

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### СОГЛАСОВАНО

Руководитель ГЦИ СИ СНИИМ –  
зам. директора ФГУП «СНИИМ»

В. И. Еврафов



2010 г.

**Система информационно-измерительная  
автоматизированная коммерческого  
учета электроэнергии ОАО  
«Барнаульский пивоваренный завод»**

**Внесена в Государственный реестр  
средств измерений.  
Регистрационный № 44352-10**

Изготовлена по документации ООО «ИСТОК-ТЕХНО», г. Барнаул, зав. №1

## НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Система информационно-измерительная автоматизированная коммерческого учета электроэнергии ОАО «Барнаульский пивоваренный завод», зав. №1 (далее АИИС) предназначена для измерения активной и реактивной электрической энергии, средней активной и реактивной электрической мощности и измерения времени в шкале времени UTC.

Область применения – коммерческий учет электрической энергии в ОАО «Барнаульский пивоваренный завод», г. Барнаул.

## ОПИСАНИЕ

АИИС представляет собой многофункциональную двухуровневую систему с централизованным управлением и распределенной функцией измерений.

АИИС решает следующие задачи:

- измерение приращений активной и реактивной электрической энергии за 30-минутные интервалы;
- измерение времени в шкале UTC;
- периодический (1 раз в сутки) и по запросу автоматический сбор привязанных к шкале времени UTC результатов измерений приращений электрической энергии за интервал времени 30 минут;
- хранение результатов измерений в базе данных, отвечающей требованию повышенной защищенности от потери информации и от несанкционированного доступа;
- передача результатов измерений заинтересованным организациям – субъектам оптового рынка электрической энергии;
- предоставление контрольного доступа к результатам измерений и данным о состоянии объектов и средств измерений по запросу со стороны серверов заинтересованных организаций – субъектов оптового рынка электрической энергии;
- обеспечение защиты оборудования, программного обеспечения и данных от несанкционированного доступа на физическом и программном уровне;
- диагностика и мониторинг функционирования технических и программных средств АИИС;
- конфигурирование и настройка параметров АИИС.

АИИС состоит из трех информационно-измерительных комплексов точек измерений (ИИК ТИ), образующих первый уровень и информационно-вычислительного комплекса (ИБК), образующего второй уровень. ИИК ТИ, ИБК и каналы связи между ними образуют измерительные каналы (ИК).

ИИК ТИ состоят из трансформаторов тока (ТТ), трансформаторов напряжения (ТН), и счетчиков электрической энергии типа СЭТ-4ТМ.03М (Госреестр №36697-08).

ИБК построен на базе комплекса технических средств (КТС) «Энергия+» (Госреестр №21001-05), в качестве специализированного вычислительного комплекса которого использован промышленный IBM/PC совместимый компьютер Fastwel Advantix IS-SYS3-A3 с установленным базовым программным обеспечением (БПО) из состава КТС «Энергия+». ИБК выполняет функции сбора, обработки, хранения и передачи данных, управляет работой ИИК ТИ, ведет календарь и хранит шкалу времени.

ТТ и ТН, входящие в состав ИИК ТИ, выполняют функции масштабного преобразования тока и напряжения для каждого присоединения. Счетчик измеряет мгновенные значения тока и напряжения, вычисляет на их основе активную мощность и среднеквадратичные значения тока и напряжения, и, затем, полную мощность на интервале одного периода сети. Счетчик вычисляет реактивную мощность из значений полной и активной мощности.

Значения активной и реактивной мощности преобразуются в частоту следования внутренних импульсов, счет которых осуществляется на интервале 30 минут. Накопленное количество импульсов характеризует приращение электрической энергии на интервале 30 минут. Результатам измерения присваивается метка времени в шкале UTC и они сохраняются в энергонезависимой памяти.

Для передачи результатов измерений между ИИК ТИ и ИБК используются основной и резервный каналы связи, использующие независимые интерфейсы RS-485 счетчиков электрической энергии.

Основной канал связи построен из четырех сегментов: шины последовательного интерфейса RS-485, сети Ethernet модификации 100BASE-TX, среды передачи данных пакетной радиосвязи общего пользования (GPRS), сети Ethernet модификации 100BASE-TX. В качестве связующих компонентов использованы преобразователи интерфейсов Моха NPort 5150, GPRS модемы GENEKO GWR 251-B, сетевой коммутатор Cisco 2960G.

