

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) тяговых подстанций Северо-Кавказской ЖД филиала ОАО «РЖД» в границах Ростовской области

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) тяговых подстанций Северо-Кавказской ЖД филиала ОАО «РЖД» в границах Ростовской области (далее - АИИС КУЭ) 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

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

Измерительные каналы (ИК) состоят из трех уровней АИИС 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 - измерительно-вычислительный комплекс Центра сбора данных АИИС КУЭ (ИВК), реализованный на базе серверного оборудования (серверов сбора данных - основного и резервного, сервера управления), ПО «Энергия Альфа 2», включающий в себя каналы сбора данных с уровня регионального Центра энергоучета, каналы передачи данных субъектам оптового рынка электроэнергии и мощности (ОРЭМ).

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 УСПД регионального Центра энергоучета, где производится обработка измерительной информации (умножение на коэффициенты трансформации), сбор и хранение результатов измерений. Далее по основному каналу связи, организованному на базе волоконно-оптической линии связи, данные передаются в ЦСОД ОАО «РЖД», где происходит оформление отчетных документов.

Дальнейшая передача информации от ЦСОД ОАО «РЖД» третьим лицам осуществляется по каналу связи сети Internet в формате XML-макетов в соответствии с регламентами ОРЭМ.

ЦСОД ОАО «РЖД» также 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 (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) УССВ-35HVS (УССВ). В состав СОЕВ входят часы УСПД, счетчиков, ЦСОД ОАО «РЖД».

ЦСОД ОАО «РЖД» оснащен приемником сигналов точного времени УССВ-35HVS. Сравнение показаний часов ЦСОД ОАО «РЖД» и УССВ происходит при каждом сеансе связи ЦСОД - УССВ. Синхронизация осуществляется при расхождении показаний на величину более чем ± 1 с.

Сравнение показаний часов УСПД и ЦСОД ОАО «РЖД» происходит при каждом сеансе связи УСПД - ЦСОД. Синхронизация осуществляется при расхождении показаний на величину более чем ± 1 с.

Сравнение показаний часов счетчиков и УСПД происходит при каждом сеансе связи счетчик - УСПД. Синхронизация осуществляется при расхождении показаний на величину более чем ± 1 с.

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

Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется ПО «Энергия Альфа 2», в состав которого входят программы, указанные в таблице 1.

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 «Энергия Альфа 2».

Таблица 1 - Идентификационные данные ПО «Энергия Альфа 2»

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	Энергия Альфа 2
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 2.0.3.XX
Цифровой идентификатор ПО (MD 5, enalpha.exe)	17e63d59939159ef304b8ff63121df60

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

Метрологические и технические характеристики

Состав ИК АИИС КУЭ, метрологические и технические характеристики приведены в таблицах 2, 3.

Таблица 2 - Состав ИК АИИС КУЭ и их основные метрологические и технические характеристики

Номер ИК	Наименование объекта учета	Состав ИК АИИС КУЭ				КТТ·КТН·КСЧ	Вид энергии	Метрологические характеристики		
		Вид СИ, класс точности, коэффициент трансформации, № Госреестра СИ	Обозначение, тип		ИВКЭ			Основная погрешность, ± %	Погрешность в рабочих условиях, ± %	
1	2		3			4	5			6
1	ПС Восточная-тяговая ТСН-1 0,22 кВ	ТТ	Кт=0,5 Ктт=600/5 №17551-06	A	Т-0,66	RTU-327, рег. № 19495-03	120	Активная Реактивная	1,0 2,1	5,5 3,5
				B	Т-0,66					
				C	Т-0,66					
		ТН	-							
		Счетчик	Кт=0,5S/1 Ксч=1 №16666-97	EA05RL-B-4						
2	ПС Восточная-тяговая ТСН-2 0,22 кВ	ТТ	Кт=0,5 Ктт=600/5 №17551-06	A	Т-0,66	RTU-327, рег. № 19495-03	120	Активная Реактивная	1,0 2,1	5,5 3,5
				B	Т-0,66					
				C	Т-0,66					
		ТН	-							
		Счетчик	Кт=0,5S/1 Ксч=1 №16666-97	EA05RL-B-4						

Продолжение таблицы 2

1	2	3		4		5	6	7	8	9
3	ПС Восточная-тяговая ТСН-3 0,22 кВ	ТТ	К _Т =0,5 К _{ТТ} =300/5 №17551-06	A	T-0,66	RTU-327, рег. № 19495-03	60	Активная Реактивная	1,0 2,1	5,5 3,5
				B	T-0,66					
				C	T-0,66					
4	ПС Восточная-тяговая ф. Быт (Дома)	ТТ	К _Т =0,5 К _{ТТ} =100/5 №1407-60	A	TK-20					
				B	-					
				C	TK-20					
5	ПС Кугей-тяговая ТСН-1 0,22 кВ	ТТ	К _Т =0,5 К _{ТТ} =300/5 №17551-06	A	T-0,66					
				B	T-0,66					
				C	T-0,66					
60	Активная Реактивная	1,0 2,1	5,5 3,5							
				Счетчик	К _Т =0,5S/1 К _{сч} =1 №16666-97	EA05RL-B-4				
							ТН	-		
Счетчик	К _Т =0,5S/1 К _{сч} =1 №16666-97	EA05RL-B-4								
			ТТ	К _Т =0,5 К _{ТТ} =100/5 №1407-60	A	TK-20				
							ТН	-		
Счетчик	К _Т =0,5S/1 К _{сч} =1 №16666-97	EA05RL-B-4								
			ТТ	К _Т =0,5 К _{ТТ} =300/5 №17551-06	A	T-0,66				
							ТН	-		
Счетчик	К _Т =0,5S/1 К _{сч} =1 №16666-97	EA05RL-B-4								

Продолжение таблицы 2

1	2	3		4		5	6	7	8	9		
6	ПС Кугей-тяговая ТСН-2 0,22 кВ	ТТ	К _Т =0,5 К _{ТТ} =300/5 №17551-06	A	T-0,66	RTU-327, рег. № 19495-03	60	Активная Реактивная	1,0 2,1	5,5 3,5		
				B	T-0,66							
				C	T-0,66							
7	ПС Лесостель-тяговая ТСН-1 0,22 кВ	ТТ	К _Т =0,5 К _{ТТ} =600/5 №17551-06	A	T-0,66		RTU-327, рег. № 19495-03	120	Активная Реактивная	1,0 2,1	5,5 3,5	
				B	T-0,66							
				C	T-0,66							
8	ПС Лесостель-тяговая ТСН-2 0,22 кВ	ТТ	К _Т =0,5 К _{ТТ} =400/5 №17551-06	A	T-0,66			RTU-327, рег. № 19495-03	80	Активная Реактивная	1,0 2,1	5,5 3,5
				B	T-0,66							
				C	T-0,66							
		ТН		-								
		Счетчик	К _Т =0,5S/1 К _{сч} =1 №16666-97	EA05RL-B-4								
		Счетчик	К _Т =0,5S/1 К _{сч} =1 №16666-97	EA05RL-B-4								
		Счетчик	К _Т =0,5S/1 К _{сч} =1 №16666-97	EA05RL-B-4								

