

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

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

### Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «РУСЭНЕРГОСБЫТ» для энергоснабжения тяговых подстанций ОАО «РЖД» в границах Ставропольского края (далее – АИИС КУЭ) 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 103 измерительных каналов (ИК).

Измерительные каналы 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 – 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, каналобразующую 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), которая охватывает все уровни системы. СОЕВ выполняет законченную функцию измерений времени, имеет нормированные метрологические характеристики и обеспечивает автоматическую синхронизацию времени. СОЕВ создана на основе приемников сигналов точного времени от спутниковой глобальной системы позиционирования (GPS) УССВ-16HVS, УССВ-35HVS (УССВ). В состав СОЕВ входят часы УСПД, счетчиков, 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 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 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 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», ПО «Энергия АЛЬФА 2» в состав которого 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 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 2.0.3.138
Цифровой идентификатор ПО (MD 5, enalpha.exe)	17e63d59939159ef304b8ff63121df60

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

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 3 - 4.

Таблица 3 – 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 ИК							
		Вид СИ, класс точности, коэффициент трансформации, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде (рег. №)	Обозначение, тип		ИВКЭ			Основная погрешность ( $\pm\delta$ ), %	Погрешность в рабочих условиях ( $\pm\delta$ ), %						
1	2	3		4		5	6	7	8	9					
1	ПС № 301 Невинномысск-тяговая ввод Т1 110 кВ	ТТ	К <sub>Т</sub> = 0,2S К <sub>ТТ</sub> = 200/1 № 60541-15	А	ТБМО	RTU-327 Рег. № 19495-03	220000	Активная  Реактивная	0,5	2,0					
				В	ТБМО										
				С	ТБМО										
		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 № 27524-04	СЭТ-4ТМ.03											

Продолжение таблицы 3

1	2	3		4		5	6	7	8	9			
2	ПС № 301 Невинномысск-тяговая ввод Т2 110 кВ	ТТ	К <sub>Т</sub> = 0,2S К <sub>ТТ</sub> = 200/1 № 23256-05, 23256-05, 60541-15	A	ТБМО-110 УХЛ1	RTU-327 рег. № 19495-03	220000	Активная Реактивная	0,5 1,1	2,0 2,1			
				B	ТБМО-110 УХЛ1								
				C	ТБМО								
		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 № 27524-04	СЭТ-4ТМ.03									
		3	ПС № 301 Невинномысск-тяговая Ввод 1 ВЛ №48-110 кВ к ПС Ново-Невинномысская	ТТ	К <sub>Т</sub> = 0,2S К <sub>ТТ</sub> = 300/1 № 60541-15			A	ТБМО	330000	Активная Реактивная	0,5 1,1	2,0 2,1
								B	ТБМО				
C	ТБМО												
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 № 27524-04			СЭТ-4ТМ.03									
4	ПС № 301 Невинномысск-тяговая Ввод 2 ВЛ №24-110 кВ к НГРЭС			ТТ	К <sub>Т</sub> = 0,2S К <sub>ТТ</sub> = 300/1 № 23256-05, 23256-05, 60541-15	A	ТБМО-110 УХЛ1	330000	Активная Реактивная		0,5 1,1	2,0 2,0	
						B	ТБМО-110 УХЛ1						
		C	ТБМО										
		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 № 36697-12	СЭТ-4ТМ.03М.16									

Продолжение таблицы 3

1	2	3		4		5	6	7	8	9
5	ПС № 301 Невинномысск-тяговая ф.ДПР-1-27,5 кВ	ТТ	К <sub>Т</sub> = 0,5 К <sub>ТТ</sub> = 150/5 № 19720-06	A	ТВ	RTU-327 рег. № 19495-03	8250	Активная Реактивная	1,2 2,5	5,7 3,5
				B	ТВ					
				C	-					
		ТН	К <sub>Т</sub> = 0,5 К <sub>ТН</sub> = 27500/100 № 912-70	A	ЗНОМ-35-65					
				B	ЗНОМ-35-65					
				C	-					
Счетчик	К <sub>Т</sub> = 0,5S/1,0 Ксч = 1 № 16666-97	EA05RL-B-3								
6	ПС № 301 Невинномысск-тяговая ф.ДПР-2-27,5 кВ	ТТ	К <sub>Т</sub> = 0,5 К <sub>ТТ</sub> = 150/5 № 19720-06	A	ТВ					
				B	ТВ					
				C	-					
		ТН	К <sub>Т</sub> = 0,5 К <sub>ТН</sub> = 27500/100 № 912-70	A	ЗНОМ-35-65					
				B	ЗНОМ-35-65					
				C	-					
Счетчик	К <sub>Т</sub> = 0,5S/1,0 Ксч = 1 № 16666-97	EA05RL-B-3								
7	ПС № 301 Невинномысск-тяговая ВЛ-35 кВ №352	ТТ	К <sub>Т</sub> = 0,5 К <sub>ТТ</sub> = 600/5 № 3689-73	A	ТФНД-35М					
				B	-					
				C	ТФНД-35М					
		ТН	К <sub>Т</sub> = 0,5 К <sub>ТН</sub> = 35000/√3/100/√3 № 912-70	A	ЗНОМ-35-65					
				B	ЗНОМ-35-65					
				C	ЗНОМ-35-65					
Счетчик	К <sub>Т</sub> = 0,5S/1,0 Ксч = 1 № 16666-97	EA05RL-B-3								
						42000	Активная Реактивная	1,2 2,5	5,7 3,5	



Продолжение таблицы 3

1	2	3		4		5	6	7	8	9							
11	ПС № 301 Невинномысск-тяговая ф.64-6 кВ	ТТ	К <sub>Т</sub> = 0,5 К <sub>ТТ</sub> = 100/5 № 2363-68	А	ТПЛМ-10	RTU-327 рег. № 19495-03	1200	Активная Реактивная	1,2 2,5	5,7 3,5							
				В	-												
				С	ТПЛМ-10												
		ТН	К <sub>Т</sub> = 0,5 К <sub>ТН</sub> = 6000/100 № 831-53	А	НТМИ-6												
				В													
				С													
		Счетчик	К <sub>Т</sub> = 0,5S/1,0 К <sub>сч</sub> = 1 № 16666-97	EA05RL-B-3													
		12	ПС № 301 Невинномысск-тяговая ф.65-6 кВ	ТТ	К <sub>Т</sub> = 0,5 К <sub>ТТ</sub> = 400/5 № 1276-59						А	ТПЛ-10	RTU-327 рег. № 19495-03	4800	Активная Реактивная	1,2 2,5	5,7 3,5
											В	-					
С	ТПЛ-10																
ТН	К <sub>Т</sub> = 0,5 К <sub>ТН</sub> = 6000/100 № 831-53			А	НТМИ-6												
				В													
				С													
Счетчик	К <sub>Т</sub> = 0,5S/1,0 К <sub>сч</sub> = 1 № 16666-97			EA05RL-B-3													
13	ПС № 301 Невинномысск-тяговая ф.66-6 кВ			ТТ	К <sub>Т</sub> = 0,5 К <sub>ТТ</sub> = 400/5 № 1276-59	А	ТПЛ-10	RTU-327 рег. № 19495-03	4800	Активная Реактивная	1,2 2,5	5,7 3,5					
						В	-										
		С	ТПЛ-10														
		ТН	К <sub>Т</sub> = 0,5 К <sub>ТН</sub> = 6000/100 № 831-53	А	НТМИ-6												
				В													
				С													
		Счетчик	К <sub>Т</sub> = 0,5S/1,0 К <sub>сч</sub> = 1 № 16666-97	EA05RL-B-3													



Продолжение таблицы 3

1	2	3		4		5	6	7	8	9
14	ПС № 301 Невинномысск-тяговая ф.68-6 кВ	ТТ	К <sub>Т</sub> = 0,5 К <sub>ТТ</sub> = 600/5 № 1261-08	А	ТПОЛ-10	RTU-327 рег. № 19495-03	7200	Активная Реактивная	1,2 2,5	5,7 3,5
				В	-					
				С	ТПОЛ-10					
		ТН	К <sub>Т</sub> = 0,5 К <sub>ТН</sub> = 6000/100 № 831-53	А	НТМИ-6					
				В						
				С						
Счетчик	К <sub>Т</sub> = 0,5S/1,0 К <sub>сч</sub> = 1 № 16666-97	EA05RL-B-3								
15	ПС № 302 Курсавка-тяговая ввод Т1 110 кВ	ТТ	К <sub>Т</sub> = 0,2S К <sub>ТТ</sub> = 200/1 № 23256-05	А	ТБМО-110 УХЛ1	220000	Активная Реактивная	0,8 1,5	2,2 2,2	
				В	ТБМО-110 УХЛ1					
				С	ТБМО-110 УХЛ1					
		ТН	К <sub>Т</sub> = 0,5 К <sub>ТН</sub> = 110000/√3/100/√3 № 14205-05	А	НКФ-110-57					
				В	НКФ-110-57					
				С	НКФ-110-57					
Счетчик	К <sub>Т</sub> = 0,2S/0,5 К <sub>сч</sub> = 1 № 16666-97	EA02RALX-P3B-4								
16	ПС № 302 Курсавка-тяговая ввод Т2 110 кВ	ТТ	К <sub>Т</sub> = 0,2S К <sub>ТТ</sub> = 200/1 № 60541-15	А	ТБМО	220000	Активная Реактивная	0,8 1,5	2,2 2,2	
				В	ТБМО					
				С	ТБМО					
		ТН	К <sub>Т</sub> = 0,5 К <sub>ТН</sub> = 110000/√3/100/√3 № 14205-05	А	НКФ-110-57					
				В	НКФ-110-57					
				С	НКФ-110-57					
Счетчик	К <sub>Т</sub> = 0,2S/0,5 К <sub>сч</sub> = 1 № 16666-97	EA02RALX-P3B-4								

