

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии и мощности ЗАО «Тандер» 4-ой очереди

### Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии и мощности ОАО ЗАО «Тандер» 4-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) 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.

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.

2-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК) на основе специализированного программного обеспечения «Энергосфера» ES-S-10000-4-500-11-71 производства ООО «Прософт-системы» (№ Госреестра 31335-06), включающий в себя каналобразующую

аппаратуру, сервер баз данных АИИС КУЭ (Hewlett-Packard DL360 G6 Base EU Svr), устройство синхронизации системного времени УСВ-1 (№ госреестра 28716-05, зав №1599) и автоматизированное рабочее место персонала (АРМ).

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.);

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 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 корректровке.

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» ES-S-10000-4-500-11-71 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.

ПО не влияет на метрологические характеристики АИИС КУЭ.

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

Наименование программного обеспечения	Наименование программного модуля (идентификационное наименование программного обеспечения)	Наименование файла	Номер версии программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
ПО «Энергосфера»	программа автоматизированного сбора	SCPAuto.exe	1.0.0.0	4CA0C4A5	CRC32
	программа синхронизации времени устройств и сервера	TimeSynchron.exe	-	801460BC	CRC32
	программа планировщик заданий (расчеты)	Sheduler.exe	2.0.0.0	20162E30	CRC32
	программа организации канала связи сервера со счетчиками	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 синхронизации времени сервера со счетчиками СЭТ-4ТМ	SET4TMSyncro.dll	-	1D69D8A3	CRC32

### Метрологические и технические характеристики

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

Таблица 2 Основные технические и метрологические характеристики АИИС КУЭ

№ ИК	Наименование присоединения	Состав первого уровня ИК			Вид электро-энергии	Метрологические характеристики ИК	
		ТТ	ТН	Счетчик		Основная погрешность, %	Погрешность в рабочих условиях, %
1	2	3	4	5	7	8	9
1	ГМ Крымск; ТП-329; РУ-0,4 кВ; Ввод 1	ТС8; 800/5; к.т. 0,5; № Госреестра 26100-03	-	ПСЧ- 4ТМ.05.04; к.т. 0,5S/1,0; № Госреестра 27779-04	активная, реактив- ная	±0,9 ±1,8	±5,6 ±5,3
2	ГМ Крымск; ТП-329; РУ-0,4 кВ; Ввод 2	ТС8; 800/5; к.т. 0,5; № Госреестра 26100-03	-	ПСЧ- 4ТМ.05.04; к.т. 0,5S/1,0; № Госреестра 27779-04	активная, реактив- ная	±0,9 ±1,8	±5,6 ±5,3
3	ГМ Краснодар 4; ГРЩ-0,4 кВ; Ввод 1	ТТИ-60; 1000/5; к.т. 0,5; № Госреестра 28139-07	-	ПСЧ- 4ТМ.05.04; к.т. 0,5S/1,0; № Госреестра 27779-04	активная, реактив- ная	±0,9 ±1,8	±5,6 ±5,3
4	ГМ Краснодар 4; ГРЩ-0,4 кВ; Ввод 2	ТТИ-60; 1000/5; к.т. 0,5; № Госреестра 28139-07	-	ПСЧ- 4ТМ.05.04; к.т. 0,5S/1,0; № Госреестра 27779-04	активная, реактив- ная	±0,9 ±1,8	±5,6 ±5,3
5	ГМ Краснодар 4; ГРЩ-0,4 кВ; ШГП	ТТИ-40; 300/5; к.т. 0,5; № Госреестра 28139-07	-	ПСЧ- 4ТМ.05.04; к.т. 0,5S/1,0; № Госреестра 27779-04	активная, реактив- ная	±0,9 ±1,8	±5,6 ±5,3
6	ГМ Георгиевск; ГРЩ-0,4 кВ ЗАО «Тандер»; Ввод 1	ТШП-0,66; 1000/5; к.т. 0,5; № Госреестра 47512-11	-	СЭТ- 4ТМ.03М.09; к.т. 0,5S/1,0; № Госреестра 36697-08	активная, реактив- ная	±0,9 ±1,8	±5,6 ±5,3
7	ГМ Георгиевск; ГРЩ-0,4 кВ ЗАО «Тандер»; Ввод 2	ТШП-0,66; 1000/5; к.т. 0,5; № Госреестра 47512-11	-	СЭТ- 4ТМ.03М.09; к.т. 0,5S/1,0; № Госреестра 36697-08	активная, реактив- ная	±0,9 ±1,8	±5,6 ±5,3
8	ГМ Георгиевск; ГРЩ-0,4 кВ ЗАО «Тандер»; Ввод 3	ТТИ-40; 400/5; к.т. 0,5; № Госреестра 28139-07	-	СЭТ- 4ТМ.03.09; к.т. 0,5/1,0; № Госреестра 27524-04	активная, реактив- ная	±0,9 ±1,8	±5,6 ±5,3

