

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии (мощности) АИИС КУЭ ОАО «Татэнергосбыт» вторая очередь

### Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии (мощности) АИИС КУЭ ОАО «Татэнергосбыт» вторая очередь (далее АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электроэнергии (мощности), потребленной (переданной) за установленные интервалы времени в точках поставки ОАО «Татэнергосбыт», а также сбора, хранения, обработки и отображения полученной информации.

### Описание средства измерений

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

АИИС КУЭ решает следующие задачи:

- автоматические измерения 30-ти минутных приращений активной и реактивной электроэнергии и средних на 30-ти минутных интервалах значений активной и реактивной мощности;
- периодический (1 раз в сутки) и/или по запросу автоматический сбор привязанных к календарному времени измеренных данных о приращениях электроэнергии и значениях электроэнергии с нарастающим итогом с дискретностью учета 30 минут и данных о состоянии средств измерений;
- хранение результатов измерений в специализированной базе данных, отвечающей требованию повышенной защищенности от потери информации (резервирование баз данных) и от несанкционированного доступа;
- передачу результатов измерений на сервер АИИС КУЭ и автоматизированные места (АРМ);
- предоставление по запросу доступа к результатам измерений, данным о состоянии средств измерений со стороны сервера ОАО «Сетевая компания»;
- обеспечение защиты оборудования, программного обеспечения и данных от несанкционированного доступа на физическом и программном уровне (установка пломб, паролей доступа и т.п.);
- диагностику и мониторинг функционирования технических и программных средств АИИС КУЭ;
- обеспечение подготовки данных об измеренных величинах и о состоянии средств измерений в заранее согласованных XML форматах (макетах) для передачи их по электронной почте участникам Оптового Рынка Электрической Энергии и Мощности (ОРЭМ), а также приемки по электронной почте аналогичных макетов от АИИС КУЭ смежных участников ОРЭМ с последующей загрузкой полученных данных в специализированную базу данных АИИС КУЭ ОАО «Татэнергосбыт». Состав данных в макетах – результаты измерений и состояние средств измерений (формируются разными макетами);
- конфигурирование и настройку параметров АИИС КУЭ;
- ведение времени в АИИС КУЭ (коррекция времени).

АИИС КУЭ ОАО «Татэнергосбыт» вторая очередь включает в себя следующие уровни:

Первый уровень включает в себя измерительно-информационный комплекс (ИИК) и выполняет функцию автоматического проведения измерений в точке измерений. В состав ИИК входят измерительные трансформаторы тока (ТТ) класса точности 0,2S, соответствующие ГОСТ 7746-78; ГОСТ 7746-89; ГОСТ 7746-2001 и трансформаторы напряжения (ТН) класса точности 0,2, соответствующие ГОСТ 1986-77; ГОСТ 1983-89; ГОСТ 1983-2001, вторичные измерительные цепи, счетчики электрической энергии СЭТ 4ТМ класса точности 0,2S и 0,5S, из-

готовленные по ГОСТ 30206-94, ГОСТ Р 52323-2005 (в части активной электроэнергии) и 0,5 по ГОСТ 26035-83, ГОСТ Р 52425-2005 (в части реактивной электроэнергии), установленные на объекте, указанном в таблице 1.

Второй уровень включает в себя информационно-вычислительный комплекс электроустановки (ИВКЭ) и выполняет функцию консолидации информации по данной электроустановке. В состав ИВКЭ входят устройство сбора и передачи данных (УСПД) на базе «Сикон С70» (Госреестр №28716-05», обеспечивающий интерфейс доступа к ИИК, технические средства приёма-передачи данных (каналообразующая аппаратура, модемы), УСПД предназначено для сбора, накопления, обработки, хранения и отображения первичных данных об электроэнергии и мощности со счетчиков, а также для передачи накопленных данных по каналам связи на уровень ИВК (АРМ).

