

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии АИИС КУЭ ЕНЭС ПС «Махачкала» (ВЛ-110 кВ рез.)

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учёта электрической энергии АИИС КУЭ ЕНЭС ПС «Махачкала» (ВЛ-110 кВ рез.) (далее по тексту - АИИС КУЭ) предназначена для измерения активной и реактивной электроэнергии, сбора, обработки, хранения и передачи полученной информации.

Описание средства измерений

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

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

- 1-й уровень – измерительно-информационные комплексы (ИИК), включающие измерительные трансформаторы тока (ТТ), измерительные трансформаторы напряжения (ТН), счётчики активной и реактивной электроэнергии (счётчики), вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных;
- 2-й уровень – информационно-вычислительный комплекс электроустановки (ИВКЭ), включающий устройство сбора и передачи данных (УСПД), технические средства приема-передачи данных, каналы связи для обеспечения информационного взаимодействия между уровнями системы, коммутационное оборудование;
- 3-й уровень - измерительно-вычислительный комплекс (ИВК) АИИС КУЭ ЕНЭС (регистрационный номер 59086-14), включающий центры сбора и обработки данных (ЦСОД) Исполнительного аппарата (ИА) ПАО «ФСК ЕЭС» и Магистральных электрических сетей (МЭС) Центра, автоматизированные рабочие места (АРМ), каналообразующую аппаратуру, средства связи и приема-передачи данных.

АИИС КУЭ обеспечивает выполнение следующих функций:

- сбор информации о результатах измерений активной и реактивной электрической энергии;
- синхронизация времени компонентов АИИС КУЭ с помощью системы обеспечения единого времени (СОЕВ), соподчиненной национальной шкале координированного времени UTC (SU);
- хранение информации по заданным критериям;
- доступ к информации и ее передача в организации-участники оптового рынка электроэнергии и мощности (ОРЭМ).

Первичные токи и напряжения преобразуются измерительными трансформаторами в аналоговые унифицированные сигналы, которые по измерительным линиям связи поступают на входы счётчика электроэнергии, где производится измерение мгновенных и средних значений активной и реактивной мощности. На основании средних значений мощности измеряются приращения электроэнергии за интервал времени 30 минут.

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

Сервер сбора ИВК АИИС КУЭ единой национальной (общероссийской) электрической сети (далее по тексту – ЕНЭС) автоматически опрашивает УСПД. Опрос УСПД выполняется с помощью выделенного канала (основной канал связи), присоединенного к единой цифровой сети связи электроэнергетики (ЕЦССЭ) При отказе основного канала связи опрос УСПД выполняется по резервному каналу связи.

По окончании опроса сервер сбора автоматически производит обработку измерительной информации (умножение на коэффициенты трансформации) и передает полученные данные в сервер баз данных ИВК. В сервере баз данных ИВК 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 оператор ИВК АИИС КУЭ ЕНЭС формирует файл отчета с результатами измерений в формате XML и передает его в программно-аппаратный комплекс АО «АТС», АО «СО ЕЭС» и смежным субъектам ОРЭМ.

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

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

СОЕВ функционирует на всех уровнях АИИС КУЭ. Для синхронизации шкалы времени в системе в состав ИВК входит устройство синхронизации системного времени (УССВ), которое обеспечивает автоматическую непрерывную синхронизацию часов сервера сбора от источника точного времени, который синхронизирован с национальной шкалой координированного времени UTC (SU).

Синхронизация внутренних часов УСПД выполняется автоматически при расхождении с источником точного времени более чем ± 1 с, с интервалом проверки текущего времени не более 60 минут.

В процессе сбора информации из счетчиков с периодичностью один раз в 30 минут, УСПД автоматически выполняет проверку текущего времени в счетчиках электрической энергии и в случае расхождения более чем ± 2 с, автоматически выполняет синхронизацию текущего времени в счетчиках электрической энергии.

СОЕВ обеспечивает синхронизацию времени компонентов АИИС КУЭ от источника точного времени, регистрацию даты, времени событий с привязкой к ним данных измерений количества электрической энергии с точностью не хуже ± 5 с.

Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется специализированное программное обеспечение Автоматизированной информационно-измерительной системы 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 СПО АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп), установленного в ИВК, указаны в таблице 1.

