

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «РУСЭНЕРГОСБЫТ» для энергоснабжения тяговых подстанций ОАО «РЖД» в границах Костромской области

### Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «РУСЭНЕРГОСБЫТ» для энергоснабжения тяговых подстанций ОАО «РЖД» в границах Костромской области предназначена для измерений активной и реактивной электроэнергии, а также для автоматизированного сбора, обработки, хранения, формирования отчетных документов и передачи полученной информации заинтересованным организациям в рамках согласованного регламента.

### Описание средства измерений

АИИС КУЭ представляет собой многофункциональную, многоуровневую автоматизированную измерительную систему с централизованным управлением, распределенной функцией измерения и состоит из 45 измерительных каналов (ИК).

АИИС КУЭ для измерительных каналов № 1-39 состоит из трех уровней:

1-й уровень - измерительно-информационный комплекс (ИИК), включает в себя измерительные трансформаторы напряжения (ТН), измерительные трансформаторы тока (ТТ), многофункциональные счетчики активной и реактивной электрической энергии, вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных;

2-й уровень - информационно-вычислительный комплекс регионального центра энергоучета ОАО «РЖД» (ИВКЭ) включает устройства сбора и передачи данных (УСПД) типа RTU-327, технические средства приёма-передачи данных, каналы связи и выполняет функции сбора, хранения результатов измерений и передачи их на уровень информационно-вычислительного комплекса (ИВК);

3-й уровень - ИВК, включает в себя сервер центра сбора данных ОАО «РЖД» на базе ПО «ЭНЕРГИЯ-АЛЬФА», сервер ООО «РУСЭНЕРГОСБЫТ» на базе ПО «АльфаЦЕНТР» и ПО «Энергия Альфа 2», устройства синхронизации системного времени (УССВ) типа УССВ-35HVS и УССВ-16HVS, каналообразующую аппаратуру, технические средства для организации локальной вычислительной сети и разграничения прав доступа к информации, автоматизированные рабочие места персонала.

АИИС КУЭ для измерительных каналов № 40-45 состоит из двух уровней:

1-й уровень - ИИК, включает в себя ТН, ТТ, счетчики, вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных;

2-й уровень - ИВК, состоит из сервера ООО «РУСЭНЕРГОСБЫТ» на базе ПО «АльфаЦентр» и ПО «Энергия Альфа 2», УССВ типа УССВ-16HVS, каналообразующей аппаратуры, технических средств для организации локальной вычислительной сети и разграничения прав доступа к информации, АРМ.

Первичные токи и напряжения преобразуются измерительными трансформаторами в сигналы, которые по вторичным измерительным цепям поступают на измерительные входы счетчика. По мгновенным значениям силы электрического тока и напряжения в микропроцессоре счетчика вычисляются соответствующие мгновенные значения активной, реактивной и полной мощности. Электрическая энергия как интеграл по времени от мощности вычисляется для интервалов времени 30 минут.

Цифровой сигнал с выходов счётчиков (измерительные каналы №1- №39) при помощи технических средств приема-передачи данных поступает на входы УСПД, где осуществляется накопление измерительной информации, ее хранение и передача накопленных данных по проводным линиям на верхний уровень системы, а также отображение информации по подключенным к УСПД устройствам.

Далее по основному каналу связи, организованному на базе волоконно-оптической линии связи, данные передаются в центр сбора данных ОАО «РЖД», где происходит оформление отчетных документов. При отказе основного канала связи опрос УСПД выполняется по резервному каналу связи стандарта GSM. Передача информации об энергопотреблении на сервер ООО «РУСЭНЕРГОСБЫТ» производится автоматически путем межсерверного обмена.

Цифровой сигнал с выходов счётчиков (измерительные каналы №40-№45) при помощи технических средств приема-передачи данных поступает на сервер ООО «РУСЭНЕРГОСБЫТ», где осуществляется накопление измерительной информации и ее хранение.

Обработка измерительной информации (умножение на коэффициенты трансформации ТТ и ТН) происходит автоматически в счетчике, либо в УСПД, либо в сервере.

Результаты измерений для каждого интервала измерения и 30-минутные данные коммерческого учета соотнесены с единым календарным временем.

Дальнейшая передача информации от сервера ООО «РУСЭНЕРГОСБЫТ» в АО «АТС» за электронно-цифровой подписью ООО «РУСЭНЕРГОСБЫТ», а также в АО «СО ЕЭС» и другим смежным субъектам оптового рынка электроэнергии и мощности (далее - ОРЭМ) осуществляется по каналу связи сети Internet в виде XML-макетов форматов 50080, 51070, 80020, 800030, 80040, 80050 и других, предусмотренными регламентами ОРЭМ.

АИИС КУЭ оснащена системой обеспечения единого времени (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. СОЕВ создана на основе приемников сигналов точного времени от спутниковой глобальной системы позиционирования (GPS) типа УССВ-16HVS и УССВ - 35HVS. В состав СОЕВ входят часы счетчиков, УСПД, центра сбора данных ОАО «РЖД» и сервера ООО «РУСЭНЕРГОСБЫТ».

Сервер ООО «РУСЭНЕРГОСБЫТ» оснащен приемником сигналов точного времени УССВ-16HVS. Резервным источником сигналов точного времени служит тайм-сервер ФГУП «ВНИИФТРИ» (NTP-сервер). Сравнение показаний часов сервера ООО «РУСЭНЕРГОСБЫТ» и УССВ происходит с периодичностью один раз в 10 минут. Синхронизация осуществляется при расхождении показаний часов сервера ООО «РУСЭНЕРГОСБЫТ» и УССВ независимо от величины расхождения. В случае синхронизации сервера ООО «РУСЭНЕРГОСБЫТ» посредством резервного источника сигналов точного времени сравнение показаний часов ИВК и NTP-сервера происходит с периодичностью один раз в 10 мин. Синхронизация осуществляется при расхождении показания часов ИВК и NTP-сервера на 0,1 с.

Центр сбора данных ОАО «РЖД» оснащен приемником сигналов точного времени УССВ-35HVS. Сравнение показаний часов Центра сбора данных ОАО «РЖД» и УССВ происходит при каждом сеансе связи «сервер - УССВ». Синхронизация осуществляется при расхождении показаний на величину более чем  $\pm 1$  с.

Сравнение показаний часов УСПД и сервера центра сбора данных ОАО «РЖД» происходит при каждом сеансе связи «УСПД - сервер». Синхронизация осуществляется при расхождении показаний на величину более чем  $\pm 1$  с.

Сравнение показаний часов счетчиков (измерительные каналы № 1-39) и УСПД происходит при каждом сеансе связи «счетчик - УСПД». Синхронизация осуществляется при расхождении показаний на величину более чем  $\pm 1$  с.

