

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

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

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ПС 220 кВ «Арсенал» (далее - АИИС КУЭ) предназначена для измерения активной и реактивной энергии, а также для автоматизированного сбора, обработки, хранения, отображения и передачи информации.

Описание средства измерений

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

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

1-й уровень состоит из измерительных трансформаторов тока (далее - ТТ) класса точности 0,2S и 0,5S по ГОСТ 7746-2001, измерительных трансформаторов напряжения (далее-ТН) класса точности 0,2 и 0,5 по ГОСТ 1983-2001, счетчиков активной и реактивной электроэнергии типа Альфа А1800 класса точности 0,2S по ГОСТ Р 52323-05 в части активной электроэнергии и 0,5 по ГОСТ Р 52425-2005 в части реактивной электроэнергии, вторичных измерительных цепей и технических средств приема-передачи данных.

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 запрограммированных параметров.

2-й уровень – 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 счетчиков, расчет (с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН) 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.

Коммутационное оборудование обеспечивает преобразование интерфейсов, а так же обеспечивает высокую пропускную способность коммуникационных каналов.

Уровень ИВКЭ обеспечивает интеграцию с автоматизированной системой управления технологическими процессами (АСУ ТП).

3-й уровень – ИВК обеспечивает выполнение следующих функций:

- сбор информации от ИВКЭ (результаты измерений, журнал событий);
- сбор информации от счетчиков электроэнергии (результат измерений, журнал событий);
- конфигурирование программного обеспечения УСПД;
- 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 Западной Сибири и комплекса измерительно-вычислительного АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп) (далее – ИВК АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп)), а также устройств синхронизации времени УССВ-35HVS, аппаратуры приема-передачи данных и технических средств для организации локальной вычислительной сети (далее - ЛВС), разграничения прав доступа к информации. В ИВК АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп) используется специализированное программное обеспечение (далее - СПО) «Метроскоп».

К серверам ИВК подключен коммутатор Ethernet. Также к коммутатору подключено автоматизированное рабочее место (далее – АРМ) персонала.

Для работы с АИИС КУЭ на уровне подстанции предусматривается организация АРМ АИИС КУЭ.

Измерительные каналы (далее – ИК) АИИС КУЭ включают в себя 1-й, 2-й и 3-й уровни АИИС КУЭ.

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. Первичный ток в счетчиках измеряется с помощью измерительных трансформаторов тока, имеющих малую линейную и угловую погрешность в широком диапазоне измерений. В цепи трансформаторов тока установлены шунтирующие резисторы, сигналы с которых поступают на вход измерительной микросхемы. Измеряемое напряжение каждой фазы через высоколинейные резистивные делители подается непосредственно на измерительную микросхему. Измерительная микросхема осуществляет выборки входных сигналов токов и напряжений по каждой фазе, используя встроенные аналого-цифровые преобразователи, и выполняет различные вычисления для получения всех необходимых величин. С выходов измерительной микросхемы на микроконтроллер поступают интегрированные по времени сигналы активной и реактивной энергии. Микроконтроллер осуществляет дальнейшую обработку полученной информации и накопление данных в энергонезависимой памяти, а также микроконтроллер осуществляет управление отображением информации на ЖКИ, выводом данных по энергии на выходные импульсные устройства и обменом по цифровому интерфейсу. Измерение максимальной мощности счетчик осуществляет по заданным видам энергии. Усреднение мощности происходит на интервалах, длительность которых задается программно.

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

ИВК АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп) автоматически опрашивает УСПД уровня ИВКЭ. Опрос УСПД выполняется по сетям спутниковой связи VSAT (основной канал связи). При отказе основного канала связи опрос УСПД выполняется по резервному каналу связи - волоконно-оптической линии связи (далее - ВОЛС) в ЦСОД филиала ОАО «ФСК ЕЭС» - МЭС Западной Сибири. Между ИВК АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп) и ЦСОД филиала ОАО «ФСК ЕЭС» - МЭС Западной Сибири происходит автоматическая репликация данных по сетям единой цифровой сети связи энергетики (далее - ЕЦССЭ).

При выходе из строя УСПД или канала связи между УСПД и счетчиками, уровень ИВК будет осуществлять опрос счетчиков электрической энергии через дополнительный цифровой интерфейс счетчиков – RS-485 и коммутационное оборудование с использованием основного или резервного канала связи.

