

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**  
(в редакции, утвержденной приказом Росстандарта № 1826 от 05.08.2019 г.)

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИС КУЭ) ООО «РУСЭНЕРГОСБЫТ» для энергоснабжения тяговых подстанций ОАО «РЖД» в границах Алтайского края

**Назначение средства измерений**

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИС КУЭ) ООО «РУСЭНЕРГОСБЫТ» для энергоснабжения тяговых подстанций ОАО «РЖД» в границах Алтайского края предназначена для измерения 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**

АИС КУЭ представляет собой многофункциональную, многоуровневую автоматизированную измерительную систему с централизованным управлением, распределенной функцией измерения и состоит из 107 измерительных каналов (ИК).

Измерительные каналы состоят из трех уровней АИС КУЭ:

Первый уровень – измерительно-информационный комплекс (ИИК), включающий в себя измерительные трансформаторы напряжения (ТН), измерительные трансформаторы тока (ТТ), многофункциональные счетчики активной и реактивной электрической энергии (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 RTU-327 (УСПД), выполняющего функции сбора, хранения результатов измерений и передачи их на уровень ИВК;

Третий уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК) включает в себя Центр сбора данных ОАО «РЖД» на базе ПО «Энергия АЛЬФА 2», сервер ООО «РУСЭНЕРГОСБЫТ» на базе ПО «АльфаЦЕНТР» и ПО «Энергия АЛЬФА 2», УССВ-16HVS, УССВ-35HVS, каналаобразующую аппаратуру, технические средства для организации локальной вычислительной сети и разграничения прав доступа к информации, автоматизированные рабочие места персонала (АРМ).

Первичные токи и напряжения преобразуются измерительными трансформаторами в сигналы, которые по вторичным измерительным цепям поступают на измерительные входы счетчика электроэнергии. 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 счетчиков при помощи технических средств приема-передачи данных поступает на входы УСПД, где осуществляется формирование и хранение поступающей информации.

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.

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

Формирование и передача данных прочим участникам и инфраструктурным организациям оптового и розничного рынков электроэнергии и мощности (ОРЭМ) за электронно-цифровой подписью ООО «РУСЭНЕРГОСБЫТ» в виде макетов XML формата 50080, 51070, 80020, 80030, 80040, 80050, а также в иных согласованных форматах в соответствии с регламентами ОРЭМ осуществляется сервером ООО «РУСЭНЕРГОСБЫТ» по коммутируемым телефонным линиям, каналу связи Internet через интернет-провайдера или сотовой связи.

Сервер ООО «РУСЭНЕРГОСБЫТ» также обеспечивает сбор/передачу данных по электронной почте Internet (E-mail) при взаимодействии с АИИС КУЭ третьих лиц и смежных субъектов ОРЭМ в виде макетов XML формата 50080, 51070, 80020, 80030, 80040, 80050, а также в иных согласованных форматах в соответствии с регламентами ОРЭМ.

АИИС КУЭ оснащена системой обеспечения единого времени (СОЕВ), включающей в себя УССВ типа УССВ-16HVS и УССВ-35HVS, реализованные на основе приёмников сигналов точного времени от спутниковой глобальной системы позиционирования (GPS), тайм-сервер ФГУП «ВНИИФТРИ» (NTP-сервер), часы серверов, УСПД и счётчиков.

Сервер ООО «РУСЭНЕРГОСБЫТ» оснащен УССВ типа УССВ-16HVS. Резервным источником сигналов точного времени служит NTP-сервер. Время сервера ООО «РУСЭНЕРГОСБЫТ» синхронизировано со временем УССВ, сравнение происходит не реже 1 раза в сутки. Синхронизация часов сервера ООО «РУСЭНЕРГОСБЫТ» и УССВ осуществляется независимо от величины расхождения. В случае синхронизации сервера ООО «РУСЭНЕРГОСБЫТ» посредством резервного источника сигналов точного времени сравнение показаний часов ИВК и NTP-сервера происходит не реже 1 раза в сутки. Синхронизация осуществляется при расхождении показания часов ИВК и NTP-сервера на 1 с.

Центр сбора данных ОАО «РЖД» оснащен УССВ типа УССВ-35HVS. Время сервера Центра сбора данных ОАО «РЖД» синхронизировано со временем УССВ, сравнение показаний часов сервера и УССВ происходит не реже 1 раза в сутки. Синхронизация осуществляется при расхождении показаний на величину более чем  $\pm 1$  с.

Центр сбора данных ОАО «РЖД» осуществляет синхронизацию времени УСПД ОАО «РЖД», а УСПД в свою очередь – счетчиков. Сравнение показаний часов УСПД с часами сервера происходит не реже 1 раза в сутки. Синхронизация осуществляется при расхождении показаний на величину более чем  $\pm 1$  с.

Сравнение показаний часов счетчиков и УСПД происходит при каждом сеансе связи счетчик – УСПД. Синхронизация осуществляется при расхождении показаний на величину более чем  $\pm 1$  с.

## Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется ПО «АльфаЦЕНТР» и ПО «Энергия АЛЬФА 2».

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

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

Метрологически значимая часть ПО указана в таблицах 1-2.

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

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	Энергия АЛЬФА 2
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 2.0.0.2
Цифровой идентификатор ПО (MD 5, enalpha.exe)	17e63d59939159ef304b8ff63121df60

Таблица 2 - Идентификационные данные ПО ИВК ООО «РУСЭНЕРГОСБЫТ»

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 2.0.0.2
Цифровой идентификатор ПО (MD 5, enalpha.exe)	17e63d59939159ef304b8ff63121df60

## Метрологические и технические характеристики

Состав ИК АИИС КУЭ, метрологические и технические характеристики приведены в таблицах 3, 4.

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

Номер ИК	Наимено-вание объекта учета	Состав ИК АИИС КУЭ					Метрологические характеристики		
		Вид СИ, класс точности, коэффициент трансформации, Рег. №	Обозначение, тип		ИВКЭ	КТТ·КТН·КСЧ		Вид энергии	Основная погрешность, ± %
1	2	3	4	5	6	7	8	9	
1	ППС «Алтайская» 110/27,5/10кВ, Ввод Т-1 110 кВ	Кт=0,2S Ктт=200/1 №36672-08	A	ТГФМ-110 II*	RTU-327 Рег. № 41907-09	Активная	0,6	1,9	
			B	ТГФМ-110 II*					
			C	ТГФМ-110 II*					
		Кт=0,2 Ктн=110000/√3/100/√3 №24218-08	A	НАМИ-110 УХЛ1		Реактивная	1,0	3,1	
			B	НАМИ-110 УХЛ1					
			C	НАМИ-110 УХЛ1					
2	ППС «Алтайская» 110/27,5/10кВ, Ввод Т-2 110 кВ	Кт=0,2S/0,5 Ксч=1 №31857-06	A1802RALXQ-P4GB-DW-4		RTU-327 Рег. № 41907-09	Активная	0,6	1,9	
			A	ТГФМ-110 II*					
			B	ТГФМ-110 II*					
		Кт=0,2 Ктн=110000/√3/100/√3 №24218-03	A	НАМИ-110 УХЛ1		Реактивная	1,0	3,1	
			B	НАМИ-110 УХЛ1					
			C	НАМИ-110 УХЛ1					
		Кт=0,2S/0,5 Ксч=1 №31857-06	A1802RALXQ-P4GB-DW-4			Активная	0,6	1,9	
			A	ТГФМ-110 II*					

