

Приложение
к приказу Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «02» октября 2020 г. № 1648

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии и мощности Филиала «Сочинская ТЭС» АО «Интер РАО - Электрогенерация» на оптовом рынке электроэнергии

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии и мощности Филиала «Сочинская ТЭС» АО «Интер РАО - Электрогенерация» на оптовом рынке электроэнергии (далее АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электрической энергии и мощности при определении величины учетных показателей, используемых в финансовых расчетах на оптовом рынке электроэнергии.

Описание средства измерений

АИИС КУЭ представляет собой многофункциональную, двухуровневую систему с централизованным управлением и распределением функций измерения.

АИИС КУЭ решает следующие функции:

- автоматические измерения 30-минутных приращений активной и реактивной электроэнергии и средних на 30-минутных интервалах значений активной и реактивной мощности;
- периодически (1 раз в 30 мин) и/или по запросу автоматический сбор привязанных к единому календарному времени результатов измерений приращений электрической энергии с заданной дискретностью учета (30 мин);
- хранение результатов измерений в специализированной базе данных, отвечающей требованию повышенной защищенности от потери информации (резервирование баз данных) и от несанкционированного доступа;
- передача результатов измерений в центры сбора и обработки информации (ЦСОИ) смежных субъектов оптового рынка;
- предоставление, по запросу, контрольного доступа к результатам измерений, данных о состоянии объектов и средств измерений со стороны сервера организаций – смежных участников оптового рынка электроэнергии;
- обеспечение защиты оборудования, программного обеспечения и данных от несанкционированного доступа на физическом и программном уровне (установка паролей–диагностика и мониторинг функционирования технических и программных средств АИИС КУЭ;
- конфигурирование и настройка параметров АИИС КУЭ;
- ведение системы единого времени в АИИС КУЭ (коррекция времени), соподчинённой национальной шкале времени.

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

1-й уровень – информационно-измерительные комплексы (ИИК) включающие в себя измерительные трансформаторы напряжения (ТН), трансформаторы тока (ТТ), счетчики активной и реактивной электрической энергии, установленные на объекте, вторичные электрические цепи, технические средства каналов передачи данных. Все используемые компоненты ИИК имеют сертификаты или свидетельства об утверждении типа средств измерений.

2-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК) на основе программного обеспечения (ПО) «Пирамида 2000», включающий в себя линии связи, сервер баз данных АИИС КУЭ, устройство синхронизации времени УСВ-3 производства ООО Завод «Промприбор» (№ 64242-16 в Государственном реестре средств измерений), технические средства обеспечения питания технологического оборудования.

Между уровнями ИИК и ИВК с помощью каналообразующей аппаратуры организован канал связи, обеспечивающий передачу результатов измерений и данных о состоянии средств измерений в режиме автоматизированной передачи данных от ИИК в ИВК. В качестве канала используются линия связи интерфейса RS-485 и Ethernet.

На уровне ИВК обеспечивается:

- автоматический регламентный сбор результатов измерений;
- автоматическое выполнение коррекции времени;
- сбор данных о состоянии средств измерений;
- контроль достоверности результатов измерений;
- восстановление данных (после восстановления работы каналов связи, восстановления питания и т.п.);
- возможность масштабирования долей именованных величин электрической энергии;
- хранение результатов измерений, состояний объектов и средств измерений в течение 3,5 лет;
- ведение нормативно-справочной информации;
- ведение «Журналов событий»;
- формирование отчетных документов;
- передачу результатов измерений и данных о состоянии средств измерений в ПАК КО и другим заинтересованным субъектам ОРЭМ;
- безопасность хранения данных и ПО в соответствии с ГОСТ Р 52069.0-2013;
- конфигурирование и параметрирование технических средств и ПО;
- предоставление пользователям и эксплуатационному персоналу регламентированного доступа к визуальным, печатным и электронным данным;
- диагностику работы технических средств и ПО;
- разграничение прав доступа к информации;
- измерение времени и синхронизацию времени от СОЕВ.

