

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ  
(в редакции, утвержденной приказом Росстандарта № 2291 от 27.09.2019 г.)

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «Фортум» филиал Тюменская ТЭЦ-1

**Назначение средства измерений**

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «Фортум» филиал Тюменская ТЭЦ-1 (далее по тексту - АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной энергии потребленной и выработанной за установленные интервалы времени отдельными технологическими объектами ПАО «Фортум» филиал Тюменская ТЭЦ-1, а также для автоматизированного 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 автоматизированную систему с централизованным управлением и распределённой функцией измерения.

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

1-й уровень – измерительно-информационные комплексы (ИИК), включающие в себя трансформаторы тока (ТТ), трансформаторы напряжения (ТН) и счетчики активной и реактивной электроэнергии; вторичные электрические цепи; технические средства каналов передачи данных. Метрологические и технические характеристики измерительных компонентов АИИС КУЭ приведены в таблицах 2 – 4;

2-й уровень – информационно-вычислительный комплекс электроустановки (ИВКЭ), включающий в себя устройство сбора и передачи данных (УСПД) типа RTU-327L и устройство синхронизации системного времени (УССВ);

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

Средняя активная (реактивная) электрическая мощность вычисляется как среднее значение мощности на интервале времени усреднения 30 мин.

Цифровой сигнал с выходов счетчиков по проводным линиям связи (интерфейс RS-485) поступает на входы УСПД, где осуществляется вычисление электроэнергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, хранение измерительной информации, ее накопление и передача накопленных данных на сервер базы данных АИИС КУЭ. Далее, по запросу сервера БД, УСПД передает запрашиваемую информацию в сервер БД. Сервер БД подключен к коммутатору станционной технологической сети.

Передача информации в организации–участники оптового рынка электроэнергии, в том числе в АО «АТС», АО «СО ЕЭС» и смежным субъектам, осуществляется с третьего уровня с помощью электронной почты по выделенному каналу связи по протоколу ТСР/IP.

Передача результатов измерений по группам точек поставки производится 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, осуществляется в ручном режиме с подтверждением подлинности электронной подписью ответственного сотрудника исполнительного аппарата ПАО «Фортум».

В случае нарушения связи с каким-либо устройством в АИИС КУЭ имеется возможность считать данные непосредственно со счетчика, используя переносной инженерный пульт и оптический преобразователь для связи со счетчиком. После считывания данные импортируются в основную БД, а пробелы в недостающих данных замещаются в соответствии с существующими алгоритмами.

АИИС КУЭ оснащена системой обеспечения единого времени (СОЕВ), включающей в себя УССВ. Время УСПД АИИС КУЭ синхронизировано со временем УССВ, сличение времени происходит каждые 3 минуты, корректировка времени выполняется при расхождении времени УСПД и УССВ на  $\pm 1$  с. Синхронизация времени в сервере происходит при каждом опросе сервера УСПД. Корректировка выполняется при расхождении времени сервера с временем УСПД на  $\pm 2$  с. Синхронизация времени в ИК происходит не менее 1 раза в 30 минут во время сеанса связи счетчика с УСПД. Корректировка выполняется при расхождении времени счетчика с временем УСПД на  $\pm 2$  с.

### Программное обеспечение

В АИИС КУЭ ОАО «Фортум» филиал Тюменская ТЭЦ-1 используется ПО «АльфаЦЕНТР», в состав которого входят программы, указанные в таблице 1.

ПО обеспечивает защиту измерительной информации паролями в соответствии с правами доступа. Средством защиты данных при передаче является кодирование данных, обеспечиваемое ПО.

Таблица 1 - Идентификационные данные ПО

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

Защита ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «средний» по Р 50.2.077-2014.

**Метрологические и технические характеристики**

Состав ИК АИИС КУЭ, основные метрологические и технические характеристики ИК АИИС КУЭ приведены в таблицах 2 – 4.

