

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «17» мая 2022 г. № 1195

Регистрационный № 69598-17

Лист № 1
Всего листов 11

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) филиала ПАО «ОГК-2» - Череповецкая ГРЭС

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) филиала ПАО «ОГК-2» - Череповецкая ГРЭС (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, трехуровневую автоматизированную систему с централизованным управлением и распределенной функцией измерений.

Измерительные каналы (ИК) АИИС КУЭ включают в себя следующие уровни:

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

второй уровень - информационно-вычислительный комплекс электроустановки (ИВКЭ), включающий в себя основной и резервный устройства сбора и передачи данных (УСПД) ТК16L и канaloобразующую аппаратуру.

третий уровень - информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий в себя основной и резервный серверы сбора и хранения данных (сервер СХД), основной и резервный радиосерверы точного времени РСТВ-01-01, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 67958-17 (Рег. № 67958-17), программное обеспечение (ПО) «ТЕЛЕСКОП+», автоматизированные рабочие места персонала (АРМ), канaloобразующую аппаратуру, технические средства для организации локальной вычислительной сети и разграничения прав доступа к информации.

АИИС КУЭ не имеет модификаций. Доступ к элементам и средствам измерений АИИС КУЭ ограничен на всех уровнях при помощи механических и программных методов и способов защиты.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено. АИИС КУЭ присвоен заводской номер 004. Заводской номер АИИС КУЭ в виде цифрового обозначения, заводские номера средств измерений уровней ИИК и ИВКЭ, идентификационные обозначения элементов уровня ИВК указаны в формуляре.

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 мгновенных значений мощности на интервале времени усреднения 30 мин.

Для ИК №№ 1-5, 9, 18 цифровой сигнал с выходов счетчиков по проводным линиям связи, через преобразователь интерфейсов RS-485/Ethernet поступает на входы УСПД. Для ИК №№ 10-11 цифровой сигнал с выходов счетчиков по каналу связи стандарта GSM поступает на входы УСПД. Для ИК №№ 12-17, 22 цифровой сигнал с выходов счетчиков по каналу выделенной телефонной линии поступает на входы УСПД. Для ИК №№ 19-21 цифровой сигнал с выходов счетчика по каналу коммутируемой телефонной линии поступает на входы УСПД. На УСПД осуществляется накопление, хранение и передача полученных данных на сервер СХД по каналу связи Ethernet, а также отображение информации по подключенным к УСПД устройствам.

На основном сервере СХД осуществляется обработка полученных данных, в частности вычисление электрической энергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, формирование и хранение поступающей информации, оформление отчетных документов.

В случае выхода из строя основного сервера СХД, сбор данных со счетчиков осуществляется резервным сервером СХД, при этом данные, накопленные основным сервером СХД, переносятся на резервный сервер СХД посредством восстановления резервной копии базы данных основного сервера СХД и доопроса приборов учета на глубину недостающего профиля.

От сервера СХД информация передается на АРМ пользователей АИИС КУЭ и АРМ диспетчера АИИС КУЭ по каналу связи Ethernet.

Передача информации от уровня ИВК в программно-аппаратный комплекс АО «АТС» с электронной цифровой подписью субъекта оптового рынка электроэнергии (ОРЭ), в филиал АО «СО ЕЭС» и в другие смежные субъекты ОРЭ осуществляется посредством отправки по протоколу SMTP, по каналу связи сети Internet в виде xml-файлов форматов 80020 и 51070 в соответствии с приложением 11.1.1 «Формат и регламент предоставления результатов измерений, состояния 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.

Результаты измерений электроэнергии передаются в целых числах кВт ч и соотнесены с национальной шкалой координированного времени UTC(SU).

АИИС КУЭ имеет систему обеспечения единого времени (СОЕВ), которая охватывает уровни ИИК, ИВКЭ и ИВК. АИИС КУЭ оснащена радиосерверами точного времени РСТВ-01-01, синхронизирующими часы измерительных компонентов системы по сигналам проверки времени, получаемым от ГЛОНАСС/GPS-приемника.

Сравнение показаний часов сервера СХД с РСТВ-01-01 осуществляется непрерывно, корректировка часов сервера СХД производится независимо от величины расхождений.