№ ИК	Наименование присоединения	Состав первого уровня ИК			Вид электроэнергии	Метрологические характеристики ИК	
		ТТ	ТН	Счетчик		Основная погрешность, %	Погрешность в рабочих условиях, %
1	2	3	4	5	7	8	9
9	ГМ Новорос- сийск 2; ГРЩ-0,4 кВ; Ввод 1	ТСН10; 2000/5; к.т. 0,5S; № Госреестра 26100-03	-	ПСЧ- 4ТМ.05.04; к.т. 0,5S/1,0; № Госреестра 27779-04	активная, реактив- ная	±0,9 ±1,8	±5,5 ±5,3
10	ГМ Новорос- сийск 2; ГРЩ-0,4 кВ; Ввод 2	ТСН10; 2000/5; к.т. 0,5S; № Госреестра 26100-03	-	ПСЧ- 4ТМ.05.04; к.т. 0,5S/1,0; № Госреестра 27779-04	активная, реактив- ная	±0,9 ±1,8	±5,5 ±5,3
11	ГМ Новорос- сийск 2; ГРЩ-0,4 кВ; Ввод 3	ТС6; 800/5; к.т. 0,5; № Госреестра 26100-03	-	ПСЧ- 4ТМ.05.04; к.т. 0,5S/1,0; № Госреестра 27779-04	активная, реактив- ная	±0,9 ±1,8	±5,6 ±5,3
12	ГМ Новорос- сийск 2; ГРЩ-0,4 кВ; Ввод 4	ТС6; 800/5; к.т. 0,5; № Госреестра 26100-03	-	ПСЧ- 4ТМ.05.04; к.т. 0,5S/1,0; № Госреестра 27779-04	активная, реактив- ная	±0,9 ±1,8	±5,6 ±5,3
13	ГМ Новорос- сийск 2; ГРЩ-0,4 кВ; Ввод 5	ТШП-0,66; 600/5; к.т. 0,5; № Госреестра 47512-11	-	ПСЧ- 4ТМ.05.04; к.т. 0,5S/1,0; № Госреестра 27779-04	активная, реактив- ная	±0,9 ±1,8	±5,6 ±5,3
14	ГМ Балаково; ТП-6/0,4 кВ «1000»; РУ-0,4 кВ; 1с.ш.; Ввод1	ТС3; 1200/5; к.т. 0,5; № Госреестра 26100-03	-	ПСЧ- 4ТМ.05М.16; к.т. 0,5S/1,0; № Госреестра 36355-07	активная, реактив- ная	±0,9 ±1,8	±5,6 ±5,3
15	ГМ Балаково; ТП-6/0,4 кВ «1000»; РУ-0,4 кВ; 2с.ш.; Ввод2	ТС3; 1200/5; к.т. 0,5; № Госреестра 26100-03	-	ПСЧ- 4ТМ.05М.16; к.т. 0,5S/1,0; № Госреестра 36355-07	активная, реактив- ная	±0,9 ±1,8	±5,6 ±5,3
16	ГМ Балаково; ТП-6/0,4 кВ «1000»; РУ-0,4 кВ; 3с.ш.; Ввод3	ТС6; 600/5; к.т. 0,5; № Госреестра 26100-03	-	ПСЧ- 4ТМ.05М.16; к.т. 0,5S/1,0; № Госреестра 36355-07	активная, реактив- ная	±0,9 ±1,8	±5,6 ±5,3

