

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии Саратовская ГЭС

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии Саратовская ГЭС (далее – АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электрической энергии и мощности, выработанной, потреблённой и переданной за установленные интервалы времени технологическими объектами филиала ПАО «РусГидро» - «Саратовская ГЭС», сбора, хранения, формирования отчетных документов и передачи полученной информации.

Описание средства измерений

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

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

1-й уровень – информационно - измерительный комплекс (ИИК), включающий в себя измерительные трансформаторы тока (ТТ), измерительные трансформаторы напряжения (ТН), многофункциональные счетчики активной и реактивной электрической энергии (счетчики), вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных.

2-ой уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий в себя основной и резервный сервер АИИС КУЭ/базы данных (БД), автоматизированное рабочее место (АРМ), устройство синхронизации системного времени (УССВ), программное обеспечение (ПО) «Пирамида 2000» и технические средства приема-передачи данных.

Первичные токи и напряжения трансформируются измерительными трансформаторами в аналоговые сигналы низкого уровня, которые по проводным линиям связи поступают на соответствующие входы электронного счётчика электрической энергии. В счётчике мгновенные значения аналоговых сигналов преобразуются в цифровой сигнал. По мгновенным значениям силы электрического тока и напряжения в микропроцессоре счётчика 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 минут.

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

Каждые 30 минут сервер АИИС КУЭ уровня ИВК производит опрос цифровых счётчиков. Полученная информация записывается в память сервера БД, где осуществляется

вычисление электроэнергии и мощности с учётом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, хранение измерительной информации, ее накопление и оформление справочных и отчетных документов.

Передача информации от уровня ИВК в ПАК АО «АТС» с электронной цифровой подписью субъекта оптового рынка электроэнергии (ОРЭМ), в филиал АО «СО ЕЭС» и в другие смежные субъекты ОРЭМ осуществляется посредством отправки по сети Internet в виде xml-файлов формата 80020 в соответствии с приложением 11.1.1 «Формат и регламент предоставления результатов измерений, состояний средств и объектов измерений в АО «АТС», АО «СО ЕЭС» и смежным субъектам» к Положению о порядке получения статуса субъекта оптового рынка и ведения реестра субъектов оптового рынка электрической энергии и мощности.

Передача документов с результатами измерений, данными о состоянии средств и объектов измерений в виде xml-файлов формата 80020 производится по электронной почте потребителям информации до 12 часов по времени ценовой зоны, рабочего дня, следующего за операционными сутками.

Результаты измерений передаются в целых кВт·ч (кВар·ч). При этом необходимо использовать следующие правила округления – дробный результат измерений на интервале измерений округляется до целых кВт·ч (кВар·ч) по алгебраическим правилам округления. Если десятичная часть больше или равна 5, то результат округляется в большую сторону, если меньше – то в меньшую. При этом разница между не округленным значением и округленным прибавляется к результату измерений на следующем интервале с сохранением знака. Если применяется алгоритм приведения точек измерений к точкам поставки, то округление необходимо производить после применения этого алгоритма.

АИИС КУЭ оснащена системой обеспечения единого времени (СОЕВ). СОЕВ предусматривает поддержание единого времени на всех уровнях АИИС КУЭ (счетчиков и ИВК). Для синхронизации времени ИВК используется общестанционная система синхронизации времени, построенная на основе сервера синхронизации времени ССВ-1Г со встроенным ГЛОНАСС/GPS-приемником. Сервер синхронизации времени ССВ-1Г осуществляет прием и обработку сигналов времени, по которым осуществляет синхронизацию собственных часов или часов компонентов системы со шкалой координированного времени Российской Федерации UTC(SU). Коррекция часов сервера происходит каждый час независимо от величины расхождения времени. Синхронизация ИИК происходит от ИВК. Сравнение времени часов счетчиков с временем сервера ИВК происходит в каждом сеансе связи счетчика и ИВК, но коррекция производится не чаще одного раза в сутки (свойство применяемого счетчика) при расхождении часов на значение, превышающее ± 2 с. Наличие факта коррекции времени фиксируется в «Журналах событий» счетчика и сервера.

Предел допускаемой абсолютной погрешности хода часов АИИС КУЭ ± 5 с/сут.

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

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке АИИС КУЭ. Заводской номер 45 средства измерений наносится в паспорт-формуляр АИИС КУЭ типографским образом. Заводские номера измерительных компонентов, входящих в состав измерительных каналов АИИС КУЭ, приведены в паспорте-формуляре на АИИС КУЭ.

Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется ПО «Пирамида 2000», обеспечивающее защиту программного обеспечения и измерительной информации паролями в соответствии с правами доступа. Средством защиты данных при передаче является кодирование данных, обеспечиваемое программными средствами ПО «Пирамида 2000». Метрологически значимая часть ПО приведена в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Наименование ПО	Пирамида 2000. Сервер
Идентификационное наименование ПО	metrology.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	Не ниже 3.0
Цифровой идентификатор ПО	52E28D7B608799BB3CCEA41B548D2C83
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	MD5

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

Метрологические характеристики измерительных каналов (ИК) АИИС КУЭ, указанные в таблицах 3, 4, нормированы с учетом ПО.

Конструкция средства измерений исключает возможность несанкционированного влияния на ПО и измерительную информацию.

Метрологические и технические характеристики

Состав измерительных каналов (ИК) и их основные метрологические и технические характеристики приведены в таблицах 2, 3, 4.

Таблица 2 - Состав ИК

Номер ИК	Наименование ИК	Состав измерительного канала			
		Трансформатор тока	Трансформатор напряжения	Счетчик электрической энергии	УССВ / сервер
1	2	3	4	5	6
1	Саратовская ГЭС, 1Г 10,5 кВ (10 кВ)	ТВ-ЭК КТ 0,2S КТТ=6000/5 Рег. № 74600-19	ЗНОЛ-ЭК-10 КТ 0,2 КТН=10500/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Рег. № 47583-11	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17	ССВ-1Г, Рег. № 58301-14/ HPE DL360 Gen9
2	Саратовская ГЭС, 2Г 10,5 кВ (10 кВ)	ТВ-ЭК КТ 0,2S КТТ=6000/5 Рег. № 74600-19		СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17	
3	Саратовская ГЭС, 3Г 10,5 кВ (10 кВ)	ТВ-ЭК КТ 0,2S КТТ=6000/5 Рег. № 74600-19	ЗНОЛ-ЭК-10 КТ 0,2 КТН=10500/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Рег. № 47583-11	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17	
4	Саратовская ГЭС, 4Г 10,5 кВ (10 кВ)	ТВ-ЭК КТ 0,2S КТТ=6000/5 Рег. № 74600-19		СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17	
5	Саратовская ГЭС, 5Г 10,5 кВ (10 кВ)	ТВ-ЭК КТ 0,2S КТТ=6000/5 Рег. № 74600-19	ЗНОЛ-ЭК-10 КТ 0,2 КТН=10500/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Рег. № 47583-11	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17	
6	Саратовская ГЭС, 6Г 10,5 кВ (10 кВ)	ТВ-ЭК КТ 0,2S КТТ=6000/5 Рег. № 74600-19		СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
7	Саратовская ГЭС, 7Г 10,5 кВ (10 кВ)	ТВ-ЭК КТ 0,2S КТТ=6000/5 Рег. № 74600-19	ЗНОЛ-ЭК-10 КТ 0,2 КТТ=10500/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Рег. № 47583-11	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17	CCB-1Г, Рег. № 58301-14/ HPE DL360 Gen9
8	Саратовская ГЭС, 8Г 10,5 кВ (10 кВ)	ТВ-ЭК КТ 0,2S КТТ=6000/5 Рег. № 74600-19		СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17	
9	Саратовская ГЭС, 9Г 10,5 кВ (10 кВ)	ТВ-ЭК КТ 0,2S КТТ=6000/5 Рег. № 74600-19	ЗНОЛ-ЭК-10 КТ 0,2 КТТ=10500/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Рег. № 47583-11	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17	
10	Саратовская ГЭС, 10Г 10,5 кВ (10 кВ)	ТВ-ЭК КТ 0,2S КТТ=6000/5 Рег. № 74600-19		СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17	
11	Саратовская ГЭС, 11Г 10,5 кВ (10 кВ)	ТВ-ЭК КТ 0,2S КТТ=6000/5 Рег. № 74600-19	ЗНОЛ-ЭК-10 КТ 0,2 КТТ=10500/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Рег. № 47583-11	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17	
12	Саратовская ГЭС, 12Г 10,5 кВ (10 кВ)	ТВ-ЭК КТ 0,2S КТТ=6000/5 Рег. № 74600-19		СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17	
13	Саратовская ГЭС, 13Г 10,5 кВ (10 кВ)	ТВ-ЭК КТ 0,2S КТТ=6000/5 Рег. № 74600-19	ЗНОЛ-ЭК-10 КТ 0,2 КТТ=10500/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Рег. № 47583-11	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17	
14	Саратовская ГЭС, 14Г 10,5 кВ (10 кВ)	ТВ-ЭК КТ 0,2S КТТ=6000/5 Рег. № 74600-19		СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17	
15	Саратовская ГЭС, 15Г 10,5 кВ (10 кВ)	ТВ-ЭК КТ 0,2S КТТ=6000/5 Рег. № 74600-19	ЗНОЛ-ЭК-10 КТ 0,2 КТТ=10500/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Рег. № 47583-11	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17	
16	Саратовская ГЭС, 16Г 10,5 кВ (10 кВ)	ТВ-ЭК КТ 0,2S КТТ=6000/5 Рег. № 74600-19		СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17	
17	Саратовская ГЭС, 17Г 10,5 кВ (10 кВ)	ТВ-ЭК КТ 0,2S КТТ=6000/5 Рег. № 74600-19	ЗНОЛ-ЭК-10 КТ 0,2 КТТ=10500/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Рег. № 47583-11	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17	
18	Саратовская ГЭС, 18Г 10,5 кВ (10 кВ)	ТВ-ЭК КТ 0,2S КТТ=6000/5 Рег. № 74600-19		СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
19	Саратовская ГЭС, 19Г 10,5 кВ (10 кВ)	ТВ-ЭК КТ 0,2S КТТ=6000/5 Рег. № 74600-19	ЗНОЛ-ЭК-10 КТ 0,2 КТН=10500/√3/100/√3 Рег. № 47583-11	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17	CCB-1Г, Рег. № 58301-14/ HPE DL360 Gen9
20	Саратовская ГЭС, 20Г 10,5 кВ (10 кВ)	ТВ-ЭК КТ 0,2S КТТ=6000/5 Рег. № 74600-19		СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17	
21	Саратовская ГЭС, 21Г 10,5 кВ (10 кВ)	ТВ-ЭК КТ 0,2S КТТ=5000/5 Рег. № 74600-19	ЗНОЛ-ЭК КТ 0,2 КТН=10500/√3/100/√3 Рег. № 68841-17	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17	
22	Саратовская ГЭС, 22Г 10,5 кВ (10 кВ)	ТШЛ КТ 0,2S КТТ=4000/5 Рег. № 47957-11	ЗНОЛ-ЭК-10 КТ 0,2 КТН=10500/√3/100/√3 Рег. № 47583-11	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17	
23	Саратовская ГЭС, 23Г 10,5 кВ (10 кВ)	ТШЛ КТ 0,2S КТТ=4000/5 Рег. № 47957-11	ЗНОЛ-ЭК-10 КТ 0,2 КТН=10500/√3/100/√3 Рег. № 47583-11	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17	
24	Саратовская ГЭС, 24Г 10,5 кВ (10 кВ)	ТВ-ЭК КТ 0,2S КТТ=1000/5 Рег. № 39966-10	ЗНОЛП-ЭК-10 КТ 0,2 КТН=10500/√3/100/√3 Рег. № 47583-11	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17	
25	Саратовская ГЭС, ОРУ- 500 кВ, яч.1Е, ВЛ- 500 кВ Саратовская ГЭС-Курдюм (500 кВ)	TG 550 КТ 0,2S КТТ=2000/1 Рег. № 86218-22	СРВ 550 КТ 0,2 КТН=500000/√3/ 100/√3 Рег. № 15853-06	СЭТ- 4ТМ.03М.16 КТ 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17	
26	Саратовская ГЭС, ОРУ- 500 кВ, яч.3Е, ВЛ- 500 кВ Бала- ковская АЭС-Сара- товская ГЭС (500 кВ)	TG 550 КТ 0,2S КТТ=2000/1 Рег. № 86218-22	СРВ 550 КТ 0,2 КТН=500000/√3/ 100/√3 Рег. № 15853-06	СЭТ- 4ТМ.03М.16 КТ 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
27	Саратовская ГЭС, ОРУ-220 кВ, яч.8, ВЛ-220 кВ Саратов- ская ГЭС- Возрождение (220 кВ)	TG 245 КТ 0,2S КТТ=2000/1 Рег. № 15651-06	СРВ 245 КТ 0,2 КТН=220000/ $\sqrt{3}$ / 100/ $\sqrt{3}$ Рег. № 15853-06	СЭТ- 4ТМ.03М.16 КТ 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17	CCB-1Г, Рег. № 58301-14/ HPE DL360 Gen9
28	Саратовская ГЭС, ОРУ-220 кВ, яч.14, ВЛ-220 кВ Саратов- ская ГЭС-Те- решка с от- пайкой на ПС Вольская (220 кВ)	TG 245 КТ _(ф.А,С) 0,2S КТ _(ф.В) 0,2 КТТ=2000/1 Рег. № 15651-06		СЭТ- 4ТМ.03М.16 КТ 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17	
29	Саратовская ГЭС, ОРУ-220 кВ, яч.18, ВЛ-220 кВ Саратов- ская ГЭС- Центральная (220 кВ)	TG 245 КТ 0,2S КТТ=2000/1 Рег. № 15651-06		СЭТ- 4ТМ.03М.16 КТ 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17	
30	Саратовская ГЭС, ОРУ-220 кВ, яч.6, ВЛ-220 кВ Саратов- ская ГЭС-Са- ратовская (220 кВ)	TG 245 КТ _(ф.А,С) 0,2 КТ _(ф.В) 0,2S КТТ=2000/1 Рег. № 15651-06	СРВ 245 КТ 0,2 КТН=220000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Рег. № 15853-06	СЭТ- 4ТМ.03М.16 КТ 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17	
31	Саратовская ГЭС, ОРУ-220 кВ, яч.20, ВЛ-220 кВ Саратовская ГЭС-Балаков- ская (220 кВ)	TG 245N КТ _(ф.А) 0,2S КТТ=2000/1 Рег. № 75894-19 TG 245 КТ _(ф.В,С) 0,2 КТТ=2000/1 Рег. № 15651-96		СЭТ- 4ТМ.03М.16 КТ 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
32	Саратовская ГЭС, ОРУ- 220 кВ, яч.12, ВЛ- 220 кВ Са- ратовская ГЭС-Бу- ровка тяго- вая с отпай- кой на ПС Вольская (220 кВ)	TG 245 КТ 0,2S К _{ТТ} =2000/1 Рег. № 15651-06	СРВ 245 КТ 0,2 К _{ТН} =220000/√3/100/√3 Рег. № 15853-06	СЭТ- 4ТМ.03М.16 КТ 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17	ССБ-1Г, Рег. № 58301-14/ HPE DL360 Gen9
33	Саратовская ГЭС, ОРУ- 220 кВ, яч.16, ОВ (220 кВ)	TG 245 КТ 0,2S К _{ТТ} =2000/1 Рег. № 15651-06		СЭТ- 4ТМ.03М.16 КТ 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17	
34	Саратовская ГЭС, РТСН- 103Т, ВЛ-35 кВ (35 кВ)	ТОЛ-НТЗ-35-IV КТ 0,2S К _{ТТ} =400/5 Рег. № 62259-15	ЗНОЛ(П)-СВЭЛ КТ 0,2 К _{ТН} =35000/√3/100/√3 Рег. № 67628-17	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17	
35	Саратовская ГЭС, КРУ- 10 кВ ПБ, 1С, яч.61, КЛ-10 кВ ГЭС-РТС (10 кВ)	ТЛК-СТ КТ 0,5S К _{ТТ} =200/5 Рег. № 58720-14	НАМИТ КТ 0,2 К _{ТН} =10000/100 Рег. № 70324-18	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17	
36	Саратовская ГЭС, КРУ- 10 кВ ПБ, 1С, яч.81, КЛ-10 кВ ГЭС-Водо- канал (трансфор- матор 70Т) (10 кВ)	ТЛК-СТ КТ 0,5S К _{ТТ} =200/5 Рег. № 58720-14		СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
37	Саратовская ГЭС, КРУ- 10 кВ ПБ, 2С, яч.90, КЛ-10 кВ ГЭС-Водо- канал (трансфор- матор 69Т) (10 кВ)	ТЛК-СТ КТ 0,5S КТТ=200/5 Рег. № 58720-14	НАМИТ КТ 0,2 КТН=10000/100 Рег. № 70324-18	СЭТ-4ТМ.03М КТ 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17	ССВ-1Г, Рег. № 58301-14/ НРЕ DL360 Gen9
38	Дренаж	Т-0,66УЗ КТ 0,5 КТТ=400/5 Рег. № 40473-09	-	СЭТ- 4ТМ.03М.08 КТ 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17	

Примечания:

1 Допускается замена измерительных ТТ и 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 таблицах 3, 4, метрологических характеристик.

2 Допускается замена УССВ на аналогичные утвержденных типов.

3 Допускается замена ПО на аналогичное, с версией не ниже указанной в описании типа средств измерений.

4 Замена оформляется техническим актом в установленном в Филиале ПАО «РусГидро» - «Саратовская ГЭС» порядке. Технический акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ как его неотъемлемая часть.

Таблица 3 – Метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ (активная электрическая энергия и средняя мощность)

Номер ИК	Значение силы тока	Границы допускаемой относительной погрешности измерения при доверительной вероятности 0,95, %			
		В нормальных условиях эксплуатации		В рабочих условиях эксплуатации	
		cosφ = 1,0	cosφ = 0,5	cosφ = 1,0	cosφ = 0,5
1–27, 29, 32–34 (ТТ 0,2S; ТН 0,2; Сч 0,2S)	I = 0,1·I _н	±0,53	±1,1	±0,8	±1,3
	I = 1,0·I _н	±0,47	±0,94	±0,76	±1,2
28, 30, 31 (ТТ 0,2; ТН 0,2; Сч 0,2S)	I = 0,1·I _н	±0,8	±1,7	±1,0	±1,8
	I = 1,0·I _н	±0,47	±0,94	±0,76	±1,2
38 (ТТ 0,5; ТН – ; Сч 0,2S)	I = 0,1·I _н	±1,4	±4,4	±1,5	±4,4
	I = 1,0·I _н	±0,65	±1,8	±0,89	±1,9
35–37 (ТТ 0,5S; ТН 0,2; Сч 0,2S)	I = 0,1·I _н	±0,8	±2,5	±1,0	±2,6
	I = 1,0·I _н	±0,7	±1,9	±0,9	±2,0

Таблица 4 – Метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ (реактивная электрическая энергия и средняя мощность)

Номер ИК	Значение силы тока	Границы допускаемой относительной погрешности измерения при доверительной вероятности 0,95, %			
		В нормальных условиях эксплуатации		В рабочих условиях эксплуатации	
		$\sin\varphi = 0,866$	$\sin\varphi = 0,6$	$\sin\varphi = 0,866$	$\sin\varphi = 0,6$
1–27, 29, 32–34 (ТТ 0,2S; ТН 0,2; Сч 0,5)	$I = 0,1 \cdot I_N$	$\pm 0,81$	$\pm 1,1$	$\pm 1,5$	$\pm 1,8$
	$I = 1,0 \cdot I_N$	$\pm 0,76$	$\pm 0,97$	$\pm 1,5$	$\pm 1,7$
28, 30, 31 (ТТ 0,2; ТН 0,2; Сч 0,5)	$I = 0,1 \cdot I_N$	$\pm 1,1$	$\pm 1,5$	$\pm 1,7$	$\pm 2,1$
	$I = 1,0 \cdot I_N$	$\pm 0,76$	$\pm 0,97$	$\pm 1,5$	$\pm 1,7$
38 (ТТ 0,5; ТН – ; Сч 0,5)	$I = 0,1 \cdot I_N$	$\pm 2,1$	$\pm 3,5$	$\pm 2,4$	$\pm 3,8$
	$I = 1,0 \cdot I_N$	$\pm 1,0$	$\pm 1,6$	$\pm 1,7$	$\pm 2,1$
35–37 (ТТ 0,5S; ТН 0,2; Сч 0,5)	$I = 0,1 \cdot I_N$	$\pm 1,3$	$\pm 2,1$	$\pm 1,9$	$\pm 2,6$
	$I = 1,0 \cdot I_N$	$\pm 1,0$	$\pm 1,6$	$\pm 1,7$	$\pm 2,2$

Таблица 5 – Основные технические характеристики АИИС КУЭ

Наименование характеристики	Значение
1	2
Количество измерительных каналов	38
Нормальные условия: параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - коэффициент мощности - температура окружающей среды, °C	от 98 до 102 от 100 до 120 0,9 от +21 до +25
Условия эксплуатации: параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - коэффициент мощности $\cos\varphi(\sin\varphi)$ - температура окружающей среды для ТТ и ТН, °C - температура окружающей среды для счетчиков, °C - температура окружающей среды для сервера, °C - магнитная индукция внешнего происхождения, мТл, не более	от 90 до 110 от 2 до 120 от 0,5 _{инд} до 0,8 _{емк} от -10 до +60 от +5 до +35 от +10 до +25 0,5
Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов: Счетчики: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч ССВ-1Г: - 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, не более Глубина хранения информации Счетчики: - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сутки, не менее Сервер: - хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений, лет, не менее	220000 2 22000 2 70000 1 45 3,5

Надежность системных решений:

- защита от кратковременных сбоев питания сервера с помощью источника бесперебойного питания;

- резервирование каналов связи со счетчиками;

- резервирование используемых серверов.

Возможность коррекции времени в:

- электросчетчиках (функция автоматизирована);

- ИВК (функция автоматизирована).

Возможность сбора информации:

- о результатах измерений (функция автоматизирована);

- о состоянии средств измерений.

Цикличность:

- измерений приращений электроэнергии на интервалах 30 мин (функция автоматизирована);

- сбора результатов измерений – не реже одного раза в 30 минут (функция автоматизирована).

Знак утверждения типа

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

Комплектность средства измерений

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 6.

Таблица 6 – Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Обозначение	Количество
1	2	3
Трансформатор тока	ТВ-ЭК	66 шт.
Трансформатор тока	ТШЛ	6 шт.
Трансформатор тока	TG 550	12 шт.
Трансформатор тока	TG 245	20 шт.
Трансформатор тока	TG 245N	1 шт.
Трансформатор тока	ТОЛ-НТЗ-35-IV	3 шт.
Трансформатор тока	ТЛК-СТ	6 шт.
Трансформатор тока	T-0,66УЗ	3 шт.
Счетчик электрической энергии много-функциональный	СЭТ-4ТМ.03М	28 шт.
Счетчик электрической энергии много-функциональный	СЭТ-4ТМ.03М.08	1 шт.
Счетчик электрической энергии много-функциональный	СЭТ-4ТМ.03М.16	9 шт.
Трансформатор напряжения	ЗНОЛ-ЭК-10	36 шт.
Трансформатор напряжения	ЗНОЛ-ЭК	3 шт.
Трансформатор напряжения	ЗНОЛП-ЭК-10	3 шт.
Трансформатор напряжения	СРВ 550	6 шт.
Трансформатор напряжения	СРВ 245	6 шт.
Трансформатор напряжения	ЗНОЛ(П)-СВЭЛ	3 шт.
Трансформатор напряжения	НАМИТ	2 шт.
Устройство синхронизации времени	ССВ-1Г	1 шт.
Сервер АИИС КУЭ	HPE DL360 Gen9	2 шт.

Продолжение таблицы 6

1	2	3
Программное обеспечение	ПО «Пирамида 2000»	1 шт.
Паспорт-Формуляр	1460П-18.ПФ	1 шт.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «Методика (метод) измерений количества электрической энергии и мощности с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии Саратовская ГЭС, аттестованном ООО ИИГ «КАРНЕОЛ», уникальный номер записи об аккредитации в Реестре аккредитованных лиц RA.RU.314868.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

ГОСТ 22261-94 Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия

ГОСТ Р 59793-2021 Информационные технологии. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Стадии создания

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

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Сервисэнерго»

(ООО «Сервисэнерго»)

ИНН 3702015170

Адрес: 153022, г. Иваново, ул. Радищева, д.8

Телефон (факс): (4932) 23-02-30

E-mail: office@servis-energo.ru

Испытательный центр

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в Пензенской области»

(ФБУ «Пензенский ЦСМ»)

Адрес: 440039, г. Пенза, ул. Комсомольская, д. 20

Телефон (факс): (8412) 49-82-65

Web-сайт: www.penzacsm.ru

E-mail: pcsm@sura.ru

Аттестат аккредитации ФБУ «Пензенский ЦСМ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.311197 от 6 июля 2015 г.

В части вносимых изменений

Общество с ограниченной ответственностью ИНВЕСТИЦИОННО-ИНЖИНИРИНГОВАЯ ГРУППА «КАРНЕОЛ»

(ООО ИИГ «КАРНЕОЛ»)

Адрес места осуществления деятельности: 455017, Челябинская обл., г. Магнитогорск, ул. Комсомольская, д. 130 стр. 2, помещ. 1, нежилые помещ. 34, 38, 39, 41

Юридический адрес: 455038, Челябинская обл., г. Магнитогорск, пр-кт Ленина, д. 124, офис 15

Телефон: +7 (982) 282-82-82

Факс: +7 (982) 282-82-82

E-mail: carneol@bk.ru

Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц RA.RU.312601

Регистрационный № 87307-22

Лист № 1
Всего листов 16

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ЕНЭС ПС 220 кВ КИСК

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ЕНЭС ПС 220 кВ КИСК (далее по тексту - АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электроэнергии, сбора, обработки, хранения и передачи полученной информации.

Описание средства измерений

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

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

Первый уровень - измерительно-информационные комплексы (ИИК), включающие измерительные трансформаторы тока (ТТ), измерительные трансформаторы напряжения (ТН), счетчики активной и реактивной электроэнергии (счетчики), вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных.

Второй уровень - информационно-вычислительный комплекс электроустановки (ИВКЭ), включающий в себя устройство сбора и передачи данных (УСПД), технические средства приема-передачи данных, каналы связи для обеспечения информационного взаимодействия между уровнями системы, коммутационное оборудование.

Третий уровень - информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий сервер сбора и обработки данных (ЦСОД) Исполнительного аппарата (ИА), устройство синхронизации системного времени (УССВ ИВК), автоматизированные рабочие места (АРМ), расположенные в ЦСОД ИА и в филиалах ПАО «Россети» - МЭС, ПМЭС, каналообразующую аппаратуру, средства связи и приема-передачи данных.

АИИС КУЭ обеспечивает выполнение следующих функций:

- сбор информации о результатах измерений активной и реактивной электрической энергии;
- синхронизация времени компонентов АИИС КУЭ с помощью системы обеспечения единого времени (СОЕВ), соподчиненной национальной шкале координированного времени UTS (SU);
- хранение информации по заданным критериям;
- доступ к информации и ее передача в организации-участники оптового рынка электрической энергии и мощности (ОРЭМ).

Первичные токи и напряжения преобразуются измерительными трансформаторами в аналоговые унифицированные сигналы, которые по кабельным линиям связи поступают на

входы счетчика электроэнергии, где производится измерение мгновенных и средних значений активной и реактивной мощности. На основании средних значений мощности измеряются приращения электроэнергии за интервал времени 30 мин.

УСПД автоматически проводит сбор результатов измерений и состояния средств измерений со счетчиков электрической энергии (один раз в 30 мин) по линиям связи.

Сервер сбора ИВК АИИС КУЭ единой национальной (общероссийской) электрической сети (далее по тексту - ЕНЭС) автоматически опрашивает УСПД. Опрос УСПД выполняется с помощью выделенного канала (основной канал связи), присоединенного к единой цифровой сети связи электроэнергетики (ЕЦССЭ). При отказе основного канала связи опрос УСПД выполняется по резервному каналу связи.

По окончании опроса сервер сбора автоматически производит обработку измерительной информации (умножение на коэффициенты трансформации) и передает полученные данные в сервере баз данных ИВК. В сервере баз данных ИВК информация о результатах измерений приращений потребленной электрической энергии автоматически формируется в архивы и сохраняется на глубину не менее 3,5 лет по каждому параметру.

Один раз в сутки оператор ИВК АИИС КУЭ ЕНЭС формирует файл отчета с результатами измерений в формате XML и передает его в ПАК АО «АТС» и в АО «СО ЕЭС» и смежным субъектам ОРЭМ посредством электронной почты с использованием электронно-цифровой подписи.

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

СОЕВ функционирует на всех уровнях АИИС КУЭ. УССВ ИВК, принимающее сигналы точного времени от спутниковых навигационных систем, обеспечивает автоматическую непрерывную синхронизацию времени в ИВК с национальной шкалой координированного времени UTC (SU).

ИВК выполняет функцию источника точного времени для ИВКЭ. Коррекция часов

УСПД проводится при расхождении времени в УСПД и времени национальной шкалы координированного времени UTC(SU) более чем на 2 с. Интервал проверки текущего времени в УСПД выполняется с периодичностью не менее одного раза в 60 мин..

В процессе сбора информации со счетчиков с периодичностью один раз в 30 минут УСПД автоматически выполняет проверку текущего времени в счетчиках электрической энергии, и, в случае расхождения более чем на 2 с, автоматически выполняет синхронизацию текущего времени в счетчиках электрической энергии.

Нанесение знака поверки на корпус АИИС КУЭ не предусмотрено.

Нанесение заводского номера на АИИС КУЭ не предусмотрено. АИИС КУЭ присвоен заводской номер 394. Заводской номер указывается в паспорте-формуляре АИИС КУЭ, типографским способом. Заводские номера измерительных компонентов, входящих в состав измерительных каналов АИИС КУЭ, приведены в паспорте-формуляре на АИИС КУЭ.

Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется специализированное программное обеспечение автоматизированной информационно-измерительной системы коммерческого учета электроэнергии ЕНЭС (Метроскоп) (далее по тексту - СПО АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп)). СПО АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп) используется при 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 оптового рынка электроэнергии.

СПО АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп) не оказывает влияние на метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ.

Уровень защиты программного обеспечения «высокий» в соответствии с

Рекомендацией Р 50.2.077-2014.

Метрологически значимой частью СПО АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп) являются файлы DataServer.exe, DataServer_USPD.exe.

Идентификационные данные СПО АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп), установленного в ИВК, указаны в таблице 1.