Сравнение часов УСПД с часами сервера СХД осуществляется при каждом сеансе связи, корректировка часов УСПД производится при расхождении показаний часов сервера СХД на величину более чем ±2 с.

Сравнение показаний часов счетчика с часами УСПД осуществляется при каждом сеансе связи. Корректировка часов счетчика производится при расхождении показаний часов УСПД на величину более чем ±2 с.

Передача информации от счетчика до сервера СХД реализована с помощью каналов связи, задержки в которых составляют 0,2 с.

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

Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется программное обеспечение (ПО) «ТЕЛЕСКОП+» версии 5.853. ПО обеспечивает защиту измерительной информации паролями в соответствии с правами доступа. Средством защиты данных при передаче является кодирование данных, обеспечивающее программными средствами ПО «ТЕЛЕСКОП+».

Идентификационные данные метрологически значимой части ПО АИИС КУЭ представлены в таблице 1.

Таблица 1 - Идентификационные данные метрологически значимой части ПО АИИС КУЭ

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Наименование ПО	ПО «ТЕЛЕСКОП+»
Номер версии (идентификационный номер) ПО, не ниже	1.0.1.1
Идентификационное наименование ПО	Server_MZ4.dll
Цифровой идентификатор ПО (по MD5)	f851b28a924da7cde6a57eb2ba15af0c
Идентификационное наименование ПО	PD_MZ4.dll
Цифровой идентификатор ПО (по MD5)	2b63c8c01bcd61c4f5b15e097f1ada2f
Идентификационное наименование ПО	ASCUE_MZ4.dll
Цифровой идентификатор ПО (по MD5)	cda718bc6d123b63a8822ab86c2751ca

Уровень защиты ПО «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014

Метрологические и технические характеристики

Состав ИК АИИС КУЭ и их метрологические и технические характеристики приведены в таблицах 2, 3.

Таблица 2 - Состав ИК АИИС КУЭ

№ ИК	Наименование ИК	Состав ИК			Метрологические характеристики ИК		
		ТН	Счетчик	ИВКЭ ИВК	Вид электро- энергии	Границы допускаемой основной относительной погрешности (±δ), %	Границы допускаемой относительной погрешности в рабочих условиях (±δ), %
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Череповецкая ГРЭС ОРУ-220 кВ ячейка № 1 ВЛ 220 кВ Череповецкая ГРЭС - РПП-2 №1	ТВ-ЭК Кл.т. 0,2S КТГ=2000/1 Per. № 39966-10	НАМИ-220 УХЛ1 Кл.т. 0,2 Ктн=220000/√3/100/√3 Per. № 60353-15	СЭТ- 4ТМ.03М.16 Кл.т. 0,2S/0,5 Per. №36697-12	Активная Реактивная	0,9 1,6	1,6 2,6
2	Череповецкая ГРЭС ОРУ-220 кВ ячейка № 2 ВЛ 220 кВ Череповецкая ГРЭС – Череповецкая №1	ТВ-ЭК Кл.т. 0,2S КТГ=2000/1 Per. № 39966-10	НАМИ-220 УХЛ1 Кл.т. 0,2 Ктн=220000/√3/100/√3 Per. № 60353-15	СЭТ- 4ТМ.03М.16 Кл.т. 0,2S/0,5 Per. №36697-12	Активная Реактивная	0,9 1,6	1,6 2,6
3	Череповецкая ГРЭС ОРУ-220 кВ ячейка № 3 ВЛ 220 кВ Череповецкая ГРЭС – Октябрьская	ТВ-ЭК Кл.т. 0,2S КТГ=1000/1 Per. № 39966-10	НКФ-220-58 Кл.т. 0,5 Ктн=220000/√3/100/√3 Per. № 14626-00	СЭТ- 4ТМ.03М.16 Кл.т. 0,2S/0,5 Per. №36697-12	Активная Реактивная	0,9 1,6	1,6 2,6
4	Череповецкая ГРЭС КРУЭ-220 кВ ячейка №4 ВЛ 220 кВ Череповецкая ГРЭС - Череповецкая №2	СТSG Кл.т. 0,2S КТГ=2000/1 Per. № 46666-11	UDP 245 Кл.т. 0,2 Ктн=220000/√3/100/√3 Per. № 48448-11	СЭТ- 4ТМ.03М.16 Кл.т. 0,2S/0,5 Per. №36697-12	Активная Реактивная	0,6 1,1	1,5 2,5

