

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии Орской ТЭЦ-1 филиала «Оренбургский» ПАО «Т Плюс»

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии Орской ТЭЦ-1 филиала «Оренбургский» ПАО «Т Плюс» (далее по тексту – АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электроэнергии, а также для автоматизированного сбора, обработки, хранения, отображения и передачи информации.

Описание средства измерений

АИИС КУЭ представляет собой многофункциональную двухуровневую автоматизированную систему с централизованным управлением и распределённой функцией измерения.

АИИС КУЭ состоит из двух уровней:

1-й уровень – измерительно-информационный комплекс (ИИК), включающий в себя измерительные трансформаторы тока (ТТ), измерительные трансформаторы напряжения (ТН) и счетчики активной и реактивной электроэнергии, вторичные измерительные цепи.

Счетчики подключаются непосредственно к ИВК через преобразователь интерфейса RS-422/485 Nport 5630-16 MOXA. Устройство NPort представляет собой сервер последовательных интерфейсов, который предназначен для подключения счетчиков с интерфейсами RS-485 к сети Ethernet.

2-й уровень - информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий в себя сервер, программный комплекс (ПК) «Энергосфера», автоматизированные рабочие места персонала (АРМ), устройство синхронизации системного времени УСВ-1, а также совокупность аппаратных и программных средств, выполняющих сбор информации с нижнего уровня, ее обработку и хранение.

ИВК обеспечивает выполнение следующих функций:

- сбор информации от счетчиков электроэнергии (результаты измерений, журнал событий);
- обработку данных и их архивирование;
- передача данных коммерческого учёта в виде электронного документа, сформированного посредством расширяемого языка разметки (Extensible Markup Language – XML) смежным субъектам оптового рынка (ОРЭ), Системному оператору и Коммерческому оператору.

АИИС КУЭ решает следующие задачи:

- измерение 30-минутных приращений активной и реактивной электроэнергии;
- периодический (1 раз в 30 мин) и/или по запросу автоматический сбор привязанных к единому календарному времени результатов измерений приращений электроэнергии с заданной дискретностью учета (30 мин);
- хранение результатов измерений в специализированной базе данных, отвечающей требованию повышенной защищенности от потери информации (резервирование баз данных) и

от несанкционированного доступа;

- обеспечение защиты оборудования, программного обеспечения и данных от несанкционированного доступа на физическом и программном уровне (установка паролей и т.п.);

- диагностика и мониторинг функционирования технических и программных средств АИИС КУЭ;

- конфигурирование и настройка параметров АИИС КУЭ;

- ведение системы единого времени в АИИС КУЭ (коррекция времени);

- сбор журналов событий счетчиков.

Первичные фазные 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 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. 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 минут.

Цифровой сигнал с выходов счетчиков по проводным линиям связи поступает на ИВК центра сбора данных АИИС КУЭ, где производится обработка измерительной информации, в частности, вычисление электроэнергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, сбор и хранение результатов измерений.

АИИС КУЭ оснащена системой обеспечения единого времени (СОЕВ) на базе УСВ-1, включающей в себя часовую станцию со встроенным цифровым электронным индикатором и автономными органами управления, цифровой радиоприемник и программное обеспечение. Время сервера синхронизируется со временем УСВ-1, сличение каждые 60 минут. Сличение времени сервера со временем счетчиков осуществляется каждые 30 минут. Коррекция текущего времени счетчиков проводится при наличии расхождения показаний более чем на ± 2 с, но не чаще 1 раза в сутки.

Защита от несанкционированного доступа предусмотрена на всех уровнях сбора, передачи и хранения коммерческой информации и обеспечивается совокупностью технических и организационных мероприятий.

Журналы событий счетчиков электроэнергии и отображают факты коррекции времени с обязательной фиксацией времени до и после коррекции и (или) величины коррекции времени, на которую было скорректировано устройство.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке.

Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется ПО ПК «Энергосфера». ПО предназначено для автоматического сбора, обработки и хранения данных, получаемых со счетчиков электроэнергии, отображения полученной информации в удобном для анализа и отчетности виде, взаимодействии со смежными системами АИИС КУЭ.

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

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

Состав программного обеспечения АИИС КУЭ приведен в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	ПК «Энергосфера»
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 6.5
Цифровой идентификатор ПО	cbeb6f6ca69318bed976e08a2bb7814b
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора	MD5

Наличие специальных средств защиты - разграничение прав доступа, пароли, фиксация изменений в журнале событий исключают возможность несанкционированной модификации, загрузки фальсифицированного ПО и данных, считывания из памяти, удаления или иных преднамеренных изменений метрологически значимой части ПО и измеренных данных.