Данные хранятся в сервере базы данных. Последующее отображение накопленной информации происходит при помощи автоматизированного рабочего места (АРМ). Данные с ИВК передаются на АРМ, установленные в соответствующих службах, по сети Ethernet. Полный перечень информации, получаемой на АРМ, определяется техническими характеристиками многофункциональных электросчетчиков и уровнем доступа АРМ к базе данных и сервера базы данных.

АРМ обеспечивает представление в визуальном виде и на бумажном носителе следующей информации:

- отпуск или потребление активной и реактивной мощности, усредненной за 30-минутные интервалы по любой линии или объекту за любые интервалы времени;
- показатели режимов электропотребления;
- максимальные значения мощности по линиям и объектам по всем зонам суток и суткам;
- допустимый и фактический небаланс электрической энергии за любой контролируемый интервал времени.

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 электрической энергии мгновенные значения аналоговых сигналов преобразуются в цифровой сигнал. По мгновенным значениям силы электрического тока и напряжения в микропроцессоре счетчика электрической энергии вычисляются мгновенные значения активной и полной

электрической мощности, которые усредняются за период 0,02 с. Средняя за период реактивная мощность вычисляется по средним за период значениям активной и полной электрической мощности.

Измерительная информация на выходе счетчика без учета коэффициента трансформации представляется как:

– активная и реактивная электрическая энергия как интеграл от средней за период 0,02 с активной и реактивной мощности, соответственно, вычисляемых для интервалов времени 30 мин;

– средняя на интервале времени 30 мин активная (реактивная) электрическая мощность.

Цифровой сигнал с выходов счетчиков электрической энергии поступает на входы преобразователя интерфейса. Цифровой сигнал с выходов преобразователя интерфейса поступает на сервер БД АИИС КУЭ. По запросу или в автоматическом режиме сервер БД АИИС КУЭ осуществляет опрос счетчиков электрической энергии.

На верхнем – втором уровне АИИС КУЭ выполняется дальнейшая обработка измерительной информации, в частности, вычисление электрической энергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, формирование и хранение поступающей информации, оформление справочных и отчетных документов.

ИИК, ИВК и каналы связи между ними образуют измерительные каналы (ИК).

АИИС КУЭ оснащена системой обеспечения единого времени (СОЕВ) на базе устройства синхронизации времени УСВ-3, включающего в себя приемник сигналов точного времени ГЛОНАСС/GPS. Часы УСВ-3 синхронизированы с приемником сигналов точного времени, сличение ежесекундное.

Часы сервера БД АИИС КУЭ синхронизируются с часами УСВ-3 не реже 1 раза в час при достижении рассогласования времени более чем на ± 1 с. Сервер БД осуществляет корректировку показаний часов счетчиков электроэнергии не реже 1 раза в сутки при достижении рассогласования времени более чем на ± 1 с.

Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется программное обеспечение «Пирамида 2000», в котором измерительная информация защищена паролями в соответствии с правами доступа. Средством защиты данных при передаче является кодирование данных, обеспечиваемое программными средствами.

Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений - «средний» в соответствии с Р 50.2.077-2014. Метрологически значимая часть ПО приведена в таблице 1.

Таблица 1 - Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
1	2
Идентификационное наименование ПО	ПО «Пирамида 2000» (Модуль вычисления значений энергии и мощности по группам точек учета, CalcClients.dll).
	ПО «Пирамида 2000» (Модуль расчета небаланса энергии/мощности, CalcLeakage.dll).
	ПО «Пирамида 2000» (Модуль вычисления значений энергии потерь в линиях и трансформаторах, CalcLosses.dll).
	ПО «Пирамида 2000» (Общий модуль, содержащий функции, используемые при вычислениях различных значений и проверке точности вычислений, Metrology.dll).
	ПО «Пирамида 2000» (Модуль обработки значений физических величин, передаваемых в бинарном протоколе, ParseBin.dll).