Таблица 2 – Состав измерительных каналов

№№ ИК	Диспетчерское наименование точки учёта	Состав измерительного канала				Вид электроэнергии
		ТТ	ТН	Счётчик	УСПД	
1	2	3	4	5	6	7
ТТЭЦ-1						
1	Тюменская ТЭЦ-1 1Г-1	ORG 24 класс точности 0,2 К <sub>ТТ</sub> = 5000/5 Рег. № 34020-07	УКМ 24/3 класс точности 0,5 К <sub>ТТ</sub> = 10500/√3/100/√3 Рег. № 34019-07	A1802RALXQV-P4GB-DW-4 класс точности 0,2S/0,5 Рег. № 31857-06	RTU-327L Рег. № 41907-09	активная реактивная
2	Тюменская ТЭЦ-1 1Г-2	B111 класс точности 0,5 К <sub>ТТ</sub> = 8000/5 Рег. № 34017-07	УКМ 24/3 класс точности 0,5 К <sub>ТТ</sub> = 15750/√3/100/√3 Рег. № 34018-07	A1802RALXQV-P4GB-DW-4 класс точности 0,2S/0,5 Рег. № 31857-06		активная реактивная
3	Тюменская ТЭЦ-1 2Г-1	TOROID класс точности 0,2S К <sub>ТТ</sub> = 5000/5 Рег. № 46293-10	УКМ 24/3 класс точности 0,2 К <sub>ТТ</sub> = 11500/√3/100/√3 Рег. № 46294-10	A1802RALXQV-P4GB-DW-4 класс точности 0,2S/0,5 Рег. № 31857-06		активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
4	Тюменская ТЭЦ-1 2Г-2	TOROID класс точности 0,2S Ктт = 8000/5 Рег. № 46293-10	УКМ 24/3 класс точности 0,2 Ктт = 15750/√3/100/√3 Рег. № 46294-10	A1802RALXQV-P4GB- DW-4 класс точности 0,2S/0,5 Рег. № 31857-06	RTU-327L Рег. № 41907-09	активная реактивная
5	Тюменская ТЭЦ-1 ТГ-5	ТШЛ 20 класс точности 0,5 Ктт = 8000/5 Рег. № 1837-63	ЗНОМ-15-63 класс точности 0,5 Ктт = 10000/√3/100/√3 Рег. № 1593-70	A1802RALXQV-P4GB- DW-4 класс точности 0,2S/0,5 Рег. № 31857-06		активная реактивная
6	Тюменская ТЭЦ-1 ТГ-6	ТШЛ 20 класс точности 0,5 Ктт = 8000/5 Рег. № 1837-63	ЗНОМ-15-63 класс точности 0,5 Ктт = 10000/√3/100/√3 Рег. № 1593-70	A1802RALXQV-P4GB- DW-4 класс точности 0,2S/0,5 Рег. № 31857-06		активная реактивная
7	Тюменская ТЭЦ-1 ТГ-7	ТШЛ 20 класс точности 0,5 Ктт = 8000/5 Рег. № 1837-63	ЗНОМ-15-63 класс точности 0,5 Ктт = 10000/√3/100/√3 Рег. № 1593-70	A1802RALXQV-P4GB- DW-4 класс точности 0,2S/0,5 Рег. № 31857-06		активная реактивная
8	ВЛ-110кВ Тюменская ТЭЦ-1 - Центральная 1	ВСТ класс точности 0.2S Ктт = 1000/5 Рег. № 17869-05	СРВ 123 класс точности 0,2 Ктт = 110000/√3/100/√3 Рег. № 15853-06	A1802RALXQV-P4GB- DW-4 класс точности 0,2S/0,5 Рег. № 31857-06		активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
9	ВЛ-110кВ Тюменская ТЭЦ-1 - Центральная 2	ВСТ класс точности 0.2S Ктт = 1000/5 Рег. № 17869-05	СРВ 123 класс точности 0,2 Ктт = 110000/√3/100/√3 Рег. № 15853-06	A1802RALXQV-P4GB- DW-4 класс точности 0,2S/0,5 Рег. № 31857-06	RTU-327L Рег. № 41907-09	активная  реактивная
10	ВЛ-110кВ Тюменская ТЭЦ-1 - Тюмень 1	ВСТ класс точности 0.2S Ктт = 1000/5 Рег. № 17869-05	СРВ 123 класс точности 0,2 Ктт = 110000/√3/100/√3 Рег. № 15853-06	A1802RALXQV-P4GB- DW-4 класс точности 0,2S/0,5 Рег. № 31857-06		активная  реактивная
11	ВЛ-110кВ Тюменская ТЭЦ-1 - Тюмень 2	ВСТ класс точности 0.2S Ктт = 1000/5 Рег. № 17869-05	СРВ 123 класс точности 0,2 Ктт = 110000/√3/100/√3 Рег. № 15853-06	A1802RALXQV-P4GB- DW-4 класс точности 0,2S/0,5 Рег. № 31857-06		активная  реактивная
12	ВЛ-110кВ Тюменская ТЭЦ-1 - Тюмень 3	ВСТ класс точности 0.2S Ктт = 1000/5 Рег. № 17869-05	СРВ 123 класс точности 0,2 Ктт = 110000/√3/100/√3 Рег. № 15853-06	A1802RALXQV-P4GB- DW-4 класс точности 0,2S/0,5 Рег. № 31857-06		активная  реактивная
13	ВЛ-110кВ Тюменская ТЭЦ-1 - Домостроительная	ВСТ класс точности 0.2S Ктт = 1000/5 Рег. № 17869-05	СРВ 123 класс точности 0,2 Ктт = 110000/√3/100/√3 Рег. № 15853-06	A1802RALXQV-P4GB- DW-4 класс точности 0,2S/0,5 Рег. № 31857-06		активная  реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
14	ВЛ-110кВ Тюменская ТЭЦ-1 - Монтажная 1	ВСТ класс точности 0.2S К <sub>ТТ</sub> = 1000/5 Рег. № 17869-05	СРВ 123 класс точности 0,2 К <sub>ТТ</sub> = 110000/√3/100/√3 Рег. № 15853-06	A1802RALXQV-P4GB- DW-4 класс точности 0,2S/0,5 Рег. № 31857-06	RTU-327L Рег. № 41907-09	активная  реактивная
