

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «10» апреля 2025 г. № 734

Регистрационный № 78380-20

Лист № 1
Всего листов 13

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО «Белая птица-Белгород»

Назначение средства измерений

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

Описание средства измерений

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

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

1-й уровень – измерительно-информационные комплексы (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) ООО «Белая птица-Белгород», включающий в себя каналообразующую аппаратуру, сервер баз данных (далее – БД) АИИС КУЭ, автоматизированные рабочие места персонала (АРМ), устройство синхронизации времени УСВ-2 (далее – УСВ) и программное обеспечение (далее – ПО) «АльфаЦЕНТР».

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

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

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

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

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

Цифровой сигнал с выходов счетчиков поступает 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). УСВ обеспечивает автоматическую коррекцию часов сервера БД и времени приемника более чем на ± 1 с. Часы счетчиков синхронизируются от сервера БД с периодичностью 1 раз в 30 минут, коррекция часов счетчиков проводится при расхождении часов счетчика и сервера БД более чем на ± 2 с.

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

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

Нанесение знака поверки на АИИС КУЭ не предусмотрено.

Маркировка заводского номера и даты выпуска АИИС КУЭ наносится на этикетку, расположенную на коммутационном шкафу, типографическим способом. Дополнительно заводской номер указывается в паспорте-формуляре.

Заводской номер АИИС КУЭ: 02-2020.

Программное обеспечение

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

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные признаки	Значение
Идентификационное наименование ПО	ПО «АльфаЦЕНТР» Библиотека ac_metrology.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 12.01
Цифровой идентификатор ПО	3e736b7f380863f44cc8e6f7bd211c54
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	MD5

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

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

Метрологические и технические характеристики

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

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

Номер ИК	Наименование ИК	Измерительные компоненты				Вид электро-энергии	Метрологические характеристики ИК	
		ТТ	ТН	Счётчик	УСВ		Основная погрешность, %	Погрешность в рабочих условиях, %
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	ТП-116 10/0,4 кВ РУ-0,4 кВ Секция I Ввод 1 0,4 кВ	ТШП-Э Кл. т. 0,5 Ктт 1000/5 Рег. № 66594-17	–	ПСЧ-4ТМ.05МК.04 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 64450-16	УСВ-2 Рег. № 41681-09	активная	±1,0	±3,2
2	ТП-116 10/0,4 кВ РУ-0,4 кВ Секция II Ввод 2 0,4 кВ	Т-0,66 Кл. т. 0,5 Ктт 1000/5 Рег. № 67928-17	–	ПСЧ-4ТМ.05МК.04 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 64450-16		активная	±1,0	±3,2
3	РЦ водозабора ОП «Графовская», Ввод 0,4кВ	ТТИ Кл. т. 0,5 Ктт 150/5 Рег. № 28139-12	–	ПСЧ-4ТМ.05М.16 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36355-07		активная	±1,0	±3,2
4	ТП-207 10/0,4 кВ РУ-0,4 кВ Секция I Ввод 1 0,4 кВ	Т-0,66 Кл. т. 0,5 Ктт 600/5 Рег. № 22656-07	–	ПСЧ-4ТМ.05МК.04 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 64450-16		реактивная	±2,4	±5,6
						активная	±1,0	±3,2
						реактивная	±2,4	±5,6

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
5	ТП-207 10/0,4 кВ РУ-0,4 кВ Секция II Ввод 2 0,4 кВ	Т-0,66 Кл. т. 0,5 Ктт 600/5 Рег. № 22656-07	–	ПСЧ-4ТМ.05МК.04 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 64450-16	УСВ-2 Рег. № 41681-09	активная	±1,0	±3,2
6	ТП-206 10/0,4 кВ РУ-0,4 кВ Секция I Ввод 1 0,4 кВ	ТШП-0,66М Кл. т. 0,5S Ктт 600/5 Рег. № 57564-14	–	ПСЧ-4ТМ.05М.16 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36355-07		активная	±1,0	±3,3
7	ТП-206 10/0,4 кВ РУ-0,4 кВ Секция II Ввод 2 0,4 кВ	ТШП-0,66М Кл. т. 0,5S Ктт 600/5 Рег. № 57564-14	–	ПСЧ-4ТМ.05М.16 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36355-07		реактивная	±2,4	±5,7
8	ТП-205 10/0,4 кВ РУ-0,4 кВ Секция I Ввод 1 0,4 кВ	ТШП-0,66М Кл. т. 0,5S Ктт 600/5 Рег. № 57564-14	–	ПСЧ-4ТМ.05М.16 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36355-07		активная	±1,0	±3,3
9	ТП-205 10/0,4 кВ РУ-0,4 кВ Секция II Ввод 2 0,4 кВ	ТШП-0,66М Кл. т. 0,5S Ктт 600/5 Рег. № 57564-14	–	ПСЧ-4ТМ.05М.16 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36355-07		реактивная	±2,4	±5,7
10	ТП-204 10/0,4 кВ РУ-0,4 кВ Секция I Ввод 1 0,4 кВ	ТШП-0,66М Кл. т. 0,5S Ктт 600/5 Рег. № 57564-14	–	ПСЧ-4ТМ.05М.16 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36355-07		активная	±1,0	±3,3
11	ТП-204 10/0,4 кВ РУ-0,4 кВ Секция II Ввод 2 0,4 кВ	ТШП-0,66М Кл. т. 0,5S Ктт 600/5 Рег. № 57564-14	–	ПСЧ-4ТМ.05М.16 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36355-07		реактивная	±2,4	±5,7