Метрологические и технические характеристики

Состав измерительных каналов (ИК) АИИС КУЭ приведен в таблице 2. Основные метрологические характеристики ИК приведены в таблице 3. Основные технические характеристики приведены в таблице 4.

Таблица 2 - Состав ИК АИИС КУЭ и их метрологические характеристики

Номер ИК	Наименование присоединения	Состав измерительного канала		
		ТТ	ТН	Счетчик
1	2	3	4	5
1	Машзавод (II СШ 110 кВ яч.18)	ТВ Ктт=600/5 КТ 0,5 Рег.№ 19720-06	НАМИ-110 УХЛ1 Ктн=110000/√3/100/√3 КТ 0,2 Рег.№ 60353-15	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17
2	Орская 2 (II СШ 110 кВ яч.16)	ТВУ-110-50 Ктт=600/5 КТ 0,5 Рег.№ 3182-72	НАМИ-110 УХЛ1 Ктн=110000/√3/100/√3 КТ 0,2 Рег.№ 60353-15	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17
3	Орская 3 (I СШ 110 кВ яч.14)	ТВ110-II Ктт=600/5 КТ 0,5 Рег.№ 19720-00	НАМИ-110 УХЛ1 Ктн=110000/√3/100/√3 КТ 0,2 Рег.№ 60353-15	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17
4	Сакмарская СЭС (I СШ 110 кВ яч. 12)	ТВУ-110-50 Ктт=600/5 КТ 0,5 Рег.№ 3182-72	НАМИ-110 УХЛ1 Ктн=110000/√3/100/√3 КТ 0,2 Рег.№ 60353-15	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17
5	ГПП2 Гая (II СШ 110 кВ, яч. 6)	ТВ-110/50 Ктт=600/5 КТ 0,5 Рег.№ 3190-72	НАМИ-110 УХЛ1 Ктн=110000/√3/100/√3 КТ 0,2 Рег.№ 60353-15	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17
6	Никель-1 (I СШ 110 кВ, яч.4)	ТВ110-II Ктт=600/5 КТ 0,5 Рег.№ 19720-00	НАМИ-110 УХЛ1 Ктн=110000/√3/100/√3 КТ 0,2 Рег.№ 60353-15	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5
7	Никель-2 (II СШ 110 кВ, яч.2)	ТВ110-II Ктт=600/5 КТ 0,5 Рег.№ 19720-00	НАМИ-110 УХЛ1 Ктн=110000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ КТ 0,2 Рег.№ 60353-15	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17
8	Т-1 (I СШ 110 кВ, яч. 1)	ТВУ-110-50 Ктт=600/5 КТ 0,5 Рег.№ 3182-72	НАМИ-110 УХЛ1 Ктн=110000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ КТ 0,2 Рег.№ 60353-15	СЭТ-4ТМ.02.2 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 20175-01
9	Т-2 (II СШ 110 кВ, яч. 5)	ТВ-110/50 Ктт=600/5 КТ 0,5 Рег.№ 3190-72	НАМИ-110 УХЛ1 Ктн=110000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ КТ 0,2 Рег.№ 60353-15	СЭТ-4ТМ.02.2 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 20175-01
10	Т-3 (I СШ 110 кВ, яч. 11)	ТВ-110-IX УХЛ1 Ктт=1000/5 КТ 0,2S Рег.№ 32123-06	НАМИ-110 УХЛ1 Ктн=110000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ КТ 0,2 Рег.№ 60353-15	СЭТ-4ТМ.02.2 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 20175-01
11	Т-5 (II СШ 110 кВ, яч. 15)	ТВ-110/20 Ктт=600/5 КТ 0,5 Рег.№ 3189-72	НАМИ-110 УХЛ1 Ктн=110000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ КТ 0,2 Рег.№ 60353-15	СЭТ-4ТМ.02.2 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 20175-01
