

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «14» января 2022 г. № 78

Регистрационный № 84380-22

Лист № 1
Всего листов 20

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) тяговой подстанции «Чекон» Северо-Кавказской ЖД - филиала ОАО «РЖД» в границах Краснодарского края

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) тяговой подстанции «Чекон» Северо-Кавказской ЖД - филиала ОАО «РЖД» в границах Краснодарского края (далее по тексту - АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электроэнергии, сбора, обработки, хранения и передачи полученной информации.

Описание средства измерений

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

Измерительный канал (ИК) АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни.

Первый уровень – измерительно-информационный комплекс (ИИК), включающий в себя измерительные трансформаторы тока (ТТ), измерительные трансформаторы напряжения (ТН), счетчики активной и реактивной электроэнергии (счетчики), вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных.

Второй уровень – информационно-вычислительный комплекс регионального Центра энергоучета (ИВКЭ), реализован на базе устройства сбора и передачи данных (УСПД) основного типа ЭКОМ-3000 и резервного типа RTU-327, выполняющих функции сбора, хранения результатов измерений и передачи их на уровень ИВК.

Третий уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК) включает в себя основной и резервный серверы, устройства синхронизации системного времени (УССВ), каналобразующую аппаратуру, технические средства для организации локальной вычислительной сети и разграничения прав доступа к информации, автоматизированные рабочие места персонала (АРМ).

Основной сервер функционирует на базе программного обеспечения (ПО) «ГОРИЗОНТ». Резервный сервер функционирует на базе ПО «Энергия Альфа 2».

Первичные токи и напряжения преобразуются измерительными трансформаторами в аналоговые сигналы низкого уровня, которые по проводным линиям связи поступают на измерительные входы счетчиков электроэнергии. В счетчиках мгновенные значения аналоговых сигналов преобразуются в цифровой сигнал. По мгновенным значениям силы электрического тока и напряжения в микропроцессоре счетчиков вычисляются соответствующие мгновенные значения активной, реактивной и полной мощности без учета коэффициентов трансформации, которые усредняются за 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 приема-передачи данных поступает на входы основных и резервных УСПД. С основных УСПД данные передаются по основному каналу связи в основной сервер ИВК, где производится обработка измерительной информации (умножение на коэффициенты трансформации) и оформление отчетных документов. В резервных УСПД производится обработка измерительной информации (умножение на коэффициенты трансформации), и далее по основному каналу связи данные передаются в резервный сервер ИВК, где происходит оформление отчетных документов.

Допускается передача данных с резервных УСПД с обработкой измерительной информации (умножение на коэффициенты трансформации) в основной сервер ИВК. При этом обработка измерительной информации в основном сервере ИВК не производится.

Основной и резервный серверы функционируют независимо друг от друга. Исключение из работы одного из серверов (основного или резервного) из ИК не влияет на функционирование находящегося в работе сервера и АИИС КУЭ в целом.

Основные и резервные УСПД функционируют независимо друг от друга. Исключение из работы основного или резервного УСПД из ИК не влияет на функционирование находящихся в работе УСПД и АИИС КУЭ в целом.

Дальнейшая передача информации от ИВК третьим лицам осуществляется по каналу связи сети Internet в формате XML-макетов в соответствии с регламентами ОРЭМ.

ИВК обеспечивает прием измерительной информации от АИИС КУЭ утвержденного типа третьих лиц, получаемой в формате XML-макетов, в соответствии с регламентами ОРЭМ в автоматизированном режиме посредством электронной почты сети Internet.

АИИС КУЭ оснащена системой обеспечения единого времени (далее по тексту – СОЕВ), которая охватывает все уровни системы. СОЕВ выполняет законченную функцию измерений времени, имеет нормированные метрологические характеристики и обеспечивает автоматическую синхронизацию времени. Для обеспечения единства измерений используется единое календарное время. В состав СОЕВ входят часы УСПД, счетчиков, ИВК, сервер синхронизации времени ССВ-1Г, устройство синхронизации времени УСВ-3.

Основной сервер ИВК оснащен основным сервером синхронизации времени ССВ-1Г и резервным устройством синхронизации времени УСВ-3. Сравнение показаний часов между основным сервером ИВК и ССВ-1Г осуществляется посредством ntp-сервера.

Периодичность сравнения показаний часов между основным сервером ИВК и сервером синхронизации времени осуществляется не реже 1 раза в сутки. Корректировка времени происходит при превышении уставки коррекции времени. Уставка коррекции времени настраивается с учетом обеспечения допускаемой погрешности СОЕВ АИИС КУЭ и не должна превышать величину ± 1 с (параметр программируемый). В случае отсутствия связи с основным сервером синхронизации времени ССВ-1Г, синхронизация NTP-сервера осуществляется от резервного устройства синхронизации времени УСВ-3 не реже 1 раза в сутки.

Резервный сервер ОАО «РЖД» оснащен устройством синхронизации времени УСВ-3. Сравнение показаний часов осуществляется с периодичностью не реже 1 раза в сутки. Корректировка времени происходит при превышении уставки коррекции времени. Уставка коррекции времени настраивается с учетом обеспечения допускаемой погрешности СОЕВ АИИС КУЭ и не должна превышать величину ± 1 с (параметр программируемый).

