

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии АИИС КУЭ ЕНЭС ПС 220 кВ Погорелово (расширение РУ-110 кВ)

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии АИИС КУЭ ЕНЭС ПС 220 кВ Погорелово (расширение РУ-110 кВ) (далее АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электрической энергии, сбора, обработки, хранения и передачи полученной информации.

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

Описание средства измерений

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

Измерительный канал (ИК) АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

- первый уровень – измерительно-информационные комплексы точек измерения (ИИК ТИ), включающий в себя измерительные трансформаторы тока (ТТ), измерительные трансформаторы напряжения (ТН), счетчик активной и реактивной электрической энергии, вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных;

- второй уровень – информационно-вычислительный комплекс электроустановки (ИВКЭ), включающий в себя устройство сбора и передачи данных (УСПД), систему обеспечения единого времени (СОЕВ), технические средства приема-передачи данных, каналы связи для обеспечения информационного взаимодействия между уровнями системы, а также коммутационное оборудование;

- третий уровень - измерительно-вычислительный комплекс (ИВК).

Уровень ИВК обеспечивает выполнение следующих функций:

- синхронизацию шкалы времени ИВК;
- сбор информации (результаты измерений, журнал событий);
- обработку данных и их архивирование;
- хранение информации в базе данных Центра сбора и обработки данных (ЦСОД) ПАО «ФСК ЕЭС» не менее 3,5 лет;
- доступ к информации и её передачу в организации-участники оптового рынка электроэнергии и мощности (ОРЭМ).

ИВК включает в себя: сервер коммутационный, сервер архивов и сервер баз данных; устройство синхронизации системного времени; автоматизированные рабочие места (АРМ) на базе персонального компьютера (ПК); каналообразующую аппаратуру; средства связи и передачи данных.

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

С выхода счетчика цифровой сигнал при помощи технических средств приема-передачи данных поступает на входы УСПД, где производится сбор и хранение результатов измерений. Далее информация поступает на ИВК ЦСОД АИИС КУЭ.

УСПД автоматически проводит сбор результатов измерений и состояния средств измерений со счетчика 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 (ЕНЭС) «Метроскоп» автоматически опрашивает УСПД ИВКЭ. Опрос УСПД выполняется с помощью выделенного канала единой цифровой сети связи энергетики (основной канал связи). При отказе основного канала связи опрос УСПД осуществляется по резервному цифровому 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 АИИС КУЭ ЕНЭС «Метроскоп». В сервере БД ИВК АИИС КУЭ ЕНЭС «Метроскоп» информация о результатах измерений приращений потребленной электрической энергии автоматически формируется в архивы и сохраняется на глубину не менее 3,5 лет по каждому параметру. Сформированные архивные файлы автоматически сохраняются на «жестком» диске.

Один раз в сутки коммуникационный сервер ИВК АИИС КУЭ ЕНЭС «Метроскоп» автоматически формирует файл отчета с результатами измерений в формате XML и передает его в программно-аппаратный комплекс АО «АТС» и в АО «СО ЕЭС».

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

Для обеспечения единого времени в АИИС КУЭ в состав ИВКЭ входит устройство синхронизации системного времени (УССВ) на базе GPS-приемника. УССВ осуществляет прием сигналов точного времени и синхронизацию времени в УСПД.

Контроль меток времени в счетчике АИИС КУЭ осуществляется УСПД каждые 30 мин. Синхронизация (коррекция) времени в счетчике ИК производится при расхождении времени внутренних таймеров счетчика и УСПД на значение более 2 с.

Состав 1-го и 2-го уровней ИК АИИС КУЭ приведен в таблице 1.

