

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «24» ноября 2023 г. № 2455

Регистрационный № 90563-23

Лист № 1
Всего листов 9

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 по тексту – АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электроэнергии, 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-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.

2-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий в себя основной и резервный серверы ИВК, устройства синхронизации времени (УСВ) типа УСВ-3, автоматизированное рабочее место (АРМ), каналобразующую аппаратуру, технические средства для организации локальной вычислительной сети (ЛВС) и разграничения прав доступа к информации.

Первичные токи и напряжения преобразуются измерительными трансформаторами в аналоговые унифицированные сигналы, 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. 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 мин.;

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

Цифровой сигнал с выходов счетчиков при помощи технических средств приема-передачи данных поступает на входы серверов ИВК. На серверах ИВК осуществляется

дальнейшая обработка измерительной информации, в частности вычисление электроэнергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, формирование и хранение поступающей информации, оформление отчетных документов.

От серверов ИВК информация передается на АРМ пользователей АИИС КУЭ и АРМ диспетчера АИИС КУЭ по каналу связи Ethernet.

Передача информации в ПАК АО «АТС» с электронной цифровой подписью (ЭЦП) субъекта оптового рынка электроэнергии (ОРЭ), в филиал АО «СО ЕЭС» и в другие смежные субъекты ОРЭ осуществляется с уровня ИВК по каналу связи с протоколом TCP/IP сети Internet в виде xml-файлов установленных форматов 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. В случае выхода из строя основного сервера ИВК передача информации осуществляется с резервного сервера ИВК.

АИИС КУЭ имеет систему обеспечения единого времени (СОЕВ). СОЕВ предусматривает поддержание национальной шкалы координированного времени РФ UTC (SU) на всех уровнях АИИС КУЭ (ИИК, ИВК). В состав СОЕВ входят устройства синхронизации времени УСВ-3, ежесекундно синхронизирующие собственную шкалу времени с национальной шкалой координированного времени РФ UTC (SU) по сигналам навигационной системы ГЛОНАСС.

Сравнение показаний шкал времени серверов ИВК со шкалой времени УСВ-3 осуществляется непрерывно, корректировка шкалы времени серверов ИВК производится независимо от величины расхождений.

Сравнение шкалы времени счетчиков электроэнергии со шкалой времени основного сервера ИВК происходит по заданному расписанию, но не реже одного раза в сутки. При расхождении шкалы времени счетчиков электроэнергии со шкалой времени основного сервера ИВК на величину более чем ± 2 с, выполняется синхронизация шкалы времени счетчика. В случае выхода из строя основного сервера ИВК сравнение шкалы времени счетчиков осуществляется с резервного сервера ИВК.

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

Нанесение знака поверки на корпус АИИС КУЭ не предусмотрено.

Заводской номер АИИС КУЭ наносится на этикетку, расположенную на тыльной стороне сервера ИВК, типографским способом. Дополнительно заводской номер 0207 указывается в Паспорте-формуляре на АИИС КУЭ.

Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется программное обеспечение (ПО) «Пирамида 2.0 Пром». Уровень защиты от непреднамеренных и преднамеренных изменений ПО «Пирамида 2.0 Пром» соответствует уровню - «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014. Идентификационные данные метрологически значимой части ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные метрологически значимой части ПО «Пирамида 2.0 Пром»

Идентификационное наименование ПО	Номер версии (идентификационный номер) ПО	Цифровой идентификатор ПО	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО
BinaryPackControls.dll	не ниже 10.3.1	EB1984E0072ACFE1C797269B9DB15476	MD5
CheckDataIntegrity.dll		E021CF9C974DD7EA91219B4D4754D5C7	
ComIECFunctions.dll		BE77C5655C4F19F89A1B41263A16CE27	
ComModbusFunctions.dll		AB65EF4B617E4F786CD87B4A560FC917	
ComStdFunctions.dll		EC9A86471F3713E60C1DAD056CD6E373	
DateTimeProcessing.dll		D1C26A2F55C7FECFF5CAF8B1C056FA4D	
SafeValuesDataUpdate.dll		B6740D3419A3BC1A42763860BB6FC8AB	
SimpleVerifyDataStatuses.dll		61C1445BB04C7F9BB4244D4A085C6A39	
SummaryCheckCRC.dll		EFCC55E91291DA6F80597932364430D5	
ValuesDataProcessing.dll		013E6FE1081A4CF0C2DE95F1BB6EE645	

Конструкция АИИС КУЭ исключает возможность несанкционированного влияния на программное обеспечение и измерительную информацию.