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 контрольной суммы исполняемого кода	MD5
Другие идентификационные данные	DataServer.exe, DataServer_USPD.exe

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Состав измерительных каналов (ИК) АИИС КУЭ

№ ИК	Наименование ИК	Состав измерительных каналов АИИС КУЭ			
		Трансформатор тока	Трансформатор напряжения	Счетчик электрической энергии	УСПД, УССВ ИВК
1	2	3	4	5	6
1	ВЛ 110 кВ КИСК - Солонцовская I цепь	SB 0,8 кл.т. 0,2S КТТ = 500/1 рег. № 85654-22	ф.А и ф.В TEMP 123 кл.т. 0,5 КТН = $110000/\sqrt{3}/100/\sqrt{3}$ рег. № 25474-03 ф.С НДКМ-110 УХЛ1 кл.т. 0,2 КТН = $110000/\sqrt{3}/100/\sqrt{3}$ рег. № 82216-21	Альфа А1800 кл.т. 0,2S/0,5 рег. №31857-11	RTU-325T рег.№ 44626-10 СТВ-01 рег.№ 49933-12
2	ВЛ 110 кВ КИСК - Солонцовская II цепь	SB 0,8 кл.т. 0,2S КТТ = 500/1 рег. № 91269-24	НДКМ-110 УХЛ1 кл.т. 0,2 КТН = $110000/\sqrt{3}/100/\sqrt{3}$ рег. № 82216-21	Альфа А1800 кл.т. 0,2S/0,5 рег. №31857-11	
3	КВЛ 110 кВ КИСК - Новаленд I цепь	SB 0,8 кл.т. 0,2S КТТ = 500/1 рег. № 91269-24	ф.А и ф.В TEMP 123 кл.т. 0,5 КТН = $110000/\sqrt{3}/100/\sqrt{3}$ рег. № 25474-03 ф.С НДКМ-110 УХЛ1 кл.т. 0,2 КТН = $110000/\sqrt{3}/100/\sqrt{3}$ рег. № 82216-21	Альфа А1800 кл.т. 0,2S/0,5 рег. №31857-11	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
4	КВЛ 110 кВ КИСК - Новаленд II цепь	SB 0,8 кл.т. 0,2S КТТ = 500/1 рег. № 91269-24	НДКМ-110 УХЛ1 кл.т. 0,2 КТН =110000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ рег. № 82216-21	Альфа А1800 кл.т. 0,2S/0,5 рег. №31857-11	RTU-325T рег.№ 44626-10 СТВ-01 рег.№ 49933-12
5	ВЛ 110 кВ КИСК - Солнечная I цепь с отпайкой на С Юбилейная (С-233)	SB 0,8 кл.т. 0,2S КТТ = 500/1 рег. № 85654-22	ф.А и ф.В ТЕМР 123 кл.т. 0,5 КТН =110000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ рег. № 25474-03 ф.С НДКМ-110 УХЛ1 кл.т. 0,2 КТН =110000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ рег. № 82216-21	Альфа А1800 кл.т. 0,2S/0,5 рег. №31857-06	
6	ВЛ 110 кВ КИСК - Солнечная II цепь с отпайкой на ПС Юбилейная (С-234)	SB 0,8 кл.т. 0,2S КТТ = 500/1 рег. № 85654-22	НДКМ-110 УХЛ1 кл.т. 0,2 КТН =110000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ рег. № 82216-21	Альфа А1800 кл.т. 0,2S/0,5 рег. №31857-06	
7	ВЛ 110 кВ КИСК - Миндерла I цепь с отпайками	SB 0,8 кл.т. 0,2S КТТ = 500/1 рег. № 85654-22	ф.А и ф.В ТЕМР 123 кл.т. 0,5 КТН =110000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ рег. № 25474-03 ф.С НДКМ-110 УХЛ1 кл.т. 0,2 КТН =110000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ рег. № 82216-21	Альфа А1800 кл.т. 0,2S/0,5 рег. №31857-06	
8	ВЛ 110 кВ КИСК - Миндерла II цепь с отпайками	SB 0,8 кл.т. 0,2S КТТ = 500/1 рег. № 85654-22	НДКМ-110 УХЛ1 кл.т. 0,2 КТН =110000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ рег. № 82216-21	Альфа А1800 кл.т. 0,2S/0,5 рег. №31857-06	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
9	ВЛ 110 кВ КИСК - КТПБ- 145 ТЭЦ-3 I цепь (С-243)	SB 0,8 кл.т. 0,2S К _{ТТ} = 500/1 рег. № 85654-22	ф.А и ф.В ТЕМР 123 кл.т. 0,5 К _{ТН} = 110000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ рег. № 25474-03 ф.С НДКМ-110 УХЛ1 кл.т. 0,2 К _{ТН} = 110000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ рег. № 82216-21	Альфа А1800 кл.т. 0,2S/0,5 рег. №31857-06	RTU-325T рег.№ 44626-10 СТВ-01 рег.№ 49933-12
10	ВЛ 110 кВ КИСК - КТПБ- 145 ТЭЦ-3 II цепь с отпайкой на ПС БНС ТЭЦ-3 (С-244)	SB 0,8 кл.т. 0,2S К _{ТТ} = 500/1 рег. № 91269-24	НДКМ-110 УХЛ1 кл.т. 0,2 К _{ТН} = 110000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ рег. № 82216-21	Альфа А1800 кл.т. 0,2S/0,5 рег. №31857-06	
11	ВЛ 110 кВ КИСК - Речпорт I цепь с отпайкой на ПС БНС ТЭЦ-3 (С-245)	SB 0,8 кл.т. 0,2S К _{ТТ} = 500/1 рег. № 85654-22	ф.А и ф.В ТЕМР 123 кл.т. 0,5 К _{ТН} = 110000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ рег. № 25474-03 ф.С НДКМ-110 УХЛ1 кл.т. 0,2 К _{ТН} = 110000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ рег. № 82216-21	Альфа А1800 кл.т. 0,2S/0,5 рег. №31857-06	
12	ВЛ 110 кВ КИСК - Речпорт II цепь (С-246)	SB 0,8 кл.т. 0,2S К _{ТТ} = 500/1 рег. № 85654-22	НДКМ-110 УХЛ1 кл.т. 0,2 К _{ТН} = 110000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ рег. № 82216-21	Альфа А1800 кл.т. 0,2S/0,5 рег. №31857-06	
13	ф. 144-2	ТОЛ-10-I кл.т. 0,2S К _{ТТ} = 600/5 рег. № 15128-07	ф.А и ф.С ЗНОЛ кл.т. 0,2 К _{ТН} = 10000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ рег. № 46738-11 ф.В ЗНОЛ.06 кл.т. 0,2 К _{ТН} = 10000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ рег. № 3344-08	Альфа А1800 кл.т. 0,2S/0,5 рег. №31857-06	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
14	ф. 144-4	ТОЛ-10-I кл.т. 0,2S К _{ТТ} = 600/5 рег. № 15128-07	ф.А и ф.С ЗНОЛ кл.т. 0,2 К _{ТН} = 10000/√3/100/√3 рег. № 46738-11 ф.В ЗНОЛ.06 кл.т. 0,2 К _{ТН} = 10000/√3/100/√3 рег. № 3344-08	Альфа А1800 кл.т. 0,2S/0,5 рег. №31857-06	RTU-325T рег.№ 44626-10 СТВ-01 рег.№ 49933-12
15	ф. 144-6	ТОЛ-10-I кл.т. 0,2S К _{ТТ} = 600/5 рег. № 15128-07	ф.А и ф.С ЗНОЛ кл.т. 0,2 К _{ТН} = 10000/√3/100/√3 рег. № 46738-11 ф.В ЗНОЛ.06 кл.т. 0,2 К _{ТН} = 10000/√3/100/√3 рег. № 3344-08	Альфа А1800 кл.т. 0,2S/0,5 рег. №31857-11	
16	ф.144-7	ТОЛ-10-I кл.т. 0,2S К _{ТТ} = 600/5 рег. № 15128-07	ф.А и ф.В ЗНОЛ кл.т. 0,2 К _{ТН} = 10000/√3/100/√3 рег. № 46738-11 ф.С ЗНОЛ.06 кл.т. 0,2 К _{ТН} = 10000/√3/100/√3 рег. № 3344-08	Альфа А1800 кл.т. 0,2S/0,5 рег. №31857-06	
17	ф.144-8	ТОЛ-10-I кл.т. 0,2S К _{ТТ} = 300/5 рег. № 15128-07	ф.А и ф.С ЗНОЛ кл.т. 0,2 К _{ТН} = 10000/√3/100/√3 рег. № 46738-11 ф.В ЗНОЛ.06 кл.т. 0,2 К _{ТН} = 10000/√3/100/√3 рег. № 3344-08	Альфа А1800 кл.т. 0,2S/0,5 рег. №31857-06	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
18	ф.144-10	ТОЛ кл.т. 0,2S К _{ТТ} = 200/5 рег. № 47959-11	ф.А и ф.С ЗНОЛ кл.т. 0,2 К _{ТН} = 10000/√3/100/√3 рег. № 46738-11 ф.В ЗНОЛ.06 кл.т. 0,2 К _{ТН} = 10000/√3/100/√3 рег. № 3344-08	Альфа А1800 кл.т. 0,2S/0,5 рег. №31857-06	RTU-325T рег.№ 44626-10 СТВ-01 рег.№ 49933-12
19	ф.144-11	ТОЛ-10-I кл.т. 0,2S К _{ТТ} = 200/5 рег. № 15128-07	ф.А и ф.В ЗНОЛ кл.т. 0,2 К _{ТН} = 10000/√3/100/√3 рег. № 46738-11 ф.С ЗНОЛ.06 кл.т. 0,2 К _{ТН} = 10000/√3/100/√3 рег. № 3344-08	Альфа А1800 кл.т. 0,2S/0,5 рег. №31857-06	
20	ф.144-15	ТОЛ-10-I кл.т. 0,2S К _{ТТ} = 300/5 рег. № 15128-07	ф.А и ф.В ЗНОЛ кл.т. 0,2 К _{ТН} = 10000/√3/100/√3 рег. № 46738-11 ф.С ЗНОЛ.06 кл.т. 0,2 К _{ТН} = 10000/√3/100/√3 рег. № 3344-08	Альфа А1800 кл.т. 0,2S/0,5 рег. №31857-06	
21	ф.144-17	ТОЛ-10-I кл.т. 0,2S К _{ТТ} = 200/5 рег. № 15128-07	ф.А и ф.В ЗНОЛ кл.т. 0,2 К _{ТН} = 10000/√3/100/√3 рег. № 46738-11 ф.С ЗНОЛ.06 кл.т. 0,2 К _{ТН} = 10000/√3/100/√3 рег. № 3344-08	Альфа А1800 кл.т. 0,2S/0,5 рег. №31857-06	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
22	ф.144-19	ТОЛ-10-I кл.т. 0,2S К _{ТТ} = 600/5 рег. № 15128-07	ф.А и ф.В ЗНОЛ кл.т. 0,2 К _{ТН} = 10000/√3/100/√3 рег. № 46738-11 ф.С ЗНОЛ.06 кл.т. 0,2 К _{ТН} = 10000/√3/100/√3 рег. № 3344-08	Альфа А1800 кл.т. 0,2S/0,5 рег. №31857-06	RTU-325T рег.№ 44626-10 СТВ-01 рег.№ 49933-12
23	ф.144-20	ТОЛ-10-I кл.т. 0,2S К _{ТТ} = 600/5 рег. № 15128-07	ф.А и ф.С ЗНОЛ кл.т. 0,2 К _{ТН} = 10000/√3/100/√3 рег. № 46738-11 ф.В ЗНОЛ.06 кл.т. 0,2 К _{ТН} = 10000/√3/100/√3 рег. № 3344-08	Альфа А1800 кл.т. 0,2S/0,5 рег. №31857-06	
24	ф.144-21	ТОЛ-10-I кл.т. 0,2S К _{ТТ} = 400/5 рег. № 15128-07	ф.А и ф.В ЗНОЛ кл.т. 0,2 К _{ТН} = 10000/√3/100/√3 рег. № 46738-11 ф.С ЗНОЛ.06 кл.т. 0,2 К _{ТН} = 10000/√3/100/√3 рег. № 3344-08	Альфа А1800 кл.т. 0,2S/0,5 рег. №31857-06	
25	ф.144-27	ТОЛ-10-I кл.т. 0,2S К _{ТТ} = 400/5 рег. № 15128-07	ф.А и ф.В ЗНОЛ кл.т. 0,2 К _{ТН} = 10000/√3/100/√3 рег. № 46738-11 ф.С ЗНОЛ.06 кл.т. 0,2 К _{ТН} = 10000/√3/100/√3 рег. № 3344-08	Альфа А1800 кл.т. 0,2S/0,5 рег. №31857-06	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
26	ф.144-28	ТОЛ кл.т. 0,2S К _{ТТ} = 300/5 рег. № 47959-11	ф.А и ф.С ЗНОЛ кл.т. 0,2 К _{ТН} = 10000/√3/100/√3 рег. № 46738-11 ф.В ЗНОЛ.06 кл.т. 0,2 К _{ТН} = 10000/√3/100/√3 рег. № 3344-08	Альфа А1800 кл.т. 0,2S/0,5 рег. №31857-06	RTU-325T рег.№ 44626-10 СТВ-01 рег.№ 49933-12
27	ф.144-29	ТОЛ-10-I кл.т. 0,2S К _{ТТ} = 150/5 рег. № 15128-07	ф.А и ф.В ЗНОЛ кл.т. 0,2 К _{ТН} = 10000/√3/100/√3 рег. № 46738-11 ф.С ЗНОЛ.06 кл.т. 0,2 К _{ТН} = 10000/√3/100/√3 рег. № 3344-08	Альфа А1800 кл.т. 0,2S/0,5 рег. №31857-06	
28	ф.144-30	ТОЛ-10-I кл.т. 0,2S К _{ТТ} = 400/5 рег. № 15128-07	ф.А и ф.С ЗНОЛ кл.т. 0,2 К _{ТН} = 10000/√3/100/√3 рег. № 46738-11 ф.В ЗНОЛ.06 кл.т. 0,2 К _{ТН} = 10000/√3/100/√3 рег. № 3344-08	Альфа А1800 кл.т. 0,2S/0,5 рег. №31857-06	
29	ф.144-31	ТОЛ кл.т. 0,2S К _{ТТ} = 300/5 рег. № 47959-11	ф.А и ф.В ЗНОЛ кл.т. 0,2 К _{ТН} = 10000/√3/100/√3 рег. № 46738-11 ф.С ЗНОЛ.06 кл.т. 0,2 К _{ТН} = 10000/√3/100/√3 рег. № 3344-08	Альфа А1800 кл.т. 0,2S/0,5 рег. №31857-06	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
30	ф.144-32	ТОЛ-10-I кл.т. 0,2S К _{ТТ} = 400/5 рег. № 15128-07	ф.А и ф.С ЗНОЛ кл.т. 0,2 К _{ТН} = 10000/√3/100/√3 рег. № 46738-11 ф.В ЗНОЛ.06 кл.т. 0,2 К _{ТН} = 10000/√3/100/√3 рег. № 3344-08	Альфа А1800 кл.т. 0,2S/0,5 рег. №31857-06	RTU-325T рег.№ 44626-10 СТВ-01 рег.№ 49933-12
31	ф.144-33	ТОЛ-10-I кл.т. 0,2S К _{ТТ} = 400/5 рег. № 15128-07	ф.А и ф.В ЗНОЛ кл.т. 0,2 К _{ТН} = 10000/√3/100/√3 рег. № 46738-11 ф.С ЗНОЛ.06 кл.т. 0,2 К _{ТН} = 10000/√3/100/√3 рег. № 3344-08	Альфа А1800 кл.т. 0,2S/0,5 рег. №31857-06	
32	ф.144-34	ТОЛ-10-I кл.т. 0,2S К _{ТТ} = 200/5 рег. № 15128-07	ф.А и ф.С ЗНОЛ кл.т. 0,2 К _{ТН} = 10000/√3/100/√3 рег. № 46738-11 ф.В ЗНОЛ.06 кл.т. 0,2 К _{ТН} = 10000/√3/100/√3 рег. № 3344-08	Альфа А1800 кл.т. 0,2S/0,5 рег. №31857-06	
33	ф.144-35	ТОЛ-НТЗ кл.т. 0,2S К _{ТТ} = 400/5 рег. № 69606-17	ф.А и ф.В ЗНОЛ кл.т. 0,2 К _{ТН} = 10000/√3/100/√3 рег. № 46738-11 ф.С ЗНОЛ.06 кл.т. 0,2 К _{ТН} = 10000/√3/100/√3 рег. № 3344-08	Альфа А1800 кл.т. 0,2S/0,5 рег. №31857-06	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
34	ф.144-36	ТОЛ-НТЗ кл.т. 0,2S К _{ТТ} = 400/5 рег. № 69606-17	ф.А и ф.С ЗНОЛ кл.т. 0,2 К _{ТН} = 10000/√3/100/√3 рег. № 46738-11 ф.В ЗНОЛ.06 кл.т. 0,2 К _{ТН} = 10000/√3/100/√3 рег. № 3344-08	Альфа А1800 кл.т. 0,2S/0,5 рег. №31857-06	RTU-325T рег.№ 44626-10 СТВ-01 рег.№ 49933-12

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 метрологических характеристик.

2. Допускается замена УСПД и УССВ ИВК на аналогичные утвержденных типов.

3. Допускается замена сервера АИИС КУЭ без изменения используемого ПО (при условии сохранения цифрового идентификатора ПО).

4. Допускается замена ПО на аналогичное, с версией не ниже указанной в описании типа.

5. Замена оформляется техническим актом в установленном на Предприятии-владельце АИИС КУЭ порядке, вносят изменение в эксплуатационные документы. Технический акт хранится вместе с эксплуатационными документами на АИИС КУЭ как их неотъемлемая часть.

Таблица 3 – Основные метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ

Номер ИК	cosφ	Границы интервала допускаемой относительной погрешности ИК при измерении активной электрической энергии в нормальных условиях ($\pm\delta$), %, при доверительной вероятности, равной 0,95			
		$\delta_{1(2)\%}$,	$\delta_5\%$,	$\delta_{20\%}$,	$\delta_{100\%}$,
		$I_{1(2)\%} \leq I_{изм} < I_5\%$	$I_5\% \leq I_{изм} < I_{20\%}$	$I_{20\%} \leq I_{изм} < I_{100\%}$	$I_{100\%} \leq I_{изм} \leq I_{120\%}$
1	2	3	4	5	6
1, 3 (Счетчик 0,2S; ТТ 0,2S; ТН 0,5)	1,0	1,1	0,8	0,7	0,7
	0,8	1,3	1,0	0,9	0,9
	0,5	2,1	1,7	1,4	1,4
2, 4, 15 (Счетчик 0,2S; ТТ 0,2S; ТН 0,2)	1,0	1,0	0,6	0,5	0,5
	0,8	1,3	0,8	0,6	0,6
	0,5	2,0	1,3	0,9	0,9
5, 7, 9, 11 (Счетчик 0,2S; ТТ 0,2S; ТН 0,5)	1,0	1,1	0,8	0,7	0,7
	0,8	1,3	1,0	0,9	0,9
	0,5	2,1	1,7	1,4	1,4
6, 8, 10, 12 – 14, 16 – 34 (Счетчик 0,2S; ТТ 0,2S; ТН 0,2)	1,0	1,0	0,6	0,5	0,5
	0,8	1,3	0,8	0,6	0,6
	0,5	2,0	1,3	0,9	0,9

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4	5	6
Номер ИК	cosφ	Границы интервала допускаемой относительной погрешности ИК при измерении реактивной электрической энергии в нормальных условиях ($\pm\delta$), %, при доверительной вероятности, равной 0,95			
		$\delta_{1(2)\%}$,	$\delta_5\%$,	$\delta_{20\%}$,	$\delta_{100\%}$,
		$I_{1(2)\%} \leq I_{изм} < 15\%$	$15\% \leq I_{изм} < 120\%$	$120\% \leq I_{изм} < 1100\%$	$1100\% \leq I_{изм} \leq 120\%$
1, 3 (Счетчик 0,5; ТТ 0,2S; ТН 0,5)	0,8	2,0	1,6	1,3	1,3
	0,5	1,6	1,1	1,0	1,0
2, 4, 15 (Счетчик 0,5; ТТ 0,2S; ТН 0,2)	0,8	2,0	1,1	0,9	0,9
	0,5	1,5	1,3	0,8	0,8
5, 7, 9, 11 (Счетчик 0,5; ТТ 0,2S; ТН 0,5)	0,8	2,0	1,6	1,3	1,3
	0,5	1,6	1,1	1,0	1,0
6, 8, 10, 12 – 14, 16 – 34 (Счетчик 0,5; ТТ 0,2S; ТН 0,2)	0,8	2,0	1,1	0,9	0,9
	0,5	1,5	1,3	0,8	0,8
Номер ИК	cosφ	Границы интервала допускаемой относительной погрешности ИК при измерении активной электрической энергии в рабочих условиях ($\pm\delta$), %, при доверительной вероятности, равной 0,95			
		$\delta_{1(2)\%}$,	$\delta_5\%$,	$\delta_{20\%}$,	$\delta_{100\%}$,
		$I_{1(2)\%} \leq I_{изм} < 15\%$	$15\% \leq I_{изм} < 120\%$	$120\% \leq I_{изм} < 1100\%$	$1100\% \leq I_{изм} \leq 120\%$
1, 3 (Счетчик 0,2S; ТТ 0,2S; ТН 0,5)	1,0	1,3	1,0	0,9	0,9
	0,8	1,5	1,2	1,1	1,1
	0,5	2,2	1,8	1,6	1,6
2, 4, 15 (Счетчик 0,2S; ТТ 0,2S; ТН 0,2)	1,0	1,2	0,8	0,7	0,7
	0,8	1,4	0,9	0,8	0,8
	0,5	2,1	1,4	1,1	1,1
5, 7, 9, 11 (Счетчик 0,2S; ТТ 0,2S; ТН 0,5)	1,0	1,3	1,0	0,9	0,9
	0,8	1,5	1,2	1,1	1,1
	0,5	2,2	1,8	1,6	1,6
6, 8, 10, 12 – 14, 16 – 34 (Счетчик 0,2S; ТТ 0,2S; ТН 0,2)	1,0	1,2	0,8	0,7	0,7
	0,8	1,4	0,9	0,8	0,8
	0,5	2,1	1,4	1,1	1,1
Номер ИК	cosφ	Границы интервала допускаемой относительной погрешности ИК при измерении реактивной электрической энергии в рабочих условиях ($\pm\delta$), %, при доверительной вероятности, равной 0,95			
		$\delta_{1(2)\%}$,	$\delta_5\%$,	$\delta_{20\%}$,	$\delta_{100\%}$,
		$I_{1(2)\%} \leq I_{изм} < 15\%$	$15\% \leq I_{изм} < 120\%$	$120\% \leq I_{изм} < 1100\%$	$1100\% \leq I_{изм} \leq 120\%$
1, 3 (Счетчик 0,5; ТТ 0,2S; ТН 0,5)	0,8	2,4	2,1	1,9	1,9
	0,5	2,0	1,7	1,6	1,6
2, 4, 15 (Счетчик 0,5; ТТ 0,2S; ТН 0,2)	0,8	2,3	1,6	1,5	1,5
	0,5	2,0	1,8	1,6	1,6

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4	5	6
5, 7, 9, 11 (Счетчик 0,5; ТТ 0,2S; ТН 0,5)	0,8	2,4	2,1	1,9	1,9
	0,5	2,0	1,7	1,6	1,6
6, 8, 10, 12 – 14, 16 – 32 (Счетчик 0,5; ТТ 0,2S; ТН 0,2)	0,8	2,3	1,6	1,5	1,5
	0,5	2,0	1,8	1,6	1,6
33, 34 (Счетчик 0,5; ТТ 0,2S; ТН 0,2)	0,8	2,3	1,6	1,5	1,5
	0,5	2,0	1,8	1,6	1,6
Пределы допускаемой абсолютной погрешности смещения шкалы времени компонентов АИИС КУЭ, входящих в состав СОЕВ, относительно шкалы времени UTC(SU), ($\pm\Delta$), с					5
Примечания: 1 Границы интервала допускаемой относительной погрешности $\delta_{1(2)\%P}$ для $\cos\varphi=1,0$ нормируются от $I_{1\%}$, границы интервала допускаемой относительной погрешности $\delta_{1(2)\%P}$ и $\delta_{2\%Q}$ для $\cos\varphi<1,0$ нормируются от $I_{2\%}$ 2 Метрологические характеристики ИК даны для измерений электроэнергии и средней мощности (получасовой).					

Таблица 4 – Основные технические характеристики ИК

Наименование характеристики	Значение
1	2
Количество измерительных каналов	34
Нормальные условия: параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - коэффициент мощности - частота, Гц - температура окружающей среды для счетчиков, °С	от 99 до 101 от 1 до 120 0,87 от 49,85 до 50,15 от +21 до +25
Рабочие условия: параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - коэффициент мощности, не менее - частота, Гц диапазон рабочих температур окружающей среды, °С: - для ТТ и ТН - для счетчиков - для УСПД - для сервера, УССВ	от 90 до 110 от 1 до 120 0,5 от 49,6 до 50,4 от -45 до +40 от +10 до +30 от +10 до +30 от +18 до +24

Продолжение таблицы 4

1	2
Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов: счетчики электроэнергии: Альфа А1800: - средняя наработка до отказа, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч УСПД RTU-325T: - средняя наработка до отказа, ч, не менее Комплекс измерительно-вычислительный СТВ-01: - средняя наработка на отказ, ч, не менее	120000 72 55000 10000
Глубина хранения информации: счетчики электроэнергии: Альфа А1800: - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее УСПД: - суточные данные о тридцатиминутных приращениях электроэнергии по каждому каналу и электроэнергии, потребленной за месяц, сут, не менее - при отключенном питании, лет, не менее ИВК: - результаты измерений, состояние объектов и средств измерений, лет, не менее	45 45 3 3,5

Надежность системных решений:

- резервирование питания УСПД с помощью источника бесперебойного питания и устройства АВР;
- резервирование каналов связи;
- информация о результатах измерений может передаваться помощью электронной почты и сотовой связи;
- в журнале событий счётчиков и УСПД фиксируются факты:
 - параметрирования;
 - пропадания напряжения;
 - коррекция шкалы времени.

Защищённость применяемых компонентов:

- наличие механической защиты от несанкционированного доступа и пломбирование;
- электросчётчиков;
- промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
- испытательной коробки;
- УСПД.
- наличие защиты на программном уровне:
 - пароль на электросчётчиках;
 - пароль на УСПД;
 - пароли на сервере, предусматривающие разграничение прав доступа к измерительным данным для различных групп пользователей.

Возможность коррекции шкалы времени в:

- электросчётчиках (функция автоматизирована);
- УСПД (функция автоматизирована).

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист паспорта-формуляра АИИС КУЭ типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество шт./экз.
Трансформатор тока	SB 0,8	12
Трансформатор тока	SB 0,8	24
Трансформатор тока	ТОЛ-10-I	51
Трансформатор тока	ТОЛ	9
Трансформатор тока	ТОЛ-НТЗ	6
Трансформатор напряжения	ТЕМР 123	2
Трансформатор напряжения	НДКМ-110 УХЛ1	4
Трансформатор напряжения	ЗНОЛ	4
Трансформатор напряжения	ЗНОЛ.06	2
Счетчик электрической энергии	Альфа А1800	5
Счетчик электрической энергии	Альфа А1800	29
Устройство сбора и передачи данных	RTU-325T	1
Комплекс измерительно-вычислительный	СТВ-01	1
Паспорт-формуляр	4716016979.411711.394.ПФ	1

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «Методика измерений электрической энергии и мощности с использованием автоматизированной информационно-измерительной системы коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ЕНЭС ПС 220 кВ КИСК», аттестованном «Спецэнергопроект», г. Москва, уникальный номер записи об аккредитации в Реестре аккредитованных лиц № RA.RU.312236.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

ГОСТ 22261-94 «Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия»

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

Правообладатель

Публичное акционерное общество «Федеральная сетевая компания Единой энергетической системы»

(ПАО «ФСК ЕЭС»)

ИНН 4716016979

Юридический адрес: 121353, г. Москва, вн.тер.г. муниципальный округ Можайский, ул. Беловежская, д. 4

Телефон: +7 (495) 710-93-33

Web-сайт: www.fsk-ees.ru

E-mail: info@fsk-ees.ru

Изготовитель

Публичное акционерное общество «Федеральная сетевая компания Единой энергетической системы»
(ПАО «ФСК ЕЭС»)
ИНН 4716016979
Адрес: 121353, г. Москва, вн.тер.г. муниципальный округ Можайский, ул. Беловежская, д. 4
Телефон: +7 (495) 710-93-33
Web-сайт: www.fsk-ees.ru
E-mail: info@fsk-ees.ru

Испытательный центр

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в г. Москве и Московской области»
(ФБУ «Ростест-Москва»)
Адрес: 117418, г. Москва, Нахимовский пр-кт, д. 31
Телефон: +7 (495) 544-00-00
Факс: +7 (499) 124-99-96
E-mail: info@rostest.ru
Web-сайт: www.rostest.ru
Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.310639

В части вносимых изменений

Общество с ограниченной ответственностью «Метрологический сервисный центр»
(ООО «МетроСервис»)
Адрес: 660133, Красноярский край, г. Красноярск, ул. Сергея Лазо, 6а
Телефон: (391) 224-85-62
E-mail: e.e.servis@mail.ru
Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц RA.RU.311779

Регистрационный № 92074-24

Лист № 1
Всего листов 7

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Генераторы сигналов высокочастотные АКИП-3214

Назначение средства измерений

Генераторы сигналов высокочастотные АКИП-3214 (далее – генераторы) предназначены для генерирования немодулированных электромагнитных колебаний и электромагнитных колебаний с амплитудной и импульсной (опция) модуляцией.

Описание средства измерений

Принцип действия генераторов основан на синтезе синусоидального сигнала, синхронизированного с опорным стабильным по частоте внутренним или внешним задающим генератором. В генераторах возможна генерация как непрерывная, так и с амплитудной или импульсной модуляцией. В генераторах опционально предусмотрена возможность формирования пачек импульсов.

Диапазон частот генератора формируется из диапазона частот задающего генератора с последующим преобразованием и фильтрацией паразитных частотных составляющих. Источником опорной частоты для задающего генератора служит кварцевый генератор с тактовой частотой 10 МГц. В генераторах имеется дополнительный встроенный генератор сигналов специальной формы, генератор импульсов (опция), имеющий отдельный выход. Эти дополнительные генераторы могут использоваться в качестве внутреннего источника модулирующих сигналов или как источники вспомогательных низкочастотных сигналов. Управление режимами работы и процессом формирования выходного сигнала осуществляется внутренним контроллером.

Генераторы поддерживают совместную работу с USB-датчиками мощности производства Rohde & Schwarz (модель NRP6A) и Keysight Technologies (серия U2000A).

Конструктивно генераторы выполнены в виде настольного моноблока. Генераторы имеют возможность монтажа в 19-дюймовые приборные стойки с помощью комплекта для монтажа, поставляемого опционально.

На передней панели генераторов находится цветной сенсорный жидкокристаллический дисплей, на котором задаются и отображаются параметры генерируемого сигнала. Управление режимами работы, выбор регулируемых параметров, включение и отключение выхода генераторов осуществляется с передней панели специальными кнопками. Для ввода цифровых параметров на панели имеется три группы органов управления: кнопки направлений (со стрелками), вращающийся регулятор и цифровая клавиатура.

На задней панели генераторов располагаются: разъем для подключения кабеля питания, интерфейсы связи с персональным компьютером (USB, LAN), входной и выходной разъемы опорной частоты 10 МГц, вход сигнала внешней модуляции, разъем входа/выхода сигнала запуска, разъем входа/выхода импульсного сигнала, разъем контроля состояния выхода генератора.

Генераторы имеют три модификации: АКИП-3214/1, АКИП-3214/2 и АКИП-3214/3, которые отличаются верхней границей диапазона частот.

Генераторы могут быть оснащены следующими опциями:

SSG6080A-PU – импульсная модуляция и генератор импульсов;

SSG6080A-PT – генератор пачек импульсов.

Общий вид генераторов и место нанесения знака утверждения типа представлены на рисунке 1. Для предотвращения несанкционированного доступа генераторы имеют пломбировку в виде наклейки на стыке верхней и задней стенок корпуса. Схема опломбирования от несанкционированного доступа представлена на рисунке 2.

Знак поверки в виде оттиска клейма или наклейки с изображением знака поверки может наноситься на свободном от надписей пространстве на верхней панели прибора. Место нанесения знака поверки представлено на рисунке 2.

Серийный (заводской) номер, идентифицирующий каждый экземпляр генераторов, в виде буквенно-цифрового обозначения, состоящего из арабских цифр и латинских букв, наносится на корпус при помощи наклейки, размещаемой на обратной стороне корпуса. Место нанесения заводского (серийного) номера представлено на рисунке 2.



Рисунок 1 – Общий вид генераторов, место нанесения знака утверждения типа (А)

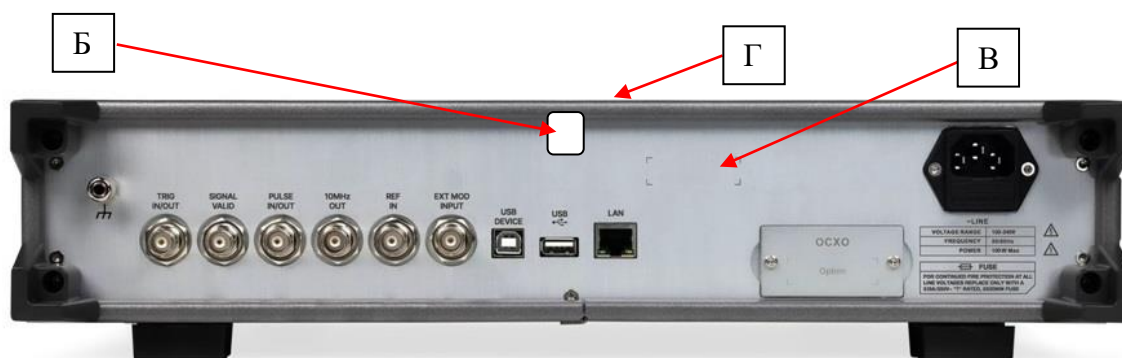


Рисунок 2 – Вид задней панели генераторов, места пломбировки от несанкционированного доступа (Б), места нанесения заводского номера (В) и знака поверки (Г)

Программное обеспечение

Программное обеспечение генераторов установлено на внутренний контроллер и служит для управления режимами работы, задания параметров воспроизводимых сигналов, выбора видов модуляции, осуществления дистанционного управления и вспомогательных функций.

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

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	АКИП-3214
Номер версии (идентификационный номер ПО)	не ниже 1.0.0.3.1

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики		Значение			
Частотные параметры					
Диапазон частот АКИП-3214/1 АКИП-3214/2 АКИП-3214/3		от 100 кГц до 13,6 ГГц от 100 кГц до 20 ГГц от 100 кГц до 40 ГГц			
Дискретность установки частоты, Гц		0,001			
Пределы допускаемой относительной погрешности установки частоты $\delta_{оп}$		$\pm 1 \cdot 10^{-7}$			
Параметры уровня выходного сигнала при нормальных условиях измерений					
Диапазон установки уровня выходного сигнала на нагрузке 50 Ом, дБм - для модификаций АКИП-3214/1 и АКИП-3214/2 от 100 кГц до 3 МГц от 3 МГц до 1 ГГц включ. св. 1 до 2 ГГц включ. св. 2 до 4 ГГц включ. св. 4 до 6 ГГц включ. св. 6 до 18 ГГц включ. св. 18 до 20 ГГц включ. - для модификации АКИП-3214/3 от 100 кГц до 3 МГц от 3 МГц до 4 ГГц включ. св. 4 до 6 ГГц включ. св. 6 до 15 ГГц включ. св. 15 до 20 ГГц включ. св. 20 до 40 ГГц включ.		от -110 до +13 от -130 до +22 от -130 до +20 от -130 до +18 от -130 до +15 от -120 до +17 от -120 до +14 от -110 до +8 от -130 до +16 от -130 до +12 от -120 до +12 от -120 до +12 от -120 до +12			
Дискретность установки уровня выходного сигнала, дБ		0,01			
Пределы основной допускаемой абсолютной погрешности установки уровня выходного сигнала в режиме АРУ (ALC), дБ	Диапазон частот	Диапазон уровней выходного сигнала			
	от 100 кГц до 1 МГц включ.	от -120 до -110 дБм включ. св. -110 до -90 дБм включ. св. -90 до -20 дБм включ. св. -20 до +10 дБм включ. св. +10 до макс. уровень	- $\pm 1,1$ $\pm 0,7$ $\pm 0,7$ -		
		св. 1 МГц до 40 ГГц включ.	от -120 до -110 дБм включ. св. -110 до -90 дБм включ. св. -90 до -20 дБм включ. св. -20 до +10 дБм включ. св. +10 до макс. уровень	$\pm 2,0$ $\pm 1,1$ $\pm 0,7$ $\pm 0,7$ $\pm 1,0$	
			Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности установки уровня выходного сигнала при выключенном режиме АРУ (ALC), дБ		$\pm 0,5$

Продолжение таблицы 2

Наименование характеристики	Значение
Параметры спектра выходного сигнала	
Уровень гармонических искажений при $P_{\text{вых}}$ менее +10 дБм, дБн, не более	
- в диапазоне частот от 1 МГц до 2 ГГц включ.	-30
- в диапазоне частот св. 2 до 4 ГГц включ.	-50
- в диапазоне частот св. 4 до 20 ГГц включ.	-50
- в диапазоне частот св. 20 до 40 ГГц включ.	-46
Уровень субгармонических искажений при $P_{\text{вых}}$ менее +10 дБм, при отстройке от несущей св. 10 кГц, дБн, не более, в диапазоне частот от 1 МГц до 40 ГГц включ.	-80
Уровень негармонических искажений, при $P_{\text{вых}}$ менее +10 дБм, при отстройке от несущей св. 10 кГц, дБн, не более	
- в диапазоне частот от 1 МГц до 4 ГГц включ.	-60
- в диапазоне частот св. 4 до 40 ГГц включ.	-50
Спектральная плотность мощности фазовых шумов в зависимости от частоты несущей, приведенная к полосе 1 Гц, дБн/Гц, не более	
при отстройке от несущей на 100 Гц	
- частота несущей 100 МГц	-114
- частота несущей 1 ГГц	-108
- частота несущей 4 ГГц	-94
- частота несущей 6 ГГц	-92
- частота несущей 10 ГГц	-89
- частота несущей 20 ГГц	-83
- частота несущей 40 ГГц	-77
при отстройке от несущей на 20 кГц	
- частота несущей 100 МГц	-130
- частота несущей 1 ГГц	-135
- частота несущей 4 ГГц	-120
- частота несущей 6 ГГц	-116
- частота несущей 10 ГГц	-117
- частота несущей 20 ГГц	-109
- частота несущей 40 ГГц	-102
Параметры внутреннего модулирующего генератора	
Формы выходного сигнала	синусоидальная, прямоугольная, пилообразная, треугольная, постоянный уровень
Диапазон частот сигнала	
- синусоидального	от 0,1 Гц до 1 МГц
- прямоугольного, треугольного, пилообразного	от 0,1 Гц до 20 кГц
Дискретность установки частоты, Гц	0,01
Пределы допускаемой относительной погрешности установки частоты	$\pm 1 \cdot 10^{-7}$
Диапазон установки уровня сигнала (размах) $U_{\text{вых}}$ на нагрузке 50 Ом, В	от $1 \cdot 10^{-3}$ до 3
Неравномерность АЧХ встроенного генератора, дБ	$\pm 0,3$

Продолжение таблицы 2

Наименование характеристики	Значение
Дискретность установки уровня сигнала, мВ	1
Верхний предел установки постоянного смещения (наименьшее из приведенных значений), В	$\pm(2,5-0,5 \cdot U_{\text{вых}})$ или ± 2
Дискретность установки постоянного смещения, мВ	10
Допускаемая абсолютная погрешность установки постоянного смещения, мВ	$\pm(0,01 \cdot U_{\text{см}}+3)$
Параметры амплитудной модуляции (АМ)	
Режимы модуляции	внутренняя, внешняя, внутренняя+внешняя
Диапазон установки коэффициента АМ ($K_{\text{ам}}$), %	от 0 до 100
Дискретность установки коэффициента АМ, %	0,1
Диапазон модулирующих частот, кГц	приведен в разделе «Параметры внутреннего модулирующего генератора»
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки $K_{\text{ам}}$ в режиме внутренней АМ при модулирующей частоте 1 кГц, $K_{\text{ам}}$ не более 80 %, и уровне выходного сигнала не более 0 дБм, %	$\pm(0,04 \cdot K_{\text{ам}}+1)$
Коэффициент гармоник огибающей АМ в режиме внутренней АМ при модулирующей частоте 1 кГц, $K_{\text{ам}}$ не более 30 %, и уровне выходного сигнала не более 0 дБм, %, не более	3
Ступенчатое качание (сви́пирование) по уровню	
Режимы свипирования	Шаговый (линейный или логарифмический)
Диапазон частот/уровня	Полный диапазон ВЧ выхода
Тип свипирования	Треугольный, пилообразный
Число точек свипирования - шаговый режим - по списку	от 2 до 65535 от 1 до 500
Длительность точки	от 10 мс до 100 с
Параметры генератора импульсов (опция)	
Виды импульсов	одинарный, парный
Полярность импульсов	нормальная, инвертированная
Диапазон установки периода импульсов	от 40 нс до 300 с
Диапазон установки длительности импульсов	от 20 нс до 300 с
Диапазон установки задержки парных импульсов	от 20 нс до 300 с
Диапазон установки задержки внешнего запуска	от 140 нс до 300 с
Дискретность установки периода, длительности и задержки импульсов, нс	10
Параметры генератора пачек импульсов (опция)	
Число импульсов	от 1 до 2047
Число повторений в импульсе	от 1 до 65535
Диапазон установки длительности импульсов	от 20 нс до 300 с
Дискретность установки длительности импульсов, нс	10

Продолжение таблицы 2

Наименование характеристики	Значение
Параметры импульсной модуляции (опция)	
Режимы модуляции	внутренняя, внешняя
Диапазон установки периода следования импульсов	от 40 нс до 300 с
Минимальная длительность фронта/среза импульса, нс, не более	15
Коэффициент подавления сигнала несущей в паузе между импульсами, дБ, не менее	
- в диапазоне частот от 1 МГц до 6 ГГц включ.	70
- в диапазоне частот св. 6 до 13,6 ГГц включ.	80
- в диапазоне частот св. 13,6 до 40 ГГц включ.	75
Номинальное значение выходного сопротивления, Ом	
- ВЧ выход	50
- НЧ выход	50
Характеристики выходного тракта	
Предел допускаемого значения КСВН ВЧ выхода, при уровне выходного сигнала не более 0 дБм, режим АРУ включен, не более	
- в диапазоне частот от 1 МГц до 6 ГГц включ.	1,6
- в диапазоне частот св. 6 до 40 ГГц включ.	2,0
Примечания: АРУ (ALC) – режим автоматической регулировки усиления; $R_{\text{вых}}$ – уровень выходной мощности; $U_{\text{вых}}$ – установленное значение напряжения на выходе, В; $U_{\text{см}}$ – установленное значение постоянного смещения, В; $K_{\text{ам}}$ – коэффициент амплитудной модуляции, %.	