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
12	ТП-503 10/0,4 кВ РУ-0,4 кВ Ввод 0,4 кВ	ТТИ Кл. т. 0,5 Ктт 400/5 Рег. № 28139-07	–	ПСЧ-4ТМ.05МК.04 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 64450-16	УСВ-2 Рег. № 41681-09	активная	±1,0	±3,2
13	ТП-208 10/0,4 кВ РУ-0,4 кВ Ввод 0,4 кВ	Т-0,66 Кл. т. 0,5 Ктт 100/5 Рег. № 67928-17	–	ПСЧ-4ТМ.05МК.04 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 64450-16		реактивная	±2,4	±5,6
14	РЦ КНС убойного цеха, Ввод 0,4 кВ	ТТИ Кл. т. 0,5 Ктт 200/5 Рег. № 28139-07	–	ПСЧ-4ТМ.05М.16 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36355-07		активная	±1,0	±3,2
15	РЦ водозабора убойного цеха, Ввод 0,4 кВ	Т-0,66 М УЗ Кл. т. 0,5 Ктт 200/5 Рег. № 71031-18	–	ПСЧ-4ТМ.05М.16 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 36355-07		реактивная	±2,4	±5,6
16	ТП-201 10/0,4 кВ РУ-0,4 кВ Секция I Ввод 1 0,4 кВ	ТТН Кл. т. 0,5 Ктт 2000/5 Рег. № 58465-14	–	ПСЧ-4ТМ.05МК.04 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 64450-16		активная	±1,0	±3,2
17	ТП-201 10/0,4 кВ РУ-0,4 кВ Секция II Ввод 2 0,4 кВ	ТТН Кл. т. 0,5 Ктт 2000/5 Рег. № 75345-19	–	ПСЧ-4ТМ.05МК.04 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 64450-16		реактивная	±2,4	±5,6

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
18	ТП-202 10/0,4 кВ РУ-0,4 кВ Секция I Ввод 1 0,4 кВ	ТГН Кл. т. 0,5 Ктт 2000/5 Рег. № 75345-19	—	ПСЧ-4ТМ.05МК.04 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 64450-16	УСВ-2 Рег. № 41681-09	активная	±1,0	±3,2
19	ТП-202 10/0,4 кВ РУ-0,4 кВ Секция II Ввод 2 0,4 кВ	ТГН Кл. т. 0,5 Ктт 2000/5 Рег. № 58465-14	—	ПСЧ-4ТМ.05МК.04 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 64450-16		активная	±1,0	±3,2
20	ТП-101 10/0,4 кВ РУ-0,4 кВ Секция I Ввод 1 0,4 кВ	Т-0,66 Кл. т. 0,5 Ктт 1500/5 Рег. № 67928-17	—	ПСЧ-4ТМ.05МК.04 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 64450-16		активная	±1,0	±3,2
21	ТП-101 10/0,4 кВ РУ-0,4 кВ Секция II Ввод 2 0,4 кВ	Т-0,66 Кл. т. 0,5 Ктт 1500/5 Рег. № 67928-17	—	ПСЧ-4ТМ.05МК.04 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 64450-16		реактивная	±2,4	±5,6
22	ТП-102 10/0,4 кВ РУ-0,4 кВ Секция I Ввод 1 0,4 кВ	Т-0,66 Кл. т. 0,5 Ктт 1500/5 Рег. № 67928-17	—	ПСЧ-4ТМ.05МК.04 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 64450-16		активная	±1,0	±3,2
23	ТП-102 10/0,4 кВ РУ-0,4 кВ Секция II Ввод 2 0,4 кВ	Т-0,66 Кл. т. 0,5 Ктт 1500/5 Рег. № 67928-17	—	ПСЧ-4ТМ.05МК.04 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 64450-16		реактивная	±2,4	±5,6

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
30	ТП-605 10/0,4 кВ РУ-0,4 кВ Секция I Ввод 1 0,4 кВ	ТТИ Кл. т. 0,5 Ктт 600/5 Рег. № 28139-07	—	ПСЧ-4ТМ.05МК.04 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 64450-16	УСВ-2 Рег. № 41681-09	активная	±1,0	±3,2
31	ТП-605 10/0,4 кВ РУ-0,4 кВ Секция II Ввод 2 0,4 кВ	ТТИ Кл. т. 0,5 Ктт 600/5 Рег. № 28139-07	—	ПСЧ-4ТМ.05МК.04 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 64450-16		активная	±1,0	±3,2
32	ТП-602 10/0,4 кВ РУ-0,4 кВ Секция I Ввод 1 0,4 кВ	Т-0,66 Кл. т. 0,5S Ктт 600/5 Рег. № 52667-13	—	ПСЧ-4ТМ.05МК.04 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 64450-16		активная	±1,0	±3,3
33	ТП-602 10/0,4 кВ РУ-0,4 кВ Секция II Ввод 2 0,4 кВ	Т-0,66 Кл. т. 0,5S Ктт 600/5 Рег. № 52667-13	—	ПСЧ-4ТМ.05МК.04 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 64450-16		реактивная	±2,4	±5,7
34	ТП-606 10/0,4 кВ РУ-0,4 кВ Секция I Ввод 1 0,4 кВ	Т-0,66 Кл. т. 0,5S Ктт 1000/5 Рег. № 52667-13	—	ПСЧ-4ТМ.05МК.04 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 64450-16		активная	±1,0	±3,3
35	ТП-606 10/0,4 кВ РУ-0,4 кВ Секция II Ввод 2 0,4 кВ	Т-0,66 Кл. т. 0,5S Ктт 1000/5 Рег. № 52667-13	—	ПСЧ-4ТМ.05МК.04 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 64450-16		реактивная	±2,4	±5,7
						активная	±1,0	±3,3
						реактивная	±2,4	±5,7
						активная	±1,0	±3,3
						реактивная	±2,4	±5,7
						активная	±1,0	±3,3
						реактивная	±2,4	±5,7

