

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии ЗАО ТФ «ВАТТ» с Изменением № 1

### Назначение средства измерений

Настоящее описание типа системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электрической энергии ЗАО ТФ «ВАТТ» с Изменением № 1 является дополнением к описанию типа системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электрической энергии ЗАО ТФ «ВАТТ», Свидетельство об утверждении типа RU.E.34.033.A № 47323, регистрационный № 50521-12, и включает в себя описание дополнительных измерительных каналов, соответствующих точкам измерений № 108 – 114.

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии ЗАО ТФ «ВАТТ» с Изменением № 1 (далее – АИИС КУЭ ЗАО ТФ «ВАТТ» с Изменением № 1) предназначена для измерений активной и реактивной электрической энергии.

### Описание средства измерений

АИИС КУЭ ЗАО ТФ «ВАТТ» с Изменением №1 представляет собой двухуровневую систему с централизованным управлением и распределенной функцией измерений.

АИИС КУЭ ЗАО ТФ «ВАТТ» с Изменением №1 выполняет следующие функции:

- измерение активной и реактивной электрической энергии в точках учета с нарастающим итогом с дискретностью во времени 30 минут;
- вычисление приращений активной и реактивной электрической энергии за учетный период;
- вычисление средней активной и реактивной электрической мощности на интервале времени 30 минут;
- периодический или по запросу автоматический сбор и суммирование результатов измерений, привязанных к шкале координированного времени UTC (SU);
- хранение результатов измерений 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;
- предоставление по запросу контрольного доступа к результатам измерений, данным о состоянии средств измерений со стороны энергосбытовых организаций;
- обеспечение защиты оборудования (включая средства измерений и присоединения линий связи), программного обеспечения и баз данных от несанкционированного доступа на физическом и программном уровне;
- конфигурирование и настройка параметров АИИС КУЭ ЗАО ТФ «ВАТТ»;
- диагностика и мониторинг состояния технических и программных средств АИИС КУЭ ЗАО ТФ «ВАТТ»;
- ведение системы единого времени АИИС КУЭ ЗАО ТФ «ВАТТ» (коррекция времени).

1-й уровень АИИС КУЭ ЗАО ТФ «ВАТТ» с Изменением № 1 включает в себя измерительные трансформаторы тока (ТТ) класса точности 0,2S и 0,5; трансформаторы напряжения (ТН) класса точности 0,2 и 0,5; счетчики активной и реактивной электроэнергии А1802 RALXQ-P4GB-DW-4 классов точности 0,2S для активной и 0,5 для реактивной электрической энергии, установленных на объектах, указанных в таблице 3 (7 точки измерений); вторичные электрические цепи; технические средства каналов передачи данных.

2-й уровень АИИС КУЭ ЗАО ТФ «ВАТТ» с Изменением № 1 представляет собой информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий технические средства приема-передачи данных, устройства сбора и передачи данных (УСПД) типа RTU 327E, выполняющего функции сбора и хранения результатов измерений, сервер БД типа HP ProliantDL380 G5, осуществляющий хранение информации и передачу ее в ИАСУ КУ ОАО «АТС», филиал ОАО «СО ЕЭС» РДУ энергосистемы республики Мордовия, смежные субъекты, технические средства для организации локальной вычислительной сети (ЛВС) и разграничения доступа к информации, устройства синхронизации системного времени, автоматизированное рабочее место – 1 шт., расположенное в диспетчерской ЗАО ТФ «ВАТТ».

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 им мгновенные значения активной, реактивной и полной электрической мощности без учета коэффициентов трансформации. Электрическая энергия, как интеграл по времени от мощности, вычисляется для интервалов времени 30 мин.

Средняя активная (реактивная) электрическая мощность вычисляется как среднее значение вычисленных мгновенных значений мощности на интервале времени усреднения 30 мин.

Цифровой сигнал с выходов счетчиков при помощи технических средств приема-передачи данных поступает на входы УСПД, где выполняется дальнейшая обработка измерительной информации, в частности вычисление электрической энергии 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 по основному каналу связи – ADSL-модему до сети провайдера интернет № 1.

АИИС КУЭ ЗАО ТФ «ВАТТ» оснащена системой обеспечения единого времени СОЕВ. В СОЕВ входят средства измерений, обеспечивающие измерение времени. Устройство синхронизации системного времени (УССВ) выполнено в виде модуля 35 NVS. Время УСПД синхронизировано с временем УССВ, сличение ежесекундное. УСПД осуществляет коррекцию времени счетчиков. Сличение времени счетчиков с временем УСПД осуществляется 1 раз в сутки, корректировка часов счетчиков выполняется при расхождении времени счетчиков со временем УСПД на  $\pm 2$  с.