Основные и резервные УСПД ОАО «РЖД» синхронизируются от ИВК, в том числе посредством ntp-сервера.

Периодичность сравнения показаний часов осуществляется не реже 1 раза в сутки. Корректировка времени компонентов АИИС КУЭ происходит при превышении уставки коррекции времени. Уставка коррекции времени настраивается с учетом обеспечения допустимой погрешности СОЕВ АИИС КУЭ и не должна превышать величину ± 2 с (параметр программируемый).

Сравнение показаний часов счетчиков и УСПД (основных и резервных) происходит при каждом сеансе связи счетчик – УСПД. Синхронизация осуществляется при расхождении показаний на величину более чем 2 с.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено. Нанесение заводского номера на средство измерений не предусмотрено. Заводской номер указывается на паспорте-формуляре АИИС КУЭ.

Программное обеспечение

В основном сервере используется ПО «ГОРИЗОНТ»

ПО «ГОРИЗОНТ» используется при учете электрической энергии и обеспечивает сбор, обработку, организацию учета и хранения результатов измерений, а также их отображение, распечатку с помощью принтера и передачу в форматах, предусмотренных регламентом оптового рынка электроэнергии (ОРЭМ).

ПО «ГОРИЗОНТ» имеет русифицированный интерфейс пользователя (включая вспомогательные и сервисные функции).

ПО «ГОРИЗОНТ» обеспечивает защиту программного обеспечения и измерительной информации паролями в соответствии с правами доступа. ПО «ГОРИЗОНТ» обеспечивает работу по защищенным протоколам передачи данных.

Метрологически значимой частью ПО «ГОРИЗОНТ» является библиотека Eac.MetrologicallySignificantComponents.dll.

Идентификационные данные ПО «ГОРИЗОНТ» указаны в таблице 1.

Таблица 1 - Идентификационные данные программного обеспечения «ГОРИЗОНТ»

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	ГОРИЗОНТ
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 1.13
Цифровой идентификатор ПО (библиотека Eac.MetrologicallySignificantComponents.dll)	54b0a65fcdd6b713b20fff43655da81b
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора	MD 5

Уровень защиты ПО «ГОРИЗОНТ» «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

В резервном сервере используется ПО «Энергия Альфа 2».

ПО «Энергия Альфа 2» используется при коммерческом учете электрической энергии и обеспечивает обработку, организацию учета и хранения результатов измерений, а также их отображение, распечатку с помощью принтера и передачу в форматах, предусмотренных регламентом оптового рынка электроэнергии.

ПО обеспечивает защиту программного обеспечения и измерительной информации паролями в соответствии с правами доступа. Средством защиты данных при передаче является кодирование данных, обеспечиваемое ПО «Энергия Альфа 2».

Метрологически значимой частью ПО «Энергия Альфа 2» является файл enalpha.exe.
Идентификационные данные ПО «Энергия Альфа 2» указаны в таблице 2.

Таблица 2 - Идентификационные данные программного обеспечения «Энергия Альфа 2»

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	Энергия Альфа 2
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 2.0.3.3
Цифровой идентификатор ПО (файл enalpha.exe)	17e63d59939159ef304b8ff63121df60
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора	MD 5

Уровень защиты ПО «Энергия Альфа 2» «средний» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Метрологические и технические характеристики

Таблица 3 - Состав измерительных компонентов ИК АИИС КУЭ

№ ИК	Наименование ИК	Уровень ИИК					Рег. №	Уровень ИВКЭ	Уровень ИВК
		Вид СИ	Тип, модификация СИ		Класс точности	Коэффициент трансформации		УСПД основной (тип, рег. №)	УССВ (тип, рег. №)
1	2	3	4	5	6	7	9	10	11
1	ВЛ 220 кВ Киевская - Чекон, ОРУ-220 кВ	ТТ	А	ТРГ-УЭТМ®-220 IV У1	0,2S	1000/5	53971-13	ЭКОМ-3000 рег. № 17049-14	ССВ-1Г рег. № 58301-14
		ТТ	В	ТРГ-УЭТМ®-220 IV У1	0,2S	1000/5	53971-13		
		ТТ	С	ТРГ-УЭТМ®-220 IV У1	0,2S	1000/5	53971-13		
		ТН	А	ЗНГ-УЭТМ®-220 IV У1	0,2	$(220000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	53343-13		
		ТН	В	ЗНГ-УЭТМ®-220 IV У1	0,2	$(220000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	53343-13		
		ТН	С	ЗНГ-УЭТМ®-220 IV У1	0,2	$(220000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	53343-13		
		Счетчик	A1802RAL-P4GB-DW-4		0,2S/0,5	1	31857-11		
2	Т-1 220	ТТ	А	ТРГ-УЭТМ®-220 IV У1	0,2S	150/5	53971-13	RTU-327 рег. № 41907-09	УСВ-3 рег. № 51644-12
		ТТ	В	ТРГ-УЭТМ®-220 IV У1	0,2S	150/5	53971-13		
		ТТ	С	ТРГ-УЭТМ®-220 IV У1	0,2S	150/5	53971-13		
		ТН	А	ЗНГ-УЭТМ®-220 IV У1	0,2	$(220000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	53343-13		
		ТН	В	ЗНГ-УЭТМ®-220 IV У1	0,2	$(220000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	53343-13		
		ТН	С	ЗНГ-УЭТМ®-220 IV У1	0,2	$(220000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	53343-13		
		Счетчик	A1802RAL-P4GB-DW-4		0,2S/0,5	1	31857-11		

