

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «Тизол»

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «Тизол» (далее - АИИС КУЭ), предназначена для измерения активной и реактивной энергии, потребленной за установленные интервалы времени отдельными технологическими объектами ОАО «Тизол», а также для автоматизированного сбора, обработки, хранения, отображения и передачи полученной информации. Выходные данные системы могут быть использованы для коммерческих расчетов.

АИИС КУЭ решает следующие задачи:

- измерение 30-минутных приращений активной и реактивной электроэнергии;
- периодический (1 раз в 30 минут, час, сутки) и /или по запросу автоматический сбор привязанных к единому календарному времени измеренных данных о приращении электроэнергии с дискретностью учета (30 мин) и данных о состоянии средств измерений;
- автоматическое хранение результатов измерений в специализированной базе данных, отвечающей требованию повышенной защищенности от потери информации (резервирование баз данных) и от несанкционированного доступа;
- передача результатов измерений на сервер АИИС КУЭ и автоматизированные рабочие места (АРМы);
- передача в организации–участники оптового рынка электроэнергии результатов измерений;
- предоставление по запросу контрольного доступа к результатам измерений, данных о состоянии средств измерений со стороны сервера организаций - участников оптового рынка электроэнергии;
- обеспечение защиты оборудования, программного обеспечения и данных от несанкционированного доступа на физическом и программном уровне (установка паролей, пломб и т.п.);
- диагностика и мониторинг функционирования технических и программных средств АИИС КУЭ;
- конфигурирование и настройка параметров АИИС КУЭ;
- ведение системы обеспечения единого времени в АИИС КУЭ (коррекция времени).

Описание средства измерений

АИИС КУЭ представляет собой многофункциональную, 2х-уровневую систему, которая состоит из информационно-измерительных каналов (далее – ИИК) и информационно-вычислительного комплекса (ИВК) с системой обеспечения единого времени (далее – СОЕВ). АИИС КУЭ установлена для коммерческого учета электрической энергии в ОАО «Тизол».

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

Уровень ИИК, включающий трансформаторы тока (далее – ТТ) по ГОСТ 7746-2001, измерительные трансформаторы напряжения (далее – ТН) по ГОСТ 1983-2001 и счетчики активной и реактивной электроэнергии типа ПСЧ-4ТМ.05М по ГОСТ Р 52323-2005 (в части активной электроэнергии), и по ГОСТ Р 52425-2005 (в части реактивной электроэнергии); вто-

ричные электрические цепи; технические средства каналов передачи данных. Метрологические и технические характеристики измерительных компонентов АИИС КУЭ приведены в таблице 2.

Уровень ИВК – информационно-вычислительный комплекс АИИС КУЭ, включающий в себя каналообразующую аппаратуру, технические средства для организации локальной вычислительной сети и разграничения прав доступа к информации, сервер баз данных (далее – сервер БД) АИИС КУЭ, сервер сбора данных (далее сервер СД) АИИС КУЭ, устройство синхронизации системного времени (УССВ) на основе GPS – приемника, автоматизированные рабочие места персонала (далее - АРМ) и программное обеспечение (далее – ПО).

Первичные токи и напряжения трансформируются измерительными трансформаторами в аналоговые сигналы низкого уровня, которые по проводным линиям связи поступают на соответствующие входы электронного счетчика электрической энергии. В счетчике мгновенные значения аналоговых сигналов преобразуют 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.

Средняя активная (реактивная) электрическая мощность вычисляется как среднее значение мощности на интервале времени усреднения 30 мин.

Цифровой сигнал с выходов счетчиков поступает на верхний уровень системы, где осуществляется вычисление потребленной электроэнергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, формирование и хранение поступающей информации, оформление справочных и отчетных документов. Передача информации в организации–участники оптового рынка электроэнергии осуществляется от сервера БД и АРМ, с помощью электронной почты по выделенному каналу связи по протоколу TCP/IP.

Программное обеспечение (ПО) АИИС КУЭ на базе программного комплекса (ПК) «Энергосфера», версия 6.4 функционирует на нескольких уровнях:

- программное обеспечение счетчика;
- программное обеспечение АРМ;
- программное обеспечение сервера БД.

