

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) АО «Урало-Сибирская Теплоэнергетическая Компания - Челябинск»

### Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) АО «Урало-Сибирская Теплоэнергетическая Компания - Челябинск» (далее - АИИС КУЭ), предназначена для измерения активной и реактивной энергии, потребленной за установленные интервалы времени, сбора, обработки, хранения, отображения и передачи полученной информации. Выходные данные системы могут быть использованы для коммерческих расчетов.

### Описание средства измерений

АИИС КУЭ представляет собой многофункциональную, трехуровневую систему с централизованным управлением и распределённой функцией измерения, которая состоит из 114 измерительных каналов (ИК), информационно-вычислительного комплекса электроустановки (ИВКЭ) и информационно-вычислительного комплекса (ИВК) с системой обеспечения единого времени (далее – СОЕВ).

Измерительные каналы состоят из трех уровней АИИС КУЭ:

1-й 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. Метрологические и технические характеристики измерительных компонентов АИИС КУЭ приведены в таблице 2.

2-й уровень – информационно-вычислительный комплекс электроустановки (ИВКЭ) АИИС КУЭ, включающий в себя устройство сбора и передачи данных ЭКОМ-3000 (далее – УСПД) и каналобразующую аппаратуру.

3-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК) АИИС КУЭ, включающий в себя каналобразующую аппаратуру, технические средства для организации локальной вычислительной сети и разграничения прав доступа к информации, автоматизированные рабочие места (АРМ), сервер баз данных (далее – сервер БД) АИИС КУЭ и программное обеспечение (далее – ПО).

Первичные токи и напряжения трансформируются измерительными трансформаторами в аналоговые сигналы низкого уровня, которые по проводным линиям связи поступают на соответствующие входы электронного счетчика электрической энергии. В счетчике мгновенные значения аналоговых сигналов преобразуют в цифровой сигнал. По мгновенным значениям силы электрического тока и напряжения в микропроцессоре счетчика вычисляются мгновенные значения активной и полной мощности, которые усредняются за период 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.

Цифровой сигнал с выходов счетчиков при помощи технических средств приема-передачи данных поступает на входы УСПД, где осуществляется хранение измерительной информации, ее накопление и передача накопленных данных на верхний уровень системы, а также отображение информации по подключенным к УСПД устройствам.

На верхнем – третьем уровне системы выполняется дальнейшая обработка измерительной информации, в частности, вычисление электроэнергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, формирование и хранение поступающей информации, оформление справочных и отчетных документов. Передача данных в организации – участники оптового рынка электрической энергии и мощности, в том числе в АО «АТС» и смежным субъектам, осуществляется через каналы связи в виде XML-файлов установленных форматов в соответствии с Приложением 11.1.1 к Положению о порядке получения статуса субъекта оптового рынка и ведения реестра субъектов оптового рынка электрической энергии и мощности с использованием электронной подписи субъекта рынка. Передача результатов измерений по группам точек поставки производится с третьего уровня настоящей системы, осуществляется в ручном режиме с подтверждением подлинности электронной подписью ответственного сотрудника.

АИИС КУЭ имеет систему обеспечения единого времени (СОЕВ), которая охватывает уровень счетчиков, УСПД и ИВК (сервера БД). СОЕВ включает в себя приемник сигналов точного времени GPS, входящего в состав УСПД ЭКОМ-3000. Часы УСПД синхронизированы с часами приемника, сличение ежесекундное, погрешность синхронизации не более 0,1 с. УСПД осуществляет коррекцию часов сервера и счетчиков. Сличение часов сервера БД с часами УСПД ЭКОМ-3000 осуществляется каждые 30 мин, и корректировка часов выполняется при расхождении часов сервера и УСПД  $\pm 1$  с. Сличение часов счетчиков с часами УСПД каждые 30 мин, корректировка часов счетчиков при расхождении с часами УСПД  $\pm 2$  с. Погрешность часов компонентов АИИС КУЭ не превышает  $\pm 5$  с.

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

### Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется программный комплекс (ПК) «Энергосфера» версии не ниже 7.1. ПК «Энергосфера» обеспечивает защиту программного обеспечения и измерительной информации паролями в соответствии с правами доступа. Средством защиты данных при передаче является кодирование данных, обеспечиваемое программными средствами ПК «Энергосфера». Метрологически значимая часть ПО приведена в таблице 1.

Таблица 1 - Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Автоматизированное рабочее место ПК Энергосфера	
Идентификационное наименование ПО	pso_metr.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 1.1.1.1
Цифровой идентификатор ПО	cbeb6f6ca69318bed976e08a2bb7814b (для 32-разрядного сервера опроса),  6c38ccdd09ca8f92d6f96ac33d157a0e (для 64-разрядного сервера опроса)
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора	MD5

Программно-технический комплекс «ЭКОМ», включающий в себя ПК «Энергосфера», внесен в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений под регистрационным номером (далее - Рег.№) № 19542-05.

Уровень защиты ПО 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 ИК АИИС КУЭ приведены в таблице 2.

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

Номер ИК	Наименование объекта учета	Состав ИК АИИС КУЭ				Вид энергии	Метрологические характеристики ИК	
		ТТ	ТН	Счетчик	УСПД		Основная погрешность, ( $\pm\delta$ ), %	Погрешность в рабочих условиях, ( $\pm\delta$ ), %
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	ПС 110 кВ СЗК, ЗРУ-6 кВ, 1 с.ш. 6 кВ, яч.3	ТОЛ 10 КТ 0,2S К <sub>ТТ</sub> =1500/5 Рег.№ 7069-79	ЗНОЛ.06 КТ 0,2 К <sub>ТН</sub> = 6000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Рег.№ 3344-04	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Рег.№ 36697-08	ЭКОМ-3000 Рег.№17049-09	Активная Реактивная	0,5 1,1	1,4 2,0
2	ПС 110 кВ СЗК, ЗРУ-6 кВ, 2 с.ш. 6 кВ, яч.6	ТОЛ 10 КТ 0,2S К <sub>ТТ</sub> =1500/5 Рег.№ 7069-79	НАМИ-10 КТ 0,2 К <sub>ТН</sub> = 6000/100 Рег.№ 11094-87	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Рег.№ 36697-08		Активная Реактивная	0,5 1,1	1,4 2,0
3	РУ-1 6 кВ, 1 с.ш. 6 кВ, яч.4, ввод 6 кВ Т-9	ТОЛ 10 КТ 0,5 К <sub>ТТ</sub> =400/5 Рег.№ 7069-79	НОМ-6-77 КТ 0,5 К <sub>ТН</sub> =6000/100 Рег.№ 17158-98	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Рег.№ 36697-08		Активная Реактивная	1,1 2,3	5,5 3,1

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
4	РУ-1 6 кВ, 2 с.ш. 6 кВ, яч.12, ввод 6 кВ Т-10	ТОЛ 10 КТ 0,5 Ктт=400/5 Рег.№ 7069-79	НОМ-6-77 КТ 0,5 Ктн=6000/100 Рег.№ 17158-98	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Рег.№ 36697-08	ЭКОМ-3000 Рег.№17049-09	Активная Реактивная	1,1 2,3	5,5 3,1
5	РУСН-2 0,4 кВ, 1 с.ш. 0,4 кВ, яч.5, ввод 0,4 кВ Т-5	ТНШЛ КТ 0,5S Ктт=1500/5 Рег.№ 47957-11	-	СЭТ- 4ТМ.03М.08 КТ 0,2S/0,5 Рег.№ 36697-08		Активная Реактивная	0,8 1,9	2,8 2,2
6	РУСН-2 0,4 кВ, 2 с.ш. 0,4 кВ, яч.26, ввод 0,4 кВ Т-6	ТНШЛ КТ 0,5S Ктт=1500/5 Рег.№ 47957-11	-	СЭТ- 4ТМ.03М.08 КТ 0,2S/0,5 Рег.№ 36697-08		Активная Реактивная	0,8 1,9	2,8 2,2
7	РУ-1 6 кВ, 1 с.ш. 6 кВ, яч.6, КЛ 6 кВ Ф.6 ООО "Сети	ТОЛ 10 КТ 0,5 Ктт=50/5 Рег.№ 7069-02	НАМИ-10 КТ 0,2 Ктн=6000/100 Рег.№ 11094-87	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Рег.№ 36697-08		Активная Реактивная	0,9 2,0	5,4 3,0

