

Регистрационный № 50498-12

Лист № 1  
Всего листов 8

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

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

### Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ЗАО «Уралкабель» (далее по тексту – АИИС КУЭ) предназначена для измерения активной и реактивной электроэнергии, потребленной за установленные интервалы времени отдельными технологическими объектами АО «Уралкабель», сбора, хранения и обработки 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), установленных 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), каналообразующую аппаратуру, технические средства для организации локальной вычислительной сети и разграничения прав доступа к информации.

Первичные токи и напряжения преобразуются 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 преобразуются в цифровой код. По мгновенным значениям силы электрического тока и напряжения в микропроцессоре счетчика вычисляются мгновенные значения активной, реактивной и полной мощности, которые усредняются за период 0,02 с. На выходе счетчиков имеется измерительная информация со значениями следующих физических величин:

активная и реактивная электрическая энергия, вычисленная как интеграл по времени на интервале 30 мин от средней за период 0,02 с активной и реактивной мощности;

средняя на интервале 30 мин активная и реактивная мощность.

Сервер АИИС КУЭ при помощи ПО 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 (умножение на коэффициенты трансформации ТТ и ТН, перевод измеренных значений в именованные физические величины), помещение измерительной и служебной информации в базу данных и хранение ее.

Считывание сервером АИИС КУЭ данных из счетчиков электрической энергии осуществляется посредством оптической связи, а также сотовой сети связи стандарта GSM 900/1800. При выходе из строя линий связи АИИС КУЭ считывание данных из счетчиков возможно проводить в ручном режиме с использованием ноутбука через встроенный оптический порт.

Передача информации в организации–участники оптового рынка электроэнергии осуществляется через измерительно-вычислительный комплекс учета электроэнергии ЗАО «Энергопромышленная компания» (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде № 52065-12 (далее - рег.№)). Передача информации в ИВК ЗАО «Энергопромышленная компания» осуществляется от сервера БД, через сеть интернет в виде сообщений электронной почты.

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 СТБ-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 ИВК с СТБ-01 осуществляется встроенным программным обеспечением сервера ИВК каждый час, коррекция производится автоматически при отклонении шкалы времени сервера ИВК и СТБ-01 на величину равную или более 1 с. Сравнение показаний шкалы времени счетчика с сервером ИВК осуществляется встроенным программным обеспечением сервера ИВК по сети Ethernet (либо каналам связи GSM) во время сеанса связи со счетчиком. Коррекция шкалы времени счетчика производится при расхождении со шкалой времени сервера ИВК на величину равной или более 2 с.

### **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 - «средний» в соответствии Р 50.2.077-2014. Метрологически значимая часть ПО приведена в таблице 1.

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 ЗАО «Уралкабель»

| Номер ИИК | Наименование объекта учета         | Средство измерений |                                                      | Источник точного времени  | Вид электроэнергии         | Метрологические характеристики                            |                                                                     |
|-----------|------------------------------------|--------------------|------------------------------------------------------|---------------------------|----------------------------|-----------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|
|           |                                    | Вид СИ             | Тип, кл.т., коэф.тр.<br>Рег. №                       |                           |                            | Границы интервала основной погрешности, $(\pm\delta)$ , % | Границы интервала погрешности, в рабочих условиях $(\pm\delta)$ , % |
| 1         | 2                                  | 3                  | 4                                                    | 5                         | 6                          | 7                                                         | 8                                                                   |
| 1         | РП-404 10 кВ,<br>ЗРУ-10 кВ, яч. 13 | ТТ                 | ТОЛ-10<br>200/5; кл.т. 0,5<br>Рег. № 7069-02         | СТВ-01<br>рег. № 49933-12 | Активная<br><br>реактивная | $\pm 1,1$                                                 | $\pm 3,6$                                                           |
|           |                                    | ТН                 | НТМИ-10-66<br>10000/100; кл.т. 0,5<br>Рег. № 831-69  |                           |                            | $\pm 2,7$                                                 | $\pm 6,1$                                                           |
|           |                                    | Электросчетчик     | ПСЧ-4ТМ.05МК.00<br>кл.т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 46634-11 |                           |                            |                                                           |                                                                     |
| 2         | РП-404 10 кВ,<br>ЗРУ-10 кВ, яч. 8  | ТТ                 | ТОЛ-10<br>400/5; кл.т. 0,5<br>Рег. № 7069-82         |                           | Активная<br><br>реактивная | $\pm 1,1$                                                 | $\pm 3,6$                                                           |
|           |                                    | ТН                 | НТМИ-10-66<br>10000/100; кл.т. 0,5<br>Рег. № 831-69  |                           |                            | $\pm 2,7$                                                 | $\pm 6,1$                                                           |
|           |                                    | Электросчетчик     | ПСЧ-4ТМ.05МК.00<br>кл.т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 46634-11 |                           |                            |                                                           |                                                                     |