12	Т-9 (I СШ 110 кВ, яч. 17)	ТВУ-110-50 Ктт=600/5 КТ 0,5 Рег.№ 3182-72	НАМИ-110 УХЛ1 Ктн=110000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ КТ 0,2 Рег.№ 60353-15	СЭТ-4ТМ.02.2 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 20175-01
13	Т-11 (II СШ 110 кВ, яч. 21)	ТВ-110/50 Ктт=1000/5 КТ 0,5 Рег.№ 3190-72	НАМИ-110 УХЛ1 Ктн=110000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ КТ 0,2 Рег.№ 60353-15	СЭТ-4ТМ.02.2 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 20175-01
15	ОЗОЦМ-1 (I СШ 35 кВ, яч.3)	ТВ-СВЭЛ-35-VI O2 Ктт=600/5 КТ 0,5S Рег.№ 67627-17	НОМ-35-66 Ктн=35000/100 КТ 0,5 Рег.№ 187-70	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17
16	ОЗОЦМ-2 (II СШ 35 кВ яч.5)	ТВ-СВЭЛ-35-VI O2 Ктт=600/5 КТ 0,5S Рег.№ 67627-17	НОМ-35-66 Ктн=35000/100 КТ 0,5 Рег.№ 187-05	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17
17	Никель-3 (I СШ 35 кВ яч.7)	ТВ-СВЭЛ-35-VI O2 Ктт=600/5 КТ 0,5S Рег.№ 67627-17	НОМ-35-66 Ктн=35000/100 КТ 0,5 Рег.№ 187-70	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17
18	Никель-4 (II СШ 35 кВ яч.9)	ТВ-35-III-У2 Ктт=600/5 КТ 0,5 Рег.№ 19720-06	НОМ-35-66 Ктн=35000/100 КТ 0,5 Рег.№ 187-05	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17
19	Заводская-1 (I СШ 35 кВ, яч.12)	ТВ-СВЭЛ-35-VI O2 Ктт=600/5 КТ 0,5S Рег.№ 67627-17	НОМ-35-66 Ктн=35000/100 КТ 0,5 Рег.№ 187-70	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5
20	Заводская-2 (II СШ 35 кВ, яч.14)	ТВ-35-III-У2 Ктт=600/5 КТ 0,5 Рег.№ 19720-06	НОМ-35-66 Ктн=35000/100 КТ 0,5 Рег.№ 187-05	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17
21	АРЗ (II СШ 35 кВ, яч.1)	ТВ-СВЭЛ-35-VI О2 Ктт=600/5 КТ 0,5S Рег.№ 67627-17	НОМ-35-66 Ктн=35000/100 КТ 0,5 Рег.№ 187-05	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17
22	ЮУМЗ-1 (I СШ 35 кВ, яч.16)	ТВ-СВЭЛ-35-VI О2 Ктт=600/5 КТ 0,5S Рег.№ 67627-17	НОМ-35-66 Ктн=35000/100 КТ 0,5 Рег.№ 187-70	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17
23	ЮУМЗ-2 (II СШ 35 кВ, яч.18)	ТВ-СВЭЛ-35-VI О2 Ктт=600/5 КТ 0,5S Рег.№ 67627-17	НОМ-35-66 Ктн=35000/100 КТ 0,5 Рег.№ 187-05	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17
24	Т-1 (I СШ 35 кВ, яч.4)	ТВ-СВЭЛ-35-IV УХЛ2 Ктт=1500/5 КТ 0,5 Рег.№ 67627-17	НОМ-35-66 Ктн=35000/100 КТ 0,5 Рег.№ 187-70	СЭТ-4ТМ.02.2 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 20175-01
25	Т-2 (II СШ 35 кВ, яч.8)	ТВ-35/25 Ктт=1500/5 КТ 0,5 Рег.№ 3187-72	НОМ-35-66 Ктн=35000/100 КТ 0,5 Рег.№ 187-05	СЭТ-4ТМ.02.2 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 20175-01