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

## **Программное обеспечение**

Функции программного обеспечения (метрологически незначимой части):

- периодический и (или) по запросу автоматический сбор результатов измерений приращений электрической энергии и средних значений электрической мощности с заданной дискретностью учета;
- хранение результатов измерений, информации о состоянии объектов и средств измерений в базе данных;
- обеспечение безопасности хранения данных и программного обеспечения;
- обеспечение ежесуточного резервирования баз данных на внешних носителях информации;
- разграничения доступа к базам данных для различных групп пользователей и фиксация всех действий пользователей с базой данных;
- формирование отчетных документов в согласованном формате, в том числе в XML

формате, установленном для информационного обмена между субъектами оптового рынка электрической энергии и передачи их по электронной почте;

- предоставление пользователям регламентированного доступа к результатам измерений, данным о состоянии объектов и средств измерений в виде визуальных, печатных и электронных форм;

- обеспечение защиты оборудования, программного обеспечения и данных от несанкционированного доступа на физическом и программном уровне;

- конфигурирование и настройка параметров функционирования технических средств и программного обеспечения;

- диагностика и мониторинг функционирования технических и программных средств.

Функции программного обеспечения (метрологически значимой части):

- обработка результатов измерений в соответствии с параметризацией УСПД;

- автоматическая синхронизация времени (внутренних часов).

Защита программного обеспечения и измерительной информации от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню С по МИ 3286-2010 и обеспечивается:

- установкой пароля на счетчик;

- установкой пароля на сервер;

- защитой результатов измерений при передаче информации (использованием электронной цифровой подписи).

Идентификационные данные программного обеспечения приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Другие идентификационные данные	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
amrserver.exe	3.32.0.0	3510D286D6DD7BDF 92805684838E5CD0	-	md5
amra.exe	3.32.1.0	AEEFDE21A81569AB EC96D8CB4CD3507B	-	md5
amrc.exe	3.32.1.0	30624DFC9CD5D7BD 84B7DBC4B35B6FD	-	md5
cdbora2.dll	3.31.0.0	74A1B7D02B751D46 BA9EDD9FCA529DCD	-	md5

### Метрологические и технические характеристики

Границы допускаемой относительной погрешности дополнительных ИК № 108 – № 114 приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Границы допускаемой относительной погрешности дополнительных ИК

