

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «16» апреля 2024 г. № 1023

Регистрационный № 91894-24

Лист № 1
Всего листов 10

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) АО «Уралкабель»

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) АО «Уралкабель» (далее по тексту – АИИС КУЭ) предназначена для измерения активной и реактивной электроэнергии, потребленной за установленные интервалы времени отдельными технологическими объектами АО «Уралкабель», сбора, обработки, хранения и передачи полученной информации. Полученные данные и результаты измерений могут использоваться для коммерческих расчетов и оперативного управления выработкой и потреблением электроэнергии.

Описание средства измерений

АИИС КУЭ представляет собой многофункциональную двухуровневую автоматизированную систему с централизованным управлением и распределённой функцией измерения.

Первый уровень – измерительно-информационный комплекс (ИИК), включающий в себя измерительные трансформаторы напряжения (ТН), измерительные трансформаторы тока (ТТ), многофункциональные счетчики активной и реактивной электрической энергии (счетчики), установленные на присоединениях, указанных в таблице 2, вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных.

Второй уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК) с функциями информационно-вычислительного комплекса электроустановки (ИВКЭ), включающий в себя сервер АИИС КУЭ с программным обеспечением (далее – ПО) «АльфаЦЕНТР», автоматизированные рабочие места персонала (АРМ), каналобразующую аппаратуру, технические средства для организации локальной вычислительной сети и разграничения прав доступа к информации.

Первичные токи и напряжения преобразуются измерительными трансформаторами в аналоговые унифицированные сигналы, которые по кабельным линиям связи поступают на входы счетчика электроэнергии, где производится измерение мгновенных и средних значений активной и реактивной мощности. В счетчике мгновенные значения аналоговых сигналов преобразуются в цифровой код. На основании средних значений мощности вычисляются приращения электроэнергии за интервал времени 30 мин.

Измеренные значения приращений активной и реактивной энергии на 30-минутных интервалах времени сохраняются в энергонезависимой памяти счетчиков электроэнергии с привязкой к шкале времени UTC (SU).

Сервер АИИС КУЭ при помощи ПО «АльфаЦЕНТР» автоматически с заданной периодичностью или по запросу опрашивает счетчики электрической энергии и считывает 30-минутные данные коммерческого учета электроэнергии и журналы событий для каждого канала учета, осуществляет обработку измерительной информации (перевод измеренных значений в именованные физические величины, умножение на коэффициенты трансформации ТТ и ТН), помещение измерительной и служебной информации в базу данных и хранение ее.

Считывание сервером АИИС КУЭ данных из счетчиков электрической энергии осуществляется посредством локальной вычислительной сети предприятия. При выходе из строя линий связи АИИС КУЭ считывание данных из счетчиков возможно проводить в ручном режиме с использованием ноутбука через встроенный оптический порт счетчиков.

Сервер АИИС КУЭ ежедневно формирует и отправляет по основному каналу связи, организованному на базе сети интернет в виде сообщений электронной почты отчеты с результатами измерений на АРМ субъекта оптового рынка электрической энергии и мощности (ОРЭМ).

АРМ субъекта ОРЭМ осуществляет передачу данных (результатов измерений) прочим участникам и инфраструктурным организациям оптового и розничных рынков электроэнергии и мощности в виде электронного документа XML, заверенного электронно-цифровой подписью субъекта ОРЭМ.

АИИС КУЭ имеет систему обеспечения единого времени (СОЕВ), которая охватывает уровни ИИК и ИВК. Для синхронизации шкалы времени СОЕВ в состав ИВК входит комплекс измерительно-вычислительный СТВ-01 (рег.№ 49933-12), который синхронизирован с национальной шкалой координированного времени UTC (SU) и обеспечивает предоставление информации о текущем времени в протоколе NTP.

Сравнение шкалы времени сервера АИИС КУЭ с СТВ-01 осуществляется встроенным программным обеспечением сервера АИИС КУЭ каждый час, коррекция производится автоматически при расхождении шкалы времени сервера АИИС КУЭ от СТВ-01 на величину равную или более 1 с. Сравнение показаний шкалы времени счетчика с сервером АИИС КУЭ осуществляется встроенным программным обеспечением по вычислительной сети, во время сеанса связи со счетчиком, но не реже одного раза в сутки. Коррекция шкалы времени счетчика производится при расхождении со шкалой времени сервера АИИС КУЭ на величину равной или более 2 с.

Журналы событий счетчика электроэнергии и сервера отражают: время (дата, часы, минуты, секунды) факта коррекции часов указанных устройств и расхождение времени в секундах корректируемого и корректирующего устройств в момент непосредственно предшествующий корректировке.

