

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система измерительно –информационная автоматизированная коммерческого учета электрической энергии ОАО «Волжская ТГК» Саратовского региона с Изменением №1

### Назначение средства измерений

Настоящее описание типа системы измерительно-информационной автоматизированной коммерческого учета электрической энергии ОАО «Волжская ТГК» Саратовского региона с Изменением №1 является дополнением к описанию типа системы измерительно-информационной автоматизированной коммерческого учета электрической энергии ОАО «Волжская ТГК» Саратовского региона, заводской №08, Сертификат об утверждении типа RU.E.34.062.A № 31148 , регистрационный №37457-08 и включает в себя описание дополнительных измерительных каналов, соответствующих точкам измерений № 318,319.

Система измерительно-информационная автоматизированная коммерческого учета электрической энергии ОАО «Волжская ТГК» Саратовского региона с Изменением №1 (далее – АИИС КУЭ ОАО «ВоТГК» Саратовского региона с Изменением №1) предназначена для измерения активной и реактивной электрической энергии потребленной за установленные интервалы времени различными технологичными объектами (Саратовская ГРЭС, ЗАО «НЕСК» ф2 6кВ; Саратовская ГРЭС, ЗАО «НЕСК» ф12 6кВ), входящими в систему, сбора, хранения и обработки полученной информации. Результаты измерений могут быть использованы для коммерческих расчетов.

### Описание средства измерения

АИИС КУЭ ОАО «ВоТГК» Саратовского региона с Изменением №1 представляет собой многофункциональную, трехуровневую систему с централизованным управлением и распределенной функцией измерения.

АИИС КУЭ ОАО «ВоТГК» Саратовского региона с Изменением №1 выполняет следующие функции:

- измерение с нарастающим итогом активной и реактивной электроэнергии с дискретностью во времени 30 минут в точках учета;
- вычисление приращений активной и реактивной электроэнергии за учетный период;
- вычисление средней активной и реактивной мощности на интервале времени 30 минут;
- периодический или по запросу автоматический сбор и суммирование привязанных к единому календарному времени измеренных данных от отдельных точек учета;
- хранение данных об измеренных величинах в специализированной базе данных, отвечающей требованию повышенной защищенности от потери информации (резервирование баз данных, энергонезависимая память) и от несанкционированного доступа;
- передачу в организации – участники оптового рынка электроэнергии результатов измерений;
- обеспечение защиты оборудования (включая средства измерений и присоединения линий связи), программного обеспечения и базы данных от несанкционированного доступа на физическом и программном уровне;
- конфигурирование и настройка параметров АИИС КУЭ ОАО «ВоТГК» Саратовского региона с Изменением №1;
- диагностика и мониторинг состояния технических и программных средств АИИС КУЭ ОАО «ВоТГК» Саратовского региона с Изменением №1;

• ведение системы единого времени АИИС КУЭ «ВоТГК» Саратовского региона с Изменением №1 (коррекция времени).

1-ый уровень системы включает в себя: измерительные трансформаторы тока (ТТ) КТ 0,5s по ГОСТ 7746 – 2001 и трансформаторы напряжения (ТН) КТ 0,5 по ГОСТ 1983 - 2001, счетчики активной и реактивной электроэнергии СЭТ-4ТМ.03М. КТ 0,2s/0,5 в ГР № 36697-08 по ГОСТ Р 52323-2005 при измерении активной и реактивной электроэнергии и ГОСТ Р 52425-2005 при измерении реактивной электроэнергии. В виду отсутствия в указанном стандарте класса точности 0,5, пределы погрешностей при измерении реактивной энергии для данного типа счетчиков не превышают значений аналогичных погрешностей для счетчиков класса точности 0,5S для ГОСТ Р 52323-2005, установленных на объектах, указанных в таблице 1(2 точки измерения).

2-ой уровень - (ИВКЭ)- представляет собой устройство сбора и передачи данных на базе контроллера ВЭП-01-1 шт., ГР № ГР №25556-03(далее УСПД), система обеспечения единого времени.

