

СОГЛАСОВАНО

Руководитель ГИИ СИ

ФГУ «Воронежский ЦСМ»,

заместитель директора по метрологии



В.Т. Лепехин

2009 г.

|   |   |
|---|---|
| Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии ООО «Первая сбытовая компания» для энергоснабжения ОАО «Стройматериалы» | Внесена в Государственный реестр средств измерений<br>Регистрационный № <u>42985-09</u> |
|---|---|

Изготовлена ООО «Энергобаланс-Центр» филиал в Белгородской области по проектной документации ООО «Энергобаланс-Центр» филиал в Белгородской области  
Заводской номер 01

#### НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии ООО «Первая сбытовая компания» для энергоснабжения ОАО «Стройматериалы» (далее – АИИС КУЭ) предназначена для эффективного автоматизированного коммерческого учета электроэнергии (мощности) в ОАО «Стройматериалы», а также регистрации и хранения параметров электропотребления, формирования отчетных документов и информационного обмена с субъектами оптового рынка электроэнергии (ОРЭ), ОАО «АТС», «СО-ЦДУ «ЕЭС» и др. (далее – внешние пользователи).

#### ОПИСАНИЕ

Функции АИИС КУЭ. АИИС КУЭ представляет собой многофункциональную, трехуровневую систему с централизованным управлением и распределенной функцией измерения.

АИИС КУЭ решает следующие задачи:

- измерение 30-минутных приращений активной электроэнергии,
- периодический (1 раз в сутки) и /или по запросу автоматический сбор привязанных к единому календарному времени результатов измерений приращений электроэнергии 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 в организации (внешние пользователи) результатов измерений;
- предоставление по запросу контрольного доступа к результатам измерений, данных о состоянии объектов и средств измерений со стороны сервера организаций (внешних пользователей);
- обеспечение защиты оборудования, программного обеспечения и данных от несанкционированного доступа на физическом и программном уровне (установка паролей и т.п.);
- диагностика функционирования технических и программных средств АИИС КУЭ;
- конфигурирование и настройка параметров АИИС КУЭ;
- ведение системы единого времени в АИИС КУЭ (коррекция времени).

Метод измерения электроэнергии (мощности). Первичные фазные токи и напряжения трансформируются измерительными трансформаторами в аналоговые сигналы низкого уровня,

которые по проводным линиям связи поступают на соответствующие входы электронного счетчика электроэнергии. В счетчике мгновенные значения аналоговых сигналов преобразуются в цифровой сигнал. По мгновенным значениям силы электрического тока и напряжения в микропроцессоре счетчика вычисляются мгновенные значения активной и полной мощности, которые усредняются за период 0,02 с. Средняя за период реактивная мощность вычисляется по средним за период значениям активной и полной мощности.

Электрическая энергия, как интеграл по времени от средней за период 0,02 с мощности вычисляется для интервалов времени 30 мин. (Умножение на коэффициенты трансформации осуществляется в сервере).

Цифровой сигнал с выходов счетчиков по интерфейсу RS 485 на ПС 110 кВ «Белгород 1» и по GSM-каналу с РУ-0.4 кВ ЩС, ТП-6кВ №9, ТП-6кВ №504, РУ-0.4 кВ «База отдыха», ПС-110 кВ «Восточная» и ПС-110 кВ «Донец» поступает на вход УСПД, где осуществляется автоматизированный сбор, контроль и учет показателей и режимов потребления электроэнергии, передача накопленных данных по каналам передачи данных при помощи соединения с применением транспортного протокола TCP/IP. ИВК предназначен для обеспечения выполнения задач автоматического сбора, диагностики, обработки и хранения информации об измеренной электроэнергии, а также обеспечения интерфейсов доступа к информации. Учетная информация, передаваемая внешним пользователям через Internet (основной канал связи) и GSM- модем (резервный канал связи), отражает 30-минутные результаты измерения потребления электроэнергии по точке учета. Передача информации реализована с использованием электронных документов в виде макетов 51070 и 80020 в формате XML. В качестве

Состав. АИИС состоит из 3 уровней

*1-й уровень* – уровень 9 измерительно-информационных точек учета (ИИК ТУ) содержит в своем составе:

- измерительные трансформаторы напряжения (ТН) по ГОСТ 1983-2001 типа НАМИ 10-95, НТМИ-6-66, НОМ-6 класса точности (КТ) 0,5;
- измерительные трансформаторы тока (ТТ) по ГОСТ 7746-2001 типа ТПОЛ-10, ТПЛ-10, ТПЛМ-10, ТОЛ-10, ТОЛ СЭЦ-10, Т-0,66 класс точности 0,5;
- вторичные измерительные цепи тока и напряжения;
- многофункциональные микропроцессорные счетчики электроэнергии с цифровыми выходными интерфейсами RS485 (счетчики) для измерения активной и реактивной энергии типы ПСЧ-4ТМ.05М и ПСЧ-3ТМ.05 по ГОСТ Р 52323-2005 (активная энергия) и ГОСТ Р 52425-2005 (реактивная энергия).