Таблица 1 - Состав 1-го и 2-го уровней ИК АИИС КУЭ

Номер ИК	Диспетчерское наименование точки учета	Состав и характеристики СИ, входящих в состав ИК (тип, коэффициент, класс точности, № в реестре СИ ФИФ ОЕИ)			
		1 уровень - ИИК			2 уровень
		ТТ	ТН	Счетчик	ИВКЭ
1	2	3	4	5	6
1	Ввод 110 кВ АТ-2	ТВ-ЭК 110М1 УХЛ2 (3 шт.) Ктт=1000/5 КТ=0,2S Рег. №56255-14	НКФ-110-57 (3 шт.) Ктн=110000/√3/ 100/√3 КТ=0,5 Рег. №26452-04	A1802RALQ- P4GB-DW-4 КТ=0,2S/0,5 Рег. №31857-11	УСПД ЭКОМ-3000 Рег. №17049-14

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:

- параметрирования;
- пропадания напряжения;
- коррекции шкалы времени.

Защищенность применяемых компонентов:

- предусмотрена механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:
 - выводов измерительных трансформаторов тока;
 - промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
 - счётчика электроэнергии;
 - испытательной коробки;
 - УСПД.
- наличие защиты на программном уровне:
 - пароль на счетчике электроэнергии;
 - пароль на УСПД;
 - пароли на сервере, предусматривающие разграничение прав доступа к измерительным данным для различных групп пользователей.

Возможность коррекции времени в:

- счетчике электроэнергии (функция автоматизирована);
- УСПД (функция автоматизирована).

Пломбирование АИИС КУЭ проводится путем пломбирования клеммных соединений электрических цепей трансформаторов тока и напряжения, пломбирования клеммных соединений счетчиков электроэнергии; пломбирования клеммных соединений линии передачи информации по интерфейсу RS-485; пломбирования клеммных соединений ИВКЭ; пломбирования корпуса компьютера АРМ.

Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется специализированное программное обеспечение - Автоматизированная информационно-измерительная система коммерческого учета электроэнергии ЕНЭС «Метроскоп» (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 2.

Таблица 2 - Идентификационные данные ПО, установленного в ИВК АИИС КУЭ

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	СПО АИИС КУЭ ЕНЭС «Метроскоп»
Номер версии (идентификационный номер ПО)	1.00
Цифровой идентификатор ПО (по MD5)	D233ED6393702747769A45DE8E67B57E
Другие идентификационные данные (если имеются)	DataSetServer.exe, DataSetServer_USPD.exe
Примечания	
1 Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения – MD5.	
2 Хэш сумма берется от склейки файлов DataSetServer.exe, DataSetServer_USPD.exe.	

СПО АИИС КУЭ ЕНЭС «Метроскоп» не влияет на метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ, указанные в таблице 3.

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

Метрологические и технические характеристики

Метрологические характеристики АИИС КУЭ приведены в таблице 3.

Основные технические характеристики приведены в таблице 4.

Таблица 3 – Метрологические характеристики АИИС КУЭ

Наименование характеристики	Значение							
1	2							
Границы допускаемой относительной погрешности измерения при доверительной вероятности 0,95, %	Номер ИК	Значение силы тока	Активная электрическая энергия и средняя мощность					
			В нормальных условиях эксплуатации		В рабочих условиях эксплуатации			
			cosφ=1,0	cosφ=0,5	cosφ=1,0	cosφ=0,5		
	1 (ТТ 0,2S; ТН 0,5; Сч 0,2S)		Значение силы тока	$I_{1(2)} \leq I_{изм} < I_{5\%}$	±1,1	±2,3	±1,3	±2,4
				$I_{5\%} \leq I_{изм} < I_{10\%}$	±0,8	±1,7	±1,0	±1,8
				$I_{10\%} \leq I_{изм} < I_{20\%}$	±0,7	±1,5	±0,9	±1,7
				$I_{20\%} \leq I_{изм} \leq I_{120\%}$	±0,7	±1,4	±0,9	±1,6
	Номер ИК	Значение силы тока	Реактивная электрическая энергия и средняя мощность					
			В нормальных условиях эксплуатации		В рабочих условиях эксплуатации			
			sinφ=0,866	sinφ=0,6	sinφ=0,866	sinφ=0,6		
	1 (ТТ 0,2S; ТН 0,5; Сч 0,5)		Значение силы тока	$I_{1(2)} \leq I_{изм} < I_{5\%}$	±1,7	±2,2	±2,1	±2,6
				$I_{5\%} \leq I_{изм} < I_{10\%}$	±1,4	±1,7	±1,6	±2,2
				$I_{10\%} \leq I_{изм} < I_{20\%}$	±1,0	±1,4	±1,6	±2,0
				$I_{20\%} \leq I_{изм} \leq I_{120\%}$	±1,0	±1,3	±1,6	±1,9
Нормальные условия эксплуатации								
Температура окружающего воздуха (для ТТ), °С	от +15 до +35							
Температура окружающего воздуха (для ТН), °С	от +10 до +35							
Температура окружающего воздуха (для счетчика), °С	от +21 до +25							