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
8	РП 0,4 кВ, ф.0,4 кВ ООО "Декорт"	ТОП КТ 0,5S Ктт=100/5 Рег.№ 47959-16	-	СЭТ-4ТМ.03М.09 КТ 0,5S/1 Рег.№ 36697-08	ЭКОМ-3000 Рег.№17049-09	Активная Реактивная	1,0 2,1	5,0 4,0
9	РУСН-3 0,38 кВ, РЩ-0,38 кВ Энергосервис, КЛ 0,38 кВ в сторону ФЛ Генжак Ю.М.	-	-	ПСЧ-3ТМ.05М КТ 1/2 Рег.№ 36354-07		Активная Реактивная	1,1 2,2	3,4 5,5
10	РП 0,4 кВ Проходная, КЛ-0,4 кВ в сторону ОАО "Челябинскгоргаз"	-	-	СЭБ-1ТМ.02 КТ 1 Рег.№ 32621-06		Активная	1,1	3,4
11	РУСН-0,4 кВ Мазутонасосной, 1 с.ш. 0,4 кВ, яч.4, КЛ-0,4 кВ в сторону ООО "Фирма "МАВТ"	-	-	ПСЧ-3ТМ.05М КТ 1/2 Рег.№ 36354-07		Активная Реактивная	1,1 2,2	3,4 5,5
12	РУСН-0,4 кВ Мазутонасосной, 1 с.ш. 0,4 кВ, яч.6, КЛ-0,4 кВ в сторону ООО "Росарматура"	ТОП КТ 0,5S Ктт=100/5 Рег.№ 47959-16	-	СЭТ-4ТМ.03М.09 КТ 0,5S/1 Рег.№ 36697-08		Активная Реактивная	1,0 2,1	5,0 4,0

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
13	РУСН-0,4 кВ Мазутонасосной, 1 с.ш. 0,4 кВ, яч.10, КЛ-0,4 кВ в сторону ЗАО "МСЦ М5" (Металлосервисный центр)	ТОП КТ 0,5S Ктт=150/5 Рег.№ 47959-16	-	СЭТ-4ТМ.03М.09 КТ 0,5S/1 Рег.№ 36697-08	ЭКОМ-3000 Рег.№17049-09	Активная Реактивная	1,0 2,1	5,0 4,0
14	РУСН-0,4 кВ Мазутонасосной, 2 с.ш. 0,4 кВ, яч.17, КЛ-0,4 кВ в сторону ООО "Сети"	-	-	ПСЧ-3ТМ.05М КТ 1/2 Рег.№ 36354-07		Активная Реактивная	1,1 2,2	3,4 5,5
15	РУСН-0,4 кВ Мазутонасосной, 2 с.ш. 0,4 кВ, яч.25, КЛ-0,4 кВ в сторону ООО "КУНШ"	-	-	ПСЧ-3ТМ.05М КТ 1/2 Рег.№ 36354-07		Активная Реактивная	1,1 2,2	3,4 5,5
16	РУ 0,4 кВ Котельный цех СС6 (103н), ПВ1, КЛ-0,4 кВ в сторону ВРУ-0,4 кВ БСС "МТС"	-	-	ПСЧ-3ТМ.05М КТ 1/2 Рег.№ 36354-07		Активная Реактивная	1,1 2,2	3,4 5,5
17	РУ 0,4 кВ Котельный цех СС6 (103н), АВВ1, КЛ-0,4кВ в сторону ВРУ-0,4 кВ БССС "БиЛайн"	-	-	ПСЧ-3ТМ.05М КТ 1/2 Рег.№ 36354-07		Активная Реактивная	1,1 2,2	3,4 5,5

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
18	РУ 0,4 кВ Котельный цех СС6 (103н), ПВ2, КЛ-0,4кВ в сторону ВРУ-0,4 кВ БСС "МТС"	-	-	ПСЧ-3ТМ.05М КТ 1/2 Рег.№ 36354-07	ЭКОМ-3000 Рег.№17049-09	Активная Реактивная	1,1 2,2	3,4 5,5
19	РУ 0,4 кВ Котельный цех СС6 (103н), АВВ2, КЛ-0,4кВ в сторону ВРУ-0,4 кВ БССС "БиЛайн"	-	-	ПСЧ-3ТМ.05М КТ 1/2 Рег.№ 36354-07		Активная Реактивная	1,1 2,2	3,4 5,5
20	ПС 110 кВ ЮЗК, ЗРУ-6кВ яч.3	ТЛШ-10 КТ 0,2S Ктт=1500/5 Рег.№ 11077-07	НАМИ-10 КТ 0,2 Ктн=6000/100 Рег.№ 11094-87	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Рег.№ 36697-08	ЭКОМ-3000 Рег.№17049-09	Активная Реактивная	0,5 1,1	1,4 2,0
21	ПС 110 кВ ЮЗК, ЩСН-0,4кВ ОПУ ПС ЮЗК, I с.ш. 0,4 кВ, 1Н	ТШП КТ 0,5S Ктт=300/5 Рег.№ 64182-16	-	СЭТ- 4ТМ.03М.08 КТ 0,2S/0,5 Рег.№ 36697-08		Активная Реактивная	0,8 1,9	2,8 2,2

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
22	ПС 110 кВ ЮЗК, ЗРУ-6кВ яч.6	ТЛШ-10 КТ 0,2S Ктт=1500/5 Рег.№ 11077-07	НАМИ-10 КТ 0,2 Ктн=6000/100 Рег.№ 11094-87	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Рег.№ 36697-08	ЭКОМ-3000 Рег.№17049-09	Активная Реактивная	0,5 1,1	1,4 2,0
23	ПС 110 кВ ЮЗК, ЩСН-0,4кВ ОПУ ПС ЮЗК, П с.ш. 0,4 кВ, 5Н	ТШП КТ 0,5S Ктт=300/5 Рег.№ 64182-16	-	СЭТ- 4ТМ.03М.08 КТ 0,2S/0,5 Рег.№ 36697-08		Активная Реактивная	0,8 1,9	2,8 2,2
24	ПС 110 кВ ЮЗК, РУ-2 6 кВ, I с.ш., яч.11, КЛ 6 кВ Ф.11 ООО "Челябинскавгострой"	ТОЛ 10 КТ 0,5 Ктт=100/5 Рег.№ 7069-79	НАМИ-10 КТ 0,2 Ктн=6000/100 Рег.№ 11094-87	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Рег.№ 36697-08		Активная Реактивная	0,9 2,0	5,4 3,0
25	ПС 110 кВ ЮЗК, РУ-2 6 кВ, II с.ш., яч.16, КЛ 6 кВ ООО Оптовый рынок "Потребительский-1"	ТОЛ 10 КТ 0,5 Ктт=200/5 Рег.№ 7069-79	НАМИ-10 КТ 0,2 Ктн=6000/100 Рег.№ 11094-87	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Рег.№ 36697-08		Активная Реактивная	0,9 2,0	5,4 3,0

