

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ПАО «Тамбовская энергосбытовая компания» (ПС 220/110/6 кВ «Тамбовская №4» и ПС 220/110/35/10/6 кВ «Мичуринская»)

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ПАО «Тамбовская энергосбытовая компания» (ПС 220/110/6 кВ «Тамбовская №4» и ПС 220/110/35/10/6 кВ «Мичуринская») (далее по тексту - АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электроэнергии (мощности), календарного времени, интервалов времени, а также сбора, обработки, хранения, формирования отчетных документов и передачи полученной информации.

Описание средства измерений

АИИС КУЭ представляет собой многофункциональную, многоуровневую автоматизированную систему с централизованным управлением и распределённой функцией измерения.

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

1-й уровень – измерительно-информационные комплексы (ИИК), которые включают в себя измерительные трансформаторы тока (далее – ТТ) по ГОСТ 7746-2001, трансформаторы напряжения (далее – ТН) по ГОСТ 1983-2001 и счетчики активной и реактивной электроэнергии по ГОСТ Р 52323-2005 в режиме измерений активной электроэнергии, ГОСТ 26035-83 и ГОСТ Р 52425-2005 в режиме измерений реактивной электроэнергии, вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных. Метрологические и технические характеристики измерительных компонентов АИИС приведены в таблицах 2-4.

2-й уровень – измерительно-вычислительный комплекс электроустановки (ИВКЭ) АИИС, включающий в себя устройство сбора и передачи данных (далее – УСПД), автоматизированные рабочие места персоналов, устройства синхронизации времени и каналаобразующую аппаратуру;

3-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включает в себя ИВК «ИКМ-Пирамида» ПАО «Тамбовская энергосбытовая компания», сервера ПАО «Федеральная Сетевая Компания Единой Энергетической Системы» (ПАО «ФСК ЕЭС»), ИВК АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп), устройства синхронизации времени, автоматизированные рабочие места персоналов, а так же совокупность аппаратных, каналаобразующих и программных средств, выполняющих сбор информации с нижнего уровня, ее обработку и хранение.

Все измерительные каналы (далее – ИК) состоят из трех уровней АИИС.

Первичные фазные токи и напряжения трансформируются измерительными трансформаторами в аналоговые сигналы низкого уровня, которые по проводным линиям связи поступают на соответствующие входы электронного 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 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 интервалов времени 30 мин.

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

Каждые 30 минут цифровой сигнал с выходов счетчиков по проводным линиям связи интерфейса RS-485 поступает на входы УСПД, где осуществляется обработка измерительной

информации, в частности вычисление электроэнергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, хранение измерительной информации, ее накопление и передача накопленных данных в ЦСОД филиала ПАО «ФСК ЕЭС» - МЭС Цента по основному (волоконно-оптическая линия связи) или резервному (спутниковая связь) каналам связи.

В автоматическом режиме информация с ЦСОД филиала ПАО «ФСК ЕЭС» - МЭС Цента по сети Internet передается в ИВК «ИКМ-Пирамида» ПАО «Тамбовская энергосбытовая компания». В ИВК «ИКМ-Пирамида» выполняется формирование и хранение поступающей информации, оформление отчетных документов, отображение информации на мониторах АРМ и передача данных в организации – участники оптового рынка электрической энергии и мощности через каналы связи.

Данные по группам точек поставки в организации-участники ОРЭ, в том числе ОАО «ТОСК», ОАО «АТС», ОАО «СО ЕЭС» и смежным субъектам, передаются в виде xml-файлов формата 80020 в соответствии с Приложением 11.1.1 к Положению о порядке получения статуса субъекта оптового рынка и ведения реестра субъектов оптового рынка с использованием ЭЦП субъекта рынка. Передача результатов измерений по группам точек поставки производится с ИВК «ИКМ-Пирамида» ПАО «Тамбовская энергосбытовая компания».

Каналы связи не вносят дополнительных погрешностей в измеренные значения энергии и мощности, которые передаются от счетчиков в ИВК, поскольку используется цифровой метод передачи данных.

Система обеспечения единого времени (далее - СОЕВ) выполняет законченную функцию измерений времени и формируется на всех уровнях АИИС КУЭ.