Сравнение показаний часов счетчиков (измерительные каналы № 40-45) и сервера ООО «РУСЭНЕРГОСБЫТ» происходит при каждом сеансе связи «счетчик - сервер». Синхронизация осуществляется при расхождении показаний на величину более чем  $\pm 1$  с.

Погрешность системного времени не превышает  $\pm 5$  с.

### Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется ПО «АльфаЦЕНТР» и ПО «Энергия Альфа 2», в состав которых входят программы, указанные в таблицах 1 - 2.

ПО предназначено для автоматического сбора, обработки и хранения данных, отображения полученной информации в удобном для анализа и отчётности виде, взаимодействия со смежными системами.

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», ПО «Энергия Альфа 2».

Таблица 1 - Идентификационные данные ПО Центра сбора данных ОАО «РЖД» уровня ИВК

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

Таблица 2 - Идентификационные данные ПО сервера ООО «РУСЭНЕРГОСБЫТ» уровня ИВК

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	АльфаЦЕНТР
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 12.01
Цифровой идентификатор ПО (MD 5, ac_metrology.dll )	3E736B7F380863F44CC8E6F7BD211C54
Идентификационное наименование ПО	Энергия Альфа 2
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 2.0.3.114
Цифровой идентификатор ПО (MD 5, enalpha.exe)	17e63d59939159ef304b8ff63121df60

Метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ, указанные в таблице 3, нормированы с учетом ПО.

Уровень защиты ПО «Энергия Альфа 2» от непреднамеренных и преднамеренных изменений - высокий в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Уровень защиты ПО «АльфаЦЕНТР» от непреднамеренных и преднамеренных изменений - средний в соответствии с Р 50.2.077-2014.

**Метрологические и технические характеристики**  
приведены в таблицах 3 - 4.

Таблица 3 - Состав ИК АИИС КУЭ и их основные метрологические и технические характеристики

Номер ИК	Наименование объекта учета	Состав ИК АИИС КУЭ				ИВКЭ	КТТ·КТН·КСЧ	Вид энергии	Метрологические характеристики							
		Вид СИ, класс точности, коэффициент трансформации, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде (Рег. №)		Обозначение, тип					Основная погрешность, (±δ) %	Погрешность в рабочих условиях, (±δ) %						
1	2	3		4		5	6	7	8	9						
1	ПС Антропово (т) 110/27,5/10 кВ, Ввод Т1 110 кВ	ТТ	КТ=0,2S КТТ=200/1 №16635-04	А	ТГФ110	УСПД RTU-327 Рег. № 19495-03	220000	Активная	0,5	2,0						
				В	ТГФ110											
				С	ТГФ110											
		ТН	КТ=0,2 КТН=110000/√3/100/√3 №24218-08	А	НАМИ-110 УХЛ1											
				В	НАМИ-110 УХЛ1											
				С	НАМИ-110 УХЛ1											
Счетчик	КТ=0,2S/0,5 Ксч=1 №16666-07	ЕА02RAL-P3B-4		220000	Реактивная		1,1	2,1								
ТТ	КТ=0,2S КТТ=200/1 №16635-04	А	ТГФ110													
		В	ТГФ110													
		С	ТГФ110													
2	ПС Антропово (т) 110/27,5/10 кВ, Ввод Т2 110 кВ	ТН	КТ=0,2 КТН=110000/√3/100/√3 №24218-08						А	НАМИ-110 УХЛ1	УСПД RTU-327 Рег. № 19495-03	220000	Активная	0,5	2,0	
									В	НАМИ-110 УХЛ1						
				С	НАМИ-110 УХЛ1											
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5 Ксч=1 №16666-07	ЕА02RAL-P3B-4		220000	Реактивная	1,1	2,1							
				ТТ	КТ=0,2S КТТ=200/1 №16635-04					А						ТГФ110
										В						ТГФ110
С	ТГФ110															

### Продолжение таблицы 3

1	2	3		4		5	6	7	8	9			
3	ПС Буй (т) 110/27,5/10 кВ, ВЛ 110 кВ Халдеево - Буй (т)	ТТ	К <sub>Т</sub> =0,2S К <sub>ТТ</sub> =600/1 №16635-04	A	ТГФ110	УСПД RTU-327 Рег. № 19495-03	660000	Активная	0,5	2,0			
				B	ТГФ110								
				C	ТГФ110								
		ТН	К <sub>Т</sub> =0,2 К <sub>ТН</sub> =110000/√3/100/√3 №24218-08	A	НАМИ-110 УХЛ1						Реактивная	1,1	2,3
				B	НАМИ-110 УХЛ1								
				C	НАМИ-110 УХЛ1								
			К <sub>Т</sub> =0,2 К <sub>ТН</sub> =110000/√3/100/√3 №24218-08	A	НАМИ-110 УХЛ1								
				B	НАМИ-110 УХЛ1								
				C	НАМИ-110 УХЛ1								
		Счетчик	К <sub>Т</sub> =0,2S/0,5 К <sub>сч</sub> =1 №16666-97	ЕА02РАL-Р3В-4W									
4	ПС Буй (т) 110/27,5/10 кВ, ВЛ 110 кВ Буй (т) - Буй (с)	ТТ	К <sub>Т</sub> =0,2S К <sub>ТТ</sub> =600/1 №16635-04	A	ТГФ110	УСПД RTU-327 Рег. № 19495-03	660000	Активная	0,5	2,0			
				B	ТГФ110								
				C	ТГФ110								
		ТН	К <sub>Т</sub> =0,2 К <sub>ТН</sub> =110000/√3/100/√3 №24218-08	A	НАМИ-110 УХЛ1						Реактивная	1,1	2,3
				B	НАМИ-110 УХЛ1								
				C	НАМИ-110 УХЛ1								
			К <sub>Т</sub> =0,2 К <sub>ТН</sub> =110000/√3/100/√3 №24218-08	A	НАМИ-110 УХЛ1								
				B	НАМИ-110 УХЛ1								
				C	НАМИ-110 УХЛ1								
		Счетчик	К <sub>Т</sub> =0,2S/0,5 К <sub>сч</sub> =1 №16666-97	ЕА02РАL-Р3В-4									

