

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «29» января 2025 г. № 185

Регистрационный № 94477-25

Лист № 1
Всего листов 10

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ПС 220 кВ Амикан

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ПС 220 кВ Амикан (далее - АИИС КУЭ), предназначена для измерений активной и реактивной энергии, а также для автоматизированного сбора, обработки, передачи, хранения и отображения результатов измерений.

Описание средства измерений

АИИС КУЭ представляет собой многофункциональную, трехуровневую систему с централизованным управлением и распределенной функцией измерений.

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

1-ый уровень – измерительные трансформаторы тока (ТТ), измерительные трансформаторы напряжения (ТН) и счетчики активной и реактивной электроэнергии (счетчики), вторичные измерительные цепи;

2-ой уровень – измерительно-вычислительный комплекс электроустановки (ИВКЭ) АИИС КУЭ, созданный на базе устройства сбора и передачи данных (УСПД) типа RTU-325S и технических средств приема-передачи данных, автоматизированного рабочего места персонала (АРМ);

3-ий уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК) АИИС КУЭ, включающий в себя ЦСОД ПС 220 кВ Амикан, программное обеспечение (ПО), а также устройство синхронизации системного времени (УССВ) типа УССВ-2, технические средства для организации локальной вычислительной сети и разграничения прав доступа к информации, технические средства приема-передачи данных.

Измерительные каналы (ИК) состоят из трех уровней АИИС КУЭ.

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 преобразуют 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 по проводным линиям связи поступает на входы УСПД, где осуществляется вычисление электроэнергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, хранение измерительной информации, ее накопление и передача накопленных данных на верхний уровень системы (сервер БД), а также отображение информации по подключенным устройствам.

На верхнем – третьем уровне системы выполняется дальнейшая обработка измерительной информации, формирование и хранение поступающей информации, оформление справочных и отчетных документов, обеспечивается доступ к информации и ее передача в организации – участники оптового рынка электроэнергии. Передача информации в организации–участники оптового рынка электроэнергии, осуществляется в соответствии с согласованными сторонами регламентами.

Результаты измерений передаются с сервера, установленного в ЦСОД ПС 220 кВ Амикан в виде электронного документа, сформированного посредством расширяемого языка разметки (Extensible Markup Language - XML) в соответствии со спецификацией 1.0. Отправка электронных документов в ПАО «Россети», АО «АТС» и АО «СО ЕЭС» осуществляется с сервера ЦСОД ПС 220 кВ Амикан, установленного на ПС 220 кВ Амикан, Красноярский край, Северо-Енисейский район.

АИИС КУЭ оснащена системой обеспечения единого времени (СОЕВ), которая охватывает все уровни системы. СОЕВ выполняет законченную функцию измерений времени, имеет нормированные метрологические характеристики и обеспечивает автоматическую синхронизацию времени с допускаемой погрешностью не более, указанной в таблице 3. В состав ИВК входит УССВ, принимающее сигналы точного времени от спутниковых навигационных систем ГЛОНАСС/GPS, по которым осуществляют синхронизацию собственных часов со шкалой координированного времени Российской Федерации UTC(SU).

Синхронизация времени часов ИВК ПС 220 кВ Амикан выполняется 6 раз в сутки (каждые 4 часа) в соответствии с метками времени, полученными от УССВ по запросу сервера ИВК, при расхождении времени более, чем на ± 1 с.

Часы УСПД синхронизируются от часов ИВК ПС 220 кВ Амикан, коррекция часов УСПД проводится при расхождении часов УСПД и ИВК ПС 220 кВ Амикан более, чем на ± 2 с (программируемый параметр).

Часы счетчиков синхронизируются от часов УСПД, коррекция часов счетчиков проводится при расхождении часов счетчиков и УСПД более, чем на ± 2 с (программируемый параметр).

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

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

Нанесение знака поверки и заводского номера на конструкцию средства измерений не предусмотрено. АИИС КУЭ присвоен заводской номер 0294-2024. Заводской номер указывается в формуляре АИИС КУЭ типографским способом. Формат, способ и места нанесения заводских номеров измерительных компонентов, входящих в состав ИК АИИС КУЭ приведены в формуляре АИИС КУЭ.

Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется ПО «АльфаЦЕНТР», в состав которого входят модули, указанные в таблице 1. ПО «АльфаЦЕНТР» обеспечивает защиту ПО 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	АльфаЦЕНТР
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 15.04
Цифровой идентификатор ПО (для файла «ac_metrology.dll»)	3e736b7f380863f44cc8e6f7bd211c54
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	MD5

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

Конструкция средства измерений исключает возможность несанкционированного влияния на ПО и измерительную информацию.

Метрологические и технические характеристики

Состав ИК АИИС КУЭ, метрологические и технические характеристики АИИС КУЭ приведены в таблицах 2-4.

Таблица 2 – Состав ИК АИИС КУЭ, основные метрологические и технические характеристики ИК АИИС КУЭ

Номер ИК	Наименование ИК	Состав ИК АИИС КУЭ				
		ТТ	ТН	Счетчик	УСПД	УССВ
1	2	3	4	5	6	7
1	ВЛ 220 кВ Амикан-Тайга	ТРГ-УЭТМ®-220 Кл.т. 0,2S Ктт = 300/1 Регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений (рег. №) 53971-13	ЗНГ-УЭТМ®-220 Кл.т. 0,2 Ктн = $(220000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Рег. № 53343-13	СЭТ-4ТМ.03М.16 Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17	RTU-325S Рег. № 88069-23	УССВ-2.01 Рег. № 89968-23
2	ВЛ 220 кВ Раздолинская-Амикан	ТРГ-УЭТМ®-220 Кл.т. 0,2S Ктт = 300/1 Рег. № 53971-13	ЗНГ-УЭТМ®-220 Кл.т. 0,2 Ктн = $(220000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Рег. № 53343-13	СЭТ-4ТМ.03М.16 Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17		
3	Перемычка с выключателем со стороны линии (СВ220)	ТРГ-УЭТМ®-220 Кл.т. 0,2S Ктт = 300/1 Рег. № 53971-13	ЗНГ-УЭТМ®-220 Кл.т. 0,2 Ктн = $(220000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Рег. № 53343-13	СЭТ-4ТМ.03М.16 Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 36697-17		
4	Ввод от трансформатора Т-1 яч.1	ТЛ-ЭК-35 Кл.т. 0,5S Ктт = 1500/1 Рег. № 62786-21	НАЛИ-СЭЩ Кл.т. 0,5 Ктн = 35000/100 Рег. № 51621-12	СЭТ-4ТМ.03М.17 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17		
5	ВЛ 35 кВ Л-1 яч.2	ТЛ-ЭК-35 Кл.т. 0,5S Ктт = 1000/1 Рег. № 62786-21	НАЛИ-СЭЩ Кл.т. 0,5 Ктн = 35000/100 Рег. № 51621-12	СЭТ-4ТМ.03М.17 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17		