Метрологические и технические характеристики

Состав измерительных каналов АИИС КУЭ приведен в таблице 2.

Таблица 2 – Состав измерительных каналов АИИС КУЭ

Номер ИК	Наименование ИК	ТТ	ТН	Счетчик	ИБК
1	2	3	4	5	6
1	Череповецкая ГРЭС ОРУ-220 кВ, ячейка №1, ВЛ 220 кВ Череповецкая ГРЭС - РПП-2 №1	ТВ-ЭК 2000/1 Кл. т. 0,2S Рег. № 39966-10 ТВ-ЭК 2000/1 Кл. т. 0,2S Рег. № 39966-10	НАМИ 220000/√3/100/√3 Кл. т. 0,2 Рег. № 60353-15	Меркурий 234 ARTM2-04 DPBR.R Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 75755-19	Сервер ИБК (основной), УСВ-3, рег. № 84823-22/ Сервер ИБК (резервный), УСВ-3, рег. № 84823-22
2	Череповецкая ГРЭС, ОРУ-220 кВ, ячейка №2, ВЛ 220 кВ Череповецкая ГРЭС – Череповецкая №1	ТВ-ЭК 2000/1 Кл. т. 0,2S Рег. № 39966-10 ТВ-ЭК 2000/1 Кл. т. 0,2S Рег. № 39966-10	НАМИ 220000/√3/100/√3 Кл. т. 0,2 Рег. № 60353-15	Меркурий 234 ARTM2-04 DPBR.R Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 75755-19	
3	Череповецкая ГРЭС, ОРУ-220 кВ, ячейка №3, ВЛ 220 кВ Череповецкая ГРЭС – Октябрьская	ТВ-ЭК 1000/1 Кл. т. 0,2S Рег. № 39966-10 ТВ-ЭК 1000/1 Кл. т. 0,2S Рег. № 39966-10	НКФ-220-58 220000/√3/100/√3 Кл. т. 0,5 Рег. № 14626-00	Меркурий 234 ARTM2-04 DPBR.R Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 75755-19	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
4	Череповецкая ГРЭС КРУЭ-220 кВ ячейка №4 ВЛ 220 кВ Череповецкая ГРЭС - Череповецкая № 2	CTSG 2000/1 Кл. т. 0,2S Рег. № 46666-11	UDP 245 220000/√3/100/√3 Кл. т. 0,2 Рег. № 48448-11	Меркурий 234 ARTM2-04 DPBR.R Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 75755-19	Сервер ИВК (основной), УСВ-3, рег. № 84823-22/ Сервер ИВК (резервный), УСВ-3, рег. № 84823-22
5	Череповецкая ГРЭС, КРУЭ-220 кВ, ячейка №5, ВЛ 220 кВ Череповецкая ГРЭС – РПП-2 №2	CTSG 2000/1 Кл. т. 0,2S Рег. № 46666-11	UDP 245 220000/√3/100/√3 Кл. т. 0,2 Рег. № 48448-11	Меркурий 234 ARTM2-04 DPBR.R Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 75755-19	
6	Череповецкая ГРЭС, ТГ-4 (20 кВ)	GSR 18000/1 Кл. т. 0,2S Рег. № 25477-08	ЗНОЛ 20000/√3/100/√3 Кл. т. 0,2 Рег. № 46738-11	Меркурий 234 ARTM2-04 DPBR.R Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 75755-19	
7	КТП 6 кВ № 52, ввод 0,4 кВ-Т	ТТИ 50/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 28139-12 Т-0,66 50/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 52667-13	-	Меркурий 234 ARTMX2-03 DPBR.R Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 75755-19	
8	КТП 6 кВ №53, ввод 0,4 кВ-Т	ТТИ 50/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 28139-12	-	Меркурий 234 ARTMX2-03 DPBR.R Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 75755-19	
9	Череповецкая ГРЭС Секция 2Б КРУ 6 кВ, ячейка № 83	ТЛМ-10 300/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 2473-69	ЗНОЛ.06 6000/√3/100/√3 Кл. т. 0,2 Рег. № 3344-04	Меркурий 234 ARTM2-00 DPBR.R Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 75755-19	
10	Череповецкая ГРЭС Секция РУ 0,4 кВ 11НО, панель № 6	Т-0,66 У3 200/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 17551-03	-	Меркурий 234 ARTMX2-03 DPBR.R Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 75755-19	
78	Череповецкая ГРЭС, РУ 0,4 кВ, секция 5НО, панель 5	ТШЛ 600/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 64182-16	-	Меркурий 234 ARTMX2-03 DPBR.R Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 75755-19	
79	Череповецкая ГРЭС, РУ 0,4 кВ, секция 6НО, панель 9	ТШЛ 600/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 64182-16	-	Меркурий 234 ARTMX2-03 DPBR.R Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 75755-19	
80	Череповецкая ГРЭС, РУ 0,4 кВ, секция 11НО, панель 4	ТШЛ 800/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 64182-16	-	Меркурий 234 ARTMX2-03 DPBR.R Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 75755-19	
81	Череповецкая ГРЭС, РУ 0,4 кВ, секция 12НО, панель 4	ТШЛ 800/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 64182-16	-	Меркурий 234 ARTMX2-03 DPBR.R Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 75755-19	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
<p>Примечания:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Допускается изменение наименования ИК без изменения объекта измерений. 2. Допускается замена ТТ, ТН, 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. 3. Допускается замена УСВ на аналогичные, утвержденных типов. 4. Допускается замена сервера без изменения используемого ПО (при условии сохранения цифрового идентификатора ПО). 5. Допускается замена ПО на аналогичное, с версией не ниже, указанной в таблице 1. 6. 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. 					