Продолжение таблицы 3

1		2
Температура окружающего воздуха (для УСПД), °С		от +15 до +25
Относительная влажность воздуха, %		от 65 до 75
Атмосферное давление, мм.рт.ст.		от 720 до 780
Напряжение питающей сети, В		от 215,6 до 224,4
Частота питающей сети, Гц		от 49,5 до 50,5
Параметры сети	диапазон напряжения	(от 0,99 до 1,01)U _н
	диапазон силы тока	(от 1,0 до 1,2)I _н
	коэффициент мощности	cosφ (sinφ)-0,87 (0,5)
	частота, Гц	от 49,5 до 50,5
<p>Примечания</p> <p>1 U_н – номинальное значение напряжения.</p> <p>2 I_н – номинальное значение силы тока.</p> <p>3 I_{изм} – значение измеряемой силы тока.</p> <p>4 I₁₍₂₎ %, I₅ %, I₁₀ %, I₂₀ %, I₁₂₀ % - значения силы тока, составляющие соответственно 1(2) %, 5 %, 10 %, 20 %, 120 % от I_н.</p>		

Таблица 4 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики		Значение
Рабочие условия эксплуатации		
Температура окружающего воздуха (для ТТ и ТН), °С		от –30 до +35
Температура окружающего воздуха (для счетчиков), °С		от +15 до +35
Температура окружающего воздуха (для УСПД), °С		от +15 до +30
Относительная влажность воздуха (для ТТ,ТН и УСПД), %		от 65 до 75
Относительная влажность воздуха (для счетчиков), %		от 40 до 60
Магнитная индукция внешнего происхождения (для счетчиков), мТл, не более		0,5
Атмосферное давление, мм.рт.ст.		от 720 до 780
Напряжение питающей сети, В		от 210 до 230
Частота питающей сети, Гц		от 49 до 51
Параметры сети (для ТТ и ТН)	диапазон первичного напряжения	(от 0,9 до 1,1)U _н
	диапазон силы первичного тока	(от 0,01 до 1,2)I _н
	диапазон коэффициента мощности	от 0,5 до 1,0 (от 0,6 до 0,87)
	частота, Гц	от 49,5 до 50,5

Продолжение таблицы 4

Наименование характеристики		Значение
Параметры сети (для счетчиков)	диапазон вторичного напряжения	(от 0,9 до 1,1)U _н
	диапазон силы вторичного тока	(от 0,01 до 1,2)I _н
	диапазон коэффициента мощности	от 0,5 до 1,0 (от 0,6 до 0,87)
	частота, Гц	от 49,5 до 50,5
Примечания		
1 U _н – номинальное значение напряжения.		
2 I _н – номинальное значение тока.		

Параметры надежности применяемых в АИИС КУЭ измерительных компонентов:

- трансформатор тока ТВ-ЭК 110М1 УХЛ2- среднее время наработки на отказ не менее 400000 часов;
- трансформатор напряжения НКФ-110-57 - среднее время наработки на отказ не менее 400 000 часов;
- счетчик электрической энергии «Альфа 1800» – среднее время наработки на отказ не менее 120000 часов;
- УСПД (ЭКОМ-3000) – среднее время наработки на отказ не менее 100000 часов, среднее время восстановления работоспособности 1 час.

