

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ЕНЭС ПС 220 кВ Правобережная (ТП ООО «Красноярский цемент»)

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ЕНЭС ПС 220 кВ Правобережная (ТП ООО «Красноярский цемент») (далее – АИИС КУЭ) предназначена для измерений приращений активной и реактивной электрической энергии, потребленной и переданной за установленные интервалы времени, соотнесения результатов измерений к шкале всемирного координированного времени Российской Федерации UTC(SU), сбора, хранения и обработки полученной информации.

Описание средства измерений

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

АИИС КУЭ выполняет следующие функции:

- выполнение измерений 30-минутных приращений активной и реактивной электроэнергии, характеризующих оборот товарной продукции;
- привязку результатов измерений к шкале времени UTC(SU);
- ведение журналов событий с данными о состоянии объектов измерений и средств измерений;
- периодический (1 раз в сутки) и/или по запросу автоматический сбор результатов измерений и журналов событий;
- хранение результатов измерений и журналов событий в базе данных в течение 3,5 лет;
- обеспечение резервирования баз данных на внешних носителях информации;
- разграничение доступа к базам данных для разных групп пользователей и фиксация в отдельном электронном файле всех действий пользователей с базами данных;
- подготовка данных в виде электронного документа XML для их передачи по электронной почте внешним организациям;
- предоставление контрольного доступа к результатам измерений, и журналам событий по запросу со стороны внешних систем;
- обеспечение защиты оборудования, программного обеспечения и данных от несанкционированного доступа на физическом и программном уровне;
- диагностика и мониторинг функционирования технических и программных средств АИИС КУЭ;
- ведение системы единого времени (коррекция времени).

АИИС КУЭ включает три уровня:

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

2-й уровень – информационно-вычислительный комплекс электроустановки (далее – ИВКЭ). ИВКЭ состоит из устройства сбора и передачи данных (УСПД), технических средства приема-передачи данных, каналов связи для обеспечения информационного взаимодействия между уровнями системы, коммутационного оборудования;

3-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК) АИИС КУЭ ЕНЭС (рег. номер 59086-14), включающий центры сбора и обработки данных (ЦСОД) Исполнительного аппарата (ИА) ПАО «ФСК ЕЭС» и Магистральных электрических сетей (МЭС) Сибири, автоматизированные рабочие места (АРМ), каналобразующую аппаратуру, средства связи и приема-передачи данных.

Оборудование уровней ИВКЭ и ИВК входит в состав Системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ЕНЭС ПС 220 кВ «Правобережная» (рег. номер 59411-14).

Первичные токи и напряжения преобразуются измерительными трансформаторами в аналоговые унифицированные сигналы, которые по проводным линиям связи поступают на измерительные входы счетчика электроэнергии. В счетчике мгновенные значения аналоговых сигналов преобразуются в цифровой код. По мгновенным значениям силы электрического тока и напряжения в микропроцессоре счетчика вычисляются соответствующие мгновенные значения активной, реактивной и полной мощности без учета коэффициентов трансформации. Электрическая энергия, как интеграл по времени от мощности, вычисляется для интервалов времени 30 мин. Результаты вычислений сохраняются в регистрах памяти счетчика с привязкой к шкале времени UTC(SU). Счетчики электрической энергии сохраняют в регистрах памяти события, такие как коррекция часов счетчиков, включение и выключение счетчиков, включение и выключение резервного питания счетчиков, открытие и закрытие защитной крышки и другие. События сохраняются в журнале событий также с привязкой к шкале времени UTC(SU).

УСПД автоматически проводит сбор результатов измерений и журналов событий со счетчиков электрической энергии (один раз в 30 минут) по проводным линиям связи (интерфейс RS-485).

Коммуникационный сервер опроса ИВК АИИС КУЭ единой национальной (общероссийской) электрической сети автоматически опрашивает УСПД. Опрос УСПД выполняется с помощью выделенного канала (основной канал связи). При отказе основного канала связи опрос УСПД выполняется по резервному каналу связи.

