

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) филиала ПАО «ОГК-2» - Серовская ГРЭС

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) филиала ПАО «ОГК-2» - Серовская ГРЭС (далее по тексту - АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электроэнергии, сбора, обработки, хранения и передачи полученной информации.

Описание средства измерений

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

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

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

2-й уровень - информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий в себя ИВК «БИДОТНЕТ», источник синхронизации системного времени – тайм-сервер ФГУП «ВНИИФТРИ» первого уровня Stratum 1 (NTP-сервер), автоматизированные рабочие места (АРМ) с программным обеспечением (ПО) «БИДОТНЕТ», технические средства приема-передачи данных и каналобразующую аппаратуру.

ИВК обеспечивает выполнение следующих функций:

- сбор информации от счетчиков АИИС КУЭ (результаты измерений, журналы событий);
- обработку данных и их архивирование;
- доступ к информации и её передачу в организации-участники оптового рынка электроэнергии (ОРЭ) и другие заинтересованные организации;
- передачу информации в АО «АТС».

Первичные фазные токи и напряжения преобразуются измерительными трансформаторами в аналоговые сигналы низкого уровня, которые по проводным линиям связи поступают на соответствующие входы 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 усредненные значения активной мощности и среднеквадратические значения напряжения и тока за период 0,02 с. По вычисленным среднеквадратическим значениям тока и напряжения производится вычисление полной мощности за период. 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.

ИВК автоматически опрашивает счетчики АИИС КУЭ. В ИВК информация о результатах измерений приращений потребленной электрической энергии автоматически формируется в архивы (с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН) и сохраняется на глубину не менее 3,5 лет по каждому параметру. Сформированные архивные файлы автоматически сохраняются на «жестком» диске.

Передача информации коммерческому оператору оптового рынка электрической энергии и мощности (АО «АТС»), в региональное подразделение АО «СО ЕЭС» и прочим заинтересованным организациям осуществляется с уровня ИВК по электронной почте с помощью сети Internet в виде файла формата XML.

АИИС КУЭ оснащена системой обеспечения единого времени (СОЕВ), которая выполняет законченную функцию измерений времени и формируется на всех уровнях АИИС КУЭ. СОЕВ включает в себя тайм-сервер ФГУП «ВНИИФТРИ», встроенные часы ИВК «БИДОТНЕТ» и счетчиков электрической энергии.

Сервер ИВК «БИДОТНЕТ» получает сигналы точного времени от тайм-сервера ФГУП «ВНИИФТРИ». Корректировка времени часов ИВК «БИДОТНЕТ» осуществляется при расхождении часов сервера ИВК «БИДОТНЕТ» и часов тайм-сервера ФГУП «ВНИИФТРИ» на ± 2 с.

Контроль времени в часах счетчиков АИИС КУЭ автоматически выполняет ИВК «БИДОТНЕТ», при каждом сеансе опроса (один раз в 30 минут), корректировка часов счетчиков выполняется автоматически в случае расхождения времени часов в счетчике и ИВК «БИДОТНЕТ» на величину более ± 2 с.

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

Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется ПО «БИДОТНЕТ», в состав которого входят программные модули, указанные в таблице 1. ПО «БИДОТНЕТ» обеспечивает ведение журналов фиксации ошибок, фиксацию изменения параметров, защиту программного обеспечения и измерительной информации паролями в соответствии с правами доступа, защиту передачи данных с помощью контрольных сумм.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	БИДОТНЕТ
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 2019.0.0.2
Цифровой идентификатор ПО (сервер сбора данных bServer.exe)	b51ec9c04467ae9bb1dc17026119ca6a
Цифровой идентификатор ПО (модуль администрирования bManager.exe)	2793d397d38331e583ef2466be24da58
Цифровой идентификатор ПО (служба передачи макетов 80020и 51070 bXmlSender.exe)	b0e93691a8d572bfdc852602b27c9f17
Цифровой идентификатор ПО (служба резервного копирования bBService.exe)	2c34b5db99d46916efab46a1e88b6a2b
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора	MD5

Защита ПО обеспечивается применением электронной цифровой подписи, разграничением прав доступа, использованием ключевого носителя.