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9
36	ТП-301 10/0,4 кВ РУ-0,4 кВ Секция I Ввод 1 0,4 кВ	ТТИ Кл. т. 0,5 Ктт 300/5 Рег. № 28139-12	–	ПСЧ-4ТМ.05МК.04 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 64450-16	УСВ-2 Рег. № 41681-09	активная	±1,0	±3,2
37	ТП-301 10/0,4 кВ РУ-0,4 кВ Секция II Ввод 2 0,4 кВ	ТТИ Кл. т. 0,5 Ктт 300/5 Рег. № 28139-12	–	ПСЧ-4ТМ.05МК.04 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 64450-16		реактивная	±2,4	±5,6
38	ТП-901 10/0,4 кВ РУ-0,4 кВ Секция I Ввод 1 0,4 кВ	ТТН Кл. т. 0,5S Ктт 2000/5 Рег. № 41260-09	–	ПСЧ-4ТМ.05МК.04 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 64450-16		активная	±1,0	±3,3
39	ТП-901 10/0,4 кВ РУ-0,4 кВ Секция II Ввод 2 0,4 кВ	ТТН Кл. т. 0,5S Ктт 2000/5 Рег. № 41260-09	–	ПСЧ-4ТМ.05МК.04 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 64450-16		реактивная	±2,4	±5,7
40	ТП-902 10/0,4 кВ РУ-0,4 кВ Секция I Ввод 1 0,4 кВ	ТТН Кл. т. 0,5S Ктт 2000/5 Рег. № 41260-09	–	ПСЧ-4ТМ.05МК.04 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 64450-16		активная	±1,0	±3,3
						реактивная	±2,4	±5,7

Основные технические характеристики ИК приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Основные технические характеристики ИК

Наименование характеристики	Значение
Количество ИК	41
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 $\cos\varphi$ – 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 –45 до +40 от 0 до +40 от +10 до +30
Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов: Счетчики: – среднее время наработки на отказ, ч, не менее: – среднее время восстановления работоспособности, ч Сервер: – среднее время наработки на отказ, ч, не менее – среднее время восстановления работоспособности, ч	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	113 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;
 - пропадания напряжения;
 - коррекции времени в счетчике;

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 АИИС КУЭ типографским способом.

Комплектность средства измерений

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 4.

Таблица 4 – Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Обозначение	Количество, шт./экз.
1	2	3
Трансформатор тока	ТШП-Э	6
Трансформатор тока	Т-0,66	42
Трансформатор тока	ТТИ	21
Трансформатор тока	ТШП-0,66М	18
Трансформатор тока	Т-0,66 М УЗ	3
Трансформатор тока	ТТН	24
Трансформатор тока	ТШ-0,66	3
Трансформатор тока	Т-0,66 УЗ	6
Счётчик электрической энергии многофункциональный	ПСЧ-4ТМ.05МК.04	31
Счётчик электрической энергии многофункциональный	ПСЧ-4ТМ.05М.16	9
Счётчик электрической энергии многофункциональный	ПСЧ-4ТМ.05М.04	1
Устройство синхронизации времени	УСВ-2	1
Программное обеспечение	«АльфаЦЕНТР»	1
Паспорт-Формуляр	ПСК.2020.02.АСКУЭ.31-ПФ	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) ООО «Белая птица-Белгород», аттестованном ООО «Спецэнергопроект», г. Москва, уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.312236.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерения

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

Акционерное общество «Первая сбытовая компания»
(АО «Первая сбытовая компания»)
ИНН 3123200083
Адрес: 30800, г. Белгород, ул. Князя Трубецкого, д. 37
Телефон: +7 (4722) 33-47-18
Факс: +7 (4722) 33-47-28

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью «Спецэнергопроект»
(ООО «Спецэнергопроект»)
Адрес: 115419, г. Москва, ул. Орджоникидзе, д. 11, стр. 3, эт. 4, помещ. I, ком. 6, 7
Телефон: +7 (495) 410-28-81
E-mail: info@sepenergo.ru
Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.312429.

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «10» апреля 2025 г. № 734

Регистрационный № 68088-17

Лист № 1
Всего листов 24

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) филиала ПАО «РусГидро» - «Воткинская ГЭС»

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) филиала ПАО «РусГидро» - «Воткинская ГЭС» (далее по тексту - АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электроэнергии и мощности, потребленной за установленные интервалы времени технологическим объектом, сбора, обработки, хранения, формирования отчетных документов и передачи полученной информации.

Описание средства измерений

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

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

1-й уровень – измерительно-информационный 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-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий в себя сервер баз данных (БД), серверы синхронизации времени ССВ-1Г (ССВ-1Г), каналобразующую аппаратуру, технические средства для организации локальной вычислительной сети и разграничения прав доступа к информации, автоматизированные рабочие места персонала (АРМ) и программное обеспечение (ПО) «Пирамида 2000».

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 преобразуются в цифровой сигнал. По мгновенным значениям силы электрического тока и напряжения в микропроцессоре счетчика вычисляются усредненные значения активной мощности и среднеквадратические значения напряжения и тока за период 0,02 с. По вычисленным среднеквадратическим значениям тока и напряжения производится вычисление полной мощности за период. 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 верхний уровень системы, где осуществляется вычисление электроэнергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, хранение измерительной информации, ее накопление и передача, оформление отчетных документов, отображение информации на мониторах АРМ и передача данных в организации – участники оптового рынка электрической энергии и мощности, в том числе в АО «АТС», АО «СО ЕЭС» и смежным субъектам, через каналы связи в виде XML-файлов установленных форматов в соответствии с Приложением 11.1.1 к Положению о порядке получения статуса субъекта оптового рынка и ведения реестра субъектов оптового рынка электрической энергии и мощности с использованием электронной подписи субъекта рынка. Передача результатов измерений, состояния средств и объектов измерений по группам точек поставки производится с сервера баз данных настоящей системы.

АИИС КУЭ имеет систему обеспечения единого времени (СОЕВ). СОЕВ предусматривает поддержание единого календарного времени на всех уровнях системы (ИИК и ИВК). АИИС КУЭ оснащена ССВ-1Г. Пределы допускаемой абсолютной погрешности привязки переднего фронта выходного импульса частотой 1 Гц к шкале времени UTC в режиме синхронизации по сигналам глобальной навигационной спутниковой системы ГЛОНАСС/GPS составляют ± 110 нс. Сервер БД, расположенный в центре сбора и обработки информации (ЦСОИ) филиала ПАО «РусГидро» - «Воткинская ГЭС», периодически (не реже чем 1 раз в 1 час) сравнивает свое системное время с ССВ-1Г, корректировка часов сервера БД осуществляется независимо от наличия расхождения. Сличение показаний часов счетчиков и сервера БД производится во время сеанса связи со счетчиками. Корректировка часов осуществляется независимо от наличия расхождения, но не чаще 1 раза в сутки.