Продолжение таблицы 3

1	2	3		4		5	6	7	8	9
17	ПС № 302 Курсавка-тяговая ВЛ-110 кВ №149 Невинномысская ГЭС-3	ТТ	К <sub>T</sub> = 0,2S К <sub>ТТ</sub> = 400/1 № 60541-15, 60541-15, 23256-05	A	ТБМО	RTU-327 рег. № 19495-03	440000	Активная Реактивная	0,8 1,5	2,2 2,2
				B	ТБМО					
				C	ТБМО-110 УХЛ1					
		ТН	К <sub>T</sub> = 0,5 К <sub>ТН</sub> = 110000/√3/100/√3 № 14205-05	A	НКФ-110-57					
				B	НКФ-110-57					
				C	НКФ-110-57					
Счетчик	К <sub>T</sub> = 0,2S/0,5 К <sub>сч</sub> = 1 № 16666-97	EA02RALX-P3B-4								
18	ПС № 302 Курсавка-тяговая ВЛ-110 кВ №150 Солуно- Дмитриевская	ТТ	К <sub>T</sub> = 0,2S К <sub>ТТ</sub> = 400/1 № 23256-05	A	ТБМО-110 УХЛ1	RTU-327 рег. № 19495-03	440000	Активная Реактивная	0,8 1,5	2,2 2,2
				B	ТБМО-110 УХЛ1					
				C	ТБМО-110 УХЛ1					
		ТН	К <sub>T</sub> = 0,5 К <sub>ТН</sub> = 110000/√3/100/√3 № 14205-05	A	НКФ-110-57					
				B	НКФ-110-57					
				C	НКФ-110-57					
Счетчик	К <sub>T</sub> = 0,2S/0,5 К <sub>сч</sub> = 1 № 16666-97	EA02RALX-P3B-4								
19	ПС № 302 Курсавка-тяговая ВЛ-110 кВ №45 Александровская	ТТ	К <sub>T</sub> = 0,2S К <sub>ТТ</sub> = 400/1 № 23256-05	A	ТБМО-110 УХЛ1	RTU-327 рег. № 19495-03	440000	Активная Реактивная	0,8 1,5	2,2 2,2
				B	ТБМО-110 УХЛ1					
				C	ТБМО-110 УХЛ1					
		ТН	К <sub>T</sub> = 0,5 К <sub>ТН</sub> = 110000/√3/100/√3 № 14205-05	A	НКФ-110-57					
				B	НКФ-110-57					
				C	НКФ-110-57					
Счетчик	К <sub>T</sub> = 0,2S/0,5 К <sub>сч</sub> = 1 № 16666-97	EA02RALX-P3B-4								

Продолжение таблицы 3

1	2	3		4		5	6	7	8	9
20	ПС № 302 Курсавка-тяговая ВЛ-110 кВ №49 Куршавская ГЭС-2	ТТ	К <sub>Т</sub> = 0,2S К <sub>ТТ</sub> = 400/1 № 23256-05	A	ТБМО-110 УХЛ1	RTU-327 рег. № 19495-03	440000	Активная Реактивная	0,8 1,5	2,2 2,2
				B	ТБМО-110 УХЛ1					
				C	ТБМО-110 УХЛ1					
		ТН	К <sub>Т</sub> = 0,5 К <sub>ТН</sub> = 110000/√3/100/√3 № 14205-05	A	НКФ-110-57					
				B	НКФ-110-57					
				C	НКФ-110-57					
Счетчик	К <sub>Т</sub> = 0,2S/0,5 Ксч = 1 № 16666-97	EA02RALX-P3B-4								
21	ПС № 302 Курсавка-тяговая ф.ДПР-1-27,5 кВ	ТТ	К <sub>Т</sub> = 0,5 К <sub>ТТ</sub> = 200/5 № 19720-06	A	ТВ	RTU-327 рег. № 19495-03	11000	Активная Реактивная	1,2 2,5	5,7 3,5
				B	ТВ					
				C	-					
		ТН	К <sub>Т</sub> = 0,5 К <sub>ТН</sub> = 27500/100 № 912-70	A	ЗНОМ-35-65					
				B	ЗНОМ-35-65					
				C	-					
Счетчик	К <sub>Т</sub> = 0,5S/1,0 Ксч = 1 № 16666-97	EA05RL-B-3								
22	ПС № 302 Курсавка-тяговая ф.ДПР-2-27,5 кВ	ТТ	К <sub>Т</sub> = 0,5 К <sub>ТТ</sub> = 75/5 № 19720-06	A	ТВ	RTU-327 рег. № 19495-03	4125	Активная Реактивная	1,2 2,5	5,7 3,5
				B	ТВ					
				C	-					
		ТН	К <sub>Т</sub> = 0,5 К <sub>ТН</sub> = 27500/100 № 912-70	A	ЗНОМ-35-65					
				B	ЗНОМ-35-65					
				C	-					
Счетчик	К <sub>Т</sub> = 0,5S/1,0 Ксч = 1 № 16666-97	EA05RL-B-3								

Продолжение таблицы 3

1	2	3		4		5	6	7	8	9
23	ПС № 302 Курсавка-тяговая ВЛ-35 кВ №333	ТТ	К <sub>Т</sub> = 0,5 К <sub>ТТ</sub> = 600/5 № 3689-73	A	ТФНД-35М	RTU-327 рег. № 19495-03	42000	Активная Реактивная	1,2 2,5	5,7 3,5
				B	-					
				C	ТФНД-35М					
		ТН	К <sub>Т</sub> = 0,5 К <sub>ТН</sub> = 35000/√3/100/√3 № 912-07	A	ЗНОМ-35-65					
				B	ЗНОМ-35-65					
				C	ЗНОМ-35-65					
Счетчик	К <sub>Т</sub> = 0,5S/1,0 К <sub>сч</sub> = 1 № 16666-97	EA05RL-B-3								
24	ПС № 302 Курсавка-тяговая ВЛ-35 кВ №330	ТТ	К <sub>Т</sub> = 0,5 К <sub>ТТ</sub> = 600/5 № 3689-73, 3690-73	A	ТФНД-35М	RTU-327 рег. № 19495-03	42000	Активная Реактивная	1,2 2,5	5,7 3,5
				B	-					
				C	ТФЗМ-35А-У1					
		ТН	К <sub>Т</sub> = 0,5 К <sub>ТН</sub> = 35000/√3/100/√3 № 51200-12	A	ЗНОМ-35 У1					
				B	ЗНОМ-35 У1					
				C	ЗНОМ-35 У1					
Счетчик	К <sub>Т</sub> = 0,5S/1,0 К <sub>сч</sub> = 1 № 16666-97	EA05RL-B-3								
25	ПС № 302 Курсавка-тяговая ф.102-10 кВ	ТТ	К <sub>Т</sub> = 0,5 К <sub>ТТ</sub> = 300/5 № 22192-03	A	ТПЛ-10-М	RTU-327 рег. № 19495-03	6000	Активная Реактивная	1,2 2,5	5,7 3,5
				B	-					
				C	ТПЛ-10-М					
		ТН	К <sub>Т</sub> = 0,5 К <sub>ТН</sub> = 10000/100 № 20186-00	A	НАМИ-10-95 УХЛ2					
				B						
				C						
Счетчик	К <sub>Т</sub> = 0,5S/1,0 К <sub>сч</sub> = 1 № 16666-97	EA05RL-B-3								

Продолжение таблицы 3

1	2	3		4		5	6	7	8	9							
26	ПС № 302 Курсавка-тяговая ф.103-10 кВ	ТТ	К <sub>Т</sub> = 0,5 К <sub>ТТ</sub> = 100/5 № 2363-68	A	ТПЛМ-10	RTU-327 рег. № 19495-03	2000	Активная Реактивная	1,2 2,5	5,7 3,5							
				B	-												
				C	ТПЛМ-10												
		ТН	К <sub>Т</sub> = 0,5 К <sub>ТН</sub> = 10000/100 № 20186-00	A	НАМИ-10-95 УХЛ2												
				B													
				C													
		Счетчик	К <sub>Т</sub> = 0,5S/1,0 Ксч = 1 № 16666-97	EA05RL-B-3													
		27	ПС № 302 Курсавка-тяговая ф.104-10 кВ	ТТ	К <sub>Т</sub> = 0,5 К <sub>ТТ</sub> = 100/5 № 2363-68						A	ТПЛМ-10	RTU-327 рег. № 19495-03	2000	Активная Реактивная	1,2 2,5	5,7 3,5
											B	-					
C	ТПЛМ-10																
ТН	К <sub>Т</sub> = 0,5 К <sub>ТН</sub> = 10000/100 № 20186-00			A	НАМИ-10-95 УХЛ2												
				B													
				C													
Счетчик	К <sub>Т</sub> = 0,5S/1,0 Ксч = 1 № 16666-97			EA05RL-B-3													
28	ПС № 302 Курсавка-тяговая ф.105-10 кВ			ТТ	К <sub>Т</sub> = 0,5 К <sub>ТТ</sub> = 150/5 № 1856-63	A	ТВЛМ-10	RTU-327 рег. № 19495-03	3000	Активная Реактивная	1,2 2,5	5,7 3,5					
						B	-										
		C	ТВЛМ-10														
		ТН	К <sub>Т</sub> = 0,5 К <sub>ТН</sub> = 10000/100 № 20186-00	A	НАМИ-10-95 УХЛ2												
				B													
				C													
		Счетчик	К <sub>Т</sub> = 0,5S/1,0 Ксч = 1 № 16666-97	EA05RL-B-3													