### Продолжение таблицы 3

### Продолжение таблицы 3

### Продолжение таблицы 3

1	2	3	4		5	6	7	8	9				
9	ППС «Алтайская» 110/27,5/10кВ, Ф.6 27,5 кВ	Кт=0,5 Ктт=1000/5 №17552-98	A	ТФМ-35-II	RTU-327 Рег. № 41907-09	55000	Активная Реактивная	1,2 2,4	5,6 6,1				
			B	-									
			C	-									
		Кт=0,5 Ктн=27500/100 №912-70	A	ЗНОМ-35-65									
			B	ЗНОМ-35-65									
			C	-									
		Кт=0,5S/1 Ксч=1 №16666-97	EA05RL-P2B-3										
			Кт=0,5 Ктт=1000/5 №17552-98	A	ТФМ-35-II								
				B	-								
				C	-								
10	ППС «Алтайская» 110/27,5/10кВ, Ф.7 27,5 кВ	Кт=0,5 Ктн=27500/100 №912-70	A	ЗНОМ-35-65	RTU-327 Рег. № 41907-09	55000	Активная Реактивная	1,2 2,4	5,6 6,1				
			B	ЗНОМ-35-65									
			C	-									
		Кт=0,5S/1 Ксч=1 №16666-97	EA05RL-P2B-3										
			Кт=0,5 Ктт=1000/5 №17552-98	A	ТФМ-35-II								
				B	-								
				C	-								
11	ППС «Алтайская» 110/27,5/10кВ, Ф.8 27,5 кВ	Кт=0,5 Ктт=1000/5 №17552-98	A	ЗНОМ-35-65	RTU-327 Рег. № 41907-09	55000	Активная Реактивная	1,2 2,4	5,6 6,1				
			B	ЗНОМ-35-65									
			C	-									
		Кт=0,5 Ктн=27500/100 №912-70	A	ЗНОМ-35-65									
			B	ЗНОМ-35-65									
			C	-									
		Кт=0,5S/1 Ксч=1 №16666-97	EA05RL-P2B-3										
			Кт=0,5 Ктт=1000/5 №17552-98	A	ТФМ-35-II								
				B	-								
				C	-								

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	
12	ТПС «Алтайская» 110/27,5/10кВ, Фидер №1 10 кВ	Кт=0,5 КтТ=1000/5 №3690-73	A B C	ТФН-35М - -	RTU-327 Рег. № 41907-09	55000	Активная Реактивная	1,2 2,4	5,6 6,1
13	ТПС «Алтайская» 110/27,5/10кВ, Фидер №1 10 кВ	Кт=0,5 КтН=27500/100 №912-70	A B C	3НОМ-35-65 3НОМ-35-65 -	RTU-327 Рег. № 41907-09	4000	Активная Реактивная	1,0 1,8	2,6 5,5
14	ТПС «Алтайская» 110/27,5/10кВ, Фидер №2 10 кВ	Кт=0,5S/1 Ксч=1 №16666-97	A B C	EA05RL-P2B-3 ТЛО-10 - ТЛО-10	RTU-327 Рег. № 41907-09	6000	Активная Реактивная	1,2 2,4	5,6 6,1

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4			5	6	7	8	9					
15	ТПС «Алтайская» 110/27,5/10кВ, Фидер №3 10 кВ	Кт=0,5 Ктг=100/5 №30709-08	A	ТЛП-10		RTU-327 Рег. № 41907-09	2000	Активная	1,2	5,6					
			B	-											
			C	ТЛП-10											
		Кт=0,5 Ктн=10000/100 №18178-99	A	НАМИТ-10-2			2000	Реактивная	2,4	6,1					
			B												
			C												
16	ТПС «Алтайская» 110/27,5/10кВ, Фидер №5 10 кВ	Кт=0,5S/1 Ксч=1 №16666-97	Счетчик ТН ГТ			RTU-327 Рег. № 41907-09	6000	Активная	1,2	5,6					
			Счетчик ТН ГТ												
			Счетчик ТН ГТ												
		Кт=0,5 Ктн=10000/100 №18178-99	A	ТПЛ-10			6000	Реактивная	2,4	6,1					
			B	-											
			C	ТПЛ-10											
17	ТПС «Алтайская» 110/27,5/10кВ, Фидер №6 10 кВ	Кт=0,5 Ктг=150/5 №1276-59	A	ТПЛ-10		RTU-327 Рег. № 41907-09	3000	Активная	1,2	5,6					
			B	-											
			C	ТПЛ-10											
		Кт=0,5 Ктн=10000/100 №18178-99	A	НАМИТ-10-2			3000	Реактивная	2,4	6,1					
			B												
			C												
		Счетчик ТН ГТ			EA05RAL-B-4										
		Счетчик ТН ГТ			EA05RL-B-3										
		Счетчик ТН ГТ			EA05RL-B-3										

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4			5	6	7	8	9							
18	ТПС «Алтайская» 110/27,5/10кВ, Фидер №7 10 кВ	Кт=0,5 Ктт=400/5 №1276-59	A	ТПЛ-10		RTU-327 Рег. № 41907-09	8000	Активная	1,2	5,6							
			B	-													
			C	ТПЛ-10													
		Кт=0,5 Ктн=10000/100 №18178-99	A	НАМИТ-10-2			6000	Реактивная	2,4	6,1							
			B														
			C														
19	ТПС «Алтайская» 110/27,5/10кВ, Фидер №8 10 кВ	Кт=0,5S/1 Ксч=1 №16666-97	Счетчик ТН ГТ			RTU-327 Рег. № 41907-09	EA05RL-B-3										
			A	ТЛО-10													
			B	-													
		Кт=0,5 Ктн=10000/100 №18178-99	C	ТЛО-10			Активная			1,0							
			A	НАМИТ-10-2						2,6							
			B														
20	ТПС «Ларичиха» 220/35/27,5кВ, Ввод Т1 220 кВ	Кт=0,5S/1 Ксч=1 №16666-97	Счетчик ТН ГТ			RTU-327 Рег. № 41907-09	EA05RL-B-3										
			A	ТГФ220-II*													
			B	ТГФ220-II*													
		Кт=0,2 Ктн=220000/√3/100/√3 №20344-05	C	ТГФ220-II*			Активная			1,8							
			A	НАМИ-220 УХЛ1						5,5							
			B	НАМИ-220 УХЛ1													
		Кт=0,2S/0,5 Ксч=1 №27524-04	C	НАМИ-220 УХЛ1			Реактивная										
			СЭТ-4ТМ.03														

