

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «10» июня 2021 г. № 1003

Регистрационный № 69799-17

Лист № 1
Всего листов 9

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

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

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ПС 220 кВ Мираж (далее по тексту – АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электроэнергии, сбора, обработки, хранения и передачи полученной информации.

Описание средства измерений

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

Измерительные каналы (далее по тексту – ИК) АИИС КУЭ включают в себя следующие уровни:

Первый уровень – измерительно-информационные комплексы (далее по тексту – ИИК), которые включают в себя измерительные трансформаторы тока (далее по тексту – ТТ), измерительные трансформаторы напряжения (далее по тексту – ТН), счетчики активной и реактивной электроэнергии (далее по тексту – счетчики), вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных. Метрологические и технические характеристики измерительных компонентов АИИС КУЭ приведены в таблицах 2, 3, 4.

Второй уровень – информационно-вычислительный комплекс электроустановки (далее по тексту – ИВКЭ), включающий в себя устройство сбора и передачи данных (далее по тексту – УСПД), систему обеспечения единого времени (далее по тексту – СОЕВ), технические средства приёма-передачи данных, каналы связи для обеспечения информационного воздействия между уровнями системы, коммутационное оборудование.

Третий уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК) АИИС КУЭ единой национальной (общероссийской) электрической сети (далее по тексту – ЕНЭС) (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 59086-14), включающий центры сбора и обработки данных (ЦСОД), автоматизированные рабочие места (АРМ), каналообразующую аппаратуру, устройство синхронизации системного времени (далее – УССВ), средства связи и приема-передачи данных, специализированное программное обеспечение (далее по тексту – СПО) АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп).

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 трансформируются измерительными трансформаторами в аналоговые унифицированные сигналы, которые по проводным линиям связи поступают на соответствующие входы электронного счетчика электроэнергии. 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 и полной мощности, которые усредняются за период 0,02 с. На основании средних значений мощности измеряются приращения электроэнергии за интервал времени 30 мин.

Цифровой сигнал с выходов счетчиков при помощи технических средств приёма-передачи данных поступает на входы УСПД, где производится сбор и хранение результатов измерений. Далее информация поступает на ИВК Центра сбора данных АИИС КУЭ.

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

Коммуникационный сервер опроса ИВК АИИС КУЭ ЕНЭС автоматически опрашивает УСПД ИВКЭ. 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 (далее – БД) сервера ИВК АИИС КУЭ ЕНЭС. В сервере БД ИВК АИИС КУЭ ЕНЭС информация о результатах измерений приращений потребленной электрической энергии автоматически формируется в архивы и сохраняется по каждому параметру. Сформированные архивные файлы автоматически сохраняются на «жестком» диске.

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

АИИС КУЭ имеет систему обеспечения единого времени (СОЕВ), которая охватывает уровень ИИК, ИВКЭ и ИВК. В состав ИВК входит УССВ. УССВ обеспечивает автоматическую непрерывную синхронизацию часов сервера сбора ИВК от источника точного времени, который синхронизирован с национальной шкалой координированного времени UTC (SU). Сервер ИВК АИИС КУЭ ЕНЭС обеспечивает автоматическую коррекцию часов УСПД. Коррекция часов УСПД проводится при расхождении часов УСПД и времени сервера ИВК АИИС КУЭ ЕНЭС более чем ± 1 с, с интервалом проверки текущего времени не более 60 мин.

В процессе сбора информации со счетчиков с периодичностью один раз в 30 минут УСПД автоматически выполняет проверку текущего времени в счетчиках электрической энергии, и, в случае расхождения более чем ± 1 с, автоматически выполняет синхронизацию текущего времени в счетчиках электрической энергии.

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

Журналы событий сервера БД 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 на АИИС КУЭ не предусмотрено.

Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется СПО АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп). СПО АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп) обеспечивает защиту программного обеспечения и измерительной информации паролями в соответствии с правами доступа. Средством защиты данных при передаче является кодирование данных, обеспечиваемое программными средствами 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.

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование СПО	СПО АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп)
Номер версии (идентификационный номер) СПО	не ниже 1.0.0.4.
Цифровой идентификатор СПО	26B5C91CC43C05945AF7A39C9EBFD218
Другие идентификационные данные (если имеются)	DataSet.exe, DataSet_USPD.exe
Примечание – Алгоритм вычисления цифрового идентификатора СПО – MD5	

СПО АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп) не влияет на метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ, указанные в таблице 2.

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

Метрологические и технические характеристики

Состав первого и второго уровня ИК АИИС КУЭ приведен в таблице 2.

Метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ приведены в таблице 3.