Таблица 3 – Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Масса, кг, не более	10,4
Габаритные размеры (ширина×высота×глубина), мм	482×104×540
Напряжение питающей сети, В	от 90 до 264
Номинальные значения частоты питающей сети, Гц	
- при напряжении питания от 90 до 264 В	50 или 60
- при напряжении питания от 90 до 132 В	400
Потребляемая мощность, Вт, не более	85
Нормальные условия измерений:	
- температура окружающего воздуха, °С	от +20 до +30
- относительная влажность воздуха, %, не более	80
- атмосферное давление, кПа	от 84,0 до 106,7
Рабочие условия применения:	
- температура окружающего воздуха, °С	от +5 до +45
- относительная влажность воздуха, не более	75
- атмосферное давление, кПа	от 84,0 до 106,7

Знак утверждения типа

наносится на переднюю панель генераторов методом наклейки и на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 – Комплектность генераторов

Наименование	Обозначение	Количество, шт.
Генератор сигналов высокочастотный	АКИП-3214	1
Сетевой кабель	-	1
Руководство по эксплуатации	-	1

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в п. 7 «Настройка генератора» руководства по эксплуатации.

Нормативные документы, устанавливающие требования средству измерений

ГОСТ 22261-94. «Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия»

Приказ Росстандарта от 26.09.2022 № 2360 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений времени и частоты»

Приказ Росстандарта от 30.12.2019 № 3461 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений мощности электромагнитных колебаний в диапазоне частот от 9 кГц до 37,5 ГГц»

Стандарт предприятия «Генераторы сигналов высокочастотные АКИП-3214»

Правообладатель

«SIGLENT TECHNOLOGIES CO., LTD», Китай

Адрес: 3F, Building №4, Antongda Industrial Zone, 3rd Liuxian Rd, Baoan District, Shenzhen, 518101, P.R. China

Телефон: +86 755 3661 5186

Факс: +86 755 3359 1582

Web-сайт: <http://www.siglent.com/ens/>

Изготовитель

«SIGLENT TECHNOLOGIES CO., LTD», Китай

Адрес: 3F, Building №4, Antongda Industrial Zone, 3rd Liuxian Rd, Baoan District, Shenzhen, 518101, P.R. China

Телефон: +86 755 3661 5186

Факс: +86 755 3359 1582

Web-сайт: <http://www.siglent.com/ens/>

Испытательный центр

Акционерное общество «Приборы, Сервис, Торговля»
(АО «ПриСТ»)

Адрес: 111141, Россия, г. Москва, ул. Плеханова, д. 15А

Телефон: +7(495) 777-55-91

Факс: +7(495) 640-30-23

Web-сайт: <http://www.prist.ru>

E-mail: prist@prist.ru

Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц
Росаккредитации № RA.RU.314740

Регистрационный № 87130-22

Лист № 1
Всего листов 12

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) НС г. Саранск

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) НС г. Саранск (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, многоуровневую автоматизированную систему с централизованным управлением и распределённой функцией измерений.

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

1-й уровень – измерительно-информационные комплексы (далее – ИИК), которые включают в себя трансформаторы тока (далее – ТТ), трансформаторы напряжения (далее – ТН) и счетчики активной и реактивной электроэнергии (далее – 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 (далее – ИВК) НС г. Саранск, включающий в себя каналобразующую аппаратуру, сервер баз данных (далее – БД) АИИС КУЭ, автоматизированное рабочее место персонала (АРМ), устройство синхронизации времени УСВ-3 (далее – УСВ) и программное обеспечение (далее – ПО) ПК «Энергосфера».

ИВК предназначен для автоматизированного сбора и хранения результатов измерений, состояния средств измерений, подготовки и отправки отчетов в АО «АТС», АО «СО ЕЭС» и другие организации.

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 на 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/ІР.

АИИС КУЭ имеет систему обеспечения единого времени (СОЕВ), которая охватывает уровень ИИК и ИВК. АИИС КУЭ оснащена УСВ, на основе приемника сигналов точного времени от глобальной навигационной спутниковой системы (ГЛОНАСС). Корректировка часов ИВК выполняется в автоматическом режиме с помощью устройства синхронизации времени УСВ-3. Контроль времени в счетчиках ИВК выполняет при каждом сеансе опроса. Корректировка часов счетчиков выполняется автоматически в случае расхождения времени часов в счетчике и ИВК на величину более ± 2 с.

Факты коррекции времени с фиксацией даты и времени до и после коррекции часов указанных устройств, отражаются в журнале событий сервера.

Факты коррекции времени с фиксацией даты и времени до и после коррекции часов указанных устройств, отражаются в журнале событий сервера.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.

Заводской номер (№ 118) в цифровом формате указывается типографским способом в паспорте-формуляре АИИС КУЭ, а также на специальном информационном шильдике на передней дверце шкафа с сервером БД в составе уровня ИВК.

Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется ПК «Энергосфера», в состав которой входит модуль, указанный в таблице 1. ПК «Энергосфера» обеспечивает защиту программного обеспечения и измерительной информации паролями в соответствии с правами доступа. Средством защиты данных при передаче является кодирование данных, обеспечиваемое программным средством ПК «Энергосфера».

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО ПК «Энергосфера»

Идентификационные признаки	Значение
Идентификационное наименование ПО	ПК «Энергосфера» Библиотека pso_metr.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.1.1.1
Цифровой идентификатор ПО	СВЕВ6F6CA69318BED976E08A2BB7814B
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	MD5

ПК «Энергосфера» не влияет на метрологические характеристики измерительных каналов (далее – ИК) АИИС КУЭ, указанные в таблице 1.

Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений - «высокий» 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 ИК	Измерительные компоненты				Вид электро-энергии	Метрологические характеристики ИК	
		ТТ	ТН	Счетчики	УСВ		Основная погрешность, %	Погрешность в рабочих условиях, %
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	ЗРУ-6 кВ НС-4, 2 СШ 6 кВ, яч. 12, КЛ 6 кВ Насосная-4	ТОЛ 10 Кл.т. 0,5 КТТ 100/5 Рег. № 7069-79	НТМИ-6-66 Кл.т. 0,5 КТН 6000/100 Рег. № 2611-70	Меркурий 234 ART-00 PR Кл.т. 0,5S/1 Рег. № 75755-19		активная	±1,2	±3,3
		ТОЛ 10 Кл.т. 0,5 КТТ 100/5 Рег. № 7069-02				реактивная	±2,8	±5,7
2	ЗРУ-6 кВ НС-4, 1 СШ 6 кВ, яч. 2, КЛ 6 кВ Насосная-4	ТОЛ 10 Кл.т. 0,5 КТТ 100/5 Рег. № 6009-77	НТМИ-6-66 Кл.т. 0,5 КТН 6000/100 Рег. № 2611-70	Меркурий 234 ART-00 PR Кл.т. 0,5S/1 Рег. № 75755-19	УСВ-3 Рег. № 51644-12	активная	±1,2	±3,3
		ТОЛ 10 Кл.т. 0,5 КТТ 100/5 Рег. № 7069-79				реактивная	±2,8	±5,7
		ТОЛ 10 Кл.т. 0,5 КТТ 100/5 Рег. № 7069-02						

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
3	ЗРУ-6 кВ НС-9, 1 СШ 6 кВ, яч.4, КЛ 6 кВ Насосная-9	ТПОЛ-10 Кл.т. 0,5 Ктт 600/5 Рег. № 1261-59	НТМИ-6-66 Кл.т. 0,5 Ктн 6000/100 Рег. № 2611-70	Меркурий 234 ART-00 PR Кл.т. 0,5S/1 Рег. № 75755-19	УСВ-3 Рег. № 51644-12	активная	±1,2	±3,3
						реактивная	±2,8	±5,7
4	ЗРУ-6 кВ НС-9, 2 СШ 6 кВ, яч. 11, КЛ 6 кВ Насосная-9	ТПОЛ-10 Кл.т. 0,5 Ктт 600/5 Рег. № 1261-59	НТМИ-6-66 Кл.т. 0,5 Ктн 6000/100 Рег. № 2611-70	Меркурий 234 ART-00 PR Кл.т. 0,5S/1 Рег. № 75755-19		активная	±1,2	±3,3
						реактивная	±2,8	±5,7
5	ЗРУ-6 кВ НС-1, 2 СШ 6 кВ, яч. 12	ТПЛ-10 Кл.т. 0,5 Ктт 150/5 Рег. № 1276-59	НТМИ-6 Кл.т. 0,5 Ктн 6000/100 Рег. № 831-53	Меркурий 234 ART-00 PR Кл.т. 0,5S/1 Рег. № 75755-19		активная	±1,2	±3,3
						реактивная	±2,8	±5,7
6	РУ-0,4 кВ НС-3, 2 СШ 0,4 кВ, яч. 9, ввод 0,4 кВ Т-2	Т-0,66 М У3 Кл.т. 0,5S Ктт 2000/5 Рег. № 71031-18	—	Меркурий 234 ART-03 PR Кл.т. 0,5S/1 Рег. № 75755-19		активная	±1,0	±3,1
						реактивная	±2,4	±5,3
7	ПС 110 кВ Северо- Западная, РУ-10 кВ, 3 сш 10 кВ, яч. 307, КЛ-10 кВ в сторону НС-2	ТОЛ-СЭЩ- 10-22 У2 Кл.т. 0,2S Ктт 150/5 Рег. № 32139-06	ЗНОЛ-СЭЩ- 10-1 У2 Кл.т. 0,5 Ктн (10000/√3)/(100/√3) Рег. № 35956-07	A1802RALQ- P4GB-DW-4 Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 31857-06		активная	±0,8	±1,5
						реактивная	±1,8	±3,0
8	ПС 110 кВ Северо- Западная, РУ-10 кВ, 1 сш 10 кВ, яч. 104, КЛ-10 кВ в сторону НС-2	ТОЛ-СЭЩ- 10-22 У2 Кл.т. 0,2S Ктт 150/5 Рег. № 32139-06	ЗНОЛ-СЭЩ- 10-1 У2 Кл.т. 0,5 Ктн (10000/√3)/(100/√3) Рег. № 35956-07	A1802RALQ- P4GB-DW-4 Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 31857-06		активная	±0,8	±1,5
						реактивная	±1,8	±3,0
9	ПС 110 кВ ГПП-1 Лисма, РУ-6 кВ,1 сш 6 кВ, яч. 13, КЛ-6 кВ в сторону НС-1	ТПЛ-10 Кл.т. 0,5 Ктт 150/5 Рег. № 1276-59	НТМИ-6 Кл.т. 0,5 Ктн 6000/100 Рег. № 831-53	СЭТ- 4ТМ.03М.01 Кл.т. 0,5S/1 Рег. № 36697-17		активная	±1,2	±3,3
						реактивная	±2,8	±5,7

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
10	ПС 110 кВ Восточная, РУ-6 кВ, 4 сш 6 кВ, яч. 46, КЛ-6 кВ в сторону НС-5	ТЛМ-10 Кл.т. 0,5 КТТ 150/5 Рег. № 2473-00	НАМИ-10-95УХЛ2 Кл.т. 0,5 КТН 6000/100 Рег. № 20186-00	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17	УСВ-3 Рег. № 51644-12	активная	±1,1	±3,0
						реактивная	±2,6	±4,8
11	ПС 110 кВ Восточная, РУ-6 кВ, 2 сш 6 кВ, яч. 20, КЛ-6 кВ в сторону НС-5	ТЛМ-10 Кл.т. 0,5 КТТ 150/5 Рег. № 2473-00	НАМИ-10-95УХЛ2 Кл.т. 0,5 КТН 6000/100 Рег. № 20186-00	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17		активная	±1,1	±3,0
						реактивная	±2,6	±4,8
12	ПС 110 кВ Восточная, РУ-6 кВ, 1 сш 6 кВ, яч. 1, КЛ-6 кВ в сторону НС-12	ТЛО-10 Кл.т. 0,2S КТТ 400/5 Рег. № 25433-11	НАМИ-10-95УХЛ2 Кл.т. 0,5 КТН 6000/100 Рег. № 20186-00	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17		активная	±0,8	±1,5
						реактивная	±1,8	±2,7
13	ПС 110 кВ Восточная, РУ-6 кВ, 3 сш 6 кВ, яч. 37, КЛ-6 кВ в сторону НС12	ТЛО-10 Кл.т. 0,2S КТТ 400/5 Рег. № 25433-11	НАМИ-10-95УХЛ2 Кл.т. 0,5 КТН 6000/100 Рег. № 20186-00	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/ 0,5 Рег. № 36697-17		активная	±0,8	±1,5
						реактивная	±1,8	±2,7
14	ПС 110 кВ Посоп, ЗРУ-10 кВ, 2 сш 10 кВ, яч.206, КЛ-10 кВ в сторону НС-14	ТОЛ-10 Кл.т. 0,2S КТТ 100/5 Рег. № 47959-16	ЗНОЛ.06.4-10 У3 Кл.т. 0,5 КТН (10000/√3)/(100/√3) Рег. № 46738-11	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/ 0,5 Рег. № 36697-12		активная	±0,8	±1,5
						реактивная	±1,8	±2,7
15	ПС 110 кВ Посоп, ЗРУ-10 кВ, 3 сш 10 кВ, яч. 305, КЛ-10 кВ в сторону НС-14	ТОЛ-10 Кл.т. 0,2S КТТ 100/5 Рег. № 47959-16	ЗНОЛ.06.4-10 У3 Кл.т. 0,5 КТН (10000/√3)/(100/√3) Рег. № 46738-11	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/ 0,5 Рег. № 36697-12		активная	±0,8	±1,5
						реактивная	±1,8	±2,7
16	ЗРУ-6 кВ НС-4, ЩУ- 0,4 кВ, Ввод 0,4 кВ, КЛ 0,4 кВ ф. Вымпелком	—	—	Меркурий 234 ART-02 PR Кл.т. 1/2 Рег. № 75755-19		активная	±1,1	±3,2
						реактивная	±2,4	±6,4

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
17	ЗРУ-0,4 кВ НС-3, ШУ-0,4 кВ Медтехника, КЛ 0,4 кВ ф. Медтехника	Т-0,66 У3 Кл.т. 0,5 S КТТ 200/5 Рег. № 71031-18	—	Меркурий 234 ART-03 PR Кл.т. 0,5S/1 Рег. № 75755-19	УСВ-3 Рег. № 51644-12	активная	±1,0	±3,1
						реактивная	±2,4	±5,3
18	ЗРУ-0,4 кВ НС-3, ШР 0,4 кВ Сотес, КЛ 0,4 кВ ф. Сотес	Т-0,66 У3 Кл.т. 0,5S КТТ 75/5 Рег. № 71031-18	—	Меркурий 234 ART-03 PR Кл.т. 0,5S/1 Рег. № 75755-19		активная	±1,0	±3,1
						реактивная	±2,4	±5,3
19	ЗРУ-0,4 кВ НС-3, ШУ 0,4 кВ Климов, КЛ- 0,4 кВ ф. ИП Климов	—	—	Меркурий 234 ART-02 PR Кл.т. 1/2 Рег. № 75755-19		активная	±1,1	±3,2
						реактивная	±2,4	±6,4
20	РУ-0,4 кВ НС-6, 1 сш 0,4 кВ, КЛ-0,4 кВ ф. Саранскгорводоканал	Т-0,66 У3 Кл.т. 0,5 КТТ 300/5 Рег. № 52667-13	—	Меркурий 234 ARTM-03 PB.R Кл.т. 0,5S/1 Рег. № 48266-11		активная	±1,0	±3,2
						реактивная	±2,4	±5,2
21	ЗРУ-0,4 кВ НС-3, 2 СШ 0,4 кВ, яч. 7, ШУ 0,4 кВ РСК, КЛ 0,4 кВ ф. РСК	ТТИ-А Кл.т. 0,5 КТТ 200/5 Рег. № 28139-12	—	Меркурий 234 ART-03 PR Кл.т. 0,5S/1 Рег. № 75755-19	УСВ-3 Рег. № 51644-12	активная	±1,0	±3,2
						реактивная	±2,4	±5,6
22	РУ-0,4 кВ НС-6, 2 сш 0,4 кВ, КЛ-0,4 кВ ф. Саранскгорводоканал	Т-0,66 У3 Кл.т. 0,5 КТТ 300/5 Рег. № 52667-13	—	Меркурий 234 ARTM-03 PB.R Кл.т. 0,5S/1 Рег. № 48266-11		активная	±1,0	±3,2
						реактивная	±2,4	±5,2
23	ЗРУ-0,4 кВ НС-3, ШР-0,4 кВ Оримэкс, КЛ 0,4 кВ Оримэкс	—	—	Меркурий 234 ART-02 PR Кл.т. 1/2 Рег. № 75755-19		активная	±1,1	±3,2
						реактивная	±2,4	±6,4
24	ЗРУ-0,4 кВ НС-3, ШУ 0,4 кВ Бикбаев, КЛ 0,4 кВ ф. ИП Бикбаев	Т-0,66 У3 Кл.т. 0,5 КТТ 150/5 Рег. № 52667-13	—	Меркурий 234 ART-03 PR Кл.т. 0,5S/1 Рег. № 75755-19		активная	±1,0	±3,2
						реактивная	±2,4	±5,6

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
25	ЗРУ-0,4 кВ НС-3, ШС-1 0,4 кВ ИП Сафроненков, КЛ 0,4 кВ ф. ИП Сафроненков	ТТИ-А Кл.т. 0,5 Ктт 100/5 Рег. № 28139-12	—	Меркурий 234 ART-03 PR Кл.т. 0,5S/1 Рег. № 75755-19	УСВ-3 Рег. № 51644-12	активная	±1,0	±3,2
						реактивная	±2,4	±5,6
26	ЗРУ-0,4 кВ НС-3, ШС-0,4 кВ Минпол, КЛ 0,4 кВ ф. Минпол	Т-0,66 Кл.т. 0,5 S Ктт 300/5 Рег. № 67928-17	—	Меркурий 234 ART-03 PR Кл.т. 0,5S/1 Рег. № 75755-19		активная	±1,0	±3,1
						реактивная	±2,4	±5,3
27	ЗРУ-6 кВ НС-7, ЩС-1 0,4 кВ Подвалов, КЛ 0,4 кВ ф. ИП Подвалов	ТТИ-А Кл.т. 0,5 Ктт 100/5 Рег. № 28139-12	—	Меркурий 234 ART-03 PR Кл.т. 0,5S/1 Рег. № 75755-19		активная	±1,0	±3,2
						реактивная	±2,4	±5,6
28	ЗРУ-6 кВ НС-7, Сб. СН № 2 0,4 кВ, КЛ 0,4 кВ ф. МТС	—	—	Меркурий 234 ART-02 PR Кл.т. 1/2 Рег. № 75755-19		активная	±1,1	±3,2
						реактивная	±2,4	±6,4
29	ЗРУ-6 кВ НС-7, Сб. СН №2 0,4 кВ, КЛ 0,4 кВ ф. Заречный	Т-0,66 У3 Кл.т. 0,5S Ктт 50/5 Рег. № 71031-18	—	Меркурий 234 ART-03 PR Кл.т. 0,5S/1 Рег. № 75755-19		активная	±1,0	±3,1
						реактивная	±2,4	±5,3
30	ЗРУ-6 кВ НС-2, ЩУ-0,4 кВ, Ввод 0,4 кВ, КЛ 0,4 кВ ф. Вымпелком	—	—	Меркурий 234 ARTM-02 PBR.R Кл.т. 1/2 Рег. № 75755-19		активная	±1,1	±3,2
						реактивная	±2,4	±6,4
31	РУ-0,4 кВ, НС-6, 2 СШ 0,4 кВ, яч. 7, КЛ 0,4 кВ, ф. ИП Нугаев	ТТИ-А Кл.т. 0,5 Ктт 50/5 Рег. № 28139-12	—	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл.т. 0,5S/1 Рег. № 23345-07		активная	±1,0	±3,2
						реактивная	±2,4	±5,6

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
32	РУ-6 кВ Насосной станции ТМ-3, 1 СШ 6 кВ, яч.5, ЛЭП 6 кВ ввод 1	ТЛП-10 Кл.т. 0,5S Ктт 200/5 Рег. № 30709-11	ЗНОЛП-ЭК-6 Кл.т. 0,5 Ктн (6000/√3)/(100/√3) Рег. № 68841-17	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл.т. 0,5S/1 Рег. № 36697-17	УСВ-3 Рег. № 51644-12	активная	±1,2	±3,2
						реактивная	±2,8	±5,4
33	РУ-6 кВ Насосной станции ТМ-3, 2 СШ 6 кВ, яч.10, ЛЭП 6 кВ ввод 2	ТЛП-10 Кл.т. 0,5S Ктт 200/5 Рег. № 30709-11	ЗНОЛП-ЭК-6 Кл.т. 0,5 Ктн (6000/√3)/(100/√3) Рег. № 68841-17	СЭТ-4ТМ.03М.01 Кл.т. 0,5S/1 Рег. № 36697-17		активная	±1,2	±3,2
						реактивная	±2,8	±5,4
Пределы допускаемой абсолютной погрешности смещения шкалы времени компонентов СОЕВ АИИС КУЭ относительно национальной шкалы координированного времени UTC (SU), с							±5	

Примечания:

1. Характеристики погрешности ИК даны для измерений электроэнергии и средней мощности (получасовой).
2. В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности 0,95.
3. Погрешность в рабочих условиях указана для $\cos\varphi=0,8$ инд $I=0,02(0,05) \cdot I_{ном}$ и температуры окружающего воздуха в месте расположения счетчиков электроэнергии для ИК № 1-33 от 0 до плюс 40 °С
4. Допускается замена ТТ, ТН, счетчика и УСВ 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.
5. Допускается замена сервера без изменения используемого ПО (при условии сохранения цифрового идентификатора ПО).
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.

Таблица 3 – Основные метрологические характеристики ИК

Наименование характеристики	Значение
Количество измерительных каналов	33
Нормальные условия: параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - частота, Гц - коэффициент мощности $\cos\varphi$ - температура окружающей среды, °C	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, °C - температура окружающей среды в месте расположения счетчиков, °C - температура окружающей среды в месте расположения сервера, °C	от 90 до 110 от 2(5) до 120 от 0,5 инд до 0,8 емк от 49,6 до 50,4 от -40 до +70 от 0 до +40 от +10 до +30
Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов: Счетчики: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее: для электросчетчика Меркурий 234 ART-00 PR для электросчетчика Меркурий 234 ART-03 PR для электросчетчика A1802RALQ-P4GB-DW-4 для электросчетчика СЭТ-4ТМ.03М.01 для электросчетчика СЭТ-4ТМ.03М для электросчетчика Меркурий 234 ART-02 PR для электросчетчика Меркурий 234 ARTM-03 PB.R для электросчетчика Меркурий 234 ARTM-02 PBR.R для электросчетчика Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN - среднее время восстановления работоспособности, ч Сервер: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч	140000 140000 120000 220000 165000 140000 140000 140000 140000 2 70000 1
Глубина хранения информации Счетчики: - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, 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 счетчика:

- параметрирования;
 - отсутствие напряжения по каждой фазе с фиксацией времени пропадаания и восстановления напряжения;
 - коррекции времени в счетчике с фиксацией даты и времени до и после коррекции часов счетчика;
 - результат самодиагностики;
 - перерывы питания;
 - журнал сервера:
 - параметрирования;
 - сбой, перерыв питания;
 - коррекции времени в счетчиках, сервере с фиксацией даты и времени до и после коррекции часов указанных устройств;
- Защищённость применяемых компонентов:
- механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:
 - счетчика;
 - 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 титульный лист паспорта-формуляра 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	Обозначение	Количество, шт./экз.
Трансформаторы тока	ТПОЛ-10	4
Трансформаторы тока проходные с литой изоляцией	ТПЛ-10	4
Трансформаторы тока	ТЛМ-10	4
Трансформаторы тока	ТЛО-10	4
Трансформаторы тока измерительные на номинальное напряжение 0,66 кВ	ТТИ-А	12
Трансформаторы тока	ТЛП-10	4
Трансформаторы тока	ТОЛ-СЭЩ-10	6
Трансформаторы тока опорные	ТОЛ-10-I	6

Продолжение таблицы 4

Наименование	Обозначение	Количество, шт./экз.
Трансформаторы тока	Т-0,66 УЗ	18
Трансформаторы тока	ТОЛ-10	6
Трансформаторы тока	Т-0,66	3
Трансформаторы тока	Т-0,66 М УЗ	3
Трансформаторы напряжения антирезонансные трехфазные	НАМИ-10-95УХЛ2	2
Трансформаторы напряжения	НТМИ-6-66	4
Трансформаторы напряжения	ЗНОЛ-СЭЩ-10	6
Трансформаторы напряжения заземляемые серии	ЗНОЛ	6
Трансформаторы напряжения заземляемые	ЗНОЛП-ЭК-6	6
Трансформаторы напряжения	НТМИ-6	2
Счетчики электрической энергии трехфазные статические	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN	1
Счетчики электрической энергии трехфазные многофункциональные	A1802RALQ-P4GB-DW-4	2
Счетчики электрической энергии многофункциональные	СЭТ-4ТМ.03М	6
Счетчики электрической энергии многофункциональные	СЭТ-4ТМ.03М.01	3
Счетчики электрической энергии статические трехфазные	Меркурий 234 ARTM-03 PR	2
Счетчики электрической энергии статические	Меркурий 234 ART-00 PR	5
Счетчики электрической энергии статические	Меркурий 234 ART-02 PR	4
Счетчики электрической энергии статические	Меркурий 234 ART-03 PR	9
Счетчики электрической энергии статические	Меркурий 234 ARTM-02 PBR.R	1
Устройства синхронизации времени	УСВ-3	1
Программное обеспечение	ПК «Энергосфера»	1
Паспорт-формуляр	ЕГ.01.118-ПФ	1

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «ГСИ. Методика измерений электрической энергии и мощности с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) НС г. Саранск, аттестованном ООО «ПИКА», г. Владимир, уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц RA.RU.315181.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

ГОСТ 22261-94 «Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия»

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

Правообладатель

Филиал «Мордовский» Публичного акционерного общества «Т «Плюс»
(Филиал «Мордовский» ПАО «Т «Плюс»)
ИНН 6315376946
Адрес: 430017, г. Саранск, Александровское ш., д 13
Телефон: 8 (8342) 29-98-37
Факс: 8 (8342) 29-98-32

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «ЕЭС-Гарант»
(ООО «ЕЭС-Гарант»)
ИНН 5024173259
Адрес: 143421, Московская обл., Красногорский р-н, 26 км автодороги «Балтия»,
бизнес-центр «Рига Ленд», стр. 3, офис 429 (часть «А»)
Телефон: 8 (495) 980-59-00
Факс: 8 (495) 980-59-08

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью «Спецэнергопроект»
(ООО «Спецэнергопроект»)
ИНН 7705362965
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: info@sepenergo.ru
Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.312429

В части вносимых изменений

Общество с ограниченной ответственностью «Проектный институт комплексной автоматизации»
(ООО «ПИКА»)
ИНН 3328009874
Адрес: 600016, Владимирская обл., г. Владимир, ул. Большая Нижегородская, д. 81,
каб. 307
Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.314709

Регистрационный № 87129-22

Лист № 1
Всего листов 20

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ЦТП г. Саранск

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ЦТП г. Саранск (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, многоуровневую автоматизированную систему с централизованным управлением и распределённой функцией измерений.

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

1-й уровень – измерительно-информационные комплексы (далее – ИИК), которые включают в себя трансформаторы тока (далее – ТТ) и счетчики активной и реактивной электроэнергии (далее – 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 (далее – ИВК) ЦТП г. Саранск, включающий в себя каналобразующую аппаратуру, сервер баз данных (далее – БД) АИИС КУЭ, автоматизированное рабочее место персонала (АРМ), устройство синхронизации времени УСВ-3 (далее – УСВ) и программное обеспечение (далее – ПО) ПК «Энергосфера».

ИВК предназначен для автоматизированного сбора и хранения результатов измерений, состояния средств измерений, подготовки и отправки отчетов в АО «АТС», АО «СО ЕЭС» и другие организации.

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 на сервер БД, где осуществляется вычисление электроэнергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ 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 ТСП/IP.

АИИС КУЭ имеет систему обеспечения единого времени (СОЕВ), которая охватывает уровень ИИК и ИВК. АИИС КУЭ оснащена УСВ, на основе приемника сигналов точного времени от глобальной навигационной спутниковой системы (ГЛОНАСС). Корректировка часов ИВК выполняется в автоматическом режиме с помощью устройства синхронизации времени УСВ-3. Контроль времени в счетчиках ИВК выполняет при каждом сеансе опроса. Корректировка часов счетчиков выполняется автоматически в случае расхождения времени часов в счетчике и ИВК на величину более ± 2 с.

Факты коррекции времени с фиксацией даты и времени до и после коррекции часов указанных устройств, отражаются в журнале событий сервера.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.

Заводской номер (№ 139) в цифровом формате указывается типографским способом в паспорте-формуляре АИИС КУЭ, а также на специальном информационном шильдике на передней дверце шкафа с сервером БД в составе уровня ИВК.

Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется ПК «Энергосфера», в состав которой входит модуль, указанный в таблице 1. ПК «Энергосфера» обеспечивает защиту программного обеспечения и измерительной информации паролями в соответствии с правами доступа. Средством защиты данных при передаче является кодирование данных, обеспечиваемое программным средством ПК «Энергосфера».

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО ПК «Энергосфера»

Идентификационные признаки	Значение
Идентификационное наименование ПО	ПК «Энергосфера» Библиотека pso_metr.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.1.1.1
Цифровой идентификатор ПО	СВЕВ6F6CA69318BED976E08A2BB7814B
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	MD5

ПК «Энергосфера» не влияет на метрологические характеристики измерительных каналов (далее – ИК) АИИС КУЭ, указанные в таблице 1.

Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений - «высокий» 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 ИК	Измерительные компоненты				Вид электро-энергии	Метрологические характеристики ИК	
		ТТ	ТН	Счётчик	УСВ		Основ-ная погреш-ность, %	Погреш-ность в рабочих усло-виях, %
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	ВРУ-0,4 кВ ЦТП-1 МЖК Квартал 47-48, 1 сш 0,4 кВ, КЛ 0,4 кВ от ТП 6 кВ №381	ТТИ-А Кл. т. 0,5 Ктт 50/5 Рег. № 28139-07	—	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 23345-07	УСВ-3 Рег. № 51644-12	активная	±1,0	±3,2
						реактивная	±2,4	±5,6
2	ВРУ-0,4 кВ ЦТП-1 МЖК Квартал 47-48, 2 сш 0,4 кВ, КЛ 0,4 кВ от ТП 6 кВ №381	ТТИ-А Кл. т. 0,5 Ктт 50/5 Рег. № 28139-07	—	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 23345-07		активная	±1,0	±3,2
						реактивная	±2,4	±5,6
3	ВРУ-0,4 кВ Квартал 47-48, сш 0,4 кВ, КЛ 0,4 кВ от ТП 6 кВ №64	ТТИ-А Кл. т. 0,5 Ктт 50/5 Рег. № 28139-12	—	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 23345-07		активная	±1,0	±3,2
						реактивная	±2,4	±5,6
4	ВРУ-0,4 кВ ЦТП-2 Квартал 47-48, сш 0,4 кВ, КЛ 0,4 кВ от ТП 6 кВ №14	ТТИ-А Кл. т. 0,5 Ктт 50/5 Рег. № 28139-12	—	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 23345-07		активная	±1,0	±3,2
						реактивная	±2,4	±5,6
5	ВРУ-0,4 кВ ЦТП Квартал 28-29, сш 0,4 кВ, КЛ 0,4 кВ от ТП 6 кВ №256	ТТИ-А Кл. т. 0,5 Ктт 100/5 Рег. № 28139-12	—	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 23345-07		активная	±1,0	±3,2
						реактивная	±2,4	±5,6

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
6	ВРУ-0,4 кВ ЦТП Квартал 32-33, сш 0,4 кВ, КЛ 0,4 кВ от ТП 6 кВ №86	ТТИ-А Кл. т. 0,5 КТТ 50/5 Рег. № 28139-12	—	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 23345-07	УСВ-3 Рег. № 51644-12	активная	±1,0	±3,2
						реактивная	±2,4	±5,6
7	ВРУ-0,4 кВ ЦТП Ленина 3А, 1 сш 0,4 кВ, КЛ 0,4 кВ от ТП 6 кВ №74	Т-0,66 У3 Кл. т. 0,5 КТТ 100/5 Рег. № 52667-13	—	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 23345-07		активная	±1,0	±3,2
						реактивная	±2,4	±5,6
8	ВРУ-0,4 кВ ЦТП Ленина 3А, 2 сш 0,4 кВ, КЛ 0,4 кВ от ТП 6 кВ №74	Т-0,66 У3 Кл. т. 0,5 КТТ 100/5 Рег. № 52667-13	—	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 23345-07		активная	±1,0	±3,2
						реактивная	±2,4	±5,6
9	ВРУ-0,4 кВ ЦТП-1 Квартал 18, 1 сш 0,4 кВ, КЛ 0,4 кВ от ТП 6 кВ №423	ТТИ-А Кл. т. 0,5 КТТ 50/5 Рег. № 28139-12	—	Меркурий 234 ART-03 PR Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 75755-19		активная	±1,0	±3,2
						реактивная	±2,4	±5,6
10	ВРУ-0,4 кВ ЦТП-1 Квартал 18, 2 сш 0,4 кВ, КЛ 0,4 кВ от ТП 6 кВ №423	ТТИ-А Кл. т. 0,5 КТТ 50/5 Рег. № 28139-12	—	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 23345-07		активная	±1,0	±3,2
						реактивная	±2,4	±5,6
11	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 9-10 Южная, сш 0,4 кВ, КЛ 0,4 кВ от ТП 6 кВ №154	ТШП-0,66 Кл. т. 0,5S КТТ 100/5 Рег. № 64182-16	—	Меркурий 234 ART-03 PR Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 75755-19		активная	±1,0	±3,3
						реактивная	±2,4	±5,7
12	ВРУ-0,4 кВ ТП1 Пункт учета тепл.эн., сш 0,4 кВ, КЛ 0,4 кВ в сторону ТП 6 кВ №515	—	—	Меркурий 230 ART-01 PQRSIN Кл. т. 1/2 Рег. № 23345-07		активная	±1,0	±3,3
						реактивная	±2,0	±6,4

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
13	ВРУ-0,4 кВ ЦТП Большевистская 25Б, сш 0,4 кВ	ТТИ-А Кл. т. 0,5 Ктт 75/5 Рег. № 28139-12	—	Меркурий 234 ART-03 PR Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 75755-19	УСВ-3 Рег. № 51644-12	активная	±1,0	±3,2
						реактивная	±2,4	±5,6
14	ВРУ-0,4 кВ ЦТП Володарского 60А, сш 0,4 кВ	ТШП-0,66 Кл. т. 0,5S Ктт 200/5 Рег. № 64182-16	—	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 23345-07		активная	±1,0	±3,3
						реактивная	±2,4	±5,7
15	ВРУ-0,4 кВ ЦТП Володарского 92Б, 1 сш 0,4 кВ, КЛ 0,4 кВ от ТП 6 кВ №24	ТОП-0,66 Кл. т. 0,5S Ктт 75/5 Рег. № 47959-16	—	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 23345-07		активная	±1,0	±3,1
						реактивная	±2,4	±5,3
16	ВРУ-0,4 кВ ЦТП Володарского 92Б, 2 сш 0,4 кВ, КЛ 0,4 кВ от ТП 6 кВ №24	ТОП-0,66 Кл. т. 0,5S Ктт 50/5 Рег. № 47959-16	—	Меркурий 234 ART-03 PR Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 75755-19		активная	±1,0	±3,1
						реактивная	±2,4	±5,3
17	ВРУ-0,4 кВ ЦТП Квартал 12, сш 0,4 кВ, КЛ 0,4 кВ от ТП 6 кВ №116	—	—	Меркурий 234 ART-02 PR Кл. т. 1/2 Рег. № 75755-19		активная	±1,1	±3,2
						реактивная	±2,4	±6,4
18	ВРУ-0,4 кВ ЦТП Квартал 121, 1 сш 0,4 кВ, КЛ 0,4 кВ от ТП 6 кВ №100	ТОП-0,66 Кл. т. 0,5S Ктт 50/5 Рег. № 47959-16	—	Меркурий 234 ART-03 PR Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 75755-19		активная	±1,0	±3,3
						реактивная	±2,4	±5,7
19	ВРУ-0,4 кВ ЦТП Квартал 121, 2 сш 0,4 кВ, КЛ 0,4 кВ от ВРУ-0,4 кВ №2 жилого дома ул. Федосеенко 2	ТОП-0,66 Кл. т. 0,5S Ктт 50/5 Рег. № 47959-16	—	Меркурий 234 ART-03 PR Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 75755-19		активная	±1,0	±3,3
						реактивная	±2,4	±5,7

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
20	ВРУ-0,4 кВ Котельной 22-23, 1 сш 0,4 кВ, КЛ 0,4 кВ от ТП 6 кВ №269	ТШП-0,66 Кл. т. 0,5S Ктт 600/5 Рег. № 64182-16	—	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 23345-07		активная реактивная	±1,0 ±2,4	±3,3 ±5,7
21	ВРУ-0,4 кВ ЦТП Терешковой 66Б, сш 0,4 кВ, КЛ 0,4 кВ от ТП 6 кВ №242	ТШП-0,66 Кл. т. 0,5S Ктт 150/5 Рег. № 64182-16	—	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 23345-07	УСВ-3 Рег. № 51644-12	активная реактивная	±1,0 ±2,4	±3,3 ±5,7
22	ВРУ-0,4 кВ ЦТП Коммунистическая 17Б, сш 0,4 кВ, КЛ 0,4 кВ от ТП 6 кВ №98	ТШП-0,66 Кл. т. 0,5S Ктт 100/5 Рег. № 64182-16	—	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 23345-07		активная реактивная	±1,0 ±2,4	±3,3 ±5,7
23	ВРУ-0,4 кВ ЦТП Советская 31Б, сш 0,4 кВ, КЛ 0,4 кВ от ТП 6 кВ №473	ТШП-0,66 Кл. т. 0,5S Ктт 150/5 Рег. № 64182-16	—	Меркурий 234 ART-03 PR Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 75755-19		активная реактивная	±1,0 ±2,4	±3,3 ±5,7
24	ВРУ-0,4 кВ ЦТП Школа №16, сш 0,4 кВ, КЛ 0,4 кВ от ТП 6 кВ №470	ТШП-0,66 Кл. т. 0,5S Ктт 200/5 Рег. № 64182-16	—	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 23345-07		активная реактивная	±1,0 ±2,4	±3,3 ±5,7
25	ВРУ-0,4 кВ ЦТП Коммунистическая 95А, сш 0,4 кВ, КЛ 0,4 кВ от ТП 6 кВ №142	ТОП-0,66 Кл. т. 0,5S Ктт 50/5 Рег. № 47959-16	—	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 23345-07		активная реактивная	±1,0 ±2,4	±3,3 ±5,7
26	ВРУ-0,4 кВ теплопункта ул. Ст. Разина 40Б, сш 0,4 кВ	ТТИ-А Кл. т. 0,5 Ктт 50/5 Рег. № 28139-12	—	Меркурий 230 ART-03 PRSIDN Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 23345-07		активная реактивная	±1,0 ±2,4	±3,2 ±5,6

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
27	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 10 СВ, 1 сш 0,4 кВ, КЛ 0,4 кВ от ТП 6 кВ №491	ТШП-0,66 Кл. т. 0,5S КТТ 100/5 Рег. № 64182-16	—	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 23345-07	УСВ-3 Рег. № 51644-12	активная	±1,0	±3,3
						реактивная	±2,4	±5,7
28	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 10 СВ, 2 сш 0,4 кВ, КЛ 0,4 кВ от ТП 6 кВ № 491	ТШП-0,66 Кл. т. 0,5S КТТ 100/5 Рег. № 64182-16	—	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 23345-07		активная	±1,0	±3,3
						реактивная	±2,4	±5,7
29	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 1 СВ, сш 0,4 кВ, КЛ 0,4 кВ от ТП 6 кВ №265	ТТИ-А Кл. т. 0,5 КТТ 100/5 Рег. № 28139-07 ТТИ-А Кл. т. 0,5 КТТ 100/5 Рег. № 28139-12	—	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 23345-07	УСВ-3 Рег. № 51644-12	активная	±1,0	±3,2
						реактивная	±2,4	±5,6
30	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 11 СВ, 1 сш 0,4 кВ, КЛ 0,4 кВ от ТП 6 кВ №493	ТШП-0,66 Кл. т. 0,5S КТТ 100/5 Рег. № 64182-16	—	Меркурий 234 ART-03 PR Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 75755-19		активная	±1,0	±3,3
						реактивная	±2,4	±5,7
31	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 11 СВ, 2 сш 0,4 кВ, КЛ 0,4 кВ от ТП 6 кВ №493	ТШП-0,66 Кл. т. 0,5S КТТ 100/5 Рег. № 64182-16	—	Меркурий 234 ART-03 PR Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 75755-19	УСВ-3 Рег. № 51644-12	активная	±1,0	±3,3
						реактивная	±2,4	±5,7
32	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 12 СВ, 1 сш 0,4 кВ, КЛ 0,4 кВ от ТП 6 кВ №545	ТТИ-А Кл. т. 0,5 КТТ 100/5 Рег. № 28139-07	—	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 23345-07		активная	±1,0	±3,2
						реактивная	±2,4	±5,6

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
33	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 12 СВ, 2 сш 0,4 кВ, КЛ 0,4 кВ от ТП 6 кВ №545	ТТИ-А Кл. т. 0,5 КТТ 100/5 Рег. № 28139-07	—	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 23345-07		активная	±1,0	±3,2
						реактивная	±2,4	±5,6
34	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 13 СВ, 1 сш 0,4 кВ, КЛ 0,4 кВ от ТП 6 кВ №550	ТШП-0,66 Кл. т. 0,5S КТТ 100/5 Рег. № 64182-16	—	Меркурий 234 ART-03 PR Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 75755-19		активная	±1,0	±3,3
						реактивная	±2,4	±5,7
35	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 13 СВ, 2 сш 0,4 кВ, КЛ 0,4 кВ от ТП 6 кВ №550	ТШП-0,66 Кл. т. 0,5S КТТ 100/5 Рег. № 64182-16	—	Меркурий 234 ART-03 PR Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 75755-19	УСВ-3 Рег. № 51644-12	активная	±1,0	±3,3
						реактивная	±2,4	±5,7
36	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 14 СВ, 1 сш 0,4 кВ, КЛ 0,4 кВ от ТП 6 кВ №552	ТШП 0,66 Кл. т. 0,5 КТТ 400/5 Рег. № 15173-96	—	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 23345-02		активная	±1,0	±3,2
						реактивная	±2,4	±5,2
37	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 14 СВ, 2 сш 0,4 кВ, КЛ 0,4 кВ от ТП 6 кВ №552	ТШП 0,66 Кл. т. 0,5 КТТ 400/5 Рег. № 15173-96	—	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 23345-02		активная	±1,0	±3,2
						реактивная	±2,4	±5,2
38	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 15 СВ, 1 сш 0,4 кВ, КЛ 0,4 кВ от ТП 6 кВ №552	ТШП-0,66 Кл. т. 0,5S КТТ 200/5 Рег. № 64182-16	—	Меркурий 234 ART-03 PR Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 75755-19		активная	±1,0	±3,1
						реактивная	±2,4	±5,3
39	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 15 СВ, 2 сш 0,4 кВ, КЛ 0,4 кВ от ТП 6 кВ №552	ТШП-0,66 Кл. т. 0,5S КТТ 200/5 Рег. № 64182-16	—	Меркурий 234 ART-03 PR Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 75755-19		активная	±1,0	±3,3
						реактивная	±2,4	±5,7

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
40	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 16 СВ, 1 сш 0,4 кВ, КЛ 0,4 кВ от ТП 6 кВ №554	ТШП-0,66 Кл. т. 0,5S КТТ 300/5 Рег. № 64182-16	—	Меркурий 234 ART-03 PR Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 75755-19		активная	±1,0	±3,3
						реактивная	±2,4	±5,7
41	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 16 СВ, 2 сш 0,4 кВ, КЛ 0,4 кВ от ТП 6 кВ № 554	ТШП-0,66 Кл. т. 0,5S КТТ 300/5 Рег. № 64182-16	—	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 23345-07		активная	±1,0	±3,3
						реактивная	±2,4	±5,7
42	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 18 СВ, 1 сш 0,4 кВ, КЛ 0,4 кВ от ТП 6 кВ №659	ТШП-0,66 Кл. т. 0,5S КТТ 200/5 Рег. № 64182-16	—	Меркурий 234 ART-03 PR Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 75755-19	УСВ-3 Рег. № 51644-12	активная	±1,0	±3,3
						реактивная	±2,4	±5,7
43	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 18 СВ, 2 сш 0,4 кВ, КЛ 0,4 кВ от ТП 6 кВ №659	ТШП-0,66 Кл. т. 0,5S КТТ 200/5 Рег. № 64182-16	—	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 23345-07		активная	±1,0	±3,3
						реактивная	±2,4	±5,7
44	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 2 СВ, сш 0,4 кВ, КЛ 0,4 кВ от ТП 6 кВ №97	ТШП-0,66 Кл. т. 0,5S КТТ 150/5 Рег. № 64182-16	—	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 23345-07		активная	±1,0	±3,3
						реактивная	±2,4	±5,7
45	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 3 СВ, сш 0,4 кВ, КЛ 0,4 кВ от ТП 6 кВ №244	ТТИ-А Кл. т. 0,5 КТТ 100/5 Рег. № 28139-07	—	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 23345-07		активная	±1,0	±3,2
						реактивная	±2,4	±5,6
46	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 4 СВ, сш 0,4 кВ, КЛ 0,4 кВ от ТП 6 кВ №123	ТШП-0,66 Кл. т. 0,5S КТТ 100/5 Рег. № 64182-16	—	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 23345-07		активная	±1,0	±3,3
						реактивная	±2,4	±5,7

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
47	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 5 СВ, сш 0,4 кВ, КЛ 0,4 кВ от ТП 6 кВ №383	ТШП-0,66 Кл. т. 0,5S КТТ 100/5 Рег. № 64182-16	—	Меркурий 234 ART-03 PR Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 75755-19		активная	±1,0	±3,3
						реактивная	±2,4	±5,7
48	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 6 СВ, сш 0,4 кВ, КЛ 0,4 кВ от ТП 6 кВ №384	Т-0,66-1 Кл. т. 0,5S КТТ 50/5 Рег. № 67928-17	—	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 23345-07		активная	±1,0	±3,1
						реактивная	±2,4	±5,3
49	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 7 СВ, сш 0,4 кВ, КЛ 0,4 кВ от ТП 6 кВ №435	ТТИ-А Кл. т. 0,5 КТТ 200/5 Рег. № 28139-12	—	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 23345-07	УСВ-3 Рег. № 51644-12	активная	±1,0	±3,2
						реактивная	±2,4	±5,6
50	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 8 СВ, 1 сш 0,4 кВ, КЛ 0,4 кВ от ТП 6 кВ №438	ТШП-0,66 Кл. т. 0,5S КТТ 100/5 Рег. № 64182-16	—	Меркурий 234 ART-03 PR Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 75755-19		активная	±1,0	±3,3
						реактивная	±2,4	±5,7
51	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 8 СВ, 2 сш 0,4 кВ, КЛ 0,4 кВ от ТП 6 кВ №438	ТШП-0,66 Кл. т. 0,5S КТТ 200/5 Рег. № 64182-16	—	Меркурий 234 ART-03 PR Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 75755-19		активная	±1,0	±3,3
						реактивная	±2,4	±5,7
52	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 9 СВ, сш 0,4 кВ	ТШП-0,66 Кл. т. 0,5S КТТ 150/5 Рег. № 64182-16	—	Меркурий 230 ART-03 PRSIDN Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 23345-07		активная	±1,0	±3,3
						реактивная	±2,4	±5,7
53	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 12 А СВ, 1 сш 0,4 кВ, КЛ 0,4 кВ от ТП 6 кВ №658	ТТИ-А Кл. т. 0,5 КТТ 200/5 Рег. № 28139-07	—	Меркурий 234 ART-03 PR Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 75755-19		активная	±1,0	±3,2
						реактивная	±2,4	±5,6

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
54	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 12 А СВ, 2 сш 0,4 кВ, КЛ 0,4 кВ от ТП 6 кВ №658	ТТИ-А Кл. т. 0,5 КТТ 200/5 Рег. № 28139-12	—	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 23345-07		активная	±1,0	±3,2
						реактивная	±2,4	±5,6
55	ВРУ-0,4 кВ ТП Авторемзавод, сш 0,4 кВ	Т-0,66 Кл. т. 0,5 КТТ 100/5 Рег. № 52667-13	—	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 23345-07		активная	±1,0	±3,2
						реактивная	±2,4	±5,6
56	ВРУ-0,4 кВ ЦТП Роддом № 2, сш 0,4 кВ	ТШП-0,66 Кл. т. 0,5S КТТ 200/5 Рег. № 64182-16	—	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 23345-07		активная	±1,0	±3,3
						реактивная	±2,4	±5,7
57	ТП 10 кВ 323Г, РУ-0,4 кВ, 2 сш 0,4 кВ, руб.1, КЛ 0,4 кВ в сторону ВРУ-0,4 кВ ЦТП ул. Солнечная 27, корп.3	ТТИ-А Кл. т. 0,5 КТТ 100/5 Рег. № 28139-07	—	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 23345-07		активная	±1,0	±3,2
						реактивная	±2,4	±5,6
58	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 4А СВ, 1 сш 0,4 кВ, КЛ 0,4 кВ от ВРУ 0,4 кВ Жилого дома №167	—	—	Меркурий 230 ART-01 PQRSIN Кл. т. 1/2 Рег. № 23345-07		активная	±1,1	±3,2
					УСВ-3 Рег. № 51644-12	реактивная	±2,4	±6,4
59	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 10, 1 сш 0,4 кВ, КЛ 0,4 кВ от ТП 10 кВ №600	ТТН Кл. т. 0,5 КТТ 300/5 Рег. № 75345-19	—	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 23345-07		активная	±1,0	±3,2
						реактивная	±2,4	±5,6
60	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 10, 2 сш 0,4 кВ, КЛ 0,4 кВ от ТП 10 кВ №598	ТТН Кл. т. 0,5 КТТ 300/5 Рег. № 75345-19	—	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 23345-07		активная	±1,0	±3,2
						реактивная	±2,4	±5,6

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
61	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 1-1, сш 0,4 кВ	ТОП-0,66 Кл. т. 0,5S Ктт 50/5 Рег. № 47959-16	—	Меркурий 234 ART-03 PR Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 75755-19		активная	±1,0	±3,3
						реактивная	±2,4	±5,7
62	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 1-2, сш 0,4 кВ	ТШП-0,66 Кл. т. 0,5S Ктт 100/5 Рег. № 64182-16	—	Меркурий 234 ART-03 PR Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 75755-19		активная	±1,0	±3,3
						реактивная	±2,4	±5,7
63	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 1-3, сш 0,4 кВ, КЛ 0,4 кВ от ТП 10 кВ №372	ТОП-0,66 Кл. т. 0,5S Ктт 50/5 Рег. № 47959-16	—	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 23345-07		активная	±1,0	±3,3
						реактивная	±2,4	±5,7
64	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 2-3, сш 0,4 кВ	ТТИ-А Кл. т. 0,5 Ктт 75/5 Рег. № 28139-07	—	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 23345-07		активная	±1,0	±3,2
						реактивная	±2,4	±5,6
65	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 1-4, сш 0,4 кВ, КЛ 0,4 кВ от ТП 10 кВ №342	Т-0,66 УЗ Кл. т. 0,5 Ктт 50/5 Рег. № 71031-18	—	Меркурий 234 ART-03 PR Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 75755-19		активная	±1,0	±3,2
						реактивная	±2,4	±5,6
66	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 1-5, сш 0,4 кВ, КЛ 0,4 кВ от ТП 10 кВ №313	ТОП-0,66 Кл. т. 0,5S Ктт 30/5 Рег. № 47959-16	—	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 23345-07		активная	±1,0	±3,1
						реактивная	±2,4	±5,3
67	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 1-6, сш 0,4 кВ, КЛ 0,4 кВ от ТП 10 кВ №205	Т-0,66 Кл. т. 0,5 Ктт 100/5 Рег. № 67928-17	—	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 23345-07	УСВ-3 Рег. № 51644-12	активная	±1,0	±3,2
						реактивная	±2,4	±5,6

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
68	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 1-7, 1 сш 0,4 кВ	—	—	Меркурий 234 ART-02 PR Кл. т. 1/2 Рег. № 75755-19		активная	±1,1	±3,2
						реактивная	±2,4	±6,4
69	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 1-7, 2 сш 0,4 кВ	—	—	Меркурий 234 ART-02 PR Кл. т. 1/2 Рег. № 75755-19		активная	±1,1	±3,2
						реактивная	±2,4	±6,4
70	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 1-8, сш 0,4 кВ	Т-0,66 УЗ Кл. т. 0,5 КТТ 100/5 Рег. № 52667-13	—	Меркурий 234 ART-03 PR Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 75755-19		активная	±1,0	±3,2
						реактивная	±2,4	±5,6
71	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 1-9, 1 сш 0,4 кВ, КЛ 0,4 кВ от ТП 10 кВ №559	Т-0,66 УЗ Кл. т. 0,5 КТТ 100/5 Рег. № 52667-13	—	Меркурий 234 ART-03 PR Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 75755-19		активная	±1,0	±3,2
						реактивная	±2,4	±5,6
72	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 1-9, 2 сш 0,4 кВ, КЛ 0,4 кВ от ТП 10 кВ №559	Т-0,66 УЗ Кл. т. 0,5 КТТ 100/5 Рег. № 52667-13	—	Меркурий 234 ART-03 PR Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 75755-19		активная	±1,0	±3,2
						реактивная	±2,4	±5,6
73	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 2-1, сш 0,4 кВ	ТТИ-А Кл. т. 0,5 КТТ 200/5 Рег. № 28139-07	—	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 23345-07		активная	±1,0	±3,2
						реактивная	±2,4	±5,6

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
74	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 2-2, сш 0,4 кВ, КЛ 0,4 кВ от ТП 10 кВ №215	ТТИ-А Кл. т. 0,5 КТТ 100/5 Рег. № 28139-07 ТТИ-А Кл. т. 0,5 КТТ 100/5 Рег. № 28139-12	—	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 23345-07	УСВ-3 Рег. № 51644-12	активная	±1,0	±3,2
						реактивная	±2,4	±5,6
75	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 2-4, сш 0,4 кВ, КЛ 0,4 кВ от ТП 10 кВ №347	ТОП-0,66 Кл. т. 0,5S КТТ 50/5 Рег. № 47959-16	—	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 23345-07		активная	±1,0	±3,3
						реактивная	±2,4	±5,7
76	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 2-5, сш 0,4 кВ, КЛ 0,4 кВ от ТП 10 кВ №282	ТШП-0,66 Кл. т. 0,5S КТТ 200/5 Рег. № 64182-16	—	Меркурий 234 ART-03 PR Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 75755-19		активная	±1,0	±3,3
						реактивная	±2,4	±5,7
77	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 2-6, сш 0,4 кВ, КЛ 0,4 кВ от ТП 10 кВ №369	ТШП-0,66 Кл. т. 0,5S КТТ 100/5 Рег. № 64182-16	—	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 23345-07		активная	±1,0	±3,3
						реактивная	±2,4	±5,7
78	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 2-7, сш 0,4 кВ	Т-0,66 УЗ Кл. т. 0,5 КТТ 100/5 Рег. № 52667-13	—	Меркурий 234 ART-03 PR Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 75755-19		активная	±1,0	±3,2
						реактивная	±2,4	±5,6
79	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 2-8, сш 0,4 кВ	Т-0,66 УЗ Кл. т. 0,5 КТТ 100/5 Рег. № 36382-07	—	Меркурий 234 ART-03 PR Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 75755-19		активная	±1,0	±3,2
						реактивная	±2,4	±5,6

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
80	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 2-9, 1 сш 0,4 кВ, КЛ 0,4 кВ от ТП 10 кВ №560	Т-0,66 УЗ Кл. т. 0,5 КТТ 100/5 Рег. № 52667-13	—	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 23345-07	УСВ-3 Рег. № 51644-12	активная	±1,0	±3,2
						реактивная	±2,4	±5,6
81	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 2-9, 2 сш 0,4 кВ, КЛ 0,4 кВ от ТП 10 кВ №560	Т-0,66 УЗ Кл. т. 0,5 КТТ 100/5 Рег. № 52667-13	—	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 23345-07		активная	±1,0	±3,2
						реактивная	±2,4	±5,6
82	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 3-2, сш 0,4 кВ, КЛ 0,4 кВ от ТП 10 кВ №213	ТШП-0,66 Кл. т. 0,5S КТТ 100/5 Рег. № 64182-16	—	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 23345-07		активная	±1,0	±3,3
						реактивная	±2,4	±5,7
83	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 66, 1 сш 0,4 кВ, КЛ 0,4 кВ от ТП 10 кВ №466	ТШП-0,66 Кл. т. 0,5S КТТ 100/5 Рег. № 64182-16	—	Меркурий 234 ART-03 PR Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 75755-19		активная	±1,0	±3,3
						реактивная	±2,4	±5,7
84	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 66, 2 сш 0,4 кВ, КЛ 0,4 кВ от ТП 10 кВ №466	ТШП-0,66 Кл. т. 0,5S КТТ 100/5 Рег. № 64182-16	—	Меркурий 234 ART-03 PR Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 75755-19		активная	±1,0	±3,3
						реактивная	±2,4	±5,7
85	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 71, 1 сш 0,4 кВ, КЛ 0,4 кВ от ТП 10 кВ №467	ТТИ-А Кл. т. 0,5 КТТ 600/5 Рег. № 28139-07	—	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 23345-07		активная	±1,0	±3,2
						реактивная	±2,4	±5,6
86	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 71, 2 сш 0,4 кВ, КЛ 0,4 кВ от ТП 10 кВ №467	Т-0,66 УЗ Кл. т. 0,5 КТТ 150/5 Рег. № 52667-13	—	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 23345-07		активная	±1,0	±3,2
						реактивная	±2,4	±5,6

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
87	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 76, сш 0,4 кВ	—	—	Меркурий 234 ART-02 PR Кл. т. 1/2 Рег. № 75755-19		активная реактивная	±1,1 ±2,4	±3,2 ±6,4
88	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 1 Пос ТЭЦ-2, сш 0,4 кВ, КЛ 0,4 кВ в сторону ТП 6 кВ №189	ТОП-0,66 Кл. т. 0,5S КТТ 75/5 Рег. № 47959-16	—	Меркурий 234 ART-03 PR Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 75755-19	УСВ-3 Рег. № 51644-12	активная реактивная	±1,0 ±2,4	±3,1 ±5,3
89	ВРУ-0,4 кВ ЦТП 2 Пос ТЭЦ-2, сш 0,4 кВ, КЛ 0,4 кВ в сторону ТП 6 кВ №190	ТШП-0,66 Кл. т. 0,5S КТТ 100/5 Рег. № 64182-16	—	Меркурий 234 ART-03 PR Кл. т. 0,5S/1 Рег. № 75755-19		активная реактивная	±1,0 ±2,4	±3,1 ±5,3
90	ВРУ-0,4 кВ Полежаева 56, сш 0,4 кВ, КЛ 0,4 кВ в сторону ТП 6 кВ №168	—	—	Меркурий 230 ART-01 PQRSIN Кл. т. 1/2 Рег. № 23345-07		активная реактивная	±1,0 ±2,0	±3,3 ±6,4
Пределы допускаемой абсолютной погрешности смещения шкалы времени компонентов СОЕВ АИИС КУЭ относительно национальной шкалы координированного времени UTC (SU), с							±5	

Примечания:

1. Характеристики погрешности ИК даны для измерений электроэнергии и средней мощности (получасовой).
2. В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности 0,95.
3. Погрешность в рабочих условиях указана для $\cos\varphi=0,8$ инд $I=0,02(0,05) \cdot I_{ном}$ и температуры окружающего воздуха в месте расположения счетчиков электроэнергии для ИК № 1-90 от 0 до плюс 40 °С
4. Допускается замена ТТ 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.
5. Допускается замена УСВ на аналогичные утвержденных типов.
6. Допускается замена сервера без изменения используемого ПО (при условии сохранения цифрового идентификатора ПО).
7. 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.

Таблица 3 – Основные метрологические характеристики ИК

Наименование характеристики	Значение
Количество измерительных каналов	90
Нормальные условия: параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - частота, Гц - коэффициент мощности $\cos\varphi$ - температура окружающей среды, °C	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, °C - температура окружающей среды в месте расположения счетчиков, °C - температура окружающей среды в месте расположения сервера, °C	от 90 до 110 от 2(5) до 120 от 0,5 инд до 0,8 емк от 49,6 до 50,4 от -40 до +70 от 0 до +40 от +10 до +30
Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов: Счетчики: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее: для электросчетчика Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN для электросчетчика Меркурий 234 ART-03 PR для электросчетчика Меркурий 234 ART-02 PR для электросчетчика Меркурий 230 ART-03 PRSIDN для электросчетчика Меркурий 230 ART-01 PQRSIN - среднее время восстановления работоспособности, ч Сервер: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч	150000 140000 140000 150000 150000 2 70000 1
Глубина хранения информации Счетчики: - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, 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 счетчика:
 - параметрирования;
 - отсутствие напряжения по каждой фазе с фиксацией времени пропадания и восстановления напряжения;

- коррекции времени в счетчике с фиксацией даты и времени до и после коррекции часов счетчика;
- результат самодиагностики;
- перерывы питания;
- журнал сервера:
 - параметрирования;
 - сбоя, перерыв питания;
 - коррекции времени в счетчиках, сервере с фиксацией даты и времени до и после коррекции часов указанных устройств;
- Защищённость применяемых компонентов:
 - механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:
 - счетчика;
 - 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 титульный лист паспорта-формуляра 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	Обозначение	Количество, шт./экз.
1	2	3
Трансформаторы тока	Т-0,66	6
Трансформаторы тока	ТПЛ-10	33
Трансформаторы тока	Т-0,66-1	3
Трансформаторы тока опорные	ТОП-0,66	30
Трансформаторы тока измерительные на номинальное напряжение 0,66 кВ	ТТИ-А	66
Трансформаторы тока	ТТН	6
Трансформаторы тока шинные	ТШП-0,66	105
Счетчики электрической энергии трехфазные статические	Меркурий 230 ART-01 PQRSIN	3
Счетчики электрической энергии трехфазные статические	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN	49

Продолжение таблицы 4

1	2	3
Счетчики электрической энергии трехфазные статические	Меркурий 230 ART-03 PRSIDN	2
Счетчики электрической энергии статические	Меркурий 234 ART-02 PR	4
Счетчики электрической энергии статические	Меркурий 234 ART-03 PR	32
Устройства синхронизации времени	УСВ-3	1
Программное обеспечение	ПК «Энергосфера»	1
Паспорт-формуляр	ЕГ.01.139-ПФ	1

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «ГСИ. Методика измерений электрической энергии и мощности с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ЦТП г. Саранск, аттестованном ООО «ПИКА», г. Владимир, уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц RA.RU.315181.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

ГОСТ 22261-94 «Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия»

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

Правообладатель

Филиал «Мордовский» Публичного акционерного общества «Т «Плюс»
(Филиал «Мордовский» ПАО «Т «Плюс»)
ИНН 6315376946
Адрес: 430017, г. Саранск, Александровское ш., д 13
Телефон: 8 (8342) 29-98-37
Факс: 8 (8342) 29-98-32

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «ЕЭС-Гарант»
(ООО «ЕЭС-Гарант»)
ИНН 5024173259
Адрес: 143421, Московская обл., Красногорский р-н, 26 км автодороги «Балтия»,
бизнес-центр «Рига Ленд», стр. 3, офис 429 (часть «А»)
Телефон: 8 (495) 980-59-00
Факс: 8 (495) 980-59-08

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью «Спецэнергопроект»

(ООО «Спецэнергопроект»)

ИНН 7705362965

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: info@sepenergo.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.312429

В части вносимых изменений

Общество с ограниченной ответственностью «Проектный институт комплексной автоматизации»

(ООО «ПИКА»)

ИНН 3328009874

Адрес: 600016, Владимирская обл., г. Владимир, ул. Большая Нижегородская, д. 81, каб. 307

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.314709

Регистрационный № 56006-13

Лист № 1
Всего листов 15

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «Энел ОГК-5» филиал «Среднеуральская ГРЭС»

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «Энел ОГК-5» филиал «Среднеуральская ГРЭС» (далее - АИИС КУЭ) предназначена для измерения активной и реактивной энергии, а также для автоматизированного сбора, обработки, хранения и отображения 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 – измерительные трансформаторы тока (ТТ) класса точности 0,2S, 0,5 по ГОСТ 7746, измерительные трансформаторы напряжения (ТН) класса точности 0,2, 0,5 по ГОСТ 1983 и счетчики активной и реактивной электроэнергии типа Альфа А1800 и СТЭМ-300 класса точности 0,2S по ГОСТ Р 52323-2005 (в части активной электроэнергии), и класса точности 0,5 по ГОСТ 26035-83 (в части реактивной электроэнергии); вторичные электрические цепи; технические средства каналов передачи данных.

2-й уровень – измерительно-вычислительный комплекс электроустановки АИИС КУЭ созданный на базе устройства сбора и передачи данных (УСПД) типа RTU-327 и технических средств приема-передачи данных.

3-й уровень – информационно-вычислительный комплекс АИИС КУЭ на базе комплекса измерительно-вычислительного для учета электрической энергии «Альфа-Центр», включающий сервер базы данных (сервер БД) АИИС КУЭ, устройство синхронизации системного времени, автоматизированные рабочие места оператора (АРМ), программное обеспечение (ПО) и технические средства приема-передачи данных.

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

Первичные фазные 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 преобразуют 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 по проводным линиям связи поступает на входы УСПД, где осуществляется хранение измерительной информации, ее накопление и передача накопленных данных по проводным линиям на верхний уровень системы (сервер БД), а также отображение информации по подключенным к УСПД устройствам.

На верхнем – третьем уровне системы выполняется дальнейшая обработка измерительной информации, в частности вычисление электроэнергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, формирование и хранение поступающей информации, оформление справочных и отчетных документов. Передача информации в организации–участники оптового рынка электроэнергии осуществляется от сервера БД или с АРМ, по коммутируемым телефонным линиям или сотовой связи через интернет–провайдера.

Программное обеспечение АИИС КУЭ на базе «Альфа Центр» функционирует на нескольких уровнях:

- программное обеспечение счетчика;
- программное обеспечение УСПД;
- программное обеспечение АРМ;
- программное обеспечение сервера БД.

ПО предназначено для автоматического сбора, обработки и хранения данных, получаемых со счетчиков электроэнергии и УСПД, отображения полученной информации в удобном для анализа и отчетности виде, взаимодействии со смежными системами.

АИИС КУЭ оснащена системой обеспечения единого времени (далее – СОЕВ), состоящей из устройства синхронизации времени (далее – УСВ) на базе УСВ-2. Время сервера синхронизировано с временем УСВ, погрешность синхронизации не более ± 10 мс. Сличение часов сервера БД с часами RTU-327 осуществляется каждые 30 мин, корректировка времени выполняется при расхождении часов сервера и УСПД на ± 2 с. Сличение часов счетчиков с часами УСПД RTU-327 каждые 30 мин, корректировка часов счетчиков при расхождении с часами УСПД на ± 2 с. Погрешность часов компонентов системы не превышает ± 5 с.

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.

Нанесение знака поверки и заводского номера на АИИС КУЭ не предусмотрено. АИИС КУЭ присвоен заводской номер 125, который указывается в паспорте-формуляре АИИС КУЭ. Сведения о форматах, способах и местах нанесения заводских номеров измерительных компонентов, входящих в состав ИК АИИС КУЭ приведены в паспорте-формуляре АИИС КУЭ.

