



ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО  
ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

# СВИДЕТЕЛЬСТВО

об утверждении типа средств измерений

**RU.E.34.004.A № 46339**

**Срок действия бессрочный**

**НАИМЕНОВАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ**

**Система автоматизированная информационно-измерительная  
коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ПС 220 кВ "Соболи"**

**ЗАВОДСКОЙ НОМЕР 002**

**ИЗГОТОВИТЕЛЬ**

**Общество с ограниченной ответственностью "Спектр-Инжиниринг"  
(ООО "Спектр-Инжиниринг"), г.Екатеринбург**

**РЕГИСТРАЦИОННЫЙ № 49731-12**

**ДОКУМЕНТ НА ПОВЕРКУ**

**МП 49731-12**

**ИНТЕРВАЛ МЕЖДУ ПОВЕРКАМИ 4 года**

Тип средств измерений утвержден приказом Федерального агентства по  
техническому регулированию и метрологии от **05 мая 2012 г. № 297**

Описание типа средств измерений является обязательным приложением  
к настоящему свидетельству.

Заместитель Руководителя  
Федерального агентства

Е.Р.Петросян

"....." ..... 2012 г.

Серия СИ

№ 004544

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ПС 220 кВ «Соболи»

### Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ПС 220 кВ «Соболи» (далее - АИИС КУЭ) предназначена для измерения активной и реактивной энергии, а также для автоматизированного сбора, обработки, хранения и отображения информации. Выходные данные системы могут быть использованы для коммерческих расчетов.

### Описание средства измерений

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

1-й уровень включает в себя измерительные трансформаторы тока (далее - ТТ) класса точности 0,2S по ГОСТ 7746-2001, измерительные трансформаторы напряжения (далее - ТН) класса точности 0,2 по ГОСТ 1983-2001 и счетчики активной и реактивной электроэнергии типа СЭТ-4ТМ.03М класса точности 0,2S по ГОСТ Р 52323-05 (в части активной электроэнергии) и 0,5 по ГОСТ Р 52425-05 (в части реактивной электроэнергии), вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных, образующие 9 измерительных каналов системы по количеству точек учета электроэнергии.

Счетчики электрической энергии обеспечены энергонезависимой памятью для хранения профиля нагрузки с получасовым интервалом на глубину не менее 35 суток, данных по активной и реактивной электроэнергии с нарастающим итогом за прошедший месяц, а так же за запрограммированных параметров.

2-й уровень включает в себя информационно-вычислительный комплекс электроустановки (далее - ИВКЭ), включающий в себя устройство сбора и передачи данных (далее - УСПД), устройство синхронизации времени и коммутационное оборудование.

УСПД типа ЭКОМ-3000 обеспечивает сбор данных со счетчика, расчет и архивирование результатов измерений электрической энергии в энергонезависимой памяти с привязкой ко времени, передачу этой информации в информационно-вычислительный комплекс (далее - ИВК). Полученная информация накапливается в энергонезависимой памяти УСПД. Расчетное значение глубины хранения архивов составляет не менее 35 суток. Точное значение глубины хранения информации определяется при конфигурировании УСПД.

3-й уровень включает в себя информационно-вычислительный комплекс. Этот уровень обеспечивает выполнение следующих функций:

- сбор информации от ИВКЭ (результаты измерений, журнал событий);
- обработку данных и их архивирование;
- хранение информации в базах данных серверов ОАО «Федеральная Сетевая Компания Единой Энергетической Системы» (ОАО «ФСК ЕЭС») не менее 3,5 лет;
- доступ к информации и ее передачу в организации-участники оптового рынка электроэнергии (далее - ОРЭ).

ИВК состоит из центр сбора и обработки данных (далее - ЦСОД) филиала ОАО «ФСК ЕЭС» - МЭС Урала и ИВК АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп), а также устройства синхронизации времени в ЦСОД филиала ОАО «ФСК ЕЭС» - МЭС Урала и в ИВК АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп), аппаратуры приема-передачи данных и технических средств для организации локальной вычислительной сети (ЛВС), разграничения прав доступа к информации. В ЦСОД филиала ОАО «ФСК ЕЭС» - МЭС Урала используется программное обеспечение (далее - ПО) «Альфа Центр», а в ИВК АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп) – специализированное программное обеспечение (далее - СПО) «Метроскоп».

К серверам ИВК подключен коммутатор Ethernet. Также к коммутатору подключен АРМ персонала.

Для работы с системой на уровне подстанции предусматривается организация АРМ подстанции.

Измерительные каналы (далее – ИК) АИИС КУЭ включают в себя 1-й, 2-й и 3-й уровни АИИС КУЭ ПС 220 кВ «Соболи».