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6	7	9	10	11
3	ШСВ 220	ТТ	А	ТРТ-УЭТМ®-220 IV У1	0,2S	1000/5	53971-13		
		ТТ	В	ТРТ-УЭТМ®-220 IV У1	0,2S	1000/5	53971-13		
		ТТ	С	ТРТ-УЭТМ®-220 IV У1	0,2S	1000/5	53971-13		
		ТН	А	ЗНГ-УЭТМ®-220 IV У1	0,2	$(220000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	53343-13		
		ТН	В	ЗНГ-УЭТМ®-220 IV У1	0,2	$(220000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	53343-13		
		ТН	С	ЗНГ-УЭТМ®-220 IV У1	0,2	$(220000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	53343-13		
		Счетчик	А1802RAL-P4GB-DW-4		0,2S/0,5	1	31857-11		
4	ВЛ 220 кВ Бужора - Чекон, ОРУ-220 кВ	ТТ	А	ТРТ-УЭТМ®-220 IV У1	0,2S	1000/5	53971-13	ЭКОМ-3000 пер. № 17049-14	ССВ-1Г пер. № 58301-14
		ТТ	В	ТРТ-УЭТМ®-220 IV У1	0,2S	1000/5	53971-13		
		ТТ	С	ТРТ-УЭТМ®-220 IV У1	0,2S	1000/5	53971-13		
		ТН	А	ЗНГ-УЭТМ®-220 IV У1	0,2	$(220000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	53343-13		
		ТН	В	ЗНГ-УЭТМ®-220 IV У1	0,2	$(220000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	53343-13		
		ТН	С	ЗНГ-УЭТМ®-220 IV У1	0,2	$(220000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	53343-13		
		Счетчик	А1802RAL-P4GB-DW-4		0,2S/0,5	1	31857-11		
5	Т-2 220	ТТ	А	ТРТ-УЭТМ®-220 IV У1	0,2S	150/5	53971-13		
		ТТ	В	ТРТ-УЭТМ®-220 IV У1	0,2S	150/5	53971-13		
		ТТ	С	ТРТ-УЭТМ®-220 IV У1	0,2S	150/5	53971-13		
		ТН	А	ЗНГ-УЭТМ®-220 IV У1	0,2	$(220000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	53343-13		
		ТН	В	ЗНГ-УЭТМ®-220 IV У1	0,2	$(220000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	53343-13		
		ТН	С	ЗНГ-УЭТМ®-220 IV У1	0,2	$(220000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	53343-13		
		Счетчик	А1802RAL-P4GB-DW-4		0,2S/0,5	1	31857-11		

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6	7	9	10	11
6	РП 220	ТТ	А	ТРГ-УЭТМ®-220 IV У1	0,2S	1000/5	53971-13		
		ТТ	В	ТРГ-УЭТМ®-220 IV У1	0,2S	1000/5	53971-13		
		ТТ	С	ТРГ-УЭТМ®-220 IV У1	0,2S	1000/5	53971-13		
		ТН	А	ЗНГ-УЭТМ®-220 IV У1	0,2	$(220000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	53343-13		
		ТН	В	ЗНГ-УЭТМ®-220 IV У1	0,2	$(220000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	53343-13		
		ТН	С	ЗНГ-УЭТМ®-220 IV У1	0,2	$(220000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	53343-13		
		Счетчик	А1802RAL-P4GB-DW-4		0,2S/0,5	1	31857-11		
7	Т-1 27,5, 1 СШ 27,5 кВ	ТТ	А	ТОЛ-СЭЩ-35-01 У2	0,5S	1000/5	51623-12	ЭКОМ-3000 рег. № 17049-14	ССВ-1Г рег. № 58301-14
		ТТ	В	ТОЛ-СЭЩ-35-01 У2	0,5S	1000/5	51623-12		
		ТТ	С	нет	-	-	-		
		ТН	А	ЗНОЛ-СЭЩ-35 У2	0,5	$(27500/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	54371-13		
		ТН	В	ЗНОЛ-СЭЩ-35 У2	0,5	$(27500/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	54371-13		
		ТН	С	нет	-	-	-		
		Счетчик	А1805RAL-P4G-DW-4		0,5S/1,0	1	31857-11		
8	ФКС-1 27,5, 1 СШ 27,5 кВ	ТТ	А	нет	-	-	-	RTU-327 рег. № 41907-09	УСВ-3 рег. № 51644-12
		ТТ	В	ТОЛ-СЭЩ-35-01 У2	0,5S	1000/5	51623-12		
		ТТ	С	нет	-	-	-		
		ТН	А	ЗНОЛ-СЭЩ-35 У2	0,5	$(27500/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	54371-13		
		ТН	В	ЗНОЛ-СЭЩ-35 У2	0,5	$(27500/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	54371-13		
		ТН	С	нет	-	-	-		
		Счетчик	А1805RAL-P4G-DW-4		0,5S/1,0	1	31857-11		