Уровень защиты ПО – «высокий» в соответствии с 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 ИК АИИС КУЭ и их основные метрологические и технические характеристики

Номер ИК	Наименование объекта	Измерительные компоненты		
		ТТ	ТН	Счётчик
1	2	3	4	5
1	Серовская ГРЭС, ТГ-9 (20 кВ)	GSR Кл. т. 0,2S 18000/5 Рег. № 25477-08	UGE Кл. т. 0,2 20000:√3/100:√3 Рег. № 25475-11	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-12
2	Серовская ГРЭС, ОРУ 110 кВ, яч. № 15, ВЛ 110 кВ Серовская ГРЭС – Краснотурьинск 1	ТОГФ-110 Кл. т. 0,2S 600/5 Рег. № 44640-10	НКФ-110 Кл. т. 1,0 110000:√3/100:√3 Рег. № 922-54	СЭТ-4ТМ.03 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 27524-04
3	Серовская ГРЭС, ОРУ 110 кВ, яч. № 17, ВЛ 110 кВ Серовская ГРЭС – Краснотурьинск 2	ТОГФ-110 Кл. т. 0,2S 600/5 Рег. № 44640-10	НКФ-110 Кл. т. 1,0 110000:√3/100:√3 Рег. № 922-54	СЭТ-4ТМ.03 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 27524-04
4	Серовская ГРЭС, ОРУ 110 кВ, яч. № 1а, ВЛ 110 кВ Серовская ГРЭС – Метзавод 1	ТОГФ-110 Кл. т. 0,2S 600/5 Рег. № 44640-10	НКФ-110 Кл. т. 1,0 110000:√3/100:√3 Рег. № 922-54	СЭТ-4ТМ.03 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 27524-04
5	Серовская ГРЭС, ОРУ 110 кВ, яч. № 2, ВЛ 110 кВ Серовская ГРЭС – Метзавод 2	ТОГФ-110 Кл. т. 0,2S 600/5 Рег. № 44640-10	НКФ-110 Кл. т. 1,0 110000:√3/100:√3 Рег. № 922-54	СЭТ-4ТМ.03 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 27524-04
6	Серовская ГРЭС, ОРУ 110 кВ, яч. № 21, ВЛ 110 кВ Серовская ГРЭС – Морозково	ТОГФ-110 Кл. т. 0,2S 600/5 Рег. № 44640-10	НКФ-110 Кл. т. 1,0 110000:√3/100:√3 Рег. № 922-54	СЭТ-4ТМ.03 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 27524-04
7	Серовская ГРЭС, ОРУ 110 кВ, яч. № 10, ВЛ 110 кВ Серовская ГРЭС – Серов-Ферросплав	ТОГФ-110 Кл. т. 0,2S 600/5 Рег. № 44640-10	НКФ-110 Кл. т. 1,0 110000:√3/100:√3 Рег. № 922-54	СЭТ-4ТМ.03 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 27524-04

