

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ

СОГЛАСОВАНО:
Руководитель ГПСИ ФГУП «ВНИИМС»

В.Н. Яншин

10 сентября 2007 г.



| | |
|--|---|
| Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии и мощности АИИС КУЭ ГПК «Ефремовский» | Внесена в Государственный реестр средств измерений Регистрационный № <u>35957-07</u> |
|--|---|

Изготовлена по ГОСТ 22261-94 и технической документации ОАО «Электроцентраладка» г. Москва, заводской № 422200006.1.

НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии и мощности АИИС КУЭ ГПК «Ефремовский» (в дальнейшем – АИИС КУЭ ГПК «Ефремовский») предназначена для измерений, коммерческого и технического учета электрической энергии и мощности, а также автоматизированного сбора, накопления, обработки, хранения и отображения информации об энергоснабжении. В частности, АИИС КУЭ ГПК «Ефремовский» предназначена для использования в составе многоуровневых автоматизированных информационно-измерительных систем коммерческого учета электроэнергии и мощности (АИИС КУЭ) на оптовом рынке электрической энергии (мощности).

Область применения: на Глюкозно-паточном комбинате «Ефремовский» и граничащих с ним по цепям электроснабжения энергосистемах, промышленных и другие энергопотребляющих (энергопоставляющих) предприятиях.

ОПИСАНИЕ

АИИС КУЭ ГПК «Ефремовский» представляет собой информационно-измерительную систему, состоящую из следующих основных средств измерений – измерительных трансформаторов напряжения и тока, счетчиков электроэнергии, контроллеров, сервера сбора данных и вспомогательного оборудования – устройств связи, модемов различных типов, верхнего уровня сбора информации – коммуникационного сервера, сервера хранения коммерческой информации АИИС КУЭ ГПК «Ефремовский» (в дальнейшем - сервер) (Функции сервера сбора данных, коммуникационного сервера, сервера хранения данных выполняет ИВК «ИКМ-Пирамида») и автоматизированных рабочих мест (АРМ) на базе ПЭВМ.

Система обеспечивает измерение следующих основных параметров энергопотребления:

- 1) активной (реактивной) энергии за определенные интервалы времени по каналам учета, группам каналов учета и объекту в целом, с учетом временных (тарифных) зон, включая прием и отдачу энергии;
- 2) средних значений активной (реактивной) мощности за определенные интервалы време-

ни по каналам учета, группам каналов учета и объекту в целом;

3) календарного времени и интервалов времени.

Кроме параметров энергопотребления (измерительной информации) в счетчиках и сервере сбора данных может храниться служебная информация: параметры качества электроэнергии в точке учета, регистрация различных событий, данные о корректировках параметров, данные о работоспособности устройств, перерывы питания и другая информация. Эта информация может по запросу пользователя передаваться на АРМ.

В АИИС КУЭ ГПК «Ефремовский» измерения и передача данных на верхний уровень происходит следующим образом. Аналоговые сигналы переменного тока с выходов измерительных трансформаторов (для счетчиков трансформаторного включения) поступают на входы счетчиков электроэнергии, которые преобразуют значения входных сигналов в цифровой код. Счетчик СЭТ-4ТМ.03 производит измерения мгновенных и действующих (среднеквадратических) значений напряжения (U) и тока (I) и рассчитывают активную мощность ($P=U \cdot I \cdot \cos\varphi$) и полную мощность ($S=U \cdot I$). Реактивная мощность (Q) рассчитывается в счетчике по алгоритму $Q=(S^2-P^2)^{0.5}$. Средние значения активной мощности рассчитываются путем интегрирования текущих значений P на 30-минутных интервалах времени. По запросу или в автоматическом режиме измерительная информация направляется в устройство сбора и передачи данных (УСПД). В УСПД происходят косвенные измерения электрической энергии при помощи программного обеспечения, установленного на УСПД, далее информация поступает на сервер, где происходит накопление и отображение собранной информации при помощи АРМов. Полный перечень информации, передаваемой на АРМ, определяется техническими характеристиками многофункциональных электросчетчиков, УСПД и уровнем доступа АРМа к базе данных. Для передачи данных, несущих информацию об измеряемой величине от одного компонента АИИС КУЭ к другому, используются проводные линии связи, телефонные линии связи.