15	ВЛ-110кВ Тюменская ТЭЦ-1 - Монтажная 2	ВСТ класс точности 0.2S К <sub>ТТ</sub> = 1000/5 Рег. № 17869-05	СРВ 123 класс точности 0,2 К <sub>ТТ</sub> = 110000/√3/100/√3 Рег. № 15853-06	A1802RALXQV-P4GB- DW-4 класс точности 0,2S/0,5 Рег. № 31857-06		активная  реактивная
16	ВЛ-110кВ Тюменская ТЭЦ-1 - Моторный 1	ВСТ класс точности 0.2S К <sub>ТТ</sub> = 1000/5 Рег. № 17869-05	СРВ 123 класс точности 0,2 К <sub>ТТ</sub> = 110000/√3/100/√3 Рег. № 15853-06	A1802RALXQV-P4GB- DW-4 класс точности 0,2S/0,5 Рег. № 31857-06		активная  реактивная
17	ВЛ-110кВ Тюменская ТЭЦ-1 - Моторный 2	ВСТ класс точности 0.2S К <sub>ТТ</sub> = 1000/5 Рег. № 17869-05	СРВ 123 класс точности 0,2 К <sub>ТТ</sub> = 110000/√3/100/√3 Рег. № 15853-06	A1802RALXQV-P4GB- DW-4 класс точности 0,2S/0,5 Рег. № 31857-06		активная  реактивная
18	ВЛ-110кВ ТТЭЦ-1- ТТЭЦ-2-1	ВСТ класс точности 0.2S К <sub>ТТ</sub> = 1000/5 Рег. № 17869-05	СРВ 123 класс точности 0,2 К <sub>ТТ</sub> = 110000/√3/100/√3 Рег. № 15853-06	A1802RALXQV-P4GB- DW-4 класс точности 0,2S/0,5 Рег. № 31857-06		активная  реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
19	ВЛ-110кВ ТТЭЦ-1- ТТЭЦ-2-2	ВСТ класс точности 0.2S К <sub>тт</sub> = 1000/5 Рег. № 17869-05	СРВ 123 класс точности 0,2 К <sub>тт</sub> = 110000/√3/100/√3 Рег. № 15853-06	A1802RALXQV-P4GB- DW-4 класс точности 0,2S/0,5 Рег. № 31857-06	RTU-327L Рег. № 41907-09	активная  реактивная
20	ВЛ-110кВ Тюменская ТЭЦ-1 - Войновка	ВСТ класс точности 0.2S К <sub>тт</sub> = 1000/5 Рег. № 17869-05	СРВ 123 класс точности 0,2 К <sub>тт</sub> = 110000/√3/100/√3 Рег. № 15853-06	A1802RALXQV-P4GB- DW-4 класс точности 0,2S/0,5 Рег. № 31857-06		активная  реактивная
21	ВЛ-110кВ Тюменская ТЭЦ-1 - Граничная	ВСТ класс точности 0.2S К <sub>тт</sub> = 1000/5 Рег. № 17869-05	СРВ 123 класс точности 0,2 К <sub>тт</sub> = 110000/√3/100/√3 Рег. № 15853-06	A1802RALXQV-P4GB- DW-4 класс точности 0,2S/0,5 Рег. № 31857-06		активная  реактивная
22	ТТЭЦ-1; 2ОВ-110кВ	ВСТ класс точности 0.2S К <sub>тт</sub> = 1000/5 Рег. № 17869-05	СРВ 123 класс точности 0,2 К <sub>тт</sub> = 110000/√3/100/√3 Рег. № 15853-06	A1802RALXQV-P4GB- DW-4 класс точности 0,2S/0,5 Рег. № 31857-06		активная  реактивная
23	ТТЭЦ-1; 1ОВ-110кВ	ВСТ класс точности 0,2S К <sub>тт</sub> = 1000/5 Рег. № 17869-05	СРВ 123 класс точности 0,2 К <sub>тт</sub> = 110000/√3/100/√3 Рег. № 15853-06	A1802RALXQV-P4GB- DW-4 класс точности 0,2S/0,5 Рег. № 31857-06		активная  реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
24	ЗРУ ТЭЦ-1, РУ-10 кВ, яч.109, КЛ-10кВ ф.РП-10-1	ТЛК 10 класс точности 0,5 Ктт = 600/5 Рег. № 9143-83	ЗНОЛ-06 класс точности 0,5 Ктт = 10000/√3/100/√3 Рег. № 3344-72	A1802RALXQV-P4GB-DW-4 класс точности 0,2S/0,5 Рег. № 31857-06	RTU-327L Рег. № 41907-09	активная реактивная
25	ЗРУ ТЭЦ-1, РУ-10 кВ, яч.207, КЛ-10кВ ф.РП-10-2	ТЛК 10 класс точности 0,5 Ктт = 600/5 Рег. № 9143-83	ЗНОЛ-06 класс точности 0,5 Ктт = 10000/√3/100/√3 Рег. № 3344-72	A1802RALXQV-P4GB-DW-4 класс точности 0,2S/0,5 Рег. № 31857-06		активная реактивная
26	ЗРУ ТЭЦ-1, РУ-10 кВ, яч.315, КЛ-10кВ ф.РП-8-1	ТЛК 10 класс точности 0,5 Ктт = 600/5 Рег. № 9143-83	ЗНОЛ-06 класс точности 0,5 Ктт = 10000/√3/100/√3 Рег. № 3344-72	A1802RALXQV-P4GB-DW-4 класс точности 0,2S/0,5 Рег. № 31857-06		активная реактивная
27	ЗРУ ТЭЦ-1, РУ-10 кВ, яч.206, КЛ-10кВ ф.РП-8-2	ТЛК 10 класс точности 0,5 Ктт = 600/5 Рег. № 9143-83	ЗНОЛ-06 класс точности 0,5 Ктт = 10000/√3/100/√3 Рег. № 3344-72	A1802RALXQV-P4GB-DW-4 класс точности 0,2S/0,5 Рег. № 31857-06		активная реактивная
28	ЗРУ ТЭЦ-1, РУ-10 кВ, яч.409, КЛ-10кВ ф.РП Разделительная	ТЛК 10 класс точности 0,5 Ктт = 600/5 Рег. № 9143-83	ЗНОЛ-06 класс точности 0,5 Ктт = 10000/√3/100/√3 Рег. № 3344-72	A1802RALXQV-P4GB-DW-4 класс точности 0,2S/0,5 Рег. № 31857-06		активная реактивная
29	ЗРУ ТЭЦ-1, РУ-10 кВ, яч.313, КЛ-10кВ ф.ст.Подкачки	ТЛК 10 класс точности 0,5 Ктт = 300/5 Рег. № 9143-83	ЗНОЛ-06 класс точности 0,5 Ктт = 10000/√3/100/√3 Рег. № 3344-72	A1802RALXQV-P4GB-DW-4 класс точности 0,2S/0,5 Рег. № 31857-06		активная реактивная



Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
30	КЛ-10 кВ - "База ГТНГ" ,яч.205	ТЛК 10 класс точности 0,5 Ктт = 300/5 Рег. № 9143-83	ЗНОЛ-06 класс точности 0,5 Ктт = 10000/√3/100/√3 Рег. № 3344-72	A1802RALXQV-P4GB-DW-4 класс точности 0,2S/0,5 Рег. № 31857-06	RTU-327L Рег. № 41907-09	активная реактивная
31	КЛ-10 кВ - "ЗМЗ-1" , яч.310	ТЛК 10 класс точности 0,5 Ктт = 300/5 Рег. № 9143-83	ЗНОЛ-06 класс точности 0,5 Ктт = 10000/√3/100/√3 Рег. № 3344-72	A1802RALXQV-P4GB-DW-4 класс точности 0,2S/0,5 Рег. № 31857-06		активная реактивная
32	КЛ-10 кВ - "ЗМЗ-2" , яч.109	ТЛК 10 класс точности 0,5 Ктт = 300/5 Рег. № 9143-83	ЗНОЛ-06 класс точности 0,5 Ктт = 10000/√3/100/√3 Рег. № 3344-72	A1802RALXQV-P4GB-DW-4 класс точности 0,2S/0,5 Рег. № 31857-06		активная реактивная
33	КЛ-10 кВ - "РП Стар-2 (РП-50)" , яч.404	ТЛК 10 класс точности 0,5 Ктт = 600/5 Рег. № 9143-83	ЗНОЛ-06 класс точности 0,5 Ктт = 10000/√3/100/√3 Рег. № 3344-72	A1802RALXQV-P4GB-DW-4 класс точности 0,2S/0,5 Рег. № 31857-06		активная реактивная
34	КЛ-10 кВ - "ЧАДЭ" , яч.103	ТЛК 10 класс точности 0,5 Ктт = 600/5 Рег. № 9143-83	ЗНОЛ-06 класс точности 0,5 Ктт = 10000/√3/100/√3 Рег. № 3344-72	A1802RALXQV-P4GB-DW-4 класс точности 0,2S/0,5 Рег. № 31857-06		активная реактивная
35	КЛ-10 кВ - "Приборостроительный-1" , яч.311	ТЛК 10 класс точности 0,5 Ктт = 300/5 Рег. № 9143-83	ЗНОЛ-06 класс точности 0,5 Ктт = 10000/√3/100/√3 Рег. № 3344-72	A1802RALXQV-P4GB-DW-4 класс точности 0,2S/0,5 Рег. № 31857-06		активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
36	КЛ-10 кВ - "Приборостроитель- ный-2", яч.210	ТЛК 10 класс точности 0,5 Ктт = 300/5 Рег. № 9143-83	ЗНОЛ-06 класс точности 0,5 Ктт = 10000/√3/100/√3 Рег. № 3344-72	A1802RALXQV-P4GB- DW-4 класс точности 0,2S/0,5 Рег. № 31857-06	RTU-327L Рег. № 41907-09	активная реактивная
37	КЛ-10 кВ - "РП Стар-1 (РП-50)", яч.304	ТЛК 10 класс точности 0,5 Ктт = 600/5 Рег. № 9143-83	ЗНОЛ-06 класс точности 0,5 Ктт = 10000/√3/100/√3 Рег. № 3344-72	A1802RALXQV-P4GB- DW-4 класс точности 0,2S/0,5 Рег. № 31857-06		активная реактивная
38	КЛ-10 кВ - "РЭП- 1", яч.110	ТЛК 10 класс точности 0,5 Ктт = 300/5 Рег. № 9143-83	ЗНОЛ-06 класс точности 0,5 Ктт = 10000/√3/100/√3 Рег. № 3344-72	A1802RALXQV-P4GB- DW-4 класс точности 0,2S/0,5 Рег. № 31857-06		активная реактивная
39	КЛ-10 кВ - "РЭП- 4", яч.314	ТЛК 10 класс точности 0,5 Ктт = 300/5 Рег. № 9143-83	ЗНОЛ-06 класс точности 0,5 Ктт = 10000/√3/100/√3 Рег. № 3344-72	A1802RALXQV-P4GB- DW-4 класс точности 0,2S/0,5 Рег. № 31857-06		активная реактивная
40	КЛ-10 кВ - "Стройбаза", яч.306	ТЛК 10 класс точности 0,5 Ктт = 300/5 Рег. № 9143-83	ЗНОЛ-06 класс точности 0,5 Ктт = 10000/√3/100/√3 Рег. № 3344-72	A1802RALXQV-P4GB- DW-4 класс точности 0,2S/0,5 Рег. № 31857-06		активная реактивная
41	КЛ-10 кВ - "Судостроитель-1", яч.105	ТЛК 10 класс точности 0,5 Ктт = 300/5 Рег. № 9143-83	ЗНОЛ-06 класс точности 0,5 Ктт = 10000/√3/100/√3 Рег. № 3344-72	A1802RALXQV-P4GB- DW-4 класс точности 0,2S/0,5 Рег. № 31857-06		активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