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
26	ПС 110 кВ ЮЗК, РУ-2 6 кВ, П с.ш., яч.2, КЛ 6 кВ Ф.2 ООО "Оранта"	ТОЛ 10 КТ 0,5 Ктт=100/5 Рег.№ 7069-79	НАМИ-10 КТ 0,2 Ктн=6000/100 Рег.№ 11094-87	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Рег.№ 36697-08	ЭКОМ-3000 Рег.№17049-09	Активная Реактивная	0,9 2,0	5,4 3,0
27	ПС 110 кВ ЮЗК, РУ-1 6 кВ, П с.ш., яч.23, КЛ 6 кВ Ф.23 ООО "Уралпроминвест"	ТОЛ-10-1 КТ 0,5S Ктт=30/5 Рег.№ 15128-07	НТМИ-6-66 КТ 0,5 Ктн=6000/100 Рег.№ 2611-70	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Рег.№ 36697-08		Активная Реактивная	1,1 2,3	3,0 2,4
28	ПС 110 кВ ЮЗК, РУСН-2 0,4кВ, I с.ш. 0,4 кВ, яч.3	ТШП КТ 0,5S Ктт=400/5 Рег.№ 64182-16	-	СЭТ- 4ТМ.03М.09 КТ 0,5S/1 Рег.№ 36697-08		Активная Реактивная	1,0 2,1	5,0 4,0
29	ПС 110 кВ ЮЗК, РУСН-2 0,4кВ, II с.ш. 0,4 кВ, яч.18	ТШП КТ 0,5S Ктт=300/5 Рег.№ 64182-16	-	СЭТ- 4ТМ.03М.09 КТ 0,5S/1 Рег.№ 36697-08		Активная Реактивная	1,0 2,1	5,0 4,0

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
30	ПС 110 кВ ЮЗК, РУСН-1 0,4кВ, 1ЩСУ1 0,4 кВ, яч.10а	-	-	ПСЧ-3ТМ.05М КТ 1/2 Рег.№ 36354-07	ЭКОМ-3000 Рег.№17049-09	Активная Реактивная	1,1 2,2	3,4 5,5
31	ПС 110 кВ ЮЗК, РУСН-1 0,4кВ, 1ЩСУ1 0,4 кВ, яч.10б	-	-	ПСЧ-3ТМ.05М КТ 1/2 Рег.№ 36354-07		Активная Реактивная	1,1 2,2	3,4 5,5
32	ПС 110 кВ ЮЗК, РУСН-1 0,4кВ, 1ЩСУ1 0,4 кВ, яч.10в	-	-	ПСЧ-3ТМ.05М КТ 1/2 Рег.№ 36354-07		Активная Реактивная	1,1 2,2	3,4 5,5
33	ПС 110 кВ ЮЗК, РУСН-1 0,4кВ, 1ЩСУ2 0,4 кВ, яч.44	-	-	ПСЧ-3ТМ.05М КТ 1/2 Рег.№ 36354-07		Активная Реактивная	1,1 2,2	3,4 5,5
34	ПС 110 кВ ЮЗК, РУСН-1 0,4кВ, 1ЩСУ2 0,4 кВ, яч.45	-	-	ПСЧ-3ТМ.05М КТ 1/2 Рег.№ 36354-07		Активная Реактивная	1,1 2,2	3,4 5,5

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
35	ПС 110 кВ ЮЗК, РУСН-1 0,4кВ, 1ЩСУ2 0,4 кВ, яч.46	-	-	ПСЧ-3ТМ.05М КТ 1/2 Рег.№ 36354-07	ЭКОМ-3000 Рег.№ 17049-09	Активная Реактивная	1,1 2,2	3,4 5,5
36	ТП-5699 6 кВ, РУ-6кВ, яч.4	ТПЛ-10 КТ 0,5 Ктт=100/5 Рег.№ 1276-59	НТМИ-6-66 КТ 0,5 Ктн=6000/100 Рег.№ 2611-70	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Рег.№ 36697-08	ЭКОМ-3000 Рег.№ 17049-09	Активная Реактивная	1,1 2,3	5,5 3,1
37	ТП-5699 6 кВ, РУ-6кВ, яч.5	ТПЛ-10 КТ 0,5 Ктт=100/5 Рег.№ 1276-59	НТМИ-6-66 КТ 0,5 Ктн=6000/100 Рег.№ 2611-70	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Рег.№ 36697-08		Активная Реактивная	1,1 2,3	5,5 3,1
38	ТП-5699 6 кВ, РУ-6кВ, яч.6	ТПЛМ-10 КТ 0,5 Ктт=75/5 Рег.№ 2363-68	НТМИ-6-66 КТ 0,5 Ктн=6000/100 Рег.№ 2611-70	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Рег.№ 36697-08		Активная Реактивная	1,1 2,3	5,5 3,1

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
39	ТП-5699 6 кВ, РУ-6кВ, яч.12	ТПЛМ-10 КТ 0,5 Ктт=75/5 Рег.№ 2363-68	НТМИ-6-66 КТ 0,5 Ктн=6000/100 Рег.№ 2611-70	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Рег.№ 36697-08	ЭКОМ-3000 Рег.№17049-09	Активная Реактивная	1,1 2,3	5,5 3,1
40	ТП-5699 6 кВ, РУ-6кВ, яч.13	ТПЛ-10 КТ 0,5 Ктт=100/5 Рег.№ 1276-59	НТМИ-6-66 КТ 0,5 Ктн=6000/100 Рег.№ 2611-70	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Рег.№ 36697-08		Активная Реактивная	1,1 2,3	5,5 3,1
41	ТП-5699 6 кВ, РУ-6кВ, яч.14	ТПЛМ-10 КТ 0,5 Ктт=75/5 Рег.№ 2363-68	НТМИ-6-66 КТ 0,5 Ктн=6000/100 Рег.№ 2611-70	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Рег.№ 36697-08		Активная Реактивная	1,1 2,3	5,5 3,1
42	ВРУ-0,4 кВ АБК-1, Ввод №1	ТОП КТ 0,5S Ктт=200/5 Рег.№ 47959-16	-	СЭТ- 4ТМ.03М.09 КТ 0,5S/1 Рег.№ 36697-08		Активная Реактивная	1,0 2,1	5,0 4,0

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
43	ВРУ-0,4 кВ АБК-1, Ввод №2	ТОП КТ 0,5S Ктт=200/5 Рег.№ 47959-16	-	СЭТ-4ТМ.03М.09 КТ 0,5S/1 Рег.№ 36697-08	ЭКОМ-3000 Рег.№17049-09	Активная Реактивная	1,0 2,1	5,0 4,0
44	ВРУ-0,4 кВ ЦТП Порт, Вводная панель ЩСУ 0,4 кВ, Ввод №1	ТОП КТ 0,5S Ктт=100/5 Рег.№ 47959-16	-	СЭТ-4ТМ.03М.09 КТ 0,5S/1 Рег.№ 36697-08		Активная Реактивная	1,0 2,1	5,0 4,0
45	ВРУ-0,4 кВ ЦТП Порт, Вводная панель ЩСУ 0,4 кВ, Ввод №2	ТОП КТ 0,5S Ктт=100/5 Рег.№ 47959-16	-	СЭТ-4ТМ.03М.09 КТ 0,5S/1 Рег.№ 36697-08		Активная Реактивная	1,0 2,1	5,0 4,0
46	ВРУ-0,4 кВ ЦТП Ш.Руставели, ЩСУ панель 2, Ввод №1	ТШП КТ 0,5S Ктт=200/5 Рег.№ 64182-16	-	СЭТ-4ТМ.03М.09 КТ 0,5S/1 Рег.№ 36697-08		Активная Реактивная	1,0 2,1	5,0 4,0
47	ВРУ-0,4 кВ ЦТП Ш.Руставели, ЩСУ панель 2, Ввод №2	ТШП КТ 0,5S Ктт=200/5 Рег.№ 64182-16	-	СЭТ-4ТМ.03М.09 КТ 0,5S/1 Рег.№ 36697-08		Активная Реактивная	1,0 2,1	5,0 4,0