26	Т-3 (I СШ 35 кВ, яч.10)	ТВ-СВЭЛ-35-VI О2 Ктт=600/5 КТ 0,5S Рег.№ 67627-17	НОМ-35-66 Ктн=35000/100 КТ 0,5 Рег.№ 187-70	СЭТ-4ТМ.02.2 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 20175-01
27	Т-4 (II СШ 35 кВ, яч.11)	ТВ-СВЭЛ-35-VI О2 Ктт=600/5 КТ 0,5S Рег.№ 67627-17	НОМ-35-66 Ктн=35000/100 КТ 0,5 Рег.№ 187-05	СЭТ-4ТМ.02.2 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 20175-01
28	Т-9 (II СШ 35 кВ, яч.17)	ТОЛ-35 III-IV-5 УХЛ1 Ктт=1500/5 КТ 0,5 Рег.№ 34016-07	НОМ-35-66 Ктн=35000/100 КТ 0,5 Рег.№ 187-05	СЭТ-4ТМ.02.2 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 20175-01
29	Т-10 (II СШ 35 кВ, яч.15)	ТВ 35-IV Ктт=1500/5 КТ 0,5 Рег.№ 3198-89	НОМ-35-66 Ктн=35000/100 КТ 0,5 Рег.№ 187-05	СЭТ-4ТМ.02.2 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 20175-01
30	Генератор-9 (АГП)	ТШВ15Б Ктт=6000/5 КТ 0,2 Рег.№ 5719-76	НАМИ-10 Ктн=10000/100 КТ 0,2 Рег.№ 11094-87	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17
31	Генератор-10 (АГП)	ТШВ15Б Ктт=6000/5 КТ 0,2 Рег.№ 5719-76	НАМИ-10 Ктн=10000/100 КТ 0,2 Рег.№ 11094-87	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5
32	Генератор-11 (АГП)	ТШВ15Б Ктт=6000/5 КТ 0,2 Пер.№ 5719-76	НАМИ-10 У2 Ктн=10000/100 КТ 0,2 Пер.№ 11094-87	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Пер. № 36697-17
34	Золоотвал-1 ГРУ 10, яч.52	ТПЛ-10У3 Ктт=200/5 КТ 0,5 Пер.№ 1276-59 ТПОЛ-10 Ктт=200/5 КТ 0,5 Пер. № 1261-59	НТМИ-10 Ктн=10000/100 КТ 0,5 Пер.№ 831-53	СЭТ-4ТМ.02.2 КТ 0,5S/1,0 Пер. № 20175-01
35	Золоотвал-2 ГРУ 10, яч.21	ТПЛ-10 Ктт=200/5 КТ 0,5 Пер.№ 1276-59	НТМИ-10-66 Ктн=10000/100 КТ 0,5 Пер.№ 831-69	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Пер. № 36697-12
37	ТСН-3 ГРУ 10 кВ, яч.19	ТЛМ-10 Ктт=600/5 КТ 0,5 Пер.№ 2473-69	НТМИ-10-66 Ктн=10000/100 КТ 0,5 Пер.№ 831-69	СЭТ-4ТМ.02.2 КТ 0,5S/1,0 Пер. № 20175-01
39	ТСН-13 ГРУ 10 кВ, яч.30	ТПОФ Ктт=1000/5 КТ 0,5 Пер.№ 518-50	НТМИ-10-66У3 Ктн=10000/100 КТ 0,5 Пер.№ 831-69	СЭТ-4ТМ.02.2 КТ 0,5S/1,0 Пер. № 20175-01
41	ТСН-6 ГРУ 10 кВ, яч.35	ТЛМ-10 Ктт=600/5 КТ 0,5 Пер.№ 2473-69	НТМИ-10-66 Ктн=10000/100 КТ 0,5 Пер.№ 831-69	СЭТ-4ТМ.02.2 КТ 0,5S/1,0 Пер. № 20175-01
42	ТСН-7 ГРУ 10 кВ, яч.51	ТПОЛ 10 Ктт=600/5 КТ 0,5 Пер.№ 1261-02	НТМИ-10 Ктн=10000/100 КТ 0,5 Пер.№ 831-53	СЭТ-4ТМ.02.2 КТ 0,5S/1,0 Пер. № 20175-01
43	ТСН-8 ГРУ 10 кВ, яч.47	ТПОЛ 10 Ктт=600/5 КТ 0,5 Пер.№ 1261-02	НТМИ-10 Ктн=10000/100 КТ 0,5 Пер.№ 831-53	СЭТ-4ТМ.02.2 КТ 0,5S/1,0 Пер. № 20175-01
44	ТСН-9 ГРУ 10 кВ, яч.50	ТПОЛ 10 Ктт=600/5 КТ 0,5 Пер.№ 1261-02	НТМИ-10 Ктн=10000/100 КТ 0,5 Пер.№ 831-53	СЭТ-4ТМ.02.2 КТ 0,5S/1,0 Пер. № 20175-01
45	ТСН-10 10 кВ, АГП	ТПОЛ-10 Ктт=1000/5 КТ 0,5 Пер.№ 1261-59	НАМИ-10 Ктн=10000/100 КТ 0,2 Пер.№ 11094-87	СЭТ-4ТМ.02.2 КТ 0,5S/1,0 Пер. № 20175-01

