

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии и мощности ОАО «Равенство»

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии и мощности ОАО «Равенство» (далее АИИС КУЭ ОАО «Равенство») предназначена для измерения активной и реактивной электрической энергии и мощности, потребленной отдельными технологическими объектами ОАО «Равенство», сбора, обработки, хранения и отображения полученной информации.

Описание средства измерений

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

АИИС КУЭ решает следующие задачи:

- измерение 30-минутных приращений активной и реактивной электроэнергии;
- периодический (1 раз в 30 мин., 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;
- предоставление по запросу контрольного доступа к результатам измерений данных о состоянии средств измерений со стороны 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 функционирования технических и программных средств АИИС КУЭ;
- конфигурирование и настройка параметров АИИС КУЭ;
- ведение единого времени в АИИС КУЭ (коррекция времени).

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

1-й уровень – информационно-измерительный комплекс точек измерения, включающий:

- измерительные трансформаторы тока (ТТ);
- измерительные трансформаторы напряжения (ТН);
- вторичные измерительные цепи;
- счетчики электрической энергии.

2-й уровень – информационно-вычислительный комплекс, включающий:

- сервер баз данных ЦСОИ ОАО «Равенство» (далее – сервер БД);
- технические средства приема-передачи данных (каналообразующая аппаратура).

Первичные фазные токи и напряжения трансформируются измерительными трансформаторами в аналоговые сигналы низкого уровня, которые по проводным линиям связи поступают на соответствующие входы электронного счетчика электрической энергии. Счетчик производит измерение действующих (среднеквадратических) значений напряжения (U) и тока (I) и рассчитывает полную мощность $S = U \cdot I$.

Измерение активной мощности счетчиком выполняется путем перемножения мгновенных значений сигналов напряжения (U) и тока (I) и интегрирования полученных значений мгновенной мощности (P) по периоду основной частоты сигналов.

Реактивная мощность (Q) рассчитывается в счетчике по алгоритму $Q = (S^2 - P^2)^{0.5}$.

Средние значения активной и реактивной мощностей рассчитываются путем интегрирования текущих значений Р и Q на 30-минутных интервалах времени.

Цифровой сигнал с выходов счетчиков по проводным линиям поступает на верхний уровень системы.

На верхнем – втором уровне системы выполняется последующее формирование и хранение поступающей информации, оформление справочных и отчетных документов.

Передача результатов измерений и данных о состоянии средств измерений внешним организациям осуществляется по основному каналу телефонной сети общего пользования и по резервному каналу GSM связи.

Коррекция часов счетчиков производится от часов сервера БД ОАО «Петербургская сбытовая компания» в ходе опроса. Коррекция выполняется автоматически, если расхождение часов сервера БД и часов счетчиков АИИС КУЭ превосходит ± 2 с.

Журнал событий счетчиков электрической энергии отражает: время (дата, часы, минуты) коррекции часов указанных в момент непосредственно предшествующий корректировке. Состав измерительных каналов приведен в табл. 1.

Таблица 1

| Но- мер ИК | Наименование присоединения | Состав измерительных каналов | | | |
|------------------|-------------------------------|---|---|--|--|
| | | Трансформатор тока | Трансформатор напряжения | Счетчик электрической энергии | Обору- дование ИБК (2-й уровень) |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| 1 | ТП 6138-1 яч.1 (Ввод 1) | ТПЛ-10-М, 300/5; 0,5S, ГОСТ 7746-2001; Госреестр СИ № 22192-07; зав. № 3728, 4134, 3732 | НАМИТ-10-2; 6000/100/; 0,5, ГОСТ 1983-2001; Госреестр СИ № 16687-07; зав. № 3779100000001 | Альфа А1800, А1805RAL-P4GB-DW-4; Ином (Имакс) = 5 (10) А; Уном = 100 В; КТ: по активной энергии – 0,5S, по реактивной – 1,0; ГОСТ Р 52323-2005, ГОСТ Р 52425-2005; Госреестр СИ № 31857-11; зав. № 01218942 | Каналообразующая аппаратура, Сервер ЦСОИ, ПО «АльфаЦЕНТР» |
| 2 | ТП 6138-1 яч.10 (Ввод 2) | ТПЛ-10-М, 300/5; 0,5S, ГОСТ 7746-2001; Госреестр СИ № 22192-07; Зав. № 3689, 5020, 3731 | НАМИТ-10-2; 6000/100/; 0,5, ГОСТ 1983-2001; Госреестр СИ № 16687-07; Зав. № 3779100000002 | Альфа А1800, А1805RAL-P4GB-DW-4; Ином (Имакс) = 5 (10) А; Уном = 100 В; КТ: по активной энергии – 0,5S, по реактивной – 1,0; ГОСТ Р 52323-2005, ГОСТ Р 52425-2005; Госреестр СИ № 31857-11; зав. № 01218943 | |