Резервный канал связи построен из четырех сегментов: шины последовательного интерфейса RS-485, сети Ethernet модификации 100BASE-TX, среды передачи данных технологии CSD, шины последовательного интерфейса RS-232. В качестве связующих компонентов использованы преобразователи интерфейсов Моха NPort 5150, GSM-модемы ОВЕН ПМ01-24.АВ.

Специализированный вычислительный комплекс (СВК) КТС «Энергия+» выполняет функции сервера ИБК: принимает измерительную информацию от счетчиков электрической энергии, хранит ее и производит передачу информации в системы смежных субъектов оптового рынка электроэнергии.

Синхронизация шкалы времени СВК осуществляется при помощи приемника меток времени GPS и устройства синхронизации системного времени типа УС-01, входящего в состав КТС «Энергия+». Синхронизация часов счетчиков электрической энергии осуществляется СВК один раз в сутки во время сеанса связи со счетчиком при условии, что поправка часов счетчиков относительно шкалы времени сервера составляет не более  $\pm 119$  с и не менее  $\pm 1$  с.

Перечень ИК и состав ИИК ТИ приведен в таблице 1;

Сведения о программном обеспечении, использованном в АИИС, приведены в таблице 2.

Таблица 1 – Перечень ИК и состав ИИК ТИ

| №ИК | Наименование<br>ТИ                                        | Трансформаторы тока |                 |               |       | Трансформаторы напряжения |                        |                                       |           | Счетчики            |            |              |
|-----|-----------------------------------------------------------|---------------------|-----------------|---------------|-------|---------------------------|------------------------|---------------------------------------|-----------|---------------------|------------|--------------|
|     |                                                           | Тип                 | Зав.<br>номер   | Кэф.<br>тр-ии | Кл.т. | Тип                       | Зав.<br>номер          | Кэф. тр-<br>ии                        | Кл.<br>т. | Тип                 | Зав. номер | Кл.<br>т.    |
| 1   | ПС №5<br>220/110/35/6 кВ<br>«Власиха», КРУ-<br>6кВ. яч.35 | ТОЛ-10              | 19456,<br>19457 | 400/5         | 0,2S  | ЗНОЛ.06                   | 4343,<br>4340,<br>4348 | $6000 : \sqrt{3}$<br>$100 : \sqrt{3}$ | 0,5       | СЭТ4-<br>ТМ.03<br>М | 0805090816 | 0,2S<br>/0,5 |
| 2   | ПС №5<br>220/110/35/6 кВ<br>«Власиха», КРУ-<br>6кВ. яч.36 | ТОЛ-10              | 19454,<br>19455 | 400/5         | 0,2S  | ЗНОЛ.06                   | 4344,<br>4346,<br>4342 | $6000 : \sqrt{3}$<br>$100 : \sqrt{3}$ | 0,5       | СЭТ4-<br>ТМ.03<br>М | 0805090165 | 0,2S<br>/0,5 |
| 3   | ПС №4 35/6 кВ<br>«Зяб» ЗРУ-6 яч.29                        | ТПЛ-<br>10-М        | 3883,<br>3882   | 50/5          | 0,2S  | ЗНОЛ.06                   | 4345,<br>4041,<br>4347 | $6000 : \sqrt{3}$<br>$100 : \sqrt{3}$ | 0,2       | СЭТ4-<br>ТМ.03<br>М | 0805090751 | 0,2S<br>/0,5 |

Таблица 2 – Сведения о программном обеспечении АИИС

| Наименование компонента                    | Назначение                                                                                                          | Место установки                                            |
|--------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------|
| Microsoft®Windows™ XP                      | Операционная система (ОС)                                                                                           | СВК КТС «Энергия+»,<br>автоматизированное рабочее<br>место |
| Программный комплекс КТС<br>«Энергия + v6» | Сбор, обработка результатов<br>измерений и служебной<br>информации и<br>предоставление доступа к<br>этой информации | СВК КТС «Энергия+»                                         |
| Microsoft®SQL Server™ 2003                 | ПО СУБД, хранение<br>результатов измерений и<br>служебной информации                                                | СВК КТС «Энергия+»                                         |
| СПО «Конфигуратор СЭТ»                     | Конфигурирование счетчиков<br>электрической энергии                                                                 | СВК КТС «Энергия+»                                         |

Доступ к результатам измерений осуществляется с автоматизированного рабочего места (АРМ).

Контрольный доступ к АИИС со стороны внешних систем осуществляется по основному и резервному каналам связи, образованным прямым подключением сервера к сети Интернет и GSM модемом.

