

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

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

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии и мощности ОАО «Компонент» (далее – АИИС КУЭ) предназначена для измерения активной и реактивной электрической энергии и мощности, потребленной отдельными технологическими объектами ОАО «Компонент», 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:

- автоматическое измерение 30-минутных приращений активной и реактивной электрической энергии и средних на 30-минутных интервалах значений активной и реактивной мощности;
 - периодический (1 раз в 30 минут, сутки) и/или по запросу автоматический сбор привязанных к единому времени измеренных данных о приращениях электрической энергии и значениях электрической энергии с нарастающим итогом с дискретностью учета 30 мин и данных о состоянии средств измерений;
 - хранение результатов измерений в стандартной базе данных в течение не менее 3,5 лет;
 - обеспечение ежесуточного резервирования базы данных на внешних носителях информации;
 - разграничение доступа к базам данных для разных групп пользователей и фиксация в отдельном электронном файле всех действий пользователей с базами данных;
 - передача результатов измерений, данных о состоянии средств измерений в различных форматах организациям-участникам оптового и розничного рынков электрической энергии (далее внешним организациям);
 - передача результатов измерений по электронной почте в формате XML 1.0 по программно-задаваемым адресам;
 - предоставление контрольного санкционированного доступа к результатам измерений, данным о состоянии средств измерений со стороны внешних организаций;
 - обеспечение защиты оборудования, программного обеспечения и данных от несанкционированного доступа на физическом и программном уровне (установка пломб, паролей и т.п.);
 - диагностика и мониторинг функционирования технических и программных средств АИИС КУЭ;
 - конфигурирование и настройку параметров АИИС КУЭ;
 - ведение времени в АИИС КУЭ (коррекция времени).
- АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:
- 1-й уровень – уровень измерительно-информационных комплексов точек измерений (ИИК ТИ), включающий:
- измерительные трансформаторы тока (ТТ);
 - измерительные трансформаторы напряжения (ТН);
 - вторичные измерительные цепи;
 - многофункциональные электронные счетчики электрической энергии.
- 2-й уровень – уровень информационно-вычислительного комплекса электроустановки (ИВКЭ), включающий:

- устройство сбора и передачи данных (УСПД);
- технические средства приема-передачи данных (каналообразующая аппаратура).

3-й уровень – уровень информационно-вычислительного комплекса (ИВК), включающий:

- Сервер баз данных ЦСОД ЗАО «Энергосбытовая компания Кировского завода» (далее – сервер);
- автоматизированное рабочее место (АРМ) энергетика;
- устройство синхронизации системного времени (УСВ-2);
- технические средства приема-передачи данных (каналообразующая аппаратура);
- программное обеспечение ПО «АльфаЦЕНТР».

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) 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 P и Q на 30-минутных интервалах времени.

Цифровой сигнал с выходов счетчиков по проводным линиям связи поступает на входы УСПД. УСПД осуществляет обработку результатов измерений, а в частности расчет расхода активной и реактивной электрической энергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, хранение полученной информации и передачу накопленных данных на верхний уровень системы (уровень ИВК), а также отображение информации на подключаемых к УСПД устройствах.

На верхнем – третьем уровне системы выполняется последующее формирование и хранение поступающей информации, оформление справочных и отчетных документов. Передача информации в организации–участники оптового рынка электроэнергии осуществляется от сервера по выделенным каналам или коммутируемым телефонным линиям связи через Интернет-провайдер.

АИИС КУЭ имеет систему обеспечения единого времени (СОЕВ), включающую в себя устройство синхронизации системного времени УСВ-2, осуществляющее синхронизацию часов УСПД по эталонным сигналам точного времени систем GPS или ГЛОНАСС/GPS.

УСПД осуществляет коррекцию показаний часов счетчиков и показаний часов сервера АИИС КУЭ, коррекция выполняется автоматически при расхождении показаний часов счетчиков и сервера с часами УСПД более, чем на ± 2 с. Факт каждой коррекции регистрируется в журнале событий счетчиков, УСПД и сервера.