Контроль времени в часах счетчиков ПС автоматически выполняет УСПД, при каждом сеансе опроса (один раз в 30 минут), синхронизация часов счетчиков выполняется автоматически в случае расхождения часов счетчиков и УСПД на величину более ± 2 секунды.

Синхронизация часов УСПД выполняется автоматически, через устройств синхронизации времени РСТВ-01 (на ПС 220/110/6 кВ «Тамбовская №4») и GARMIN - 17 HVS (на ПС 220/110/35/10/6 кВ «Мичуринская»), принимающих сигналы точного времени от спутников глобальной системы позиционирования (GPS) и которые подключены к УСПД через конвертер по интерфейсу RS-485/Ethernet. Синхронизация часов УСПД происходит ежесекундно, погрешность синхронизации не более 0,1 сек.

В ИВК ЦСОД МЭС Центра используется устройство синхронизации времени УССВ-35HVS, принимающего сигналы точного времени от спутников глобальной системы позиционирования (GPS). Синхронизация часов серверов ИВК выполняется ежесекундно по сигналам УССВ-35HVS, погрешность синхронизации не более 0,1 сек.

В ИВК «ИКМ-Пирамида» ПАО «Тамбовская энергосбытовая компания» используется устройство синхронизации времени УСВ-1, принимающего сигналы точного времени от спутников глобальной системы позиционирования (GPS). Синхронизация часов серверов ИВК выполняется один раз в час по сигналам УСВ-1, погрешность синхронизации не более 0,5 сек.

При длительном нарушении работы канала связи между УСПД и счетчиками на длительный срок, часы счетчиков корректируются от переносного инженерного пульта. При снятии данных с помощью переносного инженерного пульта через оптический порт счётчика производится автоматическая подстройка часов опрашиваемого счётчика.

Погрешность часов компонентов системы не превышает ± 5 с.

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

Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется программное обеспечение «Пирамида 2000», в состав которого входят программы, указанные в таблице 1. ПО обеспечивает защиту программного обеспечения и измерительной информации паролями в соответствии с правами доступа. Средством защиты данных при передаче является кодирование данных, обеспечиваемое ПО «Пирамида 2000».

Таблица 1 – Метрологические значимые модули ПО

Идентификационные признаки	Значение									
Идентификационное наименование ПО	CalcClients.dll	CalcLeakage.dll	CalcLosses.dll	Metrol-ogy.dll	Parse-Bin.dll	ParseIEC.dll	Parse-Mobus.dll	ParsePiramide.dll	SynchroN SI.dll	VerifyTime.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	3									
Цифровой идентификатор ПО	e55712d0b1b219065d63da949114dae4	b1959ff70be1eb17c83f7b0f6d4a132f	d79874d10fc2b156a0fdc27e1ca480ac	52e28d7b608799bb3ccea41b548d2c83	6f557f885b737261328cd77805bd1ba7	48e73a9283d1e66494521f63d00b0d9f	c391d64271acf4055bb2a4d3fe1f8f48	ecf532935ca1a3fd3215049af1fd979f	530d9b0126f7cdc23ecd814c4eb7ca09	1ea5429b261fb0e2884f5b356a1d1e75
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	MD5									

Системы информационно-измерительные контроля и учета энергопотребления «Пирамида», включающие в себя ПО «Пирамида 2000», внесены в Госреестр № 21906-11. ПО «Пирамида 2000» аттестовано на соответствие требованиям нормативной документации, свидетельство об аттестации № АПО-209-15 от 26 октября 2011 года, выданное ФГУП «ВНИИМС».

Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности по электроэнергии, получаемой за счет математической обработки измерительной информации, поступающей от счетчиков, составляют 1 единицу младшего разряда измеренного значения.

Пределы допускаемых относительных погрешностей по активной и реактивной электроэнергии, а также для разных временных (тарифных) зон не зависят от способов передачи измерительной информации и определяются классами точности применяемых счетчиков электрической энергии и измерительных трансформаторов.

Метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ, указанные в таблицах 3 и 4, нормированы с учетом ПО.

Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений – «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Метрологические и технические характеристики

Состав измерительных каналов и их метрологические характеристики приведены в таблицах 2-4.

