

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Каналы измерительные №444, 445 системы измерительно-информационной автоматизированной коммерческого учета электрической энергии ОАО «Волжская ТГК» Самарского региона с Изменениями №1,2

### Назначение средства измерений

Каналы измерительные №444,445 системы измерительно-информационной автоматизированной коммерческого учета электрической энергии ОАО «Волжская ТГК» Самарского региона с Изменениями №1,2 (далее-ИК №444,445 АИИС КУЭ ОАО «Волжская ТГК» Самарского региона с Изменениями №1,2), предназначены для использования в составе АИИС КУЭ ОАО «Волжская ТГК» Самарского региона с Изменениями №1,2, заводской № 01 (ГР № 35905-13) при измерениях активной и реактивной электрической энергии и мощности, времени, а также сбора, хранения и обработки полученной информации. Результаты измерений могут быть использованы для коммерческих расчетов.

### Описание средства измерений

ИК №444, 445 АИИС КУЭ ОАО «Волжская ТГК» Самарского региона с Изменениями №1,2 включают в себя измерительные трансформаторы тока класса точности (КТ) 0,2S по ГОСТ 7746-2001, трансформаторы напряжения класса точности (КТ) 0,5 по ГОСТ 1983-2001, многофункциональные счетчики электрической энергии СЭТ-4ТМ.03М класса точности (КТ) 0,2S/0,5 (ГР № 36697-2012), по ГОСТ 31819.22-2012 при измерении активной электроэнергии и ГОСТ 31819.23-2012 при измерении реактивной электроэнергии. В виду отсутствия в ГОСТ 31819.23-2012 класса точности (КТ) 0,5 пределы погрешностей при измерении реактивной энергии не превышают значений аналогичных погрешностей для счетчиков класса точности (КТ) 0,5S по ГОСТ 31819.22-2012, контроллер измерительный программируемый «ВЭП-01» и его модификация-центральный контроллер измерительный программируемый «ВЭП-01С» (ГР №25556-03), установленных на объектах, указанных в таблице №2 (2 точки измерения).

В ИК №444,445 АИИС КУЭ Самарского региона с Изменениями №1,2 первичные токи и напряжения преобразуются измерительными трансформаторами в аналоговые сигналы низкого уровня, которые по проводным линиям связи поступают на измерительные входы счетчиков. В счетчиках мгновенные значения аналоговых сигналов преобразуются в цифровой код. По мгновенным значениям силы электрического тока и напряжения в микропроцессоре счетчика вычисляются соответствующие 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 интервала времени 30 мин. Средняя активная (реактивная) электрическая мощность вычисляется как среднее значение мощности на интервале времени усреднения 30 мин. Цифровой сигнал с выходов счетчиков посредством линий связи RS – 485 каждые 30 минут поступает на вход УСПД «ВЭП-01», где производится хранение измерительной информации, ее накопление и передача накопленных данных с учетом коэффициентов трансформации трансформаторов тока и трансформаторов напряжения по проводным линиям связи на верхний уровень системы, а также отображение информации по подключенным к УСПД «ВЭП-01» устройствам. ЦУСПД «ВЭП-01С» с периодичностью не реже чем один раз в сутки производит автоматизированный сбор результатов измерений с УСПД «ВЭП-01» уровня ИВКЭ. Полученная информация записывается в базу данных сервера БД. На верхнем уровне системы выполняется обработка измерительной информации, формирование и хранение поступающей информации, оформление справочных и отчетных документов.

ИК №444, 445 АИИС КУЭ ОАО «Волжская ТГК» Самарского региона с Изменениями №1,2 осуществляют ведение времени и привязку результатов измерений к этому времени системой обеспечения единого времени (СОЕВ), созданной на основе GPS-приёмника, принимающего сигналы точного времени от спутников глобальной системы позиционирования (GPS), встроенного в ЦУСПД «ВЭП-01С». СОЕВ выполняет законченную функцию измерения времени, имеет нормированные метрологические характеристики и обеспечивает автоматическую синхронизацию времени. Для обеспечения единства измерений используется единое календарное время. Время ЦУСПД «ВЭП-01С» синхронизировано со временем приемника, сличение ежесекундное, погрешность синхронизации не более 0,1с. ЦУСПД «ВЭП-01С» осуществляет коррекцию времени УСПД «ВЭП-01», счетчиков, сервера. Сличение времени счетчиков с временем УСПД «ВЭП-01» осуществляется 1 раз в сутки, корректировка времени выполняется при расхождении времени счетчиков со временем УСПД «ВЭП-01» на величину не более  $\pm 1$  с. Сличение времени УСПД «ВЭП-01» с временем ЦУСПД «ВЭП-01С» осуществляется 1 раз в сутки, корректировка времени выполняется при расхождении времени ЦУСПД «ВЭП-01С» с временем УСПД «ВЭП-01С» на величину не более  $\pm 1$  с. Сличение времени сервера БД с временем ЦУСПД «ВЭП-01С» один раз в сутки, корректировка времени выполняется при расхождении времени сервера БД с временем ЦУСПД «ВЭП-01С» на величину не более  $\pm 2$  с. Погрешность системного времени  $\pm 5$  с/сутки.