АИИС КУЭ ГПК «Ефремовский» имеет систему обеспечения точного времени (СОЕВ), которая охватывает уровень счётчиков электрической энергии, УСПД, сервера и имеет нормированную погрешность. Коррекция системного времени производится, не реже одного раза в сутки, по временным импульсам от устройства синхронизации системного времени УСВ-1 на основе GPS приёмника, подключённого к серверу.

Для защиты метрологических характеристик системы от несанкционированных изменений (корректировок) предусмотрена аппаратная блокировка, пломбирование средств измерений и учета, кроссовых и клеммных коробок, а также многоуровневый доступ к текущим данным и параметрам настройки системы (электронные ключи, индивидуальные пароли, коды оператора и программные средства для защиты файлов и баз данных).

Основные функции и эксплуатационные характеристики АИИС КУЭ ГПК «Ефремовский» соответствуют техническим требованиям НП АТС к АИИС КУЭ. Система выполняет непрерывные автоматизированные измерения следующих величин: приращений активной электрической энергии, измерений календарного времени, интервалов времени и коррекцию хода часов компонентов системы, а также сбор результатов и построение графиков получасовых нагрузок, необходимых для организации рационального контроля и учета энергопотребления. Параметры надежности средств измерений АИИС КУЭ трансформаторов напряжения и тока, счетчиков электроэнергии соответствуют техническим требованиям к АИИС КУЭ субъекта ОРЭ. Для непосредственного подключения к счетчику СЭТ-4ТМ.03 (в случае, например, повреждения линии связи) предусматривается использование

переносного компьютера типа NoteBook с последующей передачей данных на компьютер высшего уровня.

В системе обеспечена возможность автономного съема информации со счетчиков. Глубина хранения информации в системе не менее 35 суток. (Для счетчиков СЭТ-4ТМ глубина хранения каждого массива профиля мощности при времени интегрирования 30 мин. составляет 3,7 месяца; для УСПД Сикон С1 глубина хранения графика средних мощностей за интервал 30 мин. 45 суток; для ИВК «ИКМ-Пирамида» 3,5 года). При прерывании питания все данные и параметры хранятся в энергонезависимой памяти.

Для защиты информации и измерительных каналов АИИС КУЭ от несанкционированного вмешательства предусмотрена механическая и программная защита. Все кабели, проходящие на счетчик от измерительных трансформаторов и сигнальные кабели от счетчика, кроссируются в пломбируемом отсеке счетчика.

Все основные технические компоненты, используемые АИИС КУЭ ГПК «Ефремовский» являются средствами измерений и зарегистрированы в Государственном реестре. Устройства связи, модемы различных типов, пульта оператора, дополнительные средства вычислительной техники (персональные компьютеры) отнесены к вспомогательным техническим компонентам и выполняют только функции передачи и отображения данных, получаемых от основных технических компонентов.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Таблица 1

| параметр | значение |
|--|---|
| Пределы допускаемых значений относительной погрешности АИИС КУЭ при измерении электрической энергии. | Вычисляются по методике поверки в зависимости от состава ИК. Значения пределов допускаемых погрешностей приведены в таблице 2 |
| Параметры питающей сети переменного тока: Напряжение, В частота, Гц | 220± 22 50 ± 1 |
| Температурный диапазон окружающей среды для: - счетчиков электрической энергии, °С - трансформаторов тока и напряжения, °С | +20...+30 -20...+35 |
| Индукция внешнего магнитного поля в местах установки счетчиков, не более, мТл | 0,5 |
| Мощность, потребляемая вторичной нагрузкой, подключаемой к ТТ и ТН, % от номинального значения | 25-100 |
| Потери напряжения в линии от ТН к счетчику, не более, % | 0,25 |
| Первичные номинальные напряжения, кВ | 110; |
| Первичные номинальные токи, кА | 0,3; |
| Номинальное вторичное напряжение, В | 100 |
| Номинальный вторичный ток, А | 1 |

| | |
|--|-----|
| Количество точек учета, шт. | 1 |
| Интервал задания границ тарифных зон, минут | 30 |
| Абсолютная погрешность при измерении текущего времени в системе и ее компонентах, не более, секунд | ± 5 |
| Средний срок службы системы, лет | 15 |

Таблица 2

Пределы допускаемых относительных погрешностей при измерении электрической энергии, %.