В ИВК АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп) информация о результатах измерений 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 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» - Тюменское 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 АИИС КУЭ.

Контроль времени в счетчиках АИИС КУЭ автоматически выполняет УСПД, при каждом сеансе опроса (один раз в 30 минут), корректировка часов счетчиков выполняется автоматически в случае расхождения времени часов в счетчике и УСПД на величину более ± 1 с.

Корректировка часов УСПД выполняется автоматически, через встроенный в УСПД GPS-приемник. В комплект GPS-приемника входит антенна и антенный кабель. Корректировка часов УСПД выполняется ежесекундно.

В ИВК ЦСОД МЭС Западной Сибири и ИВК АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп) используется устройство синхронизации времени УССВ-35HVS, принимающие сигналы точного времени от спутников глобальной системы позиционирования (GPS). Корректировка часов серверов ИВК выполняется ежесекундно по сигналам УССВ-35HVS. При нарушении связи между УСПД и подключенного к нему УССВ-35HVS, время часов УСПД корректируется от сервера ИВК автоматически в случае расхождения часов УСПД и ИВК на величину более ± 1 с.

Погрешность часов компонентов системы не превышает ± 5 с.

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 СПО, установленного в ИВК АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп)

| 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) | 1.00 | 289aa64f646cd3873804db5fbd653679 | MD5 |

Метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ, указанные в таблицах 3 и 4 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 1-го и 2-го уровня ИК приведен в таблице 2, метрологические характеристики ИК в таблицах 3 и 4.

Таблица 2 – Состав 1-го и 2-го уровня ИК

| Номер ИК | Наименование объекта | Измерительные компоненты | | | | Вид электро-энергии |
|----------|---|---|--|--|--|-------------------------|
| | | ТТ | ТН | Счетчик | УСПД | |
| 1 | ВЛ 220 Тарко-Сале – Арсенал I цепь | СТИГ Госреестр № 49226-12 Кл. т. 0,2S 1000/1 Зав. № МАВ2424 Зав. № МАВ2423 Зав. № МАВ2422 | SVR-20 Госреестр № 47222-11 Кл. т. 0,2 220000:√3/100:√3 Зав. № 829946 Зав. № 829947 Зав. № 829948 | A1802RALXQ- P4GB-DW-4 Госреестр № 31857-11 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 01263923 | ЭКОМ- 3000 Госреестр № 17049-09 Зав. № 09135187 | активная, реактивная |
| 2 | ВЛ 220 Тарко-Сале – Арсенал II цепь | СТИГ Госреестр № 49226-12 Кл. т. 0,2S 1000/1 Зав. № МАВ2420 Зав. № МАВ2419 Зав. № МАВ2421 | SVR-20 Госреестр № 47222-11 Кл. т. 0,2 220000:√3/100:√3 Зав. № 829945 Зав. № 829944 Зав. № 829943 | A1802RALXQ- P4GB-DW-4 Госреестр № 31857-11 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 01263937 | | |
| 3 | РП – 220 | СТИГ Госреестр № 49226-12 Кл. т. 0,2S 1000/1 Зав. № МАВ2418 Зав. № МАВ2417 Зав. № МАВ2416 | SVR-20 Госреестр № 47222-11 Кл. т. 0,2 220000:√3/100:√3 Зав. № 829946 Зав. № 829947 Зав. № 829948 | A1802RALXQ- P4GB-DW-4 Госреестр № 31857-11 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 01263932 | | |