3-ий уровень представляет собой - информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий технические средства приема-передачи данных, центрального устройства сбора и передачи данных (ЦУСПД) типа «ВЭП 01С»-1шт., ГР №25556-03, выполняющего функции сбора и хранения результатов измерений, технические средства для организации локальной вычислительной сети (ЛВС) и разграничения доступа к информации, сервер БД системы, устройства синхронизации системного времени, автоматизированные рабочие места - в здании центра сбора информации ОАО «Волжская ТГК» Саратовского региона.

Первичные токи и напряжения преобразуются измерительными трансформаторами в аналоговые унифицированные сигналы, которые по проводным линиям связи поступают на измерительные входы счетчика электроэнергии. В счетчике мгновенные значения аналоговых сигналов преобразуются в цифровой сигнал. По мгновенным значениям силы электрического тока и напряжения в микропроцессоре счетчика вычисляются соответствующие мгновенные значения активной, реактивной и полной мощности за период 0,02с, которые усредняются без учета коэффициентов трансформации. Электрическая энергия, как интеграл по времени от мощности, вычисляется для интервалов времени 30 мин..

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

На верхнем - третьем уровне системы выполняется дальнейшая обработка измерительной информации, в частности вычисление электроэнергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, формирование и хранение поступающей информации, оформление справочных и отчетных документов.

Передача информации в организации – участники оптового рынка электроэнергии осуществляется от сервера баз данных, по коммутируемым телефонным линиям или сотовой связи через Интернет-провайдера. Скорость передачи данных не менее 9600 бит/сек и коэффициент готовности не хуже 0,95.

### **Программное обеспечение**

В АИИС КУЭ ОАО «ВоТГК» Саратовского региона с Изменением №1 использовано программное обеспечение (далее ПО) АИИС КУЭ:

ПО УСПД «ВЭП-01» - для уровня ИВКЭ и ПО ЦУСПД «ВЭП-01С» - для уровня ИВК

Назначение ПО: сбор информации об электропотреблении, мощности и параметрах качества электроэнергии с сертифицированных устройств по цифровым каналам связи, её дальнейшая обработка и хранение, а также передача данных на ЦУСПД ВЭП-01С в центр сбора данных ОАО «Волжская ТГК» Саратовского региона. УСПД реализовано на базе промышленного РС-

совместимого компьютера, содержащего в себе процессор, оперативную память, диск на основе флэш-памяти, энергонезависимые часы и интерфейсы ввода-вывода.

Микропрограмма заносится в программируемое постоянное запоминающее устройство (диск на основе флэш-памяти) контроллеров предприятием-изготовителем, защищена от несанкционированного вмешательства средствами разграничения доступа в виде паролей и недоступна для потребителя.

Уровень защиты от непреднамеренных и преднамеренных изменений в соответствии с МИ3286-2010 – «С».

На метрологические характеристики модуля вычислений УСПД оказывают влияние пересчётные коэффициенты, которые используются для пересчёта токов, и напряжений считанных из измерительных каналов счётчика, в результирующий параметр (потребляемую мощность). Пересчётные коэффициенты задаются при конфигурировании УСПД и записываются в его флэш-память.

Значения пересчётных коэффициентов защищены от изменения путём ограничения доступа паролем.

Интерфейс ПО содержит в себе средства предупреждения пользователя, если его действия могут повлечь изменение или удаление результатов измерений.

Метрологически значимая часть ПО содержит специальные средства защиты, исключая возможность несанкционированной модификации, загрузки (в том числе загрузки фальсифицированного ПО и данных), считывания из памяти УСПД, удаления или иных преднамеренных изменений метрологически значимой части ПО и измеренных данных.

Специальными средствами защиты метрологически значимой части ПО и измеренных данных от преднамеренных изменений являются:

- средства управления доступом (пароли).
- средства проверки целостности ПО (несанкционированная модификация метрологически значимой части ПО проверяется расчётом контрольной суммы и сравнением ее с действительным значением).

