

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии ООО «Агроторг»

### Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии ООО «Агроторг» (далее - АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электроэнергии и мощности, сбора, обработки, хранения, формирования отчетных документов и передачи полученной информации.

### Описание средства измерений

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

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

1-й уровень – измерительно-информационные комплексы (далее – ИИК), включающие в себя измерительные трансформаторы тока (далее - ТТ), трансформаторы напряжения (далее – ТН), счетчики активной и реактивной электрической энергии (далее – счетчики), вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных;

2-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (далее – ИВК), включающий в себя сервер сбора и сервер баз данных АИИС КУЭ, NTP-сервер ФГУП «ВНИИФТРИ», каналобразующую аппаратуру, технические средства для организации локальной вычислительной сети и обеспечения питания технологического оборудования, автоматизированное рабочее место персонала (далее - АРМ) и программное обеспечение (далее - ПО) «Энфорс АСКУЭ БП».

Первичные токи и напряжения преобразуются измерительными трансформаторами в аналоговые унифицированные сигналы, которые по измерительным цепям поступают на измерительные входы счетчика. В счетчике мгновенные значения аналоговых сигналов преобразуются в цифровой сигнал. По мгновенным значениям силы электрического тока и напряжения в микропроцессоре счетчика вычисляются соответствующие мгновенные значения активной, реактивной и полной мощности без учета коэффициентов трансформации. Электрическая энергия, как интеграл по времени от мощности, вычисляется для интервалов времени 30 минут.

Результаты измерений электроэнергии ( $W$ , кВт·ч,  $Q$ , квар·ч) передаются в целых числах и соотносены с единым календарным временем.

Цифровой сигнал с выходов счетчиков поступает на верхний уровень системы, где осуществляется обработка измерительной информации, в частности вычисление электроэнергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, формирование и хранение поступающей информации, оформление отчетных документов, отображение информации на мониторах АРМ и передача данных в организации - участники оптового рынка электрической энергии и мощности, в том числе в АО «АТС», АО «СО ЕЭС» и смежным субъектам, через каналы связи с протоколом TCP/IP сети Internet в виде xml - файлов установленных форматов в соответствии с Приложением 11.1.1 к Положению о порядке получения статуса субъекта оптового рынка и ведения реестра субъектов оптового рынка электрической энергии и мощности с использованием электронной цифровой подписи (далее – ЭЦП) субъекта рынка.

АИИС КУЭ имеет систему обеспечения единого времени (далее – СОЕВ), которая охватывает уровни ИИК и ИВК. СОЕВ имеет доступ к серверу синхронизации шкалы времени по протоколу NTP – NTP-серверу ФГУП «ВНИИФТРИ», обеспечивающему передачу точного времени через глобальную сеть Интернет. Синхронизация системного времени NTP-серверов первого уровня осуществляется от сигналов шкалы времени Государственного первичного эталона времени и частоты. Погрешность синхронизации системного времени NTP-серверов первого уровня относительно шкалы времени UTC (SU) не превышает 10 мс.

Сравнение показаний часов сервера сбора и БД с часами NTP-сервера, передача точного времени через глобальную сеть Интернет осуществляется с помощью протокола NTP в соответствии с международным стандартом сетевого взаимодействия RFC-5905. Контроль показаний времени часов сервера сбора и БД производится по запросу каждые 30 мин, коррекция часов выполняется при расхождении на величину  $\pm 1$  с.

Сравнение показаний часов счетчиков электрической энергии с часами сервера сбора и БД производится во время сеанса связи, но не реже одного раза в сутки. Корректировка часов счетчиков осуществляется при расхождении показаний с часами сервера сбора и БД на величину более  $\pm 2$  с.

Журналы событий счетчиков и сервера ИВК отображают факты коррекции времени с обязательной фиксацией времени до и после коррекции и (или) величины коррекции времени, на которую было скорректировано устройство.

### Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется ПО «Энфорс АСКУЭ БП». ПО и данные достаточно защищены с помощью специальных средств защиты от преднамеренных и непреднамеренных изменений, что соответствует уровню защиты «высокий» по ГОСТ Р 8.883-2015. Метрологически значимая часть ПО приведена в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

| Идентификационные данные (признаки)             | Значение             |
|-------------------------------------------------|----------------------|
| Идентификационное наименование модулей ПО:      | Collector_energy.exe |
| Цифровой идентификатор ПО                       | 51A2AA81             |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО       | 5.0.92.1             |
| Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО | CRC32                |
| Идентификационное наименование модулей ПО:      | bp_admin.exe         |
| Цифровой идентификатор ПО                       | 90B35EA6             |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО       | 7.4.1                |
| Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО | CRC32                |

### Метрологические и технические характеристики

Состав измерительных каналов и их метрологические характеристики приведены в таблицах 2, 3, 4.

Таблица 2 - Состав измерительных каналов АИИС КУЭ

| Номр ИК | Наименование измерительного канала                                | Состав измерительного канала                                  |                                                                                                   |                                                                |                                                                          |
|---------|-------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|
|         |                                                                   | ТТ                                                            | ТН                                                                                                | Счётчик                                                        | Сервер/УССВ                                                              |
| 1       | 2                                                                 | 3                                                             | 4                                                                                                 | 5                                                              | 6                                                                        |
| 1       | РТП 10кВ ЗАО «Тэлпрайс», РУ-10кВ, Сек.1 10кВ, яч. 3, Ф.16         | ф.А.ТЛП-10<br>ф.С.ТЛП-10<br>400/5, КТ 0,2S<br>Рег. № 30709-07 | ф.А.ЗНОЛ.06-10<br>ф.В.ЗНОЛ.06-10<br>ф.С.ЗНОЛ.06-10<br>10000:√3/100:√3<br>КТ 0,2<br>Рег. № 3344-04 | СЭТ-4ТМ.02М.02<br>КТ 0,2S/0,5<br>Рег. № 36697-12               | DELL PowerEdge R630,<br>HP ProLiant DL360/<br>NTP-сервер ФГУП «ВНИИФТРИ» |
| 2       | РТП 10кВ ЗАО «Тэлпрайс», РУ-10кВ, Сек.2 10кВ, яч. 17, Ф.9         | ф.А.ТЛП-10<br>ф.С.ТЛП-10<br>400/5, КТ 0,2S<br>Рег. № 30709-07 | ф.А.ЗНОЛ.06-10<br>ф.В.ЗНОЛ.06-10<br>ф.С.ЗНОЛ.06-10<br>10000:√3/100:√3<br>КТ 0,2<br>Рег. № 3344-04 | СЭТ-4ТМ.02М.02<br>КТ 0,2S/0,5<br>Рег. № 36697-12               |                                                                          |
| 3       | РТП 10кВ ЗАО «Тэлпрайс», РУ-10кВ, Сек.2 10кВ, яч. 11, КЛ-10кВ     | ф.А.ТЛП-10<br>ф.С.ТЛП-10<br>75/5, КТ 0,2S<br>Рег. № 30709-11  | ф.А.ЗНОЛ.06-10<br>ф.В.ЗНОЛ.06-10<br>ф.С.ЗНОЛ.06-10<br>10000:√3/100:√3<br>КТ 0,2<br>Рег. № 3344-04 | СЭТ-4ТМ.02М.02<br>КТ 0,2S/0,5<br>Рег. № 36697-12               |                                                                          |
| 4       | РТП 10кВ №9 ЗАО «Тэлпрайс», РУ-10кВ, Сек.А-10кВ, яч. 9, Ввод Т1   | ф.А.ТПОЛ 10<br>ф.С.ТПОЛ 10<br>100/5, КТ 0,5<br>Рег. № 1261-02 | ф.А.ЗНОЛ.06-10<br>ф.В.ЗНОЛ.06-10<br>ф.С.ЗНОЛ.06-10<br>10000:√3/100:√3<br>КТ 0,5<br>Рег. № 3344-04 | Меркурий 230 ART-00 PQRSIGDN<br>КТ 0,5S/1,0<br>Рег. № 23345-07 |                                                                          |
| 5       | РТП 10кВ №9 ЗАО «Тэлпрайс», РУ-10кВ, Сек.Б-10кВ, яч. 3, Ввод Т2   | ф.А.ТПОЛ 10<br>ф.С.ТПОЛ 10<br>100/5, КТ 0,5<br>Рег. № 1261-02 | ф.А.ЗНОЛ.06-10<br>ф.В.ЗНОЛ.06-10<br>ф.С.ЗНОЛ.06-10<br>10000:√3/100:√3<br>КТ 0,5<br>Рег. № 3344-04 | Меркурий 230 ART-00 PQCSIGDN<br>КТ 0,5S/1,0<br>Рег. № 23345-07 |                                                                          |
| 6       | РТП 10кВ №9 ЗАО «Тэлпрайс», РУ-10кВ, ТСН «А», ТСН «Б», Ввод 0,4кВ | -                                                             | -                                                                                                 | Меркурий 230 ART-01 PQCSIGDN<br>КТ 1,0/2,0<br>Рег. № 23345-07  |                                                                          |