СПО АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп) не влияет на метрологические характеристики измерительных каналов (ИК) АИИС КУЭ, указанные в таблице 3.

Уровень защиты программного обеспечения «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Таблица 1 - Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	СПО АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп)
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 1.00
Цифровой идентификатор ПО	D233ED6393702747769A45DE8E67B57E
Примечания 1 Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения – MD5. 2 Хэш сумма берется от склейки файлов DataServer.exe, DataServer_USPD.exe.	

Метрологические и технические характеристики

Состав измерительного канала и его основные метрологические и технические характеристики приведены в таблице 2, 3, 4

Таблица 2 - Состав ИК

Номер и наименование ИК		ТТ	ТН	Счётчик	УСПД/УССВ/Сервер/ИБК
1	2	3	4	5	6
1	ВЛ-110 кВ резерв	ТГФМ-110П У1 (3 шт.) К _{ТТ} =50-100/1 КТ=0,5S 52261-12	НАМИ-110 УХЛ1 (3 шт.) К _{ТН} =110000/ $\sqrt{3}$ / 100/ $\sqrt{3}$ КТ=0,2 60353-15	A1802RALQ- P4GB-DW-4 КТ=0,2S/0,5 31857-06	УСПД ЭКОМ-3000 17049-14

Примечания:

1 Допускается замена ТТ, ТН и счётчиков на аналогичные утверждённых 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 2 метрологических характеристик.

2 Допускается замена УСПД и УССВ на аналогичные утверждённых типов.

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.

Метрологические характеристики АИИС КУЭ приведены в таблице 3.

Таблица 3 – Основные метрологические характеристики ИК

Номер ИК	Вид электроэнергии	Границы основной погрешности, ($\pm\delta$), %	Границы погрешности в рабочих условиях, ($\pm\delta$), %
1	Активная	0,91	2,01
	Реактивная	1,63	2,14

Примечания:

1 Характеристики погрешности ИК даны для измерений электроэнергии (получасовая).

2 В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности P=0,95.

Таблица 4 Основные технические характеристики ИК

Наименование характеристики	Значение
1	2
Количество измерительных каналов	1
Нормальные условия: параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - коэффициент мощности, $\cos\varphi$ - температура окружающей среды, °C	от 98 до 102 от 5 до 120 0,9 от +21 до +25
Условия эксплуатации: параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - коэффициент мощности, $\cos\varphi$ - температура окружающей среды для ТТ ТН, °C - температура окружающей среды в месте расположения электросчётчиков и УСПД, °C	от 90 до 110 от 5 до 120 от 0,5 _{инд} до 0,8 _{емк} от -20 до +35 от +10 до +30
Надёжность применяемых в АИИС КУЭ компонентов: Электросчётчики: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч УСПД: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч Сервер: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч Глубина хранения информации Электросчётчики: - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сутки, не менее - при отключении питания, лет, не менее УСПД: - суточные данные о тридцатиминутных приращениях электропотребления по каналу и электропотребление за месяц по каналу, суток, не менее - сохранение информации при отключении питания, лет, не менее Сервер: хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений, лет, не менее	120000 2 100000 1 80000 1 100 10 100 10 3,5
Пределы допускаемой погрешности СОЕВ, с	±5

Надежность системных решений:

- резервирование питания УСПД с помощью источника бесперебойного питания;
- резервирование каналов связи: информация о результатах измерений может передаваться в организации-участники оптового рынка электроэнергии по электронной почте;

Регистрация событий:

- в журнале событий счетчика;
- параметрирования;
- пропадания напряжения;
- коррекции времени в счётчике;
- журнал УСПД:
- параметрирования;
- пропадания напряжения.

- Защищенность применяемых компонентов:
- механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:
 - электросчётчика;
 - промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
 - испытательной коробки;
 - УСПД;
 - сервера БД;
 - защита информации на программном уровне:
 - результатов измерений (при передаче, возможность использования цифровой подписи);
 - установка пароля на счётчик;
 - установка пароля на УСПД;
 - установка пароля на сервер БД.

Знак утверждения типа

наносится на титульные листы эксплуатационной документации на АИИС КУЭ.

Комплектность средства измерений

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 5.

