

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) тяговых подстанций Восточно-Сибирской ЖД филиала ОАО «РЖД» в границах Иркутской области с изменением №1

### Назначение средства измерений

Настоящее описание типа системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) тяговых подстанций Восточно-Сибирской ЖД филиала ОАО «РЖД» в границах Иркутской области с изменением №1 (далее по тексту - АИИС КУЭ) является дополнением к описанию типа системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) тяговых подстанций Восточно-Сибирской ЖД филиала ОАО «РЖД» в границах Иркутской области, регистрационный № 45303-10, и включает в себя описание измерительных каналов, приведенных в таблице 2. АИИС КУЭ предназначена для измерения активной и реактивной электроэнергии, потребленной за установленные интервалы времени, сбора, обработки, хранения и передачи полученной информации.

### Описание средства измерений

АИИС КУЭ представляет собой многофункциональную, многоуровневую автоматизированную систему с централизованным управлением и распределённой функцией измерения.

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

1 уровень – измерительно-информационный комплекс (ИИК), включающий в себя трансформаторы тока (далее – ТТ) по ГОСТ 7746-2001, трансформаторы напряжения (далее – ТН) по ГОСТ 1983-2001 и счетчики активной и реактивной электроэнергии по ГОСТ Р 52323-2005 в режиме измерений активной электроэнергии и по ГОСТ 26035-83 в режиме измерений реактивной электроэнергии, шлюзы коммуникационные ШК-1, вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных. Метрологические и технические характеристики измерительных компонентов АИИС КУЭ приведены в таблице 2.

2 уровень – информационно-вычислительный комплекс электроустановки (ИВКЭ), представляющий собой ИВК регионального Центра энергоучёта и включающий устройство сбора и передачи данных на базе RTU-327 (далее – УСПД), каналообразующую аппаратуру, автоматизированные рабочие места (АРМ) с установленным программным обеспечением (далее – ПО) «АльфаЦЕНТР».

3 уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК) Центра сбора данных АИИС КУЭ, реализованный на базе серверного оборудования (серверов сбора данных – основного и резервного, сервера управления), включает в себя также устройство синхронизации системного времени УССВ типа 35LVS (35HVS), каналообразующую аппаратуру, ПО «ЭНЕРГИЯ-АЛЬФА» и автоматизированные рабочие места (АРМ).

Измерительные каналы (далее – ИК) состоят из трех уровней АИИС КУЭ.

Первичные токи и напряжения преобразуются измерительными трансформаторами в аналоговые сигналы низкого уровня, которые по проводным линиям связи поступают на соответствующие входы электронного счетчика электрической энергии. В счетчике мгновенные значения аналоговых сигналов преобразуются в цифровой сигнал. По мгновенным значениям силы электрического тока и напряжения в микропроцессоре счетчика вычисляются мгновенные значения активной и полной мощности, которые усредняются за период 0,02 с. Средняя за период реактивная мощность вычисляется по средним за период значениям активной и полной мощности.

Электрическая энергия, как интеграл по времени от средней за период 0,02 с мощности, вычисляется для интервалов времени 30 мин.

Средняя активная (реактивная) электрическая мощность вычисляется как среднее значение вычисленных мгновенных значений мощности на интервале времени усреднения 30 мин.

Цифровой сигнал с выходов счетчиков при помощи технических средств приёма-передачи данных поступает на входы УСПД уровня ИВК регионального Центра энергоучёта, где осуществляется вычисление электроэнергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, хранение измерительной информации, ее накопление и передача накопленных данных на верхний уровень системы по запросу ИВК.

В ИВК Центра сбора данных АИИС КУЭ выполняется дальнейшая обработка измерительной информации, в частности, формирование и хранение поступающей информации, оформление справочных и отчетных документов.

Передача информации в ИАСУ КУ ОАО «АТС» и другие смежные субъекты ОРЭ осуществляется по каналу связи с протоколом TCP/IP сети Internet в виде xml-файлов формата 80020 и 80030 в соответствии с приложением 11.1.1 «Формат и регламент предоставления результатов измерений, состояния средств и объектов измерений в ОАО «АТС», ОАО «СО ЕЭС» и смежным субъектам» к Договору о присоединении к торговой системе оптового рынка.

АИИС КУЭ имеет систему обеспечения единого времени (СОЕВ) созданную на основе устройства синхронизации системного времени (УССВ) типа 35LVS (35HVS), синхронизирующего часы измерительных компонентов системы по сигналам поверки времени, получаемым от GPS-приемника. УССВ обеспечивает автоматическую синхронизацию часов сервера, при повышении порога  $\pm 1$  с происходит коррекция часов сервера. Часы УСПД синхронизированы по времени с часами сервера, сличение происходит при каждом сеансе связи УСПД-сервер, коррекция осуществляется при расхождении показаний часов на  $\pm 1$  с. Сравнение показаний часов счетчиков и УСПД производится во время сеанса связи со счетчиками (1 раз в 30 минут). Корректировка осуществляется при расхождении показаний часов счетчиков и УСПД  $\pm 2$  с, но не реже 1 раза в сутки. Погрешность часов компонентов АИИС КУЭ не превышает  $\pm 5$  с.