Продолжение таблицы 2

1	2	3		4		5	6	7	8	9
9	Двойная-тяговая ф.2 10 кВ ПС	ТТ	К _Т =0,5 К _{ТТ} =200/5 №9143-06,,9143-06	A	ТЛК-10	RTU-327, рег. № 19495-03	4000	Активная Реактивная	1,2 2,5	5,7 3,6
				B	-					
				C	ТЛК-10					
		ТН	К _Т =0,5 К _{ТН} =10000/100 №20186-05	A	НАМИ-10-95 УХЛ2					
				B						
				C						
Счетчик	К _Т =0,5S/1 К _{сч} =1 №16666-97	EA05RL-B-3								
10	Двойная-тяговая ТСН-1 0,4 кВ ПС	ТТ	К _Т =0,5 К _{ТТ} =800/5 №17551-06	A	Т-0,66	RTU-327, рег. № 19495-03	160	Активная Реактивная	1,0 2,1	5,5 3,5
				B	Т-0,66					
				C	Т-0,66					
		ТН	-							
		Счетчик	К _Т =0,5S/1 К _{сч} =1 №16666-97	EA05RL-B-4						
		11	Двойная-тяговая ТСН-2 0,4 кВ ПС	ТТ	К _Т =0,5 К _{ТТ} =400/5 №17551-06					
B	Т-0,66									
C	Т-0,66									
ТН	-									
Счетчик	К _Т =0,5S/1 К _{сч} =1 №16666-97			EA05RL-B-4						

Продолжение таблицы 2

1	2	3		4		5	6	7	8	9
12	ПС Песчанокопская-тяговая ф.2 ТП-2 10 кВ	ТТ	К _Т =0,5 К _{ТТ} =200/5 №9143-06	A	ТЛК-10	RTU-327, рег. № 19495-03	4000	Активная Реактивная	1,2 2,5	5,7 3,6
				B	-					
				C	ТЛК-10					
		ТН	К _Т =0,5 К _{ТН} =10000/100 №16687-97	A	НАМИТ-10					
				B						
				C						
Счетчик	К _Т =0,5S/1 К _{сч} =1 №16666-97	EA05RL-B-4								
13	ПС Песчанокопская-тяговая ф.2 резерв 10 кВ	ТТ	К _Т =0,5 К _{ТТ} =200/5 №9143-06	A	ТЛК-10					
				B	-					
				C	ТЛК-10					
		ТН	К _Т =0,5 К _{ТН} =10000/100 №16687-97	A	НАМИТ-10					
				B						
				C						
Счетчик	К _Т =0,5S/1 К _{сч} =1 №16666-97	EA05RL-B-4								
14	ПС Песчанокопская- тяговая ПЭ 10 кВ	ТТ	К _Т =0,5 К _{ТТ} =150/5 №25433-03	A	ТЛО-10					
				B	-					
				C	ТЛО-10					
		ТН	К _Т =0,5 К _{ТН} =10000/100 №16687-97	A	НАМИТ-10					
				B						
				C						
Счетчик	К _Т =0,5S/1 К _{сч} =1 №16666-97	EA05RL-B-4								
							30	Активная Реактивная	1,2 2,5	5,7 3,6

Продолжение таблицы 2

1	2	3		4		5	6	7	8	9		
15	ПС Песчанокопская- тяговая ТСН-1 0,4 кВ	ТТ	К _Т =0,5 К _{ТТ} =800/5 №17551-06	A	T-0,66	RTU-327, рег. № 19495-03	160	Активная Реактивная	1,0 2,1	5,5 3,5		
				B	T-0,66							
				C	T-0,66							
16	ПС Песчанокопская- тяговая ТСН-2 0,4 кВ	ТТ	К _Т =0,5 К _{ТТ} =1000/5 №17551-06	A	T-0,66		RTU-327, рег. № 19495-03	200	Активная Реактивная	1,0 2,1	5,5 3,5	
				B	T-0,66							
				C	T-0,66							
17	ПС Сальск-тяговая ТСН-1 0,4 кВ	ТТ	К _Т =0,5 К _{ТТ} =800/5 №17551-06	A	T-0,66			RTU-327, рег. № 19495-03	160	Активная Реактивная	1,0 2,1	5,5 3,5
				B	T-0,66							
				C	T-0,66							
		ТН		-								
		Счетчик	К _Т =0,5S/1 К _{сч} =1 №16666-97	EA05RAL-B-4								
		ТН		-								
		Счетчик	К _Т =0,5S/1 К _{сч} =1 №16666-97	EA05RAL-B-4								
		ТН		-								
		Счетчик	К _Т =0,5S/1 К _{сч} =1 №16666-97	EA05RL-B-4								

Продолжение таблицы 2

1	2	3		4		5	6	7	8	9	
18	ПС Сальск-тяговая ТСН-2 0,4 кВ	ТТ	К _Т =0,5 К _{ТТ} =1000/5 №17551-06	A	T-0,66	RTU-327, рег. № 19495-03	200	Активная Реактивная	1,0 2,1	5,5 3,5	
				B	T-0,66						
				C	T-0,66						
ТН	-		EA05RL-B-4								
Счетчик	К _Т =0,5S/1 К _{сч} =1 №16666-97										
19	ПС Сальск-тяговая ТСН-4 0,4 кВ	ТТ		К _Т =0,5 К _{ТТ} =400/5 №25558-03	A		ТМ	RTU-327, рег. № 19495-03	80	Активная Реактивная	1,0 2,1
			B		ТМ						
			C		ТМ						
ТН	-		EA05RL-B-4								
Счетчик	К _Т =0,5S/1 К _{сч} =1 №16666-97										
20	ПС Сальск-тяговая ТСН-3 0,4 кВ	ТТ		К _Т =0,5 К _{ТТ} =200/5 №25558-03	A	ТМ	RTU-327, рег. № 19495-03		40	Активная Реактивная	1,0 2,1
			B		ТМ						
			C		ТМ						
ТН	-		EA05RL-B-4								
Счетчик	К _Т =0,5S/1 К _{сч} =1 №16666-97										

