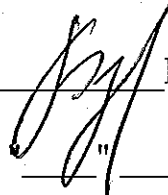


СОГЛАСОВАНО:

Заместитель Председателя
Правления ОАО «ФСК ЕЭС»

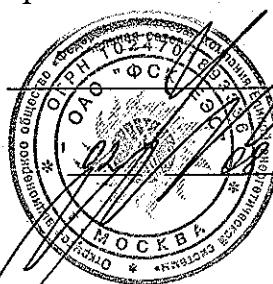


Р.Н. Бердников

_____ 2010 г.

УТВЕРЖДАЮ:

Первый заместитель Председателя
Правления ОАО «ФСК ЕЭС»



В.И. Чистяков

_____ 2010 г.

**ЗАКЛЮЧЕНИЕ
АТТЕСТАЦИОННОЙ КОМИССИИ**

№ 47/022-2010

Срок действия с 02.08.2010 г. по 02.08.2011 г.

ОБОРУДОВАНИЕ

Аппаратура каналов связи, телемеханики, передачи данных и команд
РЗ и ПА с одним выносным комплектом РЗПА – АКСТ РЗПА
«ЛИНИЯ-Ц»

ИЗГОТОВИТЕЛЬ

ОАО «Шадринский телефонный завод» г. Шадринск, ул.
Комсомольская, 16

СООТВЕТСТВУЕТ

требованиям стандартов и дополнительным требованиям
ОАО «ФСК ЕЭС».

РЕКОМЕНДУЕТСЯ

для применения на объектах ОАО «ФСК ЕЭС».

Запрещается передача и перепечатка материалов данного заключения аттестационной
комиссии без разрешения Заявителя и ОАО «ФСК ЕЭС».

1. Состав аттестационной комиссии и уполномоченная организация

Аттестационная комиссия образована на основании поручения ОАО «ФСК ЕЭС» от 18.02.2010г. № ЛМ-840 в следующем составе:

Председатель комиссии:

В.В. Мансуров - Главный эксперт Департамента РЗА и ПА ОАО «ФСК ЕЭС» – общее руководство работой комиссии, координация работы членов экспертной комиссии,

Члены аттестационной комиссии:

- Л.И. Брауде - Заведующий отделом РЗА и ВЧ связи ОАО «НТЦ электроэнергетики» - участие в разработке технических требований к устройству, а также экспертиза представленной документации.
- Н.Н. Шипяков - Ведущий эксперт Дирекции управления проектами ОАО «НТЦ электроэнергетики» – проверка соответствия техническим требованиям.
- А.В. Дробышев - Эксперт-заместитель руководителя управления систем связи и ИВИ ОАО «ЦИУС ЕЭС» - соответствие требованиям корпоративным и государственным стандартам.
- В.В. Черепанова - Заместитель начальника Департамента средств связи ОАО «Институт «Энергосетьпроект» - вопросы проектирования.
- Ю.И. Опарин - Главный специалист службы РЗА филиала ОАО «ФСК ЕЭС» МЭС Урала – вопросы эксплуатации, технического обслуживания, комплектности, транспонирования и монтажа.

2. Экспертная организация

Уполномоченная экспертная организация - ОАО «НТЦ Электроэнергетики», 115215, г. Москва, Каширское ш., д. 22, к. 3.

3. Разработчик, изготовитель и поставщик изделия

Разработчик, Изготовитель - ОАО «Шадринский телефонный завод», 641870, Курганская обл, г. Шадринск, ул. Комсомольская, 16

4. Объем документации, представленной для аттестации оборудования.

4.1 Были представлены следующие образцы устройства:

- Станция А РЕ1.223.006-02 № в составе:
 - Блок питания БП РЕ3.233.042 №6; №4 - 2 шт.;
 - Блок релейной защиты и противоаварийной автоматики (РЗПА) РЕ 2.158.071 №1 - 1 шт.;
 - Блок управления и контроля станции БУКС РЕ2.135.035 №211 - 1 шт.;
 - Блок обработки сигнала БОС РЕ2.133.002 №55; №29; №4; №8; №10; №28 - 6 шт.;
 - Усилитель мощности УМ РЕ2.133.095 №5, №6 - 2 шт.;
 - Устройство линейное согласующее РЕ2.130.004 №1 - 1 шт.;
 - Терминал Т РЕ2.135.036 №1 - 1 шт.;
- Станция Б РЕ1.223.006 - 03 № в составе:
 - Блок питания БП РЕ3.233.042 №5, №6 - 2 шт.;
 - Блок релейной защиты и противоаварийной автоматики (РЗПА) РЕ 2.158.071 №2 - 1 шт.;
 - Блок управления и контроля станции БУКС РЕ2.135.035 №204 - 1 шт.;
 - Блок обработки сигнала БОС РЕ2.133.002 №13; №14; №5; №6; №30; №1 - 6 шт.;
 - Усилитель мощности УМ РЕ2.133.095 №2; №4 - 2 шт.;
 - Устройство линейное согласующее РЕ2.130.004 №2 - 1 шт.;
 - Терминал Т РЕ2.135.036 №2 - 1 шт.;
- Выносной комплект РЗПА РЕ 2.158.069 № в составе:
 - Блок питания БП РЕ 3.233.042 №1; №2 - 2 шт.;
 - Блок релейной защиты и противоаварийной автоматики №3 - 1 шт.;
 - Блок управления и контроля станции БУКС РЕ 2.135.035 №3 - 1 шт.;
 - Терминал Т РЕ 2.135.036 №3 - 1 шт.;

4.2 Техническая документация:

- Технические условия. Аппаратура каналов связи, телемеханики, передачи данных и команд РЗ и ПА АКСТ «ЛИНИЯ-Ц», РЕ1.223.007 ТУ;
- Руководство по эксплуатации, часть 1 РЕ1.223.007 РЭ. Аппаратура каналов связи, телемеханики, передачи данных и команд РЗ и ПА АКСТ «ЛИНИЯ-Ц»;
- Руководство оператора по интерфейсу человек машина и сервисному программному обеспечению, часть 2 РЕ1.223.007 РЭ1. Аппаратура каналов связи, телемеханики, передачи данных и команд РЗ и ПА АКСТ «ЛИНИЯ-Ц»;
- Руководство по применению с описанием типовых конфигураций, часть 3 РЕ1.223.007 РЭ2. Аппаратура каналов связи, телемеханики, передачи данных и команд РЗ и ПА АКСТ «ЛИНИЯ-Ц»;
- Инструкция по монтажу, пуску, регулированию РЕ1.223.007 ИМ. Аппаратура каналов связи, телемеханики, передачи данных и команд РЗ и ПА АКСТ «ЛИНИЯ-Ц»;
- Паспорт РЕ1.223.007-03ПС. Аппаратура каналов связи, телемеханики, и передачи данных и команд РЗ и ПА АКСТ РЗПА «ЛИНИЯ-Ц».

4.3 Сертификаты, протоколы и отчеты испытаний:

- Сертификат соответствия № РОСС RU.МЛ16.Н00624. Выданный «Импорттех-М» от 24.11.2009 г.;
- Сертификат соответствия № РОСС RU.МЛ16.Н00108. Выданный «Импорттех» от 7.04.2009 г.;
- Протокол испытаний № 538 от 03.06.2010 г. ИЛ по требованиям ЭМС ООО «Центр испытаний и экспертиз» (рег. №РОСС RU.0001.21МЛ26 от 30.04.2008 г.) 620142, г. Екатеринбург, ул. Шорса, 7;
- Протокол испытаний № 444Б от 12.08.2009 г. ИЛ по требованиям безопасности ООО «Центр испытаний и экспертиз» (рег. №РОСС RU.0001.21МЛ26 от 30.04.2008 г.) 620142, г. Екатеринбург, ул. Шорса, 7;
- Протоколы заводских испытаний:
 - Протокол приемо-сдаточных испытаний РЕ1.223.007-03 Д7. Аппаратура каналов связи, телемеханики, передачи данных и команд РЗ и ПА АКСТ РЗПА «ЛИНИЯ-Ц»;
 - Протокол периодических испытаний РЕ1.223.007-03 Д11. Аппаратура каналов связи, телемеханики, передачи данных и команд РЗ и ПА АКСТ РЗПА «ЛИНИЯ-Ц».

4.4 Прочее

- Карта заказа РЕ1.223.007-03 Д17;
- Справка о внедрение в производство.

5. Общие технические характеристики и функциональные показатели оборудования, представленного на аттестацию.