Первичные фазные токи и напряжения преобразуются измерительными трансформаторами в аналоговые сигналы низкого уровня, которые по проводным линиям связи поступают на соответствующие входы электронного счетчика электрической энергии. Измерительная часть счетчиков выполнена на основе многоканального, шестнадцатиразрядного аналого-цифрового преобразователя (АЦП). АЦП осуществляет выборки мгновенных значений величин напряжения и тока по шести каналам измерения, преобразование их в цифровой код и передачу по скоростному последовательному каналу микроконтроллера. Микроконтроллер по выборкам мгновенных значений напряжения и тока производит вычисление средних за период сети значений частоты, напряжения, тока активной и полной мощности в каждой фазе сети, производит их коррекцию по амплитуде, фазе и температуре. Счетчики имеют жидкокристаллический индикатор для отображения учетной энергии и измеряемых величин.

УСПД автоматически проводит сбор результатов измерений и состояние средств измерений со счетчика электрической энергии (один раз в 30 минут) по проводным линиям связи (интерфейс RS-485).

Коммуникационный сервер опроса ИВК ЦСОД МЭС Урала автоматически опрашивает УСПД ИВКЭ. Опрос УСПД выполняется по основному каналу связи организованному по волоконно-оптической линии связи (далее - ВОЛС) сети Ethernet. При отказе основного канала связи опрос УСПД выполняется по резервному каналу связи, организованному на базе сотовой сети связи стандарта GSM.

По окончании опроса коммуникационный сервер автоматически передает полученные данные в базу данных (далее – БД) сервера БД ИВК ЦСОД МЭС Урала. В сервере БД ИВК ЦСОД МЭС Урала информация о результатах измерений приращений потребленной электрической энергии автоматически формируется в архивы и сохраняется на глубину не менее 3,5 лет по каждому параметру. Сформированные архивные файлы автоматически сохраняются на «жестком» диске.

В автоматическом режиме ИВК АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп) опрашивает ЦСОД МЭС Урала по протоколу TCP/IP по единой цифровой сети связи энергетики (далее - ЕЦССЭ) – один раз в 30 минут. Сервер сбора данных ИВК АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп) осуществляет соединение и получение данных с коммуникационного сервера ЦСОД МЭС Урала, в котором реализован протокол «Альфа ЦЕНТР»/«Каскад» версии 1.26, что исключает любое несанкционированное вмешательство и модификацию данных ПО «Альфа Центр».

По окончании опроса коммуникационный сервер автоматически передает полученные данные в базу данных сервера БД ИВК АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп). В сервере БД ИВК АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп) информация о результатах измерений приращений потребленной электрической энергии автоматически формируется в архивы и сохраняется на глубину не менее 3,5 лет по каждому параметру. Сформированные архивные файлы автоматически сохраняются на «жестком» диске.

Один раз в сутки коммуникационный сервер ИВК АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп) автоматически формирует файл отчета с результатами измерений при помощи СПО «Метроскоп», в формате XML, и автоматически передает его в интегрированную автоматизированную систему управления коммерческим учетом (далее - ИАСУ КУ) ОАО «АТС» и в филиал «СО ЕЭС» - Свердловское РДУ, через IP сеть передачи данных ОАО «ФСК ЕЭС», с доступом в глобальную компьютерную сеть Internet.

Каналы связи не вносят дополнительных погрешностей в измеренные значения энергии и мощности, которые передаются от счетчиков в ИВК, поскольку используется цифровой метод передачи данных.

Система обеспечения единого времени (далее - СОЕВ) выполняет законченную функцию измерений времени и формируется на всех уровнях системы.

Контроль времени в ИК ПС автоматически выполняет УСПД, при каждом сеансе опроса (один раз в 30 минут), синхронизация часов выполняется автоматически в случае расхождения времени в счетчике и УСПД на величину более  $\pm 1$  секунды.

Синхронизация часов УСПД выполняется автоматически, через встроенный в УСПД GPS-приемник. В комплект GPS-приемника входит антенна и антенный кабель. Синхронизация часов УСПД происходит ежесекундно, погрешность синхронизации не более 0,1 сек.

В ИВК ЦСОД МЭС Урала и ИВК АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп) также используется устройство синхронизации времени УССВ-35HVS, которое подключается к коммуникационному серверу по интерфейсу RS-232. Синхронизация часов серверов ИВК выполняется автоматически по сигналам УССВ-35HVS на величину более  $\pm 1$  секунды.

Таким образом, СОЕВ АИИС КУЭ ПС 220 кВ «Соболи» обеспечивает измерение времени в системе с погрешностью не хуже нормированного значения  $\pm 5$  секунд.

Защита от несанкционированного доступа предусмотрена на всех уровнях сбора, передачи и хранения коммерческой информации и обеспечивается совокупностью технических и организационных мероприятий.