Продолжение таблицы 2

1	2	3		4		5	6	7	8	9
21	ПС Сальск-тяговая ф.7 10 кВ (резерв)	ТТ	К _Т =0,5 К _{ТТ} =150/5 №9143-06	A	ТЛК-10	RTU-327, рег. № 19495-03	3000	Активная Реактивная	1,2 2,5	5,7 3,6
				B	-					
				C	ТЛК-10					
		ТН	К _Т =0,5 К _{ТН} =10000/100 №16687-97	A	НАМИТ-10					
				B						
				C						
Счетчик	К _Т =0,5S/1 К _{сч} =1 №16666-97	EA05RL-B-4								
22	ПС Сальск-тяговая ф.14 10 кВ (резерв)	ТТ	К _Т =0,5 К _{ТТ} =150/5 №9143-06	A	ТЛК-10	RTU-327, рег. № 19495-03	3000	Активная Реактивная	1,2 2,5	5,7 3,6
				B	-					
				C	ТЛК-10					
		ТН	К _Т =0,5 К _{ТН} =10000/100 №16687-97	A	НАМИТ-10					
				B						
				C						
Счетчик	К _Т =0,5S/1 К _{сч} =1 №16666-97	EA05RL-B-4								
23	ПС Зимовники-тяговая ТСН-1 0,4 кВ	ТТ	К _Т =0,5 К _{ТТ} =150/5 №25558-03	A	ТМ	RTU-327, рег. № 19495-03	30	Активная Реактивная	1,0 2,1	5,5 3,5
				B	ТМ					
				C	ТМ					
		ТН		-						
Счетчик	К _Т =0,5S/1 К _{сч} =1 №16666-97	EA05RL-B-4								

Продолжение таблицы 2

1	2	3		4		5	6	7	8	9
24	ПС Зимовники-тяговая ТСН-2 0,4 кВ	ТТ	К _Т =0,5 К _{ТТ} =150/5 №25558-03	A	ТМ	RTU-327, рег. № 19495-03	30	Активная Реактивная	1,0 2,1	5,5 3,5
				B	ТМ					
				C	ТМ					
ТН	-		EA05RL-B-4							
25	ПС Ремонтная-тяговая Т-1 110 кВ	ТТ	К _Т =0,2S К _{ТТ} =600/5 №26813-06	A	ТРГ-110 II*		132000	Активная Реактивная	0,5 1,1	2,0 2,2
				B	ТРГ-110 II*					
				C	ТРГ-110 II*					
		ТН	К _Т =0,2 К _{ТН} =110000:√3/100:√3 №47846-11	A	CPA 123					
				B	CPA 123					
				C	CPA 123					
Счетчик	К _Т =0,2S/0,5 К _{сч} =1 №31857-06	A1802RAL-P4GB-DW-4								
26	ПС Ремонтная-тяговая Т-2 110 кВ	ТТ	К _Т =0,2S К _{ТТ} =600/5 №26813-06	A	ТРГ-110 II*	132000	Активная Реактивная	0,5 1,1	2,0 2,2	
				B	ТРГ-110 II*					
				C	ТРГ-110 II*					
		ТН	К _Т =0,2 К _{ТН} =110000:√3/100:√3 №47846-11	A	CPA 123					
				B	CPA 123					
				C	CPA 123					
Счетчик	К _Т =0,2S/0,5 К _{сч} =1 №31857-06	A1802RAL-P4GB-DW-4								

Продолжение таблицы 2

1	2	3		4		5	6	7	8	9
27	ПС Ремонтная-тяговая ВЛ-110 кВ	ТТ	К _Т =0,2S К _{ТТ} =600/5 №26813-06	A	ТРГ-110 II*	RTU-327, рег. № 19495-03	132000	Активная Реактивная	0,5 1,1	2,0 2,2
				B	ТРГ-110 II*					
				C	ТРГ-110 II*					
		ТН	К _Т =0,2 К _{ТН} =110000:√3/100:√3 №47846-11	A	CPA 123					
				B	CPA 123					
				C	CPA 123					
Счетчик	К _Т =0,2S/0,5 К _{сч} =1 №31857-06	A1802RALXQV-P4GB-DW-4								
28	ПС Ремонтная-тяговая ВЛ-210 кВ	ТТ	К _Т =0,2S К _{ТТ} =600/5 №26813-06	A	ТРГ-110 II*					
				B	ТРГ-110 II*					
				C	ТРГ-110 II*					
		ТН	К _Т =0,2 К _{ТН} =110000:√3/100:√3 №47846-11	A	CPA 123					
				B	CPA 123					
				C	CPA 123					
Счетчик	К _Т =0,2S/0,5 К _{сч} =1 №31857-06	A1802RALXQV-P4GB-DW-4								
29	ПС Ремонтная-тяговая СВ-110 кВ	ТТ	К _Т =0,2S К _{ТТ} =600/5 №26813-06	A	ТРГ-110 II*					
				B	ТРГ-110 II*					
				C	ТРГ-110 II*					
		ТН	К _Т =0,2 К _{ТН} =110000:√3/100:√3 №47846-11	A	CPA 123					
				B	CPA 123					
				C	CPA 123					
Счетчик	К _Т =0,2S/0,5 К _{сч} =1 №31857-06	A1802RAL-P4GB-DW-4								

Продолжение таблицы 2

1	2	3		4		5	6	7	8	9							
30	ПС Ремонтная-тяговая РП 110 кВ	ТТ	К _Т =0,2S К _{ТТ} =600/5 №26813-06	A	ТРГ-110 II*	RTU-327, рег. № 19495-03	132000	Активная Реактивная	0,5 1,1	2,0 2,2							
				B	ТРГ-110 II*												
				C	ТРГ-110 II*												
		ТН	К _Т =0,2 К _{ТН} =110000:√3/100:√3 №47846-11	A	CPA 123												
				B	CPA 123												
				C	CPA 123												
		Счетчик	К _Т =0,2S/0,5 К _{сч} =1 №31857-06	A1802RAL-P4GB-DW-4													
		31	ПС Ремонтная-тяговая Т-1 27,5 кВ	ТТ	К _Т =0,5S К _{ТТ} =1000/1 №36291-11						A	ТЛО-35	RTU-327, рег. № 19495-03	275000	Активная Реактивная	1,2 2,5	5,1 4,6
											B	ТЛО-35					
C	-																
ТН	К _Т =0,5 К _{ТН} =27500/100 №25430-08			A	ТЈС7												
				B	ТЈС7												
				C	-												
Счетчик	К _Т =0,5S/1 К _{сч} =1 №31857-06			A1805RL-P4G-DW-3													
32	ПС Ремонтная-тяговая Т-2 27,5 кВ			ТТ	К _Т =0,5S К _{ТТ} =1000/1 №36291-11	A	ТЛО-35	RTU-327, рег. № 19495-03	275000	Активная Реактивная	1,2 2,5	5,1 4,6					
						B	ТЛО-35										
		C	-														
		ТН	К _Т =0,5 К _{ТН} =27500/100 №25430-08	A	ТЈС7												
				B	ТЈС7												
				C	-												
		Счетчик	К _Т =0,5S/1 К _{сч} =1 №31857-06	A1805RL-P4G-DW-3													

