵) : آزمون‌ها (یک از یازده)			
ردیف	شرح آزمون	نام و شماره استاندارد	مقدار / شرط پذیرش
<b>آزمون‌های ویژه خود دستگاه RTU</b>			
<b>۱- آزمون‌های مشخصات الکتریکی و عملکردی</b>			
۱-۱- تست‌های بخش تغذیه دستگاه			
۱-۱-۱	آزمون ولتاژ نامی تغذیه: اعمال ولتاژ نامی تغذیه به دستگاه و بررسی عملکرد دستگاه	IEEE C37.1 بند (۱-۳-۶)	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 C37.1 بند (۱-۳-۶)	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 C37.1 بند (۱-۳-۶)	حداکثر برابر 5% مقدار پیک
۴-۱-۱	آزمون حفاظت در برابر پلاریته معکوس	IEEE C37.1 بند (۱-۳-۶)	دستگاه باید در صورت اعمال ولتاژ نامی تغذیه با پلاریته معکوس آسیب نبیند.
۵-۱-۱	آزمون حفاظت در برابر اضافه بار <sup>۱</sup>	IEEE C37.1 بند (۱-۳-۶-۲)	تغذیه دستگاه باید تحمل اضافه بار را داشته باشد.
۶-۱-۱	آزمون حفاظت در برابر اتصال کوتاه <sup>۲</sup>	-	تغذیه دستگاه باید در صورت وقوع اتصال کوتاه در خروجی آن آسیب نبیند.


<sup>۱</sup>Overload Protection

<sup>۲</sup> 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.

عنوان دستورالعمل: الزامات و معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های دستگاه پایانه راه دور (RTU) زمینی توزیع	 وزارت نیرو شرکت توانیر	صفحه ۲۶ از ۷۶ شماره ویرایش: ۰۱ تاریخ تهیه: اسفند ماه ۹۵
--	--	---

**جدول شماره (۵) آزمون‌ها (دو از یازده)**


ردیف	شرح آزمون	نام و شماره استاندارد	مقدار / شرط پذیرش
۲-۱- تستهای بخش ورودی‌های دیجیتال			
۱-۲-۱	آزمون ولتاژ نامی ورودی دیجیتال: اعمال ولتاژ نامی به ورودی‌های دیجیتال	IEEE C37.1 بند (۶-۴-۳-۲)	تشخیص تغییر وضعیت ورودی‌های دیجیتال به درستی
۲-۲-۱	حداکثر مقدار مقاومت کنتاکت ورودی دیجیتال: با قرار دادن مقاومت‌های کمتر از ۱۰۰ اهم در مسیر یک ورودی دیجیتال و اعمال ولتاژ نامی، عملکرد ورودی تست می‌شود.	IEEE C37.1 بند (۶-۴-۳-۲)	باید مقاومت‌های 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 مقاومت‌های بیش از ۱۰۰ کیلو اهم در مسیر یک ورودی دیجیتال و اعمال ولتاژ نامی، عملکرد ورودی تست می‌شود.	IEEE C37.1 بند (۶-۴-۳-۲)	باید مقاومت‌های بیش از ۱۰۰ 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 اندازه‌گیری جریان ورودی با آمپر متر	IEEE C37.1 بند (۶-۴-۳-۲)	جریان اندازه‌گیری شده باید حداقل ۲ میلی آمپر باشد.
۵-۲-۱	عملکرد صحیح: ایجاد تغییر وضعیت بر روی ورودی‌های دیجیتال از حالت صفر به یک و برعکس و بررسی تشخیص این تغییر وضعیتها توسط دستگاه RTU	IEEE C37.1 بند (۶-۴-۳-۲)	تشخیص صحیح تغییر وضعیت ورودی‌ها
۶-۲-۱	فیلتر حذف لرزش: تغییر دادن وضعیت یک ورودی دیجیتال با نرخ بالا و بررسی عملکرد دستگاه در برابر آن	IEEE C37.1 بند (۶-۴-۳-۲)	در صورتی که نرخ تغییرات یک ورودی دیجیتال از یک حدی که تنظیم شده است، بیشتر باشد دستگاه باید این تغییرات را نادیده بگیرد.

صفحه ۲۷ از ۷۶ شماره ویرایش: ۰۱ تاریخ تهیه: اسفند ماه ۹۵	عنوان دستورالعمل: الزامات و معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های دستگاه پایانه راه دور (RTU) زمینی توزیع	 وزارت نیرو شرکت توانیر
---	--	--

جدول شماره (۵) آزمون‌ها (سه از یازده)

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 C37.1 بند (۶-۴-۳-۲)	دستگاه باید قابلیت تشخیص و ثبت رویدادهای متوالی با فاصله زمانی یک میلی ثانیه را داشته باشد.
۸-۲-۱	فیلتر حذف ارتعاشات <sup>۱</sup> : تنظیم زمان فیلتر Debounce ورودی‌های دیجیتال در محدوده 2-128 ms و تست عملکرد آن	IEEE C37.1 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 ۴۵ و ۴۶ جدول (۳)) به ورودی آنالوگ دستگاه	IEEE C37.1 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 ۴۷ و ۴۸ جدول (۳)) به ورودی آنالوگ دستگاه به صورت پیوسته	IEEE C37.1 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 C37.1 بند (۶-۴-۳-۱)	حداکثر بردن مجاز برای ورودی‌های آنالوگ ولتاژ برابر 3 VA است. حداکثر بردن مجاز برای ورودی‌های آنالوگ جریان برابر 1 VA است.

<sup>۱</sup>Debounce Filter

صفحه ۲۸ از ۷۶ شماره ویرایش: ۰۱ تاریخ تهیه: اسفند ماه ۹۵	عنوان دستورالعمل: الزامات و معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های دستگاه پایانه راه دور (RTU) زمینی توزیع	 وزارت نیرو شرکت توانیر
---	--	--


جدول شماره (۵) آزمون‌ها (چهار از یازده)

ردیف	شرح آزمون	نام و شماره استاندارد	مقدار / شرط پذیرش
۴-۳-۱	آزمون میزان اضافه بار روی ورودی <sup>۱</sup> : اعمال سیگنال جریان ۴۰ برابر مقدار نامی به مدت ۱ ثانیه به ورودی‌های جریان و اعمال سیگنال ولتاژ ۲,۵ برابر مقدار نامی به مدت ۱۰ ثانیه به ورودی‌های ولتاژ	IEEE C37.1 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 C37.1 بند (۶-۴-۳-۱)	حداکثر درصد خطا در دمای 25°C برابر: ± 0.5% of nominal input signal range for a single sample
۶-۳-۱	ولتاژ کارکرد مد مشترک <sup>۲</sup> (CMV) در حالت عملکردی:	IEEE C37.1 بند (۶-۴-۳-۱)	حداکثر برابر 200 V peak باشد.
۷-۳-۱	اندازه‌گیری نسبت حذف مد مشترک <sup>۳</sup> (CMRR): نسبت تقویت مد تفاضلی به تقویت مد مشترک اندازه‌گیری می‌شود.	IEEE C37.1 بند (۶-۴-۳-۱)	حداقل برابر 90 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 ۵۷ جدول (۳)) به ورودی آنالوگ دستگاه	IEEE C37.1 بند (۶-۴-۳-۱)	اندازه‌گیری صحیح مقدار سیگنال آنالوگ ورودی توسط دستگاه
۲-۴-۱	آزمون محدوده جریانی که مدار ورودی آنالوگ DC باید بدون آسیب دیدن تحمل کند: اعمال سیگنال آنالوگ جریان در محدوده 24 mA± به ورودی‌های دستگاه	IEEE C37.1 بند (۶-۴-۳-۱)	مدار ورودی آنالوگ DC باید بدون آسیب دیدن این جریانها را تحمل کند.

<sup>1</sup>Overload input signal rating

<sup>2</sup>Maximum operating common-mode voltage


<sup>3</sup>Common-Mode Rejection Ratio

صفحه ۲۹ از ۷۶ شماره ویرایش: ۰۱ تاریخ تهیه: اسفند ماه ۹۵	عنوان دستورالعمل: الزامات و معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های دستگاه پایانه راه دور (RTU) زمینی توزیع	 وزارت نیرو شرکت توانیر
---	--	--

جدول شماره (۵) آزمون‌ها (پنج از یازده)