5.1. Объект аттестации.

Аппаратура типа АКСТ РЗПА «ЛИНИЯ-Ц» предназначена для организации по ВЛ 35 – 1150 кВ каналов связи, телемеханики, передачи сигналов релейной защиты, противоаварийной автоматики.

Аппаратура обеспечивает передачу сигналов, с разными вариантами разделения (демультиплексирования) сигналов:

- с временным разделением сигналов – режим (ВРС);
- с частотным разделением сигналов – режим (ЧРС);
- в смешанном режиме передачи, когда часть полосы частот используется для передачи в режиме ВРС, а часть – в режиме ЧРС.
- команд релейной защиты и противоаварийной автоматики (РЗ и ПА);
- контрольных частот (КЧ) и охранного сигнала (ОС).

Номинальные полосы частот передачи/ приема аппаратуры выбираются в пределах диапазона частот от 20 до 1000 кГц с шагом 4 кГц.

Номинальная ширина полосы частот для одного направления приема/передачи от 4 кГц до 48 кГц.

Аппаратура в аналоговом режиме обеспечивает организацию стандартных или комбинированных каналов.

Комбинированный канал – четырехпроводный, разделённый на полосы от 0,3 до 2,1÷3,4 кГц для организации ТФ канала и от 2,1 до 3,7 кГц для канала телемеханики.

При номинальной полосе частот 8 кГц производится разделение на две полосы по 4 кГц или на три по 8/3 кГц с размещением в каждой полосе телефонной сигнализации и канала речи от 0,3 до 2,4 кГц. В номинальной полосе 12 кГц возможно разместить 4 канала ТФ по 0,3-2,4 кГц и 5 каналов ТМ по 200 бит/с или 4канала канала ТФ по 0,3-2,4 кГц 2 канала ТМ 200 бит/с и 1 канал ТМ 1200 бит/с, или 3 канала ТФ 0,3-2,4 кГц и 1 канал ТФ 0,3-3,4 кГц, или 3 канала ТФ по 0,3-3,4 кГц, или 6 каналов ТМ по 1200 бит/с.

Аппаратура имеет встроенные устройства телефонной автоматики (УТА), работающие по протоколам АЛ-АТС, АДАСЭ, встроенные асинхронные модемы со скоростями от 100 до 1200 бит/с в надтональном диапазоне канала ТЧ от 2,56 до 3,7 кГц, 1200 и 2400 бит/с в тональном диапазоне от 0,3 до 2,4 кГц и от 0,3 до 3,4 кГц соответственно.

Параметры входных/выходных импульсных по стыку RS232. Предусмотрена возможность переключения на стык RS422. Предусмотрена возможность подключения аналоговых входов/выходов внешних асинхронных модемов со скоростью от 100 до 2400 бит/с.

Аппаратура в цифровом режиме работы имеет возможность организации цифрового канала передачи данных с помощью встроенного синхронного модема с полезной (доступной пользователю) скоростью до 12,0 кбит/с в полосе 4 кГц.

Передача и прием дискретных управляющих команд релейной защиты (РЗ) и противоаварийной автоматики (ПА) производится встроенным блоком РЗПА. По желанию заказчика возможно изготовление разнесенного варианта размещения блока РЗПА на расстоянии не более 2,2 км.

Управление всеми режимами, контроль (диагностика) состояние аппаратуры осуществляется при помощи программы управления и внешнего компьютера. Аппаратура допускает при эксплуатации гибкую реконфигурацию (по числу каналов, несущим частотам, протоколам работы УТА, конфигурация модемов). Аппаратура состоит из двух станций А и Б, оборудование каждой размещается в одном конструктиве.

Станция имеет два независимых источника электропитания, обеспечивающие 100% горячие резервное питание с аккумуляторной батареей, которая обеспечивает питание в течение 10 мин при пропадании всех внешних источников питания. Аппаратура рассчитана на питание от сети переменного тока частотой 50 Гц, напряжением 220 В при допустимых отклонениях от минус 15% до плюс 10%. Аппаратура имеет возможность работать от внешних аккумуляторных батарей 48, 60, 110 и 220 В.

Аппаратура рассчитана на круглосуточную непрерывную работу.

Вид климатического исполнения аппаратуры УХЛ4.2 по ГОСТ15150-69 с интервалами рабочих температур от плюс 1 до плюс 45 °С при относительной влажности воздуха до 95 % и температуре плюс 25 °С, атмосферном давлении не ниже 60 кПа (450 мм РТ. ст.).

Аппаратура выполнена на базе типового 19" конструктива высотой 6U.

Руководство по эксплуатации, инструкция по монтажу содержит достаточный объем информации для установки, наладки и эксплуатации оборудования.

5.2 Основные технические характеристики и функциональные показатели аппаратуры представлены в таблице 5.2.

Таблица 5.2

№№ п/п	Наименование показателя	Ед. изм.	Значение
1.	Габаритные размеры: ширина высота глубина	мм мм мм	482 266 355
2.	<u>Технические характеристики ВЧ оконечий аппаратуры:</u>		
3.	Затухание несогласованности не менее	дБ	10
4.	Затухание, вносимое аппаратурой, при отстройке от края полосы передача приема	дБ дБ	1,5 1,5
5.	Пиковая мощность огибающей в диапазоне частот: от 20 до 300 кГц от 300 до 700 кГц от 700 до 1000 кГц	Вт Вт Вт	80 40 30
6.	Уровень паразитных излучений вне полосы передачи Δf:		

№№ п/п	Наименование показателя	Ед. изм.	Значение
	Рном. до 40 Вт Δf	дБн	23
	2 Δf	дБн	33
	3 Δf	дБн	43
	Рном более 40 Вт Δf	дБн	Рном-60дБ
	2 Δf	дБн	Рном-70дБ
	3 Δf	дБн	Рном-80дБ
7.	Чувствительность ВЧ входа приемника	дБм	-26
8.	Пределы работы АРУ	дБ	45
9.	Постоянная времени АРУ:		
	- при скачкообразном изменении сигнала от 1,5 до 40 дБ	дБ/с	5
	- при плавном изменении сигнала от 0,5 до 1,5	дБ/с	1
10.	- при скачкообразном уменьшение приемного уровня пилот сигнала на 10 дБ, блокировка на всё время приема сигналов команд - блокировка при восстановлении уровня пилот - сигнала (с допуском ± 1 дБ) - после истечения времени 3 с с момента пропадания пилот - сигнала		осуществляется снимается снимается
11.	Характеристики цифровых каналов: Полезная скорость передачи данных при ОСШ не менее 26дБ при Δf кГц		
	4	кбит/с	12
	8	кбит/с	23,25
	12	кбит/с	34,9
	16	кбит/с	46,5
	20	кбит/с	58,1
	24	кбит/с	69,75
12.	Полезная скорость передачи данных при ОСШ не менее 18 дБ при Δf кГц:		
	4	кбит/с	8
	8	кбит/с	15,5
	12	кбит/с	23,25
	16	кбит/с	31
	20	кбит/с	38,75
	24	кбит/с	46,5
13.	- Переключение с большой скорости на меньшую при коэффициенте ошибок и отношении сигнал шум - Переключение с меньшей скорости на большую при отключении сигнал шум - Время переключения	дБ дБ с	10^{-3} 23 24 10
14.	Коммутатор цифрового потока с BER		не более 10^{-9}
15.	Время восстановления канала после потери синхронизации без ухода АРУ	с	4
16.	Время прерывания приема информации при скачках затухания не более 5 дБ и ГВЗ не более 0,2 мс	с	10
17.	Перерыв канала связи при BER		больше 10^{-3}
18.	Время прерывания приема информации при кратковременных (не более 1 мс) повторяющихся (до 1000 имп/с) всплесках помех	с	не более 2