Продолжение таблицы 3

1	2	3		4		5	6	7	8	9			
5	ПС Буй (т) 110/27,5/10 кВ, ВЛ 110 кВ Буй (т) - Борок	ТТ	КТ=0,2S КТТ=200/1 №16635-04	А	ТГФ110	УСПД RTU-327 Рег. № 19495-03	220000	Активная	0,5	2,0			
				В	ТГФ110								
				С	ТГФ110								
		ТН	КТ=0,2 КТН=110000/√3/100/√3 №24218-08	А	НАМИ-110 УХЛ1						Реактивная	1,1	2,3
				В	НАМИ-110 УХЛ1								
				С	НАМИ-110 УХЛ1								
			КТ=0,2 КТН=110000/√3/100/√3 №24218-08	А	НАМИ-110 УХЛ1								
				В	НАМИ-110 УХЛ1								
				С	НАМИ-110 УХЛ1								
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5 Ксч=1 №16666-97	ЕА02RAL-РЗВ-4									
6	ПС Буй (т) 110/27,5/10 кВ, ВЛ 110 кВ Буй (т) - Западная	ТТ	КТ=0,2S КТТ=200/1 №16635-04	А	ТГФ110	УСПД RTU-327 Рег. № 19495-03	220000	Активная	0,5	2,0			
				В	ТГФ110								
				С	ТГФ110								
		ТН	КТ=0,2 КТН=110000/√3/100/√3 №24218-08	А	НАМИ-110 УХЛ1						Реактивная	1,1	2,3
				В	НАМИ-110 УХЛ1								
				С	НАМИ-110 УХЛ1								
			КТ=0,2 КТН=110000/√3/100/√3 №24218-08	А	НАМИ-110 УХЛ1								
				В	НАМИ-110 УХЛ1								
				С	НАМИ-110 УХЛ1								
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5 Ксч=1 №16666-97	ЕА02RAL-РЗВ-4									

### Продолжение таблицы 3

1	2	3		4		5	6	7	8	9			
7	ПС Буй (т) 110/27,5/10 кВ, ВЛ 110 кВ Буй (т) - ПС Буй (р) (Ввод ТЗ)	ТТ	К <sub>Т</sub> =0,2S К <sub>ТТ</sub> =200/1 №16635-04	А	ТГФ110	УСПД RTU-327 Рег. № 19495-03	220000	Активная	0,5	2,0			
				В	ТГФ110								
				С	ТГФ110								
		ТН	К <sub>Т</sub> =0,2 К <sub>ТН</sub> =110000/√3/100/√3 №24218-08	А	НАМИ-110 УХЛ1						Реактивная	1,1	2,3
				В	НАМИ-110 УХЛ1								
				С	НАМИ-110 УХЛ1								
			К <sub>Т</sub> =0,2 К <sub>ТН</sub> =110000/√3/100/√3 №24218-08	А	НАМИ-110 УХЛ1								
				В	НАМИ-110 УХЛ1								
				С	НАМИ-110 УХЛ1								
		Счетчик	К <sub>Т</sub> =0,2S/0,5 К <sub>сч</sub> =1 №16666-97	ЕА02РАL-РЗВ-4									
8	ПС Буй (т) 110/27,5/10 кВ, ВЛ-110кВ Буй (т) - Вохтога (т)	ТТ	К <sub>Т</sub> =0,2S К <sub>ТТ</sub> =300/5 №16023-97	А	ТФМ-110	УСПД RTU-327 Рег. № 19495-03	66000	Активная	0,5	2,0			
				В	ТФМ-110								
				С	ТФМ-110								
		ТН	К <sub>Т</sub> =0,2 К <sub>ТН</sub> =110000/√3/100/√3 №24218-08	А	НАМИ-110 УХЛ1						Реактивная	1,1	2,1
				В	НАМИ-110 УХЛ1								
				С	НАМИ-110 УХЛ1								
			К <sub>Т</sub> =0,2 К <sub>ТН</sub> =110000/√3/100/√3 №24218-08	А	НАМИ-110 УХЛ1								
				В	НАМИ-110 УХЛ1								
				С	НАМИ-110 УХЛ1								
		Счетчик	К <sub>Т</sub> =0,2S/0,5 К <sub>сч</sub> =1 №16666-07	ЕА02РАL-РЗВ-4									





Продолжение таблицы 3

1	2	3		4		5	6	7	8	9	
12	ПС Галич (т) 110/27,5/10 кВ, Ввод Т2 110 кВ	ТТ	К <sub>Т</sub> =0,2S К <sub>ТТ</sub> =200/1 №23256-05	A	ТБМО-110 УХЛ1	УСПД RTU-327 Рег. № 19495-03	220000	Активная  Реактивная	0,5  1,1	2,0  2,3	
				B	ТБМО-110 УХЛ1						
				C	ТБМО-110 УХЛ1						
		ТН	К <sub>Т</sub> =0,2 К <sub>ТН</sub> =110000/√3/100/√3 №24218-08	A	НАМИ-110 УХЛ1						
				B	НАМИ-110 УХЛ1						
				C	НАМИ-110 УХЛ1						
Счетчик	К <sub>Т</sub> =0,2S/0,5 К <sub>сч</sub> =1 №16666-97	EA02RAL-P3B-4									
13	ПС Космынино (т) 110/35/10 кВ, Ввод Т1-110 кВ	ТТ	К <sub>Т</sub> =0,2S К <sub>ТТ</sub> =100/1 №40088-08	A	VAU-123		УСПД RTU-327 Рег. № 19495-03	110000	Активная  Реактивная	0,5  1,1	2,0  2,3
				B	VAU-123						
				C	VAU-123						
		ТН	К <sub>Т</sub> =0,2 К <sub>ТН</sub> =110000/√3/100/√3 №40088-08	A	VAU-123						
				B	VAU-123						
				C	VAU-123						
Счетчик	К <sub>Т</sub> =0,2S/0,5 К <sub>сч</sub> =1 №31857-06	A1802RALQ-P4GB-DW-4									
14	ПС Космынино (т) 110/35/10 кВ, Ввод Т2-110 кВ	ТТ	К <sub>Т</sub> =0,2S К <sub>ТТ</sub> =100/1 №40088-08	A	VAU-123	УСПД RTU-327 Рег. № 19495-03		110000	Активная  Реактивная	0,5  1,1	2,0  2,3
				B	VAU-123						
				C	VAU-123						
		ТН	К <sub>Т</sub> =0,2 К <sub>ТН</sub> =110000/√3/100/√3 №40088-08	A	VAU-123						
				B	VAU-123						
				C	VAU-123						
Счетчик	К <sub>Т</sub> =0,2S/0,5 К <sub>сч</sub> =1 №31857-06	A1802RALQ-P4GB-DW-4									