*2-й уровень* – измерительно-вычислительный комплекс электроустановки (ИВКЭ) содержит в своем составе:

- устройство сбора и передачи данных (УСПД) типа RTU-325-E1-512-M4-B4-G - проектно-компонованный, модульный, IBM PC-совместимый промышленный компьютер.
- коммуникационное и модемное оборудование (преобразователь интерфейса RS-485/RS-232; линии связи с использованием терминалов сотовой связи GSM-модемы);
- устройство синхронизации системного времени (УССВ), подключенное к УСПД по интерфейсу RS232, выполненное на основе GPS приемника 35HVS;
- цепи и устройства питания для УСПД и терминала сотовой связи;

*3-й уровень* – измерительно-вычислительный комплекс (ИВК) содержит в своем составе:

- компьютер в серверном исполнении (SR 1500ALR\E5205\3\*250GB RE\2G\DVDRW\BASICRAIL);
- технические средства для организации локальной вычислительной сети разграничения прав доступа к информации ОАО «Стройматериалы»;
- автоматизированное рабочее место (АРМ);
- цепи и устройства питания сервера (источник бесперебойного питания 600VA);
- коммуникационное оборудование для обмена данными со счетчиками (интерфейс RS-485/RS-232, GSM-модем);
- канал связи с провайдером;

- программные средства:
  - ОС Windows Server 2003
  - СУБД Oracle разработки Oracle Corporation
  - ПО «Альфа Центр»
  - ПО счетчика электрической энергии разработки ФГУП «Нижегородский завод им. М.В. Фрунзе» г. Нижний Новгород

Система обеспечения единого времени (СОЕВ). В АИИС КУЭ синхронизация времени производится от эталона, в качестве которого выступает GPS. В качестве приемника сигналов используется GPS35-HVS. .

УСПД, с периодом в 1 ч, выполняет коррекцию своих внутренних часов таким образом, чтобы расхождение с часами УССВ было не более  $\pm 1$  с.

От УСПД синхронизируются внутренние часы счетчиков 1 раз в 30 мин. при опросе по интерфейсу RS485 и 1 раз в сутки при опросе по GSM-модемам. В случае, если расхождение времени счетчиков и УСПД составляет более  $\pm 1$  с, производится коррекция времени счетчиков.

Системное время ИВК синхронизируется со временем УСПД при его опросе 1 раз в 30 мин. Допустимое рассогласование времени составляет  $\pm 1$  с, при превышении которого производится коррекция времени.

В системе автоматически поддерживается единое время во всех ее компонентах с точностью не хуже  $\pm 5$  с.

Организация защиты от несанкционированного доступа. В АИИС КУЭ предусмотрена многоуровневая защита от несанкционированного доступа: система паролей в ПО, пломбирование счетчиков, информационных цепей.

### ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Технические характеристики АИИС КУЭ приведены в таблицах 1 и 2, которые содержат перечень измерительных каналов АИИС КУЭ указанием наименования присоединений, измерительных компонентов и их метрологических характеристик.

В таблице 3 приведены метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ. В качестве относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности 0,95.

Таблица 1 – Перечень ИК АИИС КУЭ и их состав

| Канал измерений  |   | Средство измерений   |   |   | Ктт<br>·<br>Ктн<br>·<br>Ксч | Наименование,<br>измеряемой величины |   |   |
|------------------|---|--|---|---|-----------------------------|--------------------------------------|---|---|
| № ИК, код НП АТС | Наименование объекта учета диспетчерское наименование присоединения | Вид СИ, класс точности, коэффициент трансформации, № Госреестра СИ | Обозначение, тип  |   |                             |                                      | Заводской номер   |   |
| 1                | 2   | 3  | 4   |   | 5                           | 6                                    | 7   |   |
|                  | ОАО «Стройматериалы»  |  | Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учёта электроэнергии ООО «Первая сбытовая компания» для энергоснабжения ОАО «Стройматериалы» |   | 01                          |                                      | Энергия активная, $W_p$<br>Энергия реактивная, $W_Q$<br>Календарное время |   |
| 1                | РУ 6 кВ ПС 110 кВ "Донец" Кл 6 кВ яч. 16"БКСМ"                      | ТТ   | КТтт = 0,5<br>Ктт = 800/5<br>№ 32139-06   | А | ТОЛ СЭЩ-10                  | 10182                                | 9600  | Энергия активная, $W_p$<br>Энергия реактивная, $W_Q$<br>Календарное время<br>Ток первичный, $I_1$ |
|                  |   |  |   | В | ТОЛ СЭЩ-10                  | 10386                                |   |   |
|                  |   |  |   | С | ТОЛ СЭЩ-10                  | 10392                                |   |   |
|                  |   | ТН   | КТтн = 0,5<br>Ктн = 6000/100<br>№ 20186-05  | А | НАМИ-10-95<br>УХЛ2          | 876                                  | 876   | Напряжение первичное, $U_1$   |
|                  |   |  |   | В | НАМИ-10-95<br>УХЛ2          | 876                                  |   |   |
|                  |   | 37288-08   | УСПД RTU-325  |   | 004875                      |                                      | Энергия активная, $W_p$<br>Энергия реактивная, $W_Q$<br>Календарное время |   |