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

### Программное обеспечение

Таблица 1. Идентификационные данные специализированного программного обеспечения (далее – СПО), установленного в ИВК АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп) и ПО «АльфаЦентр»

| 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 |
|---------------------------------------|---|---|---|---|
| СПО (АИИС КУЭ) ЕНЭС (Метроскоп)       | СПО (АИИС КУЭ) ЕНЭС (Метроскоп)                         | 1.00  | 289aa64f646cd3873804db5fbd653679  | MD5   |
| «Альфа-Центр»                         | alphamess.dll   | 11.07.01.01   | b8c331abb5e34444170eee9317d635cd  | MD5   |
|                                       | encryptdll.dll  |   | 0939ce05295fbcbbba400eeae8d0572c  |   |
|                                       | cdbora2.dll   |   | 0ad7e99fa26724e65102e215750c655a  |   |
|                                       | amra.exe  |   | 06c6dbe3198f9731f0ff28695a09d74a  |   |
|                                       | amrc.exe  |   | 969af94e859c71e471c827d8e77ed542  |   |
| amrserver.exe                         | e357189aea0466e98b0221dee68d1e12                        |   |   |   |

- Комплекс измерительно-вычислительный АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп), включающий в себя СПО внесен в Госреестр СИ РФ под № 45048-10;
- Пределы допускаемых относительных погрешностей по активной и реактивной электроэнергии не зависят от способов передачи измерительной информации и способов организации измерительных каналов;
- Метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ, указанные в таблицах 2 нормированы с учетом ПО;
- Защита программного обеспечения обеспечивается применением электронной цифровой подписи, разграничением прав доступа, использованием ключевого носителя. Уровень защиты – «С» в соответствии с МИ 3286-2010.

**Метрологические и технические характеристики**

Состав первого уровня измерительных каналов (ИК) и их метрологические характеристики АИИС КУЭ приведены в таблице 2. Уровень ИВКЭ АИИС КУЭ реализован на базе устройства сбора и передачи данных УСПД ЭКОМ-3000 (Госреестр № 17049-04, зав. № 06092463).

Таблица 2. Состав измерительных каналов (первый уровень) и их метрологические характеристики

| Канал измерений               |  | Измерительные компоненты   |                     |                |                 |   | К <sub>ТТ</sub> · К <sub>ТН</sub> · К <sub>СЧ</sub> | Наименование измеряемой величины                             | Вид энергии | Метрологические характеристики                                       |         |
|-------------------------------|--|--|---------------------|----------------|-----------------|---|---|--|-------------|--|---------|
| Номер ИК, код точки измерений | Наименование объекта учета, диспетчерское наименование присоединения | Вид СИ, класс точности, коэффициент трансформации, № Госреестра СИ или свидетельства о поверке | Обозначение, тип    |                | Заводской номер | Основная относительная погрешность ИК, (±δ) % |   |  |             | Относительная погрешность ИК в рабочих условиях эксплуатации, (±δ) % |         |
|                               |  |  | 3                   | 4              |                 |   |   |  |             |  | 5       |
| 1                             | ВЛ 220 кВ «Камская ГЭС»  | КТ = 0,2S<br>К <sub>ТТ</sub> = 400/1   | ТТ                  | A              | ВСТ             | 21269811                                      | 880000  | Мощность и энергия активная<br>Мощность и энергия реактивная | Активная    | ± 0,8 %  | ± 1,9 % |
|                               |  |  |                     | B              | ВСТ             | 21269809                                      |   |  |             |  |         |
|                               |  |  |                     | C              | ВСТ             | 21269812                                      |   |  |             |  |         |
|                               |  |  | 1ТН                 | A              | НДКМ-220        | 70  |   |  |             |  |         |
|                               |  |  |                     | B              | НДКМ-220        | 71  |   |  |             |  |         |
|                               |  |  |                     | C              | НДКМ-220        | 73  |   |  |             |  |         |
|                               |  | 2ТН  | A                   | НДКМ-220       | 72              |   |   |  |             |  |         |
|                               |  |  | B                   | НДКМ-220       | 74              |   |   |  |             |  |         |
|                               |  |  | C                   | НДКМ-220       | 75              |   |   |  |             |  |         |
|                               |  | Счетчик  | КТ = 0,2S/0,5       | СЭТ-4ТМ.03М.16 | 0810111889      |   |   |  |             |  |         |
|                               |  |  | К <sub>СЧ</sub> = 1 |                |                 |   |   |  |             |  |         |
|                               |  |  |                     |                |                 |   |   |  |             |  |         |

