

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии и мощности Троицкой ГРЭС

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии и мощности Троицкой ГРЭС (далее АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электроэнергии и мощности в точках измерения Троицкой ГРЭС, 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 7746–2001 и трансформаторы напряжения (ТН) по ГОСТ 1983–2001, счетчики активной и реактивной электрической энергии по ГОСТ Р 52323-2005 для активной электрической энергии и по ГОСТ Р 52425-2005 для реактивной электрической энергии, установленные на объекте, вторичные электрические цепи, технические средства каналов передачи данных.

2-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК) на основе программного обеспечения из состава системы автоматизированной информационно-измерительной «Энергосфера» производства ООО «Прософт-системы» (№ 54813-13 в Государственном реестре средств измерений), включающий в себя каналобразующую аппаратуру, сервер баз данных АИИС КУЭ, устройство синхронизации времени УСВ-2 (№ в Госреестре СИ 41681-10) и автоматизированное рабочее место персонала (АРМ).

Между уровнями ИИК и ИВК с помощью преобразователя интерфейсов из RS-485 в Ethernet организованы каналы связи, 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 ИАСУ 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 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 Троицкой ГРЭС.

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-2 с приемником сигналов точного времени от спутников глобальной системы позиционирования (GPS). Часы УСВ-2 синхронизированы с приемником сигналов точного времени, сличение ежесекундное. УСВ-2 осуществляет коррекцию внутренних часов сервера и счетчиков. Коррекция показаний часов счетчиков производится автоматически при рассогласовании с показаниями часов сервера более чем на ± 2 с.

Ход часов компонентов системы за сутки не превышает ± 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 корректуре.

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

Программное обеспечение (ПО) 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

Идентификационное наименование программного обеспечения (имя файла)	Номер версии (идентификационный номер) ПО	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО
ПО «Энегротсфера» (pso_metr.dll)	7.00	СВЕВ6F6СА69318BED9 76E08A2BB7814B	MD5

Метрологические и технические характеристики

Состав 1-го уровня и основные метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ приведены в таблице 2.

Таблица 2 - Состав ИИК и метрологические характеристики измерительных каналов АИИС КУЭ

№ ИК	Наименование ИК	Состав 1-го уровня ИК			Вид электроэнергии	Метрологические характеристики ИК	
		ТТ	ТН	Счетчик		Основная погрешность, %	Погрешность в рабочих условиях %
1	2	3	4	5	7	8	9
1	ВЛ-500 кВ Троицкая ГРЭС- Сокол	ТФНКД-500; 2000/1; к.т. 0,5; № в Госреестре 3639-73	СРВ-550; 500000/√3/100/√3, к.т. 0,2; № в Госреестре 15853-96	СЭТ-4ТМ.03М к.т. 0,2S/0,5; № в Госреестре 36697-12	активная реактивная	±0,9 ±1,6	±1,2 ±1,9
2	ВЛ-500 кВ Троицкая ГРЭС- Магнитогорск	ТФЗМ-500Б; 2000/1; к.т. 0,5; № в Госреестре 3639-73	СРВ-550; 500000/√3/100/√3, к.т. 0,2; № в Госреестре 15853-96	СЭТ-4ТМ.03М к.т. 0,2S/0,5; № в Госреестре 36697-12	активная реактивная	±0,9 ±1,6	±1,2 ±1,9
3	ВЛ-500 кВ Троицкая ГРЭС- Шагол	ТФНКД-500; 2000/1; к.т. 0,5; № в Госреестре 3639-73	СРВ-550; 500000/√3/100/√3, к.т. 0,2; № в Госреестре 15853-96	СЭТ-4ТМ.03М к.т. 0,2S/0,5; № в Госреестре 36697-12	активная реактивная	±0,9 ±1,6	±1,2 ±1,9
4	ОВВ-500 кВ	ТФНКД-500; 2000/1; к.т. 0,5; № в Госреестре 3639-73	СРВ-550; 500000/√3/100/√3, к.т. 0,2; № в Госреестре 15853-96	СЭТ-4ТМ.03М к.т. 0,2S/0,5; № в Госреестре 36697-12	активная реактивная	±0,9 ±1,6	±1,2 ±1,9
5	ВЛ-220 кВ Троицкая ГРЭС – Приуральская	ТФНД-220; 1200/5; к.т. 0,5; № в Госреестре 3694-73	СРВ-245; 220000/√3/100/√3, к.т. 0,2; № в Госреестре 15853-96	СЭТ-4ТМ.03М к.т. 0,2S/0,5; № в Госреестре 36697-12	активная реактивная	±0,9 ±1,6	±1,2 ±1,9
6	ВЛ-220 кВ Троицкая ГРЭС- Каргалы	ТФНД-220; 1200/5; к.т. 0,5; № в Госреестре 3694-73	СРВ-245; 220000/√3/100/√3, к.т. 0,2; № в Госреестре 15853-96	СЭТ-4ТМ.03М к.т. 0,2S/0,5; № в Госреестре 36697-12	активная реактивная	±0,9 ±1,6	±1,2 ±1,9
7	ВЛ-220 кВ Троицкая ГРЭС - Южно-уральская ГРЭС	ТФНД-220; 2000/5; к.т. 0,5; № в Госреестре 3694-73	СРВ-245; 220000/√3/100/√3, к.т. 0,2; № в Госреестре 15853-96	СЭТ-4ТМ.03М к.т. 0,2S/0,5; № в Госреестре 36697-12	активная реактивная	±0,9 ±1,6	±1,2 ±1,9
8	ВЛ-220 кВ Троицкая ГРЭС - ПС-90-2	ТФНД-220; 1200/5; к.т. 0,5; № в Госреестре 3694-73	СРВ-245; 220000/√3/100/√3, к.т. 0,2; № в Госреестре 15853-96	СЭТ-4ТМ.03М к.т. 0,2S/0,5; № в Госреестре 36697-12	активная реактивная	±0,9 ±1,6	±1,2 ±1,9