№ ИК	Наименование присоединения	Состав первого уровня ИК			Вид электроэнергии	Метрологические характеристики ИК	
		ТТ	ТН	Счетчик		Основная погрешность, %	Погрешность в рабочих условиях, %
1	2	3	4	5	7	8	9
17	ГМ Алексин; 2БКТП 10/0,4 кВ ЗАО «Тандер»; РУ-10 кВ; яч.№2; Ввод 1	ТОЛ-10-І; 100/5; к.т. 0,5; № Госреестра 15128-07	ЗНОЛ.06-10; 10000/√3 100/√3; к.т. 0,5; № Госреестра 46738-11	СЭТ- 4ТМ.03.01; к.т. 0,5/1,0; № Госреестра 27524-04	активная, реактив- ная	±1,1 ±2,0	±5,7 ±5,4
18	ГМ Алексин; 2БКТП 10/0,4 кВ ЗАО «Тандер»; РУ-10 кВ; яч.№6; Ввод 2	ТОЛ-10-І; 100/5; к.т. 0,5; № Госреестра 15128-07	ЗНОЛ.06-10; 10000/√3 100/√3; к.т. 0,5; № Госреестра 46738-11	СЭТ- 4ТМ.03.01; к.т. 0,5/1,0; № Госреестра 27524-04	активная, реактив- ная	±1,1 ±2,0	±5,7 ±5,4
19	ГМ Кириши; ГРЩ-0,4 кВ; Ввод1	Т-0,66; 800/5; к.т. 0,5S; № Госреестра 36382-07	-	ПСЧ- 4ТМ.05.04; к.т. 0,5S/1,0; № Госреестра 27779-04	активная, реактив- ная	±0,9 ±1,8	±5,5 ±5,3
20	ГМ Кириши; ГРЩ-0,4 кВ; Ввод2	Т-0,66; 800/5; к.т. 0,5S; № Госреестра 36382-07	-	ПСЧ- 4ТМ.05.04; к.т. 0,5S/1,0; № Госреестра 27779-04	активная, реактив- ная	±0,9 ±1,8	±5,5 ±5,3
21	ГМ Кириши; ГРЩ-0,4 кВ; Ввод 3	Т-0,66; 200/5; к.т. 0,5S; № Госреестра 36382-07	-	ПСЧ- 4ТМ.05.04; к.т. 0,5S/1,0; № Госреестра 27779-04	активная, реактив- ная	±0,9 ±1,8	±5,5 ±5,3
22	ГМ Ижевск; ГРЩ-0,4 кВ ЗАО «Тандер»; Ввод 1	ТТИ-85; 800/5; к.т. 0,5; № Госреестра 28139-07	-	ПСЧ- 4ТМ.05М.16; к.т. 0,5S/1,0; № Госреестра 36355-07	активная, реактив- ная	±0,9 ±1,8	±5,6 ±5,3
23	ГМ Ижевск; ГРЩ-0,4 кВ ЗАО «Тандер»; Ввод 2	ТТИ-85; 800/5; к.т. 0,5; № Госреестра 28139-07	-	ПСЧ- 4ТМ.05М.16; к.т. 0,5S/1,0; № Госреестра 36355-07	активная, реактив- ная	±0,9 ±1,8	±5,6 ±5,3