Таблица 2 - Состав измерительных каналов АИИС КУЭ

Номер ИК	Наименование объекта	Состав измерительного канала					Вид электро-энергии
		ТТ	ТН	Счётчик	УСПД	Сервер, СОЕВ	
1	2	3	4	5	6	7	8
ПС 220/110/6 кВ «Тамбовская №4»							
1	ПС 220/110/6 кВ Тамбов- ская №4, ЗРУ-6 кВ, 1СШ-6 кВ, яч. №9, ф. №9 КЛ 6 кВ ТКС	ТВЛМ-10 Коэф. тр. 400/5 Кл. т. 0,5	НТМИ-6-66 Коэф. тр. 6000/100 Кл. т. 0,5	EPQS 111.21.18LL Кл. т. 0,2S/0,5	TK16L	ИВК «ИКМ- Пирамида»; УСВ-1 РСТВ-01	активная реактивная
2	ПС 220/110/6 кВ Тамбов- ская №4, ЗРУ-6 кВ, 2СШ-6 кВ, яч. №12, ф. №12 КЛ 6 кВ ТКС	ТВЛМ-10 Коэф. тр. 600/5 Кл. т. 0,5	НТМИ-6 Коэф. тр. 6000/100 Кл. т. 0,5	EPQS 111.21.18LL Кл. т. 0,2S/0,5			активная реактивная
3	ПС 220/110/6 кВ Тамбов- ская №4, ЗРУ-6 кВ, 2СШ-6 кВ, яч. №14, ф. №14 КЛ 6 кВ ТКС	ТВЛМ-10 Коэф. тр. 400/5 Кл. т. 0,5	НТМИ-6 Коэф. тр. 6000/100 Кл. т. 0,5	EPQS 111.21.18LL Кл. т. 0,2S/0,5			активная реактивная
4	ПС 220/110/6 кВ Тамбов- ская №4, ЗРУ-6 кВ, 1СШ-6 кВ, яч. №17, ф. №17 КЛ 6 кВ ТКС	ТВЛМ-10 Коэф. тр. 200/5 Кл. т. 0,5	НТМИ-6-66 Коэф. тр. 6000/100 Кл. т. 0,5	EPQS 111.21.18LL Кл. т. 0,2S/0,5			активная реактивная
5	ПС 220/110/6 кВ Тамбов- ская №4, ЗРУ-6 кВ, 2СШ-6 кВ, яч. №18, ф. №18 КЛ 6 кВ ТКС	ТВЛМ-10 Коэф. тр. 300/5 Кл. т. 0,5	НТМИ-6 Коэф. тр. 6000/100 Кл. т. 0,5	EPQS 111.21.18LL Кл. т. 0,2S/0,5			активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8
6	ПС 220/110/6 кВ Тамбовская №4, ЗРУ-6 кВ, ЗСШ-6 кВ, яч. №23, ф. №23 КЛ 6 кВ ТКС	ТВЛМ-10 Коэф. тр. 400/5 Кл. т. 0,5	НАМИ-10-95 УХЛ2 Коэф. тр. 6000/100 Кл. т. 0,5	EPQS 111.21.18LL Кл. т. 0,2S/0,5	TK16L	ИВК «ИКМ-Пирамида»; УСВ-1 РСТВ-01	активная реактивная
7	ПС 220/110/6 кВ Тамбовская №4, ЗРУ-6 кВ, ЗСШ-6 кВ, яч. №25, ф. №25 КЛ 6 кВ ТКС	ТВЛМ-10 Коэф. тр. 400/5 Кл. т. 0,5	НАМИ-10-95 УХЛ2 Коэф. тр. 6000/100 Кл. т. 0,5	EPQS 111.21.18LL Кл. т. 0,2S/0,5			активная реактивная
8	ПС 220/110/6 кВ Тамбовская №4, ЗРУ-6 кВ, ЗСШ-6 кВ, яч. №28, ф. №28 КЛ 6 кВ ТКС	ТПЛ-10 Коэф. тр. 300/5 Кл. т. 0,5	НАМИ-10-95 УХЛ2 Коэф. тр. 6000/100 Кл. т. 0,5	EPQS 111.21.18LL Кл. т. 0,2S/0,5			активная реактивная
9	ПС 220/110/6 кВ Тамбовская №4, ЗРУ-6 кВ, ЗСШ-6 кВ, яч. №43, ф. №43 КЛ 6 кВ ТКС	ТВЛМ-10 Коэф. тр. 1000/5 Кл. т. 0,5	НАМИ-10-95 УХЛ2 Коэф. тр. 6000/100 Кл. т. 0,5	EPQS 111.21.18LL Кл. т. 0,2S/0,5			активная реактивная