Продолжение таблицы 2

| Номер ИК | Наименование объекта | Измерительные компоненты | | | | Вид электроэнергии |
|----------|-------------------------|---|--|--|--|-------------------------|
| | | ТТ | ТН | Счетчик | УСПД | |
| 4 | В – 110 УШР | CTIG Госреестр № 49226-12 Кл. т. 0,2S 1000/1 Зав. № CM050901 Зав. № CM050904 Зав. № CM050905 | VDGW2 Госреестр № 43486-09 Кл. т. 0,2 110000:√3/100:√3 Зав. № D702690A Зав. № D702690A Зав. № D702690A | A1802RALXQ- P4GB-DW-4 Госреестр № 31857-11 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 01263933 | | |
| 5 | W2G. ВЛ – 110 Резерв | CTIG Госреестр № 49226-12 Кл. т. 0,2S 1000/1 Зав. № CM050902 Зав. № CM050903 Зав. № CM0500906 | VDGW2 Госреестр № 43486-09 Кл. т. 0,2 110000:√3/100:√3 Зав. № D702689A Зав. № D702689A Зав. № D702689A | A1802RALXQ- P4GB-DW-4 Госреестр № 31857-11 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 01263924 | ЭКОМ- 3000 Госреестр № 17049-09 Зав. № 09135187 | активная, реактивная |
| 6 | W3G. ВЛ – 110 Резерв | CTIG Госреестр № 49226-12 Кл. т. 0,2S 1000/1 Зав. № CM050888 Зав. № CM050883 Зав. № CM050884 | VDGW2 Госреестр № 43486-09 Кл. т. 0,2 110000:√3/100:√3 Зав. № D702690A Зав. № D702690A Зав. № D702690A | A1802RALXQ- P4GB-DW-4 Госреестр № 31857-11 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 01263928 | | |
| 7 | W4G. ВЛ – 110 Резерв | CTIG Госреестр № 49226-12 Кл. т. 0,2S 1000/1 Зав. № CM050886 Зав. № CM050887 Зав. № CM050885 | VDGW2 Госреестр № 43486-09 Кл. т. 0,2 110000:√3/100:√3 Зав. № D702690A Зав. № D702690A Зав. № D702690A | A1802RALXQ- P4GB-DW-4 Госреестр № 31857-11 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 01263928 | | |

Продолжение таблицы 2

| Номер ИК | Наименование объекта | Измерительные компоненты | | | | Вид электроэнергии |
|----------|----------------------|--|--|--|--|-------------------------|
| | | ТТ | ТН | Счетчик | УСПД | |
| 8 | W5G. ВЛ – 110 Резерв | CTIG Госреестр № 49226-12 Кл. т. 0,2S 1000/1 Зав. № CM050898 Зав. № CM050900 Зав. № CM050896 | VDGW2 Госреестр № 43486-09 Кл. т. 0,2 110000:√3/100:√3 Зав. № D702689A Зав. № D702689A Зав. № D702689A | A1802RALXQ-P4GB-DW-4 Госреестр № 31857-11 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 01263927 | | |
| 9 | В – 110 1 АТ | CTIG Госреестр № 49226-12 Кл. т. 0,2S 1000/1 Зав. № CM050881 Зав. № CM050880 Зав. № CM050882 | VDGW2 Госреестр № 43486-09 Кл. т. 0,2 110000:√3/100:√3 Зав. № D702690A Зав. № D702690A Зав. № D702690A | A1802RALXQ-P4GB-DW-4 Госреестр № 31857-11 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 01263925 | ЭКОМ-3000 Госреестр № 17049-09 Зав. № 09135187 | активная, реактивная |
| 10 | В – 110 ШСВ | CTIG Госреестр № 49226-12 Кл. т. 0,2S 1000/1 Зав. № CM050853 Зав. № CM050855 Зав. № CM050856 | VDGW2 Госреестр № 43486-09 Кл. т. 0,2 110000:√3/100:√3 Зав. № D702690A Зав. № D702690A Зав. № D702690A | A1802RALXQ-P4GB-DW-4 Госреестр № 31857-11 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 01263929 | | |
| 11 | В – 110 2 АТ | CTIG Госреестр № 49226-12 Кл. т. 0,2S 1000/1 Зав. № CM050879 Зав. № CM050878 Зав. № CM050877 | VDGW2 Госреестр № 43486-09 Кл. т. 0,2 110000:√3/100:√3 Зав. № D702689A Зав. № D702689A Зав. № D702689A | A1802RALXQ-P4GB-DW-4 Госреестр № 31857-11 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 01263931 | | |