Результаты измерений автоматически передаются по протоколу SMTP (спецификация RFC 821) в формате XML 1.0 по программно-задаваемым адресам, в т.ч. в ОАО «АТС», филиал ОАО «МРСК-Сибири» - «Алтайэнерго», ОАО «Алтайэнергосбыт», филиал ОАО «СО ЕЭС» «Алтайское РДУ» и др.

Структура АИИС допускает подключение дополнительных измерительных каналов с ИИК ТИ, аналогичными указанным в таблице 1, а также с ИИК ТИ отличными по составу от указанных в таблице 1, но совместимыми с измерительными каналами АИИС по электрическим, информационным и конструктивным параметрам.

## ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Границы допускаемой относительной погрешности измерительных каналов АИИС при доверительной вероятности  $P=0,95$  при измерении активной и реактивной электрической энергии и активной и реактивной средней мощности в рабочих условиях применения приведены в таблице 3.

|                                                                                                                                                            |                         |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|
| Количество ИК .....                                                                                                                                        | 3.                      |
| Предельное значение поправки часов счетчиков электрической энергии относительно шкалы времени UTC не более, с .....                                        | $\pm 5$ .               |
| Период измерений активной и реактивной средней электрической мощности и приращений электрической энергии, минут .....                                      | 30.                     |
| Период сбора данных со счетчиков электрической энергии, минут .....                                                                                        | 30.                     |
| Формирование XML-файла для передачи внешним организациям .....                                                                                             | автоматическое.         |
| Формирование базы данных с результатами измерений с указанием времени проведения измерений и времени поступления результатов измерений в базу данных ..... | автоматическое.         |
| Глубина хранения результатов измерений в базе данных не менее, лет .....                                                                                   | 3,5.                    |
| Период резервирования базы данных, ч .....                                                                                                                 | 24.                     |
| Ведение журналов событий ИВК и ИИК ТИ .....                                                                                                                | автоматическое.         |
| Рабочие условия применения трансформаторов тока и напряжения, счетчиков электрической энергии, входящих в состав измерительных каналов АИИС:               |                         |
| температура окружающего воздуха (кроме счетчиков), °С .....                                                                                                | от минус 40 до плюс 40; |
| температура окружающего воздуха (для счетчиков), °С .....                                                                                                  | от 0 до плюс 40;        |
| частота сети, Гц .....                                                                                                                                     | от 49,5 до 50,5;        |
| индукция внешнего магнитного поля, мТл .....                                                                                                               | не более 0,05.          |

Рабочие условия применения технических средств КТС «Энергия+»:

|                                           |                  |
|-------------------------------------------|------------------|
| температура окружающего воздуха, °С ..... | от 0 до плюс 40; |
| частота сети, Гц .....                    | от 49,5 до 50,5; |
| напряжение сети питания, В .....          | от 198 до 242.   |

Допускаемые значения информативных параметров входного сигнала:

|                                                                                                                   |                        |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------|
| Ток, % от $I_{ном}$ .....                                                                                         | от 5 до 120;           |
| напряжение, % от $U_{ном}$ .....                                                                                  | от 90 до 110;          |
| коэффициент мощности, $\cos \varphi$ (при измерении активной электрической энергии и мощности) .....              | 0,5 инд.-1,0-0,5 емк.; |
| коэффициент реактивной мощности, $\sin \varphi$ (при измерении реактивной электрической энергии и мощности) ..... | 0,5 инд.-1,0-0,5 емк.  |

Показатели надежности:

|                                         |                 |
|-----------------------------------------|-----------------|
| Средняя наработка на отказ, часов ..... | не менее 15105; |
| Коэффициент готовности .....            | не менее 0,99;  |
| Средний срок службы, лет .....          | не менее 25.    |

Таблица 3 – Границы допускаемой относительной погрешности ИК АИИС в рабочих условиях применения

