

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии и мощности АИИС КУЭ ЗАО «Тандер» 5-ой очереди

### Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии и мощности АИИС КУЭ ЗАО «Тандер» 5-ой очереди (далее АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электрической энергии и мощности в точках измерения ЗАО «Тандер», сбора, хранения и обработки полученной информации. Результаты измерений могут быть использованы для коммерческих расчетов.

### Описание средства измерений

АИИС КУЭ представляет собой многофункциональную, многоуровневую систему с централизованным управлением и распределением функций измерения.

АИИС КУЭ решает следующие функции:

- автоматические измерения 30-минутных приращений активной и реактивной электроэнергии и средних на 30-минутных интервалах значений активной и реактивной мощности;
- периодически (1 раз в 30 мин) и/или по запросу автоматический сбор привязанных к единому календарному времени результатов измерений приращений электрической энергии с заданной дискретностью учета (30 мин);
- хранение результатов измерений в специализированной базе данных, отвечающей требованию повышенной защищенности от потери информации (резервирование баз данных) и от несанкционированного доступа;
- передача результатов измерений в центры сбора и обработки информации (ЦСОИ) смежных субъектов оптового рынка;
- предоставление, по запросу, контрольного доступа к результатам измерений, данных о состоянии объектов и средств измерений со стороны сервера организаций – смежных участников оптового рынка электроэнергии;
- обеспечение защиты оборудования, программного обеспечения и данных от несанкционированного доступа на физическом и программном уровне (установка паролей и т.п.);
- диагностика и мониторинг функционирования технических и программных средств АИИС КУЭ;
- конфигурирование и настройка параметров АИИС КУЭ;
- ведение системы единого времени в АИИС КУЭ (коррекция времени), соподчинённой национальной шкале времени.

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

1-й уровень – информационно-измерительный комплекс (ИИК), включающий в себя трансформаторы тока (ТТ) по ГОСТ 7746 и трансформаторы напряжения (ТН) по ГОСТ 1983, счетчики активной и реактивной электрической энергии по ГОСТ Р 52323 для активной электрической энергии и по ГОСТ Р 52425 для реактивной электрической энергии, установленные на объекте, вторичные электрические цепи, технические средства каналов передачи данных.

2-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК) на основе специализированного программного комплекса «Энергосфера» производства ООО «Прософт-системы», входящего в состав программно-технического комплекса «ЭКОМ» (№ 19542-05 в Государственном реестре средств измерений), включающий в себя каналообразующую аппаратуру, сервер баз данных АИИС КУЭ, устройство синхронизации системного времени УСВ-1 (№ 28716-05 в Государственном реестре средств измерений) и автоматизированное рабочее место персонала (АРМ).

Между уровнями ИИК и ИВК с помощью модемов AnCom RM/D143/000 организованы GSM каналы связи (GSM 900/1800), обеспечивающие передачу результатов измерений и данных о состоянии средств измерений в режиме автоматизированной передачи данных от ИИК в ИВК.

На уровне ИВК обеспечивается:

- автоматический регламентный сбор результатов измерений;
- автоматическое выполнение коррекции времени;
- сбор данных о состоянии средств измерений;
- контроль достоверности результатов измерений;
- восстановление данных (после восстановления работы каналов связи, восстановления питания и т.п.);
- возможность масштабирования долей именованных величин электрической энергии;
- хранение результатов измерений, состояний объектов и средств измерений в течение 3,5 лет;
- ведение нормативно-справочной информации;
- ведение «Журналов событий»;
- формирование отчетных документов;
- передачу результатов измерений и данных о состоянии средств измерений в ИА-СУ КУ и другим заинтересованным субъектам ОРЭ;
- безопасность хранения данных и ПО в соответствии с ГОСТ Р 52069.0 – 2003;
- конфигурирование и параметрирование технических средств и ПО;
- предоставление пользователям и эксплуатационному персоналу регламентированного доступа к визуальным, печатным и электронным данным;
- диагностику работы технических средств и ПО;
- разграничение прав доступа к информации;
- измерение интервалов времени и синхронизацию времени от СОЕВ.

Данные хранятся в сервере базы данных. Последующее отображение накопленной информации происходит при помощи автоматизированного рабочего места (АРМ). Данные с ИВК передаются на АРМ, установленные в соответствующих службах, по сети Ethernet. Полный перечень информации, получаемой на АРМ, определяется техническими характеристиками многофункциональных электросчетчиков и уровнем доступа АРМ к базе данных и сервера базы данных.

АРМ функционирует на IBM PC совместимом компьютере в среде Windows.

АРМ обеспечивает представление в визуальном виде и на бумажном носителе следующей информации:

- отпуск или потребление активной и реактивной мощности, усредненной за 30-минутные интервалы по любой линии или объекту за любые интервалы времени;
- показатели режимов электропотребления;
- максимальные значения мощности по линиям и объектам по всем зонам суток и суткам;
- допустимый и фактический небаланс электрической энергии за любой контролируемый интервал времени.