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5
8	Серовская ГРЭС, ОРУ 110 кВ, яч. № 4, ВЛ 110 кВ Серовская ГРЭС – Ферросплав 1	ТОГФ-110 Кл. т. 0,2S 600/5 Рег. № 44640-10	НКФ-110 Кл. т. 1,0 110000: $\sqrt{3}/100:\sqrt{3}$ Рег. № 922-54	СЭТ-4ТМ.03 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 27524-04
9	Серовская ГРЭС, ОРУ 110 кВ, яч. № 6, ВЛ 110 кВ Серовская ГРЭС – Ферросплав 2	ТОГФ-110 Кл. т. 0,2S 600/5 Рег. № 44640-10	НКФ-110 Кл. т. 1,0 110000: $\sqrt{3}/100:\sqrt{3}$ Рег. № 922-54	СЭТ-4ТМ.03 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 27524-04
10	Серовская ГРЭС, ОРУ 110 кВ, яч. № 8, ВЛ 110 кВ Серовская ГРЭС – Ферросплав 3	ТОГФ-110 Кл. т. 0,2S 600/5 Рег. № 44640-10	НКФ-110 Кл. т. 1,0 110000: $\sqrt{3}/100:\sqrt{3}$ Рег. № 922-54	СЭТ-4ТМ.03 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 27524-04
11	Серовская ГРЭС, ОРУ 110 кВ, яч. № 23, ОВ 110 кВ	ТОГФ-110 Кл. т. 0,2S 600/5 Рег. № 44640-10	НКФ-110 Кл. т. 1,0 110000: $\sqrt{3}/100:\sqrt{3}$ Рег. № 922-54	СЭТ-4ТМ.03 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 27524-04
12	Серовская ГРЭС, ОРУ-220 кВ, яч. № 5, ВЛ-220 кВ БАЗ – Серовская ГРЭС	ТОГФ-220 Кл. т. 0,2S 1200/5 Рег. № 46527-11	НКФ-220-58 Кл. т. 1,0 220000: $\sqrt{3}/100:\sqrt{3}$ Рег. № 1382-60	СЭТ-4ТМ.03 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 27524-04
13	Серовская ГРЭС, ОРУ-220 кВ, яч. № 3, ВЛ-220 кВ Серовская ГРЭС – Сосьва I цепь	ТОГФ-220 Кл. т. 0,2S 1200/5 Рег. № 46527-11	НКФ-220-58 Кл. т. 1,0 110000: $\sqrt{3}/100:\sqrt{3}$ Рег. № 1382-60	СЭТ-4ТМ.03 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 27524-04
14	Серовская ГРЭС, КРУЭ-220 кВ, яч. № D10, ВЛ-220 кВ Серовская ГРЭС – Краснотурьинск	СТSG Кл. т. 0,2S 1000/5 Рег. № 46666-11	UDP 245 Кл. т. 0,2 220000: $\sqrt{3}/100:\sqrt{3}$ Рег. № 31802-06	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-12
15	Серовская ГРЭС, КРУЭ-220 кВ, яч. № D03, ВЛ-220 кВ Серовская ГРЭС – Сосьва II цепь	СТSG Кл. т. 0,2S 1000/5 Рег. № 46666-11	UDP 245 Кл. т. 0,2 220000: $\sqrt{3}/100:\sqrt{3}$ Рег. № 31802-06	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-12

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 не претендует на улучшение указанных в таблице 3 метрологических характеристик.

2 Замена оформляется техническим актом в установленном на Предприятии-владельце 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

Номера ИК	Вид электроэнергии	Границы основной погрешности ($\pm\delta$), %	Границы погрешности в рабочих условиях ($\pm\delta$), %
1, 14, 15	Активная	0,5	1,9
	Реактивная	1,1	1,9
2 - 13	Активная	1,4	3,1
	Реактивная	2,7	2,4
Пределы допускаемой погрешности СОЕВ, с		± 5	

Примечания:

1 Характеристики погрешности ИК даны для измерений электроэнергии (получасовая).

2 В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие $P = 0,95$.

3 Погрешность в рабочих условиях указана при температуре окружающего воздуха в месте расположения счетчиков электроэнергии от плюс 15 до плюс 30 °С.

Таблица 4 – Основные технические характеристики ИК

Наименование характеристики	Значение
1	2
Нормальные условия: параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - коэффициент мощности температура окружающей среды, °С - для счетчиков активной энергии: ГОСТ Р 52323-2005, ГОСТ 30206-94 - для счетчиков реактивной энергии: ГОСТ Р 52425-2005 ГОСТ 26035-83	от 99 до 101 от 100 до 120 0,87 от +21 до +25 от +21 до +25 от +18 до +22
Условия эксплуатации: параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - коэффициент мощности температура окружающей среды, °С - для ТТ и ТН - для электросчетчиков	от 90 до 110 от 1(2) до 120 от 0,5_{инд.} до 0,8_{емк.} от -25 до +40 от -40 до +60

Продолжение таблицы 4

1	2
Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов: Электросчетчики СЭТ-4ТМ.03М: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч Электросчетчики СЭТ-4ТМ.03: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч ИВК: - коэффициент готовности, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч, не более	165 000 2 90 000 2 0,99 1
Глубина хранения информации Электросчетчики: - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее ИВК: - результаты измерений, состояние объектов и средств измерений, лет, не менее	45 3,5

Надежность системных решений:

- защита от кратковременных сбоев питания сервера с помощью источника бесперебойного питания и устройства АВР;
- 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 счетчика фиксируются факты:

- параметрирования;
- пропадания напряжения;
- коррекции времени в счетчике.

