

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии АО ТФ «Ватт»

### Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии АО ТФ «Ватт» (далее АИИС КУЭ) предназначена для измерения активной и реактивной электрической энергии.

### Описание средства измерений

АИИС КУЭ представляет собой многофункциональную, многоуровневую систему с централизованным управлением и распределенной функцией измерений.

АИИС КУЭ выполняет следующие функции:

- выполнение измерений 30-минутных приращений активной и реактивной электроэнергии, характеризующих оборот товарной продукции;
- периодический (1 раз в сутки) и /или по запросу автоматический сбор привязанных к времени в шкале UTC(SU) результатов измерений приращений электроэнергии с заданной дискретностью учета (30 мин);
- хранение данных об измеренных величинах в базе данных в течение 3,5 лет;
- обеспечение резервирования баз данных на внешних носителях информации;
- разграничение доступа к базам данных для разных групп пользователей и фиксация в отдельном электронном файле всех действий пользователей с базами данных;
- подготовка данных в XML формате для их передачи по электронной почте внешним организациям,
- предоставление контрольного доступа к результатам измерений, данным о состоянии объектов и средств измерений по запросу со стороны внешних систем;
- обеспечение защиты оборудования, программного обеспечения и данных от несанкционированного доступа на физическом и программном уровне;
- диагностику и мониторинг функционирования технических и программных средств АИИС КУЭ;
- конфигурирование и настройку параметров АИИС КУЭ;
- ведение системы единого времени (коррекция времени).

АИИС КУЭ включает два уровня:

- 1-й уровень - информационно-измерительные комплексы точек измерений (ИИК ТИ);
- 2-ой уровень - измерительно-вычислительный комплекс (ИВК).

ИИК ТИ включают в себя: трансформаторы тока (ТТ) со вторичными цепями; трансформаторы напряжения (ТН) со вторичными цепями; счётчики электроэнергии.

ТТ и ТН, входящие в состав ИИК ТИ, выполняют функции масштабного преобразования тока и напряжения.

Мгновенные значения аналоговых сигналов тока и напряжения преобразуются счетчиками электрической энергии АИИС КУЭ в цифровой код. По мгновенным значениям силы электрического тока и напряжения в микропроцессоре счетчика вычисляются мгновенные значения мощности, вычисление активной мощности осуществляется путем интегрирования на временном интервале 20 мс мгновенных значений электрической мощности; полной мощности путем перемножения среднеквадратичных значений тока и фазного напряжения и реактивной мощности из измеренных значений активной и полной мощности. Вычисленные значения мощности преобразуются в частоту следования импульсов телеметрии, число которых

подсчитывается на интервале времени 30 минут и сохраняется во внутренних регистрах счетчика вместе с временем окончания интервала интегрирования в шкале UTC(SU).

ИБК АИИС КУЭ является общим с системой автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электрической энергии ЗАО - ТФ «Ватт» (Г.р. 61218-15) и включает в себя устройство сбора и передачи данных (УСПД) серии RTU, устройство синхронизации системного времени (УССВ), сервер баз данных (БД).

ИБК осуществляет: сбор, обработку и хранение в базе данных АИИС результатов измерений и журналов событий счетчиков; измерение времени в шкале UTC(SU); синхронизацию часов счетчиков; ведение журналов событий.

ИБК обеспечивает перемножение результатов измерений, хранящихся в базе данных, на коэффициенты трансформации ТТ и ТН, хранение результатов измерений и журналов событий в базе данных и передачу результатов измерений во внешние системы, в том числе в ОАО «АТС», филиал ОАО «СО ЕЭС», в информационные системы смежных субъектов оптового рынка по протоколу SMTP (спецификация RFC 821) в формате XML 1.0.

В АИИС КУЭ выделяется система обеспечения единого времени (СОЕВ). СОЕВ включает в себя УССВ-35HVS, которое обеспечивает ежесекундную коррекцию часов УСПД. В качестве резервного источника сигналов точного времени УСПД использует NTP сервер в составе государственного первичного эталона единиц времени, частоты и национальной шкалы времени ГЭТ 1-2012. УСПД обеспечивает ежесуточную коррекцию часов счетчиков при условии, если поправка часов счетчиков превышает  $\pm 2$  с

ИИК ТИ, ИБК и каналы связи между ними образуют измерительные каналы, состав которых указан в таблице 1.