ردیف	شرح آزمون	نام و شماره استاندارد	مقدار / شرط پذیرش
۳-۴-۱	ولتاژ مد مشترک (CMV) در حالت عملکردی (برای ورودی‌های آنالوگ DC کاملاً ایزوله)	IEEE C37.1 بند (۶-۴-۳-۱)	حداکثر برابر 200 V peak باشد.
۴-۴-۱	اندازه‌گیری نسبت حذف مد مشترک (CMRR): نسبت تقویت مد تفاضلی به تقویت مد مشترک اندازه‌گیری می‌شود.	IEEE C37.1 بند (۶-۴-۳-۱)	حداقل برابر 90 dB باشد.
۵-۴-۱	اندازه‌گیری رد مد تفاضلی <sup>۱</sup> نرمال	IEEE C37.1 بند (۶-۴-۳-۱)	حداقل برابر 60 dB در فرکانس 50 Hz باشد.
۶-۴-۱	اندازه‌گیری مقدار مقاومت سیگنال ورودی	IEEE C37.1 بند (۶-۴-۳-۱)	برای ورودیهای آنالوگ $\pm 1\text{mA}$ حداکثر 10 k $\Omega$ برای ورودیهای آنالوگ 20 mA-4 حداکثر 600 $\Omega$
۷-۴-۱	حداکثر مقدار سیگنال ورودی در حالت غیرعملکردی	IEEE C37.1 بند (۶-۴-۳-۱)	حداکثر مقدار سیگنال 200 V peak باشد.
۸-۴-۱	حداکثر مقدار سیگنال ورودی در حالت عملکردی	IEEE C37.1 بند (۶-۴-۳-۱)	حداکثر مقدار سیگنال 10 V peak باشد.
۹-۴-۱	ولتاژ مد مشترک در حالت عملکردی	IEEE C37.1 بند (۶-۴-۳-۱)	حداکثر 10 V peak باشد.
۱۰-۴-۱	اندازه‌گیری مقدار آفست سیگنال ورودی در حالت Common Mode یا Single-ended	IEEE C37.1 بند (۶-۴-۳-۱)	حداکثر 10 V DC باشد.
۱۱-۴-۱	اندازه‌گیری خطای اندازه‌گیری: اعمال سیگنال آنالوگ ولتاژ و جریان به ورودی‌های دستگاه و اندازه‌گیری مقدار خطای اندازه‌گیری	IEEE C37.1 بند (۶-۴-۳-۱)	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 (0.1 S to 30 S) تنظیم نموده و یک خروجی را فعال نمایید.	IEEE C37.1 بند (۶-۴-۴)	باید پالسی با مدت زمان تنظیم شده توسط کاربر روی خروجی موردنظر مشاهده شود.

<sup>۱</sup>Minimum differential (normal)—mode rejection

صفحه ۳۰ از ۷۶ شماره ویرایش: ۰۱ تاریخ تهیه: اسفند ماه ۹۵	عنوان دستورالعمل: الزامات و معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های دستگاه پایانه راه دور (RTU) زمینی توزیع	 وزارت نیرو شرکت توانیر
---	--	--


**جدول شماره (۵) آزمون‌ها (شش از یازده)**

ردیف	شرح آزمون	نام و شماره استاندارد	مقدار / شرط پذیرش
۲-۵-۱	آزمون نظارت بر فرمان خروجی: صدور فرمان همزمان به دو خروجی دیجیتال	IEEE C37.1 بند (۶-۴-۴)	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 C37.1 بند (۶-۴-۴)	فرمان SBO باید به درستی به خروجی موردنظر اعمال شود و وقتی سیستم فرمان دارد نباید فرمان دیگری را بپذیرد.
<b>۲-آزمون‌های عایقی<sup>۱</sup></b>			
۱-۲	آزمون سطح عایقی: اعمال ولتاژ بین مدارات ایزوله مطابق پیوست D استاندارد IEC 60255-27	IEC 60255-27 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 60255-27	IEC 60255-27 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 60255-27 بند (۱۰-۵-۳-۳)	باید مقاومت عایقی اندازه‌گیری شده هر مدار مشخص از مقدار 100 MΩ بیشتر باشد.
<b>۳-آزمون‌های سازگاری الکترومغناطیسی (EMC)<sup>۲</sup></b>			
۱-۳	آزمون مصونیت در برابر تخلیه الکترواستاتیکی: اعمال دشارژ الکترواستاتیکی به صورت مستقیم <sup>۳</sup> و غیرمستقیم <sup>۴</sup> مطابق سطح ۳ استاندارد & ±6KV(Contact Discharge) ±8KV(Air Discharge)	IEC 61000-4-2	طبق جدول (۱) استاندارد IEC 61000-6-5 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.

<sup>۱</sup> 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.

<sup>۲</sup> لازم به ذکر است، هرکجا که آزمونی برای تغذیه دستگاه عنوان شده است، منظور ورودی بخش تغذیه خود دستگاه است.

<sup>۳</sup>Direct  
<sup>۴</sup>Indirect

عنوان دستورالعمل: الزامات و معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های دستگاه پایانه راه دور (RTU) زمینی توزیع	 وزارت نیرو شرکت توانیر	صفحه ۳۱ از ۷۶ شماره ویرایش : ۰۱ تاریخ تهیه: اسفند ماه ۹۵
--	--	--

جدول شماره (۵) آزمون‌ها (هفت از یازده)

ردیف	شرح آزمون	نام و شماره استاندارد	مقدار / شرط پذیرش
۲-۳	آزمون مصونیت در برابر امواج رادیویی تشعشعی <sup>۱</sup> ؛ بررسی کارایی سیستم در میدانهای مغناطیسی ناشی از فرکانسهای رادیویی مطابق با سطح ۳ استاندارد: 10 V/m (80MHz-2.7GHZ)	IEC 61000-4-3	طبق جدول (۱) استاندارد IEC 61000-6-5 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 <sup>۲</sup> ؛ اعمال اضافه ولتاژهای گذرا بر روی خط تغذیه، ورودی-خروجی‌ها و پورت‌های داده و کنترلی دستگاه مطابق سطح ۴ استاندارد : 4KV بر روی تغذیه 4KV بر روی I/O و پورت‌های ارتباطی	IEC 61000-4-4	طبق جدول (۱) استاندارد IEC 61000-6-5 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 <sup>۳</sup> 1.2/50؛ اعمال موج ضربه به خط تغذیه، ورودی-خروجی‌ها و پورت‌های داده و کنترلی دستگاه مطابق سطوح زیر: -Signal/control ports: Line to Ground : 2KV -Power Ports: Line to Ground : 2KV Line to Line : 1KV (Level 2)	IEC 61000-4-5	طبق جدول (۱) استاندارد IEC 61000-6-5 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 <sup>۴</sup> ؛ بررسی کارایی سیستم در میدانهای مغناطیسی با فرکانس رادیویی مطابق سطح ۳ استاندارد: 10 V/m (10KHz-80MHz) و بررسی تاثیر اختلالات هدایتی القا شده توسط آن بر روی دستگاه	IEC 61000-4-6	طبق جدول (۱) استاندارد IEC 61000-6-5 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.

<sup>1</sup>Radiated radio frequency Electromagnetic field

<sup>2</sup>Fast transient burst

<sup>3</sup>Surge

<sup>4</sup>Conducted disturbance, induced by radio-frequency fields





وزارت نیرو  
شرکت توانیر

عنوان دستورالعمل:

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

صفحه ۳۲ از ۷۶

شماره ویرایش: ۰۱


تاریخ تهیه: اسفند ماه ۹۵

جدول شماره (۵) آزمون‌ها (هشت از یازده)

ردیف	شرح آزمون	نام و شماره استاندارد	مقدار / شرط پذیرش
۶-۳	آزمون مصونیت در برابر القای میدان مغناطیسی فرکانس قدرت <sup>۱</sup> : اعمال میدان مغناطیسی با فرکانس قدرت (۵۰ هرتز) در جهات مختلف به دستگاه، مطابق سطح ۵ استاندارد: 100A/m Continuous- 1000A/m for 1(S)	IEC 61000-4-8	طبق جدول (۱) استاندارد IEC 61000-6-5 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.
۸-۳	آزمون افت ولتاژ و وقفه کوتاه مدت <sup>۲</sup> در تغذیه AC: بررسی عملکرد سیستم در اثر کاهش یا قطع شدن ناگهانی ولتاژ تغذیه AC مطابق سطوح زیر: Voltage dips: $\Delta U$ 70% for 1 period Voltage interruption: $\Delta U$ 100% for 5 periods	IEC 61000-4-11	طبق جدول (۱) استاندارد IEC 61000-6-5 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.
۸-۳	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: $\Delta U$ 70% for 100ms $\Delta U$ 40% for 100ms Voltage interruption: $\Delta U$ 100% for 50 ms	IEC 61000-4-29	طبق جدول (۱) استاندارد IEC 61000-6-5 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.


<sup>۱</sup>Power frequency magnetic field

<sup>۲</sup>Voltage dips / Short interruptions

عنوان دستورالعمل: الزامات و معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های دستگاه پایانه راه دور (RTU) زمینی توزیع	 وزارت نیرو شرکت توانیر	صفحه ۳۳ از ۷۶ شماره ویرایش: ۰۱ تاریخ تهیه: اسفند ماه ۹۵
--	--	---


جدول شماره (۵) آزمون‌ها (نه از یازده)