Номер ИК	Значение	Границы допускаемой относительной погрешности при доверительной вероятности 0,95							
		в нормальных условиях, %				в рабочих условиях, %			
	cos φ	при измерении активной электроэнергии и мощности в диапазоне тока							
$0,02 \cdot I_{1Н} \leq I_1 < 0,05 \cdot I_{1Н}$		$0,05 \cdot I_{1Н} \leq I_1 < 0,2 \cdot I_{1Н}$	$0,2 \cdot I_{1Н} \leq I_1 < 1,0 \cdot I_{1Н}$	$1,0 \cdot I_{1Н} \leq I_1 \leq 1,2 \cdot I_{1Н}$	$0,02 \cdot I_{1Н} \leq I_1 < 0,05 \cdot I_{1Н}$	$0,05 \cdot I_{1Н} \leq I_1 < 0,2 \cdot I_{1Н}$	$0,2 \cdot I_{1Н} \leq I_1 < 1,0 \cdot I_{1Н}$	$1,0 \cdot I_{1Н} \leq I_1 \leq 1,2 \cdot I_{1Н}$	
108 - 113	1,0	± 1,2	± 0,9	± 0,8	± 0,8	± 1,6	± 1,3	± 1,3	± 1,3
	0,87	± 1,4	± 1,1	± 0,9	± 0,9	± 2,1	± 1,9	± 1,8	± 1,8
	0,8	± 1,5	± 1,2	± 1,0	± 1,0	± 2,2	± 2,0	± 1,9	± 1,9
	0,71	± 1,7	± 1,3	± 1,1	± 1,1	± 2,3	± 2,0	± 1,9	± 1,9
	0,6	± 2,0	± 1,5	± 1,3	± 1,3	± 2,5	± 2,1	± 2,0	± 2,0
	0,5	± 2,4	± 1,7	± 1,5	± 1,5	± 2,8	± 2,3	± 2,2	± 2,2
114	1,0	Не нормир.	± 1,9	± 1,1	± 1,0	Не нормир.	± 2,1	± 1,5	± 1,4
	0,87	Не нормир.	± 2,6	± 1,5	± 1,2	Не нормир.	± 3,0	± 2,1	± 2,0
	0,8	Не нормир.	± 2,9	± 1,7	± 1,3	Не нормир.	± 3,3	± 2,3	± 2,0
	0,71	Не нормир.	± 3,5	± 2,0	± 1,5	Не нормир.	± 3,8	± 2,5	± 2,2
	0,6	Не нормир.	± 4,4	± 2,4	± 1,8	Не нормир.	± 4,7	± 2,9	± 2,4
	0,5	Не нормир.	± 5,5	± 3,0	± 2,3	Не нормир.	± 5,7	± 3,4	± 2,7
Номер ИК	sin φ	при измерении реактивной электроэнергии и мощности в диапазоне тока							
		$0,02 \cdot I_{1Н} \leq I_1 < 0,05 \cdot I_{1Н}$	$0,05 \cdot I_{1Н} \leq I_1 < 0,2 \cdot I_{1Н}$	$0,2 \cdot I_{1Н} \leq I_1 < 1,0 \cdot I_{1Н}$	$1,0 \cdot I_{1Н} \leq I_1 \leq 1,2 \cdot I_{1Н}$	$0,02 \cdot I_{1Н} \leq I_1 < 0,05 \cdot I_{1Н}$	$0,05 \cdot I_{1Н} \leq I_1 < 0,2 \cdot I_{1Н}$	$0,2 \cdot I_{1Н} \leq I_1 < 1,0 \cdot I_{1Н}$	$1,0 \cdot I_{1Н} \leq I_1 \leq 1,2 \cdot I_{1Н}$
108, 109, 111 - 113	1,0	± 1,6	± 1,0	± 1,0	± 1,0	± 2,8	± 2,5	± 2,5	± 2,5
	0,87	± 1,7	± 1,5	± 1,1	± 1,1	± 4,0	± 3,9	± 3,8	± 3,8
	0,8	± 1,8	± 1,5	± 1,2	± 1,2	± 4,0	± 3,9	± 3,8	± 3,8
	0,71	± 2,0	± 1,6	± 1,3	± 1,3	± 4,1	± 3,9	± 3,8	± 3,8
	0,6	± 2,2	± 1,8	± 1,4	± 1,4	± 4,2	± 4,0	± 3,9	± 3,9
	0,5	± 2,6	± 2,0	± 1,6	± 1,6	± 4,4	± 4,1	± 3,9	± 3,9
110	1,0	± 1,6	± 1,1	± 1,0	± 1,0	± 3,8	± 2,6	± 2,0	± 2,0
	0,87	± 1,8	± 1,2	± 1,1	± 1,0	± 4,1	± 2,7	± 2,1	± 2,0
	0,8	± 1,9	± 1,3	± 1,1	± 1,1	± 4,3	± 2,8	± 2,1	± 2,1
	0,71	± 2,1	± 1,4	± 1,2	± 1,2	± 4,7	± 3,0	± 2,2	± 2,1
	0,6	± 2,5	± 1,7	± 1,4	± 1,4	± 5,3	± 3,2	± 2,3	± 2,2
	0,5	± 2,9	± 1,9	± 1,6	± 1,6	± 6,0	± 3,6	± 2,5	± 2,3
114	1,0	Не нормир.	± 2,0	± 1,3	± 1,1	Не нормир.	± 3,0	± 2,1	± 2,0
	0,87	Не нормир.	± 2,6	± 1,6	± 1,3	Не нормир.	± 3,5	± 2,3	± 2,1
	0,8	Не нормир.	± 3,0	± 1,7	± 1,4	Не нормир.	± 3,9	± 2,5	± 2,2
	0,71	Не нормир.	± 3,6	± 2,0	± 1,6	Не нормир.	± 4,4	± 2,7	± 2,3
	0,6	Не нормир.	± 4,5	± 2,5	± 1,9	Не нормир.	± 5,3	± 3,1	± 2,6
	0,5	Не нормир.	± 5,5	± 3,0	± 2,3	Не нормир.	± 6,3	± 3,6	± 2,9
Примечания									
1 Характеристики погрешности ИК даны для измерений электрической энергии и средней мощности (получасовая).									
2 Метрологические характеристики нормированы с учетом ПО.									