Продолжение таблицы 3

1	2	3		4		5	6	7	8	9							
29	ПС № 302 Курсавка-тяговая ф.106-10 кВ	ТТ	К <sub>Т</sub> = 0,5 К <sub>ТТ</sub> = 100/5 № 1856-63	A	ТВЛМ-10	RTU-327 рег. № 19495-03	2000	Активная Реактивная	1,2 2,5	5,7 3,5							
				B	-												
				C	ТВЛМ-10												
		ТН	К <sub>Т</sub> = 0,5 К <sub>ТН</sub> = 10000/100 № 20186-00	A	НАМИ-10-95 УХЛ2												
				B													
				C													
		Счетчик	К <sub>Т</sub> = 0,5S/1,0 Ксч = 1 № 16666-97	EA05RL-B-3													
		30	ПС № 302 Курсавка-тяговая ф.107-10 кВ	ТТ	К <sub>Т</sub> = 0,5 К <sub>ТТ</sub> = 300/5 № 8913-82						A	ТВК-10	RTU-327 рег. № 19495-03	6000	Активная Реактивная	1,2 2,5	5,7 3,5
											B	-					
C	ТВК-10																
ТН	К <sub>Т</sub> = 0,5 К <sub>ТН</sub> = 10000/100 № 20186-00			A	НАМИ-10-95 УХЛ2												
				B													
				C													
Счетчик	К <sub>Т</sub> = 0,5S/1,0 Ксч = 1 № 16666-97			EA05RL-B-3													
31	ПС № 302 Курсавка-тяговая ф.108-10 кВ			ТТ	К <sub>Т</sub> = 0,5 К <sub>ТТ</sub> = 100/5 № 1856-63	A	ТВЛМ-10	RTU-327 рег. № 19495-03	2000	Активная Реактивная	1,2 2,5	5,7 3,5					
						B	-										
		C	ТВЛМ-10														
		ТН	К <sub>Т</sub> = 0,5 К <sub>ТН</sub> = 10000/100 № 20186-00	A	НАМИ-10-95 УХЛ2												
				B													
				C													
		Счетчик	К <sub>Т</sub> = 0,5S/1,0 Ксч = 1 № 16666-97	EA05RL-B-3													

Продолжение таблицы 3

1	2	3		4		5	6	7	8	9
32	ПС № 303 Минеральные воды-тяговая ввод Т1 110 кВ	ТТ	К <sub>Т</sub> = 0,2S К <sub>ТТ</sub> = 200/1 № 23256-05	A	ТБМО-110 УХЛ1	RTU-327 рег. № 19495-03	220000	Активная Реактивная	0,5 1,1	2,0 2,1
				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 № 27524-04	СЭТ-4ТМ.03								
33	ПС № 303 Минеральные воды-тяговая ввод Т2 110 кВ	ТТ	К <sub>Т</sub> = 0,2S К <sub>ТТ</sub> = 200/1 № 23256-05	A	ТБМО-110 УХЛ1					
				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 № 27524-04	СЭТ-4ТМ.03.04								
34	ПС № 303 Минеральные воды-тяговая ВЛ-110 кВ №50 к ПС Кинжал	ТТ	К <sub>Т</sub> = 0,2S К <sub>ТТ</sub> = 300/1 № 23256-05	A	ТБМО-110 УХЛ1					
				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 № 27524-04	СЭТ-4ТМ.03								
						330000	Активная Реактивная	0,5 1,1	2,0 2,1	

Продолжение таблицы 3

1	2	3		4		5	6	7	8	9
35	ПС № 303 Минеральные воды-тяговая ВЛ-110 кВ №34 к ПС Мин.Воды-2	ТТ	К <sub>Т</sub> = 0,2S К <sub>ТТ</sub> = 300/1 № 23256-05	A	ТБМО-110 УХЛ1	RTU-327 рег. № 19495-03	330000	Активная Реактивная	0,5 1,1	2,0 2,1
				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 Ксч = 1 № 27524-04	СЭТ-4ТМ.03								
36	ПС № 303 Минеральные воды-тяговая ф.ДПР-1-27,5 кВ	ТТ	К <sub>Т</sub> = 0,5 К <sub>ТТ</sub> = 600/5 № 19720-00	A	ТВ	33000	Активная Реактивная	1,2 2,5	5,7 3,5	
				B	ТВ					
				C	-					
		ТН	К <sub>Т</sub> = 0,5 К <sub>ТН</sub> = 27500/100 № 912-70	A	ЗНОМ-35-65					
				B	ЗНОМ-35-65					
				C	-					
Счетчик	К <sub>Т</sub> = 0,5S/1,0 Ксч = 1 № 16666-97	EA05RL-B-3								
37	ПС № 303 Минеральные воды-тяговая ф.ДПР-2-27,5 кВ	ТТ	К <sub>Т</sub> = 0,5 К <sub>ТТ</sub> = 600/5 № 19720-00	A	ТВ	33000	Активная Реактивная	1,2 2,5	5,7 3,5	
				B	ТВ					
				C	-					
		ТН	К <sub>Т</sub> = 0,5 К <sub>ТН</sub> = 27500/100 № 912-70	A	ЗНОМ-35-65					
				B	ЗНОМ-35-65					
				C	-					
Счетчик	К <sub>Т</sub> = 0,5S/1,0 Ксч = 1 № 16666-97	EA05RL-B-3								



Продолжение таблицы 3

1	2	3		4		5	6	7	8	9							
38	ПС № 303 Минеральные воды-тяговая ф.601-6 кВ	ТТ	К <sub>Т</sub> = 0,5 К <sub>ТТ</sub> = 400/5 № 1856-63	A	ТВЛМ-10	RTU-327 рег. № 19495-03	4800	Активная Реактивная	1,2 2,5	5,7 3,5							
				B	-												
				C	ТВЛМ-10												
		ТН	К <sub>Т</sub> = 0,5 К <sub>ТН</sub> = 6000/100 № 20186-05	A	НАМИ-10-95 УХЛ2												
				B													
				C													
		Счетчик	К <sub>Т</sub> = 0,5S/1,0 Ксч = 1 № 16666-97	EA05RAL-B-3													
		39	ПС № 303 Минеральные воды-тяговая ф.602-6 кВ	ТТ	К <sub>Т</sub> = 0,5 К <sub>ТТ</sub> = 400/5 № 2363-68						A	ТПЛМ-10	RTU-327 рег. № 19495-03	4800	Активная Реактивная	1,2 2,5	5,7 3,5
											B	-					
C	ТПЛМ-10																
ТН	К <sub>Т</sub> = 0,5 К <sub>ТН</sub> = 6000/100 № 20186-05			A	НАМИ-10-95 УХЛ2												
				B													
				C													
Счетчик	К <sub>Т</sub> = 0,5S/1,0 Ксч = 1 № 16666-97			EA05RL-B-3													
40	ПС № 303 Минеральные воды-тяговая ф.603-6 кВ			ТТ	К <sub>Т</sub> = 0,5 К <sub>ТТ</sub> = 600/5 № 1261-08	A	ТПОЛ-10	RTU-327 рег. № 19495-03	7200	Активная Реактивная	1,2 2,5	5,7 3,5					
						B	-										
		C	ТПОЛ-10														
		ТН	К <sub>Т</sub> = 0,5 К <sub>ТН</sub> = 6000/100 № 20186-05	A	НАМИ-10-95 УХЛ2												
				B													
				C													
		Счетчик	К <sub>Т</sub> = 0,5S/1,0 Ксч = 1 № 16666-97	EA05RL-P1B-3													

Продолжение таблицы 3

1	2	3		4		5	6	7	8	9							
41	ПС № 303 Минеральные воды-тяговая ф.604-6 кВ	ТТ	К <sub>Т</sub> = 0,5 К <sub>ТТ</sub> = 400/5 № 1856-63	A	ТВЛМ-10	RTU-327 рег. № 19495-03	4800	Активная  Реактивная	1,2  2,5	5,7  3,5							
				B	-												
				C	ТВЛМ-10												
		ТН	К <sub>Т</sub> = 0,5 К <sub>ТН</sub> = 6000/100 № 20186-05	A	НАМИ-10-95 УХЛ2												
				B													
				C													
		Счетчик	К <sub>Т</sub> = 0,5S/1,0 Ксч = 1 № 16666-97	EA05RAL-B-3													
		42	ПС № 303 Минеральные воды-тяговая ф.605-6 кВ	ТТ	К <sub>Т</sub> = 0,5 К <sub>ТТ</sub> = 100/5 № 22192-07						A	ТПЛ-10-М	RTU-327 рег. № 19495-03	1200	Активная  Реактивная	1,2  2,5	5,7  3,5
											B	-					
C	ТПЛ-10-М																
ТН	К <sub>Т</sub> = 0,5 К <sub>ТН</sub> = 6000/100 № 20186-05			A	НАМИ-10-95 УХЛ2												
				B													
				C													
Счетчик	К <sub>Т</sub> = 0,5S/1,0 Ксч = 1 № 16666-97			EA05RAL-B-3													
43	ПС № 303 Минеральные воды-тяговая ф.606-6 кВ			ТТ	К <sub>Т</sub> = 0,5 К <sub>ТТ</sub> = 400/5 № 1856-63	A	ТВЛМ-10	RTU-327 рег. № 19495-03	4800	Активная  Реактивная	1,2  2,5	5,7  3,5					
						B	-										
		C	ТВЛМ-10														
		ТН	К <sub>Т</sub> = 0,5 К <sub>ТН</sub> = 6000/100 № 20186-05	A	НАМИ-10-95 УХЛ2												
				B													
				C													
		Счетчик	К <sub>Т</sub> = 0,5S/1,0 Ксч = 1 № 16666-97	EA05RL-B-3													