9	ВЛ-220 кВ Троицкая ГРЭС - ПС- 90-1	ТФНД-220; 1200/5; к.т. 0,5; № в Госреестре 3694-73	СРВ-245; 220000/√3/100/√3, к.т. 0,2; № в Госреестре 15853-96	СЭТ-4ТМ.03М к.т. 0,2S/0,5; № в Госреестре 36697-12	активная реактивная	±0,9 ±1,6	±1,2 ±1,9
10	ОВВ-220 кВ	ТФНД-220; 2000/5; к.т. 0,5; № в Госреестре 3694-73	СРВ-245; 220000/√3/100/√3, к.т. 0,2; № в Госреестре 15853-96	СЭТ-4ТМ.03М к.т. 0,2S/0,5; № в Госреестре 36697-12	активная реактивная	±0,9 ±1,6	±1,2 ±1,9
11	ВЛ-110 кВ Троицкая ГРЭС – Станцион- ная	ТФНД-110; 600/5; к.т. 0,5; № в Госреестре 2793-71	СРВ-123; 110000/√3/100/√3, к.т. 0,2; № в Госреестре 15853-96	СЭТ-4ТМ.03М к.т. 0,2S/0,5; № в Госреестре 36697-12	активная реактивная	±0,9 ±1,6	±1,2 ±1,9
12	ВЛ-110 кВ Троицкая ГРЭС - Строитель- ная	ТФНД-110; 1000/5; к.т. 0,5; № в Госреестре 2793-71	СРВ-123; 110000/√3/100/√3, к.т. 0,2; № в Госреестре 15853-96	СЭТ-4ТМ.03М к.т. 0,2S/0,5; № в Госреестре 36697-12	активная реактивная	±0,9 ±1,6	±1,2 ±1,9
13	ВЛ-110 кВ Троицкая ГРЭС - Боб- ровская	ТФНД-110; 600/5; к.т. 0,5; № в Госреестре 2793-71	СРВ-123; 110000/√3/100/√3, к.т. 0,2; № в Госреестре 15853-96	СЭТ-4ТМ.03М к.т. 0,2S/0,5; № в Госреестре 36697-12	активная реактивная	±0,9 ±1,6	±1,2 ±1,9
14	ВЛ-110 кВ Троицкая ГРЭС - Еманкино	ТФЗМ-110; 1500/5; к.т. 0,5; № в Госреестре 2793-88	СРВ-123; 110000/√3/100/√3, к.т. 0,2; № в Госреестре 15853-96	СЭТ-4ТМ.03М к.т. 0,2S/0,5; № в Госреестре 36697-12	активная реактивная	±0,9 ±1,6	±1,2 ±1,9
15	ВЛ-110 кВ Троицкая ГРЭС - Магнай	TG-145N; 300/5; к.т. 0,2S; № в Госреестре 15651-12	СРВ-123; 110000/√3/100/√3, к.т. 0,2; № в Госреестре 15853-96	СЭТ-4ТМ.03М к.т. 0,2S/0,5; № в Госреестре 36697-12	активная реактивная	±0,6 ±0,9	±0,9 ±1,3
16	ВЛ-110 кВ Троицкая ГРЭС - Ди- зельная-1	ТФНД-110; 600/5; к.т. 0,5; № в Госреестре 2793-71	СРВ-123; 110000/√3/100/√3, к.т. 0,2; № в Госреестре 15853-96	СЭТ-4ТМ.03М к.т. 0,2S/0,5; № в Госреестре 36697-12	активная реактивная	±0,9 ±1,6	±1,2 ±1,9
17	ВЛ-110 кВ Троицкая ГРЭС - Ди- зельная-2	ТФНД-110; 600/5; к.т. 0,5; № в Госреестре 2793-71	СРВ-123; 110000/√3/100/√3, к.т. 0,2; № в Госреестре 15853-96	СЭТ-4ТМ.03М к.т. 0,2S/0,5; № в Госреестре 36697-12	активная реактивная	±0,9 ±1,6	±1,2 ±1,9
18	ВЛ-110 кВ Троицкая ГРЭС - Троицк-1	TG-145N; 300/5; к.т. 0,2S; № в Госреестра 15651-12	СРВ-123; 110000/√3/100/√3, к.т. 0,2; № в Госреестра 15853-96	СЭТ-4ТМ.03М к.т. 0,2S/0,5; № в Госреестра 36697-12	активная реактивная	±0,6 ±0,9	±0,9 ±1,3