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
48	ТП-2 ОАО "РосНИТИ" 6 кВ, РУ-0,4 кВ, Щит №1, КЛ-0,4 кВ Ввод №1	ТШП КТ 0,5S Ктт=800/5 Рег.№ 64182-16	-	СЭТ- 4ТМ.03М.08 КТ 0,2S/0,5 Рег.№ 36697-08	ЭКОМ-3000 Рег.№17049-09	Активная Реактивная	0,8 1,9	2,8 2,2
49	ТП-2 ОАО "РосНИТИ" 6 кВ, РУ-0,4 кВ, Щит №2, КЛ-0,4 кВ Ввод №2	ТШП КТ 0,5S Ктт=800/5 Рег.№ 64182-16	-	СЭТ- 4ТМ.03М.08 КТ 0,2S/0,5 Рег.№ 36697-08		Активная Реактивная	0,8 1,9	2,8 2,2
50	ТП-2096 10 кВ, РУ-6 кВ, I с.ш. 6 кВ, яч.4	ТЛК10 КТ 0,5 Ктт=100/5 Рег.№ 9143-83	НАМИТ-10 КТ 0,5 Ктн=6000/100 Рег.№ 16687-02	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Рег.№ 36697-08		Активная Реактивная	1,1 2,3	5,5 3,1
51	ТП-2096 10 кВ, РУ-6 кВ, I с.ш. 6 кВ, яч.6	ТЛК10 КТ 0,5 Ктт=100/5 Рег.№ 9143-83	НАМИТ-10 КТ 0,5 Ктн=6000/100 Рег.№ 16687-02	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Рег.№ 36697-08		Активная Реактивная	1,1 2,3	5,5 3,1

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
52	ТП-2096 10 кВ, РУ-6 кВ, II с.ш. 6 кВ, яч.10	ТЛК10 КТ 0,5 Ктт=100/5 Рег.№ 9143-83	НАМИТ-10 КТ 0,5 Ктн=6000/100 Рег.№ 16687-02	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Рег.№ 36697-08	ЭКОМ-3000 Рег.№17049-09	Активная Реактивная	1,1 2,3	5,5 3,1
53	ВРУ-0,4 кВ ЦТП Братьев Кашириных 1ЩСУ-0,4 кВ панель 2, ввод №1	ТШП КТ 0,5S Ктт=400/5 Рег.№ 64182-16	-	СЭТ-4ТМ.03М.09 КТ 0,5S/1 Рег.№ 36697-08		Активная Реактивная	1,0 2,1	5,0 4,0
54	ВРУ-0,4 кВ ЦТП Братьев Кашириных, 1ЩСУ-0,4 кВ панель 2, ввод №2	ТШП КТ 0,5S Ктт=400/5 Рег.№ 64182-16	-	СЭТ-4ТМ.03М.09 КТ 0,5S/1 Рег.№ 36697-08		Активная Реактивная	1,0 2,1	5,0 4,0
55	ВРУ-0,4 кВ ЦТП Братьев Кашириных, 2ЩСУ-0,4 кВ панель 2, ввод №3	ТШП КТ 0,5S Ктт=400/5 Рег.№ 64182-16	-	СЭТ-4ТМ.03М.09 КТ 0,5S/1 Рег.№ 36697-08		Активная Реактивная	1,0 2,1	5,0 4,0

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
56	ВРУ-0,4 кВ ЦТП Братьев Кашириных , 2ЩСУ-0,4 кВ панель 2, ввод №4	ТШП КТ 0,5S Ктт=400/5 Рег.№ 64182-16	-	СЭТ- 4ТМ.03М.09 КТ 0,5S/1 Рег.№ 36697-08	ЭКОМ-3000 Рег.№17049-09	Активная Реактивная	1,0 2,1	5,0 4,0
57	Щит учета 0,4 кВ АБК СЭХ Свердловский пр.40	ТОП КТ 0,5S Ктт=100/5 Рег.№ 47959-16	-	СЭТ- 4ТМ.03М.09 КТ 0,5S/1 Рег.№ 36697-08		Активная Реактивная	1,0 2,1	5,0 4,0
58	КТПН-2137 10 кВ, ввод 0,4 кВ Т-1	ТШП КТ 0,5S Ктт=300/5 Рег.№ 47957-11	-	СЭТ- 4ТМ.03М.09 КТ 0,5S/1 Рег.№ 36697-08		Активная Реактивная	1,0 2,1	5,0 4,0
59	КТПН-2441 А 10 кВ, ввод 0,4 кВ Т-1	ТШП КТ 0,5S Ктт=300/5 Рег.№ 47957-11	-	СЭТ- 4ТМ.03М.09 КТ 0,5S/1 Рег.№ 36697-08		Активная Реактивная	1,0 2,1	5,0 4,0
60	ВРУ-0,4 кВ ЦТП Радиотехникум, 1ЩСУ, ввод №1 0,4 кВ	ТШП КТ 0,5S Ктт=200/5 Рег.№ 64182-16	-	СЭТ- 4ТМ.03М.09 КТ 0,5S/1 Рег.№ 36697-08		Активная Реактивная	1,0 2,1	5,0 4,0
61	ВРУ-0,4 кВ ЦТП Радиотехникум, 1ЩСУ, ввод №2 0,4 кВ	ТШП КТ 0,5S Ктт=200/5 Рег.№ 64182-16	-	СЭТ- 4ТМ.03М.09 КТ 0,5S/1 Рег.№ 36697-08		Активная Реактивная	1,0 2,1	5,0 4,0

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
62	ВРУ-0,4 кВ ЦТП-1, Вводная панель ЩСУ 0,4 кВ, ввод №1 0,4 кВ	ТОП КТ 0,5S Ктт=100/5 Рег.№ 47959-16	-	СЭТ- 4ТМ.03М.09 КТ 0,5S/1 Рег.№ 36697-08	ЭКОМ-3000 Рег.№17049-09	Активная Реактивная	1,0 2,1	5,0 4,0
63	ВРУ-0,4 кВ ЦТП-1, Вводная панель ЩСУ 0,4 кВ, ввод №2 0,4 кВ	ТОП КТ 0,5S Ктт=100/5 Рег.№ 47959-16	-	СЭТ- 4ТМ.03М.09 КТ 0,5S/1 Рег.№ 36697-08		Активная Реактивная	1,0 2,1	5,0 4,0
64	ВРУ-0,4 кВ ЦТП-2, Вводная панель ЩСУ 0,4 кВ, ввод №1 0,4 кВ	ТШП КТ 0,5S Ктт=300/5 Рег.№ 64182-16	-	СЭТ- 4ТМ.03М.09 КТ 0,5S/1 Рег.№ 36697-08		Активная Реактивная	1,0 2,1	5,0 4,0
65	ВРУ-0,4 кВ ЦТП-2, Вводная панель ЩСУ 0,4 кВ, ввод №2 0,4 кВ	ТШП КТ 0,5S Ктт=300/5 Рег.№ 64182-16	-	СЭТ- 4ТМ.03М.09 КТ 0,5S/1 Рег.№ 36697-08		Активная Реактивная	1,0 2,1	5,0 4,0
66	ВРУ-0,4 кВ ЦТП-3, Вводная панель ЩСУ 0,4 кВ, ввод №1 0,4 кВ	ТОП КТ 0,5S Ктт=100/5 Рег.№ 47959-16	-	СЭТ- 4ТМ.03М.09 КТ 0,5S/1 Рег.№ 36697-08		Активная Реактивная	1,0 2,1	5,0 4,0
67	ВРУ-0,4 кВ ЦТП-3, Вводная панель ЩСУ 0,4 кВ, ввод №2 0,4 кВ	ТОП КТ 0,5S Ктт=100/5 Рег.№ 47959-16	-	СЭТ- 4ТМ.03М.09 КТ 0,5S/1 Рег.№ 36697-08		Активная Реактивная	1,0 2,1	5,0 4,0