Продолжение таблицы 2

| 1       | 2                                 | 3       | 4                    | 5              | 6        | 7          | 8      | 9  | 10       | 11      | 12      |
|---------|-----------------------------------|---------|----------------------|----------------|----------|------------|--------|--|----------|---------|---------|
| 11      | ВЛ 110 кВ<br>«Данилиха<br>1 цепь» | ТТ      | КТ = 0,2S            | A              | ВСТ      | 21234505   | 660000 | Мощность и энергия<br>активная<br>Мощность и энергия<br>реактивная | Активная | ± 0,8 % | ± 1,9 % |
|         |                                   |         | КТТ = 600/1          | B              | ВСТ      | 21234520   |        |  |          |         |         |
|         |                                   |         |                      | C              | ВСТ      | 21234530   |        |  |          |         |         |
|         |                                   | 1ТН     | КТ = 0,2             | A              | НДКМ-110 | 45         |        |  |          |         |         |
|         |                                   |         | КТН=110000:√3/100:√3 | B              | НДКМ-110 | 48         |        |  |          |         |         |
|         |                                   |         |                      | C              | НДКМ-110 | 49         |        |  |          |         |         |
|         |                                   | 2ТН     | КТ = 0,2             | A              | НДКМ-110 | 29         |        |  |          |         |         |
|         |                                   |         | КТН=110000:√3/100:√3 | B              | НДКМ-110 | 44         |        |  |          |         |         |
|         |                                   |         |                      | C              | НДКМ-110 | 46         |        |  |          |         |         |
|         |                                   | Счетчик | КТ = 0,2S/0,5        | СЭТ-4ТМ.03М.16 |          | 0808092413 |        |  |          |         |         |
| Ксч = 1 |                                   |         |                      |                |          |            |        |  |          |         |         |
| 12      | ВЛ 110 кВ<br>«Данилиха<br>2 цепь» | ТТ      | КТ = 0,2S            | A              | ВСТ      | 21234526   | 660000 | Мощность и энергия<br>активная<br>Мощность и энергия<br>реактивная | Активная | ± 0,8 % | ± 1,9 % |
|         |                                   |         | КТТ = 600/1          | B              | ВСТ      | 21234519   |        |  |          |         |         |
|         |                                   |         |                      | C              | ВСТ      | 21234510   |        |  |          |         |         |
|         |                                   | 1ТН     | КТ = 0,2             | A              | НДКМ-110 | 45         |        |  |          |         |         |
|         |                                   |         | КТН=110000:√3/100:√3 | B              | НДКМ-110 | 48         |        |  |          |         |         |
|         |                                   |         |                      | C              | НДКМ-110 | 49         |        |  |          |         |         |
|         |                                   | 2ТН     | КТ = 0,2             | A              | НДКМ-110 | 29         |        |  |          |         |         |
|         |                                   |         | КТН=110000:√3/100:√3 | B              | НДКМ-110 | 44         |        |  |          |         |         |
|         |                                   |         |                      | C              | НДКМ-110 | 46         |        |  |          |         |         |
|         |                                   | Счетчик | КТ = 0,2S/0,5        | СЭТ-4ТМ.03М.16 |          | 0808092371 |        |  |          |         |         |
| Ксч = 1 |                                   |         |                      |                |          |            |        |  |          |         |         |

Продолжение таблицы 2

| 1       | 2                              | 3       | 4                    | 5              | 6        | 7          | 8      | 9  | 10       | 11      | 12      |
|---------|--------------------------------|---------|----------------------|----------------|----------|------------|--------|--|----------|---------|---------|
| 13      | ВЛ 110 кВ<br>«ТЭЦ-6<br>2 цепь» | ТТ      | КТ = 0,2S            | A              | ВСТ      | 21234516   | 660000 | Мощность и энергия<br>активная<br>Мощность и энергия<br>реактивная | Активная | ± 0,8 % | ± 1,9 % |
|         |                                |         | КТТ = 600/1          | B              | ВСТ      | 21234511   |        |  |          |         |         |
|         |                                |         |                      | C              | ВСТ      | 21234517   |        |  |          |         |         |
|         |                                | 1ТН     | КТ = 0,2             | A              | НДКМ-110 | 45         |        |  |          |         |         |
|         |                                |         | КТН=110000:√3/100:√3 | B              | НДКМ-110 | 48         |        |  |          |         |         |
|         |                                |         |                      | C              | НДКМ-110 | 49         |        |  |          |         |         |
|         |                                | 2ТН     | КТ = 0,2             | A              | НДКМ-110 | 29         |        |  |          |         |         |
|         |                                |         | КТН=110000:√3/100:√3 | B              | НДКМ-110 | 44         |        |  |          |         |         |
|         |                                |         |                      | C              | НДКМ-110 | 46         |        |  |          |         |         |
|         |                                | Счетчик | КТ = 0,2S/0,5        | СЭТ-4ТМ.03М.16 |          | 0808092434 |        |  |          |         |         |
| Ксч = 1 |                                |         |                      |                |          |            |        |  |          |         |         |
| 14      | ВЛ 110 кВ<br>«ТЭЦ-6<br>1 цепь» | ТТ      | КТ = 0,2S            | A              | ВСТ      | 21234515   | 660000 | Мощность и энергия<br>активная<br>Мощность и энергия<br>реактивная | Активная | ± 0,8 % | ± 1,9 % |
|         |                                |         | КТТ = 600/1          | B              | ВСТ      | 21234521   |        |  |          |         |         |
|         |                                |         |                      | C              | ВСТ      | 21234529   |        |  |          |         |         |
|         |                                | 1ТН     | КТ = 0,2             | A              | НДКМ-110 | 45         |        |  |          |         |         |
|         |                                |         | КТН=110000:√3/100:√3 | B              | НДКМ-110 | 48         |        |  |          |         |         |
|         |                                |         |                      | C              | НДКМ-110 | 49         |        |  |          |         |         |
|         |                                | 2ТН     | КТ = 0,2             | A              | НДКМ-110 | 29         |        |  |          |         |         |
|         |                                |         | КТН=110000:√3/100:√3 | B              | НДКМ-110 | 44         |        |  |          |         |         |
|         |                                |         |                      | C              | НДКМ-110 | 46         |        |  |          |         |         |
|         |                                | Счетчик | КТ = 0,2S/0,5        | СЭТ-4ТМ.03М.16 |          | 0808092856 |        |  |          |         |         |
| Ксч = 1 |                                |         |                      |                |          |            |        |  |          |         |         |