19	ВЛ-110 кВ Троицкая ГРЭС - Троицк-2	ТФНД-110; 600/5; к.т. 0,5; № в Госреестре 2793-71	СРВ-123; 110000/√3/100/√3, к.т. 0,2; № в Госреестре 15853-96	СЭТ-4ТМ.03М к.т. 0,2S/0,5; № в Госреестре 36697-12	активная реактивная	±0,9 ±1,6	±1,2 ±1,9
20	ОВВ-110 кВ	ТФНД-110; 600/5; к.т. 0,5; № в Госреестре 2793-71	СРВ-123; 110000/√3/100/√3, к.т. 0,2; № в Госреестре 15853-96	СЭТ-4ТМ.03М к.т. 0,2S/0,5; № в Госреестре 36697-12	активная реактивная	±0,9 ±1,6	±1,2 ±1,9
21	ТГ-1	ТПШФ; 6000/5; к.т. 0,5; № в Госреестре 519-50	НОМ-15-77; 13800/√3/100/√3, к.т. 0,5; № в Госреестре 644-98	СЭТ-4ТМ.03М к.т. 0,2S/0,5; № в Госреестре 36697-12	активная реактивная	±1,1 ±1,8	±1,4 ±2,1
22	ТГ-2	ТПШФ; 6000/5; к.т. 0,5; № в Госреестре 519-50	НОМ-15-77; 13800/√3/100/√3, к.т. 0,5; № в Госреестре 644-98	СЭТ-4ТМ.03М к.т. 0,2S/0,5; № в Госреестре 36697-12	активная реактивная	±1,1 ±1,8	±1,4 ±2,1
23	ТГ-3	ТПШФ; 6000/5; к.т. 0,5; № в Госреестре 519-50	НОМ-15-77; 13800/√3/100/√3, к.т. 0,5; № в Госреестре 644-98	СЭТ-4ТМ.03М к.т. 0,2S/0,5; № в Госреестре 36697-12	активная реактивная	±1,1 ±1,8	±1,4 ±2,1
24	ТГ-4	ТШЛ-20; 12000/5; к.т. 0,5; № в Госреестре 4016-74	ЗНОМ-20; 20000/√3/100/√3, к.т. 0,5; № в Госреестре 1593-62	СЭТ-4ТМ.03М к.т. 0,2S/0,5; № в Госреестре 36697-12	активная реактивная	±1,1 ±1,8	±1,4 ±2,1
25	ТГ-5	ТШЛ-20; 12000/5; к.т. 0,5; № в Госреестре 4016-74	ЗНОМ-20; 20000/√3/100/√3, к.т. 0,5; № в Госреестре 1593-62	СЭТ-4ТМ.03М к.т. 0,2S/0,5; № в Госреестре 36697-12	активная реактивная	±1,1 ±1,8	±1,4 ±2,1
26	ТГ-7	ТШЛ-20; 12000/5; к.т. 0,5; № в Госреестре 4016-74	ЗНОМ-20; 20000/√3/100/√3, к.т. 0,5; № в Госреестре 1593-62	СЭТ-4ТМ.03М к.т. 0,2S/0,5; № в Госреестре 36697-12	активная реактивная	±1,1 ±1,8	±1,4 ±2,1
27	ТГ-8	ТШЛ-20; 18000/5; к.т. 0,5; № в Госреестре 4016-74	ЗНОМ-20; 20000/√3/100/√3, к.т. 0,5; № в Госреестре 1593-62	СЭТ-4ТМ.03М к.т. 0,2S/0,5; № в Госреестре 36697-12	активная реактивная	±1,1 ±1,8	±1,4 ±2,1
28	Генератор-9 (ТГ-9)	ТШЛ-20; 18000/5; к.т. 0,5; № в Госреестре 4016-74	ЗНОМ-20; 20000/√3/100/√3, к.т. 0,5; № в Госреестре 1593-62	СЭТ-4ТМ.03М к.т. 0,2S/0,5; № в Госреестре 36697-12	активная реактивная	±1,1 ±1,8	±1,4 ±2,1