Продолжение таблицы 1

Идентификационные данные (признаки)	Значение
1	2
	ПО «Пирамида 2000» (Модуль обработки значений физических величин, передаваемых по протоколам семейства МЭК, ParseIEC.dll).
	ПО «Пирамида 2000» (Модуль обработки значений физических величин, передаваемых по протоколу Modbus, ParseModbus.dll).
	ПО «Пирамида 2000» (Модуль обработки значений физических величин, передаваемых по протоколу Пирамида, ParsePiramide.dll).
	ПО «Пирамида 2000» (Модуль формирования расчетных схем и контроля целостности данных нормативно-справочной информации, SynchronSI.dll).
	ПО «Пирамида 2000» (Модуль расчета величины рассинхронизации и значений коррекции времени, VerifyTime.dll).
Номер версии (идентификационный номер) ПО	3
Цифровой идентификатор ПО	e55712d0b1b219065d63da949114dae4
	b1959ff70be1eb17c83f7b0f6d4a132f
	d79874d10fc2b156a0fdc27e1ca480ac
	52e28d7b608799bb3ccea41b548d2c83
	6f557f885b737261328cd77805bd1ba7
	48e73a9283d1e66494 521f63d00b0d9f
	c391d64271acf4055b b2a4d3fe1f8f48
	ecf532935ca1a3fd32 15049af1fd979f
	530d9b0126f7cdc23e cd814c4eb7ca09
	1ea5429b261fb0e288 4f5b356a1d1e75
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора	MD5