Третий уровень включает в себя информационно-вычислительный комплекс (ИВК). В состав ИВК входят: промконтроллер (компьютер в промышленном исполнении) «ИКМ-Пирамида» (Госреестр №45270-10); технические средства приёма-передачи данных (каналообразующая аппаратура); устройство синхронизации системного времени типа УСВ-2; технические средства для организации функционирования локальной вычислительной сети и разграничения прав доступа к информации; технические средства обеспечения безопасности локальных вычислительных сетей. ИВК предназначен для автоматизированного сбора и хранения результатов измерений, автоматической диагностики состояния средств измерений, отправки/приема информации о результатах измерений и состояниях средств измерений в виде макетов XML форматах по электронной почте от других участников (другим участникам) ОРЭМ, подготовки отчетов и передачи их различным пользователям.

В ИВК «ИКМ-Пирамида» обеспечивается автоматическая синхронизация времени встроенных часов во всех средствах измерений, подключенных к ИВК «ИКМ-Пирамида», входящих в измерительный канал, с помощью системы обеспечения единого времени (СОЕВ). СОЕВ АИИС КУЭ ОАО «Татэнергосбыт» охватывает уровень счетчиков электрической энергии, УСПД, ИВК и имеет нормированную точность. Ведение системы единого времени (измерение времени, синхронизация времени, коррекция времени), возможность автоматической синхронизации по сигналам проверки времени обеспечена подключением к ИВК устройства синхронизации времени УСВ-2. Сличение времени ИВК, УСПД и счетчиков осуществляется один раз в сутки. Коррекция системного времени производится не реже одного раза в сутки, при достижении расхождения времени ИВК, УСПД и счетчиков  $\pm 2$  с. Погрешность системного времени не превышает  $\pm 5$  с.

Описание метрологических и технических характеристик ИИК, по которым производятся коммерческие расчеты на ОРЭМ и которые включены в АИИС КУЭ смежных субъектов ОРЭМ по отношению к ОАО «Татэнергосбыт», приведены в приложениях (описании типов средств измерений) свидетельств об утверждении типов средств измерений данных АИИС КУЭ. Номера Госреестра по каждой АИИС КУЭ смежных субъектов ОРЭМ приведены в таблице 1.

АИИС КУЭ ОАО «Татэнергосбыт» вторая очередь обеспечивает измерение следующих основных параметров энергопотребления:

- 1) количество активной (реактивной) электроэнергии за определенные интервалы времени по каналам учета, группам каналов учета и объекту в целом, с учетом временных (тарифных) зон, включая прием и отдачу электроэнергии;
- 2) средних значений активной (реактивной) мощности за определенные интервалы времени по каналам учета, группам каналов учета и объекту в целом;
- 3) календарного времени и интервалов времени.

Измеренные значения активной и реактивной электроэнергии в автоматическом режиме фиксируются в энергонезависимой базе данных электросчетчиков, УСПД и ИВК.

Кроме параметров энергопотребления (измерительной информации) в счетчиках, УСПД и ИВК хранится служебная информация: параметры качества электроэнергии в точке учета, регистрация различных событий, данные о корректировках параметров, данные о работоспособности устройств, перерывы питания и другая информация. Эта информация может по запросу пользователя передаваться на АРМ и другим участникам ОРЭМ.

В АИИС КУЭ ОАО «Татэнергосбыт» вторая очередь измерения и передача данных на верхний уровень происходит следующим образом. Первичные токи и напряжения трансформируются измерительными трансформаторами в аналоговые сигналы низкого уровня, которые по проводным линиям связи (вторичным измерительным цепям) поступают на соответствующие входы электронных счетчиков электрической энергии. В счетчиках мгновенные значения аналоговых сигналов преобразуются в цифровой сигнал. По мгновенным значениям силы и напряжения электрического тока в микропроцессорах счетчиков вычисляются мгновенные значения активной и полной мощности, которые усредняются за период 0,02 с. Средняя за этот период реактивная мощность вычисляется по средним значениям активной и полной мощности. Измерительная информация на выходе счетчиков без учета коэффициентов трансформации:

- активная и реактивная электрическая энергия, как интеграл по времени от средней за период 0,02 с активной и реактивной мощности, соответственно, вычисляемая для интервалов времени 30 мин;

- средняя на интервале времени 30 мин активная (реактивная) электрическая мощность.

Все электросчетчики обеспечивают ведение астрономического календаря, с возможностью коррекции текущего времени с верхнего уровня. Точность хода часов  $\pm 3$  с.

Измерительная информация сохраняется в энергонезависимой памяти электросчетчика.