АИИС КУЭ присвоен заводской номер ЭПК1836/22. Заводской номер АИИС КУЭ наносится типографским способом на этикетку, которая располагается на корпусе сервера ИВК и в паспорте-формуляре на АИИС КУЭ типографским способом.

Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется ПО «АльфаЦЕНТР». Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений предусматривает ведение журналов фиксации ошибок, фиксации изменений параметров, защиты прав пользователей и входа с помощью пароля, защиты передачи данных с помощью контрольных сумм, что соответствует уровню - «высокий» в соответствии Р 50.2.077-2014. Метрологически значимая часть ПО приведена в таблице 1. Метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ, приведенные в таблице 2, нормированы с учетом ПО.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

| Идентификационные данные (признаки) | Значение |
|--|----------------------------------|
| Идентификационное наименование ПО | ac_metrology.dll |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО | не ниже 12.1 |
| Цифровой идентификатор ПО | 3E736B7F380863F44CC8E6F7BD211C54 |
| Алгоритм вычисления цифрового идентификатора | MD5 |

Метрологические и технические характеристики

Состав ИК АИИС КУЭ и их основные метрологические характеристики приведены в таблице 2

Таблица 2 – Состав ИК АИИС КУЭ АО «Уралкабель» и их метрологические характеристики

| Номер ИИК | Наименование объекта учета | Средство измерений | | Источник точного времени | Вид электроэнергии | Метрологические характеристики ИК | | |
|-----------|---|--------------------|---|--------------------------|------------------------|--|---|------------|
| | | Вид СИ | Тип, метрологические характеристики, Рег. № | | | Границы интервала основной погрешности, ($\pm\delta$), % | Границы интервала погрешности, в рабочих условиях | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | |
| 1 | РП-459 10 кВ, РУ-10 кВ, яч. 10, ввод №1 10 кВ | ТТ | ТПОЛ 300/5; кл.т. 0,5S Рег. № 47958-16 | СТВ-01 Рег. № 49933-12 | Активная | 1,0 | 3,0 | |
| | | ТН | ЗНОЛ 10000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$; кл.т. 0,2 Рег. № 46738-11 | | | | | Реактивная |
| | | Электросчетчик | ПСЧ-4ТМ.05МК.00 кл.т. 0,5S/1,0 Рег.№ 50460-18 | | | | | |
| 2 | РП-459 10 кВ, РУ-10 кВ, яч. 7, ввод №2 10 кВ | ТТ | ТПОЛ 300/5; кл.т. 0,5S Рег. № 47958-16 | | СТВ-01 Рег. № 49933-12 | Активная | 1,0 | 3,0 |
| | | ТН | ЗНОЛ 10000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$; кл.т. 0,2 Рег. № 46738-11 | | | | | |
| | | Электросчетчик | ПСЧ-4ТМ.05МК.00 кл.т. 0,5S/1,0 Рег.№ 50460-18 | | | | | |

Продолжение таблицы 2

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | | |
|---|-----------------------------------|----------------|---|------------------------|------------------------|------------------------|----------|------------|------------|
| 3 | РП-459 10 кВ, РУ-10 кВ, яч. 14 | ТТ | ТПЛМ-10 300/5; кл.т. 0,5 Рег. № 2363-68 | СТВ-01 Рег. № 49933-12 | Активная | 1,0 | 3,2 | | |
| | | ТН | ЗНОЛ 10000/√3/100/√3; кл.т. 0,2 Рег. № 46738-11 | | | | | Реактивная | 2,4 |
| | | Электросчетчик | ПСЧ-4ТМ.05МК.00 кл.т. 0,5S/1,0 Рег.№ 50460-18 | | | | | | |
| 4 | РП-459 10 кВ, РУ-10 кВ, яч. 16 | ТТ | ТПОЛ 300/5; кл.т. 0,5S Рег. № 47958-16 | | СТВ-01 Рег. № 49933-12 | Активная | 1,0 | 3,0 | |
| | | ТН | ЗНОЛ 10000/√3/100/√3; кл.т. 0,2 Рег. № 46738-11 | | | | | | Реактивная |
| | | Электросчетчик | ПСЧ-4ТМ.05МК.00 кл.т. 0,5S/1,0 Рег.№ 50460-18 | | | | | | |
| 5 | РП-459 10 кВ, РУ-10 кВ, яч. 11 | ТТ | ТПЛ-10 100/5; кл.т. 0,5 Рег. № 1276-59 | | | СТВ-01 Рег. № 49933-12 | Активная | 1,0 | 3,2 |
| | | ТН | ЗНОЛ 10000/√3/100/√3; кл.т. 0,2 Рег. № 46738-11 | | | | | | |
| | | Электросчетчик | ПСЧ-4ТМ.05МК.00 кл.т. 0,5S/1,0 Рег.№ 50460-18 | | | | | | |

