

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) РП 220 кВ Белый порог

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) РП 220 кВ Белый порог (далее по тексту – АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электроэнергии, потребленной за установленные интервалы времени, сбора, обработки, хранения и передачи полученной информации.

Описание средства измерений

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

Измерительные каналы состоят из трех уровней АИИС КУЭ:

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

2-й уровень – информационно-вычислительный комплекс электроустановки (ИВКЭ) включающий в себя устройство сбора и передачи данных (УСПД), автоматизированное рабочее место оператора (АРМ) и технические средства приема-передачи данных;

3-й уровень (ИВК) - информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий в себя каналобразующую аппаратуру, сервер центра сбора и обработки данных (сервер ЦСОД) «Норд Гидро - Белый порог», устройство синхронизации системного времени (УССВ), АРМы, программное обеспечение (ПО).

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

Цифровой сигнал с выходов счетчиков при помощи технических средств приема-передачи данных поступает на вход УСПД уровня ИВКЭ, где осуществляется вычисление электроэнергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, хранение измерительной информации, ее накопление и передача накопленных данных на сервер уровня ИВК.

Сервер ЦСОД, с периодичностью один раз в 30 минут, производит опрос уровня ИВКЭ. Полученная информация записывается в базу данных сервера.

На верхнем - третьем уровне системы выполняется дальнейшая обработка, формирование и хранение поступающей информации, оформление справочных и отчетных документов.

Один раз в сутки сервер ЦСОД АИИС КУЭ автоматически формирует файл отчета с результатами измерений в формате XML. Файл с результатами измерений в формате XML подписывается электронно-цифровой подписью и направляется в программно-аппаратный комплекс (ПАК) АО «АТС» и другим смежным субъектам оптового рынка электроэнергии и мощности (ОРЭМ).

АИИС КУЭ оснащена системой обеспечения единого времени (СОЕВ), которая охватывает все уровни системы. СОЕВ создана на основе устройства синхронизации системного времени УССВ-2, в состав которого входит приемник сигналов точного времени от спутниковой глобальной системы позиционирования (ГЛОНАСС/GPS).

Сличение часов сервера с часами УССВ-2 происходит ежесекундно. Коррекция часов сервера выполняется при расхождении с показаниями УССВ-2 более чем на ± 1 с.

Сличение часов УСПД с часами УССВ-2 происходит ежесекундно. Коррекция часов УСПД выполняется при расхождении с показаниями УССВ-2 более чем на ± 1 с.

Время счетчиков сличается со временем УСПД один раз в час. Коррекция времени счетчиков проводится при расхождении времени счетчика и УСПД более чем на ± 1 с.

Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется программное обеспечение (ПО) «АльфаЦЕНТР» версии не ниже 15.10.03, в состав которого входят программные 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».

Метрологически значимой частью ПО «АльфаЦЕНТР» является библиотека `ac_metrology.dll`. Данная библиотека выполняет функции синхронизации, математической обработки информации, поступающей от приборов учета, и является неотъемлемой частью АИИС КУЭ.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

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

Уровень защиты ПО АИИС КУЭ от непреднамеренных и преднамеренных изменений согласно Р 50.2.077-2014 соответствует уровню «средний».