Цифровой сигнал с выходов счетчика по проводным линиям связи поступает по запросу или в автоматическом режиме на входы УСПД где осуществляется хранение измерительной информации, ее дальнейшая обработка, в частности вычисление электроэнергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, хранение и передача накопленных данных по различным каналам связи (выделенным, GSM, КСПД и др.) на верхний уровень системы (ИВК). УСПД обеспечивает ведение астрономического календаря, с возможностью коррекции текущего времени с верхнего уровня. Точность хода часов  $\pm 1$  с.

На верхнем - третьем уровне системы выполняется дальнейшая обработка измерительной информации, формирование и хранение поступающей информации, оформление справочных и отчетных документов. Отображение информации на мониторах АРМ и передача/прием информации в организации – участники оптового рынка электроэнергии осуществляется от ИВК «ИКМ-Пирамида» через интернет провайдера.

Полный перечень информации, передаваемой на АРМ, определяется техническими характеристиками многофункциональных электросчетчиков, УСПД, сервера сбора данных ИВК и уровнем доступа АРМа к базе данных на сервере. Информация от смежных участников оптового рынка электроэнергии по измерениям передается в ИВК посредством электронной почты в согласованных заранее форматах (макетах типа 80020, 80040) и в дальнейшем используются при формировании отчетных данных с помощью ПО «Пирамида» при условии, что смежные системы АИИС КУЭ соответствуют всем требованиям, предъявляемым к информационно измерительным системам, которые могут использоваться для коммерческих расчетов на ОРЭМ. Каждой такой точке измерения присваивается свой индивидуальный номер, который позволяет однозначно идентифицировать соответствующую точку измерений и использовать полученную информацию для обработки, хранения и передачи заинтересованным пользователям АИИС КУЭ ОАО «Татэнергосбыт».

Для непосредственного подключения через оптический порт к счетчику (в случае, например, повреждения линии связи) предусматривается использование переносного компьютера типа NoteBook с установленным программным обеспечением «Конфигуратор СЭТ-4ТМ» и устройством сопряжения оптического УСО-2 ИЛГШ.468351.008 ТУ с последующей передачей данных на АРМ ИВК «ИКМ-Пирамида».

Все основные технические компоненты, используемые АИИС КУЭ ОАО «Татэнергосбыт» вторая очередь, являются средствами измерений и зарегистрированы в Государственном реестре. Устройства связи, модемы различных типов, пульта оператора, дополнительные средства вычислительной техники (персональные компьютеры) отнесены к вспомогательным техническим компонентам и выполняют только функции передачи и отображения данных, получаемых от основных технических компонентов.

### Программное обеспечение

Выполнение всех интеллектуальных функций ИВК «ИКМ-Пирамида» обеспечивает прикладное программное обеспечение (ПО «Пирамида -2000»), которое внесено в Госреестр в составе ИВК «ИКМ-Пирамида» №45270-10.

Пределы допускаемых относительных погрешностей по активной и реактивной электроэнергии, а также для разных тарифных зон не зависят от способов передачи измерительной информации и способов организации измерительных каналов ИВК «ИКМ-Пирамида» и определяются классом применяемых электросчетчиков (кл. точности 0,2S; 0,5; 0,5S).

Предел допускаемой дополнительной абсолютной погрешности по электроэнергии в ИВК «ИКМ-Пирамида», получаемой за счет математической обработки измерительной информации, поступающей от счетчиков, составляет 1 единицу младшего разряда измеренного (учтенного) значения.

Идентификационные данные программного обеспечения, установленного в АИИС КУЭ ОАО «Татэнергосбыт» вторая очередь, приведены в таблице 1.

