

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**  
(в редакции, утвержденной приказом Росстандарта № 137 от 30.01.2019 г.)

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии ПАО «Уралкалий»

**Назначение средства измерений**

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии ПАО «Уралкалий» (далее по тексту - АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электроэнергии и мощности, сбора, обработки, хранения, формирования отчетных документов и передачи полученной информации.

**Описание средства измерений**

АИИС КУЭ представляет собой многофункциональную, трехуровневую автоматизированную систему с централизованным управлением и распределенной функцией измерения.

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

1-й уровень – измерительно-информационные комплексы (ИИК), которые включают в себя трансформаторы тока (ТТ), трансформаторы напряжения (ТН), счетчики активной и реактивной электроэнергии, вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных.

2-й уровень - измерительно - вычислительный комплекс электроустановки (ИВКЭ), включающий в себя контроллер сетевой индустриальный (УСПД) RTU-325, RTU-325T, RTU-327, устройство синхронизации системного времени УССВ-2 (УССВ), каналообразующую аппаратуру для обеспечения информационного взаимодействия между уровнями системы.

3-й уровень - представляет собой информационно-вычислительный комплекс HP Proliant BL460 Gen8 (ИВК), включающий в себя сервер баз данных (СБД), локально-вычислительную сеть, программное обеспечение ПО «Альфа ЦЕНТР», автоматизированные рабочие места, технические средства приема-передачи данных, каналы связи для обеспечения информационного взаимодействия между уровнями системы. Технические средства для обеспечения локальной вычислительной сети (ЛВС) и разграничения доступа к информации.

Первичные токи и напряжения преобразуются измерительными трансформаторами в аналоговые унифицированные сигналы, которые по проводным линиям связи поступают на соответствующие входы электронного счетчика электрической энергии. В счетчике мгновенные значения аналоговых сигналов преобразуются 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. Измерительная информация на выходе счетчика без учета коэффициента трансформации:

- активная и реактивная электрическая энергия, как интеграл по времени от средней за период 0,02 с активной и реактивной мощности, соответственно, вычисляемая для интервалов времени 30 мин;
- средняя на интервале времени 30 мин активная (реактивная) электрическая мощность.

Результаты измерений для каждого интервала измерения и 30-минутные данные коммерческого учета соотнесены с текущим московским временем. Результаты измерений передаются в целых числах кВт·ч.

Цифровой сигнал с выходов счетчиков при помощи технических средств приема-передачи данных поступает на входы УСПД, где осуществляется вычисление электрической энергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации трансформаторов тока и напряжения, хранение измерительной информации и передача измерительной информации, а также отображение информации по подключенными к УСПД устройствам.

Далее измерительная информация поступает на сервер, где выполняется дальнейшая обработка измерительной информации.

ИВК АИИС КУЭ с периодичностью один раз в 30 минут опрашивает УСПД и считывает с них тридцатиминутный профиль мощности для каждого канала учета и журналы событий. Считанные данные записываются в базу данных сервера. С помощью программного обеспечения «АльфаЦентр» формируются макеты в формате xml (80020, 51070), АСКП и xls. Далее на ИВК или АРМ энергосбытовой компании отчеты XML подписываются электронной цифровой подписью (ЭЦП) и отправляются по выделенному каналу связи сети Ethernet в АО «АТС», региональному филиалу АО «СО ЕЭС» и всем заинтересованным субъектам оптового рынка электроэнергии и мощности (ОРЭМ).

АИИС КУЭ оснащена системой обеспечения единого времени (СОЕВ), созданной на основе устройства синхронизации системного времени УССВ-2, принимающего сигналы точного времени от спутников глобальных систем позиционирования (GPS/ГЛОНАСС) и синхронизирующим собственное время по сигналам времени, получаемым от ГЛОНАСС/GPS-приемника. Измерение времени АИИС КУЭ происходит автоматически на всех уровнях системы внутренними таймерами устройств, входящих в систему. Часы УСПД синхронизированы со временем УССВ-2, корректировка часов УСПД выполняется при расхождении времени часов УСПД и УССВ-2 на  $\pm 1$  с. Сличение времени часов УСПД с временем часов ИВК происходит при каждом опросе, при расхождении времени часов УСПД с временем часов ИВК на  $\pm 1$  с выполняется их корректировка. Сличение времени часов счетчиков с временем часов УСПД происходит при каждом опросе, но не реже 1 раза в 30 минут, при расхождении времени часов счетчиков с временем часов УСПД на  $\pm 2$  с выполняется их корректировка.

Журналы событий счетчика электрической энергии, УСПД, сервера отражают: время (дата, часы, минуты, секунды) до и после проведения процедуры коррекции часов устройств.

### Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется программное обеспечение (ПО) «Альфа ЦЕНТР» (версия не ниже 14.05.02). Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений предусматривает ведение журналов фиксации ошибок, фиксации изменений параметров, защиты прав пользователей и входа с помощью пароля, защиты передачи данных с помощью контрольных сумм, что соответствует уровню - «средний» в соответствии Р 50.2.077-2014. Метрологически значимая часть ПО приведена в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные признаки ПО

Идентификационные признаки	Значение
Идентификационное наименование ПО	ac_metrology.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	12.1.0.0
Цифровой идентификатор ПО	3e736b7f380863f44cc8e6f7bd211c54
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	MD5

**Метрологические и технические характеристики**

Состав измерительных каналов приведен в таблице 2.