| 1 | 2  | 3       | 4   |             | 5                  | 6          | 7  |                               |
|---|--|---------|---|-------------|--------------------|------------|--|-------------------------------|
|   |  | Счетчик | КТсч = 0,5S/1,0<br>Ксч = 1<br>№36355-07<br>Передаточное число<br>5000 имп./кВт·ч  | С           | НАМИ-10-95<br>УХЛ2 | 876        | Ток вторичный, I <sub>2</sub><br>Напряжение вторичное, U <sub>2</sub><br>Энергия активная, W <sub>p</sub><br>Энергия реактивная, W <sub>Q</sub><br>Календарное время |                               |
|   |  |         |   | ПСЧ-4ТМ.05М |                    | 0603090148 |  |                               |
|   |  |         |   |             |                    |            |  |                               |
| 2 | РУ 6 кВ ПС 110 кВ "Донец" КЛ 6 кВ яч. 5 "<br>БКСМ-резерв " | ТТ      | КТтг = 0,5<br>Ктг = 800/5<br>№ 32139-06   | А           | ТОЛ СЭЩ-10         | 10404      | 9600   | Ток первичный, I <sub>1</sub> |
|   |  |         |   | В           | ТОЛ СЭЩ-10         | 10406      |  |                               |
|   |  |         |   | С           | ТОЛ СЭЩ-10         | 10246      |  |                               |
|   |  | ТН      | КТтн = 0,5<br>Ктн = 6000/100<br>№ 20186-05  | А           | НАМИ-10-95<br>УХЛ2 | 926        | Напряжение первичное, U <sub>1</sub>   |                               |
|   |  |         |   | В           | НАМИ-10-95<br>УХЛ2 | 926        |  |                               |
|   |  |         |   | С           | НАМИ-10-95<br>УХЛ2 | 926        |  |                               |
|   |  | Счетчик | КТсч = 0,5S/1,0<br>Ксч = 1<br>№36355-07<br>Передаточное число<br>5000 имп./кВт·ч  | ПСЧ-4ТМ.05М |                    | 0603090065 | Ток вторичный, I <sub>2</sub><br>Напряжение вторичное, U <sub>2</sub><br>Энергия активная, W <sub>p</sub><br>Энергия реактивная, W <sub>Q</sub><br>Календарное время |                               |
|   |  |         |   |             |                    |            |  |                               |
|   |  |         |   |             |                    |            |  |                               |
| 3 | КЛ 6 кВ ТП №9 яч. 9 (ООО Автоинвест)                       | ТТ      | КТтг = 0,5<br>Ктг = 50/5<br>№ 1276-59   | А           | ТПЛ-10             | 6664       | 600  | Ток первичный, I <sub>1</sub> |
|   |  |         |   | В           | -                  | -          |  |                               |
|   |  |         |   | С           | ТПЛ-10             | 5690       |  |                               |
|   |  | ТН      | КТтн = 0,5<br>Ктн = 6000/100<br>№2611-70  | А           | НТМИ-6-<br>66УЗ    | УСПИ       | Напряжение первичное, U <sub>1</sub>   |                               |
|   |  |         |   | В           | НТМИ-6-<br>66УЗ    | УСПИ       |  |                               |
|   |  |         |   | С           | НТМИ-6-<br>66УЗ    | УСПИ       |  |                               |