Продолжение таблицы 1

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|---|----------------------------|---|---|--|--|
| 3 | ТП 6138-2 яч.8 (Ввод 3) | ТПЛ-10-М, 300/5; 0,5S, ГОСТ 7746-2001; Госреестр СИ № 22192-07, Зав. № 3725, 3726, 3690 | НАМИТ-10-2; 6000/100/; 0,5, ГОСТ 1983-2001; Госреестр СИ № 16687-07; Зав. № 3779100000003 | Альфа А1800, А1805RAL-P4GB-DW-4; Ином (Имакс) = 5 (10) А; Уном = 100 В; КТ: по активной энергии – 0,5S, по реактивной – 1,0; ГОСТ Р 52323-2005, ГОСТ Р 52425-2005; Госреестр СИ № 31857-11; зав. № 01218941 | Каналообразующая аппаратура, Сервер ЦСОИ, ПО «АльфаЦЕНТР» |

Примечания – Допускается замена измерительных трансформаторов, счетчиков электрической энергии на аналогичные, утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в табл. 1. Замена оформляется актом. Акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ, как его неотъемлемая часть.

Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется программное обеспечение (ПО) «АльфаЦЕНТР».

ПО «АльфаЦЕНТР» аттестовано на соответствие требованиям нормативной документации, свидетельство о метрологической аттестации № АПО-001-12 от 31 мая 2012 г., выданное ФГУП «ВНИИМС».

Уровень защиты ПО «АльфаЦЕНТР» соответствует уровню «С» в соответствии с разд. 2.6 МИ 3286-2010.

Идентификационные данные ПО «АльфаЦЕНТР» приведены в табл. 2.

Таблица 2

| Наименование программного обеспечения | Идентификационное наименование программного обеспечения | Номер версии программного обеспечения | Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода) | Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения |
|---------------------------------------|---|---------------------------------------|---|---|
| ПО «АльфаЦЕНТР» | отсутствует | 12.01 | 3E736B7F380863F44C C8E6F7BD211C54 | MD5 |

Метрологические и технические характеристики

| | |
|--|-----|
| Количество измерительных каналов (ИК) коммерческого учета | 3 |
| Номинальное напряжение на вводах системы, кВ | 6 |
| Отклонение напряжения от номинального, % | ±20 |
| Номинальные значения первичных токов ТТ измерительных каналов, А | 300 |

| | |
|--|-------------|
| Диапазон изменения тока в % от номинального значения тока | от 1 до 120 |
| Коэффициент мощности, $\cos \varphi$ | 0,5 – 1 |
| Диапазон рабочих температур для компонентов системы, °C – трансформаторов тока, напряжения, счетчиков | от 5 до 35 |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности часов всех компонентов системы, с | ± 5 |
| Средняя наработка на отказ счетчиков Альфа А1800, ч, не менее | 120000 |

Пределы относительных погрешностей (приписанные характеристики погрешности) измерения активной и реактивной электрической энергии и мощности, %, для рабочих условий эксплуатации АИИС КУЭ приведены в табл. 3.

Таблица 3

| Но- мер ИК | Значе- ние $\cos \varphi$ | $1 \% I_{\text{НОМ}} \leq I < 5 \% I_{\text{НОМ}}$ | $5 \% I_{\text{НОМ}} \leq I < 20 \% I_{\text{НОМ}}$ | $20 \% I_{\text{НОМ}} \leq I < 100 \% I_{\text{НОМ}}$ | $100 \% I_{\text{НОМ}} \leq I \leq 120 \% I_{\text{НОМ}}$ |
|--------------------|---------------------------------|--|---|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| Активная энергия | | | | | |
| 1 – 3 | 1,0 | $\pm 2,1$ | $\pm 1,3$ | $\pm 1,1$ | $\pm 1,1$ |
| 1 – 3 | 0,8 | $\pm 3,1$ | $\pm 2,0$ | $\pm 1,5$ | $\pm 1,5$ |
| 1 – 3 | 0,5 | $\pm 5,6$ | $\pm 3,2$ | $\pm 2,4$ | $\pm 2,4$ |
| Реактивная энергия | | | | | |
| 1 – 3 | 0,8 | $\pm 5,1$ | $\pm 3,7$ | $\pm 3,1$ | $\pm 3,1$ |
| 1 – 3 | 0,5 | $\pm 3,6$ | $\pm 2,7$ | $\pm 2,5$ | $\pm 2,5$ |

Надежность применяемых в системе компонентов:

- счётчик – среднее время наработки на отказ, не менее $T = 120000$ ч, (Альфа А 1800), средний срок службы 30 лет;
- трансформаторы тока типа ТПЛ-10-М – среднее время наработки на отказ, не менее $T = 4000000$ ч, средний срок службы 30 лет;
- трансформаторы напряжения типа НАМИТ-10-2 – среднее время наработки на отказ, не менее $T = 4000000$ ч.