| № ИК | Состав ИК** | cos φ (sin φ) | δ ₁₍₂₎ %I | δ _{5%} I | δ _{20%} I | δ _{100%} I |
|------|---|------------------|---|--|--|---|
| | | | I ₁₍₂₎ % < I ≤ I _{5%} | I _{5%} < I ≤ I _{20%} | I _{20%} < I ≤ I _{100%} | I _{100%} < I ≤ I _{120%} |
| 1 | ТТ класс точности 0,5S ТН класс точности 0,5 Счетчик класс точности 0,2S (активная энергия) | 1 | ±1,8 | ±1,0 | ±0,8 | ±0,8 |
| | | 0,8 (инд.) | ±2,3 | ±1,3 | ±1,0 | ±1,0 |
| | | 0,5 (инд.) | ±3,9 | ±2,2 | ±1,6 | ±1,6 |
| | ТТ класс точности 0,5S ТН класс точности 0,5 Счетчик класс точности 0,5 (реактивная энергия) | 0,8 (0,6) | ±3,9 | ±2,2 | ±1,6 | ±1,6 |
| | | 0,5 (0,87) | ±2,7 | ±1,4 | ±1,1 | ±1,1 |

*) Примечание: Погрешность нормируется для тока I от 2% до 5% номинального значения при cosφ < 1.

**) В процессе эксплуатации системы возможны замены отдельных измерительных компонентов без переоформления сертификата об утверждении типа АИИС КУЭ ГПК «Ефремовский»: стандартизованных компонентов - измерительных трансформаторов и счетчиков электроэнергии на аналогичные утвержденных типов, класс точности которых должен быть не хуже класса точности первоначально указанных в таблице, а также УСПД - на однотипный утвержденного типа. Замена оформляется актом согласно МИ 2999-06. Акт хранится совместно с описанием типа АИИС КУЭ ГПК «Ефремовский» как его неотъемлемая часть.

Для разных сочетаний классов точности измерительных трансформаторов и счетчиков электрической энергии пределы допускаемых относительных погрешностей при измерении энергии и мощности в рабочих условиях эксплуатации рассчитываются согласно алгоритмам, приведенным в методике поверки АИИС КУЭ ГПК «Ефремовский».

Пределы допускаемой относительной погрешности по средней получасовой мощности и энергии для любого измерительного канала системы на интервалах усреднения получасовой мощности, на которых не производится корректировка времени, рассчитываются на основании считанных по цифровому интерфейсу показаний счетчика о средней получасовой мощности, хранящейся в счетчике в виде профиля нагрузки в импульсах, по следующей формуле:

$$\delta_p = \pm \sqrt{\delta_s^2 + \left(\frac{KK_e \cdot 100\%}{1000PT_{cp}} \right)^2}, \text{ где}$$

δ_p - пределы допускаемой относительной погрешности при измерении средней получасовой мощности и энергии, в процентах;

δ , -пределы допускаемой относительной погрешности системы из табл.2 при измерении электроэнергии, в процентах;

K – масштабный коэффициент, равный общему коэффициенту трансформации трансформаторов тока и напряжения;

K_e – внутренняя константа счетчика (величина эквивалентная 1 импульсу, выраженному в Вт•ч);

T_{cp} - интервал усреднения мощности, выраженный в часах;

P - величина измеренной средней мощности с помощью системы на данном интервале усреднения, выраженная в кВт.

Пределы допускаемой дополнительной относительной погрешности по средней мощности для любого измерительного канала системы на интервалах усреднения мощности, на которых производится корректировка времени, рассчитываются по следующей формуле:

$$\delta_{p, \text{корр.}} = \frac{\Delta t}{3600 T_{cp}} \cdot 100\%, \text{ где}$$

Δt - величина произведенной корректировки значения текущего времени в счетчиках (в секундах); T_{cp} - величина интервала усреднения мощности (в часах).

ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа наносится на титульных листах эксплуатационной документации системы типографским способом.

КОМПЛЕКТНОСТЬ

Комплект поставки приведен в таблице 3, 4 и 5.