Продолжение таблицы 2

1	2	3		4		5	6	7	8	9							
33	ПС Ремонтная-тяговая ДПР-1 27,5 кВ	ТТ	КТ=0,5S КТТ=40/1 №36291-11	A	ТЛО-35	RTU-327, рег. № 19495-03	11000	Активная Реактивная	1,2 2,5	5,1 4,6							
				B	ТЛО-35												
				C	-												
		ТН	КТ=0,5 КТН=27500/100 №25430-08	A	ТЈС7												
				B	ТЈС7												
				C	-												
		Счетчик	КТ=0,5S/1 Ксч=1 №31857-06	A1805RL-P4G-DW-3													
		34	ПС Ремонтная-тяговая ДПР-2 27,5 кВ	ТТ	КТ=0,5S КТТ=40/1 №36291-11						A	ТЛО-35	RTU-327, рег. № 19495-03	11000	Активная Реактивная	1,2 2,5	5,1 4,6
											B	ТЛО-35					
C	-																
ТН	КТ=0,5 КТН=27500/100 №25430-08			A	ТЈС7												
				B	ТЈС7												
				C	-												
Счетчик	КТ=0,5S/1 Ксч=1 №31857-06			A1805RL-P4G-DW-3													
35	ПС Ремонтная-тяговая Т-1 10 кВ			ТТ	КТ=0,5S КТТ=1250/5 №25433-11	A	ТЛО-10	RTU-327, рег. № 19495-03	25000	Активная Реактивная	1,2 2,5	5,1 4,6					
						B	ТЛО-10										
		C	ТЛО-10														
		ТН	КТ=0,5 КТН=10000:√3/100:√3 №16687-97	A	НАМИТ-10												
				B													
				C													
		Счетчик	КТ=0,5S/1 Ксч=1 №31857-06	A1805RL-P4G-DW-4													

Продолжение таблицы 2

1	2	3		4		5	6	7	8	9
36	ПС Ремонтная-тяговая Т-2 10 кВ	ТТ	К _Т =0,5S К _{ТТ} =1250/5 №25433-11	A	ТЛО-10	RTU-327, рег. № 19495-03	25000	Активная Реактивная	1,2 2,5	5,1 4,6
				B	ТЛО-10					
				C	ТЛО-10					
		ТН	К _Т =0,5 К _{ТН} =10000:√3/100:√3 №16687-97	A	НАМИТ-10					
				B						
				C						
Счетчик	К _Т =0,5S/1 К _{сч} =1 №31857-06	A1805RL-P4G-DW-4								
37	ПС Ремонтная-тяговая ф.1 10кВ	ТТ	К _Т =0,5S К _{ТТ} =100/5 №25433-11	A	ТЛО-10					
				B	-					
				C	ТЛО-10					
		ТН	К _Т =0,5 К _{ТН} =10000:√3/100:√3 №16687-97	A	НАМИТ-10					
				B						
				C						
Счетчик	К _Т =0,5S/1 К _{сч} =1 №31857-06	A1805RL-P4G-DW-4								
38	ПС Ремонтная-тяговая ф.2 10 кВ	ТТ	К _Т =0,5S К _{ТТ} =100/5 №25433-11	A	ТЛО-10					
				B	-					
				C	ТЛО-10					
		ТН	К _Т =0,5 К _{ТН} =10000:√3/100:√3 №16687-97	A	НАМИТ-10					
				B						
				C						
Счетчик	К _Т =0,5S/1 К _{сч} =1 №31857-06	A1805RL-P4G-DW-4								
						2000	Активная Реактивная	1,2 2,5	5,1 4,6	

Продолжение таблицы 2

1	2	3		4		5	6	7	8	9
39	ПС Ремонтная-тяговая ф.3 10 кВ	ТТ	К _Т =0,5S К _{ТТ} =100/5 №25433-11	A	ТЛО-10	RTU-327, рег. № 19495-03	2000	Активная Реактивная	1,2 2,5	5,1 4,6
				B	-					
				C	ТЛО-10					
		ТН	К _Т =0,5 К _{ТН} =10000:√3/100:√3 №16687-97	A	НАМИТ-10					
				B						
				C						
Счетчик	К _Т =0,5S/1 К _{сч} =1 №31857-06	A1805RL-P4G-DW-4								
40	ПС Ремонтная-тяговая ф.4 10 кВ	ТТ	К _Т =0,5S К _{ТТ} =100/5 №25433-11	A	ТЛО-10					
				B	-					
				C	ТЛО-10					
		ТН	К _Т =0,5 К _{ТН} =10000:√3/100:√3 №16687-97	A	НАМИТ-10					
				B						
				C						
Счетчик	К _Т =0,5S/1 К _{сч} =1 №31857-06	A1805RL-P4G-DW-4								
41	ПС Ремонтная-тяговая ФПГ-1 10 кВ	ТТ	К _Т =0,5S К _{ТТ} =1000/5 №25433-11	A	ТЛО-10					
				B	ТЛО-10					
				C	ТЛО-10					
		ТН	К _Т =0,5 К _{ТН} =10000:√3/100:√3 №16687-97	A	НАМИТ-10					
				B						
				C						
Счетчик	К _Т =0,5S/1 К _{сч} =1 №31857-06	A1805RL-P4G-DW-4								

Продолжение таблицы 2

1	2	3		4		5	6	7	8	9
42	ПС Ремонтная-тяговая ФПП-2 10 кВ	ТТ	К _Т =0,5S К _{ТТ} =1000/5 №25433-11	A	ТЛО-10	RTU-327, рег. № 19495-03	20000	Активная Реактивная	1,2 2,5	5,1 4,6
				B	ТЛО-10					
				C	ТЛО-10					
		ТН	К _Т =0,5 К _{ТН} =10000:√3/100:√3 №16687-97	A	НАМИТ-10					
				B						
				C						
Счетчик	К _Т =0,5S/1 К _{сч} =1 №31857-06	A1805RL-P4G-DW-4								
43	ПС Ремонтная-тяговая ТСН-1 0,4 кВ	ТТ	К _Т =0,5 К _{ТТ} =800/1 №17551-06	A	Т-0,66	800	Активная Реактивная	1,0 2,1	5,5 3,5	
				B	Т-0,66					
				C	Т-0,66					
		ТН	-							
		Счетчик	К _Т =0,5S/1 К _{сч} =1 №31857-06	A1805RL-P4G-DW-4						
		44	ПС Ея-тяговая Т-1 220 кВ	ТТ	К _Т =0,2S К _{ТТ} =600/5 №33677-07					A
B	ТРГ-220 II* У1									
C	ТРГ-220 II* У1									
ТН	К _Т =0,2 К _{ТН} =220000:√3/100:√3 №47844-11			A	СРВ 245 УХЛ1					
				B	СРВ 245 УХЛ1					
				C	СРВ 245 УХЛ1					
Счетчик	К _Т =0,2S/0,5 К _{сч} =1 №31857-11	A1802RAL-P4G-DW-4								