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5
46	ТСН-11 10 кВ, АГП	ТПОЛ-10 Ктт=1000/5 КТ 0,5 Рег.№ 1261-59 ТПОЛ 10 Ктт=1000/5 КТ 0,5 Рег.№ 1261-02	НАМИ-10 Ктн=10000/100 КТ 0,2 Рег.№ 11094-87	СЭТ-4ТМ.02.2 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 20175-01
47	ТСН-12 10 кВ, АГП	ТПОЛ-10 Ктт=600/5 КТ 0,5 Рег.№ 1261-59	НАМИ-10 У2 Ктн=10000/100 КТ 0,2 Рег.№ 11094-87	СЭТ-4ТМ.02.2 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 20175-01
49	РТСН-1 ГРУ 10 кВ, яч.20	ТПОЛ 10 Ктт=600/5 КТ 0,5 Рег.№ 1261-02	НТМИ-10-66У3 Ктн=10000/100 КТ 0,5 Рег.№ 831-69	СЭТ-4ТМ.02.2 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 20175-01
50	РТСН-2 ГРУ 10 кВ, яч.54	ТПОЛ-10 Ктт=1000/5 КТ 0,5 Рег.№ 1261-59	НОМ-10 Ктн=10000/100 КТ 0,5 Рег.№ 363-49	СЭТ-4ТМ.02.2 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 20175-01
51	Т-1 ГРУ 10 кВ, яч.25	ТПШФ Ктт=3000/5 КТ 0,5 Рег.№ 519-50	НОМ-10 Ктн=10000/100 КТ 0,5 Рег.№ 363-49	СЭТ-4ТМ.02.2 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 20175-01
52	Т-2 ГРУ 10 кВ, яч.26	ТПШФ Ктт=2000/5 КТ 0,5 Рег.№ 519-50	НОМ-10 Ктн=10000/100 КТ 0,5 Рег.№ 363-49	СЭТ-4ТМ.02.2 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 20175-01
53	Т-3 ГРУ 10 кВ, яч.56	ТПШФ Ктт=3000/5 КТ 0,5 Рег.№ 519-50	НОМ-10 Ктн=10000/100 КТ 0,5 Рег.№ 363-49	СЭТ-4ТМ.02М.03 КТ 0,5S/1,0 Рег.№ 36697-08
54	Т-4 ГРУ 10 кВ, яч.4	ТПШФ Ктт=2000/5 КТ 0,5 Рег.№ 519-50	НТМИ-10-66У3 Ктн=10000/100 КТ 0,5 Рег.№ 831-69	СЭТ-4ТМ.02.2 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 20175-01
55	Т-5 ГРУ 10 кВ, яч.23	ТПШФ Ктт=2000/5 КТ 0,5 Рег.№ 519-50	НОМ-10 Ктн=10000/100 КТ 0,5 Рег.№ 363-49	СЭТ-4ТМ.02.2 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 20175-01
56	ТСР ОРУ и м/х ГРУ 10 кВ, яч.27	ТПОЛ 10 Ктт=600/5 КТ 0,5 Рег.№ 1261-02	НТМИ-10-66 Ктн=10000/100 КТ 0,5 Рег.№ 831-69	СЭТ-4ТМ.02.2 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 20175-01
57	ЮУМЗ ГРУ 10 кВ, яч.12	ТПОЛ-СВЭЛ-10-2 УХЛ2 Ктт=1000/5 КТ 0,5S Рег.№ 70109-17	НТМИ-10-66У3 Ктн=10000/100 КТ 0,5 Рег.№ 831-69	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5
58	ЮУМЗ ГРУ 10 кВ, яч.13	ТПОЛ-СВЭЛ-10-2 УХЛ2 Ктт=1000/5 КТ 0,5S Рег.№ 70109-17	НТМИ-10-66 Ктн=10000/100 КТ 0,5 Рег.№ 831-69	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17
59	ЮУМЗ ГРУ 10 кВ, яч.14	ТПОФ Ктт=600/5 КТ 0,5 Рег.№ 518-50 ТПОЛ 10 Ктт=600/5 КТ 0,5 Рег.№ 1261-02	НТМИ-10-66У3 Ктн=10000/100 КТ 0,5 Рег.№ 831-69	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17
60	ЮУМЗ ГРУ 10 кВ, яч.46	ТПОЛ-10 У3 Ктт=600/5 КТ 0,5 Рег.№ 1261-08 ТПОЛ-10 Ктт=600/5 КТ 0,5 Рег.№ 1261-59 ТПОФ Ктт=600/5 КТ 0,5 Рег.№ 518-50	НТМИ-10 Ктн=10000/100 КТ 0,5 Рег.№ 831-53	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17
61	Машзавод ГРУ 10 кВ, яч.9	ТПОЛ-10 Ктт=1000/5 КТ 0,5 Рег.№ 1261-59 ТПОЛ 10 Ктт=1000/5 КТ 0,5 Рег.№ 1261-02 ТПОЛ-10 Ктт=1000/5 КТ 0,5 Рег.№ 1261-59	НТМИ-10-66 Ктн=10000/100 КТ 0,5 Рег.№ 831-69	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17
62	Машзавод ГРУ 10 кВ, яч.45	ТПОЛ-10 Ктт=1000/5 КТ 0,5 Рег.№ 1261-59	НТМИ-10 Ктн=10000/100 КТ 0,5 Рег.№ 831-53	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17
63	Мехзавод ГРУ 10 кВ, яч.11	ТПОЛ-10 Ктт=1000/5 КТ 0,5 Рег.№ 1261-59	НТМИ-10-66У3 Ктн=10000/100 КТ 0,5 Рег.№ 831-69	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5
64	Мехзавод ГРУ 10 кВ, яч.16	ТПОЛ 10 Ктт=600/5 КТ 0,5 Рег.№ 1261-02 ТЛМ-10 Ктт=600/5 КТ 0,5 Рег.№ 2473-69 ТПОЛ 10 Ктт=600/5 КТ 0,5 Рег.№ 1261-02	НТМИ-10-66У3 Ктн=10000/100 КТ 0,5 Рег.№ 831-69	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17
65	Крекинг-5 ГРУ 10 кВ, яч.29	ТПОФ Ктт=1000/5 КТ 0,5 Рег.№ 518-50 ТПОЛ 10 Ктт=1000/5 КТ 0,5 Рег.№ 1261-02 ТПОФ Ктт=1000/5 КТ 0,5 Рег.№ 518-50	НТМИ-10-66 Ктн=10000/100 КТ 0,5 Рег.№ 831-69	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17
66	Крекинг-7 ГРУ 10 кВ, яч.10	ТПОФ Ктт=1000/5 КТ 0,5 Рег.№ 518-50	НТМИ-10-66У3 Ктн=10000/100 КТ 0,5 Рег.№ 831-69	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17
67	Крекинг-1 ГРУ 10 кВ, яч.33	ТПОЛ-10 Ктт=1000/5 КТ 0,5S Рег.№ 47958-11	НТМИ-10-66 Ктн=10000/100 КТ 0,5 Рег.№ 831-69	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17
68	Крекинг-2 ГРУ 10 кВ, яч.34	ТПОЛ-10 Ктт=1000/5 КТ 0,5S Рег.№ 47958-11	НТМИ-10-66У3 Ктн=10000/100 КТ 0,5 Рег.№ 831-69	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17
69	Крекинг-1 ГРУ 10 кВ, яч.1	ТПОЛ 10 Ктт=600/5 КТ 0,5 Рег.№ 1261-02	НТМИ-10-66 Ктн=10000/100 КТ 0,5 Рег.№ 831-69	СЭТ-4ТМ.02.2 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 20175-01