Надежность системных решений:

- § резервирование питания компонентов АИИС КУЭ с помощью устройства АВР;
- § резервирование каналов связи: для передачи информации внешним организациям организованы два независимых канала связи;
- § регистрация в журналах событий компонентов системы времени и даты:
 - счетчиками электрической энергии:
 - попыток несанкционированного доступа;
 - связи со счетчиком, приведших к каким-либо изменениям данных;
 - коррекции текущих значений времени и даты;
 - отсутствие напряжения при наличии тока в измерительных цепях;
 - перерывов питания;
 - самодиагностики (с записью результатов).

Защищённость применяемых компонентов:

§ механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:

- счетчиков электрической энергии;
- клемм вторичных обмоток трансформаторов тока;
- промежуточных клеммников вторичных цепей тока и напряжения;
- испытательных клеммных коробок.

Защита информации на программном уровне:

- установка паролей на счетчиках электрической энергии;
- установка пароля на сервер БД;
- возможность использования цифровой подписи при передаче данных.

Глубина хранения информации:

- счетчик электрической энергии – 30-минутный профиль нагрузки в двух направлениях не менее 35 суток, сохранность данных в памяти при отключении питания – 30 лет;
- сервер БД – хранение результатов измерений и информации о состоянии средств измерений – за весь срок эксплуатации системы.

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист эксплуатационной документации на систему автоматизированную информационно-измерительную коммерческого учета электрической энергии и мощности ОАО «Равенство».

Комплектность средства измерений

| | |
|--|--------|
| 1. Трансформатор тока ТПЛ-10-М | 9 шт. |
| 2. Трансформатор напряжения НАМИТ-10-2 | 3 шт. |
| 3. Счетчик электрической энергии АЛЬФА А 1805 | 3 шт. |
| 4. Сотовый модем Cinterion MC35it | 1 шт. |
| 5. Аналоговый модем Zyxel U336E (plus) | 2 шт. |
| 6. Преобразователь интерфейсов MOXA NPort 6450 | 1 шт. |
| 7. Сервер БД | 1 шт. |
| 8. Программное обеспечение «АльфаЦЕНТР» | 1 шт. |
| 9. Методика измерений 70-08-2008-АИ-6 МИ | 1 экз. |
| 10. Паспорт 70-08-2008-АИ-6 ПС | 1 экз. |

Поверка

осуществляется по документу МИ 3000-2006 «ГСИ. Системы автоматизированные информационно-измерительные коммерческого учета электрической энергии. Типовая методика поверки».

Перечень эталонов, применяемых при поверке:

– средства поверки и вспомогательные устройства, в соответствии с методиками поверки, указанными в описаниях типа на измерительные компоненты АИИС КУЭ, а также приведенные в табл. 2 МИ 3000-2006.

Сведения о методиках (методах) измерений

Измерения производятся в соответствии с документом «Методика измерений активной и реактивной электрической энергии и мощности при помощи системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электрической энергии и мощности ОАО «Равенство» 70-08-2008-АИ-6 МИ. Свидетельство об аттестации № 01.00292.432.000273-2013 от 19.04.2013 г.

**Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к АИИС КУЭ
ОАО «Равенство»**

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

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

**Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования
обеспечения единства измерений**

– осуществление торговли и товарообменных операций.

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Алаксис» (ООО «Алаксис»).

Адрес: 192283, г. Санкт-Петербург, Загребский б-р, д. 33.

Тел./факс (812) 645-17-72.

E-mail: info@alaxis.ru

Испытательный центр

ГЦИ СИ ФБУ «Тест-С.-Петербург».

190103, г. Санкт-Петербург, ул. Курляндская, д. 1.

Тел.: (812) 244-62-28, 244-12-75, факс: (812) 244-10-04.

E-mail: letter@rustest.spb.ru

Аттестат аккредитации ГЦИ СИ ФБУ «Тест-С.-Петербург» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30022-10 от 20.12.2010 г

Заместитель Руководителя
Федерального агентства по
техническому регулированию
и метрологии

Ф.В. Булыгин

М.п. «____»_____ 2013 г.