



Руководитель ТТИ СИ  
ФГУ «Томский ЕИИМ», к.т.н.

М.М. Чухланцева

2007 г.

<p><b>Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учёта электроэнергии ОАО «Томское пиво» АИИС КУЭ «Томское пиво»</b></p>	<p>Внесена в Государственный реестр средств измерений Регистрационный № <u>37013-08</u></p>
--	---

Изготовлена ООО ПК «СпецКИПавтоматика» для коммерческого учёта электроэнергии на объектах ОАО «Томское пиво» по проектной документации ООО ПК «СпецКИПавтоматика» СКА.2863.005/1. Заводской номер 001.

### Назначение и область применения

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учёта электроэнергии АИИС КУЭ «Томское пиво» предназначена для измерений активной и реактивной электрической энергии, мощности, времени и интервалов времени.

Область применения: организация коммерческого учёта электроэнергии на ОАО «Томское пиво» (г. Томск).

### Описание

АИИС КУЭ «Томское пиво» представляет собой многофункциональную, трёхуровневую систему с централизованным управлением и распределённой функцией выполнения измерений.

АИИС КУЭ «Томское пиво» реализует следующие функции:

- измерение 30-минутных приращений активной и реактивной электроэнергии;
- периодический (1 раз в сутки) и/или по запросу автоматический сбор результатов измерений приращений активной и реактивной электроэнергии с заданной дискретностью учёта (30 мин);
- хранение данных об измеренных величинах в специализированной базе данных, отвечающей требованию повышенной защищённости от потери информации (резервирование баз данных) и от несанкционированного доступа;
- передача в организации-участники розничного рынка электроэнергии результатов измерений;
- предоставление по запросу контрольного доступа к результатам измерений, данных о состоянии объектов и средств измерений со стороны сервера организаций-участников розничного 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 средств АИИС КУЭ «Томское пиво»;
- конфигурирование и настройка параметров АИИС КУЭ «Томское пиво»;
- ведение системы единого времени в АИИС КУЭ «Томское пиво».

Состав АИИС КУЭ «Томское пиво»:

- измерительно-информационные комплексы (ИИК) точек измерений электроэнергии – первый уровень;
- информационно-вычислительный комплекс (ИВК) – второй уровень;
- технические средства приёма-передачи данных.

Первый уровень – ИИК выполняет функцию автоматического проведения измерений активной и реактивной электрической энергии и мощности на ООО «Томское пиво» 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 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 ИИК	Класс точности	Номер в Государственном реестре СИ	Кол-во шт.
1-3	ПС «ТИЗ» ячейка №38	ТТ ТОЛ 10-1 (600/5)	0.5	15128-01	2
		ТН ЗНОЛ-06-0,5 (6000/100)	0.5	3344-04	1
		СЭТ-4ТМ.02.2	0.5S/1.0	20175-01	1
4-6	ПС «Южная» ячейка №556	ТТ ТВЛМ 6-0,5 (600/5)	0.5	2472-69	2
		ТН НТМИ-6-0,5 (6000/100)	0.5	380-49	1
		СЭТ-4ТМ.02.2	0.5S/1.0	20175-01	1

#### Примечания

1. В каждом ИИК реализованы каналы измерений активной электроэнергии, реактивной электроэнергии прямого направления и реактивной электроэнергии обратного направления.

2. В процессе эксплуатации допускается замена ТТ, ТН, счётчиков электроэнергии на компоненты утверждённых типов того же или более высокого класса точности, с внесением необходимых изменений в формуляр без внесения изменений в метрологические характеристики измерительного канала и без переоформления сертификата об утверждении типа.

Второй уровень – уровень ИВК построен на основе комплекса аппаратно-программных средств для учёта электроэнергии на основе устройства сбора и передачи данных (УСПД) Контроллер сетевой индустриальный СИКОН С70 (№ 28822-05 в государственном реестре средств измерений) и центра сбора и обработки информации (ЦСОИ). В состав ИВК также входят средства обеспечения ведения единого времени (СОЕВ).