№ ИК	Наименование присоединения	Состав первого уровня ИК			Вид электроэнергии	Метрологические характеристики ИК	
		ТТ	ТН	Счетчик		Основная погрешность, %	Погрешность в рабочих условиях, %
1	2	3	4	5	7	8	9
24	ГМ Ижевск; ГРЩ-0,4 кВ ЗАО «Тандер»; Ввод 3	Т-0,66; 300/5; к.т. 0,5S; № Госреестра 36382-07	-	ПСЧ- 4ТМ.05М.16; к.т. 0,5S/1,0; № Госреестра 36355-07	активная, реактив- ная	±0,9 ±1,8	±5,5 ±5,3
25	ГМ Энгельс Ко- лотилова; 2БКТП 6/0,4 кВ ЗАО «Тандер»; РУ-0,4 кВ; Ввод Т1	ТТЭ-100; 2000/5; к.т. 0,5; № Госреестра 32501-08	-	СЭТ- 4ТМ.02М.11; к.т. 0,5S/1,0; № Госреестра 36697-08	активная, реактив- ная	±0,9 ±1,8	±5,6 ±5,3
26	ГМ Энгельс Ко- лотилова; 2БКТП 6/0,4 кВ ЗАО «Тандер»; РУ-0,4 кВ; Ввод Т2	ТТЭ-100; 2000/5; к.т. 0,5; № Госреестра 32501-08	-	СЭТ- 4ТМ.02М.11; к.т. 0,5S/1,0; № Госреестра 36697-08	активная, реактив- ная	±0,9 ±1,8	±5,6 ±5,3
27	ГМ Орск; ТП- 477; РУ-10 кВ; Ввод 1	ТОЛ-10-І; 100/5; к.т. 0,5S; № Госреестра 15128-07	ЗНАМИТ-10-1 УХЛ2; 10000/√3 100/√3; к.т. 0,5; № Госреестра 40740-09	СЭТ- 4ТМ.03М.01; к.т. 0,5S/1,0; № Госреестра 36697-08	активная, реактив- ная	±1,1 ±2,0	±5,6 ±5,4
28	ГМ Орск; ТП- 477; РУ-10 кВ; Ввод 2	ТОЛ-10-І; 100/5; к.т. 0,5S; № Госреестра 15128-07	ЗНАМИТ-10-1 УХЛ2; 10000/√3 100/√3; к.т. 0,5; № Госреестра 40740-09	СЭТ- 4ТМ.03М.01; к.т. 0,5S/1,0; № Госреестра 36697-08	активная, реактив- ная	±1,1 ±2,0	±5,6 ±5,4
29	РЦ Ижевск; ТП№1 10/0,4 кВ ЗАО «Тандер»; РУ-10 кВ; Ввод 1	ТОЛ-10-І; 200/5; к.т. 0,5; № Госреестра 15128-07	ЗНОЛ.06-10; 10000/√3 100/√3; к.т. 0,5; № Госреестра 46738-11	СЭТ- 4ТМ.03М.01; к.т. 0,5S/1,0; № Госреестра 36697-08	активная, реактив- ная	±1,1 ±2,0	±5,7 ±5,4



№ ИК	Наименование присоединения	Состав первого уровня ИК			Вид электроэнергии	Метрологические характеристики ИК	
		ТТ	ТН	Счетчик		Основная погрешность, %	Погрешность в рабочих условиях, %
1	2	3	4	5	7	8	9
30	РЦ Ижевск; ТП №1 10/0,4 кВ ЗАО «Тандер»; РУ-10 кВ; Ввод 2	ТОЛ-10-1; 200/5; к.т. 0,5; № Госреестра 15128-07	ЗНОЛ.06-10; 10000/√3 100/√3; к.т. 0,5; № Госреестра 46738-11	СЭТ- 4ТМ.03М.01; к.т. 0,5S/1,0; № Госреестра 36697-08	активная, реактив- ная	±1,1 ±2,0	±5,7 ±5,4
31	ГМ Уфа; 2БКТП; РУ-0,4 кВ; Ввод 1	Т-0,66; 200/5; к.т. 0,5; № Госреестра 36382-07	-	ПСЧ- 4ТМ.05М.16; к.т. 0,5S/1,0; № Госреестра 36355-07	активная, реактив- ная	±0,9 ±1,8	±5,6 ±5,3
32	ГМ Уфа; 2БКТП; РУ-0,4 кВ; Ввод 1	Т-0,66; 200/5; к.т. 0,5; № Госреестра 36382-07	-	ПСЧ- 4ТМ.05М.16; к.т. 0,5S/1,0; № Госреестра 36355-07	активная, реактив- ная	±0,9 ±1,8	±5,6 ±5,3
33	ГМ Тосно; ГРЩ- 0,4 кВ; Ввод 1	Т-0,66; 800/5; к.т. 0,5S; № Госреестра 36382-07	-	ПСЧ- 4ТМ.05М.16; к.т. 0,5S/1,0; № Госреестра 36355-07	активная, реактив- ная	±0,9 ±1,8	±5,5 ±5,3
34	ГМ Тосно; ГРЩ- 0,4 кВ; Ввод 2	Т-0,66; 800/5; к.т. 0,5S; № Госреестра 36382-07	-	ПСЧ- 4ТМ.05М.16; к.т. 0,5S/1,0; № Госреестра 36355-07	активная, реактив- ная	±0,9 ±1,8	±5,5 ±5,3
35	ГМ Тосно; ГРЩ- 0,4 кВ; Ввод 3	Т-0,66; 400/5; к.т. 0,5S; № Госреестра 22656-07	-	ПСЧ- 4ТМ.05М.16; к.т. 0,5S/1,0; № Госреестра 36355-07	активная, реактив- ная	±0,9 ±1,8	±5,5 ±5,3
36	ГМ Сочи; ТП- 756 10/0,4 кВ ЗАО «Тандер»; РУ-10 кВ; 1с.ш.; Ввод 1	ТОЛ-СЭЩ-10; 100/5; к.т. 0,5; № Госреестра 32139-11	ЗНОЛ.06-10; 10000/√3 100/√3; к.т. 0,5; № Госреестра 46738-11	СЭТ- 4ТМ.03М.01; к.т. 0,5S/1,0; № Госреестра 36697-08	активная, реактив- ная	±1,1 ±2,0	±5,7 ±5,4