Таблица 1

Наименование ПО	Наименование программного модуля (идентификационное наименование ПО)	Наименование файла	Номер версии ПО	Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО
ПО «Пирамида 2000»	модуль, объединяющий драйвера счетчиков	BLD.dll	Версия 10	7F25C98597E4995B240CF0FF56873DE2	MD5
	драйвер работы с БД	dbd.dll		85E2ACEF6EC2C930F63EB84844C0FCB9	
		CfgDlgs.dll		DD16064F13B19F8EDFF9A4291DFEFAC2	
	драйвер работы с макетами форматов 800x0	DD800x0.dll		2992E9C7FD70E017BDA705FFA05234BE	
	драйвер работы с СОЕВ	ITVNMEA.dll		07D2FA4F827B2FBA012AFAA5C3A9C527	
	драйвера кэширования и опроса данных контроллеров и счетчиков СЭТ-4ТМ	cacheS1.dll		894B8C21B66F4B6BCBB552E8CD8FB269	
	драйвера кэширования и опроса данных контроллеров и счетчиков СЭТ-4ТМ	cacheS10.dll		3030E2CD1386B8FB67288C44A5AB9EA8	
		sicon1.dll		9A06CB388647A145ACB45397E92771AD	
		sicons10.dll		C191B0EED242C1D8DD3FAACBF1B94244	
		sicons102.dll		EC3102DC0C4994700519CD66FD51FFED	
	sicons50.dll	1295D3022B6DC99C497A4C9F1FFE6402			
	SET4TM02.dll	6A0D33E2287A5E5507EBACEEEA6861D5			

Метрологически значимые модули	Metrology.dll	52E28D7B608799BB3 CCEA41B548D2C83
	ParseBin.dll	6F557F885B73726132 8CD77805BD1BA7
	ParseIEC.dll	48E73A9283D1E66494 521F63D00B0D9F
	ParsePiramide.dll	ECF532935CA1A3FD3 215049AF1FD979F
	VerifyTime.dll	1EA5429B261FB0E28 84F5B356A1D1E75

В соответствии с МИ 3286-2010 установлен уровень «С» защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений.

### Метрологические и технические характеристики

Таблица 2

Параметр	значение
Пределы допускаемых значений относительной погрешности измерения электрической энергии.	Значения пределов допускаемых погрешностей приведены в табли-
Параметры питающей сети переменного тока: Напряжение, В частота, Гц	220 ± 22 50 ± 1
Температурный диапазон окружающей среды для: - счетчиков электрической энергии, °С - трансформаторов тока и напряжения, °С	от -20 до +55 от -40 до +50
Индукция внешнего магнитного поля в местах установки счетчиков, не более, мТл	0,5
Мощность, потребляемая вторичной нагрузкой, подключаемой к ТТ и ТН, % от номинального значения	25-100
Потери напряжения в линии от ТН к счетчику, не более,% %	0,25
Первичные номинальные напряжения, кВ	500
Первичные номинальные токи, кА	2
Номинальное вторичное напряжение, В	100
Номинальный вторичный ток, А	1
Количество точек учета (ИИК) шт.	1
Интервал задания границ тарифных зон, минут	30
Предел допускаемой абсолютной погрешности хода часов, не более, секунд в сутки	±5
Средний срок службы системы, лет	15

Пределы допускаемых относительных погрешностей измерения электрической энергии для рабочих условий эксплуатации,  $\delta_{\text{Э}}$  %.

№ ИК	Состав ИК*	Значен. $\cos\phi$ ( $\sin\phi$ )	$\pm\delta_{1(2)\%P}$ , [%] $I_{1(2)\%} \leq I_{\text{изм}} < I_{5\%}$	$\pm\delta_{5\%P}$ , [%] $I_{5\%} \leq I_{\text{изм}} < I_{20\%}$	$\pm\delta_{20\%P}$ , [%] $I_{20\%} \leq I_{\text{изм}} < I_{100\%}$	$\pm\delta_{100\%P}$ , [%] $I_{100\%} \leq I_{\text{изм}} < I_{120\%}$
1	2	3	4	5	6	7
Елабуга 500						
1	ТТ класс точности 0,2S	1	$\pm 1,2$	$\pm 0,9$	$\pm 0,9$	$\pm 0,9$
	ТН класс точности 0,2	0,8 (инд.)	$\pm 1,7$	$\pm 1,4$	$\pm 1,3$	$\pm 1,3$
	Счетчик класс точности 0,2S (активная энергия)	0,5 (инд.)	$\pm 2,3$	$\pm 1,7$	$\pm 1,5$	$\pm 1,5$
	Счетчик класс точности 0,5 (реактивная энергия) $\Delta t = 12^\circ\text{C}$	0,5 (0,87)	$\pm 2,4$	$\pm 2,2$	$\pm 2,0$	$\pm 2,0$
2	Описание метрологических характеристик ИИК, которые включены в АИИС КУЭ смежных субъектов ОРЭМ по отношению к ОАО «Татэнергосбыт», приведены в приложениях (описании типов средств измерений) свидетельств об утверждении типов средств измерений данных АИИС КУЭ. Номера госреестра по каждой АИИС КУЭ смежных субъектов ОРЭМ приведены в таблице 4.					

