

РАЗРАБОТАНО

Генеральный директор
АО «НТЦ ФСК ЕЭС»

В. В. Харитонов
« » 2022 г.

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель Дирекции
производственного контроля
ПАО «Россети»

А. Г. Картушин
«10» июня 2022 г.

ПРОТОКОЛ № ШД-29/22 от 10.06.2022 г.

по продлению срока действия Заключение аттестационной комиссии
от 19.03.2021 № ПЗ-21/21 и дополнению

Срок действия с 10.06.2022 г.

Дата очередной плановой проверки производства до 26.05.2027 г.

ОБОРУДОВАНИЕ

Цифровая система ВЧ связи по ЛЭП МС04-PLC (версия ПО: плата МД02 - v13 для MCU, v13 для FPGA; плата МП02- v2.8; плата УМ02 – v8) технические условия (ТУ) КВ2.131.005ТУ, редакция 6/октябрь 2020 г (с изменениями от 20.01.2022 и от 11.05.2022).

ЗАЯВИТЕЛЬ

Общество с ограниченной ответственностью «АДС» (ООО «АДС»), Россия, 614066, г. Пермь, ул. Стахановская, 45 Б.

ИЗГОТОВИТЕЛЬ

Общество с ограниченной ответственностью «АДС» (ООО «АДС»), Россия, 614066, г. Пермь, ул. Стахановская, 45 Б.

СООТВЕТСТВУЕТ

техническим требованиям ПАО «Россети»

РЕКОМЕНДУЕТСЯ

для применения на объектах ДЗО ПАО «Россети» в качестве оборудования для организации каналов телемеханики, передачи данных и телефонных каналов по высоковольтным линиям электропередачи распределительной сети 35/110 кВ, подключение ВЧ окончания аппаратуры к фильтру присоединения несимметричное по схеме «фаза-земля» и выполняется одним коаксиальным кабелем

Запрещается передача, перепечатка и публикация материалов настоящего заключения
без разрешения ПАО «Россети»

1. Основание

Заявка ООО «АДС» от 21.01.2022 № 018Э о продлении срока действия и внесении дополнений в Заключение аттестационной комиссии от 21.03.2021 № ПЗ-21/21 Цифровую систему ВЧ связи по ЛЭП МС04-PLC (версия ПО: v7 для MCU, v9 для FPGA) технические условия (ТУ) KB2.131.005ТУ, редакция 6/октябрь 2020 г производства ООО «АДС», в связи улучшением ряда характеристик.

2. Объект аттестации

2.1 Объект аттестации

Цифровая система ВЧ связи по ЛЭП МС04-PLC (версия ПО: плата МД02 - v13 для MCU, v13 для FPGA; плата МП02- v2.8; плата УМ02 – v8) технические условия (ТУ) KB2.131.005ТУ, редакция 6/октябрь 2020 г (с изменениями от 20.01.2022 и от 11.05.2022).

2.2 Основные технические параметры

2.2.1 Назначение

Цифровая система ВЧ связи по ЛЭП МС04-PLC предназначена для организации каналов телемеханики (ТМ), передачи данных (ПД) и телефонных каналов (ТФ) по высоковольтным линиям электропередач (ЛЭП) распределительной сети 35/110 кВ.

Аппаратура обеспечивает передачу данных по высокочастотному каналу (ВЧ) связи в полосе 4/8/12 кГц в диапазоне частот 16 – 1000 кГц.

Присоединение к ЛЭП производится по схеме фаза – земля через конденсатор связи и фильтр присоединения. Подключение ВЧ окончания аппаратуры к фильтру присоединения несимметричное и выполняется одним коаксиальным кабелем.

Аппаратура изготавливается с разнесенным и смежным расположением номинальных полос частот передачи/приема.

2.2.2 Функциональные возможности

Количество базовых ВЧ каналов шириной 4 кГц – до 3 в полосе 12 кГц.

Разделение сигналов – временное ВРС (цифровой канал) и частотное ЧРС (аналоговый канал).

Модуляция низкочастотного цифрового потока – QAM с разделением на 89 поднесущих OFDM.

Модуляция ВЧ спектра – амплитудная с передачей одной боковой полосы частот АМ ОБП.

Непрерывная адаптация скорости цифрового потока (ЦП) к изменяющемуся отношению сигнал/шум.

Скорость передачи ЦП в полосе 4 кГц – до 32 кбит/с, в полосе 12 кГц – до 96 кбит/с.

Интерфейсы телефонии – 4-х проводные 4W, 2-х проводные FXS/FXO (в режиме ВРС).

Количество каналов ТФ в каждом ВЧ канале с полосой 4 кГц – до 3-х (в режиме ВРС).

Преобразование сигнализации АДАСЭ в абонентскую сигнализацию FXS/FXO (в режиме ВРС).

Диспетчерское и абонентское соединение по протоколу АДАСЕ по одному ТФ каналу (в режиме ВРС).

Цифровая эхокомпенсация в ТФ каналах. (в режиме ВРС).

Интерфейсы телефонии – 4-х проводные 4W, прозрачная передача ТЧ сигналов (в режиме ЧРС).

Цифровые интерфейсы ТМ и ПД – RS232, Ethernet.

Интерфейс управления и мониторинга – Ethernet.

Встроенный анализатор уровней передачи/приема ВЧ тракта, измеритель ошибок, температуры.

Регистрация неисправностей и сигнализации в энергонезависимой памяти.

Цифровой переключатель – транзит каналов на промежуточных подстанциях без потерь качества.

