

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «БЗС «Монокристалл»

### Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «БЗС «Монокристалл» (далее – АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электроэнергии, сбора, обработки, хранения и передачи полученной информации.

### Описание средства измерений

АИИС КУЭ представляет собой многофункциональную, двухуровневую автоматизированную систему с централизованным управлением и распределённой функцией измерений.

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

1-й уровень – измерительно-информационные комплексы (ИИК), которые включают в себя трансформаторы тока (ТТ), трансформаторы напряжения (ТН) и счетчики активной и реактивной электроэнергии (Счетчики), вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных. Метрологические и технические характеристики измерительных компонентов АИИС КУЭ приведены в таблицах 2, 3.

2-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК) ООО «БЗС «Монокристалл», включающий в себя каналобразующую аппаратуру, сервер баз данных (БД) АИИС КУЭ, автоматизированные рабочие места персонала (АРМ), устройство синхронизации системного времени (УССВ) и программное обеспечение (ПО) «АльфаЦЕНТР».

ИВК предназначен для автоматизированного сбора и хранения результатов измерений, состояния средств измерений, подготовки и отправки отчетов в АО «АТС» и филиал АО «СО ЕЭС» - Северокавказское РДУ.

Измерительные каналы (ИК) состоят из двух уровней АИИС КУЭ.

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 мощности на интервале времени усреднения 30 мин.

Цифровой сигнал с выходов счетчиков поступает сервер БД, где осуществляется вычисление электроэнергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, выполняется дальнейшая обработка измерительной информации, в частности, формирование и хранение поступающей информации, оформление отчетных документов. Передача информации в заинтересованные организации осуществляется от сервера БД с помощью электронной почты по выделенному каналу связи по протоколу ТСР/Р.

АИИС КУЭ имеет систему обеспечения единого времени (СОЕВ), которая охватывает уровень ИИК и ИВК. АИИС КУЭ оснащена УССВ типа УССВ-2, на основе приемника сигналов точного времени от глобальной навигационной спутниковой системы (ГЛОНАСС). УССВ обеспечивает автоматическую коррекцию часов сервера БД. Коррекция часов сервера БД проводится при расхождении часов сервера БД и времени приемника более чем на  $\pm 1$  с. Часы счетчиков синхронизируются от сервера БД с периодичностью 1 раз в 30 минут, коррекция часов счетчиков проводится при расхождении часов счетчика и сервера БД более чем на  $\pm 2$  с.

Журналы событий счетчика электроэнергии отражают: время (дата, часы, минуты, секунды) коррекции часов.

Журналы событий сервера БД отражают: время (дата, часы, минуты, секунды) коррекции часов указанных устройств и расхождение времени в секундах корректируемого и корректирующего устройств в момент, непосредственно предшествующий корректировке.

### Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется ПО «АльфаЦЕНТР», в состав которого входят модули, указанные в таблице 1. ПО «АльфаЦЕНТР» обеспечивает защиту программного обеспечения и измерительной информации паролями в соответствии с правами доступа. Средством защиты данных при передаче является кодирование данных, обеспечиваемое программными средствами ПО «АльфаЦЕНТР».

Таблица 1– Идентификационные данные ПО

Идентификационные признаки	Значение
Идентификационное наименование ПО	ПО «АльфаЦЕНТР» Библиотека ac_metrology.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	15.10.01
Цифровой идентификатор ПО	3e736b7f380863f44cc8e6f7bd211c54
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	MD5

ПО «АльфаЦЕНТР» не влияет на метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ, указанные в таблице 2.

Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений - «средний» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

**Метрологические и технические характеристики**

Состав ИК АИИС КУЭ и их основные метрологические характеристики приведены в таблице 2.