По окончании опроса коммуникационный сервер автоматически производит обработку измерительной информации (умножение на коэффициенты трансформации) и передает полученные данные в базу данных (БД) сервера ИВК. В сервере баз данных информация о результатах измерений приращений потребленной электрической энергии автоматически формируется в архивы и сохраняется на глубину не менее 3,5 лет по каждому параметру.

Один раз в сутки коммуникационный сервер ИВК автоматизировано формирует файл отчета с результатами измерений (в формате XML) и автоматизировано передает его в программно-аппаратный комплекс (ПАК) АО «АТС» и в АО «СО ЕЭС».

Полученные данные и результаты измерений могут использоваться для оперативного управления энергопотреблением на ПС 220 кВ Правобережная ПАО «ФСК ЕЭС».

ИИК ТИ, ИВКЭ, ИВК с техническими средствами приема-передачи данных и линиями связи образуют измерительные каналы (ИК).

Каналы связи не вносят дополнительных погрешностей в измеренные значения энергии и мощности, которые передаются от счетчиков в ИВКЭ и далее в ИВК, поскольку используется цифровой метод передачи данных.

В АИИС КУЭ на функциональном уровне выделяется система обеспечения единого времени (далее – СОЕВ) включающая в себя часы УСПД и счетчиков. УСПД осуществляет прием и обработку сигналов GPS/ГЛОНАСС по которым осуществляет синхронизацию собственных часов со шкалой времени UTC(SU) с периодичностью не реже 1 раза в 30 минут. При каждом опросе счетчиков УСПД определяет поправку часов счетчиков и, в случае, если поправка часов счетчиков превышает по абсолютной величине 2 с, то формирует команду синхронизации. Журналы событий счетчиков и УСПД и сервера ЦСОД ИА ПАО «ФСК ЕЭС» и МЭС Сибири отображают факты коррекции времени с обязательной фиксацией времени до и после коррекции и (или) величины коррекции времени, на которую было скорректировано устройство.

Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется специализированное программное обеспечение Автоматизированная информационно-измерительная система коммерческого учета электроэнергии ЕНЭС (Метроскоп) (далее по тексту – СПО АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп)). СПО АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп) используется при коммерческом учете электрической энергии и обеспечивает обработку, организацию учета и хранения результатов измерения, а также их отображение, распечатку с помощью принтера и передачу в форматах, предусмотренных регламентом оптового рынка электроэнергии. Идентификационные данные программного обеспечения приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные метрологически значимой части ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	СПО АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп)
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 1.0.0.4
Цифровой идентификатор ПО	26B5C91CC43C05945AF7A39C9EBFD218
Другие идентификационные данные (если имеются)	DataServer.exe, DataServer_USPD.exe

Уровень защиты программного обеспечения «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014. Программное обеспечение не оказывает влияние на метрологические характеристики АИИС КУЭ.

Метрологические и технические характеристики

Состав измерительных каналов (ИК) и их основные метрологические и технические характеристики приведены в таблицах 2, 3, 4.

Таблица 2 – Состав ИК

№ ИК	Наименование ИК	ТТ	ТН	Счетчик	УСПД
1	ф. 620 6 кВ	ТПОЛ-СВЭЛ Кл.т. 0,5S Ктт = 1000/5 Рег. № 70109-17	НТМИ-6 Кл.т. 0,5 Ктн = 6000/100 Рег. № 381-53	A1802RALQ- P4GB-DW-4 Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11	RTU-325, Рег. № 37288-08
2	ф. 622 6 кВ	ТПОЛ-СВЭЛ Кл.т. 0,5S Ктт = 1000/5 Рег. № 70109-17	НТМИ-6 Кл.т. 0,5 Ктн = 6000/100 Рег. № 381-53	A1802RALQ- P4GB-DW-4 Кл.т. 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11	

Примечания:

- 1 Допускается замена ТТ, ТН, счетчиков и УСПД 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 устройства синхронизации времени на аналогичное утвержденного типа.
- 3 Замена оформляется техническим актом в установленном на Предприятии - владельце АИИС КУЭ порядке, вносятся изменения в эксплуатационные документы. Технический акт хранится совместно с эксплуатационными документами на АИИС КУЭ как их неотъемлемая часть.