Таблица 2 – Состав первого и второго уровней ИК АИИС КУЭ

№ ИК	Наименование ИК	Состав первого и второго уровней АИИС КУЭ			
		ТТ	ТН	Счетчик	УСПД
1	2	3	4	5	6
1	ВЛ 220 кВ Нижевартовская ГРЭС-Мираж	ТГФМ-220 кл.т 0,2S К _{ТТ} = 1000/5 Рег. № 52260-12 ф. А, В, С	НДКМ кл.т 0,2 К _{ТН} = (220000/√3)/(100/√3) Рег. № 60542-15 ф. А, В, С	Альфа А1800 кл.т 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11	ЭКОМ-3000 Рег. № 17049-14
2	ОВ-220 кВ	ТГФМ-220 кл.т 0,2S К _{ТТ} = 1000/5 Рег. № 52260-12 ф. А, В, С	НДКМ кл.т 0,2 К _{ТН} = (220000/√3)/(100/√3) Рег. № 60542-15 ф. А, В, С	Альфа А1800 кл.т 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
3	ВЛ 110 кВ Мираж-Лесная	ТГФМ-110 кл.т 0,2S К _{ТТ} = 300/5 Рег. № 52261-12 ф. А, В, С	НКФ110-83ХЛ1 кл.т 0,5 К _{ТН} = (110000/√3)/(100/√3) Рег. № 1188-84 ф. А, В, С	Альфа А1800 кл.т 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11	ЭКОМ-3000 Рег. № 17049-14
4	ВЛ 110 кВ Мираж-Вах	ТГФМ-110 П* кл.т 0,5 К _{ТТ} = 600/5 Рег. № 36672-08 ф. А, В, С	НКФ110-83ХЛ1 кл.т 0,5 К _{ТН} = (110000/√3)/(100/√3) Рег. № 1188-84 ф. А, В, С	Альфа А1800 кл.т 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11	
5	ВЛ 110 кВ Мираж-Кольцевая I цепь	ТГФМ-110 кл.т 0,2S К _{ТТ} = 300/5 Рег. № 52261-12 ф. А, В, С	НКФ110-83ХЛ1 кл.т 0,5 К _{ТН} = (110000/√3)/(100/√3) Рег. № 1188-84 ф. А, В, С	Альфа А1800 кл.т 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11	
6	ВЛ 110 кВ Мираж-Кольцевая II цепь	ТГФМ-110 кл.т 0,2S К _{ТТ} = 300/5 Рег. № 52261-12 ф. А, В, С	НКФ110-83ХЛ1 кл.т 0,5 К _{ТН} = (110000/√3)/(100/√3) Рег. № 1188-84 ф. А, В, С	Альфа А1800 кл.т 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11	
7	ВЛ 110 кВ Космос-Мираж I цепь	ТГФМ-110 кл.т 0,2S К _{ТТ} = 300/5 Рег. № 52261-12 ф. А, В, С	НКФ110-83ХЛ1 кл.т 0,5 К _{ТН} = (110000/√3)/(100/√3) Рег. № 1188-84 ф. А, В, С	Альфа А1800 кл.т 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11	
8	ВЛ 110 кВ Космос-Мираж II цепь	ТГФМ-110 кл.т 0,2S К _{ТТ} = 300/5 Рег. № 52261-12 ф. А, В, С	НКФ110-83ХЛ1 кл.т 0,5 К _{ТН} = (110000/√3)/(100/√3) Рег. № 1188-84 ф. А, В, С	Альфа А1800 кл.т 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
9	ВЛ 110 кВ Космос-Мираж III цепь	ТГФМ-110 кл.т 0,2S К _{ТТ} = 300/5 Рег. № 52261-12 ф. А, В, С	НКФ110-83ХЛ1 кл.т 0,5 К _{ТН} = (110000/√3)/(100/√3) Рег. № 1188-84 ф. А, В, С	Альфа А1800 кл.т 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11	ЭКОМ-3000 Рег. № 17049-14
10	ВЛ 110 кВ Мираж-Медвежья	ТГФМ-110 II* кл.т 0,2S К _{ТТ} = 600/5 Рег. № 36672-08 ф. А, В, С	НКФ110-83ХЛ1 кл.т 0,5 К _{ТН} = (110000/√3)/(100/√3) Рег. № 1188-84 ф. А, В, С	Альфа А1800 кл.т 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11	
11	ОВ-110 кВ	ТГФМ-110 кл.т 0,2S К _{ТТ} = 300/5 Рег. № 52261-12 ф. А, В, С	НКФ110-83ХЛ1 кл.т 0,5 К _{ТН} = (110000/√3)/(100/√3) Рег. № 1188-84 ф. А, В, С	Альфа А1800 кл.т 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11	
12	ВЛ 110 кВ Мираж - КНС 39 I цепь	TG145N кл.т 0,2S К _{ТТ} = 300/5 Рег. № 75894-19 ф. А, В, С	НКФ110-83ХЛ1 кл.т 0,5 К _{ТН} = (110000/√3)/(100/√3) Рег. № 1188-84 ф. А, В, С	Альфа А1800 кл.т 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11	
13	ВЛ 110 кВ Мираж - КНС-39 II цепь	TG145N кл.т 0,2S К _{ТТ} = 300/5 Рег. № 75894-19 ф. А, В, С	НКФ110-83ХЛ1 кл.т 0,5 К _{ТН} = (110000/√3)/(100/√3) Рег. № 1188-84 ф. А, В, С	Альфа А1800 кл.т 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11	
Примечания 1 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 не претендует на улучшение указанных в таблице 3 метрологических характеристик. 2 Допускается замена УСПД на аналогичные утвержденных 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.					