Таблица 2 - Состав измерительных каналов АИИС КУЭ

Номер ИК	Наименование измерительного канала	Состав измерительного канала			
		Трансформатор тока	Трансформатор напряжения	Счетчик электрической энергии	УСПД / УССВ / ИВК
1	2	3	4	5	6
1	ГПП 110 кВ Вентиляторная, ОРУ-110кВ, Ввод 110 кВ Т1	ТФ3М-110Б 200/5, КТ 0,5 Рег. № 2793-71	НКФ-110 110000: $\sqrt{3}$ /100: $\sqrt{3}$ КТ 0,5 Рег. № 922-54	A1801 RAL- P4GB-DW-4 КТ 0,1S/0,2 Рег. № 31857-11	RTU-325, Рег. № 37288-08; УССВ-2, Рег. № 54074-13; HP Proliant BL460 Gen8
2	ГПП 110 кВ Вентиляторная, ОРУ-110 кВ, Ввод 110 кВ Т2	ТФ3М-110Б 200/5, КТ 0,5 Рег. № 2793-71	НКФ-110 110000: $\sqrt{3}$ /100: $\sqrt{3}$ КТ 0,5 Рег. № 922-54	A1801 RAL- P4GB-DW-4 КТ 0,1S/0,2 Рег. № 31857-11	
3	ГПП 110 кВ Вентиляторная, РУ-6кВ, яч. №4	ТОЛ-СЭЩ-10 75/5, КТ 0,5S Рег. № 32139-06	НАМИ-10-95УХЛ2 6000/100, КТ 0,5 Рег. № 20186-05	A1801 RAL- P4GB-DW-4 КТ 0,1S/0,2 Рег. № 31857-11	
4	ГПП 110 кВ Вентиляторная, РУ-6кВ, яч. №16	ТОЛ-СЭЩ-10 75/5, КТ 0,5S Рег. № 32139-06	НАМИ-10-95УХЛ2 6000/100, КТ 0,5 Рег. № 20186-05	A1801 RAL- P4GB-DW-4 КТ 0,1S/0,2 Рег. № 31857-11	
5	БТЭЦ-10, ГРУ-6 кВ, яч.4	ТПФМ-10 400/5, КТ 0,5 Рег. № 814-53	ЗНОЛ.06 6000: $\sqrt{3}$ /100: $\sqrt{3}$ КТ 0,2 Рег. № 3344-04	СЭТ-4ТМ.03 КТ 0,2S/0,5 Рег. № 27524-04	
6	БТЭЦ-10, ГРУ-6 кВ яч. 5	ТПОФ 600/5, КТ 0,5 Рег. № 518-50	ЗНОЛ.06 6000: $\sqrt{3}$ /100: $\sqrt{3}$ КТ 0,2 Рег. № 3344-04	СЭТ-4ТМ.03 КТ 0,2S/0,5 Рег. № 27524-04	
7	БТЭЦ-10 ГРУ-6 кВ яч. 6	ТПОЛ-10 600/5, КТ 0,5 Рег. № 1261-59	ЗНОЛ.06 6000: $\sqrt{3}$ /100: $\sqrt{3}$ КТ 0,2 Рег. № 3344-04	СЭТ-4ТМ.03 КТ 0,2S/0,5 Рег. № 27524-04	
8	БТЭЦ-10 ГРУ-6 кВ яч. 7	ТПОЛ-10 600/5, КТ 0,5S Рег. № 51178-12	ЗНОЛ.06 6000: $\sqrt{3}$ /100: $\sqrt{3}$ КТ 0,2 Рег. № 3344-04	СЭТ-4ТМ.03 КТ 0,2S/0,5 Рег. № 27524-04	
9	БТЭЦ-10 ГРУ-6 кВ яч. 8	ТПОЛ-10 600/5, КТ 0,5 Рег. № 1261-59	ЗНОЛ.06 6000: $\sqrt{3}$ /100: $\sqrt{3}$ КТ 0,2 Рег. № 3344-04	СЭТ-4ТМ.03 КТ 0,2S/0,5 Рег. № 27524-04	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