Продолжение таблицы 2

1	2	3		4		5	6	7	8	9
45	ПС Ея-тяговая Т-2 220 кВ	ТТ	К _Т =0,2S К _{ТТ} =600/5 №33677-07	A	ТРГ-220 II* У1	RTU-327, рег. № 19495-03	264000	Активная Реактивная	0,5 1,1	2,0 2,0
				B	ТРГ-220 II* У1					
				C	ТРГ-220 II* У1					
		ТН	К _Т =0,2 К _{ТН} =220000:√3/100:√3 №47844-11	A	СРВ 245 УХЛ1					
				B	СРВ 245 УХЛ1					
				C	СРВ 245 УХЛ1					
Счетчик	К _Т =0,2S/0,5 К _{сч} =1 №31857-11	A1802RAL-P4GB-DW-4								
46	ПС Ея-тяговая ВЛ-1 220 кВ	ТТ	К _Т =0,2S К _{ТТ} =1200/5 №33677-07	A	ТРГ-220 II* У1	RTU-327, рег. № 19495-03	528000	Активная Реактивная	0,5 1,1	2,0 2,0
				B	ТРГ-220 II* У1					
				C	ТРГ-220 II* У1					
		ТН	К _Т =0,2 К _{ТН} =220000:√3/100:√3 №47844-11	A	СРВ 245 УХЛ1					
				B	СРВ 245 УХЛ1					
				C	СРВ 245 УХЛ1					
Счетчик	К _Т =0,2S/0,5 К _{сч} =1 №31857-11	A1802RAL-P4G-DW-4								
47	ПС Ея-тяговая ВЛ-2 220 кВ	ТТ	К _Т =0,2S К _{ТТ} =1200/5 №33677-07	A	ТРГ-220 II* У1	RTU-327, рег. № 19495-03	528000	Активная Реактивная	0,5 1,1	2,0 2,0
				B	ТРГ-220 II* У1					
				C	ТРГ-220 II* У1					
		ТН	К _Т =0,2 К _{ТН} =220000:√3/100:√3 №47844-11	A	СРВ 245 УХЛ1					
				B	СРВ 245 УХЛ1					
				C	СРВ 245 УХЛ1					
Счетчик	К _Т =0,2S/0,5 К _{сч} =1 №31857-11	A1802RAL-P4GB-DW-4								

Продолжение таблицы 2

1	2	3		4		5	6	7	8	9
48	ПС Ея-тяговая СВ 220 кВ	ТТ	К _Т =0,2S К _{ТТ} =1200/5 №33677-07	A	ТРГ-220 II* У1	RTU-327, рег. № 19495-03	528000	Активная Реактивная	0,5 1,1	2,0 2,0
				B	ТРГ-220 II* У1					
				C	ТРГ-220 II* У1					
		ТН	К _Т =0,2 К _{ТН} =220000:√3/100:√3 №47844-11	A	СРВ 245 УХЛ1					
				B	СРВ 245 УХЛ1					
				C	СРВ 245 УХЛ1					
Счетчик	К _Т =0,2S/0,5 К _{сч} =1 №31857-11	A1802RAL-P4GB-DW-4								
49	ПС Ея-тяговая РП 220 кВ	ТТ	К _Т =0,2S К _{ТТ} =1200/5 №33677-07	A	ТРГ-220 II* У1	RTU-327, рег. № 19495-03	528000	Активная Реактивная	0,5 1,1	2,0 2,0
				B	ТРГ-220 II* У1					
				C	ТРГ-220 II* У1					
		ТН	К _Т =0,2 К _{ТН} =220000:√3/100:√3 №47844-11	A	СРВ 245 УХЛ1					
				B	СРВ 245 УХЛ1					
				C	СРВ 245 УХЛ1					
Счетчик	К _Т =0,2S/0,5 К _{сч} =1 №31857-11	A1802RAL-P4G-DW-4								
50	ПС Ея-тяговая Т-1 27,5 кВ	ТТ	К _Т =0,5S К _{ТТ} =1000/5 №36291-11	A	ТЛО-35	RTU-327, рег. № 19495-03	55000	Активная Реактивная	1,2 2,5	5,1 4,1
				B	ТЛО-35					
				C	-					
		ТН	К _Т =0,5 К _{ТН} =27500/100 №25430-08	A	ТЈС7					
				B	ТЈС7					
				C	-					
Счетчик	К _Т =0,5S/1 К _{сч} =1 №31857-11	A1805RAL-P4G-DW-3								

Продолжение таблицы 2

1	2	3		4		5	6	7	8	9							
51	ПС Ея-тяговая Т-2 27,5 кВ	ТТ	КТ=0,5S КТТ=1000/5 №36291-11	A	ТЛО-35	RTU-327, рег. № 19495-03	55000	Активная Реактивная	1,2 2,5	5,1 4,1							
				B	ТЛО-35												
				C	-												
		ТН	КТ=0,5 КТН=27500/100 №25430-08	A	ТЈС7												
				B	ТЈС7												
				C	-												
		Счетчик	КТ=0,5S/1 Ксч=1 №31857-11	A1805RL-P4G-DW-3													
		52	ПС Ея-тяговая ДПР-1 27,5 кВ	ТТ	КТ=0,5S КТТ=40/5 №36291-11						A	ТЛО-35	RTU-327, рег. № 19495-03	2200	Активная Реактивная	1,2 2,5	5,1 4,1
											B	ТЛО-35					
C	-																
ТН	КТ=0,5 КТН=27500/100 №25430-08			A	ТЈС7												
				B	ТЈС7												
				C	-												
Счетчик	КТ=0,5S/1 Ксч=1 №31857-11			A1805RL-P4G-DW-3													
53	ПС Ея-тяговая ДПР-2 27,5 кВ			ТТ	КТ=0,5S КТТ=40/5 №36291-11	A	ТЛО-35	RTU-327, рег. № 19495-03	2200	Активная Реактивная	1,2 2,5	5,1 4,1					
						B	ТЛО-35										
		C	-														
		ТН	КТ=0,5 КТН=27500/100 №25430-08	A	ТЈС7												
				B	ТЈС7												
				C	-												
		Счетчик	КТ=0,5S/1 Ксч=1 №31857-11	A1805RL-P4G-DW-3													

