

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО "СВЕЗА Уральский"

### Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО "СВЕЗА Уральский" (далее – АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электроэнергии, автоматизированного сбора, обработки, хранения, формирования отчетных документов и передачи полученной информации.

### Описание средства измерений

АИИС КУЭ представляет собой многофункциональную, двухуровневую автоматизированную систему с централизованным управлением и распределенной функцией измерения.

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

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

2-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий в себя сервер с программным обеспечением (ПО) "АльфаЦЕНТР", устройство синхронизации времени типа УССВ-2, автоматизированное рабочее место (АРМ), каналообразующую аппаратуру, технические средства для организации локальной вычислительной сети и разграничения прав доступа к информации.

Первичные токи и напряжения преобразуются измерительными трансформаторами в аналоговые сигналы низкого уровня, которые по вторичным измерительным цепям поступают на соответствующие измерительные 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. Измерительная информация на выходе счетчика без учета коэффициента трансформации:

- активная и реактивная электрическая энергия, как интеграл по времени от средней за период 0,02 с активной и реактивной мощности, соответственно, вычисляемая для интервалов времени 30 мин;
- средняя на интервале времени 30 мин активная (реактивная) электрическая мощность.

Результаты измерений для каждого интервала измерения и 30-минутные данные коммерческого учета соотнесены с текущим астрономическим временем. Результаты измерений передаются в целых числах кВт·ч.

Цифровой сигнал с выходов счетчиков по проводным линиям связи интерфейса RS-485 поступает на входы соответствующего GSM-модема, а далее по каналу связи стандарта GSM с помощью технологии CSD или GPRS – на ИВК, где происходит дальнейшая обработка измерительной информации, в частности вычисление электрической энергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, ее формирование и хранение, оформление отчетных документов.

Передача информации от уровня ИВК в программно-аппаратные комплексы АО "АТС", регионального филиала АО "СО ЕЭС" и прочим заинтересованным субъектам оптового рынка электроэнергии и мощности (ОРЭМ) осуществляется с использованием с электронной цифровой подписи (ЭЦП) субъекта ОРЭМ, и реализуется по каналу связи сети Интернет в виде отправки отчетов в формате XML 80020, 80040, 51070, а также иных согласованных форматов, в соответствии с регламентами ОРЭМ. ИВК АИИС КУЭ один раз в сутки формирует и отправляет по выделенному каналу связи отчеты в формате XML на автоматизированное рабочее место (АРМ) энергосбытовой организации. АРМ энергосбытовой организации подписывает данные отчеты ЭЦП и отправляет по каналу связи сети Интернет в АО "АТС", региональный филиал АО "СО ЕЭС" и прочим заинтересованным субъектам ОРЭМ.

Уровень ИВК АИИС КУЭ имеет возможность принимать измерительную информацию от АИИС КУЭ смежных участников ОРЭМ, зарегистрированных в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений.

АИИС КУЭ имеет систему обеспечения единого времени (СОЕВ), которая включает в себя часы счетчиков, часы сервера ИВК, устройство синхронизации времени УССВ-2, принимающее сигналы точного времени от спутников глобальных систем позиционирования ГЛОНАСС/GPS.

Сравнение показаний часов сервера ИВК с УССВ-2 осуществляется периодически, не реже одного раза в сутки. Корректировка часов сервера ИВК производится при расхождении показаний часов сервера и УССВ-2 на величину более  $\pm 1$  с.

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

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

### **Программное обеспечение**

В АИИС КУЭ используется программное обеспечение (ПО) "АльфаЦЕНТР". Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню – "высокий" в соответствии Р 50.2.077-2014. Идентификационные признаки программного обеспечения (ПО) приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значения
Идентификационное наименование ПО	ac_metrology.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 12.1.0.0
Цифровой идентификатор ПО	3e736b7f380863f44cc8e6f7bd211c54
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	MD5

### **Метрологические и технические характеристики**

Состав измерительных каналов приведен в таблице 2.