10	БТЭЦ-10 ГРУ-6 кВ яч. 11	ТПОФ 600/5, КТ 0,5 Рег. № 518-50	ЗНОЛ.06 6000:√3/100:√3 КТ 0,2 Рег. № 3344-04	СЭТ-4ТМ.03 КТ 0,2S/0,5 Рег. № 27524-04	
11	БТЭЦ-10 ГРУ-6 кВ яч. 12	ТПОФ 600/5, КТ 0,5 Рег. № 518-50	ЗНОЛ.06 6000:√3/100:√3 КТ 0,2 Рег. № 3344-04	СЭТ-4ТМ.03 КТ 0,2S/0,5 Рег. № 27524-04	
12	БТЭЦ-10 ГРУ-6 яч. 20	ТПОЛ-10 У3 600/5, КТ 0,5S Рег. № 51178-12	НТМИ-6 6000/100, КТ 0,5 Рег. № 380-49	СЭТ-4ТМ.03 КТ 0,2S/0,5 Рег. № 27524-04	
13	БТЭЦ-10 ГРУ-6 яч. 21	ТПОФ 600/5, КТ 0,5 Рег. № 518-50	НТМИ-6 6000/100, КТ 0,5 Рег. № 380-49	СЭТ-4ТМ.03 КТ 0,2S/0,5 Рег. № 27524-04	
14	БТЭЦ-10 ГРУ-6 кВ яч. 22	ТПОЛ-10 600/5, КТ 0,5 Рег. № 1261-59	НТМИ-6 6000/100, КТ 0,5 Рег. № 380-49	СЭТ-4ТМ.03 КТ 0,2S/0,5 Рег. № 27524-04	
15	БТЭЦ-10 ГРУ-6 кВ яч. 23	ТПОФ 600/5, КТ 0,5 Рег. № 518-50	НТМИ-6 6000/100, КТ 0,5 Рег. № 380-49	СЭТ-4ТМ.03 КТ 0,2S/0,5 Рег. № 27524-04	
16	БТЭЦ-10 ГРУ-6 кВ яч. 24	ТПОЛ-10 600/5, КТ 0,5 Рег. № 1261-59	НТМИ-6 6000/100, КТ 0,5 Рег. № 380-49	СЭТ-4ТМ.03 КТ 0,2S/0,5 Рег. № 27524-04	
17	БТЭЦ-10 ГРУ-6 кВ яч. 27	ТПОФ 600/5, КТ 0,5 Рег. № 518-50	НТМИ-6 6000/100, КТ 0,5 Рег. № 380-49	СЭТ-4ТМ.03 КТ 0,2S/0,5 Рег. № 27524-04	
18	БТЭЦ-10 ГРУ-6 кВ яч. 34	ТПОЛ-10 У3 600/5, КТ 0,5S Рег. № 51178-12	НТМИ-6 6000/100, КТ 0,5 Рег. № 380-49	СЭТ-4ТМ.03 КТ 0,2S/0,5 Рег. № 27524-04	
19	БТЭЦ-10 ГРУ-6 кВ яч. 45	ТПОФ 600/5, КТ 0,5 Рег. № 518-50	НТМИ-6 6000/100, КТ 0,5 Рег. № 380-49	СЭТ-4ТМ.03 КТ 0,2S/0,5 Рег. № 27524-04	
20	БТЭЦ-10 ГРУ-6 кВ яч. 51	ТПОЛ-10 1000/5, КТ 0,5 Рег. № 1261-59	НТМИ-6-66 6000/100, КТ 0,5 Рег. № 2611-70	СЭТ-4ТМ.03 КТ 0,2S/0,5 Рег. № 27524-04	
21	БТЭЦ-10 ГРУ-6 кВ яч. 53	ТПОЛ-10 600/5, КТ 0,5 Рег. № 1261-59	НТМИ-6-66 6000/100, КТ 0,5 Рег. № 2611-70	СЭТ-4ТМ.03 КТ 0,2S/0,5 Рег. № 27524-04	
22	БТЭЦ-10 ГРУ-6 кВ яч. 54	ТПОЛ-10 1000/5, КТ 0,5 Рег. № 1261-59	НТМИ-6-66 6000/100, КТ 0,5 Рег. № 2611-70	СЭТ-4ТМ.03 КТ 0,2S/0,5 Рег. № 27524-04	
23	БТЭЦ-10 ГРУ-6 кВ яч. 59	ТПОЛ-10 600/5, КТ 0,5 Рег. № 1261-59	НТМИ-6-66 6000/100, КТ 0,5 Рег. № 2611-70	СЭТ-4ТМ.03 КТ 0,2S/0,5 Рег. № 27524-04	