ردیف	شرح آزمون	نام و شماره استاندارد	مقدار / شرط پذیرش
۷-۳	آزمون مصونیت در برابر ریپل در درگاه توان ورودی DC: بررسی اثر ریپل در تغذیه DC ورودی بر روی کارکرد دستگاه مطابق با سطح ۳ استاندارد: (10%Un)	IEC 61000-4-17	طبق جدول (۱) استاندارد IEC 61000-6-5 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.
۹-۳	آزمون مصونیت در برابر امواج اسیلاتوری میراشونده: اعمال اضافه ولتاژهای میراشونده با سرعت بالا به تغذیه و ورودی-خروجی‌های دستگاه مطابق با کلاس ۳ استاندارد: Common Mode: ± 2.5KV Differential Mode: ± 1KV	IEC 61000-4-18	طبق جدول (۱) استاندارد IEC 61000-6-5 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.
۱۰-۳	آزمون‌های اندازه‌گیری گسیل هدایتی و تشعشعی: اندازه‌گیری تشعشعات الکترومغناطیسی دستگاه در فاصله ۱۰ متری	CISPR22	میزان گسیل تشعشعی دستگاه باید مطابق با کلاس B استاندارد باشد. میزان گسیل هدایتی دستگاه باید مطابق با کلاس A استاندارد باشد.
<b>۴- آزمون‌های شرایط محیطی</b>			
۱-۴	آزمون سرما: قرار دادن دستگاه در دمای 25°C- به مدت ۱۶ ساعت	IEC 60068-2-1	تحمل شرایط ذکر شده و عملکرد صحیح در حین تست و پس از آن - (خطای قابل قبول در اندازه‌گیری مقادیر آنالوگ ۰,۵ درصد و عملکرد صحیح ورودی‌ها و خروجی‌های دیجیتال)
۲-۴	آزمون گرمای خشک: قرار دادن دستگاه در دمای 70°C به مدت ۱۶ ساعت	IEC 60068-2-2	تحمل شرایط ذکر شده و عملکرد صحیح در حین تست و پس از آن - (خطای قابل قبول در اندازه‌گیری مقادیر آنالوگ ۰,۵ درصد و عملکرد صحیح ورودی‌ها و خروجی‌های دیجیتال)

صفحه ۳۴ از ۷۶ شماره ویرایش: ۰۱ تاریخ تهیه: اسفند ماه ۹۵	عنوان دستورالعمل: الزامات و معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های دستگاه پایانه راه دور (RTU) زمینی توزیع	 وزارت نیرو شرکت توانیر
---	--	--

جدول شماره (۵) آزمون‌ها (ده از یازده)

ردیف	شرح آزمون	نام و شماره استاندارد	مقدار / شرط پذیرش
۳-۴	<p>آزمون گرمای مرطوب:</p> <p>طبق کلاس C از استاندارد (IEC 60870-2-2)</p> <p>حداکثر دما 55°C انتخاب می‌شود و حداکثر مقدار رطوبت ۴۵٪ و حداکثر مقدار رطوبت مطلق ۳۵٪ است. سیکل زمانی انجام تست ۲۴ ساعت است.</p>	IEC 60068-2-30	<p>تحمل شرایط ذکر شده و عملکرد صحیح در حین تست و پس از آن - (خطای قابل قبول در اندازه‌گیری مقادیر آنالوگ ۰,۵ درصد و عملکرد صحیح ورودی‌ها و خروجی‌های دیجیتال)</p>
<b>۵- آزمون‌های مکانیکی</b>			
۱-۵	<p>آزمون لرزش:</p> <p>طبق کلاس Bm از استاندارد IEC 60870-2-2:</p> <p>اعمال یک موج سینوسی در رنج فرکانسی ۹-۲۰۰ با دامنه جابجایی 3mm به مدت ۱۰ دقیقه</p> <p>اعمال یک موج سینوسی در رنج فرکانسی ۱۰-۲۰۰ با دامنه جابجایی 10 m/s<sup>2</sup> به مدت ۱۰ دقیقه</p> <p>اعمال یک موج سینوسی در رنج فرکانسی ۲۰۰-۵۰۰ با دامنه جابجایی 15 m/S<sup>2</sup> به مدت ۱۰ دقیقه</p>	IEC 60068-2-6	<p>تحمل شرایط ذکر شده و قبولی مجدد در آزمون عملکردی در حین و پس از تست و عدم miss/mal operation</p>
۲-۵	<p>آزمون شوک:</p> <p>طبق کلاس Bm از استاندارد (IEC 60870-2-2):</p> <p>اعمال ۳ پالس شوک نیم سینوسی در ۶ جهت با مشخصات زیر:</p> <p>A (Peak acceleration = 100 m/s<sup>2</sup>)            D (Duration) = 11 ms</p>	IEC 60068-2-27	<p>تحمل شرایط ذکر شده و قبولی مجدد در آزمون عملکردی در حین و پس از تست و عدم miss/mal operation</p>


عنوان دستورالعمل: الزامات و معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های دستگاه پایانه راه دور (RTU) زمینی توزیع	 وزارت نیرو شرکت توانیر	صفحه ۳۵ از ۷۶ شماره ویرایش: ۰۱ تاریخ تهیه: اسفند ماه ۹۵
--	--	---

جدول شماره (۵): آزمون‌ها (یازده از یازده)			
ردیف	شرح آزمون	نام و شماره استاندارد	مقدار / شرط پذیرش
<b>آزمون‌های باتری<sup>۱</sup></b>			
۱	شامل آزمون‌های ظرفیت دشارژ، بقاء شارژ در مدت انبارش، رفتار در شارژ دوباره، طول عمر سرویس‌دهی در دمای 40°C، حساسیت به بیرون رفت دما، حساسیت به دمای پایین، نشر گاز، جریان اتصال کوتاه و مقاومت داخلی DC و...	IEC 60896-21/22	برآورده شدن الزامات مندرج در استاندارد IEC 60896-21/22
<b>آزمون‌های شارژر<sup>۲</sup></b>			
۱	شامل آزمون‌های ریپل ولتاژ، اتصال کوتاه، حفاظت در برابر ولتاژ پایین، ضریب توان، عایقی و ...	NEMA PE 5	برآورده شدن الزامات مندرج در استاندارد NEMA PE 5
<b>آزمون‌های تابلو<sup>۳</sup></b>			
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 داخل	برآورده شدن الزامات مندرج در جدول شماره ۵ دستورالعمل تابلوهای فشار ضعیف پست نصب در داخل پست - ضمنا در مورد تست IP باید شرط پذیرش برای IP مشخص شده در ردیف ۹۹ جدول ۳ این دستورالعمل برآورده شود.

<sup>۱</sup> در صورت اعلام نیاز خریدار به باتری در جدول شماره ۶، آزمون‌های باتری باید انجام شوند. ضمنا به دلیل اینکه 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.

<sup>۲</sup> در صورت اعلام نیاز خریدار به شارژر در جدول شماره ۶، آزمون‌های شارژر باید انجام شوند. ضمنا به دلیل اینکه 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.

<sup>۳</sup> در صورت اعلام نیاز خریدار به تابلو در جدول شماره ۶، آزمون‌های تابلو باید انجام شوند. 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.

صفحه ۳۶ از ۷۶ شماره ویرایش : ۰۱ تاریخ تهیه: اسفند ماه ۹۵	عنوان دستورالعمل: الزامات و معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های دستگاه پایانه راه دور (RTU) زمینی توزیع	 وزارت نیرو شرکت توانیر
--	--	--

### نکته:


آزمونهای نوعی<sup>۱</sup>: شامل کلیه آزمونهای جدول ۵ است.

آزمونهای نمونه<sup>۲</sup>: 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.

---

<sup>1</sup>Type Tests  
<sup>2</sup>Sample Tests

صفحه ۳۷ از ۷۶ شماره ویرایش : ۰۱ تاریخ تهیه: اسفند ماه ۹۵	عنوان دستورالعمل: الزامات و معیارهای ارزیابی فنی و آزمونهای دستگاه پایانه راه دور (RTU) زمینی توزیع	 وزارت نیرو شرکت توانیر
--	---	---

## پیوست شماره (۱): خواسته‌های خریدار برای پست‌های زمینی

جدول شماره (۶) : خواسته‌های خریدار برای پست‌های زمینی						
تغذیه اصلی دستگاه		تعداد ورودی‌های آنالوگ	تعداد خروجی‌های دیجیتال	تعداد ورودی‌های دیجیتال <sup>۱</sup>	تعداد	ردیف
تغذیه خارجی DC ولت ۲۴	تغذیه خارجی DC ولت ۴۸	توسعه آتی (در صورت نیاز)	توسعه آتی (در صورت نیاز)	توسعه آتی (در صورت نیاز)	نیاز فعلی	
						۱
						۲
						۳
						۴

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) زمینی توزیع

صفحه ۳۸ از ۷۶

شماره ویرایش : ۰۱

تاریخ تهیه: اسفند ماه ۹۵

جدول شماره (۶) : خواسته‌های خریدار برای پست‌های زمینی (ادامه)

نوع قفل درب RTU دستگاه	تابلو	باتری و شارژر	روش اندازه‌گیری یا قرائت مقادیر ولتاژ		روش اندازه‌گیری یا قرائت مقادیر جریان			ردیف	
			مقره خازنی	ولتاژ	ترانسفورماتور ولتاژ	ترانسفورماتور جریان	اندازه‌گیر دیجیتالی <sup>۲</sup>		ترانسفورماتور جریان 5A
									۱
									۲
									۳
									۴

**نکته:** موارد این جدول در ادامه مواردی که باید توسط خریدار برای پست‌های زمینی تکمیل شود، آورده شده است. به عبارت دیگر شماره ردیف‌های این جدول متناظر


با جدول صفحه قبل خواهد بود.

<sup>۱</sup> دستگاه RTU صرفاً ورودی‌های آنالوگ از ترانسدایوسرها را به صورت جریانی دریافت می‌کند. در موارد خاصی که از ترانسدایوسر ولتاژی استفاده شده است باید توسط یک مبدل مناسب که درست پس از

ترانسدایوسر 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.