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
6	ВЛ 35 кВ Л-2 яч.3	ТЛ-ЭК-35 Кл.т. 0,5S К _{ТТ} = 1000/1 Рег. № 62786-21	НАЛИ-СЭЩ Кл.т. 0,5 К _{ТН} = 35000/100 Рег. № 51621-12	СЭТ-4ТМ.03М.17 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17	RTU-325S Рег. № 88069-23	УССВ-2.01 Рег. № 89968-23
7	Секционный выключатель 35 кВ	ТЛ-ЭК-35 Кл.т. 0,5 К _{ТТ} = 1000/1 Рег. № 62786-21	НАЛИ-СЭЩ Кл.т. 0,5 К _{ТН} = 35000/100 Рег. № 51621-12	СЭТ-4ТМ.03М.17 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17		
8	ВЛ 35 кВ Л-3 яч.4	ТЛ-ЭК-35 Кл.т. 0,5S К _{ТТ} = 1000/1 Рег. № 62786-21	НАЛИ-СЭЩ Кл.т. 0,5 К _{ТН} = 35000/100 Рег. № 51621-12	СЭТ-4ТМ.03М.17 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17		
9	ВЛ 35 кВ Л-4 яч.5	ТЛ-ЭК-35 Кл.т. 0,5S К _{ТТ} = 1000/1 Рег. № 62786-21	НАЛИ-СЭЩ Кл.т. 0,5 К _{ТН} = 35000/100 Рег. № 51621-12	СЭТ-4ТМ.03М.17 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17		
10	Ввод от трансформатора Т-2 яч.6	ТЛ-ЭК-35 Кл.т. 0,5S К _{ТТ} = 1500/1 Рег. № 62786-21	НАЛИ-СЭЩ Кл.т. 0,5 К _{ТН} = 35000/100 Рег. № 51621-12	СЭТ-4ТМ.03М.17 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17		
11	ТСН-1 35 кВ	ТЛ-ЭК-35 Кл.т. 0,5S К _{ТТ} = 200/1 Рег. № 62786-21	НАЛИ-СЭЩ Кл.т. 0,5 К _{ТН} = 35000/100 Рег. № 51621-12	СЭТ-4ТМ.03М.17 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17		
12	ТСН-2 35 кВ	ТЛ-ЭК-35 Кл.т. 0,5S К _{ТТ} = 200/1 Рег. № 62786-21	НАЛИ-СЭЩ Кл.т. 0,5 К _{ТН} = 35000/100 Рег. № 51621-12	СЭТ-4ТМ.03М.17 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17		

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
13	ТСН-1	ТШП-0,66 Кл.т. 0,5S К _{ТТ} = 400/5 Рег. № 64182-16	-	СЭТ-4ТМ.03М.09 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17	RTU-325S Рег. № 88069-23	УССВ-2.01 Рег. № 89968-23
14	ТСН-2	ТШП-0,66 Кл.т. 0,5S К _{ТТ} = 400/5 Рег. № 64182-16	-	СЭТ-4ТМ.03М.09 Кл.т. 0,5S/1,0 Рег. № 36697-17		

Примечания:

- 1 Допускается изменение наименования ИК без изменения объекта измерений.
2. 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.
- 3 Допускается замена УСПД, УССВ на аналогичные утвержденных типов.
- 4 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 неотъемлемая часть.

Таблица 3 – Основные метрологические характеристики ИК

Таблица 5 Основные метрологические характеристики ИК			
Номера ИК	Вид электроэнергии	Границы основной погрешности ($\pm\delta$), %	Границы погрешности в рабочих условиях ($\pm\delta$), %
1-3	Активная	0,5	1,9
	Реактивная	1,1	1,9
4-6, 8-12	Активная	1,2	5,1
	Реактивная	2,5	3,9
7	Активная	1,2	5,7
	Реактивная	2,5	4,2
13, 14	Активная	1,0	4,9
	Реактивная	2,1	3,8
Пределы допускаемой погрешности СОЕВ, с		± 5	
Примечания: 1 Характеристики погрешности ИК даны для измерений электроэнергии (получасовая). 2 В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие $P = 0,95$. 3 Погрешность в рабочих условиях указана для тока $2(5)\% I_{\text{ном}}$, $\cos\varphi = 0,5_{\text{инд}}$ и температуры окружающего воздуха в месте расположения счетчиков электроэнергии от $+10$ до $+30^{\circ}\text{C}$.			

Таблица 4 – Основные технические характеристики ИК

Наименование характеристики	Значение
1	2
Нормальные условия: параметры сети: - напряжение, % от $U_{\text{ном}}$ - ток, % от $I_{\text{ном}}$ - коэффициент мощности, $\cos\varphi$ - температура окружающей среды, $^\circ\text{C}$	от 99 до 101 от 100 до 120 0,87 от $+21$ до $+25$
Условия эксплуатации: параметры сети: - напряжение, % от $U_{\text{ном}}$ - ток, % от $I_{\text{ном}}$ - коэффициент мощности, $\cos\varphi$ диапазон рабочих температур окружающего воздуха, $^\circ\text{C}$: - для ТТ и ТН - для счетчиков - для УСПД - для УССВ	от 90 до 110 от $2(5)$ до 120 от 0,5 до 1,0 от -45 до $+40$ от -40 до $+60$ от -20 до $+70$ от -10 до $+55$