Продолжение таблицы 2

| 1 | 2                                                                                                  | 3                                                                                 | 4                                                                                             | 5                                                     | 6                                                                              |
|---|----------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|
| 7 | ПС 110кВ<br>«Завод турбин-<br>ных лопаток»<br>(ПС 54),<br>РУ-6кВ, 5 с.ш.<br>6кВ, яч. 56,<br>Ввод 1 | ф.А.ТЛП-10-М<br>ф.В.ТЛП-10-М<br>ф.С.ТЛП-10-М<br>150/5, КТ 0,5S<br>Рег. № 22192-07 | ф.А.ЗНОЛ.06-6<br>ф.В.ЗНОЛ.06-6<br>ф.С.ЗНОЛ.06-6<br>6000:√3/100:√3<br>КТ 0,5<br>Рег. № 3344-08 | ПСЧ-<br>4ТМ.05МК.00<br>КТ 0,5S/1,0<br>Рег. № 64450-16 | DELL PowerEdge<br>R630,<br>HP ProLiant DL360/<br>NTP-сервер ФГУП<br>«ВНИИФТРИ» |
| 8 | ПС 110кВ<br>«Завод турбин-<br>ных лопаток»<br>(ПС 54), РУ-<br>6кВ, 6 с.ш. 6кВ,<br>яч. 66, Ввод 2   | ф.А.ТЛП-10-М<br>ф.В.ТЛП-10-М<br>ф.С.ТЛП-10-М<br>150/5, КТ 0,5S<br>Рег. № 22192-07 | ф.А.ЗНОЛ.06-6<br>ф.В.ЗНОЛ.06-6<br>ф.С.ЗНОЛ.06-6<br>6000:√3/100:√3<br>КТ 0,5<br>Рег. № 3344-08 | ПСЧ-<br>4ТМ.05МК.00<br>КТ 0,5S/1,0<br>Рег. № 64450-16 |                                                                                |

1 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 указанных в таблице 2 метрологических характеристик.

2 Допускается замена УССВ на аналогичные утвержденных типов.

3 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.

Таблица 3 – Основные метрологические характеристики ИК

| Номер ИК | Вид электрической энергии | Границы основной погрешности, ( $\pm d$ ), % | Границы погрешности в рабочих условиях, ( $\pm d$ ), % |
|----------|---------------------------|----------------------------------------------|--------------------------------------------------------|
| 1-3      | Активная<br>Реактивная    | 0,7<br>1,1                                   | 1,2<br>2,2                                             |
| 4,5      | Активная<br>Реактивная    | 1,5<br>2,2                                   | 3,5<br>5,9                                             |
| 6        | Активная<br>Реактивная    | 1,2<br>2,3                                   | 3,6<br>6,7                                             |
| 7, 8     | Активная<br>Реактивная    | 1,5<br>2,2                                   | 2,5<br>4,3                                             |

Примечания:

1 Характеристики погрешности ИК даны для измерений электроэнергии (получасовая).

2 В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности  $P = 0,95$ .

3 Границы погрешности результатов измерений приведены для  $\cos\varphi=0,8$  ( $\sin\varphi=0,6$ ), токе ТТ, равном 100 % от  $I_{ном}$  для нормальных условий, и при  $\cos\varphi=0,8$  ( $\sin\varphi=0,6$ ), токе ТТ, равном 5 % от  $I_{ном}$  для рабочих условий, при температуре окружающего воздуха в месте расположения счетчиков от 0 до 40 °С.