Примечания:

1. В Таблице 1 приведены метрологические характеристики основной погрешности ИК (нормальные условия эксплуатации) и погрешности ИК в рабочих условиях эксплуатации для измерения электрической энергии и средней мощности (получасовых).

2. В Таблице 1 в графе «Основная погрешность ИК,  $\pm$  %» приведены границы погрешности результата измерений посредством ИК при доверительной вероятности  $P=0,95$ ,  $\cos\phi=0,87$  ( $\sin\phi=0,5$ ) и токе ТТ, равном  $I_{\text{ном}}$ .

3. В Таблице 1 в графе «Погрешность ИК в рабочих условиях эксплуатации,  $\pm$  %» приведены границы погрешности результата измерений посредством ИК при доверительной вероятности  $P=0,95$ ,  $\cos\phi=0,5$  ( $\sin\phi=0,87$ ) и токе ТТ, равном 10 % от  $I_{\text{ном}}$ .

4. Нормальные условия эксплуатации:

- параметры питающей сети: напряжение -  $(220 \pm 4,4)$  В; частота -  $(50 \pm 0,5)$  Гц;
- параметры сети: диапазон напряжения -  $(0,99 \div 1,01)U_{\text{н}}$ ; диапазон силы тока -  $(1,0 \div 1,2)I_{\text{н}}$ ; диапазон коэффициента мощности  $\cos\phi$  ( $\sin\phi$ ) –  $0,87(0,5)$ ; частота -  $(50 \pm 0,5)$  Гц;
- температура окружающего воздуха для ТТ - от  $+15^\circ\text{C}$  до  $+35^\circ\text{C}$ ; для ТН - от  $+10^\circ\text{C}$  до  $+35^\circ\text{C}$ ; счетчиков: в части активной энергии - от  $+21^\circ\text{C}$  до  $+25^\circ\text{C}$ ;
- в части реактивной энергии - от  $+18^\circ\text{C}$  до  $+22^\circ\text{C}$ ; УСПД - от  $+15^\circ\text{C}$  до  $+25^\circ\text{C}$ ;
- относительная влажность воздуха -  $(70 \pm 5)$  %;
- атмосферное давление -  $(750 \pm 30)$  мм рт.ст.

5. Рабочие условия эксплуатации:

для ТТ и ТН:

- параметры сети: диапазон первичного напряжения -  $(0,9 \div 1,1)U_{\text{н1}}$ ; диапазон силы первичного тока  $(0,01 \div 1,2)I_{\text{н1}}$ ; коэффициент мощности  $\cos\phi$  ( $\sin\phi$ ) -  $0,5 \div 1,0(0,6 \div 0,87)$ ; частота -  $(50 \pm 0,5)$  Гц;
  - температура окружающего воздуха - от  $-30^\circ\text{C}$  до  $+35^\circ\text{C}$ ;
  - относительная влажность воздуха -  $(70 \pm 5)$  %;
  - атмосферное давление -  $(750 \pm 30)$  мм рт.ст.;
- для электросчетчика:

- параметры сети: диапазон вторичного напряжения -  $(0,9 \div 1,1)U_{н2}$ ; диапазон силы вторичного тока -  $(0,01 \div 1,2)I_{н2}$ ; диапазон коэффициента мощности  $\cos\phi$  ( $\sin\phi$ ) -  $0,5 \div 1,0(0,6 \div 0,87)$ ; частота -  $(50 \pm 0,5)$  Гц;

- магнитная индукция внешнего происхождения - 0,5 мТл;

- температура окружающего воздуха - от +15 °С до +30 °С;

- относительная влажность воздуха - (40-60) %;

- атмосферное давление -  $(750 \pm 30)$  мм рт.ст;

для аппаратуры передачи и обработки данных:

- параметры питающей сети: напряжение -  $(220 \pm 10)$  В; частота -  $(50 \pm 1)$  Гц;

- температура окружающего воздуха - от +15 °С до +30 °С;

- относительная влажность воздуха -  $(70 \pm 5)$  %;

- атмосферное давление -  $(750 \pm 30)$  мм рт.ст.