№№ п/п	Наименование показателя	Ед. изм.	Значение
19.	Пользовательские интерфейсы RS232, RS422, Ethernet, протоколы Modbus UDP TCP/IP		есть
20.	Алгоритм сжатия CELP ² Скорость потока Суммарное время задержки	бит/с мс	2400 120
21.	Характеристики аналоговых каналов: Программирование полосы частот канала: стандартный транзит комбинированный ТФ ТМ	кГц	0,3-3,4 0,3-3,7 0,3-2,4 0,3-3,4 с шагом 0,1 2,4-3,7
22.	Номинальные уровни канала: четырёхпроводный передача прием двухпроводный передача прием	дБ	- 13 4,3 0 - 7
23.	Затухание несогласованности НЧ окончаний	дБ	не менее 14
24.	Затухание асимметрии НЧ окончаний	дБ	не менее 40
25.	Восстановление частоты передачи на приёме	Гц	не более 2
26.	Уровень взвешенного шума	не более дБ0п	-55
27.	Уровень гармоник в диапазоне 0,3-3,4 кГц	дБ0	не более - 40
28.	Диапазон компандирования (экспандирования)		2:1:2
29.	Работа ограничителя: диапазон -3 дБ до 0 дБ увеличение уровня от 0 до 15,0 дБ0	дБ0	не более 3
30.	Уровень помех в канале ТФ от подканала ТМ	дБ0п	не более -50
31.	Переходное затухание	дБ	не менее 50
32.	Амплитудная частотная характеристика (АЧХ)		Диаграмма рис. 6-9 РЕ1.223.007ТУ
33.	Отклонение группового времени прохождения (ОГВП)		Диаграмма рис.10-13 РЕ1.223.007ТУ
34.	Работа эквалайзера в диапазоне 0,3-3,4 кГц	дБ	±6
35.	Затухание сигнала «эхо»	дБ	не менее 30
36.	Параметры встроенных модемов:		вход

№№ п/п	Наименование показателя	Ед. изм.	Значение
	3x100 бит/с 3x200 бит/с 1x100 бит/с + 2x300 бит/с 1200 бит 2400 бит	В	от ±3 до ±18 выход размах (15,0 ± 2,0)
37.	Работа от внешних модемов с уровнями передачи/приема	дБм	от -8 до -30,0
38.	Соединения по телефонному каналу: - точка-точка (телефон ЦБ) - внешнее устройство АДАСЭ – АТС - удалённый абонент – АТС с 2-х и 4-х пров. подключением -АТС-АТС 4-х пров. соединения с Е8М сигнализ. -АТС-АТС 2-х, 4-х пров. соединения		имеется
39.	Устройство телефонной автоматики: управляющие сигналы частота f_1 f_2 занятие АТС f_1 1200 Гц распознавание набор номера f_1 - 1200 Гц пауза распознавание отбой $f_1 + f_2$ распознавание вызов абонента ПС f_1 1200 Гц распознавание вызов абонента ДК f_2 1600 Гц распознавание	Гц мс мс	1200 1600 220 – 230 150 – 220 45 – 55 650 – 750 150 – 650 220 – 230 150 – 220 220 – 230 150 – 220
40.	<u>Технические характеристики блока релейной защиты</u> <u>и противоаварийной:</u>		
41.	Передача команд РЗ и ПА		осуществляется
42.	Время передачи команд РЗ и ПА	мс	18±1
43.	Трансляция команд РЗ и ПА по оптическому интерфейсу на промежуточном пункте		осуществляется
44.	Запоминание управляющего импульса	мс	менее 1000
45.	Передача в течение всего времени напряжения на входе	мс	до 15
46.	Длительность передачи сигналов РЗ и ПА превышает время приема команд	раз	2
47.	Следящая команда		Любая из команд
48.	Напряжение постоянного тока управления передатчиком	В	220 или 110
49.	Передача команд передатчиком при управляющем напряжении менее 130 В для режима 220 В (или менее 65 В для режима 110 В)		не производится
50.	Допустимый уровень селективной помехи в канале РЗПА	дБ0	- 8
51.	Блокировка выходных цепей приемника РЗПА		осуществляется
52.	Форсировка уровней передачи сигналов команд		в соответствии с

№№ п/п	Наименование показателя	Ед. изм.	Значение
			таблицей 7 РЕ 1.223.007 ТУ
53.	Чувствительность приемника команд РЗ и ПА по их сигналу.	дБн	-29
54.	Порог чувствительности приемника РЗПА , относительно условия команды 0 дБм	дБ	- 22
55.	Приемник блока РЗПА при повышении уровня сигнала команды на 10 дБ		функциониру ет
56.	Приемник: - фиксирует прием команд после пропадания ОС в течение - вводит задержку на срабатывание в течение - замыкание от 0,1 до 1,0 с	с мс	0,3 5 осуществляет
57.	Время передачи команд при скачкообразном увеличении затухания ВЧ тракта		не изменяется
58.	Отключение тракта приема сигналов команд при соотношении сигнал/шум ниже порогового		производится
59.	Вероятность приема ложной команды за время 200 мс при пропадании ОС и помехи («белый шум»)		10^{-4}
60.	Вероятность приема ложной команды за время 300 мс при пропадании ОС во время разговора по ТФ каналу		10^{-6}
61.	Вероятность увеличения времени передачи команды при увеличении затухания ВЧ тракта на 22 дБ и воздействии помехи («белый шум»)		10^{-4}
62.	Вероятность приема ложной команды при передаче последовательности различных команд в различных сочетаниях		10^{-6}
63.	Увеличение времени передачи команд по оптическому кабелю	мс	0,25

6. Перечень стандартов и отраслевых документов, содержащих требования к функциональным показателям оборудования, условиям его применения и дополнительные требования пользователя оборудования, на соответствие которым проводится экспертиза, представлены в таблице 6.

Таблица 6.1.

1.	ГОСТ /МЭК	Типовые технические требования к аппаратуре высокочастотной связи (утв. ОАО «ФСК ЕЭС» 15.06.2007г.).
2.	ГОСТ Р 51317.6.5-2006 (МЭК 61000-6- 5:2001)	Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к электромагнитным помехам технических средств, применяемых на электростанциях и подстанциях. Требования и методы испытаний.
3.	ГОСТ Р 51317.4.2- 99 (МЭК 61000-4- 2-95)	Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к электростатическим разрядам. Требования и методы испытаний.
4.	ГОСТ Р 51317.4.3-2006 (МЭК 61000-4- 3:2006)	Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к радиочастотному электромагнитному полю. Требования и методы испытаний.

5.	ГОСТ Р 51317.4.4-2007 (МЭК 61000-4-4:2004)	Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к наносекундным импульсным помехам. Требования и методы испытаний.
6.	ГОСТ Р 51317.4.5-99 (МЭК 61000-4-5-95)	Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к микросекундным импульсным помехам большой энергии. Требования и методы испытаний.
7.	ГОСТ Р 51317.4.6-99 (МЭК 61000-4-6-96)	Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к кондуктивным помехам, наведенным радиочастотными электромагнитными полями. Требования и методы испытаний.
8.	ГОСТ Р 51317.4.11-2007 (МЭК 61000-4-11-99)	Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к провалам, кратковременным прерываниям и изменениям напряжения электропитания. Требования и методы испытаний.
9.	ГОСТ Р 51317.4.12-99 (МЭК 61000-4-12-95)	Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к колебательным затухающим помехам. Требования и методы испытаний.
10.	ГОСТ Р 51317.4.14-2000 (МЭК 61000-4-14-99)	Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к колебаниям напряжения электропитания. Требования и методы испытаний.
11.	ГОСТ Р 51317.4.16-2000 (МЭК 61000-4-16-99)	Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к кондуктивным помехам в полосе частот от 0 до 150 кГц. Требования и методы испытаний.
12.	ГОСТ Р 51317.4.28-2000 (МЭК 61000-4-28-99)	Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к изменениям частоты питающего напряжения. Требования и методы испытаний.
13.	ГОСТ Р 50746-2000	Совместимость технических средств электромагнитная. Технические средства для атомных станций. Требования и методы испытаний.
14.	ГОСТ Р 51318.22-2006 (СИСПР 22:2006)	Совместимость технических средств электромагнитная. Оборудование информационных технологий. Радиопомехи промышленные. Нормы и методы измерений.
15.	ГОСТ Р 50648-94 (МЭК 1000-4-8-93)	Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к магнитному полю промышленной частоты. Технические требования и методы испытаний.
16.	ГОСТ Р 50649-94 (МЭК 1000-4-9-93)	Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к импульсному магнитному полю. Технические требования и методы испытаний.

7. Краткое описание методов и оборудования, использованных при проведении аттестации.

7.1 Аттестация проводилась путем анализа документации и испытаний образцов устройств, представленных заявителем.

7.2 Критерии, по которым производился анализ документации:

- комплектность, полнота, информативность и качество эксплуатационной документации;
- соответствие требованиям безопасности;
- соответствие условиям эксплуатации в части климатических и механических воздействий;
- соответствие требованиям электромагнитной совместимости;
- соответствие параметров электропитания и входов/выходов параметрам внешних цепей;
- соответствие состава функций аппаратуры АКСТ РЗПА «ЛИНИЯ-Ц» и ее технических характеристик заявленной области применения, анализ представленных конфигураций;
- оценка дополнительных функций - измерения, мониторинга, регистрации;
- оценка системы самодиагностики;
- оценка показателей надежности;
- гарантийные обязательства.