42	КЛ-10 кВ - "Судостроитель- 2" , яч.408	ТЛК 10 класс точности 0,5 Ктт = 300/5 Рег. № 9143-83	ЗНОЛ-06 класс точности 0,5 Ктт = 10000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Рег. № 3344-72	A1802RALXQV-P4GB- DW-4 класс точности 0,2S/0,5 Рег. № 31857-06	RTU-327L Рег. № 41907-09	активная реактивная
43	КЛ-10 кВ - "Торфосклад" , яч.305	ТЛК 10 класс точности 0,5 Ктт = 300/5 Рег. № 9143-83	ЗНОЛ-06 класс точности 0,5 Ктт = 10000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Рег. № 3344-72	A1802RALXQV-P4GB- DW-4 класс точности 0,2S/0,5 Рег. № 31857-06		активная реактивная
44	ЗРУ ТЭЦ-1, РУ-10 кВ, яч.102, КЛ- 10кВ ф.РП-59-1	ТЛК 10 класс точности 0,5 Ктт = 600/5 Рег. № 9143-83	ЗНОЛ-06 класс точности 0,5 Ктт = 10000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Рег. № 3344-72	A1802RALXQV-P4GB- DW-4 класс точности 0,2S/0,5 Рег. № 31857-06		активная реактивная
45	ЗРУ ТЭЦ-1, РУ-10 кВ, яч.204, КЛ- 10кВ ф.РП-59-2	ТЛК 10 класс точности 0,5 Ктт = 600/5 Рег. № 9143-83	ЗНОЛ-06 класс точности 0,5 Ктт = 10000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Рег. № 3344-72	A1802RALXQV-P4GB- DW-4 класс точности 0,2S/0,5 Рег. № 31857-06		активная реактивная
46	База «Антикор-91», 0,4кВ	Т-0,66 У3 класс точности 0,5 Ктт = 200/5 Рег. № 17551-03	-	A1802RALXQV-P4GB- DW-4 класс точности 0,2S/0,5 Рег. № 31857-06		активная реактивная
47	База КНБ, 0,4кВ	Т-0,66 У3 класс точности 0,5 Ктт = 150/5 Рег. № 17551-03	-	A1802RALXQV-P4GB- DW-4 класс точности 0,2S/0,5 Рег. № 31857-06		активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
48	Юбилейный-60, 0,4кВ	ТОП-0,66 класс точности 0,5 Ктт = 75/5 Рег. № 15174-06	-	A1802RALXQV-P4GB- DW-4 класс точности 0,2S/0,5 Рег. № 31857-06	RTU-327L Рег. № 41907-09	активная  реактивная
49	Восток-21, 0,4кВ	Т-0,66 У3 класс точности 0,5 Ктт = 100/5 Рег. № 17551-03	-	A1802RALXQV-P4GB- DW-4 класс точности 0,2S/0,5 Рег. № 31857-06		активная  реактивная
50	Сириус, 0,4кВ	Т-0,66 У3 класс точности 0,5 Ктт = 200/5 Рег. № 17551-03	-	A1802RALXQV-P4GB- DW-4 класс точности 0,2S/0,5 Рег. № 31857-06		активная  реактивная
51	Конструктор, 0,4кВ	Т-0,66 У3 класс точности 0,5 Ктт = 150/5 Рег. № 17551-03	-	A1802RALXQV-P4GB- DW-4 класс точности 0,2S/0,5 Рег. № 31857-06		активная  реактивная
52	С-7А РУСН-6 кВ, Профилакторий, яч. 195А	ТЛК-СТ класс точности 0,5S Ктт = 150/5 Рег. № 58720-14	НТМИ-6 класс точности 0,5 Ктн = 6000/100 Рег. № 831-53	A1802RALXQV-P4GB- DW-4 класс точности 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11		активная  реактивная
53	С-9 РУСН-6 кВ, Профилакторий, яч. 254	ТЛК-СТ класс точности 0,5S Ктт = 150/5 Рег. № 58720-14	НТМИ-6 класс точности 0,5 Ктн = 6000/100 Рег. № 831-53	A1802RALXQV-P4GB- DW-4 класс точности 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11		активная  реактивная