Продолжение таблицы 2

1	2	3		4		5	6	7	8	9							
54	ПС Ея-тяговая Т-1 10 кВ	ТТ	К _Т =0,5S К _{ТТ} =1500/5 №25433-11	A	ТЛО-10	RTU-327, рег. № 19495-03	30000	Активная Реактивная	1,2 2,5	5,1 4,1							
				B	ТЛО-10												
				C	ТЛО-10												
		ТН	К _Т =0,5 К _{ТН} =10000:√3/100:√3 №40014-08	A	ЗНОЛП-ЭК-10												
				B	ЗНОЛП-ЭК-10												
				C	ЗНОЛП-ЭК-10												
		Счетчик	К _Т =0,5S/1 К _{сч} =1 №31857-11	A1805RL-P4G-DW-4													
		55	ПС Ея-тяговая Т-2 10 кВ	ТТ	К _Т =0,5S К _{ТТ} =1500/5 №25433-11						A	ТЛО-10	RTU-327, рег. № 19495-03	30000	Активная Реактивная	1,2 2,5	5,1 4,1
											B	ТЛО-10					
C	ТЛО-10																
ТН	К _Т =0,5 К _{ТН} =10000:√3/100:√3 №40014-08			A	ЗНОЛП-ЭК-10												
				B	ЗНОЛП-ЭК-10												
				C	ЗНОЛП-ЭК-10												
Счетчик	К _Т =0,5S/1 К _{сч} =1 №31857-11			A1805RL-P4G-DW-4													
56	ПС Ея-тяговая Ф-1 10 кВ			ТТ	К _Т =0,5S К _{ТТ} =150/5 №25433-11	A	ТЛО-10	RTU-327, рег. № 19495-03	3000	Активная Реактивная	1,2 2,5	5,1 4,1					
						B	-										
		C	ТЛО-10														
		ТН	К _Т =0,5 К _{ТН} =10000:√3/100:√3 №40014-08	A	ЗНОЛП-ЭК-10												
				B	ЗНОЛП-ЭК-10												
				C	ЗНОЛП-ЭК-10												
		Счетчик	К _Т =0,5S/1 К _{сч} =1 №31857-11	A1805RL-P4G-DW-4													

Продолжение таблицы 2

1	2	3		4		5	6	7	8	9							
57	ПС Ея-тяговая Ф-2 10 кВ	ТТ	К _Т =0,5S К _{ТТ} =150/5 №25433-11	A	ТЛО-10	RTU-327, рег. № 19495-03	3000	Активная Реактивная	1,2 2,5	5,1 4,1							
				B	-												
				C	ТЛО-10												
		ТН	К _Т =0,5 К _{ТН} =10000:√3/100:√3 №40014-08	A	ЗНОЛП-ЭК-10												
				B	ЗНОЛП-ЭК-10												
				C	ЗНОЛП-ЭК-10												
		Счетчик	К _Т =0,5S/1 К _{сч} =1 №31857-11	A1805RL-P4G-DW-4													
		58	ПС Ея-тяговая ФПГ-1 10 кВ	ТТ	К _Т =0,5S К _{ТТ} =1000/5 №25433-11						A	ТЛО-10	RTU-327, рег. № 19495-03	20000	Активная Реактивная	1,2 2,5	5,1 4,1
											B	ТЛО-10					
C	ТЛО-10																
ТН	К _Т =0,5 К _{ТН} =10000:√3/100:√3 №40014-08			A	ЗНОЛП-ЭК-10												
				B	ЗНОЛП-ЭК-10												
				C	ЗНОЛП-ЭК-10												
Счетчик	К _Т =0,5S/1 К _{сч} =1 №31857-11			A1805RL-P4G-DW-4													
59	ПС Ея-тяговая ФПГ-2 10 кВ			ТТ	К _Т =0,5S К _{ТТ} =1000/5 №25433-11	A	ТЛО-10	RTU-327, рег. № 19495-03	20000	Активная Реактивная	1,2 2,5	5,1 4,1					
						B	ТЛО-10										
		C	ТЛО-10														
		ТН	К _Т =0,5 К _{ТН} =10000:√3/100:√3 №40014-08	A	ЗНОЛП-ЭК-10												
				B	ЗНОЛП-ЭК-10												
				C	ЗНОЛП-ЭК-10												
		Счетчик	К _Т =0,5S/1 К _{сч} =1 №31857-11	A1805RL-P4G-DW-4													

Продолжение таблицы 2

1	2	3		4		5	6	7	8	9
60	ПС Ея-тяговая ФПГ СЦБ 10 кВ	ТТ	К _Т =0,5S К _{ТТ} =200/5 №25433-11	A	ТЛО-10	RTU-327, рег. № 19495-03	4000	Активная Реактивная	1,2 2,5	5,1 4,1
				B	ТЛО-10					
				C	ТЛО-10					
		ТН	К _Т =0,5 К _{ТН} =10000:√3/100:√3 №40014-08	A	ЗНОЛП-ЭК-10					
				B	ЗНОЛП-ЭК-10					
				C	ЗНОЛП-ЭК-10					
Счетчик	К _Т =0,5S/1 К _{сч} =1 №31857-11	A1805RL-P4G-DW-4								
61	ПС Погорелово-тяговая ТСН-1 0,23 кВ	ТТ	К _Т =0,5 К _{ТТ} =600/5 №17551-06	A	Т-0,66	RTU-327, рег. № 19495-03	120	Активная Реактивная	1,0 2,1	5,5 3,5
				B	Т-0,66					
				C	Т-0,66					
		ТН	-							
		Счетчик	К _Т =0,5S/1 К _{сч} =1 №16666-97	EA05RL-B-4						
		62	ПС Погорелово-тяговая ТСН-2 0,23 кВ	ТТ	К _Т =0,5 К _{ТТ} =600/5 №17551-06					
B	Т-0,66									
C	Т-0,66									
ТН	-									
Счетчик	К _Т =0,5S/1 К _{сч} =1 №16666-97			EA05RL-B-4						