На уровне ИВК обеспечивается:

- автоматический регламентный сбор значений результатов измерений от ИИК;
- контроль достоверности данных;
- контроль восстановления данных;
- возможность масштабирования долей именованных величин электроэнергии и других физических величин;
- обработка, хранение и передача информации об электропотреблении предприятия с нарастающим итогом с начала месяца, с интервалом 30 мин;
- хранение результатов измерений, состояний объектов и средств измерений (не менее 3,5 лет);
- ведение нормативно-справочной информации;
- ведение «Журналов событий»;

- формирование отчётных документов;
- конфигурирование и параметрирование технических средств и программного обеспечения;
- предоставление пользователям и эксплуатационному персоналу регламентированного доступа к визуальным, печатным и электронным данным;
- безопасность хранения данных и программного обеспечения в соответствии с ГОСТ Р 52069.0;
- диагностика работы технических средств и программного обеспечения;
- коррекция времени по сигналам GPS;
- защита от несанкционированного доступа.

Приём-передача информации между организациями-участниками розничного рынка электроэнергии осуществляется от сервера БД по коммутируемым телефонным линиям или сотовой связи.

Между ИВК АИИС КУЭ «Томское пиво» и ЦСОИ ИВК «Томская энергосбытовая компания», ИВК ЦЭС «Томская распределительная компания» организованы основной и резервный каналы связи, разделённые на физическом и логическом уровнях, обеспечивающие передачу результатов измерений и данных о состоянии средств измерений в режиме автоматизированной передачи данных от ИВК АИИС КУЭ «Томское пиво».

### Основные технические характеристики

Основные технические характеристики приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Основные технические характеристики

№ пп	Наименование характеристики	Значение
1	Число измерительных каналов АИИС КУЭ «Томское пиво»	7
2	Номинальное значение первичного тока ( $I_1$ ) для ИК (№№ 1 – 6)	600 А
3	Диапазон первичного напряжения для ИК (№№ 1 – 6)	(9 – 11) кВ
4	Номинальное значение вторичного тока ( $I_2$ ) для ИК (№№ 1 – 6)	5 А
5	Нагрузка ТТ для ИК (№№ 1 – 6) при номинальной мощности 5 ВА и $\cos\varphi \geq 0,8$	(0,1-0,2) Ом
6	Коэффициент мощности $\cos\varphi$	(0,8 – 1,0) емк. (0,5 – 1,0) инд.
7	Границы допускаемой основной относительной погрешности измерений количества активной электрической энергии при доверительной вероятности, равной 0,95, для ИК (№№ 1, 4), включающих ТТ класса точности 0,5; ТН класса точности 0,5 и счетчики класса точности 0,5S при емкостной нагрузке ( $1 \geq \cos\varphi \geq 0,8$ ): – в точке диапазона первичного тока сети: $I_1 = 0,05 I_{ном}$ – в точке диапазона первичного тока сети: $I_1 = 0,2 I_{ном}$ – в точке диапазона первичного тока сети: $I_1 = 1,0 I_{ном}$ – в точке диапазона первичного тока сети: $I_1 = 1,2 \cdot I_{ном}$	$\pm(1,9 - 3,2) \%$ $\pm(1,2 - 1,8) \%$ $\pm(1,1 - 1,4) \%$ $\pm(1,1 - 1,4) \%$