Защищенность применяемых компонентов:

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

Возможность коррекции времени в:

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

Возможность сбора информации:

- о состоянии средств измерений (функция автоматизирована);
- 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 типографическим способом.

Комплектность средства измерений

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 5.

Таблица 5 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Трансформаторы тока	GSR	3 шт.
Трансформаторы тока	ТОГФ-110	30 шт.
Трансформаторы тока	ТОГФ-220	6 шт.
Трансформаторы тока	CTSG	6 шт.
Трансформаторы напряжения	UGE	3 шт.
Трансформаторы напряжения	НКФ-110	6 шт.
Трансформаторы напряжения	НКФ-220-58	6 шт.
Трансформаторы напряжения	UDP 245	6 шт.
Счетчики электрической энергии многофункциональные	СЭТ-4ТМ.03М	3 шт.
Счетчики электрической энергии многофункциональные	СЭТ-4ТМ.03	12 шт.
Методика поверки	МП-312235-064-2019	1 экз.
Формуляр	22-08.1-КУЭ.ФО	1 экз.

Поверка

осуществляется по документу МП-312235-064-2019 «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) филиала ПАО «ОГК-2» - Серовская ГРЭС. Методика поверки», утвержденному ООО «Энергокомплекс» 17.07.2019 г.

Основные средства поверки:

- ТТ по ГОСТ 8.217-2003 ГСИ. Трансформаторы тока. Методика поверки;
- ТН по ГОСТ 8.216-2011 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 3196-2009 ГСИ. Вторичная нагрузка трансформаторов тока. Методика выполнения измерений без отключения цепей;
- по МИ 3195-2009 ГСИ. Мощность нагрузки трансформаторов напряжения. Методика выполнения измерений без отключения цепей;
- счетчиков СЭТ-4ТМ.03 – в соответствии с методикой поверки ИЛГШ.411152.124 РЭ1, являющейся приложением к руководству по эксплуатации ИЛГШ.411152.124 РЭ. Методика поверки согласована с руководителем ФБУ «Нижегородский ЦСМ» 10.09.2004 г.;
- счетчиков СЭТ-4ТМ.03М – в соответствии с документом «Счетчики электрической энергии многофункциональные СЭТ-4ТМ.03М, СЭТ-4ТМ.02М. Руководство по эксплуатации. Часть 2. Методика поверки» ИЛГШ.411152.145РЭ1, утвержденным ФБУ «Нижегородский ЦСМ» 04.05.2012 г.;
- 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 АИИС КУЭ.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «Методика измерений электрической энергии с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) филиала ПАО «ОГК-2» - Серовская ГРЭС», аттестованном ООО «РусЭнергоПром», аттестат аккредитации № RA.RU.312149 от 04.05.2017 г.

Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) филиала ПАО «ОГК-2» - Серовская ГРЭС

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

Серовская ГРЭС - Филиал Публичного акционерного общества «Вторая генерирующая компания оптового рынка электроэнергии» (Серовская ГРЭС - Филиал ПАО «ОГК-2»)

ИНН 2607018122

Адрес: 624983, Свердловская обл., г. Серов, ул. Пристанционная, д.1

Телефон: +7 (34385) 4-73-59, 7-84-93

E-mail: post@ser.ogk2.ru

Заявитель

Общество с ограниченной ответственностью «РусЭнергоПром»

(ООО «РусЭнергоПром»)

ИНН 7725766980

Адрес: 117218, г. Москва, ул. Большая Черёмушкинская, д. 25, стр. 97, этаж 3, к. 309

Телефон: +7 (499) 397-78-12

Факс: +7 (499) 753-06-78

E-mail: info@rusenprom.ru

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью «Энергокомплекс»

(ООО «Энергокомплекс»)

Адрес: 455017, Челябинская обл., г. Магнитогорск, ул. Мичурина, д. 26, 3

Телефон: +7 (351) 958-02-68

E-mail: 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.