RTU-325, Рег. № 37288-08;  
УССВ-2, Рег. № 54074-13;  
HP Proliant BL460 Gen8

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
24	ГПП-1 110/6 кВ Дурыманы, ЗРУ- 110 кВ, Ввод 110 кВ Т1	ТВ (мод. ТВ-110) 200/5, КТ 0,5 Рег. № 19720-05	НКФ-110-57 110000: $\sqrt{3}$ /100: $\sqrt{3}$ КТ 0,5 Рег. № 14205-05	A1801 RAL- P4GB-DW-4 КТ 0,1S/0,2 Рег. № 31857-11	
25	ГПП-1 110/6 кВ Дурыманы, ЗРУ- 110 кВ, Ввод 110 кВ Т2	ТВ (мод. ТВ-110) 200/5, КТ 0,5 Рег. № 19720-05	НКФ-110-57 110000: $\sqrt{3}$ /100: $\sqrt{3}$ КТ 0,5 Рег. № 14205-05	A1801 RAL- P4GB-DW-4 КТ 0,1S/0,2 Рег. № 31857-11	
26	ГПП-2 110/6 кВ Калийная, ОРУ- 110 кВ, Ввод 110 кВ Т1	TG145-420 (мод. TG145 N) 200/5, КТ 0,2S Рег. № 30489-05	НКФ-110-57 110000: $\sqrt{3}$ /100: $\sqrt{3}$ КТ 0,5 Рег. № 14205-05	A1801 RAL- P4GB-DW-4 КТ 0,1S/0,2 Рег. № 31857-11	
27	ГПП-2 110/6 кВ Калийная, ОРУ- 110 кВ, Ввод 110 кВ Т2	TG(мод. TG 145 N) 300/5, КТ 0,2S Рег. № 30489-09	TVI145 110000: $\sqrt{3}$ /100: $\sqrt{3}$ КТ 0,5 Рег. № 71404-18	A1801 RAL- P4GB-DW-4 КТ 0,1S/0,2 Рег. № 31857-11	
28	ГПП-2 110 кВ Калийная, РУ- 6кВ, яч.№24	ТПОЛ 10 1500/5, КТ 0,5 Рег. № 1261-59	НАМИ-10-95УХЛ2 6000/100, КТ 0,5 Рег. № 20186-00	A1802 RAL- P4GB-DW-4 КТ 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11	
29	ГПП-2 110 кВ Калийная, РУ- 6кВ, яч.№39	ТПОЛ 10 1000/5, КТ 0,5 Рег. № 1261-59	НТМИ-6-66 6000/100, КТ 0,5 Рег. № 2611-70	A1802 RAL- P4GB-DW-4 КТ 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11	
30	ГПП-2 110 кВ Калийная, РУ- 6кВ, яч.№4	ТПЛ-10 200/5, КТ 0,5 Рег. № 1276-59	НТМИ-6-66 6000/100, КТ 0,5 Рег. № 2611-70	A1802 RAL- P4GB-DW-4 КТ 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11	
31	ГПП-2 110 кВ Калийная, РУ- 6кВ, яч.№16	ТПЛ-10 200/5, КТ 0,5 Рег. № 1276-59	НТМИ-6-66 6000/100, КТ 0,5 Рег. № 2611-70	A1802 RAL- P4GB-DW-4 КТ 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11	
32	ГПП-2 110 кВ Калийная, РУ- 6кВ, яч.№35	ТПЛ-10 150/5, КТ 0,5 Рег. № 1276-59	НТМИ-6-66 6000/100, КТ 0,5 Рег. № 2611-70	A1802 RAL- P4GB-DW-4 КТ 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11	
33	ГПП-2 110 кВ Калийная, РУ- 6кВ, яч.№30	ТПЛ-10 200/5, КТ 0,5 Рег. № 1276-59	НАМИ-10-95УХЛ2 6000/100, КТ 0,5 Рег. № 20186-00	A1802 RAL- P4GB-DW-4 КТ 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11	
34	РП-9 6кВ, РУ- 6кВ, яч.№2	ТПЛ-10-М 20/5, КТ 0,5 Рег. № 22192-03	НТМИ-6-66 6000/100, КТ 0,5 Рег. № 2611-70	A1802 RAL- P4GB-DW-4 КТ 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11	
35	ГПП-1 110/6 кВ Сибирь, ЗРУ-110 кВ, Ввод 110 кВ T1	ТВ 200/5, КТ 0,5 Рег. № 19720-05	НКФ-110-57 110000: $\sqrt{3}$ /100: $\sqrt{3}$ КТ 0,5 Рег. № 14205-05	A1801 RAL- P4GB-DW-4 КТ 0,1S/0,2 Рег. № 31857-11	