10	ПС 220/110/6 кВ Тамбовская №4, ЗРУ-6 кВ, ЗСШ-6 кВ, яч. №46, ф. №46 КЛ 6 кВ ТКС	ТВЛМ-10 Коэф. тр. 600/5 Кл. т. 0,5	НАМИ-10-95 УХЛ2 Коэф. тр. 6000/100 Кл. т. 0,5	EPQS 111.21.18LL Кл. т. 0,2S/0,5			активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8
ПС 220/110/35/10/6 кВ «Мичуринская»							
11	ПС 220/110/35/10/6 кВ Мичуринская, ЗРУ-35 кВ, 2СШ-35 кВ, яч. №12, ВЛ 35 кВ Мичуринская-Донская с отпайками (Городская-1)	ТЛК-35-1 Коэф. тр. 400/5 Кл. т. 0,5S	ТJP 7.1 Коэф. тр. 35000:√3/100:√3 Кл. т. 0,5	A1805RAL-P4-GB-DW4 Кл. т. 0,5S/1,0	RTU-325H	ИБК «ИКМ-Пирамида»; УСВ-1 GARMIN - 17 HVS	активная реактивная
12	ПС 220/110/35/10/6 кВ Мичуринская, ЗРУ-35 кВ, 2СШ-35 кВ, яч. №10, ВЛ 35 кВ Мичуринская-Прогресс с отпайкой на ПС №2 (Городская-2)	ТЛК-35-1 Коэф. тр. 400/5 Кл. т. 0,5S	ТJP 7.1 Коэф. тр. 35000:√3/100:√3 Кл. т. 0,5	A1805RAL-P4-GB-DW4 Кл. т. 0,5S/1,0			активная реактивная
13	ПС 220/110/35/10/6 кВ Мичуринская, ЗРУ-35 кВ, 1СШ-35 кВ, яч. №9, ВЛ 35 кВ Мичуринская- Южная с отпайками (Городская-3)	ТЛК-35-1 Коэф. тр. 400/5 Кл. т. 0,5S	ТJP 7.1 Коэф. тр. 35000:√3/100:√3 Кл. т. 0,5	A1805RAL-P4-GB-DW4 Кл. т. 0,5S/1,0			активная реактивная
14	ПС 220/110/35/10/6 кВ Мичуринская, ЗРУ-35 кВ, 1СШ-35 кВ, яч. №11, ВЛ 35 кВ Мичуринская-Милорем (Городская-4)	ТЛК-35-1 Коэф. тр. 400/5 Кл. т. 0,5S	ТJP 7.1 Коэф. тр. 35000:√3/100:√3 Кл. т. 0,5	A1805RAL-P4-GB-DW4 Кл. т. 0,5S/1,0			активная реактивная
15	ПС 220/110/35/10/6 кВ Мичуринская, ЗРУ-6 кВ, 1СШ-6 кВ, КЛ 6 кВ Кирсановская	ТОЛ-10-1-7 Коэф. тр. 300/5 Кл. т. 0,5S	ЗНОЛП-6 Коэф. тр. 6000:√3/100:√3 Кл. т. 0,5	A1805RAL-P4-GB-DW4 Кл. т. 0,5S/1,0			активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8
16	ПС 220/110/35/10/6 кВ Ми- чурунская, ЗРУ-6 кВ, 1СШ- 6 кВ, ВЛ 6 кВ Мебельная фабрика	ТОЛ-10-1-7 Коэф. тр. 200/5 Кл. т. 0,5S	ЗНОЛП-6 Коэф. тр. 6000: $\sqrt{3}/100:\sqrt{3}$ Кл. т. 0,5	A1805RAL-P4- GB-DW4 Кл. т. 0,5S/1,0	RTU-325H	ИБК «ИКМ- Пирамида»; УСВ-1 GARMIN - 17 HVS	активная реактивная
17	ПС 220/110/35/10/6 кВ Ми- чурунская, ЗРУ-6 кВ, 2СШ- 6 кВ, ВЛ 6 кВ Стройпло- щадка	ТОЛ-10-1-7 Коэф. тр. 300/5 Кл. т. 0,5S	ЗНОЛП-6 Коэф. тр. 6000: $\sqrt{3}/100:\sqrt{3}$ Кл. т. 0,5	A1805RAL-P4- GB-DW4 Кл. т. 0,5S/1,0			активная реактивная
18	ПС 220/110/35/10/6 кВ Ми- чурунская, ЗРУ-6 кВ, 2СШ- 6 кВ, ВЛ 6 кВ Автозавод- ская	ТОЛ-10-1-7 Коэф. тр. 300/5 Кл. т. 0,5S	ЗНОЛП-6 Коэф. тр. 6000: $\sqrt{3}/100:\sqrt{3}$ Кл. т. 0,5	A1805RAL-P4- GB-DW4 Кл. т. 0,5S/1,0			активная реактивная