Для разных сочетаний классов точности измерительных трансформаторов и счетчиков электрической энергии пределы допускаемых относительных погрешностей измерения энергии и мощности в рабочих условиях эксплуатации рассчитываются согласно алгоритмам, приведенным в «Методике поверки» АИИС КУЭ ОАО «Татэнергосбыт» вторая очередь.

Пределы допускаемой относительной погрешности измерения средней получасовой мощности и энергии для любого измерительного канала системы на интервалах усреднения получасовой мощности, на которых не производится корректировка времени ( $\delta_p$ ), рассчитываются по следующей формуле (на основании считанных по цифровому интерфейсу показаний счетчика о средней получасовой мощности, хранящейся в счетчике в виде профиля нагрузки в импульсах):

$$\delta_p = \pm \sqrt{\delta_s^2 + \left( \frac{KK_z * 100\%}{1000PT_{cp}} \right)^2}, \text{ где}$$

$\delta_p$  – пределы допускаемой относительной погрешности измерения средней получасовой мощности и энергии, в %;

$\delta_s$  - пределы допускаемой относительной погрешности системы из табл.3 измерения электроэнергии, в %;

$K$  - масштабный коэффициент, равный общему коэффициенту трансформации трансформаторов тока и напряжения;

$Ke$  - внутренняя константа счетчика (величина эквивалентная 1 импульсу, выраженному в Вт\*ч);

$T_{cp}$  - интервал усреднения мощности, выраженный в часах;

$P$  - величина измеренной средней мощности с помощью системы на данном интервале усреднения, выраженная в кВт.

Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности измерения средней мощности для любого измерительного канала системы на интервалах усреднения мощности, на которых производится корректировка времени, рассчитываются по следующей формуле:

$$\alpha_{p, \text{корр.}} = \frac{\Delta t}{3600 T_{cp}} * 100\% , \text{ где}$$

$\Delta t$  - величина произведенной корректировки значения текущего времени в счетчиках (в секундах);  $T_{cp}$  - величина интервала усреднения мощности (в часах).

Надежность применяемых в системе компонентов:

- электросчетчик – среднее время наработки на отказ не менее  $T = 90000$  ч, среднее время восстановления работоспособности  $t_v = 2$  ч;
- УСПД - среднее время наработки на отказ не менее  $T = 75000$  ч, среднее время восстановления работоспособности  $t_v = 1$  ч;
- ИВК «ИКМ-Пирамида» - среднее время наработки на отказ не менее  $T = 100000$  ч, среднее время восстановления работоспособности  $t_v = 1$  ч.

Надежность системных решений:

- Резервирование питания электросчетчика от цепей переменного тока 220в, УСПД и ИВК с помощью источника бесперебойного питания и устройств АВР ;
- Резервирование каналов связи: информация о результатах измерений и состоянии средств измерений может передаваться/приниматься в/от организации-участники ОРЭМ по коммутируемым каналам связи, GSM и по электронной почте;

Регистрация событий:

- В журнале событий счетчика;
    - параметрирования;
    - пропадания напряжения;
    - коррекции времени в счетчике;
  - Журнал УСПД :
    - параметрирования;
    - коррекция времени в счетчике и УСПД;
    - пропадания напряжения;
- Защищенность применяемых компонентов:
- механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:
    - электросчетчика;
    - промежуточных клеммников вторичных цепей тока и напряжения;
    - испытательной коробки;
    - УСПД;
    - ИВК «ИКМ Пирамида»;
  - защита информации на программном уровне:
    - результатов измерений (при передаче/приеме, возможность использования цифровой подписи);
    - состояния средств измерений (при передаче/приеме, возможность использования цифровой подписи);
    - установка пароля на счетчики;
    - установка пароля на УСПД;
    - установка пароля на ИВК «ИКМ- Пирамида».