RTU-325, Рег. № 37288-08;  
УCCB-2, Рег. № 54074-13;  
HP Proliant BL460 Gen8

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
36	ГПП-1 110/6 кВ Сибирь, ЗРУ-110 кВ, Ввод 110 кВ T2	ТВ 200/5, КТ 0,5 Рег. № 19720-05	НКФ-110-57 110000: $\sqrt{3}$ /100: $\sqrt{3}$ КТ 0,5 Рег. № 14205-05	A1801 RAL- P4GB-DW-4 КТ 0,1S/0,2 Рег. № 31857-11	RTU-325, Рег. № 37288-08; УCCB-2, Рег. № 54074-13; HP Proliant BL460 Gen8
37	РП-3 «а», 6кВ РУ- 6 кВ, 2 с.ш., яч.№13	ТПЛ-10-М 200/5, КТ 0,5 Рег. № 22192-03	НТМИ-6-66 6000/100, КТ 0,5 Рег. № 2611-70	A1802 RAL- P4GB-DW-4 КТ 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11	
38	ГПП-1 110/6 кВ Ермаковская, ЗРУ-110 кВ, Ввод 110 кВ T1	TG145-420 200/5, КТ 0,2S Рег. № 30489-05	CPB 72-800 110000: $\sqrt{3}$ /100: $\sqrt{3}$ КТ 0,2 Рег. № 15853-06	A1801 RAL- P4GB-DW-4 КТ 0,1S/0,2 Рег. № 31857-11	
39	ГПП-1 110/6 кВ Ермаковская, ЗРУ-110 кВ, Ввод 110 кВ T2	TG145-420 200/5, КТ 0,2S Рег. № 30489-05	CPB 72-800 110000: $\sqrt{3}$ /100: $\sqrt{3}$ КТ 0,2 Рег. № 15853-06	A1801 RAL- P4GB-DW-4 КТ 0,1S/0,2 Рег. № 31857-11	
40	ГПП-2 110/6 кВ Заполье, ЗРУ-110 кВ, Ввод 110 кВ T1	ТВ 200/5, КТ 0,5 Рег. № 19720-05	НКФ-110-57 110000: $\sqrt{3}$ /100: $\sqrt{3}$ КТ 0,5 Рег. № 14205-05	A1801 RAL- P4GB-DW-4 КТ 0,1S/0,2 Рег. № 31857-11	
41	ГПП-2 110/6 кВ Заполье, ЗРУ-110 кВ, Ввод 110 кВ T2	ТВ 200/5, КТ 0,5 Рег. № 19720-05	НКФ-110-57 110000: $\sqrt{3}$ /100: $\sqrt{3}$ КТ 0,5 Рег. № 14205-05	A1801 RAL- P4GB-DW-4 КТ 0,1S/0,2 Рег. № 31857-11	
42	ГПП-3 110/6 кВ Пермяково, ЗРУ- 110 кВ, Ввод 110 кВ T1	ТАТ 200/5, КТ 0,2S Рег. № 29838-05	TVBs 110000: $\sqrt{3}$ /100: $\sqrt{3}$ КТ 0,5 Рег. № 29693-05	A1801 RAL- P4GB-DW-4 КТ 0,1S/0,2 Рег. № 31857-11	
43	ГПП-3 110/6 кВ Пермяково, ЗРУ- 110 кВ, Ввод 110 кВ T2	ТАТ 200/5, КТ 0,2S Рег. № 29838-05	TVBs 110000: $\sqrt{3}$ /100: $\sqrt{3}$ КТ 0,5 Рег. № 29693-05	A1801 RAL- P4GB-DW-4 КТ 0,1S/0,2 Рег. № 31857-11	
44	РП-33 6 кВ, РУ- 6кВ, яч. №8	ТПЛ-10-М 50/5, КТ 0,5 Рег. № 22192-03	НТМИ-6-66 6000/100, КТ 0,5 Рег. № 2611-70	A1802 RAL- P4GB-DW-4 КТ 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11	
45	РП-33 6 кВ РУ- 6кВ яч. №13	ТПЛ-10-М 50/5, КТ 0,5 Рег. № 22192-03	НТМИ-6-66 6000/100, КТ 0,5 Рег. № 2611-70	A1802 RAL- P4GB-DW-4 КТ 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
46	ГПП-2 110 кВ Заполье, РУ-6 кВ, яч. 4.3	ТОЛ-10-I 400/5, КТ 0,5S Рег. № 15128-07	ЗНОЛП 6000:√3/100:√3 КТ 0,5 Рег. № 23544-07	A1802 RAL- P4GB-DW-4 КТ 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11	
47	ГПП-2 110 кВ Заполье, РУ-6 кВ, яч. 3.10	ТОЛ-10-I 400/5, КТ 0,5S Рег. № 15128-07	ЗНОЛП 6000:√3/100:√3 КТ 0,5 Рег. № 23544-07	A1802 RAL- P4GB-DW-4 КТ 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11	
48	ГПП-2 110 кВ Заполье, РУ-6 кВ, яч. 4.12	ТОЛ-10-I 400/5, КТ 0,5 Рег. № 15128-07	ЗНОЛП 6000:√3/100:√3 КТ 0,5 Рег. № 23544-07	A1802 RAL- P4GB-DW-4 КТ 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11	
49	ГПП-2 110/6кВ "Заполье";3 С.Ш.6 кВ, яч. 3.11	ТОЛ-10-I 400/5, КТ 0,5 Рег. № 15128-07	ЗНОЛП 6000:√3/100:√3 КТ 0,5 Рег. № 23544-07	A1802 RAL- P4GB-DW-4 КТ 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11	RTU-325, Рег. № 37288-08; УCCB-2, Рег. № 54074-13; HP Proliant BL460 Gen8
50	ПС 220/110/6кВ "Строгановская" Ввод-220кВ AT1	SB 0,8 600/1, КТ 0,2S Рег. № 55006-13	ETH-220 УХЛ 1 220000:√3/100:√3 КТ 0,2 Рег. № 59981-16	A1802 RAL- P4GB-DW-4 КТ 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11	
51	ПС 220/110/6кВ "Строгановская" Ввод-220кВ AT2	SB 0,8 600/1, КТ 0,2S Рег. № 55006-13	ETH-220 УХЛ 1 220000:√3/100:√3 КТ 0,2 Рег. № 59981-16	A1802 RAL- P4GB-DW-4 КТ 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11	RTU-325T, Рег. № 44626-10; УCCB-2, Рег. № 54074-13; HP Proliant BL460 Gen8
52	ГПП 110 кВ Карналлит, ЗРУ- 110 кВ, Ввод 110 кВ Т1	TG 200/5, КТ 0,2S Рег. № 30489-09	CPB 72-800 110000:√3/100:√3 КТ 0,2 Рег. № 15853-06	A1801 RAL- P4GB-DW-4 КТ 0,1S/0,2 Рег. № 31857-11	
53	ГПП 110 кВ Карналлит, ЗРУ- 110 кВ, Ввод 110 кВ Т2	TG 200/5, КТ 0,2S Рег. № 30489-09	CPB 72-800 110000:√3/100:√3 КТ 0,2 Рег. № 15853-06	A1801 RAL- P4GB-DW-4 КТ 0,1S/0,2 Рег. № 31857-11	