Продолжение таблицы 2

1	2	3		4		5	6	7	8	9
63	ПС Погорелово-тяговая ВЛ-110 Промзона-1 СЭТ	ТТ	К _Т =0,2S К _{ТТ} =300/1 №23256-11	A	ТБМО-110 УХЛ1	RTU-327, рег. № 19495-03	330000	Активная Реактивная	0,5 1,1	2,0 2,2
				B	ТБМО-110 УХЛ1					
				C	ТБМО-110 УХЛ1					
		ТН	К _Т =0,2 К _{ТН} =110000:√3/100:√3 №24218-08	A	НАМИ-110 УХЛ1					
				B	НАМИ-110 УХЛ1					
				C	НАМИ-110 УХЛ1					
Счетчик	К _Т =0,2S/0,5 К _{сч} =1 №27524-04	СЭТ-4ТМ.03								
64	ПС Погорелово-тяговая Вл- 110 Промзона-2 СЭТ	ТТ	К _Т =0,2S К _{ТТ} =300/1 №23256-11	A	ТБМО-110 УХЛ1					
				B	ТБМО-110 УХЛ1					
				C	ТБМО-110 УХЛ1					
		ТН	К _Т =0,2 К _{ТН} =110000:√3/100:√3 №24218-08	A	НАМИ-110 УХЛ1					
				B	НАМИ-110 УХЛ1					
				C	НАМИ-110 УХЛ1					
Счетчик	К _Т =0,2S/0,5 К _{сч} =1 №27524-04	СЭТ-4ТМ.03								
65	ПС Погорелово-тяговая ВЛ-110 Каменск-1 СЭТ	ТТ	К _Т =0,2S К _{ТТ} =300/1 №23256-11	A	ТБМО-110 УХЛ1					
				B	ТБМО-110 УХЛ1					
				C	ТБМО-110 УХЛ1					
		ТН	К _Т =0,2 К _{ТН} =110000:√3/100:√3 №24218-08	A	НАМИ-110 УХЛ1					
				B	НАМИ-110 УХЛ1					
				C	НАМИ-110 УХЛ1					
Счетчик	К _Т =0,2S/0,5 К _{сч} =1 №27524-04	СЭТ-4ТМ.03								

Продолжение таблицы 2

1	2	3		4		5	6	7	8	9
66	ПС Погорелово-тяговая ВЛ-110 Каменск-2 СЭТ	ТТ	К _Т =0,2S К _{ТТ} =300/1 №23256-11	A	ТБМО-110 УХЛ1	RTU-327, рег. № 19495-03	330000	Активная Реактивная	0,5 1,1	2,0 2,2
				B	ТБМО-110 УХЛ1					
				C	ТБМО-110 УХЛ1					
		ТН	К _Т =0,2 К _{ТН} =110000:√3/100:√3 №24218-08	A	НАМИ-110 УХЛ1					
				B	НАМИ-110 УХЛ1					
				C	НАМИ-110 УХЛ1					
Счетчик	К _Т =0,2S/0,5 К _{сч} =1 №27524-04	СЭТ-4ТМ.03								
67	ПС Погорелово-тяговая ВЛ-110 Чеботовская СЭТ	ТТ	К _Т =0,2S К _{ТТ} =300/1 №23256-11	A	ТБМО-110 УХЛ1	RTU-327, рег. № 19495-03	330000	Активная Реактивная	0,5 1,1	2,0 2,2
				B	ТБМО-110 УХЛ1					
				C	ТБМО-110 УХЛ1					
		ТН	К _Т =0,2 К _{ТН} =110000:√3/100:√3 №24218-08	A	НАМИ-110 УХЛ1					
				B	НАМИ-110 УХЛ1					
				C	НАМИ-110 УХЛ1					
Счетчик	К _Т =0,2S/0,5 К _{сч} =1 №27524-04	СЭТ-4ТМ.03								
68	ПС Замчалово-тяговая ТСН-1 0,23 кВ	ТТ	К _Т =0,5 К _{ТТ} =600/5 №17551-06	A	Т-0,66	RTU-327, рег. № 19495-03	120	Активная Реактивная	1,0 2,1	5,5 3,5
				B	Т-0,66					
				C	Т-0,66					
		ТН	-							
		Счетчик	К _Т =0,5S/1 К _{сч} =1 №16666-97	EA05RL-B-4						

Продолжение таблицы 2

1	2	3		4		5	6	7	8	9		
69	ПС Замчало-тяговая ТСН-2 0,23 кВ	ТТ	К _Т =0,5 К _{ТТ} =600/5 №17551-06	A	T-0,66	RTU-327, рег. № 19495-03	120	Активная Реактивная	1,0 2,1	5,5 3,5		
				B	T-0,66							
				C	T-0,66							
70	ПС Замчало-тяговая ТСН-3 0,4 кВ	ТТ	К _Т =0,5 К _{ТТ} =600/5 №17551-06	A	T-0,66		RTU-327, рег. № 19495-03	120	Активная Реактивная	1,0 2,1	5,5 3,5	
				B	T-0,66							
				C	T-0,66							
71	ПС Замчало-тяговая ТСН-4 0,4 кВ	ТТ	К _Т =0,5 К _{ТТ} =600/5 №17551-06	A	T-0,66			RTU-327, рег. № 19495-03	120	Активная Реактивная	1,0 2,1	5,5 3,5
				B	T-0,66							
				C	T-0,66							
		ТН		-								
		Счетчик	К _Т =0,5S/1 К _{сч} =1 №16666-97	EA05RL-B-4								
		ТТ	К _Т =0,5 К _{ТТ} =600/5 №17551-06	A	T-0,66							
		ТТ	К _Т =0,5 К _{ТТ} =600/5 №17551-06	B	T-0,66							
		ТТ	К _Т =0,5 К _{ТТ} =600/5 №17551-06	C	T-0,66							
		ТН		-								
		Счетчик	К _Т =0,5S/1 К _{сч} =1 №16666-97	EA05RL-B-4								

Продолжение таблицы 2

1	2	3		4		5	6	7	8	9		
72	ПС Старая Станция-тяговая ТСН-1 0,4 кВ	ТТ	КТ=0,5S КТТ=1000/5 №41260-09	A	ТТН-60	RTU-327, рег. № 19495-03	200	Активная Реактивная	1,0 2,1	5,5 3,5		
				B	ТТН-60							
				C	ТТН-60							
73	ПС Старая Станция-тяговая ТСН-2 0,4 кВ	ТТ	КТ=0,5S КТТ=1000/5 №41260-09	A	ТТН-60		RTU-327, рег. № 19495-03	200	Активная Реактивная	1,0 2,1	5,5 3,5	
				B	ТТН-60							
				C	ТТН-60							
74	ПС Сысово-тяговая ТСН-1 0,4 кВ	ТТ	КТ=0,5 КТТ=600/5 №17551-06	A	Т-0,66			RTU-327, рег. № 19495-03	120	Активная Реактивная	1,0 2,1	5,5 3,5
				B	Т-0,66							
				C	Т-0,66							
		ТН		-								
		Счетчик	КТ=0,5S/1 Ксч=1 №31857-06	A1805RL-P4G-DW-4								
		Счетчик	КТ=0,5S/1 Ксч=1 №31857-06	A1805RL-P4G-DW-4								
		Счетчик	КТ=0,5S/1 Ксч=1 №16666-97	EA05RL-B-4								