Журналы событий счетчиков электроэнергии, УСПД «ВЭП-01», ЦУСПД «ВЭП-01С» отражают: время (дата, часы, минуты) коррекции часов и расхождение времени в секундах корректируемого и корректирующего устройств момент непосредственно предшествующий коррекции.

### Программное обеспечение

В ИК №444,445 используется программное обеспечение – ПО УСПД «ВЭП-01» и ПО ЦУСПД «ВЭП-01С».

Идентификационные данные (признаки) программного обеспечения (ПО) приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Идентификационные данные (признаки) программного обеспечения ИК №444,445

Идентификационные данные (признаки)		Значения
Наименование ПО		УСПД «ВЭП-01»
Идентификационное наименование ПО		ver 01
Номер версии (идентификационный номер) ПО		2.8.0.5 от 14.11.2011
Цифровой идентификатор ПО		C9F23192
Наименование ПО		ЦУСПД «ВЭП-01С»
Номер версии (идентификационный номер) ПО		1.0.0.15 от 25.10. 2011
Цифровой идентификатор ПО	модуль ver_c	ver_c
	модуль client_c	client_c
Цифровой идентификатор ПО	модуль ver_c	121D290B
	модуль client_c	C805E1D0
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО		CRC 32

Уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений по Р 50.2.077-2014–высокий.

На метрологические характеристики модуля вычислений ЦУСПД «ВЭП-01С» оказывают влияние пересчётные коэффициенты, которые используются для пересчёта токов и напряжений считанных из измерительных каналов счётчика, в результирующий параметр (потребляемую электроэнергию, мощность). Значения пересчетных коэффициентов защищены от изменения путём ограничения доступа паролем и опломбированием. Интерфейс ПО содержит в себе средства предупреждения пользователя, если его действия могут повлечь изменение или удаление результатов измерений.

### Метрологические и технические характеристики

Перечень компонентов ИК №444,445 АИИС КУЭ ОАО «Волжская ТГК» Самарского региона с Изменениями №1,2, с указанием непосредственно измеряемой величины, наименования присоединений, типов и классов точности средств измерений, входящих в состав ИК, представлен в таблице 2.

Таблица 2- Перечень компонентов ИК №444,445

Номер измерительного канала	Наименование присоединения	Состав измерительного канала					Вид электрической энергии	Пределы допускаемой относительной погрешности, (%)	Пределы допускаемой относительной погрешности в рабочих условиях, (%)
		Трансформатор тока	Трансформатор напряжения	Счетчик	УСПД	ЦУСПД			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
444	НкТЭЦ-1 КЛ-35 кВ «Заводская-8» ЗРУ-35 кВ, яч.6	ТОЛ-СЭЩ-35-IV-04 600/5,КТ 0,2S ф.А,В,С	ЗНОМ-35 35000/100 КТ 0,5 ф.А,В,С	СЭТ- 4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5	ВЭП-01	ВЭП-01С со встроенным GPS-приёмником	А Р	±0,9 ±1,3	±2,7 ±3,6
445	НкТЭЦ-1 КЛ-35 кВ «Заводская-7» ЗРУ-35 кВ, яч.19	ТОЛ-СЭЩ-35-IV-04 600/5,КТ 0,2S ф.А,В,С	ЗНОМ-35 35000/100 КТ 0,5 ф.А,В,С	СЭТ- 4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5				±0,9 ±1,3	±2,7 ±3,6