Таблица 2 - Состав ИК АИИС КУЭ и их основные метрологические характеристики

Номер ИК	Наименование объекта	Измерительные компоненты				Вид электро-энергии	Метрологические характеристики ИК	
		ТТ	ТН	Счётчик	УССВ		Основная погрешность, %	Погрешность в рабочих условиях, %
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	ПС 110/6кВ «Химзавод», ЗРУ-6кВ, 3с.ш., яч. №51, КЛ-6кВ Водород-Атлас- 1	ТОЛ-СЭЩ-10 Кл. т. 0,5S Ктт 300/5 Рег. № 32139-06	НАЛИ-СЭЩ-6-1 Кл. т. 0,5 Ктн 6000/100 Рег. № 38394-08	ПСЧ-4ТМ.05МК.00 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 64450-16		активная	±1,2	±3,4
						реактивная	±2,8	±5,8
2	ПС 110/6кВ «Химзавод», ЗРУ-6кВ, 3с.ш., яч. №27, КЛ-6кВ Атлас-4	ТОЛ-СЭЩ-10 Кл. т. 0,5S Ктт 150/5 Рег. № 32139-06	НАЛИ-СЭЩ-6-1 Кл. т. 0,5 Ктн 6000/100 Рег. № 38394-08	ПСЧ-4ТМ.05МК.00 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 64450-16	УССВ-2 Рег. № 54074-13	активная	±1,2	±3,4
						реактивная	±2,8	±5,8
3	ПС 110/6кВ «Химзавод», ЗРУ- 6кВ, 3с.ш., яч. №43, КЛ-6кВ Атлас-5	ТОЛ-СЭЩ-10 Кл. т. 0,2S Ктт 1000/5 Рег. № 51623-12	НАЛИ-СЭЩ-6-1 Кл. т. 0,5 Ктн 6000/100 Рег. № 38394-08	ПСЧ-4ТМ.05МК.00 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 64450-16		активная	±1,0	±2,3
						реактивная	±2,1	±4,2