Журналы событий счетчика электроэнергии, УСПД и сервера отражают: время (дата, часы, минуты) коррекции часов указанных устройств и расхождение времени в секундах корректируемого и корректирующего устройств в момент непосредственно предшествующий корректировке.

## **Программное обеспечение**

На уровне регионального Центра энергоучёта используется ПО «АльфаЦЕНТР», состав и идентификационные данные указаны в таблице 1. С помощью ПО «АльфаЦЕНТР» решаются задачи коммерческого многотарифного учета расхода и прихода электроэнергии в течение заданного интервала времени, измерения средних мощностей на заданных интервалах времени, мониторинга нагрузок заданных объектов. ПО обеспечивает защиту программного обеспечения и измерительной информации паролями в соответствии с правами доступа. Средством защиты данных при передаче является кодирование данных, обеспечиваемое ПО «АльфаЦЕНТР».

Уровень ИВК Центра сбора данных содержит ПО «ЭНЕРГИЯ-АЛЬФА», с помощью которого решаются задачи автоматического накопления, обработки, хранения, отображения измерительной информации и передачи данных субъектам ОРЭ.

Таблица 1 – Метрологические значимые модули ПО

Наименование программного обеспечения	Наименование программного модуля (идентификационное наименование программного обеспечения)	Наименование файла	Номер версии программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
1	2	3	4	5	6
ПО «Аль-фаЦЕНТР»	Драйвер ручного опроса счетчиков и УСПД	Amrc.exe	V11.07.0 1	91cf3337ee9fb316 24c5461771a2bf2 a	MD5
	Драйвер автоматического опроса счетчиков и УСПД	Amra.exe		279c8341583af79 145584a27b06bb8 70	
	Библиотека шифрования пароля счетчиков А1700,А1140	encryptdl 1.dll		0939ce05295fbc bba400eeae8d057 2c	
	Программа - планировщик опроса и передачи данных	Amrserver.exe		24dc80532f6d939 1dc47f5dd7aa5df3 7	
	Драйвер работы с БД	Cdbora2. dll		0ad7e99fa26724e 65102e215750c65 5a	
	Библиотека сообщений планировщика опросов	Alphame ss.dll		b8c331abb5e3444 4170eee9317d635 cd	
ПО «ЭНЕРГИЯ-АЛЬФА»	ПК «Энергия Альфа 2»	-	V2.0.0.2	17e63d59939159e f304b8ff63121df6 0	MD5

Комплексы измерительно-вычислительные для учета электрической энергии «АльфаЦЕНТР», в состав которых входит ПО «АльфаЦЕНТР», внесены в Госреестр СИ РФ № 20481-00. Комплексы измерительно-вычислительные для учета электрической энергии «ЭНЕРГИЯ-АЛЬФА», в состав которых входит ПО «ЭНЕРГИЯ-АЛЬФА», внесены в Госреестр СИ РФ № 35052-07.

Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности по электроэнергии, получаемой за счет математической обработки измерительной информации, поступающей от счетчиков, составляет 1 единицу младшего разряда измеренного значения.

Пределы допускаемых относительных погрешностей по активной и реактивной электроэнергии, а также для разных временных (тарифных) зон не зависят от способов передачи измерительной информации и определяются классами точности применяемых электросчетчиков и измерительных трансформаторов.

Оценка влияния ПО на метрологические характеристики СИ – метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ, указанные в таблице 2, нормированы с учетом ПО.

Защита ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «С» по МИ 3286-2010.

## Метрологические и технические характеристики

Состав измерительных каналов и их метрологические характеристики приведены в таблице 2

Таблица 2 - Состав измерительных каналов АИИС КУЭ и их основные метрологические характеристики