7.3 Испытания образцов аппаратуры каналов связи, телемеханики, передачи данных и команд РЗ и ПА АКСТ РЗПА «ЛИНИЯ-Ц».

7.3.1. Испытания на устойчивость аппаратуры АКСТ РЗПА «ЛИНИЯ-Ц» к электромагнитным помехам проводилась в испытательной лаборатории ООО «ЦЕНТР ИСПЫТАНИЙ И ЭКСПЕРТИЗ» г. Екатеринбург.

7.3.2. Испытания на безопасность аппаратуры АКСТ РЗПА «ЛИНИЯ-Ц» проводилась в испытательной лаборатории ООО «ЦЕНТР ИСПЫТАНИЙ И ЭКСПЕРТИЗ» г. Екатеринбург.

7.3.3. Испытания на соответствие функциональных параметров аппаратуры АКСТ РЗПА «ЛИНИЯ-Ц» проводились на заводе изготовителе и в лаборатории ВЧ связи ОАО «НТЦ электроэнергетики».

8. Результаты проверки соответствия оборудования утвержденным техническим требованиям приведены в таблице 8.1.

Таблица 8.1.

№ п.п.	Наименование показателей	Технические требования,	Фактические значения, №№ протоколов или других подтверждающих документов	Заключение о соответствии требованиям НТД
1	Устойчивость к механическим воздействиям	Класс М40	Протокол периодических испытаний РЕ1.223.007-03 Д11	Соответствует требованиям Гост 17516.1-90

№ п.п.	Наименование показателей	Технические требования,	Фактические значения, №№ протоколов или других подтверждающих документов	Заключение о соответствии требованиям НТД
1.1	Одиночные удары в рабочем режиме Ускорение	147м·с ² (15 g)	147м·с ² (15g)	
1.2	Синусоидальная вибрация в рабочем режиме	До 100 Гц	До 100 Гц	
2	Устойчивость к климатическим воздействиям	УХЛ 4.2	Протокол периодических испытаний РЕ1.223.007-03Д11	
2.1	Верхняя рабочая температура	+45°С	+45°С	Соответствует требованиям ГОСТ 15150-69
2.2	Нижняя рабочая температура	+1°С	+1°С	
2.3	Относительная влажность	95% при +25°С	95% при +25°С	
3	Требования безопасности	класс 1	Протокол испытаний № 444Б	Соответствует требованиям ГОСТ 12.2.007.0-75
3.1	Сопротивление изоляции	≥ 100 Мом	≥ 100 МОм	
3.2	Электрическая прочность цепей с напряжением 220В, РЗПА	2500В, 50 Гц, 1 мин.	2500В, 50 Гц, 1 мин.	
3.3	Электрическая прочность цепей ВЧ	2000 В, 50 Гц, 1 мин.	2000 В, 50 Гц, 1 мин.	
3.4	Электрическая прочность цепей питания постоянного тока и цепей ТФ, ТМ, ПД	500 В, 50 Гц, 1 мин	500 В, 50 Гц, 1 мин	
3.5	Защитное заземление	Наличие заземляющего зажима	Заземляющий зажим по ГОСТ21130	
4	Электромагнитная совместимость:		Протокол испытаний №495	Соответствует требованиям ГОСТ Р 51317.6.5-2006
4.1	Результаты испытаний функционирования аппаратуры для передачи команд РЗ и ПА			
4.1.1	Напряжение ИРП в полосе частот: сетевые зажимы (0,15-0,5) МГц (0,15-30) МГц (0,15-0,5) МГц (0,15-30) МГц	квазипиковое 79 дБ(мкВ) 73 дБ(мкВ) средние 66 дБ(мкВ) 60 дБ(мкВ)	< 50 дБ(мкВ) < 50 дБ(мкВ) < 40 дБ(мкВ) < 46 дБ(мкВ)	Соответствует требованиям ГОСТ Р 51318.22-99
4.1.2	Напряжение ИРП в полосе частот, двухпроводных линий (0,15-0,5) МГц (0,15-30) МГц	квазипиковое 97-87 дБ(мкВ) 87 дБ(мкВ)	< 28 дБ(мкВ) < 48 дБ(мкВ)	

№ п.п.	Наименование показателей	Технические требования,	Фактические значения, №№ протоколов или других подтверждающих документов	Заключение о соответствии требованиям НТД
	(0,15-0,5) МГц (0,15-30) МГц	средние 84-74 дБ(мкВ) 74 дБ(мкВ)	< 26 дБ(мкВ) < 44 дБ(мкВ)	
4.1.3	Напряженность поля радиопомех в полосе частот (30-230) МГц (230-1000) МГц	40 дБ мкВ/м 47 дБ мкВ/м	< 26 дБ(мкВ) < 22 дБ(мкВ)	
4.1.4	Электростатический разряд - контактный - воздушный	±8 кВ, СЖЗ, крит. А ±8 кВ, СЖЗ, крит. А	±8 кВ, СЖЗ, крит. А ±8 кВ, СЖЗ, крит. А	Соответствует требованиям ГОСТ Р 51317.4.2-99
4.1.5	Радиочастотное электромагнитное поле в полосе частот 80 – 1000 МГц: - порт корпуса	10 В/м, СЖЗ, крит. А	10 В/м, СЖЗ, крит. А	Соответствует требованиям ГОСТ Р 51317.4.3-2006
4.1.6	Наносекундные импульсные помехи по схеме “провод-земля”: - порт эл.питания переменного тока; - порт эл.питания постоянного тока; - функциональное заземление, через устройство связи-развязки; - линейные ВЧ цепи; - порты сигнализации, управления (ТМ, ТФ); - порт связи (RS-232); через клеммы связи	±4 кВ, 5 кГц, СЖ4, крит. А ±4 кВ, 5 кГц, СЖ4, крит. А ±4 кВ, 5 кГц, СЖ4, крит. А ±4 кВ, 5 кГц, СЖ4, крит. А ±2 кВ, 5 кГц, СЖ4, крит. А ±2 кВ, 5 кГц, СЖ4, крит. А	±4 кВ, 5 кГц, СЖ4, крит. А ±4 кВ, 5 кГц, СЖ4, крит. А ±4 кВ, 5 кГц, СЖ4, крит. А ±4 кВ, 5 кГц, СЖ4, крит. А ±2 кВ, 5 кГц, СЖ4, крит. А ±2 кВ, 5 кГц, СЖ4, крит. А	Соответствует требованиям ГОСТ Р 51317.4.4-2007
4.1.7	Микросекундные импульсные помехи: - порт эл.питания переменного тока по схеме: “провод-провод”, “провод-земля”; - порт эл.питания постоянного тока по схеме: “провод-провод”, “провод-земля”; - линейные ВЧ цепи: “провод-провод”,	±2 кВ, СЖЗ, крит. А ±4 кВ, СЖ4, крит. А ±2 кВ, СЖЗ, крит. А ±4 кВ, СЖ4,	±2 кВ, СЖЗ, крит. А ±4 кВ, СЖ4, крит. А ±2 кВ, СЖЗ, крит. А ±4 кВ, СЖ4,	Соответствует требованиям ГОСТ Р 51317.4.5-99

№ п.п.	Наименование показателей	Технические требования,	Фактические значения, №№ протоколов или других подтверждающих документов	Заключение о соответствии требованиям НТД
	“провод-земля”; - порты сигнализации, управления по схеме: “провод-провод”, “провод-земля”; через устройство связи-развязки - порты сигнализации, управления (ТМ, ТФ) по схеме: “провод-провод”, “провод-земля”; - порт связи (RS-232) по схеме: “провод-провод”, “провод-земля”;	крит. А ±2 кВ, СЖЗ, крит. А ±4 кВ, СЖ4, крит. А ±2 кВ, СЖЗ, крит. А ±4 кВ, СЖ4, крит. А ±1 кВ, СЖ2, крит. А ±2 кВ, СЖЗ, крит. А ±1 кВ, СЖ2, крит. А ±2 кВ, СЖЗ, крит. А	крит. А ±2 кВ, СЖЗ, крит. А ±4 кВ, СЖ4, крит. А ±2 кВ, СЖЗ, крит. А ±4 кВ, СЖ4, крит. А ±1 кВ, СЖ2, крит. А ±2 кВ, СЖЗ, крит. А ±1 кВ, СЖ2, крит. А ±2 кВ, СЖЗ, крит. А	
4.1.8	Кондуктивные помехи, наведенные радиочастотными электромагнитными полями, в полосе частот 0,15 – 80 МГц: - порт эл.питания переменного тока; - порт эл.питания постоянного тока; - линейные ВЧ цепи; - функциональное заземление; - порты сигнализации, управления (ТМ, ТФ); - порт связи (RS-232); через устройство связи-развязки	10 В, СЖЗ, крит. А	10 В, СЖЗ, крит. А	Соответствует требованиям ГОСТ Р 51317.4.6-99
4.1.9	Провалы напряжения электропитания переменного тока	0,7U _н 1000 мс	0,7U _н 1000 мс	Соответствует требованиям ГОСТ Р 51317.4.1199
4.1.10	Прерывания напряжения электропитания переменного тока	0U _н 500 мс	0U _н 500 мс	
4.1.11	Провалы напряжения			Соответствует