Таблица 4 – Основные технические характеристики АИИС КУЭ

| Наименование характеристики                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Значение                                                                                                                                                                |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Количество измерительных каналов                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 8                                                                                                                                                                       |
| Нормальные условия:<br>параметры сети:<br>- напряжение, % от $U_{ном}$<br>- ток, % от $I_{ном}$<br>- коэффициент мощности, $\cos\varphi$<br>- температура окружающей среды для счетчиков, °C                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | от 99 до 101<br>от 100 до 120<br>0,9<br>от +21 до +25                                                                                                                   |
| Условия эксплуатации:<br>параметры сети:<br>- напряжение, % от $U_{ном}$<br>- ток, % от $I_{ном}$<br>- коэффициент мощности $\cos\varphi$ ( $\sin\varphi$ )<br>- температура окружающей среды для счетчиков, °C<br>- температура окружающей среды для ТТ, °C<br>- температура окружающей среды для ТН, °C<br>- атмосферное давление, кПа<br>- относительная влажность, не более, %<br>- частота, Гц                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | от 90 до 110<br>от 5 до 120<br>от 0,5 <sub>инд.</sub> до 0,8 <sub>емк</sub><br>от 0 до +40<br>от -45 до +40<br>от -45 до +40<br>от 80 до 106,7<br>98<br>от 49,6 до 50,4 |
| Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов:<br>Счетчики:<br>- среднее время наработки на отказ СЭТ-4ТМ.02М, ч, не менее<br>- среднее время наработки на отказ ПСЧ-4ТМ.05МК, ч, не менее<br>- среднее время наработки на отказ Меркурий 230, ч, не менее<br>- среднее время восстановления работоспособности, ч<br>Глубина хранения информации<br>Счетчики:<br>- тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, для СЭТ-4ТМ.02М и ПСЧ-4ТМ.05МК, сутки, не менее<br>- при отключении питания, лет, не менее<br>- тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, для Меркурий 230, сутки, не менее<br>- при отключении питания, лет, не менее<br>Сервер БД:<br>- хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений, лет, не менее | 165000<br>165000<br>150000<br>2<br>110<br>10<br>85<br>10<br>3,5                                                                                                         |
| Пределы допускаемой погрешности СОЕВ, с                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | ±5                                                                                                                                                                      |

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.

Регистрация событий:

- в журнале событий 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 БД;
  - защита информации на программном уровне:
    - результатов измерений (при передаче, возможность использования цифровой подписи);
    - установка пароля на счетчик;
    - установка пароля на сервер БД.

### Знак утверждения типа

наносится на титульный лист формуляра АИИС КУЭ.

### Комплектность средства измерений

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 5.

Таблица 5 - Комплектность АИИС КУЭ

| Наименование                                      | Обозначение                    | Количество, шт. |
|---------------------------------------------------|--------------------------------|-----------------|
| Трансформатор тока                                | ТЛП-10                         | 6               |
| Трансформатор тока                                | ТПОЛ-10                        | 4               |
| Трансформатор тока                                | ТЛП-10-М                       | 6               |
| Трансформатор напряжения                          | ЗНОЛ.06-10                     | 12              |
| Трансформатор напряжения                          | ЗНОЛ.06-6                      | 6               |
| Счётчик электрической энергии многофункциональный | СЭТ-4ТМ.02М.02                 | 3               |
| Счётчик электрической энергии многофункциональный | Меркурий 230 ART-00 PQRSIGDN   | 1               |
| Счётчик электрической энергии многофункциональный | Меркурий 230 ART-00 PQCSIGDN   | 1               |
| Счётчик электрической энергии многофункциональный | Меркурий 230 ART-01 PQCSIGDN   | 1               |
| Счётчик электрической энергии многофункциональный | ПСЧ-4ТМ.05МК.00                | 2               |
| Сервер БД                                         | HP ProLiant DL360              | 1               |
| Сервер сбора                                      | DELL PowerEdge R630            | 1               |
| Устройство синхронизации системного времени       | NTP-сервер ФГУП «ВНИИФ-ТРИ»    | 1               |
| Программное обеспечение                           | «Энфорс АСКУЭ БП»              | 1               |
| Методика поверки                                  | МП 26.51.43-12-3329074523-2018 | 1               |
| Формуляр                                          | АСВЭ 175.00.000 ФО             | 1               |
| Руководство по эксплуатации                       | -                              | 1               |