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 и наименование ИК		ТТ	ТН	Счетчик	УССВ/Сервер
1	2	3	4	5	6
1	ВЛ-110 кВ Сочинская ТЭС - Бытха	В65-СТ 600/1 Кл. т 0,2 Рег. № 28140-04	SU 145/H53 110000/√3/100/√3 Кл. т. 0,2 Рег. № 28141-04	ZMD402CT44.0257. B4 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 22422-02	УСВ-3 Рег. № 64242-16/ HP ProLiant DL160 Gen9
2	ВЛ-110 кВ Сочинская ТЭС - Мацеста	В65-СТ 600/1 Кл. т 0,2 Рег. № 28140-04	SU 145/H53 110000/√3/100/√3 Кл. т. 0,2 Рег. № 28141-04	ZMD402CT44.0257. B4 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 22422-02	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
3	ВЛ-110 кВ Сочинская ТЭС - Сочи I цепь	B65-CT 600/1 Кл. т 0,2 Рег. № 28140-04	SU 145/H53 110000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Кл. т. 0,2 Рег. № 28141-04	ZMD402CT44.0257. B4 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 22422-02	UCB-3 Per. № 64242-16/ HP ProLiant DL160 Gen9
4	КВЛ-110 кВ Сочинская ТЭС - Альпийская с отпайкой на ПС Тоннельная	B65-CT 600/1 Кл. т 0,2 Рег. № 28140-04	SU 145/H53 110000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Кл. т. 0,2 Рег. № 28141-04	ZMD402CT44.0257. B4 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 22422-02	
5	ЭВ-110 кВ Т-5	B65-CT 600/1 Кл. т 0,2 Рег. № 28140-04	SU 145/H53 110000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Кл. т. 0,2 Рег. № 28141-04	ZMD402CT44.0257. B4 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 22422-02	
6	ЭВ-10 кВ ПТУ-1	ТОЛ 10-1-1У2 1000/5 Кл. т. 0,2S Рег. № 15128-03	ЗНОЛП-10 У2 11000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Кл. т. 0,5 Рег. № 23544-02	ZMD402CT44.0257. B4 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 22422-02	
7	ЭВ-10 кВ РЗ	ТОЛ 10-1-1У2 1000/5 Кл. т. 0,2S Рег. № 15128-03	ЗНОЛП-10 У2 11000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Кл. т. 0,5 Рег. № 23544-02	ZMD402CT44.0257. B4 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 22422-02	
8	ЭВ-10 кВ ТСН-1	ТЛК 10 300/5 Кл. т. 0,2S Рег. № 9143-83	ЗНОЛП-10 У2 11000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Кл. т. 0,5 Рег. № 23544-02	ZMD402CT44.0257. B4 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 22422-02	
9	ЭВ-10 кВ ГТУ-1	ТЛШ-10 3000/5 Кл. т. 0,2S Рег. № 11077-03	ЗНОЛ.06-10 У3 11000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Кл. т. 0,5 Рег. № 3344-04	ZMD402CT44.0257. B4 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 22422-02	
10	ЭВ-10 кВ ПТУ-2	ТОЛ 10-1-1У2 1000/5 Кл. т. 0,2S Рег. № 15128-03	ЗНОЛП-10 У2 11000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Кл. т. 0,5 Рег. № 23544-02	ZMD402CT44.0257. B4 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 22422-02	
11	ЭВ-10 кВ ТСН-2	ТЛК 10 300/5 Кл. т. 0,2S Рег. № 9143-83	ЗНОЛП-10 У2 11000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Кл. т. 0,5 Рег. № 23544-02	ZMD402CT44.0257. B4 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 22422-02	
12	ЭВ-10 кВ ГТУ-2	ТЛШ-10 3000/5 Кл. т. 0,2S Рег. № 11077-03	ЗНОЛ.06-10 У3 11000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Кл. т. 0,5 Рег. № 3344-04	ZMD402CT44.0257. B4 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 22422-02	
13	ЭВ-220 кВ АТ-1	АМТ 245/1 500/1 Кл. т. 0,2S Рег. № 37101-08	SU 245/S 220000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Кл. т. 0,2 Рег. № 37115-08	ZMD402CT44.0457. S3 CU-E22 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 22422-07	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
14	КВЛ-220 кВ Сочинская ТЭС - Дагомыс	АМТ 245/1 600/1 Кл. т. 0,2S Рег. № 37101-08	SU 245/S 220000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Кл. т. 0,2 Рег. № 37115-08	ZMD402CT44.0457. S2 CU-E22 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 22422-07	YCB-3 Рег. № 64242-16/ HP ProLiant DL160 Gen9
15	КВЛ-220 кВ Сочинская ТЭС - Псоу	АМТ 245/1 600/1 Кл. т. 0,2S Рег. № 37101-08	SU 245/S 220000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Кл. т. 0,2 Рег. № 37115-08	ZMD402CT44.0457. S2 CU-E22 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 22422-07	
16	ЭВ-110 кВ АТ-1	B65-CT 600/1 Кл. т. 0,2S Рег. № 28140-04	SU 145/H53 110000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Кл. т. 0,2 Рег. № 28141-04	ZMD402CT44.0457. S2 CU-E22 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 22422-07	
17	ВЛ-110 кВ Сочинская ТЭС - Сочи II Цепь	B65-CT 600/1 Кл. т. 0,2S Рег. № 28140-04	SU 145/H53 110000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Кл. т. 0,2 Рег. № 28141-04	ZMD402CT44.0457. S2 CU-E22 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 22422-07	
18	КВЛ-110 кВ Сочинская ТЭС - Хоста	B65-CT 600/1 Кл. т. 0,2S Рег. № 28140-04	SU 145/H53 110000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Кл. т. 0,2 Рег. № 28141-04	ZMD402CT44.0457. S2 CU-E22 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 22422-07	
19	ВВ-10 кВ АТ-1 1 секция шин	ТЛО-10 1 У3 2000/5 Кл. т. 0,2S Рег. № 25433-08	ЗНОЛП-ЭК 10000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Кл. т. 0,5 Рег. № 68841-17	ZMD402CT44.0457. S2 CU-E22 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 22422-07	
20	ВВ-10 кВ АТ-1 2 секция шин	ТЛО-10 1 У3 2000/5 Кл. т. 0,2S Рег. № 25433-08	ЗНОЛП-ЭК 10000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Кл. т. 0,5 Рег. № 68841-17	ZMD402CT44.0457. S2 CU-E22 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 22422-07	
21	ВВ-10 кВ Р-9	ТПУ45.41 2000/5 Кл. т. 0,2 Рег. № 17085-98	ЗНОЛП-ЭК 10500/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Кл. т. 0,5 Рег. № 68841-17	ZMD402CT44.0457. S2 CU-E22 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 22422-07	
22	ВВ-10 кВ ПТУ-3	ТПУ45.41 2000/5 Кл. т. 0,2 Рег. № 17085-98	ЗНОЛП-ЭК 10500/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Кл. т. 0,5 Рег. № 68841-17	ZMD402CT44.0457. S2 CU-E22 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 22422-07	
23	ВВ-10 кВ ГТУ-3	ТПУ46.41 2500/5 Кл. т. 0,2 Рег. № 17085-98	ЗНОЛП-ЭК 10500/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Кл. т. 0,5 Рег. № 68841-17	ZMD402CT44.0457. S2 CU-E22 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 22422-07	
24	ВВ-10 кВ ГТУ-4	ТПУ46.41 2500/5 Кл. т. 0,2 Рег. № 17085-98	ЗНОЛП-ЭК 10500/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Кл. т. 0,5 Рег. № 68841-17	ZMD402CT44.0457. S2 CU-E22 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 22422-07	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
25	ВВ-10 кВ ТСН-7	ТРУ40.41 150/5 Кл. т. 0,2 Рег. № 17085-98	ЗНОЛП-ЭК 10500/√3/100/√3 Кл. т. 0,5 Рег. № 68841-17	ZMD402CT44.0457. S2 CU-E22 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 22422-07	УСВ-3 Рег. № 64242-16/ HP ProLiant DL160 Gen9
26	ВВ-10 кВ ТСН-8	ТРУ40.41 150/5 Кл. т. 0,2 Рег. № 17085-98	ЗНОЛП-ЭК 10500/√3/100/√3 Кл. т. 0,5 Рег. № 68841-17	ZMD402CT44.0457. S2 CU-E22 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 22422-07	
27	ВВ-10 кВ ТСН-12	ТРУ40.41 150/5 Кл. т. 0,2 Рег. № 17085-98	ЗНОЛП-ЭК 10500/√3/100/√3 Кл. т. 0,5 Рег. № 68841-17	ZMD402CT44.0457. S2 CU-E22 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 22422-07	