### Продолжение таблицы 3

### Продолжение таблицы 3

### Продолжение таблицы 3

### Продолжение таблицы 3

1	2	3	4		5	6	7	8	9				
30	ТПС «Ларичиха» 220/35/27,5кВ, Ф4-27,5кВ	Кт=0,5 Ктт=1000/5 №26419-04	A	ТФ3М 35Б-І У1	RTU-327 Рег. № 41907-09	55000	Активная Реактивная	1,2 2,4	5,6 6,1				
			B	-									
			C	-									
		Кт=0,5 Ктн=27500/100 №912-70	A	ЗНОМ-35-65									
			B	ЗНОМ-35-65									
			C	-									
		Кт=0,5S/1 Ксч=1 №16666-97	EA05RL-B-3										
			Кт=0,5 Ктт=1000/5 №3690-73	A	ТФН-35М								
				B	-								
				C	-								
31	ТПС «Ларичиха» 220/35/27,5кВ, Ф5-27,5кВ	Кт=0,5 Ктн=27500/100 №912-70	A	ЗНОМ-35-65	RTU-327 Рег. № 41907-09	55000	Активная Реактивная	1,2 2,4	5,6 6,1				
			B	ЗНОМ-35-65									
			C	-									
		Кт=0,5S/1 Ксч=1 №16666-97	EA05RL-B-3										
			Кт=0,5 Ктт=1000/5 №3690-73	A	ТФН-35М								
				B	-								
				C	-								
32	ТПС «Плотинная» 220/35/27,5кВ, ВЛ-220кВ "БП- 208" (ВЛ-220кВ "Барнаульская-Плотинная")	Кт=0,2S Ктт=1000/1 №20645-07	A	ТГФ220-II*	RTU-327 Рег. № 41907-09	2200000	Активная Реактивная	0,6 1,1	2,0 2,5				
			B	ТГФ220-II*									
			C	ТГФ220-II*									
		Кт=0,2 Ктн=220000/√3/100/√3 №20344-05	A	НАМИ-220 УХЛ1									
			B	НАМИ-220 УХЛ									
			C	НАМИ-220 УХЛ1									
		Кт=0,2S/0,5 Ксч=1 №27524-04	СЭТ-4ТМ.03										
			Кт=0,2S/0,5 Ксч=1 №27524-04	A	ТГФ220-II*								
				B	ТГФ220-II*								
				C	ТГФ220-II*								

### Продолжение таблицы 3

### Продолжение таблицы 3

### Продолжение таблицы 3

### Продолжение таблицы 3

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4			5	6	7	8	9
45	ТПС «Смазнево» 220/35/27,5/10кВ, Ввод №1 10 кВ	Кт=0,2S КтТ=800/5 №30709-06	A	ТЛП-10		RTU-327 Рег. № 41907-09	16000	Активная Реактивная	0,6 1,1	2,0 2,5
		Кт=0,2 КтН=10000/100 №11094-87	B	-						
		C	ТЛП-10							
46	ТПС «Смазнево» 220/35/27,5/10кВ, Ввод Т-1 35 кВ	Кт=0,2S/0,5 Ксч=1 №16666-97	A	НАМИ-10	EA02RAL-P1B-3	RTU-327 Рег. № 41907-09	52500	Активная Реактивная	1,2 2,4	5,6 6,1
		B	ТВД-35МКП							
		C	-							
			A	ТВД-35МКП						
47	ТПС «Смазнево» 220/35/27,5/10кВ, Ввод Т-2 35 кВ	Кт=0,5 КтТ=750/5 №71924-18	B	ЗНОМ-35-65		RTU-327 Рег. № 41907-09	52500	Активная Реактивная	1,2 2,4	5,6 6,1
		Кт=0,5 КтН=35000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ №912-70	C	ЗНОМ-35-65						
			A	ЗНОМ-35-65						
			B	ЗНОМ-35-65						
			C	ЗНОМ-35-65						
			A	EA05RL-B-3						
			B							
			C							
			A	ТВД-35МКП		RTU-327 Рег. № 41907-09	52500	Активная Реактивная	1,2 2,4	5,6 6,1
			B	-						
			C	ТВД-35МКП						
			A	ЗНОМ-35-65						
			B	ЗНОМ-35-65						
			C	ЗНОМ-35-65						
			A	EA05RL-B-3						
			B							
			C							

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4			5	6	7	8	9					
48	ТПС Смазнево 220/35/27,5/10кВ, Ф.1 27,5 кВ	Кт=0,2S КТТ=1000/5 №17552-06	A	ТФМ-35-II		RTU-327 Рег. № 41907-09	55000	Активная	1,0	2,6					
			B	-											
			C	-											
		Кт=0,5 КТН=27500/100 №912-70	A	ЗНОМ-35-65				Реактивная	1,8	5,5					
			B	ЗНОМ-35-65											
			C	-											
		Кт=0,5S/1 Ксч=1 №16666-97	Счетчик			EA05RL-P2B-3									
			Счетчик			EA05RL-P2B-3									
			Счетчик			EA05RL-P2B-3									
49	ТПС Смазнево 220/35/27,5/10кВ, Ф.2 27,5 кВ	Кт=0,2S КТТ=1000/5 №17552-06	A	ТФМ-35-II		RTU-327 Рег. № 41907-09	55000	Активная	1,0	2,6					
			B	-											
			C	-											
		Кт=0,5 КТН=27500/100 №912-70	A	ЗНОМ-35-65				Реактивная	1,8	5,5					
			B	ЗНОМ-35-65											
			C	-											
		Кт=0,5S/1 Ксч=1 №16666-97	Счетчик			EA05RL-P2B-3									
			Счетчик			EA05RL-P2B-3									
			Счетчик			EA05RL-P2B-3									
50	ТПС Смазнево 220/35/27,5/10кВ, Ф.3 27,5 кВ	Кт=0,2S КТТ=1000/5 №17552-06	A	ТФМ-35-II		RTU-327 Рег. № 41907-09	55000	Активная	1,0	2,6					
			B	-											
			C	-											
		Кт=0,5 КТН=27500/100 №912-70	A	ЗНОМ-35-65				Реактивная	1,8	5,5					
			B	ЗНОМ-35-65											
			C	-											
		Кт=0,5S/1 Ксч=1 №16666-97	Счетчик			EA05RL-P2B-3									
			Счетчик			EA05RL-P2B-3									
			Счетчик			EA05RL-P2B-3									

