

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ПС 220 кВ «Саранская» для энергоснабжения ООО «Сарансккабель»

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ПС 220 кВ «Саранская» для энергоснабжения ООО «Сарансккабель» (далее – АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электроэнергии, автоматизированного сбора, обработки, хранения, формирования отчетных документов и передачи полученной информации заинтересованным организациям в рамках согласованного регламента.

Описание средства измерений

АИИС КУЭ представляет собой многофункциональную трехуровневую автоматизированную систему с централизованным управлением и распределенной функцией измерений.

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

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

2-й уровень – информационно-вычислительный комплекс электроустановки (ИВКЭ), включающий в себя устройство сбора и передачи данных (УСПД), радиосервер точного времени и каналобразующую аппаратуру.

3-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК) АИИС КУЭ Единой национальной электрической сети (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 59086-14), включающий в себя коммуникационный сервер, сервер архивов и сервер баз данных, специализированное программное обеспечение (СПО) АИИС КУЭ ЕНЭС «Метроскоп», радиосервер точного времени, автоматизированные рабочие места (АРМ), каналобразующую аппаратуру, технические средства для организации локальной вычислительной сети и разграничения прав доступа к информации.

Первичные токи и напряжения трансформируются измерительными трансформаторами в аналоговые сигналы низкого уровня, которые по проводным линиям связи поступают на соответствующие входы электронного счетчика электрической энергии. В счетчике мгновенные значения аналоговых сигналов преобразуются в цифровой сигнал. По мгновенным значениям силы электрического тока и напряжения в микропроцессоре счетчика вычисляются мгновенные значения активной и полной мощности, которые усредняются за период 0,02 с. Средняя за период реактивная мощность вычисляется по средним за период значениям активной и полной мощности.

Электрическая энергия, как интеграл по времени от средней за период 0,02 с мощности, вычисляется для интервалов времени 30 мин.

Средняя активная (реактивная) электрическая мощность вычисляется как среднее значение мгновенных значений мощности на интервале времени усреднения 30 мин.

Цифровой сигнал с выходов счетчика при помощи технических средств приема-передачи данных поступает на УСПД, где осуществляется накопление и хранение поступающей информации, её передача в Центр сбора и обработки данных (ЦСОД) ПАО «ФСК ЕЭС» уровня ИВК.

УСПД автоматически проводит сбор результатов измерений и состояния средств измерений со счетчика один раз в 30 мин по проводным линиям связи.

Коммуникационный сервер автоматически опрашивает УСПД. Опрос УСПД выполняется с помощью выделенного канала (основной канал связи), при отказе основного канала связи – по резервному.

По окончании опроса коммуникационный сервер автоматически производит обработку измерительной информации (умножение на коэффициенты трансформации ТТ и ТН) и передает полученные данные на сервер баз данных. На сервере баз данных информация о результатах измерений приращений потребленной электрической энергии автоматически формируется в архивы.

Один раз в сутки коммуникационный сервер автоматизированно формирует файл отчета с результатами измерений в виде xml-файлов установленного формата и автоматизированно передает его в программно-аппаратный комплекс АО «АТС» с электронной цифровой подписью субъекта оптового рынка электроэнергии и в филиал АО «СО ЕЭС».

Результаты измерений электроэнергии передаются в целых числах кВт·ч и соотнесены с единым календарным временем.

АИИС КУЭ имеет систему обеспечения единого времени (СОЕВ), которая включает в себя часы счетчика, часы УСПД, часы сервера, радиосерверы точного времени (РСТВ). Сравнение показаний часов сервера с РСТВ осуществляется автоматически. Корректировка часов сервера производится при расхождении показаний часов с РСТВ на величину более ± 1 с.

Сравнение показаний часов УСПД и сервера осуществляется при каждом сеансе связи, корректировка часов УСПД производится при расхождении с часами сервера на величину более ± 1 с (основной способ). Также имеется возможность синхронизации часов УСПД от РСТВ, установленного на ПС Саранская (резервный способ). Сравнение показаний часов УСПД с РСТВ осуществляется не реже 1 раза в сутки. Корректировка часов УСПД производится при расхождении показаний часов с РСТВ на величину более ± 1 с.

Сравнение показаний часов счетчика с часами УСПД осуществляется 1 раз в 30 мин. Корректировка часов счетчика производится при расхождении показаний часов счетчика и часов УСПД на величину более ± 2 с.

Журналы событий счетчика, УСПД и сервера отображают факты коррекции времени с обязательной фиксацией времени до и после коррекции или величины коррекции времени, на которую было скорректировано устройство.

Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется специализированное программное обеспечение Автоматизированной информационно-измерительной системы коммерческого учета электроэнергии ЕНЭС (Метроскоп) (СПО АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп)).