Таблица 5 – Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Обозначение	Количество, шт.
Трансформаторы тока	ТГФМ-110П У1	3
Трансформаторы напряжения	НАМИ-110 УХЛ1	3
Счётчик электрической энергии трёхфаз- ный multifunctional	A1802RALQ-P4GB-DW-4	1
Шкаф УСПД в составе:		
Устройство сбора и передачи данных (УСПД)	ЭКОМ-3000	1
Блок питания УСПД ЭКОМ		2
Блок бесперебойного питания шкафа УСПД		1
Шкаф ТКУ №1 в составе:		
Шлюз	E-422	2
Адаптер беспроводного Ethernet	AWK 1100	1
Сетевой коммутатор	5 портов (HUB)	1
Блок бесперебойного питания шкафа ТКУ		1
Блок питания шкафа ТКУ		1
Оптический преобразователь		1
Шкаф ЦКУ в составе:		
Сетевой коммутатор	8 портов (SWITCH и HUB)	2
Сервер АРМ ПС		1
Спутниковая станция	«SkyEdge PRO»	1
Адаптер беспроводного Ethernet	AWK 1100	1
Блок бесперебойного питания шкафа ЦКУ		1
Оптический преобразователь		3
Формуляр	ЕМНК.466454.030-281.01ФО	1

Наименование	Обозначение	Количество, шт.
Руководство по эксплуатации	ЕМНК.466454.030-281.01РЭ	1
Методика поверки	ЕМНК.466454.030-281.01МП	1

Поверка

осуществляется по документу ЕМНК.466454.030-281.01МП «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии АИИС КУЭ ЕНЭС ПС «Махачкала» (ВЛ-110 кВ рез.). Методика поверки», утвержденному ЦИ СИ ФБУ «Ставропольский ЦСМ» 30.10.2019 г.

Основные средства поверки:

- ТТ – по ГОСТ 8.217-2003;
- ТН – по МИ 2845-2003, МИ 2925-2005 и/или по ГОСТ 8.216-2011;
- Счётчики Альфа А1800 по документам: ДЯИМ.411152.018 МП «Счётчики электрической энергии трёхфазные многофункциональные Альфа А1800. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМС» в 2011 г.; ДЯИМ.411152.018 МП «Счётчики электрической энергии трёхфазные многофункциональные Альфа А1800. Дополнение к методике поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМС» в 2011 г.;
- УСПД ЭКОМ-3000 – по документу «ГСИ. Комплекс программно-технический измерительный ЭКОМ-3000. Методика поверки. ПБКМ.421459.003 МП» утвержденному ГЦИ СИ «ВНИИМС» в мае 2009 г.;
- радиочасы МИР РЧ01, принимающие сигналы спутниковой навигационной системы Global Positioning System (GPS), (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде № 27008-04);

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

приведены в «Методике измерений количества электрической энергии и мощности с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учёта электрической энергии АИИС КУЭ ЕНЭС ПС «Махачкала» (ВЛ-110 кВ рез.)». Свидетельство об аттестации методики (метода) измерений № 013/RA.RU.311984-2018 от 08.04.2019 г. Методика измерений аттестована АО «РИТЭК-СОЮЗ», г. Краснодар, аттестат аккредитации № RA.RU.311984-2018.

Нормативные документы, устанавливающие требования к АИИС КУЭ

ГОСТ 22261-94 Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия

ГОСТ Р 8.596-2002 ГСИ. 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 (факс): (495) 710-93-33/ (495) 710-96-55

Заявитель

Общество с ограниченной ответственностью СК «ЭнергоПрогресс»
(ООО СК «ЭнергоПрогресс»)
ИНН 0506010116
Адрес: 368930, Республика Дагестан, Гумбетовский район, с. Мехельта
Телефон (факс): (87272) 51-70-74

Испытательный центр

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации метрологии и испытаний в Ставропольском крае»
(ФБУ «Ставропольский ЦСМ»)
Адрес: 355035, г. Ставрополь, ул. Доваторцев, 7-А
Телефон: (8652) 35-76-19, 95-61-94
Аттестат аккредитации ФБУ «Ставропольский ЦСМ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.311537 от 19.02.2016 г.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

А.В. Кулешов

М.п. « ____ » _____ 2020 г.