Номер точки измерений	Наименование объекта	Состав измерительного канала				Вид электро-энергии	Метрологические характеристики ИК	
		ТТ	ТН	Счетчик	ИВК (ИВКЭ)		Основная погрешность, %	Погрешность в рабочих условиях, %
1	2	3	4	5	6	7	8	9
<b>ТП Нижнеудинск</b>								
1	ВЛ 110 Худое-ланская	ТБМО-110-УХЛ 1 600/1 Кл.т. 0,2S Зав. № 5268 Зав. № 5279 Зав. № 5281	НАМИ-110-УХЛ1 110000/100 Кл.т. 0,2 Зав. № 3620 Зав. № 3601 Зав. № 3629	A1802RALQ-P4GB-DW-4 Кл.т. 0,2S/0,5 Зав. № 01196823	RTU-327 Зав. № 000904	Ак- тивная	±0,6	±1,5
2	ВЛ 110 ВРЗ	ТБМО-110-УХЛ 1 600/1 Кл.т. 0,2S Зав. № 5282 Зав. № 5273 Зав. № 5276	НАМИ-110-УХЛ1 110000/100 Кл.т. 0,2 Зав. № 3620 Зав. № 3601 Зав. № 3629	A1802RALQ-P4GB-DW-4 Кл.т. 0,2S/0,5 Зав. № 01196829		Ак- тивная	±0,6	±1,5
3	ВЛ-110 Шеберга	ТБМО-110-УХЛ 1 600/1 Кл.т. 0,2S Зав. № 5270 Зав. № 5274 Зав. № 5284	НАМИ-110-УХЛ1 110000/100 Кл.т. 0,2 Зав. № 3685 Зав. № 3400 Зав. № 3660	A1802RALQ-P4GB-DW-4 Кл.т. 0,2S/0,5 Зав. № 01196802		Ак- тивная	±0,6	±1,5
4	ВЛ-110 Водопад	ТБМО-110-УХЛ 1 600/1 Кл.т. 0,2S Зав. № 5266 Зав. № 5257 Зав. № 5667	НАМИ-110-УХЛ1 110000/100 Кл.т. 0,2 Зав. № 3685 Зав. № 3400 Зав. № 3660	A1802RALQ-P4GB-DW-4 Кл.т. 0,2S/0,5 Зав. № 01196804		Ак- тивная	±0,6	±1,5
5	ВВ 110 - 3Т	ТБМО-110-УХЛ 1 200/1 Кл.т. 0,2S Зав. № 5125 Зав. № 5098 Зав. № 5116	НАМИ-110-УХЛ1 110000/100 Кл.т. 0,2 Зав. № 3620 Зав. № 3601 Зав. № 3629	A1802RALQ-P4GB-DW-4 Кл.т. 0,2S/0,5 Зав. № 01196826		Ак- тивная	±0,6	±1,5
6	ВВ 110 - 1 Т	ТБМО-110-УХЛ 1 200/1 Кл.т. 0,2S Зав. № 4968 Зав. № 5007 Зав. № 5105	НАМИ-110-УХЛ1 110000/100 Кл.т. 0,2 Зав. № 3620 Зав. № 3601 Зав. № 3629	A1802RALQ-P4GB-DW-4 Кл.т. 0,2S/0,5 Зав. № 01196813		Ак- тивная	±0,6	±1,5
7	ВВ 110 - 2Т	ТБМО-110-УХЛ 1 200/1 Кл.т. 0,2S Зав. № 5100 Зав. № 5114 Зав. № 5107	НАМИ-110-УХЛ1 110000/100 Кл.т. 0,2 Зав. № 3685 Зав. № 3400 Зав. № 3660	A1802RALQ-P4GB-DW-4 Кл.т. 0,2S/0,5 Зав. № 01196774		Ак- тивная	±0,6	±1,5
						Реак- тивная	±1,1	±3,1