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
68	ВРУ-0,4 кВ ЦТП-4, Вводная панель ЩСУ 0,4 кВ, ввод №1 0,4 кВ	ТОП КТ 0,5S Ктт=200/5 Рег.№ 47959-16	-	СЭТ- 4ТМ.03М.09 КТ 0,5S/1 Рег.№ 36697-08	ЭКОМ-3000 Рег.№17049-09	Активная Реактивная	1,0 2,1	5,0 4,0
69	ВРУ-0,4 кВ ЦТП-4, Вводная панель ЩСУ 0,4 кВ, ввод №2 0,4 кВ	ТОП КТ 0,5S Ктт=200/5 Рег.№ 47959-16	-	СЭТ- 4ТМ.03М.09 КТ 0,5S/1 Рег.№ 36697-08		Активная Реактивная	1,0 2,1	5,0 4,0
70	ВРУ-0,4 кВ ЦТП-5, Вводная панель ЩСУ 0,4 кВ, ввод №1 0,4 кВ	ТШП КТ 0,5S Ктт=200/5 Рег.№ 64182-16	-	СЭТ- 4ТМ.03М.09 КТ 0,5S/1 Рег.№ 36697-08		Активная Реактивная	1,0 2,1	5,0 4,0
71	ВРУ-0,4 кВ ЦТП-5, Вводная панель ЩСУ 0,4 кВ, ввод №2 0,4 кВ	ТШП КТ 0,5S Ктт=200/5 Рег.№ 64182-16	-	СЭТ- 4ТМ.03М.09 КТ 0,5S/1 Рег.№ 36697-08		Активная Реактивная	1,0 2,1	5,0 4,0
72	ВРУ-0,4 кВ ЦТП-6, Вводная панель ЩСУ 0,4 кВ, ввод №1 0,4 кВ	ТШП КТ 0,5S Ктт=200/5 Рег.№ 64182-16	-	СЭТ- 4ТМ.03М.09 КТ 0,5S/1 Рег.№ 36697-08		Активная Реактивная	1,0 2,1	5,0 4,0

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
73	ВРУ-0,4 кВ ЦТП-6, Вводная панель ЩСУ 0,4 кВ, ввод №2 0,4 кВ	ТШП КТ 0,5S Ктт=200/5 Рег.№ 64182-16	-	СЭТ- 4ТМ.03М.09 КТ 0,5S/1 Рег.№ 36697-08	ЭКОМ-3000 Рег.№17049-09	Активная Реактивная	1,0 2,1	5,0 4,0
74	ВРУ-0,4 кВ ЦТП-7, Вводная панель ЩСУ 0,4 кВ, ввод №1 0,4 кВ	ТШП КТ 0,5S Ктт=400/5 Рег.№ 64182-16	-	СЭТ- 4ТМ.03М.09 КТ 0,5S/1 Рег.№ 36697-08		Активная Реактивная	1,0 2,1	5,0 4,0
75	ВРУ-0,4 кВ ЦТП-7, Вводная панель ЩСУ 0,4 кВ, ввод №2 0,4 кВ	ТШП КТ 0,5S Ктт=400/5 Рег.№ 64182-16	-	СЭТ- 4ТМ.03М.09 КТ 0,5S/1 Рег.№ 36697-08		Активная Реактивная	1,0 2,1	5,0 4,0
76	ВРУ-0,4 кВ ЦТП-8, Вводная панель ЩСУ 0,4 кВ, ввод №1 0,4 кВ	ТШП КТ 0,5S Ктт=300/5 Рег.№ 64182-16	-	СЭТ- 4ТМ.03М.09 КТ 0,5S/1 Рег.№ 36697-08		Активная Реактивная	1,0 2,1	5,0 4,0

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
77	ВРУ-0,4 кВ ЦТП-8, Вводная панель ЩСУ 0,4 кВ, ввод №2 0,4 кВ	ТШП КТ 0,5S Ктт=300/5 Рег.№ 64182-16	-	СЭТ- 4ТМ.03М.09 КТ 0,5S/1 Рег.№ 36697-08	ЭКОМ-3000 Рег.№17049-09	Активная Реактивная	1,0 2,1	5,0 4,0
78	ВРУ-0,4 кВ ЦТП-А, Вводная панель ЩСУ 0,4 кВ, ввод №1 0,4 кВ	ТОП КТ 0,5S Ктт=100/5 Рег.№ 47959-16	-	СЭТ- 4ТМ.03М.09 КТ 0,5S/1 Рег.№ 36697-08		Активная Реактивная	1,0 2,1	5,0 4,0
79	ВРУ-0,4 кВ ЦТП-А, Вводная панель ЩСУ 0,4 кВ, ввод №2 0,4 кВ	ТОП КТ 0,5S Ктт=100/5 Рег.№ 47959-16	-	СЭТ- 4ТМ.03М.09 КТ 0,5S/1 Рег.№ 36697-08		Активная Реактивная	1,0 2,1	5,0 4,0
80	ВРУ-0,4 кВ ЦТП №22, Вводная панель ЩСУ 0,4 кВ, ввод №1 0,4 кВ	ТШП КТ 0,5S Ктт=600/5 Рег.№ 64182-16	-	СЭТ- 4ТМ.03М.09 КТ 0,5S/1 Рег.№ 36697-08		Активная Реактивная	1,0 2,1	5,0 4,0

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
81	ВРУ-0,4 кВ ЦТП №22, Вводная панель ЩСУ 0,4 кВ, ввод №2 0,4 кВ	ТШП КТ 0,5S Ктт=600/5 Рег.№ 64182-16	-	СЭТ- 4ТМ.03М.09 КТ 0,5S/1 Рег.№ 36697-08	ЭКОМ-3000 Рег.№17049-09	Активная Реактивная	1,0 2,1	5,0 4,0
82	ВРУ-0,4 кВ ЦТП Больничный городок, Вводная панель ЩСУ 0,4 кВ, ввод №1 0,4 кВ	ТШП КТ 0,5S Ктт=200/5 Рег.№ 64182-16	-	СЭТ- 4ТМ.03М.09 КТ 0,5S/1 Рег.№ 36697-08		Активная Реактивная	1,0 2,1	5,0 4,0
83	ВРУ-0,4 кВ ЦТП Больничный городок, Вводная панель ЩСУ 0,4 кВ, ввод №2 0,4 кВ	ТОП КТ 0,5S Ктт=200/5 Рег.№ 47959-16	-	СЭТ- 4ТМ.03М.09 КТ 0,5S/1 Рег.№ 36697-08		Активная Реактивная	1,0 2,1	5,0 4,0
84	ВРУ-0,4 кВ АБК-5, 1 сек. шин 0,4 кВ, Ввод №1 0,4 кВ	ТОП КТ 0,5S Ктт=100/5 Рег.№ 47959-16	-	СЭТ- 4ТМ.03М.09 КТ 0,5S/1 Рег.№ 36697-08		Активная Реактивная	1,0 2,1	5,0 4,0