Метрологические и технические характеристики

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

Таблица 2 – Состав ИК АИИС КУЭ

Номер и наименование ИК		ТТ	ТН	Счетчик	УСПД/УССВ/Сервер
1		2	3	4	5
1	ВЛ 220 кВ Кривопрожская ГЭС-Белый порог № 1	ТОГФ-220 К _Т = 0,2S К _{ТТ} = 1000/1 рег.№ 61432-15	ЗНОГ-220 К _Т = 0,2 К _{ТН} = 220000/√3/100/√3 рег.№ 61431-15	A1802RAL- P4GB-DW-4 К _Т = 0,2S/0,5 рег. №31857- 11	RTU-325 рег.№ 37288-08/ УССВ-2 рег.№ 54074-13/ Сервер БД HP Proliant
2	ВЛ 220 кВ Белый порог- Костомукша № 2	ТОГФ-220 К _Т = 0,2S К _{ТТ} = 1000/1 рег.№ 61432-15	ЗНОГ-220 К _Т = 0,2 К _{ТН} = 220000/√3/100/√3 рег. № 61431-15	A1802RAL- P4GB-DW-4 К _Т = 0,2S/0,5 рег. №31857- 11	
3	ВЛ 220 кВ Белый порог- Костомукша № 1	ТОГФ-220 К _Т = 0,2S К _{ТТ} = 1000/1 рег.№ 61432-15	ЗНОГ-220 К _Т = 0,2 К _{ТН} = 220000/√3/100/√3 рег. № 61431-15	A1802RAL- P4GB-DW-4 К _Т = 0,2S/0,5 рег. №31857- 11	
4	ВЛ 220 кВ Кривопрожская ГЭС-Белый порог № 2	ТОГФ-220 К _Т = 0,2S К _{ТТ} = 1000/1 рег.№ 61432-15	ЗНОГ-220 К _Т = 0,2 К _{ТН} = 220000/√3/100/√3 рег. № 61431-15	A1802RAL- P4GB-DW-4 К _Т = 0,2S/0,5 рег. № 31857- 11	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5
5	ВЛ 220 кВ Белопорожская ГЭС-1 – Белый порог I цепь	ВСТ К _Т = 0,2S К _{ТТ} = 400/1 рег.№52235-12	ЗНОГ-220 К _Т = 0,2 К _{ТН} = 220000/√3/100/√3 рег.№ 61431-15	A1802RAL- P4GB-DW-4 К _Т = 0,2S/0,5 рег. № 31857- 11
6	ВЛ 220 кВ Белопорожская ГЭС-1 – Белый порог II цепь	ВСТ К _Т = 0,2S К _{ТТ} = 400/1 рег.№ 52235-12	ЗНОГ-220 К _Т = 0,2 К _{ТН} = 220000/√3/100/√3 рег.№ 61431-15	A1802RAL- P4GB-DW-4 К _Т = 0,2S/0,5 рег. №31857-11
7	ВЛ 220 кВ Белопорожская ГЭС-2 – Белый порог I цепь	ВСТ К _Т = 0,2S К _{ТТ} = 400/1 рег.№52235-12	ЗНОГ-220 К _Т = 0,2 К _{ТН} = 220000/√3/100/√3 рег.№ 61431-15	A1802RAL- P4GB-DW-4 К _Т = 0,2S/0,5 рег. № 31857- 11
8	ВЛ 220 кВ Белопорожская ГЭС-2 – Белый порог II цепь	ВСТ К _Т = 0,2S К _{ТТ} = 400/1 рег.№52235-12	ЗНОГ-220 К _Т = 0,2 К _{ТН} = 220000/√3/100/√3 рег. № 61431-15	A1802RAL- P4GB-DW-4 К _Т = 0,2S/0,5 рег. №31857-11
9	ТСН-1 РП 220 кВ Белый порог	ТЛО-10 К _Т = 0,5S К _{ТТ} = 100/5 рег. №25433-11	ЗНОЛП-ЭК 10 К _Т = 0,5 К _{ТН} = 10000/√3/100/√3 рег. №68841-17	A1805RAL- P4GB-DW-4 К _Т = 0,5S/1,0 рег. №31857-11