### Продолжение таблицы 3

1	2	3	4		5	6	7	8	9					
51	ППС Смазнево 220/35/27,5/10кВ, Ф.4 27,5 кВ	Кт=0,2S Ктт=1000/5 №17552-06	A	ТФМ-35-II	RTU-327 Рег. № 41907-09	55000	Активная Реактивная	1,0 1,8	2,6 5,5					
			B	-										
			C	-										
		Кт=0,5 Ктн=27500/100 №912-70	A	ЗНОМ-35-65										
			B	ЗНОМ-35-65										
			C	-										
		Кт=0,5S/1 Ксч=1 №16666-97	EA05RL-P2B-3											
			Счетчик											
			Счетчик	ТН										
52	ППС Смазнево 220/35/27,5/10кВ, Ф.Зап 27,5 кВ (ВО-27,5)	Кт=0,2S Ктт=1000/5 №17552-06	A	ТФМ-35-II	RTU-327 Рег. № 41907-09	55000	Активная Реактивная	1,0 1,8	2,6 5,5					
			B	-										
			C	-										
		Кт=0,5 Ктн=27500/100 №912-70	A	ЗНОМ-35-65										
			B	ЗНОМ-35-65										
			C	-										
		Кт=0,5S/1 Ксч=1 №16666-97	EA05RL-P2B-3											
			Счетчик	ТН										
			Счетчик	ТТ										
53	ППС «Смазнево» 220/35/27,5/10кВ, Фидер №2 10 кВ	Кт=0,2S Ктт=100/5 №30709-06	A	ТЛП-10	RTU-327 Рег. № 41907-09	2000	Активная Реактивная	0,8 1,4	2,4 5,4					
			B	-										
			C	ТЛП-10										
		Кт=0,2 Ктн=10000/100 №11094-87	A	НАМИ-10										
			B											
		Кт=0,5S/1 Ксч=1 №16666-97	C											
			EA05RAL-B-3											
		Счетчик	ТН	ТТ										

### Продолжение таблицы 3

### Продолжение таблицы 3

### Продолжение таблицы 3

1	2	3	4		5	6	7	8	9
60	ППС «Тягун» 20/27,5/10кВ, Ввод-Т1 220 кВ	Кт=0,2S КТТ=100/1 №20645-07	A	ТГФ 220-II*	RTU-327 Рег. № 41907-09	220000	Активная Реактивная	0,6 1,1	2,0 2,5
			B	ТГФ 220-II*					
			C	ТГФ 220-II*					
		Кт=0,2 КТН=220000/√3/100/√3 №20344-05	A	НАМИ-220 УХЛ1					
			B	НАМИ-220 УХЛ1					
			C	НАМИ-220 УХЛ1					
61	ППС «Тягун» 220/27,5/10кВ, Ввод-Т2 220 кВ	Кт=0,2S/0,5 Ксч=1 №27524-04	СЭТ-4ТМ.03		RTU-327 Рег. № 41907-09	220000	Активная Реактивная	0,6 1,1	2,0 2,5
		Кт=0,2S КТТ=100/1 №20645-07	A	ТГФ 220-II*					
			B	ТГФ 220-II*					
			C	ТГФ 220-II*					
		Кт=0,2 КТН=220000/√3/100/√3 №20344-05	A	НАМИ-220 УХЛ1					
			B	НАМИ-220 УХЛ1					
			C	НАМИ-220 УХЛ1					
62	ППС «Тягун» 220/27,5/10кВ, Ф.1 27,5 кВ	Кт=0,5 КТТ=1000/5 №17552-98	A	ТФМ-35-II	RTU-327 Рег. № 41907-09	55000	Активная Реактивная	1,2 2,4	5,6 6,1
			B	-					
			C	-					
		Кт=0,5 КТН=27500/100 №912-05	A	ЗНОМ-35-65					
			B	ЗНОМ-35-65					
			C	-					
		Кт=0,5S/1 Ксч=1 №16666-97	EA05RL-P2B-3						

### Продолжение таблицы 3

1	2	3	4		5	6	7	8	9				
63	ТПС «Тягун» 220/27,5/10кВ, Ф.2 27,5 кВ	Кт=0,5 Ктг=1000/5 №17552-98	A	ТФМ-35-II	RTU-327 Рег. № 41907-09	55000	Активная Реактивная	1,2 2,4	5,6 6,1				
			B	-									
			C	-									
		Кт=0,5 Ктг=27500/100 №912-05	A	ЗНОМ-35-65									
			B	ЗНОМ-35-65									
			C	-									
		Кт=0,5S/1 Ксч=1 №16666-97	Счетчик		EA05RL-P2B-3								
			Счетчик		EA05RL-P2B-3								
			Счетчик		EA05RL-P2B-3								
64	ТПС «Тягун» 220/27,5/10кВ, Ф.3 27,5 кВ	Кт=0,5 Ктг=1000/5 №17552-98	A	ТФМ-35-II	RTU-327 Рег. № 41907-09	55000	Активная Реактивная	1,2 2,4	5,6 6,1				
			B	-									
			C	-									
		Кт=0,5 Ктг=27500/100 №912-05	A	ЗНОМ-35-65									
			B	ЗНОМ-35-65									
			C	-									
		Кт=0,5S/1 Ксч=1 №16666-97	Счетчик		EA05RL-P2B-3								
			Счетчик		EA05RL-P2B-3								
			Счетчик		EA05RL-P2B-3								
65	ТПС «Тягун» 220/27,5/10кВ, Ф.4 27,5 кВ	Кт=0,5 Ктг=1000/5 №17552-98	A	ТФМ-35-II	RTU-327 Рег. № 41907-09	55000	Активная Реактивная	1,2 2,4	5,6 6,1				
			B	-									
			C	-									
		Кт=0,5 Ктг=27500/100 №912-05	A	ЗНОМ-35-65									
			B	ЗНОМ-35-65									
			C	-									
		Кт=0,5S/1 Ксч=1 №16666-97	Счетчик		EA05RL-P2B-3								
			Счетчик		EA05RL-P2B-3								
			Счетчик		EA05RL-P2B-3								

### Продолжение таблицы 3

1	2	3	4		5	6	7	8	9											
66	ППС «Тягун» 220/27,5/10кВ, Ф.Зап 27,5 кВ (ВО-27,5)	Кт=0,5 КТТ=1000/5 №17552-98	A	ТФМ-35-II	RTU-327 Рег. № 41907-09	55000	Активная Реактивная	1,2 2,4	5,6 6,1											
			B	-																
			C	-																
		Кт=0,5 КТН=27500/100 №912-05	A	ЗНОМ-35-65																
			B	ЗНОМ-35-65																
			C	-																
		Кт=0,5S/1 Ксч=1 №16666-97	EA05RL-P2B-3																	
			Счетчик																	
			Счетчик	ТН																
67	ППС «Тягун» 220/27,5/10кВ, Фидер №2 10 кВ	Кт=0,2S КТТ=100/5 №25433-06	A	ТЛО-10	RTU-327 Рег. № 41907-09	2000	Активная Реактивная	0,7 0,9	2,2 3,3											
			B	-																
			C	ТЛО-10																
		Кт=0,5 КТН=10000/100 №20186-05	A	НАМИ-10-95 УХЛ2																
			B																	
			C																	
		Кт=0,2S/0,5 Ксч=1 №36697-12	СЭТ-4ТМ.03М																	
			Счетчик																	
			Счетчик	ТН																
68	ППС «Тягун» 220/27,5/10кВ, Фидер №3 10 кВ	Кт=0,2S КТТ=150/5 №25433-06	A	ТЛО-10	RTU-327 Рег. № 41907-09	3000	Активная Реактивная	0,7 0,9	2,2 3,3											
			B	-																
			C	ТЛО-10																
		Кт=0,5 КТН=10000/100 №20186-05	A	НАМИ-10-95 УХЛ2																
			B																	
			C																	
		Кт=0,2S/0,5 Ксч=1 №36697-12	СЭТ-4ТМ.03М																	
			Счетчик																	
			Счетчик	ТН																