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 электрической энергии мгновенные значения аналоговых сигналов преобразуются в цифровой сигнал. По мгновенным значениям силы электрического тока и напряжения в микропроцессоре счетчика электрической энергии вычисляются мгновенные значения активной и полной электрической мощности, которые усредняются за период 0,02 с. Средняя за период реактивная мощность вычисляется по средним за период значениям активной и полной электрической мощности.

Измерительная информация на выходе счетчика без учета коэффициента трансформации представляется как:

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

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

Цифровой сигнал с выходов счетчиков электрической энергии поступает на входы GSM модема. По запросу или в автоматическом режиме модем направляет информацию в ИВК ЗАО «Тандер».

На верхнем – втором уровне АИИС КУЭ 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.

ИИК, ИВК и каналы связи между ними образуют измерительные каналы (ИК).

АИИС КУЭ оснащена системой обеспечения единого времени (СОЕВ), включающая в себя устройство УСВ-1 с приемником сигналов точного времени от спутников глобальной системы позиционирования (GPS). Часы УСВ-1 синхронизированы с приемником сигналов точного времени, сличение ежесекундное. УСВ-1 осуществляет коррекцию показаний внутренних часов сервера и счетчиков. Коррекция показаний часов счетчиков производится автоматически при рассогласовании с показаниями часов УСВ-1 более чем на  $\pm 2$  с.

Ход часов компонентов системы за сутки не превышает  $\pm 5$  с.

Журналы событий счетчиков электрической энергии отражают: время (ДД.ЧЧ.ММ) коррекции часов указанных устройств и расхождение времени в секундах корректируемого и корректирующего устройств в момент, непосредственно предшествующий корректировке.

Защищенность применяемых компонентов:

а) механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:

- счетчика электрической энергии;
- испытательной коробки;
- сервера БД;

б) защита информации на программном уровне:

- результатов измерений (при передаче, возможность использования цифровой подписи);
  - установка пароля на счетчик;
  - установка пароля на сервер.

## Программное обеспечение

Прикладное программное обеспечение «Энергосфера» защищено от непреднамеренных и преднамеренных изменений. Уровень защиты – С, согласно МИ 3286-2010.

Наименование, номер версии, цифровой идентификатор и алгоритм вычисления цифрового идентификатора метрологически значимых частей ПО представлены в таблице 1.

Таблица 1 - Наименование, номер версии, цифровой идентификатор и алгоритм вычисления цифрового идентификатора метрологически значимых частей ПО

Наимено- вание про- граммного обеспечения	Наименование программного модуля (иden- тификационное наименование программного обеспечения)	Наименова- ние файла	Номер версии программно- го обеспече- ния	Цифровой иденти- фикатор програм- много обес- печения (контрольная сум- ма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового иден- тификатора про- граммного обеспечения
«Энергосфе- ра»	программа ав- томатизирован- ного сбора	SCPAuto.exe	1.0.0.0	4CA0C4A5	CRC32
	программа синхронизации времени уст- ройств и серве- ра	TimeSynchro.e xe	-	801460BC	CRC32
	программа планировщик заданий (расче- ты)	Sheduler.exe	2.0.0.0	20162E30	CRC32
	программа ор- ганизации ка- нала связи сер- вера со счет- чиками	SETRec.exe	1.0.2.0	720E90F6	CRC32
	программа драйвер работы сервера со счетчиками СЭТ4-ТМ	SET4TM02.dll	1.0.0.6	5BB4F727	CRC32
	драйвер син- хронизации времени серве- ра со счетчи- ками СЭТ-4ТМ	SET4TMSynch ro.dll	-	1D69D8A3	CRC32

#### Метрологические и технические характеристики

Состав первого уровня ИК и основные метрологические характеристики ИК АИС КУЭ приведены в таблице 2.

Таблица 2 - Метрологические характеристики и состав измерительных каналов АИИС КУЭ