54	ГПП 110 кВ Минерал, ЗРУ- 110 кВ, Ввод 110 кВ Т1	TG 150/5, КТ 0,2S Рег. № 30489-09	CPB 72-800 110000:√3/100:√3 КТ 0,2 Рег. № 15853-06	A1801 RAL- P4GB-DW-4 КТ 0,1S/0,2 Рег. № 31857-11	RTU-327, Рег. № 41907-09; УCCB-2, Рег. № 54074-13; HP Proliant BL460 Gen8
55	ГПП 110/6 кВ Минерал, ЗРУ- 110 кВ, Ввод 110 кВ Т2	TG 150/5, КТ 0,2S Рег. № 30489-09	CPB 72-800 110000:√3/100:√3 КТ 0,2 Рег. № 15853-06	A1801 RAL- P4GB-DW-4 КТ 0,1S/0,2 Рег. № 31857-11	
56	ГПП 110 кВ Минерал, ЗРУ- 6кВ, яч. №7	ТПЛ-10 300/5, КТ 0,5 Рег. № 1276-59	НАМИ-10-95УХЛ2 6000/100, КТ 0,5 Рег. № 20186-05	A1802 RAL- P4GB-DW-4 КТ 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
57	ГПП 110 кВ Минерал, ЗРУ- 6кВ, яч. №43	ТПЛ-10 300/5, КТ 0,5 Рег. № 1276-59	НАМИ-10-95УХЛ2 6000/100, КТ 0,5 Рег. № 20186-05	A1802 RAL- P4GB-DW-4 КТ 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11	RTU-327, Рег. № 41907-09; УCCB-2, Рег. № 54074-13; HP Proliant BL460 Gen8
58	ГПП 110 кВ Рудник, ЗРУ- 110 кВ, Ввод 110 кВ Т1	TG 150/5, КТ 0,2S Рег. № 30489-09	CPB 72-800 110000: $\sqrt{3}$ /100: $\sqrt{3}$ КТ 0,2 Рег. № 15853-06	A1802 RAL- P4GB-DW-4 КТ 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11	
59	ГПП 110 кВ Рудник, ЗРУ- 110 кВ, Ввод 110 кВ Т2	TG 150/5, КТ 0,2S Рег. № 30489-09	CPB 72-800 110000: $\sqrt{3}$ /100: $\sqrt{3}$ КТ 0,2 Рег. № 15853-06	A1802 RAL- P4GB-DW-4 КТ 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11	
60	ГПП 110 кВ Рудник, ЗРУ- 6кВ, яч. №4	ТПЛМ-10 300/5, КТ 0,5 Рег. № 2363-68	НАМИ-10-95УХЛ2 6000/100, КТ 0,5 Рег. № 20186-05	A1802 RAL- P4GB-DW-4 КТ 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11	
61	ГПП 110 кВ Рудник, ЗРУ- 6кВ, яч. №26	ТПЛМ-10 300/5, КТ 0,5 Рег. № 2363-68	НАМИ-10-95УХЛ2 6000/100, КТ 0,5 Рег. № 20186-05	A1802 RAL- P4GB-DW-4 КТ 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11	
62	ГПП 110 кВ Рудник, ЗРУ- 6кВ, яч. №28	ТПЛ-10-М 100/5, КТ 0,5 Рег. № 22192-03	НАМИ-10-95УХЛ2 6000/100, КТ 0,5 Рег. № 20186-05	A1802 RAL- P4GB-DW-4 КТ 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11	
63	ГПП 110 кВ Резвухино, ЗРУ- 110кВ, Ввод 110 кВ Т1	TB-110 300/5, КТ 0,5S Рег. № 20644-03	CPB 72-800 110000: $\sqrt{3}$ /100: $\sqrt{3}$ КТ 0,2 Рег. № 15853-06	A1801 RAL- P4GB-DW-4 КТ 0,1S/0,2 Рег. № 31857-11	
64	ГПП 110 кВ Резвухино, ЗРУ- 110кВ, Ввод 110 кВ Т2	TB-110 300/5, КТ 0,5S Рег. № 20644-03	CPB 72-800 110000: $\sqrt{3}$ /100: $\sqrt{3}$ КТ 0,2 Рег. № 15853-06	A1801 RAL- P4GB-DW-4 КТ 0,1S/0,2 Рег. № 31857-11	
65	РП-2 6кВ, РУ- 6кВ, яч. №12	ТЛК-10 1000/5, КТ 0,5 Рег. № 9143-06	ЗНОЛ.06 6000: $\sqrt{3}$ /100: $\sqrt{3}$ КТ 0,5 Рег. № 3344-72	A1802 RAL- P4GB-DW-4 КТ 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11	
66	ГПП 110 кВ Карналлит, ЗРУ- 6 кВ, яч.№18	ТОЛ-10-I 400/5, КТ 0,5S Рег. № 15128-07	ЗНОЛП 6000: $\sqrt{3}$ /100: $\sqrt{3}$ КТ 0,5 Рег. № 23544-07	A1802 RAL- P4GB-DW-4 КТ 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11	
67	ГПП 110 кВ Карналлит, ЗРУ- 6 кВ, яч.№55	ТОЛ-10-I 200/5, КТ 0,5S Рег. № 15128-07	ЗНОЛП 6000: $\sqrt{3}$ /100: $\sqrt{3}$ КТ 0,5 Рег. № 23544-07	A1802 RAL- P4GB-DW-4 КТ 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11	
68	РП-2 6кВ, РУ- 6кВ, яч. №23	ТЛК-10 1000/5, КТ 0,5 Рег. № 9143-06	ЗНОЛ.06 6000: $\sqrt{3}$ /100: $\sqrt{3}$ КТ 0,5 Рег. № 3344-04	A1802 RAL- P4GB-DW-4 КТ 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
69	РП-2 6 кВ, ввод 1 РУ-СН 0,4кВ	ТОП-0,66 100/5, КТ 0,5S Рег. № 15174-06	-	A1802 RAL- P4GB-DW-4 КТ 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11	
70	РП-2 6 кВ, ввод 2 РУ-СН 0,4кВ	ТОП-0,66 100/5, КТ 0,5S Рег. № 15174-06	-	A1802 RAL- P4GB-DW-4 КТ 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11	
71	РП-1 6кВ ЗРУ- 6кВ 2СШ яч. №10	ТПЛ-10-М 100/5, КТ 0,5 Рег. № 22192-07	НТМИ-6-66 6000/100, КТ 0,5 Рег. № 2611-70	A1802 RAL- P4GB-DW-4 КТ 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11	RTU-327, Per. № 41907-09; YCCB-2, Per. № 54074-13; HP Proliant BL460 Gen8