<sup>۲</sup> 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

نیست.  
RTU

<p>صفحه ۳۹ از ۷۶ شماره ویرایش : ۰۱ تاریخ تهیه: اسفند ماه ۹۵</p>	<p>عنوان دستورالعمل: الزامات و معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های دستگاه پایانه راه دور (RTU) زمینی توزیع</p>	 <p>وزارت نیرو شرکت توانیر</p>
---	---	---

### پیوست شماره (۲): جدول Device Profile پروتکل DNP.3

<p>DNP V3.00 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)</p>	
<p>Vendor Name:</p>	
<p>Device Name:</p>	
<p>Highest DNP Level Supported<sup>1</sup>: For Requests: <b>Level 3</b> For Responses: <b>Level 3</b></p>	<p>Device Function: <input type="checkbox"/> Master                      <input checked="" type="checkbox"/> Slave</p>
<p>Notable objects, functions, and/or qualifiers supported in addition to the High DNP Levels Supported (the complete list is described in the attached table):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Double-bit binary Input—Any Variation (Object 3 Variation 0)</li> <li>Double-bit binary Input—Packed format (Object 3 Variation 1)</li> <li>Double-bit binary Input Event—With flags (Object 3 Variation 2)</li> <li>Double-bit binary Input Event—Any Variation (Object 4 Variation 0)</li> <li>Double-bit binary Input Event—Without time (Object 4 Variation 1)</li> <li>Double-bit binary Input Event—With absolute time (Object 4 Variation 2)</li> <li>Double-bit binary Input Event—With relative time (Object 4 Variation 3)</li> <li>Analog Input—single precision, floating-point with flag (Object 30 Variation 5)</li> <li>Analog Input Event—16-bit with time (Object 32 Variation 4)</li> <li>Analog Input Event—single precision, floating-point without time (Object 32 Variation 5)</li> <li>Analog Output Status—single precision, floating-point with flag (Object 40 Variation 3)</li> </ul>	

<sup>1</sup> در مدت یک سال آزمایشی این دستورالعمل به تامین‌کنندگان RTU و مجریان سیستم‌های اتوماسیون توزیع مهلت داده می‌شود تا در طول این مدت، نسبت به پیاده سازی سطح ۳ پروتکل DNP3 به همراه Objectهای تکمیلی که در بخش زیرین آمده است، اقدام نمایند. بدیهی است پس از خاتمه این مهلت و ابلاغ نهایی، کلیه این موارد لازم الاجرا می‌باشد و لازم است تامین‌کنندگان در این مدت تمهیدات لازم برای پیاده سازی آن را در دستگاه پایانه و پروتکل مربوط به آن فراهم نمایند.



- Analog Output—single precision floating point (Object 41 Variation 3)
- Device Attributes—Secure authentication version (Object 0 Variation 209)
- Device Attributes—Number of security statistics per association (Object 0 Variation 210)
- Authentication—challenge (Object 120 Variation 1)
- Authentication—reply (Object 120 Variation 2)
- Authentication—Aggressive mode request (Object 120 Variation 3)
- Authentication—session key status request (Object 120 Variation 4)
- Authentication—session key status (Object 120 Variation 5)
- Authentication—session key change (Object 120 Variation 6)
- Authentication—error (Object 120 Variation 7)
- Authentication—user certificate (Object 120 Variation 8)
- Authentication—message authentication code (MAC) (Object 120 Variation 9)
- Authentication—user status change (Object 120 Variation 10)
- Authentication—update key change request (Object 120 Variation 11)
- Authentication—update key change reply (Object 120 Variation 12)
- Authentication—update key change (Object 120 Variation 13)
- Authentication—update key change signature (Object 120 Variation 14)
- Authentication—update key change confirmation (Object 120 Variation 15)
- Security statistics—32-bit with flag (Object 121 Variation 1)
- Security statistics event—Any Variation (Object 122 Variation 0)
- Security statistics event—32-bit with flag (Object 122 Variation 1)
- Security statistics event—32-bit with flag and time (Object 122 Variation 2)

Maximum Data Link Frame Size (octets):  
 Transmitted \_\_\_\_\_  
 Received (must be 292)

Maximum Application Fragment Size (octets):  
 Transmitted \_\_\_\_\_ (if > 2048, must be  
 configurable)  
 Received \_\_\_\_\_ (must be > 249))

Maximum Data Link Re-tries:  
 None  
 Fixed at  
 Configurable, range 0 to 5

Maximum Application Layer Re-tries:  
 None  
 Configurable, range 1 to 5  
 (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 > 1	<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)  
 16 Bits  
 32 Bits  
 Other Value  
 Point-by-point list attached

Sends Multi-Fragment Responses :  Yes  No

صفحه ۴۳ از ۷۶ شماره ویرایش : ۰۱ تاریخ تهیه: اسفند ماه ۹۵	عنوان دستورالعمل: الزامات و معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های دستگاه پایانه راه دور (RTU) زمینی توزیع	 وزارت نیرو شرکت توانیر
--	--	--

### پیوست شماره (۳) - جدول پیاده‌سازی (Implementation Table) پروتکل DNP.3

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)
0	209	Device Attributes— Secure authentication version	1 (read)	00 (start-stop)	129 (response)	00 (start-stop) 17 (index)
0	210	Device Attributes— Number of security statistics per association	1 (read)	00 (start-stop)	129 (response)	00 (start-stop) 17 (index)
1	0	Binary Input— Any Variation	1 (read) 22 (assign class)	00, 01 (start-stop) 06 (no range, or all)		
1	1	Binary Input— Packed format	1 (read)	00, 01 (start-stop) 06 (no range, or all)	129 (response)	00, 01 (start-stop)
1	2	Binary Input— With flags	1 (read)	00, 01 (start-stop) 06 (no range, or all)	129 (response)	00, 01 (start-stop)
2	0	Binary Input Event— Any Variation	1 (read)	06 (no range, or all) 07, 08 (limited qty)		
2	1	Binary Input Event— Without time	1 (read)	06 (no range, or all) 07, 08 (limited qty)	129 (response) 130 (unsol. resp)	17, 28 (index)
2	2	Binary Input Event— With absolute time	1 (read)	06 (no range, or all) 07, 08 (limited qty)	129 (response) 130 (unsol. resp)	17, 28 (index)
2	3	Binary Input Event— With relative time	1 (read)	06 (no range, or all) 07, 08 (limited qty)	129 (response) 130 (unsol. Resp)	17, 28 (index)

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)
3	0	Double-bit Binary Input— Any Variation	1 (read) 22 (assign class)	00, 01 (start-stop) 06 (no range, or all)		
3	1	Double-bit Binary Input— Packed format	1 (read)	00, 01 (start-stop) 06 (no range, or all)	129 (response)	00, 01 (start-stop)
3	2	Double-bit Binary Input— With flags	1 (read)	00, 01 (start-stop) 06 (no range, or all)	129 (response)	00, 01 (start-stop)
4	0	Double-bit Binary Input Event— Any Variation	1 (read)	06 (no range, or all) 07, 08 (limited qty)		
4	1	Double-bit Binary Input Event— Without time	1 (read)	06 (no range, or all) 07, 08 (limited qty)	129 (response) 130 (unsol. resp)	17, 28 (index)
4	2	Double-bit Binary Input Event— With absolute time	1 (read)	06 (no range, or all) 07, 08 (limited qty)	129 (response) 130 (unsol. resp)	17, 28 (index)
4	3	Double-bit Binary Input Event— With relative time	1 (read)	06 (no range, or all) 07, 08 (limited qty)	129 (response) 130 (unsol. resp)	17, 28 (index)
10	0	Binary Output— Any variation	1 (read)	00, 01 (start-stop) 06 (no range, or all)		
10	2	Binary Output— Output status with flags	1 (read)	00, 01 (start-stop) 06 (no range, or all)	129 (response)	00, 01 (start-stop)



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)
12	1	Binary Command— Control relay output block (CROB)	3 (select) 4 (operate) 5 (direct op)	17, 28 (index)	129 (response)	echo of request
			6 (dir. op, no ack)			
30	0	Analog Input— Any Variation	1 (read) 22 (assign class)	00, 01 (start-stop) 06 (no range, or all)		
30	1	Analog Input— 32-bit with flag	1 (read)	00, 01 (start-stop) 06 (no range, or all)	129 (response)	00, 01 (start-stop)
30	2	Analog Input— 16-bit with flag	1 (read)	00, 01 (start-stop) 06 (no range, or all)	129 (response)	00, 01 (start-stop)
30	3	Analog Input— 32-bit without flag	1 (read)	00, 01 (start-stop) 06 (no range, or all)	129 (response)	00, 01 (start-stop)
30	4	Analog Input— 16-bit without flag	1 (read)	00, 01 (start-stop) 06 (no range, or all)	129 (response)	00, 01 (start-stop)
30	5	Analog Input— Single-prec flt-pt with flag	1 (read)	00, 01 (start-stop) 06 (no range, or all)	129 (response)	00, 01 (start-stop)
32	0	Analog Input Event— Any Variation	1 (read)	06 (no range, or all) 07, 08 (limited qty)		

