

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «03» июня 2021 г. № 945

Регистрационный № 67781-17

Лист № 1
Всего листов 8

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ЕНЭС ПС 220 кВ НПС-18

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ЕНЭС ПС 220 кВ НПС-18 (далее – 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 (ИК) АИИС КУЭ включают в себя следующие уровни:

Первый уровень – измерительно-информационные комплексы (ИИК), которые включают в себя трансформаторы тока (ТТ), трансформаторы напряжения (ТН) и счетчики активной и реактивной электроэнергии (счетчики), вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных. Метрологические и технические характеристики измерительных компонентов АИИС КУЭ приведены в таблицах 2 - 5.

Второй уровень – информационно-вычислительный комплекс электроустановки (ИВКУЭ), включающий в себя устройство сбора и передачи данных (УСПД), технические средства приема-передачи данных, каналы связи для обеспечения информационного взаимодействия между уровнями системы, коммутационное оборудование;

Третий уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК) АИИС КУЭ ЕНЭС (регистрационный номер 59086-14), включающий в себя центр сбора и обработки данных (ЦСОД), автоматизированные рабочие места персонала (АРМ), устройство синхронизации системного времени (УССВ), каналобразующую аппаратуру и специализированное программное обеспечение (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 (далее – 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 выходы счетчика электроэнергии, где производится измерение мгновенных и средних значений активной и реактивной мощности. На основании средних значений мощности измеряются приращения электроэнергии за интервал времени 30 мин.

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

Сервер сбора ИВК АИИС КУЭ 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.

Ежедневно оператор ИВК АИИС КУЭ ЕНЭС формирует файл отчета с результатами измерений, в формате XML и передает его в ПАК АО «АТС» и в АО «СО ЕЭС» и смежным субъектам ОРЭМ.

Полученные данные и результаты измерений могут использоваться для оперативного управления энергопотреблением на ПС 220 кВ НПС-18 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. В состав ИВК входит УССВ «Радиосервер точного времени РСТВ-01» (регистрационный номер 40586-12), которое обеспечивает автоматическую непрерывную синхронизацию часов сервера сбора ИВК с национальной шкалой координированного времени UTC (SU).

Сервер сбора обеспечивает автоматическую коррекцию часов УСПД. Коррекция часов УСПД проводится при расхождении часов УСПД и часов сервера сбора более чем на ± 1 с., с интервалом проверки текущего времени не более 60 мин.

С интервалом 1 раз в 30 мин 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.

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

Журналы событий сервера сбора 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), которое 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. 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).

Идентификационные данные СПО АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп), установленного в ИВК, указаны в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные СПО

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	DataServer.exe, DataServer_USPD.exe
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора СПО	MD5

СПО АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп) не влияет на метрологические характеристики измерительных каналов (далее – ИК) АИИС КУЭ, приведенные в таблицах 3,4.

Защита ПО обеспечивается применением электронной цифровой подписи, разграничением прав доступа, использованием ключевого носителя.

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

Метрологические и технические характеристики

Состав первого и второго уровней ИК АИИС КУЭ приведен в таблице 2.
Метрологические характеристики АИИС КУЭ приведены в таблицах 3,4.

Таблица 2 – Состав первого и второго уровней ИК АИИС КУЭ

Номер ИК	Наименование ИК	Состав первого и второго уровней АИИС КУЭ			
		ТТ	ТН	Счётчик	УСПД
1	2	3	4	5	6
1	ПС 220 кВ НПС - 18 ОРУ - 220 кВ, ВЛ - 220 кВ "Нерюнгринская ГРЭС - НПС - 18 №1"	SB 0,8 Кл. т. 0,2S Ктт 300/1 Рег. № 55006-13	DFK 245 Кл. т. 0,2 КТН 220000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Рег. № 52352-12	Альфа А1800 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 31857-06	RTU-327LV Рег.№ 41907-09
2	ПС 220 кВ НПС - 18 ОРУ - 220 кВ, ВЛ - 220 кВ "Нерюнгринская ГРЭС - НПС - 18 №2"	SB 0,8 Кл. т. 0,2S Ктт 300/1 Рег. № 55006-13	DFK 245 Кл. т. 0,2 КТН 220000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Рег. № 52352-12	Альфа А1800 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 31857-06	RTU-327LV Рег.№ 41907-09
3	ПС 220 кВ НПС - 18 ОРУ - 220 кВ, ВЛ 220 кВ НПС - 18 - Нижний Куранах с отпайкой на ПС НПС - 17 № 1	SB 0,8 Кл. т. 0,2S Ктт 300/1 Рег. № 55006-13	DFK 245 Кл. т. 0,2 КТН 220000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Рег. № 52352-12	Альфа А1800 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 31857-06	RTU-327LV Рег.№ 41907-09
4	ПС 220 кВ НПС - 18 ОРУ - 220 кВ, ВЛ 220 кВ НПС - 18 - Нижний Куранах с отпайкой на ПС НПС - 17 № 2	SB 0,8 Кл. т. 0,2S Ктт 300/1 Рег. № 55006-13	DFK 245 Кл. т. 0,2 КТН 220000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Рег. № 52352-12	Альфа А1800 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 31857-06	RTU-327LV Рег.№ 41907-09
5	ПС 220 кВ НПС - 18 ОРУ - 110 кВ, АТ-1 110 кВ	ТВ-ТМ-35 Кл. т. 0,2S Ктт 600/1 Рег. № 61552-15	ЗНОГ-110 Кл. т. 0,2 КТН 110000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Рег. № 61431-15	Альфа А1800 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 31857-20	RTU-327LV Рег.№ 41907-09
6	ПС 220 кВ НПС - 18 ОРУ - 110 кВ, АТ-2 110 кВ	ТВ-ТМ-35 Кл. т. 0,2S Ктт 600/1 Рег. № 61552-15	ЗНОГ-110 Кл. т. 0,2 КТН 110000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Рег. № 61431-15	Альфа А1800 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 31857-20	RTU-327LV Рег.№ 41907-09
7	ПС 220 кВ НПС - 18 ОРУ - 110 кВ, ВЛ 110 кВ НПС- 18 - КС-4 №1	ТВ-ТМ-35 Кл. т. 0,2S Ктт 300/1 Рег. № 61552-15	ЗНОГ-110 Кл. т. 0,2 КТН 110000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ Рег. № 61431-15	Альфа А1800 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 31857-20	RTU-327LV Рег.№ 41907-09