RTU-325
рег.№ 37288-08/
УССБ-2
рег.№54074-13/
Сервер БД HP
Proliant

Продолжение таблицы 2

1		2	3	4	5
10	Ввод КЛ-1 (КЛ 10 кВ от 1 СШ РУ 10 кВ Белопорожская ГЭС-2)	ТЛО-10 К _Т = 0,5S К _{ТТ} = 200/5 рег. №25433-11	ЗНОЛП-ЭК 10 К _Т = 0,5 К _{ТН} = 10000/√3/100/√3 рег. № 68841-17	A1805RAL- P4GB-DW-4 К _Т = 0,5S/1,0 рег. №31857-11	RTU-325 рег.№ 37288-08/ УССВ-2 рег.№54074-13/ Сервер БД HP Proliant
11	КЛ-3 (КЛ 10 кВ к Т-1 КТП служебного корпуса)	ТЛО-10 К _Т = 0,5S К _{ТТ} = 100/5 рег. №25433-11	ЗНОЛП-ЭК 10 К _Т = 0,5 К _{ТН} = 10000/√3/100/√3 рег. № 68841-17	A1805RAL- P4GB-DW-4 К _Т = 0,5S/1,0 рег. №31857-11	
12	Ввод от Т-1 6/10 кВ	ТЛО-10 К _Т = 0,5S К _{ТТ} = 200/5 рег. №25433-11	ЗНОЛП-ЭК 10 К _Т = 0,5 К _{ТН} = 10000/√3/100/√3 рег. № 68841-17	A1805RAL- P4GB-DW-4 К _Т = 0,5S/1,0 рег. №31857-11	
13	ТСН-2 РП 220 кВ Белый порог	ТЛО-10 К _Т = 0,5S К _{ТТ} = 100/5 рег. №25433-11	ЗНОЛП-ЭК 10 К _Т = 0,5 К _{ТН} = 10000/√3/100/√3 рег. № 68841-17	A1805RAL- P4GB-DW-4 К _Т = 0,5S/1,0 рег. №31857-11	
14	КЛ-4 (КЛ 10 кВ к Т-2 КТП служебного корпуса)	ТЛО-10 К _Т = 0,5S К _{ТТ} = 100/5 рег. №25433-11	ЗНОЛП-ЭК 10 К _Т = 0,5 К _{ТН} = 10000/√3/100/√3 рег. № 68841-17	A1805RAL- P4GB-DW-4 К _Т = 0,5S/1,0 рег. №31857-11	
15	Ввод КЛ-2 (КЛ 10 кВ от 2 СШ РУ 10 кВ Белопорожская ГЭС-1)	ТЛО-10 К _Т = 0,5S К _{ТТ} = 200/5 рег. №25433-11	ЗНОЛП-ЭК 10 К _Т = 0,5 К _{ТН} = 10000/√3/100/√3 рег. № 68841-17	A1805RAL- P4GB-DW-4 К _Т = 0,5S/1,0 рег. №31857-11	
<p>Примечания:</p> <p>1 Допускается замена ТТ, ТН и счетчиков на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в таблице 3, при условии, что Предприятие-владелец АИИС КУЭ не претендует на улучшение указанных в таблице 2 метрологических характеристик.</p> <p>2 Допускается замена УСПД и УССВ на аналогичные утвержденных типов.</p> <p>3 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.</p>					

Таблица 3 – Основные метрологические характеристики ИК

Номера ИК	Вид электроэнергии	Границы основной погрешности, ($\pm\phi$), %	Границы погрешности в рабочих условиях, ($\pm\phi$), %
1-8	Активная	0,5	1,9
	Реактивная	1,1	1,9
9-15	Активная	1,2	5,1
	Реактивная	2,5	3,9
Пределы допускаемой погрешности СОЕВ, с		±5	

Таблица 4 – Основные технические характеристики ИК

Наименование характеристики	Значение
1	2
<p>Нормальные условия: параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - коэффициент мощности $\cos\phi$ - частота, Гц температура окружающей среды, °С - для счетчиков активной энергии: ГОСТ 31819.22-2012 ГОСТ Р 52323-2005 - для счетчиков реактивной энергии: ГОСТ 31819.23-2012 ГОСТ Р 52425-2005</p>	<p>от 99 до 101 от 100 до 120 0,87 от 49,8 до 50,2 от +21 до +25 от +21 до +25 от +21 до +25 от +21 до +25</p>
<p>Условия эксплуатации: параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - коэффициент мощности - частота, Гц - температура окружающей среды для ТТ и ТН, °С - температура окружающей среды в месте расположения электросчетчиков и УСПД, °С - магнитная индукция внешнего происхождения, мТл, не более</p>	<p>от 90 до 110 от 2(5) до 120 от 0,5_{инд.} до 0,8_{емк.} от 49,5 до 50,5 от -40 до +45 от +10 до +30 0,5</p>
<p>Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов: электросчетчики АЛЬФА А1800 (рег. № 31857-11): - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч УСПД RTU-325 (рег. № 37288-08): - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, не более, ч устройство синхронизации времени УССВ -2 (рег. № 54074-13): - средняя наработка на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления, ч</p>	<p>120000 2 100000 24 35 000 2</p>

1	2
ИВК: - коэффициент готовности, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч, не более	0,99 1
Глубина хранения информации электросчетчики: - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее ИВК: - результаты измерений, состояние объектов и средств измерений, лет, не менее	35 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 счётчика:

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

- журнал событий ИВК:

- даты начала регистрации измерений;
- перерывы электропитания;
- программные и аппаратные перезапуски;
- установка и корректировка времени;
- переход на летнее/зимнее время;
- нарушение защиты ИВК;
- отсутствие/довосстановление данных с указанием точки измерений и соответствующего интервала времени.