Продолжение таблицы 2

1	2	3		4		5	6	7	8	9	
75	ПС Сыроево-тяговая ТСН-2 0,4 кВ	ТТ	КТ=0,5	A	Т-0,66	RTU-327, рег. № 19495-03	120	Активная Реактивная	1,0 2,1	5,5 3,5	
			КТТ=600/5	B	Т-0,66						
			№17551-06	C	Т-0,66						
		ТН	-								
		Счетчик	КТ=0,5S/1 Ксч=1 №16666-97	EA05RL-B-4							
76	ПС Сыроево-тяговая ф.1 10 кВ	ТТ	КТ=0,5	A	ТПЛ-10			2000	Активная Реактивная	1,2 2,5	5,7 3,6
			КТТ=100/5	B	-						
			№1276-59	C	ТПЛ-10						
		ТН	КТ=0,5	A	НАМИ-10-95 УХЛ2						
			КТН=10000/100	B							
			№20186-05	C							
		Счетчик	КТ=0,5S/1 Ксч=1 №16666-97	EA05RL-B-4							
Погрешность системного времени, с									±5		

Примечания

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

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

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

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

Таблица 3 - Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
1	2
<p>Нормальные условия: параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - коэффициент мощности $\cos \varphi$ температура окружающей среды, °С: - для счетчиков активной энергии: ГОСТ Р 52323-2005 ГОСТ 30206-94 - для счетчиков реактивной энергии: ГОСТ Р 52425-2005 ГОСТ 26035-83</p>	<p>от 99 до 101 от 100 до 120 0,87 от +21 до +25 от +21 до +25 от +21 до +25 от +18 до +22</p>
<p>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</p>	<p>от 90 до 110 от 2(5) до 120 от 0,5 инд. до 0,8 емк. от -10 до +40 от -40 до +60 от +1 до +50 0,5</p>
<p>Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов: электросчетчики Альфа А1800: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч, не более электросчетчики ЕвроАльфа: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч, не более электросчетчики СЭТ-4ТМ.03: - среднее время наработки на отказ, ч - среднее время восстановления работоспособности, ч</p>	<p>120000 72 50000 72 90000 72</p>

Продолжение таблицы 3

1	2
УСПД RTU-327: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее	40000
УССВ-35HVS: - среднее время наработки на отказ, ч	35000
сервер: - среднее время наработки на отказ, ч	70000
Глубина хранения информации электросчетчики: - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сутки, не менее	45
УСПД: - суточные данные о тридцатиминутных приращениях электроэнергии по каждому каналу и электроэнергии, потребленной за месяц, сутки	45
ИВК: - результаты измерений, состояние объектов и средств измерений, лет, не менее	3,5

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 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;
- защита на программном уровне информации при хранении, передаче, параметрировании:
 - счетчика 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 30 мин (функция автоматизирована).

Знак утверждения типа

наносится на титульные листы эксплуатационной документации на систему автоматизированную информационно-измерительную коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) тяговых подстанций Северо-Кавказской ЖД филиала ОАО «РЖД» в границах Ростовской области типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 - Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Счетчики электрической энергии трехфазные многофункциональные	Альфа А1800	38 шт.
Счетчики электроэнергии многофункциональные	ЕвроАЛЬФА	33 шт.
Счетчики электрической энергии многофункциональные	СЭТ-4ТМ.03	5 шт.
Трансформаторы тока	Т-0,66	66 шт.
Трансформаторы тока	ТК-20	2 шт.
Трансформаторы тока	ТЛК-10	10 шт.
Трансформаторы тока	ТЛО-10	41 шт.
Трансформаторы тока	ТМ	12 шт.
Трансформаторы тока	ТРГ-110 П*	18 шт.
Трансформаторы тока	ТЛО-35	16 шт.
Трансформаторы тока	ТРГ-220 П* У1	18 шт.
Трансформаторы тока	ТБМО-110 УХЛ1	15 шт.
Трансформаторы тока	ТТН-60	6 шт.
Трансформаторы тока	ТПЛ-10	2 шт.
Трансформаторы напряжения	НАМИ-10-95 УХЛ2	2 шт.
Трансформаторы напряжения	НАМИТ-10	5 шт.
Трансформаторы напряжения	СРА 123	6 шт.
Трансформаторы напряжения	ТЈС7	8 шт.
Трансформаторы напряжения	СРВ 245 УХЛ1	6 шт.
Трансформаторы напряжения	ЗНОЛП-ЭК-10	6 шт.
Трансформаторы напряжения	НАМИ-110 УХЛ1	6 шт.
Устройства сбора и передачи данных	RTU-327	1 шт.
Методика поверки	МП 206.1-332-2017	1 экз.
Паспорт-формуляр	00083262.411711.001.063.ПС-ФО	1 экз.

Поверка

осуществляется по документу МП 206.1-332-2017 «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) тяговых подстанций Северо-Кавказской ЖД филиала ОАО «РЖД» в границах Ростовской области. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМС» 24.11.2017 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;
 - по МИ 3196-2009. ГСИ. Вторичная нагрузка трансформаторов тока без отключения цепей. Методика выполнения измерений;
 - счетчиков электрической энергии ЕвроАЛЬФА (Рег. № 16666-07) - в соответствии с документом «ГСИ. Счетчики электрической энергии многофункциональные ЕроАльфа. Методика поверки», согласованной с ФБУ «Ростест-Москва» в сентябре 2007 г.;
 - 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» 19.05.2006 г.;
 - счетчиков электрической энергии СЭТ-4ТМ.03 (рег. № 27524-04) - в соответствии с методикой поверки ИЛГШ.411152.124 РЭ1, являющейся приложением к руководству по эксплуатации ИЛГШ.411152.124 РЭ. Методика поверки согласована с руководителем ФБУ «Нижегородский ЦСМ» 10.09.2004 г.;
 - УСПД RTU-327 (рег. № 19495-03) - в соответствии с документом «Комплексы аппаратно-программных средств для учета 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;
 - термометр 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 документе «Методика измерений электрической энергии с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) тяговых подстанций Северо-Кавказской ЖД филиала ОАО «РЖД» в границах Ростовской области», аттестованном ФГУП «ВНИИМС», аттестат аккредитации № RA.RU.311787 от 02.08.2016 г.

Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) тяговых подстанций Северо-Кавказской ЖД филиала ОАО «РЖД» в границах Ростовской 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

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

ИНН 7708503727

Адрес: 107174, г. Москва, Новая Басманная ул., д.2

Телефон: +7 (499) 262-60-55; Факс: +7 (499) 262-60-55

Web-сайт: www.rzd.ru; E-mail: info@rzd.ru

Заявитель

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в г. Москве» (ФБУ «Ростест-Москва»)

Адрес: 117418, г. Москва, Нахимовский проспект, д. 31

Телефон: +7 (495) 544-00-00

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы»

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

E-mail: 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.