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6	7	9	10	11
9	ФКС-3 27,5, 1 СШ 27,5 кВ	ТТ	А	ТОЛ-СЭЩ-35-01 У2	0,5S	1000/5	51623-12		
		ТТ	В	нет	-	-	-		
		ТТ	С	нет	-	-	-		
		ТН	А	ЗНОЛ-СЭЩ-35 У2	0,5	$(27500/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	54371-13		
		ТН	В	ЗНОЛ-СЭЩ-35 У2	0,5	$(27500/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	54371-13		
		ТН	С	нет	-	-	-		
		Счетчик	A1805RAL-P4G-DW-4		0,5S/1,0	1	31857-11		
10	ОВ-1 27,5, 1 СШ 27,5 кВ	ТТ	А	нет	-	-	-	ЭКОМ-3000 рег. № 17049-14	ССВ-1Г рег. № 58301-14
		ТТ	В	ТОЛ-СЭЩ-35-01 У2	0,5S	1000/5	51623-12		
		ТТ	С	нет	-	-	-		
		ТН	А	ЗНОЛ-СЭЩ-35 У2	0,5	$(27500/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	54371-13		
		ТН	В	ЗНОЛ-СЭЩ-35 У2	0,5	$(27500/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	54371-13		
		ТН	С	нет	-	-	-		
		Счетчик	A1805RAL-P4G-DW-4		0,5S/1,0	1	31857-11		
11	ОВ-2 27,5, 2 СШ 27,5 кВ	ТТ	А	ТОЛ-СЭЩ-35-01 У2	0,5S	1000/5	51623-12		
		ТТ	В	нет	-	-	-		
		ТТ	С	нет	-	-	-		
		ТН	А	ЗНОЛ-СЭЩ-35 У2	0,5	$(27500/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	54371-13		
		ТН	В	ЗНОЛ-СЭЩ-35 У2	0,5	$(27500/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	54371-13		
		ТН	С	нет	-	-	-		
		СЭЭ	A1805RAL-P4G-DW-4		0,5S/1,0	1	31857-11		

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6	7	9	10	11
12	ФКС-4 27,5, 1 СШ 27,5 кВ	ТТ	А	ТОЛ-СЭЩ-35-01 У2	0,5S	1000/5	51623-12		
		ТТ	В	нет	-	-	-		
		ТТ	С	нет	-	-	-		
		ТН	А	ЗНОЛ-СЭЩ-35 У2	0,5	$(27500/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	54371-13		
		ТН	В	ЗНОЛ-СЭЩ-35 У2	0,5	$(27500/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	54371-13		
		ТН	С	нет	-	-	-		
		Счетчик	A1805RAL-P4G-DW-4		0,5S/1,0	1	31857-11		
13	Т-2 27,5, 2 СШ 27,5 кВ	ТТ	А	ТОЛ-СЭЩ-35-01 У2	0,5S	1000/5	51623-12	ЭКОМ-3000 рег. № 17049-14	ССВ-1Г рег. № 58301-14
		ТТ	В	ТОЛ-СЭЩ-35-01 У2	0,5S	1000/5	51623-12		
		ТТ	С	нет	-	-	-		
		ТН	А	ЗНОЛ-СЭЩ-35 У2	0,5	$(27500/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	54371-13		
		ТН	В	ЗНОЛ-СЭЩ-35 У2	0,5	$(27500/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	54371-13		
		ТН	С	нет	-	-	-		
		Счетчик	A1805RAL-P4G-DW-4		0,5S/1,0	1	31857-11		
14	ФКС-2 27,5, 2 СШ 27,5 кВ	ТТ	А	нет	-	-	-		
		ТТ	В	ТОЛ-СЭЩ-35-01 У2	0,5S	1000/5	51623-12		
		ТТ	С	нет	-	-	-		
		ТН	А	ЗНОЛ-СЭЩ-35 У2	0,5	$(27500/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	54371-13		
		ТН	В	ЗНОЛ-СЭЩ-35 У2	0,5	$(27500/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	54371-13		
		ТН	С	нет	-	-	-		
		Счетчик	A1805RAL-P4G-DW-4		0,5S/1,0	1	31857-11		

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6	7	9	10	11
15	ФКС-5 27,5, 2 СШ 27,5 кВ	ТТ	А	ТОЛ-СЭЩ-35-01 У2	0,5S	1000/5	51623-12		
		ТТ	В	нет	-	-	-		
		ТТ	С	нет	-	-	-		
		ТН	А	ЗНОЛ-СЭЩ-35 У2	0,5	$(27500/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	54371-13		
		ТН	В	ЗНОЛ-СЭЩ-35 У2	0,5	$(27500/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	54371-13		
		ТН	С	нет	-	-	-		
		Счетчик	А1805RAL-P4G-DW-4		0,5S/1,0	1	31857-11		
16	Т-1 10, РУ 10 кВ, 1 СШ 10 кВ	ТТ	А	ТЛП-10-1 У3	0,5S	2000/5	30709-11	ЭКОМ-3000 пер. № 17049-14	ССВ-1Г пер. № 58301-14
		ТТ	В	ТЛП-10-1 У3	0,5S	2000/5	30709-11		
		ТТ	С	ТЛП-10-1 У3	0,5S	2000/5	30709-11		
		ТН	А	ЗНОЛПМИ-10 УХЛ2	0,5	$(10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	46738-11		
		ТН	В	ЗНОЛПМИ-10 УХЛ2	0,5	$(10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	46738-11		
		ТН	С	ЗНОЛПМИ-10 УХЛ2	0,5	$(10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	46738-11		
		Счетчик	А1805RAL-P4G-DW-4		0,5S/1,0	1	31857-11		
17	Ф-1-ПЭ, РУ 10 кВ, 1 СШ 10 кВ	ТТ	А	ТЛО-10 У3	0,5S	100/5	25433-11		
		ТТ	В	ТЛО-10 У3	0,5S	100/5	25433-11		
		ТТ	С	ТЛО-10 У3	0,5S	100/5	25433-11		
		ТН	А	ЗНОЛПМИ-10 УХЛ2	0,5	$(10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	46738-11		
		ТН	В	ЗНОЛПМИ-10 УХЛ2	0,5	$(10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	46738-11		
		ТН	С	ЗНОЛПМИ-10 УХЛ2	0,5	$(10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	46738-11		
		Счетчик	А1805RL-P4G-DW-4		0,5S/1,0	1	31857-11		