Продолжение таблицы 3

1	2	3		4		5	6	7	8	9							
44	ПС № 303 Минеральные воды-тяговая ф.607-6 кВ	ТТ	К <sub>Т</sub> = 0,5 К <sub>ТТ</sub> = 600/5 № 1261-08	A	ТПОЛ-10	RTU-327 рег. № 19495-03	7200	Активная  Реактивная	1,2  2,5	5,7  3,5							
				B	-												
				C	ТПОЛ-10												
		ТН	К <sub>Т</sub> = 0,5 К <sub>ТН</sub> = 6000/100 № 20186-05	A	НАМИ-10-95 УХЛ2												
				B													
				C													
		Счетчик	К <sub>Т</sub> = 0,5S/1,0 Ксч = 1 № 16666-97	EA05RL-B-3													
		45	ПС № 303 Минеральные воды-тяговая ф.608-6 кВ	ТТ	К <sub>Т</sub> = 0,5 К <sub>ТТ</sub> = 200/5 № 22192-07						A	ТПЛ-10-М	RTU-327 рег. № 19495-03	2400	Активная  Реактивная	1,2  2,5	5,7  3,5
											B	-					
C	ТПЛ-10-М																
ТН	К <sub>Т</sub> = 0,5 К <sub>ТН</sub> = 6000/100 № 20186-05			A	НАМИ-10-95 УХЛ2												
				B													
				C													
Счетчик	К <sub>Т</sub> = 0,5S/1,0 Ксч = 1 № 16666-97			EA05RL-B-3													
46	ПС № 303 Минеральные воды-тяговая ф.609-6 кВ			ТТ	К <sub>Т</sub> = 0,5 К <sub>ТТ</sub> = 400/5 № 6009-77	A	ТОЛ-10 УТ2	RTU-327 рег. № 19495-03	4800	Активная  Реактивная	1,2  2,5	5,7  3,5					
						B	-										
		C	ТОЛ-10 УТ2														
		ТН	К <sub>Т</sub> = 0,5 К <sub>ТН</sub> = 6000/100 № 20186-05	A	НАМИ-10-95 УХЛ2												
				B													
				C													
		Счетчик	К <sub>Т</sub> = 0,5S/1,0 Ксч = 1 № 16666-97	EA05RL-B-3													

Продолжение таблицы 3

1	2	3		4		5	6	7	8	9							
47	ПС № 303 Минеральные воды-тяговая ф.610-6 кВ	ТТ	К <sub>Т</sub> = 0,5 К <sub>ТТ</sub> = 200/5 № 1276-59	А	ТПЛ-10	RTU-327 рег. № 19495-03	2400	Активная  Реактивная	1,2  2,5	5,7  3,5							
				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 Ксч = 1 № 16666-97	EA05RL-B-3													
		48	ПС № 303 Минеральные воды-тяговая ф.611-6 кВ	ТТ	К <sub>Т</sub> = 0,5S К <sub>ТТ</sub> = 75/5 № 32139-11						А	ТОЛ-СЭЩ-10	RTU-327 рег. № 19495-03	900	Активная  Реактивная	1,2  2,5	5,1  4,0
											В	ТОЛ-СЭЩ-10					
С	ТОЛ-СЭЩ-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 Ксч = 1 № 31857-11			A1805RL-P4G-DW-4													
49	ПС № 303 Минеральные воды-тяговая ф.612-6 кВ			ТТ	К <sub>Т</sub> = 0,5S К <sub>ТТ</sub> = 400/5 № 32139-06	А	ТОЛ-СЭЩ-10	RTU-327 рег. № 19495-03	4800	Активная  Реактивная	1,2  2,5	5,1  4,4					
						В	-										
		С	ТОЛ-СЭЩ-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 Ксч = 1 № 16666-97	EA05RL-B-3													

Продолжение таблицы 3

1	2	3		4		5	6	7	8	9							
50	ПС № 303 Минеральные воды-тяговая ф.614-6 кВ	ТТ	К <sub>Т</sub> = 0,5 К <sub>ТТ</sub> = 400/5 № 6009-77	A	ТОЛ-10 УТ2	RTU-327 рег. № 19495-03	4800	Активная Реактивная	1,2 2,5	5,7 3,5							
				B	-												
				C	ТОЛ-10 УТ2												
		ТН	К <sub>Т</sub> = 0,5 К <sub>ТН</sub> = 6000/100 № 20186-05	A	НАМИ-10-95 УХЛ2												
				B													
				C													
		Счетчик	К <sub>Т</sub> = 0,5S/1,0 Ксч = 1 № 16666-97	EA05RL-B-3													
		51	ПС № 303 Минеральные воды-тяговая ф.61-6 кВ	ТТ	К <sub>Т</sub> = 0,5 К <sub>ТТ</sub> = 400/5 № 1276-59						A	ТПЛ-10	RTU-327 рег. № 19495-03	4800	Активная Реактивная	1,2 2,5	5,7 3,5
											B	-					
C	ТПЛ-10																
ТН	К <sub>Т</sub> = 0,5 К <sub>ТН</sub> = 6000/100 № 20186-05			A	НАМИ-10-95 УХЛ2												
				B													
				C													
Счетчик	К <sub>Т</sub> = 0,5S/1,0 Ксч = 1 № 16666-97			EA05RL-B-3													
52	ПС № 303 Минеральные воды-тяговая ф.62-6 кВ			ТТ	К <sub>Т</sub> = 0,5 К <sub>ТТ</sub> = 400/5 № 8913-82	A	ТВК-10	RTU-327 рег. № 19495-03	4800	Активная Реактивная	1,2 2,5	5,7 3,5					
						B	-										
		C	ТВК-10														
		ТН	К <sub>Т</sub> =0,5 К <sub>ТН</sub> = 6000/100 № 20186-05	A	НАМИ-10-95 УХЛ2												
				B													
				C													
		Счетчик	К <sub>Т</sub> = 0,5S/1,0 Ксч = 1 № 16666-97	EA05RL-B-3													

Продолжение таблицы 3

1	2	3		4		5	6	7	8	9							
53	ПС № 303 Минеральные воды-тяговая ф.63-6 кВ	ТТ	К <sub>Т</sub> = 0,5 К <sub>ТТ</sub> = 400/5 № 1276-59	A	ТПЛ-10	RTU-327 рег. № 19495-03	4800	Активная Реактивная	1,2 2,5	5,7 3,5							
				B	-												
				C	ТПЛ-10												
		ТН	К <sub>Т</sub> = 0,5 К <sub>ТН</sub> = 6000/100 № 20186-05	A	НАМИ-10-95 УХЛ2												
				B													
				C													
		Счетчик	К <sub>Т</sub> = 0,5S/1,0 Ксч = 1 № 16666-97	EA05RL-B-3													
		54	ПС № 303 Минеральные воды-тяговая ф.64-6 кВ	ТТ	К <sub>Т</sub> = 0,5 К <sub>ТТ</sub> = 600/5 № 1261-08						A	ТПОЛ-10	RTU-327 рег. № 19495-03	7200	Активная Реактивная	1,2 2,5	5,7 3,5
											B	-					
C	ТПОЛ-10																
ТН	К <sub>Т</sub> = 0,5 К <sub>ТН</sub> = 6000/100 № 20186-05			A	НАМИ-10-95 УХЛ2												
				B													
				C													
Счетчик	К <sub>Т</sub> = 0,5S/1,0 Ксч = 1 № 16666-97			EA05RL-B-3													
55	ПС № 303 Минеральные воды-тяговая ф.65-6 кВ			ТТ	К <sub>Т</sub> = 0,5 К <sub>ТТ</sub> = 300/5 № 22192-07	A	ТПЛ-10-М	RTU-327 рег. № 19495-03	3600	Активная Реактивная	1,2 2,5	5,7 3,5					
						B	-										
		C	ТПЛ-10-М														
		ТН	К <sub>Т</sub> = 0,5 К <sub>ТН</sub> = 6000/100 № 20186-05	A	НАМИ-10-95 УХЛ2												
				B													
				C													
		Счетчик	К <sub>Т</sub> = 0,5S/1,0 Ксч = 1 № 16666-97	EA05RAL-B-4													