Характеристики программного обеспечения (ПО) АИИС КУЭ ОАО «ВоТГК» Саратовского региона с Изменением №1 приведены в Таблице №1

Таблица №1

Наименование ПО	Идентификационное название ПО	Номер версии (идентификационный номер) ПО	Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО
ПО УСПД «ВЭП-01»	ver 01;.	2.8.5 от 14.11.11г	Модуль ver01-C9F23192	утилита CheckCRC ( <a href="http://www34.brinkster.com/dizzyk/crc32.asp">http://www34.brinkster.com/dizzyk/crc32.asp</a> )
ПО ЦУСПД «ВЭП-01С»	ver_c client_c	1.0.0.15 от 25.10.11г 1.0.0.15 от 25.10.11г	Модуль ver_c – 121D290B Модуль client_c – C805E1D0	

АИИС КУЭ ОАО «ВоТГК» Саратовского региона с Изменением №1 оснащена системой обеспечения единого времени (далее – СОЕВ). В СОЕВ входят средства измерений, обеспечивающие измерение времени, также учитываются временные характеристики (задержки) линий связи, которые используются при синхронизации времени. Устройство синхронизации системного времени обеспечивает синхронизацию времени через встроенный GPS приемник в УСПД ВЭП 01. Время УСПД синхронизировано с временем приемника, сличение ежесекундное, погрешность синхронизации не более 0,1с. УСПД осуществляет коррекцию времени сервера и счетчиков. Сличение времени счетчиков со временем УСПД осуществляется 1 раз в сутки, корректировка времени выполняется при расхождении времени счетчиков со временем УСПД  $\pm 1$  с. Сличение времени сервера БД с временем УСПД один раз в сутки, корректировка времени выполняется при расхождении времени сервера БД со временем УСПД  $\pm 1$  с. Погрешность системного времени  $\pm 5$  с/сутки.

## Метрологические и технические характеристики

Состав дополнительных измерительных каналов АИИС КУЭ ОАО «ВоТГК» Саратовского региона с Изменением №1 и их метрологические характеристики

Таблица №2. Метрологические и технические характеристики АИИС КУЭ ОАО «ВоТГК» Саратовского региона с Изменением №1

Номер канала	Наименование присоединения	Состав измерительного канала			УСПД	ЦУСПД	Вид эл. энергии	Основная погрешность ± (%)	Погрешность в бочих условиях ± (%)
		Трансформатор тока	Трансформатор напряжения	Счетчик					
318	СарГРЭС Ф-2 6 кВ	ТОЛ-10-I-1-У20; 300/5, КТ 0,5S;	НТМИ-6; 6000/100, КТ 0,5;	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5;	ВЭП01	ВЭП-01С	А Р	1,2 2,1	3,2 6,7
319	СарГРЭС Ф-12 6 кВ	ТОЛ-10-I-1-У20; 300/5, КТ 0,5S;	НТМИ-6; 6000/100, КТ 0,5;	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5;					

### Примечание к Таблице №1

1. Погрешность измерений для ТТ класса точности 0,5S нормируется для тока в диапазоне 1(2)-120% от номинального значения

2. Характеристики основной погрешности ИК даны для измерения электроэнергии и средней мощности (получасовая).

3. В качестве характеристик основной относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности 0,95

4. Нормальные условия

параметры сети: напряжение (0,99...1,01)  $U_{ном}$ ,  $\cos \varphi = 0,9$  инд

температура окружающей среды (23±2) °С; частота 50 Гц ±0,3%, сила тока: (0,01...1,20)  $I_{ном}$

5. Рабочие условия:

-параметры сети: напряжение (0,9...1,1)  $U_{ном}$ , ток (0,01...1,2)  $I_{ном}$ ;  $0,5 \text{ инд.} \leq \cos \varphi \leq 0,8$  емк допустимая температура окружающей среды для измерительных трансформаторов тока и напряжения от минус 40 °С до + 50 °С, для счетчиков СЭТ-4ТМ.03М от минус 40 °С до +60°С; частота 50 Гц ± 2%