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
5	Череповецкая ГРЭС КРУЭ-220 кВ ячейка №5 ВЛ 220 кВ Череповецкая ГРЭС – РПП-2 №2	СТSG Кл.т. 0,2S КТГ=2000/1 Per. № 46666-11	UDP 245 Кл.т. 0,2 Ктн=220000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Per. № 48448-11	СЭТ- 4ТМ.03М.16 Кл.т. 0,2S/0,5 Per. №36697-12	Активная Реактивная	0,6 1,1	1,5 2,5		
9	Череповецкая ГРЭС, ТГ-4 (20 кВ)	GSR Кл.т. 0,2S 18000/1 Per №25477-08	ЗНОЛ.06-20 Кл.т. 0,2 Ктн=20000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Per. № 46738-11	СЭТ- 4ТМ.03М.16 Кл.т. 0,2S/0,5 Per. №36697-12	Активная Реактивная	0,6 1,1	1,5 2,5		
10	КТП 6 кВ № 52, ввод 0,4 кВ Т	ТТИ-А Кл.т. 0,5 КТГ=50/5 Per. № 28139-12	-	СЭТ- 4ТМ.03М.08 Кл.т. 0,2S/0,5 Per. №36697-12	Активная Реактивная	0,9 1,9	2,9 4,6		
11	КТП 6кВ №53, ввод 0,4 кВ Т	Т-0,66 У3 Кл.т. 0,5 КТГ=50/5 Per. № 36382-07	-	СЭТ- 4ТМ.03М.08 Кл.т. 0,2S/0,5 Per № 36697-12	Активная Реактивная	0,9 1,9	2,9 4,6		
12	Череповецкая ГРЭС Секция РУ 0,4 кВ 23НО, сборка ЦРМ	Т-0,66 М У3 Кл.т. 0,5 КТГ=100/5 Per. № 36382-07	-	СЭТ- 4ТМ.03М.08 Кл.т. 0,2S/0,5 Per. №36697-12	Активная Реактивная	0,9 1,9	2,9 4,6		

TK16L Per. № 36643-07

Сепеп CXII.

PCTB-01-01, Per. № 67958-17

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
13	Череповецкая ГРЭС Секция РУ 0,4 кВ 23НО, сборка 2309НО	ТТИ-А Кл.т. 0,5 Ктр=200/5 Per. №28139-07	-	СЭТ- 4ТМ.03М.08 Кл.т. 0,2S/0,5 Per. №36697-12	Активная Реактивная	0,9 1,9		2,9 4,6	
14	Череповецкая ГРЭС Секция РУ 0,4 кВ 23НО, сборка 2307НО	Т-0,66 У3 Кл.т. 0,5 Ктр=200/5 Per. №9504-84	-	СЭТ- 4ТМ.03М.08 Кл.т. 0,2S/0,5 Per. №36697-12	Активная Реактивная	0,9 1,9		2,9 4,6	
15	Череповецкая ГРЭС Секция РУ 0,4 кВ 23НО, сборки 2303НО, 2304НО, 2306НО	Т-0,66 М У3 Кл.т. 0,5 Ктр=100/5 Per. №36382-07	-	СЭТ- 4ТМ.03М.08 Кл.т. 0,2S/0,5 Per. №36697-12	Активная Реактивная	0,9 1,9		2,9 4,6	
16	Череповецкая ГРЭС Секция РУ 0,4 кВ 23НО, сборка 2321НО	Т-0,66У3 Кл.т. 0,5 Ктр=150/5 Per. №15764-96	-	СЭТ- 4ТМ.03М.08 Кл.т. 0,2S/0,5 Per. №36697-12	Активная Реактивная	0,9 1,9		2,9 4,6	
17	Череповецкая ГРЭС Секция РУ 0,4 кВ 23НО, сборки 2310НО, 2311НО	Т-0,66У3 Кл.т. 0,5 Ктр=150/5 Per. №28139-12	-	СЭТ- 4ТМ.03М.08 Кл.т. 0,2S/0,5 Per. №36697-12	Активная Реактивная	0,9 1,9		2,9 4,6	