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
85	ВРУ-0,4 кВ АБК-5, 2 сек. шин 0,4 кВ, Ввод №2 0,4 кВ	ТОП КТ 0,5S Ктт=100/5 Рег.№ 47959-16	-	СЭТ- 4ТМ.03М.09 КТ 0,5S/1 Рег.№ 36697-08	ЭКОМ-3000 Рег.№17049-09	Активная Реактивная	1,0 2,1	5,0 4,0
86	ВРУ-0,4 кВ ЦТП Общежитие, 1 с.ш. 0,4 кВ, Ввод №1 0,4 кВ	ТШП КТ 0,5S Ктт=200/5 Рег.№ 64182-16	-	СЭТ- 4ТМ.03М.09 КТ 0,5S/1 Рег.№ 36697-08		Активная Реактивная	1,0 2,1	5,0 4,0
87	ВРУ-0,4 кВ ЦТП Общежитие, 5 с.ш. 0,4 кВ, Ввод №2 0,4 кВ	ТОП-0,66 КТ 0,5S Ктт=150/5 Рег.№ 15174-06	-	СЭТ- 4ТМ.03М.09 КТ 0,5S/1 Рег.№ 36697-08		Активная Реактивная	1,0 2,1	5,0 4,0
88	ТП-4238 6кВ, РУ-0,4кВ, ввод 1 0,4 кВ	ТШП КТ 0,5S Ктт=400/5 Рег.№ 64182-16	-	СЭТ- 4ТМ.03М.09 КТ 0,5S/1 Рег.№ 36697-08		Активная Реактивная	1,0 2,1	5,0 4,0

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
89	ТП-4238 6кВ, РУ-0,4кВ, ввод 2 0,4 кВ	ТШП КТ 0,5S Ктт=400/5 Рег.№ 64182-16	-	СЭТ-4ТМ.03М.09 КТ 0,5S/1 Рег.№ 36697-08	ЭКОМ-3000 Рег.№17049-09	Активная Реактивная	1,0 2,1	5,0 4,0
90	ПС 35 кВ Строммашина, РУ-6 кВ, 1 СШ-6 кВ, яч.№1	ТПЛ-10 КТ 0,5 Ктт=400/5 Рег.№ 1276-59	НТМИ-6 КТ 0,5 Ктн=6000/100 Рег. № 831-53	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Рег.№ 36697-08		Активная Реактивная	1,1 2,3	5,5 3,1
91	ПС 35 кВ Строммашина, РУ-6 кВ, 2 СШ-6 кВ, яч.№26	ТПОЛ-10 КТ 0,5; Ктт=600/5 Рег.№1261-59	НТМИ-6 КТ 0,5 Ктн=6000/100 Рег. № 831-53	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Рег.№ 36697-08		Активная Реактивная	1,1 2,3	5,5 3,1
92	РУ-0,4 кВ Насосная №3 Машинный зал, Шкаф учета ИП Меликян (Кафе Ной)	-	-	ПСЧ-3ТМ.05М КТ 1/2 Рег.№ 36354-07		Активная Реактивная	1,1 2,2	3,4 5,5
93	РУ-0,4 кВ Насосная №3 Машинный зал, Шкаф учета Павильон ремонт колес	-	-	ПСЧ-3ТМ.05М КТ 1/2 Рег.№ 36354-07		Активная Реактивная	1,1 2,2	3,4 5,5

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
94	РУ-0,4 кВ Насосная №3 Машинный зал, Шкаф учета 0,4 кВ ООО ПО "Стальпром"	-	-	ПСЧ-3ТМ.05М КТ 1/2 Рег.№ 36354-07	ЭКОМ-3000 Рег.№17049-09	Активная Реактивная	1,1 2,2	3,4 5,5
95	ВРУ-0,4 кВ ЦТП "Комарова-1", Вводная панель ЩСУ, ввод №1	ТОП КТ 0,5S Ктт=150/5 Рег.№ 47959-16	-	СЭТ- 4ТМ.03М.09 КТ 0,5S/1 Рег.№ 36697-08		Активная Реактивная	1,0 2,1	5,0 4,0
96	ВРУ-0,4 кВ ЦТП "Комарова-1", Вводная панель ЩСУ, ввод №2	ТОП КТ 0,5S Ктт=150/5 Рег.№ 47959-16	-	СЭТ- 4ТМ.03М.09 КТ 0,5S/1 Рег.№ 36697-08		Активная Реактивная	1,0 2,1	5,0 4,0
97	ВРУ-0,4 кВ ЦТП "Салютная", Вводная панель ЩСУ, ввод №1	ТШП КТ 0,5S Ктт=200/5 Рег.№ 64182-16	-	СЭТ- 4ТМ.03М.09 КТ 0,5S/1 Рег.№ 36697-08		Активная Реактивная	1,0 2,1	5,0 4,0

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
98	ВРУ-0,4 кВ ЦТП "Салютная", Вводная панель ЩСУ, ввод №2	ТШП КТ 0,5S Ктт=200/5 Рег.№ 64182-16	-	СЭТ-4ТМ.03М.09 КТ 0,5S/1 Рег.№ 36697-08	ЭКОМ-3000 Рег.№17049-09	Активная Реактивная	1,0 2,1	5,0 4,0
99	ВРУ-0,4 кВ ЦТП "ЖБИ", Вводная панель ЩСУ, ввод №1	ТОП КТ 0,5S Ктт=100/5 Рег.№ 47959-16	-	СЭТ-4ТМ.03М.09 КТ 0,5S/1 Рег.№ 36697-17		Активная Реактивная	1,0 2,1	5,0 4,0
100	ВРУ-0,4 кВ ЦТП "ЖБИ", Вводная панель ЩСУ, ввод №2	ТОП КТ 0,5S Ктт=100/5 Рег.№ 47959-16	-	СЭТ-4ТМ.03М.09 КТ 0,5S/1 Рег.№ 36697-17		Активная Реактивная	1,0 2,1	5,0 4,0
101	ТП-3322 10 кВ, Щит н/н 0,4 кВ, щ.1 гр.7 0,4 кВ	ТОП КТ 0,5S Ктт=100/5 Рег.№ 47959-16	-	СЭТ-4ТМ.03М.09 КТ 0,5S/1 Рег.№ 36697-08		Активная Реактивная	1,0 2,1	5,0 4,0

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
102	РУ-0,4 кВ АБК Управления ЧТС, Шкаф ввода №1 0,4 кВ, Ввод №1 0,4 кВ	ТШП-0,66 КТ 0,5S Ктт=300/5 Рег.№ 58385-14	-	СЭТ-4ТМ.03М.09 КТ 0,5S/1 Рег.№ 36697-08	ЭКОМ-3000 Рег.№17049-09	Активная Реактивная	1,0 2,1	5,0 4,0
103	РУ-0,4 кВ АБК Управления ЧТС, Шкаф ввода №2 0,4 кВ, Ввод №2 0,4 кВ	ТШП-0,66 КТ 0,5S Ктт=300/5 Рег.№ 58385-14	-	СЭТ-4ТМ.03М.09 КТ 0,5S/1 Рег.№ 36697-08		Активная Реактивная	1,0 2,1	5,0 4,0
104	ВРУ-0,4 кВ ЦТП Комарова-2, Вводная панель ЩСУ 0,4 кВ, Ввод №1 0,4 кВ	ТШП КТ 0,5S Ктт=400/5 Рег.№ 64182-16	-	СЭТ-4ТМ.03М.09 КТ 0,5S/1 Рег.№ 36697-08		Активная Реактивная	1,0 2,1	5,0 4,0
105	ВРУ-0,4 кВ ЦТП Комарова-2, Вводная панель ЩСУ 0,4 кВ, Ввод №2 0,4 кВ	ТШП КТ 0,5S Ктт=400/5 Рег.№ 64182-16	-	СЭТ-4ТМ.03М.09 КТ 0,5S/1 Рег.№ 36697-08		Активная Реактивная	1,0 2,1	5,0 4,0