### Продолжение таблицы 3

1	2	3	4		5	6	7	8	9					
69	ТПС «Урываево» 220/110/27,5кВ, ВЛ-220 кВ "Светлая- Урываево" (ВЛ-СУ-216)	Кт=0,2S Ктт=100/5 №25433-06	A	ТЛО-10	RTU-327 Рег. № 41907-09	2000	Активная	0,7	2,2					
			B	-										
			C	ТЛО-10										
		Кт=0,5 Ктн=10000/100 №20186-05	A	НАМИ-10-95 УХЛ2			Реактивная	0,9	3,3					
			B											
			C											
70	ТПС «Урываево» 220/110/27,5кВ, ВЛ-220 кВ "Светлая- Урываево" (ВЛ-СУ-216)	Кт=0,2S Ктт=600/1 №20645-05	A	ТГФ220-II*	RTU-327 Рег. № 41907-09	1320000	Активная	0,6	2,0					
			B	ТГФ220-II*										
			C	ТГФ220-II*										
		Кт=0,2 Ктн=220000/√3/100/√3 №20344-05	A	НАМИ-220 УХЛ1			Реактивная	1,1	2,5					
			B	НАМИ-220 УХЛ1										
			C	НАМИ-220 УХЛ1										
71	ТПС «Урываево» 220/110/27,5кВ, ВЛ-220 кВ «Урываево- Зубково» (ВЛ-УЗ-218)	Кт=0,2S Ктт=600/1 №20645-05	A	ТГФ220-II*	RTU-327 Рег. № 41907-09	1320000	Активная	0,6	2,0					
			B	ТГФ220-II*										
			C	ТГФ220-II*										
		Кт=0,2 Ктн=220000/√3/100/√3 №20344-05	A	НАМИ-220 УХЛ1			Реактивная	1,1	2,5					
			B	НАМИ-220 УХЛ1										
			C	НАМИ-220 УХЛ1										
	Счетчик	ТН	ТТ	СЭТ-4ТМ.03										
				СЭТ-4ТМ.03										

### Продолжение таблицы 3

1	2	3	4		5	6	7	8	9
72	ППС «Урываево» 220/110/27,5кВ, ВЛ-110 «УР-15»	Кт=0,2S КТТ=300/1 №34096-07	A	ТГФ110-II*	RTU-327 Рег. № 41907-09	330000	Активная Реактивная	0,6 1,1	2,0 2,5
			B	ТГФ110-II*					
			C	ТГФ110-II*					
		Кт=0,2 КТН=110000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ №24218-03	A	НАМИ-110 УХЛ1					
			B	НАМИ-110 УХЛ1					
			C	НАМИ-110 УХЛ1					
73	ППС «Урываево» 220/110/27,5кВ, ВЛ-110 кВ «БУ-14»	Кт=0,2S/0,5 Ксч=1 №27524-04	СЭТ-4ТМ.03		RTU-327 Рег. № 41907-09	330000	Активная Реактивная	0,6 1,1	2,0 2,5
		Кт=0,2S КТТ=300/1 №34096-07	A	ТГФ110-II*					
			B	ТГФ110-II*					
			C	ТГФ110-II*					
		Кт=0,2 КТН=110000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ №24218-03	A	НАМИ-110 УХЛ1					
			B	НАМИ-110 УХЛ1					
			C	НАМИ-110 УХЛ1					
74	ППС «Урываево» 220/110/27,5кВ, ОМВ-110 кВ	Кт=0,2S/0,5 Ксч=1 №27524-04	СЭТ-4ТМ.03		RTU-327 Рег. № 41907-09	330000	Активная Реактивная	0,6 1,1	2,0 2,5
		Кт=0,2S КТТ=300/1 №34096-07	A	ТГФ110-II*					
			B	ТГФ110-II*					
			C	ТГФ110-II*					
		Кт=0,2 КТН=110000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ №24218-03	A	НАМИ-110 УХЛ1					
			B	НАМИ-110 УХЛ1					
			C	НАМИ-110 УХЛ1					

### Продолжение таблицы 3

1	2	3	4		5	6	7	8	9
75	ППС «Урываево» 220/110/27,5кВ, Ф.ДПР-1 27,5 кВ	Кт=0,5 КТТ=300/5 №3690-73	A	ТФ3М-35А-У1	RTU-327 Рег. № 41907-09	16500	Активная	1,2	5,6
			B	-					
			C	ТФ3М-35А-У1					
		Кт=0,5 КТН=27500/100 №912-05	A	ЗНОМ-35-65		16500	Реактивная	2,4	6,1
			B	ЗНОМ-35-65					
			C	-					
76	ППС «Урываево» 220/110/27,5кВ, Ф.ДПР-2 27,5 кВ	Кт=0,5S/1 Ксч=1 №16666-97	EA05RL-B-3		RTU-327 Рег. № 41907-09	16500	Активная	1,2	5,6
		Кт=0,5 КТТ=300/5 №3690-73	A	ТФ3М-35А-У1					
			B	-					
			C	ТФ3М-35А-У1		16500	Реактивная	2,4	6,1
		Кт=0,5 КТН=27500/100 №912-05	A	ЗНОМ-35-65					
			B	ЗНОМ-35-65					
			C	-					
77	ППС «Усть-Тальменская» 110/27,5/10кВ, ВЛ-110 «ТН-160»	Кт=0,5S/1 Ксч=1 №16666-97	EA05RL-B-3		RTU-327 Рег. № 41907-09	330000	Активная	0,6	2,0
		Кт=0,2S КТТ=300/1 №16635-05	A	ТГФ110					
			B	ТГФ110					
			C	ТГФ110		330000	Реактивная	1,1	2,5
		Кт=0,2 КТН=110000/√3/100/√3 №24218-08	A	НАМИ-110 УХЛ1					
			B	НАМИ-110 УХЛ1					
			C	НАМИ-110 УХЛ1					
		Кт=0,2S/0,5 Ксч=1 №27524-04	СЭТ-4ТМ.03						

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4	5	6	7	8	9			
78	ППС «Усть-Тальменская» 110/27,5/10кВ, ВЛ-110кВ, «Ю-13» на ПС «Ново-Черепановская» 110/10 кВ	Кт=0,2S Ктт=400/1 №16635-05	A B C	ТГФ110 ТГФ110 ТГФ110	RTU-327 Рег. № 41907-09	440000	Активная Реактивная	0,6 1,1	2,0 2,5		
79	ППС «Усть-Тальменская» 110/27,5/10кВ, ВЛ-110кВ «ТХ-7»	Кт=0,2S/0,5 Ксч=1 №27524-04	Счетчик ТН ГТ	Кт=0,2 Ктн=110000/√3/100/√3 №24218-08	A B C	НАМИ-110 УХЛ1 НАМИ-110 УХЛ1 НАМИ-110 УХЛ1	RTU-327 Рег. № 41907-09	440000	Активная Реактивная	0,6 1,1	2,0 2,5
80	ППС «Усть-Тальменская» 110/27,5/10кВ, ВЛ-110кВ «Ю-13» на ПС «Ново-Черепановская» 110/10 кВ	Кт=0,2S Ктт=400/1 №16635-05	Счетчик ТН ГТ	Кт=0,2 Ктн=110000/√3/100/√3 №24218-08	A B C	ТГФ110 ТГФ110 ТГФ110	RTU-327 Рег. № 41907-09	440000	Активная Реактивная	0,6 1,1	2,0 2,5