Продолжение таблицы 2

| 1       | 2                                | 3       | 4                    | 5              | 6        | 7          | 8       | 9  | 10       | 11      | 12      |
|---------|----------------------------------|---------|----------------------|----------------|----------|------------|---------|--|----------|---------|---------|
| 15      | ВЛ 110 кВ<br>«Пермь»             | ТТ      | КТ = 0,2S            | A              | ВСТ      | 21234616   | 1100000 | Мощность и энергия<br>активная<br>Мощность и энергия<br>реактивная | Активная | ± 0,8 % | ± 1,9 % |
|         |                                  |         | КТТ = 600/1          | B              | ВСТ      | 21234514   |         |  |          |         |         |
|         |                                  |         |                      | C              | ВСТ      | 21234507   |         |  |          |         |         |
|         |                                  | 1ТН     | КТ = 0,2             | A              | НДКМ-110 | 45         |         |  |          |         |         |
|         |                                  |         | КТН=110000:√3/100:√3 | B              | НДКМ-110 | 48         |         |  |          |         |         |
|         |                                  |         |                      | C              | НДКМ-110 | 49         |         |  |          |         |         |
|         |                                  | 2ТН     | КТ = 0,2             | A              | НДКМ-110 | 29         |         |  |          |         |         |
|         |                                  |         | КТН=110000:√3/100:√3 | B              | НДКМ-110 | 44         |         |  |          |         |         |
|         |                                  |         |                      | C              | НДКМ-110 | 46         |         |  |          |         |         |
|         |                                  | Счетчик | КТ = 0,2S/0,5        | СЭТ-4ТМ.03М.16 |          | 0808092504 |         |  |          |         |         |
| Ксч = 1 |                                  |         |                      |                |          |            |         |  |          |         |         |
| 16      | ВЛ 110 кВ<br>«Владимир-<br>ская» | ТТ      | КТ = 0,2S            | A              | ВСТ      | 21234502   | 660000  | Мощность и энергия<br>активная<br>Мощность и энергия<br>реактивная | Активная | ± 0,8 % | ± 1,9 % |
|         |                                  |         | КТТ = 1000/1         | B              | ВСТ      | 21234503   |         |  |          |         |         |
|         |                                  |         |                      | C              | ВСТ      | 21234501   |         |  |          |         |         |
|         |                                  | 1ТН     | КТ = 0,2             | A              | НДКМ-110 | 45         |         |  |          |         |         |
|         |                                  |         | КТН=110000:√3/100:√3 | B              | НДКМ-110 | 48         |         |  |          |         |         |
|         |                                  |         |                      | C              | НДКМ-110 | 49         |         |  |          |         |         |
|         |                                  | 2ТН     | КТ = 0,2             | A              | НДКМ-110 | 29         |         |  |          |         |         |
|         |                                  |         | КТН=110000:√3/100:√3 | B              | НДКМ-110 | 44         |         |  |          |         |         |
|         |                                  |         |                      | C              | НДКМ-110 | 46         |         |  |          |         |         |
|         |                                  | Счетчик | КТ = 0,2S/0,5        | СЭТ-4ТМ.03М.16 |          | 0808092441 |         |  |          |         |         |
| Ксч = 1 |                                  |         |                      |                |          |            |         |  |          |         |         |