|   |  | Счетчик | КТсч = 0,5S/1,0<br>Ксч = 1<br>№ 36355-07<br>Передаточное число<br>5000 имп./кВт·ч | ПСЧ-4ТМ.05М |                    | 0608080331 | Ток вторичный, I <sub>2</sub><br>Напряжение вторичное, U <sub>2</sub><br>Энергия активная, W <sub>p</sub><br>Энергия реактивная, W <sub>Q</sub><br>Календарное время |                               |
|   |  |         |   |             |                    |            |  |                               |
|   |  |         |   |             |                    |            |  |                               |
| 4 | РУ 6 кВ ПС 110 кВ «Белгород-1» КЛ<br>6 кВ яч. 122 «КСМ-2»  | ТТ      | КТтг = 0,5<br>Ктг = 300/5<br>№ 7069-02  | А           | ТОЛ-10             | 39992      | 3600   | Ток первичный, I <sub>1</sub> |
|   |  |         |   | В           | -                  | -          |  |                               |
|   |  |         |   | С           | ТОЛ-10             | 3736       |  |                               |
|   |  | ТН      | КТтн = 0,5<br>Ктн = 6000/100<br>№159-49   | А           | НОМ-6              | 3199       | Напряжение первичное, U <sub>1</sub>   |                               |
|   |  |         |   | В           | НОМ-6              | 3170       |  |                               |
|   |  |         |   | С           | НОМ-6              | 3203       |  |                               |
|   |  | Счетчик | КТсч = 0,5S/1,0<br>Ксч = 1<br>№ 36355-07<br>Передаточное число<br>5000 имп./кВт·ч | ПСЧ-4ТМ.05М |                    | 0607089023 | Ток вторичный, I <sub>2</sub><br>Напряжение вторичное, U <sub>2</sub><br>Энергия активная, W <sub>p</sub><br>Энергия реактивная, W <sub>Q</sub><br>Календарное время |                               |
|   |  |         |   |             |                    |            |  |                               |
|   |  |         |   |             |                    |            |  |                               |
| 5 | РУ 6 кВ ПС 110 кВ «Белгород-1» КЛ 6 кВ яч. 31<br>«КСМ-1»   | ТТ      | КТтг = 0,5<br>Ктг = 300/5<br>№ 2363-68  | А           | ТПЛМ 10            | 24084      | 3600   | Ток первичный, I <sub>1</sub> |
|   |  |         |   | В           | -                  | -          |  |                               |
|   |  |         |   | С           | ТПЛМ 10            | 30031      |  |                               |
|   |  | ТН      | КТтн = 0,5<br>Ктн = 6000/100<br>№2611-70  | А           | НТМИ-6-<br>66УЗ    | 2720       | Напряжение первичное, U <sub>1</sub>   |                               |
|   |  |         |   | В           | НТМИ-6-<br>66УЗ-6  | 2720       |  |                               |
|   |  |         |   | С           | НТМИ-6-<br>66УЗ-6  | 2720       |  |                               |
|   |  | Счетчик | КТсч = 0,5S/1,0<br>Ксч = 1<br>№ 36355-07<br>Передаточное число<br>5000 имп./кВт·ч | ПСЧ-4ТМ.05М |                    | 0612080454 | Ток вторичный, I <sub>2</sub><br>Напряжение вторичное, U <sub>2</sub><br>Энергия активная, W <sub>p</sub><br>Энергия реактивная, W <sub>Q</sub><br>Календарное время |                               |
|   |  |         |   |             |                    |            |  |                               |
|   |  |         |   |             |                    |            |  |                               |