Задержки в каналах связи составляют не более 0,2 с.

Погрешность хода часов АИИС КУЭ не превышает ± 5 с/сут.

Время (дата, часы, минуты, секунды) коррекции часов счетчика электроэнергии, сервера АИИС КУЭ отражаются в журналах событий. Факты коррекции времени с обязательной фиксацией времени до и после коррекции или величины коррекции времени, на которую были скорректированы указанные устройства, отражаются в журнале событий сервера АИИС КУЭ.

Нанесение знака поверки на конструкцию средства измерений не предусмотрено.

Нанесение заводского номера на конструкцию средства измерений не предусмотрено. АИИС КУЭ присвоен заводской номер 001. Заводской номер указывается в формуляре на АИИС КУЭ типографским способом. Место, способ и форма нанесения заводских номеров измерительных компонентов, входящих в состав измерительных каналов (ИК) АИИС КУЭ приведены в формуляре на АИИС КУЭ.

Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется ПО «Пирамида 2000», в состав которого входят программы, указанные в таблице 1. ПО обеспечивает защиту программного обеспечения и измерительной информации паролями в соответствии с правами доступа. Средством защиты данных при передаче является кодирование данных, обеспечиваемое программными средствами ПО.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные признаки	Значение
1	2
Идентификационные наименования модулей ПО	CalcClients.dll; CalcLeakage.dll; CalcLosses.dll; Metrology.dll; ParseBin.dll; ParseIEC.dll; ParseModbus.dll; ParsePiramida.dll; SynchroNSI.dll; VerifyTime.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	3.0
Цифровой идентификатор ПО	e55712d0b1b219065d63da949114dae4 b1959ff70be1eb17c83f7b0f6d4a132f d79874d10fc2b156a0fdc27e1ca480ac 52e28d7b608799bb3ccea41b548d2c83 6f557f885b737261328cd77805bd1ba7 48e73a9283d1e66494521f63d00b0d9f c391d64271acf4055bb2a4d3fe1f8f48 ecf532935ca1a3fd3215049af1fd979f 530d9b0126f7cdc23ecd814c4eb7ca09 1ea5429b261fb0e2884f5b356a1d1e75
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	MD5

ПО «Пирамида 2000» аттестовано на соответствие требованиям нормативной документации, свидетельство об аттестации № АПО-209-15 от 26 октября 2011 года, выданное ФГУП «ВНИИМС».

Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности по электроэнергии, получаемой за счет математической обработки измерительной информации, поступающей от счетчиков, составляют 1 единицу младшего разряда измеренного значения.

Пределы допускаемых относительных погрешностей по активной и реактивной электроэнергии, а также для разных временных (тарифных) зон не зависят от способов передачи измерительной информации и определяются классами точности применяемых счетчиков электрической энергии и измерительных трансформаторов.

Метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ, указанные в таблицах 3 и 4, нормированы с учетом ПО.

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

Метрологические и технические характеристики

Состав измерительных каналов (ИК) АИИС КУЭ и их основные метрологические характеристики приведены в таблицах 2 – 4. Основные технические характеристики ИК приведены в таблице 5.