№ ИК	Наименование ИК	Состав 1-го уровня ИК			Вид электро-энергии	Метрологические характеристики ИК	
		ТТ	TH	Счетчик		Основная погрешность, %	Погрешность в рабочих условиях, %
1	2	3	4	5	6	7	8
1	РЦ Тула; оп. № 15а ВЛ-10 кВ № 4; ПС 110/35/10 кВ № 302 «Рассвет»	ТОЛ-10-І; 75/5; к.т. 0,5; № в Госреестре 15128-07	ЗНОЛ.06-10; 10000/ $\sqrt{3}$ 100/ $\sqrt{3}$ ; к.т. 0,5; № в Госреестре 46738-11	СЭТ-4ТМ.03М; к.т. 0,5S/1,0; № в Госреестре 36697-12	активная, реактив- ная	$\pm 1,0$ $\pm 2,1$	$\pm 5,7$ $\pm 4,2$
2	РЦ Тула; оп. № 17 ВЛ-10 кВ № 11; ПС 110/35/10 кВ № 302 "Рассвет"	ТОЛ-10-І; 75/5; к.т. 0,5; № в Госреестре 15128-07	ЗНОЛ.06-10; 10000/ $\sqrt{3}$ 100/ $\sqrt{3}$ ; к.т. 0,5; № в Госреестре 46738-11	СЭТ-4ТМ.03М; к.т. 0,5S/1,0; № в Госреестре 36697-12	активная, реактив- ная	$\pm 1,0$ $\pm 2,1$	$\pm 5,7$ $\pm 4,2$
3	ГМ Салават Губкина; РТП-9 10/0,4 кВ; РУ-10 кВ 2 с.ш.; яч. № 14	ТОЛ-10-І; 100/5; к.т. 0,5S; № в Госреестре 15128-07	НАМИ-10; 10000/100; к.т. 0,5; № в Госреестре 11094-87	СЭТ-4ТМ.03М; к.т. 0,5S/1,0; № в Госреестре 36697-12	активная, реактив- ная	$\pm 1,0$ $\pm 2,1$	$\pm 5,7$ $\pm 4,2$
4	ГМ Салават Губкина; РТП-9 10/0,4 кВ; РУ-10 кВ 1 с.ш.; яч. № 19	ТОЛ-10-І; 100/5; к.т. 0,5S; № в Госреестре 15128-07	НАМИ-10; 10000/100; к.т. 0,5; № в Госреестре 11094-87	СЭТ-4ТМ.03М; к.т. 0,5S/1,0; № в Госреестре 36697-12	активная, реактив- ная	$\pm 1,0$ $\pm 2,1$	$\pm 5,7$ $\pm 4,2$
5	ГМ Сарапул К. Маркса; ПС 110/6 кВ «Дзержинская»; ЗРУ-6 кВ 1 с.ш.; яч. № 4 фидер № 4	ТПОЛ-10; 600/5; к.т. 0,5; № в Госреестре 1261-08	НАМИТ-10-2; 6000/100; к.т. 0,5; № в Госреестре 16687-07	СЭТ-4ТМ.03М; к.т. 0,5S/1,0; № в Госреестре 36697-12	активная, реактив- ная	$\pm 1,0$ $\pm 2,1$	$\pm 5,7$ $\pm 4,2$
6	ГМ Сарапул К. Маркса; ПС 110/6 кВ «Дзержинская»; ЗРУ-6 кВ 2 с.ш.; яч. № 26 фидер № 26	ТПОЛ-10; 600/5; к.т. 0,5; № в Госреестре 1261-08	НАМИТ-10-2; 6000/100; к.т. 0,5; № в Госреестре 16687-07	СЭТ-4ТМ.03М; к.т. 0,5S/1,0; № в Госреестре 36697-12	активная, реактив- ная	$\pm 1,0$ $\pm 2,1$	$\pm 5,7$ $\pm 4,2$