№ п.п.	Наименование показателей	Технические требования,	Фактические значения, №№ протоколов или других подтверждающих документов	Заключение о соответствии требованиям НТД
	электропитания постоянного тока	0,7U _н 1000 мс 0,4U _н 100 мс	0,7U _н 1000 мс 0,4U _н 100 мс	требованиям МЭК 61000-4-29:2000
4.1.12	Прерывания напряжения электропитания постоянного тока	0U _н 500 мс	0U _н 500 мс	
4.1.13	Кондуктивные помехи в полосе частот от 0 до 150 кГц: на частоте 50 Гц длительные: - порт эл. питания переменного тока; - порт эл. питания постоянного тока; - линейные ВЧ цепи; - порты сигнализации, управления; - порты сигнализации, управления (ТМ, ТФ); через устройство связи-развязки на частоте 50 Гц кратковременные: - порт эл. питания переменного тока; - порт эл. питания постоянного тока; - линейные ВЧ цепи; - порты сигнализации, управления; через устройство связи-развязки - порты сигнализации, управления (ТМ, ТФ); через устройство связи-развязки	30 В, СЖ4 крит. А 300 В, СЖ4 крит. В	30 В, СЖ4 крит. А 300 В, СЖ4 крит. В	Соответствует требованиям ГОСТ Р 51317.4.16-2000
4.1.14	Магнитное поле промышленной частоты: - порт корпуса	100 А/м, СЖ5, крит. А	100 А/м, СЖ5, крит. А	Соответствует требованиям ГОСТ Р 50648-94
4.1.15	Магнитное поле промышленной частоты: - порт корпуса	1000 А/м, СЖ5, крит. А	1000 А/м, СЖ5, крит. А	
4.1.16	Импульсное магнитное поле: - порт корпуса	300 А/м, СЖ3, крит. А	300 А/м, СЖ3, крит. А	Соответствует требованиям ГОСТ Р 50649-94
4.1.17	Повторяющиеся колебательные затухающие			Соответствует требованиям

№ п.п.	Наименование показателей	Технические требования,	Фактические значения, №№ протоколов или других подтверждающих документов	Заключение о соответствии требованиям НТД
	помехи: - порт эл.питания переменного тока по схеме: “провод-провод”, “провод-земля”; - порт эл.питания постоянного тока по схеме: “провод-провод”, “провод-земля”; - линейные ВЧ цепи по схеме: “провод-земля”; - порты сигнализации, управления (ТМ, ТФ) по схеме: “провод-провод”, “провод-земля”; через устройство связи-развязки	1 кВ, СЖЗ, крит. А 2,5 кВ, СЖЗ, крит. А 1 кВ, СЖ2, крит. А 2,5 кВ, СЖЗ, крит. А 2,5 кВ, СЖЗ, крит. А 0,5 кВ, СЖ2, крит. В 1 кВ, СЖ2, крит. А	1 кВ, СЖЗ, крит. А 2,5 кВ, СЖЗ, крит. А 1 кВ, СЖ2, крит. А 2,5 кВ, СЖЗ, крит. А 2,5 кВ, СЖЗ, крит. А 0,5 кВ, СЖ2, крит. В 1 кВ, СЖ2, крит. А	ГОСТ Р 51317.4.12-99
4.1.18	Токи микросекундных импульсных помех: - порт защитного заземления	150 А, СЖЗ, крит. А	150 А, СЖЗ, крит. А	Соответствует требованиям ГОСТ Р 50746-2000
4.1.19	Устойчивость к колебаниям напряжения электропитания	+/-12% U _н	+/-12% U _н	Соответствует требованиям ГОСТ Р 51317.4.14-2000
4.2	Результаты испытаний функционирования аппаратуры для каналов связи, телемеханики, передачи данных (ТФ, ТМ)			
4.2.1	Электростатический разряд - контактный - воздушный	±8 кВ, СЖЗ, крит. А ±15 кВ, СЖЗ, крит. А	±8 кВ, СЖЗ, крит. А ±15 кВ, СЖЗ, крит. А	Соответствует требованиям ГОСТ Р 51317.4.2-99
4.2.2	Радиочастотное электромагнитное поле в полосе частот 80 – 1000 МГц: - порт корпуса	10 В/м, СЖЗ, крит. В	10 В/м, СЖЗ, Крит. В	Соответствует требованиям ГОСТ Р 51317.4.3-2006
4.2.3	Наносекундные импульсные помехи по схеме “провод-			Соответствует требованиям

№ п.п.	Наименование показателей	Технические требования,	Фактические значения, №№ протоколов или других подтверждающих документов	Заключение о соответствии требованиям НТД
	земля": - порт эл.питания переменного тока; - порт эл.питания постоянного тока; - функциональное заземление, через устройство связи-развязки; - линейные ВЧ цепи; - порты сигнализации, управления (ТМ, ТФ); - порт связи (RS-232); через клеммы связи	± 4 кВ, 5 кГц, СЖ4, крит. В ± 4 кВ, 5 кГц, СЖ4, крит. В ± 4 кВ, 5 кГц, СЖ4, крит. В ± 4 кВ, 5 кГц, СЖ4, крит. В ± 4 кВ, 5 кГц, СЖ4, крит. В ± 2 кВ, 5 кГц, СЖ4, крит. В ± 2 кВ, 5 кГц, СЖ4, крит. В	± 4 кВ, 5 кГц, СЖ4, крит. В ± 4 кВ, 5 кГц, СЖ4, крит. В ± 4 кВ, 5 кГц, СЖ4, крит. В ± 4 кВ, 5 кГц, СЖ4, крит. В ± 4 кВ, 5 кГц, СЖ4, крит. В ± 2 кВ, 5 кГц, СЖ4, крит. В ± 2 кВ, 5 кГц, СЖ4, крит. В	ГОСТ Р 51317.4.4-2007
4.2.4	Микросекундные импульсные помехи: - порт эл.питания переменного тока по схеме: "провод-провод", "провод-земля"; - порт эл.питания постоянного тока по схеме: "провод-провод", "провод-земля"; - линейные ВЧ цепи: "провод-провод", "провод-земля"; - порты сигнализации, управления по схеме: "провод-провод", "провод-земля"; через устройство связи-развязки - порты сигнализации, управления (ТМ, ТФ) по схеме: "провод-провод", "провод-земля"; - порт связи (RS-232) по схеме: "провод-провод",	± 2 кВ, СЖ3, крит. В ± 4 кВ, СЖ4, крит. В ± 2 кВ, СЖ3, крит. В ± 4 кВ, СЖ4, крит. В ± 2 кВ, СЖ3, крит. В ± 4 кВ, СЖ4, крит. В ± 2 кВ, СЖ3, крит. В ± 4 кВ, СЖ4, крит. В ± 1 кВ, СЖ2, крит. В ± 2 кВ, СЖ3, крит. В	± 2 кВ, СЖ3, крит. В ± 4 кВ, СЖ4, крит. В ± 2 кВ, СЖ3, крит. В ± 4 кВ, СЖ4, крит. В ± 2 кВ, СЖ3, крит. В ± 4 кВ, СЖ4, крит. В ± 2 кВ, СЖ3, крит. В ± 4 кВ, СЖ4, крит. В ± 1 кВ, СЖ2, крит. В ± 2 кВ, СЖ3, крит. В	Соответствует требованиям ГОСТ Р 51317.4.5-99