Программное обеспечение

Идентификационные данные ПО представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	ac_metrology.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	12.1
Цифровой идентификатор ПО	3E736B7F380863F44CC8E6F7BD211C54
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	MD5

Метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ, указанные в таблице 2, нормированы с учетом ПО. Защита программного обеспечения обеспечивается применением электронной цифровой подписи, разграничением прав доступа, использованием ключевого носителя.

Уровень защиты – высокий, в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Метрологические и технические характеристики

Состав измерительных каналов и их метрологические характеристики приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Состав измерительных каналов и их метрологические характеристики

№ ИК	Наименование объекта	Состав 1-го и 2-го уровней АИИС КУЭ				Вид электроэнергии	Метрологические характеристики ИК	
		ТТ	ТН	Счетчик	УСПД/УСВ		Основная относительная погрешность ИК ($\pm \delta$), %	Относительная погрешность ИК в рабочих условиях эксплуатации ($\pm \delta$), %
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	ВЛ 220 кВ Рябина	ТВ-110 1500/5 Кл. т. 0,2S Рег. № 19720-06	ОТСФ 245 220000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Кл. т. 0,2 Рег. № 30290-05	A1802RAL- P4GB-DW-4 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11	RTU-327 Рег. № 41907-09 УСВ-2 Рег. № 82570-21	Активная	0,5	1,9
						Реактивная	1,1	2,0
2	ВЛ - 220 кВ Первоуральская-1	ТВ-110 1500/5 Кл. т. 0,2S Рег. № 19720-06	НАМИ-220 УХЛ1 220000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Кл. т. 0,2 Рег. № 20344-05	A1802RAL- P4GB-DW-4 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11		Активная	0,5	1,9
						Реактивная	1,1	2,0
3	ВЛ - 220 кВ Сварочная - 2	ТВ-110 1500/5 Кл. т. 0,2S Рег. № 19720-06	ОТСФ 245 220000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Кл. т. 0,2 Рег. № 30290-05	A1802RAL- P4GB-DW-4 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11		Активная	0,5	1,9
						Реактивная	1,1	2,0

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
4	ВЛ - 220 кВ Искра - 1	ТВ-110 1500/5 Кл. т. 0,2S Рег. № 19720-06	НАМИ-220 УХЛ1 220000/√3/100/√3 Кл. т. 0,2 Рег. № 20344-05	A1802RAL- P4GB-DW-4 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11	RTU-327 Рег. № 41907-09 УСВ-2 Рег. № 82570-21	Активная	0,5	1,9
						Реактивная	1,1	2,0
5	ВЛ 220 кВ Южная	ТВ-110 1500/5 Кл. т. 0,2S Рег. № 19720-06	НАМИ-220 УХЛ1 220000/√3/100/√3 Кл. т. 0,2 Рег. № 20344-05	A1802RAL- P4GB-DW-4 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11		Активная	0,5	1,9
						Реактивная	1,1	2,0
6	ВЛ - 220 кВ Пер- воуральская-2	ТВ-110 1500/5 Кл. т. 0,2S Рег. № 19720-06	НАМИ-220 УХЛ1 220000/√3/100/√3 Кл. т. 0,2 Рег. № 20344-05	A1802RAL- P4GB-DW-4 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11		Активная	0,5	1,9
						Реактивная	1,1	2,0
7	ВЛ - 220 кВ Пес- чаная (на ВТГРЭС)	ТВ-110 1500/5 Кл. т. 0,2S Рег. № 19720-06	ОТСФ 245 220000/√3/100/√3 Кл. т. 0,2 Рег. № 30290-05	A1802RAL- P4GB-DW-4 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11		Активная	0,5	1,9
						Реактивная	1,1	2,0
8	ВЛ - 220 кВ Искра - 2	ТВ-110 1500/5 Кл. т. 0,2S Рег. № 19720-06	ОТСФ 245 220000/√3/100/√3 Кл. т. 0,2 Рег. № 30290-05	A1802RAL- P4GB-DW-4 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11		Активная	0,5	1,9
						Реактивная	1,1	2,0
9	ВЛ - 220 кВ Калининская	ТВ-110 1500/5 Кл. т. 0,2S Рег. № 19720-06	ОТСФ 245 220000/√3/100/√3 Кл. т. 0,2 Рег. № 30290-05	A1802RAL- P4GB-DW-4 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11		Активная	0,5	1,9
						Реактивная	1,1	2,0
10	ОВ - 1 220 кВ	ТВ-110 1500/5 Кл. т. 0,2S Рег. № 19720-06	НАМИ-220 УХЛ1 220000/√3/100/√3 Кл. т. 0,2 Рег. № 20344-05	A1802RAL- P4GB-DW-4 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11		Активная	0,5	1,9
						Реактивная	1,1	2,0

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
11	ВЛ - 110 кВ Хромпик - 1	ВСТ 600/5 Кл. т. 0,2S Рег. № 17869-05	CPB 123 110000/√3/100/√3/100 Кл. т. 0,2 Рег. № 15853-06	A1802RAL- P4GB-DW-4 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11	RTU-327 Рег. № 41907-09 УСВ-2 Рег. № 82570-21	Активная	0,5	1,9
						Реактивная	1,1	2,0
12	ВЛ 110 кВ Свердловская 2	ВСТ 600/5 Кл. т. 0,2S Рег. № 17869-05	CPB 123 110000/√3/100/√3/100 Кл. т. 0,2 Рег. № 15853-06	A1802RAL- P4GB-DW-4 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11		Активная	0,5	1,9
						Реактивная	1,1	2,0
13	ВЛ-110 кВ Школьная	ВСТ 600/5 Кл. т. 0,2S Рег. № 17869-05	CPB 123 110000/√3/100/√3/100 Кл. т. 0,2 Рег. № 15853-06	A1802RAL- P4GB-DW-4 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11		Активная	0,5	1,9
						Реактивная	1,1	2,0
14	ВЛ 110 кВ Сред- неуральская 1	ВСТ 600/5 Кл. т. 0,2S Рег. № 17869-05	CPB 123 110000/√3/100/√3/100 Кл. т. 0,2 Рег. № 15853-06	A1802RAL- P4GB-DW-4 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11		Активная	0,5	1,9
						Реактивная	1,1	2,0
15	ВЛ 110 кВ Сред- неуральская 2	ВСТ 600/5 Кл. т. 0,2S Рег. № 17869-05	CPB 123 110000/√3/100/√3/100 Кл. т. 0,2 Рег. № 15853-06	A1802RAL- P4GB-DW-4 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11		Активная	0,5	1,9
						Реактивная	1,1	2,0
16	ВЛ-110 кВ Пышма	ВСТ 500/5 Кл. т. 0,2S Рег. № 17869-05	CPB 123 110000/√3/100/√3/100 Кл. т. 0,2 Рег. № 15853-06	A1802RAL- P4GB-DW-4 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11		Активная	0,5	1,9
						Реактивная	1,1	2,0

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
17	ВЛ-110 кВ Таватуй	ВСТ 500/5 Кл. т. 0,2S Рег. № 17869-05	СРВ 123 110000/√3/100/√3/100 Кл. т. 0,2 Рег. № 15853-06	A1802RAL- P4GB-DW-4 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11	RTU-327 Рег. № 41907-09 УСВ-2 Рег. № 82570-21	Активная	0,5	1,9
						Реактивная	1,1	2,0
18	ВЛ 110 кВ Свердловская 1	ВСТ 600/5 Кл. т. 0,2S Рег. № 17869-05	СРВ 123 110000/√3/100/√3/100 Кл. т. 0,2 Рег. № 15853-06	A1802RAL- P4GB-DW-4 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11		Активная	0,5	1,9
						Реактивная	1,1	2,0
19	ВЛ-110 кВ Хромпик-2	ВСТ 600/5 Кл. т. 0,2S Рег. № 17869-05	СРВ 123 110000/√3/100/√3/100 Кл. т. 0,2 Рег. № 15853-06	A1802RAL- P4GB-DW-4 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11		Активная	0,5	1,9
						Реактивная	1,1	2,0
20	ОВ 110 кВ	ВСТ 600/5 Кл. т. 0,2S Рег. № 17869-05	СРВ 123 110000/√3/100/√3/100 Кл. т. 0,2 Рег. № 15853-06	A1802RAL- P4GB-DW-4 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11		Активная	0,5	1,9
						Реактивная	1,1	2,0
21	ВЛ-35 кВ ОТДЫХ	ТОЛ-35 III-IV 400/5 Кл. т. 0,2S Рег. № 34016-07	НАМИ-35 УХЛ1 35000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 19813-05	A1802RAL- P4GB-DW-4 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11		Активная	0,8	2,2
						Реактивная	1,5	2,1
22	ВЛ - 35 кВ Низкая	ТОЛ-35 III-IV 400/5 Кл. т. 0,2S Рег. № 34016-07	НАМИ-35 УХЛ1 35000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 19813-05	A1802RAL- P4GB-DW-4 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11		Активная	0,8	2,2
						Реактивная	1,5	2,1
23	ВЛ - 35 кВ Исеть	ТОЛ-35 III-IV 400/5 Кл. т. 0,2S Рег. № 34016-07	НАМИ-35 УХЛ1 35000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 19813-05	A1802RAL- P4GB-DW-4 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11		Активная	0,8	2,2
						Реактивная	1,5	2,1

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
27	ТГ - 6	ТВ-ЭК 10000/1 Кл. т. 0,2S Рег. № 74600-19	ЗНОЛ-ЭК 10500/√3/100/√3 Кл. т. 0,2 Рег. № 68841-17	СТЭМ- 300.265SU 0,2S/0,5 Рег. № 71771-18	RTU-327 Рег. № 41907-09 УСВ-2 Рег. № 82570-21	Активная	1,1	5,5
						Реактивная	2,3	2,7
28	ТГ - 7	ТВ-ЭК 10000/1 Кл. т. 0,2S Рег. № 74600-19	ЗНОЛ-ЭК 10500/√3/100/√3 Кл. т. 0,2 Рег. № 68841-17	СТЭМ- 300.265SU 0,2S/0,5 Рег. № 71771-18		Активная	1,1	5,5
						Реактивная	2,3	2,7
29	ТГ - 8	ТВ-ЭК 6000/1 Кл. т. 0,2S Рег. № 74600-19	ЗНОЛП-ЭК 10500/√3/100/√3 Кл. т. 0,2 Рег. № 68841-17	СТЭМ- 300.265SU 0,2S/0,5 Рег. № 71771-18		Активная	1,1	5,5
						Реактивная	2,3	2,7
30	ТГ - 9	ТШЛ-20 12000/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 1837-63	ЗНОЛ.06 20000/√3/100/√3 Кл. т. 0,5 Рег. № 3344-04	A1802RAL- P4GB-DW-4 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11		Активная	1,1	5,5
						Реактивная	2,3	2,7
31	ТГ - 10	ТШЛ-20-1 12000/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 21255-08	ЗНОЛ.06 20000/√3/100/√3 Кл. т. 0,5 Рег. № 3344-04	A1802RAL- P4GB-DW-4 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11		Активная	1,1	5,5
						Реактивная	2,3	2,7
32	ТГ - 11	ТШЛ-20 12000/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 1837-63	ЗНОЛ.06 20000/√3/100/√3 Кл. т. 0,5 Рег. № 3344-04	A1802RAL- P4GB-DW-4 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11		Активная	1,1	5,5
						Реактивная	2,3	2,7
33	Генератор ГТРС	ТЛК-10 1500/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 9143-83	НАМИ-10 У2 6000/100 Кл. т. 0,2 Рег. № 11094-87	A1802RAL- P4GB-DW-4 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11		Активная	0,9	5,4
						Реактивная	2,0	2,7

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
34	ВЛ - 220 кВ Сварочная - 1	ТВ-110 1500/5 Кл. т. 0,2S Рег. № 19720-06	ОТСФ 245 220000/√3/100/√3 Кл. т. 0,2 Рег. № 30290-05	A1802RAL- P4GB-DW-4 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11	RTU-327 Рег. № 41907-09 УСВ-2 Рег. № 82570-21	Активная	0,5	1,9
						Реактивная	1,1	2,0
35	ОВ - 2 220 кВ	ТВ-110 1500/5 Кл. т. 0,2S Рег. № 19720-06	ОТСФ 245 220000/√3/100/√3 Кл. т. 0,2 Рег. № 30290-05	A1802RAL -P4GB-DW-4 0,2S/0,5 Рег. № 31857-06		Активная	0,5	1,9
						Реактивная	1,1	2,0
36	ТГ12ГТУ	AON-F 865 15000/5 Кл. т. 0,2S Рег. № 91806-24	ЗНОЛ(П)-СВЭЛ 17000/√3/100/√3 Кл. т. 0,2 Рег. № 67628-17	A1802RAL -P4GB-DW-4 0,2S/0,5 Рег. № 31857-06		Активная	0,5	1,9
						Реактивная	1,1	2,0
37	ТГ12ПТ	JKQ 690 8500/5 Кл. т. 0,2S Рег. № 91805-24	ЗНОЛ(П)-СВЭЛ 15750/√3/100/√3 Кл. т. 0,2 Рег. № 67628-17	A1802RAL -P4GB-DW-4 0,2S/0,5 Рег. № 31857-06		Активная	0,5	1,9
						Реактивная	1,1	2,0
38	Рыбное хозяйство	ТОЛ-СЭЩ-10 200/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 32139-11	НАЛИ-СЭЩ-6(10) 6000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 38394-08	A1802RAL- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11		Активная	1,2	1,7
						Реактивная	1,9	2,8
39	Криница	ТОЛ-СЭЩ-10 200/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 32139-11	НАЛИ-СЭЩ-6(10) 6000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 38394-08	A1802RAL- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11		Активная	1,2	1,7
						Реактивная	1,9	2,8

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
40	Коптяки	ТОЛ-СЭЩ-10 200/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 32139-11	НАЛИ-СЭЩ-6(10) 6000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 38394-08	A1802RAL- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11	RTU-327 Рег. № 41907-09 УСВ-2 Рег. № 82570-21	Активная	1,2	1,7
						Реактивная	1,9	2,8
41	Ввод №1 СУЗМК	ТОЛ-СЭЩ-10 400/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 32139-11	НАЛИ-СЭЩ-6(10) 6000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 38394-08	A1802RAL- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11		Активная	1,2	1,7
						Реактивная	1,9	2,8
42	12 квартал	ТОЛ-СЭЩ-10 200/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 32139-11	НАЛИ-СЭЩ-6(10) 6000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 38394-08	A1802RAL- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11		Активная	1,2	1,7
						Реактивная	1,9	2,8
43	Насосная стан- ция УЭМ-1	ТОЛ-СЭЩ-10 200/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 32139-11	НАЛИ-СЭЩ-6(10) 6000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 38394-08	A1802RAL- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11		Активная	1,2	1,7
						Реактивная	1,9	2,8
44	Промпредприя- тия	ТОЛ-СЭЩ-10 200/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 32139-11	НАЛИ-СЭЩ-6(10) 6000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 38394-08	A1802RAL- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11		Активная	1,2	1,7
						Реактивная	1,9	2,8
45	Каменный посе- лок	ТОЛ-СЭЩ-10 200/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 32139-11	НАЛИ-СЭЩ-6(10) 6000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 38394-08	A1802RAL- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11		Активная	1,2	1,7
						Реактивная	1,9	2,8
46	Ввод №2 СУЗМК	ТОЛ-СЭЩ-10 400/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 32139-11	НАЛИ-СЭЩ-6(10) 6000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 38394-08	A1802RAL- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11		Активная	1,2	1,7
						Реактивная	1,9	2,8

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
47	Насосная станция УЭМ-2	ТОЛ-СЭЩ-10 200/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 32139-11	НАЛИ-СЭЩ-6(10) 6000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 38394-08	A1802RAL- P4GB-DW-4 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11	RTU-327 Рег. № 41907-09 УСВ-2 Рег. № 82570-21	Активная	1,2	1,7
						Реактивная	1,9	2,8
48	КТПН №1 ЦВРОЭст.	ТОЛ-НТЗ 300/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 69606-17	ЗНОЛ(П)-НТЗ 6000/√3/100/√3 Кл. т. 0,5 Рег. № 69604-17	СТЭМ- 300.255SU Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 71771-18		Активная	1,2	1,7
						Реактивная	1,9	2,8
49	Резервное питание ЦВРОЭст.	ТШП-0,66-1 300/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 64182-16	-	СТЭМ- 300.155SU Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 71771-18		Активная	0,8	2,7
						Реактивная	2,2	5,1
50	СЭСК	ТОЛ 10 100/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 7069-79	НТМИ-6-66 6000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 2611-70	СТЭМ- 300.255SU Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 71771-18		Активная	1,2	2,9
						Реактивная	1,9	4,6

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 Погрешность в рабочих условиях указана для следующих условий: ток 0,02(0,05) I_{ном}, cosφ = 0,5 и температуры окружающего воздуха в месте расположения счетчиков электроэнергии от плюс 10 до плюс 30 °С;
- 4 Трансформаторы тока по ГОСТ 7746, трансформаторы напряжения по ГОСТ 1983, счетчики электроэнергии по ГОСТ Р 52323-2005 в режиме измерения активной электроэнергии и ГОСТ 26035-83 в режиме измерения реактивной электроэнергии;
- 5 Допускается замена измерительных трансформаторов и счетчиков на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в Таблице 2. Допускается замена УСПД и УСВ на одностипные утвержденного типа.

Основные технические характеристики ИК приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Основные технические характеристики ИК

Наименование характеристики	Значение
Нормальные условия: параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - коэффициент мощности $\cos\varphi$ температура окружающей среды, °С: - для счетчиков активной энергии ГОСТ Р 52323-2005 - для счетчиков реактивной энергии: ГОСТ 26035-83	от 98 до 102 от 2 до 120 0,87 23±2 20±2
Условия эксплуатации: параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - коэффициент мощности. диапазон рабочих температур окружающего воздуха, °С - для ТТ и ТН - для счетчиков - для УСПД	от 90 до 110 от 1 до 120 от 0,5 _{инд.} до 0,8 _{емк.} от -40 до +70 от -40 до +65 от -10 до +55
Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов: Электросчетчики: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч, УСПД RTU-327: - 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,	35000 168 35000 24 45000 1
Глубина хранения информации: Электросчетчики: - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сутки, не менее ИВКЭ: - суточных данных о тридцатиминутных приращениях электропотребления (выработки) по каждому, сутки, не менее ИВК: - результаты измерений, состояние объектов и средств измерений, лет, не менее	45 45 3,5
Пределы допускаемой погрешности СОЕВ, с	±5

Надежность системных решений:

- резервирование питания УСПД с помощью источника бесперебойного питания;
- резервирование каналов связи: информация о результатах измерений может передаваться в организации-участники оптового рынка электроэнергии по коммутируемым телефонным линиям или сотовой связи через интернет-провайдера.

В журналах событий фиксируются факты:

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

Защищённость применяемых компонентов:

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

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).

Знак утверждения типа

наносится на титульные листы эксплуатационной документации на систему автоматизированную информационно-измерительную коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «Энел ОГК-5» филиал «Среднеуральская ГРЭС».

Комплектность средства измерений

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 4.

Таблица 4 – Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Обозначение	Количество
1	2	3
Трансформаторы тока	ТВ-110	36 шт.
Трансформаторы тока встроенные	ВСТ	30 шт.
Трансформаторы тока шинные	ТШЛ-20	6 шт.
Трансформаторы тока	ТШЛ-20-1	3 шт.
Трансформаторы тока	ТВ-ЭК	9 шт.
Трансформаторы тока	ТОЛ-35	9 шт.
Трансформаторы тока	ТЛК-10	3 шт.
Трансформаторы тока	AON-F 865	3 шт.
Трансформаторы тока	JKQ 690	3 шт.
Трансформаторы тока	ТОЛ-СЭЩ-10	30 шт.
Трансформаторы тока	ТОЛ-НТЗ	2 шт.
Трансформаторы тока	ТОЛ 10	2 шт.
Трансформаторы тока	ТПП	3 шт.
Трансформатор напряжения емкостной	ОТСФ 245	6 шт.

Продолжение таблицы 4

1	2	3
Трансформатор напряжения	НАМИ-220 УХЛ-1	6 шт.
Трансформатор напряжения	ЗНОЛ(П)-СВЭЛ	6 шт.
Трансформатор напряжения	СРВ 123	6 шт.
Трансформатор напряжения	НАМИ-35	2 шт.
Трансформатор напряжения	НАМИ-10	2 шт.
Трансформатор напряжения заземляемый	ЗНОЛП-ЭК	3 шт.
Трансформатор напряжения заземляемый	ЗНОЛ-ЭК	6 шт.
Трансформатор напряжения измерительный	ЗНОЛ.06	9 шт.
Трансформаторы напряжения трехфазной антирезонансной группы	НАЛИ-СЭЩ-6(10)	2 шт.
Трансформаторы напряжения	ЗНОЛ(П)-НТЗ	3 шт.
Трансформаторы напряжения	НТМИ-6-66	1 шт.
Счетчик электрической энергии трехфазный многофункциональный	Альфа А1800	41 шт.
Счетчик электрической энергии трехфазный статический	СТЭМ-300	6 шт.
Устройство сбора и передачи данных	RTU-327	1 шт.
Устройство синхронизации системного времени	УСВ-2	1 шт.
Методика поверки		1 шт.
Паспорт-формуляр		1 шт.
Руководство по эксплуатации		1 шт.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «Методика измерений электрической энергии с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ОАО «Энел ОГК-5» филиал «Среднеуральская ГРЭС».

Нормативные документы, устанавливающие требования к АИИС КУЭ

ГОСТ Р 8.596-2002 ГСИ. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения
ГОСТ 22261-94 Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия

Изготовитель

Филиал «Среднеуральская ГРЭС» Публичное акционерное общество «Энел Россия»
(Филиал «Среднеуральская ГРЭС» ПАО «Энел Россия»)
ИНН 6671156423
Юридический адрес: 620014, Российская Федерация, Свердловская обл., г. Екатеринбург, ул. Хохрякова, д. 10
Адрес: 624070, Российская Федерация, Свердловская обл., г. Среднеуральск, ул. Ленина, д. 2
Телефон: +7(34368) 2-53-59
Факс: +7(34368) 2-54-59

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы»

ИНН 6671156423

Адрес: 119631, г. Москва, ул. Озерная, д.46

Телефон: +7(495) 437-55-77

Факс: +7(495) 437-56-66

Web-сайт: www.vniims.ru

E-mail: office@vniims.ru

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМС» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30004-13 от 26.07.2013 г.

В части вносимых изменений

Общество с ограниченной ответственностью «КЭР-Автоматика»

(ООО «КЭР-Автоматика»)

Адрес: 420029, Республика Татарстан, г. Казань, ул. Сибирский тракт, д. 34Л, помещ. 1022

Телефон (факс): (843) 528-05-70

E-mail: office2@keravt.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.314451

Регистрационный № 92678-24

Лист № 1
Всего листов 14

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ЕНЭС ПС 500 кВ Южная

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ЕНЭС ПС 500 кВ Южная (далее по тексту - АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электроэнергии, сбора, обработки, хранения и передачи полученной информации.

Описание средства измерений

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

АИИС КУЭ включают в себя следующие уровни.

Первый уровень - измерительно-информационные комплексы (ИИК), включающие измерительные трансформаторы тока (ТТ), измерительные трансформаторы напряжения (ТН), счетчики активной и реактивной электроэнергии (счетчики), вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных.

Второй уровень - информационно-вычислительный комплекс электроустановки (ИВКЭ), включающий устройство сбора и передачи данных (УСПД), технические средства приема-передачи данных, каналы связи для обеспечения информационного взаимодействия между уровнями системы, коммутационное оборудование.

Третий уровень - информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий сервер сбора и сервер баз данных (ЦСОД) Исполнительного аппарата (ИА), устройство синхронизации системного времени (УССВ ИВК), автоматизированные рабочие места (АРМ), расположенные в ЦСОД ИА и в филиалах ПАО «Россети» - МЭС, ПМЭС, каналобразующую аппаратуру, средства связи и приема-передачи данных.

АИИС КУЭ обеспечивает выполнение следующих функций:

- сбор информации о результатах измерений активной и реактивной электрической энергии;
- синхронизация времени компонентов АИИС КУЭ с помощью системы обеспечения единого времени (СОЕВ), соподчиненной национальной шкале координированного времени UTC(SU);
- хранение информации по заданным критериям;
- доступ к информации и ее передача в организации-участники оптового рынка электроэнергии и мощности (ОРЭМ).

Первичные токи и напряжения преобразуются измерительными трансформаторами в аналоговые унифицированные сигналы, которые по кабельным линиям связи поступают на входы счетчика электроэнергии, где производится измерение мгновенных и средних значений

активной и реактивной мощности. На основании средних значений мощности измеряются приращения электроэнергии за интервал времени 30 мин.

УСПД автоматически проводит сбор результатов измерений и состояния средств измерений со счетчиков электрической энергии (один раз в 30 минут) по линиям связи.

Сервер сбора ИВК АИИС КУЭ единой национальной (общероссийской) электрической сети (далее по тексту - ЕНЭС) автоматически опрашивает УСПД. Опрос УСПД выполняется с помощью выделенного канала (основной канал связи), присоединенного к единой цифровой сети связи электроэнергетики (ЕЦССЭ). При отказе основного канала связи опрос УСПД выполняется по резервному каналу связи.

По окончании опроса сервер сбора автоматически производит обработку измерительной информации (умножение на коэффициенты трансформации) и передает полученные данные в сервер баз данных ИВК. В сервере баз данных ИВК информация о результатах измерений приращений потребленной электрической энергии автоматически формируется в архивы и сохраняется на глубину не менее 3,5 лет по каждому параметру.

Один раз в сутки оператор ИВК АИИС КУЭ ЕНЭС формирует файл отчета с результатами измерений, в формате XML и передает его в ПАК АО «АТС» и в АО «СО ЕЭС» и смежным субъектам ОРЭМ посредством электронной почты с использованием электронно-цифровой подписи.

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

СОЕВ функционирует на всех уровнях АИИС КУЭ. УССВ ИВК, принимающее сигналы спутниковых навигационных систем, обеспечивает автоматическую непрерывную синхронизацию времени в ИВК с национальной шкалой координированного времени UTC(SU).

ИВК выполняет функцию источника точного времени для ИВКЭ. Коррекция часов УСПД проводится при расхождении времени в УСПД и времени национальной шкалы координированного времени UTC(SU) более чем на 2 с. Интервал проверки текущего времени в УСПД выполняется с периодичностью не менее одного раза в 60 мин.

В процессе сбора информации со счетчиков с периодичностью один раз в 30 минут УСПД автоматически выполняет проверку текущего времени в счетчиках электрической энергии, и, в случае расхождения более чем на 2 с, автоматически выполняет синхронизацию текущего времени в счетчиках электрической энергии.

Нанесение знака поверки на конструкцию средства измерений не предусмотрено.

Нанесение заводского номера на конструкцию средства измерений не предусмотрено. АИИС КУЭ присвоен заводской номер 588. Заводской номер указывается в формуляре на АИИС КУЭ типографским способом. Заводские номера измерительных компонентов, входящих в состав измерительных каналов АИИС КУЭ, приведены в формуляре на АИИС КУЭ.

Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется специализированное программное обеспечение автоматизированной информационно-измерительной системы коммерческого учета электроэнергии ЕНЭС (Метроскоп) (далее по тексту - СПО АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп)). СПО АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп) используется при 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 оптового рынка электроэнергии.

СПО АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп) не оказывает влияния на метрологические характеристики АИИС КУЭ.

Уровень защиты программного обеспечения «высокий» в соответствии с Рекомендацией Р 50.2.077-2014.

Метрологически значимой частью СПО АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп) являются файлы DataServer.exe, DataServer_USPD.exe.

Идентификационные данные СПО АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп), установленного в ИВК, указаны в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

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	26B5C91CC43C05945AF7A39C9EBFD21 8
Другие идентификационные данные (если имеются)	DataServer.exe, DataServer_USPD.exe

Метрологические и технические характеристики

Состав измерительных каналов АИИС КУЭ, метрологические и основные технические характеристики приведены в таблицах 2, 3, 4.

Таблица 2 – Состав измерительных каналов АИИС КУЭ

№ ИК	Наименование ИК	Состав измерительных каналов АИИС КУЭ				
		Трансформатор тока	Трансформатор напряжения	Счетчик электрической энергии	УСПД	УССВ ИВК
1	2	3	4	5	6	7
1	ВЛ 500 кВ Курчатовская - Южная	IMB 550 кл.т. 0,2S Ктт 1000/1 рег. № 47845-11	CPB 550 кл.т. 0,2 Ктн (500000/√3)/(100/√3) рег. № 47844-11	СТЭМ-300 кл.т. 0,2S/0,5 рег. № 71771-18	ЭКОМ-3000 рег. № 17049-09	СТВ-01 рег. № 49933-12
2	ВЛ 500 кВ Южная - Рефтинская ГРЭС	ТРГ-УЭТМ® кл.т. 0,2S Ктт 4000/1 рег. № 53971-13	ДФК кл.т. 0,2 Ктн (500000/√3)/(100/√3) рег. № 89536-23 НДКМ кл.т. 0,2 Ктн (500000/√3)/(100/√3) рег. № 60542-15	СТЭМ-300 кл.т. 0,2S/0,5 рег. № 71771-18		
3	ВЛ 220 кВ Ново-Свердловская ТЭЦ - Южная	ТВГ-УЭТМ® кл.т. 0,2S Ктт 1000/5 рег. № 52619-13	НАМИ-220 УХЛ1 кл.т. 0,2 Ктн (220000/√3)/(100/√3) рег. № 20344-05	СТЭМ-300 кл.т. 0,2S/0,5 рег. № 71771-18		

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
4	ВЛ 220 кВ Рябина - Южная	ТВГ-220 кл.т. 0,2S Ктт 1000/5 рег. № 39246-08	НАМИ-220 УХЛ1 кл.т. 0,2 Ктн (220000/√3)/(100/√3) рег. № 20344-05	СТЭМ-300 кл.т. 0,2S/0,5 рег. № 71771-18	ЭКОМ-3000 рег. № 17049-09	СТБ-01 рег. № 49933-12
5	ВЛ 220 кВ Среднеуральская ГРЭС - Южная	ТВГ-УЭТМ® кл.т. 0,2S Ктт 1000/5 рег. № 52619-13	НАМИ-220 УХЛ1 кл.т. 0,2 Ктн (220000/√3)/(100/√3) рег. № 20344-05	СТЭМ-300 кл.т. 0,2S/0,5 рег. № 71771-18		
6	ОВГ 220 кВ	ТВГ-УЭТМ® кл.т. 0,2S Ктт 1500/5 рег. № 52619-13	НАМИ-220 УХЛ1 кл.т. 0,2 Ктн (220000/√3)/(100/√3) рег. № 20344-05	СТЭМ-300 кл.т. 0,2S/0,5 рег. № 71771-18		
7	ВЛ 110 кВ Южная - Гвоздика с отпайками	TG 145 кл.т. 0,2 Ктт 1000/5 рег. № 15651-96	НКФ-110-57 У1 кл.т. 0,5 Ктн (110000/√3)/(100/√3) рег. № 73509-18	EPQS кл.т. 0,2S/0,5 рег. № 25971-06		
8	ВЛ 110 кВ Н. Исетская - Южная 1 с отпайками	ТФЗМ 110 кл.т. 0,5S Ктт 1000/5 рег. № 79519-20	НКФ-110-57 У1 кл.т. 0,5 Ктн (110000/√3)/(100/√3) рег. № 73509-18	EPQS кл.т. 0,2S/0,5 рег. № 25971-06		
9	ВЛ 110 кВ Н. Исетская - Южная 2 с отпайками	TG 145 кл.т. 0,2 Ктт 1000/5 рег. № 15651-96	НКФ-110-57 У1 кл.т. 0,5 Ктн (110000/√3)/(100/√3) рег. № 73509-18	EPQS кл.т. 0,2S/0,5 рег. № 25971-06		
10	ВЛ 110 кВ Южная - Полевская с отпайками	TG 145 кл.т. 0,2 Ктт 1000/5 рег. № 15651-96	НКФ-110-57 У1 кл.т. 0,5 Ктн (110000/√3)/(100/√3) рег. № 73509-18	EPQS кл.т. 0,2S/0,5 рег. № 25971-06		
11	КВЛ 110 кВ Южная - Сибирская I цепь с отпайками	ТФЗМ кл.т. 0,5 Ктт 1000/5 рег. № 79095-20	НКФ-110-57 У1 кл.т. 0,5 Ктн (110000/√3)/(100/√3) рег. № 73509-18	EPQS кл.т. 0,2S/0,5 рег. № 25971-06		
12	КВЛ 110 кВ Южная - Новокольцовская с отпайкой на ПС Загородная	TG 145 кл.т. 0,2 Ктт 1000/5 рег. № 15651-96	НКФ-110-57 У1 кл.т. 0,5 Ктн (110000/√3)/(100/√3) рег. № 73509-18	EPQS кл.т. 0,2S/0,5 рег. № 25971-06		

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
13	КВЛ 110 кВ Южная - Сибирская III цепь с отпайками	TG 145 кл.т. 0,2 Ктт 1000/5 рег. № 15651-96	НКФ-110-57 У1 кл.т. 0,5 Ктн (110000/√3)/(100/√3) рег. № 73509-18	EPQS кл.т. 0,2S/0,5 рег. № 25971-06	ЭКОМ-3000 рег. № 17049-09	СТВ-01 рег. № 49933-12
14	КВЛ 110 кВ Южная - Чкаловская с отпайками	ТФЗМ кл.т. 0,5 Ктт 1000/5 рег. № 80022-20	НКФ-110-57 У1 кл.т. 0,5 Ктн (110000/√3)/(100/√3) рег. № 73509-18	EPQS кл.т. 0,2S/0,5 рег. № 25971-06		
15	КВЛ 110 кВ Академическая ТЭЦ - Южная I цепь с отпайкой на ПС Овощная	ТФЗМ 110Б кл.т. 0,5 Ктт 500/5 рег. № 76918-19	НКФ-110-57 У1 кл.т. 0,5 Ктн (110000/√3)/(100/√3) рег. № 73509-18	EPQS кл.т. 0,2S/0,5 рег. № 25971-06		
16	КВЛ 110 кВ Академическая ТЭЦ - Южная II цепь с отпайкой на ПС Овощная	TG 145 кл.т. 0,2 Ктт 1000/5 рег. № 15651-96	НКФ-110-57 У1 кл.т. 0,5 Ктн (110000/√3)/(100/√3) рег. № 73509-18	EPQS кл.т. 0,2S/0,5 рег. № 25971-06		
17	ОВМ 110 кВ	ТВУ-110-50 кл.т. 0,5 Ктт 1000/5 рег. № 79883-20	НКФ-110-57 У1 кл.т. 0,5 Ктн (110000/√3)/(100/√3) рег. № 73509-18	EPQS кл.т. 0,2S/0,5 рег. № 25971-06		
18	КЛ 10 кВ ПС Южная - ТП-5000 ТМХ	ТОЛ-НТЗ кл.т. 0,5S Ктт 300/5 рег. № 69606-17	НАЛИ-НТЗ кл.т. 0,5 Ктн 10000/100 рег. № 70747-18	СТЭМ-300 кл.т. 0,5S/1 рег. № 71771-18		
19	КЛ 0,4 кВ База ОКС	ТШП кл.т. 0,5S Ктт 600/5 рег. № 47957-11	-	СЭТ-4ТМ.03М кл.т. 0,2S/0,5 рег. № 36697-12		
20	КЛ 0,4 кВ Контейнер НПР Ввод №1	ТОП кл.т. 0,5S Ктт 50/5 рег. № 47959-11	-	СЭТ-4ТМ.03М кл.т. 0,2S/0,5 рег. № 36697-12		
21	КЛ 0,4 кВ Контейнер НПР Ввод №2	ТОП кл.т. 0,5S Ктт 50/5 рег. № 47959-11	-	СЭТ-4ТМ.03М кл.т. 0,2S/0,5 рег. № 36697-12		
22	КЛ 0,4 кВ ПС Южная - Резерв ТП-5000 ТМХ	ТШП кл.т. 0,5S Ктт 1000/5 рег. № 47957-11	-	СЭТ-4ТМ.03 кл.т. 0,5S/1 рег. № 27524-04		

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
23	КЛ 0,4 кВ Сборка ФОК	ТОП кл.т. 0,5S Ктт 200/5 рег. № 47959-11	-	СЭТ-4ТМ.03 кл.т. 0,2S/0,5 рег. № 27524-04	ЭКОМ-3000 рег. № 17049-09	СТВ-01 рег. № 49933-12
24	КЛ 0,4 кВ Узел связи 1	ТОП кл.т. 0,5 Ктт 50/5 рег. № 47959-11	-	СЭТ-4ТМ.03М кл.т. 0,2S/0,5 рег. № 36697-12		
25	КЛ 0,4 кВ Узел связи 2	ТОП кл.т. 0,5 Ктт 50/5 рег. № 47959-11	-	СЭТ-4ТМ.03 кл.т. 0,5S/1 рег. № 27524-04		
26	Сборка 0,4 кВ Мастерская, КЛ 0,4 кВ Ремонтный участок (ПС-500 Южная) (код)	ТОП кл.т. 0,5S Ктт 50/5 рег. № 47959-11	-	СЭТ-4ТМ.03М кл.т. 0,2S/0,5 рег. № 36697-12		
27	ЩСН-2 0,4 кВ, 1С 0,4 кВ, п.1Н, ШУ 0,4 кВ	Т-0,66 У3 кл.т. 0,5S Ктт 500/5 рег. № 71031-18	-	СЭТ-4ТМ.03М кл.т. 0,2S/0,5 рег. № 36697-12		

Примечания

1 Допускается замена измерительных трансформаторов, счетчиков, УСПД, УССВ на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в таблице 2, при условии, что владелец АИИС КУЭ не претендует на улучшение указанных в таблице 3 метрологических характеристик. Замена оформляется техническим актом в установленном владельцем порядке с внесением изменений в эксплуатационные документы. Технический акт хранится совместно с эксплуатационными документами на АИИС КУЭ как их неотъемлемая часть.