Примечания:

- 1 Допускается замена ТТ, ТН и счетчиков на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в таблице 2, при условии, что Предприятие-владелец АИИС КУЭ не претендует на улучшение указанных в таблице 2 метрологических характеристик.
- 2 Допускается замена УССВ, УСПД на аналогичные утвержденных типов.
- 3 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 3 – Основные метрологические характеристики ИК

Номер ИК	Вид электрической энергии	Границы основной погрешности ( $\pm d$ ), %		Границы погрешности в рабочих условиях ( $\pm d$ ), %
		1	2	
1, 2, 24, 25, 35, 36, 40, 41	Активная Реактивная	1,1 1,6		2,9 4,4
3,4	Активная Реактивная	1,0 1,5		1,5 2,3
13-17,19-23,28- 34,37,44,45,48,49,56,57, 60-62,65,68,71	Активная Реактивная	1,1 1,6		2,9 4,5
5-7, 9-11	Активная Реактивная	1,1 1,3		1,4 2,3
8	Активная Реактивная	1,1 1,6		1,5 2,5
12, 18,46,47, 66,67	Активная Реактивная	1,1 1,6		1,6 2,7
26, 27, 42,43	Активная Реактивная	0,9 1,2		1,0 1,5
38,39,52-55	Активная Реактивная	0,6 0,8		0,8 1,2
50, 51,58,59	Активная Реактивная	0,6 1,0		1,0 1,7
63, 64	Активная Реактивная	1,1 1,6		1,5 2,3
69, 70	Активная Реактивная	1,0 1,5		1,6 2,5

Примечания:

- 1 Характеристики погрешности ИК даны для измерений электроэнергии (получасовая).  
 2 В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности  $P = 0,95$ .  
 3 Границы погрешности результатов измерений приведены для  $\cos\phi=0,8$  ( $\sin\phi=0,6$ ), токе ТТ, равном 100 % от  $I_{ном}$  для нормальных условий, и при  $\cos\phi=0,8$  ( $\sin\phi=0,6$ ), токе ТТ, равном 5 % от  $I_{ном}$  для рабочих условий, при температуре окружающего воздуха в месте расположения счетчиков от +5 до +35 °C.

Таблица 4 – Основные технические характеристики АИИС КУЭ

Наименование характеристики	Значение
1	2
Количество измерительных каналов	71
Нормальные условия: параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - коэффициент мощности - температура окружающей среды для счетчиков, °C - частота, Гц	от 98 до 102 от 100 до 120 0,8 от +21 до +25 50
Условия эксплуатации: параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - коэффициент мощности $\cos\phi$ ( $\sin\phi$ ) - температура окружающей среды для ТТ и ТН, °C - температура окружающей среды для счетчиков, °C СЭТ-4ТМ.03 Альфа А1800 - температура окружающей среды для сервера, °C - температура окружающей среды для УСПД, °C - атмосферное давление, кПа - относительная влажность, %, не более - частота, Гц	от 90 до 110 от 1 до 120 от 0,5 инд. до 1 емк от -40 до +70  от -40 до +60 от -40 до +65 от +10 до + 30 от +15 до + 25 от 80,0 до 106,7 98 от 49,6 до 50,4
Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов: Счетчики: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее СЭТ-4ТМ.03 Альфа А1800 УССВ-2 - среднее время наработки на отказ, ч, не менее RTU-325 - среднее время наработки на отказ, ч, не менее RTU-325T - среднее время наработки на отказ, ч, не менее RTU-327 - среднее время наработки на отказ, ч, не менее Сервер БД: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч	90000 120000  74500  120000  85000  100000  100000 1

Продолжение таблицы 4

1	2
Глубина хранения информации	
Счетчики:	
СЭТ-4ТМ.03	
-каждого массива профиля при времени интегрирования 30 мин, сут, не менее	113
Альфа А1800	
- графиков нагрузки для одного канала с интервалом 30 минут, сут, не менее	1200
УСПД:	
RTU-325	
- архива коммерческого интервала (по умолчанию) за сутки, сут, не менее	45
RTU-325T	
- архива коммерческого интервала (по умолчанию) за сутки, сут, не менее	45
RTU-327	
- суточные данные о тридцатиминутных приращениях электропотребления (выработка) по каждому каналу, сут, не менее	45
Сервер БД:	
- хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений, лет, не менее	3,5
Пределы допускаемой погрешности СОЕВ, с	$\pm 5$

Надежность системных решений:

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

В журналах событий фиксируются факты:

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

Защищенность применяемых компонентов:

- механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:
  - электросчетчика и УСПД;
  - промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
  - испытательной коробки;
  - сервера БД;
- защита на программном уровне :
  - результатов измерений (при передаче, возможность использования цифровой подписи);
  - установка пароля на счетчик;
  - установка пароля на сервер БД.

**Знак утверждения типа**

наносится на титульные листы эксплуатационной документации на АИИС КУЭ.

**Комплектность средства измерений**

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 5.