Продолжение таблицы 3

1	2	3		4		5	6	7	8	9	
15	ПС Космынино (т) 110/35/10 кВ, ф. 10-01 10 кВ (Ф.1 10 кВ)	ТТ	КТ=0,5 КТТ=200/5 №1276-59	A	ТПЛ-10	УСПД RTU-327 Рег. № 19495-03	4000	Активная  Реактивная	1,0  2,2	5,7  3,6	
				B	-						
				C	ТПЛ-10						
		ТН	КТ=0,2 КТН=10000/100 №11094-87	A	НАМИ-10						
				B							
				C							
Счетчик	КТ=0,5S/1,0 Ксч=1 №14555-02	A2R-4-AL-C29-T+									
16	ПС Космынино (т) 110/35/10 кВ, ф. 10-03 10 кВ (Ф.3 10 кВ)	ТТ	КТ=0,5 КТТ=200/5 №1276-59	A	ТПЛ-10		УСПД RTU-327 Рег. № 19495-03	4000	Активная  Реактивная	1,0  2,2	5,7  3,6
				B	-						
				C	ТПЛ-10						
		ТН	КТ=0,2 КТН=10000/100 №11094-87	A	НАМИ-10						
				B							
				C							
Счетчик	КТ=0,5S/1,0 Ксч=1 №14555-02	A2R-4-AL-C29-T+									
17	ПС Космынино (т) 110/35/10 кВ, ф. 10-05 10 кВ (Ф.5 10 кВ)	ТТ	КТ=0,5 КТТ=150/5 №1276-59	A	ТПЛ-10	УСПД RTU-327 Рег. № 19495-03		3000	Активная  Реактивная	1,0  2,2	5,7  3,6
				B	-						
				C	ТПЛ-10						
		ТН	КТ=0,2 КТН=10000/100 №11094-87	A	НАМИ-10						
				B							
				C							
Счетчик	КТ=0,5S/1,0 Ксч=1 №14555-02	A2R-3-0L-C25-T+									

### Продолжение таблицы 3

1	2	3		4		5	6	7	8	9		
18	ПС Космынино (г) 110/35/10 кВ, ф. 10-02 10 кВ (Ф.2 10 кВ)	ТТ	КТ=0,5 КТТ=200/5 №1276-59	A	ТПЛ-10	УСПД RTU-327 Рег. № 19495-03	4000	Активная  Реактивная	1,0  2,2	5,7  3,6		
				B	-							
				C	ТПЛ-10							
		ТН	КТ=0,2 КТН=10000/100 №11094-87	A	НАМИ-10							
				B								
				C								
Счетчик	КТ=0,5S/1,0 Ксч=1 №14555-02	A2R-3-0L-C25-T+										
19	ПС Космынино (г) 110/35/10 кВ, ф. 10-04 10 кВ (Ф.4 10 кВ)	ТТ	КТ=0,5 КТТ=200/5 №1276-59	A	ТПЛ-10		УСПД RTU-327 Рег. № 19495-03	4000	Активная  Реактивная	1,0  2,2	5,7  3,6	
				B	-							
				C	ТПЛ-10							
		ТН	КТ=0,2 КТН=10000/100 №11094-87	A	НАМИ-10							
				B								
				C								
Счетчик	КТ=0,5S/1,0 Ксч=1 №14555-02	A2R-3-0L-C25-T+										
20	ПС Космынино (г) 110/35/10 кВ, ВЛ-35 кВ Рудино	ТТ	КТ=0,5 КТТ=100/5 №3690-73	A	ТФ3М-35А-У1			УСПД RTU-327 Рег. № 19495-03	7000	Активная  Реактивная	1,2  2,5	5,8  3,6
				B	-							
				C	ТФ3М-35А-У1							
		ТН	КТ=0,5 КТН=35000/100 №19813-00	A	НАМИ-35 УХЛ1							
				B								
				C								
Счетчик	КТ=0,5S/1,0 Ксч=1 №14555-02	A2R-3-AL-C29-T+										

### Продолжение таблицы 3

1	2	3		4		5	6	7	8	9
21	ПС Кострома (Т) 6/0,4 кВ, Ввод-1 6 кВ (Ввод 664)	ТТ	КТ=0,2S КТТ=600/5 №25433-08	A	ТЛО-10	УСПД RTU-327 Рег. № 19495-03	7200	Активная  Реактивная	1,0  1,8	2,9  3,6
				B	-					
				C	ТЛО-10					
		ТН	КТ=0,5 КТН=6000/100 №2611-70	A	НТМИ-6-66					
				B						
				C						
Счетчик	КТ=0,5S/1 Ксч=1 №16666-07	EA05RAL-P3B-3								
22	ПС Кострома (Т) 6/0,4 кВ, Ввод-2 6 кВ (Ввод 662)	ТТ	КТ=0,2S КТТ=600/5 №25433-08	A	ТЛО-10		7200	Активная  Реактивная	1,0  1,8	2,9  3,6
				B	-					
				C	ТЛО-10					
		ТН	КТ=0,5 КТН=6000/100 №2611-70	A	НТМИ-6-66					
				B						
				C						
Счетчик	КТ=0,5S/1 Ксч=1 №16666-07	EA05RAL-P3B-3								
23	ПС Мантурово (Т) 27,5/0,4кВ, Ввод №1 27,5 кВ	ТТ	КТ=0,5 КТТ=1000/5 №3689-73, №3690-73	A	ТФНД-35М		55000	Активная  Реактивная	1,2  2,5	5,8  3,6
				B	ТФН-35М					
				C	-					
		ТН	КТ=0,5 КТН=27500/100 №912-07	A	ЗНОМ-35-65					
				B	ЗНОМ-35-65					
				C	-					
Счетчик	КТ=0,5S/1 Ксч=1 №14555-99	A2R-3-AL-C28-T+								

Продолжение таблицы 3

1	2	3		4		5	6	7	8	9						
24	ПС Мантурово (т) 27,5/0,4кВ, Ввод №2 27,5 кВ	ТТ	КТ=0,5 КТТ=1000/5 №3690-73	A	ТФН-35М	УСПД RTU-327 Рег. № 19495-03	55000	Активная  Реактивная	1,2  2,5	5,8  3,6						
				B	ТФН-35М											
				C	-											
		ТН	КТ=0,5 КТН=27500/100 №912-07	A	ЗНОМ-35-65											
				B	ЗНОМ-35-65											
				C	-											
Счетчик	КТ=0,5S/1 Ксч=1 №14555-99	A2R-3-AL-C28-T+														
25	ПС Нерехта (т) 10/0,4 кВ, Ввод-1 10 кВ	ТТ	КТ=0,5 КТТ=1000/5 №25433-03	A	ТЛО-10		20000	Активная  Реактивная	1,2  2,5	5,8  3,6						
				B	-											
				C	ТЛО-10											
		ТН	КТ=0,5 КТН=10000/√3/100/√3 №3344-04	A	ЗНОЛ.06											
				B	ЗНОЛ.06											
				C	ЗНОЛ.06											
		Счетчик	КТ=0,5S/1,0 Ксч=1 №14555-99	A2R-3-AL-C8-T+												
		26	ПС Нерехта (т) 10/0,4 кВ, Ввод-2 10 кВ	ТТ	КТ=0,5 КТТ=1000/5 №25433-03						A	ТЛО-10	20000	Активная  Реактивная	1,2  2,5	5,8  3,6
											B	-				
C	ТЛО-10															
ТН	КТ=0,5 КТН=10000/√3/100/√3 №3344-04			A	ЗНОЛ.06											
				B	ЗНОЛ.06											
				C	ЗНОЛ.06											
Счетчик	КТ=0,5S/1,0 Ксч=1 №14555-99			A2R-3-AL-C8-T+												