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 3 метрологических характеристик.

2 Допускается замена УСПД на аналогичные утвержденных типов.

3 Допускается замена сервера АИИС КУЭ без изменения используемого ПО (при условии сохранения цифрового идентификатора ПО).

4 Допускается изменение наименований ИК без изменения объекта измерений.

5 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 – Метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ

Доверительные границы относительной погрешности результата измерений активной электрической энергии при доверительной вероятности P=0,95									
Номер ИК	диапазон тока	Основная погрешность ИК (±δ), %				Погрешность ИК в рабочих условиях эксплуатации (±δ), %			
		cos j = 1,0	cos j = 0,87	cos j = 0,8	cos j = 0,5	cos j = 1,0	cos j = 0,87	cos j = 0,8	cos j = 0,5
1	0,05I <sub>н1</sub> £ I <sub>1</sub> < 0,2I <sub>н1</sub>	1,1	1,3	1,4	2,3	1,2	1,5	1,6	2,5
	0,2I <sub>н1</sub> £ I <sub>1</sub> < I <sub>н1</sub>	0,8	0,9	1,0	1,6	1,0	1,2	1,2	1,9
	I <sub>н1</sub> £ I <sub>1</sub> £ 1,2I <sub>н1</sub>	0,7	0,8	0,9	1,4	1,0	1,1	1,2	1,7
2, 5, ,6, 7, 24 – 45	0,05I <sub>н1</sub> £ I <sub>1</sub> < 0,2I <sub>н1</sub>	1,8	2,4	2,8	5,4	1,9	2,6	2,9	5,5
	0,2I <sub>н1</sub> £ I <sub>1</sub> < I <sub>н1</sub>	1,1	1,4	1,6	2,9	1,2	1,6	1,8	3,1
	I <sub>н1</sub> £ I <sub>1</sub> £ 1,2I <sub>н1</sub>	0,9	1,1	1,2	2,2	1,1	1,3	1,4	2,4
3, 4, 8 – 23	0,02I <sub>н1</sub> £ I <sub>1</sub> < 0,05I <sub>н1</sub>	0,9	1,1	1,1	1,8	1,1	1,3	1,4	2,1
	0,05I <sub>н1</sub> £ I <sub>1</sub> < 0,2I <sub>н1</sub>	0,6	0,7	0,8	1,3	0,9	1,0	1,1	1,6
	0,2I <sub>н1</sub> £ I <sub>1</sub> < I <sub>н1</sub>	0,5	0,5	0,6	0,9	0,8	0,9	1,0	1,3
	I <sub>н1</sub> £ I <sub>1</sub> £ 1,2I <sub>н1</sub>	0,5	0,5	0,6	0,9	0,8	0,9	1,0	1,3
46 – 51	0,05I <sub>н1</sub> £ I <sub>1</sub> < 0,2I <sub>н1</sub>	1,7	2,4	2,7	5,3	1,8	2,5	2,9	5,4
	0,2I <sub>н1</sub> £ I <sub>1</sub> < I <sub>н1</sub>	0,9	1,2	1,4	2,7	1,1	1,4	1,6	2,8
	I <sub>н1</sub> £ I <sub>1</sub> £ 1,2I <sub>н1</sub>	0,7	0,9	1,0	1,8	0,9	1,1	1,2	2,0
52, 53	0,02I <sub>н1</sub> £ I <sub>1</sub> < 0,05I <sub>н1</sub>	1,6	2,2	2,5	4,8	1,8	2,3	2,7	4,9
	0,05I <sub>н1</sub> £ I <sub>1</sub> < 0,2I <sub>н1</sub>	1,1	1,4	1,6	3,0	1,3	1,6	1,8	3,1
	0,2I <sub>н1</sub> £ I <sub>1</sub> < I <sub>н1</sub>	0,9	1,1	1,2	2,2	1,1	1,3	1,4	2,4
	I <sub>н1</sub> £ I <sub>1</sub> £ 1,2I <sub>н1</sub>	0,9	1,1	1,2	2,2	1,1	1,3	1,4	2,4