№ ИК	Наименование присоединения	Состав первого уровня ИК			Вид электроэнергии	Метрологические характеристики ИК	
		ТТ	ТН	Счетчик		Основная погрешность, %	Погрешность в рабочих условиях, %
1	2	3	4	5	7	8	9
37	ГМ Сочи; ТП-756 10/0,4 кВ ЗАО «Тандер»; РУ-10 кВ; 2с.ш.; Ввод 2	ТОЛ-СЭЩ-10; 100/5; к.т. 0,5; № Госреестра 32139-11	ЗНОЛ.06-10; 10000/√3 100/√3; к.т. 0,5; № Госреестра 46738-11	СЭТ- 4ТМ.03М.01; к.т. 0,5S/1,0; № Госреестра 36697-08	активная, реактив- ная	±1,1 ±2,0	±5,7 ±5,4
38	ГМ Самара 1; КТП 6/0,4 кВ ЗАО «Тандер»; РУ-6 кВ; Ввод 1 на Т1	ТОЛ-10-И; 100/5; к.т. 0,5; № Госреестра 15128-07	ЗНОЛП-6; 6000/√3 100/√3; к.т. 0,5; № Госреестра 46738-11	СЭТ- 4ТМ.03М.01; к.т. 0,5S/1,0; № Госреестра 36697-08	активная, реактив- ная	±1,1 ±2,0	±5,7 ±5,4
39	ГМ Самара 1; КТП 6/0,4 кВ ЗАО «Тандер»; РУ-6 кВ; Ввод 2 на Т2	ТОЛ-10-И; 100/5; к.т. 0,5; № Госреестра 15128-07	ЗНОЛП-6; 6000/√3 100/√3; к.т. 0,5; № Госреестра 46738-11	СЭТ- 4ТМ.03М.01; к.т. 0,5S/1,0; № Госреестра 36697-08	активная, реактив- ная	±1,1 ±2,0	±5,7 ±5,4
40	ГМ Майкоп; ГРЩ-0,4 кВ; Ввод 1	ТТИ-100; 1000/5; к.т. 0,5; № Госреестра 28139-07	-	ПСЧ- 4ТМ.05.04; к.т. 0,5S/1,0; № Госреестра 27779-04	активная, реактив- ная	±0,9 ±1,8	±5,6 ±5,3
41	ГМ Майкоп; ГРЩ-0,4 кВ; Ввод 2	ТТИ-100; 1000/5; к.т. 0,5; № Госреестра 28139-07	-	ПСЧ- 4ТМ.05.04; к.т. 0,5S/1,0; № Госреестра 27779-04	активная, реактив- ная	±0,9 ±1,8	±5,6 ±5,3
42	ГМ Майкоп; ГРЩ-0,4 кВ; Ввод 3	ТТИ-40; 400/5; к.т. 0,5; № Госреестра 28139-07	-	ПСЧ- 4ТМ.05.04; к.т. 0,5S/1,0; № Госреестра 27779-04	активная, реактив- ная	±0,9 ±1,8	±5,6 ±5,3
43	ГМ Кореновск; ТП-3С-7-1П; РУ- 0,4 кВ; Ввод 1	ТШП-0,66; 2000/5; к.т. 0,5; № Госреестра 47512-11	-	ПСЧ- 4ТМ.05.04; к.т. 0,5S/1,0; № Госреестра 27779-04	активная, реактив- ная	±0,9 ±1,8	±5,6 ±5,3