### Продолжение таблицы 3

1	2	3		4		5	6	7	8	9
27	ПС Нея (Т) 27,5/0,4 кВ, Ввод №1 27,5 кВ	ТТ	К <sub>Т</sub> =0,5 К <sub>ТТ</sub> =1000/5 №3690-73	A	ТФН-35М	УСПД RTU-327 Рег. № 19495-03	55000	Активная  Реактивная	1,2  2,5	5,8  3,6
				B	ТФН-35М					
				C	-					
		ТН	К <sub>Т</sub> =0,5 К <sub>ТН</sub> =27500/100 №912-07	A	ЗНОМ-35-65					
				B	ЗНОМ-35-65					
				C	-					
		Счетчик	К <sub>Т</sub> =0,5S/1 К <sub>сч</sub> =1 №14555-99	A2R-3-AL-C28-T+						
28	ПС Нея (Т) 27,5/0,4 кВ, Ввод №2 27,5 кВ	ТТ	К <sub>Т</sub> =0,5 К <sub>ТТ</sub> =1000/5 №3690-73	A	ТФН-35М	УСПД RTU-327 Рег. № 19495-03	55000	Активная  Реактивная	1,2  2,5	5,8  3,6
				B	ТФН-35М					
				C	-					
		ТН	К <sub>Т</sub> =0,5 К <sub>ТН</sub> =27500/100 №912-07	A	ЗНОМ-35-65					
				B	ЗНОМ-35-65					
				C	-					
		Счетчик	К <sub>Т</sub> =0,5S/1 К <sub>сч</sub> =1 №14555-99	A2R-3-AL-C28-T+						

### Продолжение таблицы 3

1	2	3		4		5	6	7	8	9
29	ПС Поназырево (т) 110/27,5/10 кВ, ВЛ 110 кВ Шарья (р) -Поназырево	ТТ	К <sub>Т</sub> =0,2S К <sub>ТТ</sub> =200/1 №16635-04	А	ТГФ110	УСПД RTU-327 Рег. № 19495-03	220000	Активная  Реактивная	0,5  1,1	2,0  2,1
				В	ТГФ110					
				С	ТГФ110					
		ТН	К <sub>Т</sub> =0,2 К <sub>ТН</sub> =110000/√3/100/√3 №24218-08	А	НАМИ-110 УХЛ1					
				В	НАМИ-110 УХЛ1					
				С	НАМИ-110 УХЛ1					
			К <sub>Т</sub> =0,2 К <sub>ТН</sub> =110000/√3/100/√3 №24218-08	А	НАМИ-110 УХЛ1					
				В	НАМИ-110 УХЛ1					
				С	НАМИ-110 УХЛ1					
		Счетчик	К <sub>Т</sub> =0,2S/0,5 К <sub>сч</sub> =1 №16666-07	ЕА02РАL-РЗВ-4						
30	ПС Поназырево (т) 110/27,5/10 кВ, ВЛ 110 кВ Шарья (т) - Поназырево	ТТ	К <sub>Т</sub> =0,2S К <sub>ТТ</sub> =200/1 №16635-04	А	ТГФ110	УСПД RTU-327 Рег. № 19495-03	220000	Активная  Реактивная	0,5  1,1	2,0  2,1
				В	ТГФ110					
				С	ТГФ110					
		ТН	К <sub>Т</sub> =0,2 К <sub>ТН</sub> =110000/√3/100/√3 №24218-08	А	НАМИ-110 УХЛ1					
				В	НАМИ-110 УХЛ1					
				С	НАМИ-110 УХЛ1					
			К <sub>Т</sub> =0,2 К <sub>ТН</sub> =110000/√3/100/√3 №24218-08	А	НАМИ-110 УХЛ1					
				В	НАМИ-110 УХЛ1					
				С	НАМИ-110 УХЛ1					
		Счетчик	К <sub>Т</sub> =0,2S/0,5 К <sub>сч</sub> =1 №16666-07	ЕА02РАL-РЗВ-4						

### Продолжение таблицы 3

1	2	3		4		5	6	7	8	9			
31	ПС Поназырево (т) 110/27,5/10 кВ, ОРУ 110 кВ, ВЛ 110 кВ Айвеж - Поназырево	ТТ	КТ=0,2S КТТ=400/1 №16635-04	А	ТГФ110	УСПД RTU-327 Рег. № 19495-03	440000	Активная	0,5	2,0			
				В	ТГФ110								
				С	ТГФ110								
		ТН	КТ=0,2 КТН=110000/√3/100/√3 №24218-08	А	НАМИ-110 УХЛ1						Реактивная	1,1	2,1
				В	НАМИ-110 УХЛ1								
				С	НАМИ-110 УХЛ1								
			КТ=0,2 КТН=110000/√3/100/√3 №24218-08	А	НАМИ-110 УХЛ1								
				В	НАМИ-110 УХЛ1								
				С	НАМИ-110 УХЛ1								
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5 Ксч=1 №16666-07	ЕА02РАL-РЗВ-4									
32	ПС Поназырево (т) 110/27,5/10 кВ, ВЛ 110 кВ Гостовская - Поназырево	ТТ	КТ=0,2S КТТ=400/1 №16635-04	А	ТГФ110	УСПД RTU-327 Рег. № 19495-03	440000	Активная	0,5	2,0			
				В	ТГФ110								
				С	ТГФ110								
		ТН	КТ=0,2 КТН=110000/√3/100/√3 №24218-08	А	НАМИ-110 УХЛ1						Реактивная	1,1	2,1
				В	НАМИ-110 УХЛ1								
				С	НАМИ-110 УХЛ1								
			КТ=0,2 КТН=110000/√3/100/√3 №24218-08	А	НАМИ-110 УХЛ1								
				В	НАМИ-110 УХЛ1								
				С	НАМИ-110 УХЛ1								
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5 Ксч=1 №16666-07	ЕА02РАL-РЗВ-4									