29	Трансформатор собственных нужд № 1	ТПШФ; 2000/5; к.т. 0,5; № в Госреестре 519-50	НОМ-15-77; 13800/√3/100/√3, к.т. 0,5; № в Госреестре 644-98	СЭТ-4ТМ.03М к.т. 0,2S/0,5; № в Госреестре 36697-12	активная реактивная	±1,1 ±1,8	±1,4 ±2,1
30	Трансформатор собственных нужд № 2	ТПШФ; 2000/5; к.т. 0,5; № в Госреестре 519-50	НОМ-15-77; 13800/√3/100/√3, к.т. 0,5; № в Госреестре 644-98	СЭТ-4ТМ.03М к.т. 0,2S/0,5; № в Госреестре 36697-12	активная реактивная	±1,1 ±1,8	±1,4 ±2,1
31	Трансформатор собственных нужд № 3	ТПШФ; 2000/5; к.т. 0,5; № в Госреестре 519-50	НОМ-15-77; 13800/√3/100/√3, к.т. 0,5; № в Госреестре 644-98	СЭТ-4ТМ.03М к.т. 0,2S/0,5; № в Госреестре 36697-12	активная реактивная	±1,1 ±1,8	±1,4 ±2,1
32	Резервный ввод 1А, 2А, 3А	ТПШЛ-10; 3000/5; к.т. 0,5; № в Госреестре 1423-60	НТМИ-6; 6000/√3/100/√3, к.т. 0,5; № в Госреестре 380-49	СЭТ-4ТМ.03М к.т. 0,2S/0,5; № в Госреестре 36697-12	активная реактивная	±1,1 ±1,8	±1,4 ±2,1
33	Резервный ввод 1Б, 2Б, 3Б	ТВЛМ-10; 1500/5; к.т. 0,5; № в Госреестре 1856-63	НТМИ-6; 6000/√3/100/√3, к.т. 0,5; № в Госреестре 380-49	СЭТ-4ТМ.03М к.т. 0,2S/0,5; № в Госреестре 36697-12	активная реактивная	±1,1 ±1,8	±1,4 ±2,1
34	Рабочий ввод ТСН 4А	ТПШЛ-10; 3000/5; к.т. 0,5; № в Госреестре 1423-60	НТМИ-6; 6000/√3/100/√3, к.т. 0,5; № в Госреестре 380-49	СЭТ-4ТМ.03М к.т. 0,2S/0,5; № в Госреестре 36697-12	активная реактивная	±1,1 ±1,8	±1,4 ±2,1
35	Рабочий ввод ТСН 4Б	ТПШЛ-10; 3000/5; к.т. 0,5; № в Госреестре 1423-60	НТМИ-6; 6000/√3/100/√3, к.т. 0,5; № в Госреестре 380-49	СЭТ-4ТМ.03М к.т. 0,2S/0,5; № в Госреестре 36697-12	активная реактивная	±1,1 ±1,8	±1,4 ±2,1
36	Резервный ввод на п/с 4А	ТПШЛ-10; 3000/5; к.т. 0,5; № в Госреестре 1423-60	НТМИ-6; 6000/√3/100/√3, к.т. 0,5; № в Госреестре 380-49	СЭТ-4ТМ.03М к.т. 0,2S/0,5; № в Госреестре 36697-12	активная реактивная	±1,1 ±1,8	±1,4 ±2,1
37	Резервный ввод на п/с 4Б	ТПШЛ-10; 3000/5; к.т. 0,5; № в Госреестре 1423-60	НТМИ-6; 6000/√3/100/√3, к.т. 0,5; № в Госреестре 380-49	СЭТ-4ТМ.03М к.т. 0,2S/0,5; № в Госреестре 36697-12	активная реактивная	±1,1 ±1,8	±1,4 ±2,1
38	Рабочий ввод ТСН 5А	ТПШЛ-10; 3000/5; к.т. 0,5; № в Госреестре 1423-60	НТМИ-6; 6000/√3/100/√3, к.т. 0,5; № в Госреестре 380-49	СЭТ-4ТМ.03М к.т. 0,2S/0,5; № в Госреестре 36697-12	активная реактивная	±1,1 ±1,8	±1,4 ±2,1