Мониторинг – программа MC04-PLC Monitor v 1.41: конфигурация, настройка, диагностика.

Удаленный мониторинг и конфигурирование через встроенный в ВЧ канал обслуживания.

Поддержка SNMP – при оснащении сетевым модулем S-port.

Радиальные и древовидные схемы мониторинга удаленных полуккомплектов.

Электропитание: сеть переменного тока 220 В, 50 Гц или от источника постоянного тока 48/60В.

2.3 Варианты типоразмера.

Цифровая трехканальная система ВЧ связи MC-04PLC включает в себя два блока 19 дюймов высотой 3U, в который устанавливаются следующие функционально-конструктивные узлы (платы):

- ИП01 – блок питания, сетевой вход 220 В/50 Гц, выход + 48В, - 48 В, + 12 В;
- ИП02 – блок питания, вход 36 – 72 В, выход + 48В, - 48 В, + 12 В;
- МП02 – мультиплексор каналов ТМ, ПД, ТФ, кодек G. 729, цифровой эхокомпенсатор;
- МД02 – модуляция/демодуляция ЦП в аналоговый ВЧ сигнал, мониторинг и управление;
- ФПРМ – линейный трансформатор, аттенуатор и 4-х контурный фильтр ПРМ, усилитель ПРМ;
- ФПРМС – фильтр ПРМ с согласованным входным сопротивлением 75 Ом в полосе ПРМ;
- ФПРД – 1/2-х контурный фильтр ПРД, высокоомный импеданс вне полосы ПРД;
- УМ02 – усилитель мощности, цифровая индикация уровней ПРД/ПРМ, индикация аварий;
- ТР01 – транзит содержимого ВЧ канала между блоками, устанавливается на место плат МП02.

Обмен сигналов между платами производится через кроссплату, включая аналоговые ВЧ сигналы разных уровней мощности.

Количество плат МП02 соответствует количеству базовых ВЧ каналов с полосой 4 кГц, конфигурируемых на плате МД02 – от 1 до 3. В случае транзита одного из ВЧ каналов между блоками на промежуточной подстанции на место платы МП02 устанавливается плата транзита ТР01, обеспечивающая прием/передачу содержимого ВЧ канала без преобразования в аналоговую форму.

Для организации каналов ТЧ в плате МП02 имеется три порта 1, 2, 3, конфигурируемые установкой на плату следующих сменных модулей:

- 4W01 – 4-х проводный стык для организации каналов ТМ и ТЧ с сигнализацией АДАСЭ;

- FS01 – 2-х проводный стык с телефонным аппаратом типа FXS;

- FO01 – 2-х проводный стык с абонентским комплексом АТС типа FXO.

Блок имеет два основных исполнения по пиковой мощности передатчика ВЧ сигнала:

1P, 1PF – установлен один усилитель УМ02 и один фильтр ФПРД, мощность ВЧ сигнала – 20 Вт; 1PF - согласованное входное сопротивление ПРМ.

2P, 2PF – установлены два усилителя УМ02 и два фильтра ФПРД, мощность ВЧ сигнала – 40 Вт. 2PF - согласованное входное сопротивление ПРМ.

Обозначение блока включает:

- количество задействованных ВЧ каналов 1/2/3;

- исполнение по пиковой мощности огибающей сигнала ВЧ: 1P – 20 Вт или 2P – 40 Вт;

- типы пользовательских стыков каждого канала / плат МП02;

- напряжение питания блока – сеть ~220 В или постоянное напряжение 48 В.

На плате МП02 по умолчанию имеются цифровые интерфейсы RS232 и Ethernet, которые в обозначении блока не указываются.

Пример обозначения блока в 3-х канальном исполнении:

НЧ порты 1 / 2 / 3 – 1 / 2 / 3



3. Разработчик, изготовитель и поставщик изделия. Сервисные центры

Разработчик, поставщик	производитель, ООО «АДС»
Юридический адрес	Россия, 614066, г. Пермь, ул. Стахановская, 45Б
Адрес места нахождения	Россия, 614066, г. Пермь, ул. Стахановская, 45 Б
Телефон/факс	+7 (342) 221-91-10/ +7 (342) 229-74-88
E-mail	adc@adc-line.ru , www.adc-line.ru
Руководитель	Директор: Никулин Михаил Васильевич
Банковские реквизиты	Волго-Вятский банк ПАО «Сбербанк России». Россия, 603005, г. Нижний Новгород, ул. Октябрьская, 35 Номер расчетного счета: 40702810349090114046 Номер корр. счета: 30101810900000000603
ИНН	5905229389
КПП	590501001
ОГРН, дата регистрации в налоговом органе	1045900840149, 07.06.2004
ОКАТО/ОКТМО	57401367000/57701000
Код по ОКВЭД	26.30.11, 26.30.12, 26.30.13
Код по ОКПО	72195831
Сервисный центр	Россия, 614066, г. Пермь, ул. Стахановская, 45 Б Тел. +7(342)224-12-05

4. Объем документации представленной на аттестацию.

4.1 Сведения о предприятии-производителе оборудования.

4.1.1 Проспекты, каталог, заказная спецификация оборудования, предоставленного на Аттестацию.

4.1.2 Письмо ООО «АДС» от 28.01.2021. Информация о компании «АДС».

4.2 Заключение аттестационной комиссии от 19.03.2021 № ПЗ-21/21 на Цифровую систему ВЧ связи по ЛЭП МС04-PLC (версия ПО: v7 для MCU, v9 для FPGA) технические условия (ТУ) KB2.131.005ТУ.

