



СОГЛАСОВАНО

Руководитель ГЦИ СИ

ФГУ «Пензенский ЦСМ», д.т.н., проф.

А.А. Данилов

23 января 2006 г.

<b>Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учёта электроэнергии АИИС КУЭ «Теплообменник»</b>	Внесена в Государственный реестр средств измерений Регистрационный № <u>30996-06</u>
---	--

Изготовлена по технической документации ООО «СКБ Амрита» в соответствии с технологическим проектом АГУР.411711.009 ТП. Заводской номер 1.

### Назначение и область применения

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учёта электроэнергии АИИС КУЭ «Теплообменник» предназначена для измерений электрической энергии, мощности и времени.

Область применения: организация коммерческого учёта электрической энергии и мощности в ОАО ПКО «Теплообменник» (г. Нижний Новгород), в том числе для взаимных расчётов между покупателем и продавцом на оптовом рынке электрической энергии (ОРЭ).

### Описание

АИИС КУЭ «Теплообменник» представляет собой двухуровневую систему с централизованным управлением и распределенной функцией выполнения измерений в единой временной сетке.

Функции, реализованные в АИИС КУЭ «Теплообменник»:

- выполнение измерений 30-минутных приращений активной и реактивной электроэнергии, характеризующих оборот товарной продукции;
- периодический (1 раз в сутки) и /или по запросу автоматический сбор результатов измеренных приращений электроэнергии с заданной дискретностью учета (30 мин), привязанных к единому календарному времени;
- передача результатов измерений в интегрированную автоматизированную систему управления коммерческим учетом (ИАСУ КУ) администратора торговой системы;
- 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 «Теплообменник»;
- конфигурирование и настройка параметров АИИС КУЭ «Теплообменник»;
- ведение системы единого времени в АИИС КУЭ «Теплообменник».

Состав АИИС КУЭ «Теплообменник»:

- измерительно-информационные комплексы (ИИК) точек измерений электроэнергии – первый уровень;
- информационно-вычислительный комплекс (ИВК) – второй уровень;
- система обеспечения единого времени (СОЕВ);
- технические средства приёма-передачи данных и каналы связи.

Первый уровень – ИИК выполняет функцию автоматического проведения измерений активной и реактивной электрической энергии и мощности на объектах ОАО «Теплообменник» по одному из присоединений («точек учёта») и включает в себя следующие средства измерений:

- измерительные трансформаторы тока (ТТ) по ГОСТ 7746;
- измерительные трансформаторы напряжения (ТН) по ГОСТ 1983;
- счётчики электрической энергии СЭТ-4ТМ.03 по ГОСТ 26035 и ГОСТ 30206 и включающие в себя средства обеспечения ведения единого времени (СОЕВ).

Состав ИИК приведён в таблице 1.

Таблица 1 – Состав ИИК

№ ИК	Наименование присоединения	СИ, входящие в состав ИК	Класс точности	№ в Государственном реестре СИ	Кол-во шт.
1	Т-1	ТЛШ-10У3	0,5S	11077-03	2
		НАМИТ-10-2	0,5	16687-02	1
		СЭТ-4ТМ.03	0,5S/1,0	27524-04	1
2	Т-2	ТЛШ-10У3	0,5S	11077-03	2
		НАМИТ-10-2	0,5	16687-02	1
		СЭТ-4ТМ.03	0,5S/1,0	27524-04	1
3	ТСН	Т-0,66 У3	0,5S	22656-02	3
		СЭТ-4ТМ.03	0,5S/1,0	27524-04	1
4	Ф-602	ТОЛ-10-1-2У2	0,5S	15128-01	2
		НАМИТ-10-2	0,5	16687-02	1
		СЭТ-4ТМ.03	0,5S/1,0	27524-04	1
5	Ф-611	ТПЛ-10-М	0,5S	22192-01	2
		НАМИТ-10-2	0,5	16687-02	1
		СЭТ-4ТМ.03	0,5S/1,0	27524-04	1
6	Ф-621	ТПОЛ-10У3	0,5S	1261-02	2
		НАМИТ-10-2	0,5	16687-02	1
		СЭТ-4ТМ.03	0,5S/1,0	27524-04	1
7	Ф-622	ТПОЛ-10У3	0,5S	1261-02	2
		НАМИТ-10-2	0,5	16687-02	1
		СЭТ-4ТМ.03	0,5S/1,0	27524-04	1
8	Ф-623	ТПОЛ-10У3	0,5S	1261-02	2
		НАМИТ-10-2	0,5	16687-02	1
		СЭТ-4ТМ.03	0,5S/1,0	27524-04	1
9	Ф-624	ТПОЛ-10У3	0,5S	1261-02	2
		НАМИТ-10-2	0,5	16687-02	1
		СЭТ-4ТМ.03	0,5S/1,0	27524-04	1
10	Ф-625	ТПОЛ-10У3	0,5S	1261-02	2
		НАМИТ-10-2	0,5	16687-02	1
		СЭТ-4ТМ.03	0,5S/1,0	27524-04	1
11	Ф-630	ТПОЛ-10У3	0,5S	1261-02	2
		НАМИТ-10-2	0,5	16687-02	1
		СЭТ-4ТМ.03	0,5S/1,0	27524-04	1