Продолжение Таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
<b>ТП Тулушка</b>								
8	ПП-110	ТБМО-110-УХЛ 1 400/1 Кл.т. 0,2S Зав. № 5226 Зав. № 5219 Зав. № 5255	НАМИ-110-УХЛ1 110000/100 Кл.т. 0,2 Зав. № 3948 Зав. № 3958 Зав. № 3957	A1802RALQ- P4GB-DW-4 Кл.т. 0,2S/0,5 Зав. № 01196805	RTU-327 Зав. № 000904	Ак- тивная	±0,6	±1,5
						Реак- тивная	±1,1	±3,1
9	СВ-110	ТБМО-110-УХЛ 1 400/1 Кл.т. 0,2S Зав. № 5221 Зав. № 5220 Зав. № 5253	НАМИ-110-УХЛ1 110000/100 Кл.т. 0,2 Зав. № 3948 Зав. № 3958 Зав. № 3957	A1802RALQ- P4GB-DW-4 Кл.т. 0,2S/0,5 Зав. № 01196787		Ак- тивная	±0,6	±1,5
						Реак- тивная	±1,1	±3,1
10	ВВ 110 - 1Т	ТБМО-110-УХЛ 1 200/1 Кл.т. 0,2S Зав. № 5318 Зав. № 5312 Зав. № 5315	НАМИ-110-УХЛ1 110000/100 Кл.т. 0,2 Зав. № 3948 Зав. № 3958 Зав. № 3957	A1802RALQ- P4GB-DW-4 Кл.т. 0,2S/0,5 Зав. № 01196812	Ак- тивная	±0,6	±1,5	
					Реак- тивная	±1,1	±3,1	
11	ВВ 110-2Т	ТБМО-110-УХЛ 1 200/1 Кл.т. 0,2S Зав. № 5316 Зав. № 5313 Зав. № 5309	НАМИ-110-УХЛ1 110000/100 Кл.т. 0,2 Зав. № 3820 Зав. № 3824 Зав. № 3953	A1802RALQ- P4GB-DW-4 Кл.т. 0,2S/0,5 Зав. № 01196810	Ак- тивная	±0,6	±1,5	
					Реак- тивная	±1,1	±3,1	
<b>ТП Усолье-Сибирское</b>								
12	ВЛ 110- Цементза- вод	ТБМО-110-УХЛ 1 400/1 Кл.т. 0,2S Зав. № 5241 Зав. № 5264 Зав. № 5228	НАМИ-110-УХЛ1 110000/100 Кл.т. 0,2 Зав. № 3751 Зав. № 3768 Зав. № 3631	A1802RALQ- P4GB-DW-4 Кл.т. 0,2S/0,5 Зав. № 01196795	RTU-327 Зав. № 000904	Ак- тивная	±0,6	±1,5
						Реак- тивная	±1,1	±3,1
13	ВЛ 110- ТЭЦ 11	ТБМО-110-УХЛ 1 400/1 Кл.т. 0,2S Зав. № 5159 Зав. № 5232 Зав. № 5237	НАМИ-110-УХЛ1 110000/100 Кл.т. 0,2 Зав. № 3759 Зав. № 3695 Зав. № 3672	A1802RALQ- P4GB-DW-4 Кл.т. 0,2S/0,5 Зав. № 01196790		Ак- тивная	±0,6	±1,5
						Реак- тивная	±1,1	±3,1
14	ВВ 110 - 1Т	ТБМО-110-УХЛ 1 200/1 Кл.т. 0,2S Зав. № 5307 Зав. № 5308 Зав. № 5306	НАМИ-110-УХЛ1 110000/100 Кл.т. 0,2 Зав. № 3751 Зав. № 3768 Зав. № 3631	A1802RALQ- P4GB-DW-4 Кл.т. 0,2S/0,5 Зав. № 01196814		Ак- тивная	±0,6	±1,5
					Реак- тивная	±1,1	±3,1	
15	ВВ 110-2Т	ТБМО-110-УХЛ 1 200/1 Кл.т. 0,2S Зав. № 5305 Зав. № 5304 Зав. № 5303	НАМИ-110-УХЛ1 110000/100 Кл.т. 0,2 Зав. № 3759 Зав. № 3695 Зав. № 3672	A1802RALQ- P4GB-DW-4 Кл.т. 0,2S/0,5 Зав. № 01196844	Ак- тивная	±0,6	±1,5	
					Реак- тивная	±1,1	±3,1	
<b>ТП Иркутск-Сортировочная</b>								
16	ВВ 110 - 1,3Т	ТБМО-110-УХЛ 1 300/1 Кл.т. 0,2S Зав. № 5370 Зав. № 5388 Зав. № 5384	НАМИ-110-УХЛ1 110000/100 Кл.т. 0,2 Зав. № 4503 Зав. № 4818 Зав. № 4807	A1802RALQ- P4GB-DW-4 Кл.т. 0,2S/0,5 Зав. № 01207414	RTU-327 Зав. № 000904	Ак- тивная	±0,6	±1,5
					Реак- тивная	±1,1	±3,1	