Продолжение таблицы 2

| Номер ИК | Наименование объекта | Измерительные компоненты | | | | Вид электроэнергии |
|----------|------------------------------------|--|--|--|--|-------------------------|
| | | ТТ | ТН | Счетчик | УСПД | |
| 12 | W9G. ВЛ – 110 Резерв | CTIG Госреестр № 49226-12 Кл. т. 0,2S 1000/1 Зав. № CM050909 Зав. № CM050899 Зав. № CM050895 | VDGW2 Госреестр № 43486-09 Кл. т. 0,2 110000:√3/100:√3 Зав. № D702690A Зав. № D702690A Зав. № D702690A | A1802RALXQ- P4GB-DW-4 Госреестр № 31857-11 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 01263926 | | |
| 13 | W10G. ВЛ – 110 Резерв | CTIG Госреестр № 49226-12 Кл. т. 0,2S 1000/1 Зав. № CM050897 Зав. № CM050908 Зав. № CM050907 | VDGW2 Госреестр № 43486-09 Кл. т. 0,2 110000:√3/100:√3 Зав. № D702689A Зав. № D702689A Зав. № D702689A | A1802RALXQ- P4GB-DW-4 Госреестр № 31857-11 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 01263930 | ЭКОМ- 3000 Госреестр № 17049-09 Зав. № 09135187 | активная, реактивная |
| 14 | ВЛ – 110 Арсенал – Геолог | CTIG Госреестр № 49226-12 Кл. т. 0,2S 1000/1 Зав. № CM050889 Зав. № CM050893 Зав. № CM050890 | VDGW2 Госреестр № 43486-09 Кл. т. 0,2 110000:√3/100:√3 Зав. № D702690A Зав. № D702690A Зав. № D702690A | A1802RALXQ- P4GB-DW-4 Госреестр № 31857-11 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 01263934 | | |
| 15 | ВЛ – 110 Арсенал – Кирпичная | CTIG Госреестр № 49226-12 Кл. т. 0,2S 1000/1 Зав. № CM050891 Зав. № CM050892 Зав. № CM050894 | VDGW2 Госреестр № 43486-09 Кл. т. 0,2 110000:√3/100:√3 Зав. № D702689A Зав. № D702689A Зав. № D702689A | A1802RALXQ- P4GB-DW-4 Госреестр № 31857-11 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 01263936 | | |

Продолжение таблицы 2

| Номер ИК | Наименование объекта | Измерительные компоненты | | | | Вид электроэнергии |
|----------|--|---|---|--|--|-------------------------|
| | | ТТ | ТН | Счетчик | УСПД | |
| 16 | W1К. Отходящая линия 10 кВ. Резерв | ТОЛ-СЭЩ Госреестр № 51623-12 Кл. т. 0,5S 300/5 Зав. № 05518-13 Зав. № 07058-13 Зав. № 09117-13 | НАЛИ-СЭЩ Госреестр № 51621-12 Кл. т. 0,5 10000:√3/100:√3 Зав. № 00338-13 | A1802RALXQ- P4GB-DW-4 Госреестр № 31857-11 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 01263939 | ЭКОМ- 3000 Госреестр № 17049-09 Зав. № 09135187 | активная, реактивная |
| 17 | W3К. Отходящая линия 10 кВ к КТП | ТОЛ-СЭЩ Госреестр № 51623-12 Кл. т. 0,5S 300/5 Зав. № 06734-13 Зав. № 05679-13 Зав. № 05740-13 | НАЛИ-СЭЩ Госреестр № 51621-12 Кл. т. 0,5 10000:√3/100:√3 Зав. № 00338-13 | A1802RALXQ- P4GB-DW-4 Госреестр № 31857-11 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 01263943 | | |
| 18 | В – 10 1 ТСН | ТОЛ-СЭЩ Госреестр № 51623-12 Кл. т. 0,5S 300/5 Зав. № 06869-13 Зав. № 03925-13 Зав. № 07489-13 | НАЛИ-СЭЩ Госреестр № 51621-12 Кл. т. 0,5 10000:√3/100:√3 Зав. № 00338-13 | A1802RALXQ- P4GB-DW-4 Госреестр № 31857-11 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 01263947 | | |
| 19 | В – 10 1 АТ | ТОЛ-СЭЩ Госреестр № 51623-12 Кл. т. 0,5S 2000/5 Зав. № 10698-13 Зав. № 10661-13 Зав. № 10696-13 | НАЛИ-СЭЩ Госреестр № 51621-12 Кл. т. 0,5 10000:√3/100:√3 Зав. № 00338-13 | A1802RALXQ- P4GB-DW-4 Госреестр № 31857-11 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 01263945 | | |