**Нормальные условия применения:**

- температура окружающего воздуха от 15 до 25 °С;
- относительная влажность воздуха от 30 до 80 %;
- атмосферное давление от 84 до 106 кПа (от 630 до 795 мм рт. ст.);
- напряжение питающей сети переменного тока (0,99 - 1,01)·Uном;
- частота питающей сети переменного тока (50,00 ± 0,15) Гц;
- коэффициент искажения синусоидальной кривой напряжения и тока не более 2 %;
- индукция внешнего магнитного поля не более 0,05 мТл.

**Рабочие условия применения:**

- температура окружающего воздуха: для измерительных трансформаторов от минус 40 до плюс 50 °С; счетчиков электрической энергии от минус 40 до плюс 45 °С; УСПД от минус 40 до плюс 65 °С
- относительная влажность воздуха до 90 % при температуре окружающего воздуха 30 °С;
- атмосферное давление от 70 до 106,7 кПа (от 630 до 795 мм рт. ст.);
- параметры сети: напряжение (0,9 - 1,1)·Uном; ток (0,1 - 6,0) А для ИК № 108 - 113, (0,25 - 6,0) А для ИК № 114; частота (50,0 ± 0,2) Гц;  $\cos \varphi \geq 0,5$ ; для счетчиков электрической энергии коэффициент третьей гармонической составляющей тока не более 10 %;
- индукция внешнего магнитного поля (для счетчиков) от 0 до 0,5 мТл.

Параметры надежности применяемых АИИС КУЭ ЗАО ТФ «ВАТТ» измерительных компонентов:

- счетчик электрической энергии – среднее время наработки на отказ - не менее 120 000 ч, средний срок службы - не менее 30 лет;
- УСПД – среднее время наработки на отказ не менее 50 000 ч, средний срок службы - не менее 30 лет;
- сервер БД - среднее время наработки на отказ - не менее 40 000 ч, среднее время восстановления - не более 1 ч;
- УССВ - среднее время наработки на отказ - не менее 50 000 ч, среднее время восстановления - не более 168 ч;
- трансформаторы тока и напряжения в соответствии с ГОСТ 7746 и ГОСТ 1983 - средняя наработка до отказа – не менее 400 000 ч, средний срок службы - не менее 25 лет.

**Знак утверждения типа**

Знак утверждения типа наносится с помощью принтера на титульные листы (место нанесения – сверху, справа) эксплуатационной документации на систему автоматизированную информационно-измерительную коммерческого учета электрической энергии АИИС КУЭ ЗАО ТФ «ВАТТ».

**Комплектность средства измерений**

В комплект АИИС КУЭ ЗАО ТФ «ВАТТ» входят средства измерений в соответствии с таблицей 3 и документация, приведенная в таблице 4.

Таблица 3 - Состав 1-го уровня измерительных каналов (ИК)

Номер ИК	Наименование объекта учета, диспетчерское наименование присоединения	СИ, входящие в состав ИК			
		Тип, технические характеристики	Класс точности	Кол., шт.	Номер в Госреестре СИ
108	ТП-532 (РП-9) РУ-6 кВ яч.6 ввод с ПС 110/6 кВ «Биохимик», яч.3	ТЛП-10, 400/5	0,2S	2	30709-11
		ЗНОЛП, 6000 $\sqrt{3}$ /100 $\sqrt{3}$	0,5	3	23544-07
		A1802RALXQ- P4GB-DW-4; 5(10) A	0,2S/0,5	1	31857-11
109	КРУН-10 кВ №1 секция 1 ввод с ПС 110/10 кВ «Эрзя», яч.30	ТЛП-10, 200/5	0,2S	3	30709-11
		ЗНОЛП-10, 10000/100	0,5	3	46738-11
		A1802RALXQ- P4GB-DW-4; 5(10) A	0,2S/0,5	1	31857-11
110	ТП-463 (РП-7) РУ-10 кВ яч.24 ввод с ПС 110/10 кВ «Эрзя», яч.9	ТЛП-10, 400/5	0,2S	3	30709-11
		НАМИ-10, 10000/100	0,2	1	11094-87
		A1802RALXQ- P4GB-DW-4; 5(10) A	0,2S/0,5	1	31857-06
111	ТП-532 (РП-9) РУ-6 кВ яч.10 ввод с ПС 110/6 кВ «Северная», яч.29	ТЛП-10, 400/5	0,2S	3	30709-11
		ЗНОЛП, 6000 $\sqrt{3}$ /100 $\sqrt{3}$	0,5	3	23544-07
		A1802RALXQ- P4GB-DW-4; 5(10) A	0,2S/0,5	1	31857-11
112	ТП-532 (РП-9) РУ-6 кВ яч.9 ввод с ГПП 110/6 кВ «Биохимик», яч.49	ТЛП-10, 400/5	0,2S	3	30709-11
		ЗНОЛП, 6000 $\sqrt{3}$ /100 $\sqrt{3}$	0,5	3	23544-07
		A1802RALXQ- P4GB-DW-4; 5(10) A	0,2S/0,5	1	31857-11
113	ТП-808 (РП-22) РУ-10 кВ яч.12 ввод с ПС 110/10 кВ «Северо-Западная», яч.405	ТПК-10, 400/5	0,2S	3	22944-07
		ЗНОЛП-10, 10000/100	0,5	3	46738-11
		A1802RALXQ- P4GB-DW-4; 5(10) A	0,2S/0,5	1	31857-11
114	ЯКНО КЛ-6 кВ от ПС 110/6 кВ «Южная», яч.212	ТЛО-10, 300/5	0,5	2	25433-08
		ЗНОЛП, 6000 $\sqrt{3}$ /100 $\sqrt{3}$	0,5	3	35505-07
		A1802RALXQ- P4GB-DW-4; 5(10) A	0,2S/0,5	1	31857-06
1 - 114	ИВК	Комплексы аппаратно-программных средств для учета электроэнергии на основе УСПД серии RTU-300		1	19495-03