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6	7	9	10	11
18	Ф-1 10 резерв, РУ 10 кВ, 1 СШ 10 кВ	ТТ	А	ТЛО-10 У3	0,5S	100/5	25433-11		
		ТТ	В	ТЛО-10 У3	0,5S	100/5	25433-11		
		ТТ	С	ТЛО-10 У3	0,5S	100/5	25433-11		
		ТН	А	ЗНОЛПМИ-10 УХЛ2	0,5	$(10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	46738-11		
		ТН	В	ЗНОЛПМИ-10 УХЛ2	0,5	$(10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	46738-11		
		ТН	С	ЗНОЛПМИ-10 УХЛ2	0,5	$(10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	46738-11		
		Счетчик	А1805RL-P4G-DW-4		0,5S/1,0	1	31857-11		
19	Т-2 10, РУ 10 кВ, 2 СШ 10 кВ	ТТ	А	ТЛП-10-1 У3	0,5S	2000/5	30709-11	ЭКОМ-3000 пер. № 17049-14	ССВ-1Г пер. № 58301-14
		ТТ	В	ТЛП-10-1 У3	0,5S	2000/5	30709-11		
		ТТ	С	ТЛП-10-1 У3	0,5S	2000/5	30709-11		
		ТН	А	ЗНОЛПМИ-10 УХЛ2	0,5	$(10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	46738-11		
		ТН	В	ЗНОЛПМИ-10 УХЛ2	0,5	$(10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	46738-11		
		ТН	С	ЗНОЛПМИ-10 УХЛ2	0,5	$(10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	46738-11		
		Счетчик	А1805RAL-P4G-DW-4		0,5S/1,0	1	31857-11		
20	Ф-2-ПЭ, РУ 10 кВ, 2 СШ 10 кВ	ТТ	А	ТЛО-10 У3	0,5S	100/5	25433-11		
		ТТ	В	ТЛО-10 У3	0,5S	100/5	25433-11		
		ТТ	С	ТЛО-10 У3	0,5S	100/5	25433-11		
		ТН	А	ЗНОЛПМИ-10 УХЛ2	0,5	$(10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	46738-11		
		ТН	В	ЗНОЛПМИ-10 УХЛ2	0,5	$(10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	46738-11		
		ТН	С	ЗНОЛПМИ-10 УХЛ2	0,5	$(10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	46738-11		
		Счетчик	А1805RL-P4G-DW-4		0,5S/1,0	1	31857-11		

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6	7	9	10	11
21	Ф-3-ПЭ, РУ 10 кВ, 2 СШ 10 кВ	ТТ	А	ТЛО-10 У3	0,5S	75/5	25433-11		
		ТТ	В	ТЛО-10 У3	0,5S	75/5	25433-11		
		ТТ	С	ТЛО-10 У3	0,5S	75/5	25433-11		
		ТН	А	ЗНОЛПМИ-10 УХЛ2	0,5	$(10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	46738-11		
		ТН	В	ЗНОЛПМИ-10 УХЛ2	0,5	$(10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	46738-11		
		ТН	С	ЗНОЛПМИ-10 УХЛ2	0,5	$(10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	46738-11		
		Счетчик	А1805RL-P4G-DW-4		0,5S/1,0	1	31857-11		
22	ТСН-1 0,4	ТТ	А	ТТН60	0,5S	1000/5	58465-14	ЭКОМ-3000 пер. № 17049-14	ССВ-1Г пер. № 58301-14
		ТТ	В	ТТН60	0,5S	1000/5	58465-14		
		ТТ	С	ТТН60	0,5S	1000/5	58465-14		
		ТН	А	нет	-	-	-		
		ТН	В	нет	-	-	-		
		ТН	С	нет	-	-	-		
		Счетчик	А1805RL-P4G-DW-4		0,5S/1,0	1	31857-11		
23	ТСН-2 0,4	ТТ	А	ТТН60	0,5S	1000/5	58465-14	RTU-327 пер. № 41907-09	УСВ-3 пер. № 51644-12
		ТТ	В	ТТН60	0,5S	1000/5	58465-14		
		ТТ	С	ТТН60	0,5S	1000/5	58465-14		
		ТН	А	нет	-	-	-		
		ТН	В	нет	-	-	-		
		ТН	С	нет	-	-	-		
		Счетчик	А1805RL-P4G-DW-4		0,5S/1,0	1	31857-11		