2 Виды измеряемой электроэнергии для всех ИК, перечисленных в таблице 2, – активная, реактивная.

Таблица 3 – Метрологические характеристики

Номер ИК	cosφ	Границы интервала допускаемой относительной погрешности ИК при измерении активной электрической энергии в нормальных условиях ($\pm\delta$), %, при доверительной вероятности, равной 0,95			
		$\delta_{1(2)\%}$,	$\delta_5\%$,	$\delta_{20\%}$,	$\delta_{100\%}$,
		$I_{1(2)\%} \leq I_{изм} < I_{5\%}$	$I_{5\%} \leq I_{изм} < I_{20\%}$	$I_{20\%} \leq I_{изм} < I_{100\%}$	$I_{100\%} \leq I_{изм} \leq I_{120\%}$
1-6 (Счетчик 0,2S; ТТ 0,2S; ТН 0,2)	1,0	1,0	0,6	0,5	0,5
	0,8	1,1	0,8	0,6	0,6
	0,5	1,8	1,3	0,9	0,9
7, 9-10, 12-13, 16 (Счетчик 0,2S; ТТ 0,2; ТН 0,5)	1,0	-	1,1	0,8	0,7
	0,8	-	1,4	1,0	0,9
	0,5	-	2,3	1,6	1,4

Продолжение таблицы 3

Номер ИК	cosφ	Границы интервала допускаемой относительной погрешности ИК при измерении активной электрической энергии в нормальных условиях ($\pm\delta$), %, при доверительной вероятности, равной 0,95			
		$\delta_{1(2)\%}$,	$\delta_5\%$,	$\delta_{20\%}$,	$\delta_{100\%}$,
		$I_{1(2)\%} \leq I_{изм} < I_5\%$	$I_5\% \leq I_{изм} < I_{20\%}$	$I_{20\%} \leq I_{изм} < I_{100\%}$	$I_{100\%} \leq I_{изм} \leq I_{120\%}$
8 (Счетчик 0,2S; ТТ 0,5S; ТН 0,5)	1,0	1,8	1,1	0,9	0,9
	0,8	2,5	1,6	1,2	1,2
	0,5	4,8	3,0	2,2	2,2
11, 14-15, 17 (Счетчик 0,2S; ТТ 0,5; ТН 0,5)	1,0	-	1,8	1,1	0,9
	0,8	-	2,8	1,6	1,2
	0,5	-	5,4	2,9	2,2
18 (Счетчик 0,5S; ТТ 0,5S; ТН 0,5)	1,0	-	1,8	1,1	0,9
	0,8	-	2,8	1,6	1,2
	0,5	-	5,4	2,9	2,2
19-21, 26-27 (Счетчик 0,2S; ТТ 0,5S)	1,0	1,7	0,9	0,6	0,6
	0,8	2,4	1,4	0,9	0,9
	0,5	4,6	2,7	1,8	1,8
22 (Счетчик 0,5S; ТТ 0,5S)	1,0	2,0	1,0	0,8	0,8
	0,8	2,6	1,6	1,1	1,1
	0,5	4,7	2,8	1,9	1,9
23 (Счетчик 0,2S; ТТ 0,5S)	1,0	1,7	0,9	0,6	0,6
	0,8	2,4	1,4	0,9	0,9
	0,5	4,6	2,7	1,8	1,8
24 (Счетчик 0,2S; ТТ 0,5)	1,0	-	1,7	0,9	0,6
	0,8	-	2,7	1,4	0,9
	0,5	-	5,3	2,6	1,8
25 (Счетчик 0,5S; ТТ 0,5)	1,0	-	1,7	1,0	0,8
	0,8	-	2,8	1,5	1,1
	0,5	-	5,4	2,7	1,9
Номер ИК	cosφ	Границы интервала допускаемой относительной погрешности ИК при измерении реактивной электрической энергии в нормальных условиях ($\pm\delta$), %, при доверительной вероятности, равной 0,95			
		$\delta_{2\%}$,	$\delta_5\%$,	$\delta_{20\%}$,	$\delta_{100\%}$,
		$I_{2\%} \leq I_{изм} < I_5\%$	$I_5\% \leq I_{изм} < I_{20\%}$	$I_{20\%} \leq I_{изм} < I_{100\%}$	$I_{100\%} \leq I_{изм} \leq I_{120\%}$
1-6 (Счетчик 0,5; ТТ 0,2S; ТН 0,2)	0,8	1,8	1,4	1,0	1,0
	0,5	1,5	0,9	0,8	0,8
7, 9-10, 12-13, 16 (Счетчик 0,5; ТТ 0,2; ТН 0,5)	0,8	-	2,1	1,4	1,3
	0,5	-	1,4	1,0	1,0

Продолжение таблицы 3

Номер ИК	cosφ	Границы интервала допускаемой относительной погрешности ИК при измерении реактивной электрической энергии в нормальных условиях ($\pm\delta$), %, при доверительной вероятности, равной 0,95			
		$\delta_{2\%}$,	$\delta_5\%$,	$\delta_{20\%}$,	$\delta_{100\%}$,
		$I_{2\%} \leq I_{изм} < I_{5\%}$	$I_{5\%} \leq I_{изм} < I_{20\%}$	$I_{20\%} \leq I_{изм} < I_{100\%}$	$I_{100\%} \leq I_{изм} \leq I_{120\%}$
8 (Счетчик 0,5; ТТ 0,5S; ТН 0,5)	0,8	3,9	2,5	1,9	1,9
	0,5	2,4	1,5	1,2	1,2
11, 14-15, 17 (Счетчик 0,5; ТТ 0,5; ТН 0,5)	0,8	-	4,4	2,4	1,9
	0,5	-	2,5	1,5	1,2
18 (Счетчик 1; ТТ 0,5S; ТН 0,5)	0,8	4,1	2,8	2,1	2,1
	0,5	2,7	1,8	1,5	1,5
19-21, 26-27 (Счетчик 0,5; ТТ 0,5S)	0,8	3,8	2,3	1,5	1,5
	0,5	2,3	1,4	1,0	1,0
22 (Счетчик 1; ТТ 0,5S)	0,8	4,6	2,7	1,8	1,8
	0,5	3,0	1,9	1,4	1,3
23 (Счетчик 0,5; ТТ 0,5S)	0,8	3,9	2,3	1,5	1,5
	0,5	2,3	1,4	1,0	1,0
24 (Счетчик 0,5; ТТ 0,5)	0,8	-	4,3	2,2	1,5
	0,5	-	2,4	1,3	1,0
25 (Счетчик 1; ТТ 0,5)	0,8	-	4,5	2,4	1,8
	0,5	-	2,8	1,6	1,3
Номер ИК	cosφ	Границы интервала допускаемой относительной погрешности ИК при измерении активной электрической энергии в рабочих условиях ($\pm\delta$), %, при доверительной вероятности, равной 0,95			
		$\delta_{1(2)\%}$,	$\delta_5\%$,	$\delta_{20\%}$,	$\delta_{100\%}$,
		$I_{1(2)\%} \leq I_{изм} < I_{5\%}$	$I_{5\%} \leq I_{изм} < I_{20\%}$	$I_{20\%} \leq I_{изм} < I_{100\%}$	$I_{100\%} \leq I_{изм} \leq I_{120\%}$
1-6 (Счетчик 0,2S; ТТ 0,2S; ТН 0,2)	1,0	1,2	0,8	0,7	0,7
	0,8	1,3	1,0	0,9	0,9
	0,5	1,9	1,4	1,1	1,1
7, 9-10, 12-13, 16 (Счетчик 0,2S; ТТ 0,2; ТН 0,5)	1,0	-	1,2	1,0	0,9
	0,8	-	1,5	1,1	1,1
	0,5	-	2,4	1,7	1,6
8 (Счетчик 0,2S; ТТ 0,5S; ТН 0,5)	1,0	1,9	1,2	1,0	1,0
	0,8	2,6	1,7	1,4	1,4
	0,5	4,8	3,0	2,3	2,3

Продолжение таблицы 3

Номер ИК	cosφ	Границы интервала допускаемой относительной погрешности ИК при измерении активной электрической энергии в рабочих условиях ($\pm\delta$), %, при доверительной вероятности, равной 0,95			
		$\delta_{1(2)\%}$,	$\delta_5\%$,	$\delta_{20\%}$,	$\delta_{100\%}$,
		$I_{1(2)\%} \leq I_{изм} < I_{5\%}$	$I_{5\%} \leq I_{изм} < I_{20\%}$	$I_{20\%} \leq I_{изм} < I_{100\%}$	$I_{100\%} \leq I_{изм} \leq I_{120\%}$
11, 14-15, 17 (Счетчик 0,2S; ТТ 0,5; ТН 0,5)	1,0	-	1,9	1,2	1,0
	0,8	-	2,9	1,7	1,4
	0,5	-	5,5	3,0	2,3
18 (Счетчик 0,2S; ТТ 0,5; ТН 0,5)	1,0	2,4	1,7	1,6	1,6
	0,8	3,0	2,1	1,8	1,8
	0,5	5,1	3,4	2,6	2,6
19-21, 26-27 (Счетчик 0,2S; ТТ 0,5S)	1,0	1,8	1,0	0,8	0,8
	0,8	2,5	1,5	1,1	1,1
	0,5	4,7	2,8	1,9	1,9
22 (Счетчик 0,5S; ТТ 0,5S)	1,0	2,3	1,6	1,4	1,4
	0,8	2,9	2,0	1,7	1,7
	0,5	4,9	3,1	2,3	2,3
23 (Счетчик 0,2S; ТТ 0,5S)	1,0	1,8	1,0	0,8	0,8
	0,8	2,5	1,5	1,1	1,1
	0,5	4,7	2,8	1,9	1,9
24 (Счетчик 0,2S; ТТ 0,5)	1,0	-	1,8	1,0	0,8
	0,8	-	2,8	1,5	1,1
	0,5	-	5,3	2,7	1,9
25 (Счетчик 0,5S; ТТ 0,5)	1,0	-	2,1	1,6	1,4
	0,8	-	3,1	1,9	1,7
	0,5	-	5,5	3,0	2,3
Номер ИК	cosφ	Границы интервала допускаемой относительной погрешности ИК при измерении реактивной электрической энергии в рабочих условиях ($\pm\delta$), %, при доверительной вероятности, равной 0,95			
		$\delta_{2\%}$,	$\delta_5\%$,	$\delta_{20\%}$,	$\delta_{100\%}$,
		$I_{2\%} \leq I_{изм} < I_{5\%}$	$I_{5\%} \leq I_{изм} < I_{20\%}$	$I_{20\%} \leq I_{изм} < I_{100\%}$	$I_{100\%} \leq I_{изм} \leq I_{120\%}$
1-6 (Счетчик 0,5; ТТ 0,2S; ТН 0,2)	0,8	2,2	1,9	1,6	1,6
	0,5	1,9	1,5	1,4	1,4
7, 9-10, 12-13, 16 (Счетчик 0,5; ТТ 0,2; ТН 0,5)	0,8	-	2,5	1,9	1,9
	0,5	-	1,9	1,6	1,6

Продолжение таблицы 3

Номер ИК	cosφ	Границы интервала допускаемой относительной погрешности ИК при измерении реактивной электрической энергии в рабочих условиях ($\pm\delta$), %, при доверительной вероятности, равной 0,95			
		$\delta_{2\%}$,	$\delta_{5\%}$,	$\delta_{20\%}$,	$\delta_{100\%}$,
		$I_{2\%} \leq I_{изм} < I_{5\%}$	$I_{5\%} \leq I_{изм} < I_{20\%}$	$I_{20\%} \leq I_{изм} < I_{100\%}$	$I_{100\%} \leq I_{изм} \leq I_{120\%}$
8 (Счетчик 0,5; ТТ 0,5S; ТН 0,5)	0,8	4,2	2,9	2,3	2,3
	0,5	2,7	2,0	1,7	1,7
11, 14-15, 17 (Счетчик 0,5; ТТ 0,5; ТН 0,5)	0,8	-	4,6	2,8	2,3
	0,5	-	2,8	1,9	1,7
18 (Счетчик 1; ТТ 0,5S; ТН 0,5)	0,8	5,1	4,1	3,7	3,7
	0,5	4,0	3,5	3,3	3,3
19-21, 26-27 (Счетчик 0,5; ТТ 0,5S)	0,8	4,0	2,7	2,0	2,0
	0,5	2,6	1,8	1,6	1,6
22 (Счетчик 1; ТТ 0,5S)	0,8	5,9	3,5	2,4	2,3
	0,5	4,2	2,7	2,0	2,0
23 (Счетчик 0,5; ТТ 0,5S)	0,8	4,3	2,5	1,7	1,7
	0,5	2,8	1,7	1,2	1,2
24 (Счетчик 0,5; ТТ 0,5)	0,8	-	4,5	2,5	2,0
	0,5	-	2,7	1,8	1,6
25 (Счетчик 1; ТТ 0,5)	0,8	-	5,0	2,8	2,3
	0,5	-	3,4	2,2	2,0
Пределы допускаемой абсолютной погрешности смещения шкалы времени компонентов АИИС КУЭ, входящих в состав СОЕВ, относительно шкалы времени UTC (SU), ($\pm\Delta$), с					5
Примечания 1 Границы интервала допускаемой относительной погрешности $\delta_{1(2)\%P}$ для $\cos\varphi=1,0$ нормируются от $I_{1\%}$, границы интервала допускаемой относительной погрешности $\delta_{1(2)\%P}$ и $\delta_{2\%Q}$ для $\cos\varphi<1,0$ нормируются от $I_{2\%}$. 2 Метрологические характеристики ИК даны для измерений электроэнергии и средней мощности (получасовой).					

Таблица 4 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
1	2
Нормальные условия: параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - коэффициент мощности - частота, Гц температура окружающей среды, °С: - для счетчиков электроэнергии	от 99 до 101 от 1(5) до 120 0,87 от 49,85 до 50,15 от +21 до +25

Продолжение таблицы 4

1	2
Рабочие условия: параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - коэффициент мощности, не менее - частота, Гц диапазон рабочих температур окружающей среды, °С: - для ТТ и ТН - для счетчиков - для УСПД - для сервера, УССВ	от 90 до 110 от 1(5) до 120 0,5 от 49,6 до 50,4 от -45 до +40 от +10 до +30 от +10 до +30 от +18 до +24
Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов: счетчики электроэнергии СТЭМ-300: - средняя наработка до отказа, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч счетчики электроэнергии EPQS: - средняя наработка до отказа, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч счетчики электроэнергии СЭТ-4ТМ.03М: - средняя наработка до отказа, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч счетчики электроэнергии СЭТ-4ТМ.03: - средняя наработка до отказа, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч УСПД ЭКОМ-3000: - средняя наработка на отказ, ч, не менее комплекс измерительно-вычислительный СТВ-01: - средняя наработка на отказ, ч, не менее	220000 72 70000 72 165000 72 90000 72 75000 10000
Глубина хранения информации счетчики электроэнергии: - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее УСПД: - суточные данные о тридцатиминутных приращениях электроэнергии по каждому каналу и электроэнергии, потребленной за месяц, сут, не менее - при отключенном питании, лет, не менее ИВК: - результаты измерений, состояние объектов и средств измерений, лет, не менее	45 45 3 3,5

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;
- в журналах событий счетчиков и УСПД фиксируются факты:
 - параметрирования;

- пропадания напряжения;
- коррекция шкалы времени.

Защищенность применяемых компонентов:

- наличие механической защиты от несанкционированного доступа и пломбирование:
 - счетчиков электроэнергии;
 - промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
 - испытательной коробки;
 - УСПД.
- наличие защиты на программном уровне:
 - пароль на счетчиках электроэнергии;
 - пароль на УСПД;
 - пароли на сервере, предусматривающие разграничение прав доступа к измерительным данным для различных групп пользователей.

Возможность коррекции шкалы времени в:

- счетчиках электроэнергии (функция автоматизирована);
- УСПД (функция автоматизирована).

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист формуляра АИИС КУЭ типографским способом. Нанесение знака утверждения типа на средство измерений не предусмотрено.

Комплектность средства измерений

Комплектность АИИС КУЭ приведена в таблице 5.

Таблица 5 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество шт./экз.
Трансформаторы тока измерительные	IMB 550	3
Трансформаторы тока элегазовые	ТРГ-УЭТМ®	3
Трансформаторы тока встроенные	ТВГ-УЭТМ®	9
Трансформаторы тока встроенные	ТВГ-220	3
Трансформаторы тока	TG 145	18
Трансформаторы тока	ТФЗМ 110	3
Трансформаторы тока	ТФЗМ	6
Трансформаторы тока	ТФЗМ 110Б	3
Трансформаторы тока	ТВУ-110-50	3
Трансформаторы тока	ТОЛ-НТЗ	3
Трансформаторы тока шинные	ТШП	6
Трансформаторы тока опорные	ТОП	18
Трансформаторы тока	T-0,66 УЗ	3
Трансформаторы напряжения измерительные	СРВ 550	6
Трансформаторы напряжения емкостные	ДФК	3
Трансформаторы напряжения емкостные	НДКМ	3
Трансформаторы напряжения	НАМИ-220 УХЛ1	6
Трансформаторы напряжения	НКФ-110-57 У1	6
Трансформаторы напряжения антирезонансные трехфазные	НАЛИ-НТЗ	1

Продолжение таблицы 5

Наименование	Обозначение	Количество шт./экз.
Счетчики электрической энергии трехфазные статические	СТЭМ-300	7
Счетчики электрической энергии многофункциональные	EPQS	11
Счетчики электрической энергии многофункциональные	СЭТ-4ТМ.03М	6
Счетчики электрической энергии многофункциональные	СЭТ-4ТМ.03	3
Устройства сбора и передачи данных	ЭКОМ-3000	1
Комплексы измерительно-вычислительные	СТВ-01	1
Формуляр	ЭСТ.021.ФСК.01.2026-ФО	1

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 ЕНЭС ПС 500 кВ Южная», аттестованном ООО «Энергостандарт», г. Хабаровск, уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц RA.RU.314710 от 28.03.2024 г.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Постановление Правительства РФ от 16.11.2020 N 1847 «Об утверждении перечня измерений, относящихся к сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений»

ГОСТ 22261-94 «Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия»

ГОСТ Р 59793-2021 Информационные технологии. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Стадии создания

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

Правообладатель

Публичное акционерное общество «Федеральная сетевая компания – Россети»
(ПАО «Россети»)

ИНН 4716016979

Юридический адрес: 121353, г. Москва, вн.тер.г. муниципальный округ Можайский,
ул. Беловежская, д. 4

Телефон: +7 (800) 200-18-81

E-mail: info@rosseti.ru

Web-сайт: www.rosseti.ru

Изготовитель

Публичное акционерное общество «Федеральная сетевая компания – Россети»
(ПАО «Россети»)

ИНН 4716016979

Адрес: 121353, г. Москва, вн.тер.г. муниципальный округ Можайский, ул. Беловежская,
д. 4

Телефон: +7 (800) 200-18-81

E-mail: info@rosseti.ru

Web-сайт: www.rosseti.ru

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью «ЭнерТест»

(ООО «ЭнерТест»)

Адрес: 141401, Московская обл., г. Химки, ул.Рабочая, д. 2А, к. 22А, офис 207

Телефон: +7 (495) 109-09-22

Web-сайт: www.enertest.ru

E-mail: info@enertest.ru

Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц
RA.RU.311723

В части вносимых изменений

Общество с ограниченной ответственностью «Энергостандарт»

(ООО «Энергостандарт»)

ИНН 2724235650

Адрес: 680014, г. Хабаровск, ул. Промышленная, д. 3, оф. 312, оф. 314

Телефон: +7 (962) 500-81-51

E-mail: estandart27@mail.ru

Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц
RA.RU.314580

Регистрационный № 80942-21

Лист № 1
Всего листов 9

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) АО «Спасскцемент»

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) АО «Спасскцемент» (далее по тексту – АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электроэнергии, потребленной за установленные интервалы времени, сбора, обработки, хранения и передачи полученной информации через удаленный АРМ энергосбытовой организации (далее по тексту – ЭСО) в ПАК АО «АТС», ПАО «Россети», филиал АО «СО ЕЭС» Приморское РДУ. Полученные данные и результаты измерений используются для коммерческих расчетов с энергосбытовой организацией и оперативного управления энергопотреблением.

Описание средства измерений

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

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

1-й уровень – информационно-измерительный комплекс (ИИК), включающий в себя измерительные трансформаторы напряжения (ТН) (для ИК №№ 1 – 9), измерительные трансформаторы тока (ТТ), многофункциональные счётчики активной и реактивной электрической энергии (счетчики), вторичные измерительные цепи – проводники и приборы, подключенные к измерительным обмоткам ТТ и ТН;

2-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий в себя компьютер в серверном исполнении для обеспечения функции сбора и хранения результатов измерений с программным обеспечением (ПО) «АльфаЦЕНТР», устройство синхронизации системного времени (УССВ), технические средства приема-передачи данных (каналообразующая аппаратура), технические средства для организации локальной вычислительной сети и разграничения прав доступа к информации, удаленный АРМ ЭСО.

Основными функциями АИИС КУЭ являются:

- измерение 30-минутных приращений активной и реактивной электроэнергии;
- один раз в сутки и по запросу сбор привязанных к единому календарному времени измеренных данных о приращениях электроэнергии со счетчиков (ИИК), с заданной дискретностью учета (30 мин);
- хранение данных об измеренных величинах электроэнергии и журналов событий в базе данных сервера ИВК в течение не менее 3,5 лет (для 30 минутных приращений энергии);
- резервирование баз данных на DVD-дисках;

- разграничение доступа посредством паролей к базам данных для разных групп пользователей и фиксация в отдельном электронном файле всех действий пользователей с базами данных;
- конфигурирование параметров и настроек АИИС КУЭ;
- защита от несанкционированного доступа маркированием и пломбированием узлов системы;
- подготовку данных по результатам измерений в XML-формате для их передачи по электронной почте через удаленный АРМ ЭСО в ПАК АО «АТС», ПАО «Россети», филиал АО «СО ЕЭС» Приморское РДУ;
- ведение журнала событий технических и программных средств (счетчики, линии связи, ПО «АльфаЦЕНТР») на сервере ИВК и счетчиках;
- ведение системы единого времени.

Принцип действия:

Для ИК №№ 1 – 9 первичные фазные токи и напряжения преобразуются измерительными трансформаторами в аналоговые унифицированные сигналы, которые по проводным линиям связи поступают на измерительные входы счетчика электроэнергии. Для ИК №№ 10 – 14 первичные фазные токи преобразуются измерительными трансформаторами в аналоговые унифицированные сигналы и напряжение 0,4 кВ по проводным линиям связи поступают на измерительные входы счетчика электроэнергии.

Счетчики производят измерения и вычисления полученной активной и реактивной энергии и мощности. Интервал времени усреднения мощности для коммерческого учета установлен равным 30 минут. Счетчики автоматически записывают в память измеренные величины (активной и реактивной энергии), с интервалом усреднения 30 минут, на глубину не менее 45 суток (в соответствии с техническими требованиями АО «АТС» Приложение 11.1). В памяти счетчика хранятся два четырехканальных (актив/реактив, прием/отдача) независимых массива профиля мощности. Основные и вспомогательные величины, выбранные для отображения на жидкокристаллическом индикаторе и их последовательность, определяются при программировании счетчика. Измерительная информация и журналы событий по счетчикам электрической энергии передаются на сервер ИВК. Вычисление величин потребления электроэнергии с учетом коэффициентов трансформации трансформаторов тока и напряжения производится с помощью программного обеспечения ПО «АльфаЦЕНТР» на сервере сбора данных, просмотр баз данных (БД) – на автоматизированном рабочем месте.

С ИВК АИИС КУЭ данные передаются по выделенному каналу сети «Интернет» через удаленный АРМ ЭСО в ПАК АО «АТС», ПАО «Россети», филиал АО «СО ЕЭС» Приморское РДУ.

АИИС КУЭ имеет систему обеспечения единого времени (далее по тексту – СОЕВ). В СОЕВ входят все средства измерений времени (встроенные часы счетчиков, сервера, УССВ), влияющие на процесс измерения количества электроэнергии, и учитываются временные характеристики (задержки) линий связи между ними, которые используются при синхронизации времени. СОЕВ привязана к единому календарному времени.

На уровне ИВК СОЕВ организована с помощью подключенного к серверу устройства синхронизации системного времени УССВ-2 (рег. №54074-13), которое имеет встроенный модуль синхронизации времени, работающей от сигналов точного времени ГЛОНАСС.

Коррекция часов сервера ИВК происходит при расхождении часов сервера ИВК и УССВ более чем на ± 1 с (программируемый параметр).

Часы счетчиков ИК синхронизируются от часов ИВК с периодичностью не реже 1 раза в сутки, коррекция часов счетчиков ИК проводится при расхождении времени счетчика ИК и времени ИВК более чем на ± 2 с (программируемый параметр).

СОЕВ обеспечивает синхронизацию времени при проведении измерений количества электроэнергии с точностью не хуже ± 5 с/сут.

Нанесение заводского номера и знака поверки на АИИС КУЭ не предусмотрено. АИИС КУЭ присвоен заводской номер 19. Заводской номер указывается в формуляре-паспорте на АИИС КУЭ. Заводские номера измерительных компонентов, входящих в состав измерительных каналов АИИС КУЭ, приведены в формуляре-паспорте на АИИС КУЭ.

Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется специализированное программное обеспечение (СПО) ПО «АльфаЦЕНТР». Уровень защиты СПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений предусматривает ведение журналов фиксации ошибок, фиксации изменений параметров, защиты прав пользователей и входа с помощью пароля, защиты передачи данных с помощью контрольных сумм, что соответствует уровню – «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Метрологически значимая часть СПО приведена в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Наименование ПО	ПО «АльфаЦЕНТР»
Идентификационное наименование ПО	ac_metrology.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 12.1
Цифровой идентификатор ПО	3E736B7F380863F44CC8E6F7BD211C54
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	MD5

Метрологические и технические характеристики

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

Таблица 2 – Состав измерительных каналов АИИС КУЭ и их основные метрологические характеристики

Номер ИК	Наименование объекта	Измерительные компоненты					Вид электро- энергии	Метрологические характеристики ИК	
		ТТ	ТН	Счетчик	УССВ	Сервер		Основная погрешность , %	Погрешность в рабочих условиях, %
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	ПС 220 кВ Новая, Б2СР, ЗРУ-10 кВ, 1 с.ш. 10 кВ, яч.9, Ввод 1 Т-1 10 кВ	ТПШЛ-10 2000/5, КТ 0,5 Рег. № 1423-60	НТМИ-10-66 10000/100, КТ 0,5 Рег. № 831-69	ПСЧ-4ТМ.05МК.00 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 50460-18	УССВ-2 Рег. № 54074-13	Сервер, совместимый с платформой x86-x64	Активная Реактивная	±1,7 ±3,0	±2,3 ±3,3
2	ПС 220 кВ Новая, Б2СР, ЗРУ-10 кВ, 2 с.ш. 10 кВ, яч.10, Ввод 2 Т-1 10 кВ	ТПШЛ-10 2000/5, КТ 0,5 Рег. № 1423-60	НТМИ-10-66 10000/100, КТ 0,5 Рег. № 831-69	ПСЧ-4ТМ.05МК.00 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 50460-18			Активная Реактивная	±1,7 ±3,0	±2,3 ±3,3
3	ПС 220 кВ Новая, В2Д, ЗРУ-10 кВ, 5 с.ш. 10 кВ, Камера №4, Ввод 3 Т-1 10 кВ	ТПШЛ-10 3000/5, КТ 0,5 Рег. № 1423-60	НТМИ-10-66 10000/100, КТ 0,5 Рег. № 831-69	ПСЧ-4ТМ.05МК.00 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 50460-18			Активная Реактивная	±1,7 ±3,0	±2,3 ±3,3
4	ПС 220 кВ Новая, Б2СР, ЗРУ-10 кВ, 3 с.ш. 10 кВ, яч.33, Ввод 1 Т-2 10 кВ	ТПШЛ-10 2000/5, КТ 0,5 Рег. № 1423-60	НТМИ-10-66 10000/100, КТ 0,5 Рег. № 831-69	ПСЧ-4ТМ.05МК.00 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 50460-18			Активная Реактивная	±1,7 ±3,0	±2,3 ±3,3
5	ПС 220 кВ Новая, Б2СР, ЗРУ-10 кВ, 4 с.ш. 10 кВ, яч.34, Ввод 2 Т-2 10 кВ	ТПШЛ-10 2000/5, КТ 0,5 Рег. № 1423-60	НТМИ-10-66 10000/100, КТ 0,5 Рег. № 831-69	ПСЧ-4ТМ.05МК.00 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 50460-18			Активная Реактивная	±1,7 ±3,0	±2,3 ±3,3
6	ПС 220 кВ Новая, В2Д, ЗРУ-10 кВ, 6 с.ш. 10 кВ, Камера №9, Ввод 3 Т-2 10 кВ	ТПШЛ-10 3000/5, КТ 0,5 Рег. № 1423-60	НТМИ-10-66 10000/100, КТ 0,5 Рег. № 831-69	ПСЧ-4ТМ.05МК.00 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 50460-18			Активная Реактивная	±1,7 ±3,0	±2,3 ±3,3

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
7	ПС 220 кВ Новая, Б2СР, ТСН-1 0,4 кВ	ТТИ-30 200/5, КТ 0,5S Рег. № 28139-07	-	ПСЧ-4ТМ.05МК.04 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 50460-18	УССВ-2 Рег. № 54074-13	Сервер, совместимый с платформой x86-x64	Активная	±1,5	±1,9
8	ПС 220 кВ Новая, Б2СР, ТСН-2 0,4 кВ	ТТИ-30 200/5, КТ 0,5S Рег. № 28139-07	-	ПСЧ-4ТМ.05МК.04 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 50460-18			Реактивная	±2,8	±3,1
9	ПС 220 кВ Новая, ЗРУ-10 кВ, 2 с.ш. 10 кВ, яч.2 Ф2, АО «Спасскэлектросеть»	ТПЛ-10 150/5, КТ 0,5 Рег. № 1276-59	НТМИ-10-66 10000/100, КТ 0,5 Рег. № 831-69	ТЕ2000.01.00.00 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 83048-21			Активная	±1,7	±2,3
10	КТПН-320 10/0,4 кВ, РУ-0,4 кВ, АЗС ООО «Дальнефтепродукт»	ТТИ 100/5, КТ 0,5S Рег. № 81837-21	-	ТЕ2000.05.00.00 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 83048-21			Реактивная	±2,8	±3,1
11	РП-4 0,4 кВ, РЩ-0,4 кВ, Главное управление МЧС России по Приморскому краю	ТТИ 100/5, КТ 0,5S Рег. № 81837-21	-	ТЕ2000.05.00.00 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 83048-21			Активная	±1,5	±1,9
12	РП-6 10/6/0,4 кВ, ВРУ-0,4 кВ, ЩУ-0,4 кВ, ПАО «Мегафон»	ТТИ 50/5, КТ 0,5S Рег. № 81837-21	-	ТЕ2000.05.00.00 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 83048-21			Реактивная	±2,8	±3,1
13	ВРУ-0,4 кВ КНС (очистные «СКАЦИ»), Ввод 0,4 кВ	ТТИ 300/5, КТ 0,5S Рег. № 81837-21	-	ТЕ2000.05.00.00 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 83048-21			Активная	±1,5	±1,9
14	ВРУ-0,4 кВ Скважина №10/784, Ввод 0,4 кВ	ТТИ 150/5, КТ 0,5S Рег. № 81837-21	-	ТЕ2000.05.00.00 КТ 0,5S/1,0 Рег. № 83048-21			Реактивная	±2,8	±3,1
Пределы допускаемой абсолютной погрешности шкалы времени компонентов АИИС КУЭ, входящих в состав СОЕВ, относительно шкалы времени UTC(SU), (Δ), с, не более								±5	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Примечания:									
1 Характеристики погрешности ИК даны для измерения электроэнергии и средней мощности (получасовой);									
2 В качестве характеристик погрешности ИК установлены пределы допускаемой относительной погрешности ИК при доверительной вероятности, равной 0,95;									
3 Погрешность в рабочих условиях указана для $\cos\phi = 0,8$ инд и температуры окружающего воздуха в месте расположения счетчика электроэнергии от 0 до плюс 40 °С;									
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 метрологических характеристик;									
5 Допускается замена УССВ на аналогичное, утвержденного типа;									
6 Допускается замена сервера без изменения используемого ПО (при условии сохранения цифрового идентификатора ПО).									
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.									