Лист № 6  
Всего листов 13

№ ИК	Наименование ИК	Состав 1-го уровня ИК			Вид электро-энергии	Метрологиче- ские характери- стики ИК	
		ТТ	ТН	Счетчик		Основ- ная погреш- ность, %	Погреш- ность в рабочих условиях, %
1	2	3	4	5	6	7	8
7	ГМ Тула Сойфе- ра; ТП-1182 10/0,4 кВ ЗАО «Тандер»; РУ- 0,4 кВ 1 с.ш.; Ввод Т1	ТТЭ; 1500/5; к.т. 0,5; № в Госреестре 52784-13	-	СЭТ-4ТМ.03М; к.т. 0,5S/1,0; № в Госреестре 36697-12	активная, реактив- ная	±0,8 ±1,8	±5,6 ±5,5
8	ГМ Тула Сойфе- ра; ТП-1182 10/0,4 кВ ЗАО «Тандер»; РУ- 0,4 кВ 2 с.ш.; Ввод Т2	ТТЭ; 1500/5; к.т. 0,5; № в Госреестре 52784-13	-	СЭТ-4ТМ.03М; к.т. 0,5S/1,0; № в Госреестре 36697-12	активная, реактив- ная	±0,8 ±1,8	±5,6 ±5,5
9	ГМ Воскресенск Зелинского; ТП-432 10/0,4 кВ ЗАО «Тандер»; РУ-10 кВ 1 с.ш.; яч. № 1	ТЛК-10; 75/5; к.т. 0,5; № в Госреестре 9143-06	ЗНОЛ.06-10; 10000/ $\sqrt{3}$ 100/ $\sqrt{3}$ ; к.т. 0,2; № в Госреестре 46738-11	СЭТ-4ТМ.03М; к.т. 0,5S/1,0; № в Госреестре 36697-12	активная, реактив- ная	±0,9 ±1,9	±5,6 ±4,2
10	ГМ Воскресенск Зелинского; ТП- 432 10/0,4 кВ ЗАО «Тандер»; РУ-10 кВ 2 с.ш.; яч. № 8	ТЛК-10; 75/5; к.т. 0,5; № в Госреестре 9143-06	ЗНОЛ.06-10; 10000/ $\sqrt{3}$ 100/ $\sqrt{3}$ ; к.т. 0,2; № в Госреестре 46738-11	СЭТ-4ТМ.03М; к.т. 0,5S/1,0; № в Госреестре 36697-12	активная, реактив- ная	±0,9 ±1,9	±5,6 ±4,2
11	ГМ Елец Радио- техническая; ТП-6/0,4 кВ ЗАО «Тандер»; РУ-6 кВ 1 с.ш.; яч. 2	ТОЛ-СЭЩ-10; 75/5; к.т. 0,5; № в Госреестре 32139-11	ЗНОЛ-СЭЩ-6; 6000/ $\sqrt{3}$ 100/ $\sqrt{3}$ ; к.т. 0,5; № в Госреестре 35956-12	СЭТ-4ТМ.03М; к.т. 0,5S/1,0; № в Госреестре 36697-12	активная, реактив- ная	±1,0 ±2,1	±5,7 ±4,2
12	ГМ Елец Радио- техническая; ТП-6/0,4 кВ ЗАО «Тандер»; РУ-6 кВ 2 с.ш.; яч.7	ТОЛ-СЭЩ-10; 75/5; к.т. 0,5; № в Госреестре 32139-11	ЗНОЛ-СЭЩ-6; 6000/ $\sqrt{3}$ 100/ $\sqrt{3}$ ; к.т. 0,5; № в Госреестре 35956-12	СЭТ-4ТМ.03М; к.т. 0,5S/1,0; № в Госреестре 36697-12	активная, реактив- ная	±1,0 ±2,1	±5,7 ±4,2

Лист № 7  
Всего листов 13

№ ИК	Наименование ИК	Состав 1-го уровня ИК			Вид электро-энергии	Метрологиче- ские характери- стики ИК	
		ТТ	ТН	Счетчик		Основ- ная погреш- ность, %	Погреш- ность в рабочих условиях, %
1	2	3	4	5	6	7	8
13	МС Омск Королева; РП-803; РУ-10 кВ 2 с.ш.; яч. 18	ТОЛ-10-И; 50/5; к.т. 0,5S; № в Госреестре 15128-07	НТМИ-10; 10000/100; к.т. 0,5; № в Госреестре 51199-12	СЭТ-4ТМ.03М; к.т. 0,5S/1,0; № в Госреестре 36697-12	активная, реактив- ная	±1,0 ±2,1	±5,7 ±4,2
14	МС Омск Королева; ТП-1187; РУ-10 кВ 1 с.ш.; яч. 1	ТОЛ-10-И; 50/5; к.т. 0,5S; № в Госреестре 15128-07	ЗНОЛ-СЭЩ- 10; 10000/ $\sqrt{3}$ 100/ $\sqrt{3}$ ; к.т. 0,5; № в Госреестре 35956-12	СЭТ-4ТМ.03М; к.т. 0,5S/1,0; № в Госреестре 36697-12	активная, реактив- ная	±1,0 ±2,1	±5,7 ±4,2
15	МС Омск Королева; РП-107; РУ-10 кВ 2 с.ш.; яч. 20	ТОЛ-10-И; 50/5; к.т. 0,5S; № в Госреестре 15128-07	НТМИ-10; 10000/100; к.т. 0,5; № в Госреестре 51199-12	СЭТ-4ТМ.03М; к.т. 0,5S/1,0; № в Госреестре 36697-12	активная, реактив- ная	±1,0 ±2,1	±5,7 ±4,2
16	ГМ В. Новгород Кочетова; ПС 110/10 кВ «Западная»; РУ-10 кВ 1 с.ш.; фидер 15	ТЛМ-10; 200/5; к.т. 0,5; № в Госреестре 48923-12	НАМИ-10; 10000/100; к.т. 0,5; № в Госреестре 11094-87	СЭТ-4ТМ.03М; к.т. 0,5S/1,0; № в Госреестре 36697-12	активная, реактив- ная	±1,0 ±2,1	±5,7 ±4,2
17	ГМ В. Новгород Кочетова; ПС 110/10 кВ «Западная»; РУ-10 кВ 2 с.ш.; фидер 33	ТЛК-10; 100/5; к.т. 0,5; № в Госреестре 9143-06	НТМИ-10; 10000/100; к.т. 0,5; № в Госреестре 51199-12	СЭТ-4ТМ.03М; к.т. 0,5S/1,0; № в Госреестре 36697-12	активная, реактив- ная	±1,0 ±2,1	±5,7 ±4,2
18	ГМ Тобольск 11 Микрорайон; ВРУ-0,4 кВ ЗАО «Тандер» 1 с.ш.; Ввод 1	T-0,66; 2000/5; к.т. 0,5; № в Госреестре 36382-07	-	СЭТ-4ТМ.03М; к.т. 0,5S/1,0; № в Госреестре 36697-12	активная, реактив- ная	±0,8 ±1,8	±5,6 ±5,5
19	ГМ Тобольск 11 Микрорайон; ВРУ-0,4 кВ ЗАО «Тандер» 2 с.ш.; Ввод 2	T-0,66; 2000/5; к.т. 0,5; № в Госреестре 36382-07	-	СЭТ-4ТМ.03М; к.т. 0,5S/1,0; № в Госреестре 36697-12	активная, реактив- ная	±0,8 ±1,8	±5,6 ±5,5