Продолжение Таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
17	ВВ 110 -2 Т	ТБМО-110-УХЛ 1 300/1 Кл.т. 0,2S Зав. № 5364 Зав. № 5386 Зав. № 5368	НАМИ-110-УХЛ1 110000/100 Кл.т. 0,2 Зав. № 4430 Зав. № 4787 Зав. № 4812	A1802RALQ- P4GB-DW-4 Кл.т. 0,2S/0,5 Зав. № 01207417	RTU-327 Зав. № 000904	Ак- тивная  Реак- тивная	±0,6  ±1,1	±1,5  ±3,1
<b>ТП Максимовская</b>								
18	ВЛ 110 Н- Ленино	ТБМО-110-УХЛ 1 400/1 Кл.т. 0,2S Зав. № 5252 Зав. № 5225 Зав. № 5223	НАМИ-110-УХЛ1 110000/100 Кл.т. 0,2 Зав. № 2555 Зав. № 3642 Зав. № 3504	A1802RALQ- P4GB-DW-4 Кл.т. 0,2S/0,5 Зав. № 01196777	RTU-327 Зав. № 000904	Ак- тивная  Реак- тивная	±0,6  ±1,1	±1,5  ±3,1
19	ВЛ 110 Мельни- ково	ТБМО-110-УХЛ 1 400/1 Кл.т. 0,2S Зав. № 5258 Зав. № 5243 Зав. № 5261	НАМИ-110-УХЛ1 110000/100 Кл.т. 0,2 Зав. № 3670 Зав. № 3752 Зав. № 3826	A1802RALQ- P4GB-DW-4 Кл.т. 0,2S/0,5 Зав. № 01196796		Ак- тивная  Реак- тивная	±0,6  ±1,1	±1,5  ±3,1
20	ВВ 110-1Т	ТБМО-110-УХЛ 1 100/1 Кл.т. 0,2S Зав. № 5212 Зав. № 5213 Зав. № 5208	НАМИ-110-УХЛ1 110000/100 Кл.т. 0,2 Зав. № 2555 Зав. № 3642 Зав. № 3504	A1802RALQ- P4GB-DW-4 Кл.т. 0,2S/0,5 Зав. № 01196828		Ак- тивная  Реак- тивная	±0,6  ±1,1	±1,5  ±3,1
21	ВВ 110-2Т	ТБМО-110-УХЛ 1 100/1 Кл.т. 0,2S Зав. № 5206 Зав. № 5207 Зав. № 5211	НАМИ-110-УХЛ1 110000/100 Кл.т. 0,2 Зав. № 3670 Зав. № 3752 Зав. № 3826	A1802RALQ- P4GB-DW-4 Кл.т. 0,2S/0,5 Зав. № 01196797		Ак- тивная  Реак- тивная	±0,6  ±1,1	±1,5  ±3,1
<b>ТП Гончарово</b>								
22	ВВ 110 - 1Т	ТБМО-110-УХЛ 1 300/1 Кл.т. 0,2S Зав. № 5363 Зав. № 5372 Зав. № 5362	НАМИ-110-УХЛ1 110000/100 Кл.т. 0,2 Зав. № 4829 Зав. № 4423 Зав. № 4817	A1802RALQ- P4GB-DW-4 Кл.т. 0,2S/0,5 Зав. № 01207416	RTU-327 Зав. № 000904	Ак- тивная  Реак- тивная	±0,6  ±1,1	±1,5  ±3,1
23	ВВ 110 - 2Т	ТБМО-110-УХЛ 1 300/1 Кл.т. 0,2S Зав. № 5387 Зав. № 5371 Зав. № 5365	НАМИ-110-УХЛ1 110000/100 Кл.т. 0,2 Зав. № 4813 Зав. № 4444 Зав. № 4806	A1802RALQ- P4GB-DW-4 Кл.т. 0,2S/0,5 Зав. № 01207412		Ак- тивная  Реак- тивная	±0,6  ±1,1	±1,5  ±3,1
<b>ТП Большой Луг</b>								
24	ВЛ 110 Шелехов - Б.л.	ТБМО-110-УХЛ 1 400/1 Кл.т. 0,2S Зав. № 5245 Зав. № 5251 Зав. № 5248	НАМИ-110-УХЛ1 110000/100 Кл.т. 0,2 Зав. № 3762 Зав. № 3636 Зав. № 3805	A1802RALQ- P4GB-DW-4 Кл.т. 0,2S/0,5 Зав. № 01196785	RTU-327 Зав. № 000904	Ак- тивная  Реак- тивная	±0,6  ±1,1	±1,5  ±3,1
25	ВВ 110- 1,2Т	ТБМО-110-УХЛ 1 200/1 Кл.т. 0,2S Зав. № 4941 Зав. № 5016 Зав. № 5022	НАМИ-110-УХЛ1 110000/100 Кл.т. 0,2 Зав. № 3762 Зав. № 3636 Зав. № 3805	A1802RALQ- P4GB-DW-4 Кл.т. 0,2S/0,5 Зав. № 01196840		Ак- тивная  Реак- тивная	±0,6  ±1,1	±1,5  ±3,1