№ ИК	Наименование присоединения	Состав первого уровня ИК			Вид электроэнергии	Метрологические характеристики ИК	
		ТТ	ТН	Счетчик		Основная погрешность, %	Погрешность в рабочих условиях, %
1	2	3	4	5	7	8	9
44	ГМ Кореновск; ТП-3С-7-1П; РУ-0,4 кВ; Ввод 2	ТШП-0,66; 2000/5; к.т. 0,5; № Госреестра 47512-11	-	ПСЧ- 4ТМ.05.04; к.т. 0,5S/1,0; № Госреестра 27779-04	активная, реактив- ная	±0,9 ±1,8	±5,6 ±5,3
45	ГМ Смоленск; ТП-848; РУ-6 кВ; Ввод1	ТОЛ-СЭЩ-10; 200/5; к.т. 0,5; № Госреестра 32139-11	ЗНОЛ.06-6; 6000/√3 100/√3; к.т. 0,5; № Госреестра 46738-11	СЭТ- 4ТМ.03М.01; к.т. 0,5S/1,0; № Госреестра 36697-08	активная, реактив- ная	±1,1 ±2,0	±5,7 ±5,4
46	ГМ Смоленск; ТП-848; РУ-6 кВ; Ввод2	ТОЛ-СЭЩ-10; 200/5; к.т. 0,5; № Госреестра 32139-11	ЗНОЛ.06-6; 6000/√3 100/√3; к.т. 0,5; № Госреестра 46738-11	СЭТ- 4ТМ.03М.01; к.т. 0,5S/1,0; № Госреестра 36697-08	активная, реактив- ная	±1,1 ±2,0	±5,7 ±5,4
47	ГМ Вологодонск 2; 2БКТП-01292; Ввод 1	ТОЛ-10-І; 150/5; к.т. 0,5; № Госреестра 15128-07	ЗНОЛП-6; 6000/√3 100/√3; к.т. 0,5; № Госреестра 46738-11	СЭТ- 4ТМ.03М.01; к.т. 0,5S/1,0; № Госреестра 36697-08	активная, реактив- ная	±1,1 ±2,0	±5,7 ±5,4
48	ГМ Вологодонск 2; 2БКТП-01292; Ввод 2	ТОЛ-10-І; 150/5; к.т. 0,5; № Госреестра 15128-07	ЗНОЛП-6; 6000/√3 100/√3; к.т. 0,5; № Госреестра 46738-11	СЭТ- 4ТМ.03.01; к.т. 0,5/1,0; № Госреестра 27524-04	активная, реактив- ная	±1,1 ±2,0	±5,7 ±5,4
49	ГМ Рыбинск; ТП «Магнит»; РУ-0,4 кВ; Ввод 1	Т-0,66; 1500/5; к.т. 0,5; № Госреестра 36382-07	-	ПСЧ- 4ТМ.05.04; к.т. 0,5S/1,0; № Госреестра 27779-04	активная, реактив- ная	±0,9 ±1,8	±5,6 ±5,3