Окончание таблицы 2

| 1       | 2                   | 3       | 4             | 5              | 6          | 7                   | 8   | 9  | 10                         | 11                     | 12                     |
|---------|---------------------|---------|---------------|----------------|------------|---------------------|-----|--|----------------------------|------------------------|------------------------|
| 17      | Ввод 0,4 кВ<br>TN 1 | ТТ      | КТ = 0,2S     | A              | TCH        | 5091403929/<br>1C-A | 200 | Мощность и энергия<br>активная<br>Мощность и энергия<br>реактивная | Активная<br><br>Реактивная | ± 1,3 %<br><br>± 2,9 % | ± 2,3 %<br><br>± 3,0 % |
|         |                     |         | КТТ = 1000/5  | B              | TCH        | 5092807701/<br>1C-B |     |  |                            |                        |                        |
|         |                     |         |               | C              | TCH        | 5091403928/<br>1C-C |     |  |                            |                        |                        |
|         |                     | ТН      | -             | A              | -          | -                   |     |  |                            |                        |                        |
|         |                     |         | -             | B              | -          | -                   |     |  |                            |                        |                        |
|         |                     |         | -             | C              | -          | -                   |     |  |                            |                        |                        |
|         |                     | Счетчик | КТ = 0,5S/1,0 | СЭТ-4ТМ.03М.09 | 0812080772 |                     |     |  |                            |                        |                        |
| Ксч = 1 |                     |         |               |                |            |                     |     |  |                            |                        |                        |
| 18      | Ввод 0,4 кВ<br>TN 2 | ТТ      | КТ = 0,2S     | A              | TCH        | 5092807701/<br>2C-A | 200 | Мощность и энергия<br>активная<br>Мощность и энергия<br>реактивная | Активная<br><br>Реактивная | ± 1,3 %<br><br>± 2,9 % | ± 2,3 %<br><br>± 3,0 % |
|         |                     |         | КТТ = 1000/5  | B              | TCH        | 5092807701/<br>2C-B |     |  |                            |                        |                        |
|         |                     |         |               | C              | TCH        | 5092807701/<br>2C-C |     |  |                            |                        |                        |
|         |                     | ТН      | -             | A              | -          | -                   |     |  |                            |                        |                        |
|         |                     |         | -             | B              | -          | -                   |     |  |                            |                        |                        |
|         |                     |         | -             | C              | -          | -                   |     |  |                            |                        |                        |
|         |                     | Счетчик | КТ = 0,5S/1,0 | СЭТ-4ТМ.03М.09 | 0812080003 |                     |     |  |                            |                        |                        |
| Ксч = 1 |                     |         |               |                |            |                     |     |  |                            |                        |                        |

Примечания:

1. В Таблице 2 приведены метрологические характеристики ИК для измерения электро-энергии и средней мощности (получасовых), при доверительной вероятности  $P = 0,95$ ;

2. Нормальные условия:

- параметры питающей сети: напряжение  $(220 \pm 4,4)$  В; частота  $(50 \pm 0,5)$  Гц;
- параметры сети: диапазон напряжения  $(0,98 - 1,02)U_n$ ; диапазон силы тока  $(1,0 - 1,2)I_n$ ; диапазон коэффициента мощности  $\cos\varphi$  ( $\sin\varphi$ ) –  $0,87(0,5)$ ; частота  $(50 \pm 0,5)$  Гц;
- температура окружающего воздуха: ТТ от  $15^\circ\text{C}$  до  $35^\circ\text{C}$ ; ТН от  $10^\circ\text{C}$  до  $35^\circ\text{C}$ ; счетчиков: в части активной энергии от  $21^\circ\text{C}$  до  $25^\circ\text{C}$ , в части реактивной энергии от  $18^\circ\text{C}$  до  $22^\circ\text{C}$ ; УСПД от  $15^\circ\text{C}$  до  $25^\circ\text{C}$ ;
- относительная влажность воздуха  $(70 \pm 5)$  %;
- атмосферное давление  $(100 \pm 4)$  кПа.

3. Рабочие условия эксплуатации:

для ТТ и ТН:

- параметры сети: диапазон первичного напряжения  $(0,9 - 1,1)U_{n1}$ ; диапазон силы первичного тока  $(0,01(0,02) - 1,2)I_{n1}$ ; коэффициент мощности  $\cos\varphi$  ( $\sin\varphi$ )  $0,5 - 1,0(0,6 - 0,87)$ ; частота  $(50 \pm 0,5)$  Гц;
- температура окружающего воздуха от минус  $30^\circ\text{C}$  до  $35^\circ\text{C}$ ;
- относительная влажность воздуха  $(70 \pm 5)$  %;
- атмосферное давление  $(100 \pm 4)$  кПа.