Таблица 2 – Состав ИК АИИС КУЭ и их метрологические характеристики

Номер ИК	Наименование точки измерений	Состав измерительного канала			УССВ	Вид электроэнергетики
		ТТ	ТН	Счётчик		
1	2	3	4	5	6	7
1	Воткинская ГЭС, КРУЭ 500 кВ, яч. 1, ВЛ 500 кВ Воткинская ГЭС – Емелино	ЛК ELK CB3 2000/1 Кл. т. 0,2S Рег. № 41959-09	SU 550/B4 L 500000/ $\sqrt{3}$:100/ $\sqrt{3}$ Кл. т. 0,2 Рег. № 28006-10 CPB 550 500000/ $\sqrt{3}$:100/ $\sqrt{3}$ Кл. т. 0,2 Рег. № 15853-96	СЭТ-4ТМ.03М.16 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-12	ССВ-1Г Рег. № 58301-14	активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
2	Воткинская ГЭС, КРУЭ 500 кВ, яч. 2, ВЛ 500 кВ Воткинская ГЭС – Кармановская ГРЭС	JK ELK CB3 2000/1 Кл. т. 0,2S Рег. № 41959-09	SU 550/B4 L 500000/√3:100/√3 Кл. т. 0,2 Рег. № 28006-10 CPB 550 500000/√3:100/√3 Кл. т. 0,2 Рег. № 15853-96	СЭТ-4ТМ.03М.16 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-12	CCB-1Г Рег. № 58301-14	активная реактивная
3	Воткинская ГЭС, КРУЭ 500 кВ, яч. 3, ВЛ 500 кВ Воткинская ГЭС – Вятка	JK ELK CB3 2000/1 Кл. т. 0,2S Рег. № 41959-09	SU 550/B4 L 500000/√3:100/√3 Кл. т. 0,2 Рег. № 28006-10 CPB 550 500000/√3:100/√3 Кл. т. 0,2 Рег. № 15853-96	СЭТ-4ТМ.03М.16 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-12		активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
4	Воткинская ГЭС, ОРУ 220 кВ, яч. 5, ВЛ 220 кВ Воткинская ГЭС – Светлая	TG245 1200/1 Кл. т. 0,2S Рег. № 30489-05	СРВ 245 220000/ $\sqrt{3}$:100/ $\sqrt{3}$ Кл. т. 0,2 Рег. № 15853-96 СРВ 245 220000/ $\sqrt{3}$:100/ $\sqrt{3}$ Кл. т. 0,2 Рег. № 15853-96	СЭТ-4ТМ.03М.16 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-12	ССВ-1Г Рег. № 58301-14	активная реактивная
5	Воткинская ГЭС, ОРУ 220 кВ, яч. 7, ВЛ 220 кВ Воткинская ГЭС – Каучук I цепь	TG 245 1200/1 Кл. т. 0,2S Рег. № 81638-21	СРВ 245 220000/ $\sqrt{3}$:100/ $\sqrt{3}$ Кл. т. 0,2 Рег. № 15853-96 СРВ 245 220000/ $\sqrt{3}$:100/ $\sqrt{3}$ Кл. т. 0,2 Рег. № 15853-96	СЭТ-4ТМ.03М.16 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-12		активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
6	Воткинская ГЭС, ОРУ 220 кВ, яч. 10, ВЛ 220 кВ Воткинская ГЭС – Каучук II цепь	TG 245 1200/1 Кл. т. 0,2S Рег. № 81638-21 TG245N 1200/1 Кл. т. 0,2S Рег. № 75894-19	СРВ 245 220000/ $\sqrt{3}$:100/ $\sqrt{3}$ Кл. т. 0,2 Рег. № 15853-96 СРВ 245 220000/ $\sqrt{3}$:100/ $\sqrt{3}$ Кл. т. 0,2 Рег. № 15853-96	СЭТ-4ТМ.03М.16 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-12	ССВ-1Г Рег. № 58301-14	активная реактивная
7	Воткинская ГЭС, ОРУ 220 кВ, яч. 12, ВЛ 220 кВ Воткинская ГЭС – Ижевск I цепь с отпайкой на ПС Сива	TG 245 1200/1 Кл. т. 0,2S Рег. № 81638-21	СРВ 245 220000/ $\sqrt{3}$:100/ $\sqrt{3}$ Кл. т. 0,2 Рег. № 15853-96 СРВ 245 220000/ $\sqrt{3}$:100/ $\sqrt{3}$ Кл. т. 0,2 Рег. № 15853-96	СЭТ-4ТМ.03М.16 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-12		активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
8	Воткинская ГЭС, ОРУ 220 кВ, яч. 11, ВЛ 220 кВ Воткинская ГЭС – Ижевск II цепь с отпайкой на ПС Сива	TG 245 1200/1 Кл. т. 0,2S Рег. № 81638-21	СРВ 245 220000/ $\sqrt{3}$:100/ $\sqrt{3}$ Кл. т. 0,2 Рег. № 15853-96 СРВ 245 220000/ $\sqrt{3}$:100/ $\sqrt{3}$ Кл. т. 0,2 Рег. № 15853-96	СЭТ-4ТМ.03М.16 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-12	ССВ-1Г Рег. № 58301-14	активная реактивная
9	Воткинская ГЭС, ОРУ 110 кВ, яч.21, ВЛ 110 кВ Воткинская ГЭС – КШТ I цепь	TG145 1500/1 Кл. т. 0,2S Рег. № 30489-05	СРВ 123 110000/ $\sqrt{3}$:100/ $\sqrt{3}$ Кл. т. 0,2 Рег. № 15853-96 СРВ 123 110000/ $\sqrt{3}$:100/ $\sqrt{3}$ Кл. т. 0,2 Рег. № 15853-96	СЭТ-4ТМ.03М.16 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-12		активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
10	Воткинская ГЭС, ОРУ 110 кВ, яч.22, ВЛ 110 кВ Воткинская ГЭС – КШП II цепь	TG145 1500/1 Кл. т. 0,2S Рег. № 30489-05	СРВ 123 110000/ $\sqrt{3}$:100/ $\sqrt{3}$ Кл. т. 0,2 Рег. № 15853-96 СРВ 123 110000/ $\sqrt{3}$:100/ $\sqrt{3}$ Кл. т. 0,2 Рег. № 15853-96	СЭТ-4ТМ.03М.16 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-12	ССВ-1Г Рег. № 58301-14	активная реактивная
11	Воткинская ГЭС, ОРУ 110 кВ, яч. I, ВЛ 110 кВ Воткинская ГЭС – Светлая I цепь с отпайками	TG145 1500/1 Кл. т. 0,2S Рег. № 30489-05	СРВ 123 110000/ $\sqrt{3}$:100/ $\sqrt{3}$ Кл. т. 0,2 Рег. № 15853-96 СРВ 123 110000/ $\sqrt{3}$:100/ $\sqrt{3}$ Кл. т. 0,2 Рег. № 15853-96	СЭТ-4ТМ.03М.16 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-12		активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
12	Воткинская ГЭС, ОРУ 110 кВ, яч.2, ВЛ 110 кВ Воткинская ГЭС – Светлая II цепь с отпайками	TG145 1500/1 Кл. т. 0,2S Рег. № 30489-05	СРВ 123 110000/ $\sqrt{3}$:100/ $\sqrt{3}$ Кл. т. 0,2 Рег. № 15853-96 СРВ 123 110000/ $\sqrt{3}$:100/ $\sqrt{3}$ Кл. т. 0,2 Рег. № 15853-96	СЭТ-4ТМ.03М.16 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-12	ССВ-1Г Рег. № 58301-14	активная реактивная
13	Воткинская ГЭС, ОРУ 110 кВ, яч.4, ВЛ 110 кВ Воткинская ГЭС – Каучук с отпайкой на ПС ЦСП	TG145 1500/1 Кл. т. 0,2S Рег. № 30489-05	СРВ 123 110000/ $\sqrt{3}$:100/ $\sqrt{3}$ Кл. т. 0,2 Рег. № 15853-96 СРВ 123 110000/ $\sqrt{3}$:100/ $\sqrt{3}$ Кл. т. 0,2 Рег. № 15853-96	СЭТ-4ТМ.03М.16 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-12		активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
14	Воткинская ГЭС, ОРУ 110 кВ, яч.6, ВЛ 110 кВ Воткинская ГЭС – Чайковская ТЭЦ с отпайкой на ПС ЦСП	TG 145 1500/1 Кл. т. 0,2 Рег. № 15651-96	СРВ 123 110000/√3:100/√3 Кл. т. 0,2 Рег. № 15853-96 СРВ 123 110000/√3:100/√3 Кл. т. 0,2 Рег. № 15853-96	СЭТ-4ТМ.03М.16 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-12	ССВ-1Г Рег. № 58301-14	активная реактивная
15	Воткинская ГЭС, ОРУ 110 кВ, яч.8, ВЛ 110 кВ Воткинская ГЭС – Березовка с отпайкой на ПС Завьяловская	TG145 1500/1 Кл. т. 0,2S Рег. № 30489-05	СРВ 123 110000/√3:100/√3 Кл. т. 0,2 Рег. № 15853-96 СРВ 123 110000/√3:100/√3 Кл. т. 0,2 Рег. № 15853-96	СЭТ-4ТМ.03М.16 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-12		активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