Таблица 3 – Основные метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ

Номера ИК	Вид электроэнергии	Границы допускаемой основной относительной погрешности ($\pm\delta$), %	Границы допускаемой относительной погрешности в рабочих условиях ($\pm\delta$), %
1, 2, 4-6	Активная	0,6	1,4
	Реактивная	1,0	2,4
3	Активная	0,8	1,6
	Реактивная	1,5	2,6
7, 8, 10	Активная	0,8	2,8
	Реактивная	1,8	4,5
9	Активная	0,9	2,8
	Реактивная	1,9	4,6
78-81	Активная	0,8	2,8
	Реактивная	1,8	4,5
<p>Пределы допускаемой абсолютной погрешности смещения шкалы времени компонентов АИИС КУЭ, входящих в состав СОЕВ, относительно шкалы времени UTC (SU), ($\pm\Delta$), с</p>			5
<p>Примечания:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Характеристики погрешности ИК даны для измерений электроэнергии (получасовая). 2. В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности $P = 0,95$. 3. Границы погрешности результатов измерений приведены для $\cos \varphi=0,9$, токе ТТ, равном 100 % от $I_{ном}$ для нормальных условий, для рабочих условий для ИК №№ 1-6, 78-81 при $\cos \varphi=0,8$, токе ТТ, равном 2 % от $I_{ном}$ и для ИК №№ 7-10 при $\cos \varphi=0,8$, токе ТТ, равном 5 % от $I_{ном}$ при температуре окружающего воздуха в месте расположения счетчиков от +5°C до +35 °С. 			

Таблица 4 – Основные технические характеристики ИК АИИС КУЭ

Наименование характеристики	Значение
Количество ИК	14
<p>Нормальные условия:</p> <p>параметры сети:</p> <ul style="list-style-type: none"> - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - коэффициент мощности - частота, Гц температура окружающей среды, °С 	<p>от 98 до 102</p> <p>от 100 до 120</p> <p>0,9</p> <p>от 49,8 до 50,2</p> <p>от +15 до +25</p>
<p>Условия эксплуатации:</p> <p>параметры сети:</p> <ul style="list-style-type: none"> - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ для ИК №№ 1-6, 78-81 для ИК №№ 7-10 - коэффициент мощности - частота, Гц <p>температура окружающей среды для ТТ, ТН, °С</p> <p>температура окружающей среды для счетчиков, °С</p> <p>температура окружающей среды для серверов ИВК, °С</p> <p>атмосферное давление, кПа</p> <p>относительная влажность, %, не более</p>	<p>от 90 до 110</p> <p>от 1 до 120</p> <p>от 5 до 120</p> <p>от 0,5_{инд.} до 0,8_{емк.}</p> <p>от 49,6 до 50,4</p> <p>от -40 до +50</p> <p>от +5 до +35</p> <p>от +5 до +35</p> <p>от 80,0 до 106,7</p> <p>98</p>
<p>Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов:</p> <p>Счетчики:</p> <p>Меркурий 234 (рег. № 75755-19):</p> <ul style="list-style-type: none"> - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч, не более <p>УСВ-3:</p> <ul style="list-style-type: none"> - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч, не более <p>Серверы ИВК:</p> <ul style="list-style-type: none"> - коэффициент готовности, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч, не более 	<p>320000</p> <p>2</p> <p>45000</p> <p>2</p> <p>0,99</p> <p>1</p>
<p>Глубина хранения информации:</p> <p>Счетчики:</p> <p>Меркурий 234 (рег. № 75755-19)</p> <ul style="list-style-type: none"> - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее <p>Серверы ИВК:</p> <ul style="list-style-type: none"> - хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений, лет, не менее 	<p>170</p> <p>3,5</p>