№ п.п.	Наименование показателей	Технические требования,	Фактические значения, №№ протоколов или других подтверждающих документов	Заключение о соответствии требованиям НТД
	“провод-земля”;	± 1 кВ, СЖ2, крит. В ± 2 кВ, СЖ3, крит. В	± 1 кВ, СЖ2, крит. В ± 2 кВ, СЖ3, крит. В	
4.2.5	Кондуктивные помехи, наведенные радиочастотными электромагнитными полями, в полосе частот 0,15 – 80 МГц: - порт эл.питания переменного тока; - порт эл.питания постоянного тока; - линейные ВЧ цепи; - функциональное заземление; - порты сигнализации, управления (ТМ, ТФ); - порт связи (RS-232); через устройство связи-развязки	10 В, СЖ3, крит. В	10 В, СЖ3, крит. В	Соответствует требованиям ГОСТ Р 51317.4.6-99
4.2.6	Провалы напряжения электропитания переменного тока	$0,7U_n$ 1000 мс	$0,7U_n$ 1000 мс	Соответствует требованиям ГОСТ Р 51317.4.1199
4.2.7	Прерывания напряжения электропитания переменного тока	$0U_n$ 500 мс	$0U_n$ 500 мс	
4.2.8	Провалы напряжения электропитания постоянного тока	$0,7U_n$ 1000 мс $0,4U_n$ 100 мс	$0,7U_n$ 1000 мс $0,4U_n$ 100 мс	Соответствует требованиям МЭК 61000-4-29:2000
4.2.9	Прерывания напряжения электропитания постоянного тока	$0U_n$ 500 мс	$0U_n$ 500 мс	
4.2.10	Кондуктивные помехи в полосе частот от 0 до 150 кГц: на частоте 50 Гц длительные: - порт эл. питания переменного тока; - порт эл. питания постоянного тока; - линейные ВЧ цепи; - порты сигнализации, управления; - порты сигнализации, управления (ТМ, ТФ);	30 В, СЖ4 крит. В	30 В, СЖ4 крит. В	Соответствует требованиям ГОСТ Р 51317.4.16-2000

№ п.п.	Наименование показателей	Технические требования,	Фактические значения, №№ протоколов или других подтверждающих документов	Заключение о соответствии требованиям НТД
	через устройство связи-развязки на частоте 50 Гц кратковременные: - порт эл. питания переменного тока; - порт эл. питания постоянного тока; - линейные ВЧ цепи; - порты сигнализации, управления; через устройство связи-развязки - порты сигнализации, управления (ТМ, ТФ); через устройство связи-развязки	300 В, СЖ4 крит. В	300 В, СЖ4 крит. В	
4.2.11	Магнитное поле промышленной частоты: - порт корпуса	100 А/м, СЖ5, крит. В	100 А/м, СЖ5, крит. В	Соответствует требованиям ГОСТ Р 50648-94
4.2.12	Магнитное поле промышленной частоты: - порт корпуса	1000 А/м, СЖ5, крит. В	1000 А/м, СЖ5, крит. В	
4.2.13	Импульсное магнитное поле: - порт корпуса	300 А/м, СЖ3, крит. В	300 А/м, СЖ3, крит. В	Соответствует требованиям ГОСТ Р 50649-94
4.2.14	Повторяющиеся колебательные затухающие помехи: - порт эл.питания переменного тока по схеме: “провод-провод”, “провод-земля”; - порт эл.питания постоянного тока по схеме: “провод-провод”, “провод-земля”; - линейные ВЧ цепи по схеме: “провод-земля”; - порты сигнализации, управления (ТМ, ТФ) по схеме:	1 кВ, СЖ3, крит. В 2,5 кВ, СЖ3, крит. В 1 кВ, СЖ2, крит. В 2,5 кВ, СЖ3, крит. В 2,5 кВ, СЖ3, крит. В	1 кВ, СЖ3, крит. В 2,5 кВ, СЖ3, крит. В 1 кВ, СЖ2, крит. В 2,5 кВ, СЖ3, крит. В 2,5 кВ, СЖ3, крит. В	Соответствует требованиям ГОСТ Р 51317.4.12-99

№ п.п.	Наименование показателей	Технические требования,	Фактические значения, №№ протоколов или других подтверждающих документов	Заключение о соответствии требованиям НТД
	“провод-провод”, “провод-земля”; через устройство связи-развязки	0,5 кВ, СЖ2, крит. В 1 кВ, СЖ2, крит. В	0,5 кВ, СЖ2, крит. В 1 кВ, СЖ2, крит. В	
4.2.15	Токи микросекундных импульсных помех: - порт защитного заземления	150А, СЖ3, крит. В	150А, СЖ3, крит. В	Соответствует требованиям ГОСТ Р 50746-2000
4.2.16	Устойчивость к колебаниям напряжения электропитания	+/-12% U _н	+/-12% U _н	Соответствует требованиям ГОСТ Р 51317.4.14-2000
4	ВЧ окончания аппаратуры		Протокол РЕ1.223.007-03 Д7; РЕ1.223.007-03 Д11	Соответствует требованиям ТТ к аппаратуре ВЧ связи
4.1	Затухание несогласованности 750м 1500м	не менее 10 дБ не менее 10 дБ	10 дБ 10 дБ	
4.2	Вносимое затухание	не более 1,5 дБ	менее 1,5 дБ	
4.3	Асимметрия линейных ВЧ окончаний	не менее 40 дБ	более 40дБ	
4.4	Пиковая мощность огибающего диапазона (от 20 до 300) кГц (от 300 до 700) кГц (от 700 до 1000) кГц	80Вт 40Вт 30Вт	80Вт 40Вт 30Вт	
4.5	Уровень паразитных излучений Δf 2 Δf 3 Δf	не более -23 дБн -33 дБн -43 дБн	не более -23 дБн -33 дБн -43 дБн	
4.6	Чувствительность	- 26 дБн	- 26 дБн	
4.7	Обтекание током промышленной частоты: Снижение мощности передатчика нелинейные искажения снижение принимаемого сигнала	не более 0,5 дБ не более -0 дБ не более 1 дБ	не более 0,5 дБ не более - 40 дБ не более 1 дБ	
4.8	Уровень помех от	не более	менее	

№ п.п.	Наименование показателей	Технические требования,	Фактические значения, №№ протоколов или других подтверждающих документов	Заключение о соответствии требованиям НТД
	мешающего сигнала	-55 дБм0п	-55 дБм0п	
4.9	Диапазон АРУ	45 дБ	более 45 дБ	
4.10	Постоянная времени системы АРУ 40 дБ 0,5 – 1,5 дБ Блокировка АРУ: - при уменьшении пилот – сигнала на 10 дБ - при восстановлении пилот – сигнала ± 1 дБ - через 3 с после пропадания пилот - сигнала	5 дБ/с 1 дБ/с должна быть снимается снимается	5 дБ/с 1 дБ/с имеется снимается снимается	
4.11	Время выхода АРУ на режим	не более 1 мин	менее 1 мин	
4.12	Уровни передачи частоты команды РЗ и ПА	таблицы 7 РЕ 1.223.007 ТУ	Соответствует требованиям таблицы 7 РЕ 1.223.007 ТУ	Соответствует требованиям ТТТ к аппаратуре ВЧ связи
4.13	Мощность, потребляемая по цепи питания ~ 220 В	таблицы 8 РЕ 1.223.007 ТУ	Соответствует требованиям таблицы 8 РЕ 1.223.007 ТУ	
5	Аналоговый канал		Протокол РЕ 1.223.007-03 Д7	
5.1	Программирование полосы частот канала: стандартный транзит комбинированный ТФ ТМ	0,3-3,4 кГц 0,3-3,7 кГц 0,3-2,4 кГц 0,3-3,4 кГц с шагом 0,1 кГц 2,4-3,7 кГц	0,3-3,4 кГц 0,3-3,7 кГц 0,3-2,4 кГц 0,3-3,4 кГц с шагом 0,1 кГц 2,4-3,7 кГц	
5.2	Номинальные уровни канала: Четырёхпроводный передача прием двухпроводный передача прием	- 13 дБ 4,3 дБ 0 дБ - 7 дБ	-13 дБ 4,3 дБ 0 дБ -7 дБ	
5.3	Затухание несогласованности НЧ окончаний	не менее 14 дБ	более 14 дБ	
5.4	Затухание асимметрии НЧ окончаний	не менее 40 дБ	40 дБ	
5.5	Восстановление частоты передачи на приёме	не более 2 Гц	менее 2 Гц	