Таблица 3 - Метрологические характеристики ИК (активная энергия)

Номер ИК	Диапазон тока	Метрологические характеристики ИК					
		Границы интервала относительной основной погрешности измерений, соответствующие вероятности $P=0,95$, $(\pm\delta)$, %			Границы интервала относительной погрешности измерений в рабочих условиях эксплуатации, соответствующие вероятности $P=0,95$, $(\pm\delta)$, %		
		$\cos\varphi = 0,9$	$\cos\varphi = 0,8$	$\cos\varphi = 0,5$	$\cos\varphi = 0,9$	$\cos\varphi = 0,8$	$\cos\varphi = 0,5$
1	2	3	4	5	6	7	8
1-10 (ТТ 0,5; ТН 0,5; Сч 0,2S)	$I_{Н1} \leq I_1 \leq 1,2 I_{Н1}$	1,0	1,2	2,2	1,2	1,5	2,3
	$0,2 I_{Н1} \leq I_1 < I_{Н1}$	1,3	1,6	2,9	1,4	1,8	3,0
	$0,1 I_{Н1} \leq I_1 < 0,2 I_{Н1}$	2,3	2,8	5,4	2,4	2,9	5,5
	$0,05 I_{Н1} \leq I_1 < 0,1 I_{Н1}$	2,3	2,9	5,4	2,4	3,0	5,5
11-18 (ТТ 0,5S; ТН 0,5; Сч 0,5S)	$I_{Н1} \leq I_1 \leq 1,2 I_{Н1}$	1,1	1,4	2,3	1,8	2,2	2,8
	$0,2 I_{Н1} \leq I_1 < I_{Н1}$	1,1	1,4	2,3	1,8	2,2	2,8
	$0,1 I_{Н1} \leq I_1 < 0,2 I_{Н1}$	1,4	1,7	3,0	1,9	2,4	3,4
	$0,05 I_{Н1} \leq I_1 < 0,1 I_{Н1}$	1,4	1,9	3,1	1,9	2,5	3,5
	$0,02 I_{Н1} \leq I_1 < 0,05 I_{Н1}$	2,5	3,0	5,5	3,0	3,5	5,7

Таблица 4 - Метрологические характеристики ИК (реактивная энергия)