Продолжение таблицы 3

Доверительные границы относительной погрешности результата измерений реактивной электрической энергии при доверительной вероятности P=0,95							
Номер ИК	диапазон тока	Основная погрешность ИК ( $\pm\delta$ ), %			Погрешность ИК в рабочих условиях эксплуатации ( $\pm\delta$ ), %		
		cos j = 0,87 (sin j = 0,5)	cos j = 0,8 (sin j = 0,6)	cos j = 0,5 (sin j = 0,87)	cos j = 0,87 (sin j = 0,5)	cos j = 0,8 (sin j = 0,6)	cos j = 0,5 (sin j = 0,87)
1	0,05I <sub>н1</sub> £ I <sub>1</sub> < 0,2I <sub>н1</sub>	2,5	2,1	1,5	2,9	2,5	1,9
	0,2I <sub>н1</sub> £ I <sub>1</sub> < I <sub>н1</sub>	1,7	1,4	1,0	2,0	1,8	1,4
	I <sub>н1</sub> £ I <sub>1</sub> £ 1,2I <sub>н1</sub>	1,5	1,3	0,9	1,8	1,6	1,4
2, 5, ,6, 7, 24 – 45	0,05I <sub>н1</sub> £ I <sub>1</sub> < 0,2I <sub>н1</sub>	5,6	4,4	2,6	5,8	4,6	2,9
	0,2I <sub>н1</sub> £ I <sub>1</sub> < I <sub>н1</sub>	3,0	2,4	1,5	3,2	2,6	1,8
	I <sub>н1</sub> £ I <sub>1</sub> £ 1,2I <sub>н1</sub>	2,3	1,8	1,2	2,5	2,1	1,6
3, 4, 8 – 23	0,02I <sub>н1</sub> £ I <sub>1</sub> < 0,05I <sub>н1</sub>	2,5	2,1	1,5	3,6	3,1	2,4
	0,05I <sub>н1</sub> £ I <sub>1</sub> < 0,2I <sub>н1</sub>	1,5	1,3	1,0	2,2	2,0	1,6
	0,2I <sub>н1</sub> £ I <sub>1</sub> < I <sub>н1</sub>	1,1	0,9	0,7	1,5	1,4	1,3
	I <sub>н1</sub> £ I <sub>1</sub> £ 1,2I <sub>н1</sub>	1,1	0,9	0,7	1,4	1,3	1,2
46 – 51	0,05I <sub>н1</sub> £ I <sub>1</sub> < 0,2I <sub>н1</sub>	5,4	4,3	2,5	5,7	4,5	2,8
	0,2I <sub>н1</sub> £ I <sub>1</sub> < I <sub>н1</sub>	2,7	2,2	1,3	3,0	2,4	1,7
	I <sub>н1</sub> £ I <sub>1</sub> £ 1,2I <sub>н1</sub>	1,9	1,5	1,0	2,1	1,8	1,4
52, 53	0,02I <sub>н1</sub> £ I <sub>1</sub> < 0,05I <sub>н1</sub>	5,0	4,0	2,4	5,4	4,5	3,0
	0,05I <sub>н1</sub> £ I <sub>1</sub> < 0,2I <sub>н1</sub>	3,2	2,5	1,5	3,8	3,3	2,3
	0,2I <sub>н1</sub> £ I <sub>1</sub> < I <sub>н1</sub>	2,3	1,9	1,2	3,2	2,8	2,1
	I <sub>н1</sub> £ I <sub>1</sub> £ 1,2I <sub>н1</sub>	2,3	1,9	1,2	3,2	2,8	2,1
Пределы допускаемой погрешности СОЕВ ( $\pm\Delta$ ), с		5					
Примечания: 1 Характеристики погрешности ИК даны для измерения электроэнергии и средней мощности (получасовая). 2 В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности 0,95. 3 Погрешность в рабочих условиях указана для тока 2(5)% I <sub>ном</sub> cos j = 0,5 <sub>инд</sub> и температуры окружающего воздуха в месте расположения счетчиков электроэнергии от минус 10 до плюс 40 °С.							

Таблица 4 – Основные технические характеристики ИК

Наименование характеристики	Значение
<p>Нормальные условия: параметры сети: - напряжение, % от <math>U_{ном}</math> - ток, % от <math>I_{ном}</math> - коэффициент мощности, <math>\cos\phi</math> температура окружающей среды, °С: - для счетчиков активной энергии: ГОСТ Р 52323-2005 - для счетчиков реактивной энергии: ГОСТ 26035-83 ТУ 4228-011-29056091-11</p>	<p>от 99 до 101 от 100 до 120 0,87  от +21 до +25  от +20 до +22 от +21 до +25</p>
<p>Условия эксплуатации: параметры сети: - напряжение, % от <math>U_{ном}</math> - ток, % от <math>I_{ном}</math> - коэффициент мощности, <math>\cos\phi</math> температура окружающей среды, °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<sub>инд</sub> до 0,8<sub>емк</sub>  от -25 до +40 от -40 до +65 от -20 до +50 0,5</p>
<p>Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов: Электросчетчики Альфа А1800: - среднее время наработки до отказа, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч, не более УСПД: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч, не более ИВК: - коэффициент готовности, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч, не более</p>	<p>120000 72  35000 24  0,99 1</p>
<p>Глубина хранения информации Электросчетчики: - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее ИВКЭ: - суточных данных о тридцатиминутных приращениях электропотребления (выработки) по каждому каналу, сут, не менее ИВК: - результаты измерений, состояние объектов и средств измерений, лет, не менее</p>	<p>45  45  3,5</p>

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:

- электросчетчиках (функция автоматизирована);
- УСПД (функция автоматизирована);
- 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 АИИС КУЭ 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	ORG 24	3 шт.
Трансформаторы тока	B111	3 шт.
Трансформаторы тока	TOROID	6 шт.
Трансформаторы тока шинные	ТШЛ 20	6 шт.
Трансформаторы тока встроенные	ВСТ	48 шт.
Трансформаторы тока	ТЛК 10	66 шт.
Трансформаторы тока	Т-0,66 У3	15 шт.
Трансформаторы тока опорные	ТОП-0,66	3 шт.
Трансформаторы тока	ТЛК-СТ	4 шт.