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)
32	1	Analog Input Event— 32-bit without time	1 (read)	06 (no range, or all) 07, 08 (limited qty)	129 (response) 130 (unsol. Resp)	17, 28 (index)
32	2	Analog Input Event— 16-bit without time	1 (read)	06 (no range, or all) 07, 08 (limited qty)	129 (response) 130 (unsol. Resp)	17, 28 (index)
32	4	Analog Input Event— 16-bit with time	1 (read)	06 (no range, or all) 07, 08 (limited qty)	129 (response) 130 (unsol. Resp)	17, 28 (index)
32	5	Analog Input Event— Single-prec flt-pt without time	1 (read)	06 (no range, or all) 07, 08 (limited qty)	129 (response) 130 (unsol. Resp)	17, 28 (index)
40	0	Analog Output Status— Any Variation	1 (read)	00, 01 (start-stop) 06 (no range, or all)		
40	1	Analog Output Status— 32-bit with flag	1 (read)	00, 01 (start-stop) 06 (no range, or all)	129 (response)	00, 01 (start-stop)
40	2	Analog Output Status— 16-bit with flag	1 (read)	00, 01 (start-stop) 06 (no range, or all)	129 (response)	00, 01 (start-stop)
40	3	Analog Output Status— Single-prec flt-pt with flag	1 (read)	00, 01 (start-stop) 06 (no range, or all)	129 (response)	00, 01 (start-stop)
41	1	Analog Output— 32-bit	3 (select) 4 (operate) 5 (direct op)	17, 28 (index)	129 (response)	echo of request
			6 (dir. op, no ack)	17, 28 (index)		

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)
41	2	Analog Output— 16-bit	3 (select) 4 (operate) 5 (direct op)	17, 28 (index)	129 (response)	echo of request
			6 (dir. op, no ack)	17, 28 (index)		
41	3	Analog Output— Single-prec flt-pt	3 (select) 4 (operate) 5 (direct op)	17, 28 (index)	129 (response)	echo of request
			6 (dir. op, no ack)	17, 28 (index)		
50	1	Time and Date— Absolute time	1 (read)	07 (limited qty = 1)	129 (response)	07 (limited qty) (qty = 1)
			2 (write)	07 (limited qty = 1)		
51	1	Time and Date CTO— Absolute time, synchronized			129 (response) 130 (unsol. resp)	07 (limited qty) (qty = 1)
51	2	Time and Date CTO— Absolute time, unsynchronized			129 (response) 130 (unsol. resp)	07 (limited qty) (qty = 1)
52	1	Time Delay— Coarse			129 (response)	07 (limited qty) (qty = 1)
52	2	Time Delay— Fine			129 (response)	07 (limited qty) (qty = 1)
60	1	Class Objects— Class 0 data	1 (read)	06 (no range, or all)		
			22 (assign class)	06 (no range, or all)		




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)
60	2	Class Objects— Class 1 data	1 (read)	06 (no range, or all) 07, 08 (limited qty)		
			20 (enable unsol.) 21 (disable unsol.) 22 (assign class)	06 (no range, or all)		
60	3	Class Objects— Class 2 data	1 (read)	06 (no range, or all) 07, 08 (limited qty)		
			20 (enable unsol.) 21 (disable unsol.) 22 (assign class)	06 (no range, or all)		
60	4	Class Objects— Class 3 data	1 (read)	06 (no range, or all) 07, 08 (limited qty)		
			20 (enable unsol.) 21 (disable unsol.) 22 (assign class)	06 (no range, or all)		
80	1	Internal Indications— Packed format	1 (read)	00, 01 (start-stop)	129 (response)	00, 01 (start-stop)
			2 (write)	00 (start-stop) Index=7		
120	1	Authentication— challenge	32 (authentication. req)	5B (free format)	131 (authentication . resp)	5B (free format)




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)
120	2	Authentication—reply	32 (authentication. req)	5B (free format)	131 (authentication . resp)	5B (free format)
120	3	Authentication—Aggressive mode request	1 – 31 (any)	07 (limited qty) (qty = 1)	129 (response)	07 (limited qty) (qty = 1)
					130 (unsol. Resp)	07 (limited qty) (qty = 1)
120	4	Authentication—session key status request	32 (authentication. req)	07 (limited qty) (qty = 1)		
120	5	Authentication—session key status			131 (authentication . resp)	5B (free format)
120	6	Authentication—session key change	32 (authentication. req)	5B (free format)		
120	7	Authentication—error	33 (authentication. Req. nr)	5B (free format)	131 (authentication . resp)	5B (free format)
120	8	Authentication—user certificate	32 (authentication. req)	5B (free format)		
120	9	Authentication—message authentication code (MAC)	1 – 31 (any)	5B (free format)	129 (response)	5B (free format)
					130 (unsol. Resp)	5B (free format)
120	10	Authentication—user status change	32 (authentication. req)	5B (free format)		
120	11	Authentication—update key change request	32 (authentication. req)	5B (free format)		

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)
120	12	Authentication— update key change reply			131 (authentication . resp)	5B (free format)
120	13	Authentication— update key change	32 (authentication. req)	5B (free format)		
120	14	Authentication— update key change signature	32 (authentication. req)	5B (free format)		
120	15	Authentication— update key change confirmation	32 (authentication. req)	5B (free format)	131 (authentication . resp)	5B (free format)
121	1	Security statistics— 32-bit with flag	1 (read)	00, 01 (start-stop) 06 (no range, or all) 17, 28 (index)	129 (response)	00, 01 (start-stop) 17, 28 (index)
122	0	Security statistics event— Any Variation	1 (read)	00, 01 (start-stop) 06 (no range, or all) 17, 28 (index)		
122	1	Security statistics event— 32-bit with flag	1 (read)	06 (no range, or all) 07, 08 (limited qty)	129 (response)	17, 28 (index)
					130 (unsol. Resp)	17, 28 (index)
122	2	Security statistics event— 32-bit with flag and time	1 (read)	06 (no range, or all) 07, 08 (limited qty)	129 (response)	17, 28 (index)
					130 (unsol. Resp)	17, 28 (index)

صفحه ۵۱ از ۷۶ شماره ویرایش : ۰۱ تاریخ تهیه: اسفند ماه ۹۵	عنوان دستورالعمل: الزامات و معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های دستگاه پایانه راه دور (RTU) زمینی 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)
		No Object (function code only)	0 (Confirm)			
		No Object (function code only)	13 (cold restart)			
		No Object (function code only)	23 (delay measurement)			

<p>صفحة ٥٢ از ٧٦ شماره ویرایش : ٠١ تاریخ تهیه: اسفند ماه ٩٥</p>	<p>عنوان دستورالعمل: الزامات و معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های دستگاه پایانه راه دور (RTU) زمینی توزیع</p>	 <p>وزارت نیرو شرکت توانیر</p>
---	---	---

## پیوست شماره (٤): جدول سازگاری پروتکل IEC 60870-5-101

### 8 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.

#### 8.1 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)

#### 8.2 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

#### 8.3 Physical layer

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

#### Transmission speed (control direction)

Unbalanced interchange

Unbalanced interchange

Balanced interchange

Circuit V.24/V.28  
Standard

- 100 bit/s  
 200 bit/s  
 300 bit/s  
 600 bit/s  
 1200 bit/s

Circuit V.24/V.28  
Recommended if >1 200 bit/s

- 2400 bit/s  
 4800 bit/s  
 9600 bit/s

Circuit X.24/X.27

- 2400 bit/s     56000 bit/s  
 4800 bit/s     64000 bit/s  
 9600 bit/s  
 19200 bit/s  
 38400 bit/s

### Transmission speed (monitor direction)

Unbalanced interchange  
Circuit V.24/V.28  
Standard

- 100 bit/s  
 200 bit/s  
 300 bit/s  
 600 bit/s  
 1200 bit/s

Unbalanced interchange  
Circuit V.24/V.28  
Recommended if >1 200 bit/s

- 2400 bit/s  
 4800 bit/s  
 9600 bit/s

Balanced interchange  
Circuit X.24/X.27

- 2400 bit/s     56000 bit/s  
 4800 bit/s     64000 bit/s  
 9600 bit/s  
 19200 bit/s  
 38400 bit/s

## 8.4 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 2 messages is implemented for unbalanced transmission, indicate the Type ID and COT of all messages assigned to class 2.)

Frame format FT 1.2, single character 1 and the fixed time out interval are used exclusively in this companion standard.

### Link transmission

- Balanced transmission  
 Unbalanced transmission

### Frame length

CONF	Maximum length L(Control Direction)
CONF	Maximum length L(Monitor Direction)

### Address field of the link


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

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

When using an unbalanced link layer, the following ASDU types are returned in class 2 messages (low priority) with the indicated causes of transmission:

- The standard assignment of ASDUs to class 2 messages is used as follows:

Type identification	Cause of transmission
9, 11, 13, 21	<1>

صفحة ٥٤ از ٧٦ شماره ویرایش : ٠١ تاریخ تهیه: اسفند ماه ٩٥	عنوان دستورالعمل: الزامات و معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های دستگاه پایانه راه دور (RTU) زمینی توزیع	 وزارت نیرو شرکت توانیر
--	--	--

A special assignment of ASDUs to class 2 messages is used as follows:

Type identification	Cause of transmission

Note: (In response to a class 2 poll, a controlled station may respond with class 1 data when there is no class 2 data available).