Номер ИК	Диапазон тока	Метрологические характеристики ИК					
		Границы интервала относительной основной погрешности измерений, соответствующие вероятности $P=0,95$, $(\pm\delta)$, %			Границы интервала относительной погрешности измерений в рабочих условиях эксплуатации, соответствующие вероятности $P=0,95$, $(\pm\delta)$, %		
		$\cos\varphi = 0,9$	$\cos\varphi = 0,8$	$\cos\varphi = 0,5$	$\cos\varphi = 0,9$	$\cos\varphi = 0,8$	$\cos\varphi = 0,5$
1	2	3	4	5	6	7	8
1-10 (ТТ 0,5; ТН 0,5; Сч 0,5)	$I_{Н1} \leq I_1 \leq 1,2 I_{Н1}$	2,7	2,1	1,5	4,3	4,0	3,7
	$0,2 I_{Н1} \leq I_1 < I_{Н1}$	3,6	2,6	1,8	4,9	4,2	3,8
	$0,1 I_{Н1} \leq I_1 < 0,2 I_{Н1}$	6,4	4,4	2,7	7,3	5,6	4,3
	$0,05 I_{Н1} \leq I_1 < 0,1 I_{Н1}$	6,5	4,6	3,0	7,4	5,7	4,5
11-18 (ТТ 0,5S; ТН 0,5; Сч 1,0)	$I_{Н1} \leq I_1 \leq 1,2 I_{Н1}$	2,6	1,8	1,4	3,3	2,7	2,4
	$0,2 I_{Н1} \leq I_1 < I_{Н1}$	2,5	1,7	1,1	3,4	2,8	2,3
	$0,1 I_{Н1} \leq I_1 < 0,2 I_{Н1}$	3,4	2,3	1,4	4,3	3,5	2,6
	$0,05 I_{Н1} \leq I_1 < 0,1 I_{Н1}$	3,4	2,3	1,4	4,7	4,0	3,1
	$0,02 I_{Н1} \leq I_1 < 0,05 I_{Н1}$	6,3	4,3	2,4	8,6	7,2	6,3

Примечания:

1. Характеристики погрешности ИК даны для измерений электроэнергии и средней мощности (получасовой).
2. В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности 0,95.

3. Нормальные условия эксплуатации:

- параметры сети:

диапазон напряжения (0,98 – 1,02) $U_{ном}$;

диапазон силы тока (1 – 1,2) $I_{ном}$,

частота (50±0,15) Гц;

коэффициент мощности $\cos \varphi = 0,9$ инд.;

- температура окружающей среды:

ТТ и ТН от минус 40 до плюс 50 °С;

счетчиков от 0 до плюс 35 °С;

УСПД от плюс 15 до плюс 25 °С;

ИВК от плюс 10 до плюс 30 °С;

- магнитная индукция внешнего происхождения, не более 0,05 мТл.

4. Рабочие условия эксплуатации:

- для ТТ и ТН:

– параметры сети:

диапазон первичного напряжения (0,9 – 1,1) $U_{н1}$;

диапазон силы первичного тока (0,02 – 1,2) $I_{н1}$;

коэффициент мощности $\cos \varphi$ ($\sin \varphi$) 0,5 – 1,0 (0,87 – 0,5);

частота (50 ± 0,2) Гц;

– температура окружающего воздуха - от минус 40 до плюс 50 °С.

- для счетчиков электроэнергии:

– параметры сети:

диапазон вторичного напряжения (0,9 – 1,1) $U_{н2}$;

диапазон силы вторичного тока (0,02 – 1,2) $I_{н2}$;

коэффициент мощности $\cos \varphi$ ($\sin \varphi$) - 0,5 – 1,0 (0,87 – 0,5);

частота (50 ± 0,4) Гц;

– температура окружающего воздуха:

– для счётчиков электроэнергии от 0 до плюс 35 °С;

– магнитная индукция внешнего происхождения, не более - 0,5 мТл.

5. Погрешность в рабочих условиях указана для $\cos \varphi = 0,8$ инд и температуры окружающего воздуха в месте расположения счетчиков электроэнергии от 0 до плюс 35°С.

6. Допускается замена измерительных трансформаторов, счетчиков, УСВ и УСПД на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в Таблице 2. Замена оформляется актом в установленном собственником порядке. Акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ как его неотъемлемая часть.