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5
70	Крекинг-2 ГРУ 10 кВ, яч.2	ТПОЛ-10 Ктт=600/5 КТ 0,5 Рег.№ 1261-59 ТПОФ Ктт=600/5 КТ 0,5 Рег.№ 518-50 ТПОЛ-10 Ктт=600/5 КТ 0,5 Рег.№ 1261-59	НТМИ-10-66У3 Ктн=10000/100 КТ 0,5 Рег.№ 831-69	СЭТ-4ТМ.02.2 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 20175-01
71	Крекинг-3 ГРУ 10 кВ, яч.31	ТПОФ Ктт=750/5 КТ 0,5 Рег.№ 518-50	НТМИ-10-66 Ктн=10000/100 КТ 0,5 Рег.№ 831-69	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17
72	Мехзавод ГРУ 10 кВ, яч.37	ТПОЛ 10 Ктт=600/5 КТ 0,5 Рег.№ 1261-02 ТЛМ-10 Ктт=600/5 КТ 0,5 Рег.№ 2473-69 ТПОЛ 10 Ктт=600/5 КТ 0,5 Рег.№ 1261-02	НТМИ-10 Ктн=10000/100 КТ 0,5 Рег.№ 831-53	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08
73	Крекинг-6 ГРУ 10 кВ, яч.38	ТПОЛ-10 Ктт=1000/5 КТ 0,5 Рег.№ 1261-59	НТМИ-10-66У3 Ктн=10000/100 КТ 0,5 Рег.№ 831-69	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17
74	Мехзавод ГРУ 10 кВ, яч.49	ТПОЛ-10 Ктт=1000/5 КТ 0,5 Рег.№ 1261-59 ТПОЛ 10 Ктт=1000/5 КТ 0,5 Рег.№ 1261-02 ТПОЛ-10 Ктт=1000/5 КТ 0,5 Рег.№ 1261-59	НТМИ-10 Ктн=10000/100 КТ 0,5 Рег.№ 831-53	СЭТ-4ТМ.03М.01 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 36697-12