### Продолжение таблицы 3

1	2	3		4		5	6	7	8	9			
33	ПС Поназырево (т) 110/27,5/10 кВ, ВЛ 110 кВ Поназырево - Никола	ТТ	КТ=0,2S КТТ=200/1 №16635-04	А	ТГФ110	УСПД RTU-327 Рег. № 19495-03	220000	Активная	0,5	2,0			
				В	ТГФ110								
				С	ТГФ110								
		ТН	КТ=0,2 КТН=110000/√3/100/√3 №24218-08	А	НАМИ-110 УХЛ1						Реактивная	1,1	2,1
				В	НАМИ-110 УХЛ1								
				С	НАМИ-110 УХЛ1								
			КТ=0,2 КТН=110000/√3/100/√3 №24218-08	А	НАМИ-110 УХЛ1								
				В	НАМИ-110 УХЛ1								
				С	НАМИ-110 УХЛ1								
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5 Ксч=1 №16666-07	ЕА02РАL-РЗВ-4									
34	ПС Поназырево (т) 110/27,5/10 кВ, ОВ-110 кВ	ТТ	КТ=0,2S КТТ=200/1 №16635-04	А	ТГФ110	УСПД RTU-327 Рег. № 19495-03	220000	Активная	0,5	2,0			
				В	ТГФ110								
				С	ТГФ110								
		ТН	КТ=0,2 КТН=110000/√3/100/√3 №24218-08	А	НАМИ-110 УХЛ1						Реактивная	1,1	2,1
				В	НАМИ-110 УХЛ1								
				С	НАМИ-110 УХЛ1								
			КТ=0,2 КТН=110000/√3/100/√3 №24218-08	А	НАМИ-110 УХЛ1								
				В	НАМИ-110 УХЛ1								
				С	НАМИ-110 УХЛ1								
		Счетчик	КТ=0,2S/0,5 Ксч=1 №16666-07	ЕА02РАL-РЗВ-4									

### Продолжение таблицы 3

1	2	3		4		5	6	7	8	9	
35	ПС Поназырево (т) 110/27,5/10 кВ, Ввод Т1 10 кВ	ТТ	КТ=0,5 КТТ=1000/5 №25433-03	А	ТЛО-10	УСПД RTU-327 Рег. № 19495-03	20000	Активная  Реактивная	1,2  2,5	5,8  3,6	
				В	ТЛО-10						
				С	ТЛО-10						
		ТН	КТ=0,5 КТН=10000/100 № 20186-05	А	НАМИ-10-95 УХЛ2						
В											
С											
	Счетчик	КТ=0,5S/1,0 Ксч=1 №14555-02		A2R-3-AL-C29-T+							
36	ПС Поназырево (т) 110/27,5/10 кВ, Ввод Т2 10 кВ	ТТ	КТ=0,5 КТТ=1000/5 №1276-59, №7069-07, №1276-59	А	ТПЛ-10		УСПД RTU-327 Рег. № 19495-03	20000	Активная  Реактивная	1,2  2,5	5,8  3,6
				В	ТОЛ-10						
				С	ТПЛ-10						
		ТН	КТ=0,5 КТН=10000/100 № 20186-05	А	НАМИ-10-95 УХЛ2						
				В							
				С							
	Счетчик	КТ=0,5S/1,0 Ксч=1 №14555-02		A2R-3-AL-C29-T+							
37	ПС Шарья (т) 110/27,5/6 кВ, Ввод Т1 110 кВ	ТТ	КТ=0,2S КТТ=200/1 №23256-05	А	ТБМО-110 УХЛ1	УСПД RTU-327 Рег. № 19495-03		220000	Активная  Реактивная	0,5  1,1	2,0  2,1
				В	ТБМО-110 УХЛ1						
				С	ТБМО-110 УХЛ1						
		ТН	КТ=0,2 КТН=110000/√3/100/√3 №24218-08	А	НАМИ-110 УХЛ1						
				В	НАМИ-110 УХЛ1						
				С	НАМИ-110 УХЛ1						
	Счетчик	КТ=0,2S/0,5 Ксч=1 №16666-07		EA02RAL-P3B-4							

### Продолжение таблицы 3

1	2	3		4		5	6	7	8	9	
38	ПС Шарья (т) 110/27,5/6 кВ, Ввод Т2 110 кВ	ТТ	К <sub>Т</sub> =0,2S К <sub>ТТ</sub> =200/1 №23256-05	А	ТБМО-110 УХЛ1	УСПД RTU-327 Рег. № 19495-03	220000	Активная  Реактивная	0,5  1,1	2,0  2,1	
				В	ТБМО-110 УХЛ1						
				С	ТБМО-110 УХЛ1						
		ТН	К <sub>Т</sub> =0,2 К <sub>ТН</sub> =110000/√3/100/√3 №24218-08	А	НАМИ-110 УХЛ1						
				В	НАМИ-110 УХЛ1						
				С	НАМИ-110 УХЛ1						
Счетчик	К <sub>Т</sub> =0,2S/0,5 К <sub>сч</sub> =1 №16666-07	ЕА02РАL-Р3В-4									
39	ПС Шарья (т) 110/27,5/6 кВ, ф. №6 6 кВ	ТТ	К <sub>Т</sub> =0,5 К <sub>ТТ</sub> =200/5 №1276-59	А	ТПЛ-10		УСПД RTU-327 Рег. № 19495-03	2400	Активная  Реактивная	1,2  2,5	5,8  3,6
				В	-						
				С	ТПЛ-10						
		ТН	К <sub>Т</sub> =0,5 К <sub>ТН</sub> =6000/100 № 20186-05	А	НАМИ-10-95 УХЛ2						
				В							
				С							
Счетчик	К <sub>Т</sub> =0,5S/1,0 К <sub>сч</sub> =1 №14555-02	А2R-3-AL-C29-T+									
40	ПС Буй (р) 110/35/10 кВ, Ввод №1 10 кВ (ПАО «МРСК Центра»)	ТТ	К <sub>Т</sub> =0,5 К <sub>ТТ</sub> =1500/5 №7069-07	А	ТОЛ-10			30000	Активная  Реактивная	1,0  2,2	5,7  3,6
				В	ТОЛ-10						
				С	ТОЛ-10						
		ТН	К <sub>Т</sub> =0,2 К <sub>ТН</sub> =10000/100 №11094-87	А	НАМИ-10						
				В							
				С							
Счетчик	К <sub>Т</sub> =0,5S/1 К <sub>сч</sub> =1 №27524-04	СЭТ-4ТМ.03.01									