ПО предназначено для автоматического сбора, обработки и хранения данных, получаемых со счетчиков электроэнергии, отображения полученной информации в удобном для анализа и отчетности виде, взаимодействии со смежными системами. ПО обеспечивает защиту измерительной информации паролями в соответствии с правами доступа. Средством защиты данных при передаче является кодирование данных, обеспечиваемое ПО.

АИИС КУЭ оснащена системой обеспечения единого времени, включающей в себя GPS – приемник. Время сервера АИИС КУЭ синхронизировано со временем GPS – приемника, корректировка времени выполняется при расхождении времени сервера и GPS – приемника на ± 1 с. Сличение времени счетчиков с временем сервера один раз в день, при расхождении времени счетчиков с временем сервера на ± 2 с выполняется корректировка, но не чаще чем раз в сутки. Погрешность системного времени не превышает ± 5 с.

Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется программный комплекс (ПК) «Энергосфера» версии 6.4, в состав которого входят программы указанные в таблице 1. ПК «Энергосфера» обеспечивает защиту программного обеспечения и измерительной информации паролями в соответствии с правами доступа. Средством защиты данных при передаче является кодирование данных, обеспечиваемое программными средствами ПК «Энергосфера».

Таблица 1 - Идентификационные данные программного обеспечения (ПО)

| Наименование программного обеспечения | Идентификационное наименование программного обеспечения | Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения | Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода) | Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения |
|---------------------------------------|---|---|---|---|
| | ПК «Энергосфера» | 6.4 | | - |
| CRQ-интерфейс | CRQonDB.exe | 6.4 | 1ffba56d1c45c6c96d445f79aeaed68f | MD5 |
| Алармер | AlarmSvc.exe | 6.4 | 5ee9e43043aa25aa3439b9fcdc0eb86d | MD5 |
| Анализатор 485 | Spy485.exe | 6.4 | 792fc10e74dfc2f1fd7b8f4954960c96 | MD5 |
| АРМ Энергосфера | ControlAge.exe | 6.4 | 481cbaafc6884e42ef125e346d8ebabc | MD5 |
| Архив | Archive.exe | 6.4 | 0d8d84386c574dc1e99906da60ef355a | MD5 |
| Импорт из Excel | Dts.exe | 6.4 | 74a349a5101dddd64a8aab4dfcb60b88 | MD5 |
| Инсталлятор | Install.exe | 6.4 | d80a7b739e6c738bc57fd1d4ac42483e | MD5 |
| Консоль администратора | Adcenter.exe | 6.4 | 701557ecf47c27d8416a1fcfedfa13ae | MD5 |
| Локальный АРМ | ControlAge.exe | 6.4 | 42622787a0c9759032422c613bde8068 | MD5 |
| Менеджер программ | SmartRun.exe | 6.4 | 109d78b66ce47a697207035d46ab9987 | MD5 |
| Редактор расчетных схем | AdmTool.exe | 6.4 | 94f572617eadab4f7fc8d4feb71b7fa2 | MD5 |
| Ручной ввод | HandInput.exe | 6.4 | ab6cf0fb6b01aa43efde930d3e26779e | MD5 |
| Сервер опроса | PSO.exe | 6.4 | 38b24819c3a5d05078b4ab7aaad0e723 | MD5 |
| Тоннелепрокладчик | TunnelEcom.exe | 6.4 | 3027cf475f05007ff43c79c053805399 | MD5 |
| Центр импорта/экспорта | expimp.exe | 6.4 | adcbfb6041e2059fb0f4b44c9fc880ca | MD5 |
| Электроколлектор | ECollect.exe | 6.4 | fd3ae9a9180d99d472127ff61c992e31 | MD5 |

ПТК «ЭКОМ», включающее в себя программный комплекс (ПК) «Энергосфера» внесен в Госреестре №19542-05.

Оценка влияния ПО на метрологические характеристики СИ – метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ, указанные в таблице 2, нормированы с учетом ПО.

Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений - уровень «С» в соответствии с МИ 3286-2010.