Параметры надежности применяемых в АИИС КУЭ измерительных компонентов:

– электросчётчик EPQS – среднее время наработки до отказа не менее $T = 120\,000$ ч, среднее время восстановления работоспособности $t_v = 2$ ч;

– электросчётчик А1800 – среднее время наработки до отказа не менее $T = 120\,000$ ч, среднее время восстановления работоспособности $t_v = 2$ ч;

– УСПД ТК16L – среднее время наработки на отказ не менее $T = 35\,000$ ч, среднее время восстановления работоспособности $t_v = 2$ ч;

– УСПД RTU-325 – среднее время наработки на отказ не менее $T = 55\,000$ ч, среднее время восстановления работоспособности $t_v = 2$ ч;

– УСВ-1 – среднее время наработки на отказ не менее 35 000 ч, среднее время восстановления работоспособности $t_v = 2$ ч;

– ИВК «ИКМ-Пирамида» – среднее время наработки на отказ не менее $T = 100\,000$ ч, среднее время восстановления работоспособности $t_v = 1$ ч.

Надежность системных решений:

- защита от кратковременных сбоев питания сервера с помощью источника бесперебойного питания;
- 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 фиксируются факты:

- журнал счётчика:
 - параметрирования;
 - пропадания напряжения;
 - коррекции времени в счетчике;
- журнал УСПД:
 - параметрирования;
 - пропадания напряжения;
 - коррекции времени в счетчике и УСПД;
 - пропадание и восстановление связи со счетчиком;
- журнал ИВК «ИКМ-Пирамида»:
 - параметрирования;
 - пропадания напряжения;
 - коррекции времени в счетчике и ИВК «ИКМ-Пирамида»;
 - пропадание и восстановление связи со счетчиком;

Защищённость применяемых компонентов:

- механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:
 - электросчётчика;
 - промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
 - испытательной коробки;
 - УСПД;
 - ИВК «ИКМ-Пирамида»;
- защита на программном уровне информации при хранении, передаче, параметрировании:
 - электросчетчика;
 - УСПД;
 - ИВК «ИКМ-Пирамида».

Возможность коррекции времени в:

- электросчетчиках (функция автоматизирована);
- УСПД (функция автоматизирована);
- ИВК (функция автоматизирована).

Возможность сбора информации:

- о результатах измерений (функция автоматизирована);
- о состоянии средств измерений.

Цикличность:

- измерений 30 мин (функция автоматизирована);
- сбора 30 мин (функция автоматизирована).

Глубина хранения информации:

- электросчетчик - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях не менее 35 суток; при отключении питания - не менее 30 лет;

- УСПД - суточные данные о тридцатиминутных приращениях электроэнергии по каждому каналу и электроэнергии, потребленной за месяц, по каждому каналу – не менее 45 суток; сохранение информации при отключении питания – не менее 5 лет;
- ИВК «ИКМ-Пирамида» - хранение результатов измерений, состояний средств измерений – не менее 3,5 лет (функция автоматизирована).

Знак утверждения типа

наносится на титульные листы эксплуатационной документации на систему автоматизированную информационно-измерительную коммерческого учёта электроэнергии (АИИС КУЭ) ПАО «Тамбовская энергосбытовая компания» (ПС 220/110/6 кВ «Тамбовская №4» и ПС 220/110/35/10/6 кВ «Мичуринская») типографским способом.

Комплектность средства измерений

В комплект поставки входит техническая документация на систему и на комплектующие средства измерений.

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 8.

Таблица 8 - Комплектность АИИС

Наименование	Тип	№ Госреестра	Количество, шт.
1	2	3	4
Трансформатор тока	ТВЛМ-10	1856-63	18
Трансформатор тока	ТПЛ-10	1276-59	2
Трансформатор тока	ТЛК-35-1	10573-05	12
Трансформатор тока	ТОЛ-10-1-7	15128-07	12
Трансформатор напряжения	НТМИ-6	831-69	2
Трансформатор напряжения	НАМИ-10-95 УХЛ2	20186-00	2
Трансформатор напряжения	ТЛР 7.1	25432-08	6
Трансформатор напряжения	ЗНОЛП-6	23544-07	6
Счётчик электрической энергии многофункциональный	EPQS	25971-06	10
Счётчик электрической энергии многофункциональный	Альфа А1800	31857-06	8
Устройство сбора и передачи данных	RTU-327H	44626-10	1
Устройство сбора и передачи данных	TK16L	36643-07	1
Устройство синхронизации времени	УСВ-1	28716-05	1
Устройство синхронизации времени	РСТВ-01	40586-09	1
Устройство синхронизации времени	GARMIN - 17 HVS	-	1
Информационно-вычислительный комплекс	«ИКМ-Пирамида»	45270-10	1
Методика поверки	-	-	1
Формуляр	-	-	1
Руководство по эксплуатации	-	-	1

Поверка

осуществляется по документу МП 62414-15 «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ПАО «Тамбовская энергосбытовая компания» (ПС 220/110/6 кВ «Тамбовская №4» и ПС 220/110/35/10/6 кВ «Мичуринская»). Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМС» в сентябре 2015 г.