СПО АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп) используется при коммерческом учете электрической энергии и обеспечивает обработку, организацию учета и хранения результатов измерений, а также их отображение, распечатку с помощью принтера и передачу в форматах, предусмотренных регламентом ОРЭ. Метрологически значимая часть СПО АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп) указана в таблице 1. Уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений – «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

| Идентификационные данные (признаки) | Значение |
|---|----------------------------------|
| Идентификационное наименование ПО | СПО АИИС КУЭ ЕНЭС «Метроскоп» |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО | не ниже 1.0.0.4 |
| Цифровой идентификатор ПО | 26B5C91CC43C05945AF7A39C9EBFD218 |
| Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО | MD5 |

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 — Состав измерительного канала (ИК) АИИС КУЭ и их метрологические характеристики

| Но- мер ИК | Наименование точки измерений | Измерительные компоненты | | | | | Вид элек- триче- ской энер- гии | Метрологические характе- ристики ИК | |
|---|---|---|---|--|--------------------------------|--|--|--|--|
| | | ТТ | ТН | Счетчик | УСПД | Устройство синхронизации времени | | Границы до- пускаемой от- носительной погрешно- сти, ($\pm\delta$) % | Границы до- пускаемой от- носительной погрешности в рабочих усло- виях, ($\pm\delta$) % |
| 1 | ПС Саранская 220/110/6 кВ, ЗРУ-6 кВ, 4 с.ш. ЗРУ-6 кВ, яч. 52 | ТЛО-10 Кл.т. 0,5S 300/5 Рег. № 25433-11 Фазы: А; В; С | НТМИ-6-66 Кл.т. 0,5 6000/100 Рег. № 2611-70 Фазы: АВС | ZMD402CT41.0467 S2 CU-B4 Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 22422-07 | TK16L.31 Рег. № 36643-07 | РСТВ-01 Рег. № 40586-09 | Актив- ная | 1,1 | 3,0 |
| | | | | | | РСТВ-01-01 Рег. № 40586-12 | Реак- тивная | 2,3 | 4,7 |
| Пределы допускаемой погрешности СОЕВ ± 5 с. | | | | | | | | | |

Примечания:

- 1 В качестве характеристик погрешности ИК установлены границы допускаемой относительной погрешности ИК при доверительной вероятности, равной 0,95.
- 2 Характеристики погрешности ИК указаны для измерений активной и реактивной электроэнергии на интервале времени 30 мин.
- 3 Погрешность в рабочих условиях указана для тока 2 % от $I_{ном}$, $\cos\phi = 0,8$ инд.
- 4 Допускается замена ТТ, ТН и счетчика 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. Допускается замена УСПД и РСТВ на аналогичные утвержденных типов. Замена оформляется актом в установленном собственником АИИС КУЭ порядке. Акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ как его неотъемлемая часть.

Таблица 3 – Основные технические характеристики ИК

| Наименование характеристики | Значение |
|---|--|
| Количество ИК | 1 |
| Нормальные условия: параметры сети: напряжение, % от $U_{ном}$ ток, % от $I_{ном}$ коэффициент мощности $\cos\varphi$ частота, Гц температура окружающей среды, °С | от 99 до 101 от 1 до 120 0,9 от 49,8 до 50,2 от +21 до +25 |
| Условия эксплуатации: параметры сети: напряжение, % от $U_{ном}$ ток, % от $I_{ном}$ коэффициент мощности $\cos\varphi$ частота, Гц температура окружающей среды в месте расположения ТТ и ТН, °С температура окружающей среды в месте расположения счетчика, °С температура окружающей среды в месте расположения УСПД, °С | от 90 до 110 от 1 до 120 от 0,5 до 1,0 от 49,6 до 50,4 от -45 до +40 от +10 до +30 от +10 до +30 |
| Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов: для счетчика: среднее время наработки на отказ, ч, не менее среднее время восстановления работоспособности, ч для УСПД: среднее время наработки на отказ, ч, не менее среднее время восстановления работоспособности, ч для РСТВ: среднее время наработки на отказ, ч, не менее среднее время восстановления работоспособности, ч для сервера: среднее время наработки на отказ, ч, не менее среднее время восстановления работоспособности, ч | 120000 48 55000 24 55000 24 45000 1 |
| Глубина хранения информации: для счетчика: тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее при отключении питания, лет, не менее для УСПД: суточные данные о тридцатиминутных приращениях электроэнергии по каждому каналу, а также электроэнергии, потребленной за месяц по каждому каналу, сут, не менее при отключении питания, лет, не менее для сервера: хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений, лет, не менее | 45 5 45 10 3,5 |

Надежность системных решений:

защита от кратковременных сбоев питания сервера и УСПД с помощью источника бесперебойного питания;

резервирование каналов связи: информация о результатах измерений может передаваться в организации-участники оптового рынка электроэнергии по электронной почте.