Метрологические и технические характеристики

Состав измерительных каналов и их метрологические характеристики приведены в таблице 2

Таблица 2 – Состав измерительных каналов и их метрологические характеристики

| № п/п | Номер точки измерения | Наименование объекта | Состав измерительного канала | | | | Вид электро-энергии | Метрологические характеристики ИК | |
|-------|-----------------------|--|--|---|--|------|---------------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|
| | | | ТТ | ТН | Счетчик | УСПД | | Основная погрешность, % | Погрешность в рабочих условиях, % |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 1 | 1 | ПС 110/6 кВ Изолятор, ввод 6 кВ Т1 | ТЛШ-10-У3 Госреестр № 6811-78 Кл. т. 0,5 3000/5 Зав. № 3311 - Зав. № 3316 | НТМИ-6-66 У3 Госреестр № 2611-70 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав. № 7493 | ПСЧ- 4ТМ.05М Госреестр № 36355-07 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. №0612102421 | - | актив- ная, реак- тивная | ± 1,2 ± 2,8 | ± 3,3 ± 5,3 |
| 2 | 2 | ПС 110/6 кВ Изолятор, ввод 6 кВ Т2 | ТЛШ-10-У3 Госреестр № 6811-78 Кл. т. 0,5 3000/5 Зав. № 3305 - Зав. № 187 | НТМИ-6-66 У3 Госреестр № 2611-70 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав. № 7505 | ПСЧ- 4ТМ.05М Госреестр № 36355-07 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. №0612102538 | | актив- ная, реак- тивная | ± 1,2 ± 2,8 | ± 3,3 ± 5,3 |
| 3 | 7 | ПС 110/6 кВ Изолятор, Именная | ТЛМ-10-2У3 Госреестр № 2473-05 Кл. т. 0,5 300/5 Зав. № 7185 - Зав. № 7754 | НТМИ-6-66 У3 Госреестр № 2611-70 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав. № 7505 | ПСЧ- 4ТМ.05М Госреестр № 36355-07 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. №0612101508 | | актив- ная, реак- тивная | ± 1,2 ± 2,8 | ± 3,3 ± 5,3 |
| 4 | 14 | ПС 110/6 кВ Изолятор, Лесотехни- ческая ком- пания | ТЛМ-10-2У3 Госреестр № 2473-05 Кл. т. 0,5 300/5 Зав. № 7734 - Зав. № 7234 | НТМИ-6-66 У3 Госреестр № 2611-70 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав. № 7505 | ПСЧ- 4ТМ.05М Госреестр № 36355-07 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. №0606101447 | | актив- ная, реак- тивная | ± 1,2 ± 2,8 | ± 3,3 ± 5,3 |

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
|---|---|--|---|---|---|---|---------------------------------------|--------------------|--------------------|
| 5 | 9 | ПС 110/6 кВ Изолятор, Магистраль | ТЛМ-10-2У3 Госреестр № 2473-05 Кл. т. 0,5 200/5 Зав. № 7305 - Зав. № 7317 | НТМИ-6-66 У3 Госреестр № 2611-70 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав. № 7505 | ПСЧ- 4ТМ.05М Госреестр № 36355-07 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. №0606101202 | - | актив- ная, реак- тивная | ± 1,2 ± 2,8 | ± 3,3 ± 5,3 |
| 6 | 6 | ПС 110/6 кВ Изолятор, Телевышка | ТЛМ-10-2У3 Госреестр № 2473-05 Кл. т. 0,5 200/5 Зав. № 0039 - Зав. № 7247 | НТМИ-6-66 У3 Госреестр № 2611-70 Кл. т. 0,5 6000/100 Зав. № 7493 | ПСЧ- 4ТМ.05М Госреестр № 36355-07 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. №0612101764 | - | актив- ная, реак- тивная | ± 1,2 ± 2,8 | ± 3,3 ± 5,3 |
| 7 | 3 | ПС 110/6 кВ Изолятор, ТСН-1 | ТШП-0,66 У3 № 15173-06 Кл. т. 0,5S 400/5 Зав. № 0067527 Зав. № 0067497 Зав. № 0067680 | - | ПСЧ- 4ТМ.05М.04 Госреестр № 36355-07 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. №0607100782 | - | актив- ная, реак- тивная | ± 1,0 ± 2,4 | ± 3,3 ± 5,2 |
| 8 | 4 | ПС 110/6 кВ Изолятор, ТСН-2 | ТШП-0,66 У3 № 15173-06 Кл. т. 0,5S 400/5 Зав. № 0067656 Зав. № 0067238 Зав. № 0067654 | - | ПСЧ- 4ТМ.05М.04 Госреестр № 36355-07 Кл. т. 0,5S/1,0 Зав. №0607100868 | - | актив- ная, реак- тивная | ± 1,0 ± 2,4 | ± 3,3 ± 5,2 |