Примечания:

- Допускается замена измерительных трансформаторов, счетчиков 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.
- Замена оформляется актом. Акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ Филиала «Сочинская ТЭС» АО «Интер РАО - Электрогенерация» на оптовом рынке электроэнергии как его неотъемлемая часть.

Таблица 3 – Метрологические характеристики

Номер и состав ИК		cos φ (sin φ)	Границы интервалов допускаемой относительной погрешности ИК при измерении электрической энергии в рабочих условиях (±δ), %, соответствующие вероятности 0,95			
			±δ ₁₍₂₎ %, I ₁₍₂₎ % ≤ I _{изм} < I ₅ %	±δ ₅ %P, I ₅ % ≤ I _{изм} < I ₂₀ %	±δ ₂₀ %P, I ₂₀ % ≤ I _{изм} < I ₁₀₀ %	±δ ₁₀₀ %P, I ₁₀₀ % ≤ I _{изм} ≤ I ₁₂₀ %
1	2	3	4	5	6	7
1-5	ТТ класс точности 0,2 ТН класс точности 0,2 счетчик – класс точности 0,2S (активная энергия)	1,00	-	1,10	0,80	0,80
		0,80	-	1,50	1,10	1,00
		0,50	-	2,20	1,40	1,20
	ТТ класс точности 0,2 ТН класс точности 0,2 счетчик – класс точности 0,5 (реактивная энергия)	0,80 (0,60)	-	3,50	2,30	2,10
		0,50 (0,87)	-	2,90	2,10	2,00
6-12, 19, 20	ТТ класс точности 0,2S ТН класс точности 0,5 счетчик – класс точности 0,2S (активная энергия)	1,00	1,30	1,00	0,90	0,90
		0,80	1,60	1,30	1,20	1,20
		0,50	2,40	1,80	1,60	1,60
	ТТ класс точности 0,2S ТН класс точности 0,5 счетчик – класс точности 0,5 (реактивная энергия)	0,80 (0,60)	-	4,00	3,80	3,80
		0,50 (0,87)	-	3,50	3,40	3,40