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6	7	9	10	11
24	СЦБ 0,4	ТТ	А	ТТН40	0,5S	400/5	58465-14		
		ТТ	В	ТТН40	0,5S	400/5	58465-14		
		ТТ	С	ТТН40	0,5S	400/5	58465-14		
		ТН	А	нет	-	-	-		
		ТН	В	нет	-	-	-		
		ТН	С	нет	-	-	-		
		Счетчик	А1805RL-P4G-DW-4			0,5S/1,0	1		
25	Ф-ПГ 10	ТТ	А	ТЛП-10-1 У3	0,5S	2000/5	30709-11	ЭКОМ-3000 пер. № 17049-14	ССВ-1Г пер. № 58301-14
		ТТ	В	ТЛП-10-1 У3	0,5S	2000/5	30709-11		
		ТТ	С	ТЛП-10-1 У3	0,5S	2000/5	30709-11		
		ТН	А	ЗНОЛПМИ-10 УХЛ2	0,5	$(10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	46738-11		
		ТН	В	ЗНОЛПМИ-10 УХЛ2	0,5	$(10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	46738-11		
		ТН	С	ЗНОЛПМИ-10 УХЛ2	0,5	$(10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	46738-11		
		Счетчик	А1805RL-P4G-DW-4			0,5S/1,0	1		
26	РТСН 0,4	ТТ	А	ТТН60	0,5S	600/5	58465-14		
		ТТ	В	ТТН60	0,5S	600/5	58465-14		
		ТТ	С	ТТН60	0,5S	600/5	58465-14		
		ТН	А	нет	-	-	-		
		ТН	В	нет	-	-	-		
		ТН	С	нет	-	-	-		
		Счетчик	А1805RL-P4G-DW-4			0,5S/1,0	1		

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6	7	9	10	11
27	Ф-1 10 СЦБ	ТТ	А	ТЛО-10 У3	0,5S	20/5	25433-11	ЭКОМ-3000 рег. № 17049-14	ССБ-1Г рег. № 58301-14
		ТТ	В	ТЛО-10 У3	0,5S	20/5	25433-11		
		ТТ	С	ТЛО-10 У3	0,5S	20/5	25433-11		
		ТН	А	ЗНОЛПМИ-10 УХЛ2	0,5	$(10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	46738-11		
		ТН	В	ЗНОЛПМИ-10 УХЛ2	0,5	$(10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	46738-11		
		ТН	С	ЗНОЛПМИ-10 УХЛ2	0,5	$(10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	46738-11		
		Счетчик	A1805RL-P4G-DW-4		0,5S/1,0	1	31857-11		
28	Ф-2 10 СЦБ	ТТ	А	ТЛО-10 У3	0,5S	20/5	25433-11	RTU-327 рег. № 41907-09	УСВ-3 рег. № 51644-12
		ТТ	В	ТЛО-10 У3	0,5S	20/5	25433-11		
		ТТ	С	ТЛО-10 У3	0,5S	20/5	25433-11		
		ТН	А	ЗНОЛПМИ-10 УХЛ2	0,5	$(10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	46738-11		
		ТН	В	ЗНОЛПМИ-10 УХЛ2	0,5	$(10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	46738-11		
		ТН	С	ЗНОЛПМИ-10 УХЛ2	0,5	$(10000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$	46738-11		
		Счетчик	A1805RL-P4G-DW-4		0,5S/1,0	1	31857-11		

Примечание

Допускается замена измерительных трансформаторов, счетчиков, УСПД, УССВ на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в таблице 3, при условии, что владелец АИИС КУЭ не претендует на улучшение указанных в таблице 4 метрологических характеристик. Замена оформляется техническим актом в установленном владельцем порядке с внесением изменений в эксплуатационные документы. Технический акт хранится совместно с эксплуатационными документами на АИИС КУЭ как их неотъемлемая часть.

Таблица 4 - Метрологические характеристики

Номер ИК	cosφ	Границы интервала допускаемой относительной погрешности ИК при измерении активной электрической энергии в нормальных условиях ($\pm\delta$), %, при доверительной вероятности, равной 0,95			
		$\delta_{1(2)\%}$,	$\delta_5\%$,	$\delta_{20\%}$,	$\delta_{100\%}$,
		$I_{1(2)\%} \leq I_{изм} < I_5\%$	$I_5\% \leq I_{изм} < I_{20\%}$	$I_{20\%} \leq I_{изм} < I_{100\%}$	$I_{100\%} \leq I_{изм} \leq I_{120\%}$
1 – 6 (Счетчик 0,2S; ТТ 0,2S; ТН 0,2)	1,0	1,0	0,6	0,5	0,5
	0,8	1,1	0,8	0,6	0,6
	0,5	1,8	1,3	0,9	0,9
7 – 21, 25, 27, 28 (Счетчик 0,5S; ТТ 0,5S; ТН 0,5)	1,0	2,1	1,2	1,0	1,0
	0,8	2,7	1,7	1,3	1,3
	0,5	4,9	3,1	2,3	2,3
22 – 24, 26 (Счетчик 0,5S; ТТ 0,5S)	1,0	2,0	1,0	0,8	0,8
	0,8	2,6	1,6	1,1	1,1
	0,5	4,7	2,8	1,9	1,9
Номер ИК	cosφ	Границы интервала допускаемой относительной погрешности ИК при измерении реактивной электрической энергии в нормальных условиях ($\pm\delta$), %, при доверительной вероятности, равной 0,95			
		$\delta_{2\%}$,	$\delta_5\%$,	$\delta_{20\%}$,	$\delta_{100\%}$,
		$I_{2\%} \leq I_{изм} < I_5\%$	$I_5\% \leq I_{изм} < I_{20\%}$	$I_{20\%} \leq I_{изм} < I_{100\%}$	$I_{100\%} \leq I_{изм} \leq I_{120\%}$
1 – 6 (Счетчик 0,5; ТТ 0,2S; ТН 0,2)	0,8	1,8	1,4	1,0	1,0
	0,5	1,5	0,9	0,8	0,8
7 – 21, 25, 27, 28 (Счетчик 1,0; ТТ 0,5S; ТН 0,5)	0,8	4,1	2,9	2,1	2,1
	0,5	2,7	2,1	1,5	1,5
22 – 24, 26 (Счетчик 1,0; ТТ 0,5S)	0,8	4,0	2,7	1,8	1,8
	0,5	2,6	2,0	1,3	1,3

