

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

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

Назначение средства измерений

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

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

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

Третий уровень – информационно-вычислительный комплекс (далее – ИВК) АИИС КУЭ ЕНЭС (регистрационный номер 59086-14), включающий в себя центр сбора и обработки данных (далее – ЦСОД), автоматизированные рабочие места персонала (АРМ), радиосервер точного времени РСТВ-01 (регистрационный номер 40586-12), каналообразующую аппаратуру и специализированное программное обеспечение (далее – 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 Эльгауголь 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 радиосервер точного времени РСТВ-01, обеспечивающий автоматическую непрерывную синхронизацию часов сервера сбора от источника точного времени, который синхронизирован 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

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 таблице 3.

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 таблице 3.

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	ВЛ 110 кВ Эльгауголь - Промплощадка №1	СТИГ-110 Кл. т. 0,2S Ктт 400/1 Рег. № 42469-09	VDGW2-110X Кл. т. 0,2 Ктн 110000:√3/100:√3 Рег. № 42563-09	Альфа А1800 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11	RTU-325T Рег. № 44626-10
2	ВЛ 110 кВ Эльгауголь - Промплощадка №2	СТИГ-110 Кл. т. 0,2S Ктт 400/1 Рег. № 42469-09	VDGW2-110X Кл. т. 0,2 Ктн 110000:√3/100:√3 Рег. № 42563-09	Альфа А1800 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11	
3	ВЛ 110 кВ Эльгауголь - Горная №1	СТИГ-110 Кл. т. 0,2S Ктт 400/1 Рег. № 42469-09	VDGW2-110X Кл. т. 0,2 Ктн 110000:√3/100:√3 Рег. № 42563-09	Альфа А1800 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11	
4	ВЛ 110 кВ Эльгауголь - Горная №2	СТИГ-110 Кл. т. 0,2S Ктт 400/1 Рег. № 42469-09	VDGW2-110X Кл. т. 0,2 Ктн 110000:√3/100:√3 Рег. № 42563-09	Альфа А1800 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11	
5	ЗРУ-35, яч. 7, КВЛ-35 кВ Эльгауголь - Ундыткан №1	ТОЛ-СЭЩ-35 Кл. т. 0,5S Ктт 200/1 Рег. № 40086-08	НАЛИ-СЭЩ-35 Кл. т. 0,5 Ктн 35000/100 Рег. № 46802-11	Альфа А1800 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11	
6	ЗРУ-35, яч. 8, КВЛ-35 кВ Эльгауголь - Ундыткан №2	ТОЛ-СЭЩ-35 Кл. т. 0,5S Ктт 200/1 Рег. № 40086-08	НАЛИ-СЭЩ-35 Кл. т. 0,5 Ктн 35000/100 Рег. № 46802-11	Альфа А1800 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11	
7	ЗРУ-35, яч. 15, КВЛ-35 кВ Эльгауголь - Вахтовый поселок №1	ТОЛ-СЭЩ-35 Кл. т. 0,5S Ктт 200/1 Рег. № 40086-08	НАЛИ-СЭЩ-35 Кл. т. 0,5 Ктн 35000/100 Рег. № 46802-11	Альфа А1800 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
8	ЗРУ-35, яч. 16, КВЛ-35 кВ Эльгауголь - Вахтовый поселок №2	ТОЛ-СЭЩ-35 Кл. т. 0,5S Ктт 200/1 Рег. № 40086-08	НАЛИ-СЭЩ-35 Кл. т. 0,5 Ктн 35000/100 Рег. № 46802-11	Альфа А1800 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11	RTU-325T Рег. № 44626-10
9	ЗРУ-35, яч. 11, ТСН-1 35 кВ	ТОЛ-СЭЩ-35 Кл. т. 0,5S Ктт 50/1 Рег. № 40086-08	НАЛИ-СЭЩ-35 Кл. т. 0,5 Ктн 35000/100 Рег. № 46802-11	Альфа А1800 Кл. т. 0,2S/0,5 Рег. № 31857-11	
10	ЗРУ-35, яч. 12, ТСН-2 35 кВ	ТОЛ-СЭЩ-35 Кл. т. 0,5S Ктт 50/1 Рег. № 40086-08	НАЛИ-СЭЩ-35 Кл. т. 0,5 Ктн 35000/100 Рег. № 46802-11	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 АИИС КУЭ не претендует на улучшение указанных в таблице 2 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 АИИС КУЭ