| 1       | 2   | 3          |   | 4             |  | 5          | 6  | 7  |        |     |                               |
|---------|---|------------|---|---------------|--|------------|--|--|--------|-----|-------------------------------|
| 6       | РУ 0,4 кВ ШС КЛ 0,4 кВ ГСК №70  | ТТ         | -   | A             | -  | -          | 1  | Ток первичный, I <sub>1</sub>  |        |     |                               |
|         |   |            |   | B             | -  | -          |  |  |        |     |                               |
|         |   |            |   | C             | -  | -          |  |  |        |     |                               |
|         |   | ТН         | -   | A             | -  | -          |  | Напряжение первичное, U <sub>1</sub>   |        |     |                               |
|         |   |            |   | B             | -  | -          |  |  |        |     |                               |
|         |   |            |   | C             | -  | -          |  |  |        |     |                               |
| Счетчик | КТсч = 0,5S/1,0<br>Ксч = 1<br>№ 30784-05<br>Передаточное число<br>5000 имп./кВт·ч | ПСЧ-ЗТМ.05 |   | 0512080340    | Ток вторичный, I <sub>2</sub><br>Напряжение вторичное, U <sub>2</sub><br>Энергия активная, W <sub>p</sub><br>Энергия реактивная, W <sub>Q</sub><br>Календарное время |            |  |  |        |     |                               |
| 7       | РУ 6 кВ ПС 110кВ «Восточная» ВЛ 6 кВ яч.<br>38 «Пескарьер»                        | ТТ         | КТтг = 0,5<br>Ктг = 200/5<br>№ 1261-02  | A             | ТПОЛ-10  | 51503      | 2400   | Ток первичный, I <sub>1</sub>  |        |     |                               |
|         |   |            |   | B             | -  | -          |  |  |        |     |                               |
|         |   |            |   | C             | ТПОЛ-10  | 48422      |  |  |        |     |                               |
|         |   | ТН         | КТтн = 0,5<br>Ктн = 6000/100<br>№2611-70  | A             | НТМИ-6-66УЗ  | 387        |  | Напряжение первичное, U <sub>1</sub>   |        |     |                               |
|         |   |            |   | B             | НТМИ-6-66УЗ-6  | 387        |  |  |        |     |                               |
|         |   |            |   | C             | НТМИ-6-66УЗ-6  | 387        |  |  |        |     |                               |
|         |   | Счетчик    | КТсч = 0,5S/1,0<br>Ксч = 1<br>№ 36355-07<br>Передаточное число<br>5000 имп./кВт·ч | ПСЧ-4ТМ.05М   |  | 0612080503 |  | Ток вторичный, I <sub>2</sub><br>Напряжение вторичное, U <sub>2</sub><br>Энергия активная, W <sub>p</sub><br>Энергия реактивная, W <sub>Q</sub><br>Календарное время |        |     |                               |
|         |   | 8          | ТП №504 6кВ КЛ 0,4кВ РУ<br>(Водстройкомплект)                                     | ТТ            | КТтг = 0,5<br>Ктг = 1000/5<br>№ 21573-01   | A          |  | Т-0,66УЗ   | 22144- | 200 | Ток первичный, I <sub>1</sub> |
|         |   |            |   |               |  | B          |  | Т-0,66УЗ   | 21377  |     |                               |
| C       | Т-0,66УЗ  |            |   |               |  | 21925      |  |  |        |     |                               |
| ТН      | -   |            |   | A             | -  | -          | Напряжение первичное, U <sub>1</sub>   |  |        |     |                               |
|         |   |            |   | B             | -  | -          |  |  |        |     |                               |
|         |   |            |   | C             | -  | -          |  |  |        |     |                               |
| Счетчик | КТсч = 0,5S/1,0<br>Ксч = 1<br>№ 36355-07<br>Передаточное число<br>5000 имп./кВт·ч |            |   | ПСЧ-4ТМ.05.04 |  | 0604091169 | Ток вторичный, I <sub>2</sub><br>Напряжение вторичное, U <sub>2</sub><br>Энергия активная, W <sub>p</sub><br>Энергия реактивная, W <sub>Q</sub><br>Календарное время |  |        |     |                               |
| 9       | ТП №8 6кВ КЛ 0,4кВ РУ (здание База<br>отдыха) ИФНС РФ по г. Белгороду             |            |   | ТТ            | -  | A          | -  | -  | 1      |     | Ток первичный, I <sub>1</sub> |
|         |   |            |   |               |  | B          | -  | -  |        |     |                               |
|         |   | C          | -   |               |  | -          |  |  |        |     |                               |
|         |   | ТН         | -   | A             | -  | -          | Напряжение первичное, U <sub>1</sub>   |  |        |     |                               |
|         |   |            |   | B             | -  | -          |  |  |        |     |                               |
|         |   |            |   | C             | -  | -          |  |  |        |     |                               |
|         |   | Счетчик    | КТсч = 0,5S/1,0<br>Ксч = 1<br>№ 30784-05<br>Передаточное число<br>5000 имп./кВт·ч | ПСЧ-ЗТМ.05    |  | 0512080222 | Ток вторичный, I <sub>2</sub><br>Напряжение вторичное, U <sub>2</sub><br>Энергия активная, W <sub>p</sub><br>Энергия реактивная, W <sub>Q</sub><br>Календарное время |  |        |     |                               |