Продолжение таблицы 2.

1	2	3	4	5	6
8	ПС 220 кВ НПС - 18 ОРУ - 110 кВ, ВЛ 110 кВ НПС-18 - КС-4 №2	ТВ-ТМ-35 Кл. т. 0,2S Ктт 300/1 Рег. № 61552-15	ЗНОГ-110 Кл. т. 0,2 Ктн 110000/√3/100/√3 Рег. № 61431-15	Альфа А1800 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 31857-20	RTU-327LV Рег.№ 41907-09
9	ПС 220 кВ НПС - 18 ЗРУ - 10 кВ, 1 с.ш., яч. №11, Ф-11 Ввод НПС-18 №1	ТОЛ-СЭЩ-10 Кл. т. 0,5S Ктт 1500/1 Рег. № 32139-11	НАЛИ-СЭЩ-10 Кл. т. 0,5 Ктн 10000/√3/100/√3 Рег. № 38394-08	Альфа А1800 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 31857-06	RTU-327LV Рег.№ 41907-09
10	ПС 220 кВ НПС - 18 ЗРУ - 10 кВ, 2 с.ш., яч. №12, Ф-12 Ввод НПС-18 №2	ТОЛ-СЭЩ-10 Кл. т. 0,5S Ктт 1500/1 Рег. № 32139-11	НАЛИ-СЭЩ-10 Кл. т. 0,5 Ктн 10000/√3/100/√3 Рег. № 38394-08	Альфа А1800 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 31857-06	RTU-327LV Рег.№ 41907-09
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 АИИС КУЭ не претендует на улучшение указанных в таблицах 3,4 метрологических характеристик. 2 Допускается замена УСПД, радиосервера точного времени на аналогичные, утвержденных типов. 3 Замена оформляется техническим актом в установленном на Предприятии-владельце АИИС КУЭ порядке, вносятся изменения в эксплуатационные документы. Технический акт хранится совместно с описанием типа, как его неотъемлемая часть.					

Таблица 3 - Метрологические характеристики ИК (активная энергия)

Номер ИК	Диапазон значений силы тока	Метрологические характеристики ИК					
		Основная относительная погрешность ИК ($\pm\delta$), %			Относительная погрешность ИК в рабочих условиях эксплуатации ($\pm\delta$), %		
		$\cos \varphi = 1,0$	$\cos \varphi = 0,8$	$\cos \varphi = 0,5$	$\cos \varphi = 1,0$	$\cos \varphi = 0,8$	$\cos \varphi = 0,5$
1	2	3	4	5	6	7	8
1 - 8 (ТТ 0,2S; ТН 0,2; Сч 0,2S)	0,01(0,02)I _{н1} ≤ I ₁ < 0,05I _{н1}	1,0	1,1	1,8	1,2	1,3	1,9
	0,05I _{н1} ≤ I ₁ < 0,2I _{н1}	0,6	0,8	1,3	0,8	1,0	1,4
	0,2I _{н1} ≤ I ₁ < I _{н1}	0,5	0,6	0,9	0,8	0,9	1,2
	I _{н1} ≤ I ₁ ≤ 1,2I _{н1}	0,5	0,6	0,9	0,8	0,9	1,2
9, 10 (ТТ 0,5S; ТН 0,5; Сч 0,2S)	0,01(0,02)I _{н1} ≤ I ₁ < 0,05I _{н1}	1,8	2,5	4,8	1,9	2,6	4,8
	0,05I _{н1} ≤ I ₁ < 0,2I _{н1}	1,1	1,6	3,0	1,2	1,7	3,0
	0,2I _{н1} ≤ I ₁ < I _{н1}	0,9	1,2	2,2	1,0	1,4	2,3
	I _{н1} ≤ I ₁ ≤ 1,2I _{н1}	0,9	1,2	2,2	1,0	1,4	2,3