39	Рабочий ввод ТСН 5Б	ТПШЛ-10; 3000/5; к.т. 0,5; № в Госреестре 1423-60	НТМИ-6; 6000/√3/100/√3, к.т. 0,5; № в Госреестре 380-49	СЭТ-4ТМ.03М к.т. 0,2S/0,5; № в Госреестре 36697-12	активная реактивная	±1,1 ±1,8	±1,4 ±2,1
40	Резервный ввод ТСН 5А	ТПШЛ-10; 3000/5; к.т. 0,5; № в Госреестре 1423-60	НТМИ-6; 6000/√3/100/√3, к.т. 0,5; № в Госреестре 380-49	СЭТ-4ТМ.03М к.т. 0,2S/0,5; № в Госреестре 36697-12	активная реактивная	±1,1 ±1,8	±1,4 ±2,1
41	Резервный ввод ТСН 5Б	ТПШЛ-10; 3000/5; к.т. 0,5; № в Госреестре 1423-60	НТМИ-6; 6000/√3/100/√3, к.т. 0,5; № в Госреестре 380-49	СЭТ-4ТМ.03М к.т. 0,2S/0,5; № в Госреестре 36697-12	активная реактивная	±1,1 ±1,8	±1,4 ±2,1
42	Рабочий ввод ТСН 7А	ТПШЛ-10; 3000/5; к.т. 0,5; № в Госреестре 1423-60	НТМИ-6; 6000/√3/100/√3, к.т. 0,5; № в Госреестре 380-49	СЭТ-4ТМ.03М к.т. 0,2S/0,5; № в Госреестре 36697-12	активная реактивная	±1,1 ±1,8	±1,4 ±2,1
43	Рабочий ввод ТСН 7Б	ТПШЛ-10; 3000/5; к.т. 0,5; № в Госреестре 1423-60	НТМИ-6; 6000/√3/100/√3, к.т. 0,5; № в Госреестре 380-49	СЭТ-4ТМ.03М к.т. 0,2S/0,5; № в Госреестре 36697-12	активная реактивная	±1,1 ±1,8	±1,4 ±2,1
44	Резервный ввод ТСН 7А	ТПШЛ-10; 3000/5; к.т. 0,5; № в Госреестре 1423-60	НТМИ-6; 6000/√3/100/√3, к.т. 0,5; № в Госреестре 380-49	СЭТ-4ТМ.03М к.т. 0,2S/0,5; № в Госреестре 36697-12	активная реактивная	±1,1 ±1,8	±1,4 ±2,1
45	Резервный ввод ТСН 7Б	ТПШЛ-10; 3000/5; к.т. 0,5; № в Госреестре 1423-60	НТМИ-6; 6000/√3/100/√3, к.т. 0,5; № в Госреестре 380-49	СЭТ-4ТМ.03М к.т. 0,2S/0,5; № в Госреестре 36697-12	активная реактивная	±1,1 ±1,8	±1,4 ±2,1
46	Рабочий ввод ТСН 8А	ТПШЛ-10; 2000/5; к.т. 0,5; № в Госреестре 1423-60	НТМИ-6; 6000/√3/100/√3, к.т. 0,5; № в Госреестре 380-49	СЭТ-4ТМ.03М к.т. 0,2S/0,5; № в Госреестре 36697-12	активная реактивная	±1,1 ±1,8	±1,4 ±2,1
47	Рабочий ввод ТСН 8Б	ТПШЛ-10; 2000/5; к.т. 0,5; № в Госреестре 1423-60	НТМИ-6; 6000/√3/100/√3, к.т. 0,5; № в Госреестре 380-49	СЭТ-4ТМ.03М к.т. 0,2S/0,5; № в Госреестре 36697-12	активная реактивная	±1,1 ±1,8	±1,4 ±2,1
48	Резервный ввод ТСН 8А	ТПШЛ-10; 2000/5; к.т. 0,5; № в Госреестре 1423-60	НТМИ-6; 6000/√3/100/√3, к.т. 0,5; № в Госреестре 380-49	СЭТ-4ТМ.03М к.т. 0,2S/0,5; № в Госреестре 36697-12	активная реактивная	±1,1 ±1,8	±1,4 ±2,1