Журналы событий счетчиков электрической энергии и УСПД отражают: время (дата, часы, минуты) коррекции показаний часов указанных устройств и расхождение времени в секундах корректируемого и корректирующего устройств 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 | УСПД (2-й уровень) | Обору- дова- ние ИВК (3-й уровень) |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 1 | РП 7010, ввод № 1, яч. 5, ф. 30 | ТПЛ-10-М, 400/5; КТ 0,5S; ГОСТ 7746-2001; Госреестр СИ № 22192-07; зав. № 2017 зав. № 2018 зав. № 2019 | НТМК-10, 10000/100; 0,5; ГОСТ 1983-2001; Госреестр СИ № 355-49; зав. № 149 | Альфа А1805RAL- P4GB-DW-4; Ином = 5 А; Уном = 100 В; КТ: по активной энергии – 0,5S; по реактивной – 1,0, ГОСТ Р 52323-2005, ГОСТ Р 52425-2004; Госреестр СИ № 31857-11; зав. № 01233114 | RTU-327L-E2-M2-B2, Госреестр СИ №41907-09, зав. № 6268 | Каналообразующая аппаратура; ИВК-Сервер ЦСОД; АРМ энергетика; УСВ-2, зав. № 2075, Госреестр СИ № 41681-10; ПО «АльфаЦЕНТР» |
| 2 | РП 7010, ввод № 2, яч. 10, ф. 37 | ТПЛ-10-М, 400/5; КТ 0,5S, ГОСТ 7746-2001; Госреестр СИ № 22192-07; зав. № 1921 зав. № 2015 зав. № 2028 | НТМК-10, 10000/100; 0,5; ГОСТ 1983-2001; Госреестр СИ № 355-49; зав. № 109 | Альфа А1805RAL- P4GB-DW-4; Ином = 5 А; Уном = 100 В; КТ: по активной энергии – 0,5S; по реактивной – 1,0, ГОСТ Р 52323-2005, ГОСТ Р 52425-2004; Госреестр СИ № 31857-11; зав. № 01233119 | | |
| 3 | РП7010, яч. 14 | ТПЛ-10-М, 400/5; КТ 0,5S, ГОСТ 7746-2001; Госреестр СИ № 22192-07; зав. № 173 зав. № 199 зав. № 227 | НТМК-10, 10000/100; 0,5; ГОСТ 1983-2001; Госреестр СИ № 355-49; зав. № 109 | Альфа А1805RAL- P4GB-DW-4; Ином = 5 А; Уном = 100 В; КТ: по активной энергии – 0,5S, по реактивной – 1,0, ГОСТ Р 52323-2005, ГОСТ Р 52425-2004; Госреестр СИ № 31857-11; зав. № 01236415 | | |

Продолжение таблицы 1

| Но- мер ИК | Наименование присоединения | Состав измерительных каналов | | | | |
|------------------|--|--|-----------------------------|---|---|---|
| | | Трансформатор тока | Трансформатор напряжения | Счетчик электрической энергии | УСПД (2-й уровень) | Обору- дова- ние ИВК (3-й уровень) |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 4 | ГРЩ (котель- ная ТП-4), ввод № 2, ф. 6 | Т-0,66 МУЗ 400/5; КТ 0,5S, ГОСТ 7746-2001; Госреестр СИ № 36382-07; зав. № 683734 зав. № 683733 зав. № 683732 | – | Альфа А1805RAL- P4GB-DW-4; Ином = 5 А; Уном = 380 В; КТ: по активной энергии – 0,5S; по реактивной – 1,0, ГОСТ Р 52323-2005, ГОСТ Р 52425-2004; Госреестр СИ № 31857-11; зав. № 01231626 | RTU-327L-E2-M2-B2, Госреестр СИ №41907-09, зав. № 6268 | Каналообразующая аппаратура; ИВК-Сервер ЦСОД; АРМ энергетика; УСВ-2, зав. № 2075, Госреестр СИ № 41681-10; ПО «АльфаЦЕНТР» |
| 5 | ГРЩ (котель- ная ТП-4), ввод № 1, ф. 7 | Т-0,66 МУЗ 400/5; КТ 0,5S, ГОСТ 7746-2001; Госреестр СИ № 36382-07; зав. № 683737 зав. № 683736 зав. № 683735 | – | Альфа А1805RAL- P4GB-DW-4; Ином = 5 А; Уном = 380 В; КТ: по активной энергии – 0,5S, по реактивной – 1,0, ГОСТ Р 52323-2005, ГОСТ Р 52425-2004; Госреестр СИ № 31857-06; зав. № 01215923 | | |

Примечания – Допускается замена измерительных трансформаторов, УСВ-2, 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 ОАО «Компонент» 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 | Номер версии программного обеспечения | Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода) | Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения |
|---------------------------------------|---------------------------------------|---|---|
| ПО «АльфаЦЕНТР» | 12.01 | 3E736B7F380863F44CC8E 6F7BD211C54 | MD5 |

Метрологические и технические характеристики

| | |
|---|-------------|
| Количество измерительных каналов (ИК) коммерческого учета | 5 |
| Номинальное напряжение на вводах системы, кВ | 10; 0,4 |
| Отклонение напряжения от номинального, % | ±10 |
| Номинальные значения первичных токов ТТ измерительных каналов, А | 400 |
| Диапазон изменения тока в % от номинального значения тока | от 1 до 120 |
| Коэффициент мощности, cos φ | 0,5 – 1 |
| Диапазон рабочих температур для компонентов системы, °С: – трансформаторов тока, счетчиков | от 15 до 30 |
| Пределы допускаемой абсолютной погрешности часов всех компонентов системы, с | ±5 |
| Средняя наработка на отказ счетчиков, ч, не менее | 120000 |