### Поверка

осуществляется по документу МП 26.51.43-12-3329074523-2018 «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии ООО «Агроторг». Измерительные каналы. Методика поверки», утвержденному ФБУ «Самарский ЦСМ» 29.06.2018 г.

Основные средства поверки:

- трансформаторы тока – по ГОСТ 8.217-2003 «ГСИ. Трансформаторы тока. Методика поверки»;
- трансформаторы напряжения – по ГОСТ 8.216-2011 «ГСИ. Трансформаторы напряжения. Методика поверки»;
- по МИ 3195-2018. «Методика измерений мощности нагрузки трансформаторов напряжения в условиях эксплуатации»;
- по МИ 3196-2018. «Методика измерений мощности нагрузки трансформаторов тока в условиях эксплуатации»;
- по МИ 3598-2018 «Методика измерения потерь напряжения в линиях связи счетчика с трансформатором напряжения в условиях эксплуатации»;
- счетчики СЭТ-4ТМ.02М – в соответствии с документом «Счетчики электрической энергии многофункциональные СЭТ-4ТМ.03М, СЭТ-4ТМ.02М. Руководство по эксплуатации. Часть 2. Методика поверки» ИЛГШ.411152.145РЭ1, утвержденному руководителем ГЦИ СИ ФБУ «Нижегородский ЦСМ» «04» мая 2012 г.;
- счетчики Меркурий 230 – в соответствии с документом АВЛГ.411152.021 РЭ1 «Счетчики электрической энергии трехфазные статические «Меркурий 230». Руководство по эксплуатации. Приложение Г. Методика поверки», согласованному руководителем ГЦИ СИ ФБУ «Нижегородский ЦСМ» «21» мая 2007 г.;
- счетчики ПСЧ-4ТМ.05МК – в соответствии с документом ИЛГШ.411152.167РЭ1 «Счетчики электрической энергии многофункциональные ПСЧ-4ТМ.05МК. Руководство по эксплуатации. Часть 2. Методика поверки», утвержденному руководителем ФБУ «Нижегородский ЦСМ» «28» апреля 2016 г.;
- радиочасы МИР РЧ-01, принимающие сигналы спутниковой навигационной системы Global Positioning System (GPS), регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 27008-04;
- термогигрометр CENTER 314 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 22129-04);
- миллитесламетр портативный универсальный ТПУ (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 28134-04);

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

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке в виде оттиска и (или) наклейки со штрих-кодом и заверяется подписью поверителя.

**Сведения о методиках (методах) измерений**

«Методика измерений электрической энергии (мощности) с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии ООО «Агроторг», аттестованной ФБУ «Самарский ЦСМ», аттестат об аккредитации № RA.RU.311290 от 16.11.2015 г.

**Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии ООО «Агроторг»**

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

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

**Изготовитель**

Общество с ограниченной ответственностью «Автоматизированные системы в энергетике» (ООО «АСЭ»)

ИНН 3329074523

Юридический адрес: 600031, г. Владимир, ул. Юбилейная, д. 15

Адрес: 600026, г. Владимир, ул. Тракторная, д. 7А

Телефон: 8 (4922) 60-43-42

E-mail: [info@autosysen.ru](mailto:info@autosysen.ru)

**Испытательный центр**

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в Самарской области»

(ФБУ «Самарский ЦСМ»)

Адрес: 443013, г. Самара, пр. Карла Маркса, 134

Телефон: 8 (846) 336-08-27

Факс: 8 (846) 336-15-54

E-mail: [referent@samaragost.ru](mailto:referent@samaragost.ru)

Аттестат аккредитации ФБУ «Самарский ЦСМ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU 311281 от 16.11.2015 г.

Заместитель

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

А.В. Кулешов

М.п.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2018 г.