TK16L Per. № 36643-07

Cepcep CXII,

PCTB-01-01, Per. № 67958-17

СЭТ-
4ТМ.03М.08
Кл.т. 0,2S/0,5
Per. №36697-12

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
18	Череповецкая ГРЭС Секция 2Б КРУ 6 кВ, ячейка №83	ТПМ-10 Кл.т. 0,5 К _{ТР} =300/5 Per. № 2473-69	ЗНОЛ.06-6 У3 Кл.т. 0,2 К _{ТН} =6000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Per. № 3344-04	СЭТ-4ТМ.03М Кл.т. 0,2S/0,5 Per. № 36697-12	Активная Реактивная	1,0 2,0		2,9 4,6	
19	Череповецкая ГРЭС Секция РУ 0,4 кВ 30НО, панель №3	Т-0,66 У3 Кл.т. 0,5 К _{ТР} =150/5 Per. № 22656-02	-	СЭТ- 4ТМ.03М.08 Кл.т. 0,2S/0,5 Per. № 36697-12	Активная Реактивная	0,9 1,9		2,9 4,6	
20	Череповецкая ГРЭС Секция РУ 0,4 кВ 11НО, панель №6	Т-0,66 У3 Кл.т. 0,5 К _{ТР} =200/5 Per. № 17551-03	-	СЭТ- 4ТМ.03М.08 Кл.т. 0,2S/0,5 Per. № 36697-12	Активная Реактивная	0,9 1,9		2,9 4,6	
21	Череповецкая ГРЭС сборка 0,4 кВ 1602НО	Т-0,66М У3/II Кл.т. 0,5 К _{ТР} =75/5 Per. № 50733-12	-	СЭТ- 4ТМ.03М.08 Кл.т. 0,2S/0,5 Per. № 36697-12	Активная Реактивная	0,9 1,9		2,9 4,6	
22	Череповецкая ГРЭС Секция РУ 0,4 кВ 32НО, панель №12	Т-0,66 М У3 Кл.т. 0,5 К _{ТР} =100/5 Per. № 36382-07		СЭТ- 4ТМ.03М.08 Кл.т. 0,2S/0,5 Per. № 36697-12	Активная Реактивная	0,9 1,9		2,9 4,6	

TK16L Per. № 36643-07

CepBep CXII,
PCTB-01-01, Per. № 67958-17

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
---	---	---	---	---	---	---	---	---	----

Пределы допускаемой абсолютной погрешности смещения шкалы времени компонентов АИИС КУЭ, входящих в состав СОЕВ, относительно шкалы времени UTC(SU) ± 5 с

Примечания:

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

2 Допускается замена РСТВ-01, УСПД на аналогичные утвержденного типа.

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

4 В качестве характеристик погрешности ИК установлены граничи допускаемой относительной погрешности ИК при доверительной вероятности $P = 0,95$.

5 Характеристики погрешности ИК указаны для измерений активной и реактивной электроэнергии на интервале времени 30 минут.

6. Погрешность в рабочих условиях для ИК № 1-5, 9 указана для тока 2 % от $I_{\text{ном}}$, для остальных ИК для тока 5 % от $I_{\text{ном}}$ $\cos\phi=0,8$ инд.