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
4	ПС 110/6кВ «Химзавод», ЗРУ-6кВ, 1с.ш., яч. №45, КЛ-6кВ Атлас-6	ТОЛ-СЭЩ-10 Кл. т. 0,5S Ктт 150/5 Рег. № 32139-06	НАЛИ-СЭЩ-6-1 Кл. т. 0,5 Ктн 6000/100 Рег. № 38394-08	ПСЧ-4ТМ.05МК.00 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 64450-16	УССВ-2 Рег. № 54074-13	активная	±1,2	±3,4
						реактивная	±2,8	±5,8
5	ПС 110/6кВ «Химзавод», ЗРУ-6кВ, 4с.ш., яч. №28, КЛ-6кВ Атлас-8	ТОЛ-СЭЩ-10 Кл. т. 0,5S Ктт 150/5 Рег. № 32139-06	НАЛИ-СЭЩ-6-1 Кл. т. 0,5 Ктн 6000/100 Рег. № 38394-08	ПСЧ-4ТМ.05МК.00 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 64450-16		активная	±1,2	±3,4
						реактивная	±2,8	±5,8
6	ПС 110/6кВ «Химзавод», ЗРУ-6кВ, 2с.ш., яч. №62, КЛ-6кВ Водород-Атлас- 12	ТОЛ-СЭЩ-10 Кл. т. 0,5S Ктт 400/5 Рег. № 32139-06	НАЛИ-СЭЩ-6-1 Кл. т. 0,5 Ктн 6000/100 Рег. № 38394-08	ПСЧ-4ТМ.05МК.00 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 64450-16		активная	±1,2	±3,4
						реактивная	±2,8	±5,8
7	ПС 110/6кВ «Химзавод», ЗРУ-6кВ, 2с.ш., яч. №46, КЛ-6кВ Атлас-9	ТОЛ-СЭЩ-10 Кл. т. 0,2S Ктт 1000/5 Рег. № 51623-12	НАЛИ-СЭЩ-6-1 Кл. т. 0,5 Ктн 6000/100 Рег. № 38394-08	ПСЧ-4ТМ.05МК.00 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 64450-16		активная	±1,0	±2,3
						реактивная	±2,1	±4,2
8	ПС 110/6кВ «Химзавод», ЗРУ-6кВ, 2с.ш., яч. №50, КЛ-6кВ Водород-Атлас- 3	ТОЛ-СЭЩ-10 Кл. т. 0,5S Ктт 600/5 Рег. № 32139-06	НАЛИ-СЭЩ-6-1 Кл. т. 0,5 Ктн 6000/100 Рег. № 38394-08	ПСЧ-4ТМ.05МК.00 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 64450-16	активная	±1,2	±3,4	
					реактивная	±2,8	±5,8	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
9	ПС 110/6кВ «Химзавод», ЗРУ-6кВ, 2с.ш., яч. №42, КЛ-6кВ Атлас-10	ТОЛ-СЭЩ-10 Кл. т. 0,5S Ктт 400/5 Рег. № 32139-06	НАЛИ-СЭЩ-6-1 Кл. т. 0,5 Ктн 6000/100 Рег. № 38394-08	ПСЧ-4ТМ.05МК.00 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 64450-16	УССВ-2 Рег. № 54074-13	активная	±1,2	±3,4
						реактивная	±2,8	±5,8
10	ПС 110/6кВ «Химзавод», ЗРУ-6кВ, 1с.ш., яч. №53, КЛ-6кВ Водород-Атлас-13	ТОЛ-СЭЩ-10 Кл. т. 0,5S Ктт 300/5 Рег. № 32139-06	НАЛИ-СЭЩ-6-1 Кл. т. 0,5 Ктн 6000/100 Рег. № 38394-08	ПСЧ-4ТМ.05МК.00 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 64450-16		активная	±1,2	±3,4
						реактивная	±2,8	±5,8
11	ПС 110/6кВ «Химзавод», ЗРУ-6кВ, 1с.ш., яч. №25, КЛ-6кВ Атлас-15	ТОЛ-СЭЩ-10 Кл. т. 0,5S Ктт 150/5 Рег. № 32139-06	НАЛИ-СЭЩ-6-1 Кл. т. 0,5 Ктн 6000/100 Рег. № 38394-08	ПСЧ-4ТМ.05МК.00 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 64450-16		активная	±1,2	±3,4
						реактивная	±2,8	±5,8
12	ПС 110/6кВ «Химзавод», ЗРУ-6кВ, 1с.ш., яч. №49, КЛ-6кВ Атлас-7	ТОЛ-СЭЩ-10 Кл. т. 0,5S Ктт 150/5 Рег. № 32139-06	НАЛИ-СЭЩ-6-1 Кл. т. 0,5 Ктн 6000/100 Рег. № 38394-08	ПСЧ-4ТМ.05МК.00 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 64450-16	активная	±1,2	±3,4	
					реактивная	±2,8	±5,8	
13	ПС 110/6кВ «Химзавод», ЗРУ-6кВ, 4с.ш., яч. №60, КЛ-6кВ Атлас-16	ТОЛ-СЭЩ-10 Кл. т. 0,5S Ктт 300/5 Рег. № 32139-06	НАЛИ-СЭЩ-6-1 Кл. т. 0,5 Ктн 6000/100 Рег. № 38394-08	ПСЧ-4ТМ.05МК.00 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 64450-16	активная	±1,2	±3,4	