Таблица 4 – Документация

№	Наименование документа	Количество
1	Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии ЗАО ТФ «ВАТТ» с Изменением № 1. Паспорт-формуляр	1
2	Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии ЗАО ТФ «ВАТТ» с Изменением № 1. Методика поверки	1

## **Поверка**

осуществляется по документу МП 50521-14 «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии ЗАО ТФ «ВАТТ» с Изменением № 1. Методика поверки», утверждённому руководителем ГЦИ СИ ФБУ «Пензенский ЦСМ» 09 февраля 2014 г.

Перечень рекомендуемых средств поверки:

– мультиметр «Ресурс-ПЭ» (№ 33750-07, 33750-12 в реестре средств измерений Федерального информационного фонда по обеспечению единства измерений). Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений угла фазового сдвига между напряжениями  $\pm 0,1^\circ$ . Пределы допускаемой относительной погрешности измерений напряжения: от 15 до 300 В  $\pm 0,2\%$ ; от 15 до 150 мВ  $\pm 2,0\%$ . Пределы допускаемой относительной погрешности измерений тока: от 0,05 до 0,25 А  $\pm 1,0\%$ ; от 0,25 до 7,5 А  $\pm 0,3\%$ . Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений частоты  $\pm 0,02$  Гц;

– радиочасы РЧ-011/2 (№ 35682-07 в реестре средств измерений Федерального информационного фонда по обеспечению единства измерений). Погрешность синхронизации шкалы времени  $\pm 0,1$  с.

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

Методика измерений количества электрической энергии и мощности с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электрической энергии ЗАО ТФ «ВАТТ» с Изменением № 1. Свидетельство об аттестации № 01.0023/3-2014 от 07.02.2014.

## **Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к АИИС КУЭ ЗАО ТФ «ВАТТ» с Изменением № 1**

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

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

## **Рекомендации по областям применения в сферах государственного регулирования обеспечения единства измерений**

- при осуществлении торговли и товарообменных операций.

## **Изготовитель**

ООО НТП «Энергоконтроль»

442963, Россия, г. Заречный, Пензенской обл., ул. Ленина, 4а; [www.energocontrol.ru](http://www.energocontrol.ru)

Тел. (8412) 61-39-82. Тел./факс (8412) 61-39-83., E-mail: [kontrol@kontrol.e4u.ru](mailto:kontrol@kontrol.e4u.ru)

## **Испытательный центр**

ГЦИ СИ Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в Пензенской области» (ФБУ «Пензенский ЦСМ»)

Адрес: 440028, г. Пенза, ул. Комсомольская, д. 20; [www.penzacsm.ru](http://www.penzacsm.ru)

Телефон/факс: (8412) 49-82-65, e-mail: [pcsm@sura.ru](mailto:pcsm@sura.ru)

Аттестат аккредитации ГЦИ СИ ФБУ «Пензенский ЦСМ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30033-10 от 20.07.2010 г.

Заместитель

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

Ф.В. Булыгин

М.п. «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2014 г.