Продолжение таблицы 2

| 1                                                                                                           | 2                                 | 3              | 4                                                    | 5                         | 6        | 7     | 8     |            |       |       |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|----------------|------------------------------------------------------|---------------------------|----------|-------|-------|------------|-------|-------|
| 3                                                                                                           | РП-404 10 кВ,<br>ЗРУ-10 кВ, яч. 3 | ТТ             | ТОЛ-10<br>400/5; кл.т. 0,5<br>Рег. № 7069-82         | СТВ-01<br>Рег. № 49933-12 | Активная | ± 1,1 | ± 3,6 |            |       |       |
|                                                                                                             |                                   | ТН             | НТМИ-10-66<br>10000/100; кл.т. 0,5<br>Рег. № 831-69  |                           |          |       |       | реактивная | ± 2,7 | ± 6,1 |
|                                                                                                             |                                   | Электросчетчик | ПСЧ-4ТМ.05МК.00<br>кл.т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 46634-11 |                           |          |       |       |            |       |       |
| 4                                                                                                           | РП-404 10 кВ,<br>ЗРУ-10 кВ, яч. 6 | ТТ             | ТОЛ-10<br>400/5; кл.т. 0,5<br>Рег. № 7069-82         |                           | Активная | ± 1,1 | ± 3,6 |            |       |       |
|                                                                                                             |                                   | ТН             | НТМИ-10-66<br>10000/100; кл.т. 0,5<br>Рег. № 831-69  |                           |          |       |       | реактивная | ± 2,7 | ± 6,1 |
|                                                                                                             |                                   | Электросчетчик | ПСЧ-4ТМ.05МК.00<br>кл.т. 0,5S/1,0<br>Рег. № 46634-11 |                           |          |       |       |            |       |       |
| Пределы допускаемых смещений шкалы времени СОЕВ АИИС КУЭ относительно национальной шкалы времени UTC(SU), с |                                   |                |                                                      |                           |          | ±5    |       |            |       |       |

## Продолжение таблицы 2

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |   |   |   |   |   |   |   |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|
| 1                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| <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 ИВК 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 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                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 4                                                                                                        |
| Нормальные условия:<br>параметры сети:<br>- напряжение, % от $U_{ном}$<br>- сила тока, % от $I_{ном}$<br>- коэффициент мощности, $\cos\varphi$<br>температура окружающей среды °C:<br>- для счетчиков активной энергии:<br>- для счетчиков реактивной энергии:                                                                    | от 99 до 101<br>от 100 до 120<br>0,9<br>от +21 до +25<br>от +21 до +25                                   |
| Условия эксплуатации:<br>параметры сети:<br>- напряжение, % от $U_{ном}$<br>- сила тока, % от $I_{ном}$ :<br>- коэффициент мощности, $\cos\varphi$<br>диапазон рабочих температур окружающего воздуха, °C:<br>- для ТТ и ТН<br>- для счетчиков<br>- для сервера                                                                   | от 90 до 110<br>от 5 до 120<br>0,8 <small>емк</small><br>от -40 до +70<br>от -20 до +25<br>от +15 до +25 |
| Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов:<br><u>Электросчетчики ПСЧ-4ТМ.05МК.00:</u><br>- среднее время наработки на отказ, ч, не менее<br>- среднее время восстановления работоспособности, ч,<br><u>сервер:</u><br>- среднее время наработки на отказ, ч, не менее<br>- среднее время восстановления работоспособности, ч, | 165 000<br>2<br>80 000<br>1                                                                              |
| Глубина хранения информации<br><u>электросчетчики ПСЧ-4ТМ.05МК.00:</u><br>- тридцатиминутный профиль нагрузки каждого массива,<br>сутки, не менее<br><u>ИВК:</u><br>- результаты измерений, состояние объектов и средств<br>измерений, лет, не менее                                                                              | 113,7<br>3,5                                                                                             |

Надежность системных решений:

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

В журналах событий счетчика фиксируются факты:

журнал счётчика:

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

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:

- пароль на счётчике электрической энергии;

- пароль 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                                        | Обозначение                    | Кол-во, шт. |
|-----------------------------------------------------|--------------------------------|-------------|
| Измерительный трансформатор напряжения              | НТМИ-10-66                     | 2           |
| Измерительный трансформатор тока                    | ТОЛ-10                         | 8           |
| Счетчик активной и реактивной электрической энергии | ПСЧ-4ТМ.05МК.00                | 4           |
| Сервер АИИС КУЭ                                     |                                | 1           |
| Комплекс измерительно-вычислительный                | СТВ-01                         | 1           |
| Программное обеспечение                             | АльфаЦЕНТР                     | 1           |
| Программное обеспечение                             | Metercat                       | 1           |
| Паспорт-формуляр                                    | ЭПК542/10-1.ФО.01              | 1           |
| Методика поверки                                    | МП 50498-12 с<br>Изменением №1 | 1           |

### Поверка

осуществляется в соответствии с документом МП 50498-12 с изменением № 1 «ГСОЕИ. Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ЗАО «Уралкабель». Измерительные каналы. Методика поверки», утвержденным ФГУП «ВНИИМС» «28» сентября 2020 г.

Основные средства поверки – по НД на измерительные компоненты:

- трансформаторы тока – по ГОСТ 8.217-2003;
- трансформаторы напряжения – по ГОСТ 8.216-2011;
- счетчиков ПСЧ-4ТМ.05МК – по документу ИЛГШ.411152.167РЭ1 «Счетчик электрической энергии многофункциональный ПСЧ-4ТМ.05МК. Руководство по эксплуатации. Часть 2. Методика поверки», утвержденному с ФБУ «Нижегородский ЦСМ» в марте 2011 г.;
- СТВ-01 - по документу МП 49933-12 «Комплексы измерительно-вычислительные СТВ-01. Методика поверки», утверждённому руководителем ГЦИ СИ ФБУ «Пензенский ЦСМ» 16.12.2011 г.

– блок коррекции времени ЭНКС-2, рег. № 37328-15.

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых СИ с требуемой точностью.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке.

### Сведения о методиках (методах) измерений

Метод измерений приведен в документе «Методика измерений электрической энергии и мощности с использованием автоматизированной информационно-измерительной системы

коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ЗАО «Уралкабель», аттестованном ФГУП «ВНИИМС», аттестат аккредитации № RA.RU.311787 от 16.02.2016 г.

**Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ЗАО «Уралкабель»**

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

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