№ ИК	Наименование присоединения	Состав первого уровня ИК			Вид электроэнергии	Метрологические характеристики ИК	
		ТТ	ТН	Счетчик		Основная погрешность, %	Погрешность в рабочих условиях, %
1	2	3	4	5	7	8	9
50	ГМ Рыбинск; ТП «Магнит»; РУ-0,4 кВ; Ввод 2	Т-0,66; 1500/5; к.т. 0,5; № Госреестра 36382-07	-	ПСЧ- 4ТМ.05.04; к.т. 0,5S/1,0; № Госреестра 27779-04	активная, реактив- ная	±0,9 ±1,8	±5,6 ±5,3
51	ГМ Энгельс Лесозаводская; 2БКТП; РУ-6 кВ; Ввод 1	ТОЛ-10-І; 75/5; к.т. 0,5; № Госреестра 15128-07	НТМИ-6-66; 6000/√3 100/√3; к.т. 0,5; № Госреестра 2611-70	СЭТ- 4ТМ.03.01; к.т. 0,5/1,0; № Госреестра 27524-04	активная, реактив- ная	±1,1 ±2,0	±5,7 ±5,4
52	ГМ Энгельс Лесозаводская; 2БКТП; РУ-6 кВ; Ввод 2	ТОЛ-10-І; 75/5; к.т. 0,5; № Госреестра 15128-07	НТМИ-6-66; 6000/√3 100/√3; к.т. 0,5; № Госреестра 2611-70	СЭТ- 4ТМ.03.01; к.т. 0,5/1,0; № Госреестра 27524-04	активная, реактив- ная	±1,1 ±2,0	±5,7 ±5,4
53	ГМ Сызрань; ГРЩ-0,4 кВ; Ввод 1	ТТИ-60; 800/5; к.т. 0,5; № Госреестра 28139-07	-	ПСЧ- 4ТМ.05М.16; к.т. 0,5S/1,0; № Госреестра 36355-07	активная, реактив- ная	±0,9 ±1,8	±5,6 ±5,3
54	ГМ Сызрань; ГРЩ-0,4 кВ; Ввод 2	ТТИ-60; 800/5; к.т. 0,5; № Госреестра 28139-07	-	ПСЧ- 4ТМ.05М.16; к.т. 0,5S/1,0; № Госреестра 36355-07	активная, реактив- ная	±0,9 ±1,8	±5,6 ±5,3
55	ГМ Муром; ТП-192; РУ-0,4 кВ; Ввод 1	ТС8; 1200/5; к.т. 0,5; № Госреестра 26100-03	-	ПСЧ- 4ТМ.05М.16; к.т. 0,5S/1,0; № Госреестра 36355-07	активная, реактив- ная	±0,9 ±1,8	±5,6 ±5,3
56	ГМ Муром; ТП-192; РУ-0,4 кВ; Ввод 2	ТС8; 1200/5; к.т. 0,5; № Госреестра 26100-03	-	ПСЧ- 4ТМ.05М.16; к.т. 0,5S/1,0; № Госреестра 36355-07	активная, реактив- ная	±0,9 ±1,8	±5,6 ±5,3
57	ГМ Муром; ТП-192; РУ-0,4 кВ; Ввод 3	ТС5.2; 400/5; к.т. 0,5; № Госреестра 26100-03	-	ПСЧ- 4ТМ.05М.16; к.т. 0,5S/1,0; № Госреестра 36355-07	активная, реактив- ная	±0,9 ±1,8	±5,6 ±5,3

№ ИК	Наименование присоединения	Состав первого уровня ИК			Вид электро-энергии	Метрологические характеристики ИК	
		ТТ	ТН	Счетчик		Основная погрешность, %	Погрешность в рабочих условиях, %
1	2	3	4	5	7	8	9
58	ГМ Псков; ТП-529; РУ-0,4 кВ; Ввод 1	Т-0,66; 800/5; к.т. 0,5; № Госреестра 36382-07	-	СЭТ-4ТМ.03М.09; к.т. 0,5S/1,0; № Госреестра 36697-08	активная, реактив- ная	±0,9 ±1,8	±5,6 ±5,3
59	ГМ Псков; ТП-529; РУ-0,4 кВ; Ввод 2	Т-0,66; 800/5; к.т. 0,5; № Госреестра 36382-07	-	СЭТ-4ТМ.03М.09; к.т. 0,5S/1,0; № Госреестра 36697-08	активная, реактив- ная	±0,9 ±1,8	±5,6 ±5,3

Примечания:

1. 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) Ином,  $\cos\phi = 0,9$  инд.;
- температура окружающего воздуха (21 – 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 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) Ином; 0,5 инд <  $\cos\phi$  < 0,8 емк;
- температура окружающего воздуха для измерительных трансформаторов от минус 0 до плюс 60 °С; счетчиков электрической энергии от минус 40 до плюс 60 °С;
- относительная влажность воздуха до 9 при температуре окружающего воздуха 30°С;
- 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. Трансформаторы тока по ГОСТ 7746, трансформаторы напряжения по ГОСТ 1983, счетчики электрической энергии по ГОСТ 52425 в режиме измерения реактивной электроэнергии и по ГОСТ 52323 в режиме измерения активной энергии;

6. 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 85 суток;

- ИВК – хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений – за весь срок эксплуатации системы.