16	Воткинская ГЭС, ОРУ 110 кВ, яч.10, ВЛ 110 кВ Воткинская ГЭС – Дубовая с отпайкой на ПС Завьяловская	TG 145 1500/1 Кл. т. 0,2 Рег. № 15651-96	СРВ 123 110000/ $\sqrt{3}$:100/ $\sqrt{3}$ Кл. т. 0,2 Рег. № 15853-96 СРВ 123 110000/ $\sqrt{3}$:100/ $\sqrt{3}$ Кл. т. 0,2 Рег. № 15853-96	СЭТ-4ТМ.03М.16 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-12	ССВ-1Г Рег. № 58301-14	активная реактивная
17	Воткинская ГЭС, ОРУ 110 кВ, яч.12, ВЛ 110 кВ Водозабор – Воткинская ГЭС II цепь с отпайкой на ПС Островная	TG 145 1500/1 Кл. т. 0,2 Рег. № 15651-96	СРВ 123 110000/ $\sqrt{3}$:100/ $\sqrt{3}$ Кл. т. 0,2 Рег. № 15853-96 СРВ 123 110000/ $\sqrt{3}$:100/ $\sqrt{3}$ Кл. т. 0,2 Рег. № 15853-96	СЭТ-4ТМ.03М.16 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-12		активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
18	Воткинская ГЭС, ОРУ 110 кВ, яч.13, ВЛ 110 кВ Водозабор – Воткинская ГЭС I цепь с отпайкой на ПС Островная	TG 145 1500/1 Кл. т. 0,2 Рег. № 15651-96	СРВ 123 110000/ $\sqrt{3}$:100/ $\sqrt{3}$ Кл. т. 0,2 Рег. № 15853-96 СРВ 123 110000/ $\sqrt{3}$:100/ $\sqrt{3}$ Кл. т. 0,2 Рег. № 15853-96	СЭТ-4ТМ.03М.16 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-12	ССВ-1Г Рег. № 58301-14	активная реактивная
19	Воткинская ГЭС, ГГ-1 (13,8 кВ)	IOРАЗ 6000/5 Кл. т. 0,2 Рег. № 33344-06	GSES24D 13800/ $\sqrt{3}$:100/ $\sqrt{3}$ Кл. т. 0,5 Рег. № 75165-19	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-12		активная реактивная
20	Воткинская ГЭС, ГГ-2 (13,8 кВ)	IOРАЗ 6000/5 Кл. т. 0,2 Рег. № 33344-06	GSES24D 13800/ $\sqrt{3}$:100/ $\sqrt{3}$ Кл. т. 0,5 Рег. № 75165-19	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-12		активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
21	Воткинская ГЭС, ГГ-3 (13,8 кВт)	IORAZ 6000/5 Кл. т. 0,2 Рег. № 33344-06	GSES24D 13800/√3:100/√3 Кл. т. 0,5 Рег. № 75165-19	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-12	ССВ-1Г Рег. № 58301-14	активная реактивная
22	Воткинская ГЭС, ГГ-4 (13,8 кВт)	IORAZ 6000/5 Кл. т. 0,2 Рег. № 33344-06	GSES24D 13800/√3:100/√3 Кл. т. 0,5 Рег. № 75165-19	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-12		активная реактивная
23	Воткинская ГЭС, ГГ-5 (13,8 кВт)	IORAZ 6000/5 Кл. т. 0,2 Рег. № 33344-06	GSES24D 13800/√3:100/√3 Кл. т. 0,5 Рег. № 75165-19	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-12		активная реактивная
24	Воткинская ГЭС, ГГ-6 (13,8 кВт)	IORAZ 6000/5 Кл. т. 0,2 Рег. № 33344-06	GSES24D 13800/√3:100/√3 Кл. т. 0,5 Рег. № 75165-19	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-12		активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
25	Воткинская ГЭС, ГГ-7 (13,8 кВ)	IORAZ 6000/5 Кл. т. 0,2 Рег. № 33344-06	GSES24D 13800/√3:100/√3 Кл. т. 0,5 Рег. № 75165-19	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-12	ССВ-1Г Рег. № 58301-14	активная реактивная
26	Воткинская ГЭС, ГГ-8 (13,8 кВ)	IORAZ 6000/5 Кл. т. 0,2 Рег. № 33344-06	GSES24D 13800/√3:100/√3 Кл. т. 0,5 Рег. № 75165-19	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-12		активная реактивная
27	Воткинская ГЭС, ГГ-9 (13,8 кВ)	IORAZ 6000/5 Кл. т. 0,2 Рег. № 33344-06	GSES24D 13800/√3:100/√3 Кл. т. 0,5 Рег. № 75165-19	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-12		активная реактивная
28	Воткинская ГЭС, ГГ-10 (13,8 кВ)	IORAZ 6000/5 Кл. т. 0,2 Рег. № 33344-06	GSES24D 13800/√3:100/√3 Кл. т. 0,5 Рег. № 75165-19	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-12		активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
29	Воткинская ГЭС, Ввод 0,4 кВ, 11Т	ТП 800/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 48529-11	–	СЭТ-4ТМ.03М.08 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-12	ССВ-1Г Рег. № 58301-14	активная реактивная
30	Воткинская ГЭС, Ввод 0,4 кВ, 12Т	ТП 800/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 48529-11	–	СЭТ-4ТМ.03М.08 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-12		активная реактивная
31	Воткинская ГЭС, Ввод 0,4 кВ, 13Т	ТП 800/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 48529-11	–	СЭТ-4ТМ.03М.08 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-12		активная реактивная
32	Воткинская ГЭС, Ввод 0,4 кВ, 14Т	ТП 800/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 48529-11	–	СЭТ-4ТМ.03М.08 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-12		активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
33	Воткинская ГЭС, Ввод 0,4 кВ, 15Т	СТ 800/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 26070-06 ТАR 800/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 32875-06	—	СЭТ-4ТМ.03М.08 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-12	ССВ-1Г Рег. № 58301-14	активная реактивная
34	Воткинская ГЭС, Ввод 0,4 кВ, 16Т	ТАR 800/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 32875-06	—	СЭТ-4ТМ.03М.08 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-12		активная реактивная
35	Воткинская ГЭС, Ввод 0,4 кВ, 17Т	ТI 800/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 48529-11	—	СЭТ-4ТМ.03М.08 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-12		активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
36	Воткинская ГЭС, Ввод 0,4 кВ, 18Т	Т1 800/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 48529-11	–	СЭТ-4ТМ.03М.08 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-12	ССВ-1Г Рег. № 58301-14	активная реактивная
37	Воткинская ГЭС, Ввод 0,4 кВ, 19Т	Т1 600/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 48529-11	–	СЭТ-4ТМ.03М.08 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-12		активная реактивная
38	Воткинская ГЭС, Ввод 0,4 кВ, 20Т	Т1 800/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 48529-11	–	СЭТ-4ТМ.03М.08 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-12		активная реактивная
39	Воткинская ГЭС, КРУ-3 6 кВ, яч.10, КЛ 6 кВ Воткинская ГЭС – Фильтровальная I цепь	ТОЛ-СЭЩ 200/5 Кл. т. 0,2 Рег. № 51623-12	ЗНОЛ 6300/ $\sqrt{3}$:100/ $\sqrt{3}$ Кл. т. 0,5 Рег. № 46738-11	СЭТ-4ТМ.03М Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-12		активная реактивная