Продолжение таблицы 2

| Номер ИК | Наименование объекта | Измерительные компоненты | | | | Вид электроэнергии |
|----------|----------------------|---|---|--|--|-------------------------|
| | | ТТ | ТН | Счетчик | УСПД | |
| 20 | В – 10 3 ТСН | ТОЛ-СЭЩ Госреестр № 51623-12 Кл. т. 0,5S 300/5 Зав. № 06740-13 Зав. № 10286-13 Зав. № 09463-13 | НАЛИ-СЭЩ Госреестр № 51621-12 Кл. т. 0,5 10000:√3/100:√3 Зав. № 00338-13 | A1802RALXQ- P4GB-DW-4 Госреестр № 31857-11 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 01263941 | ЭКОМ- 3000 Госреестр № 17049-09 Зав. № 09135187 | активная, реактивная |
| 21 | В – 10 СВ | ТОЛ-СЭЩ Госреестр № 51623-12 Кл. т. 0,5S 1000/5 Зав. № 10091-13 Зав. № 10257-13 Зав. № 10244-13 | НАЛИ-СЭЩ Госреестр № 51621-12 Кл. т. 0,5 10000:√3/100:√3 Зав. № 00338-13 | A1802RALXQ- P4GB-DW-4 Госреестр № 31857-11 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 01263940 | | |
| 22 | В – 10 2 ТСН | ТОЛ-СЭЩ Госреестр № 51623-12 Кл. т. 0,5S 300/5 Зав. № 03944-13 Зав. № 05647-13 Зав. № 10285-13 | НАЛИ-СЭЩ Госреестр № 51621-12 Кл. т. 0,5 10000:√3/100:√3 Зав. № 00327-13 | A1802RALXQ- P4GB-DW-4 Госреестр № 31857-11 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 01263938 | | |
| 23 | В – 10 2 АТ | ТОЛ-СЭЩ Госреестр № 51623-12 Кл. т. 0,5S 2000/5 Зав. № 10662-13 Зав. № 10697-13 Зав. № 10663-13 | НАЛИ-СЭЩ Госреестр № 51621-12 Кл. т. 0,5 10000:√3/100:√3 Зав. № 00327-13 | A1802RALXQ- P4GB-DW-4 Госреестр № 31857-11 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 01263942 | | |

Продолжение таблицы 2

| Номер ИК | Наименование объекта | Измерительные компоненты | | | | Вид электроэнергии |
|----------|--|--|---|--|--|-------------------------|
| | | ТТ | ТН | Счетчик | УСПД | |
| 24 | В – 10 4 ТСН | ТОЛ-СЭЩ Госреестр № 51623-12 Кл. т. 0,5S 300/5 Зав. № 05745-13 Зав. № 03908-13 Зав. № 05652-13 | НАЛИ-СЭЩ Госреестр № 51621-12 Кл. т. 0,5 10000:√3/100:√3 Зав. № 00327-13 | A1802RALXQ- P4GB-DW-4 Госреестр № 31857-11 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 01263944 | | |
| 25 | W12К. Отходящая линия 10 кВ. Резерв | ТОЛ-СЭЩ Госреестр № 51623-12 Кл. т. 0,5S 300/5 Зав. № 09111-13 Зав. № 07646-13 Зав. № 10109-13 | НАЛИ-СЭЩ Госреестр № 51621-12 Кл. т. 0,5 10000:√3/100:√3 Зав. № 00327-13 | A1802RALXQ- P4GB-DW-4 Госреестр № 31857-11 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 01263946 | ЭКОМ- 3000 Госреестр № 17049-09 Зав. № 09135187 | активная, реактивная |
| 26 | В – 0,4 КТП – 4 | ТОП - 0,66 Госреестр № 47959-11 Кл. т. 0,5S 50/5 Зав. № 2052142 Зав. № 1035706 Зав. № 2051618 | - | A1802RALXQ- P4GB-DW-4 Госреестр № 31857-11 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 01256191 | | |
| 27 | В – 0,4 КТП – 5 | ТОП - 0,66 Госреестр № 47959-11 Кл. т. 0,5S 50/5 Зав. № 2052160 Зав. № 2051600 Зав. № 1035703 | - | A1802RALXQ- P4GB-DW-4 Госреестр № 31857-11 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 01256192 | | |

Окончание таблицы 2

| Номер ИК | Наименование объекта | Измерительные компоненты | | | | Вид электроэнергии |
|----------|----------------------|---|----|--|--|-------------------------|
| | | ТТ | ТН | Счетчик | УСПД | |
| 28 | В – 0,4 КТП – 6 | ТОП - 0,66 Госреестр № 47959-11 Кл. т. 0,5S 50/5 Зав. № 1035705 Зав. № 2051595 Зав. № 2052154 | - | A1802RALXQ- P4GB-DW-4 Госреестр № 31857-11 Кл. т. 0,2S/0,5 Зав. № 01256193 | ЭКОМ- 3000 Госреестр № 17049-09 Зав. № 09135187 | активная, реактивная |