Таблица 1 - Перечень измерительных каналов (ИК) и их состав

№ ИК	Наименование	Вид СИ, класс точности, коэффициент преобразования, № Госреестра СИ		Фаза, тип СИ, модификация	
		3		4	
1	ТП-602 (РП-12) РУ-6 кВ яч.1 ввод с ПС 110/6 кВ «Восточная» яч.14	ТТ	КТ 0,5; Г.р. № 30709-11; К <sub>ТТ</sub> =400/5	А	ТЛП-10: ТЛП-10-2
				В	ТЛП-10: ТЛП-10-2
				С	ТЛП-10: ТЛП-10-2
		ТН	КТ 0,2; Г.р. № 46738-11; К <sub>ТН</sub> =(6000:ÖВ)/(100:ÖВ)	А	ЗНОЛ: ЗНОЛПМ-6
				В	ЗНОЛ: ЗНОЛПМ-6
				С	ЗНОЛ: ЗНОЛПМ-6
Счетчик	КТ 0,2S/0,5, Г.р. № 31857-11	Альфа А1800: А1802RALXQ-P4GB-DW-4			
2	ТП-602 (РП-12) РУ-6 кВ яч.9 ввод с ПС 110/6 кВ «Восточная» яч.32	ТТ	КТ 0,5; Г.р. № 30709-11; К <sub>ТТ</sub> =400/5	А	ТЛП-10: ТЛП-10-2
				В	ТЛП-10: ТЛП-10-2
				С	ТЛП-10: ТЛП-10-2
		ТН	КТ 0,2; Г.р. № 46738-11; К <sub>ТН</sub> =(6000:ÖВ)/(100:ÖВ)	А	ЗНОЛ: ЗНОЛПМ-6
				В	ЗНОЛ: ЗНОЛПМ-6
				С	ЗНОЛ: ЗНОЛПМ-6
Счетчик	КТ 0,2S/0,5, Г.р. № 31857-11	Альфа А1800: А1802RALXQ-P4GB-DW-4			

Окончание таблицы 1

1	2	3		4	
3	ГПП 110/6 кВ «Биохимик» РУ-6 кВ яч.8	ТТ	КТ 0,5; Г.р. № 1261-08; К <sub>ТТ</sub> =400/5	А	ТПОЛ-10
				С	ТПОЛ-10
		ТН	КТ 0,5; Г.р. № 831-53; К <sub>ТН</sub> =6000/100	А	НТМИ-6
				В	
				С	
		Счет- чик	КТ 0,2S/0,5, Г.р. № 31857-06	Альфа А1800: А1802RALXQ-P4GB-DW-4	
4	ГПП 110/6 кВ «Биохимик» РУ-6 кВ яч.47	ТТ	КТ 0,5; Г.р. № 1261-08; К <sub>ТТ</sub> =400/5	А	ТПОЛ-10
				С	ТПОЛ-10
		ТН	КТ 0,5; Г.р. № 831-53; К <sub>ТН</sub> =6000/100	А	НТМИ-6
				В	
				С	
		Счет- чик	КТ 0,2S/0,5, Г.р. № 31857-06	Альфа А1800: А1802RALXQ-P4GB-DW-4	
5	РП-29 РУ-6 кВ яч.11 ввод с ПС 110/6 кВ «Пивовар» яч.105	ТТ	КТ 0,5; Г.р. № 30709-11; К <sub>ТТ</sub> =400/5	А	ТЛП-10: ТЛП-10-2
				В	ТЛП-10: ТЛП-10-2
				С	ТЛП-10: ТЛП-10-2
		ТН	КТ 0,2; Г.р. № 46738-11; К <sub>ТН</sub> =(6000:ÖВ)/(100:ÖВ)	А	ЗНОЛ: ЗНОЛПМ-6
				В	ЗНОЛ: ЗНОЛПМ-6
				С	ЗНОЛ: ЗНОЛПМ-6
Счет- чик	КТ 0,2S/0,5, Г.р. № 31857-11	Альфа А1800: А1802RALXQ-P4GB-DW-4			
6	РП-29 РУ-6 кВ яч.8 ввод с ПС 110/6 кВ «Пивовар» яч.308	ТТ	КТ 0,5; Г.р. № 30709-11; К <sub>ТТ</sub> =400/5	А	ТЛП-10: ТЛП-10-2
				В	ТЛП-10: ТЛП-10-2
				С	ТЛП-10: ТЛП-10-2
		ТН	КТ 0,2; Г.р. № 46738-11; К <sub>ТН</sub> =(6000:ÖВ)/(100:ÖВ)	А	ЗНОЛ: ЗНОЛПМ-6
				В	ЗНОЛ: ЗНОЛПМ-6
				С	ЗНОЛ: ЗНОЛПМ-6
Счет- чик	КТ 0,2S/0,5, Г.р. № 31857-11	Альфа А1800: А1802RALXQ-P4GB-DW-4			
Примечание: в состав всех измерительных каналов входит комплекс аппаратно-программных средств для учета электроэнергии на основе УСПД серии RTU300.					