Продолжение таблицы 2

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | | |
|---|---|----------------|---|--|--|--|----------|------------|------------|
| 6 | РП-459 10 кВ, РУ-10 кВ, яч. 13 | ТТ | ТПЛ-10 300/5; кл.т. 0,5 Рег. № 1276-59 | СТВ-01 Зав.№ 048955 Рег. № 49933-12 | Активная | 1,0 | 3,2 | | |
| | | ТН | ЗНОЛ 10000/√3/100/√3; кл.т. 0,2 Рег. № 46738-11 | | | | | Реактивная | 2,4 |
| | | Электросчетчик | ПСЧ-4ТМ.05МК.00 кл.т. 0,5S/1,0 Рег.№ 50460-18 | | | | | | |
| 7 | РП-459 10 кВ, РУ-10 кВ, яч. 15 | ТТ | ТПОЛ 300/5; кл.т. 0,5S Рег. № 47958-16 | | СТВ-01 Зав.№ 048955 Рег. № 49933-12 | Активная | 1,0 | 3,0 | |
| | | ТН | ЗНОЛ 10000/√3/100/√3; кл.т. 0,2 Рег. № 46738-11 | | | | | | Реактивная |
| | | Электросчетчик | ПСЧ-4ТМ.05МК.00 кл.т. 0,5S/1,0 Рег.№ 50460-18 | | | | | | |
| 8 | КТП 2х630 10 кВ, РУ-0,4 кВ, ф. Монтажников-18 | ТТ | ТТЕ 800/5; кл.т. 0,5S Рег. № 73808-19 | | | СТВ-01 Зав.№ 048955 Рег. № 49933-12 | Активная | 1,0 | 2,5 |
| | | ТН | - | | | | | | |
| | | Электросчетчик | ПСЧ-4ТМ.05МК.04 кл.т. 0,5S/1,0 Рег.№ 50460-18 | | | | | | |

Продолжение таблицы 2

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
|---|--|----------------|---|---------------------------|------------|-----|-----|
| 9 | КТП 2х630 10 кВ, РУ-0,4 кВ, ф. Монтажников-18А | ТТ | ТТЕ 300/5; кл.т. 0,5S Рег. № 73808-19 | СТВ-01 Рег. № 49933-12 | Активная | 1,0 | 2,5 |
| | | ТН | - | | Реактивная | 2,3 | 4,0 |
| | | Электросчетчик | ПСЧ-4ТМ.05МК.04 кл.т. 0,5S/1,0 Рег.№ 50460-18 | | | | |
| Пределы допускаемых смещений шкалы времени СОЕВ АИИС КУЭ относительно национальной шкалы времени UTC(SU), с | | | | | | ±5 | |
| <p>Примечания:</p> <p>1 В качестве характеристик погрешности ИК установлены границы допускаемой относительной погрешности ИК при доверительной вероятности, равной 0,95.</p> <p>2 Характеристики погрешности ИК указаны для измерений активной и реактивной электроэнергии на интервале времени 30 минут.</p> <p>3 Допускается замена ТТ, ТН и счетчиков на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в таблице 2, при условии, что Предприятие-владелец АИИС КУЭ не претендует на улучшение метрологических характеристик.</p> <p>4 Допускается замена источника точного времени на аналогичные утвержденных типов.</p> <p>5 Допускается замена сервера АИИС КУЭ без изменения используемого ПО (при условии сохранения цифрового идентификатора ПО).</p> <p>6 Допускается замена ПО на аналогичное, с версией не ниже указанной в описании типа средств измерений.</p> <p>7 Допускается замена техническими актами в других случаях, указанных в п. 4.2 МИ 2999-2022.</p> <p>8 Замена оформляется техническим актом в установленном на Предприятии-владельце АИИС КУЭ порядке, вносят изменения в эксплуатационные документы. Технический акт хранится совместно с эксплуатационными документами на АИИС КУЭ как их неотъемлемая часть.</p> | | | | | | | |