Надежность системных решений:

- резервирование каналов связи: информация о результатах измерений может передаваться в организации-участники оптового рынка электроэнергии по электронной почте;
- защита от кратковременных сбоев питания серверов ИВК с помощью источника бесперебойного питания;

Регистрация событий:

- в журнале событий счетчика:
 - параметрирования;
 - пропадания напряжения;
 - коррекции времени в счетчике.

Защищенность применяемых компонентов:

- механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:
 - электросчетчика;
 - промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
 - испытательной коробки;
 - серверов ИВК.

- защита информации на программном уровне:
 - результатов измерений (при передаче, возможность использования цифровой подписи);
 - установка пароля на счетчик;
 - установка пароля на серверы ИВК.

Знак утверждения типа

наносится на титульные листы паспорта-формуляра на АИИС КУЭ типографским способом.

Комплектность средства измерений

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 5.

Таблица 5 – Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Обозначение	Количество, шт.
Счетчик электрической энергии статический	Меркурий 234 ARTM2-04 DPBR.R	6
	Меркурий 234 ARTMX2-03 DPBR.R	7
	Меркурий 234 ARTM2-00 DPBR.R	1
Трансформатор тока	ТВ-ЭК	18
Трансформатор тока	CTSG	6
Трансформатор тока	GSR	3
Трансформатор тока измерительный на номинальное напряжение 0,66 кВ	ТТИ	4
Трансформатор тока	Т-0,66	2
Трансформатор тока	ТЛМ-10	2
Трансформатор тока	Т-0,66 У3	3
Трансформатор тока шинный	ТШЛ	12
Трансформатор напряжения антирезонансный однофазный	НАМИ	6
Трансформатор напряжения	НКФ-220-58	3
Трансформатор напряжения	UDP 245	6
Трансформатор напряжения заземляемый	ЗНОЛ	3
Трансформатор напряжения измерительный	ЗНОЛ.06	3
Устройство синхронизации времени	УСВ-3	2
Сервер ИВК (основной)	-	1
Сервер ИВК (резервный)	-	1

Продолжение таблицы 5

Наименование	Обозначение	Количество, шт.
Документация		
Паспорт-формуляр	87570424.411711.0207.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 «ОГК-2» – Череповецкая ГРЭС. МВИ 26.51/255/23, аттестованном ООО «Энерготестконтроль», аттестат аккредитации № RA.RU.312560 от 03.08.2018.

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 Публичного акционерного общества «Вторая генерирующая компания оптового рынка электроэнергии» - Череповецкая ГРЭС (Филиал ПАО «ОГК-2» - Череповецкая ГРЭС)

ИНН 2607018122

Юридический адрес: 196605, г. Санкт-Петербург, вн.тер.г. п. Шушары, ш. Петербургское, д. 66, к. 1, лит. А, 7 эт., помещ. 36-Н, каб. 701

Телефон: +7 (81742) 5-18-67; +7 (81742) 5-19-33

E-mail: office_chg@chr.ogk2.ru

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Центрэнергобаланс» (ООО «ЦЭБ»)

ИНН 7728265661

Адрес: 117246, г. Москва, Научный пр-д, д. 17, эт. 15, помещ. XXXIII, блок А

Телефон: +7 (495) 150-03-56

Web-сайт: center-energo.ru

E-mail: info@center-energo.ru

Испытательный центр

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

Адрес: 117449, г. Москва, ул. Карьер, д. 2, стр. 9, помещ. 1

Телефон: +7 (495) 647-88-18

E-mail: golovkonata63@gmail.com

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.312560.