Продолжение Таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
<b>ТП Подкаменная</b>								
26	ВЛ 110 Б. Луг	ТБМО-110-УХЛ 1 300/1 Кл.т. 0,2S Зав. № 5043 Зав. № 4700 Зав. № 5089	НАМИ-110-УХЛ1 110000/100 Кл.т. 0,2 Зав. № 3599 Зав. № 3650 Зав. № 3764	A1802RALQ- P4GB-DW-4 Кл.т. 0,2S/0,5 Зав. № 01196843	RTU-327 Зав. № 000904	Ак- тивная	±0,6	±1,5
						Реак- тивная	±1,1	±3,1
27	ВЛ 110 Андрия- новская	ТБМО-110-УХЛ 1 300/1 Кл.т. 0,2S Зав. № 5183 Зав. № 5182 Зав. № 5172	НАМИ-110-УХЛ1 110000/100 Кл.т. 0,2 Зав. № 3750 Зав. № 3653 Зав. № 3792	A1802RALQ- P4GB-DW-4 Кл.т. 0,2S/0,5 Зав. № 01196821		Ак- тивная	±0,6	±1,5
						Реак- тивная	±1,1	±3,1
28	ВЛ 110 Слюдянка	ТБМО-110-УХЛ 1 300/1 Кл.т. 0,2S Зав. № 5132 Зав. № 5061 Зав. № 5073	НАМИ-110-УХЛ1 110000/100 Кл.т. 0,2 Зав. № 3599 Зав. № 3650 Зав. № 3764	A1802RALQ- P4GB-DW-4 Кл.т. 0,2S/0,5 Зав. № 01196791		Ак- тивная	±0,6	±1,5
						Реак- тивная	±1,1	±3,1
29	ВЛ 110 Рассоха	ТБМО-110-УХЛ 1 300/1 Кл.т. 0,2S Зав. № 5198 Зав. № 5160 Зав. № 5173	НАМИ-110-УХЛ1 110000/100 Кл.т. 0,2 Зав. № 3750 Зав. № 3653 Зав. № 3792	A1802RALQ- P4GB-DW-4 Кл.т. 0,2S/0,5 Зав. № 01196839		Ак- тивная	±0,6	±1,5
						Реак- тивная	±1,1	±3,1
30	ОВ 110	ТБМО-110-УХЛ 1 300/1 Кл.т. 0,2S Зав. № 5174 Зав. № 5201 Зав. № 5203	НАМИ-110-УХЛ1 110000/100 Кл.т. 0,2 Зав. № 3750 Зав. № 3653 Зав. № 3792	A1802RALQ- P4GB-DW-4 Кл.т. 0,2S/0,5 Зав. № 01196783	Ак- тивная	±0,6	±1,5	
					Реак- тивная	±1,1	±3,1	
31	ВВ 110 1Т	ТБМО-110-УХЛ 1 200/1 Кл.т. 0,2S Зав. № 5014 Зав. № 5024 Зав. № 5094	НАМИ-110-УХЛ1 110000/100 Кл.т. 0,2 Зав. № 3750 Зав. № 3653 Зав. № 3792	A1802RALQ- P4GB-DW-4 Кл.т. 0,2S/0,5 Зав. № 01196822	Ак- тивная	±0,6	±1,5	
					Реак- тивная	±1,1	±3,1	
32	ВВ 110 2Т	ТБМО-110-УХЛ 1 200/1 Кл.т. 0,2S Зав. № 4942 Зав. № 5034 Зав. № 5097	НАМИ-110-УХЛ1 110000/100 Кл.т. 0,2 Зав. № 3599 Зав. № 3650 Зав. № 3764	A1802RALQ- P4GB-DW-4 Кл.т. 0,2S/0,5 Зав. № 01196786	Ак- тивная	±0,6	±1,5	
					Реак- тивная	±1,1	±3,1	
<b>ТП Вихоревка МПС</b>								
33	РП 110	ТБМО-110-УХЛ 1 400/1 Кл.т. 0,2S Зав. № 5250 Зав. № 5256 Зав. № 5254	НАМИ-110-УХЛ1 110000/100 Кл.т. 0,2 Зав. № 3772 Зав. № 3755 Зав. № 3800	A1802RALQ- P4GB-DW-4 Кл.т. 0,2S/0,5 Зав. № 01196788	RTU-327 Зав. № 000904	Ак- тивная	±0,6	±1,5
						Реак- тивная	±1,1	±3,1
34	СВ 110	ТБМО-110-УХЛ 1 300/1 Кл.т. 0,2S Зав. № 5230 Зав. № 5227 Зав. № 5236	НАМИ-110-УХЛ1 110000/100 Кл.т. 0,2 Зав. № 3772 Зав. № 3755 Зав. № 3800	A1802RALQ- P4GB-DW-4 Кл.т. 0,2S/0,5 Зав. № 01196798	Ак- тивная	±0,6	±1,5	
					Реак- тивная	±1,1	±3,1	

Продолжение Таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
35	ВВ 110 - 1Т	ТБМО-110-УХЛ 1 150/1 Кл.т. 0,2S Зав. № 5297 Зав. № 5295 Зав. № 5302	НАМИ-110-УХЛ1 110000/100 Кл.т. 0,2 Зав. № 3772 Зав. № 3755 Зав. № 3800	A1802RALQ- P4GB-DW-4 Кл.т. 0,2S/0,5 Зав. № 01196794	RTU-327 Зав. № 000904	Ак- тивная	±0,6	±1,5
						Реак- тивная	±1,1	±3,1
36	ВВ 110 - 2Т	ТБМО-110-УХЛ 1 200/1 Кл.т. 0,2S Зав. № 5310 Зав. № 5311 Зав. № 5314	НАМИ-110-УХЛ1 110000/100 Кл.т. 0,2 Зав. № 3955 Зав. № 3941 Зав. № 3950	A1802RALQ- P4GB-DW-4 Кл.т. 0,2S/0,5 Зав. № 01196849		Ак- тивная	±0,6	±1,5
						Реак- тивная	±1,1	±3,1
<b>ТП Усть-Кут</b>								
37	РП 110	ТБМО-110-УХЛ 1 600/1 Кл.т. 0,2S Зав. № 5285 Зав. № 5291 Зав. № 5293	НАМИ-110-УХЛ1 110000/100 Кл.т. 0,2 Зав. № 3844 Зав. № 3877 Зав. № 3880	A1802RALQ- P4GB-DW-4 Кл.т. 0,2S/0,5 Зав. № 01196789	RTU-327 Зав. № 000904	Ак- тивная	±0,6	±1,5
						Реак- тивная	±1,1	±3,1
38	СВ 110	ТБМО-110-УХЛ 1 600/1 Кл.т. 0,2S Зав. № 5260 Зав. № 5272 Зав. № 5275	НАМИ-110-УХЛ1 110000/100 Кл.т. 0,2 Зав. № 3844 Зав. № 3877 Зав. № 3880	A1802RALQ- P4GB-DW-4 Кл.т. 0,2S/0,5 Зав. № 01196817		Ак- тивная	±0,6	±1,5
						Реак- тивная	±1,1	±3,1
39	ВВ 110-1Т	ТБМО-110-УХЛ 1 150/1 Кл.т. 0,2S Зав. № 5294 Зав. № 5296 Зав. № 5298	НАМИ-110-УХЛ1 110000/100 Кл.т. 0,2 Зав. № 3844 Зав. № 3877 Зав. № 3880	A1802RALQ- P4GB-DW-4 Кл.т. 0,2S/0,5 Зав. № 01196807		Ак- тивная	±0,6	±1,5
					Реак- тивная	±1,1	±3,1	
40	ВВ 110-2Т	ТБМО-110-УХЛ 1 150/1 Кл.т. 0,2S Зав. № 5299 Зав. № 5300 Зав. № 5301	НАМИ-110-УХЛ1 110000/100 Кл.т. 0,2 Зав. № 3882 Зав. № 3886 Зав. № 3887	A1802RALQ- P4GB-DW-4 Кл.т. 0,2S/0,5 Зав. № 01196808		Ак- тивная	±0,6	±1,5
						Реак- тивная	±1,1	±3,1