Лист № 8  
Всего листов 13

№ ИК	Наименование ИК	Состав 1-го уровня ИК			Вид электро-энергии	Метрологиче- ские характери- стики ИК	
		ТТ	ТН	Счетчик		Основ- ная погреш- ность, %	Погреш- ность в рабочих условиях, %
1	2	3	4	5	6	7	8
20	ГМ Тобольск 11 Микрорайон; ВРУ-0,4 кВ ЗАО «Тандер» 3 с.ш.; Ввод 3	ТТИ; 400/5; к.т. 0,5; № в Госреестре 28139-12	-	СЭТ-4ТМ.03М; к.т. 0,5S/1,0; № в Госреестре 36697-12	активная, реактив- ная	±0,8 ±1,8	±5,6 ±5,5
21	ГМ Тобольск 11 Микрорайон; ВРУ-0,4 кВ ЗАО «Тандер» 3 с.ш.; Ввод 4	ТТИ; 400/5; к.т. 0,5; № в Госреестре 28139-12	-	СЭТ-4ТМ.03М; к.т. 0,5S/1,0; № в Госреестре 36697-12	активная, реактив- ная	±0,8 ±1,8	±5,6 ±5,5
22	ГМ Ярославль Е. Колесовой; РП-60 6/0,4 кВ; РУ-0,4 кВ 1 с.ш.; фидер 7	ТС; 1600/5; к.т. 0,5; № в Госреестре 26100-03	-	СЭТ-4ТМ.03М; к.т. 0,5S/1,0; № в Госреестре 36697-12	активная, реактив- ная	±0,8 ±1,8	±5,6 ±5,5
23	ГМ Ярославль Е. Колесовой; РП-60 6/0,4 кВ; РУ-0,4 кВ 2 с.ш.; фидер 11	ТС; 1600/5; к.т. 0,5; № в Госреестре 26100-03	-	СЭТ-4ТМ.03М; к.т. 0,5S/1,0; № в Госреестре 36697-12	активная, реактив- ная	±0,8 ±1,8	±5,6 ±5,5
24	ГМ Омск Станционная; ТП-3404 РУ-10 кВ; яч. 10	ТОЛ-СЭЩ-10; 50/5; к.т. 0,5; № в Госреестре 32139-11	ЗНОЛ.06-10; 10000/ $\sqrt{3}$ 100/ $\sqrt{3}$ ; к.т. 0,5; № в Госреестре 46738-11	СЭТ-4ТМ.03М; к.т. 0,5S/1,0; № в Госреестре 36697-12	активная, реактив- ная	±1,0 ±2,1	±5,7 ±4,2
25	ГМ Омск Станционная; ТП-3474 РУ-10 кВ; яч. 8	ТОЛ-СЭЩ-10; 50/5; к.т. 0,5; № в Госреестре 32139-11	ЗНОЛ.06-10; 10000/ $\sqrt{3}$ 100/ $\sqrt{3}$ ; к.т. 0,5; № в Госреестре 46738-11	СЭТ-4ТМ.03М; к.т. 0,5S/1,0; № в Госреестре 36697-12	активная, реактив- ная	±1,0 ±2,1	±5,7 ±4,2
26	ГМ Волгоград Героев Сталин- града; 2БКТП- 1000/10/0,4 кВ ЗАО «Тандер»; РУ-10 кВ 1 с.ш.; яч.№ 1; Ввод Т1	ТОЛ-СЭЩ-10; 150/5; к.т. 0,5; № в Госреестре 32139-11	ЗНОЛПМ-10; 10000/ $\sqrt{3}$ 100/ $\sqrt{3}$ ; к.т. 0,5; № Госреестра 46738-11	СЭТ-4ТМ.03М; к.т. 0,5S/1,0; № в Госреестре 36697-12	активная, реактив- ная	±1,0 ±2,1	±5,7 ±4,2