4.3 Техническая документация:

4.3.1 Цифровая система ВЧ связи по ЛЭП МС04-PLC. Технические условия (ТУ) № KB2.131.005ТУ. Редакция 6/ октябрь 2020 (с изменениями от 20.01.2022 и 11.05.2022).

4.3.2 Извещение № 02-22 от 20.01.2022 о внесении изменений в Технические условия (ТУ) № KB2.131.005ТУ.

4.3.3 Извещение № 20-22 от 11.05.2022 о внесении изменений в Технические условия (ТУ) № KB2.131.005ТУ

4.3.4 Цифровая система ВЧ связи по ЛЭП МС04-PLC. Техническое описание и инструкция по эксплуатации. KB2.131.005 ТО. Редакция 10/ май 2022.

4.3.5 Цифровая система ВЧ связи по ЛЭП МС04-PLC. Руководство по проектированию ВЧ каналов связи с применением аппаратуры МС04-PLC КВ2.131.005 ДЗ. Редакция 3/август 2021.

4.3.6 Цифровая система ВЧ связи по ЛЭП. Блок МС04-PLC. Паспорт КВ3.090.033ПС. Редакция 3/июль 2021.

4.4 Сертификаты:

4.4.1 Копия сертификата соответствия ООО «АДС» требованиям ГОСТ Р ИСО 9001-2015 (ISO 9001: 2015), № РОСС RU.GS01.АК.Б.00289. Дата регистрации: 03.12.2020. Срок действия: по 02.12.2023.

4.4.2 Евразийский Экономический Союз. Декларация соответствия цифровой системы ВЧ связи по ЛЭП МС04-PLC требованиям ТР ТС 020/2011 «Электромагнитная совместимость технических средств», ТР ТС 004/2011 «О безопасности низковольтного оборудования». Регистрационный номер ЕАЭС № RU Д RU.НВ27.В.03948/20. Дата регистрации 07.02.2020. Срок действия до 06.02.2025.

4.5 Протоколы испытаний:

4.5.1 Копия протокола от 11.05.2022 типовых испытаний Цифровой системы ВЧ связи по ЛЭП МС04-PLC. ООО «АДС».

4.5.2 Копия протокола заводских квалификационных испытаний от 14.08.2020 цифровой системы ВЧ связи по ЛЭП МС04-PLC на соответствие требованиям КВ2.131.005ТУ. ООО «АДС».

4.5.3 Приложение № 1 к протоколу заводских квалификационных испытаний цифровой системы ВЧ связи по ЛЭП МС04-PLC. Протокол от 29.10.2020 испытаний линейного ВЧ стыка. ООО «АДС».

4.6 Письмо ООО «АДС» от 31.05.2022 № 163Э. Справка об изменениях в конструкции, ПО и технологии производства.

4.7 Письмо ООО «АДС» от 19.01.2021 № 015Э. Справка о внедрении на объекты ДЗО ПАО «Россети».

4.8 Отзывы по эксплуатации:

- письмо от 12.04.2022 № МР7-МрЭ/43/880 ПАО «Россети Центр и Приволжье»;

- письмо от 14.04.2022 № 1.8/05/523 Филиал ПАО «Россети Сибирь» - «Читаэнерго»;

- письмо от 15.04.2022 № МР7/КирЭ/9 Филиал ПАО «Россети Центр и Приволжье» - «Кировэнерго»;

- письмо от 21.04.2022 № МР2/2/20/4/2195 Вологодский филиал ПАО «Россети Северо-Запад».

4.9 Письмо ООО «АДС» от 31.05.2022 № 162Э. Справка о сервисных центрах.

4.10 Письмо ООО «АДС» от 31.05.2022 № 164Э. Гарантийное письмо о выполнении требований при обновлении ПО.

4.11 Прайс-лист по состоянию на 02.06.2022.

4.12 Программа и методика проведения аттестационных испытаний. Утверждена

4.13 Протокол от 26.05.2022 аттестационных испытаний аппаратуры МС04-PLC в присутствии членов аттестационной комиссии.

4.14 Акт от 26.05.2022 о результатах состояния производства ООО «АДС» по выпуску Цифровой системы ВЧ связи по ЛЭП МС04-PLC, изготавливаемой по техническим условиям КВ.2131.005ТУ.

5. Результаты рассмотрения документации.

5.1 Результаты рассмотрения документации для продления срока действия ЗАК и внесению дополнений приведены в таблице 5.1.

таблица 5.1

№ п/п	Технические требования ПАО «Россети»	Требуемое значение	Значения функциональных показателей, подтвержденных протоколами испытаний	Заключение о соответствии		
1	2	3	4	5		
1.	Требования к периодическим испытаниям	Срок проведения один раз в пять лет, п. 3. 3, КВ2.131.005ТУ, л. 23	Срок периодических испытаний не истек. ЗАК от 19.03.2021 № ПЗ-21/21; Протокол испытаний от 29.10.2020	Соответствует		
2.	Требования к безопасности	Наличие действующего сертификата ТР ТС	Декларация соответствия ЕАЭС № RU Д RU.HB27.B.03948/20 срок действия 07.02.2020 по 06.02.2025	Соответствует		
3.	Дополнительные проверки в связи с внесением дополнений в ЗАК					
3.1.	Скорость передачи на ВЧ интерфейсе в, полосе частот 4 кГц в режимах: - адаптации скорости к изменениям шума в линии; - стабилизации скорости независимо от шума в линии	В режим адаптации скорость передачи должна быть выше программно заданной минимальной скорости при минимально допустимом ОСШ, $K_{\text{ош}}$ менее 10^{-6} КВ2.131.005ТУ· п. 2. 1. 1. 11	Обеспечивается. Скорость на ВЧ интерфейсе Протокол типовых испытаний от 11.05.2022	Соответствует		
Скорость, не менее кбит/с			С/П, дБ		Скорость, кбит/с	С/П, дБ
8			17,0		8	16,9 BER 8×10^{-7}
12			21,0		12	21,0 BER 9×10^{-7}
16			24,0		16	24,2 BER 9×10^{-7}