Примечания:

1 Допускается замена ТТ, ТН и счетчиков на аналогичные утвержденные типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в таблице 2, при условии, что собственник АИИС КУЭ не претендует на улучшение указанных в таблице 3 метрологических характеристик.

2 Допускается замена УССВ на аналогичное утвержденные типов.

3 Замена оформляется техническим актом в установленном собственником АИИС КУЭ порядке. Технический акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ как его неотъемлемая часть.

Таблица 3 – Основные метрологические характеристики ИК (активная энергия)

Номер ИК	Диапазон тока	Метрологические характеристики ИК					
		Границы интервала относительной основной погрешности измерений, соответствующие вероятности $P=0,95 (\pm\delta)$, %			Границы интервала относительной погрешности измерений в рабочих условиях эксплуатации, соответствующие вероятности $P=0,95 (\pm\delta)$, %		
		$\cos \varphi = 1$	$\cos \varphi = 0,8$	$\cos \varphi = 0,5$	$\cos \varphi = 1$	$\cos \varphi = 0,8$	$\cos \varphi = 0,5$
1 – 13; 15 (ТТ 0,2S; ТН 0,2; Сч 0,2S)	$I_{H1} \leq I_1 \leq 1,2 I_{H1}$	0,5	0,6	0,9	0,8	1,0	1,2
	$0,2 I_{H1} \leq I_1 < I_{H1}$	0,5	0,6	0,9	0,8	1,0	1,2
	$0,05 I_{H1} \leq I_1 < 0,2 I_{H1}$	0,6	0,8	1,2	0,8	1,0	1,4
	$0,01 I_{H1} \leq I_1 < 0,05 I_{H1}$	1,0	1,3	2,0	1,2	1,5	2,2
14; 16 – 18 (ТТ 0,2; ТН 0,2; Сч 0,2S)	$I_{H1} \leq I_1 \leq 1,2 I_{H1}$	0,5	0,6	0,9	0,8	1,0	1,2
	$0,2 I_{H1} \leq I_1 < I_{H1}$	0,6	0,8	1,2	0,8	1,0	1,4
	$0,05 I_{H1} \leq I_1 < 0,2 I_{H1}$	0,9	1,2	2,0	1,1	1,4	2,1
19 – 28; 39-42 (ТТ 0,2; ТН 0,5; Сч 0,2S)	$I_{H1} \leq I_1 \leq 1,2 I_{H1}$	0,7	0,9	1,4	0,9	1,2	1,6
	$0,2 I_{H1} \leq I_1 < I_{H1}$	0,8	1,0	1,6	1,0	1,2	1,8
	$0,05 I_{H1} \leq I_1 < 0,2 I_{H1}$	1,1	1,4	2,3	1,2	1,6	2,4
29 – 38 (ТТ 0,5; Сч 0,2S)	$I_{H1} \leq I_1 \leq 1,2 I_{H1}$	0,6	1,0	1,8	0,8	1,2	1,9
	$0,2 I_{H1} \leq I_1 < I_{H1}$	0,9	1,4	2,6	1,0	1,6	2,7
	$0,05 I_{H1} \leq I_1 < 0,2 I_{H1}$	1,7	2,7	5,2	1,8	2,8	5,3

Таблица 4 – Основные метрологические характеристики ИК (реактивная энергия)