### Продолжение таблицы 3

1	2	3	4		5	6	7	8	9
81	ППС «Усть-Тальменская» 110/27,5/10кВ, ВЛ-110кВ «Ю-14» на ПС «Посевная» 110/10кВ	Кт=0,2S КТТ=400/1 №16635-05	A	ТГФ110	RTU-327 Рег. № 41907-09	440000	Активная Реактивная	0,6 1,1	2,0 2,5
			B	ТГФ110					
			C	ТГФ110					
		Кт=0,2 КТН=110000/√3/100/√3 №24218-08	A	НАМИ-110 УХЛ1					
			B	НАМИ-110 УХЛ1					
			C	НАМИ-110 УХЛ1					
82	ППС «Усть-Тальменская» 110/27,5/10кВ, Ф.1 27,5кВ	Кт=0,2S/0,5 Ксч=1 №27524-04	СЭТ-4ТМ.03		RTU-327 Рег. № 41907-09	33000	Активная Реактивная	1,2 2,4	5,6 6,1
		Кт=0,5 КТТ=600/5 №3642-73	A	ТВДМ-35					
			B	-					
			C	-					
		Кт=0,5 КТН=27500/100 №912-05	A	ЗНОМ-35-65					
			B	ЗНОМ-35-65					
			C	-					
83	ППС «Усть-Тальменская» 110/27,5/10кВ, Ф.2 27,5 кВ	Кт=0,5S/1 Ксч=1 №16666-97	EA05RL-P2B-3		RTU-327 Рег. № 41907-09	55000	Активная Реактивная	1,2 2,4	5,6 6,1
		Кт=0,5 КТТ=1000/5 №3690-73	A	ТФН-35М					
			B	-					
			C	-					
		Кт=0,5 КТН=27500/100 №912-70	A	ЗНОМ-35-65					
			B	ЗНОМ-35-65					
			C	-					
		Кт=0,5S/1 Ксч=1 №16666-97	EA05RL-P2B-3						

### Продолжение таблицы 3

1	2	3	4		5	6	7	8	9					
84	ППС «Усть-Тальменская» 110/27,5/10кВ, Ф.3 27,5 кВ	Кт=0,5 КТТ=1000/5 №17552-98	A	ТФМ-35-II	RTU-327 Рег. № 41907-09	55000	Активная Реактивная	1,2 2,4	5,6 6,1					
			B	-										
			C	-										
		Кт=0,5 КТН=27500/100 №912-70	A	ЗНОМ-35-65										
			B	ЗНОМ-35-65										
			C	-										
		Кт=0,5S/1 Ксч=1 №16666-97	EA05RL-P2B-3											
			Счетчик											
			Счетчик	ТН										
85	ППС «Усть-Тальменская» 110/27,5/10кВ, Ф.5 27,5 кВ	Кт=0,5 КТТ=600/5 №3186-72	A	TB-35/25	RTU-327 Рег. № 41907-09	33000	Активная Реактивная	1,2 2,4	5,6 6,1					
			B	-										
			C	-										
		Кт=0,5 КТН=27500/100 №912-70	A	ЗНОМ-35-65										
			B	ЗНОМ-35-65										
			C	-										
		Кт=0,5S/1 Ксч=1 №16666-97	EA05RL-P2B-3											
			Счетчик	ТН										
			Счетчик	ТТ										
86	ППС «Усть-Тальменская» 110/27,5/10кВ, Ф.6 27,5 кВ	Кт=0,5 КТТ=600/5 №3186-72	A	TB-35/25	RTU-327 Рег. № 41907-09	33000	Активная Реактивная	1,2 2,4	5,6 6,1					
			B	-										
			C	-										
		Кт=0,5 КТН=27500/100 №912-70	A	ЗНОМ-35-65										
			B	ЗНОМ-35-65										
			C	-										
		Кт=0,5S/1 Ксч=1 №16666-97	EA05RL-P2B-3											
			Счетчик	ТН										
			Счетчик	ТТ										

### Продолжение таблицы 3

### Продолжение таблицы 3

### Продолжение таблицы 3

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4			5	6	7	8	9					
			A	ТФМ-35-II											
96	ТПС «Шлагино» 220/35/27,5/10кВ, Ф.1 27,5 кВ	Кт=0,5 КТТ=1000/5 №17552-98	A	ТФМ-35-II		RTU-327 Рег. № 41907-09	55000	Активная Реактивная	1,2 2,4	5,6 6,1					
			B	-											
			C	-											
		Кт=0,5 КТН=27500/100 №912-05	A	ЗНОМ-35-65											
			B	ЗНОМ-35-65											
			C	-											
		Кт=0,5S/1 Ксч=1 №16666-97	EA05RL-P2B-3												
			Кт=0,5 КТТ=1000/5 №3690-73	A	ТФН-35M										
				B	-										
97	ТПС «Шлагино» 220/35/27,5/10кВ, Ф.2 27,5 кВ	Кт=0,5 КТН=27500/100 №912-05	C	-		RTU-327 Рег. № 41907-09	55000	Активная Реактивная	1,2 2,4	5,6 6,1					
			A	ЗНОМ-35-65											
			B	ЗНОМ-35-65											
		Кт=0,5S/1 Ксч=1 №16666-97	C	-											
			EA05RL-P2B-3												
			Кт=0,5 КТТ=1000/5 №3689-73	A	ТФЗМ-35Б-1У1										
98	ТПС «Шлагино» 220/35/27,5/10кВ, Ф.3 27,5 кВ		B	-		RTU-327 Рег. № 41907-09	55000	Активная Реактивная	1,2 2,4	5,6 6,1					
			C	-											
	Кт=0,5 КТН=27500/100 №912-05	A	ЗНОМ-35-65												
		B	ЗНОМ-35-65												
		C	-												
	Кт=0,5S/1 Ксч=1 №16666-97	EA05RL-B-3													
		Кт=0,5 КТТ=1000/5 №3689-73	A	ТФЗМ-35Б-1У1											
			B	-											