## 8.5 Application layer

### Transmission mode for application data

Mode 1 (Least significant octet first), as defined in 4.10 of IEC 60870-5-4, 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

### 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"/> <1> := Single-point information	M_SP_NA_1
<input type="checkbox"/> <2> := Single-point information with time tag	M_SP_TA_1
<input checked="" type="checkbox"/> <3> := Double-point information	M_DP_NA_1
<input type="checkbox"/> <4> := Double-point information with time tag	M_DP_TA_1
<input type="checkbox"/> <5> := Step position information	M_ST_NA_1
<input type="checkbox"/> <6> := Step position information with time tag	M_ST_TA_1
<input type="checkbox"/> <7> := Bitstring of 32 bit	M_BO_NA_1

صفحة ۵۵ از ۷۶ شماره ویرایش : ۰۱ تاریخ تهیه: اسفند ماه ۹۵	عنوان دستورالعمل: الزامات و معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های دستگاه پایانه راه دور (RTU) زمینی توزیع	 وزارت نیرو شرکت توانیر
--	--	--

<input type="checkbox"/> <8> := Bitstring of 32 bit with time tag	M_BO_TA_1
<input checked="" type="checkbox"/> <9> := Measured value, normalized value	M_ME_NA_1
<input type="checkbox"/> <10> := Measured value, normalized value with time tag	M_ME_TA_1
<input type="checkbox"/> <11> := Measured value, scaled value	M_ME_NB_1
<input type="checkbox"/> <12> := Measured value, scaled value with time tag	M_ME_TB_1
<input checked="" type="checkbox"/> <13> := Measured value, short floating point value	M_ME_NC_1
<input type="checkbox"/> <14> := Measured value, short floating point value with time tag	M_ME_TC_1
<input type="checkbox"/> <15> := Integrated totals	M_IT_NA_1
<input type="checkbox"/> <16> := Integrated totals with time tag	M_IT_TA_1
<input type="checkbox"/> <17> := Event of protection equipment with time tag	M_EP_TA_1
<input type="checkbox"/> <18> := Packed start events of protection equipment with time tag	M_EP_TB_1
<input type="checkbox"/> <19> := Packed output circuit information of protection equipment with time tag	M_EP_TC_1
<input type="checkbox"/> <20> := Packed single-point information with status change detection	M_SP_NA_1
<input type="checkbox"/> <21> := Measured value, normalized value without quality descriptor	M_ME_ND_1
<input checked="" type="checkbox"/> <30> := Single-point information with time tag CP56Time2a	M_SP_TB_1
<input checked="" type="checkbox"/> <31> := Double-point information with time tag CP56Time2a	M_DP_TB_1
<input type="checkbox"/> <32> := Step position information with time tag CP56Time2a	M_ST_TB_1
<input type="checkbox"/> <33> := Bitstring of 32 bit with time tag CP56Time2a	M_BO_TB_1
<input type="checkbox"/> <34> := Measured value, normalized value with time tag CP56Time2a	M_ME_TD_1
<input type="checkbox"/> <35> := Measured value, scaled value with time tag CP56Time2a	M_ME_TE_1
<input type="checkbox"/> <36> := Measured value, short floating point value with time tag CP56Time2a	M_ME_TF_1
<input type="checkbox"/> <37> := Integrated totals with time tag CP56Time2a	M_IT_TB_1
<input type="checkbox"/> <38> := Event of protection equipment with time tag CP56Time2a	M_EP_TD_1
<input type="checkbox"/> <39> := Packed start events of protection equipment with time tag CP56Time2a	M_EP_TE_1
<input type="checkbox"/> <40> := Packed output circuit information of protection equipment with time tag CP56Time2a	M_EP_TF_1


Either ASDUs of the set <2>, <4>, <6>, <8>, <10>, <12>, <14>, <16>, <17>, <18>, <19> or of the set <30 –40> 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"/> <45> := Single command	C_SC_NA_1
<input checked="" type="checkbox"/> <46> := Double command	C_DC_NA_1
<input type="checkbox"/> <47> := Regulating step command	C_RC_NA_1
<input checked="" type="checkbox"/> <48> := Set point command, normalized value	C_SE_NA_1
<input type="checkbox"/> <49> := Set point command, scaled value	C_SE_NB_1
<input checked="" type="checkbox"/> <50> := Set point command, short floating point value	C_SE_NC_1
<input type="checkbox"/> <51> := Bitstring of 32 bit	C_BO_NA_1



صفحة ٥٦ از ٧٦ شماره ویرایش : ٠١ تاریخ تهیه: اسفند ماه ٩٥	عنوان دستورالعمل: الزامات و معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های دستگاه پایانه راه دور (RTU) زمینی توزیع	 وزارت نیرو شرکت توانیر
--	--	--

### 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).

<70> := End of initialization M\_EI\_NA\_1

### 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).

<100>:= Interrogation command C\_IC\_NA\_1  
 <101>:= Counter interrogation command C\_CI\_NA\_1  
 <102>:= Read command C\_RD\_NA\_1  
 <103>:= Clock synchronization command (option see 7.6) C\_CS\_NA\_1  
 <104>:= Test command C\_TS\_NA\_1  
 <105>:= Reset process command C\_RP\_NA\_1  
 <106>:= Delay acquisition command C\_CD\_NA\_1

### 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).

<110>:= Parameter of measured value, normalized value P\_ME\_NA\_1  
 <111>:= Parameter of measured value, scaled value P\_ME\_NB\_1  
 <112>:= Parameter of measured value, short floating point value P\_ME\_NC\_1  
 <113>:= Parameter activation P\_AC\_NA\_1

### 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\_FR\_NA\_1  
 <121>:= Section ready F\_SR\_NA\_1  
 <122>:= Call directory, select file, call file, call section F\_SC\_NA\_1  
 <123>:= Last section, last segment F\_LS\_NA\_1  
 <124>:= Ack file, ack section F\_AF\_NA\_1  
 <125>:= Segment F\_SG\_NA\_1  
 <126>:= Directory {blank or X, only available in monitor (standard) direction} F\_DR\_TA\_1

### Type identifier and cause of transmission assignments

(station-specific parameters)



<48>	C_SE_NA_1							X	X									X	X	X	X
<49>	C_SE_NB_1																				
<50>	C_SE_NC_1							X	X									X	X	X	X
<51>	C_BO_NA_1																				
<70>	M_EI_NA_1				X																
<100>	C_IC_NA_1							X	X		X									X	X
<101>	C_CI_NA_1																				
<102>	C_RD_NA_1					X														X	X
<103>	C_CS_NA_1							X	X											X	X
<104>	C_TS_NA_1							X	X											X	X
<105>	C_RP_NA_1							X	X											X	X
<106>	C_CD_NA_1																			X	X
<110>	P_ME_NA_1																				
<111>	P_ME_NB_1																				
<112>	P_ME_NC_1																				
<113>	P_AC_NA_1																				
<120>	F_FR_NA_1																				
<121>	F_SR_NA_1																				
<122>	F_SC_NA_1																				
<123>	F_LS_NA_1																				
<124>	F_AF_NA_1																				
<125>	F_SG_NA_1																				
<126>	F_DR_TA_1 <sup>a)</sup>																				

<sup>a)</sup> Blank or X only.

## 8.6 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)

صفحة ٥٩ از ٧٦ شماره ویرایش : ٠١ تاریخ تهیه: اسفند ماه ٩٥	عنوان دستورالعمل: الزامات و معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های دستگاه پایانه راه دور (RTU) زمینی توزیع	 وزارت نیرو شرکت توانیر
--	--	--

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\_1, M\_SP\_TA\_1, M\_SP\_TB\_1 and M\_PS\_NA\_1
- Double-point information M\_DP\_NA\_1, M\_DP\_TA\_1 and M\_DP\_TB\_1
- Step position information M\_ST\_NA\_1, M\_ST\_TA\_1 and M\_ST\_TB\_1
- Bitstring of 32 bit M\_BO\_NA\_1, M\_BO\_TA\_1 and M\_BO\_TB\_1 (if defined for a specific project)
- Measured value, normalized value M\_ME\_NA\_1, M\_ME\_TA\_1, M\_ME\_ND\_1 and M\_ME\_TD\_1
- Measured value, scaled value M\_ME\_NB\_1, M\_ME\_TB\_1 and M\_ME\_TE\_1
- Measured value, short floating point number M\_ME\_NC\_1, M\_ME\_TC\_1 and M\_ME\_TF\_1

### 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).

- |  |                                   |                                   |
|--|-----------------------------------|-----------------------------------|
| <input checked="" type="checkbox"/> global |                                   |                                   |
| <input type="checkbox"/> group 1           | <input type="checkbox"/> group 7  | <input type="checkbox"/> group 13 |
| <input type="checkbox"/> group 2           | <input type="checkbox"/> group 8  | <input type="checkbox"/> group 14 |
| <input type="checkbox"/> group 3           | <input type="checkbox"/> group 9  | <input type="checkbox"/> group 15 |
| <input type="checkbox"/> group 4           | <input type="checkbox"/> group 10 | <input type="checkbox"/> group 16 |
| <input type="checkbox"/> group 5           | <input type="checkbox"/> group 11 |                                   |
| <input type="checkbox"/> group 6           | <input type="checkbox"/> group 12 |                                   |
- 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
- RES1, GEN (time tag substituted/ not substituted) used
- SU-bit (summertime) used

Optional, see 7.6

### 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

<p>صفحة ٦٠ از ٧٦ شماره ویرایش : ٠١ تاریخ تهیه: اسفند ماه ٩٥</p>	<p>عنوان دستورالعمل: الزامات و معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های دستگاه پایانه راه دور (RTU) زمینی توزیع</p>	 <p>وزارت نیرو شرکت توانیر</p>
---	---	---

- 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

(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 1
- Request counter group 3
- Request counter group
- Request counter group 4

#### 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

<p>صفحة ٦١ از ٧٦ شماره ویرایش : ٠١ تاریخ تهیه: اسفند ماه ٩٥</p>	<p>عنوان دستورالعمل: الزامات و معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های دستگاه پایانه راه دور (RTU) زمینی توزیع</p>	 <p>وزارت نیرو شرکت توانیر</p>
---	---	---

### 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

(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

صفحة ٦٢ از ٧٦ شماره ویرایش : ٠١ تاریخ تهیه: اسفند ماه ٩٥	عنوان دستورالعمل: الزامات و معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های دستگاه پایانه راه دور (RTU) زمینی توزیع	 وزارت نیرو شرکت توانیر
--	--	--

## پیوست شماره (٥): جدول سازگاری پروتکل IEC 60870-5-104

### 9 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 60870-5-101 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)
- 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. A black check box indicates that the option cannot be selected in this companion standard.