Лист № 9  
Всего листов 13

№ ИК	Наименование ИК	Состав 1-го уровня ИК			Вид электро-энергии	Метрологиче- ские характери- стики ИК	
		ТТ	ТН	Счетчик		Основ- ная погреш- ность, %	Погреш- ность в рабочих условиях, %
1	2	3	4	5	6	7	8
27	ГМ Волгоград Героев Сталинграда; 2БКТП-1000/10/0,4 кВ ЗАО «Тандер»; РУ-10 кВ 2 с.ш.; яч.№ 2; Ввод Т2	ТОЛ-СЭЩ-10; 150/5; к.т. 0,5; № в Госреестре 32139-11	ЗНОЛПМ-10; 10000/ $\sqrt{3}$ 100/ $\sqrt{3}$ ; к.т. 0,5; № в Госреестре 46738-11	СЭТ-4ТМ.03М; к.т. 0,5S/1,0; № в Госреестре 36697-12	активная, реактив- ная	$\pm 1,0$ $\pm 2,1$	$\pm 5,7$ $\pm 4,2$
28	ГМ Тула Шухова; ТП-1150 6/0,4 кВ ЗАО «Тандер»; РУ-0,4 кВ 1 с.ш.; Ввод Т1	T-0,66; 1500/5; к.т. 0,5S; № в Госреестре 36382-07	-	СЭТ-4ТМ.03М; к.т. 0,5S/1,0; № в Госреестре 36697-12	активная, реактив- ная	$\pm 0,8$ $\pm 1,8$	$\pm 5,6$ $\pm 5,5$
29	ГМ Тула Шухова; ТП-1150 6/0,4 кВ ЗАО "Тандер"; РУ-0,4 кВ 2 с.ш.; Ввод Т2	T-0,66; 1500/5; к.т. 0,5S; № в Госреестре 36382-07	-	СЭТ-4ТМ.03М; к.т. 0,5S/1,0; № в Госреестре 36697-12	активная, реактив- ная	$\pm 0,8$ $\pm 1,8$	$\pm 5,6$ $\pm 5,5$
30	ГМ Уфа Жукова; РП-618 6/0,4 кВ; РУ-6 кВ 1 с.ш.; яч. 5	ТПК-10; 300/5; к.т. 0,5; № в Госреестре 22944-07	ЗНОЛ.06-6; 6000/ $\sqrt{3}$ 100/ $\sqrt{3}$ ; к.т. 0,5; № в Госреестре 46738-11	СЭТ-4ТМ.03М; к.т. 0,5S/1,0; № в Госреестре 36697-12	активная, реактив- ная	$\pm 1,0$ $\pm 2,1$	$\pm 5,7$ $\pm 4,2$
31	ГМ Уфа Жукова; РП-618 6/0,4 кВ; РУ-6 кВ 2 с.ш.; яч. 12	ТПОЛ-10; 400/5; к.т. 0,5; № в Госреестре 1261-08	ЗНОЛ.06-6; 6000/ $\sqrt{3}$ 100/ $\sqrt{3}$ ; к.т. 0,5; № в Госреестре 46738-11	СЭТ-4ТМ.03М; к.т. 0,5S/1,0; № в Госреестре 36697-12	активная, реактив- ная	$\pm 1,0$ $\pm 2,1$	$\pm 5,7$ $\pm 4,2$
32	ГМ Иваново Лежневская; ТП-1008 6/0,4 кВ ЗАО «Тандер»; РУ-0,4 кВ 1 с.ш.; Ввод Т1	ТШП; 1000/5; к.т. 0,5; № в Госреестре 47957-11	-	СЭТ-4ТМ.03М; к.т. 0,5S/1,0; № в Госреестре 36697-12	активная, реактив- ная	$\pm 0,8$ $\pm 1,8$	$\pm 5,6$ $\pm 5,5$