6. Технические параметры и метрологические характеристики трансформаторов тока отвечают требованиям ГОСТ 7746-2001, трансформаторов напряжения - ГОСТ 1983-2001, счетчиков электроэнергии - ГОСТ Р 52323-2005 при измерении активной электроэнергии и ГОСТ Р 52425-05 при измерении реактивной электроэнергии. В виду отсутствия в указанном стандарте класса точности 0,5, пределы погрешностей при измерении реактивной энергии для данного типа счетчиков не превышают значений аналогичных погрешностей для счетчиков класса точности 0,5S для ГОСТ Р 52323-2005. В виду отсутствия в указанном стандарте класса точности 0,5, пределы погрешностей при измерении реактивной энергии для данного типа счетчиков не превышают значений аналогичных погрешностей для счетчиков класса точности 0,5S для ГОСТ Р 52323-2005

7. Допускается замена измерительных трансформаторов и счетчиков на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в таблице 1. Замена оформляется актом в установленном ОАО «ВоТГК» Саратовского региона.

Акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ как его неотъемлемая часть

**Надежность применяемых в системе компонентов:**

Электросчетчик СЭТ-4ТМ.03М

- среднее время наработки на отказ не менее 140000 часов,
- средний срок службы – не менее 30 лет

УСПД (ВЭП 01)

- среднее время наработки на отказ не менее 100000 часов,
- средний срок службы – не менее 18 лет

ЦУСПД (ВЭП 01С)

- среднее время восстановления не более -1 часа,
- коэффициент готовности не менее-0,99

- Сервер:

- среднее время наработки на отказ не менее 40000 часов,
- время восстановления 1 час.

-СОЕВ:

- коэффициент готовности - не хуже 0,95,
- среднее время восстановления не более -168 часов

Для трансформаторов тока и напряжения в соответствии с  
ГОСТ 7746-2001г, ГОСТ 1983 – 2001г:

- средняя наработка на отказ – не менее  $40 \cdot 10^5$  часов
- средний срок службы –25 лет

**Защищенность применяемых в системе компонентов :**

▪механическая защита от несанкционированного доступа и планирование:

- счетчиков,
- промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения,
- испытательной коробки,
- УСПД,
- ЦУСПД,
- сервера БД.

▪защита информации на программном уровне:

- результатов измерений (при передаче, возможность использования цифровой электронной подписи),
- установка пароля на счетчик,
- установка пароля на УСПД,
- установка пароля на ЦУСПД,
- установка пароля на сервер БД

Глубина хранения информации

▪электросчетчик СЭТ 4 ТМ03.М - каждый массив профиля при времени интегрирования 30 мин составляет 113 суток,

▪УСПД - суточные данные о тридцатиминутных приращениях электропотребления по каждому каналу не менее 45 суток и электропотребление за месяц по каждому каналу - не менее 4лет (функция автоматизирована), хранение информации при отключении питания –не менее 1 года;

▪ИВК - хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений - за весь срок эксплуатации системы.

**Надежность системных решений:**

▪резервирование питания УСПД, ЦУСПД реализовано с помощью источника бесперебойного питания и устройства АВР;

▪резервирование каналов связи: реализовано с помощью передачи по электронной почте и сотовой связи информации о результатах измерений в организации-участники оптового рынка;

Регистрация событий:

▪в журналах событий счетчика, УСПД и ЦУСПД фиксируются факты:

- параметрирования;
- пропадания напряжения,
- коррекция времени

### **Знак утверждения типа**

Знак утверждения типа наносится на титульные листы эксплуатационной документации типографским способом.