Примечание - Допускается замена счетчиков, ТТ, ТН, УСПД на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в Таблице 1. Замена оформляется актом в установленном на предприятии порядке. Акт хранится совместно с настоящим описанием типа как его неотъемлемая часть

Таблица 2- Технические характеристики АИИС

| Наименование характеристики                                       | Значение характеристики                   | Примечания                                |
|---|---|---|
| 1   | 2   | 3   |
| Количество ИК коммерческого учета.                                | 9   | -   |
| Номинальное напряжение на вводах системы, В                       | 6000/100                                  | ИК 1- 5, 7                                |
| Номинальные значения первичных токов ТТ измерительных каналов, А  | 1000/5<br>800/5<br>300/5<br>200/5<br>50/5 | ИК 8<br>ИК 1,2<br>ИК 4, 5<br>ИК 7<br>ИК 3 |
| Мощность вторичной нагрузки ТТ (при $\cos\varphi_2=0,8$ инд), В·А | 10<br>5                                   | ИК 1-5, 7<br>ИК 8                         |
| Мощность нагрузки ТН (при $\cos\varphi_2=0,8$ инд), В·А           | 200<br>75<br>50                           | ИК 1, 2<br>ИК 3, 5, 7<br>ИК 4             |

Таблица 3- Пределы допускаемых относительных погрешностей измерения активной (реактивной) ( $\delta_{WP} / \delta_{WQ}$ ) электроэнергии (мощности) для реальных условий эксплуатации АИИС КУЭ при доверительной вероятности 0,95

| № ИК              | КТ <sub>ТТ</sub> | КТ <sub>ТН</sub> | КТ <sub>СЧ</sub> | $\delta_{WP}, \%$                          |  |  |   |
|-------------------|------------------|------------------|------------------|--|--|--|---|
|                   |                  |                  |                  | Значение $\cos \varphi$                    | для диапазона $5\% \leq I/In < 20\%$<br>$W_{P5\%} \leq W_P < W_{P20\%}$  | для диапазона $20\% \leq I/In < 100\%$<br>$W_{P20\%} \leq W_P < W_{P100\%}$  | для диапазона $100\% \leq I/In < 120\%$<br>$W_{P100\%} \leq W_P \leq W_{P120\%}$  |
| 1- 5, 7           | 0,5              | 0,5              | 0,5s             | 1,0  | +2,2   | +1,7   | +1,6  |
|                   |                  |                  |                  | 0,8  | +3,3   | +2,3   | +2,0  |
|                   |                  |                  |                  | 0,5  | +5,8   | +3,6   | +3,0  |
| 8                 | 0,5              | -                | 0,5s             | 1,0  | +2,1   | +1,6   | +1,4  |
|                   |                  |                  |                  | 0,8  | +3,2   | +2,1   | +1,9  |
|                   |                  |                  |                  | 0,5  | +5,5   | +3,4   | +2,7  |
| 6, 9              | -                | -                | 0,5s             | 1,0  | +1,3   | +1,3   | +1,3  |
|                   |                  |                  |                  | 0,8  | +1,6   | +1,6   | +1,6  |
|                   |                  |                  |                  | 0,5  | +2,1   | +2,1   | +2,1  |
| $\delta_{WQ}, \%$ |                  |                  |                  |  |  |  |   |
| № ИК              | КТ <sub>ТТ</sub> | КТ <sub>ТН</sub> | КТ <sub>СЧ</sub> | Значение $\cos \varphi$ ( $\sin \varphi$ ) | для диапазонов $5\% \leq I/In < 20\%$<br>$W_{Q5\%} \leq W_Q < W_{Q20\%}$ | для диапазонов $20\% \leq I/In < 100\%$<br>$W_{Q20\%} \leq W_Q < W_{Q100\%}$ | для диапазонов $100\% \leq I/In < 120\%$<br>$W_{Q100\%} \leq W_Q \leq W_{Q120\%}$ |
| 1- 5, 7           | 0,5              | 0,5              | 1,0              | 0,8(0,6)                                   | +5,7   | +3,4   | +2,9  |
|                   |                  |                  |                  | 0,5(0,87)                                  | +4,1   | +2,7   | +2,5  |
| 8                 | 0,5              | -                | 1,0              | 0,8(0,6)                                   | +5,6   | +3,2   | +2,7  |
|                   |                  |                  |                  | 0,5(0,87)                                  | +4,0   | +2,6   | +2,4  |
| 6, 9              | -                | -                | 1,0              | 0,8(0,6)                                   | +3,7   | +2,4   | +2,3  |
|                   |                  |                  |                  | 0,5(0,87)                                  | +3,2   | +2,3   | +2,3  |

$I/In$  – значение первичного тока в сети в % от номинального

$W_{P5\%}(W_{Q5\%}) - W_{P120\%}(W_{Q120\%})$  - значения электроэнергии при  $I/In = 5 - 120\%$

Предел допускаемой абсолютной погрешности хода часов в сутки, с/сут ± 5

Условия эксплуатации измерительных компонентов ИК АИИС соответствуют требованиям, распространяющихся на них НД:

- трансформаторы тока по ГОСТ 7746-2001 и ЭД;
- трансформаторы напряжения по ГОСТ 1983-2001 и ЭД;
- счётчики электроэнергии для измерения активной энергии ПСЧ-4ТМ.05М и ПСЧ-3ТМ.05М по ГОСТ Р 52323-2005 и ГОСТ Р 52425-2005 и ЭД.
- УСПД RTU-325 по ДЯИМ.466215.001РЭ