#### 9.1 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)

#### 9.2 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

#### 9.3 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.24/V.28  
Standard

- 100 bit/s
- 200 bit/s
- 300 bit/s
- 600 bit/s
- 1200 bit/s

Unbalanced interchange  
Circuit V.24/V.28  
Recommended if >1 200 bit/s

- 2400 bit/s
- 4800 bit/s
- 9600 bit/s

Balanced interchange  
Circuit X.24/X.27

- 2400 bit/s
- 4800 bit/s
- 9600 bit/s
- 19200 bit/s
- 38400 bit/s
- 56000 bit/s
- 64000 bit/s

### Transmission speed (monitor direction)

Unbalanced interchange  
Circuit V.24/V.28  
Standard

- 100 bit/s
- 200 bit/s
- 300 bit/s
- 600 bit/s
- 1200 bit/s

Unbalanced interchange  
Circuit V.24/V.28  
Recommended if >1 200 bit/s

- 2400 bit/s
- 4800 bit/s
- 9600 bit/s

Balanced interchange  
Circuit X.24/X.27

- 2400 bit/s
- 4800 bit/s
- 9600 bit/s
- 19200 bit/s
- 38400 bit/s
- 56000 bit/s
- 64000 bit/s

## 9.4 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 2 messages is implemented for unbalanced transmission, indicate the Type ID and COT of all messages assigned to class 2.)

~~Frame format FT 1.2, single character 1 and the fixed time out interval are used exclusively in this companion standard.~~

### Link transmission

- ~~Balanced transmission~~
- ~~Unbalanced transmission~~

### Frame length

- ~~Maximum length L~~  
~~(number of octets)~~

### Address field of the link

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

When using an unbalanced link layer, the following ASDU types are returned in class 2 messages (low priority) with the indicated causes of transmission:

- ~~The standard assignment of ASDUs to class 2 messages is used as follows:~~

<b>Type identification</b>	<b>Cause of transmission</b>
----------------------------	------------------------------






<input checked="" type="checkbox"/>	<1> := Single-point information	M_SP_NA_1
<input type="checkbox"/>	<2> := Single-point information with time tag	M_SP_TA_1
<input checked="" type="checkbox"/>	<3> := Double-point information	M_DP_NA_1
<input type="checkbox"/>	<4> := Double-point information with time tag	M_DP_TA_1
<input type="checkbox"/>	<5> := Step position information	M_ST_NA_1
<input type="checkbox"/>	<6> := Step position information with time tag	M_ST_TA_1
<input type="checkbox"/>	<7> := Bitstring of 32 bit	M_BO_NA_1
<input type="checkbox"/>	<8> := Bitstring of 32 bit with time tag	M_BO_TA_1
<input checked="" type="checkbox"/>	<9> := Measured value, normalized value	M_ME_NA_1
<input type="checkbox"/>	<10> := Measured value, normalized value with time tag	M_ME_TA_1
<input type="checkbox"/>	<11> := Measured value, scaled value	M_ME_NB_1
<input type="checkbox"/>	<12> := Measured value, scaled value with time tag	M_ME_TB_1
<input checked="" type="checkbox"/>	<13> := Measured value, short floating point value	M_ME_NC_1
<input type="checkbox"/>	<14> := Measured value, short floating point value with time tag	M_ME_TC_1
<input type="checkbox"/>	<15> := Integrated totals	M_IT_NA_1
<input type="checkbox"/>	<16> := Integrated totals with time tag	M_IT_TA_1
<input type="checkbox"/>	<17> := Event of protection equipment with time tag	M_EP_TA_1
<input type="checkbox"/>	<18> := Packed start events of protection equipment with time tag	M_EP_TB_1
<input type="checkbox"/>	<19> := Packed output circuit information of protection equipment with time tag	M_EP_TC_1
<input type="checkbox"/>	<20> := Packed single-point information with status change detection	M_SP_NA_1
<input type="checkbox"/>	<21> := Measured value, normalized value without quality descriptor	M_ME_ND_1
<input checked="" type="checkbox"/>	<30> := Single-point information with time tag CP56Time2a	M_SP_TB_1
<input checked="" type="checkbox"/>	<31> := Double-point information with time tag CP56Time2a	M_DP_TB_1
<input type="checkbox"/>	<32> := Step position information with time tag CP56Time2a	M_ST_TB_1
<input type="checkbox"/>	<33> := Bitstring of 32 bit with time tag CP56Time2a	M_BO_TB_1
<input type="checkbox"/>	<34> := Measured value, normalized value with time tag CP56Time2a	M_ME_TD_1
<input type="checkbox"/>	<35> := Measured value, scaled value with time tag CP56Time2a	M_ME_TE_1
<input type="checkbox"/>	<36> := Measured value, short floating point value with time tag CP56Time2a	M_ME_TF_1
<input type="checkbox"/>	<37> := Integrated totals with time tag CP56Time2a	M_IT_TB_1
<input type="checkbox"/>	<38> := Event of protection equipment with time tag CP56Time2a	M_EP_TD_1
<input type="checkbox"/>	<39> := Packed start events of protection equipment with time tag CP56Time2a	M_EP_TE_1
<input type="checkbox"/>	<40> := Packed output circuit information of protection equipment with time tag CP56Time2a	M_EP_TF_1

In this companion standard only the use of the set <30> – <40> 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).

صفحه ۶۶ از ۷۶ شماره ویرایش : ۰۱ تاریخ تهیه: اسفند ماه ۹۵	عنوان دستورالعمل: الزامات و معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های دستگاه پایانه راه دور (RTU) زمینی توزیع	 وزارت نیرو شرکت توانیر
--	--	--

<input checked="" type="checkbox"/> <45> := Single command	C_SC_NA_1
<input checked="" type="checkbox"/> <46> := Double command	C_DC_NA_1
<input type="checkbox"/> <47> := Regulating step command	C_RC_NA_1
<input checked="" type="checkbox"/> <48> := Set point command, normalized value	C_SE_NA_1
<input type="checkbox"/> <49> := Set point command, scaled value	C_SE_NB_1
<input checked="" type="checkbox"/> <50> := Set point command, short floating point value	C_SE_NC_1
<input type="checkbox"/> <51> := Bitstring of 32 bit	C_BO_NA_1
<input checked="" type="checkbox"/> <58> := Single command with time tag CP56Time2a	C_SC_TA_1
<input checked="" type="checkbox"/> <59> := Double command with time tag CP56Time2a	C_DC_TA_1
<input type="checkbox"/> <60> := Regulating step command with time tag CP56Time2a	C_RC_TA_1
<input type="checkbox"/> <61> := Set point command, normalized value with time tag CP56Time2a	C_SE_TA_1
<input type="checkbox"/> <62> := Set point command, scaled value with time tag CP56Time2a	C_SE_TB_1
<input type="checkbox"/> <63> := Set point command, short floating point value with time tag CP56Time2a	C_SE_TC_1
<input type="checkbox"/> <64> := Bitstring of 32 bit with time tag CP56Time2a	C_BO_TA_1

Either the ASDUs of the set <45> – <51> or of the set <58> – <64> 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"/> <70> := End of initialization	M_EI_NA_1
---	-----------

#### 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"/> <100>:= Interrogation command	C_IC_NA_1
<input type="checkbox"/> <101>:= Counter interrogation command	C_CI_NA_1
<input checked="" type="checkbox"/> <102>:= Read command	C_RD_NA_1
<input checked="" type="checkbox"/> <103>:= Clock synchronization command (option see 7.6)	C_CS_NA_1
<input type="checkbox"/> <104>:= <del>Test command</del>	<del>C_TS_NA_1</del>
<input checked="" type="checkbox"/> <105>:= Reset process command	C_RP_NA_1
<input type="checkbox"/> <106>:= <del>Delay acquisition command</del>	<del>C_CD_NA_1</del>
<input checked="" type="checkbox"/> <107>:= Test command with time tag CP56Time2a	C_TS_TA_1


#### 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"/> <110>:= Parameter of measured value, normalized value	P_ME_NA_1
<input type="checkbox"/> <111>:= Parameter of measured value, scaled value	P_ME_NB_1





صفحة ٦٩ از ٧٦ شماره ویرایش : ٠١ تاریخ تهیه: اسفند ماه ٩٥	عنوان دستورالعمل: الزامات و معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های دستگاه پایانه راه دور (RTU) زمینی توزیع	 وزارت نیرو شرکت توانیر
--	--	--

<126>	F_DR_TA_1*																			
<127>	F_SC_NB_1*																			
* Blank or X only.																				