№ п.п.	Наименование показателей	Технические требования,	Фактические значения, №№ протоколов или других подтверждающих документов	Заключение о соответствии требованиям НТД
5.6	Уровень взвешенного шума	не более -55 дБ0п	менее - 55 дБ0п	
5.7	Уровень гармоник в диапазоне 0,3-3,4 кГц	не более минус 40 дБ0	менее минус 40 дБ0	Соответствует требованиям ТТТ к аппаратуре ВЧ связи
5.8	Диапазон компандирования (экспандирования)	2:1:2	2:1:2	
5.9	Работа ограничителя: диапазон -3 дБ0 до 0 дБ0 увеличение уровня от 0 до 15,0 дБ0	не более 3дБ0	не более 3 дБ0	
5.10	Уровень помех в канале ТФ от подканала ТМ	не более - 50 дБ0п	менее минус 50 дБ0п	
5.11	Переходное затухание	не менее 50 дБ	более 50 дБ	
5.12	Амплитудная частотная характеристика (АЧХ)	Диаграмма рис. 6-9 РЕ1.223.007ТУ	В пределах диаграммы рис. 6-9 РЕ1.223.007ТУ	
5.13	Отклонение группового времени прохождения (ОГВП)	Диаграмма рис.10-13 РЕ1.223.007ТУ	В пределах диаграммы рис.10-13 РЕ1.223.007ТУ	
5.14	Работа эквалайзера в диапазоне 0,3-3,4 кГц	±6 дБ	±6 дБ	
5.15	Затухание сигнала «эхо»	не менее 30 дБ	более 30 дБ	
5.16	Параметры встроенных модемов: 3x100 бит/с 3x200 бит/с 1x100 бит/с + 2x300 бит/с 1200 бит 2400 бит	вход от ±3 до ±18 В выход размах (15,0 ± 2,0) В	вход от ±3 до ±18 В выход размах (15,0 ± 2,0) В	
5.17	Работа от внешних модемов с уровнями передачи/приема	от -8 дБм до -30,0 дБм	от -8 дБм до -30,0 дБм	
5.18	Соединения по телефонному каналу: - точка-точка (телефон ЦБ) - внешнее устройство АДАСЭ – АТС - удаленный абонент – АТС с 2-х и 4-х пров. подключением - АТС-АТС 4-х пров. соединения с Е8М сигнализ. - АТС-АТС 2-х, 4-х пров.	имеется	имеется	Соответствует требованиям ТТТ к аппаратуре ВЧ связи

№ п.п.	Наименование показателей	Технические требования,	Фактические значения, №№ протоколов или других подтверждающих документов	Заключение о соответствии требованиям НТД
	соединение			
5.19	Устройство телефонной автоматики: управляющие сигналы частота f_1 f_2 занятие АТС f_1 1200 Гц распознавание набор номера f_1 - 1200 Гц пауза распознавание отбой $f_1 + f_2$ распознавание вызов абонента ПС f_1 1200 Гц распознавание вызов абонента ДК f_2 1600 Гц распознавание	1200 Гц 1600 Гц 220 - 230 мс 150 - 220 мс 45 - 55 мс 45 - 55 мс 25 - 45 мс 650 - 750 мс 150 - 650 мс 220 - 230 мс 150 - 220 мс 220 - 230 мс 150 - 220 мс	1200 Гц 1600 Гц 220 - 230 мс 150 - 220 мс 45 - 55 мс 45 - 55 мс 25 - 45 мс 650 - 750 мс 150 - 650 мс 220 - 230 мс 150 - 220 мс 220 - 230 мс 150 - 220 мс	
6	Цифровой канал		Протокол РЕ1.223.007-03 Д7	
6.1	Скорость передачи данных: при ОСШ не менее 24 дБ 4 кГц 8 кГц 12 кГц при ОСШ не менее 18 дБ 4 кГц 8 кГц 12 кГц	12 кбит/с 23,25 кбит/с 34,9 кбит/с 8 кбит/с 15,5 кбит/с 23,25 кбит/с	12 кбит/с 23,25 кбит/с 34,9 кбит/с 8 кбит/с 15,5 кбит/с 23,25 кбит/с	
6.2	Коэффициент ошибок	10^{-6}	10^{-6}	
6.3	Переключается на меньшую скорость при коэф. ошибок	10^{-3}	10^{-3}	
6.4	Переключение на большую скорость при ОСШ	24 дБ	24 дБ	
6.5	Суммарное время задержки	не более 100 мс	менее 100 мс	
6.6	Информационная загрузка цифрового потока: речевые каналы каналы ТМ синхронные асинхронные передача данных		выполняется выполняется выполняется выполняется выполняется	
6.7	Время восстановления канала, без ухода АРУ	не более 4 с	менее 4 с	
6.8	Время перерыва приема	не более 10 с	менее 10 с	

№ п.п.	Наименование показателей	Технические требования,	Фактические значения, №№ протоколов или других подтверждающих документов	Заключение о соответствии требованиям НТД
	информации при не более 5 дБ и ГВЗ не более 0,2 мс			
6.9	Перерыв канала связи при BER	больше 10^{-3}	больше 10^{-3}	
6.10	Перерыв канала связи не возникает при: скачках затухания и искажениях АЧХ	не более 2 дБ не более 3 дБ	не более 2 дБ не более 3 дБ	
6.11	Время перерыва приема при помехах не более 1 мс до 1000 имп/с	не более 2 с	менее 2 с	
6.12	Пользовательские интерфейсы	RS232 RS422 Ethernet протоколы: Modbus UDP TCP/IP	RS232 RS422 Ethernet протоколы: Modbus UDP TCP/IP	
6.13	Алгоритм сжатия цифрового речевого канала Скорость потока Суммарное время задержки Работа УТА в режиме АДАСЭ	CELP ² 2400 бит/с 120 мс	CELP ² 2400 бит/с 120 мс осуществляется	
6.14	Селективная помеха: в полосе +/- 1 кГц режим 1 режим 2	не более - 24 дБ0 не более минус 24 дБ0	менее -24 дБ0 менее минус 24 дБ0	
7	Блок передачи и приема команд РЗ и ПА		Протокол РЕ 1.223.007 - 03 Д7 РЕ 1.223.007 – 03 Д11	Соответствует требованиям ТТТ к аппаратуре ВЧ связи
7.1	Передача и прием команд РЗ ПА	4 20	4 20	
7.2	Приоритет передачи команд	должен осуществляться	осуществляется	
7.3	Стирание команд из памяти в передатчике	должно осуществляться	осуществляется	
7.4	Время передачи команд	не более 25 мс	менее 18 мс	
7.5	Трансляция по оптическому интерфейсу сигналов на промежуточном пункте: - транзитных сигналов	должно		

№ п.п.	Наименование показателей	Технические требования,	Фактические значения, №№ протоколов или других подтверждающих документов	Заключение о соответствии требованиям НТД
	включается ОС; - с запретом команд группы А (РЗ); - автоматическое переключение на передачу ОС.	осуществляться должно осуществляться должно осуществляться	осуществляется осуществляется осуществляется	
7.6	Увеличение времени при трансляции: - без выделения команд РЗ - при выделении команд РЗ	не более 2 мс не более 15 мс	менее 2 мс менее 15 мс	
7.7	Время передачи запоминающего импульса	не более 1000 мс	менее 1000 мс	
7.8	Время передачи при наличии напряжения на входе передатчика	не более 15 с	15 с	
7.9	Превышение длительности передачи времени приема	в 2,0 раза	2,0 раза	
7.10	Работа следящей командой	любая команда	осуществляется	
7.11	Напряжение управления передатчиком	220 или 110	220 или 110	
7.12	Передача команд при напряжении управления не более: 130 В (при режиме 220 В) 65 В (при режиме 110 В) или длительности команд не более 5 мс	не должна производиться не должна производиться производиться	не производится не производится	
7.13	Допустимый уровень селективной помехи	не более - 8 дБ0	- 8 дБ0	
7.14	Блокировка выходных цепей приемника и включение аварийной внешней сигнализации: - при фиксации приема сигнала одновременно с приемом ОС - при пропадании ОС - при пропадании напряжения вторичного источника питания - после исчезновения аварийной ситуации	должна производиться должна производиться должна производиться должна сниматься	производится производится производится снимается	
7.15	Уровень сигнала на ВЧ выходе при форсировке	таблица 7 РЕ 1.223.007 ТУ с допуском не более 0,5 дБ	соответствует требованиям таблицы 7 РЕ 1.223.007 ТУ	
7.16	Чувствительность приемника	- 29 дБн	- 29 дБн	