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4	5	6	7
13-18	ТТ класс точности 0,2S ТН класс точности 0,2 счетчик – класс точности 0,2S (активная энергия)	1,00	1,20	0,80	0,80	0,80
		0,80	1,50	1,10	1,00	1,00
		0,50	2,20	1,50	1,20	1,20
	ТТ класс точности 0,2S ТН класс точности 0,2 счетчик – класс точности 0,5 (реактивная энергия)	0,80 (0,60)	-	3,90	3,70	3,70
		0,50 (0,87)	-	3,50	3,40	3,40
21-27	ТТ класс точности 0,2 ТН класс точности 0,5 счетчик – класс точности 0,2S (активная энергия)	1,00	-	1,20	1,00	0,90
		0,80	-	1,60	1,20	1,20
		0,50	-	2,40	1,80	1,60
	ТТ класс точности 0,2 ТН класс точности 0,5 счетчик – класс точности 0,5 (реактивная энергия)	0,80 (0,60)	-	4,20	3,80	3,80
		0,50 (0,87)	-	3,50	3,40	3,40
Номер и состав ИК		cos φ (sin φ)	Границы интервалов допускаемой относительной погрешности ИК при измерении электрической энергии в нормальных условиях (±δ), %, соответствующие вероятности 0,95			
			±δ ₁₍₂₎ %, I ₁₍₂₎ % ≤ I _{изм} < I ₅ %	±δ ₅ %P, I ₅ % ≤ I _{изм} < I ₂₀ %	±δ ₂₀ %P, I ₂₀ % ≤ I _{изм} < I ₁₀₀ %	±δ ₁₀₀ %P, I ₁₀₀ % ≤ I _{изм} ≤ I ₁₂₀ %
1	2	3	4	5	6	7
1-5	ТТ класс точности 0,2 ТН класс точности 0,2 счетчик – класс точности 0,2S (активная энергия)	1,00	-	0,90	0,60	0,50
		0,80	-	1,30	0,80	0,60
		0,50	-	2,00	1,20	0,90
	ТТ класс точности 0,2 ТН класс точности 0,2 счетчик – класс точности 0,5 (реактивная энергия)	0,80 (0,60)	-	2,40	1,50	1,30
		0,50 (0,87)	-	1,80	1,30	1,20
6-12, 19, 20	ТТ класс точности 0,2S ТН класс точности 0,5 счетчик – класс точности 0,2S (активная энергия)	1,00	1,10	0,80	0,70	0,70
		0,80	1,45	1,10	0,90	0,90
		0,50	2,30	1,65	1,40	1,40
	ТТ класс точности 0,2S ТН класс точности 0,5 счетчик – класс точности 0,5 (реактивная энергия)	0,80 (0,60)	-	2,10	1,60	1,60
		0,50 (0,87)	-	1,50	1,30	1,30
13-18	ТТ класс точности 0,2S ТН класс точности 0,2 счетчик – класс точности 0,2S (активная энергия)	1,00	1,00	0,60	0,50	0,50
		0,80	1,30	0,90	0,60	0,60
		0,50	2,00	1,25	0,90	0,90
	ТТ класс точности 0,2S ТН класс точности 0,2 счетчик – класс точности 0,5 (реактивная энергия)	0,80 (0,60)	-	1,90	1,30	1,30
		0,50 (0,87)	-	1,40	1,20	1,20