Второй уровень – ИВК состоит из сервера ИВК (ЦУСПД-02), рабочей станции, средств передачи данных, средств обеспечения ведения единого времени (СОЕВ), обеспечивающий:

- автоматизированный сбор и хранение результатов измерений;
- косвенные измерения электрической энергии и мощности в трёхфазных электрических цепях на основании результатов измерений мощности в соответствующих фазах, реализуемых с помощью ИИК в точках присоединения ТН и ТТ («точки измерений»);
- контроль достоверности результатов измерений;
- доступ ИАСУ КУ к информации;

– восстановление данных (после восстановления работы каналов связи, восстановления питания и т.п.);

– разграничение прав доступа к информации.

### Основные технические характеристики

Основные технические характеристики приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Основные технические характеристики

№	Наименование характеристики	Значение
1	Число измерительных каналов АИИС КУЭ «Теплообменник»	11
2	Диапазон первичного тока ( $I_1$ ) для ИК (№№ 1-2)	3000 А
3	Диапазон первичного тока ( $I_1$ ) для ИК (№ 3)	150 А
4	Диапазон первичного тока ( $I_1$ ) для ИК (№ 4)	300 А
5	Диапазон первичного тока ( $I_1$ ) для ИК (№№ 5-6)	400 А
6	Диапазон первичного тока ( $I_1$ ) для ИК (№№ 7, 8, 10, 11)	600 А
7	Диапазон первичного тока ( $I_1$ ) для ИК (№ 9)	1000 А
8	Диапазон вторичного тока ( $I_2$ ) для ИК (№№ 1-11)	5 А
9	Диапазон первичного напряжения ( $U_1$ ) для ИК (№№ 1-2, 4-11)	(5,4 – 6,6) кВ
10	Диапазон первичного напряжения ( $U_1$ ) для ИК (№ 3)	(176 – 253) В
11	Коэффициент мощности $\cos\varphi$	(0,8 – 1,0) емк. (0,5 – 1,0) инд.
12	Пределы основной допускаемой относительной погрешности измерения количества активной электрической энергии для ИК (№№ 1-2, 4-11), включающих ТТ с классом точности 0,5S; ТН с классом точности 0,5 и счетчики с классом точности 0,5S при емкостной нагрузке:	
	– в точке диапазона первичного тока сети ( $1 \geq \cos\varphi \geq 0,8$ ): $I_1 = 0,05 \cdot I_{ном}$	$\pm (1,2 - 2,0) \%$
	– в точке диапазона первичного тока сети ( $1 \geq \cos\varphi \geq 0,8$ ): $I_1 = 0,2 \cdot I_{ном}$	$\pm (1,0 - 1,4) \%$
	– в точке диапазона первичного тока сети ( $1 \geq \cos\varphi \geq 0,8$ ): $I_1 = 1,0 \cdot I_{ном}$	$\pm (1,0 - 1,4) \%$
13	Пределы основной допускаемой относительной погрешности измерения количества активной электрической энергии для ИК (№№ 1-2, 4-11), включающих ТТ с классом точности 0,5S; ТН с классом точности 0,5 и счетчики с классом точности 0,5S при индуктивной нагрузке:	
	– в точке диапазона первичного тока сети ( $1 \geq \cos\varphi \geq 0,5$ ): $I_1 = 0,05 \cdot I_{ном}$	$\pm (1,2 - 3,2) \%$
	– в точке диапазона первичного тока сети ( $1 \geq \cos\varphi \geq 0,5$ ): $I_1 = 0,2 \cdot I_{ном}$	$\pm (1,0 - 2,4) \%$
	– в точке диапазона первичного тока сети ( $1 \geq \cos\varphi \geq 0,5$ ): $I_1 = 1,0 \cdot I_{ном}$	$\pm (1,0 - 2,4) \%$
14	Пределы основной допускаемой относительной погрешности измерения количества активной электрической энергии для ИК (№ 3), включающих ТТ с классом точности 0,5S; без ТН и счетчики с классом точности 0,5S при емкостной нагрузке:	
	– в точке диапазона первичного тока сети ( $1 \geq \cos\varphi \geq 0,8$ ): $I_1 = 0,05 \cdot I_{ном}$	$\pm (1,1 - 1,9) \%$
	– в точке диапазона первичного тока сети ( $1 \geq \cos\varphi \geq 0,8$ ): $I_1 = 0,2 \cdot I_{ном}$	$\pm (0,9 - 1,2) \%$
	– в точке диапазона первичного тока сети ( $1 \geq \cos\varphi \geq 0,8$ ): $I_1 = 1,0 \cdot I_{ном}$	$\pm (0,9 - 1,2) \%$
	– в точке диапазона первичного тока сети ( $1 \geq \cos\varphi \geq 0,8$ ): $I_1 = 1,2 \cdot I_{ном}$	$\pm (0,9 - 1,2) \%$