49	Резервный ввод ТСН 8Б	ТПШЛ-10; 2000/5; к.т. 0,5; № в Госреестре 1423-60	НТМИ-6; 6000/√3/100/√3, к.т. 0,5; № в Госреестре 380-49	СЭТ-4ТМ.03М к.т. 0,2S/0,5; № в Госреестре 36697-12	активная реактивная	±1,1 ±1,8	±1,4 ±2,1
50	Рабочий ввод ТСН 9А	ТПШЛ-10; 2000/5; к.т. 0,5; № в Госреестре 1423-60	НТМИ-6; 6000/√3/100/√3, к.т. 0,5; № в Госреестре 380-49	СЭТ-4ТМ.03М к.т. 0,2S/0,5; № в Госреестре 36697-12	активная реактивная	±1,1 ±1,8	±1,4 ±2,1
51	Рабочий ввод ТСН 9Б	ТПШЛ-10; 2000/5; к.т. 0,5; № в Госреестре 1423-60	НТМИ-6; 6000/√3/100/√3, к.т. 0,5; № в Госреестре 380-49	СЭТ-4ТМ.03М к.т. 0,2S/0,5; № в Госреестре 36697-12	активная реактивная	±1,1 ±1,8	±1,4 ±2,1
52	Резервный ввод ТСН 9А	ТПШЛ-10; 2000/5; к.т. 0,5; № в Госреестре 1423-60	НТМИ-6; 6000/√3/100/√3, к.т. 0,5; № в Госреестре 380-49	СЭТ-4ТМ.03М к.т. 0,2S/0,5; № в Госреестре 36697-12	активная реактивная	±1,1 ±1,8	±1,4 ±2,1
53	Резервный ввод ТСН 9Б	ТПШЛ-10; 2000/5; к.т. 0,5; № в Госреестре 1423-60	НТМИ-6; 6000/√3/100/√3, к.т. 0,5; № в Госреестре 380-49	СЭТ-4ТМ.03М к.т. 0,2S/0,5; № в Госреестре 36697-12	активная реактивная	±1,1 ±1,8	±1,4 ±2,1
54	Трансформатор возбуждения ТГ-1	ТПОЛ-20; 400/5; к.т. 0,5; № в Госреестре 5716-91	НОМ-15-77; 13800/√3/100/√3, к.т. 0,5; № в Госреестре 644-98	СЭТ-4ТМ.03М к.т. 0,2S/0,5; № в Госреестре 36697-12	активная реактивная	±1,1 ±1,8	±1,4 ±2,1
55	Трансформатор возбуждения ТГ-2	ТПОЛ-20; 400/5; к.т. 0,5; № в Госреестре 5716-91	НОМ-15-77; 13800/√3/100/√3, к.т. 0,5; № в Госреестре 644-98	СЭТ-4ТМ.03М к.т. 0,2S/0,5; № в Госреестре 36697-12	активная реактивная	±1,1 ±1,8	±1,4 ±2,1
56	Трансформатор возбуждения ТГ-3	ТПОЛ-20; 400/5; к.т. 0,5; № в Госреестре 5716-91	НОМ-15-77; 13800/√3/100/√3, к.т. 0,5; № в Госреестре 644-98	СЭТ-4ТМ.03М к.т. 0,2S/0,5; № в Госреестре 36697-12	активная реактивная	±1,1 ±1,8	±1,4 ±2,1
57	Мотор генератора резервного возбуждения № 2	ТПЛ-10; 150/5; к.т. 0,5; № в Госреестре 1276-59	НТМИ-6; 6000/√3/100/√3, к.т. 0,5; № в Госреестре 380-49	СЭТ-4ТМ.03М к.т. 0,2S/0,5; № в Госреестре 36697-12	активная реактивная	±1,1 ±1,8	±1,4 ±2,1
58	Трансформатор возбуждения ТГ-4	ТВТ-35; 300/5; к.т. 0,5; № в Госреестре 3635-01	ЗНОМ-20; 20000/√3/100/√3, к.т. 0,5; № в Госреестре 1593-62	СЭТ-4ТМ.03М к.т. 0,2S/0,5; № в Госреестре 36697-12	активная реактивная	±1,1 ±1,8	±1,4 ±2,1