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4	5	6	7
21-27	ТТ класс точности 0,2	1,00	-	1,00	0,80	0,70
	ТН класс точности 0,5	0,80	-	1,50	1,00	0,90
	счетчик – класс точности 0,2S (активная энергия)	0,50	-	2,3	1,60	1,40
	ТТ класс точности 0,2	0,80	-	2,50	1,70	1,60
	ТН класс точности 0,5	(0,60)	-			
	счетчик – класс точности 0,5 (реактивная энергия)	0,50 (0,87)	-	1,70	1,40	1,30

Таблица 4 – Основные технические характеристики ИК

Наименование характеристики	Значение
1	2
Количество измерительных каналов	27
Нормальные условия: параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - коэффициент мощности, $\cos\varphi$ - температура окружающей среды, °С - относительная влажность воздуха, % - атмосферное давление, кПа - атмосферное давление, мм. рт. ст. - частота питающей сети переменного тока, Гц	от 98 до 102 от 100 до 120 0,9 от +21 до +25 от 30 до 80 от 84 до 106 от 630 до 795 от 49,6 до 50,4
Рабочие условия: параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - коэффициент мощности, $\cos\varphi$ - температура окружающей среды для ТТ и ТН, °С - температура окружающей среды в месте расположения электросчетчиков, °С - относительная влажность воздуха, % - атмосферное давление, кПа - атмосферное давление, мм. рт. ст. - частота питающей сети переменного тока, Гц	от 90 до 110 от 1 до 120 от 0,5 _{инд} до 0,8 _{емк} от -40 до +60 от -40 до +60 до 90 от 84 до 106 от 630 до 795 от 49 до 51
Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов: Счетчики: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч УСВ-3: - 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	140000 2 45000 2 120000 1

Продолжение таблицы 4

1	2
Глубина хранения информации Электросчетчики: - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сутки, не менее - при отключении питания, лет, не менее ИВК: - хранение результатов измерений и информации о состоянии средств измерений, лет, не менее	149,3 10 – за весь срок эксплуатации системы
Пределы допускаемой погрешности СОЕВ, с	±5

Надежность системных решений:

– защита от кратковременных сбоев питания сервера с помощью источника бесперебойного питания.

Регистрация событий:

- в журнале событий счетчика;
- параметризации или изменений конфигурации;
- пропадания напряжения;
- коррекции времени в счетчике;
- журнал сервера БД:
- параметризации или изменений конфигурации счетчика;
- пропадания напряжения;
- коррекции времени в счетчике и сервере БД.

Защищённость применяемых компонентов:

- механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:
- счетчика электрической энергии;
- испытательной коробки;
- сервера БД;
- защита информации на программном уровне:
- результатов измерений (при передаче, возможность использования цифровой подписи);
- установка пароля на счетчик;
- установка пароля на сервер.

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист инструкции по эксплуатации и паспорта АИИС КУЭ типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 5 - Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Обозначение	Количество, шт.
1	2	3
Счетчик электрической энергии многофункциональный	ZMD402CT44.0257.B4	12
Счетчик электрической энергии многофункциональный	ZMD402CT44.0457.S3 CU-E22	1
Счетчик электрической энергии многофункциональный	ZMD402CT44.0457.S2 CU-E22	14

Продолжение таблицы 5

1	2	3
Трансформатор тока	В65-СТ	24
Трансформатор тока	ТОЛ 10-1-1У2	9
Трансформатор тока	ТЛК10	6
Трансформатор тока	ТЛШ-10	6
Трансформатор тока	АМТ 245/1	9
Трансформатор тока	ТПУ45.41	6
Трансформатор тока	ТПУ46.41	6
Трансформатор тока	ТПУ40.41	9
Трансформатор тока	ТЛО-10	6
Трансформатор напряжения	SU 145/H53	6
Трансформатор напряжения	SU 245/S	6
Трансформатор напряжения	ЗНОЛП-10У2	12
Трансформатор напряжения	ЗНОЛП-ЭК	24
Трансформатор напряжения	ЗНОЛ.06-10 У3	6
Устройство синхронизации времени	УСВ-3	1
Сервер БД	HP ProLiant DL160 Gen9	1
Программное обеспечение	«Пирамида 2000»	1
Методика поверки	2405Р-16.МП с изменением № 1	1
Инструкция по эксплуатации АИИС КУЭ	2405Р-20.ИЭ	1
Паспорт АИИС КУЭ	2405Р-20.ПС	1