№ п/п	Технические требования ПАО «Россети»	Требуемое значение		Значения функциональных показателей, подтвержденных протоколами испытаний		Заключение о соответствии
				4		
1	2	3		4		5
		20	28,0	20	27,8 BER $1,2 \times 10^{-6}$	
		24	33,0	24	32,7 BER 1×10^{-6}	
		28	38,0	28	38,1 BER $1,5 \times 10^{-6}$	
3.2.	Скорость передачи на ВЧ интерфейсе в, полосе частот 12 кГц в режимах: - адаптации скорости к изменениям шума в линии; - стабилизации скорости независимо от шума в линии.	В режим адаптации скорость передачи должна быть выше программно заданной минимальной скорости при минимально допустимом ОСШ, $K_{\text{ош}}$ менее 10^{-6} КВ2.131.005ТУ· п. 2. 1. 1. 11		Обеспечивается. Скорость на ВЧ интерфейсе Протокол типовых испытаний от 11.05.2022		Соответствует
		Скорость, не менее кбит/с	С/П, дБ	Скорость, кбит/с	С/П, дБ	
		24	17,0	24	16,8 BER 9×10^{-7}	
		36	21,0	36	21,1 BER 9×10^{-7}	
		48	24,0	48	24,1 BER 8×10^{-7}	
		60	28,0	60	27,7 BER 1×10^{-6}	
		72	33,0	72,0	32,9 BER $1,5 \times 10^{-6}$	
		84	38,0	84,0	38,3 BER $1,5 \times 10^{-6}$	
3.3.	При смежном	Должна		Обеспечивается		Соответствует

№ п/п	Технические требования ПАО «Россети»	Требуемое значение	Значения функциональных показателей, подтвержденных протоколами испытаний	Заключение о соответствии
1	2	3	4	5
	расположении частот собственного передатчика и собственного приемника	<p>обеспечиваться максимальная скорость передачи ЦП 20 кбит/с с $K_{\text{ош}}$ менее 10^{-7} при затухании ВЧ тракта:</p> <ul style="list-style-type: none"> - не более 25 дБ – для исполнения 1 канал ВЧ, полоса 4 кГц; - не более 24 дБ – для исполнения 2 канала ВЧ, полоса 8 кГц; - не более 20 дБ – для исполнения 3 канала ВЧ, полоса 12 кГц. <p>КВ2.131.005ТУ· п. 2. 1. 1. 13</p>	<p>максимальная скорость на ВЧ интерфейсе 20 кбит/с при $K_{\text{ош}}$ менее 10^{-8} при затухании ВЧ тракта:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 24 дБ – для исполнения 1 канал ВЧ, полоса 4 кГц; - 22 дБ – для исполнения 2 канала ВЧ, полоса 8 кГц; - 20 дБ – для исполнения 3 канала ВЧ, полоса 12 кГц. <p>Протокол типовых испытаний 11.05.2022</p>	
4.	Идентификационные признаки программного обеспечения	Наличие	Версия ПО: плата МД02 - v13 для MCU, v13 для FPGA; плата МП02- v2.8; плата УМ02 – v8	Соответствует
5.	Требования к информационной безопасности	Выполнение требований Приказа ПАО «Россети» от 28.08.2020 № 391	Оценка соответствия цифровой системы ВЧ связи по ЛЭП МС04-PLC требованиям безопасности информации проводится в рамках процедуры, регламентированной Методикой проведения проверки цифрового оборудования и систем на соответствие требованиям безопасности	-

№ п/п	Технические требования ПАО «Россети»	Требуемое значение	Значения функциональных показателей, подтвержденных протоколами испытаний	Заключение о соответствии
1	2	3	4	5
			информации, в том числе проведения проверки качества технических средств защиты информации в электросетевом комплексе (утверждена Приказом ПАО «Россети» от 28.08.2020 № 391).	
6.	Требования к предприятию - изготовителю	СТО 56947007-33.060.40.177-2014, п. 4.14	Акт инспекции производства от 26.05.2022	
6.1.	Сертификат соответствия системы менеджмента качества требованиям ИСО9001 или ГОСТ Р ИСО 9001	Наличие	Сертификат соответствия ООО «АДС» требованиям ГОСТ Р ИСО 9001-2015 (ISO 9001: 2015), № РОСС RU.GS01.АК.Б.00289. Дата регистрации: 03.12.2020. Срок действия: по 02.12.2023.	Соответствует
6.2.	Наличие приспособленных и оснащенных техническими средствами помещений для изготовления, наладки и хранения готовой продукции и запасных частей	Наличие	Есть	Соответствует
6.3.	Наличие испытательной лаборатории	Наличие	Есть	Соответствует
6.4.	Гарантия представления информации о внесенных изменениях с указанием причины замены ПО и с	Должно быть: 1. Обновленные руководства по эксплуатации. 2. Обновленные указания	Предприятие гарантирует предоставить: 1. Обновленные руководства по эксплуатации. 2. Обновленные	Соответствует