59	Трансформатор возбуждения ТГ-5	ТВТ-35; 300/5; к.т. 0,5; № в Госреестре 3635-01	ЗНОМ-20; 20000/√3/100/√3, к.т. 0,5; № в Госреестре 1593-62	СЭТ-4ТМ.03М к.т. 0,2S/0,5; № в Госреестре 36697-12	активная реактивная	±1,1 ±1,8	±1,4 ±2,1
60	Трансформатор возбуждения ТГ-7	ТВТ-35; 300/5; к.т. 0,5; № в Госреестре 3635-01	ЗНОМ-20; 20000/√3/100/√3, к.т. 0,5; № в Госреестре 1593-62	СЭТ-4ТМ.03М к.т. 0,2S/0,5; № в Госреестре 36697-12	активная реактивная	±1,1 ±1,8	±1,4 ±2,1
61	Мотор генератора резервного возбуждения № 3	ТВЛМ-10; 300/5; к.т. 0,5; № в Госреестре 1856-63	НТМИ-6; 6000/√3/100/√3, к.т. 0,5; № в Госреестре 380-49	СЭТ-4ТМ.03М к.т. 0,2S/0,5; № в Госреестре 36697-12	активная реактивная	±1,1 ±1,8	±1,4 ±2,1
62	Мотор генератора резервного возбуждения № 4	ТВЛМ-10; 400/5; к.т. 0,5; № в Госреестре 1856-63	НТМИ-6; 6000/√3/100/√3, к.т. 0,5; № в Госреестре 380-49	СЭТ-4ТМ.03М к.т. 0,2S/0,5; № в Госреестре 36697-12	активная реактивная	±1,1 ±1,8	±1,4 ±2,1
63	Мотор генератора резервного возбуждения № 5	ТЛМ-6; 600/5; к.т. 0,5; № в Госреестре 3848-73	НТМИ-6; 6000/√3/100/√3, к.т. 0,5; № в Госреестре 380-49	СЭТ-4ТМ.03М к.т. 0,2S/0,5; № в Госреестре 36697-12	активная реактивная	±1,1 ±1,8	±1,4 ±2,1
64	ВЛ-35 кВ Строительная - Багерная-2	ТВ-35; 300/5; к.т. 0,5; № в Госреестре 19720-06	ЗНОМ-35; 35000/√3/100/√3, к.т. 0,5; № в Госреестре 912-54	СЭТ-4ТМ.03М к.т. 0,2S/0,5; № в Госреестре 36697-12	активная реактивная	±1,1 ±1,8	±1,4 ±2,1
65	ВЛ-35 кВ Строительная - Шубаркуль	ТВ-35; 300/5; к.т. 0,5; № в Госреестре 19720-06	ЗНОМ-35; 35000/√3/100/√3, к.т. 0,5; № в Госреестре 912-54	СЭТ-4ТМ.03М к.т. 0,2S/0,5; № в Госреестре 36697-12	активная реактивная	±1,1 ±1,8	±1,4 ±2,1
66	ВЛ-6 кВ ПС Строительная - Земснаряд	ТВК-10; 400/5; к.т. 0,5; № в Госреестре 8913-82	НТМИ-6; 6000/√3/100/√3, к.т. 0,5; № в Госреестре 380-49	СЭТ-4ТМ.03М к.т. 0,2S/0,5; № в Госреестре 36697-12	активная реактивная	±1,1 ±1,8	±1,4 ±2,1
67	КЛ-6 кВ Строительная - База гидроцефа	ТВЛМ-10; 200/5; к.т. 0,5; № в Госреестре 1856-63	НТМИ-6; 6000/√3/100/√3, к.т. 0,5; № в Госреестре 380-49	СЭТ-4ТМ.03М к.т. 0,2S/0,5; № в Госреестре 36697-12	активная реактивная	±1,1 ±1,8	±1,4 ±2,1
68	КЛ-6 кВ ПС Бобровская - Гидроузел1	ТОЛ-10; 200/5; к.т. 0,5; № в Госреестре 51178-12	НАМИ-10-95 УХЛ2; 6000/√3/ 100/√3, к.т. 0,5; № в Госреестре 20186-05	СЭТ-4ТМ.03М к.т. 0,2S/0,5; № в Госреестре 36697-12	активная реактивная	±1,1 ±1,8	±1,4 ±2,1

69	КЛ-6 кВ ПС Бобровская- Гидроузел2	ТПЛ-10; 150/5; к.т. 0,5; № в Госреестре 1276-59	НАМИ-10-95 УХЛ2; 6000/√3/ 100/√3, к.т. 0,5; № в Госреестре 20186-05	СЭТ-4ТМ.03М к.т. 0,2S/0,5; № в Госреестре 36697-12	активная реактивная	±1,1 ±1,8	±1,4 ±2,1
----	---	---	---	---	------------------------	--------------	--------------

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) $U_{ном}$; ток (1 – 1,2) $I_{ном}$, $\cos\phi = 0,8$ 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.);
- частота питающей сети переменного тока от 49,6 до 50,4 Гц;
- индукция внешнего магнитного поля не более 0,05 мТл.