Основные технические характеристики ИК приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Основные технические характеристики ИК

Наименование характеристики	Значение
Количество измерительных каналов	14
Нормальные условия: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - частота, Гц - коэффициент мощности $\cos\varphi$ - температура окружающей среды, °C	от 98 до 102 от 100 до 120 от 49,85 до 50,15 0,87 от +21 до +25
Условия эксплуатации: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - частота, Гц - коэффициент мощности $\cos\varphi$ - температура окружающей среды для ТТ 10 кВ, °C - температура окружающей среды для ТТ 0,4 кВ, °C - температура окружающей среды для ТН, °C - температура окружающей среды в месте расположения электросчетчиков, °C	от 90 до 110 от 5 до 120 от 49,6 до 50,4 от 0,5 _{инд.} до 0,8 _{смк.} от -10 до +45 от -45 до +50 от -40 до +40 от -40 до +60
Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов: Электросчетчики ПСЧ-4ТМ.05МК: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч Электросчетчики ТЕ2000: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч УССВ (УССВ-2): - 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 220000 2 74500 1 70000 1
Глубина хранения информации Электросчетчики: - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, суток, не менее - при отключении питания, лет, не менее Сервер: - хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений, лет, не менее	45 10 3,5

Надежность системных решений:

– резервирование электрического 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.

Регистрация событий:

– в журнале событий электросчетчиков:

- параметрирования;
 - пропадания питания;
 - коррекции времени в электросчетчике с обязательной фиксацией времени до и после коррекции или величины коррекции времени, на которую было скорректировано устройство;
 - в журнале событий сервера ИВК:
 - изменение значений результатов измерений;
 - изменение коэффициентов измерительных трансформаторов тока и напряжения;
 - факт и величина синхронизации (коррекции) времени;
 - пропадание питания;
 - замена счетчика;
 - полученные с уровня ИИК «Журналы событий» счетчиков электроэнергии.
- Защищенность применяемых компонентов:
- механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:
 - электросчетчиков;
 - промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
 - испытательных коробок;
 - УССВ;
 - сервера БД;
 - защита информации на программном уровне:
 - результатов измерений (при передаче, возможность использования электронной подписи);
 - установка пароля на электросчетчиках;
 - установка пароля на сервер БД.

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	Обозначение	Количество, шт./экз.
1	2	3
Трансформатор тока	ТПШЛ-10	12
Трансформатор тока	ТПЛ-10	2
Трансформатор тока	ТТИ	15
Трансформатор тока	ТТИ-30	6
Трансформатор напряжения	НТМИ-10-66	6
Счетчик электрической энергии многофункциональный	ПСЧ-4ТМ.05МК.00	6
Счетчик электрической энергии многофункциональный	ПСЧ-4ТМ.05МК.04	2
Счетчик электрической энергии многофункциональный	ТЕ2000.01.00.00	1
Счетчик электрической энергии многофункциональный	ТЕ2000.05.00.00	5
Устройство синхронизации времени	УССВ-2	1

Продолжение таблицы 4

1	2	3
Программное обеспечение	ПО «АльфаЦЕНТР»	1
Сервер	Сервер, совместимый с платформой x86-x64	1
Формуляр-паспорт	06.2020.024-АУ.ФО-ПС (изменение от 01.09.2025 г.)	1
Руководство по эксплуатации	06.2020.024-АУ.РЭ (изменение от 01.09.2025 г.)	1
Методика поверки	-	1

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «Методика измерений количества электрической энергии с использованием АИИС КУЭ АО «Спасскцемент», аттестованном ФБУ «Кузбасский ЦСМ», уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц RA.RU.310473.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

ГОСТ 22261-94 Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия

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

Правообладатель

Акционерное общество «Спасскцемент»

(АО «Спасскцемент»)

ИНН 2510001238

Юридический адрес: 692239, Приморский край, г. Спасск-Дальний, ул. Цементная, д. 2

Телефон: (42352) 32-3-78

Web-сайт: vostokcement.ru

E-mail: oo@spasskcement.ru

Изготовитель

Акционерное общество «Сибэнергоконтроль»

(АО «Сибэнергоконтроль»)

ИНН: 4205290890

Адрес: 650992, Кемеровская область - Кузбасс, г. Кемерово, пр-кт Советский, д. 6, офис 37

Телефон: (3842) 59-25-92

E-mail: sibencontrol@mail.ru

Испытательный центр

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в Кемеровской области - Кузбассе»

(ФБУ «Кузбасский ЦСМ»)

Адрес: 650000, Кемеровская область - Кузбасс, г. Кемерово, ул. Дворцовая, зд. 2

Телефон: (384-2) 36-43-89

Факс: (384-2) 75-88-66

Web-сайт: www.kuzcsm.ru, www.кузцсм.рф

E-mail: info@kuzcsm.ru

Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц RA.RU.312319

Регистрационный № 97774-26

Лист № 1
Всего листов 17

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Системы автоматизированные информационно-измерительные коммерческого учета электроэнергии ООО «Газпром энерго»

Назначение средства измерений

Системы автоматизированные информационно-измерительные коммерческого учета электроэнергии ООО «Газпром энерго» (далее – АИИС КУЭ) предназначены для измерений приращений активной и реактивной электрической энергии, потребленной и переданной за установленные интервалы времени, сбора, обработки, хранения и передачи полученной информации.

Описание средства измерений

АИИС КУЭ представляют собой многофункциональные, двухуровневые системы с централизованным управлением и распределенной функцией измерений.

АИИС КУЭ включают два уровня:

1-й уровень – измерительно-информационный комплекс (далее – ИИК), включающий в себя измерительные трансформаторы тока (далее – ТТ), измерительные трансформаторы напряжения (далее – ТН), многофункциональные счетчики активной и реактивной электрической энергии (далее – счетчики), вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных;

2-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК), выполненный на основе серверного оборудования промышленного исполнения. ИВК включает в себя специализированное программное обеспечение «АльфаЦЕНТР», каналообразующую аппаратуру, сервер синхронизации времени, сервер баз данных (БД) и автоматизированные рабочие места (АРМ).

ИИК, ИВК, устройства коммуникации и линии связи образуют измерительные каналы (далее – ИК).

АИИС КУЭ выполняют следующие функции:

- выполнение измерений 30-минутных приращений активной и реактивной электроэнергии, характеризующих оборот товарной продукции;
- привязку результатов измерений к шкале времени UTC(SU);
- ведение журналов событий с данными о состоянии объектов измерений и средств измерений;
- периодический (один раз в сутки) и/или по запросу автоматический сбор результатов измерений и журналов событий;
- хранение не менее 3,5 лет результатов измерений и журналов событий;
- обеспечение резервирования баз данных на внешних носителях информации;
- разграничение доступа к базам данных для разных групп пользователей;

- подготовка данных в виде электронного документа XML для их передачи по электронной почте внешним организациям;
- предоставление контрольного доступа к результатам измерений, и журналам событий по запросу со стороны внешних систем;
- обеспечение защиты оборудования, программного обеспечения и данных от несанкционированного доступа на физическом и программном уровне;
- диагностика и мониторинг функционирования технических и программных средств АИИС КУЭ;
- ведение системы единого времени (коррекция времени).

Первичные токи и напряжения трансформируются измерительными трансформаторами в аналоговые сигналы низкого уровня, которые по проводным линиям измерительных цепей 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, реактивной 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 минут;
- средняя на интервале времени 30 минут активная и реактивная электрическая мощность.

Результаты вычислений сохраняются в регистрах памяти счетчика с привязкой к шкале времени UTC(SU). Счетчики электрической энергии сохраняют в регистрах памяти события, такие как коррекция часов счетчиков, включение и выключение счетчиков, включение и выключение резервного питания счетчиков, открытие и закрытие защитной крышки и другие. События сохраняются в журнале событий также с привязкой к шкале времени UTC(SU).

ИБК выполняется на базе ПО «АльфаЦЕНТР» и включает в себя:

- сервер баз данных;
- устройство синхронизации системного времени.

ИБК обеспечивает выполнение следующих функций:

- периодический (один раз в сутки) и по запросу автоматический сбор результатов измерений электрической энергии;
- автоматический сбор данных о состоянии средств измерений и состоянии объектов измерений;
- хранение не менее 3,5 лет результатов измерений и журналов событий;
- автоматический сбор результатов измерений после восстановления работы каналов связи, восстановления питания;
- перемножение результатов измерений, хранящихся в базе данных, на коэффициенты трансформации ТТ и ТН;
- формирование отчетных документов;
- ведение журнала событий с фиксацией изменений результатов измерений, осуществляемых в ручном режиме, изменений коэффициентов ТТ и ТН, синхронизации (коррекции) времени с указанием времени до и после синхронизации (коррекции), пропадания питания, замены счетчика, событий, отраженных в журналах событий счетчиков;
- конфигурирование и параметрирование технических средств ИБК;
- сбор и хранение журналов событий счетчиков;
- ведение журнала событий ИБК;
- синхронизацию времени в сервере БД с возможностью коррекции времени в счетчиках электроэнергии;

- аппаратную и программную защиту от несанкционированного изменения параметров и любого изменения данных;
- самодиагностику с фиксацией результатов в журнале событий;
- дистанционный доступ к компонентам АИИС КУЭ.

ИБК осуществляет автоматический обмен (передачу и получение) результатами измерений и данными коммерческого учета электроэнергии с субъектами оптового рынка электрической энергии и мощности (ОРЭМ), с другими АИИС КУЭ утвержденного типа, а также с инфраструктурными организациями ОРЭМ, в том числе: АО «АТС», АО «СО ЕЭС».

Информационные каналы связи в АИИС КУЭ построены следующим образом:

- посредством интерфейса RS-485 для передачи данных от счетчиков до уровня ИБК по основной или резервному каналу, которые определяют по обозначению варианта поставки АИИС КУЭ;
- посредством локальной вычислительной сети интерфейса Ethernet для передачи данных с сервера баз данных на АРМ;
- посредством глобальной сети передачи данных Интернет для передачи данных от уровня ИБК во внешние системы (основной канал),
- посредством радиоканала стандарта GSM/GPRS для передачи данных от уровня ИБК во внешние системы (резервный канал).

В АИИС КУЭ на функциональном уровне выделена система обеспечения единого времени (СОЕВ), включающая в себя сервер синхронизации времени, часы Сервера БД и счетчиков. Сервер БД получает шкалу времени UTC(SU) в постоянном режиме от сервера синхронизации времени. Синхронизация часов Сервера БД с сервером синхронизации времени происходит при расхождении более чем на ± 1 с. Сличение времени часов счетчиков с временем часов Сервера БД осуществляется во время сеанса связи (не реже 1 раза в сутки). Корректировка времени часов счетчиков выполняется при достижении расхождения со временем часов Сервера БД, не более ± 2 с.

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

Состав АИИС КУЭ имеет переменный состав. Состав определяют по обозначению варианта поставки в соответствии со следующей записью: АИИС КУЭ ООО «Газпром энерго» Е.Г, где:

Е – обозначение типа построения основного канала связи для передачи данных от счетчиков до уровня ИБК: Е – наземный канал связи Е1, L – наземный канал связи L2, G – беспроводной канал связи GSM/GPRS, S – спутниковый канал связи;

G – обозначение типа построения резервного канала связи для передачи данных от счетчиков до уровня ИБК: G – беспроводной канал связи GSM/GPRS, Е – наземный канал связи Е1, L – наземный канал связи L2, S – спутниковый канал связи.

Заводской номер в виде цифро-буквенного обозначения заносится в формуляр типографским способом. Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено. Заводской номер наносится на информационную табличку шкафа связи в соответствующее поле основной маркировки выполненной типографским способом. Основная маркировка наносится на каждый корпус лицевой панели шкафа связи и содержит следующие сведения:

- наименование и обозначение компонента АИИС КУЭ;
- номер АИИС КУЭ по системе нумерации предприятия-изготовителя;
- дату выпуска из производства;
- наименование и адрес предприятия-изготовителя;
- номинальные значения напряжения питания, частоты питания и максимальное значение потребляемой мощности;
- знак утверждения типа средств измерений.

Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется ПО «АльфаЦЕНТР». Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений предусматривает ведение журналов фиксации ошибок, фиксации изменений параметров, защиты прав пользователей и входа с помощью пароля, защиты передачи данных с помощью контрольных сумм, что соответствует уровню «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014. Метрологически значимая часть ПО указана в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные признаки метрологически значимой части ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование программного обеспечения	ac_metrology.dll
Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	не ниже 12.1
Цифровой идентификатор программного обеспечения (рассчитываемый по алгоритму MD5)	3e736b7f380863f44cc8e6f7bd211c54

Метрологические и технические характеристики

Возможный состав ИК и их основные метрологические и технические характеристики приведены в таблицах 2, 3, 4 и 5.

Таблица 2 – Компоненты АИИС КУЭ

Наименование компонентов	Характеристики
Измерительные трансформаторы тока	Классов точности 0,2; 0,2S; 0,5; 0,5S по ГОСТ 7746-2015 утвержденных типов
Измерительные трансформаторы напряжения	Классов точности 0,2; 0,5; 1,0 по ГОСТ 1983-2015 утвержденных типов
Счетчики электрической энергии	
Тип	Регистрационный номер в ФИФ ОЕИ
Альфа А1800	31857-06, 31857-11, 31857-20
ЕвроАЛЬФА	16666-07
Меркурий 230	23345-04, 23345-07
Меркурий 230, Mercury 230	80590-20
Меркурий 233	34196-10
"Меркурий 204", "Меркурий 208", "Mercury 204", "Mercury 208", "Меркурий 234", "Меркурий 238", "Mercury 234", "Mercury 238"	75755-19
Меркурий 350	90380-23
Меркурий 150	89900-23, 89899-23
"Меркурий 206"	71246-18
Меркурий 234	48266-11
"Меркурий 236"	47560-11
Меркурий 236	90000-23
"Меркурий 231", "Mercury 231"	80591-20
Меркурий 236, Mercury 236	80589-20
"Меркурий 203.2Т", "Mercury 203.2Т"	82498-21
ПСЧ-4ТМ.05	27779-04
ПСЧ-4ТМ.05Д	41135-09
ПСЧ-4ТМ.05М	36355-07

Продолжение таблицы 2

Тип	Регистрационный номер в ФИФ ОЕИ
ПСЧ-4ТМ.05МК	46634-11, 50460-12, 50460-18
ПСЧ-4ТМ.05МКТ	75459-19
ПСЧ-4ТМ.06Т	82640-21
ПСЧ-4ТМ.06	84929-22
ПСЧ-4ТМ.07	84232-21
ПСЧ-4ТМ.05МН	57574-18
СЕ 301	34048-08
СЕ 208	55454-13
СЕ 304	31424-07
СЕ307	66691-17
СЕ308	59520-14
СЭТ-4ТМ.02М, СЭТ-4ТМ.03М	36697-08, 36697-12, 36697-17
СЭТ-4ТМ.03	27524-04
СЭТ-4ТМ.03МК	74671-19
"BINOM3"	60113-15
ТЕ3000	77036-19
ТЕ2000	83048-21
ТЕ1000	82562-21
СЕ401 ММ	95118-25
СЕ401	95583-25
"МИРТЕК-135-РУ"	79527-20
"МИРТЕК-312-РУ"	83197-21
серии РИМ 189	68806-17, 73250-18, 83137-21
серии РИМ 489	68807-17
РИМ 489	72173-18
РИМ 189.1Х	78212-20
РИМ Х89.4	94654-25
Серверы баз данных	
Сервер баз данных с установленным ПО «Альфа ЦЕНТР»	Сервер: Stratus ft4700
Устройства синхронизации системного времени	
УСВ-3	84823-22
ССВ-1Г	94675-25
Примечание - Состав конкретного экземпляра АИИС КУЭ (типы и количество входящих СИ) указываются в формуляре конкретного экземпляра АИИС КУЭ.	

Таблица 3 – Метрологические характеристики ИК в нормальных условиях применения

№ п/п	Класс точности	cos φ	$I_2 \leq I_{изм} < I_5$		$I_5 \leq I_{изм} < I_{20}$		$I_{20} \leq I_{изм} < I_{100}$		$I_{100} \leq I_{изм} \leq I_{120}$ (I_{max})	
			$\delta_{w_0}^A$, %	$\delta_{w_0}^P$, %	$\delta_{w_0}^A$, %	$\delta_{w_0}^P$, %	$\delta_{w_0}^A$, %	$\delta_{w_0}^P$, %	$\delta_{w_0}^A$, %	$\delta_{w_0}^P$, %
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1.	Кл. ТТ 0,2S; Кл. ТН 0,2; Кл. сч. 0,2S/0,5	0,50	±1,8	±1,5	±1,3	±1,3	±0,9	±0,8	±0,9	±0,8
		0,80	±1,2	±1,8	±0,9	±1,4	±0,6	±1,0	±0,6	±1,0
		0,87	±1,1	±2,1	±0,8	±1,6	±0,6	±1,1	±0,6	±1,1
		1,00	±0,9	-	±0,6	-	±0,5	-	±0,5	-

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
2.	Кл. ТТ 0,2; Кл. ТН 0,2; Кл. сч. 0,2S/0,5	0,50	-	-	±2,0	±1,5	±1,2	±0,9	±0,9	±0,8
		0,80	-	-	±1,3	±2,0	±0,8	±1,1	±0,6	±1,0
		0,87	-	-	±1,2	±2,2	±0,7	±1,3	±0,6	±1,1
		1,00	-	-	±0,9	-	±0,6	-	±0,5	-
3.	Кл. ТТ 0,5S; Кл. ТН 0,2; Кл. сч. 0,2S/0,5	0,50	±4,7	±2,4	±2,8	±1,7	±1,9	±1,1	±1,9	±1,1
		0,80	±2,5	±3,8	±1,5	±2,4	±1,1	±1,6	±1,1	±1,6
		0,87	±2,2	±4,7	±1,4	±2,9	±0,9	±2,0	±0,9	±2,0
		1,00	±1,5	-	±0,9	-	±0,7	-	±0,7	-
4.	Кл. ТТ 0,5; Кл. ТН 0,2; Кл. сч. 0,2S/0,5	0,50	-	-	±5,3	±2,6	±2,7	±1,4	±1,9	±1,1
		0,80	-	-	±2,8	±4,3	±1,5	±2,3	±1,1	±1,6
		0,87	-	-	±2,4	±5,4	±1,3	±2,8	±0,9	±2,0
		1,00	-	-	±1,7	-	±0,9	-	±0,7	-
5.	Кл. ТТ 0,2S; Кл. ТН 0,2; Кл. сч. 0,5S/0,5	0,50	±2,1	±1,5	±1,6	±1,3	±1,1	±0,8	±1,1	±0,8
		0,80	±1,5	±1,8	±1,3	±1,4	±0,9	±1,0	±0,9	±1,0
		0,87	±1,5	±2,1	±1,3	±1,6	±0,8	±1,1	±0,8	±1,1
		1,00	±1,4	-	±0,8	-	±0,7	-	±0,7	-
6.	Кл. ТТ 0,2; Кл. ТН 0,2; Кл. сч. 0,5S/0,5	0,50	-	-	±2,3	±1,5	±1,3	±0,9	±1,1	±0,8
		0,80	-	-	±1,6	±2,0	±0,9	±1,1	±0,9	±1,0
		0,87	-	-	±1,5	±2,2	±0,9	±1,3	±0,8	±1,1
		1,00	-	-	±1,1	-	±0,8	-	±0,7	-
7.	Кл. ТТ 0,5S; Кл. ТН 0,2; Кл. сч. 0,5S/0,5	0,50	±4,8	±2,4	±2,9	±1,7	±2,0	±1,1	±2,0	±1,1
		0,80	±2,7	±3,8	±1,8	±2,4	±1,2	±1,6	±1,2	±1,6
		0,87	±2,4	±4,7	±1,7	±2,9	±1,1	±2,0	±1,1	±2,0
		1,00	±1,8	-	±1,1	-	±0,9	-	±0,9	-
8.	Кл. ТТ 0,5; Кл. ТН 0,2; Кл. сч. 0,5S/0,5	0,50	-	-	±5,4	±2,6	±2,8	±1,4	±2,0	±1,1
		0,80	-	-	±3,0	±4,3	±1,6	±2,3	±1,2	±1,6
		0,87	-	-	±2,6	±5,4	±1,4	±2,8	±1,1	±2,0
		1,00	-	-	±1,8	-	±1,1	-	±0,9	-
9.	Кл. ТТ 0,2S; Кл. ТН 0,2; Кл. сч. 0,5S/1,0	0,50	±2,1	±1,9	±1,6	±1,8	±1,1	±1,2	±1,1	±1,2
		0,80	±1,5	±2,2	±1,3	±1,9	±0,9	±1,3	±0,9	±1,3
		0,87	±1,5	±2,4	±1,3	±2,0	±0,8	±1,4	±0,8	±1,4
		1,00	±1,4	-	±0,8	-	±0,7	-	±0,7	-
10.	Кл. ТТ 0,2; Кл. ТН 0,2; Кл. сч. 0,5S/1,0	0,50	-	-	±2,3	±2,0	±1,3	±1,3	±1,1	±1,2
		0,80	-	-	±1,6	±2,3	±0,9	±1,4	±0,9	±1,3
		0,87	-	-	±1,5	±2,6	±0,9	±1,6	±0,8	±1,4
		1,00	-	-	±1,1	-	±0,8	-	±0,7	-
11.	Кл. ТТ 0,5S; Кл. ТН 0,2; Кл. сч. 0,5S/1,0	0,50	±4,8	±2,7	±2,9	±2,1	±2,0	±1,4	±2,0	±1,4
		0,80	±2,7	±4,0	±1,8	±2,7	±1,2	±1,9	±1,2	±1,9
		0,87	±2,4	±4,9	±1,7	±3,2	±1,1	±2,2	±1,1	±2,2
		1,00	±1,8	-	±1,1	-	±0,9	-	±0,9	-
12.	Кл. ТТ 0,5; Кл. ТН 0,2; Кл. сч. 0,5S/1,0	0,50	-	-	±5,4	±2,9	±2,8	±1,7	±2,0	±1,4
		0,80	-	-	±3,0	±4,5	±1,6	±2,4	±1,2	±1,9
		0,87	-	-	±2,6	±5,5	±1,4	±2,9	±1,1	±2,2
		1,00	-	-	±1,8	-	±1,1	-	±0,9	-
13.	Кл. ТТ 0,2S; Кл. ТН 0,2; Кл. сч. 0,5S/-	0,50	±2,1	-	±1,6	-	±1,1	-	±1,1	-
		0,80	±1,5	-	±1,3	-	±0,9	-	±0,9	-
		0,87	±1,5	-	±1,3	-	±0,8	-	±0,8	-
		1,00	±1,4	-	±0,8	-	±0,7	-	±0,7	-

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
14.	Кл. ТТ 0,2; Кл. ТН 0,2; Кл. сч. 0,5S/-	0,50	-	-	±2,3	-	±1,3	-	±1,1	-
		0,80	-	-	±1,6	-	±0,9	-	±0,9	-
		0,87	-	-	±1,5	-	±0,9	-	±0,8	-
		1,00	-	-	±1,1	-	±0,8	-	±0,7	-
15.	Кл. ТТ 0,5S; Кл. ТН 0,2; Кл. сч. 0,5S/-	0,50	±4,8	-	±2,9	-	±2,0	-	±2,0	-
		0,80	±2,7	-	±1,8	-	±1,2	-	±1,2	-
		0,87	±2,4	-	±1,7	-	±1,1	-	±1,1	-
		1,00	±1,8	-	±1,1	-	±0,9	-	±0,9	-
16.	Кл. ТТ 0,5; Кл. ТН 0,2; Кл. сч. 0,5S/-	0,50	-	-	±5,4	-	±2,8	-	±2,0	-
		0,80	-	-	±3,0	-	±1,6	-	±1,2	-
		0,87	-	-	±2,6	-	±1,4	-	±1,1	-
		1,00	-	-	±1,8	-	±1,1	-	±0,9	-
17.	Кл. ТТ 0,2S; Кл. ТН 0,5; Кл. сч. 0,2S/0,5	0,50	±2,1	±1,6	±1,7	±1,4	±1,4	±1,0	±1,4	±1,0
		0,80	±1,3	±2,0	±1,1	±1,7	±0,9	±1,3	±0,9	±1,3
		0,87	±1,3	±2,3	±1,0	±1,9	±0,8	±1,5	±0,8	±1,5
		1,00	±1,0	-	±0,8	-	±0,7	-	±0,7	-
18.	Кл. ТТ 0,2; Кл. ТН 0,5; Кл. сч. 0,2S/0,5	0,50	-	-	±2,3	±1,6	±1,6	±1,1	±1,4	±1,0
		0,80	-	-	±1,5	±2,1	±1,0	±1,4	±0,9	±1,3
		0,87	-	-	±1,3	±2,5	±0,9	±1,7	±0,8	±1,5
		1,00	-	-	±1,1	-	±0,8	-	±0,7	-
19.	Кл. ТТ 0,5S; Кл. ТН 0,5; Кл. сч. 0,2S/0,5	0,50	±4,8	±2,4	±3,0	±1,8	±2,2	±1,2	±2,2	±1,2
		0,80	±2,6	±4,0	±1,7	±2,6	±1,2	±1,9	±1,2	±1,9
		0,87	±2,2	±4,9	±1,5	±3,1	±1,1	±2,2	±1,1	±2,2
		1,00	±1,6	-	±1,1	-	±0,9	-	±0,9	-
20.	Кл. ТТ 0,5; Кл. ТН 0,5; Кл. сч. 0,2S/0,5	0,50	-	-	±5,4	±2,7	±2,9	±1,5	±2,2	±1,2
		0,80	-	-	±2,9	±4,4	±1,6	±2,4	±1,2	±1,9
		0,87	-	-	±2,5	±5,5	±1,4	±3,0	±1,1	±2,2
		1,00	-	-	±1,8	-	±1,1	-	±0,9	-
21.	Кл. ТТ 0,2S; Кл. ТН 0,5; Кл. сч. 0,5S/0,5	0,50	±2,3	±1,6	±1,9	±1,4	±1,5	±1,0	±1,5	±1,0
		0,80	±1,7	±2,0	±1,4	±1,7	±1,1	±1,3	±1,1	±1,3
		0,87	±1,6	±2,3	±1,4	±1,9	±1,0	±1,5	±1,0	±1,5
		1,00	±1,4	-	±0,9	-	±0,9	-	±0,9	-
22.	Кл. ТТ 0,2; Кл. ТН 0,5; Кл. сч. 0,5S/0,5	0,50	-	-	±2,5	±1,6	±1,7	±1,1	±1,5	±1,0
		0,80	-	-	±1,7	±2,1	±1,1	±1,4	±1,1	±1,3
		0,87	-	-	±1,6	±2,5	±1,1	±1,7	±1,0	±1,5
		1,00	-	-	±1,2	-	±0,9	-	±0,9	-
23.	Кл. ТТ 0,5S; Кл. ТН 0,5; Кл. сч. 0,5S/0,5	0,50	±4,9	±2,4	±3,1	±1,8	±2,3	±1,2	±2,3	±1,2
		0,80	±2,7	±4,0	±1,9	±2,6	±1,4	±1,9	±1,4	±1,9
		0,87	±2,4	±4,9	±1,8	±3,1	±1,2	±2,2	±1,2	±2,2
		1,00	±1,9	-	±1,2	-	±1,0	-	±1,0	-
24.	Кл. ТТ 0,5; Кл. ТН 0,5; Кл. сч. 0,5S/0,5	0,50	-	-	±5,5	±2,7	±3,0	±1,5	±2,3	±1,2
		0,80	-	-	±3,0	±4,4	±1,7	±2,4	±1,4	±1,9
		0,87	-	-	±2,7	±5,5	±1,5	±3,0	±1,2	±2,2
		1,00	-	-	±1,8	-	±1,2	-	±1,0	-
25.	Кл. ТТ 0,2S; Кл. ТН 0,5; Кл. сч. 0,5S/1,0	0,50	±2,3	±2,0	±1,9	±1,9	±1,5	±1,3	±1,5	±1,3
		0,80	±1,7	±2,4	±1,4	±2,1	±1,1	±1,6	±1,1	±1,6
		0,87	±1,6	±2,6	±1,4	±2,3	±1,0	±1,8	±1,0	±1,8
		1,00	±1,4	-	±0,9	-	±0,9	-	±0,9	-

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
26.	Кл. ТТ 0,2; Кл. ТН 0,5; Кл. сч. 0,5S/1,0	0,50	-	-	±2,5	±2,1	±1,7	±1,4	±1,5	±1,3
		0,80	-	-	±1,7	±2,5	±1,1	±1,7	±1,1	±1,6
		0,87	-	-	±1,6	±2,8	±1,1	±1,9	±1,0	±1,8
		1,00	-	-	±1,2	-	±0,9	-	±0,9	-
27.	Кл. ТТ 0,5S; Кл. ТН 0,5; Кл. сч. 0,5S/1,0	0,50	±4,9	±2,7	±3,1	±2,1	±2,3	±1,5	±2,3	±1,5
		0,80	±2,7	±4,1	±1,9	±2,9	±1,4	±2,1	±1,4	±2,1
		0,87	±2,4	±5,0	±1,8	±3,3	±1,2	±2,4	±1,2	±2,4
		1,00	±1,9	-	±1,2	-	±1,0	-	±1,0	-
28.	Кл. ТТ 0,5; Кл. ТН 0,5; Кл. сч. 0,5S/1,0	0,50	-	-	±5,5	±3,0	±3,0	±1,8	±2,3	±1,5
		0,80	-	-	±3,0	±4,6	±1,7	±2,6	±1,4	±2,1
		0,87	-	-	±2,7	±5,6	±1,5	±3,1	±1,2	±2,4
		1,00	-	-	±1,8	-	±1,2	-	±1,0	-
29.	Кл. ТТ 0,2S; Кл. ТН 0,5; Кл. сч. 0,5S/-	0,50	±2,3	-	±1,9	-	±1,5	-	±1,5	-
		0,80	±1,7	-	±1,4	-	±1,1	-	±1,1	-
		0,87	±1,6	-	±1,4	-	±1,0	-	±1,0	-
		1,00	±1,4	-	±0,9	-	±0,9	-	±0,9	-
30.	Кл. ТТ 0,2; Кл. ТН 0,5; Кл. сч. 0,5S/-	0,50	-	-	±2,5	-	±1,7	-	±1,5	-
		0,80	-	-	±1,7	-	±1,1	-	±1,1	-
		0,87	-	-	±1,6	-	±1,1	-	±1,0	-
		1,00	-	-	±1,2	-	±0,9	-	±0,9	-
31.	Кл. ТТ 0,5S; Кл. ТН 0,5; Кл. сч. 0,5S/-	0,50	±4,9	-	±3,1	-	±2,3	-	±2,3	-
		0,80	±2,7	-	±1,9	-	±1,4	-	±1,4	-
		0,87	±2,4	-	±1,8	-	±1,2	-	±1,2	-
		1,00	±1,9	-	±1,2	-	±1,0	-	±1,0	-
32.	Кл. ТТ 0,5; Кл. ТН 0,5; Кл. сч. 0,5S/-	0,50	-	-	±5,5	-	±3,0	-	±2,3	-
		0,80	-	-	±3,0	-	±1,7	-	±1,4	-
		0,87	-	-	±2,7	-	±1,5	-	±1,2	-
		1,00	-	-	±1,8	-	±1,2	-	±1,0	-
33.	Кл. ТТ 0,2S; ТН отсут.; Кл. сч. 0,2S/0,5	0,50	±1,7	±1,4	±1,1	±1,2	±0,7	±0,7	±0,7	±0,7
		0,80	±1,1	±1,7	±0,8	±1,3	±0,5	±0,8	±0,5	±0,8
		0,87	±1,0	±2,0	±0,7	±1,4	±0,4	±0,9	±0,4	±0,9
		1,00	±0,8	-	±0,4	-	±0,3	-	±0,3	-
34.	Кл. ТТ 0,2; ТН отсут.; Кл. сч. 0,2S/0,5	0,50	-	-	±1,9	±1,5	±1,0	±0,8	±0,7	±0,7
		0,80	-	-	±1,2	±1,9	±0,6	±1,0	±0,5	±0,8
		0,87	-	-	±1,1	±2,1	±0,6	±1,1	±0,4	±0,9
		1,00	-	-	±0,9	-	±0,4	-	±0,3	-
35.	Кл. ТТ 0,5S; ТН отсут.; Кл. сч. 0,2S/0,5	0,50	±4,6	±2,3	±2,7	±1,6	±1,8	±1,0	±1,8	±1,0
		0,80	±2,4	±3,8	±1,5	±2,4	±1,0	±1,5	±1,0	±1,5
		0,87	±2,1	±4,7	±1,3	±2,8	±0,8	±1,9	±0,8	±1,9
		1,00	±1,5	-	±0,9	-	±0,6	-	±0,6	-
36.	Кл. ТТ 0,5; ТН отсут.; Кл. сч. 0,2S/0,5	0,50	-	-	±5,3	±2,6	±2,6	±1,3	±1,8	±1,0
		0,80	-	-	±2,8	±4,3	±1,4	±2,2	±1,0	±1,5
		0,87	-	-	±2,4	±5,3	±1,2	±2,7	±0,8	±1,9
		1,00	-	-	±1,7	-	±0,9	-	±0,6	-
37.	Кл. ТТ 0,2S; ТН отсут.; Кл. сч. 0,5S/0,5	0,50	±2,0	±1,4	±1,4	±1,2	±0,9	±0,7	±0,9	±0,7
		0,80	±1,5	±1,7	±1,2	±1,3	±0,7	±0,8	±0,7	±0,8
		0,87	±1,4	±2,0	±1,2	±1,4	±0,7	±0,9	±0,7	±0,9
		1,00	±1,3	-	±0,7	-	±0,6	-	±0,6	-