#### Примечания

1. А-активная электрическая энергия, Р-реактивная электрическая энергия. 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. Метрологические характеристики нормированы с учетом ПО;
4. Нормальные условия: параметры сети: напряжение (0,98÷1,02) Уном; ток (0,01÷1,2) Ином,  $\cos \varphi = 0,9$  инд, температура окружающей среды-(20±5)°С
5. Рабочие условия:  
-параметры сети для ИК: напряжение (0,9÷1,1) Уном;  
-сила тока (0,01÷1,2) Ином; 0,5 инд. ≤  $\cos \varphi$  ≤ 0,8 емк.;
- допускаемая температура окружающей среды для измерительных трансформаторов тока и напряжения от минус 40 °С до + 50 °С, для счетчиков электрической энергии от минус 40°С до +60°С, для УСПД «ВЭП-01» и его модификации ЦУСПД «ВЭП-01С» от минус 30°С до +50°С.
6. Погрешность в рабочих условиях указана для I = 0,01 Ином,  $\cos \varphi = 0,5$  инд и температуры окружающего воздуха в месте расположения счетчиков электроэнергии от +15°С до +35°С.

7. Технические параметры и метрологические характеристики трансформаторов тока отвечают требованиям ГОСТ 7746-2001, трансформаторов напряжения - ГОСТ 1983-2001, счетчиков электрической энергии СЭТ-4ТМ.03М-ГОСТ 31819.22-2012 в режиме измерения активной электроэнергии и ГОСТ 31819.23-2012 в режиме измерения реактивной электроэнергии. В виду отсутствия в ГОСТ 31819.23-2012 класса точности (КТ) 0,5 пределы погрешностей при измерении реактивной энергии не превышают значений аналогичных погрешностей для счетчиков класса точности (КТ) 0,5S по ГОСТ 31819.22-2012

Доверительные границы погрешности результата измерений активной (реактивной) электрической энергии в рабочих условиях ИК№ 444,445 представлены в таблице 3.

Таблица 3- Доверительные границы погрешности результата измерений активной (реактивной) электрической энергии в рабочих условиях ИК№ 444,445

Номер измерительного канала (ИК)	Значение cosφ	Пределы допускаемой относительной погрешности ИК при измерении активной (реактивной) электроэнергии в рабочих условиях (при значении рабочего тока в процентах от номинального первичного тока ТТ), %							
		1(2) ≤ I <sub>раб</sub> < 5		5 ≤ I <sub>раб</sub> < 20		20 ≤ I <sub>раб</sub> < 100		100 ≤ I <sub>раб</sub> < 120	
		А	Р	А	Р	А	Р	А	Р
444,445	0,5	±2,7	±3,6	±1,7	±1,3	±1,5	±1,2	±1,5	±1,2
	0,8	±2,0	±3,9	±1,1	±1,7	±0,9	±1,5	±0,9	±1,5
	1	±1,8	Не норм	±0,9	Не норм	±0,7	Не норм	±0,9	Не норм

Надежность применяемых в системе компонентов:

электросчётчик СЭТ-4ТМ.03М

-среднее время наработки на отказ не менее T<sub>ср</sub> = 140000 часов,

-средний срок службы – не менее 30 лет

трансформатор тока (напряжения)

- среднее время наработки на отказ не менее T<sub>ср</sub> = 40·10<sup>5</sup>ч,

- среднее время восстановления работоспособности не более t<sub>в</sub> = 2 ч;

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 -24 часов

Защищённость применяемых компонентов:

механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование

- электросчётчика;
- промежуточных клеммников вторичных измерительных цепей;
- испытательной коробки;
- УСПД «ВЭП-01»;
- ЦУСПД «ВЭП-01С»;
- сервера.

защита на программном уровне информации при хранении, передаче результатов измерений (при передаче, возможность использования цифровой подписи), установка пароля на счётчик, УСПД «ВЭП-01», ЦУСПД «ВЭП-01С», сервер.

### Знак утверждения типа

наносится на титульные листы эксплуатационной документации ИК АИИС КУЭ типографским способом.

### Комплектность средства измерений

В комплект поставки ИК №444,445 входит техническая документация на ИК и на комплектующие средства измерений.

Комплектность ИК № 444,445 представлена в таблице 4.