### Программное обеспечение

В ИК используется программное обеспечение, входящее в состав ИВК «АльфаЦЕНТР». Идентификационные признаки метрологически значимой части программного обеспечения приведены в таблице 2.

Таблица 2 - Идентификационные признаки метрологически значимого программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование программного обеспечения	ac_metrology.dll
Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	12.1.0.0
Цифровой идентификатор программного обеспечения (рассчитываемый по алгоритму MD5)	3e736b7f380863f44cc8e6f7bd211c54

Уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений в соответствии с Р 50.2.077-2014 - средний.

**Метрологические и технические характеристики**  
приведены в таблице 3

Таблица 3 - Метрологические и технические характеристики АИИС КУЭ

Наименование характеристики	Значение
Количество измерительных каналов (ИК)	6
Границы допускаемой основной относительной погрешности ИК при доверительной вероятности $P=0,95$ при измерении активной электрической энергии	приведены в таблице 4
Границы допускаемой относительной погрешности ИК при доверительной вероятности $P=0,95$ при измерении активной и реактивной электрической энергии в рабочих условиях применения	приведены в таблице 4
Пределы допускаемого значения поправки часов счетчиков электрической энергии относительно шкалы времени UTC(SU) не более, с	$\pm 5$
Период измерений активной и реактивной средней электрической энергии, минут	30
Период сбора данных со счетчиков электрической энергии, минут	30
Формирование XML-файла для передачи внешним системам	автоматическое
Формирование базы данных с результатами измерений	автоматическое
Глубина хранения результатов измерений в базе данных ИВК не менее, лет	3,5
Глубина хранения результатов измерений в ИИК ТИ не менее, суток	90
Ведение журналов событий ИВК и ИИК ТИ	автоматическое
Температура окружающего воздуха для:	
измерительных трансформаторов, °С	от -45 до +40
счетчиков, связующих компонентов, °С	от 0 до +40
оборудования ИВК, °С	от -10 до +35
Частота сети, Гц	от 49,5 до 50,5
Напряжение сети питания, % от $U_{ном}$	от 90 до 110
Индукция внешнего магнитного поля, мТл	не более 0,5
Допускаемые значения информативных параметров:	
ток, % от $I_{ном}$	от 5 до 120;
напряжение, % от $U_{ном}$	от 90 до 110;
коэффициент мощности, $\cos \varphi$	0,5 инд. -1,0 - 0,5 емк.

Таблица 4 - Границы допускаемой основной относительной погрешности ИК АИИС КУЭ при измерении электрической энергии

I, % от Ином	Коэффициент мощности	1, 2, 5, 6			3, 4		
		$\delta_{w_0}^A, \%$	$\delta_w^A, \%$	$\delta_w^P, \%$	$\delta_{w_0}^A, \%$	$\delta_w^A, \%$	$\delta_w^P, \%$
5	0,5	±5,3	±5,4	±3,0	±5,4	±5,5	±3,1
5	0,8	±2,8	±2,9	±4,6	±2,9	±3,0	±4,7
5	0,865	±2,4	±2,5	±5,6	±2,5	±2,6	±5,7
5	1	±1,7	±1,8	-	±1,8	±1,9	-
20	0,5	±2,7	±2,8	±2,0	±2,9	±3,0	±2,1
20	0,8	±1,5	±1,6	±2,7	±1,6	±1,8	±2,8
20	0,865	±1,3	±1,5	±3,1	±1,4	±1,6	±3,3
20	1	±0,9	±1,1	-	±1,1	±1,2	-
100, 120	0,5	±1,9	±2,0	±1,8	±2,2	±2,3	±1,9
100, 120	0,8	±1,1	±1,3	±2,2	±1,2	±1,4	±2,4
100, 120	0,865	±0,9	±1,2	±2,5	±1,1	±1,3	±2,7
100, 120	1	±0,7	±0,9	-	±0,9	±1,0	-