Продолжение таблицы 4

1	2
Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов: Электросчетчики СЭТ-4ТМ.03М.09, СЭТ-4ТМ.03М.16, СЭТ-4ТМ.03М.17: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч, не более УСПД: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч, не более УССВ: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч, не более ИВК: - коэффициент готовности, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч, не более	220000 2 140000 24 110000 24 0,99 1
Глубина хранения информации Электросчетчики: - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сут, не менее ИВКЭ: - суточные данные о тридцатиминутных приращениях электроэнергии по каждому каналу и электроэнергии, потребленной за месяц, сут, не менее ИВК: - результаты измерений, состояние объектов и средств измерений, лет, не менее	45 45 3,5

Надежность системных решений:

- резервирование питания УСПД с помощью источника бесперебойного питания и устройства АВР;
- резервирование каналов связи: информация о результатах измерений может передаваться с помощью электронной почты и сотовой связи;
- в журналах событий счетчика и УСПД фиксируются факты:
 - попытка несанкционированного доступа;
 - факты связи со счетчиком, приведших к изменениям данных;
 - изменение текущего значения времени и даты при синхронизации времени;
 - отсутствие напряжения при наличии тока в измерительных цепях;
 - перерывы питания

Защищенность применяемых компонентов:

- наличие механической защиты от несанкционированного доступа и пломбирование:
 - счетчика;
 - промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
 - испытательной коробки;
 - УСПД;
 - ИВК.
- наличие защиты на программном уровне:
 - пароль на счетчике;
 - пароль на УСПД;
 - пароли на сервере, предусматривающие разграничение прав доступа

к измерительным данным для различных групп пользователей;

- ИВК.

Возможность коррекции времени в:

- счетчиках (функция автоматизирована);
- УСПД (функция автоматизирована);
- ИВК (функция автоматизирована).

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист формуляра АИИС КУЭ типографским способом.

Комплектность средства измерений

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 5.

Таблица 5 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество, шт./экз.
Трансформаторы тока	ТРГ-УЭТМ [®] -220	9
Трансформаторы тока	ТЛ-ЭК-35	27
Трансформаторы тока	ТШП-0,66	6
Трансформаторы напряжения	ЗНГ-УЭТМ [®] -220	6
Трансформаторы напряжения	НАЛИ-СЭЩ	2
Счетчики электрической энергии многофункциональные	СЭТ-4ТМ.03М.09	2
Счетчики электрической энергии многофункциональные	СЭТ-4ТМ.03М.16	3
Счетчики электрической энергии многофункциональные	СЭТ-4ТМ.03М.17	9
Устройства сбора и передачи данных	RTU-325S	1
Устройства синхронизации системного времени	УССВ-2.01	1
Формуляр	ТДВ.411711.094.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) ПС 220 кВ Амикан», аттестованном ООО ИИГ «КАРНЕОЛ», уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.314868.

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

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.

Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью Горно-рудная компания «Амикан»
(ООО ГРК «Амикан»)

ИНН 2466077362

Юридический адрес: 660049, г. Красноярск, ул. Карла Маркса, д. 93А, помещ. 4

Телефон: +7 (902) 962-12-01

E-mail: KochetkovSA@polymetal.ru

Изготовитель

Общество с ограниченной ответственностью «Телекор ДВ» (ООО «Телекор ДВ»)

ИНН 2722065434

Адрес: 680026, г. Хабаровск, ул. Тихоокеанская, д. 60а, оф. 1

Телефон: +7 (4212) 75-87-75

E-mail: telecor-dv@mail.ru

Испытательный центр

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

ИНН 7444052356

Адрес места осуществления деятельности: 455017, Челябинская обл.,
г. Магнитогорск, ул. Комсомольская, д. 130, стр. 2, помещ. 1, ком. № 510

Юридический адрес: 119361, г. Москва, ул. Марии Поливановой, д. 9, оф. 23

Телефон: +7 (351) 951-02-67

E-mail: encomplex@yandex.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.312235.