Продолжение таблицы 4

Номер ИК	cosφ	Границы интервала допускаемой относительной погрешности ИК при измерении активной электрической энергии в рабочих условиях ($\pm\delta$), %, при доверительной вероятности, равной 0,95			
		$\delta_{1(2)\%}$,	$\delta_5\%$,	$\delta_{20\%}$,	$\delta_{100\%}$,
		$I_{1(2)\%} \leq I_{изм} < I_5\%$	$I_5\% \leq I_{изм} < I_{20\%}$	$I_{20\%} \leq I_{изм} < I_{100\%}$	$I_{100\%} \leq I_{изм} \leq I_{120\%}$
1 – 6 (Счетчик 0,2S; ТТ 0,2S; ТН 0,2)	1,0	1,2	0,8	0,8	0,8
	0,8	1,3	1,0	0,9	0,9
	0,5	2,0	1,4	1,2	1,2
7 – 21, 25, 27, 28 (Счетчик 0,5S; ТТ 0,5S; ТН 0,5)	1,0	2,4	1,7	1,6	1,6
	0,8	3,0	2,2	1,9	1,9
	0,5	5,1	3,4	2,7	2,7
22 – 24, 26 (Счетчик 0,5S; ТТ 0,5S)	1,0	2,3	1,6	1,5	1,5
	0,8	2,9	2,1	1,7	1,7
	0,5	4,9	3,2	2,4	2,4
Номер ИК	cosφ	Границы интервала допускаемой относительной погрешности ИК при измерении реактивной электрической энергии в рабочих условиях ($\pm\delta$), %, при доверительной вероятности, равной 0,95			
		$\delta_{2\%}$,	$\delta_5\%$,	$\delta_{20\%}$,	$\delta_{100\%}$,
		$I_{2\%} \leq I_{изм} < I_5\%$	$I_5\% \leq I_{изм} < I_{20\%}$	$I_{20\%} \leq I_{изм} < I_{100\%}$	$I_{100\%} \leq I_{изм} \leq I_{120\%}$
1 – 6 (Счетчик 0,5; ТТ 0,2S; ТН 0,2)	0,8	2,3	1,9	1,7	1,7
	0,5	1,9	1,6	1,5	1,5
7 – 21, 25, 27, 28 (Счетчик 1,0; ТТ 0,5S; ТН 0,5)	0,8	5,2	4,2	3,7	3,7
	0,5	4,0	3,7	3,4	3,4
22 – 24, 26 (Счетчик 1,0; ТТ 0,5S)	0,8	5,1	4,1	3,6	3,6
	0,5	4,0	3,6	3,3	3,3
Пределы допускаемой абсолютной погрешности смещения шкалы времени компонентов АИИС КУЭ, входящих в состав СОЕВ, относительно шкалы времени UTC (SU), ($\pm\Delta$), с					5
<p>Примечания</p> <p>1 Границы интервала допускаемой относительной погрешности $\delta_{1(2)\%P}$ для $\cos\varphi=1,0$ нормируются от $I_1\%$, границы интервала допускаемой относительной погрешности $\delta_{1(2)\%P}$ и $\delta_{2\%Q}$ для $\cos\varphi<1,0$ нормируются от $I_2\%$.</p> <p>2 Метрологические характеристики ИК даны для измерений электроэнергии и средней мощности (получасовой).</p>					