7. Надежность применяемых в системе компонентов:

- счетчик электрической энергии – среднее время наработки на отказ не менее 150000 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

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

### Комплектность средства измерений

Таблица 3 Комплект поставки средства измерений

Наименование изделия	Кол-во шт.	Примечание
Счетчик электрической энергии СЭТ-4ТМ.02М	2	
Счетчик электрической энергии СЭТ-4ТМ.03М	15	
Счетчик электрической энергии СЭТ-4ТМ.03	6	
Счетчик электрической энергии ПСЧ-4ТМ.05М	16	
Счетчик электрической энергии ПСЧ-4ТМ.05	20	
Трансформатор тока ТС3	6	
Трансформатор тока ТС5.2	3	
Трансформатор тока ТС6	9	
Трансформатор тока ТС8	12	
Трансформатор тока ТСН10	6	
Трансформатор тока ТТИ-40	9	
Трансформатор тока ТТИ-60	12	
Трансформатор тока ТТИ-85	6	
Трансформатор тока ТТИ-100	6	
Трансформатор тока ТТЭ-100	6	
Трансформатор тока Т-0,66	39	
Трансформатор тока ТШП-0,66	15	
Трансформатор тока ТОЛ-10-1	26	
Трансформатор тока ТОЛ-СЭЦ-10	8	
Трансформатор напряжения 3хЗНОЛП-6	2	
Трансформатор напряжения 3хЗНОЛ.06-6	2	
Трансформатор напряжения 3хЗНОЛ.06-10	6	
Трансформатор напряжения НАМИТ-6-66	2	
Трансформатор напряжения ЗНАМИТ-10-1 УХЛ2	4	

Модем AnCom RM/D143/000	18	
Преобразователь MOXA NPort 5130	6	
Сервер Hewlett-Packard DL360 G6 Base EU Svr	1	
Устройство синхронизации времени УСВ-1	1	
Комплекс информационно-вычислительный ПО ПТК «ЭКОМ» (ПК «Энергосфера»)	1	
Методика поверки ИЭН 1950РД-12.01.МП	1	
Инструкция по эксплуатации ИЭН 1950РД-12.01.ИЭ	1	
Паспорт ИЭН 1950РД-12.03.ПС	1	

### **Поверка**

осуществляется по документу ИЭН 1950РД-12.01.МП «ГСИ. Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии и мощности ЗАО «Тандер» 4-ой очереди Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ФБУ «Марийский ЦСМ» 10.05.2012 г.

Средства поверки - по НД на измерительные компоненты:

ТТ по ГОСТ 8.217-2003; ТН по МИ 2845-2003, МИ 2925-2005 и/или по ГОСТ 8.216-88; счетчики электрической энергии по ГОСТ 8.584-04.

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

Метод измерений описан в методике измерений ИЭН 1950РД-12.01.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 Р 8.596-2002 «ГСИ. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения»;

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

Осуществление торговли и товарообменных операций.

### **Изготовитель**

Открытое акционерное общество «Ивэлектроналадка».

Адрес юридический: 153002, г. Иваново, ул. Калинина, д.5.,

e-mail: [askue@ien.ru](mailto:askue@ien.ru), тел/факс: (4932) 230-230.

### **Испытательный центр**

ГЦИ СИ ФБУ «Марийский ЦСМ», аттестат аккредитации № 30118-11 от 08.08.2011.

424006, г. Йошкар-Ола, ул. Соловьева, 3

тел. 8 (8362) 41-20-18, факс 41-16-94

Заместитель

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

Е. Р. Петросян

М.П.

«\_\_\_»\_\_\_\_\_2012 г.