Таблица 4 - Комплектность измерительных каналов № 444, 445

Наименование компонента системы	Номер в Гос.реестре СИ	Количество (шт.)
Многофункциональный счетчик электрической энергии СЭТ-4ТМ.03М, КТ 0,2S/0,5	36697-12	2
Трансформатор тока ТОЛ-СЭЩ-35-IV-04, КТ 0,2S	40086-08	6
Трансформатор напряжения ЗНОМ-35, КТ 0,5	912-07	6
Контроллер измерительный программируемый «ВЭП-01» его модификация центральный контроллер измерительный программируемый «ВЭП-01С» со встроенным GPS-приёмником	25556-03	1/1
Сервер IBM xSeries 346 MT-M 8840-СТО s/n KDBKGA3	-	1
Методика поверки МП 4222-01.09-7707744367-2015	-	1
Формуляр ФО 4222-01.9-7707744367-2015	-	1

### Поверка

осуществляется в соответствии с документом МП 4222- 01.09-7707744367-2015 «Каналы измерительные №444,445 системы измерительно-информационной автоматизированной коммерческого учета электрической энергии ОАО «Волжская ТГК» Самарского региона» с Изменениями №1,2. Методика поверки», утвержденным ФБУ «Самарский ЦСМ» 05.11.2015 г.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке в виде оттиска и (или) наклейки со штрих кодом и заверяется подписью поверителя.

Основные средства поверки - по НД на измерительные компоненты:

- трансформаторы тока по ГОСТ 8.217-2003;
- трансформаторы напряжения по ГОСТ 8.216-1988;
- электросчетчики СЭТ-4ТМ.03М в соответствии с методикой поверки ИЛГШ.411152.145 РЭ1;
- радиочасы МИР РЧ-01, ПГ±1 мкс;

- мультиметр «Ресурс-ПЭ». Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений угла фазового сдвига между напряжениями  $\pm 0,1^\circ$ . Пределы допускаемой относительной погрешности в диапазоне (15–300) В- ПГ  $\pm 0,2$  %; в диапазоне (15-150) мВ, ПГ  $\pm 2,0$  %. Пределы допускаемой относительной погрешности измерений тока в диапазоне (0,05-0,25) А, ПГ  $\pm 1,0$  %; в диапазоне (0,25-7,5) А, ПГ  $\pm 0,3$  %. Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений частоты  $\pm 0,02$  Гц;

- контроллер измерительный программируемый «ВЭП-01» и его модификация центральный контроллер измерительный программируемый «ВЭП-01С» в соответствии с документом «Контроллеры измерительные программируемые «ВЭП-01». Методика поверки 4222-001-36888188-2003, утвержденная ФГУ «Самарский ЦСМ» в 2003 г.

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

Методы измерений, которые используются в ИК № 444,445 АИИС КУЭ ОАО «Волжская ТГК» Самарского региона с Изменениями № 1,2 приведены в документе - «Методика (метод) измерений электрической энергии с использованием каналов измерительных (ИК) № 444,445 АИИС КУЭ ОАО «Волжская ТГК» Самарского региона с Изменениями №1,2.

Методика (метод) измерений (МВИ 4222-01.9-7707744367-2015) аттестована ФБУ «Самарский ЦСМ» по ГОСТ Р 8.563-2009. Свидетельство об аттестации № 117/RA.RU 311290/2015 от 30.10.2015.

### **Нормативные документы, устанавливающие требования к каналам измерительным №444, 445 системы измерительно-информационной автоматизированной коммерческого учета электрической энергии ОАО «Волжская ТГК» Самарского региона с Изменениями №1,2**

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 31819.22-2012. Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 22. Статические счетчики активной энергии классов точности 0,2 S и 0,5 S.

ГОСТ 31819.23-2012. Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 23. Статические счетчики реактивной энергии. (IEC 62053-23:2003, MOD)

### **Изготовитель**

Филиал «Самарский» ПАО «Т Плюс» (ПАО «Т Плюс»)

Почтовый (юридический) адрес : 443100, г. Самара, ул. Маяковского, 15

Телефон (846) 279-63-51

ИНН 6315376946

### **Заявитель**

Общество с ограниченной ответственностью «ГРУППА ТЭС» (ООО «ГРУППА ТЭС»)

Юридический адрес: 121596, г. Москва, ул. Горбунова, д.2, стр.204, офис В 214

Почтовый адрес: 443086, г. Самара, ул. Ново-Садовая, 106, корп.155, 1 этаж

Телефон: (495) 989-29-01(08)

E-mail: [www.group-tes.ru](http://www.group-tes.ru)

**Испытательный центр**

Федеральное бюджетное учреждение «Самарский центр стандартизации, метрологии и испытаний в Самарской области» (ФБУ «Самарский ЦСМ»)

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

Тел. (846) 3360827

E-mail: [smrcsm@saminfo.ru](mailto:smrcsm@saminfo.ru)

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

Заместитель  
Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п. « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2016 г.