Таблица 5 - Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
<p>Нормальные условия:</p> <p>параметры сети:</p> <ul style="list-style-type: none"> - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - коэффициент мощности - частота, Гц <p>температура окружающей среды, °С:</p> <ul style="list-style-type: none"> - для счетчиков электрической энергии 	<p>от 99 до 101</p> <p>от 1 до 120</p> <p>0,87</p> <p>от 49,85 до 50,15</p> <p>от +21 до +25</p>
<p>Условия эксплуатации:</p> <p>параметры сети:</p> <ul style="list-style-type: none"> - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - коэффициент мощности, не менее - частота, Гц <p>диапазон рабочих температур окружающей среды, °С:</p> <ul style="list-style-type: none"> - для ТТ и ТН - для счетчиков - для УСПД 	<p>от 90 до 110</p> <p>от 1 до 120</p> <p>0,5</p> <p>от 49,6 до 50,4</p> <p>от +5 до +35</p> <p>от +5 до +35</p> <p>от +10 до +25</p>
<p>Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов:</p> <p>счетчики электроэнергии Альфа А1800:</p> <ul style="list-style-type: none"> - средняя наработка до отказа, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч <p>УСПД ЭКОМ-3000:</p> <ul style="list-style-type: none"> - средняя наработка до отказа, ч, не менее <p>УСПД RTU-327:</p> <ul style="list-style-type: none"> - средняя наработка до отказа, ч, не менее <p>ССВ-1Г:</p> <ul style="list-style-type: none"> - средняя наработка на отказ, ч, не менее - время восстановления, ч <p>УСВ-3:</p> <ul style="list-style-type: none"> - среднее время наработки на отказ, ч - время восстановления, ч 	<p>120000</p> <p>72</p> <p>75000</p> <p>40000</p> <p>22000</p> <p>2</p> <p>45000</p> <p>2</p>
<p>Глубина хранения информации</p> <p>счетчики электроэнергии:</p> <ul style="list-style-type: none"> - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее <p>УСПД:</p> <ul style="list-style-type: none"> - суточные данные о тридцатиминутных приращениях электроэнергии по каждому каналу и электроэнергии, потребленной за месяц, сут, не менее при отключенном питании, лет, не менее <p>ИВК:</p> <ul style="list-style-type: none"> - результаты измерений, состояние объектов и средств измерений, лет, не менее 	<p>45</p> <p>45</p> <p>3</p> <p>3,5</p>

Надежность системных решений:

- защита от кратковременных сбоев питания сервера, 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 счетчика:
 - параметрирования;
 - пропадания напряжения;
 - коррекции времени в счетчике;
- журнал УСПД:
 - параметрирования;
 - пропадания напряжения;
 - коррекции времени в счетчиках и УСПД;
 - пропадание и восстановление связи со счетчиком.

Защищенность применяемых компонентов:

- механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:
 - счетчиков электрической энергии;
 - промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
 - испытательной коробки;
 - УСПД.
- защита на программном уровне информации при хранении, передаче, параметрировании:
 - счетчиков электрической энергии;
 - УСПД.

Возможность коррекции времени в:

- счетчиках электрической энергии (функция автоматизирована);
- УСПД (функция автоматизирована);
- сервере ИВК (функция автоматизирована).

Возможность сбора информации:

- о состоянии средств измерений (функция автоматизирована).

Цикличность:

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

Знак утверждения типа

нанесение знака утверждения типа на средство измерений не предусмотрено. Знак утверждения типа наносится на титульный лист паспорта-формуляра АИИС КУЭ типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 6 - Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
1	2	3
Трансформатор тока	ТРГ-УЭТМ®-220 IV У1	18 шт.

Продолжение таблицы 6

1	2	3
Трансформатор тока	ТОЛ-СЭЩ-35-01 У2	11 шт.
Трансформатор тока	ТЛП-10-1 У3	9 шт.
Трансформатор тока	ТЛО-10 У3	18 шт.
Трансформатор тока	ТТН60	9 шт.
Трансформатор тока	ТТН40	3 шт.
Трансформатор напряжения	ЗНГ-УЭТМ®-220 IV У1	6 шт.
Трансформатор напряжения	ЗНОЛ-СЭЩ-35 У2	4 шт.
Трансформатор напряжения	ЗНОЛПМИ-10 УХЛ2	12 шт.
Счетчик электрической энергии многофункциональный	A1802RAL-P4GB-DW-4	6 шт.
Счетчик электрической энергии многофункциональный	A1805RAL-P4G-DW-4	11 шт.
Счетчик электрической энергии многофункциональный	A1805RL-P4G-DW-4	11 шт.
Устройство сбора и передачи данных	ЭКОМ-3000	1 шт.
Устройство сбора и передачи данных	RTU-327	1 шт.
Сервер синхронизации времени	ССВ-1Г	1 шт.
Устройство синхронизации времени	УСВ-3	1 шт.
Паспорт-формуляр	5747-2-6.1-ЭСТ4.ПФ	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «Методика измерений электрической энергии и мощности с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) тяговой подстанции «Чекон» Северо-Кавказской ЖД - филиала ОАО «РЖД» в границах Краснодарского края», аттестованном ФБУ «Ростест-Москва», уникальный номер записи об аккредитации RA.RU.311703 в Реестре аккредитованных лиц.

Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) тяговой подстанции «Чекон» Северо-Кавказской ЖД - филиала ОАО «РЖД» в границах Краснодарского края

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

Изготовитель

Открытое акционерное общество «Российские железные дороги» (ОАО «РЖД»)
ИНН 7708503727
Адрес: 107174, г. Москва, Новая Басманная ул., д. 2
Телефон: +7 (499) 262-99-01
Web-сайт: www.rzd.ru
E-mail: info@rzd.ru

Испытательный центр

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в г. Москве и Московской области» (ФБУ «Ростест-Москва»)
Адрес: 117418, г. Москва, Нахимовский проспект, 31
Телефон: +7 (495) 544-00-00
Web-сайт: www.rostest.ru
E-mail: info@rostest.ru
Уникальный номер записи об аккредитации RA.RU.310639 в Реестре аккредитованных лиц