№ ИК	Наименование ИК	Состав 1-го уровня ИК			Вид электро-энергии	Метрологиче- ские характери- стики ИК	
		ТТ	ТН	Счетчик		Основ- ная погреш- ность, %	Погреш- ность в рабочих условиях, %
1	2	3	4	5	6	7	8
33	ГМ Иваново Лежневская; ТП- 1008 6/0,4 кВ ЗАО «Тандер»; РУ-0,4 кВ 2 с.ш.; Ввод Т2	ТШП; 1000/5; к.т. 0,5; № в Госреестре 47957-11	-	СЭТ-4ТМ.03М; к.т. 0,5S/1,0; № в Госреестре 36697-12	активная, реактив- ная	±0,8 ±1,8	±5,6 ±5,5
34	ГМ Ижевск Молодежная; ТП-993 10/0,4 кВ ЗАО «Тандер»; РУ-0,4 кВ 1 с.ш.; Ввод Т1	Т-0,66; 1500/5; к.т. 0,5; № в Госреестре 36382-07	-	СЭТ-4ТМ.03М; к.т. 0,5S/1,0; № в Госреестре 36697-12	активная, реактив- ная	±0,8 ±1,8	±5,6 ±5,5
35	ГМ Ижевск Молодежная; ТП-993 10/0,4 кВ ЗАО «Тандер»; РУ-0,4 кВ 2 с.ш.; Ввод Т2	Т-0,66; 1500/5; к.т. 0,5; № в Госреестре 36382-07	-	СЭТ-4ТМ.03М; к.т. 0,5S/1,0; № в Госреестре 36697-12	активная, реактив- ная	±0,8 ±1,8	±5,6 ±5,5
36	ГМ Нижневар- товск Омская; ГРЩ-0,4 кВ ЗАО «Тандер» 1 с.ш.; пан. 2 Ввод 1	ТТЭ; 400/5; к.т. 0,5; № в Госреестре 52784-13	-	СЭТ-4ТМ.03М; к.т. 0,5S/1,0; № в Госреестре 36697-12	активная, реактив- ная	±0,8 ±1,8	±5,6 ±5,5
37	ГМ Нижневар- товск Омская; ГРЩ-0,4 кВ ЗАО «Тандер» 2 с.ш.; пан. 3 Ввод 2	ТТИ; 600/5; к.т. 0,5; № в Госреестре 28139-12	-	СЭТ-4ТМ.03М; к.т. 0,5S/1,0; № в Госреестре 36697-12	активная, реактив- ная	±0,8 ±1,8	±5,6 ±5,5
38	ГМ Нижневар- товск Омская; ГРЩ-0,4 кВ ЗАО «Тандер» 3 с.ш.; пан. 5 Ввод 3	ТТЭ; 200/5; к.т. 0,5; № в Госреестре 52784-13	-	СЭТ-4ТМ.03М; к.т. 0,5S/1,0; № в Госреестре 36697-12	активная, реактив- ная	±0,8 ±1,8	±5,6 ±5,5
39	ГМ Нижневар- товск Омская; ГРЩ-0,4 кВ ЗАО «Тандер» 3 с.ш.; пан. 5 Ввод 4	ТТЭ; 200/5; к.т. 0,5; № в Госреестре 52784-13	-	СЭТ-4ТМ.03М; к.т. 0,5S/1,0; № в Госреестре 36697-12	активная, реактив- ная	±0,8 ±1,8	±5,6 ±5,5

Примечания:

- Характеристики основной погрешности ИК даны для измерения электроэнергии и средней мощности.

2. В качестве характеристик основной относительной погрешности указаны границы интервала соответствующие вероятности 0,95.

3. Нормальные условия:

- параметры сети: напряжение (0,98 – 1,02) Уном; ток (1 – 1,2) Іном,  $\cos\phi = 0,9$  инд.;
- температура окружающего воздуха (21 – 25) °C;
- 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 от 215,6 до 224,4 В;
- частота питающей сети переменного тока от 49 до 51 Гц;
- индукция внешнего магнитного поля не более 0,05 мТл.

4. Рабочие условия:

- параметры сети: напряжение (0,9 – 1,1) Уном; ток (0,05 – 1,2) Іном;

$0,5 \text{ инд} < \cos\phi < 0,8 \text{ емк.}$

- температура окружающего воздуха для измерительных трансформаторов от 0 °C до плюс 30 °C; счетчиков электрической энергии от 0 °C до плюс 30 °C;
- относительная влажность воздуха до 90 %;
- атмосферное давление от 84 до 106 кПа (от 630 до 795 мм рт ст.);
- напряжение питающей сети переменного тока от 215,6 до 224,4 В;
- частота питающей сети переменного тока от 49 до 51 Гц;
- индукция внешнего магнитного поля от 0 до 0,5 мТл.

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

Глубина хранения информации:

- счетчик электрической энергии – тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях не менее 100 суток; при отключении питания не менее 10 лет;
- ИВК – хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений – за весь срок эксплуатации системы.

6. Надежность применяемых в системе компонентов:

- счетчик электрической энергии – среднее время наработки на отказ не менее 165000 часов, среднее время восстановления работоспособности 2 часа;
- сервер – среднее время наработки на отказ не менее 70000 часов, среднее время восстановления работоспособности 1 час.

**Знак утверждения типа**

Знак утверждения типа наносится на верхнюю часть титульного листа инструкции по эксплуатации и паспорта АИИС КУЭ принтером.

**Комплектность средства измерений**

В комплект поставки АИИС КУЭ входят изделия, указанные в таблице 3.