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
106	ВРУ-0,4 кВ ЦТП Первоозерный, Вводная панель ЩСУ 0,4 кВ, Ввод №1 0,4 кВ	ТШП КТ 0,5S Ктт=400/5 Рег.№ 47957-11	-	СЭТ- 4ТМ.03М.09 КТ 0,5S/1 Рег.№ 36697-08	ЭКОМ-3000 Рег.№17049-09	Активная Реактивная	1,0 2,1	5,0 4,0
107	ВРУ-0,4 кВ ЦТП Первоозерный, Вводная панель ЩСУ 0,4 кВ, Ввод №2 0,4 кВ	ТШП КТ 0,5S Ктт=400/5 Рег.№ 47957-11	-	СЭТ- 4ТМ.03М.09 КТ 0,5S/1 Рег.№ 36697-08		Активная Реактивная	1,0 2,1	5,0 4,0
108	ПС 110 кВ Бульварная, РУ-10 кВ, 2 СШ-10 кВ, яч.12	ТВЛМ-10 КТ 0,5 Ктт=600/5 Рег.№ 1856-63	НТМИ-10-66 КТ 0,5 Ктн=10000/100 Рег. № 831-69	СЭТ- 4ТМ.03М.01 КТ 0,5S/1 Рег.№ 36697-08		Активная Реактивная	1,2 2,4	5,7 4,3
109	ПС 110 кВ Бульварная, РУ-10 кВ, 3 СШ-10 кВ, яч.32	ТВЛМ-10 КТ 0,5 Ктт=600/5 Рег.№ 1856-63	НАМИ-10- 95УХЛ2 КТ 0,5 Ктн=10000/100 Рег. № 20186-05	СЭТ- 4ТМ.03М.01 КТ 0,5S/1 Рег.№ 36697-08		Активная Реактивная	1,2 2,4	5,7 4,3

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
110	РУ-0,4 кВ Насосная №8, Щ-1	-	-	ПСЧ-3ТМ.05М КТ 1/2 Рег.№ 36354-07	ЭКОМ-3000 Рег.№17049-09	Активная Реактивная	1,1 2,2	3,4 5,5
111	РУ-6кВ Насосная №1, 1секц. 6кВ, яч.1	ТОЛ-10 КТ 0,5 КТТ=300/5 Рег.№ 7069-07	НАМИТ-10 КТ 0,2 КТН=6000/100 Рег.№ 16687-07	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Рег.№ 36697-08		Активная Реактивная	0,9 2,0	5,4 3,0
112	РУ-6кВ Насосная №1, 2секц. 6кВ, яч.11	ТОЛ-10 КТ 0,5 КТТ=300/5 Рег.№ 7069-07	НАМИТ-10 КТ 0,2 КТН=6000/100 Рег.№ 16687-07	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Рег.№ 36697-08		Активная Реактивная	0,9 2,0	5,4 3,0
113	РУ-6 кВ Насосная ЧМЗ, II с.ш. 6 кВ, яч.6, Ввод №2 6 кВ	ТЛП-10 КТ 0,5 КТТ=150/5 Рег.№ 30709-08	НАМИТ-10 КТ 0,5 КТН=6000/100 Рег.№ 16687-07	СЭТ-4ТМ.03М.01 КТ 0,5S/1 Рег.№ 36697-08		Активная Реактивная	1,2 2,4	5,7 4,3
114	РУ-6 кВ Насосная ЧМЗ, I с.ш. 6 кВ, яч.1, Ввод №1 6 кВ	ТЛП-10 КТ 0,5 КТТ=150/5 Рег.№ 30709-08	НАМИТ-10 КТ 0,5 КТН=6000/100 Рег.№ 16687-07	СЭТ-4ТМ.03М.01 КТ 0,5S/1 Рег.№ 36697-08		Активная Реактивная	1,2 2,4	5,7 4,3
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  $2(5)\% I_{ном} \cos \varphi = 0,5_{инд}$  и температуры окружающего воздуха в месте расположения счетчиков электроэнергии от плюс 5 до плюс 35°C.

Допускается изменение наименования ИК без изменения объекта измерений. Допускается замена ТТ, ТН и счетчиков на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в таблице 2, при условии, что собственник АИИС КУЭ не претендует на улучшение указанных в таблице 2 метрологических характеристик. Допускается замена УСПД на аналогичные утвержденных типов. Допускается замена сервера АИИС КУЭ без изменения используемого ПО. Изменение наименования ИК и замена средств измерений оформляется техническим актом в установленном собственником АИИС КУЭ порядке. Технический акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ как их неотъемлемая часть.

Таблица 3 – Основные технические характеристики ИК

Наименование характеристики	Значение
1	2
<p>Нормальные условия: параметры сети:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- напряжение, % от <math>U_{ном}</math></li> <li>- сила тока, % от <math>I_{ном}</math></li> <li>- коэффициент мощности, <math>\cos \varphi</math></li> </ul> <p>температура окружающей среды, °С</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- для счетчиков активной энергии: ГОСТ Р 52322-2005, ГОСТ Р 52323-2005, ГОСТ 31819.22-2012</li> <li>- для счетчиков реактивной энергии: ГОСТ Р 52425-2005, ГОСТ 31819.23-2012</li> </ul>	<p>от 99 до 101 от 100 до 120 0,87</p> <p>от +21 до +25 от +21 до +25</p>
<p>Условия эксплуатации: параметры сети:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- напряжение, % от <math>U_{ном}</math></li> <li>- сила тока, % от <math>I_{ном}</math></li> <li>- коэффициент мощности, <math>\cos \varphi</math></li> </ul> <p>диапазон рабочих температур окружающего воздуха, °С</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- для ТТ и ТН</li> <li>- для счетчиков</li> <li>- для УСПД ЭКОМ 3000</li> </ul>	<p>от 90 до 110 от 2(5) до 120 от 0,5<sub>инд.</sub> до 0,8<sub>емк.</sub></p> <p>от -45 до +35 от -40 до +55 от -10 до +50</p>
<p>Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов:</p> <p>электросчетчики СЭТ-4ТМ.03М (рег.№ 36697-08):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- среднее время наработки на отказ, ч, не менее</li> <li>- среднее время восстановления работоспособности, ч, не более</li> </ul> <p>электросчетчики СЭТ-4ТМ.03М (рег.№ 36697-17):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- среднее время наработки на отказ, ч, не менее</li> <li>- среднее время восстановления работоспособности, ч, не более</li> </ul> <p>электросчетчики ПСЧ-3ТМ.05М</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- среднее время наработки на отказ, ч, не менее</li> <li>- среднее время восстановления работоспособности, ч, не более</li> </ul>	<p>140000 2</p> <p>220000 2</p> <p>140000 2</p>

Продолжение таблицы 3

1	2
электросчетчики СЭБ-1ТМ.02 - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч, не более УСПД ЭКОМ-3000: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч, не более	90000 2 75000 2
сервер: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее	70000
Глубина хранения информации электросчетчики: - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее УСПД: - суточные данные о тридцатиминутных приращениях электроэнергии по каждому каналу и электроэнергии, потребленной за месяц, сут, не менее -сохранение информации при отключении питания, лет, не менее ИВК: - результаты измерений, состояние объектов и средств измерений, лет, не менее	45 45 10 3,5

Надежность системных решений:

- защита от кратковременных сбоев питания сервера и УСПД с помощью источника бесперебойного питания;
- резервирование каналов связи: информация о результатах измерений может передаваться в организации-участники оптового рынка электроэнергии с помощью электронной почты и сотовой связи.