Защищённость применяемых компонентов:

- механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:

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

- защита информации на программном уровне:

- результатов измерений при передаче информации (возможность использования цифровой подписи);
- установка пароля на счетчик;
- установка пароля на ССД.

Знак утверждения типа

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

Комплектность средства измерений

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 8.

Таблица 8 - Комплектность АИИС КУЭ РП 220 кВ Белый порог

Наименование	Обозначение	Кол-во, шт.
1	2	3
Трансформатор тока	ТОГФ-220	12
Трансформатор тока	ВСТ	12
Трансформатор тока	ТЛО-10	21
Трансформатор напряжения	ЗНОГ-220	18
Трансформатор напряжения	ЗНОЛП-ЭК	6
Счётчик электрической энергии	Альфа А1800	15
УСПД	RTU-325	1
Устройство синхронизации времени	УССВ-2	1
Сервер	HP Proliant DL380	2
Методика поверки	МП 206.1-007-2020	1
Паспорт-формуляр	ВИЭ-ПД-1-14-БП-ИЛО4.5.ПС-ФО	1

Поверка

осуществляется по документу МП 206.1-007-2020 «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) РП 220 кВ Белый порог. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМС» 05.03.2020 г.

Основные средства поверки:

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

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

– по МИ 3195-2018 «ГСИ. Методика измерений мощности нагрузки измерительных трансформаторов напряжения в условиях эксплуатации»;

– по МИ 3196-2018 «ГСИ. Методика измерений мощности нагрузки измерительных трансформаторов тока в условиях эксплуатации»;

– МИ 3598-2018 «ГСИ. Методика измерений потерь напряжения в линиях соединения счетчика с трансформатором напряжения в условиях эксплуатации»;

– счетчиков электрической энергии Альфа А1800 в соответствии с документом ДЯИМ.411152.018 МП «Счетчики электрической энергии трехфазные многофункциональные Альфа А1800. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМС» в 2011 г. и по документу ДЯИМ.411152.018 МП «Счетчики электрической энергии трехфазные многофункциональные Альфа А1800. Дополнение к методике поверки», утвержденному в 2012 г.

– УСПД RTU-325 (рег. № 37288-08) – в соответствии с документом «Устройства сбора и передачи данных RTU-325 и RTU-325L. Методика поверки ДЯИМ.466.453.005МП», утвержденному ФГУП «ВНИИМС» в 2008 г.

– УССВ-2 (рег. № 54074-13) – в соответствии с документом МП-РТ-1906-2013 (ДЯИМ.468213.001МП) «Устройства синхронизации системного времени УССВ-2. Методика поверки», утвержденным ФБУ «Ростест-Москва» в 2013 г.

– блок коррекции времени ЭНКС-2, рег. № 37328-15;

– термогигрометр CENTER (мод.314), рег. № 22129-09.

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых СИ с требуемой точностью.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «Методика измерений электрической энергии с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) РП 220 кВ Белый порог, аттестованном ФГУП «ВНИИМС», аттестат аккредитации № RA.RU.311787 от 02.08.2016 г.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) РП 220 кВ Белый порог

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

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

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Универсал – Электрик»

(ООО «Универсал – Электрик»)

ИНН 7816136866

Адрес: 194064, г. Санкт-Петербург, Тихорецкий пр., д.14 корпус 1, литер А, пом.70

Телефон: +7 (812) 702-17-30

E-mail: universal@u-e.ru

Заявитель

Общество с ограниченной ответственностью «Московский центр метрологии»

(ООО «МЦМ»)

ИНН 7723494080

Адрес: 109316, г. Москва, Волгоградский проспект, д. 32, корп. 39

Телефон: +7 (495) 120-02-02

E-mail: info@mskcm.ru

Испытательный центр

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

Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д. 46

Телефон: +7 (495) 437-55-77

Факс: +7 (495) 437-56-66

Web-сайт: www.vniims.ru

E-mail: office@vniims.ru

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМС» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30004-13 от 29.03.2018 г.

Заместитель
Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

А.В. Кулешов

М.п. « ____ » _____ 2020 г.