Таблица 4 - Метрологические характеристики ИК (реактивная энергия)

Номер ИК	Диапазон значений силы тока	Метрологические характеристики ИК			
		Основная относительная погрешность ИК ($\pm\delta$), %		Относительная погрешность ИК в рабочих условиях эксплуатации ($\pm\delta$), %	
		$\cos \varphi = 0,8$ ($\sin \varphi = 0,6$)	$\cos \varphi = 0,5$ ($\sin \varphi = 0,87$)	$\cos \varphi = 0,8$ ($\sin \varphi = 0,6$)	$\cos \varphi = 0,5$ ($\sin \varphi = 0,87$)
1	2	3	4	5	6
1 - 8 (ТТ 0,2S; ТН 0,2; Сч 0,5)	$0,01(0,02)I_{H1} \leq I_1 < 0,05I_{H1}$	2,1	1,5	2,8	2,1
	$0,05I_{H1} \leq I_1 < 0,2I_{H1}$	1,3	1,0	1,7	1,4
	$0,2I_{H1} \leq I_1 < I_{H1}$	0,9	0,7	1,2	1,0
	$I_{H1} \leq I_1 \leq 1,2I_{H1}$	0,9	0,7	1,1	1,0
9, 10 (ТТ 0,5S; ТН 0,5; Сч 0,5)	$0,01(0,02)I_{H1} \leq I_1 < 0,05I_{H1}$	4,1	2,5	4,5	2,9
	$0,05I_{H1} \leq I_1 < 0,2I_{H1}$	2,5	1,6	2,7	1,8
	$0,2I_{H1} \leq I_1 < I_{H1}$	1,8	1,2	2,0	1,4
	$I_{H1} \leq I_1 \leq 1,2I_{H1}$	1,8	1,2	1,9	1,4

Примечания

1 Погрешность в рабочих условиях указана при температуре окружающего воздуха в месте расположения счетчиков электроэнергии от плюс 10 до плюс 30°С.

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

3 Пределы допускаемой погрешности СОЕВ АИИС КУЭ ± 5 с.

Таблица 5 – Основные технические характеристики ИК АИИС КУЭ

Наименование характеристики	Значение
1	2
Количество измерительных каналов	10
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 0,87 от +21 до +25
Условия эксплуатации: параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - коэффициент мощности - частота, Гц - температура окружающей среды для ТТ и ТН, °С - температура окружающей среды в месте расположения счетчиков, °С: - температура окружающей среды в месте расположения УСПД и сервера, °С	от 90 до 110 от 2 до 120 от 0,5 _{инд} до 0,8 _{смк} от 49,6 до 50,4 от -45 до +40 от +10 до +30 от +10 до +30

Продолжение таблицы 5

1	2
Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов: Счетчики: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее: - среднее время восстановления работоспособности, ч УСПД: - среднее время наработки на отказ не менее, ч - среднее время восстановления работоспособности, ч	120000 72 55000 2
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	45 30 45 5 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 счетчиков и УСПД фиксируются факты:
 - параметрирования;
 - пропадания напряжения;
 - коррекция шкалы времени.

Защищенность применяемых компонентов:

- наличие механической защиты от несанкционированного доступа и пломбирование:
 - счетчиков электроэнергии;
 - промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
 - испытательной коробки;
 - УСПД.
- наличие защиты на программном уровне:
 - пароль на счетчиках электроэнергии;
 - пароль на УСПД;
 - пароли на сервере, предусматривающие разграничение прав доступа к измерительным данным для различных групп пользователей.

Возможность коррекции шкалы времени в:

- счетчиках электроэнергии (функция автоматизирована);
- УСПД (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 6.

Таблица 6 – Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Тип/обозначение	Количество, шт./экз.
1	2	3
Трансформатор тока	SB 0,8	12
Трансформатор тока	ТВ-ТМ-35	12
Трансформатор тока	ТОЛ-СЭЩ-10	6
Трансформатор напряжения	ДФК 245	6
Трансформатор напряжения	ЗНОГ-110	6
Трансформатор напряжения	НАЛИ-СЭЩ-10	2
Счётчик электрической энергии многофункциональный	Альфа А1800	8
Устройство сбора и передачи данных	RTU-327LV	1
Устройство синхронизации системного времени	РСТВ-01	1
Программное обеспечение	СПО АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп)	1
Методика поверки	МП 206.1-121-2017	1
Паспорт-Формуляр	АУВП.411711.ФСК.011. 03.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 ЕНЭС ПС 220 кВ НПС-18», 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