Продолжение таблицы 3

1	2	3		4		5	6	7	8	9							
56	ПС № 303 Минеральные воды-тяговая ф.66-6 кВ	ТТ	К <sub>Т</sub> = 0,5 К <sub>ТТ</sub> = 400/5 № 2363-68	A	ТПЛМ-10	RTU-327 рег. № 19495-03	4800	Активная Реактивная	1,2 2,5	5,7 3,5							
				B	-												
				C	ТПЛМ-10												
		ТН	К <sub>Т</sub> = 0,5 К <sub>ТН</sub> = 6000/100 № 20186-05	A	НАМИ-10-95 УХЛ2												
				B													
				C													
		Счетчик	К <sub>Т</sub> = 0,5S/1,0 Ксч = 1 № 16666-97	EA05RL-B-3													
		57	ПС № 303 Минеральные воды-тяговая ф.67-6 кВ	ТТ	К <sub>Т</sub> = 0,5 К <sub>ТТ</sub> = 400/5 № 1276-59						A	ТПЛ-10	RTU-327 рег. № 19495-03	4800	Активная Реактивная	1,2 2,5	5,7 3,5
											B	-					
C	ТПЛ-10																
ТН	К <sub>Т</sub> = 0,5 К <sub>ТН</sub> = 6000/100 № 20186-05			A	НАМИ-10-95 УХЛ2												
				B													
				C													
Счетчик	К <sub>Т</sub> = 0,5S/1,0 Ксч = 1 № 16666-97			EA05RL-P1B-3													
58	ПС № 303 Минеральные воды-тяговая ф.68-6 кВ			ТТ	К <sub>Т</sub> = 0,5 К <sub>ТТ</sub> = 400/5 № 1856-63	A	ТВЛМ-10	RTU-327 рег. № 19495-03	4800	Активная Реактивная	1,2 2,5	5,7 3,5					
						B	-										
		C	ТВЛМ-10														
		ТН	К <sub>Т</sub> = 0,5 К <sub>ТН</sub> = 6000/100 № 20186-05	A	НАМИ-10-95 УХЛ2												
				B													
				C													
		Счетчик	К <sub>Т</sub> = 0,5S/1,0 Ксч = 1 № 16666-97	EA05RL-B-3													

Продолжение таблицы 3

1	2	3		4		5	6	7	8	9	
59	ПС № 303 Минеральные воды-тяговая ф.69-6 кВ	ТТ	К <sub>Т</sub> = 0,5 К <sub>ТТ</sub> = 200/5 № 1276-59	A	ТПЛ-10	RTU-327 рег. № 19495-03	2400	Активная	1,2	5,7	
				B	-						
				C	ТПЛ-10						
ТН	К <sub>Т</sub> = 0,5 К <sub>ТН</sub> = 6000/100 № 20186-05	A	НАМИ-10-95 УХЛ2								
		B									
		C									
Счетчик	К <sub>Т</sub> = 0,5S/1,0 Ксч = 1 № 16666-97	ЕА05RAL-B-3									
60	ПС № 304 Зольская-тяговая ввод Т1 110 кВ	ТТ	К <sub>Т</sub> = 0,2S К <sub>ТТ</sub> = 200/1 № 23256-05	A	ТБМО-110 УХЛ1		RTU-327 рег. № 19495-03	220000	Активная	0,5	2,0
				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 Ксч = 1 № 16666-97	ЕА02RALX-P3B-4									
61	ПС № 304 Зольская-тяговая ввод Т2 110 кВ	ТТ	К <sub>Т</sub> = 0,2S К <sub>ТТ</sub> = 200/1 № 23256-05	A	ТБМО-110 УХЛ1	RTU-327 рег. № 19495-03		220000	Активная	0,5	2,0
				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 Ксч = 1 № 16666-97	ЕА02RALX-P3B-4									



Продолжение таблицы 3

1	2	3		4		5	6	7	8	9
62	ПС № 304 Зольская-тяговая Ввод 1 ВЛ №265-110 кВ к ПС Подкумок	ТТ	К <sub>Т</sub> = 0,2S К <sub>ТТ</sub> = 400/1 № 23256-05	A	ТБМО-110 УХЛ1	RTU-327 рег. № 19495-03	440000	Активная Реактивная	0,5 1,1	2,0 2,1
				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	EA02RALX-P3B-4								
63	ПС № 304 Зольская-тяговая Ввод 2 ВЛ №266-110 кВ к ПС Н. Павловская 2	ТТ	К <sub>Т</sub> = 0,2S К <sub>ТТ</sub> = 300/1 № 23256-05	A	ТБМО-110 УХЛ1	RTU-327 рег. № 19495-03	330000	Активная Реактивная	0,5 1,1	2,0 2,1
				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	EA02RALX-P3B-4								
64	ПС № 304 Зольская-тяговая ф.1 ДПР-27,5 кВ	ТТ	К <sub>Т</sub> = 0,5 К <sub>ТТ</sub> = 200/5 № 17552-06	A	ТФМ-35-II	RTU-327 рег. № 19495-03	11000	Активная Реактивная	1,2 2,5	5,7 3,5
				B	ТФМ-35-II					
				C	-					
		ТН	К <sub>Т</sub> = 0,5 К <sub>ТН</sub> = 27500/100 № 912-70	A	ЗНОМ-35-65					
				B	ЗНОМ-35-65					
				C	-					
Счетчик	К <sub>Т</sub> = 0,5S/1,0 К <sub>сч</sub> = 1 № 16666-97	EA05RL-B-3								

Продолжение таблицы 3

1	2	3		4		5	6	7	8	9
65	ПС № 304 Зольская-тяговая ф.2 ДПР-27,5 кВ	ТТ	К <sub>Т</sub> = 0,5 К <sub>ТТ</sub> = 200/5 № 3690-73	A	ТФ3М-35А-У1	RTU-327 рег. № 19495-03	11000	Активная	1,2	5,7
				B	ТФН-35М					
				C	-					
		ТН	К <sub>Т</sub> = 0,5 К <sub>ТН</sub> = 27500/100 № 912-70	A	ЗНОМ-35-65					
				B	ЗНОМ-35-65					
				C	-					
Счетчик	К <sub>Т</sub> = 0,5S/1,0 Ксч = 1 № 16666-97	EA05RL-B-3								
66	ПС № 304 Зольская-тяговая ВЛ-35 кВ №506	ТТ	К <sub>Т</sub> = 0,5 К <sub>ТТ</sub> = 200/5 № 3690-73	A	ТФН-35М		14000	Активная	1,2	5,7
				B	-					
				C	ТФН-35М					
		ТН	К <sub>Т</sub> = 0,5 К <sub>ТН</sub> = 35000/√3/100/√3 № 912-70	A	ЗНОМ-35-65					
				B	ЗНОМ-35-65					
				C	ЗНОМ-35-65					
Счетчик	К <sub>Т</sub> = 0,5S/1,0 Ксч = 1 № 16666-97	EA05RL-B-3								
67	ПС № 304 Зольская-тяговая ВЛ-35 кВ №508	ТТ	К <sub>Т</sub> = 0,5 К <sub>ТТ</sub> = 200/5 № 19720-06	A	ТВ		14000	Активная	1,2	5,7
				B	-					
				C	ТВ					
		ТН	К <sub>Т</sub> = 0,5 К <sub>ТН</sub> = 35000/√3/100/√3 № 912-70	A	ЗНОМ-35-65					
				B	ЗНОМ-35-65					
				C	ЗНОМ-35-65					
Счетчик	К <sub>Т</sub> = 0,5S/1,0 Ксч = 1 № 16666-97	EA05RL-P1B-3								

Продолжение таблицы 3

1	2	3		4		5	6	7	8	9	
68	ПС № 304 Зольская-тяговая ВЛ-35 кВ №579	ТТ	К <sub>Т</sub> = 0,5 К <sub>ТТ</sub> = 150/5 № 3690-73	A	ТФЗМ-35А-У1	RTU-327 рег. № 19495-03	10500	Активная	1,2	5,7	
				B	-						
				C	ТФН-35М						
		ТН	К <sub>Т</sub> = 0,5 К <sub>ТН</sub> = 35000/√3/100/√3 № 912-70	A	ЗНОМ-35-65			Реактивная	2,5	3,5	
				B	ЗНОМ-35-65						
				C	ЗНОМ-35-65						
Счетчик	К <sub>Т</sub> = 0,5S/1,0 Ксч = 1 № 16666-97	EA05RL-B-3									
69	ПС № 305 Минводы-тяговая ввод ПЭ 10 кВ	ТТ	К <sub>Т</sub> = 0,5 К <sub>ТТ</sub> = 150/5 № 32139-06	A	ТОЛ-СЭЦ-10		RTU-327 рег. № 19495-03	3000	Активная	1,2	5,7
				B	-						
				C	ТОЛ-СЭЦ-10						
		ТН	К <sub>Т</sub> = 0,5 К <sub>ТН</sub> = 10000/100 № 16687-07	A	НАМИТ-10				Реактивная	2,5	4,3
				B							
				C							
Счетчик	К <sub>Т</sub> = 0,5S/1,0 Ксч = 1 № 16666-07	EA05RL-B-3									
70	ПС № 305 Минводы-тяговая ввод 0,4 кВ от ТСН-1	ТТ	К <sub>Т</sub> = 0,5 К <sub>ТТ</sub> = 600/5 № 36382-07	A	Т-0,66	RTU-327 рег. № 19495-03		120	Активная	1,0	5,6
				B	-						
				C	Т-0,66						
		ТН	-						Реактивная	2,1	3,4
Счетчик	К <sub>Т</sub> = 0,5S/1,0 Ксч = 1 № 16666-97	EA05RL-P1B-3									