Таблица 2 - Состав измерительных каналов (ИК) АИИС КУЭ

Номер ИК	Наименование измерительного канала	Состав измерительного канала			
		Трансформатор тока	Трансформатор напряжения	Счетчик электрической энергии	УССВ/ сервер
1	2	3	4	5	6
1	ПС Фанерная, ОРУ-110кВ, Ввод 110 кВ Т-1	ТФЗМ 110Б-IV Кл. т. 0,2S 300/5 Рег. № 26422-06	НКФ-110 Кл. т. 0,2 110000/√3/100/√3 Рег. 26452-04	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08	УССВ-2, рег. № 54074-13 / DELL Power Edge R210 II
2	ПС Фанерная, ОРУ-110кВ, Ввод 110 кВ Т-2	ТФЗМ 110Б-IV Кл. т. 0,2S 300/5 Рег. № 26422-06	НКФ-110 Кл. т. 0,2 110000/√3/100/√3 Рег. № 26452-04	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08	
3	ПС Фанерная, ОРУ-35кВ, ВЛ-35 кВ Фанерная-Новоильинск ц.1	ТОЛ-35 III-IV Кл. т. 0,5 200/5 Рег. № 34016-07	ЗНОЛ-СЭЩ-35-IV Кл. т. 0,2 35000/√3/100/√3 Рег. № 47213-11	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08	
4	ПС Фанерная, ОРУ-35кВ, ВЛ-35 кВ Фанерная-Новоильинск ц.2	ТОЛ-35 III-IV Кл. т. 0,5 200/5 Рег. № 34016-07	ЗНОЛ-СЭЩ-35-IV Кл. т. 0,2 35000/√3/100/√3 Рег. № 47213-11	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08	
5	ПС Фанерная, КРУ-6кВ, яч. 6	ТОЛ-СЭЩ-10 Кл. т. 0,5S 300/5 Рег. № 32139-11	ЗНОЛП-НТЗ-6 Кл. т. 0,2 6000/√3/100/√3 Рег. № 51676-12	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08	
6	ПС Фанерная, КРУ-6кВ, яч. 8	ТОЛ-СЭЩ-10 Кл. т. 0,2S 200/5 Рег. № 32139-11	ЗНОЛП-НТЗ-6 Кл. т. 0,2 6000/√3/100/√3 Рег. № 51676-12	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08	
7	ПС Фанерная, КРУ-6кВ, яч. 9	ТОЛ-СЭЩ-10 Кл. т. 0,2S 200/5 Рег. № 32139-11	ЗНОЛП-НТЗ-6 Кл. т. 0,2 6000/√3/100/√3 Рег. № 51676-12	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08	
8	ЦРП Фанерщик, РУ-6кВ, яч. 102	ТЛО-10 Кл. т. 0,2S 300/5 Рег. № 25433-11	ЗНОЛ.06 Кл. т. 0,5 6000/√3/100/√3 Рег. № 3344-08	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08	
9	ЦРП Фанерщик, РУ-6кВ, яч. 105	ТЛО-10 Кл. т. 0,2S 300/5 Рег. № 25433-11	ЗНОЛ.06 Кл. т. 0,5 6000/√3/100/√3 Рег. № 3344-08	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-08	

Примечания:

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 АИИС КУЭ

Номер ИК	Вид электрической энергии	Границы основной погрешности $\pm\delta$ , %	Границы погрешности в рабочих условиях $\pm\delta$ , %
1	2	3	4
1, 2, 6, 7	Активная	0,6	1,3
	Реактивная	1,0	2,3
3, 4	Активная	1,0	2,8
	Реактивная	1,6	4,6
5	Активная	1,0	2,5
	Реактивная	1,6	4,1
8, 9	Активная	0,9	1,4
	Реактивная	1,3	2,5

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  $\cos\varphi=0,8$ , токе ТТ, равном 100 % от  $I_{ном}$  для нормальных условий и для ИК №3,4 при  $\cos\varphi=0,8$ , токе ТТ, равном 5 % от  $I_{ном}$  для ИК №1,2,5,6,7,8,9 при  $\cos\varphi=0,8$ , токе ТТ, равном 2% от  $I_{ном}$  для рабочих условий, при температуре окружающего воздуха в месте расположения счетчиков от +5 до +35 °С.