Таблица 3 Комплект поставки средства измерений

Наименование изделия	Кол-во шт.	Примечание
Счетчик электрической энергии СЭТ-4ТМ.03М	39	
Трансформатор тока ТОЛ-10-І	16	
Трансформатор тока ТПОЛ-10	4	
Трансформатор тока ТТЭ	15	
Трансформатор тока ТЛК-10	7	

Трансформатор тока ТОЛ-СЭЩ-10	12	
Трансформатор тока ТЛМ-10	2	
Трансформатор тока Т-0,66	18	
Трансформатор тока ТТИ	9	
Трансформатор тока ТС	6	
Трансформатор тока ТШП	6	
Трансформаторы напряжения ЗНОЛ.06-10	18	
Трансформаторы напряжения ЗНОЛ.06-6	6	
Трансформаторы напряжения ЗНОЛПМ-10	6	
Трансформаторы напряжения ЗНОЛ-СЭЩ-6	6	
Трансформаторы напряжения ЗНОЛ-СЭЩ-10	3	
Трансформаторы напряжения НАМИ-10	4	
Трансформаторы напряжения НАМИТ-10-2	2	
Трансформаторы напряжения НТМИ-10	2	
Модем AnCom RM/D143/000	21	
Сервер Hewlett-Packard DL360 G6 Base EU Svr	1	
Устройство синхронизации времени УСВ-1	1	
Специализированный программный комплекс «Энергосфера» из состава комплекса программно-технического измерительного «ЭКОМ»	1	
Методика поверки ИЦЭ 1983РД-13.01.МП	1	
Инструкция по эксплуатации ИЦЭ 1983РД-13.01.ИЭ	1	

### Проверка

Осуществляется по документу ИЦЭ 1983РД-13.01.МП «ГСИ. Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии и мощности ЗАО «Тандер» 5-ой очереди Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ФБУ «Марийский ЦСМ» 17.09.2013 г.

Основные средства поверки:

- для трансформаторов тока – по ГОСТ 8.217-2003;
- для трансформаторов напряжения – по МИ 2845-2003, МИ 2925-2005 и/или по ГОСТ 8.216-2011;
- для счётчиков электроэнергии СЭТ-4ТМ.03М - по методике поверки ИЛГШ.411152.145 РЭ1, согласованной с ГЦИ СИ ФГУ «Нижегородский ЦСМ» в 2007 г.;
- для УСВ-1 – по документу «ВЛСТ 221.00.000МП», утверждённому ФГУП ВНИИФТРИ в 2004 г.;

Радиосервер точного времени РСТВ-01, принимающий сигналы спутниковой навигационной системы Global Positioning System (GPS) (Госреестр № 40586-12).

Переносной компьютер с ПО и оптический преобразователь для работы со счетчиками системы, ПО для работы с радиосервером РСТВ-01.

Термометр по ГОСТ 28498-90, диапазон измерений от минус 40 до плюс 50°С, цена деления 1°С.

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

Метод измерений описан в методике измерений ИЦЭ 1983РД-13.01.МИ, утвержденной и аттестованной в установленном порядке.

### **Нормативные документы, устанавливающие требования к АИИС КУЭ**

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.

ГОСТ Р 52322-2005 (МЭК 62053-21:2003). Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 21. Статические счетчики активной энергии классов точности 1 и 2.

ГОСТ Р 52323-2005 (МЭК 62053-22:2003). Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 22. Статические счетчики активной энергии классов точности 0,2S и 0,5S.

ГОСТ Р 52425-2005 (МЭК 62053-23:2003). Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 23. Статические счетчики реактивной энергии.

ГОСТ 7746–2001. Трансформаторы тока. Общие технические условия.

ГОСТ 1983–2001. Трансформаторы напряжения. Общие технические условия.

МИ 3000-2006 Рекомендация. ГСИ. Системы автоматизированные информационно-измерительные коммерческого учета электрической энергии. Типовая методика поверки.

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

- при осуществлении торговли и товарообменных операций.

### **Изготовитель:**

Общество с ограниченной ответственностью «Инженерный центр «Энергия»

Адрес юридический: 153002, г. Иваново, ул. Калинина, д.9/21,

e-mail: [office@ic-energy.ru](mailto:office@ic-energy.ru). Тел.: (4932) 58-10-31 Факс: (4932) 58-10-30

### **Испытательный центр:**

Государственный центр испытаний средств измерений ФБУ «Марийский ЦСМ»,  
424006, г. Йошкар-Ола, ул. Соловьева, 3

тел. 8 (8362) 41-20-18, факс 41-16-94

Аттестат аккредитации ГЦИ СИ ФБУ «Марийский ЦСМ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30118-11 от 08.08.2011 г.

Заместитель  
Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

Ф.В. Булыгин

М.п.

«\_\_\_» 2013 г.