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

Таблица 3

| Номер ИК | Значение cosφ | 2 % I _{НОМ} ≤ I < 5 % I _{НОМ} | 5 % I _{НОМ} ≤ I < 20 % I _{НОМ} | 20 % I _{НОМ} ≤ I < 100 % I _{НОМ} | 100 % I _{НОМ} ≤ I ≤ 120 % I _{НОМ} |
|------------------|---------------|---|--|--|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| Активная энергия | | | | | |
| 1 | 1,0 | ±2,4 | ±1,7 | ±1,5 | ±1,5 |
| 2 | | | | | |
| 3 | 0,8 | ±3,3 | ±2,1 | ±1,9 | ±1,9 |
| 4 | | | | | |
| 5 | | ±3,2 | ±2,0 | ±1,7 | ±1,7 |

Продолжение таблицы 3

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|--------------------|-----|------|------|------|------|
| 1 | 0,5 | ±5,6 | ±3,2 | ±2,6 | ±2,6 |
| 2 | | | | | |
| 3 | | ±5,5 | ±3,0 | ±2,3 | ±2,3 |
| 4 | | | | | |
| 5 | | | | | |
| Реактивная энергия | | | | | |
| 1 | 0,8 | ±5,5 | ±4,0 | ±3,7 | ±3,7 |
| 2 | | | | | |
| 3 | | ±5,4 | ±3,8 | ±3,5 | ±3,5 |
| 4 | | | | | |
| 5 | | | | | |
| 1 | 0,5 | ±4,2 | ±3,5 | ±3,4 | ±3,4 |
| 2 | | | | | |
| 3 | | ±4,1 | ±3,4 | ±3,3 | ±3,3 |
| 4 | | | | | |
| 5 | | | | | |

Надежность применяемых в системе компонентов:

- счетчики электрической энергии – среднее время наработки на отказ, не менее 120000 ч, средний срок службы 30 лет;
- трансформатор тока – среднее время наработки на отказ, не менее 4000000 ч (ТПЛ-10-М) и не менее 219000 ч (Т-0,66 МУЗ). Средний срок службы 30 лет;
- трансформатор напряжения – среднее время наработки на отказ, не менее 219000 ч. Средний срок службы 30 лет;
- УСВ-2 – среднее время наработки на отказ, не менее 35000 ч. Средний срок службы 15 лет;
- УСПД – среднее время наработки на отказ, не менее 100000 ч. Средний срок службы 30 лет.

Надежность системных решений:

§ резервирование питания компонентов АИИС КУЭ с помощью источника бесперебойного питания;

§ 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).

УСПД:

- попыток несанкционированного доступа;
- связи с УСПД, приведшие к каким-либо изменениям данных;
- перезапуска УСПД;

- коррекции текущих значений времени и даты;
- перерывов питания;
- самодиагностики (с записью результатов).

Защищённость применяемых компонентов:

§ механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:

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

§ защита информации на программном уровне:

- установка паролей на счетчиках электрической энергии;
- установка пароля на УСПД;
- установка пароля на сервер;
- 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;

§ УСПД – 30-минутный профиль нагрузки в двух направлениях по каждому ИК не менее 35 суток, сохранность данных в памяти при отключении питания – не менее 5 лет;

§ сервер – хранение результатов измерений и информации о состоянии средств измерений – за весь срок эксплуатации системы.

Знак утверждения типа

наносится типографским способом на титульный лист эксплуатационной документации на систему автоматизированную информационно-измерительную коммерческого учета электрической энергии и мощности АИИС КУЭ ОАО «Компонент».

Комплектность средства измерений

| Наименование | Обозначение (марка и/или тип оборудования, версия ПО) | Кол-во |
|------------------------------------|---|--------|
| 1 | 2 | 3 |
| Счетчик электрической энергии | Альфа А1805RAL-P4GB-DW-4 | 5 |
| Трансформаторы тока | ТПЛ-10-М | 9 |
| | Т-0,66 МУЗ | 6 |
| Трансформаторы напряжения | НТМК-10 | 2 |
| Устройство синхронизации времени | УСВ-2 | 1 |
| Устройство сбора и передачи данных | УСПД типа RTU-327L-E2-M2-B2 | 1 |

| 1 | 2 | 3 |
|--------------------------------------|--------------------|---|
| Модем | AnCom STF | 3 |
| | Cinterion | 2 |
| | Teleofis | 1 |
| Программное обеспечение «АльфаЦЕНТР» | АС_UE | 1 |
| Методика измерений | СПБСТ833.00.000 МИ | 1 |
| Паспорт | СПБСТ833.00.000 ПС | 1 |

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 «Компонент» СПБСТ833.00.000 МИ. Свидетельство об аттестации № 01.00292.432.00236-2012 от 21.08.2012 г.

Нормативные документы, устанавливающие требования к АИИС КУЭ ОАО «Компонент»

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

ЗАО «Энергосбытовая компания Кировского завода»

Адрес: 198097, г. Санкт-Петербург, пр-т Стачек, д. 47.

Тел. (812) 783-68-07, факс (812) 326-56-33.

Http: www.eskzgroup.ru/

Испытательный центр

ГЦИ СИ ФБУ «Тест-С.-Петербург» зарегистрирован в Государственном реестре под № 30022-10.
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.

Заместитель Руководителя
Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии

Ф.В. Бульгин

М.п.

«_____» _____ 2013 г.