Продолжение таблицы 5

1	2	3
Трансформаторы напряжения	УКМ 24/3	6 шт.
Трансформаторы напряжения	УКМ 24/3	6 шт.
Трансформаторы напряжения	ЗНОМ-15-63	9 шт.
Трансформаторы напряжения	СРВ 123	12 шт.
Трансформаторы напряжения	ЗНОЛ-06	12 шт.
Трансформаторы напряжения	НТМИ-6	2 шт.
Счетчики электрической энергии трехфазные многофункциональные	Альфа А1800	53 шт.
Сервер базы данных АИИС КУЭ	HP Proliant DL380 G6	1 шт.
Автоматизированные рабочие места персонала (АРМы)	-	4 шт.
Устройства сбора и передачи данных	RTU-327L	1 шт.
Методика поверки	МП 206.1-081-2019	1 шт.
Формуляр	Э-1251-1-ФО	1 шт.

### Поверка

осуществляется по документу МП 206.1-081-2019 «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «Фортум» филиал Тюменская ТЭЦ-1. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМС» 26.07.2019 г.

Основные средства поверки:

- ТТ – по ГОСТ 8.217-2003 ГСИ. Трансформаторы тока. Методика поверки;
- ТН – по ГОСТ 8.216-88 ГСИ. Трансформаторы напряжения. Методика поверки» и/или МИ 2845-2003 ГСИ Измерительные трансформаторы напряжения  $6\sqrt{3}...35$  кВ. Методика поверки на месте эксплуатации, МИ 2925-2005 ГСИ. Измерительные трансформаторы напряжения  $35...330/\sqrt{3}$  кВ. Методика поверки на месте эксплуатации с помощью эталонного делителя;
- по МИ 3195-2018 ГСИ. Методика измерений мощности нагрузки измерительных трансформаторов напряжения в условиях эксплуатации;
- по МИ 3196-2009 ГСИ. Методика измерений мощности нагрузки измерительных трансформаторов тока в условиях эксплуатации;
- по МИ 3598-2018 ГСИ. Методика измерений потерь напряжения в линиях соединения счетчика с трансформатором напряжения в условиях эксплуатации;
- счетчики 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.;
- счетчики Альфа А1800 (рег. № 31857-11) – в соответствии с документом ДЯИМ.411152.018 МП «Счетчики электрической энергии трехфазные многофункциональные Альфа А1800. Методика поверки», утвержденным ФГУП «ВНИИМС» в 2011 г. и документом ДЯИМ.411152.018 МП «Счетчики электрической энергии трехфазные многофункциональные Альфа А1800. Дополнение к методике поверки», утвержденному в 2012 г.;
- УСПД RTU-327L – по документу «Устройства сбора и передачи данных серии RTU-327. Методика поверки. ДЯИМ.466215.007 МП», утвержденному ФГУП «ВНИИМС» в 2009 г.;
- радиочасы МИР РЧ-01, рег. № 27008-04;
- термогигрометр «CENTER» (мод. 315), рег. № 22129-04.

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) ОАО «Фортум» филиал Тюменская ТЭЦ-1», аттестованном ФГУП «ВНИИМС», аттестат аккредитации № RA.RU.311787 от 02.08.2016 г.

#### **Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «Фортум» филиал Тюменская ТЭЦ-1**

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

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

#### **Изготовитель**

Публичное акционерное общество «Фортум» (ПАО «Фортум»)

ИНН 7203162698

Адрес: 123112, г. Москва, Пресненская набережная, д. 10, эт. 15, пом. 20

Телефон: +7 (495) 788-45-88, +7 (495) 788-46-88

Модернизация системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «Фортум» филиал Тюменская ТЭЦ-1 проведена:

Общество с ограниченной ответственностью «Энрима-Сервис» (ООО «Энрима-Сервис»)

ИНН 5906124484

Адрес: 614033, г. Пермь, ул. Куйбышева, д. 118, офис 114

Телефон: +7 (8342) 249-48-38

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

#### **Заявитель**

Общество с ограниченной ответственностью «Эльстер Метроника»

(ООО «Эльстер Метроника»)

ИНН 7722000725

Адрес: 111141, г. Москва, 1-й проезд Перова Поля, д. 9, стр. 3

Телефон: +7 (495) 730-02-85

Факс: +7 (495) 730-02-83

**Испытательный центр**

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

Адрес: 119361, 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

А.В. Кулешов

М.п.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2019 г.