					реактивная	±2,8	±5,8	
14	ПС 110/6кВ «Химзавод», ЗРУ-6кВ, 4с.ш., яч. №32, КЛ-6кВ Атлас-11	ТОЛ-СЭЩ-10 Кл. т. 0,5S Ктт 150/5 Рег. № 32139-06	НАЛИ-СЭЩ-6-1 Кл. т. 0,5 Ктн 6000/100 Рег. № 38394-08	ПСЧ-4ТМ.05МК.00 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 64450-16	активная	±1,2	±3,4	
					реактивная	±2,8	±5,8	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
15	ПС 110/6кВ «Химзавод», ЗРУ-6кВ, 4с.ш., яч. №44, КЛ-6кВ Водород-Атлас- 2	ТОЛ-СЭЩ-10 Кл. т. 0,5S Ктт 600/5 Рег. № 32139-06	НАЛИ-СЭЩ-6-1 Кл. т. 0,5 Ктн 6000/100 Рег. № 38394-08	ПСЧ-4ТМ.05МК.00 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 64450-16	УССВ-2 Рег. № 54074-13	активная	±1,2	±3,4
						реактивная	±2,8	±5,8
16	ВРУ-0,4кВ «Акосинтез», КЛ-0,4 кВ «ф.-7»	ТОП-0,66 Кл. т. 0,5S Ктт 100/5 Рег. № 47959-16	-	ПСЧ-4ТМ.05МК.04 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 64450-16		активная	±1,0	±3,3
						реактивная	±2,4	±5,7
17	ПС 110/6кВ «Химзавод», ЗРУ-6кВ, 1с.ш., яч. №09, КЛ-6кВ Атлас- 17	ТОЛ-СЭЩ-10 Кл. т. 0,2S Ктт 1000/5 Рег. № 51623-12	НАЛИ-СЭЩ-6-1 Кл. т. 0,5 Ктн 6000/100 Рег. № 38394-08	ПСЧ-4ТМ.05МК.00 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 64450-16		активная	±1,0	±2,3
					реактивная	±2,1	±4,2	
18	ПС 110/6кВ «Химзавод», ЗРУ-6кВ, 2с.ш., яч. №22, КЛ-6кВ Атлас- 19	ТОЛ-СЭЩ-10 Кл. т. 0,5S Ктт 1000/5 Рег. № 51623-12	НАЛИ-СЭЩ-6-1 Кл. т. 0,5 Ктн 6000/100 Рег. № 38394-08	ПСЧ-4ТМ.05МК.00 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 64450-16	активная	±1,2	±3,4	
					реактивная	±2,8	±5,8	
19	ПС 110/6кВ «Химзавод», ЗРУ-6кВ, 3с.ш., яч. №15, КЛ-6кВ Атлас- 18	ТОЛ-СЭЩ-10 Кл. т. 0,5S Ктт 1000/5 Рег. № 51623-12	НАЛИ-СЭЩ-6-1 Кл. т. 0,5 Ктн 6000/100 Рег. № 38394-08	ПСЧ-4ТМ.05МК.00 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 64450-16	активная	±1,2	±3,4	
					реактивная	±2,8	±5,8	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
20	ПС 110/6кВ «Химзавод», ЗРУ-6кВ, 4с.ш., яч. №52, КЛ-6кВ Атлас- 20	ТОЛ-СЭЩ-10 Кл. т. 0,2S Ктт 1000/5 Рег. № 51623-12	НАЛИ-СЭЩ-6-1 Кл. т. 0,5 Ктн 6000/100 Рег. № 38394-08	ПСЧ-4ТМ.05МК.00 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 64450-16	УССВ-2 Рег. № 54074-13	активная  реактивная	±1,0  ±2,1	±2,3  ±4,2
Пределы допускаемой погрешности СОЕВ АИИС КУЭ, с							±5	
<p>Примечания</p> <p>1 Характеристики погрешности ИК даны для измерений электроэнергии и средней мощности (получасовой).</p> <p>2 В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности 0,95.</p> <p>3 Погрешность в рабочих условиях указана <math>\cos\varphi = 0,8</math> инд <math>I=0,02I_{ном}</math> и температуры окружающего воздуха в месте расположения счетчиков электроэнергии для ИК № 1 - 20 от 0 до плюс 40 °С.</p> <p>4 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.</p> <p>5 Допускается замена УССВ на аналогичные утвержденных типов.</p> <p>6 Замена оформляется техническим актом в установленном на Предприятии-владельце АИИС КУЭ порядке. Технический акт хранится совместно с эксплуатационными документами на АИИС КУЭ как их неотъемлемая часть.</p>								