| $I, \% \text{ от } I_{\text{ном}}$ | $\cos \varphi$ | ИК № 3              |                     | ИК №№1, 2           |                     |
|------------------------------------|----------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
|                                    |                | $\delta_w^A, \pm\%$ | $\delta_w^P, \pm\%$ | $\delta_w^A, \pm\%$ | $\delta_w^P, \pm\%$ |
| 2                                  | 0,5            | 1,9                 | 2,0                 | 2,2                 | 2,1                 |
| 2                                  | 0,8            | 1,4                 | 2,2                 | 1,5                 | 2,4                 |
| 2                                  | 0,865          | 1,3                 | 2,4                 | 1,4                 | 2,7                 |
| 2                                  | 1              | 1,1                 | -                   | 1,2                 | -                   |
| 5                                  | 0,5            | 1,4                 | 1,8                 | 1,8                 | 1,9                 |
| 5                                  | 0,8            | 1,1                 | 2,0                 | 1,3                 | 2,1                 |
| 5                                  | 0,865          | 1,1                 | 2,1                 | 1,2                 | 2,3                 |
| 5                                  | 1              | 0,77                | -                   | 0,92                | -                   |
| 20                                 | 0,5            | 1,2                 | 1,6                 | 1,6                 | 1,7                 |
| 20                                 | 0,8            | 0,92                | 1,9                 | 1,1                 | 2,1                 |
| 20                                 | 0,865          | 0,89                | 1,9                 | 1,1                 | 2,2                 |
| 20                                 | 1              | 0,70                | -                   | 0,86                | -                   |
| 100÷120                            | 0,5            | 1,2                 | 1,6                 | 1,6                 | 1,7                 |
| 100÷120                            | 0,8            | 0,92                | 1,9                 | 1,1                 | 2,1                 |
| 100÷120                            | 0,865          | 0,89                | 1,9                 | 1,1                 | 2,2                 |
| 100÷120                            | 1              | 0,70                | -                   | 0,86                | -                   |

### ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа наносится на титульный лист формуляра «Система информационно-измерительная автоматизированная коммерческого учета электрической энергии «Барнаульский пивоваренный завод», Зав. №1. Формуляр» 12.2009.БПЗ-АУ.ФО-ПС.

### КОМПЛЕКТНОСТЬ

В комплект АИИС должны входить изделия и документация:

| Технические средства ИИК ТИ                                                                                                                                                  |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Технические средства ИИК ТИ – в соответствии с таблицей 1                                                                                                                    |
| Документация                                                                                                                                                                 |
| Автоматизированная информационно-измерительная система коммерческого учета электроэнергии ОАО «Барнаульский пивоваренный завод». Технорабочий проект. ЕКМН.466453.023 ТРП    |
| Система информационно-измерительная автоматизированная коммерческого учета электрической энергии ОАО «Барнаульский пивоваренный завод». Методика поверки. ЕКМН.466453.023 МП |
| Система информационно-измерительная автоматизированная коммерческого учета электрической энергии ОАО «Барнаульский пивоваренный завод». Формуляр. 12.2009.БПЗ-АУ.ФО-ПС       |

### ПОВЕРКА

Поверка измерительных каналов АИИС проводится в соответствии с методикой поверки «Система информационно-измерительная автоматизированная коммерческого учета электроэнергии ОАО «Барнаульский пивоваренный завод». Методика поверки» ЕКМН.466453.023 МП, утвержденной ГЦИ СИ СНИИМ «14» 09 2010г.

Межповерочный интервал - 4 года.

Основное поверочное оборудование: миллитесламетр портативный МПМ-2, мультиметр АРРА-109, вольтамперфазометр «Парма ВАФ-А», измеритель комплексных сопротивлений электрических цепей «Вымпел», часы «Электроника-65».

Поверка измерительных компонентов АИИС проводится в соответствии со следующими нормативными документами по поверке: измерительные трансформаторы тока – по ГОСТ 8.217, измерительные трансформаторы напряжения – по ГОСТ 8.216, счетчики электрической энергии СЭТ-4ТМ.03М - по методике поверки ИЛГШ.411152.145 РЭ1, КТС «Энергия+» - по методике поверки описанной в НЕКМ.421451.001.РЭ.

### НОРМАТИВНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

ГОСТ Р 52323-2005 Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Статические счетчики активной энергии классов точности 0,2S и 0,5S  
ГОСТ Р 52425-2005 Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Статические счетчики реактивной энергии  
ГОСТ 7746-2001 Трансформаторы тока. Общие технические условия  
ГОСТ 1983-2001 Трансформаторы напряжения. Общие технические условия  
ЕКМН.466453.023 ТРП Автоматизированная информационно-измерительная система коммерческого учета электроэнергии ОАО «Барнаульский пивоваренный завод». Технорабочий проект.

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

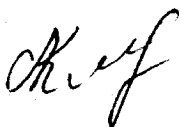
Тип «Система информационно-измерительная автоматизированная коммерческого учета электроэнергии ОАО «Барнаульский пивоваренный завод», утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен в эксплуатации.

согласно государственным поверочным

<sup>схемат</sup>  
**ИЗГОТОВИТЕЛЬ:** ООО «ИСТОК-ТЕХНО»

Юридический адрес: 656054, г. Барнаул, ул. Г.Исакова, 237-48

Генеральный директор  
ООО «ИСТОК-ТЕХНО»



А. С. Киселев