№ п/п	Технические требования ПАО «Россети»	Требуемое значение	Значения функциональных показателей, подтвержденных протоколами испытаний	Заключение о соответствии
1	2	3	4	5
	оценкой трудозатрат по обновлению ПО, в случае выпуска новой версии ПО	(методики) по выбору параметров настройки (установок) и алгоритмов функционирования устройств. 3. Обновленные бланки параметров уставок. 4. Пошаговая инструкция по установке обновленного ПО	указания (методики) по выбору параметров настройки (установок) и алгоритмов функционирования устройств. 3. Обновленные бланки параметров уставок. 4. Пошаговую инструкцию по установке обновленного ПО. Письмо ООО «АДС» От 31.05.2022 № 164Э	
7.	Требования к сервисным центрам	СТО 56947007-33.060.40.177-2014 п. 4.15	Акт инспекции производства от 26.05.2022; Письмо ООО «АДС» от 31.05.2022 № 162Э	
7.1.	Наличие помещения, склада запасных частей и ремонтной базы (приборы и соответствующие инструменты) для осуществления гарантийного и послегарантийного ремонта.	Наличие	Есть	Соответствует
7.2.	Наличие аттестованных производителем специалистов для осуществления гарантийного и послегарантийного ремонта.	Наличие	Есть	Соответствует
7.3.	Организация обучения персонала эксплуатирующей организации, с выдачей	Наличие	Есть	Соответствует

№ п/п	Технические требования ПАО «Россети»	Требуемое значение	Значения функциональных показателей, подтвержденных протоколами испытаний	Заключение о соответствии
1	2	3	4	5
	сертификатов			
7.4.	Наличие «горячего резерва» запасных частей.	Наличие	Есть	Соответствует
7.5.	Обязательные консультации и рекомендации по эксплуатации и ремонту оборудования специалистами сервисного центра для потребителей закреплённого региона	Наличие	Выполняется	Соответствует
7.6.	Оперативное командирование специалистов сервисного центра на объекты, где возникают проблемы с установленным оборудованием.	В течение 72 часов	В течение 72 часов	Соответствует
7.7.	Поставка любых запасных частей, ремонт или замена любого блока оборудования	В течение 20 лет с даты окончания гарантийного срока	В течение 20 лет с даты окончания гарантийного срока	Соответствует
7.8.	Срок поставки запасных частей для оборудования, с момента подписания договора на их покупку	Не более 6-ти месяцев	Не более 6-ти месяцев	Соответствует

5.2 С момента получения положительного Заключения аттестационной комиссии от 21.03.2021 № ПЗ-21/21 на Цифровую систему ВЧ связи по ЛЭП МС04-PLC (версия ПО: v7 для MCU, v9 для FPGA) технические условия (ТУ) KB2.131.005ТУ, изменения в конструкцию и технологию изготовления не вносилось. В связи с улучшением ряда характеристик аппаратуры МС04-PLC были внесены изменения в ПО:

- Увеличена скорость передачи данных на ВЧ интерфейсе в полосе 4 кГц до 28 кбит/с путем изменения только встроенного программного обеспечения, версия ПО v13;

- Увеличена скорость передачи данных на ВЧ интерфейсе в полосе 12 кГц до 84 кбит/с путем изменения только встроенного программного обеспечения, версия ПО v13

- Увеличено допустимое затухание ВЧ тракта при смежном расположении частот приема и передачи путем изменения только встроенного программного обеспечения, версия ПО v13.

5.3 Согласно референц-листу в период с 2021 г. по настоящее время Цифровая система ВЧ связи по ЛЭП МС04-PLC эксплуатируется на объектах ДЗО ПАО «Россети», имеются положительные отзывы по эксплуатации (раздел 4, п. 4. 7).

6. Описание испытаний, проведенных в присутствии членов аттестационной комиссии

6.1 В рамках процедуры аттестации, Цифровой системы ВЧ связи по ЛЭП МС04-PLC изготавливаемой ООО «АДС» (г. Пермь) по техническим условиям КВ2.131.005ТУ в связи со сложившейся санитарно-эпидемиологической ситуацией в присутствии членов аттестационной комиссии в 2021 году не проводились (ЗАК от 19.03.2021 № ПЗ-21/21).

6.2 В рамках выполнения работ по продлению срока действия ЗАК от 19.03.2021 № ПЗ-21/21 представителями от производителя, в присутствии членов аттестационной комиссии, проведены дополнительные испытания с целью выборочной проверки соответствия характеристик аппаратуры требованиям стандарта СТО 56947007-33.060.40.177-2014 с изменениями от 22.12.2016 ПАО «ФСК ЕЭС», в объеме требований программы и методики испытаний, согласованной членами аттестационной комиссии.

Место проведения испытаний: г. Пермь, ул. Стахановская, 45Б

Время проведения испытаний: с 24.05. по 26.05.2022.

На испытания было предъявлено оборудование:

Комплект №1. Дата изготовления – 10.11.2021.

Блок №D03810: МС04-PLC-3-1P-FXS/0/0-FXS/FXS/FXS-4W/4W/0-220V

Частота ПРД/ПРМ: 400-412 кГц / 360-372 кГц.

Блок № D03809: МС04-PLC-3-1PF-FXO/0/0-FXS/4W/0-4W/4W0/0-220V

Частота ПРД/ПРМ: 360-372 кГц / 400-412 кГц.