В журналах событий фиксируются факты:

- журнал счетчика:
параметрирования;

- пропадания напряжения;
- коррекции времени в счетчике.
- журнал УСПД:
 - параметрирования;
 - пропадания напряжения;
 - коррекции времени в счетчике и УСПД;
 - пропадание и восстановление связи со счетчиком.
- Защищенность применяемых компонентов:
 - механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:
 - счетчика электрической энергии;
 - промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
 - испытательной коробки;
 - УСПД;
 - сервера.
 - защита на программном уровне информации при хранении, передаче, параметрировании:
 - счетчика электрической энергии;
 - УСПД;
 - сервера.
- Возможность коррекции времени в:
 - счетчике электрической энергии (функция автоматизирована);
 - УСПД (функция автоматизирована);
 - сервере (функция автоматизирована).
- Возможность сбора информации:
 - о состоянии средств измерений;
 - о результатах измерений (функция автоматизирована).
- Цикличность:
 - измерений 30 мин (функция автоматизирована);
 - сбора не реже одного раза в сутки (функция автоматизирована).

Знак утверждения типа

наносится на титульные листы эксплуатационной документации на АИИС КУЭ типографским способом.

Комплектность средства измерений

В комплект поставки входит техническая документация на АИИС КУЭ и на комплектующие средства измерений.

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 4.

Таблица 4 — Комплектность АИИС КУЭ

| Наименование | Обозначение | Количество, шт./экз. |
|---|-------------|----------------------|
| 1 | 2 | 3 |
| Трансформаторы тока | ТЛО-10 | 3 |
| Трансформаторы напряжения | НТМИ-6-66 | 1 |
| Счетчики электрической энергии трехфазные многофункциональные | Dialog ZMD | 1 |
| Устройства сбора и передачи данных для автоматизации измерений и учета энергоресурсов | TK16L.31 | 1 |

Продолжение таблицы 4

| 1 | 2 | 3 |
|------------------------------|--------------------|---|
| Радиосерверы точного времени | РСТВ-01 | 2 |
| Методика поверки | МП ЭПР-161-2019 | 1 |
| Паспорт-формуляр | ЭНСТ.411711.190.ФО | 1 |

Поверка

осуществляется по документу МП ЭПР-161-2019 «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ПС 220 кВ «Саранская» для энергоснабжения ООО «Сарансккабель». Методика поверки», утвержденному ООО «ЭнергоПромРесурс» 16.04.2019 г.

Основные средства поверки:

- средства поверки в соответствии с нормативными документами на средства измерений, входящие в состав АИИС КУЭ;
- радиочасы МИР РЧ-02, принимающие сигналы спутниковой навигационной системы Global Positioning System (GPS) (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 46656-11);
- термогигрометр CENTER (мод.315) (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 22129-09);
- барометр-анероид метеорологический БАММ-1 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 5738-76);
- термометр стеклянный жидкостный вибростойкий авиационный ТП-6 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 257-49);
- миллитесламетр портативный универсальный ТПУ (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 28134-04);
- анализатор количества и показателей качества электрической энергии AR.5L (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 44131-10);
- вольтамперфазометр ПАРМА ВАФ®-А (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 22029-10).

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

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке АИИС КУЭ.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «Методика измерений электрической энергии с использованием АИИС КУЭ ПС 220 кВ «Саранская» для энергоснабжения ООО «Сарансккабель», свидетельство об аттестации № 184/RA.RU.312078/2019.

Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ПС 220 кВ «Саранская» для энергоснабжения ООО «Сарансккабель»

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 «СтройКомплекс»
(ООО «СтройКомплекс»)
ИНН 7202182525
Адрес: 620100, г. Екатеринбург, ул. Сибирский тракт, 8Б, оф. 400
Юридический адрес: 620137, г. Екатеринбург, ул. Студенческая 1А, оф. 311
Телефон: (343) 264-66-87
Web-сайт: www.sk66.ru
E-mail: info@sk66.ru

Заявитель

Общество с ограниченной ответственностью «Энергосистемы» (ООО «Энергосистемы»)
ИНН 3328498209
Адрес: 600028, г. Владимир, ул. Сурикова, д. 10 «А», помещение 10
Телефон (факс): (4922) 60-23-22
Web-сайт: ensys.su
E-mail: post@ensys.su

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью «ЭнергоПромРесурс»
(ООО «ЭнергоПромРесурс»)
Адрес: 143443, Московская обл., г. Красногорск, мкр. Опалиха, ул. Ново-Никольская,
д. 57, офис 19
Телефон: (495) 380-37-61
E-mail: energopromresurs2016@gmail.com
Аттестат аккредитации ООО «ЭнергоПромРесурс» по проведению испытаний средств
измерений в целях утверждения типа № RA.RU.312047 от 26.01.2017 г.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

А.В. Кулешов

М.п. « ____ » _____ 2019 г.