Глубина хранения информации:

- электросчетчик – тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях не менее 100 суток; информации о состоянии средств измерений на глубину журнала событий; при отключении питания - не менее 10 лет;
- УСПД - суточные данные о тридцатиминутных приращениях электроэнергии по каждому ИК – 100 суток (функция автоматизирована); информации о состоянии средств измерений на глубину журнала событий; сохранение информации при отключении питания - 3 года;
- ИВК – хранение результатов измерений и информации о состоянии средств измерений – за весь срок эксплуатации системы, но не менее 3,5 года.

При прерывании питания все данные и параметры хранятся в энергонезависимой памяти.

### **Знак утверждения типа**

Знак утверждения типа наносится на титульных листах эксплуатационной документации системы типографским способом.

### **Комплектность средства измерений**

Комплект поставки приведен в таблицах 4, 5 и 6.



Таблица 4.

№ пп.	№ т. и.	Точка измерений		Средство измерений				Наименование измеряемой величины
		Код точки измерений	Наименование точки измерений	вид СИ	обозначение, тип,	метрологические хар.	№ Госреестра СИ	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
ПС «Елабуга-500»								
УСПД				Контроллер	СИКОН С70		№ Гос. Р. 28822-05	Энергия, мощность, время
1	1	16203000410310 1	ВЛ-500кВ Елабуга - Удмуртская	ТН трансформатор напряжения	VEOS 525, Ко-эфф.тр. 500000/100	Кл.т. 0,2	№ Гос. р. 37113-08	Первичное напряжение, $U_1$
				ТТ трансформаторы тока	SAS 550, Ко-эфф.тр. 2000/1	Кл.т. 0,2S	№ Гос. р. 25121-07	Первичный ток, $I_1$
				Счетчик	СЭТ-4ТМ.03 Iном= 1 А; R=5000 имп/кВт-ч	Кл.т. 0,2S/0,5	№ Гос. р. 27524-04	Энергия активная, $W_p$ , Энергия реактивная, $W_q$ , Календарное время
Данные поступающие с автоматизированных информационных измерительных систем учета								
Татэнергосбыт_ФСК ЕЭС_МЭС Урала								
2	2	18203000110310 1	ПС 500 кВ Удмуртская; ВЛ-500 кВ Кармановская ГРЭС	Информация об измеренных величинах по данным ИИК поступает в виде макетов в формате XML (80020) из Системы автоматизированной информационно-измерительной для коммерческого учета электроэнергии "ПС 500 кВ. Удмуртская" регистрационный № 46469-10.				
3	3	18203000110320 1	ПС 500 кВ Удмуртская; ВЛ-500 кВ Елабуга					

Примечание: в процессе эксплуатации системы возможны замены отдельных измерительных компонентов без переоформления свидетельства об утверждении типа АИИС КУЭ ОАО «Татэнергосбыт» вторая очередь, стандартизованных компонентов - измерительных трансформаторов и счетчиков электроэнергии на аналогичные утвержденных типов, класс точности которых должен быть не хуже класса точности первоначально указанных в таблице, а также УСПД - на однотипный утвержденного типа. Замена оформляется актом, согласно МИ 2999-2011. Акт хранится совместно с описанием типа АИИС КУЭ ОАО «Татэнергосбыт» вторая очередь как его неотъемлемая часть.

Таблица 5

Наименование средств измерений	Количество приборов в АИИС КУЭ ОАО «Татэнергосбыт» вторая очередь	Номер в Госреестре средств измерений
Устройство синхронизации времени УСВ-2	Один	№41681-10
ИВК « ИКМ – Пирамида»	Один	№45270-10

Таблица 6

Наименование программного обеспечения, вспомогательного оборудования и документации	Количество для АИИС КУЭ ОАО «Татэнергосбыт» вторая очередь.
Устройство бесперебойного питания для «СИКОН С70»	Один
Устройство бесперебойного питания для ИВК «ИКМ «Пира-»	Один
Программный пакет «Пирамида 2000. Сервер». Версия 10	Один
Программное обеспечение электросчетчиков СЭТ-4ТМ	Один
Формуляр (ТЭС 055.215.00.00.01 ФО)	1 (один) экземпляр
Методика поверки (ТЭС 055.215.00.00.01 МП)	1(один) экземпляр
Руководство по эксплуатации (ТЭС 055.215.00.00.01 РЭ)	1 (один) экземпляр

### Поверка

осуществляется по документу ТЭС 055.215.00.00.01 МП «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии (мощности) АИИС КУЭ ОАО «Татэнергосбыт» вторая очередь. Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ФБУ «ЦСМ Татарстан» 27 ноября 2013 г.