Дополнительное сменное оборудование:

– плата ТР01 – 1 шт (сменная опция канального окончания – транзит ВЧ канала)

– плата ФПРД – 2 шт (исполнение одноконтурное 360-364 кГц)

– плата УМ02 – 1 шт.

Комплект №2. Дата изготовления – 10.11.2021.

Блок № D03807: МС04-PLC-3-2P-FXS/0/0-FXS/FXS/FXS-4W/4W/0-220V

Частота ПРД/ПРМ: 932-944 кГц / 944-956 кГц.

Блок № D03808: МС04-PLC-3-2P-FXO/0/0-FXS/4W/0-4W/4W/0-220V/S

Частота ПРД/ПРМ: 944-956 кГц / 932-944 кГц.

Дополнительное сменное оборудование:

– плата ТР01 – 1 шт (сменная опция канального окончания – транзит ВЧ канала)

– плата ФПРД – 2 шт (исполнение одноконтурное 948-952 кГц)

Версии ПО: плата МД02 – v13 для MCU, v13 для FPGA; плата МП02 – v2.8; плата УМ02 – v8.

Результаты испытаний приведены в таблице 6. 1:

Таблица 6. 1

№ п/п	Вид испытаний	Требуемое значение функциональных показателей, указанных в НТД	№ протокола, дата проведения испытаний, значение функциональных показателей	Заключение о соответствии
1	2	3	4	5
1.	Распределение номинальной выходной мощности аппаратуры между каналами и различными сигналами	Должно соответствовать требованиям указанным в таблицах 2. 2 и 2. 3 КВ2.131.005ТУ; СТО 56947007-33.060.40.177-2014, п. 7. 6	Выполняется Протокол аттестационных испытаний от 26.05.2022 № б/н, п. 1	Соответствует
2.	Уровень мощности сигнала ВРС на выходе аппаратуры вне номинальной полосы частот	КВ2.131.005ТУ, п. 2. 1. 1. 7 СТО 56947007-33.060.40.177-2014, п. 7. 8	Протокол аттестационных испытаний от 26.05.2022 № б/н, п. 2	Соответствует
		$P_{\text{ном.}} \leq 46$ дБм	$P_{\text{ном.}} \leq 46$ дБм	
	От 0 до 4 кГц, не более	(-14) дБм	(-32) дБм	
	От 4 до 8 кГц, не более	(-24) дБм	(-35) дБм	
	От 8 до 12 кГц, не более	-	(- 39) дБм	
3.	Чувствительность по АРУ приемника	Должна быть в пределах между (-25) дБм и (-35) дБм, (допускается и более высокая чувствительность) при этом должна обеспечиваться передача ЦП с Кош не более 10^{-6} КВ2.131.005ТУ, п. 2. 1. 1. 9; СТО 56947007-33.060.40.177-2014, п. 7. 9	1.Частота ПРМ 360-364 кГц – (-38) дБм. 2.Частота ПРМ 400-404 кГц – (-35) дБм. 3.Частота ПРМ 896-900 кГц – (-32,2) дБм. 4.Частота ПРМ 932-936 кГц – (-32,2) дБм. Протокол аттестационных	Соответствует

№ п/п	Вид испытаний	Требуемое значение функциональных показателей, указанных в НТД	№ протокола, дата проведения испытаний, значение функциональных показателей	Заключение о соответствии		
1	2	3	4	5		
			испытаний от 26.05.2022 № б/н, п. 3			
4.	АРУ аппаратуры при изменении затухания искусственной линии должна обеспечивать надежную реализацию алгоритма демодуляции сигнала ЦП	Обеспечение надежной реализации алгоритма демодуляции сигнала ЦП с $K_{\text{ош}}$ не более 10^{-6} при изменении затухания ИЛ не менее 40 дБ КВ2.131.005ТУ, п. 2. 1. 1. 10; СТО 56947007-33.060.40.177-2014, п. 7. 9	1. Частота ПРМ 360-364 кГц – 40 дБ. 2. Частота ПРМ 400-404 кГц – 40 дБ. 3. Частота ПРМ 896-900 кГц – 50 дБ. 4. Частота ПРМ 932-936 кГц – 42 дБ Протокол аттестационных испытаний от 26.05.2022 № б/н, п. 3	Соответствует		
5.	Скорость передачи на ВЧ интерфейсе в, полосе частот 4 кГц	В пределах от 2,4 до 28,8 кбит/с, с $K_{\text{ош}}$ менее 10^{-6} КВ2.131.005ТУ, п. 2. 1. 1. 11; СТО 56947007-33.060.40.177-2014, п. 7. 2, Приложение Г	Скорость на ВЧ интерфейсе Протокол аттестационных испытаний от 26.05.2022 № б/н, п. 4. 1	Соответствует		
		Скорость, не менее кбит/с	С/П, дБ		Скорость, не менее кбит/с	С/П, дБ
		8	17		8	17
		12	21		12	21
		16	24		16	24
		20	28		20	28
		24	33		24	33
		28	38		28	38
6.	Наличие адаптации скорости ЦП к изменяющемуся отношению С/П	Режим адаптации скорости в диапазоне от 8 до 28 кбит/с при изменении ОСШ от 17 до 38 дБ с дискретностью 0,1 кбит/с	Выполняется Режим адаптации скорости в диапазоне от 8 до 28 кбит/с при изменении ОСШ от 17 до 38 дБ с дискретностью 0,1	Соответствует		