Для электросчетчиков:

- параметры сети: диапазон вторичного напряжения  $(0,9 - 1,1)U_{n2}$ ; диапазон силы вторичного тока  $(0,01 - 1,2)I_{n2}$ ; диапазон коэффициента мощности  $\cos\varphi$  ( $\sin\varphi$ )  $0,5 - 1,0(0,6 - 0,87)$ ; частота  $(50 \pm 0,5)$  Гц;
- магнитная индукция внешнего происхождения  $0,5$  мТл;
- температура окружающего воздуха от  $15^\circ\text{C}$  до  $30^\circ\text{C}$ ;
- относительная влажность воздуха  $(40-60)$  %;
- атмосферное давление  $(100 \pm 4)$  кПа.

Для аппаратуры передачи и обработки данных:

- параметры питающей сети: напряжение  $(220 \pm 10)$  В; частота  $(50 \pm 1)$  Гц;
- температура окружающего воздуха от  $10^\circ\text{C}$  до  $30^\circ\text{C}$ ;
- относительная влажность воздуха  $(70 \pm 5)$  %;
- атмосферное давление  $(100 \pm 4)$  кПа

4. Измерительные каналы включают измерительные трансформаторы тока по ГОСТ 7746-2001, измерительные трансформаторы напряжения по ГОСТ 1983-2001, счетчики электрической энергии по ГОСТ 52323-2005 в режиме измерения активной электрической энергии и по ГОСТ Р 52425-05 в режиме измерения реактивной электрической энергии;

5. Допускается замена измерительных трансформаторов и счетчиков на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в Таблице 2, УСПД на однотипный утвержденный типа. Замена оформляется актом в установленном порядке. Акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ ПС 220 кВ «Соболи» как его неотъемлемая часть.

Надежность применяемых в системе компонентов:

- счетчик – среднее время наработки на отказ: для счетчиков типа СЭТ-4ТМ.03М – не менее 140000 часов; среднее время восстановления работоспособности 2 часа;

- УСПД - среднее время наработки на отказ не менее  $T = 75000$  ч, среднее время восстановления работоспособности  $t_v = 2$  ч;

- сервер - среднее время наработки на отказ не менее  $T = 45000$  ч, среднее время восстановления работоспособности  $t_v = 1$  ч.

Надежность системных решений:

- резервирование питания УСПД с помощью источника бесперебойного питания и устройства АВР;

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

- журналах событий счетчика и УСПД фиксируются факты:
- параметрирование;
- пропадания напряжения;
- коррекции времени;
- журнал УСПД;
- параметрирование;
- пропадания напряжения;
- коррекции времени в счетчике и сервере;
- пропадание и восстановление связи со счетчиком;
- выключение и включение сервера;

Защищённость применяемых компонентов:

- механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:
- электросчётчика;
- промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
- испытательной коробки;
- УСПД;

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

- пароль на счетчике;
- пароль на УСПД;
- пароли на сервере, предусматривающие разграничение прав доступа к измерительным данным для различных групп пользователей.

Защита программного обеспечения обеспечивается применением электронной цифровой подписи, разграничением прав доступа, использованием ключевого носителя. Уровень защиты – С.

Возможность коррекции времени в:

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

Возможность сбора информации:

- о состоянии средств измерений (функция автоматизирована);
- 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 при отключении питания: для счетчиков типа СЭТ-4ТМ.03М – не менее 30 лет;
- ИВКЭ – результаты измерений, состояние объектов и средств измерений - не менее 35 суток;
- ИВК – результаты измерений, состояние объектов и средств измерений – не менее 3,5 лет.

### **Знак утверждения типа**

Знак утверждения типа наносится на титульные листы эксплуатационной документации на систему автоматизированную информационно-измерительную коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ПС 220 кВ «Соболи» типографическим способом.

### **Комплектность средства измерений**

Комплектность АИИС КУЭ ПС 220 кВ «Соболи» определяется проектной документацией на систему. В комплект поставки входит техническая документация на систему и на комплектующие средства измерений.

Комплектность АИИС КУЭ ПС 220 кВ «Соболи» представлена в таблице 3.

Таблица 3. Комплектность АИИС КУЭ ПС 220 кВ «Соболи»

| Наименование (обозначение) изделия   | Кол. (шт.) |
|--|------------|
| Трансформаторы тока встроенные ВСТ (Г.р. № 28930-05)   | 21         |
| Трансформаторы тока ТСН (Г.р. № 26100-03)  | 6          |
| Трансформатор напряжения НДКМ-220 (Г.р. № 38000-08)  | 6          |
| Трансформатор напряжения НДКМ-110 (Г.р. № 38000-08)  | 6          |
| Счетчики электрической энергии многофункциональные СЭТ-4ТМ.03М (Г.р. № 36697-08)                 | 9          |
| Устройства сбора и передачи данных ЭКОМ-3000   | 1          |
| УССВ-35HVS   | 2          |
| Комплексы измерительно-вычислительные АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп)<br>ИВК АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп) | 1          |
| ПО "Альфа Центр"   | 1          |
| ИВК ЦСОД МЭС Урала   | 1          |
| Методика поверки   | 1          |
| Формуляр   | 1          |
| Инструкция по эксплуатации   | 1          |

### Поверка

осуществляется по документу МП 49731-12 «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ПС 220 кВ «Соболи». Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМС» в марте 2012 года.