Таблица 5 - Условия эксплуатации АИИС

| Наименование параметров контролируемых присоединений и влияющих величин | Допускаемые границы параметров контролируемых присоединений и рабочих условий применения СИ для состава измерительного канала |  |   |                 |
|---|---|--|---|-----------------|
|   | Счетчики  | ТТ   | ТН  | УСПД            |
| Компоненты ИК АИИС  |   |  |   |                 |
| Сила переменного тока, А  | $I_{2 \text{ мин}} - I_{2 \text{ макс}}$  | $I_{1 \text{ мин}} - 1,2 I_{1 \text{ ном}}$      | -   | -               |
| Напряжение переменного тока, В  | $0,9 U_{2 \text{ ном}} - 1,1 U_{2 \text{ ном}}$   | -  | $0,9 U_{1 \text{ ном}} - 1,1 U_{1 \text{ ном}}$ | 85 - 264        |
| Коэффициент мощности (cos φ)  | $0,5_{\text{инд}} - 1,0 - 0,8_{\text{акт}}$   | $0,8_{\text{инд}} - 1,0$                         | $0,8_{\text{инд}} - 1,0$                        | -               |
| Частота, Гц   | 47,5 - 52,5   | 47,5 - 52,5                                      | 47,5 - 52,5                                     | -               |
| Температура окружающего воздуха, °С                                     |   |  |   |                 |
| - По ЭД   | От минус 40 до плюс 70  | От минус 50 до плюс 45                           | От минус 50 до плюс 45                          | От 0 до плюс 70 |
| - Реальные  | От 7 до 33  | От 7 до 33                                       | От 7 до 33                                      | От 7 до 33      |
| Индукция внешнего магнитного поля для счетчиков, мТл                    | Не более 0,5  | -  | -   | -               |
| Мощность вторичной нагрузки ТТ при $\cos\varphi_2 = 0,8_{\text{инд}}$   | -   | $0,25 S_{2 \text{ ном}} - 1,0 S_{2 \text{ ном}}$ | -   | -               |
| Мощность нагрузки ТН (при $\cos\varphi_2 = 0,8_{\text{инд}}$ )          | -   | -  | $0,25 S_{\text{ ном}} - 1,0 S_{\text{ ном}}$    | -               |

Надежность применяемых в АИИС компонентов

Параметры надежности средств измерений АИИС: трансформаторов напряжения и тока, счетчиков электроэнергии и УСПД

|   |   |
|---|---|
| <b>Компоненты АИИС:</b>   | <b>Среднее время наработки на отказ, ч, не менее:</b> |
| Трансформаторы тока   | 219000  |
| Трансформаторы напряжения   | 219000  |
| Электросчетчики ПСЧ-4ТМ.05, ПСЧ-3ТМ.05                              | 90000   |
| УСПД RTU-325  | 100000  |
| ИБП APC SC Smart Power-URS 1000 VA                                  | 35000   |
| Модем GSM Siemens TC-35i и коммуникационное и модемное оборудование | 50000   |
| Устройство синхронизации системного времени УССВ-35HVS              | 50000   |
| Сервер  | 20000   |
|   | <b>Срок службы, лет:</b>                              |
| Трансформаторы напряжения, тока;                                    | 30  |
| Электросчетчики ПСЧ-4ТМ.05, ПСЧ-3ТМ.05                              | 30  |
| УСПД RTU-325  | 30  |
| Устройство синхронизации системного времени УССВ-35HVS              | 24  |
| Коммуникационное и модемное оборудование                            | 10  |

Среднее время восстановления АИИС при отказе не более 4 ч.

Надежность системных решений:

- резервирование питания УСПД;
- резервирование каналов связи: на уровне ИИК-ИВК, ИВКЭ-ИВК; информация о результатах измерений может передаваться внешним пользователям по электронной почте;
- мониторинг состояния АИИС;
- удаленный доступ;
- возможность съема информации со счетчика автономным способом
- визуальный контроль информации на счетчике

Регистрация событий:

- в журнале событий счетчика;
- параметрирования;
- пропадания напряжения;
- коррекции времени в счетчике (сервере)
- в журнале УСПД;
- параметрирования;
- пропадания напряжения;
- коррекции времени в счетчике.

### Защищенность применяемых компонентов

Механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:

- электросчётчика;
- промежуточных клеммников вторичных цепей;
- УСПД;
- сервера;

Защита информации на программном уровне:

- результатов измерений (при передаче, возможность использования цифровой подписи)
- установка пароля на счетчик;
- установка пароля на УСПД
- установка пароля на сервере.

Глубина хранения информации

Глубина хранения информации в счетчиках и УСПД не менее 45 суток, на сервере не менее 3,5 лет.

### ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

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

### КОМПЛЕКТНОСТЬ

Комплектность АИИС КУЭ определяется проектной документацией на систему (шифр ЭБЦ.425210.013П2)

В комплект поставки входит техническая документация на систему и на комплектующие средства измерений, методика поверки.

### ПОВЕРКА

Поверку производят в соответствии с документом «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии ООО «Первая сбытовая компания» для энергоснабжения ОАО «Стройматериалы». Методика поверки». Методика разработана и утверждена ГЦИ СИ ФГУ «Воронежский ЦСМ» в 2009 г., входит в комплект документации на систему.