Примечания:

1. Характеристики погрешности ИК даны для измерения электроэнергии и средней мощности (получасовой);
2. В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности 0,95;
3. Метрологические характеристики нормированы с учетом ПО;
4. Нормальные условия эксплуатации:
  - параметры сети: напряжение (0,95 ÷ 1,05) Ун; ток (1,0 ÷ 1,2) Ин; cosφ = 0,9инд.;
  - температура окружающей среды: (20±5) °С;
5. Рабочие условия эксплуатации:
  - параметры сети для ИК: напряжение - (0,98 ÷ 1,02) Уном; ток - (1,0 ÷ 1,2) Ином; частота – (50±0,15) Гц; cosφ=0,8инд;
  - параметры сети: диапазон первичного напряжения – (0,9 ÷ 1,1) Ун1; диапазон силы первичного тока – (0,02 ÷ 1,2) Ин1; коэффициент мощности cosφ(sinφ) 0,5 ÷ 1,0 (0,87 ÷ 0,5); частота – (50 ± 0,4) Гц;
  - допустимая температура окружающего воздуха для трансформаторов от минус 40 °С до + 50 °С; для счётчиков электроэнергии Альфа А1800 от минус 40 °С до + 65 °С;
  - магнитная индукция внешнего происхождения, не более - 0,5 мТл.



6. Погрешность в рабочих условиях указана для  $\cos\varphi = 0,8$  инд и температуры окружающего воздуха в месте расположения счетчиков электроэнергии от  $0^{\circ}\text{C}$  до  $+40^{\circ}\text{C}$ ;

7. Трансформаторы тока по ГОСТ 7746-2001, трансформаторы напряжения по ГОСТ 1983-2001, счетчики электроэнергии в режиме измерения активной электроэнергии по ГОСТ Р 52323-2005 в режиме измерений активной электроэнергии и по ГОСТ 26035-83 в режиме измерений реактивной электроэнергии;

8. Допускается замена измерительных трансформаторов и счетчиков на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в Таблице 2. Допускается замена УСПД и УССВ на однотипные утвержденного типа. Замена оформляется актом в установленном на ОАО «Российские железные дороги» порядке. Акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ как его неотъемлемая часть.

9. Все измерительные компоненты системы утверждены и внесены в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений.

Параметры надежности применяемых в АИИС КУЭ измерительных компонентов:

– электросчётчик Альфа А1800 – среднее время наработки на отказ не менее  $T = 120\ 000$  ч, среднее время восстановления работоспособности  $t_v = 2$  ч;

– УСПД «RTU-327» - среднее время наработки на отказ не менее  $T = 40\ 000$  ч, среднее время восстановления работоспособности  $t_v = 2$  часа;

– сервер – среднее время наработки на отказ не менее  $T = 70\ 000$  ч, среднее время восстановления работоспособности  $t_v = 1$  ч.

Надежность системных решений:

– защита от кратковременных сбоев питания сервера и УСПД с помощью источника бесперебойного питания;

– резервирование каналов связи: информация о результатах измерений может передаваться в организации–участники оптового рынка электроэнергии с помощью электронной почты и сотовой связи.

В журналах событий фиксируются факты:

– журнал счётчика:

- параметрирования;
- пропадания напряжения;
- коррекции времени в счетчике;

– журнал УСПД:

- параметрирования;
- пропадания напряжения;
- коррекции времени в счетчике и УСПД;
- пропадание и восстановление связи со счетчиком;

Защищённость применяемых компонентов:

– механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:

- электросчётчика;
- промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
- испытательной коробки;
- УСПД;
- сервера;

– защита на программном уровне информации при хранении, передаче, параметрировании:

- электросчетчика;
- УСПД;
- сервера.