Продолжение таблицы 3

1	2	3		4		5	6	7	8	9
71	ПС № 305 Минводы-тяговая ввод 0,4 кВ от ТСН-2	ТТ	К <sub>Т</sub> = 0,5 К <sub>ТТ</sub> = 600/5 № 36382-07	А	Т-0,66	RTU-327 рег. № 19495-03	120	Активная	1,0	5,6
				В	-					
				С	Т-0,66					
		ТН		-						
Счетчик		К <sub>Т</sub> = 0,5S/1,0 К <sub>сч</sub> = 1 № 16666-97		ЕА05RL-B-3						
72	ПС № 305 Минводы-тяговая ф.61-6 кВ	ТТ	К <sub>Т</sub> = 0,5S К <sub>ТТ</sub> = 50/5 № 32139-06	А	ТОЛ-СЭЩ-10		600	Активная	1,2	5,1
				В	-					
				С	ТОЛ-СЭЩ-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 № 16666-97		ЕА05RL-B-3						
73	ПС № 305 Минводы-тяговая ф.62-6 кВ	ТТ	К <sub>Т</sub> = 0,5S К <sub>ТТ</sub> = 200/5 № 32139-06	А	ТОЛ-СЭЩ-10	2400	Активная	1,2	5,1	
				В	-					
				С	ТОЛ-СЭЩ-10					
		ТН	К <sub>Т</sub> = 0,5 К <sub>ТН</sub> = 6000/100 № 16687-07	А	НАМИТ-10					
				В						
				С						
		Счетчик		К <sub>Т</sub> = 0,5S/1,0 К <sub>сч</sub> = 1 № 16666-07						ЕА05RL-B-3

Продолжение таблицы 3

1	2	3		4		5	6	7	8	9							
74	ПС № 305 Минводы-тяговая ф.63-6 кВ	ТТ	К <sub>Т</sub> = 0,5S К <sub>ТТ</sub> = 300/5 № 32139-06	A	ТОЛ-СЭЩ-10	RTU-327 рег. № 19495-03	3600	Активная Реактивная	1,2 2,5	5,1 4,0							
				B	-												
				C	ТОЛ-СЭЩ-10												
		ТН	К <sub>Т</sub> = 0,5 К <sub>ТН</sub> = 6000/100 № 20186-05	A	НАМИ-10-95 УХЛ2												
				B													
				C													
		Счетчик	К <sub>Т</sub> = 0,5S/1,0 Ксч = 1 № 16666-07	EA05RL-B-3													
		75	ПС № 305 Минводы-тяговая ф.64-6 кВ	ТТ	К <sub>Т</sub> = 0,5S К <sub>ТТ</sub> = 200/5 № 32139-06						A	ТОЛ-СЭЩ-10	RTU-327 рег. № 19495-03	2400	Активная Реактивная	1,2 2,5	5,1 4,4
											B	-					
C	ТОЛ-СЭЩ-10																
ТН	К <sub>Т</sub> = 0,5 К <sub>ТН</sub> = 6000/100 № 20186-05			A	НАМИ-10-95 УХЛ2												
				B													
				C													
Счетчик	К <sub>Т</sub> = 0,5S/1,0 Ксч = 1 № 16666-97			EA05RL-B-3													
76	ПС № 305 Минводы-тяговая ф.65-6 кВ			ТТ	К <sub>Т</sub> = 0,5S К <sub>ТТ</sub> = 200/5 № 32139-06	A	ТОЛ-СЭЩ-10	RTU-327 рег. № 19495-03	2400	Активная Реактивная	1,2 2,5	5,1 4,4					
						B	-										
		C	ТОЛ-СЭЩ-10														
		ТН	К <sub>Т</sub> = 0,5 К <sub>ТН</sub> = 6000/100 № 20186-05	A	НАМИ-10-95 УХЛ2												
				B													
				C													
		Счетчик	К <sub>Т</sub> = 0,5S/1,0 Ксч = 1 № 16666-97	EA05RL-B-3													

Продолжение таблицы 3

1	2	3		4		5	6	7	8	9							
77	ПС № 305 Минводы-тяговая ф.66-6 кВ	ТТ	К <sub>Т</sub> = 0,5S К <sub>ТТ</sub> = 300/5 № 32139-06	A	ТОЛ-СЭЩ-10	RTU-327 рег. № 19495-03	3600	Активная Реактивная	1,2 2,5	5,1 4,4							
				B	-												
				C	ТОЛ-СЭЩ-10												
		ТН	К <sub>Т</sub> = 0,5 К <sub>ТН</sub> = 6000/100 № 16687-07	A	НАМИТ-10												
				B													
				C													
		Счетчик	К <sub>Т</sub> = 0,5S/1,0 Ксч = 1 № 16666-97	EA05RL-B-3													
		78	ПС № 305 Минводы-тяговая ф.67-6 кВ	ТТ	К <sub>Т</sub> = 0,5S К <sub>ТТ</sub> = 200/5 № 32139-06						A	ТОЛ-СЭЩ-10	RTU-327 рег. № 19495-03	2400	Активная Реактивная	1,2 2,5	5,1 4,4
											B	-					
C	ТОЛ-СЭЩ-10																
ТН	К <sub>Т</sub> = 0,5 К <sub>ТН</sub> = 6000/100 № 16687-07			A	НАМИТ-10												
				B													
				C													
Счетчик	К <sub>Т</sub> = 0,5S/1,0 Ксч = 1 № 16666-97			EA05RL-B-3													
79	ПС № 305 Минводы-тяговая ф.68-6 кВ			ТТ	К <sub>Т</sub> = 0,5S К <sub>ТТ</sub> = 400/5 № 32139-06	A	ТОЛ-СЭЩ-10	RTU-327 рег. № 19495-03	4800	Активная Реактивная	1,2 2,5	5,1 4,4					
						B	-										
		C	ТОЛ-СЭЩ-10														
		ТН	К <sub>Т</sub> = 0,5 К <sub>ТН</sub> = 6000/100 № 16687-07	A	НАМИТ-10												
				B													
				C													
		Счетчик	К <sub>Т</sub> = 0,5S/1,0 Ксч = 1 № 16666-97	EA05RL-B-3													

Продолжение таблицы 3

1	2	3		4		5	6	7	8	9			
80	ПС № 305 Минводы-тяговая ф.69-6 кВ	ТТ	К <sub>Т</sub> = 0,5S К <sub>ТТ</sub> = 400/5 № 32139-06	A	ТОЛ-СЭЩ-10	RTU-327 рег. № 19495-03	4800	Активная	1,2	5,1			
				B	-								
				C	ТОЛ-СЭЩ-10								
		ТН	К <sub>Т</sub> = 0,5 К <sub>ТН</sub> = 6000/100 № 16687-07	A	НАМИТ-10								
B													
C													
Счетчик	К <sub>Т</sub> = 0,5S/1,0 Ксч = 1 № 16666-97	EA05RL-B-3		60	Активная			1,0	5,6				
ТТ	К <sub>Т</sub> = 0,5 К <sub>ТТ</sub> = 300/5 № 15764-96	A	T-0,66УЗ										
		B	-										
		C	T-0,66УЗ										
ТН		-								60	Активная	1,0	5,6
Счетчик	К <sub>Т</sub> = 0,5S/1,0 Ксч = 1 № 16666-97	EA05RL-B-3		60	Активная	1,0	5,6						
ТТ	К <sub>Т</sub> = 0,5 К <sub>ТТ</sub> = 300/5 № 15764-96	A	T-0,66УЗ										
		B	-										
		C	T-0,66УЗ										
ТН		-						60	Активная	1,0	5,6		
Счетчик	К <sub>Т</sub> = 0,5S/1,0 Ксч = 1 № 16666-97	EA05RL-B-3		60	Активная	1,0	5,6						
ТТ	К <sub>Т</sub> = 0,5 К <sub>ТТ</sub> = 300/5 № 15764-96	A	T-0,66УЗ										
		B	-										
		C	T-0,66УЗ										
ТН		-						60	Активная	1,0	5,6		

Продолжение таблицы 3

1	2	3		4		5	6	7	8	9	
83	ПС № 306 Бештау-тяговая ф.63-6 кВ	ТТ	К <sub>Т</sub> = 0,5 К <sub>ТТ</sub> = 400/5 № 814-53	А	ТПФМ-10	RTU-327 рег. № 19495-03	4800	Активная	1,2	5,7	
				В	-						
				С	ТПФМ-10						
		ТН	К <sub>Т</sub> = 0,5 К <sub>ТН</sub> = 6000/100 № 831-53	А	НТМИ-6						
В											
С											
Счетчик	К <sub>Т</sub> = 0,5S/1,0 Ксч = 1 № 16666-97	EA05RL-B-3									
84	ПС № 308 Ессентуки-тяговая ввод 0,22 кВ от ТСН-1	ТТ	К <sub>Т</sub> = 0,5S К <sub>ТТ</sub> = 150/5 № 22656-02	А	Т-0,66		RTU-327 рег. № 19495-03	30	Активная	1,0	5,0
				В	-						
				С	Т-0,66						
		ТН	-								
Счетчик	К <sub>Т</sub> = 0,5S/1,0 Ксч = 1 № 16666-97	EA05RL-B-3									
85	ПС № 308 Ессентуки-тяговая ввод 0,22 кВ от ТСН-2	ТТ	К <sub>Т</sub> = 0,5 К <sub>ТТ</sub> = 300/5 № 22656-02	А	Т-0,66	RTU-327 рег. № 19495-03		60	Активная	1,0	5,6
				В	-						
				С	Т-0,66						
		ТН	-								
Счетчик	К <sub>Т</sub> = 0,5S/1,0 Ксч = 1 № 16666-97	EA05RL-B-3									