Таблица 5-Основные и вспомогательные СИ, применяемые при поверке АИИС

| Наименование эталонов, вспомогательных СИ                | Тип         | Основные требования к метрологическим характеристикам (МХ)  | Цель использования   |
|--|-------------|---|--|
| 1  | 2           | 3   | 4  |
| 1. Термометр   | ТП 22       | ЦД 1 °С в диапазоне от минус 30 до плюс 50 °С   | Контроль температуры окружающей среды  |
| 2. Барометр-анероид                                      | БАММ 1      | Атм. давление 80-106 кПа<br>Отн. погрешность ± 5%   | Контроль атмосферного давления   |
| 3. Психрометр  | М-4М        | КТ 2,0  | Контроль относительной влажности   |
| 4. Миллитесламетр  | МПМ-2       | ПГ 7,5 %  | Измерение напряженности магнитного поля  |
| 5. Измеритель показателей качества электрической энергии | Ресурс-UF2М | КТ 0,2 (напряжение гармоник)  | Измерение показателей качества электроэнергии в соответствии с ГОСТ 13109-97   |
| 6. Вольтамперфазометр                                    | ПАРМА ВАФ-Т | КТ 0,5<br>Напряжение 0-460 В<br>Ток 0-6 А<br>Частота 45-65 Гц<br>Фазовый угол от минус 180 до 180 град. | Измерение напряжения, тока, частоты, угла сдвига фаз между напряжением и током |
| 7. Прибор сравнения                                      | КНТ-03      | 1,999 В·А; ПГ ±0,003 В·А<br>19,99 В·А; ПГ ±0,03 В·А<br>199,9 В·А ПГ ±0,3 В·А                            | Измерение полной мощности вторичной нагрузки ТТ                                |
| 8. Радиочасы   | МИР РЧ-01   |   | Использование сигнала точного времени  |

| 1                              | 2       | 3                   | 4  |
|--------------------------------|---------|---------------------|--|
| 9. Секундомер                  | СОСпр-1 | 0-30 мин., ЦД 0,1 с | При определении погрешности хода системных часов   |
| 10. Переносной компьютер ПК    |         |                     | Для непосредственного считывания информации со счетчиков   |
| 11. Оптический преобразователь | АЕ1     |                     | Преобразователь сигналов для считывания информации со счетчиков через оптический порт  |
| 12 ПО Альфа Центр              |         |                     | Тестовые файлы, пусконаладочные, настроечные для диагностических работ по проверке функционирования счетчиков, УСПД, АИИС в целом. |

Примечание - Допускается применение других СИ, обладающих требуемыми МХ

Средства поверки измерительных трансформаторов напряжения по МИ 2845-2003, МИ 2925-2005 и (или) по ГОСТ 8.216-88.

Средства поверки измерительных трансформаторов тока по ГОСТ 8.217-2003.

Средства поверки многофункциональных микропроцессорных счетчиков электрической энергии типа ПСЧ-4ТМ.05М ПСЧ-3ТМ.05 по методике поверки ИЛГШ.411152.146 РЭ1, ИЛГШ.411152.137РЭ1.

Средства поверки УСПД RTU-325 по методике поверке ДЯИМ.466453.005 МП

Межповерочный интервал 4 года.

**НОРМАТИВНЫЕ И**

### ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

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

ГОСТ 1983-2001 «Трансформаторы напряжения. Общие технические условия».

ГОСТ Р52323-2005. Статические счетчики ватт-часов активной энергии переменного тока (классы точности 0,2 S и 0,5 S)

ГОСТ Р52425-2005. Статические счетчики ватт-часов реактивной энергии переменного тока

ГОСТ 22261-94 «Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия».

ГОСТ Р 8.596-2002 "Метрологическое обеспечение измерительных систем".

МИ 2439-97.ГСИ. Метрологические характеристики измерительных систем. Номенклатура.

Принципы регламентации, определения и контроля.

Рабочий проект «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии ООО «Первая сбытовая компания» для энергоснабжения ОАО «Стройматериалы» шифр ЭБЦ.425210.013 П2

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип Системы автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии ООО «Первая сбытовая компания» для энергоснабжения ОАО «Стройматериалы», заводской номер 01, утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведёнными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен при выпуске из производства и в эксплуатации согласно государственным поверочным схемам.

### ИЗГОТОВИТЕЛЬ

ООО «Энергобаланс-Центр»

Филиал в Белгородской области

308001, г. Белгород, 1-й Первомайский переулок, д. 1-А

Тел/факс 8(4722) 24-55-59, факс 24-55-75

Директор ООО «Энергобаланс-Центр»

Филиала в Белгородской области



А.В. Репников