№ п/п	Вид испытаний	Требуемое значение функциональных показателей, указанных в НТД	№ протокола, дата проведения испытаний, значение функциональных показателей	Заключение о соответствии	
1	2	3	4	5	
		КВ2.131.005 ТУ, п. 2.1.1.11; СТО 56947007-33.060.40.177-2014, п. 7. 2	кбит/с Протокол аттестационных испытаний от 26.05.2022 № б/н, п. 4. 2		
7.	Скорость передачи на ВЧ интерфейсе в, полосе частот 12 кГц	В пределах от 24 до 84 кбит/с, с $K_{\text{ош}}$ менее 10^{-6} КВ2.131.005ТУ· п. 2. 1. 1. 11	Скорость на ВЧ интерфейсе Протокол аттестационных испытаний от 26.05.2022 № б/н, п. 4. 3	Соответствует	
		Скорость, не менее кбит/с	С/П, дБ	Скорость, не менее кбит/с	С/П, дБ
		24	17	24	17
		36	21	36	21
		48	24	48	24
		60	28	60	28
		72	33	72	33
		84	38	84	38
8.	При смежном расположении частот приема и передачи	Скорость ЦП не менее 20 кбит/с при затухании ВЧ тракта не более: - 25 дБ – 1 канал; - 24 дБ – 2 канала; - 20 дБ – 3 канала КВ2.131.005ТУ· п. 2. 1. 1. 13	Скорость на ВЧ интерфейсе 20 кбит/с при затухании ВЧ тракта не более: - 25 дБ – 1 канал; - 24 дБ – 2 канала; - 20 дБ – 3 канала Протокол аттестационных испытаний от 26.05.2022 № б/н, п. 5	Соответствует	
9.	Режим транзита ВЧ каналов	Должен обеспечиваться прием/передача содержимого ВЧ канала между блоками двух систем. КВ2.131.005ТУ· п. 2. 1. 1. 20	Обеспечивается Протокол аттестационных испытаний от 26.05.2022 № б/н, п. 6	Соответствует	
10.	Организация	Телефонная	Обеспечивается	Соответствует	

№ п/п	Вид испытаний	Требуемое значение функциональных показателей, указанных в НТД	№ протокола, дата проведения испытаний, значение функциональных показателей	Заключение о соответствии
1	2	3	4	5
	телефонной связи	сигнализация должна обеспечивать соединения по телефонному каналу: - «горячая линия» точка-точка (FXS-FXS); -удаленный абонент (FXS-FXO): - диспетчерское (ДК) и абонентское (ПС) соединение по протоколу АДАСЭ; - внешнее устройство (абонентский транслятор) с АТС по протоколу АДАСЭ. КВ2.131.005ТУ· п. 2. 1. 1. 17; СТО 56947007-33.060.40.177-2014, п. 6. 7. 16, 7. 16. 3	Протокол аттестационных испытаний от 26.05.2022 № б/н, п. 7	
11.	Система программного управления и мониторинга			
11.1.	Возможность конфигурирования параметров с помощью ПК	Должна быть возможность конфигурирования параметров с помощью ПК	Возможность конфигурирования параметров с помощью ПК реализована Протокол аттестационных испытаний от 26.05.2022 № б/н, п. 8	
11.2.	Возможность чтения журнала событий (неисправностей) с помощью ПК	Должна иметься возможность чтения журнала событий с помощью ПК	Возможность чтения журнала событий (неисправностей) с помощью ПК реализована Протокол аттестационных испытаний от 26.05.2022 № б/н, п. 8	Соответствует
11.3.	Регистрация событий	Должна быть предусмотрена	Предусмотрена регистрация в	Соответствует

№ п/п	Вид испытаний	Требуемое значение функциональных показателей, указанных в НТД	№ протокола, дата проведения испытаний, значение функциональных показателей	Заключение о соответствии
1	2	3	4	5
		<p>регистрация в энергонезависимой памяти вида, даты, и времени возникновения неисправностей и сигнализации с дискретностью 1с</p> <p>КВ2.131.005 ТУ, п. 2. 1. 5</p>	<p>энергонезависимой памяти вида, даты, и времени возникновения неисправностей и сигнализации с дискретностью 1с</p> <p>Протокол аттестационных испытаний от 26.05.2022 № б/н, п. 8</p>	
		<p>Максимальное число записей не менее 1000</p> <p>КВ2.131.005 ТУ, п. 2. 1. 5</p>	<p>Максимальное число регистрируемых событий 1023</p> <p>Протокол аттестационных испытаний от 26.05.2022 № б/н, п. 8</p>	
		<p>В случае переполнения последующие записи должны производиться вместо первых.</p> <p>КВ2.131.005 ТУ, п. 2. 1. 5</p>	<p>Производится</p> <p>Протокол аттестационных испытаний от 26.05.2022 № б/н, п. 8</p>	
		<p>Журнал регистрации событий должен быть защищен от несанкционированного доступа.</p>	<p>Журнал регистрации событий защищен от несанкционированного доступа. Реализованы уровни доступа. Очистка журнала доступна только для пользователей с уровнем доступа Администратор.</p> <p>Протокол аттестационных испытаний от 26.05.2022 № б/н, п. 8</p>	
11.4.	Мониторинг по протоколу SNMP	Должен обеспечивать непрерывный с периодичностью 5...30	Обеспечивает непрерывный с	Соответствует