Таблица 3 – Метрологические характеристики ИК

I, % от I _{ном}	Коэффициент мощности	ИК № 1, 2			
		$\delta_{W_o}^A, \%$	$\delta_{W_o}^P, \%$	$\delta_W^A, \%$	$\delta_W^P, \%$
2	0,50	±4,8	±2,4	±4,8	±2,8
2	0,80	±2,6	±4,0	±2,6	±4,2
2	0,87	±2,2	±4,9	±2,3	±5,0
2	1,00	±1,6	-	±1,7	-
5	0,50	±3,0	±1,8	±3,0	±2,2
5	0,80	±1,7	±2,6	±1,8	±2,9
5	0,87	±1,5	±3,1	±1,6	±3,4
5	1,00	±1,1	-	±1,1	-
20	0,50	±2,2	±1,2	±2,3	±1,8
20	0,80	±1,2	±1,9	±1,4	±2,3
20	0,87	±1,1	±2,2	±1,2	±2,6
20	1,00	±0,9	-	±0,9	-
100,120	0,50	±2,2	±1,2	±2,3	±1,8
100,120	0,80	±1,2	±1,9	±1,4	±2,3
100,120	0,87	±1,1	±2,2	±1,2	±2,6
100,120	1,00	±0,9	-	±0,9	-

Пределы допускаемого значения поправки часов, входящих в СОЕВ, относительно шкалы времени UTC(SU) ±5 с

Примечание:

$\delta_{W_o}^A$ – границы допускаемой основной относительной погрешности измерения активной электроэнергии;

$\delta_{W_o}^P$ – границы допускаемой основной относительной погрешности измерения реактивной электроэнергии;

δ_W^A – границы допускаемой относительной погрешности измерения активной электроэнергии в рабочих условиях применения;

δ_W^P – границы допускаемой относительной погрешности измерения реактивной электроэнергии в рабочих условиях применения.

Таблица 4 – Основные технические характеристики ИК

Наименование характеристики	Значение
1	2
Количество измерительных каналов	2
Нормальные условия эксплуатации: допускаемые значения неинформативных параметров: - ток, % от I _{ном} : - напряжение, % от U _{ном} - коэффициент мощности cos j - частота сети, Гц диапазон температур окружающего воздуха, °С: - для ТТ и ТН - для счетчиков - для УСПД	от 2 до 120 от 99 до 101 0,5 инд.-1,0-0,8 емк. от 49,85 до 50,15 от -45 до +40 от +21 до +25 от +15 до +25

Окончание таблицы 4

1	2
<p>Рабочие условия эксплуатации: допускаемые значения неинформативных параметров:</p> <ul style="list-style-type: none"> - ток, % от $I_{ном}$: - напряжение, % от $U_{ном}$ - коэффициент мощности $\cos \varphi$ - частота сети, Гц <p>диапазон температур окружающего воздуха, °С:</p> <ul style="list-style-type: none"> - для ТТ и ТН - для счетчиков - для УСПД 	<p>от 2 до 120 от 90 до 110 0,5 инд.-1,0-0,8 емк. от 49 до 51</p> <p>от -45 до +40 от 0 до +40 от +15 до +25</p>
Период измерений активной и реактивной средней мощности и приращений электрической энергии, минут	30
Период сбора данных со счетчиков электрической энергии, минут	30
Формирование XML-файла для передачи внешним системам	Автоматическое
Формирование базы данных с указанием времени измерений и времени поступления результатов	Автоматическое
<p>Глубина хранения информации</p> <p>Счетчики:</p> <ul style="list-style-type: none"> - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сутки, не менее - при отключении питания, лет, не менее <p>Серверы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений, лет, не менее 	<p>45</p> <p>10</p> <p>3,5</p>

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист формуляра П22200269-Р-КСЭ/2018.ФО «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ЕНЭС ПС 220 кВ Правобережная (ТП ООО «Красноярский цемент»). Формуляр».