$\delta_{w_0}^A$  - границы допускаемой основной относительной погрешности при доверительной вероятности  $P=0,95$  при измерении активной электрической энергии и активной средней мощности;

$\delta_w^A$  - границы допускаемой относительной погрешности при доверительной вероятности  $P=0,95$  при измерении активной электрической энергии и активной средней мощности в рабочих условиях применения;

$\delta_w^P$  - границы допускаемой относительной погрешности при доверительной вероятности  $P=0,95$  при измерении реактивной электрической энергии и реактивной средней мощности в рабочих условиях применения.

### Знак утверждения типа

наносится на титульный лист формуляра АИИС.1016/080216-ФО «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии АО ТФ «Ватт». Формуляр».

### Комплектность средства измерений

Сведения о комплектности приведены в таблице 5.

Таблица 5 - Комплектность

Наименование	Тип, модификация	Кол-во, шт.
1	2	3
Трансформатор тока	ТЛП-10: ТЛП-10-2	12
Трансформатор тока	ТПОЛ-10	4
Трансформатор напряжения	НТМИ-6	2
Трансформатор напряжения	ЗНОЛ: ЗНОЛПМ-6	12
Счетчик электрической энергии многофункциональный	Альфа А1800: А1802RALXQ-P4GB-DW-4	6
Комплекс аппаратно-программных средств для учета электроэнергии на основе УСПД серии RTU300	RTU327-E1-R2-M2	1

Окончание таблицы 5

1	2	3
Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии АО ТФ «Ватт». Формуляр	АИИС.1016/080216-ФО	1
Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии АО ТФ «Ватт». Методика поверки	072-30007-2016	1

**Поверка**

осуществляется по документу 072-30007-2016-МП «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии АО ТФ «Ватт». Методика поверки», утвержденному ФГУП «СНИИМ» в апреле 2016 г.

Перечень основных средств поверки (эталонов):

- государственный первичный эталон единиц времени, частоты и национальной шкалы времени ГЭТ 1-2012;
- для измерительных трансформаторов тока - в соответствии с ГОСТ 8.217;
- для измерительных трансформаторов напряжения - в соответствии с ГОСТ 8.216;
- для счетчиков электрической энергии Альфа А1800 - в соответствии с методикой поверки ДЯИМ.411152.018МП, утвержденной ФГУП «ВНИИМС» в 2011 г.;
- для комплекса аппаратно-программных средств для учета электроэнергии на основе УСПД серии RTU 300 - в соответствии с методикой поверки ДЯИМ.466453.005МП, утвержденной ФГУП «ВНИИМС» в 2003 г.

Знак поверки в виде наклейки наносят на свидетельство о поверке.

**Сведения о методиках (методах) измерений**

Методика измерений изложена в документе «Методика измерений электрической энергии с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии на объектах ЯКНО №0143, ЯКНО №0145, ТП-602 (РП-12), ГПП 110/6 кВ «Биохимик», РП-29». Свидетельство об аттестации методики измерений №281-01.00249-2016 от «25» апреля 2016 г.

**Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии АО ТФ «Ватт»**

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

**Изготовитель**

Акционерное общество Техническая фирма «Ватт» (АО ТФ «Ватт»)  
ИНН 1655189422

Адрес: 430007, Республика Мордовия, г. Саранск, ул. Осипенко, 93  
Тел.: (8342) 37-22-22, факс: (8342) 32-67-90

**Испытательный центр**

Федеральное государственное унитарное предприятие «Сибирский государственный  
ордена Трудового Красного Знамени научно-исследовательский институт метрологии»  
(ФГУП «СНИИМ»)

Адрес: 630004, г. Новосибирск, проспект Димитрова, д. 4

Тел. (383)210-08-14, факс (383) 210-13-60

E-mail: [director@sniim.ru](mailto:director@sniim.ru)

Аттестат аккредитации ФГУП «СНИИМ» по проведению испытаний средств  
измерений в целях утверждения типа № RA.RU.310556 от 14.01.2015 г.

Заместитель  
Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2016 г.