Номер ИК	Диапазон тока	Метрологические характеристики ИК			
		Границы интервала относительной основной погрешности измерений, соответствующие вероятности $P=0,95 (\pm\delta)$, %		Границы интервала относительной погрешности измерений в рабочих условиях эксплуатации, соответствующие вероятности $P=0,95 (\pm\delta)$, %	
		$\cos \varphi = 0,8$	$\cos \varphi = 0,5$	$\cos \varphi = 0,8$	$\cos \varphi = 0,5$
1 – 13; 15 (ТТ 0,2S; ТН 0,2; Сч 0,5)	$I_{H1} \leq I_1 \leq 1,2 I_{H1}$	1,0	0,8	1,8	1,8
	$0,2 I_{H1} \leq I_1 < I_{H1}$	1,0	0,8	1,8	1,8
	$0,05 I_{H1} \leq I_1 < 0,2 I_{H1}$	1,1	0,9	1,9	1,8
	$0,02 I_{H1} \leq I_1 < 0,05 I_{H1}$	2,0	1,5	2,5	2,2
14; 16 – 18 (ТТ 0,2; ТН 0,2; Сч 0,5)	$I_{H1} \leq I_1 \leq 1,2 I_{H1}$	1,0	0,8	1,8	1,8
	$0,2 I_{H1} \leq I_1 < I_{H1}$	1,1	0,9	1,9	1,8
	$0,05 I_{H1} \leq I_1 < 0,2 I_{H1}$	1,7	1,3	2,3	2,0
19 – 28; 39-42 (ТТ 0,2; ТН 0,5; Сч 0,5)	$I_{H1} \leq I_1 \leq 1,2 I_{H1}$	1,3	1,0	2,0	1,9
	$0,2 I_{H1} \leq I_1 < I_{H1}$	1,4	1,1	2,1	1,9
	$0,05 I_{H1} \leq I_1 < 0,2 I_{H1}$	2,0	1,4	2,5	2,1
29 – 38 (ТТ 0,5; Сч 0,5)	$I_{H1} \leq I_1 \leq 1,2 I_{H1}$	1,5	1,0	2,2	1,9
	$0,2 I_{H1} \leq I_1 < I_{H1}$	2,2	1,3	2,7	2,1
	$0,05 I_{H1} \leq I_1 < 0,2 I_{H1}$	4,2	2,4	4,5	2,9

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 $\cos \varphi = 1,0; 0,8; 0,5$ инд и температуры окружающего воздуха в месте расположения счетчиков электроэнергии от плюс 5 до плюс 35 °С.

Таблица 5 – Основные технические характеристики ИК

Наименование характеристики	Значение
Количество измерительных каналов	42
Нормальные условия: параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - коэффициент мощности $\cos \varphi$ - температура окружающей среды, °С	от 99 до 101 1 до 120 0,87 от +21 до +25
Условия эксплуатации: параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - частота, Гц - коэффициент мощности $\cos \varphi$ - температура окружающей среды для ТТ и ТН, °С - температура окружающей среды в месте расположения счетчиков, °С - температура окружающей среды в месте расположения УССВ, °С	от 90 до 110 от 1 до 120 от 49,6 до 50,4 от 0,5 инд. до 0,8 емк. от -40 до +40 от -40 до +60 от -10 до +50
Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов: Электросчетчики: - 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 УСВ: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч	165000 2 120000 1 22000 2
Глубина хранения информации Электросчетчики: - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сутки, не менее - при отключении питания, лет, не менее Сервер: - хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений, лет, не менее	113 10 3,5

Надежность системных решений:

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

В журналах событий фиксируются факты:

- журнал счётчика:

- параметрирования;
- пропадания напряжения;
- коррекции времени в счетчике;

- журнал ИВК:

- параметрирования;
- пропадания напряжения;
- коррекции времени в счетчике и ИВК;

Защищённость применяемых компонентов:

- механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:

- электросчётчика;
- промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
- испытательной коробки;
- сервера;

- защита на программном уровне информации при хранении, передаче, параметрировании:

- электросчетчика;
- сервера.

Возможность коррекции времени в:

- электросчетчиках (функция автоматизирована);
- сервере (функция автоматизирована).

Возможность сбора информации:

- о результатах измерений (функция автоматизирована);
- о состоянии средств измерений.

Цикличность:

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

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист формуляра на систему АИИС КУЭ типографским способом.

Комплектность средства измерений

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

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 6.

Таблица 6 – Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Обозначение	Количество, шт.
1	2	3
Трансформатор тока	IORAZ	30
Трансформатор тока измерительный	TI	24
Трансформатор тока	CT	1
Трансформатор тока	TAR	5
Трансформатор тока	JK ELK CB3	9
Трансформатор тока	TG245	3
Трансформатор тока	TG 245	11

Продолжение таблицы 6

1	2	3
Трансформатор тока	TG245N	1
Трансформатор тока	TG145	18
Трансформатор тока	TG 145	12
Трансформатор тока	ТОЛ-СЭЩ	12
Трансформатор напряжения	GSES24D	30
Трансформатор напряжения	SU 550/B4 L	9
Трансформатор напряжения	CPB 123	6
Трансформатор напряжения	CPB 245	6
Трансформатор напряжения	CPB 550	9
Трансформатор напряжения заземляемый	ЗНОЛ	9
Счетчик электрической энергии многофункциональный	СЭТ-4ТМ.03М.16	18
Счетчик электрической энергии многофункциональный	СЭТ-4ТМ.03М	14
Счетчик электрической энергии многофункциональный	СЭТ-4ТМ.03М.08	10
Сервер синхронизации времени	ССВ-1Г	2
Программное обеспечение	Пирамида 2000	1
Паспорт-формуляр	ВЛСТ 1127.00.000 ФО	1

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «Методика измерений электрической энергии с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) филиала ПАО «РусГидро» - «Воткинская ГЭС», аттестованном ООО ИИГ «КАРНЕОЛ», г. Магнитогорск, уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.312601.

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».

Изготовитель

Акционерное общество Группа Компаний «Системы и Технологии»
(АО ГК «Системы и Технологии»)

ИНН 3327304235

Адрес: 600014, Владимирская обл., г. Владимир, ул. Лакина, д. 8

Тел.: (4922) 33-67-66

Факс: (4922) 42-45-02

E-mail: st@sicon.ru

Испытательные центры

Общество с ограниченной ответственностью «Метрологический сервисный центр»
(ООО «МетроСервис»)

ИНН 2465104207

Адрес: 660133, Красноярский край, г. Красноярск, ул. Сергея Лазо, д. 6а

Тел.: (391) 224-85-62

E-mail: E.E.Servis@mail.com

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.311779.

Общество с ограниченной ответственностью ИНВЕСТИЦИОННО-ИНЖИНИРИНГОВАЯ ГРУППА «КАРНЕОЛ» (ООО ИИГ «КАРНЕОЛ»)

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

Адрес места осуществления деятельности: 455038, Челябинская обл., г. Магнитогорск, ул. Комсомольская, д. 130, стр. 2, помещ. 1, неж. помещ. 34, 38, 39, 41

Телефон: +7 (982) 282-82-82

E-mail: carneol@bk.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.312601.