№ п.п.	Наименование показателей	Технические требования,	Фактические значения, №№ протоколов или других подтверждающих документов	Заключение о соответствии требованиям НТД
	команд РЗПА по их сигналу. Порог чувствительности приемника РЗПА относительно уровня команды 0 дБм0	22 дБ	22 дБ	
7.17	Приемник блока РЗПА при повышении уровня сигнала команды на 10 дБ	должен функционировать	функционирует	
7.18	Приемник: - прием команд после пропадания ОС в течении 0,3 с -задержку на срабатывание любой команды (5±)1 мс	должен фиксировать должен выводить	фиксирует ВЫВОДИТ	
7.19	Время передачи команды при скачке (22,0±0,5) дБ затухания ВЧ тракта	не должно изменяться	не изменяется	
7.20	Включение предупреждения при соотношении сигнал/шум ниже порогового на 6 дБ	должно производиться	производится	
7.21	Вероятность приема ложной команды при пропадании ОС возникновении помехи с уровнем превышающим от 6 до 35 дБ чувствительность ВЧ приемника	не более 10^{-6} за время 200 мс	менее 10^{-6} За время 200 мс	
7.22	Вероятность приема ложной команды при попадании ОС во время разговора по ТФ каналу	не более 10^{-6} за время 200 мс	менее 10^{-6} за время 200 мс	
7.23	Вероятность увеличения времени передачи команд более чем на 25 мс при скачкообразном увеличении затухания ВЧ тракта на 22 дБ	не более 10^{-4}	менее 10^{-4}	
7.24	Вероятность приема ложной команды при передаче последовательности различных команд в производственных сочетания, и увеличении затухания ВЧ тракта на 22 дБ	не более 10^{-6}	менее 10^{-6}	
7.25	Увеличение времени передачи команд по оптическому кабелю	не более 2 мс	менее 2 мс	
8	Сервисное оборудование		Протокол	Соответствует

№ п.п.	Наименование показателей	Технические требования,	Фактические значения, №№ протоколов или других подтверждающих документов	Заключение о соответствии требованиям НТД
			РЕ1.223.007-03Д7 РЕ1.223.007-03Д11	требованиям ТТТ к аппаратуре ВЧ связи
8.1	Количество «сухих» контактов	10	10	
8.2	Работа сервисного оборудования: контроль регистрация событий управление информации о времени событий	п. 1.3.5.2 РЕ1.223.007ТУ	имеется	
8.3	Технологическая связь, в том числе громкоговорящая	протокол ЕО	протокол ЕО	
9	Показатели надежности			
9.1	Срок службы	30 лет	>30 лет	
9.2	Среднее время наработки на отказ	100,000 час	>100,000 час	
9.3	Среднее время восстановления (замена 1 блока)	не более 20 мин	менее 20 мин	
10	Гарантийный срок	5 лет с момента отгрузки	5 лет с момента отгрузки	

9. Описание испытаний, проведенных в присутствии членов аттестационной комиссии.

В присутствии членов экспертной комиссии были произведены проверки установленных параметров аппаратуры заявленной конфигурации. Проверка блока РЗПА проведена по следующей программе:

1. Измерение чувствительности приемника
2. Измерение времени передачи команд при отсутствии помех.
 - 2.1. при передаче поодиночке
 - 2.2. при передаче группам
 - 2.3. при перебивке команд группы
 - 2.4. при перебивке команд группы Б
 - 2.5. при перебивке команд группы Б командами группы А
3. Измерение времени задержки возврата выходов команд
4. Измерение вероятности пропуска команд (надежность) при наличии помех. Уровень сигнала команд на входе приемника на 6 дБ выше чувствительности, отношение С/Ш 6 дБ в полосе 4 кГц при различных значениях Тас.
5. Тоже при различных значениях отношения С/Ш

6. Проверка имитации контрольного сигнала одночастотной помехой вне полосы канала.

Результаты испытаний приведены в таблице 8.1.

Члены экспертной комиссии провели анализ результатов протоколов на электромагнитную совместимость №538 от 03.06.2010г., протокола на безопасность технических средств №444Б от 12.08.2009 г. и результатов протоколов РЕ1.223.007-03Д7, РЕ1.223.007-03Д11.

Качество изготовления печатных плат соответствует требованиям ГОСТ23752-79 и требованиям КД.

К недостаткам аппаратуры АКСТ РЗПА «ЛИНИЯ-Ц» представленной конфигурации следует отнести:

- отсутствие варианта использования аппаратуры на сближенных частотах приемника и передатчика.

К достоинствам аппаратуры можно отнести:

- компактный, легкий 19" конструктив для монтажа в телекоммуникационные шкафы, в которые монтируется все вторичное оборудование новых и реконструируемых подстанций;

- полностью цифровая обработка сигнала, включая преобразование частоты.

- диагностика и управление аппаратурой осуществляется либо с сервисного блока, в качестве которого выступает карманный компьютер (КПК), связывающийся с терминалом по интерфейсу Bluetooth, либо с персонального компьютера, подключенного по интерфейсу RS232 или Ethernet. Для доступа к программе управления в аппаратуре имеется WEB-интерфейс, обеспечивающий возможность работы через Интернет.

- аппаратура может работать в режимах частотного и/или временного уплотнения каналов без установки дополнительных модулей;

- в полосе 8 кГц аппаратура может работать в так называемом режиме 8/3, позволяющем организовать три ТФ канала с тональным спектром 0,3-2,4 кГц каждый;

- аппаратура позволяет организовать в полосе 48 кГц до 12 аналоговых ТФ каналов 0,3-3,4 кГц или до 18 аналоговых ТФ каналов 0,3-2,4 кГц, в полосе 24 кГц - до 24 сжатых ТФ каналов;

- аппаратура может работать как со встроенными, так и внешними модемами со скоростями 1200 и 2400 бит/с.

- аппаратура в цифровом режиме работы в полосе 4 кГц имеет возможность организации цифрового канала передачи данных с помощью встроенного синхронного модема с полезной скоростью до 12,0 кбит/с;

- в цифровом режиме работы с включенной системой адаптации осуществляется динамическое распределение общей скорости между каналом ПД и каналами ТФ – при незанятых ТФ каналах высвободившиеся тайм-слоты используются каналом ПД;

- рекомендации аттестационной комиссии:

- аттестационная комиссия считает целесообразным при проведении модернизации аппаратуры каналов связи, телемеханики, передачи данных и команд РЗ и ПА АКСТ РЗПА «ЛИНИЯ-Ц» предусмотреть вариант работы на сближенных частотах.

10. Предложения аттестационной комиссии о целесообразности организации опытно-промышленной эксплуатации аттестуемого оборудования.

Аппаратура каналов связи, телемеханики, передачи данных и команд РЗ и ПА АКСТ РЗПА «ЛИНИЯ-Ц» прошла успешно испытания. В эксплуатацию на объекты ОАО «ФСК ЕЭС» поступает впервые. На основании выше изложенного, а также в соответствии с ПТЭ глава 1.2 аттестационная комиссия считает целесообразным организацию опытно-промышленной эксплуатации.

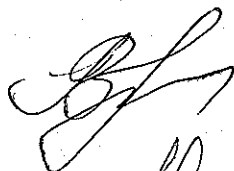
11. Выводы о соответствии аттестуемого оборудования утвержденным техническим требованиям.

11.1. Аппаратура каналов связи, телемеханики, передачи данных и команд РЗ и ПА АКСТ РЗПА «ЛИНИЯ-Ц» серийно выпускаемая ОАО «Шадринским телефонным заводом», в представленной комплектации соответствует требованиям нормативных документов и дополнительным требованиям ОАО «ФСК ЕЭС».

11.2. Аппаратура каналов связи, телемеханики, передачи данных и команд РЗ и ПА АКСТ РЗПА «ЛИНИЯ-Ц» рекомендуется для применения на объектах ОАО «ФСК ЕЭС» и аттестуется сроком на один год.

Срок аттестации может быть продлен до пяти лет при условии представления в ОАО «ФСК ЕЭС» положительных результатов опытно-промышленной эксплуатации.

Председатель комиссии:

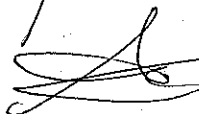


В.В.Мансуров

Члены комиссии:



Л.И. Брауде



А.В. Дробышев



В.В. Черепанова



Н.Н. Шипяков



Ю.И. Опарин