Перечень основных средств поверки:

- трансформаторов тока – в соответствии с ГОСТ 8.217-2003 «ГСИ. Трансформаторы тока. Методика поверки»;
- трансформаторов напряжения – в соответствии с ГОСТ 8.216-2011 «ГСИ. Трансформаторы напряжения. Методика поверки»;
- по МИ 3195-2009. «ГСИ. Мощность нагрузки трансформаторов напряжения без отключения цепей. Методика выполнения измерений»;
- счетчиков EPQS – по документу «Счетчики электрической энергии многофункциональные EPQS. Методика поверки РМ 1039597-26:2002», утвержденному Государственной службой метрологии Литовской Республики.
- счетчиков А1800 – по документу МП-2203-0042-2006 «Счетчики электрической энергии трехфазные многофункциональные Альфа А1800. Методика поверки», утвержденным ГЦИ СИ «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» 19 мая 2006 г.
- УСПД ТК16L – по документу АВБЛ.468212.041 МП «Устройство сбора и передачи данных серии ТК16L для автоматизации измерений и учета энергоресурсов. Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» в 2007 г.;
- УСПД RTU-325H – по документу ДЯИМ.466215.005 МП «Устройство сбора и передачи данных RTU-325H и RTU-325T. Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» в июле 2010 г.;
- УСВ-1 – по документу «Устройство синхронизации времени УСВ-1. Методика поверки ВЛСТ. 221.00.000 МП», утвержденному ФГУП «ВНИИФТРИ» 15.09.2004 г.;
- ИВК «ИКМ-Пирамида» - по документу «Комплексы информационно-вычислительные «ИКМ-Пирамида». Методика поверки. ВЛСТ 230.00.000 И1», утвержденным ФГУП «ВНИИМС» в 2010 г.;
- радиочасы МИР РЧ-01, принимающие сигналы спутниковой навигационной системы GlobalPositioningSystem (GPS), номер в Государственном реестре средств измерений № 27008-04;
- переносной компьютер с ПО и оптический преобразователь для работы с счетчиками системы и с ПО для работы с радиочасами МИР РЧ-01;
- термогигрометр CENTER (мод.314): диапазон измерений температуры от -20 до + 60 °С, дискретность 0,1 °С; диапазон измерений относительной влажности от 10 до 100%, дискретность 0,1%.

Сведения о методиках (методах) измерений

Метод измерений изложен в документе «Методика измерений количества электрической энергии (мощности) с использованием автоматизированной информационно-измерительной системы коммерческого учета электрической энергии ПАО «Тамбовская энергосбытовая компания» (ПС 220/110/6 кВ «Тамбовская №4» и ПС 220/110/35/10/6 кВ «Мичуринская»), аттестованной ФГУП «ВНИИМС», аттестат об аккредитации № 01.00225-2011 от 29.06.2011 г.

Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии и мощности (АИИС КУЭ) ПАО «Тамбовская энергосбытовая компания» (ПС 220/110/6 кВ «Тамбовская №4» и ПС 220/110/35/10/6 кВ «Мичуринская»)

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

Общество с ограниченной ответственностью «Автоматизированные системы в энергетике» (ООО «Автоматизированные системы в энергетике»)

ИНН 3329074523

Юридический адрес: 600031, г. Владимир, ул. Юбилейная, д.15

Тел.: 89157694566

E-mail: autosysen@gmail.com

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы»

(ФГУП «ВНИИМС»)

Адрес: 119631, г. Москва, ул.Озерная, д.46

Тел/факс: (495)437-55-77 / 437 56 66

E-mail: office@vniims.ru, www.vniims.ru

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМС» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа №30004-13 от 26.07.2013

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п. « ____ » _____ 2015 г.