### Продолжение таблицы 3

1	2	3		4		5	6	7	8	9
41	ПС Буй (р) 110/35/10 кВ, Ввод №2 10 кВ (ПАО «МРСК Центра»)	ТТ	КТ=0,5 КТТ=1500/5 №7069-07	A	ТОЛ-10		30000	Активная  Реактивная	1,0  2,2	5,7  3,6
				B	ТОЛ-10					
				C	ТОЛ-10					
		ТН	КТ=0,2 КТН=10000/100 №11094-87	A	НАМИ-10					
				B						
				C						
Счетчик	КТ=0,5S/1 Ксч=1 №27524-04	СЭТ-4ТМ.03.01								
42	ПС Нея 110/35/27,5/10 кВ, Ввод №1 27,5 кВ	ТТ	КТ=0,2S КТТ=500/1 №33045-06	A	ТБМО-35 УХЛ1		137500	Активная  Реактивная	1,0  1,8	2,9  4,3
				B	ТБМО-35 УХЛ1					
				C	ТБМО-35 УХЛ1					
		ТН	КТ=0,5 КТН=27500/100 №46738-11, №21257-06, №46738-11	A	ЗНОЛ-27 III					
				B	ЗНОЛ-35III					
				C	ЗНОЛ-27 III					
Счетчик	КТ=0,5S/1 Ксч=1 №27524-04	СЭТ-4ТМ.03.01								
43	ПС Нея 110/35/27,5/10 кВ, Ввод №2 27,5 кВ	ТТ	КТ=0,2S КТТ=500/1 №33045-06	A	ТБМО-35 УХЛ1		137500	Активная  Реактивная	1,0  1,8	2,9  4,3
				B	ТБМО-35 УХЛ1					
				C	ТБМО-35 УХЛ1					
		ТН	КТ=0,5 КТН=27500/100 №46738-11, №21257-06, №21257-06	A	ЗНОЛ-27 III					
				B	ЗНОЛ-35III					
				C	ЗНОЛ-35III					
Счетчик	КТ=0,5S/1 Ксч=1 №27524-04	СЭТ-4ТМ.03.01								

### Продолжение таблицы 3

1	2	3		4		5	6	7	8	9
44	ПС Перехта-1 110/35/10/6 кВ, ф. 10-11 10кВ (Ввод 1 10 кВ)	ТТ	КТ=0,5 КТТ=300/5 №1856-63, №2473-05, №1856-63	A	ТВЛМ-10		6000	Активная  Реактивная	1,2  2,5	5,8  3,6
				B	ТЛМ-10					
				C	ТВЛМ-10					
		ТН	КТ=0,5 КТН=10000/100 № 831-69	A	НТМИ-10-66У3					
				B						
				C						
		Счетчик	КТ=0,5S/1 Ксч=1 №27524-04	СЭТ-4ТМ.03.01						
45	ПС Перехта-1 110/35/10/6 кВ, ф. 10-12 10кВ (Ввод 2 10 кВ)	ТТ	КТ=0,5 КТТ=300/5 №2473-00	A	ТЛМ-10		6000	Активная  Реактивная	1,2  2,5	5,8  3,6
				B	ТЛМ-10					
				C	ТЛМ-10					
		ТН	КТ=0,5 КТН=10000/100 № 831-69	A	НТМИ-10-66У3					
				B						
				C						
		Счетчик	КТ=0,5S/1 Ксч=1 №27524-04	СЭТ-4ТМ.03.01						

Примечания:

1. Характеристики погрешности ИК даны для измерений электроэнергии и средней мощности (получасовой).

2. В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности 0,95.

3. Погрешность в рабочих условиях указана для тока  $2(5)\%I_{ном}$  и  $\cos\varphi = 0,5_{инд}$  и температуры окружающего воздуха в месте расположения счетчиков электроэнергии для ИК № 1 - 45 от 0 до плюс 40 °С.

4. Допускается замена измерительных трансформаторов и счетчиков на аналогичные утвержденных типов с такими же метрологическими характеристиками. Допускается замена УССВ, УСПД на однотипные утвержденного типа. Замена оформляется актом в установленном собственником порядке. Акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ как его неотъемлемая часть.

Основные технические характеристики ИК приведены в таблице 4.

Таблица 4 - Основные технические характеристики ИК

Наименование характеристики	Значение
Количество измерительных каналов	45
Нормальные условия: параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - частота, Гц коэффициент мощности $\cos\varphi$ температура окружающей среды, °С: - для счетчиков активной энергии: ГОСТ 30206-94, ГОСТ Р 52323-2005 - для счетчиков реактивной энергии: ГОСТ 26035-83 ГОСТ Р 52425-2005	от 98 до 102 от 100 до 120 от 49,85 до 50,15 0,87 от +21 до +25 от +18 до +22 от +21 до +25
Условия эксплуатации: параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - коэффициент мощности диапазон рабочих температур окружающего воздуха, °С: - для ТТ и ТН - для счетчиков - для УСПД магнитная индукция внешнего происхождения, мТл, не более	от 90 до 110 от 2(5) до 120 от 0,5 <sub>инд</sub> до 0,8 <sub>емк</sub> от -40 до +40 от -40 до +55 от 0 до +50 0,5
Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов: электросчетчики Альфа А1800: - среднее время наработки на отказ ч., не менее: - среднее время восстановления работоспособности, ч, электросчетчики ЕвроАльфа (Рег.№ 16666-97): - среднее время наработки на отказ ч., не менее: - среднее время восстановления работоспособности, ч,	120000 48 50000 48

Продолжение таблицы 4

Наименование характеристики	Значение
электросчетчики ЕвроАльфа (Рег.№ 16666-07):	
- среднее время наработки на отказ ч., не менее:	80000
- среднее время восстановления работоспособности, ч,	48
электросчетчик СЭТ-4ТМ.03:	
- среднее время наработки на отказ ч., не менее:	90000
- среднее время восстановления работоспособности, ч,	48
электросчетчики АЛЬФА:	
- среднее время наработки на отказ ч., не менее:	50000
- среднее время восстановления работоспособности, ч,	48
УСПД RTU-327:	
- среднее время наработки на отказ не менее, ч	40000
- среднее время восстановления работоспособности, ч	2
УССВ-16HVS:	
- среднее время наработки на отказ, ч, не менее	44000
УССВ-35HVS:	
- среднее время наработки на отказ, ч, не менее	35000
Сервер:	
- среднее время наработки на отказ, ч, не менее	70000
- среднее время восстановления работоспособности, ч	1
Глубина хранения информации	
Электросчетчики:	
- тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сутки, не менее	45
- при отключении питания, лет, не менее	40
УСПД:	
- суточные данные о тридцатиминутных приращениях электропотребления по каждому каналу и электропотребление за месяц по каждому каналу, суток, не менее	45
- сохранение информации при отключении питания, лет, не менее	10
Сервер:	
- хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений, лет, не менее	3,5

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).

### Знак утверждения типа

наносится на титульные листы эксплуатационной документации на систему автоматизированную информационно-измерительную коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «РУСЭНЕРГОСБЫТ» для энергоснабжения тяговых подстанций ОАО «РЖД» в границах Костромской области типографским способом.

### Комплектность средства измерений

Комплектность АИИС КУЭ ООО «РУСЭНЕРГОСБЫТ» для энергоснабжения тяговых подстанций ОАО «РЖД» в границах Костромской области представлена в таблице 5.