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5
75	Крекинг-8 ГРУ 10 кВ, яч.48	ТПОФ Ктт=1000/5 КТ 0,5 Рег.№ 518-50 ТПОЛ-10 Ктт=1000/5 КТ 0,5 Рег.№ 1261-59 ТПОФ Ктт=1000/5 КТ 0,5 Рег.№ 518-50	НТМИ-10 Ктн=10000/100 КТ 0,5 Рег.№ 831-53	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17
78	ОРУ-110 кВ 2 система шин, ячейка 10, ВЛ 110 кВ ГПП-4	ТВГ-УЭТМ [®] -110 Ктт=600/5 КТ 0,2S Рег.№ 52619-13	НАМИ-110 УХЛ1 Ктн=110000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ КТ 0,2 Рег.№ 60353-15	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Рег.№ 36697-17

АИИС КУЭ оснащена СОЕВ на базе УСВ-1, Рег. № 28716-05, сличение ежечасное, погрешность синхронизации ± 20 мс.

Таблица 3 – Основные метрологические характеристики ИК

Номера ИК	Вид электроэнергии	Границы основной погрешности ($\pm\delta$), %	Границы погрешности в рабочих условиях ($\pm\delta$), %
1	2	3	4
1-7	Активная	0,9	5,4
	Реактивная	2,0	2,8
8, 9, 11-13, 45-47	Активная	1,0	5,6
	Реактивная	2,2	3,5
10	Активная	0,8	2,6
	Реактивная	1,4	4,1
15-17, 19, 21-23, 57, 58, 68	Активная	1,1	4,8
	Реактивная	2,3	2,8
18, 20, 59-66, 71, 73, 75	Активная	1,1	5,5
	Реактивная	2,3	2,9
24, 25, 28, 29, 34, 37, 39, 41-44, 49- 52, 54-56, 69, 70	Активная	1,2	5,7
	Реактивная	2,5	3,6
26, 27, 67	Активная	1,2	5,1
	Реактивная	2,5	4,6
30-32	Активная	0,5	2,2
	Реактивная	1,1	1,9

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4
35, 72	Активная	1,1	5,5
	Реактивная	2,3	2,9
53, 74	Активная	1,2	5,7
	Реактивная	2,5	4,1
78	Активная	0,5	2,0
	Реактивная	1,1	2,0
Пределы допускаемой погрешности СОЕВ, с		±5	

Примечания

1. Характеристики погрешности ИК даны для измерения электроэнергии и средней мощности (получасовой).

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

3. Допускается замена ТТ, ТН и счетчиков на ТТ, ТН и счетчики 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 3 метрологических характеристик. Допускается замена УСВ на аналогичное утвержденного типа. Допускается уменьшение количества ИК. Уменьшение количества 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 его неотъемлемая часть.

Таблица 4 – Основные технические характеристики ИК

Наименование характеристики	Значение
1	2
Количество измерительных каналов	70
Нормальные условия: параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - коэффициент мощности $\cos\phi$ - частота, Гц температура окружающей среды, °С - для счетчиков активной энергии: ГОСТ 30206-94 ГОСТ Р 52323-2005 ГОСТ 31819.22-2012 - для счетчиков реактивной энергии: ГОСТ 26035-83 ГОСТ Р 52425-2005 ГОСТ 31819.23-2012	от 99 до 101 от 100 до 120 0,87 от 49,8 до 50,2 от +21 до +25 от +21 до +25 от +21 до +25 от +18 до +22 от +21 до +25 от +21 до +25
Условия эксплуатации: параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - коэффициент мощности	от 90 до 110 от 2(5) до 120 от 0,5 _{инд.} до 0,8 _{емк.}

Продолжение таблицы 4

1	2
<ul style="list-style-type: none"> - частота, Гц температура окружающей среды, °С - для ТТ и ТН - для электросчетчиков - для УСВ 	<p>от 49,6 до 50,4</p> <p>от -40 до +40</p> <p>от -40 до +65</p> <p>от -10 до +50</p>
<p>Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов:</p> <p>Электросчетчики СЭТ-4ТМ.03М (рег. № 36697-17):</p> <ul style="list-style-type: none"> - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч, не более <p>Электросчетчики СЭТ-4ТМ.02 (рег. № 20175-01):</p> <ul style="list-style-type: none"> - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч, не более <p>Электросчетчики СЭТ-4ТМ.03М (рег. № 36697-12):</p> <ul style="list-style-type: none"> - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч, не более <p>Электросчетчики СЭТ-4ТМ.03М (рег. № 36697-08):</p> <ul style="list-style-type: none"> - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч, не более <p>Сервер:</p> <ul style="list-style-type: none"> - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч, не более <p>УСВ:</p> <ul style="list-style-type: none"> - среднее время наработки на отказ, ч, не менее 	<p>220 000</p> <p>2</p> <p>90 000</p> <p>2</p> <p>165 000</p> <p>2</p> <p>140 000</p> <p>2</p> <p>50 000</p> <p>1</p> <p>35 000</p>
<p>Глубина хранения информации</p> <p>Электросчетчики:</p> <ul style="list-style-type: none"> - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее - при отключении питания, лет, не менее <p>Сервер:</p> <ul style="list-style-type: none"> - результаты измерений, состояние объектов и средств измерений, лет, не менее 	<p>113</p> <p>40</p> <p>3,5</p>

Надежность системных решений:

- резервирование каналов связи: информация о результатах измерений может передаваться с помощью электронной почты и сотовой связи;

Регистрация событий:

- журнал событий счетчика:
 - параметрирования;
 - пропадания/восстановления питания счетчика;
 - коррекции времени счетчика,

Защищенность применяемых компонентов:

- механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирования:
 - счетчиков электрической энергии;
 - клеммников измерительных трансформаторов;
 - промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
 - испытательной коробки;
- защита информации на программном уровне:
 - пароль доступа на счетчики электрической энергии;
 - пароль доступа на сервер;

Возможность коррекции времени в:

- счетчиках электрической энергии (функция автоматизирована);
- сервере ИВК (функция автоматизирована).