Комплектность средства измерений

Комплектность АИИС КУЭ приведена в таблице 5.

Таблица 5 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество, шт.
1	2	3
Трансформаторы тока	ТПОЛ-СВЭЛ	6
Трансформаторы напряжения	НТМИ-6	2
Счетчики	A1802RALQ-P4GB-DW-4	2
УСПД	RTU-325	1
Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ЕНЭС ПС 220 кВ Правобережная (ТП ООО «Красноярский цемент»). Формуляр	П22200269-Р-КСЭ/2018.ФО	1

Окончание таблицы 5

1	2	3
Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ЕНЭС ПС 220 кВ Правобережная (ТП ООО «Красноярский цемент»). Методика поверки	МП-192-RA.RU.310556-2019	1

Поверка

осуществляется по документу МП-192-RA.RU.310556-2019 «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ЕНЭС ПС 220 кВ Правобережная (ТП ООО «Красноярский цемент»). Методика поверки», утвержденному ФГУП «СНИИМ» 30.04.2019.

Основные средства поверки:

- в соответствии с «Методикой выполнения измерений параметров вторичных цепей измерительных трансформаторов тока и напряжения», аттестованной ФГУП «СНИИМ» 24 апреля 2014 г. (регистрационный № ФР.1.34.2014.17814);
- устройство синхронизации частоты и времени Метроном версии 300 (Рег. № 56465-14);
- при поверке измерительных компонентов, входящих в состав АИИС КУЭ применяются средства поверки, указанные в методиках поверки, утвержденных при утверждении типа измерительных компонентов.

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик АИИС КУЭ с требуемой точностью.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке.

Сведения о методиках (методах) измерений

Методика измерений изложена в документе «Методика измерений электрической энергии с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ЕНЭС ПС 220 кВ Правобережная (ТП ООО «Красноярский цемент»)» Свидетельство об аттестации методики измерений № МП-192-RA.RU.310556-2019 от 30.04.2019.

Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ЕНЭС ПС 220 кВ Правобережная (ТП ООО «Красноярский цемент»)

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

Изготовитель

Публичное акционерное общество «Федеральная сетевая компания Единой энергетической системы» (ПАО «ФСК ЕЭС»)

ИНН 4716016979

Адрес: 117630, г. Москва, ул. Академика Челомея, 5А

Телефон: +7 (495) 710-93-33

Факс: +7 (495) 620-08-48

Заявитель

Общество с ограниченной ответственностью «Сибэнергоинжиниринг»
(ООО «Сибэнергоинжиниринг»)
ИНН 7017321020
Адрес: 634009, г. Томск, пр.Ленина,186, оф. 408
Телефон: +7 (3822) 940-840
Факс: +7 (3822) 408-808
E-mail: sibee@mail.ru

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Сибирский государственный
ордена Трудового Красного Знамени научно-исследовательский институт метрологии»
(ФГУП «СНИИМ»)

Адрес: 630004,г. Новосибирск, проспект Димитрова, д. 4
Телефон (факс): +7 (383) 210-08-14, +7 (383) 210-13-60
E-mail: director@sniim.ru

Аттестат аккредитации ФГУП «СНИИМ» по проведению испытаний средств измерений
в целях утверждения типа № RA.RU.310556 от 14.01.2015 г.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

А.В. Кулешов

М.п. « ____ » _____ 2019 г.