Продолжение таблицы 2

№ пп	Наименование характеристики	Значение
8	Границы допускаемой основной относительной погрешности измерений количества активной электрической энергии при доверительной вероятности, равной 0,95, для ИК (№№1, 4), включающих ТТ класса точности 0,5; ТН класса точности 0,5 и счетчики класса точности 0,5S при индуктивной нагрузке ( $1 \geq \cos\varphi \geq 0,5$ ): – в точке диапазона первичного тока сети: $I_1 = 0,05 I_{ном}$ – в точке диапазона первичного тока сети: $I_1 = 0,2 I_{ном}$ – в точке диапазона первичного тока сети: $I_1 = 1,0 I_{ном}$ – в точке диапазона первичного тока сети: $I_1 = 1,2 \cdot I_{ном}$	$\pm(1,9 - 5,7) \%$ $\pm(1,2 - 3,1) \%$ $\pm(1,1 - 2,4) \%$ $\pm(1,1 - 2,4) \%$
9	Границы допускаемой основной относительной погрешности измерений количества реактивной электрической энергии при доверительной вероятности, равной 0,95, (в прямом и обратном направлениях) для ИК (№№2, 3, 5, 6), включающих ТТ класса точности 0,5; ТН класса точности 0,5 и счетчики класса точности 1,0 при емкостной нагрузке ( $\sin\varphi = 0,6$ ): – в точке диапазона первичного тока сети $I_1 = 0,05 I_{ном}$ – в точке диапазона первичного тока сети $I_1 = 0,2 I_{ном}$ – в точке диапазона первичного тока сети $I_1 = 1,0 I_{ном}$ – в точке диапазона первичного тока сети $I_1 = 1,2 \cdot I_{ном}$	$\pm 4,8 \%$ $\pm 2,7 \%$ $\pm 2,2 \%$ $\pm 2,2 \%$
10	Границы допускаемой основной относительной погрешности измерений количества реактивной электрической энергии при доверительной вероятности, равной 0,95, (в прямом и обратном направлениях) для ИК (№№2, 3, 5, 6), включающих ТТ класса точности 0,5; ТН класса точности 0,5 и счетчики класса точности 1,0 при индуктивной нагрузке ( $\sin\varphi = 0,866$ ): – в точке диапазона первичного тока сети $I_1 = 0,05 I_{ном}$ – в точке диапазона первичного тока сети $I_1 = 0,2 I_{ном}$ – в точке диапазона первичного тока сети $I_1 = 1,0 I_{ном}$ – в точке диапазона первичного тока сети $I_1 = 1,2 \cdot I_{ном}$	$\pm 3,0 \%$ $\pm 1,9 \%$ $\pm 1,6 \%$ $\pm 1,6 \%$
11	Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерений для всех ИК, вызванной изменением температуры окружающей среды от нормальной в пределах рабочего диапазона на каждые $10^\circ\text{C}$ : – при измерении количества активной электрической энергии: при $\cos\varphi=1$ при $\cos\varphi=0,5$ . – при измерении количества реактивной электрической энергии	$\pm 0,3 \%$ $\pm 0,5 \%$ $\pm 0,5 \delta_{Qco}$
12	Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерений количества активной электрической энергии для всех ИК, вызванной изменением первичного напряжения в пределах $\pm 10 \%$ : при $\cos\varphi=1$ при $\cos\varphi=0,5$	$\pm 0,2 \%$ $\pm 0,4 \%$
13	Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерений для всех ИК, вызванной изменением частоты в пределах $\pm 5 \%$ : – при измерении количества активной электрической энергии – при измерении количества реактивной электрической энергии	$\pm 0,2 \%$ $\pm 0,5 \delta_{Qco}$
14	Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерений для всех ИК, вызванной, внешним магнитным полем до 0,5 мТл: – при измерении количества активной электрической энергии – при измерении количества реактивной электрической энергии	$\pm 1,0 \%$ $\pm \delta_{Qco}$
15	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 «Томское пиво»:

– температура (для ТН и ТТ)	([–30] – 40) °С;
– температура (для счётчиков)	(0 – 40) °С;
– температура (для УСПД, ЦСОИ, каналобразующего и вспомогательного оборудования)	(10 – 40) °С;
– относительная влажность окружающего воздуха, %, не более	80 (при 30°С);
– атмосферное давление, кПа (мм рт. ст.)	84 – 106,7; (630 – 800);
– напряжение питающей сети переменного тока	(198 – 242) В;
– частота питающей сети	(47,5 – 52,5) Гц.
Средняя наработка на отказ	35000 ч
Средний срок службы	10 лет.

Надёжность применяемых решений:

- резервирование питания УСПД с помощью источника бесперебойного питания и устройства АВР;
- резервирование каналов связи: информация о результатах измерений может передаваться в организации-участники рынка электроэнергии по электронной почте;
- регистрация событий:
  - в журнале событий счётчика – параметрирования, пропадания напряжения, коррекции времени в счётчике;
  - в журнале УСПД – параметрирования, пропадания напряжения, коррекции времени УСПД.

Защищённость применяемых компонентов:

- механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:
  - электросчётчика;
  - промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
  - испытательной коробки;
  - УСПД;
- защита информации на программном уровне:
  - результатов измерений (при передаче, возможность использования цифровой подписи);
  - установка пароля на счётчик;
  - установка пароля на УСПД;
  - установка пароля на сервер.