Таблица 3 – Метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ (активная энергия)

| Номер ИК | Диапазон значений силы тока | Метрологические характеристики ИК | | | | | | | |
|---|------------------------------------|---|-----------------------|----------------------|----------------------|---|-----------------------|----------------------|----------------------|
| | | Основная относительная погрешность ИК, ($\pm d$), % | | | | Относительная погрешность ИК в рабочих условиях эксплуатации, ($\pm \delta$), % | | | |
| | | $\cos \varphi = 1,0$ | $\cos \varphi = 0,87$ | $\cos \varphi = 0,8$ | $\cos \varphi = 0,5$ | $\cos \varphi = 1,0$ | $\cos \varphi = 0,87$ | $\cos \varphi = 0,8$ | $\cos \varphi = 0,5$ |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15 | $0,02I_{Н1} \leq I_1 < 0,05I_{Н1}$ | 0,9 | 1,1 | 1,1 | 1,8 | 1,1 | 1,2 | 1,3 | 1,9 |
| | $0,05I_{Н1} \leq I_1 < 0,2I_{Н1}$ | 0,6 | 0,7 | 0,8 | 1,3 | 0,8 | 0,9 | 1,0 | 1,4 |
| | $0,2I_{Н1} \leq I_1 < I_{Н1}$ | 0,5 | 0,5 | 0,6 | 0,9 | 0,7 | 0,8 | 0,9 | 1,2 |
| | $I_{Н1} \leq I_1 \leq 1,2I_{Н1}$ | 0,5 | 0,5 | 0,6 | 0,9 | 0,7 | 0,8 | 0,9 | 1,2 |
| 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25 | $0,02I_{Н1} \leq I_1 < 0,05I_{Н1}$ | 1,6 | 2,2 | 2,5 | 4,8 | 1,7 | 2,3 | 2,6 | 4,8 |
| | $0,05I_{Н1} \leq I_1 < 0,2I_{Н1}$ | 1,1 | 1,4 | 1,6 | 3,0 | 1,2 | 1,5 | 1,7 | 3,0 |
| | $0,2I_{Н1} \leq I_1 < I_{Н1}$ | 0,9 | 1,1 | 1,2 | 2,2 | 1,0 | 1,2 | 1,4 | 2,3 |
| | $I_{Н1} \leq I_1 \leq 1,2I_{Н1}$ | 0,9 | 1,1 | 1,2 | 2,2 | 1,0 | 1,2 | 1,4 | 2,3 |
| 26, 27, 28 | $0,02I_{Н1} \leq I_1 < 0,05I_{Н1}$ | 1,5 | 2,1 | 2,4 | 4,6 | 1,6 | 2,2 | 2,5 | 4,7 |
| | $0,05I_{Н1} \leq I_1 < 0,2I_{Н1}$ | 0,9 | 1,2 | 1,4 | 2,7 | 1,0 | 1,3 | 1,5 | 2,8 |
| | $0,2I_{Н1} \leq I_1 < I_{Н1}$ | 0,6 | 0,8 | 0,9 | 1,8 | 0,8 | 1,0 | 1,1 | 1,9 |
| | $I_{Н1} \leq I_1 \leq 1,2I_{Н1}$ | 0,6 | 0,8 | 0,9 | 1,8 | 0,8 | 1,0 | 1,1 | 1,9 |

Таблица 4 – Метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ (реактивная энергия)