В журналах событий фиксируются факты:

- журнал счётчика:
  - параметрирования;
  - пропадания напряжения;
  - коррекции времени в счетчике;
- журнал УСПД:
  - параметрирования;
  - пропадания напряжения;
  - коррекции времени в счетчике и УСПД;
  - пропадание и восстановление связи со счетчиком;

Защищённость применяемых компонентов:

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

- Возможность коррекции времени в:
- счетчиках электрической энергии (функция автоматизирована);
  - УСПД (функция автоматизирована);
  - Сервере ИВК (функция автоматизирована).
- Возможность сбора информации:
- о результатах измерений (функция автоматизирована).
- Цикличность:
- измерений 30 мин (функция автоматизирована);
  - сбора 30 мин (функция автоматизирована).

### Знак утверждения типа

наносится на титульные листы эксплуатационной документации на систему автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии АО «Урало-Сибирская Теплоэнергетическая Компания - Челябинск» типографским способом.

### Комплектность средства измерений

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 4.

Таблица 4 - Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество, шт./экз.
Трансформаторы тока	ТОЛ 10	16
Трансформаторы тока	ТОЛ-10-I	2
Трансформаторы тока	ТОЛ-10	4
Трансформаторы тока	ТЛП-10	4
Трансформаторы тока	ТЛШ-10	6
Трансформаторы тока проходные с литой изоляцией	ТПЛ-10	8
Трансформаторы тока	ТПЛМ-10	6
Трансформаторы тока	ТЛК10	6
Трансформаторы тока	ТПОЛ-10	2
Трансформаторы тока измерительные	ТВЛМ-10	4
Трансформаторы тока	ТНШЛ	6
Трансформаторы тока	ТШП	114
Трансформаторы тока	ТШП-0,66	6
Трансформаторы тока	ТОП	75
Трансформаторы напряжения	ЗНОЛ.06	3
Трансформаторы напряжения	НАМИ-10	6
Трансформаторы напряжения	НТМИ-6-66	3
Трансформаторы напряжения	НОМ-6-77	4
Трансформаторы напряжения	НАМИТ-10	6
Трансформаторы напряжения	НАМИ-10-95УХЛ2	1
Трансформаторы напряжения	НТМИ-6	2
Трансформаторы напряжения	НТМИ-10-66	1
Счетчики электрической энергии многофункциональные	СЭТ-4ТМ.03М	95
Счетчики электрической энергии многофункциональные	ПСЧ-3ТМ.05М	18
Счетчики активной энергии многофункциональные	СЭБ-1ТМ.02	1
Устройство сбора и передачи данных	ЭКОМ-3000	3
Программное обеспечение	«Энергосфера»	1
Методика поверки	МП-312235-055-2019	1
Формуляр	55181848.422222.132 ПФ	1

## **Поверка**

осуществляется по документу МП-312235-055-2019 Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) АО «Урало-Сибирская Теплоэнергетическая Компания - Челябинск». Методика поверки», утвержденному ООО «Энергокомплекс» «07» августа 2019 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 ГСИ. Измерительные трансформаторы напряжения  $6/\sqrt{3} \dots 35$  кВ. Методика поверки на месте эксплуатации;

– счетчиков электрической энергии многофункциональных СЭТ-4ТМ.03М (рег.№ 36697-08) – по методике поверки ИЛГШ.411152.145РЭ1, являющейся приложением к руководству по эксплуатации ИЛГШ.411152.145РЭ, согласованной с руководителем ГЦИ СИ ФГУ «Нижегородский ЦСМ» 04 декабря 2007 г.;

– счетчиков электрической энергии многофункциональных СЭТ-4ТМ.03М (рег.№ 36697-17) – по документу ИЛГШ.411152.145РЭ1 «Счетчики электрической энергии многофункциональные СЭТ-4ТМ.03М, СЭТ-4ТМ.02М. Руководство по эксплуатации», Часть 2 «Методика поверки», утвержденному ФБУ «Нижегородский ЦСМ» 03 апреля 2017 г.;

– счетчиков электрической энергии многофункциональных ПСЧ-3ТМ.05М – по методике поверки ИЛГШ.411152.138РЭ1, являющейся приложением к руководству по эксплуатации ИЛГШ.411152.138РЭ, согласованной с руководителем ГЦИ СИ ФГУ «Нижегородский ЦСМ» 20.11.2007 г.;

– счетчиков активной энергии многофункциональных СЭБ-1ТМ.02 – по методике поверки ИЛГШ.411152.142РЭ1, являющейся приложением к Руководству по эксплуатации ИЛГШ.411152.142РЭ, согласованной с руководителем ГЦИ СИ ФГУ «Нижегородский ЦСМ» 11 сентября 2006 г.;

– УСПД «ЭКОМ-3000» – по документу «ГСИ. Комплекс программно – технический измерительный ЭКОМ-3000. Методика поверки. ПБКМ.421459.003 МП», утвержденному ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» в мае 2009 г.;

– радиочасы МИР РЧ-02.00 (рег. № 46656-11);

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

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

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке.

## **Сведения о методиках (методах) измерений**

приведены в документе «Методика измерений электрической энергии с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) АО «Урало-Сибирская Теплоэнергетическая Компания - Челябинск», аттестованной ООО «Энергокомплекс», аттестат аккредитации № RA.RU.312235 от 31.08.2017 г.

## **Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) АО «Урало-Сибирская Теплоэнергетическая Компания - Челябинск»**

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 «Прософт-Системы»  
(ООО «Прософт-Системы»)  
ИНН 6660149600  
Адрес: 620102, г. Екатеринбург, ул. Волгоградская, 194 а  
Телефон: +7 (343) 356-51-11  
Факс: +7 (343) 310-01-06  
Web-сайт: <http://www.prosoftsystems.ru>  
E-mail: [info@prosoftsystems.ru](mailto:info@prosoftsystems.ru)

**Заявитель**

Акционерное общество «Урало-Сибирская Теплоэнергетическая Компания – Челябинск»  
(АО «УСТЭК-Челябинск»)  
ИНН 7453320202  
Адрес: 454080, г. Челябинск, ул. Энгельса, 3  
Телефон (факс): +7 (351) 246-56-96  
E-mail: [info@ustekchel.ru](mailto:info@ustekchel.ru)

**Испытательный центр**

Общество с ограниченной ответственностью «Энергокомплекс»  
(ООО «Энергокомплекс»)  
Адрес: 455000, Челябинская обл., г. Магнитогорск, ул. Советской Армии, д. 8/1, оф.703  
Телефон: +7 (351) 951-02-67  
E-mail: [encomplex@yandex.ru](mailto:encomplex@yandex.ru)

Аттестат аккредитации ООО «Энергокомплекс» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.312235 от 31.08.2017 г.

**Заместитель**

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

А.В. Кулешов

М.п. « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2019 г.