Примечания:

1. Характеристики погрешности ИК даны для измерения электроэнергии и средней мощности (получасовая);

2. В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности 0,95;

3. Нормальные условия:

параметры сети: напряжение (0,98 ÷ 1,02) $U_{ном}$; ток (1 ÷ 1,2) $I_{ном}$, $\cos\varphi = 0,9$ инд.;

температура окружающей среды (20 ± 5) °С.

4. Рабочие условия:

- параметры сети: напряжение (0,9 ÷ 1,1) $U_{ном}$; ток (0,05 (0,02) ÷ 1,2) $I_{ном}$; 0,5 инд. ≤ $\cos\varphi$ ≤ 0,8 емк.

- допускаемая температура окружающей среды для измерительных трансформаторов от минус 40 °С до + 70 °С,

- для счетчиков от минус 40 °С до + 60 °С; для сервера от +15 °С до +35 °С;

5. Погрешность в рабочих условиях указана для $\cos\varphi = 0,8$ инд и температуры окружающего воздуха в месте расположения счетчиков электроэнергии от +5 °С до +30 °С;

6. Трансформаторы тока по ГОСТ 7746, трансформаторы напряжения по ГОСТ 1983, счетчики электроэнергии по ГОСТ Р 52323-2005 в режиме измерения активной электроэнергии, ГОСТ Р 52425-2005 в режиме измерения реактивной электроэнергии;

7. Допускается замена измерительных трансформаторов и счетчиков на аналогичные (см. п. 6 Примечаний) утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в таблице 2. Замена оформляется актом в установленном на ОАО «Тизол» порядке. Акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ как его неотъемлемая часть.

Оценка надежности АИИС КУЭ в целом:

КГ_АИИС = 0,99 – коэффициент готовности;

ТО_ИК (АИИС) = 7362 ч – среднее время наработки на отказ.

Надежность применяемых в системе компонентов:

- в качестве показателей надежности измерительных трансформаторов тока и напряжения, в соответствии с ГОСТ 1983-2001 и ГОСТ 7746-2001, определены средний срок службы и средняя наработка на отказ;

- электросчётчик ПСЧ-4ТМ.05М.– среднее время наработки на отказ не менее $T = 140\,000$ ч, среднее время восстановления работоспособности $t_v = 2$ ч;

- сервер – среднее время наработки на отказ не менее $T = 84432$ ч, среднее время восстановления работоспособности $t_v = 1$ ч.

Надежность системных решений:

- защита от кратковременных сбоев питания сервера с помощью источника бесперебойного питания;

- резервирование каналов связи: информация о результатах измерений может передаваться в организации–участники оптового рынка электроэнергии с помощью электронной почты и сотовой связи.

В журналах событий фиксируются факты:

- журнал счётчика:

- параметрирования;
- пропадания напряжения;
- коррекции времени в счетчике;

Защищённость применяемых компонентов:

- механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:

- электросчётчика;
- промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
- испытательной коробки;
- сервера;

- защита на программном уровне информации при хранении, передаче, параметрировании:

- электросчетчика;
- сервера.

Возможность коррекции времени в:

- электросчетчиках (функция автоматизирована);
- ИВК (функция автоматизирована).

Возможность сбора информации:

- о результатах измерений (функция автоматизирована).

Цикличность:

- измерений 30 мин (функция автоматизирована);
- сбора 30 мин (функция автоматизирована).

Глубина хранения информации:

- электросчетчик - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях не менее 35 суток; при отключении питания - не менее 10 лет;

- Сервер АИИС - хранение результатов измерений, состояний средств измерений – не менее 3,5 лет (функция автоматизирована).