Таблица 3 – Основные метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ

Номера ИК	Вид электроэнергии	Границы интервала основной относительной погрешности измерений, ($\pm\delta$), %, при доверительной вероятности $P=0,95$	Границы интервала относительной погрешности измерений, ($\pm\delta$), %, в рабочих условиях, при доверительной вероятности $P=0,95$
1; 2	Активная	0,6	1,5
	Реактивная	1,3	2,4
3, 5-13	Активная	0,8	1,6
	Реактивная	1,8	2,6
4	Активная	1,1	3,0
	Реактивная	2,7	4,7
Погрешность СОЕВ АИИС КУЭ не превышает ± 5 с.			
Примечания 1 Характеристики погрешности ИК даны для измерений электроэнергии (получасовая). 2 Погрешность в рабочих условиях указана для температуры окружающего воздуха в месте расположения счетчиков электроэнергии для ИК №№ 1-13 от плюс 10 до плюс 30 °С.			

Основные технические характеристики ИК приведены в таблице 4.

Таблица 4 – Основные технические характеристики ИК АИИС КУЭ

Наименование характеристики	Значение
Количество измерительных каналов	13
Нормальные условия: параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - частота, Гц - коэффициент мощности $\cos\varphi$ - температура окружающей среды, °С	от 99 до 101 от 100 до 120 от 49,85 до 50,15 0,9 от +21 до +25
Условия эксплуатации: параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - коэффициент мощности, $\cos\varphi$ - частота, Гц диапазон рабочих температур окружающей среды, °С: - для ТТ и ТН - для счетчиков - для УСПД	от 90 до 110 от 2(5) до 120 от 0,5_{инд} до 0,8_{емк} от 49,6 до 50,4 от -40 до +50 от +10 до +30 от +10 до +30

Продолжение таблицы 4

1	2
Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов: Счетчики: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее: для счетчика Альфа А1800 - среднее время восстановления работоспособности, ч УСПД: - среднее время наработки на отказ не менее, ч для УСПД ЭКОМ-3000 - среднее время восстановления работоспособности, ч Сервер: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч	120000 2 100000 2 70000 1
Глубина хранения информации Счетчики: - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сутки, не менее - при отключении питания, лет, не менее УСПД: - суточные данные о тридцатиминутных приращениях электропотребления по каждому каналу и электропотребление за месяц по каждому каналу, суток, не менее - сохранение информации при отключении питания, лет, не менее Сервер: - хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений, лет, не менее	114 45 45 10 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 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 УСПД:
 - параметрирования;
 - пропадания напряжения;
 - коррекции времени в счетчике и УСПД;
 - пропадание и восстановление связи со счетчиком.

Защищённость применяемых компонентов:

- наличие механической защиты от несанкционированного доступа и пломбирование:
 - счётчиков электроэнергии;
 - промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
 - испытательной коробки;

- УСПД;
- сервера;
- наличие защиты на программном уровне:
 - пароль на счётчиках электроэнергии;
 - пароль на УСПД;
 - пароли на сервере, предусматривающие разграничение прав доступа к измерительным данным для различных групп пользователей.
- Возможность коррекции времени в:
 - счётчиках электроэнергии (функция автоматизирована);
 - УСПД (функция автоматизирована);
 - ИВК (функция автоматизирована).
- Возможность сбора информации:
 - о результатах измерений (функция автоматизирована).
- Цикличность:
 - измерений 30 мин (функция автоматизирована);
 - сбора 30 мин (функция автоматизирована).

Знак утверждения типа

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

Комплектность средства измерений

В комплект поставки АИИС КУЭ входит техническая документация на АИИС КУЭ и на комплектующие средства измерений.

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 5.

Таблица 5 – Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Тип/обозначение	Количество шт./экз.
Трансформатор тока	ТГФМ-220	6
Трансформатор тока	ТГФМ-110	21
Трансформатор тока	ТГФМ-110 II*	6
Трансформатор тока	TG145N	6
Трансформатор тока	НДКМ	6
Трансформатор напряжения	НКФ110-83ХЛ1	6
Счётчик электрической энергии многофункциональный	Альфа А1800	13
Устройство сбора и передачи данных	ЭКОМ-3000	1
Информационно-вычислительный комплекс	АИИС КУЭ ЕНЭС	1
Специализированное программное обеспечение	СПО АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп)	1
Методика поверки	РТ-МП-4752-500-2017	1
Паспорт-формуляр	П2200754-203118-79 ПС-ФО	1

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «Методика измерений электрической энергии и мощности с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ПС 220 кВ Мираж», аттестованном ООО «Спецэнергопроект», аттестат об аккредитации № RA.RU.312236 от 20.07.2017 г.

Нормативные документы, устанавливающие требования к АИИС КУЭ

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