### Продолжение таблицы 3

1	2	3	4		5	6	7	8	9					
99	ППС «Шпагино» 220/35/27,5/10кВ, Ф.4 27,5 кВ	Кт=0,5 Ктт=1000/5 №3690-73	A	ТФН-35М	RTU-327 Рег. № 41907-09	55000	Активная Реактивная	1,2 2,4	5,6 6,1					
			B	-										
			C	-										
		Кт=0,5 Ктн=27500/100 №912-05	A	ЗНОМ-35-65										
			B	ЗНОМ-35-65										
			C	-										
		Кт=0,5S/1 Ксч=1 №16666-97	EA05RL-P2B-3											
			А	ТФЗМ 35Б-1 У1										
				B	-									
				C	-									
100	ППС «Шпагино» 220/35/27,5/10кВ, Ф.Зап 27,5 кВ (ВО-27,5)	Кт=0,5 Ктт=1000/5 №26419-04	A	ЗНОМ-35-65	RTU-327 Рег. № 41907-09	55000	Активная Реактивная	1,2 2,4	5,6 6,1					
			B	ЗНОМ-35-65										
			C	-										
		Кт=0,5S/1 Ксч=1 №16666-97	EA05RL-P2B-3											
			А	ТЛО-10										
				B	ТЛО-10									
				C	ТЛО-10									
101	ППС «Шпагино» 220/35/27,5/10кВ, Ввод №1 10кВ	Кт=0,2S Ктт=200/5 №25433-06	A	НАМИ-10-95 УХЛ2	RTU-327 Рег. № 41907-09	4000	Активная Реактивная	0,7 0,9	2,2 3,3					
			B	НАМИ-10-95 УХЛ2										
			C	НАМИ-10-95 УХЛ2										
		Кт=0,2S/0,5 Ксч=1 №16666-97	EA02RAL-P1B-3											
			А	НАМИ-10-95 УХЛ2										
				B	НАМИ-10-95 УХЛ2									
				C	НАМИ-10-95 УХЛ2									

Продолжение таблицы 3

1	2	3		4		5	6	7	8	9
102	ТПС «Шлагино» 220/35/27,5/10кВ, Фидер №1 10 кВ	Кт=0,2S Ктг=100/5 №30709-06	ГТ	A	ТЛП-10	RTU-327 Рег. № 41907-09	2000	Активная Реактивная	0,7 0,9	2,2 3,3
				B	-					
				C	ТЛП-10					
103	ТПС «Шлагино» 220/35/27,5/10кВ, Фидер №3 10 кВ	Кт=0,5 Ктн=10000/100 №20186-05	ГТ	A	НАМИ-10-95	RTU-327 Рег. № 41907-09	2000	Активная Реактивная	0,7 0,9	2,2 3,3
				B	УХЛ2					
				C	EA02RL-P1B-3					
104	ТПС «Шлагино» 220/35/27,5/10кВ, Фидер №4 10 кВ	Кт=0,2S Ктг=100/5 №30709-06	ГТ	A	ТЛП-10	RTU-327 Рег. № 41907-09	2000	Активная Реактивная	1,0 1,8	2,6 5,5
				B	-					
				C	ТЛП-10					
	Кт=0,5 Ктн=10000/100 №20186-05	ГТ	НАМИ-10-95 УХЛ2	A	EA05RL-B-3					
				B	EA05RL-B-3					
	Кт=0,5S/1 Ксч=1 №16666-97	ГТ	НАМИ-10-95 УХЛ2	C	EA05RL-B-3					

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4		5	6	7	8	9						
105	ТПС «Шлагино» 220/35/27,5/10кВ, Фидер №5 10 кВ	Кт=0,2S Ктг=100/5 №30709-06	A	ТЛП-10	RTU-327 Рег. № 41907-09	2000	Активная Реактивная	1,0 1,8	2,6 5,5						
			B	-											
			C	ТЛП-10											
		Кт=0,5 Ктн=10000/100 №20186-05	A	НАМИ-10-95 УХЛ2											
106	ТПС «Шлагино» 220/35/27,5/10кВ, Фидер №6 10 кВ		B												
			C												
	Кт=0,5S/1 Ксч=1 №16666-97	EA05RL-B-3		RTU-327 Рег. № 41907-09	2000	Активная Реактивная	1,2 2,4	5,6 6,1							
		EA05RL-B-3													
107	ТПС «Шлагино» 220/35/27,5/10кВ, Фидер №7 10 кВ	Кт=0,5 Ктг=75/5 №30709-06	A	ТЛП-10	RTU-327 Рег. № 41907-09	1500	Активная Реактивная	0,9 1,2	5,4 5,6						
			B	-											
			C	ТЛП-10											
		Кт=0,5 Ктн=10000/100 №20186-05	A	НАМИ-10-95 УХЛ2											
			B												
		Кт=0,2S/0,5 Ксч=1 №16666-97	EA02RL-P1B-3												
Погрешность системного времени, с								±5							

Примечания

1 Допускается замена ТТ, ТН, счетчиков на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в таблице 3, при условии, что Предприятие-владелец АИИС КУЭ не претендует на улучшение указанных в таблице 3 метрологических характеристик.

2 Допускается замена УСПД, УССВ на аналогичные утвержденных типов.

3 Замена оформляется техническим актом в установленном на Предприятии-владельце АИИС КУЭ порядке. Технический акт хранится совместно с описанием типа АИИС КУЭ как его неотъемлемая часть.

4 Допускается изменение наименования измерительных каналов без изменения объекта измерений. Изменение оформляется техническим актом в установленном на Предприятии-владельце АИИС КУЭ порядке. Технический Акт хранится совместно с описанием типа АИИС КУЭ как его неотъемлемая часть.

5 Характеристики погрешности ИК даны для измерений электроэнергии и средней мощности (30 минут).

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

7 Погрешность в рабочих условиях указана для тока  $2(5)\% I_{\text{ном}} \cos j = 0,5$  инд и температуры окружающего воздуха в месте расположения счетчиков электроэнергии от минус 10 до плюс 35°C.

Таблица 4 – Основные технические характеристики ИК

Наименование характеристики	Значение
1	2
Нормальные условия: параметры сети: - напряжение, % от $U_{\text{ном}}$ - ток, % от $I_{\text{ном}}$ - коэффициент мощности $\cos j$ - температура окружающей среды, °C:	от 98 до 102 от 5 до 120 0,9 от +21 до +25
Рабочие условия: параметры сети: - напряжение, % от $U_{\text{ном}}$ - ток, % от $I_{\text{ном}}$ - коэффициент мощности - температура окружающей среды для ТТ и ТН, °C - температура окружающей среды в месте расположения электросчетчиков, °C - температура окружающей среды в месте расположения ИВКЭ, °C - температура окружающей среды в месте расположения ИВК, °C - магнитная индукция внешнего происхождения, мТл, не более	от 90 до 110 от 1 до 120 от 0,5 инд. до 0,8 емк. от -40 до +35  от -10 до +35 от 0 до +35 от +10 до +30 0,05
Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов: электросчетчики Альфа А1800: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее	120000
Электросчетчики ЕвроАльфа(Рег. № 16666-97): - среднее время наработки на отказ, ч, не менее	72
Электросчетчики СЭТ-4ТМ.03: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее	50000
Электросчетчики СЭТ-4ТМ.03: - среднее время восстановления работоспособности, ч, не более	72
Электросчетчики СЭТ-4ТМ.03: - среднее время восстановления работоспособности, ч, не более	140000
Электросчетчики СЭТ-4ТМ.03: - среднее время восстановления работоспособности, ч, не более	72

Продолжение таблицы 4

1	2
Электросчетчики СЭТ-4ТМ.03М: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч, не более	140000 72
УСПД RTU-327: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч, не более	40000 24
УССВ-16HVS: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч, не более	44000 24
УССВ-35HVS: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч, не более	35000 24
Для серверов: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч, не более	70000 1
Глубина хранения информации: счетчики электрической энергии: - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее	45
УСПД: - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее	45
Серверы: - хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений, лет, не менее	3,5

Надежность системных решений:

- резервирование питания УСПД с помощью источника бесперебойного питания;
- резервирование каналов связи: информация о результатах измерений может передаваться в организации-участники оптового рынка электроэнергии по электронной почте.