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
38.	Кл. ТТ 0,2; ТН отсут.; Кл. сч. 0,5S/0,5	0,50	-	-	±2,2	±1,5	±1,1	±0,8	±0,9	±0,7
		0,80	-	-	±1,6	±1,9	±0,8	±1,0	±0,7	±0,8
		0,87	-	-	±1,5	±2,1	±0,8	±1,1	±0,7	±0,9
		1,00	-	-	±1,0	-	±0,7	-	±0,6	-
39.	Кл. ТТ 0,5S; ТН отсут.; Кл. сч. 0,5S/0,5	0,50	±4,7	±2,3	±2,8	±1,6	±1,9	±1,0	±1,9	±1,0
		0,80	±2,6	±3,8	±1,7	±2,4	±1,1	±1,5	±1,1	±1,5
		0,87	±2,3	±4,7	±1,6	±2,8	±1,0	±1,9	±1,0	±1,9
		1,00	±1,8	-	±1,0	-	±0,8	-	±0,8	-
40.	Кл. ТТ 0,5; ТН отсут.; Кл. сч. 0,5S/0,5	0,50	-	-	±5,4	±2,6	±2,7	±1,3	±1,9	±1,0
		0,80	-	-	±2,9	±4,3	±1,5	±2,2	±1,1	±1,5
		0,87	-	-	±2,6	±5,3	±1,3	±2,7	±1,0	±1,9
		1,00	-	-	±1,7	-	±1,0	-	±0,8	-
41.	Кл. ТТ 0,2S; ТН отсут.; Кл. сч. 0,5S/1,0	0,50	±2,0	±1,9	±1,4	±1,7	±0,9	±1,1	±0,9	±1,1
		0,80	±1,5	±2,1	±1,2	±1,8	±0,7	±1,2	±0,7	±1,2
		0,87	±1,4	±2,3	±1,2	±1,9	±0,7	±1,2	±0,7	±1,2
		1,00	±1,3	-	±0,7	-	±0,6	-	±0,6	-
42.	Кл. ТТ 0,2; ТН отсут.; Кл. сч. 0,5S/1,0	0,50	-	-	±2,2	±1,9	±1,1	±1,2	±0,9	±1,1
		0,80	-	-	±1,6	±2,2	±0,8	±1,3	±0,7	±1,2
		0,87	-	-	±1,5	±2,5	±0,8	±1,4	±0,7	±1,2
		1,00	-	-	±1,0	-	±0,7	-	±0,6	-
43.	Кл. ТТ 0,5S; ТН отсут.; Кл. сч. 0,5S/1,0	0,50	±4,7	±2,6	±2,8	±2,0	±1,9	±1,3	±1,9	±1,3
		0,80	±2,6	±4,0	±1,7	±2,7	±1,1	±1,8	±1,1	±1,8
		0,87	±2,3	±4,9	±1,6	±3,1	±1,0	±2,1	±1,0	±2,1
		1,00	±1,8	-	±1,0	-	±0,8	-	±0,8	-
44.	Кл. ТТ 0,5; ТН отсут.; Кл. сч. 0,5S/1,0	0,50	-	-	±5,4	±2,9	±2,7	±1,6	±1,9	±1,3
		0,80	-	-	±2,9	±4,5	±1,5	±2,4	±1,1	±1,8
		0,87	-	-	±2,6	±5,5	±1,3	±2,8	±1,0	±2,1
		1,00	-	-	±1,7	-	±1,0	-	±0,8	-
45.	Кл. ТТ 0,2S; ТН отсут.; Кл. сч. 0,5S/-	0,50	±2,0	-	±1,4	-	±0,9	-	±0,9	-
		0,80	±1,5	-	±1,2	-	±0,7	-	±0,7	-
		0,87	±1,4	-	±1,2	-	±0,7	-	±0,7	-
		1,00	±1,3	-	±0,7	-	±0,6	-	±0,6	-
46.	Кл. ТТ 0,2; ТН отсут.; Кл. сч. 0,5S/-	0,50	-	-	±2,2	-	±1,1	-	±0,9	-
		0,80	-	-	±1,6	-	±0,8	-	±0,7	-
		0,87	-	-	±1,5	-	±0,8	-	±0,7	-
		1,00	-	-	±1,0	-	±0,7	-	±0,6	-
47.	Кл. ТТ 0,5S; ТН отсут.; Кл. сч. 0,5S/-	0,50	±4,7	-	±2,8	-	±1,9	-	±1,9	-
		0,80	±2,6	-	±1,7	-	±1,1	-	±1,1	-
		0,87	±2,3	-	±1,6	-	±1,0	-	±1,0	-
		1,00	±1,8	-	±1,0	-	±0,8	-	±0,8	-
48.	Кл. ТТ 0,5; ТН отсут.; Кл. сч. 0,5S/-	0,50	-	-	±5,4	-	±2,7	-	±1,9	-
		0,80	-	-	±2,9	-	±1,5	-	±1,1	-
		0,87	-	-	±2,6	-	±1,3	-	±1,0	-
		1,00	-	-	±1,7	-	±1,0	-	±0,8	-
49.	ТТ отсут.; ТН отсут.; Кл. сч. 0,5S/1,0	0,50	±1,0	±1,5	±1,0	±1,5	±0,6	±1	±0,6	±1
		0,80	±1,0	±1,5	±1,0	±1,5	±0,6	±1	±0,6	±1
		0,87	±1,0	±1,5	±1,0	±1,5	±0,6	±1	±0,6	±1
		1,00	±1,0	-	±0,5	-	±0,5	-	±0,5	-

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
50.	ТТ отсут.; ТН отсут.; Кл. сч. 1,0/1,0	0,50	-	-	±1,5	±1,5	±1	±1	±1	±1
		0,80	-	-	±1,5	±1,5	±1	±1	±1	±1
		0,87	-	-	±1,5	±1,5	±1	±1	±1	±1
		1,00	-	-	±1,5	-	±1	-	±1	-
51.	ТТ отсут.; ТН отсут.; Кл. сч. 1,0/2,0	0,50	-	-	±1,5	±2,5	±1	±2	±1	±2
		0,80	-	-	±1,5	±2,5	±1	±2	±1	±2
		0,87	-	-	±1,5	±2,5	±1	±2	±1	±2
		1,00	-	-	±1,5	-	±1	-	±1	-
52.	ТТ отсут.; ТН отсут.; Кл. сч. 1,0/-	0,50	-	-	±1,5	-	±1	-	±1	-
		0,80	-	-	±1,5	-	±1	-	±1	-
		0,87	-	-	±1,5	-	±1	-	±1	-
		1,00	-	-	±1,5	-	±1	-	±1	-

Таблица 4 – Метрологические характеристики ИК в рабочих условиях применения

№ п/п	Класс точности	cos φ	I ₂ ≤ I _{изм} < I ₅		I ₅ ≤ I _{изм} < I ₂₀		I ₂₀ ≤ I _{изм} < I ₁₀₀		I ₁₀₀ ≤ I _{изм} ≤ I ₁₂₀ (I _{max})	
			δ _{wo} ^A , %	δ _{wo} ^P , %	δ _{wo} ^A , %	δ _{wo} ^P , %	δ _{wo} ^A , %	δ _{wo} ^P , %	δ _{wo} ^A , %	δ _{wo} ^P , %
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1.	Кл. ТТ 0,2S; Кл. ТН 0,2; Кл. сч. 0,2S/0,5	0,50	±1,9	±2,0	±1,4	±1,9	±1,1	±1,6	±1,1	±1,6
		0,80	±1,3	±2,3	±1,0	±2,0	±0,8	±1,7	±0,8	±1,7
		0,87	±1,2	±2,5	±1,0	±2,1	±0,8	±1,7	±0,8	±1,7
		1,00	±1,1	-	±0,6	-	±0,6	-	±0,6	-
2.	Кл. ТТ 0,2; Кл. ТН 0,2; Кл. сч. 0,2S/0,5	0,50	-	-	±2,1	±2,0	±1,3	±1,6	±1,1	±1,6
		0,80	-	-	±1,4	±2,4	±0,9	±1,8	±0,8	±1,7
		0,87	-	-	±1,3	±2,6	±0,9	±1,9	±0,8	±1,7
		1,00	-	-	±1,0	-	±0,6	-	±0,6	-
3.	Кл. ТТ 0,5S; Кл. ТН 0,2; Кл. сч. 0,2S/0,5	0,50	±4,7	±2,7	±2,8	±2,1	±2,0	±1,7	±2,0	±1,7
		0,80	±2,5	±4,1	±1,6	±2,8	±1,2	±2,1	±1,2	±2,1
		0,87	±2,2	±4,9	±1,5	±3,2	±1,1	±2,4	±1,1	±2,4
		1,00	±1,6	-	±1,0	-	±0,8	-	±0,8	-
4.	Кл. ТТ 0,5; Кл. ТН 0,2; Кл. сч. 0,2S/0,5	0,50	-	-	±5,3	±2,9	±2,8	±2,0	±2,0	±1,7
		0,80	-	-	±2,9	±4,6	±1,6	±2,6	±1,2	±2,1
		0,87	-	-	±2,5	±5,5	±1,4	±3,1	±1,1	±2,4
		1,00	-	-	±1,7	-	±1,0	-	±0,8	-
5.	Кл. ТТ 0,2S; Кл. ТН 0,2; Кл. сч. 0,5S/0,5	0,50	±2,5	±2,0	±2,1	±1,9	±1,7	±1,6	±1,7	±1,6
		0,80	±2,0	±2,3	±1,9	±2,0	±1,6	±1,7	±1,6	±1,7
		0,87	±2,0	±2,5	±1,9	±2,1	±1,6	±1,7	±1,6	±1,7
		1,00	±1,9	-	±1,1	-	±1,1	-	±1,1	-
6.	Кл. ТТ 0,2; Кл. ТН 0,2; Кл. сч. 0,5S/0,5	0,50	-	-	±2,6	±2,0	±1,9	±1,6	±1,7	±1,6
		0,80	-	-	±2,1	±2,4	±1,7	±1,8	±1,6	±1,7
		0,87	-	-	±2,0	±2,6	±1,6	±1,9	±1,6	±1,7
		1,00	-	-	±1,3	-	±1,1	-	±1,1	-
7.	Кл. ТТ 0,5S; Кл. ТН 0,2; Кл. сч. 0,5S/0,5	0,50	±4,9	±2,7	±3,2	±2,1	±2,4	±1,7	±2,4	±1,7
		0,80	±3,0	±4,1	±2,3	±2,8	±1,8	±2,1	±1,8	±2,1
		0,87	±2,7	±4,9	±2,1	±3,2	±1,7	±2,4	±1,7	±2,4
		1,00	±2,3	-	±1,3	-	±1,2	-	±1,2	-

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
8.	Кл. ТТ 0,5; Кл. ТН 0,2; Кл. сч. 0,5S/0,5	0,50	-	-	±5,6	±2,9	±3,1	±2,0	±2,4	±1,7
		0,80	-	-	±3,3	±4,6	±2,1	±2,6	±1,8	±2,1
		0,87	-	-	±3,0	±5,5	±2,0	±3,1	±1,7	±2,4
		1,00	-	-	±2,0	-	±1,3	-	±1,2	-
9.	Кл. ТТ 0,2S; Кл. ТН 0,2; Кл. сч. 0,5S/1,0	0,50	±2,5	±3,2	±2,1	±3,2	±1,7	±2,9	±1,7	±2,9
		0,80	±2,0	±3,4	±1,9	±3,3	±1,6	±3,0	±1,6	±3,0
		0,87	±2,0	±3,5	±1,9	±3,3	±1,6	±3,0	±1,6	±3,0
		1,00	±1,9	-	±1,1	-	±1,1	-	±1,1	-
10.	Кл. ТТ 0,2; Кл. ТН 0,2; Кл. сч. 0,5S/1,0	0,50	-	-	±2,6	±3,3	±1,9	±2,9	±1,7	±2,9
		0,80	-	-	±2,1	±3,5	±1,7	±3,0	±1,6	±3,0
		0,87	-	-	±2,0	±3,7	±1,6	±3,1	±1,6	±3,0
		1,00	-	-	±1,3	-	±1,1	-	±1,1	-
11.	Кл. ТТ 0,5S; Кл. ТН 0,2; Кл. сч. 0,5S/1,0	0,50	±4,9	±3,7	±3,2	±3,4	±2,4	±3,0	±2,4	±3,0
		0,80	±3,0	±4,8	±2,3	±3,8	±1,8	±3,2	±1,8	±3,2
		0,87	±2,7	±5,5	±2,1	±4,1	±1,7	±3,4	±1,7	±3,4
		1,00	±2,3	-	±1,3	-	±1,2	-	±1,2	-
12.	Кл. ТТ 0,5; Кл. ТН 0,2; Кл. сч. 0,5S/1,0	0,50	-	-	±5,6	±3,9	±3,1	±3,1	±2,4	±3,0
		0,80	-	-	±3,3	±5,2	±2,1	±3,6	±1,8	±3,2
		0,87	-	-	±3,0	±6,1	±2,0	±3,9	±1,7	±3,4
		1,00	-	-	±2,0	-	±1,3	-	±1,2	-
13.	Кл. ТТ 0,2S; Кл. ТН 0,2; Кл. сч. 0,5S/-	0,50	±2,5	-	±2,1	-	±1,7	-	±1,7	-
		0,80	±2,0	-	±1,9	-	±1,6	-	±1,6	-
		0,87	±2,0	-	±1,9	-	±1,6	-	±1,6	-
		1,00	±1,9	-	±1,1	-	±1,1	-	±1,1	-
14.	Кл. ТТ 0,2; Кл. ТН 0,2; Кл. сч. 0,5S/-	0,50	-	-	±2,6	-	±1,9	-	±1,7	-
		0,80	-	-	±2,1	-	±1,7	-	±1,6	-
		0,87	-	-	±2,0	-	±1,6	-	±1,6	-
		1,00	-	-	±1,3	-	±1,1	-	±1,1	-
15.	Кл. ТТ 0,5S; Кл. ТН 0,2; Кл. сч. 0,5S/-	0,50	±4,9	-	±3,2	-	±2,4	-	±2,4	-
		0,80	±3,0	-	±2,3	-	±1,8	-	±1,8	-
		0,87	±2,7	-	±2,1	-	±1,7	-	±1,7	-
		1,00	±2,3	-	±1,3	-	±1,2	-	±1,2	-
16.	Кл. ТТ 0,5; Кл. ТН 0,2; Кл. сч. 0,5S/-	0,50	-	-	±5,6	-	±3,1	-	±2,4	-
		0,80	-	-	±3,3	-	±2,1	-	±1,8	-
		0,87	-	-	±3,0	-	±2,0	-	±1,7	-
		1,00	-	-	±2,0	-	±1,3	-	±1,2	-
17.	Кл. ТТ 0,2S; Кл. ТН 0,5; Кл. сч. 0,2S/0,5	0,50	±2,2	±2,1	±1,7	±1,9	±1,5	±1,7	±1,5	±1,7
		0,80	±1,5	±2,4	±1,2	±2,2	±1,1	±1,9	±1,1	±1,9
		0,87	±1,4	±2,7	±1,2	±2,3	±1,0	±2,1	±1,0	±2,1
		1,00	±1,2	-	±0,8	-	±0,8	-	±0,8	-
18.	Кл. ТТ 0,2; Кл. ТН 0,5; Кл. сч. 0,2S/0,5	0,50	-	-	±2,4	±2,1	±1,7	±1,7	±1,5	±1,7
		0,80	-	-	±1,6	±2,5	±1,1	±2,0	±1,1	±1,9
		0,87	-	-	±1,5	±2,8	±1,1	±2,2	±1,0	±2,1
		1,00	-	-	±1,1	-	±0,8	-	±0,8	-
19.	Кл. ТТ 0,5S; Кл. ТН 0,5; Кл. сч. 0,2S/0,5	0,50	±4,8	±2,8	±3,0	±2,2	±2,3	±1,8	±2,3	±1,8
		0,80	±2,6	±4,2	±1,8	±2,9	±1,4	±2,3	±1,4	±2,3
		0,87	±2,3	±5,0	±1,6	±3,4	±1,2	±2,6	±1,2	±2,6
		1,00	±1,7	-	±1,1	-	±0,9	-	±0,9	-

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
20.	Кл. ТТ 0,5; Кл. ТН 0,5; Кл. сч. 0,2S/0,5	0,50	-	-	±5,4	±3,0	±3,0	±2,0	±2,3	±1,8
		0,80	-	-	±2,9	±4,6	±1,7	±2,8	±1,4	±2,3
		0,87	-	-	±2,6	±5,6	±1,5	±3,3	±1,2	±2,6
		1,00	-	-	±1,8	-	±1,1	-	±0,9	-
21.	Кл. ТТ 0,2S; Кл. ТН 0,5; Кл. сч. 0,5S/0,5	0,50	±2,7	±2,1	±2,3	±1,9	±2,1	±1,7	±2,1	±1,7
		0,80	±2,1	±2,4	±2,0	±2,2	±1,7	±1,9	±1,7	±1,9
		0,87	±2,1	±2,7	±1,9	±2,3	±1,7	±2,1	±1,7	±2,1
		1,00	±2,0	-	±1,2	-	±1,2	-	±1,2	-
22.	Кл. ТТ 0,2; Кл. ТН 0,5; Кл. сч. 0,5S/0,5	0,50	-	-	±2,8	±2,1	±2,2	±1,7	±2,1	±1,7
		0,80	-	-	±2,2	±2,5	±1,8	±2,0	±1,7	±1,9
		0,87	-	-	±2,1	±2,8	±1,7	±2,2	±1,7	±2,1
		1,00	-	-	±1,4	-	±1,2	-	±1,2	-
23.	Кл. ТТ 0,5S; Кл. ТН 0,5; Кл. сч. 0,5S/0,5	0,50	±5,1	±2,8	±3,4	±2,2	±2,6	±1,8	±2,6	±1,8
		0,80	±3,0	±4,2	±2,3	±2,9	±1,9	±2,3	±1,9	±2,3
		0,87	±2,8	±5,0	±2,2	±3,4	±1,8	±2,6	±1,8	±2,6
		1,00	±2,3	-	±1,4	-	±1,3	-	±1,3	-
24.	Кл. ТТ 0,5; Кл. ТН 0,5; Кл. сч. 0,5S/0,5	0,50	-	-	±5,7	±3,0	±3,3	±2,0	±2,6	±1,8
		0,80	-	-	±3,3	±4,6	±2,2	±2,8	±1,9	±2,3
		0,87	-	-	±3,0	±5,6	±2,0	±3,3	±1,8	±2,6
		1,00	-	-	±2,0	-	±1,4	-	±1,3	-
25.	Кл. ТТ 0,2S; Кл. ТН 0,5; Кл. сч. 0,5S/1,0	0,50	±2,7	±3,2	±2,3	±3,2	±2,1	±3,0	±2,1	±3,0
		0,80	±2,1	±3,5	±2,0	±3,4	±1,7	±3,1	±1,7	±3,1
		0,87	±2,1	±3,7	±1,9	±3,5	±1,7	±3,2	±1,7	±3,2
		1,00	±2,0	-	±1,2	-	±1,2	-	±1,2	-
26.	Кл. ТТ 0,2; Кл. ТН 0,5; Кл. сч. 0,5S/1,0	0,50	-	-	±2,8	±3,4	±2,2	±3,0	±2,1	±3,0
		0,80	-	-	±2,2	±3,6	±1,8	±3,2	±1,7	±3,1
		0,87	-	-	±2,1	±3,8	±1,7	±3,3	±1,7	±3,2
		1,00	-	-	±1,4	-	±1,2	-	±1,2	-
27.	Кл. ТТ 0,5S; Кл. ТН 0,5; Кл. сч. 0,5S/1,0	0,50	±5,1	±3,7	±3,4	±3,4	±2,6	±3,1	±2,6	±3,1
		0,80	±3,0	±4,9	±2,3	±3,9	±1,9	±3,4	±1,9	±3,4
		0,87	±2,8	±5,6	±2,2	±4,3	±1,8	±3,6	±1,8	±3,6
		1,00	±2,3	-	±1,4	-	±1,3	-	±1,3	-
28.	Кл. ТТ 0,5; Кл. ТН 0,5; Кл. сч. 0,5S/1,0	0,50	-	-	±5,7	±4,0	±3,3	±3,2	±2,6	±3,1
		0,80	-	-	±3,3	±5,3	±2,2	±3,7	±1,9	±3,4
		0,87	-	-	±3,0	±6,2	±2,0	±4,1	±1,8	±3,6
		1,00	-	-	±2,0	-	±1,4	-	±1,3	-
29.	Кл. ТТ 0,2S; Кл. ТН 0,5; Кл. сч. 0,5S/-	0,50	±2,7	-	±2,3	-	±2,1	-	±2,1	-
		0,80	±2,1	-	±2,0	-	±1,7	-	±1,7	-
		0,87	±2,1	-	±1,9	-	±1,7	-	±1,7	-
		1,00	±2,0	-	±1,2	-	±1,2	-	±1,2	-
30.	Кл. ТТ 0,2; Кл. ТН 0,5; Кл. сч. 0,5S/-	0,50	-	-	±2,8	-	±2,2	-	±2,1	-
		0,80	-	-	±2,2	-	±1,8	-	±1,7	-
		0,87	-	-	±2,1	-	±1,7	-	±1,7	-
		1,00	-	-	±1,4	-	±1,2	-	±1,2	-
31.	Кл. ТТ 0,5S; Кл. ТН 0,5; Кл. сч. 0,5S/-	0,50	±5,1	-	±3,4	-	±2,6	-	±2,6	-
		0,80	±3,0	-	±2,3	-	±1,9	-	±1,9	-
		0,87	±2,8	-	±2,2	-	±1,8	-	±1,8	-
		1,00	±2,3	-	±1,4	-	±1,3	-	±1,3	-

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
32.	Кл. ТТ 0,5; Кл. ТН 0,5; Кл. сч. 0,5S/-	0,50	-	-	±5,7	-	±3,3	-	±2,6	-
		0,80	-	-	±3,3	-	±2,2	-	±1,9	-
		0,87	-	-	±3,0	-	±2,0	-	±1,8	-
		1,00	-	-	±2,0	-	±1,4	-	±1,3	-
33.	Кл. ТТ 0,2S; ТН отсут.; Кл. сч. 0,2S/0,5	0,50	±1,8	±1,9	±1,2	±1,8	±0,9	±1,5	±0,9	±1,5
		0,80	±1,2	±2,2	±0,9	±1,9	±0,7	±1,6	±0,7	±1,6
		0,87	±1,2	±2,4	±0,9	±2,0	±0,7	±1,6	±0,7	±1,6
		1,00	±1,0	-	±0,5	-	±0,4	-	±0,4	-
34.	Кл. ТТ 0,2; ТН отсут.; Кл. сч. 0,2S/0,5	0,50	-	-	±2,0	±2,0	±1,1	±1,6	±0,9	±1,5
		0,80	-	-	±1,3	±2,3	±0,8	±1,7	±0,7	±1,6
		0,87	-	-	±1,3	±2,5	±0,8	±1,8	±0,7	±1,6
		1,00	-	-	±0,9	-	±0,5	-	±0,4	-
35.	Кл. ТТ 0,5S; ТН отсут.; Кл. сч. 0,2S/0,5	0,50	±4,7	±2,7	±2,7	±2,1	±1,9	±1,7	±1,9	±1,7
		0,80	±2,5	±4,0	±1,6	±2,7	±1,1	±2,1	±1,1	±2,1
		0,87	±2,2	±4,9	±1,4	±3,1	±1,0	±2,3	±1,0	±2,3
		1,00	±1,6	-	±0,9	-	±0,7	-	±0,7	-
36.	Кл. ТТ 0,5; ТН отсут.; Кл. сч. 0,2S/0,5	0,50	-	-	±5,3	±2,9	±2,7	±1,9	±1,9	±1,7
		0,80	-	-	±2,8	±4,5	±1,5	±2,6	±1,1	±2,1
		0,87	-	-	±2,5	±5,5	±1,3	±3,0	±1,0	±2,3
		1,00	-	-	±1,7	-	±0,9	-	±0,7	-
37.	Кл. ТТ 0,2S; ТН отсут.; Кл. сч. 0,5S/0,5	0,50	±2,4	±1,9	±2,0	±1,8	±1,6	±1,5	±2,9	±1,5
		0,80	±2,0	±2,2	±1,8	±1,9	±1,5	±1,6	±2,9	±1,6
		0,87	±1,9	±2,4	±1,8	±2,0	±1,5	±1,6	±2,9	±1,6
		1,00	±1,9	-	±1,1	-	±1,0	-	-	-
38.	Кл. ТТ 0,2; ТН отсут.; Кл. сч. 0,5S/0,5	0,50	-	-	±2,5	±2,0	±1,8	±1,6	±1,6	±1,5
		0,80	-	-	±2,1	±2,3	±1,6	±1,7	±1,5	±1,6
		0,87	-	-	±2,0	±2,5	±1,6	±1,8	±1,5	±1,6
		1,00	-	-	±1,3	-	±1,1	-	±1,0	-
39.	Кл. ТТ 0,5S; ТН отсут.; Кл. сч. 0,5S/0,5	0,50	±4,9	±2,7	±3,1	±2,1	±2,3	±1,7	±2,3	±1,7
		0,80	±2,9	±4,0	±2,2	±2,7	±1,8	±2,1	±1,8	±2,1
		0,87	±2,7	±4,9	±2,1	±3,1	±1,7	±2,3	±1,7	±2,3
		1,00	±2,3	-	±1,3	-	±1,1	-	±1,1	-
40.	Кл. ТТ 0,5; ТН отсут.; Кл. сч. 0,5S/0,5	0,50	-	-	±5,5	±2,9	±3,0	±1,9	±2,3	±1,7
		0,80	-	-	±3,2	±4,5	±2,0	±2,6	±1,8	±2,1
		0,87	-	-	±2,9	±5,5	±1,9	±3,0	±1,7	±2,3
		1,00	-	-	±1,9	-	±1,3	-	±1,1	-
41.	Кл. ТТ 0,2S; ТН отсут.; Кл. сч. 0,5S/1,0	0,50	±2,4	±3,1	±2,0	±3,2	±1,6	±2,9	±1,6	±2,9
		0,80	±2,0	±3,3	±1,8	±3,2	±1,5	±2,9	±1,5	±2,9
		0,87	±1,9	±3,4	±1,8	±3,3	±1,5	±2,9	±1,5	±2,9
		1,00	±1,9	-	±1,1	-	±1,0	-	±1,0	-
42.	Кл. ТТ 0,2; ТН отсут.; Кл. сч. 0,5S/1,0	0,50	-	-	±2,5	±3,3	±1,8	±2,9	±1,6	±2,9
		0,80	-	-	±2,1	±3,5	±1,6	±3,0	±1,5	±2,9
		0,87	-	-	±2,0	±3,6	±1,6	±3,0	±1,5	±2,9
		1,00	-	-	±1,3	-	±1,1	-	±1,0	-
43.	Кл. ТТ 0,5S; ТН отсут.; Кл. сч. 0,5S/1,0	0,50	±4,9	±3,7	±3,1	±3,3	±2,3	±3,0	±2,3	±3,0
		0,80	±2,9	±4,7	±2,2	±3,8	±1,8	±3,2	±1,8	±3,2
		0,87	±2,7	±5,5	±2,1	±4,1	±1,7	±3,4	±1,7	±3,4
		1,00	±2,3	-	±1,3	-	±1,1	-	±1,1	-

Продолжение таблицы 4

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
44.	Кл. ТТ 0,5; ТН отсут.; Кл. сч. 0,5S/1,0	0,50	-	-	±5,5	±3,9	±3,0	±3,1	±2,3	±3,0
		0,80	-	-	±3,2	±5,2	±2,0	±3,6	±1,8	±3,2
		0,87	-	-	±2,9	±6,1	±1,9	±3,9	±1,7	±3,4
		1,00	-	-	±1,9	-	±1,3	-	±1,1	-
45.	Кл. ТТ 0,2S; ТН отсут.; Кл. сч. 0,5S/-	0,50	±2,4	-	±2,0	-	±1,6	-	±1,6	-
		0,80	±2,0	-	±1,8	-	±1,5	-	±1,5	-
		0,87	±1,9	-	±1,8	-	±1,5	-	±1,5	-
		1,00	±1,9	-	±1,1	-	±1,0	-	±1,0	-
46.	Кл. ТТ 0,2; ТН отсут.; Кл. сч. 0,5S/-	0,50	-	-	±2,5	-	±1,8	-	±1,6	-
		0,80	-	-	±2,1	-	±1,6	-	±1,5	-
		0,87	-	-	±2,0	-	±1,6	-	±1,5	-
		1,00	-	-	±1,3	-	±1,1	-	±1,0	-
47.	Кл. ТТ 0,5S; ТН отсут.; Кл. сч. 0,5S/-	0,50	±4,9	-	±3,1	-	±2,3	-	±2,3	-
		0,80	±2,9	-	±2,2	-	±1,8	-	±1,8	-
		0,87	±2,7	-	±2,1	-	±1,7	-	±1,7	-
		1,00	±2,3	-	±1,3	-	±1,1	-	±1,1	-
48.	Кл. ТТ 0,5; ТН отсут.; Кл. сч. 0,5S/-	0,50	-	-	±5,5	-	±3,0	-	±2,3	-
		0,80	-	-	±3,2	-	±2,0	-	±1,8	-
		0,87	-	-	±2,9	-	±1,9	-	±1,7	-
		1,00	-	-	±1,9	-	±1,3	-	±1,1	-
49.	ТТ отсут.; ТН отсут.; Кл. сч. 0,5S/1,0	0,50	±1,7	±3,0	±1,7	±3,1	±1,5	±2,9	±1,5	±2,9
		0,80	±1,7	±3,0	±1,7	±3,1	±1,5	±2,9	±1,5	±2,9
		0,87	±1,7	±3,0	±1,7	±3,1	±1,5	±2,9	±1,5	±2,9
		1,00	±1,7	-	±1,0	-	±1,0	-	±1,0	-
50.	ТТ отсут.; ТН отсут.; Кл. сч. 1,0/1,0	0,50	-	-	±2,8	±3,1	±2,5	±2,9	±2,5	±2,9
		0,80	-	-	±2,8	±3,1	±2,5	±2,9	±2,5	±2,9
		0,87	-	-	±2,8	±3,1	±2,5	±2,9	±2,5	±2,9
		1,00	-	-	±2,3	-	±1,9	-	±1,9	-
51.	ТТ отсут.; ТН отсут.; Кл. сч. 1,0/2,0	0,50	-	-	±2,8	±5,7	±2,5	±5,4	±2,5	±5,4
		0,80	-	-	±2,8	±5,7	±2,5	±5,4	±2,5	±5,4
		0,87	-	-	±2,8	±5,7	±2,5	±5,4	±2,5	±5,4
		1,00	-	-	±2,3	-	±1,9	-	±1,9	-
52.	ТТ отсут.; ТН отсут.; Кл. сч. 1,0/-	0,50	-	-	±2,8	-	±2,5	-	±2,5	-
		0,80	-	-	±2,8	-	±2,5	-	±2,5	-
		0,87	-	-	±2,8	-	±2,5	-	±2,5	-
		1,00	-	-	±2,3	-	±1,9	-	±1,9	-

Пределы допускаемого значения поправки часов, входящих в СОЕВ, относительно шкалы времени UTC(SU): ±5 с

Примечание:

Кл. – класс точности, сч. – счётчик электрической энергии;

I_2 – сила тока 2% относительно номинального тока ТТ или базового тока счетчика прямого включения;

I_5 – сила тока 5% относительно номинального тока ТТ или базового тока счетчика прямого включения;

I_{20} – сила тока 20% относительно номинального тока ТТ или базового тока счетчика прямого включения;

Продолжение таблицы 4

I_{100} – сила тока 100% относительно номинального тока ТТ или базового тока счетчика прямого включения;
I_{120} – сила тока 120% относительно номинального тока ТТ или базового тока счетчика прямого включения;
I_m – максимальный ток счетчика прямого включения;
$I_{изм}$ – силы тока при измерениях активной и реактивной электрической энергии относительно номинального тока ТТ;
δ_{w0}^A – доверительные границы допускаемой основной относительной погрешности при вероятности $P=0,95$ при измерении активной электрической энергии;
δ_{w0}^P – доверительные границы допускаемой основной относительной погрешности при вероятности $P=0,95$ при измерении реактивной электрической энергии;
δ_w^A – доверительные границы допускаемой относительной погрешности при вероятности $P=0,95$ при измерении активной электрической энергии в рабочих условиях применения;
δ_w^P – доверительные границы допускаемой относительной погрешности при вероятности $P=0,95$ при измерении реактивной электрической энергии в рабочих условиях применения.

Таблица 5 – Основные технические характеристики ИК

Наименование характеристики	Значение
1	2
Нормальные условия: – сила тока, % от $I_{ном}$ – напряжение, % от $U_{ном}$ – коэффициент мощности $\cos \varphi$ температура окружающего воздуха для счетчиков, °С	от (2) 5 до 120 от 99 до 101 0,5 инд. - 1,0 - 0,8 емк. от +21 до +25
Рабочие условия эксплуатации: допускаемые значения неинформативных параметров: – сила тока, % от $I_{ном}$ – напряжение, % от $U_{ном}$ – коэффициент мощности $\cos \varphi$ температура окружающего воздуха, °С: – для ТТ и ТН – для счетчиков – для сервера	от (2) 5 до 120 от 90 до 110 0,5 инд. - 1,0 - 0,8 емк. от –40 до +40 от 0 до +40 от +15 до +25
Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов: Сервер баз данных: – средняя наработка на отказ, ч, не менее – среднее время восстановления, ч, не более – средний коэффициент готовности, не менее – средний срок службы, лет, не менее Счетчики электроэнергии: – средняя наработка на отказ, ч, не менее	40000 1 0,99 10 35000
Период измерений активной и реактивной средней мощности и приращений электрической энергии, мин	30
Период сбора данных со счетчиков электрической энергии, мин	30
Формирование XML-файла для передачи внешним системам	Автоматическое
Формирование базы данных с указанием времени измерений и времени поступления результатов	Автоматическое

Продолжение таблицы 5

1	2
Глубина хранения информации	
Счетчики:	
– тридцатиминутный профиль нагрузки с получасовым интервалом в двух направлениях, сут, не менее	45
Сервер ИВК:	
– суточные данные о тридцатиминутных приращениях электропотребления (выработки) по каждому каналу, а также электропотребление (выработку) за месяц по каждому каналу, сут, не менее	45
– хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений, лет, не менее	3,5

Надежность системных решений:

- защита от кратковременных сбоев питания сервера с помощью источника бесперебойного питания;
- резервирование каналов связи между уровнями ИИК и ИВК и между ИВК и внешними системами субъектов ОРЭМ, а также с инфраструктурными организациями ОРЭМ.

Ведение журналов событий:

- счётчика, с фиксированием событий:
 - пропадания напряжения;
 - коррекции времени в счетчике.
- ИВК, с фиксированием событий:
 - программные и аппаратные перезапуски;
 - корректировка времени.

Защищённость применяемых компонентов:

- механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:
 - счётчика;
 - промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
 - испытательной коробки;
 - сервера;
- защита информации на программном уровне:
 - результатов измерений при передаче информации (возможность использования цифровой подписи);
 - установка пароля на счетчик;
 - установка пароля на сервер.

Знак утверждения типа

наносится типографским способом на титульные листы формуляров.

Комплектность средства измерений

Комплектность АИИС КУЭ приведена в таблице 6.

Таблица 6 – Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Тип, обозначение	Количество, шт.
Системы автоматизированные информационно-измерительные коммерческого учета электроэнергии ООО «Газпром энерго»	–	1
Руководство по эксплуатации	МРЕК.411711.049.РЭ	1
Формуляр	МРЕК.411711.049.ФО	1

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в р. 3 руководства по эксплуатации МРЕК.411711.049.РЭ.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

ГОСТ Р 8.596-2002 Государственная система обеспечения единства измерений. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения

ГОСТ 22261-94 Межгосударственный стандарт. Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия

ГОСТ 34.601-90 Межгосударственный стандарт. Автоматизированные системы. Стадии создания

МРЕК.411711.049.ТУ «Системы автоматизированные информационно-измерительные коммерческого учета электроэнергии ООО «Газпром энерго». Технические условия»

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «Газпром энерго»

(ООО «Газпром энерго»)

ИНН 7736186950

Юридический адрес: 196084, г. Санкт-Петербург, вн. тер. г. муниципальный округ Московская застава, ул. Черниговская, д. 8 литера К, помещ. 23-Н

Телефон: +7 (3532) 687-124, 687-126, 687-128

Факс: +7 (3532) 687-127

E-mail: info@of.energo.gazprom.ru

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Газпром энерго»

(ООО «Газпром энерго»)

ИНН 7736186950

Юридический адрес: 196084, г. Санкт-Петербург, вн. тер. г. муниципальный округ Московская застава, ул. Черниговская, д. 8 литера К, помещ. 23-Н

Адрес места осуществления деятельности: Инженерно-технический центр ООО «Газпром энерго», 460028, Оренбургская обл., г.о. город Оренбург, г. Оренбург, ул. Терешковой, зд. 295А

Телефон: +7 (3532) 687-124, 687-126, 687-128

Факс: +7 (3532) 687-127

E-mail: info@of.energo.gazprom.ru

Испытательный центр

Западно-Сибирский филиал Федерального государственного унитарного предприятия «Всероссийский научно-исследовательский институт физико-технических и радиотехнических измерений»

(Западно-Сибирский филиал ФГУП «ВНИИФТРИ»)

Адрес: 630004, г. Новосибирск, пр-кт Димитрова, д. 4

Телефон (факс): +7 (383) 210-08-14, +7 (383) 210-13-60

E-mail: director@sniim.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.310556