Продолжение таблицы 3

1	2	3		4		5	6	7	8	9		
86	ПС № 308 Эсцентуки-тяговая ф.161-10 кВ	ТТ	К <sub>Т</sub> = 0,5 К <sub>ТТ</sub> = 150/5 № 2363-68, 1276-59	A	ТПЛМ-10	RTU-327 рег. № 19495-03	3000	Активная  Реактивная	1,2	5,7		
				B	-							
				C	ТПЛ-10							
		ТН	К <sub>Т</sub> = 0,5 К <sub>ТН</sub> = 10000/100 № 831-69	A	НТМИ-10-66							
				B								
				C								
Счетчик	К <sub>Т</sub> = 0,5S/1,0 Ксч = 1 № 16666-97	EA05RL-B-3										
87	ПС № 308 Эсцентуки-тяговая ф.162-10 кВ	ТТ	К <sub>Т</sub> = 0,5 К <sub>ТТ</sub> = 150/5 № 1276-59	A	ТПЛ-10		RTU-327 рег. № 19495-03	3000	Активная  Реактивная	1,2	5,7	
				B	-							
				C	ТПЛ-10							
		ТН	К <sub>Т</sub> = 0,5 К <sub>ТН</sub> = 10000/100 № 831-69	A	НТМИ-10-66							
				B								
				C								
Счетчик	К <sub>Т</sub> = 0,5S/1,0 Ксч = 1 № 16666-97	EA05RL-B-3										
88	ПС № 308 Эсцентуки-тяговая ф.163-10 кВ	ТТ	К <sub>Т</sub> = 0,5 К <sub>ТТ</sub> = 150/5 № 2363-68, 1276-59	A	ТПЛМ-10			RTU-327 рег. № 19495-03	3000	Активная  Реактивная	1,2	5,7
				B	-							
				C	ТПЛ-10							
		ТН	К <sub>Т</sub> = 0,5 К <sub>ТН</sub> = 10000/100 № 831-69	A	НТМИ-10-66							
				B								
				C								
Счетчик	К <sub>Т</sub> = 0,5S/1,0 Ксч = 1 № 16666-97	EA05RL-B-3										

Продолжение таблицы 3

1	2	3		4		5	6	7	8	9	
89	ПС № 308 Ессентуки-тяговая ф.164-10 кВ	ТТ	К <sub>Т</sub> = 0,5 К <sub>ТТ</sub> = 50/5 № 2363-68, 1276-59	A	ТПЛМ-10	RTU-327 рег. № 19495-03	1000	Активная	1,2	5,7	
				B	-						
				C	ТПЛ-10						
		ТН	К <sub>Т</sub> = 0,5 К <sub>ТН</sub> = 10000/100 № 831-69	A	НТМИ-10-66						
B											
C											
Счетчик	К <sub>Т</sub> = 0,5S/1,0 Ксч = 1 № 16666-97	EA05RL-B-3									
90	ПС № 309 Минутка-тяговая ввод 0,4 кВ от ТСН-1	ТТ	К <sub>Т</sub> = 0,5 К <sub>ТТ</sub> = 400/5 № 15764-96	A	T-0,66У3		RTU-327 рег. № 19495-03	80	Активная	1,0	5,6
				B	-						
				C	T-0,66У3						
		ТН	-								
EA05RL-B-3											
Счетчик	К <sub>Т</sub> = 0,5S/1,0 Ксч = 1 № 16666-97										
91	ПС № 309 Минутка-тяговая ввод 0,4 кВ от ТСН-2	ТТ	К <sub>Т</sub> = 0,5 К <sub>ТТ</sub> = 400/5 № 15764-96	A	T-0,66У3	RTU-327 рег. № 19495-03		80	Активная	1,0	5,6
				B	-						
				C	T-0,66У3						
		ТН	-								
EA05RL-B-3											
Счетчик	К <sub>Т</sub> = 0,5S/1,0 Ксч = 1 № 16666-97										

Продолжение таблицы 3

1	2	3		4		5	6	7	8	9							
92	ПС № 309 Минутка-тяговая ф.ПЭ-1-10 кВ	ТТ	К <sub>Т</sub> = 0,5S К <sub>ТТ</sub> = 50/5 № 32139-06	A	ТОЛ-СЭЩ-10	RTU-327 рег. № 19495-03	1000	Активная Реактивная	1,2 2,5	5,1 4,4							
				B	-												
				C	ТОЛ-СЭЩ-10												
		ТН	К <sub>Т</sub> = 0,5 К <sub>ТН</sub> = 10000/100 № 831-69	A	НТМИ-10-66												
				B													
				C													
		Счетчик	К <sub>Т</sub> = 0,5S/1,0 Ксч = 1 № 31857-06	A1805RLX-P4G-DW-3													
		93	ПС № 309 Минутка-тяговая ф.ПЭ-2-10 кВ	ТТ	К <sub>Т</sub> = 0,5 К <sub>ТТ</sub> = 50/5 № 32139-06						A	ТОЛ-СЭЩ-10	RTU-327 рег. № 19495-03	1000	Активная Реактивная	1,2 2,5	5,7 3,5
											B	-					
C	ТОЛ-СЭЩ-10																
ТН	К <sub>Т</sub> = 0,5 К <sub>ТН</sub> = 10000/100 № 16687-07			A	НАМИТ-10												
				B													
				C													
Счетчик	К <sub>Т</sub> = 0,5S/1,0 Ксч = 1 № 31857-06			A1805RLX-P4G-DW-3													
94	ПС № 309 Минутка-тяговая ф.161-10 кВ			ТТ	К <sub>Т</sub> = 0,5S К <sub>ТТ</sub> = 100/5 № 32139-06	A	ТОЛ-СЭЩ-10	RTU-327 рег. № 19495-03	2000	Активная Реактивная	1,2 2,5	5,1 4,4					
						B	-										
		C	ТОЛ-СЭЩ-10														
		ТН	К <sub>Т</sub> = 0,5 К <sub>ТН</sub> = 10000/100 № 831-69	A	НТМИ-10-66												
				B													
				C													
		Счетчик	К <sub>Т</sub> = 0,5S/1,0 Ксч = 1 № 16666-97	EA05RL-B-3													

Продолжение таблицы 3

1	2	3		4		5	6	7	8	9
95	ПС № 309 Минутка-тяговая ф.162-10 кВ	ТТ	К <sub>Т</sub> = 0,5S К <sub>ТТ</sub> = 600/5 № 32139-06	A	ТОЛ-СЭЩ-10	RTU-327 рег. № 19495-03	12000	Активная Реактивная	1,2 2,5	5,1 4,4
				B	-					
				C	ТОЛ-СЭЩ-10					
		ТН	К <sub>Т</sub> = 0,5 К <sub>ТН</sub> = 10000/100 № 831-69	A	НТМИ-10-66					
				B						
				C						
Счетчик	К <sub>Т</sub> = 0,5S/1,0 Ксч = 1 № 16666-97	EA05RL-B-3								
96	ПС № 309 Минутка-тяговая ф.163-10 кВ	ТТ	К <sub>Т</sub> = 0,5S К <sub>ТТ</sub> = 200/5 № 32139-06	A	ТОЛ-СЭЩ-10					
				B	-					
				C	ТОЛ-СЭЩ-10					
		ТН	К <sub>Т</sub> = 0,5 К <sub>ТН</sub> = 10000/100 № 831-69	A	НТМИ-10-66					
				B						
				C						
Счетчик	К <sub>Т</sub> = 0,5S/1,0 Ксч = 1 № 16666-97	EA05RL-B-3								
97	ПС № 309 Минутка-тяговая ф.164-10 кВ	ТТ	К <sub>Т</sub> = 0,5S К <sub>ТТ</sub> = 600/5 № 32139-06	A	ТОЛ-СЭЩ-10					
				B	-					
				C	ТОЛ-СЭЩ-10					
		ТН	К <sub>Т</sub> = 0,5 К <sub>ТН</sub> = 10000/100 № 16687-07	A	НАМИТ-10					
				B						
				C						
Счетчик	К <sub>Т</sub> = 0,5S/1,0 Ксч = 1 № 16666-97	EA05RL-B-3								

Продолжение таблицы 3

1	2	3		4		5	6	7	8	9	
98	ПС № 309 Минутка-тяговая ф.165-10 кВ	ТТ	К <sub>Т</sub> = 0,5S К <sub>ТТ</sub> = 300/5 № 32139-06	A	ТОЛ-СЭЩ-10	RTU-327 рег. № 19495-03	6000	Активная Реактивная	1,2	5,1	
				B	-						
				C	ТОЛ-СЭЩ-10						
		ТН	К <sub>Т</sub> = 0,5 К <sub>ТН</sub> = 10000/100 № 16687-07	A	НАМИТ-10						
				B							
				C							
Счетчик	К <sub>Т</sub> = 0,5S/1,0 Ксч = 1 № 16666-97	EA05RL-B-3									
99	ПС № 309 Минутка-тяговая ф.166-10 кВ	ТТ	К <sub>Т</sub> = 0,5S К <sub>ТТ</sub> = 50/5 № 32139-06	A	ТОЛ-СЭЩ-10		RTU-327 рег. № 19495-03	1000	Активная Реактивная	1,2	5,1
				B	-						
				C	ТОЛ-СЭЩ-10						
		ТН	К <sub>Т</sub> = 0,5 К <sub>ТН</sub> = 10000/100 № 16687-07	A	НАМИТ-10						
				B							
				C							
Счетчик	К <sub>Т</sub> = 0,5S/1,0 Ксч = 1 № 16666-97	EA05RL-B-3									
100	Тяговая подстанция ЭЧЭ-39 км ввод Т1 110 кВ	ТТ	К <sub>Т</sub> = 0,2S К <sub>ТТ</sub> = 300/5 № 30489-05	A	TG145 N	RTU-327 рег. № 19495-03		66000	Активная Реактивная	1,0	2,8
				B	TG145 N						
				C	TG145 N						
		ТН	К <sub>Т</sub> = 0,5 К <sub>ТН</sub> = 110000/√3/100/√3 № 15852-06	A	CPA 123						
				B	CPA 123						
				C	CPA 123						
Счетчик	К <sub>Т</sub> = 0,5S/1,0 Ксч = 1 № 16666-97	EA05RAL-P1B-4									