Регистрация событий:

- в журнале событий счетчика:
- параметрирования;
  - пропадания напряжения;
  - коррекции времени в счетчике.

Журнал УСПД:

- параметрирования;
- пропадания напряжения.

Защищенность применяемых компонентов:

механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:

- электросчетчика;
- промежуточные клеммники вторичных цепей напряжения;
- испытательной коробки;
- УСПД;
- сервера БД.

защита информации на программном уровне:

- результатов измерений (при передаче, возможность использование цифровой подписи);
- установка пароля на счетчик;
- установка пароля на УСПД;
- установка пароля на сервер БД.

**Знак утверждения типа**

наносится на титульные листы эксплуатационной документации АИИС КУЭ.

**Комплектность средства измерений**

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

Таблица 5 - Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Счетчики электроэнергии многофункциональные	ЕвроАльфа	80 шт.
Счетчики электроэнергии трехфазные многофункциональные	Альфа А1800	4 шт.
Счетчики электрической энергии многофункциональные	СЭТ-4ТМ.03	20 шт.
Счетчики электрической энергии многофункциональные	СЭТ-4ТМ.03М	3 шт.
Трансформаторы тока	ТГФ220-II*	36 шт.
Трансформаторы тока	ТГФМ-220 II*	6 шт.
Трансформаторы тока	ТГФ110	15 шт.
Трансформаторы тока	ТГФ110-II*	9 шт.
Трансформаторы тока	ТГФМ-110 II*	6 шт.
Трансформаторы тока	ТВ-35/25	2 шт.
Трансформаторы тока	ТВД-35МКП	4 шт.
Трансформаторы тока	ТВДМ-35	2 шт.
Трансформаторы тока	ТФ3М 35А-У1	1 шт.
Трансформаторы тока	ТФ3М 35Б-1 У1	2 шт.
Трансформаторы тока	ТФ3М-35А-У1	10 шт.
Трансформаторы тока	ТФ3М-35Б-1У1	1 шт.
Трансформаторы тока	ТФМ-35-II	18 шт.
Трансформаторы тока	ТФН-35	22 шт.
Трансформаторы тока	ТФНД-35М	4 шт.
Трансформаторы тока	ТЛО-10	15 шт.
Трансформаторы тока	ТЛП-10	23 шт.
Трансформаторы тока	ТПЛ-10	17 шт.
Трансформаторы тока	ТПЛ-10-М	2 шт.
Трансформаторы тока	ТПЛМ-10	2 шт.
Трансформаторы тока	ТПФМ-10	6 шт.
Трансформаторы напряжения	НАМИ-220 УХЛ1	42 шт.
Трансформаторы напряжения	ЗНОМ-35-65	48 шт.
Трансформаторы напряжения	НАМИ-110 УХЛ1	18 шт.
Трансформаторы напряжения	НАМИ-10-95 УХЛ2	6 шт.
Трансформаторы напряжения	НАМИ-10	1 шт.
Трансформаторы напряжения	НАМИТ-10-2	2 шт.
Устройства сбора и передачи данных	RTU-327	1 шт.
Методика поверки	МП-160-РА.РУ.310556-2018	1 экз.
Формуляр	13526821.4611.75.ЭД.ФО	1 экз.

## Проверка

осуществляется по документу МП-160-РА.RU.310556-2018 «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «РУСЭНЕРГОСБЫТ» для энергоснабжения тяговых подстанций ОАО «РЖД» в границах Алтайского края. Методика поверки», утвержденному ФГУП «СНИИМ» 08.08.2018 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;

– по МИ 3196-2009. ГСИ. Вторичная нагрузка трансформаторов тока без отключения цепей. Методика выполнения измерений;

– счетчики электрической энергии ЕвроАЛЬФА – по документу: методика поверки с помощью установок МК6800, МК6801 для счетчиков классов точности 0,2 и 0,5 и установок ЦУ 6800 для счетчиков классов точности 1,0 и 2,0.;

– счетчиков электрической энергии Альфа А1800 (Рег. № 31857-06) – в соответствии с документом МП-2203-0042-2006 «Счетчики электрической энергии трехфазные многофункциональные Альфа А1800. Методика поверки», утвержденным ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» 19 мая 2006 г.;

– счетчики электрической энергии СЭТ-4ТМ.03М – по документу «Счетчики электрической энергии многофункциональные СЭТ-4ТМ.03М, СЭТ-4ТМ.02М. Руководство по эксплуатации. Часть 2. Методика поверки» ИЛГШ.411152.145РЭ1, утвержденному ГЦИ СИ ФБУ «Нижегородский ЦСМ» 04 мая 2012 г.;

– счетчики электрической энергии СЭТ-4ТМ.03 – в соответствии с методикой поверки ИЛГШ.411152.124 РЭ1, являющейся приложением к руководству по эксплуатации ИЛГШ.411152.124 РЭ. Методика поверки согласована с руководителем ГЦИ СИ ФГУ «Нижегородский ЦСМ» 10 сентября 2004 г.

– УСПД RTU-327 (Рег. № 41907-09) – по документу ДЯИМ.466215.007 МП «Устройства сбора и передачи данных серии RTU-327. Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» в 2009 г.;

– радиочасы МИР РЧ-01, рег № 46656-11;

– прибор комбинированный Testo 622 (рег. № 53505-13).

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

Методика измерений изложена в документе «Методика измерений электрической энергии с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «РУСЭНЕРГОСБЫТ» для энергоснабжения тяговых подстанций ОАО «РЖД» в границах Алтайского края. Свидетельство об аттестации методики измерений № 403-РА.RU.311735-2018 от 08.08.2018 г.

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

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

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

**Изготовитель**

Общество с ограниченной ответственностью «РУСЭНЕРГОСБЫТ»  
(ООО «РУСЭНЕРГОСБЫТ»)  
ИИН 7706284124  
Адрес: 105066, г. Москва, ул. Ольховская, д. 27, стр. 3  
Телефон: +7 (495) 926-99-00  
Факс: +7 (495) 280-04-50

**Испытательный центр**

Федеральное государственное унитарное предприятие «Сибирский государственный  
ордена Трудового Красного Знамени научно-исследовательский институт метрологии»

Адрес: 630004, г. Новосибирск, проспект Димитрова, д. 4  
Телефон: +7 (383) 210-08-14  
Факс: +7 (383) 210-13-60  
E-mail: [director@sniim.ru](mailto:director@sniim.ru)

Аттестат аккредитации ФГУП «СНИИМ» по проведению испытаний средств измерений в  
целях утверждения типа №РА.RU.310556 от 14.01.2015 г.

Заместитель  
Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

А.В. Кулешов

М.п.                    « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2019 г.