4. Рабочие условия:

- параметры сети: напряжение (0,9 – 1,1) $U_{ном}$; ток (0,05 – 1,2) $I_{ном}$, $0,5 \text{ инд} < \cos\phi < 0,8 \text{ емк}$;
- температура окружающего воздуха для измерительных трансформаторов от минус 40 до плюс 60 °С; счетчиков электрической энергии от минус 40 до плюс 60 °С;
- относительная влажность воздуха до 90 %;
- атмосферное давление от 84 до 106 кПа (от 630 до 795 мм рт ст.);
- 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 140000 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 титульный лист руководства по эксплуатации 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	69	
Трансформатор тока ТФНКД-500	9	

Трансформатор тока ТФЗМ-500Б	3	
Трансформатор тока ТФНД-220	18	
Трансформатор тока ТФНД-110	21	
Трансформатор тока ТФЗМ-110	3	
Трансформатор тока ТГ-145N	6	
Трансформатор тока ТПШФ	15	
Трансформатор тока ТПШЛ-10	50	
Трансформатор тока ТШЛ-20	15	
Трансформатор тока ТВЛМ-10	8	
Трансформатор тока ТПОЛ-20	9	
Трансформатор тока ТПЛ-10	2	
Трансформатор тока ТВТ-35	9	
Трансформатор тока ТЛМ-6	3	
Трансформатор тока ТВ-35	4	
Трансформатор тока ТВК-10	2	
Трансформатор тока ТОЛ-10	2	
Трансформатор напряжения СРВ-550	6	
Трансформатор напряжения СРВ-245	6	
Трансформатор напряжения СРВ-123	6	
Трансформатор напряжения НОМ-15-77	9	
Трансформатор напряжения ЗНОМ-20	15	
Трансформатор напряжения НТМИ-6	16	
Трансформатор напряжения ЗНОМ-35	6	
Сервер HP ProLiant DL380e Gen8 8 LFF	2	
GSM Модем iRZ MC52iT	1	
GSM Модем iRZ MC 52i-485GI	2	
16-портовый асинхронный сервер RS-422/485 в Ethernet MOXA NPort 5630-16	1	
Устройство синхронизации времени УСВ-2	1	
ПО из состава системы автоматизированной информационно-измерительной «Энергосфера»	1	
Методика поверки ИЭН 1962РД-13.000.МП	1	
Инструкция по эксплуатации ИЭН 1962РД-13.000.ИЭ	1	
Паспорт ИЭН 1962РД-13.000.ПС	1	

Поверка

Осуществляется по документу ИЭН 1962РД-13.000.МП «ГСИ. Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии и мощности Троицкой ГРЭС. Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ФБУ «Марийский ЦСМ» 23.09.2013 г.

Основные средства поверки:

- для трансформаторов тока – в соответствии с ГОСТ 8.217-2003 «ГСИ. Трансформаторы тока. Методика поверки»;
 - для трансформаторов напряжения – в соответствии с ГОСТ 8.216-2011 «ГСИ. Трансформаторы напряжения. Методика поверки» и/или МИ 2845-2003 «ГСИ. Измерительные трансформаторы напряжения $6\sqrt{3}\dots 35$ кВ. Методика проверки на месте эксплуатации», МИ 2925-2005 «Измерительные трансформаторы напряжения $35\dots 330/\sqrt{3}$ кВ. Методика проверки на месте эксплуатации с помощью эталонного делителя»;
 - для счетчиков электрических многофункциональных СЭТ-4ТМ.03М – в соответствии с методикой поверки ИЛГШ.411152.145 РЭ1, часть 2, являющейся приложением к руководству по эксплуатации ИЛГШ.411152.145РЭ;
 - для устройства синхронизации времени УСВ-2– в соответствии с методикой поверки ВЛСТ 237.00.001 И1;
 - средства измерений в соответствии с МИ 3195-2009 «ГСИ. Мощность нагрузки трансформаторов напряжения. Методика выполнения измерений без отключения цепей»;
 - средства измерений в соответствии с МИ 3196-2009 «ГСИ. Вторичная нагрузка трансформаторов тока. Методика выполнения измерений без отключения цепей»;
- радиосервер РСТВ-01, принимающие сигналы спутниковой навигационной системы Global Positioning System (GPS), номер в Государственном реестре средств измерений № 27008-04; переносной компьютер с ПО и оптический преобразователь для работы со счетчиками системы и с ПО для работы с радиосервером РСТВ-01; термогигрометр «CENTER» (мод.314).

Сведения о методиках (методах) измерений

Метод измерений описан в методике измерений ИЭН 1962РД-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.

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

- при осуществлении торговли и товарообменных операций.

Изготовитель:

Открытое акционерное общество «Ивэлектроналадка». Юридический адрес: 53002, г. Иваново, ул. Калинина, д.5. Почтовый адрес: 153032, г. Иваново, ул. Ташкентская, д.90
e-mail: askue@ien.ru, тел/факс: (4932) 230-230.

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.