№ п/п	Вид испытаний	Требуемое значение функциональных показателей, указанных в НТД	№ протокола, дата проведения испытаний, значение функциональных показателей	Заключение о соответствии
1	2	3	4	5
		<p>секунд контроль параметров ВЧ канала:</p> <ul style="list-style-type: none"> - канал активирован/неактив; - скорости передачи/приема; - уровень мощности ПРД; - уровень сигнала ПРМ; - ОСШ на приеме; - Кош символьных ошибок; - авария ВЧ тракта; - конфигурационные параметры. <p>КВ2.131.005 ТУ, п. 2. 1. 5</p>	<p>периодичностью 5...30 секунд контроль параметров ВЧ канала:</p> <ul style="list-style-type: none"> - канал активирован/неактив; - скорости передачи/приема; - уровень мощности ПРД; - уровень сигнала ПРМ; - ОСШ на приеме; - Кош символьных ошибок; - авария ВЧ тракта; - конфигурационные параметры. <p>Протокол аттестационных испытаний от 26.05.2022 № б/н, п. 8</p>	
12.	Устойчивость к динамическим изменениям напряжения электропитания переменного тока 200 В	60% (1с) ККФ А	60% (1с) ККФ А Протокол аттестационных испытаний от 26.05.2022 № б/н, п.9	Соответствует
13.	Устойчивость к провалам и прерываниям напряжения электропитания постоянного тока 48 В	100% (0,5с), ККФ В	100% (0,5с), ККФ В Время перезагрузки не превышает 30 с Протокол аттестационных испытаний от 26.05.2022 № б/н, п. 10	Соответствует

7. Заключение

7.1 Недостатки, указанные в разделе 11 , п. 11.1 ЗАК от 21.03.2021 № ПЗ-21/21 устранены. Предоставлено Руководство по проектированию ВЧ каналов

связи с применением аппаратуры MC04-PLC KB2.131.005 ДЗ. Редакция 3/август 2021.

7.2 Представителями от производителя, в присутствии членов аттестационной комиссии, проведены дополнительные испытания с целью выборочной проверки соответствия характеристик аппаратуры требованиям стандарта СТО 56947007-33.060.40.177-2014 с изменениями от 22.12.2016 ПАО «ФСК ЕЭС», в объеме требований программы и методики испытаний, согласованной членами аттестационной комиссии. Результаты положительные.

7.3 На основании результатов рассмотрения представленной документации продлить срок действия заключения аттестационной комиссии от 21.03.2021 № ПЗ-21/21 на Цифровую систему ВЧ связи по ЛЭП MC04-PLC (версия ПО: v для MCU, v9 для FPGA) технические условия (ТУ) KB2.131.005ТУ, с изменениями согласно извещения № 02-22 от 20.01.2022 и № 20-22 от 11.05.2022 производства ООО «АДС» (г. Пермь) и внести дополнения в связи с улучшением ряда характеристик аппаратуры MC04-PLC:

- Увеличение скорости передачи данных на ВЧ интерфейсе в полосе 4 кГц до 28 кбит/с путем изменения только встроенного программного обеспечения, версия ПО v13;

- Увеличение скорости передачи данных на ВЧ интерфейсе в полосе 12 кГц до 84 кбит/с путем изменения только встроенного программного обеспечения, версия ПО v13;

- Увеличение допустимого затухание ВЧ тракта при смежном расположении частот приема и передачи путем изменения только встроенного программного обеспечения, версия ПО v13.

7.4 Срок действия протокола по продлению не устанавливается.

7.5 Приказом ПАО «Россети» от 28.08.2020 № 391 утверждена Методика проведения проверки цифрового оборудования и систем на соответствие требованиям безопасности информации, в том числе проведения проверки качества технических средств защиты информации в электросетевом комплексе. Оценка соответствия цифрового оборудования и систем требованиям безопасности информации проводится в рамках процедуры, регламентированной указанной Методикой. При проведении работ по аттестации оценка соответствия Цифровой системы ВЧ связи по ЛЭП MC04-PLC требованиям безопасности информации не проводилась.

7.6 Инспекция производства ООО «АДС» по выпуску Цифровой системы ВЧ связи по ЛЭП MC04-PLC проведена 26.05.2022. В соответствии Методикой ПАО «Россети» проведения проверки качества (аттестации) оборудования, материалов и систем в электросетевом комплексе, срок проведения плановой инспекционной проверки производства ООО «АДС» до 26.05.2027. ООО «АДС» обеспечить подачу заявки на проведение очередной плановой проверки производства в сроки, установленные Методикой проведения проверки качества (аттестации) оборудования, материалов и систем в электросетевом комплексе, п. 6.2.

7.7 В случае инициативного внесения изменений в конструкцию или технологию изготовления аттестованного оборудования обеспечить направление в

ПАО «Россети» заявки на внесение изменений в действующее заключение аттестационной комиссии в порядке и сроки, предусмотренные действующей Методикой ПАО «Россети» проведения проверки качества (аттестации) оборудования, материалов и систем в электросетевом комплексе

Главный эксперт Департамента воздушных
линий ПАО «Россети»

В. А. Мартыненко

Ведущий эксперт Департамента подстанций
ПАО «Россети»

А. Б. Большаков

Начальник Управления АСТУ «Пермэнерго»
- филиала ПАО «Россети Урал»

Э. В. Палкин

Начальник службы эксплуатации СДТУ и ИТ
Управления корпоративных и технических
АСУ «Кировэнерго» - филиал ПАО «Россети
Центр и Приволжье»

А. И. Женихов

Ведущий эксперт управления по проверке
качества интеллектуальных систем и систем
связи АО «НТЦ ФСК ЕЭС»

И. Н. Мотоликов