Глубина хранения информации:

- счетчик электроэнергии – тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях не менее 35 суток; при отключении питания – не менее 5 лет;
- ИВКЭ – суточные данные о тридцатиминутных приращениях электропотребления по каждому каналу и электропотребление за месяц по каждому каналу – не менее 35 суток; при отключении питания – не менее 5 лет;
- ИВК – суточные данные о тридцатиминутных приращениях электропотребления по каждому каналу и электропотребление за месяц по каждому каналу – не менее 3,5 лет.

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист формуляра АИИС КУЭ типографическим способом.

Комплектность средства измерений

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 5.

Таблица 5 – Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Обозначение	Количество, шт.
Трансформаторы тока	ТВ-ЭК 110М1 УХЛ2	3
Трансформаторы напряжения	НКФ-110-57	3
Счетчики электрической энергии трехфазные многофункциональные	A1802RALQ-P4GB-DW-4	1
Шкаф УСПД в составе:		1
Устройство сбора и передачи данных	ЭКОМ-3000	1
Блок питания УСПД ЭКОМ		2
Блок бесперебойного питания шкафа УСПД		1
Шкаф технологического коммутационного устройства (ТКУ) №1 в составе:		1
Шлюз E-422		2
Адаптер беспроводного Ethernet AWK 1100		1
Сетевой коммутатор 5 портов (HUB)		1

Продолжение таблицы 5

Наименование	Обозначение	Количество, шт.
Блок бесперебойного питания шкафа ТКУ		1
Блок питания шкафа ТКУ		1
Оптический преобразователь		1
Шкаф центрального коммутационного устройства (ЦКУ) в составе:		1
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
Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ЕНЭС ПС 220 кВ Погорелово (расширение РУ-110 кВ). Формуляр. ЕМНК.466454.030-313.01ФО		1
Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ЕНЭС ПС 220 кВ Погорелово (расширение РУ-110 кВ). Руководство по эксплуатации. ЕМНК.466454.030-313.01РЭ		1
Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии АИИС КУЭ ЕНЭС ПС 220 кВ Погорелово (расширение РУ-110 кВ). Методика поверки. МГЕА.410179.001МП		1

Поверка

осуществляется по документу МГЕА.410179.001МП «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии АИИС КУЭ ЕНЭС ПС 220 кВ Погорелово (расширение РУ-110 кВ). Методика поверки», утвержденному ФБУ «Краснодарский ЦСМ» 20.06.2017 г.

Основные средства поверки:

Мультиметр Ресурс-ПЭ (33750-07);

Радиочасы РЧ-011(35682-07).

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 учета электрической энергии АИИС КУЭ ЕНЭС ПС 220 кВ Погорелово (расширение РУ-110 кВ)». Свидетельство об аттестации методики (метода) измерений № 001/RA.RU.311984-2017 от 03.02.2017г.

Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электрической энергии АИИС КУЭ ЕНЭС ПС 220 кВ Погорелово (расширение РУ-110 кВ)

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

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

ГОСТ 34.601-90 Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Стадии создания

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 НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ «ОМЕГА» (ООО НПП «ОМЕГА»)

ИНН 2312202260

Адрес: 350080, г. Краснодар, ул. Тюляева, 2, к. 1, оф. 518

Телефон (факс): (861) 229-71-07

Испытательный центр

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации метрологии и испытаний в Краснодарском крае»

Адрес: Россия, 350040, г. Краснодар, ул. Айвазовского, д. 104а

Телефон (факс): (861)233-76-50, ((861)233-85-86)

Аттестат аккредитации ФБУ «Краснодарский ЦСМ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.311581 от 16.03.2016 г.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п.

«_____» _____ 2017 г.