Продолжение таблицы 3

1	2	3		4		5	6	7	8	9
101	Тяговая подстанция ЭЧЭ-39 км ввод Т2 110 кВ	ТТ	К <sub>Т</sub> = 0,2S К <sub>ТТ</sub> = 300/5 № 30489-05	A	TG145 N	RTU-327 рег. № 19495-03	66000	Активная Реактивная	1,0 1,8	2,8 4,0
				B	TG145 N					
				C	TG145 N					
		ТН	К <sub>Т</sub> = 0,5 К <sub>ТН</sub> = 110000/√3/100/√3 № 15852-06	A	CPA 123					
				B	CPA 123					
				C	CPA 123					
Счетчик	К <sub>Т</sub> = 0,5S/1,0 Ксч = 1 № 27524-04	СЭТ-4ТМ.03.01								
102	Тяговая подстанция ЭЧЭ-39 км ф.ПЭ-1-10 кВ	ТТ	К <sub>Т</sub> = 0,5S К <sub>ТТ</sub> = 100/5 № 9143-06	A	ТЛК-10	2000	Активная Реактивная	1,2 2,5	5,1 4,4	
				B	-					
				C	ТЛК-10					
		ТН	К <sub>Т</sub> = 0,5 К <sub>ТН</sub> = 10000/100 № 16687-07	A	НАМИТ-10					
				B						
				C						
Счетчик	К <sub>Т</sub> = 0,5S/1,0 Ксч = 1 № 16666-97	EA05RAL-B-3								
103	Тяговая подстанция ЭЧЭ-39 км ф.ПЭ-2-10 кВ	ТТ	К <sub>Т</sub> = 0,5S К <sub>ТТ</sub> = 50/5 № 9143-06	A	ТЛК-10	1000	Активная Реактивная	1,2 2,5	5,1 4,4	
				B	-					
				C	ТЛК-10					
		ТН	К <sub>Т</sub> = 0,5 К <sub>ТН</sub> = 10000/100 № 16687-02	A	НАМИТ-10					
				B						
				C						
Счетчик	К <sub>Т</sub> = 0,5S/1,0 Ксч = 1 № 16666-97	EA05RAL-B-3								
Пределы допускаемой погрешности СОЕВ, 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  $2(5)\% I_{ном} \cos j = 0,5$  инд и температуры окружающего воздуха в месте расположения счетчиков электроэнергии от плюс 5 до плюс 35 °С.

4 Допускается замена ТТ, ТН и 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. Допускается замена УСПД на аналогичные утвержденных типов. Замена оформляется техническим актом в установленном на Предприятии-владельце АИИС КУЭ порядке, вносят изменения в эксплуатационные документы. Технический акт хранится совместно с эксплуатационными документами на АИИС КУЭ как их неотъемлемая часть.

Таблица 4 – Основные технические характеристики ИК

Наименование характеристики	Значение
1	2
<p>Нормальные условия: параметры сети: - напряжение, % от <math>U_{ном}</math> - ток, % от <math>I_{ном}</math> - коэффициент мощности <math>\cos j</math> 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 +18 до +22</p>
<p>Условия эксплуатации: параметры сети: - напряжение, % от <math>U_{ном}</math> - ток, % от <math>I_{ном}</math> - 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 +35 от -40 до +60 от 0 до +75 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 ЕвроАЛЬФА: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч, не более</p>	<p>120000 72  80000 72  50000 72</p>

Продолжение таблицы 4

1	2
электросчетчики СЭТ-4ТМ.03: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч, не более	90000 72
электросчетчики СЭТ-4ТМ.03М: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч, не более	165000 72
УСПД RTU-327: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее	40000
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
Глубина хранения информации электросчетчики: - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее	45
УСПД: - суточные данные о тридцатиминутных приращениях электроэнергии по каждому каналу и электроэнергии, потребленной за месяц, сут	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) ООО «РУСЭНЕРГОСБЫТ» для энергоснабжения тяговых подстанций ОАО «РЖД» в границах Ставропольского края типографским способом.

### Комплектность средства измерений

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 5.

Таблица 5 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
1	2	3
Трансформаторы тока	ТБМО-110 УХЛ1	41 шт.
Трансформаторы тока	ТБМО	13 шт.
Трансформаторы тока	ТВК-10	4 шт.
Трансформаторы тока измерительные	ТВЛМ-10	14 шт.
Трансформаторы тока	ТЛК-10	4 шт.
Трансформаторы тока	ТЛМ-10	2 шт.
Трансформаторы тока проходные с литой изоляцией	ТПЛ-10	19 шт.
Трансформаторы тока	ТПЛ-10-М	8 шт.
Трансформаторы тока	ТПЛМ-10	13 шт.
Трансформаторы тока	ТПОЛ-10	12 шт.
Трансформаторы тока	ТПФМ-10	2 шт.
Трансформаторы тока	ТОЛ-10 УТ2	4 шт.
Трансформаторы тока	ТФН-35М	4 шт.
Трансформаторы тока	ТФЗМ-35А-У1	3 шт.
Трансформаторы тока	ТФНД-35М	5 шт.
Трансформаторы тока	Т-0,66	4 шт.
Трансформаторы тока	ТОЛ-СЭЩ-10	41 шт.
Трансформаторы тока	TG145 N	6 шт.
Трансформаторы тока	Т-0,66	4 шт.
Трансформаторы тока	ТВ	14 шт.
Трансформаторы тока	ТФМ-35-П	2 шт.
Трансформаторы тока	Т-0,66УЗ	8 шт.
Трансформаторы напряжения	ЗНОМ-35-65	28 шт.
Трансформаторы напряжения	НАМИ-10-95 УХЛ2	5 шт.
Трансформаторы напряжения антирезонансные	НАМИ-110 УХЛ1	18 шт.
Трансформаторы напряжения	НТМИ-10-66	3 шт.
Трансформаторы напряжения	НТМИ-6	3 шт.

Продолжение таблицы 5

1	2	3
Трансформаторы напряжения	ЗНОМ-35 У1	3 шт.
Трансформаторы напряжения	НАМИТ-10	5 шт.
Трансформаторы напряжения	СРА 123	6 шт.
Трансформаторы напряжения	НКФ-110-57	6 шт.
Счетчики электроэнергии многофункциональные	ЕвроАЛЬФА	88 шт.
Счетчики электрической энергии многофункциональные	ЕвроАльфа	3 шт.
Счетчики электрической энергии трехфазные многофункциональные	Альфа А1800	3 шт.
Счетчики электрической энергии многофункциональные	СЭТ-4ТМ.03	8 шт.
Счетчики электрической энергии многофункциональные	СЭТ-4ТМ.03М	1 шт.
Устройства сбора и передачи данных	RTU-327	1 шт.
Методика поверки	МП 206.1-110-2018	1 экз.
Формуляр	13526821.4611.099.ЭД.ФО	1 экз.
Технорабочий проект	13526821.4611.099.Т1.01 П4	1 экз.

### Поверка

осуществляется по документу МП 206.1-110-2018 «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «РУСЭНЕРГОСБЫТ» для энергоснабжения тяговых подстанций ОАО «РЖД» в границах Ставропольского края. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМС» 24.05.2018 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 и/или МИ 2845-2003 Измерительные трансформаторы напряжения 6/√3...35 кВ. Методика поверки на месте эксплуатации, МИ 2925-2005 ГСИ. Измерительные трансформаторы напряжения 35...330/√3 кВ. Методика поверки на месте эксплуатации с помощью эталонного делителя;

– 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. № 16666-97) по методике 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 ЕвроАльфа (рег. № 16666-07) – в соответствии с документом «ГСИ. Счетчики электрической энергии многофункциональные ЕвроАльфа. Методика поверки», согласованным 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 Альфа А1800 (рег. № 31857-11) – в соответствии с документом ДЯИМ.41152.018 МП «Счетчики электрической энергии трехфазные многофункциональные Альфа А1800. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМС» в 2011 г. и документу ДЯИМ.41152.018 МП «Счетчики электрической энергии трехфазные многофункциональные Альфа А1800. Дополнение к методике поверки», утвержденному в 2012г.;

– 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.;

– счетчиков электрической энергии СЭТ-4ТМ.03М (рег. № 36697-12) – в соответствии с документом «Счетчики электрической энергии многофункциональные СЭТ-4ТМ.03М, СЭТ-4ТМ.02М. Руководство по эксплуатации. Часть 2 Методика поверки» ИЛГШ.411152.145РЭ1, утвержденным ФБУ «Нижегородский ЦСМ» 04.05.2012 г.;

– УСПД RTU-327 (рег. № 19495-03) – по документу «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;

– 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 эксплуатационном документе.

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

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

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

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

#### **Изготовитель**

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

**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](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 29.03.2018 г.

Заместитель  
Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п. « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2018 г.