| Номер ИК | Диапазон значений силы тока | Метрологические характеристики ИК | | | | | |
|---|------------------------------------|---|--|---|--|--|---|
| | | Основная относительная погрешность ИК, ($\pm d$), % | | | Относительная погрешность ИК в рабочих условиях эксплуатации, ($\pm d$), % | | |
| | | $\cos \varphi = 0,87$ ($\sin \varphi = 0,5$) | $\cos \varphi = 0,8$ ($\sin \varphi = 0,6$) | $\cos \varphi = 0,5$ ($\sin \varphi = 0,87$) | $\cos \varphi = 0,87$ ($\sin \varphi = 0,5$) | $\cos \varphi = 0,8$ ($\sin \varphi = 0,6$) | $\cos \varphi = 0,5$ ($\sin \varphi = 0,87$) |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15 | $0,02I_{Н1} \leq I_1 < 0,05I_{Н1}$ | 2,6 | 2,4 | 1,9 | 3,8 | 3,6 | 3,2 |
| | $0,05I_{Н1} \leq I_1 < 0,2I_{Н1}$ | 2,3 | 2,1 | 1,8 | 3,6 | 3,4 | 3,2 |
| | $0,2I_{Н1} \leq I_1 < I_{Н1}$ | 1,8 | 1,7 | 1,6 | 3,3 | 3,2 | 3,1 |
| | $I_{Н1} \leq I_1 \leq 1,2I_{Н1}$ | 1,8 | 1,7 | 1,6 | 3,3 | 3,2 | 3,1 |
| 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25 | $0,02I_{Н1} \leq I_1 < 0,05I_{Н1}$ | 5,2 | 4,2 | 2,7 | 5,9 | 5,0 | 3,7 |
| | $0,05I_{Н1} \leq I_1 < 0,2I_{Н1}$ | 3,5 | 3,0 | 2,1 | 4,5 | 4,0 | 3,3 |
| | $0,2I_{Н1} \leq I_1 < I_{Н1}$ | 2,6 | 2,3 | 1,8 | 3,8 | 3,6 | 3,2 |
| | $I_{Н1} \leq I_1 \leq 1,2I_{Н1}$ | 2,6 | 2,3 | 1,8 | 3,8 | 3,6 | 3,2 |
| 26, 27, 28 | $0,02I_{Н1} \leq I_1 < 0,05I_{Н1}$ | 5,1 | 4,1 | 2,6 | 5,8 | 4,9 | 3,7 |
| | $0,05I_{Н1} \leq I_1 < 0,2I_{Н1}$ | 3,3 | 2,8 | 2,0 | 4,3 | 3,9 | 3,3 |
| | $0,2I_{Н1} \leq I_1 < I_{Н1}$ | 2,4 | 2,1 | 1,7 | 3,6 | 3,4 | 3,1 |
| | $I_{Н1} \leq I_1 \leq 1,2I_{Н1}$ | 2,4 | 2,1 | 1,7 | 3,6 | 3,4 | 3,1 |

Примечания:

1. Характеристики погрешности ИК даны для измерения электроэнергии и средней мощности (получасовая);
2. В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности 0,95;
3. Нормальные условия:
 - параметры питающей сети: напряжение $(220 \pm 4,4)$ В; частота $(50 \pm 0,5)$ Гц;
 - параметры сети: диапазон напряжения $(0,98 - 1,02)U_{Н1}$; диапазон силы тока $(1,0 - 1,2)I_{Н1}$; коэффициент мощности $\cos \varphi$ ($\sin \varphi$) – $0,87(0,5)$; частота $(50 \pm 0,5)$ Гц;
 - температура окружающего воздуха: ТТ от 15°C до 35°C ; ТН от 15°C до 35°C ; счетчиков: от 21°C до 25°C ; УСПД от 15°C до 25°C ;
 - относительная влажность воздуха (70 ± 5) %;
 - атмосферное давление (100 ± 4) кПа.

4. Рабочие условия эксплуатации:

для ТТ и ТН:

- параметры сети: диапазон первичного напряжения $(0,9 - 1,1)U_{н1}$; диапазон силы первичного тока $(0,01(0,02) - 1,2)I_{н1}$; диапазон коэффициента 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°C до 35°C ;
- относительная влажность воздуха $(70 \pm 5)\%$;
- атмосферное давление (100 ± 4) кПа.

Для электросчетчиков:

- параметры сети: диапазон вторичного напряжения $(0,9 - 1,1)U_{н2}$; диапазон силы вторичного тока $(0,01 - 1,2)I_{н2}$; 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 10°C до 30°C ;
- относительная влажность воздуха $(40 - 60)\%$;
- атмосферное давление (100 ± 4) кПа.

Для аппаратуры передачи и обработки данных:

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

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 утвержденного типа.

Надежность применяемых в системе компонентов:

- счетчик – среднее время наработки на отказ: для счетчиков типа Альфа А1800 – не менее $T = 120000$ ч, среднее время восстановления работоспособности $t_v = 48$ ч;
- 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;

Защищенность применяемых компонентов:

- механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:
 - электросчетчика;
 - 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.