Таблица 5 - Комплектность средства измерений

Наименование	Тип	Рег. №	Количество, шт./экз.
1	2	3	4
Трансформатор комбинированный	VAU-123	40088-08	6
Трансформатор тока	ТГФ110	16635-04	39
Трансформатор тока	ТФМ-110	16023-97	3
Трансформатор тока	ТБМО-110 УХЛ1	23256-05	12
Трансформатор тока	ТБМО-35 УХЛ1	33045-06	6
Трансформатор тока	ТФЗМ-35А-У1 (ТФН-35М)	3690-73	9
Трансформатор тока	ТФНД-35М	3689-73	1
Трансформатор тока проходной с литой изоляцией	ТПЛ-10	1276-59	14
Трансформатор тока	ТЛМ-10	2473-00	3
Трансформатор тока	ТЛМ-10	2473-05	1
Трансформатор тока	ТЛО-10	25433-03	7
Трансформатор тока	ТЛО-10	25433-08	4
Трансформатор тока	ТОЛ-10	7069-07	7
Трансформатор тока измерительный	ТВЛМ-10	1856-63	2



Продолжение таблицы 5

1	2	3	4
Трансформатор напряжения	НАМИ-110 УХЛ1	24218-08	30
Трансформатор напряжения	ЗНОЛ-35Ш	21257-06	3
Трансформатор напряжения заземленный	ЗНОЛ-27 Ш	46738-11	3
Трансформатор напряжения	ЗНОМ-35-65	912-07	8
Трансформаторы напряжения антирезонансные трёхфазные	НАМИ-35 УХЛ1	19813-00	1
Трансформатор напряжения	НАМИ-10	11094-87	4
Трансформатор напряжения	НАМИ-10-95 УХЛ2	20186-05	3
Трансформатор напряжения измерительный	ЗНОЛ.06	3344-04	6
Трансформатор напряжения	НТМИ-10-66У3	831-69	2
Трансформатор напряжения	НТМИ-6-66	2611-70	2
Счётчик электрической энергии многофункциональный	Альфа	14555-02	9
Счётчик электрической энергии многофункциональный	Альфа	14555-99	6
Счётчик электрической энергии многофункциональный	ЕвроАЛЬФА	16666-07	14
Счётчик электрической энергии многофункциональный	ЕвроАЛЬФА	16666-97	8
Счётчик электрической энергии многофункциональный	СЭТ-4ТМ.03	27524-04	6
Счетчик электрической энергии трехфазный многофункциональный	Альфа А1800	31857-06	2
Комплекс аппаратно-программных средств для учета электроэнергии на основе УСПД серии RTU-300	RTU-327	19495-03	3
Устройство синхронизации времени	УССВ-16HVS	-	1
Устройство синхронизации времени	УССВ-35HVS	-	1
Программное обеспечение	АльфаЦЕНТР	-	1
Программное обеспечение	Энергия Альфа 2	-	2
Методика поверки	МП 206.1-250-2017	-	1
Формуляр	13526821.4611.077.ЭД.ФО	-	1

### Поверка

осуществляется по документу МП 206.1-250-2017 «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «РУСЭНЕРГОСБЫТ» для энергоснабжения тяговых подстанций ОАО «РЖД» в границах Костромской области. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМС» 02.10.2017 г.

Основные средства поверки:

- трансформаторов тока - в соответствии с ГОСТ 8.217-2003 «ГСИ. Трансформаторы тока. Методика поверки»;
- трансформаторов напряжения - в соответствии с ГОСТ 8.216-2011 «ГСИ. Трансформаторы напряжения. Методика поверки»;
- по МИ 3195-2009. «ГСИ. Мощность нагрузки трансформаторов напряжения без отключения цепей. Методика выполнения измерений без отключения цепей»;
- по МИ 3196-2009. «ГСИ. Вторичная нагрузка трансформаторов тока без отключения цепей. Методика выполнения измерений без отключения цепей»;

- счетчиков Альфа А1800 (Рег. № 31857-06) - по документу МП-2203-0042-2006 «Счетчики электрической энергии трехфазные многофункциональные Альфа А1800. Методика поверки», согласованному с ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» 19 мая 2006 г.;
- счетчиков ЕвроАЛЬФА (Рег. № 16666-97) - по документу «Многофункциональный многопроцессорный счётчик электрической энергии типа ЕвроАЛЬФА (ЕА)», утвержденному ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» в феврале 1998 г.;
- счетчиков ЕвроАЛЬФА (Рег. № 16666-07) - по документу «ГСИ. Счетчики электрической энергии многофункциональные ЕвроАльфа. Методика поверки», согласованной ФБУ «Ростест-Москва» в сентябре 2007 г.;
- счетчиков СЭТ-4ТМ.03 (Рег. № 27524-04) - в соответствии с методикой поверки ИЛГШ.411152.124 РЭ1, являющейся приложением руководству по эксплуатации ИЛГШ.411152.124 РЭ. Методика поверки согласована руководителем ФБУ «Нижегородский ЦСМ» 10 сентября 2004 г.;
- счетчиков АЛЬФА (Рег. № 14555-02) - в соответствии с методикой поверки «Многофункциональные счетчики электрической энергии типа АЛЬФА. Методика поверки», согласованной ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева», с помощью установок МК6800, МК6801 или аналогичного оборудования с классом точности не хуже 0,05;
- счетчиков АЛЬФА (Рег. № 14555-99) - в соответствии с методикой поверки «Многофункциональные счетчики электрической энергии типа АЛЬФА» с помощью установок МК6800, МК6801 или эталонного ваттмера-счетчика ЦЭ6802;
- УСПД RTU-327 (Рег. № 19495-03) - по документу «Комплексы аппаратно-программных средств для учёта электроэнергии на основе УСПД серии RTU-300. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМС» в 2003 г.;
- радиочасы МИР РЧ-01, принимающие сигналы спутниковой навигационной системы Global Positioning System (GPS), Рег. № 27008-04;
- термогигрометр CENTER (мод.314): Рег. № 22129-09.

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых СИ с требуемой точностью.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке.

**Сведения о методиках (методах) измерений**  
приведены в эксплуатационной документации.

**Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительную коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «РУСЭНЕРГОСБЫТ» для энергоснабжения тяговых подстанций ОАО «РЖД» в границах Костромской области**

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**

Общество с ограниченной ответственностью «РУСЭНЕРГОСБЫТ»

(ООО «РУСЭНЕРГОСБЫТ»)

ИНН 7706284124

Адрес: 105066, г. Москва, ул. Ольховская, д. 27, стр. 3

Телефон: +7 (495) 926-99-00

Факс: +7 (495) 280-04-50

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

**Испытательный центр**

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГУП «ВНИИМС»)

Адрес: 119631, г. Москва, ул. Озерная, д.46

Телефон: +7 (495) 437-55-77

Факс: +7 (495) 437-56-66

Web-сайт: [www.vniims.ru](http://www.vniims.ru)

E-mail: [office@vniims.ru](mailto:office@vniims.ru)

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМС» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30004-13 от 26.07.2013 г.

Заместитель  
Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2017 г.