Возможность сбора информации:

- о состоянии средств измерений (функция автоматизирована);
- о результатах измерений (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 АИИС КУЭ

Наименование	Обозначение	Количество
1	2	3
Трансформаторы тока	ТВ	3 шт.
Трансформаторы тока	ТВУ-110-50	12 шт.
Трансформаторы тока встроенные	ТВ110-II	9 шт.
Трансформаторы тока	ТВ-110/50	9 шт.
Трансформаторы тока наружной установки	ТВ-110-IX УХЛ1	3 шт.
Трансформаторы тока	ТВ-110/20	3 шт.
Трансформаторы тока	ТВ-СВЭЛ-35-VI O2	27 шт.
Трансформаторы тока	ТВ-35-III-У2	6 шт.
Трансформаторы тока	ТВ-СВЭЛ-35-IV УХЛ2	3 шт.
Трансформаторы тока	ТВ-35/25	3 шт.
Трансформаторы тока	ТОЛ-35 III-IV-5 УХЛ1	3 шт.
Трансформаторы тока	ТВ 35-IV	3 шт.
Трансформаторы тока	ТШВ15Б	9 шт.
Трансформаторы тока проходные с литой изоляцией	ТПЛ-10У3	2 шт.
Трансформаторы тока	ТПОЛ-10	31 шт.
Трансформаторы тока проходные с литой изоляцией	ТПЛ-10	3 шт.
Трансформаторы тока	ТЛМ-10	7 шт.
Трансформаторы тока	ТПОФ	14 шт.
Трансформаторы тока	ТПОЛ 10	22 шт.
Трансформаторы тока	ТПШФ	13 шт.
Трансформаторы тока	ТПОЛ-СВЭЛ-10-2 УХЛ2	5 шт.
Трансформатор тока	ТПОЛ-10 У3	1 шт.
Трансформаторы тока встроенные	ТВГ-УЭТМ®-110	3 шт.
Трансформаторы напряжения антирезонансные однофазные	НАМИ-110 УХЛ1	6 шт.
Трансформаторы напряжения	НОМ-35-66	6 шт.
Трансформаторы напряжения	НАМИ-10	2 шт.
Трансформаторы напряжения	НАМИ-10 У2	1 шт.
Трансформаторы напряжения	НТМИ-10	1 шт.
Трансформаторы напряжения	НТМИ-10-66	1 шт.
Трансформаторы напряжения	НТМИ-10-66У3	1 шт.
Трансформаторы	НОМ-10	9 шт.

Продолжение таблицы 5

1	2	3
Счетчики электрической энергии многофункциональные	СЭТ-4ТМ.03М	36 шт.
Счетчики активной и реактивной энергии переменного тока статические многофункциональные	СЭТ-4ТМ.02.2	32 шт.
Счетчики электрической энергии многофункциональные	СЭТ-4ТМ.02М.03	1 шт.
Счетчики электрической энергии многофункциональные	СЭТ-4ТМ.03М.01	1 шт.
Устройство синхронизации времени	УСВ-1	1 шт.
Методика поверки	МП-312235-144-2021	1 экз.
Паспорт-формуляр	РУАГ.411734.012 ФО	1 экз.
ПО	ПК «Энергосфера»	1 шт.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «Методика измерений электрической энергии с использованием АИИС КУЭ Орской ТЭЦ-1 для филиала «Оренбургский» ПАО «Т Плюс».

Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии Орской ТЭЦ-1 филиала «Оренбургский» ПАО «Т Плюс»

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

Публичное акционерное общество «Т Плюс» (ПАО «Т Плюс»)

ИНН 6315376946

Адрес: 460024, г. Оренбург, Аксакова ул., д. 3

Юридический адрес: 143421, Московская область, Красногорский район, автодорога «Балтия», территория 26 км бизнес-центр «Рига-Ленд», строение 3, офис 506

Телефон: +7 (495) 980-59-00

Факс: +7 (495) 980-59-08

E-mail: info@tplusgroup.ru

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью «Энергокомплекс»

(ООО «Энергокомплекс»)

ИНН 7444052356

Адрес: 455017, Челябинская обл., г. Магнитогорск, ул. Комсомольская, д. 130, стр. 2

Юридический адрес: 119361, г. Москва, ул. Марии Поливановой, д. 9, офис 23

Телефон: +7 (351) 951-02-67

E-mail: encomplex@yandex.ru

Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц RA.RU.312235