Поверка

осуществляется по документу 2405Р-16.МП «ГСИ. Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии и мощности Филиала «Сочинская ТЭС» АО «Интер РАО - Электрогенерация» на оптовом рынке электроэнергии. Методика поверки» с изменением № 1, утвержденному ФБУ «Марийский ЦСМ» 27.03.2020 г.

Основные средства поверки:

- для трансформаторов тока – в соответствии с ГОСТ 8.217-2003 «ГСИ. Трансформаторы тока. Методика поверки»;

- для трансформаторов напряжения – в соответствии с ГОСТ 8.216-2011 «ГСИ. Трансформаторы напряжения. Методика поверки» и/или МИ 2845-2003 «ГСИ. Измерительные трансформаторы напряжения 6√3...35 кВ. Методика проверки на месте эксплуатации», МИ 2925-2005 «Измерительные трансформаторы напряжения 35...330/√3 кВ. Методика поверки на месте эксплуатации с помощью эталонного делителя»;

- для счетчиков электрической энергии ZMD402СТ44.0257.В4, ZMD402СТ44.0457.С3 CU-E22 и ZMD402СТ44.0457.С2 CU-E22 – в соответствии с документом «Счетчики электрической энергии многофункциональные серии Dialog ZMD и ZFD. Методика поверки», утвержденной ФГУП ВНИИМС 22 января 2007 года;

- средства измерений в соответствии с МИ 3195-2018 «ГСИ. Методика измерений мощности нагрузки измерительных трансформаторов напряжения в условиях эксплуатации»;

- средства измерений в соответствии с МИ 3196-2018 «ГСИ. Методика измерений мощности нагрузки измерительных трансформаторов тока в условиях эксплуатации»;

- радиосервер РСТВ-01 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 40586-09), Пределы допускаемой абсолютной погрешности синхронизации фронта сигнала «1 с» относительно шкалы UTC(SU) ±0,1 мкс, принимающий сигналы спутниковой навигационной системы ГЛОНАСС/GPS;

- термогигрометр «CENTER» (мод.314) (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 22129-09).

Допускается применять средства поверки, не приведенных в перечне, но обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых средств измерений с требуемой точностью.

Знак поверки наносится на свидетельство и паспорт АИИС КУЭ клеймом и (или) наклеиванием клейма в виде наклейки.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «Методика измерений количества электрической энергии и мощности, с использованием АИИС КУЭ филиала «Сочинская ТЭС» АО «Интер РАО- Электрогенерация» на оптовом рынке электроэнергии», (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде ФР.1.34.2017.25505).

Нормативные документы, устанавливающие требования к АИИС КУЭ

ГОСТ 34.601-90 Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Стадии создания

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

Изготовитель:

Акционерное общество «Ивэлектроналадка» (АО «Ивэлектроналадка»)

ИНН 3729003630

Адрес: 153002, г. Иваново, ул. Калинина, д.5

Телефон: (4932) 230-230

Факс: (4932) 29-88-22

Web-сайт: www.ien.ru

E-mail: office@ien.ru

Испытательный центр:

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в республике Марий Эл»

Адрес: 424006, г. Йошкар-Ола, ул. Соловьева, д. 3

Телефон (факс): 8 (8362) 41-20-18 (41-16-94)

Web-сайт: www.maricsm.ru

E-mail: gost@maricsm.ru

Аттестат аккредитации ФБУ «Марийский ЦСМ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30118-11 от 16.02.2017 г.