Таблица 3 – Основные технические характеристики ИК

Наименование характеристики	Значение
1	2
Нормальные условия применения:	
параметры сети:	
напряжение, % от $U_{\text{ном}}$	от 98 до 102
ток, % от $I_{\text{ном}}$	от 100 до 120
частота, Гц	от 49,85 до 50,15
коэффициент мощности cosφ	0,9
температура окружающей среды, °C	от +15 до +25
относительная влажность воздуха при +25°C, %	от 30 до 80
Рабочие условия применения:	
параметры сети:	
напряжение, % от $U_{\text{ном}}$	от 90 до 110
ток, % от $I_{\text{ном}}$, для ИК 1 – 5, 9	от 1 до 120
ток, % от $I_{\text{ном}}$, для ИК 10 – 22	от 5 до 120
коэффициент мощности	от 0,5 инд. до 0,8 емк.
частота, Гц	от 49,6 до 50,4
температура окружающей среды для ТТ и ТН, °C	от -40 до +50
температура окружающей среды для счетчиков, °C	от +5 до +35
температура окружающей среды для УСПД, серверов СХД, °C	от +5 до +35
относительная влажность воздуха при +25°C, %	от 30 до 75
Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов:	
Счетчики:	
среднее время наработки на отказ, ч, не менее	165000
среднее время восстановления работоспособности, ч	2
УСПД:	
среднее время наработки на отказ, ч, не менее	55000
среднее время восстановления работоспособности, ч	2
РСТВ-01-01:	
среднее время наработки на отказ, ч, не менее	55000
среднее время восстановления работоспособности, ч	2
серверов СХД	
среднее время наработки на отказ, ч, не менее	120000
среднее время восстановления работоспособности, ч	1
Глубина хранения информации	
Счетчики СЭТ-4ТМ.03М:	
тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее	114
при отключении питания, лет, не менее	10
УСПД:	
тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее	30
при отключении питания, лет, не менее	10
Сервер:	
хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений, лет, не менее	3,5

Надежность системных решений:

В журналах событий счетчиков фиксируются факты:
параметрирования;
пропадания напряжения;
коррекция шкалы времени.

Защищенность применяемых компонентов:

наличие механической защиты от несанкционированного доступа и пломбирование:
счетчиков;
промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
испытательной коробки.

Наличие защиты на программном уровне:

пароль на счетчиках;

пароли на сервере, предусматривающие разграничение прав доступа к измерительным данным для различных групп пользователей.

Знак утверждения типа

Нанесение знака утверждения типа на средство измерений не предусмотрено. Знак утверждения типа наносится на титульный лист формулляра печатным способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 - Комплектность средства измерений

Наименование	Тип	Количество
Трансформатор тока	ТВ-ЭК	18 шт.
	CTSG	6 шт.
	GSR	3 шт.
	ТТИ-А	7 шт.
	Т-0,66 М У3	7 шт.
	Т-0,66 У3	19 шт.
	ТЛМ-10	2 шт.
	Т-0,66 М У3/II	3 шт.
Трансформатор напряжения	НАМИ-220 УХЛ1	6 шт.
	НКФ-220-58	3 шт.
	UDP 245	6 шт.
	ЗНОЛ.06-20	3 шт.
	ЗНОЛ.06-6 У3	3 шт.
Счетчики электрической энергии многофункциональные	СЭТ-4ТМ.03М.16	6 шт.
	СЭТ-4ТМ.03М.08	12 шт.
	СЭТ-4ТМ.03М	1 шт.
Устройство сбора и передачи данных	TKL	2 шт.
Радиосервер точного времени	PCTB-01	2 шт.
Сервер СХД	HP ProLiant DL360 G9	2 шт.
Паспорт-формуляр	ТЛДК.425000.001.ФО	1 экз.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «Методика измерений количества электрической энергии (мощности) с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИС КУЭ) филиала ПАО «ОГК-2» - Череповецкая ГРЭС». Аттестована ООО «ЭнергоПромРесурс», уникальный номер записи об аккредитации RA.RU.312078 в Реестре аккредитованных лиц.

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

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

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Ант-Сервис» (ООО «Ант-Сервис»)
ИНН 7729448202

Адрес: 117246, г. Москва, ул. Херсонская, д. 43 стр.3

Юридический адрес: 117292, г. Москва, ул. Вавилова, д. 57А, офис 310

Телефон/факс: +7 (495) 995-39-90/+7 (495) 995-39-89

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью «ЭнергоПромРесурс»
(ООО «ЭнергоПромРесурс»)

Адрес: 117418, Московская обл., Красногорский район, г. Красногорск, мкр. Опалиха,
ул. Ново-Никольская, д. 57

Телефон: +7(495) 380-37-61

E-mail: energopromresurs2016@gmail.com

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц RA.RU.312047

В части вносимых изменений

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в г. Москве и Московской области»
(ФБУ «Ростест-Москва»)

Адрес: 117418, г. Москва, Нахимовский проспект д. 31

Телефон: +7(495) 544-00-00, +7(499) 129-19-11

Факс: +7(499) 124-99-96

E-mail: info@rostest.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц RA.RU.310639