Продолжение таблицы 2 – Основные технические характеристики

№	Наименование характеристики	Значение
15	Пределы основной допускаемой относительной погрешности измерения количества активной электрической энергии для ИК (№ 3), включающих ТТ с классом точности 0,5S; без ТН и счетчики с классом точности 0,5S при индуктивной нагрузке:	
	– в точке диапазона первичного тока сети ( $1 \geq \cos\varphi \geq 0,5$ ): $I_1 = 0,05 \cdot I_{ном}$	$\pm (1,1 - 3,0) \%$
	– в точке диапазона первичного тока сети ( $1 \geq \cos\varphi \geq 0,5$ ): $I_1 = 0,2 \cdot I_{ном}$	$\pm (0,9 - 2,0) \%$
	– в точке диапазона первичного тока сети ( $1 \geq \cos\varphi \geq 0,5$ ): $I_1 = 1,0 \cdot I_{ном}$	$\pm (0,9 - 2,0) \%$
16	Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерений количества активной электрической энергии для всех ИК, вызванной изменением температуры окружающей среды от нормальной в пределах рабочего диапазона на каждые 10°С	0,3 % при $\cos\varphi=1$ ;
		0,5% при $\cos\varphi=0,5$ индукт.
17	Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерений количества активной электрической энергии для всех ИК, вызванной изменением первичного напряжения в пределах $\pm 10 \%$	0,2 % при $\cos\varphi=1$ ; 0,4 % при $\cos\varphi=0,5$ индукт.
18	Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерения количества активной электрической энергии для всех ИК, вызванной внешним магнитным полем индукции 0,5 мТл	$\pm 1,0 \%$
19	Пределы допускаемой абсолютной суточной погрешности измерений текущего времени и интервалов времени	$\pm 5 \text{ с}$

Условия эксплуатации определяются условиями эксплуатации оборудования, входящего в комплект поставки АИИС КУЭ «Теплообменник»:

Нормальные условия эксплуатации:

– температура (для счетчика)	(21 – 25) °С
– атмосферное давление	(84,0 – 106,7) кПа
– относительная влажность воздуха	(30 – 80) %
– напряжение питающей сети переменного тока (для счетчика)	(217,8 – 222,2) В
– частота питающей сети (для счетчика)	(49,85 – 50,15) Гц

Рабочие условия эксплуатации:

– напряжение питающей сети переменного тока	(198 – 242) В
– частота питающей сети	(47,5 – 52,5) Гц
– температура (для ТН и ТТ)	([–20] – 35) °С
– температура (для счётчиков)	(10 – 35) °С
– температура (для ИВМ совместимого компьютера)	(15 – 35) °С
– индукция внешнего магнитного поля для счетчиков (для счётчиков)	(0 – 0,5) мТл
Средняя наработка на отказ	35000 ч
Средний срок службы	10 лет

### Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на титульные листы эксплуатационной документации на АИИС КУЭ «Теплообменник».

### Комплектность

В комплект АИИС КУЭ «Теплообменник» входят технические и программные средства, а также документация, представленные в таблицах 3-5 соответственно.