Перечень основных средств поверки:

- средства поверки измерительных трансформаторов напряжения по МИ 2845-2003, МИ 2925-2005 и/или по ГОСТ 8.216-11;
- средства поверки измерительных трансформаторов тока по ГОСТ 8.217-2003;
- средства поверки счетчиков электрической энергии типа СЭТ-4ТМ.03 в соответствии с методикой поверки «Счетчик электрической энергии многофункциональный СЭТ-4ТМ.03. Методика поверки» ИЛГШ.411152.124 РЭ1, согласованной с руководителем ГЦИ СИ ФГУ «Нижегородский ЦСМ» 10.09.2004 г.;
- средства поверки счетчиков электрической энергии многофункциональных СЭТ-4ТМ.03М в соответствии с методикой поверки «Счетчик электрической энергии многофункциональный СЭТ-4ТМ.03М, СЭТ-4ТМ.02М. Методика поверки» ИЛГШ.411152.145 РЭ1, согласованной с руководителем ГЦИ СИ ФГУ «Нижегородский ЦСМ» 20.11.2007 г.;
- средства поверки УСВ-2 в соответствии с методикой поверки, утвержденной ВНИИФТРИ в 2004 г.
- средства поверки контроллеров УСПД «СИКОН С1» в соответствии с методикой поверки «Контроллеры сетевые промышленные. СИКОН С70. Методика поверки» ВЛСТ 220.00.000 И1, утвержденной 17.01.2005г.;
- радиочасы «МИР РЧ-01», принимающие сигналы спутниковой навигационной системы Global Positioning System (GPS);

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

Сведения о методике измерений изложены в документе «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии (мощности) АИИС КУЭ ОАО «Татэнергосбыт» вторая очередь. Методика измерений» ТЭС 055.215.00.00.01 МИ.

## **Нормативные документы, устанавливающие требования к Системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электрической энергии (мощности) АИИС КУЭ ОАО «Татэнергосбыт» вторая очередь**

1. ГОСТ 22261-94 «Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия».
2. ГОСТ 8.596-2002 «Государственная система обеспечения единства измерений. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения».
3. ГОСТ 30206-94 (МЭК 687-92) Межгосударственный стандарт «Статические счетчики ватт-часов активной энергии переменного тока (класс точности 0,2 S и 0,5 S)».
4. ГОСТ Р 52323-05 (МЭК 62053-22:2003) «Национальный стандарт Российской Федерации. Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 22. Статистические счетчики активной энергии классов точности 0,2S и 0,5S».
5. ГОСТ 26035-83 «Счетчики электрической энергии переменного тока электронные. Общие технические условия».
6. ГОСТ Р 52425-05 (МЭК 62053-23:2003) «Национальный стандарт Российской Федерации. Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 23. Статистические счетчики реактивной энергии».
7. ГОСТ 7746-2001 «Трансформаторы тока. Общие технические условия».
8. ГОСТ 1983-2001 «Трансформаторы напряжения. Общие технические условия».

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

-осуществление торговли и товарообменных операций

### **Изготовитель**

ООО «ЭнергоСервисСпец»  
Адрес: 420030, РТ, г. Казань, ул. Большая, д. 80

### **Испытательный центр**

Государственный центр испытаний средств измерений ФБУ «ЦСМ Татарстан»  
(ГЦИ СИ ФБУ «ЦМС Татарстан»)  
Юридический адрес: 420029, РТ, г. Казань, ул. Журналистов, 24  
тел./факс: (843) 291-08-33  
Аттестат аккредитации ГЦИ СИ ФБУ «ЦМС Татарстан» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30065-09 от 06.11.2009 г.

Заместитель Руководителя  
Федерального агентства по  
техническому регулированию  
и метрологии

Ф.В. Булыгин

М.п. «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2014 г.