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 Альфа А1800 – 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 «Арсенал» типографическим способом.

Комплектность средства измерений

Комплектность АИИС КУЭ определяется проектной документацией на АИИС КУЭ. В комплект поставки входит техническая документация на АИИС КУЭ и на комплектующие средства измерений.

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 5.

Таблица 5 – Комплектность АИИС КУЭ

| Наименование (обозначение) изделия | Количество (шт.) |
|--|------------------|
| Трансформаторы тока СТIG | 45 |
| Трансформаторы тока ТОЛ-СЭЩ | 30 |
| Трансформаторы тока ТОП - 0,66 | 9 |
| Трансформаторы напряжения SVR-20 | 6 |
| Трансформаторы напряжения VDGW2 | 6 |
| Трансформаторы напряжения НАЛИ-СЭЩ | 2 |
| Счетчики электрической энергии многофункциональные А1800 | 28 |

Окончание таблицы 5

| Наименование (обозначение) изделия | Количество (шт.) |
|---|------------------|
| УСПД ЭКОМ-3000 | 1 |
| УССВ-35HVS | 2 |
| Комплексы измерительно-вычислительные АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп) ИВК АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп) | 1 |
| ИВК ЦСОД МЭС Западной Сибири | 1 |
| Методика поверки | 1 |
| Формуляр | 1 |
| Инструкция по эксплуатации | 1 |

Поверка

осуществляется по документу МП 57076-14 «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ПС 220 кВ «Арсенал». Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМС» в марте 2014 года.

Перечень основных средств поверки:

- трансформаторы тока – в соответствии с ГОСТ 8.217-2003 «ГСИ. Трансформаторы тока. Методика поверки»,
- трансформаторы напряжения – в соответствии с ГОСТ 8.216-2011 «ГСИ. Трансформаторы напряжения. Методика поверки»,
- средства измерений по МИ 3195-2009 «ГСИ. Мощность нагрузки трансформаторов напряжения без отключения цепей. Методика выполнения измерений»,
- средства измерений по МИ 3196-2009 «ГСИ. Вторичная нагрузка трансформаторов тока без отключения цепей. Методика выполнения измерений»,
- счетчик Альфа А1800 – в соответствии с документом «Счетчики электрической энергии трехфазные многофункциональные Альфа А1800. Методика поверки ДЯИМ.411152.018 МП», утвержденному ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» в 2011 г.,
- УСПД ЭКОМ-3000 – в соответствии с документом «ГСИ. Комплекс программно-технический измерительный ЭКОМ-3000. Методика поверки. ПБКМ.421459.003 МП», утвержденным ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» в мае 2009 г.,
- 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 АИИС КУЭ 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 П220 0885-ARS76R.WB.UЕ1001.ИЭ «Автоматизированная информационно-измерительная система коммерческого учета электроэнергии Единой национальной электрической сети на АИИС КУЭ ПС 220 кВ «Арсенал» филиал ОАО «ФСК ЕЭС» - МЭС Западной Сибири. Инструкция по эксплуатации КТС».

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ПС 220 кВ «Арсенал»

- ГОСТ Р 8.596-2002 «ГСИ. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения».
- ГОСТ 22261-94 «Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия».
- ГОСТ 34.601-90 «Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Стадии создания».
- П220 0885-ARS76R.WB.UЕ1001.ИЭ «Автоматизированная информационно-измерительная система коммерческого учета электроэнергии Единой национальной электрической сети на АИИС КУЭ ПС 220 кВ «Арсенал» филиал ОАО «ФСК ЕЭС» - МЭС Западной Сибири. Инструкция по эксплуатации КТС».

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

- при осуществлении торговли и товарообменных операций.

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Велес» (ООО «Велес»)
Юридический адрес:
620146, Россия, г. Екатеринбург, ул. Волгоградская, д.37-69
Почтовый адрес:
624071, Россия, Свердловская область, г. Среднеуральск, ул. Бахтеева, д. 25А-60
тел./факс: +79022749085/-

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГУП «ВНИИМС»)
Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д.46
Тел./факс: (495)437-55-77 / 437-56-66;
E-mail: office@vniims.ru, www.vniims.ru
Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМС» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30004-13 от 26.07.2013 г.

Заместитель Руководителя
Федерального агентства по техническому
регулированию и метрологии

Ф.В. Булыгин

М.п. «_____» _____ 2014 г.