Перечень основных средств поверки:

– Трансформаторы тока – в соответствии с ГОСТ 8.217-2003 «ГСИ. Трансформаторы тока. Методика поверки»;

– Трансформаторы напряжения – по МИ 2925-2005 «Измерительные трансформаторы напряжения 35...330/√3 кВ. Методика поверки на месте эксплуатации с помощью эталонного делителя» и/или по ГОСТ 8.216-88 «Государственная система обеспечения единства измерений. Трансформаторы напряжения. Методика поверки»;

– Средства измерений МИ 3195-2009. «Государственная система обеспечения единства измерений мощность нагрузки трансформаторов напряжения без отключения цепей. Методика выполнения измерений»;

– Средства измерений МИ 3196-2009. «Государственная система обеспечения единства измерений вторичная нагрузка трансформаторов тока без отключения цепей. Методика выполнения измерений»;

– Счетчик СЭТ-4ТМ.03М – в соответствии с документом ИЛГШ.411152.145РЭ1, являющейся приложением к руководству по эксплуатации ИЛГШ.411152.145РЭ. Методика поверки согласована с ГЦИ СИ ФГУ «Нижегородский ЦСМ» 4 декабря 2007 г.;

– УСПД ЭКОМ-3000 – в соответствии с документом «ГСИ. Программно-технический измерительный комплекс ЭКОМ. Методика поверки. МП 26-262-99», утвержденным УНИИМ (декабрь 1999 г.). Поверку каналов аналогового вывода проводят в соответствии с МИ 1991-89 «ГСИ. Калибраторы и преобразователи измерительные цифрового кода в постоянное электрическое напряжение и ток. Методика поверки»;

– ИВК АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп) – в соответствии с документом ЕМНК.466454.005.МП «Комплексы измерительно-вычислительные АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп) ИВК АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп). Методика поверки», утвержденная ФГУ «Пензенский ЦСМ» 30 августа 2010 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 СЭТ-4ТМ.03М и с ПО для работы с радиочасами МИР РЧ-01;

– термогигрометр CENTER (мод.314): диапазон измерений температуры от -20 до +60 °С, дискретность 0,1 °С; диапазон измерений относительной влажности от 10 до 100 %, дискретность 0,1 %.

### **Сведения о методиках (методах) измерений**

Метод измерений изложен в документе 7553-115-43-УЭ.ИЭ «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии ПС 220 кВ «Соболи». Инструкция по эксплуатации КТС».

### **Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии ПС 220 кВ «Соболи»**

- ГОСТ 22261-94 «Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия».
- ГОСТ 1983-2001 «Трансформаторы напряжения. Общие технические условия».
- ГОСТ 7746-2001 «Трансформаторы тока. 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 ГОСТ 34.601-90 «Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Стадии создания».
- ГОСТ Р 8.596-2002 «ГСИ. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения».
- 7553-115-43-УЭ.ИЭ «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии ПС 220 кВ «Соболи». Инструкция по эксплуатации КТС».

### **Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений**

Осуществление торговли и товарообменных операций.

#### **Изготовитель**

Общество с ограниченной ответственностью «Спектр-Инжиниринг» (ООО «Спектр-Инжиниринг»  
Юридический адрес: 620075, г. Екатеринбург, ул. Кузнечная, дом 92, к.611  
Почтовый адрес: 620014, г. Екатеринбург, ул. Вайнера, д. 55в, подъезд 1  
тел./факс: (343) 370 53 51/ (343) 350 60 04

#### **Заявитель**

Общество с ограниченной ответственностью «Велес» (ООО «Велес»)  
Юридический адрес: 624071, Россия, Свердловская область, г. Среднеуральск, ул. Строителей, д.8, оф.53  
Почтовый адрес: 624071, Россия, Свердловская область, г. Среднеуральск, ул. Бахтеева, 25А-60  
тел./факс: +79022749085/-

#### **Испытательный центр**

ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС», номер аттестата аккредитации № 30004-08 от 27.06.2008 г.  
Юридический адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д. 46  
тел./факс: 8(495) 437-55-77

Заместитель Руководителя  
Федерального агентства по техническому  
регулированию и метрологии

Е.Р. Петросян

М.п. «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2012 г.