### **Комплектность**

Комплектность АИИС КУЭ ОАО «ВоТГК» Саратовского региона с Изменением №1 определяется проектной документацией на создание первоначальной и добавляемой частей, а также эксплуатационной документацией - формулярами (ФО 4222-08-6316100429-2007) на первоначальную и (ФО.4222-08.01-7707744367 -2012) на добавляемую часть АИИС КУЭ.

### **Поверка**

осуществляется в соответствии с документом о поверке система измерительно-информационная автоматизированная коммерческого учета электрической энергии ОАО «Волжская ТГК» Саратовского региона. Методика поверки. МП 4222-08.1-6315565301 - 2011, утверждена ГЦИ СИ – ФГУ «Самарский ЦСМ» 06.04. 2011г.

Основные средства поверки - по НД на измерительные компоненты:

- трансформаторы тока по ГОСТ 8.217-2003;
- трансформаторы напряжения по ГОСТ 8.216-88;
- счетчики электрической энергии многофункциональных СЭТ-4ТМ.03М в соответствии с методикой поверки, являющейся приложением к руководству по эксплуатации ИЛГШ.411152.145 РЭ1 МП. Методика поверки. Счетчики электрической энергии многофункциональные СЭТ-4ТМ.03М. РЭ1;
- контроллер измерительный программируемый «ВЭП 01».Методика поверки. МП 4222-001-36888188-2003 Утверждена ФГУ Самарский ЦСМ;
- приемник сигналов точного времени МИР РЧ-01;
- средства измерений вторичной нагрузки ТТ в соответствии с утвержденным документом «Методика выполнения измерений мощности нагрузки трансформаторов тока в условиях эксплуатации»;
- средства измерений вторичной нагрузки ТН в соответствии с утвержденным документом «Методика выполнения измерений мощности нагрузки трансформаторов напряжения в условиях эксплуатации»;
- средства измерений падения напряжения в линии соединении счетчика с ТН в соответствии с утвержденным документом «Методика выполнения измерений падения напряжения в линии соединения с трансформатором напряжения в условиях эксплуатации».

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

Методы измерений, которые используются в АИИС КУЭ ОАО «Волжская ТГК» Саратовского региона с Изменением №1 приведены в документе - «Методика (метод) измерений электрической энергии с использованием АИИС КУЭ ОАО «Волжская ТГК» Саратовского региона - (МИ4222-08.01-7707744367 -2012). Методика (метод) аттестована ФБУ «Самарский ЦСМ» по ГОСТ Р 8.563-2009. Свидетельство об аттестации №18/01.00181-2008/2012 от 15.01.2012 г.

**Нормативные документы, устанавливающие требования к ИК АИИС КУЭ ОАО «Волжская ТГК» Саратовского региона с Изменением №1**

§

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

§ ГОСТ Р 8.596-2002 ГСИ. Метрологическое обеспечение измерительных систем.

§ Основные положения.

§ ГОСТ 7746-2001. Трансформаторы тока. Общие технические условия.

§ ГОСТ Р 52323-2005. (МЭК 62053-22:2003) «Аппаратура для измерений электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 22. Статистические счетчики активной энергии классов точности 0,2S и 0,5S».

§ .ГОСТ Р 52425-2005. (МЭК 62053-23:2003) «Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 23. Статические счетчики реактивной энергии».

**Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений**

-осуществление торговли и товарообменных операций

**Изготовитель:** Общество с ограниченной ответственностью «ГРУППА ТЭС»  
(ООО «ГРУППА ТЭС»)

127473, г. Москва, ул. Краснопролетарская, д.16, стр.2.

(846) 372-87-10,(846) 372-80-97,(846) 372-81-08

**E-mail** [group\\_tes@mail.ru](mailto:group_tes@mail.ru)

**Испытательный центр:**

Государственный центр испытаний средств измерений - ФБУ «Самарский ЦСМ»

Аттестат аккредитации – зарегистрирован в Государственном реестре средств измерений под № 30017-08

Заместитель

Руководителя Федерального агентства  
по техническому регулированию и метрологии

Е.Р.Петросян

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2012 г.