Таблица 5 - Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Обозначение	Количество, шт
1	2	3
Трансформатор тока	TG (мод. TG 145 N)	21
	SB 0,8	6
	TAT	6
	TG145-420 (мод. TG145 N)	9
	ТВ (мод. ТВ-110)	18
	ТВ-110	6
	ТЛК-10 (мод. ТЛК-10-5У3)	4
Трансформатор тока	ТОЛ-10-І (мод. ТОЛ-10-І-1 )	6
	ТОЛ-10-І (мод. ТОЛ-10-І-2)	4
	ТОЛ-10-І (мод. ТОЛ-10-І-5)	2
	ТОЛ-СЭІЦ-10	4
	ТОП-0,66	6
	ТПЛ-10	12
	ТПЛ-10-М	12
	ТПЛМ-10	4
	ТПОЛ 10	22
	ТПОЛ-10 УЗ	4
	ТПОФ	14
	ТПФМ-10	2
	ТФЗМ-110Б	6
Трансформатор напряжения	ЗНОЛП (мод. ЗНОЛП-6У2)	12
	НКФ-110-57	21
	СРВ 72-800 (мод. СРВ 123)	30
	TVBs (мод. TVBs 123)	6
	TVI145	3
	ЕТН-220 УХЛ 1	6
	ЗНОЛ.06	6
	ЗНОЛ.06 (мод. ЗНОЛ.06-6У3)	3
	НАМИ-10-95УХЛ2	7
	НКФ-110	6
	НТМИ-6	2
	НТМИ-6-66	10
Счетчик электроэнергии	A1801 RAL-P4GB-DW-4	22
	A1802 RAL-P4GB-DW-4	30
	СЭТ-4ТМ.03	19
Устройство сбора и передачи данных	RTU-327	1
	RTU-325	1
	RTU-325T	5
Устройство синхронизации системного времени	УССВ-2	1
Основной сервер	HP Proliant BL460 Gen8	1

Продолжение таблицы 5

1	2	3
Автоматизированное рабочее место	АРМ	17
Документация		
Методика поверки	МП 4222-26-7714348389-2017	1
Формуляр	ФО 4222-26-7714348389-2018 с Изменением №1	1

**Проверка**

осуществляется по документу МП 4222-26-7714348389-2017 «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии ПАО «Уралкалий». Методика поверки», утвержденному ФБУ «Самарский ЦСМ» 07.06.2017 г.

Основные средства поверки:

- ТТ - по ГОСТ 8.217-2003;
- ТН - по МИ 2845-2003, МИ 2925-2005 и/или по ГОСТ 8.216-2011;
- счетчики электрической энергии трехфазные многофункциональные Альфа А1800 по документу «Счетчики электрической энергии трехфазные многофункциональные А1800 Методика поверки ДЯИМ.411152.018 МП, утвержденному ФГУП «ВНИИМС» в 2011 г.;
- счетчики электрической энергии многофункциональные СЭТ-4ТМ.03 в соответствии с документом ИЛГШ.411152.124 РЭ1. «Счетчик электрической энергии многофункциональный СЭТ-4ТМ.03. Методика поверки», утвержденным ФБУ «Нижегородский ЦСМ» 10.09.2004 г.;
- устройство сбора и передачи данных УСПД RTU-325 в соответствии с документом "Комплексы аппаратно-программных средств для учета электроэнергии на основе УСПД серии RTU-300. Методика поверки", утвержденным ФГУП «ВНИИМС» в 2003 г.;
- устройство сбора и передачи данных УСПД RTU-325 Т в соответствии с документом «Устройства сбора и передача данных RTU-325Н и RTU-325М. Методика поверки ДЯИМ.466215.005 МП», утвержденным ФГУП «ВНИИМС» в 2010 г.;
- устройство сбора и передачи данных RTU-327 в соответствии с документом ДЯИМ.466215.007 МП «Устройства сбора и передачи данных серии RTU-327. Методика поверки», утвержденному ФГУП « ВНИИМС » в 2009 г.;
- УССВ-2 в соответствии с документом МП - РТ -1906-2013 (ДЯИМ.468213.001 МП) «Устройства синхронизации системного времени УССВ-2. Методика поверки», утвержденным ФБУ « Ростест - Москва » 17.05.2013 г.;
- радиочасы МИР РЧ-01, принимающие сигналы спутниковой навигационной системы GlobalPositioningSystem (GPS) (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 27008-04);
- мультиметр «Ресурс-ПЭ-5» (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 33750-12).

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 электрической энергии ПАО «Уралкалий». МВИ 4222-26-7714348389-2017, аттестованной ФБУ «Самарский ЦСМ» Свидетельство об аттестации №211/RA.RU.311290/2015/2017 от 25.05.2017 г.

**Нормативные документы, устанавливающие требования к АИИС КУЭ**

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

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

**Изготовитель**

Общество с ограниченной ответственностью «ЭНЕРГОМЕТРОЛОГИЯ»  
(ООО «ЭНЕРГОМЕТРОЛОГИЯ»)

ИНН 7714348389

Адрес: 125040, г. Москва, ул. Ямского поля 3-я, д.2, к. 12

Телефон: +7 (495) 230-02-86

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

**Испытательный центр**

ФБУ «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в Самарской области», (ФБУ Самарский ЦСМ)

Адрес: 443013, г. Самара, пр. Карла Маркса, 134

Телефон: +7 (846) 336-08-27

Факс: +7 (846) 336-15-54

E-mail: [referent@samaragost.ru](mailto:referent@samaragost.ru)

Аттестат аккредитации ФБУ «Самарский ЦСМ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU 311281 от 16.11.2015.

Заместитель

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

А.В. Кулешов

М.п.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2019 г.