## 9.6 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\_1, M\_SP\_TA\_1, M\_SP\_TB\_1 and M\_PS\_NA\_1
- Double-point information M\_DP\_NA\_1, M\_DP\_TA\_1 and M\_DP\_TB\_1
- Step position information M\_ST\_NA\_1, M\_ST\_TA\_1 and M\_ST\_TB\_1
- Bitstring of 32 bit M\_BO\_NA\_1, M\_BO\_TA\_1 and M\_BO\_TB\_1 (if defined for a specific project)
- Measured value, normalized value M\_ME\_NA\_1, M\_ME\_TA\_1, M\_ME\_ND\_1 and M\_ME\_TD\_1
- Measured value, scaled value M\_ME\_NB\_1, M\_ME\_TB\_1 and M\_ME\_TE\_1
- Measured value, short floating point number M\_ME\_NC\_1, M\_ME\_TC\_1 and M\_ME\_TF\_1

### 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).

صفحة ۷۰ از ۷۶ شماره ویرایش : ۰۱ تاریخ تهیه: اسفند ماه ۹۵	عنوان دستورالعمل: الزامات و معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های دستگاه پایانه راه دور (RTU) زمینی توزیع	 وزارت نیرو شرکت توانیر
--	--	--

global

group 1

group 2

group 3

group 4

group 5

group 6

group 7

group 8

group 9

group 10

group 11

group 12

group 13

group 14

group 15

group 16

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

RES1, GEN (time tag substituted/ not substituted) used

SU-bit (summertime) used

optional, see 7.6

### 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

<p>صفحة ٧١ از ٧٦ شماره ویرایش : ٠١ تاریخ تهیه: اسفند ماه ٩٥</p>	<p>عنوان دستورالعمل: الزامات و معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های دستگاه پایانه راه دور (RTU) زمینی توزیع</p>	 <p>وزارت نیرو شرکت توانیر</p>
---	---	---

- 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 1
- Request counter group 3
- Request counter group
- Request counter group 4

#### 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



صفحة ۷۲ از ۷۶ شماره ویرایش : ۰۱ تاریخ تهیه: اسفند ماه ۹۵	عنوان دستورالعمل: الزامات و معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های دستگاه پایانه راه دور (RTU) زمینی توزیع	 وزارت نیرو شرکت توانیر
--	--	--

### 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

### Definition of time outs

Parameter	Default value	Remarks	Selected value
t0	30 s	Time-out of connection establishment	Configurable
t1	15 s	Time-out of send or test APDUs	Configurable
t2	10 s	Time-out for acknowledges in case of no data messages $t2 < t1$	Configurable
t3	20 s	Time-out for sending test frames in case of along idle state	Configurable

Maximum range for timeouts t0 to t2: 1 s to 255 s, accuracy 1 s.

Recommended range for timeout t3: 1 s to 48 h, resolution 1 s.

Long timeouts for t3 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	12 APDUs	Maximum difference receive sequence number to send state variable	12
w	8 APDUs	Latest acknowledge after receiving $w$ I format APDUs	8

Maximum range of values  $k$ : 1 to 32767 ( $2^{15}-1$ ) APDUs, accuracy 1 APDU

Maximum range of values  $w$ : 1 to 32767 APDUs, accuracy 1 APDU (Recommendation:  $w$  should not exceed two-thirds of  $k$ ).

### Portnumber

Parameter	Value	Remarks
Portnumber	2404	In all cases

<p>صفحة ۷۳ از ۷۶ شماره ویرایش : ۰۱ تاریخ تهیه: اسفند ماه ۹۵</p>	<p>عنوان دستورالعمل: الزامات و معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های دستگاه پایانه راه دور (RTU) زمینی توزیع</p>	 <p>وزارت نیرو شرکت توانیر</p>
---	---	---

### Redundant connections

Number N of redundancy group connections used

### RFC 2200 suite

RFC 2200 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 2200 defined in this standard for given projects has to be chosen by the user of this standard.

Ethernet 802.3

Serial X.21 interface

Other selection from RFC 2200:

List of valid documents from RFC 2200

1. ....
2. ....
3. ....
4. ....
5. ....
6. ....
7. etc.

## پیوست شماره (۶): جدول (۲) استاندارد IEC 61000-6-5 برای معیارهای عملکردی در ارزیابی تستهای EMC

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

<sup>a</sup> For the application of the performance criteria to equipment with multiple functions, the performance criterion related to the function under test applies.  
<sup>b</sup> For teleprotection using a power line carrier, the "normal performance" during the switching of HV isolators may need an appropriate validation procedure.  
<sup>c</sup> Used in automation and control systems as auxiliary function to other ones, for example to implement co-ordination.  
<sup>d</sup> A delay of a duration which is insignificant compared to the time constant of the controlled process is acceptable.  
<sup>e</sup> Temporary loss of data acquisition and deviation in event scheduling time is accepted, but correct events sequence shall be maintained.  
<sup>f</sup> Manual restoration by operators is allowed.  
<sup>g</sup> With respect to the degree of urgency (not to the process).  
<sup>h</sup> Temporary bit error rate degradation can affect the communication efficiency; automatic restoration of any stoppage of the communication is mandatory.  
<sup>i</sup> No effect on stored data or processing accuracy is allowed.  
<sup>j</sup> Without affecting the measurement accuracy of analogue or digital indication.  
<sup>k</sup> Within the system diagnostic cycle.



وزارت نیرو  
شرکت توانیر


عنوان دستورالعمل:  
الزامات و معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های  
دستگاه پایانه راه دور (RTU) زمینی توزیع

صفحه ۷۵ از ۷۶  
شماره ویرایش : ۰۱  
تاریخ تهیه: اسفند ماه ۹۵

## پیوست شماره (۷) : نقشه راهنمای پهنه‌بندی آلودگی<sup>۱</sup>



<sup>۱</sup> نقشه فوق نتیجه گزارش جلد اول از تحقیق پژوهشگاه نیرو در خصوص استاندارد مناطق خاص بوده و ایستگاه‌های موجود در آن تحقیق کل کشور را در برنگرفته و نیز عواملی از قبیل کارخانجات صنعتی آلاینده ... که ممکن است آلودگی آن منطقه را تحت تأثیر قرار دهد در این طبقه‌بندی در نظر گرفته نشده است، همچنین در بکارگیری این نقشه رعایت هماهنگی عایقی الزامی است.  
<sup>۲</sup> در مناطق با منابع آلودگی صنعتی و موضعی رعایت موارد فنی الزامی است.

<p>صفحه ۷۶ از ۷۶ شماره ویرایش : ۰۱ تاریخ تهیه: اسفند ماه ۹۵</p>	<p>عنوان دستورالعمل: الزامات و معیارهای ارزیابی فنی و آزمون‌های دستگاه پایانه راه دور (RTU) زمینی توزیع</p>	 <p>وزارت نیرو شرکت توانیر</p>
---	---	---

## پیوست شماره (۸) : راهنمای انتخاب سطح آلودگی منطقه

جدول شماره (۷): راهنمای انتخاب سطح آلودگی منطقه	
شرایط منطقه	سطح آلودگی
<ul style="list-style-type: none"> <li>- نواحی بدون تاسیسات صنعتی و دارای تراکم مسکونی محدود</li> <li>- نواحی با تراکم صنعتی و خانگی محدود ولی دارای باد و بارانی متناوب</li> <li>- نواحی کشاورزی</li> <li>- مناطق کوهستانی</li> <li>- نواحی با حداقل ۲۰ کیلومتر فاصله از دریا که بادی از دریا به آنها نمی‌وزد</li> </ul>	آلودگی سبک
<ul style="list-style-type: none"> <li>- نواحی صنعتی که دود آلوده کننده تولید نمی‌کنند و مناطق مسکونی با تراکم متوسط</li> <li>- نواحی با تراکم صنعتی و خانگی بالا ولی دارای باد و باران‌های متناوب</li> <li>- نواحی که با ساحل فاصله چندین کیلومتری دارند ولی در معرض وزش بادهای دریایی قرار دارند</li> </ul>	آلودگی متوسط
<ul style="list-style-type: none"> <li>- مناطق با تراکم صنعتی بالا و حومه شهری بزرگ با تراکم وسایل گرمایشی آلوده کننده بالا</li> <li>- مناطق نزدیک دریا یا مناطقی که در هر صورت در معرض بادهای نسبتاً شدید دریایی قرار دارند</li> </ul>	آلودگی سنگین
<ul style="list-style-type: none"> <li>- مناطقی که در معرض گرد و خاک‌های هادی و دودهای صنعتی که لایه‌های ضخیم هادی تولید می‌کنند قرار دارند</li> <li>- نواحی بسیار نزدیک به ساحل که در معرض پاشیدن آب دریا یا بادهای شدید آلوده دریا قرار می‌گیرند</li> <li>- نواحی بیابانی که برای مدت های طولانی بدون باران و در معرض وزش بادهای شدید همراه با ماسه و نمک بطور منظم قرار می‌گیرند</li> </ul>	آلودگی خیلی سنگین
<ul style="list-style-type: none"> <li>- نوار ساحلی جنوب کشور</li> <li>- مناطقی که در معرض آلودگی بسیار سنگین صنعتی و طبیعی قرار دارند مانند کارخانجات گچ و سیمان</li> </ul>	آلودگی ویژه