Таблица 4 – Основные технические характеристики АИИС КУЭ

Наименование характеристики	Значение
1	2
Количество измерительных каналов	9
Нормальные условия: параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - для ИК №3,4 - для ИК №1,2,5,6,7,8,9 - коэффициент мощности, $\cos\varphi$ - частота, Гц - температура окружающей среды, °С	от 95 до 105  от 5 до 120 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 $I_{ном}$ - для ИК №3,4 - для ИК №1,2,5,6,7,8,9 - коэффициент мощности $\cos\varphi$ - частота, Гц - температура окружающей среды в месте расположения ТТ и ТН, °С - температура окружающей среды в месте расположения счетчиков, °С - температура окружающей среды в месте расположения сервера ИВК, °С	от 90 до 110  от 5 до 120 от 1 до 120 от 0,5 до 0,8 от 49,6 до 50,4 от -20 до +35 от +5 до +35 от +10 до +30
Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов: Счетчик СЭТ-4ТМ.03М: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч УССВ-2: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч	140000 2 74500 2

Продолжение таблицы 4

1	2
Сервер ИВК: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее: - среднее время восстановления работоспособности, ч	50000 2
Глубина хранения информации: Счетчик СЭТ-4ТМ.03М: - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее: Сервер ИВК: - хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений, лет, не менее	113 3,5
Пределы допускаемой погрешности СОЕВ, с	±5

**Надежность системных решений:**

- защита от кратковременных сбоя питания сервера ИВК с помощью источника бесперебойного питания;
- резервирование каналов связи: информация о результатах измерений может передаваться в организации-участники ОРЭМ с помощью электронной почты.

**В журналах событий фиксируются факты:**

- в журнале событий счетчика:
  - параметрирования;
  - коррекции времени в счетчике с обязательной фиксацией времени до и после коррекции, или величины коррекции времени, на которую было скорректировано устройство;
  - формирования обобщенного события (или по каждому факту) по результатам автоматической самодиагностики счетчика;
  - отсутствия напряжения по каждой фазе с фиксацией времени пропадания и восстановления напряжения;
  - перерыва питания счетчика с фиксацией времени пропадания и восстановления

**Защищенность применяемых компонентов:**

- механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:
    - счетчика электрической энергии;
    - промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
    - испытательной коробки;
    - сервера ИВК.
  - защита на программном уровне:
    - результатов измерений (при передаче, возможность использования ЭЦП);
    - установка пароля на счетчик;
- установка пароля на сервер ИВК.

**Знак утверждения типа**

наносится на титульные листы эксплуатационной документации АИИС КУЭ.

**Комплектность средства измерений**

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 5.

Таблица 5 – Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Обозначение	Количество, шт.
1	2	3
Трансформатор тока	ТФЗМ 110Б-IV	6
	ТОЛ-35 III-IV	6
	ТОЛ-СЭЩ-10	9
	ТЛО-10	6
Трансформатор напряжения	НКФ-110	6
	ЗНОЛ-СЭЩ-35-IV	6
	ЗНОЛП-НТЗ-6	6
	ЗНОЛ.06	6
Счетчик электрической энергии	СЭТ-4ТМ.03М	9
Устройство синхронизации времени	УССВ-2	1
Сервер ИВК	DELL Power Edge R210 II	1
Методика поверки	МП 26.51.43/03/20	1
Формуляр	ФО 06.2014/20.ПФК-АУ	1

### Поверка

осуществляется по документу МП 26.51.43/03/20 "Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО "СВЕЗА Уральский". Методика поверки", утвержденному ФБУ "Самарский ЦСМ" 31.01.2020 г.

Основные средства поверки:

- средства поверки в соответствии с документами на средства измерений, входящими в состав АИИС КУЭ;
- радиочасы МИР РЧ-01, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 27008-04;
- мультиметр "Ресурс-ПЭ-5", регистрационный номер в Федеральном информационном фонде (рег. № 33750-12).

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

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке.

### Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе "Методика измерений электрической энергии с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО "СВЕЗА Уральский". МВИ 26.51.43/03/20, аттестованном ФБУ "Самарский ЦСМ". Аттестат аккредитации № RA.RU.311290 от 16.11.2015 г.

### Нормативные документы, устанавливающие требования к АИИС КУЭ

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 "СВЕЗА Уральский"  
(ООО "СВЕЗА Уральский")

ИНН 5942005010

Адрес: 617005, Пермский край, Нытвенский район, р.п. Уральский, ул. Московская, 1А

Телефон: 8 (34272) 95-4-41

Web-сайт: <http://www.sveza-pfk.ru>

E-mail: [info.pfk@sveza.com](mailto:info.pfk@sveza.com)

**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.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2020 г.