Основные технические характеристики ИК приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Основные технические характеристики ИК

Наименование характеристики	Значение
Количество измерительных каналов	20
Нормальные условия: параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - частота, Гц - коэффициент мощности $\cos\varphi$ - температура окружающей среды, °С	от 99 до 101 от 100 до 120 от 49,85 до 50,15 0,9 от +21 до +25
Условия эксплуатации: параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - коэффициент мощности - частота, Гц - температура окружающей среды для ТТ и ТН, °С - температура окружающей среды в месте расположения счетчиков, °С - температура окружающей среды в месте расположения сервера, °С	от 90 до 110 от 2 до 120 от 0,5 <sub>инд</sub> до 0,8 <sub>емк</sub> от 49,6 до 50,4 от -40 до +70 от -40 до +60 от +10 до +30
Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов: Счетчики: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее: - среднее время восстановления работоспособности, ч Сервер: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч	165000 2 50000 1
Глубина хранения информации Счетчики: - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сутки, не менее - при отключении питания, лет, не менее Сервер: - хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений, лет, не менее	114 45 3,5

Надежность системных решений:

- защита от кратковременных сбоев питания сервера с помощью источника бесперебойного питания;
- резервирование каналов связи: информация о результатах измерений может передаваться в организации–участники оптового рынка электроэнергии с помощью электронной почты и сотовой связи.

В журналах событий фиксируются факты:

- журнал счётчика:
  - параметрирования;
  - пропадания напряжения;
  - коррекции времени в счетчике;



**Защищённость применяемых компонентов:**

- механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:
  - электросчётчика;
  - промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
  - испытательной коробки;
  - сервера;
- защита на программном уровне информации при хранении, передаче, параметрировании:
  - счетчика;
  - сервера.

**Возможность коррекции времени в:**

- счетчиках (функция автоматизирована);
- ИВК (функция автоматизирована).

**Возможность сбора информации:**

- о результатах измерений (функция автоматизирована).

**Цикличность:**

- измерений 30 мин (функция автоматизирована);
- сбора 30 мин (функция автоматизирована).

**Знак утверждения типа**

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

**Комплектность средства измерений**

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

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 4.

Таблица 4 - Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Тип	Количество, шт.
Трансформатор тока	ТОЛ-СЭЩ-10	39
Трансформатор тока	ТОЛ-СЭЩ-10	18
Трансформатор тока	ТОП-0,66	3
Трансформатор напряжения	НАЛИ-СЭЩ-6-1	4
Счётчик электрической энергии многофункциональный	ПСЧ-4ТМ.05МК.00	19
Счётчик электрической энергии многофункциональный	ПСЧ-4ТМ.05МК.04	1
Устройство синхронизации времени	УССВ-2	1
Программное обеспечение	«АльфаЦЕНТР»	1
Методика поверки	МП 029-2020	1
Паспорт-Формуляр	ПСК.2020.03.АСКУЭ.31-ПФ	1

**Поверка**

осуществляется по документу МП 029-2020 «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «БЗС «Монокристалл». Методика поверки», утвержденному ООО «Спецэнергопроект» 29.05.2020 г.

**Основные средства поверки:**

- в соответствии с методиками поверки средств измерений, входящих в состав АИИС КУЭ;
- радиочасы МИР РЧ-02, Рег. № 46656-11.

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

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке в виде наклейки со штрих – кодом и (или) оттиском клейма поверителя.

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

приведены в документе «Методика измерений электрической энергии и мощности с использованием Системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «БЗС «Монокристалл», аттестованном ООО «Спецэнергопроект», аттестат об аккредитации № RA.RU.312236 от 20.07.2017 г.

#### **Нормативные документы, устанавливающие требования к АИИС КУЭ**

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

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

#### **Изготовитель**

Акционерное общество «Первая сбытовая компания»

(АО «Первая сбытовая компания»)

ИНН 3123200083

Адрес: 308000, город Белгород, улица Князя Трубецкого, д. 37.

Телефон: 8 (4722)33-47-18

Факс: 8 (4722)33-47-28

#### **Испытательный центр**

Общество с ограниченной ответственностью «Спецэнергопроект»

(ООО «Спецэнергопроект»)

Адрес: 115419, г. Москва, ул. Орджоникидзе, д. 11, стр. 3, этаж 4, помещ. I, ком. 6, 7

Телефон: 8 (495) 410-28-81

E-mail: [gd.spetcenergo@gmail.com](mailto:gd.spetcenergo@gmail.com)

Аттестат аккредитации ООО «Спецэнергопроект» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.312429 от 30.01.2018 г.

Заместитель

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

А.В. Кулешов

М.п.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2020 г.