Таблица 3 – Технические средства

№	Наименование	Обозначение	Количество
1	Трансформатор напряжения	НАМИТ-10-2	2
2	Трансформатор тока	ТЛШ-10У3	4
3	Трансформатор тока	Т-0,66 У3	3

Продолжение таблицы 3 – Технические средства

4	Трансформатор тока	ТОЛ-10-1-2У2	2
5	Трансформатор тока	ТПЛ-10-М	2
6	Трансформатор тока	ТПОЛ-10У3	12
7	Счётчик электрической энергии	СЭТ-4ТМ.03	11
8	Персональный компьютер (АРМ –оперативный):		1
	• Р-4-2,4 ГГц, ОЗУ 512 Мбайт, VGA/LAN, HDD 2x80Гб, FDD, DVD-RW NEC;		1
	• монитор SAMSUNG 713N; клавиатура, мышь;		1
	• Принтер HP LJ 1320;		1
9	ЦУСПД-02	АГУР.465685.001-02	1
10	Преобразователь интерфейса RS485/232	АГУР 465277.001	1
11	НАУЕС модем	Zyxel U336 E	2
12	Блок защитный	АМР36.00.00	1
13	Устройство защитное	АГУР.422319.001	2
14	Адаптер GSM внешний	АМР53.00.00-01	2
15	Ответвитель магистрали RS485	АМР64.00.00	10
16	Терминатор магистрали RS485	АМР63.00.00	1

Таблица 4 – Программные средства

№	Наименование	Обозначение	Количество
1	Пакет с программным обеспечением	Windows XP (операционная система)	1
2	Базовое программное обеспечение	АМР24.00.00-03	1

Таблица 5 – Документация

№	Наименование	Количество
1	АИИС КУЭ «Теплообменник». Ведомость эксплуатационных документов	1
2	АИИС КУЭ «Теплообменник». Руководство по эксплуатации	1
3	АИИС КУЭ «Теплообменник». Формуляр	1
4	АИИС КУЭ «Теплообменник». Методика поверки	1

### Поверка

Поверка производится в соответствии с документом «АИИС КУЭ «Теплообменник». Методика поверки», согласованным с ГЦИ СИ ФГУ «Пензенский ЦСМ» 23 января 2006 г.

Основное оборудование, используемое при поверке:

- вольтамперфазометр Ретометр;
  - вольтметр универсальный В7-68;
  - радиоприёмник сигналов точного времени;
  - средства поверки в соответствии с нормативными документами (ГОСТ 8.216, ГОСТ 8.217, МИ 2845, методика поверки счётчиков СЭТ-4ТМ.03 ИЛГШ.411152 РЭ1), регламентирующими поверку средств измерений, входящих в состав АИИС КУЭ «Теплообменник».
- Межповерочный интервал – четыре года.

### Нормативные и технические документы

- ГОСТ 8.216-88 «ГСИ. Трансформаторы напряжения. Методика поверки»
- ГОСТ 8.217-2003 «ГСИ. Трансформаторы тока. Методика поверки»
- ГОСТ Р 8.596-2002 «ГСИ. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения»
- ГОСТ 1983-2001 «Трансформаторы напряжения. Общие технические условия»

ГОСТ 7746-2001 «Трансформаторы тока. Общие технические условия»  
ГОСТ 22261-94 «Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия»  
ГОСТ 26035-83 «Счетчики электрической энергии переменного тока электронные. Общие технические условия»  
ГОСТ 30206-94 «Статические счетчики ватт-часов активной энергии переменного тока (классы точности 0,2 S и 0,5 S)»  
МИ 2845-2003 «ГСИ. Трансформаторы напряжения 6/√3 ... 35 кВ измерительные. Методика периодической поверки на месте эксплуатации»  
ИЛГШ.411152.124 ТУ «Счётчики электрической энергии многофункциональные СЭТ-4ТМ.03. Общие технические условия»  
Система автоматизированная коммерческого учёта электроэнергии АИИС КУЭ «Теплообменник». Технорабочий проект АГУР.411711.009 ТП.

### Заключение

Тип системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учёта электроэнергии АИИС КУЭ «Теплообменник» утверждён с техническими и метрологическими характеристиками, приведёнными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен в эксплуатации.

Изготовитель – ООО «СКБ Амрита»

✉ 440600, г. Пенза, ул. Гладкова, 6.

☎ (841-2) 525-010.

Генеральный директор ООО «СКБ Амрита»