Таблица 3.

| Канал учета | | Средство измерений | | Наименование измеряемой величины |
|-------------|--|----------------------------------|---|--|
| Номер ИК | Наименование объекта учета (по документации энергообъекта) | Наименование измеряемой величины | Обозначение, тип, стандарт, технические условия либо метрологические характеристики, № Госреестра | |
| 1 | ГПК «Ефремовский» | ТТ | 3хТАТ Кл.т 0,5S 300/1 К _{тн} =300/1 Зав.№ 06031755 Зав.№ 06031756 Зав.№ 06031757 ГР № 29838-05 | Ток, 1 А (номинальный вторичный) |
| | | ТН | TVBs 123 Кл.т 0,5 110000/100 К _{тн} =110000/100 Зав.№№ 3016250; 3016251; 3016252 ГР № 29693-05 | Напряжение, 100 В (номинальное вторичное) |
| | | Счетчик | СЭТ-4ТМ03.02 Кл.т. 0,2S/0,5 Зав.№ 0104061085 ГР № 27524-04 | Ном. ток 1 А, энергия активная/ реактивная |

Таблица 4.

| Наименование средств измерений | Количество приборов в АИИС КУЭ ГПК «Ефремовский» | Номер в Госреестре средств измерений |
|--|--|--------------------------------------|
| Измерительные трансформаторы тока ГОСТ 7746 ТАТ | 3 | №29838-05 |
| Измерительные трансформаторы напряжения ГОСТ 1983 TVBs 123 | 3 | № 29693-05 |
| СЭТ-4ТМ.03 | По количеству точек учета 1 (один) | № 27524-04 |
| ИБК «ИКМ-Пирамида» Комплекс информационно-вычислительный (сервер) | 1 (один) | Гос.р.№ 29484-05 Зав.№226 |
| Контроллер Сикон С1 | 1 (один) | Гос.р.№ 15236-03 Зав.№ 1613 |
| Устройство синхронизации времени УСВ-1 | 1 (один) | Гос.р.№ 28716-05 Зав.№ 516 |

Таблица 5.

| Наименование программного обеспечения, вспомогательного оборудования и документации. | Необходимое количество для АИИС КУЭ ГПК «Ефремовский» |
|---|---|
| Сотовый модем с обвязкой | 1 (один) |
| Маршрутизатор Сикон С30 | 1 (один) |
| АРМ стационарный | 2 (два) |
| SQL Srv 2005 Standart Edtn English OLP NL | 1 (один) комплект |
| SQL CAL 2005 English OLP NL Device CAL | 2 (два) комплект |
| SQL Srv 2005 Standart Edtn English Disk Kit MVL CD | 1 (один) комплект |
| Windows 2003 Srv Eng 5 cl | 1 (один) комплект |
| Клиентское программное обеспечение «Пирамида 2000. АРМ: Корпорация» | 1 (один) комплект |
| Клиентское программное обеспечение «Пирамида 2000. АРМ: Корпорация». Дополнительное рабочее место | 1 (один) комплект |
| Программа конфигурации счетчиков СЭТ-4ТМ | 1 (один) |
| Формуляр на систему | 1 (один) экземпляр |
| Методика поверки | 1(один) экземпляр |
| Руководство по эксплуатации | 1 (один) экземпляр |

ПОВЕРКА

Поверка АИИС КУЭ ГПК «Ефремовский» проводится по документу «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии и мощности АИИС КУЭ ГПК «Ефремовский». Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» в 2007 г.

Перечень основных средств поверки:

- 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 СЭТ-4ТМ.03 в соответствии с методикой поверки утвержденной Нижегородским ЦСМ в 2004г.
- средства поверки УСВ-1 в соответствии с методикой поверки утвержденной ВНИИФТРИ в 2005г.

Межповерочный интервал - 4 года

НОРМАТИВНЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

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

ГОСТ 8.596-2002 «Государственная система обеспечения единства измерений. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения».

ГОСТ 30206-94 (МЭК 687-92) Межгосударственный стандарт «Статические счетчики ватт-часов активной энергии переменного тока (класс точности 0,2 S и 0,5 S)».

ГОСТ 26035-83 «Счетчики электрической энергии переменного тока электронные. Общие технические условия».

ГОСТ 7746 «Трансформаторы тока. Общие технические условия».

ГОСТ 1983 «Трансформаторы напряжения. Общие технические условия».

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электрической энергии и мощности АИИС КУЭ ГПК «Ефремовский» утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен при выпуске из производства и в эксплуатации.

Изготовитель: ОАО «Электроцентроналадка»

Адрес: 123995 г.Москва, Г-59, ГСП-5,

Бережковская наб., д16, корп.2.

Генеральный директор
ОАО «Электроцентроналадка»



В.М. Большов