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на титульные листы эксплуатационной документации на систему автоматизированную информационно-измерительную коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «Тизол» типографским способом.

Комплектность средства измерений

Комплектность АИИС КУЭ ОАО «Тизол» определяется проектной документацией на систему. В комплект поставки входит техническая документация на систему и на комплектующие средства измерений.

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 3.

Таблица 3 Комплектность АИИС КУЭ ОАО «Тизол»

| Наименование | Количество |
|--|------------|
| Измерительные трансформаторы тока ТЛШ-10-УЗ; ТЛМ-10-2УЗ; ТШП-0,66 УЗ | 18 шт. |
| Измерительные трансформаторы напряжения НТМИ-6-66 УЗ; | 2 шт. |
| Счетчик электрической энергии многофункциональный ПСЧ-4ТМ.05М; ПСЧ-4ТМ.05М.04 | 8 шт. |
| GPS – приемник | 1 шт. |
| Сервер сбора данных | 1 шт. |
| Сервер баз данных | 1 шт. |
| ПК «Энергосфера» | 1 шт. |
| Автоматизированные рабочие места персонала (АРМы) | 1 шт. |
| Методика поверки | 1 шт. |
| Руководство по эксплуатации | 1 шт. |
| Формуляр | 1 шт. |

Поверка

осуществляется по документу «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «Тизол». Измерительные каналы. Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» в мае 2011 г.

Средства поверки – по НД на измерительные компоненты:

- ТТ – по ГОСТ 8.217-2003 «Государственная система обеспечения единства измерений. Трансформаторы тока. Методика поверки»;
- ТН – по МИ 2845-2003 «ГСИ Измерительные трансформаторы напряжения 6√3...35 кВ. Методика проверки на месте эксплуатации» и/или по ГОСТ 8.216-88 «Государственная система обеспечения единства измерений. Трансформаторы напряжения. Методика поверки»;
- Счетчик ПСЧ-4ТМ.05М – в соответствии с методикой поверки ИЛГШ.411152.146 РЭ1, являющейся приложением к руководству по эксплуатации ИЛГШ.411152.146РЭ. Методика поверки согласована ГЦИ СИ ФГУ «Нижегородский ЦСМ» 20.11.2007 г.;
- комплексы программно-технические ЭКОМ - в соответствии с методикой «ГСИ. Комплекс программно-технический измерительный ЭКОМ. Методика поверки», утвержденной ВНИИМС в ноябре 2005 г.;
- радиочасы МИР РЧ-01, принимающие сигналы спутниковой навигационной системы Global Positioning System (GPS)), номер в Государственном реестре средств измерений № 27008-04;
- переносной компьютер с ПО и оптический преобразователь для работы со счетчиками системы и с ПО для работы с радиочасами МИР РЧ-01

Сведения о методиках (методах) измерений

Изложены в документе «Руководство по эксплуатации на систему автоматизированную информационно-измерительную коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «Тизол».

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «Тизол»

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

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

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

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

ГОСТ Р 52323-2005 «Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 22. Статические счетчики активной энергии классов точности 0,2S и 0,5S».

ГОСТ Р 52425-2005 «Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 23. Статические счетчики реактивной энергии».

ГОСТ 34.601-90 «Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Стадии создания».

Руководство по эксплуатации на систему автоматизированную информационно-измерительную коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «Тизол».

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

Осуществление торговли и товарообменных операций.

Изготовитель

ООО «АРСТЭМ–ЭнергоТрейд»

Юридический адрес: 620026, г. Екатеринбург, ул. Мамина-Сибиряка, 126

Почтовый адрес: 620146, г. Екатеринбург, проезд Решетникова, 22а

Заявитель

ООО «Сервис-Метрология»

Юридический адрес: 119119, г. Москва, Ленинский пр-т, 42, 1-2-3

Почтовый адрес: 119119, г. Москва, Ленинский пр-т, 42, 25-35

Тел. (499) 755-63-32

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГУП «ВНИИМС»)

Юридический адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д. 46

тел./факс: 8(495)437-55-77

Аттестат аккредитации государственного центра испытаний № 30004-08 от 27.06.2008 г.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

В.Н. Крутиков

М.П. «____» _____ 2011 г.