Таблица 3 – Основные технические характеристики ИК

| Наименование характеристики | Значение |
|---|---|
| Количество ИК | 9 |
| <p>Нормальные условия: параметры сети:</p> <ul style="list-style-type: none"> - напряжение, % от $U_{ном}$ - сила тока, % от $I_{ном}$ - коэффициент мощности, $\cos\varphi$ <p>температура окружающей среды °С:</p> <ul style="list-style-type: none"> - для счетчиков активной энергии: - для счетчиков реактивной энергии | <p>от 98 до 102 от 100 до 120 0,9</p> <p>от +21 до +25 от +21 до +25</p> |
| <p>Условия эксплуатации: параметры сети:</p> <ul style="list-style-type: none"> - напряжение, % от $U_{ном}$ - сила тока, % от $I_{ном}$: - для ИК №№ 1 – 2, 4, 7 – 9 - для ИК №№ 3, 5, 6 - коэффициент мощности, $\cos\varphi$ <p>диапазон рабочих температур окружающего воздуха, °С:</p> <ul style="list-style-type: none"> - для ТТ и ТН - для счетчиков ИК №№ 1 – 7 - для счетчиков ИК №№ 8 – 9 - для СТВ-01 - для сервера | <p>от 90 до 110</p> <p>от 2 до 120 от 5 до 120 0,8 емк</p> <p>от -40 до +70 от +10 до +30 от +20 до +40 от +15 до +30 от +15 до +20</p> |
| <p>Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов: <u>электросчетчики ПСЧ-4ТМ.05МК:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч, <p><u>Сервер ИВК:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч, <p><u>СТВ-01:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч | <p>165 000 2</p> <p>80 000 1</p> <p>100 000 2</p> |
| <p>Глубина хранения информации <u>электросчетчики ПСЧ-4ТМ.05МК:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - тридцатиминутный профиль нагрузки каждого массива, сутки, не менее <p><u>ИВК:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - результаты измерений, состояние объектов и средств измерений, лет, не менее | <p>113</p> <p>3,5</p> |

Надежность системных решений:

– резервирование каналов связи: информация о результатах измерений может передаваться с помощью электронной почты и сотовой связи.

В журналах событий фиксируются факты:

журнал счётчика:

- параметрирования;
- пропадания напряжения;
- коррекции времени в счётчике;
- пропадание напряжения пофазно.

журнал сервера:

- параметрирования;
- замены счетчиков;
- пропадания напряжения;
- коррекция времени.

Защищённость применяемых компонентов:

наличие механической защиты от несанкционированного доступа и пломбирование:

- счётчика электрической энергии;
- промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
- испытательной коробки;
- сервера.

наличие защиты информации на программном уровне при хранении, передаче, параметрировании:

- установка пароля на счётчики электрической энергии;
- установка пароля на сервере, АРМ.

Возможность коррекции времени в:

- счётчиках электрической энергии (функция автоматизирована);
- АРМ (функция автоматизирована).

Возможность сбора информации:

- о состоянии средств измерений;
- о результатах измерений (функция автоматизирована).

Цикличность:

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

Знак утверждения типа

наносится на титульные листы эксплуатационной документации АИИС КУЭ способом цифровой печати.

Комплектность средства измерений

Комплектность АИИС КУЭ приведена в таблице 4.

Таблица 4 – Комплектность средства измерений

| Наименование (тип) | Обозначение | Кол-во/шт. |
|---|-----------------|------------|
| Измерительный трансформатор напряжения | ЗНОЛ | 6 |
| Измерительный трансформатор тока | ТПОЛ | 8 |
| Измерительный трансформатор тока | ТПЛ-10 | 4 |
| Измерительный трансформатор тока | ТПЛМ-10 | 2 |
| Измерительный трансформатор тока | ТТЕ | 6 |
| Счетчик активной и реактивной электрической энергии | ПСЧ-4ТМ.05МК | 9 |
| Сервер АИИС КУЭ | - | 1 |
| Комплекс измерительно-вычислительный СТВ-01 | СТВ-01 | 1 |
| Программное обеспечение | АльфаЦЕНТР | 1 |
| Паспорт-формуляр | ЭПК1836/22-1.ФО | 1 |

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в паспорте-формуляре ЭПК1836/22-1.ФО в разделе 3 «Сведения о методах (методиках) измерений».

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

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

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

Правообладатель

Акционерное общество «Уралкабель» (АО «Уралкабель»)

ИНН 6658004598

Юридический адрес: 620028, Свердловская обл., г. Екатеринбург, ул. Мельникова, д. 2

Телефон: +7 (343) 251 19 96

E-mail: eic@eic.ru

Изготовитель

Акционерное общество «Энергопромышленная компания» (АО «ЭПК»)

ИНН 6661105959

Адрес: 620144, г. Екатеринбург, ул. Фрунзе, д. 96-В

Телефон: + 7 (343) 247-80-00

E-mail: office@uralcable.ru

Испытательный центр

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГБУ «ВНИИМС»)

Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д. 46

Телефон: (495) 437-55-77

Факс: (495) 437-56-66

Web-сайт: www.vniims.ru

E-mail: office@vniims.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № 30004-13.