Возможность коррекции времени в:

- электросчетчиках (функция автоматизирована);
- УСПД (функция автоматизирована);
- ИВК (функция автоматизирована).

Возможность сбора информации:

- о результатах измерений (функция автоматизирована).

Цикличность:

- измерений 30 мин (функция автоматизирована);
- сбора 30 мин (функция автоматизирована).

Глубина хранения информации:

- электросчетчик - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях не менее 35 суток; при отключении питания - не менее 10 лет;
- УСПД - суточные данные о тридцатиминутных приращениях электроэнергии по каждому каналу и электроэнергии, потребленной за месяц, по каждому каналу - 35 суток; сохранение информации при отключении питания – 10 лет;
- сервер - хранение результатов измерений, состояний средств измерений – не менее 3,5 лет (функция автоматизирована).

### Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на титульные листы эксплуатационной документации на систему автоматизированную информационно-измерительную коммерческого учёта электроэнергии (АИИС КУЭ) тяговых подстанций Восточно-Сибирской ЖД филиала ОАО «РЖД» в границах Иркутской области с изменением №1 типографским способом.

### Комплектность средства измерений

В комплект поставки входит техническая документация на систему и на комплектующие средства измерений.

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 3.

Таблица 3 - Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Тип	№ Госреестра	Количество
Трансформаторы тока	ТБМО-110 УХЛ1	23256-05	120
Трансформатор напряжения	НАМИ-110 УХЛ1	24218-08	57
Счетчик электрической энергии	Альфа А1800	31857-06	40
Устройство сбора и передачи данных	RTU-300	19495-03	1
Методика поверки	—	—	1
Формуляр	—	—	1
Руководство по эксплуатации	—	—	1

### Поверка

осуществляется по документу МП 45303-13 «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) тяговых подстанций Восточно-Сибирской ЖД филиала ОАО «РЖД» в границах Иркутской области с изменением №1. Методика поверки», утвержденному ИЦ ФГУП «ВНИИМС» в августе 2013 г.

Средства поверки – по НД на измерительные компоненты:

- трансформаторы тока – в соответствии с ГОСТ 8.217-2003 «ГСИ. Трансформаторы тока. Методика поверки»;
- трансформаторы напряжения – в соответствии с ГОСТ 8.216-2011 «ГСИ. Трансформаторы напряжения. Методика поверки»;

- счетчики Альфа А1800 - по документу МП-2203-0042-2006 «Счетчики электрической энергии трехфазные многофункциональные Альфа А1800. Методика поверки»;
- устройство сбора и передачи данных (УСПД) RTU-327 - по документу «Комплексы аппаратно-программных средств для учета электроэнергии на основе УСПД серии RTU-300. Методика поверки»;
- радиочасы МИР РЧ-01, принимающие сигналы спутниковой навигационной системы Global Positioning System (GPS), номер в Государственном реестре средств измерений № 27008-04;
- переносной компьютер с ПО и оптический преобразователь для работы с счетчиками системы и с ПО для работы с радиочасами МИР РЧ-01.

### **Сведения о методиках (методах) измерений**

Метод измерений изложен в документе «Методика измерений электрической энергии с использованием АИИС КУЭ тяговых подстанций Восточно-Сибирской ЖД филиала ОАО «РЖД» в границах Иркутской области», аттестованной ООО «Техносоюз», аттестат об аккредитации № 01.00220-2013 от 05.07.2013 г., 105122, Москва, Щёлковское шоссе, 9.

### **Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ)**

ГОСТ 22261-94 Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия.

ГОСТ 34.601-90 Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Стадии создания.

ГОСТ Р 8.596-2002 ГСИ. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения.

МИ 3000-2006 Рекомендация. ГСИ. Системы автоматизированные информационно-измерительные коммерческого учета электрической энергии. Типовая методика поверки.

### **Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений**

Осуществление торговли и товарообменных операций.

### **Изготовитель**

Открытое акционерное общество «Российские железные дороги»  
(ОАО «РЖД»)

Юридический адрес: 107174, г. Москва, Новая Басманная ул., д. 2

Тел.: (499) 262-60-55

Факс: (499) 262-60-55

e-mail: [info@rzd.ru](mailto:info@rzd.ru)

<http://www.rzd.ru>

### **Заявитель**

Общество с ограниченной ответственностью «Техносоюз»

(ООО «Техносоюз»)

Юридический адрес: 105122, г. Москва, Щёлковское шоссе, д. 9

Тел.: (495) 258-45-35

E-mail: [info@t-souz.ru](mailto:info@t-souz.ru)

**Испытательный центр**

Испытательный центр ФГУП «ВНИИМС»

(ИЦ ФГУП «ВНИИМС»)

Юридический адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д. 46

тел./факс: 8 (495) 437-55-77

Аттестат аккредитации центра испытаний № 30004-13 от 26.07.2018 г.

Заместитель

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

Ф.В. Булыгин

М.п.            «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2013 г.