Глубина хранения информации:

- электросчётчик – тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях не менее 100 суток; при отключении не менее 10 лет;
- УСПД – суточные данные о тридцатиминутных приращениях электропотребления по каждому каналу и электропотребление за месяц по каждому каналу за 100 суток; сохранение информации при отключении питания не менее 3 лет;
- ИВК – хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений за весь срок эксплуатации системы.

### **Знак утверждения типа**

Знак утверждения типа наносится на титульные листы эксплуатационной документации на систему автоматизированную информационно-измерительную коммерческого учёта электроэнергии АИИС КУЭ «Томское пиво».

## Комплектность

В комплект АИИС КУЭ «Томское пиво» входят технические и программные средства, а также документация, представленные в таблицах 2 – 4 соответственно.

Таблица 2 – Технические средства

№	Наименование	Обозначение	Количество
1	Трансформатор тока	ТОЛ 10-1 (600/5)	2
2	Трансформатор тока	ТВЛМ 6-0,5 (600/5)	2
3	Трансформатор напряжения	ЗНОЛ-6-10 (6000/100)	1
4	Трансформатор напряжения	НТМИ-6-0,5 (6000/100)	1
3	Счётчик активной и реактивной энергии	СЭТ-4ТМ.02 ИГЛШ.411152.087	2
4	УСПД	СИКОН С70 ВЛСТ 220.00.000-08	1
5	Сервер	IBM совместимый компьютер	1

Таблица 3 – Программные средства

№	Наименование	Обозначение	Кол-во
1	Пакет с программным обеспечением	MS Windows XP, MS Office	1
2	Пакет с программным обеспечением	MS Windows 2000	1
2	Базовое программное обеспечение	ИБК «Пирамида»	1

Таблица 3 – Документация

№	Наименование	Кол-во
1	АИИС КУЭ «Томское пиво». Ведомость эксплуатационных документов	1
2	АИИС КУЭ «Томское пиво». Руководство по эксплуатации	1
3	АИИС КУЭ «Томское пиво». Формуляр	1
4	АИИС КУЭ «Томское пиво». Методика поверки	1

## Поверка

Поверка проводится в соответствии с документом «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учёта электроэнергии ОАО «Томское пиво». АИИС КУЭ «Томское пиво». Методика поверки», согласованной с ГЦИ СИ ФГУ «Томский ЦСМ» в ноябре 2007 г.

Средства поверки- по НД на измерительные компоненты:

– ТТ – по ГОСТ 8.217-2003;

– ТН – по ГОСТ 8.216-88;

– СЭТ-4ТМ.02 – по методике поверки ИГЛШ.411152.087РЭ;

– УСПД «СИКОН С70» – по методике поверки ВЛСТ 166.00.000 РЭ;

Радиоприёмник УКВ диапазона, принимающий сигналы службы точного времени.

Межповерочный интервал – четыре года.

### Нормативные и технические документы

ГОСТ 8.217-2003 «ГСИ. Трансформаторы тока. Методика поверки»

ГОСТ 8.216-88 «ГСИ. Трансформаторы напряжения. Методика поверки»

ГОСТ Р 8.596-2002 «ГСИ. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения»

ГОСТ 7746-2001 «Трансформаторы тока. Общие технические условия»

ГОСТ 1983 -2001 «Трансформаторы напряжения. 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)»

ГОСТ Р 52320-2005 «Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Общие требования. Испытания и условия испытаний. Часть 11. Счетчики электрической энергии»

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учёта электроэнергии АИИС КУЭ «Томское пиво». Рабочий проект СКА.2863.005/1.

### Заключение

Тип системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учёта электроэнергии ОАО «Томское пиво» утверждён с техническими и метрологическими характеристиками, приведёнными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен при выпуске из производства и в эксплуатации.

Изготовитель:

ООО ПК «СпецКИПавтоматика»

✉ 636039, г. Северск, Томская обл., пр. Коммунистический, 117, а/я 162

☎ (382-2) 59-52-24, (382-3) 77-01-07

Директор

ООО ПК «СпецКИПавтоматика»



А.В. Ращупкин