Номер ИК	cosφ	Границы интервала допускаемой относительной погрешности ИК при измерении активной электрической энергии в нормальных условиях (±δ), %, при доверительной вероятности, равной 0,95			
		δ _{1(2)%}	δ _{5%}	δ _{20%}	δ _{100%}
		I _{1(2)%} ≤ I _{изм} < I _{5%}	I _{5%} ≤ I _{изм} < I _{20%}	I _{20%} ≤ I _{изм} < I _{100%}	I _{100%} ≤ I _{изм} < I _{120%}
1, 2, 3, 4 (Счетчик 0,2S; ТТ 0,2S; ТН 0,2)	1,0	1,1	0,6	0,5	0,5
	0,9	1,2	0,7	0,6	0,6
	0,87	1,2	0,7	0,6	0,6
	0,8	1,3	0,8	0,7	0,7
	0,5	2,1	1,3	1,0	1,0
5, 6, 7, 8, 9, 10 (Счетчик 0,2S; ТТ 0,5S; ТН 0,5)	1,0	1,9	1,1	0,9	0,9
	0,9	2,4	1,4	1,1	1,1
	0,87	2,5	1,4	1,1	1,1
	0,8	2,9	1,7	1,3	1,3
	0,5	5,5	3,0	2,2	2,2

Продолжение таблицы 3

Номер ИК	cosφ	Границы интервала допускаемой относительной погрешности ИК при измерении реактивной электрической энергии в нормальных условиях (±δ), %, при доверительной вероятности, равной 0,95			
		δ _{1(2)%}	δ _{5 %}	δ _{20 %}	δ _{100 %}
		I _{1(2)%} ≤ I _{изм} < I _{5 %}	I _{5 %} ≤ I _{изм} < I _{20 %}	I _{20%} ≤ I _{изм} < I _{100%}	I _{100%} ≤ I _{изм} < I _{120%}
1, 2, 3, 4 (Счетчик 0,5; ТТ 0,2S; ТН 0,2)	0,9	2,6	1,8	1,3	1,3
	0,87	2,3	1,6	1,1	1,1
	0,8	2,0	1,4	1,0	1,0
	0,5	1,6	1,3	0,9	0,9
5, 6, 7, 8, 9, 10 (Счетчик 0,5; ТТ 0,5S; ТН 0,5)	0,9	6,5	3,6	2,7	2,7
	0,87	5,6	3,2	2,3	2,3
	0,8	4,5	2,6	1,9	1,9
	0,5	2,7	1,8	1,3	1,3
Номер ИК	cosφ	Границы интервала допускаемой относительной погрешности ИК при измерении активной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации (±δ), %, при доверительной вероятности, равной 0,95			
		δ _{1(2)%}	δ _{5 %}	δ _{20 %}	δ _{100 %}
		I _{1(2)%} ≤ I _{изм} < I _{5 %}	I _{5 %} ≤ I _{изм} < I _{20 %}	I _{20%} ≤ I _{изм} < I _{100%}	I _{100%} ≤ I _{изм} < I _{120%}
1, 2, 3, 4 (Счетчик 0,2S; ТТ 0,2S; ТН 0,2)	1,0	1,2	0,9	0,8	0,8
	0,9	1,3	1,0	0,9	0,9
	0,87	1,4	1,0	0,9	0,9
	0,8	1,5	1,0	0,9	0,9
	0,5	2,2	1,5	1,2	1,2
5, 6, 7, 8, 9, 10 (Счетчик 0,2S; ТТ 0,5S; ТН 0,5)	1,0	2,0	1,3	1,1	1,1
	0,9	2,4	1,5	1,2	1,2
	0,87	2,6	1,6	1,3	1,3
	0,8	3,0	1,8	1,4	1,4
	0,5	5,5	3,1	2,3	2,3
Номер ИК	cosφ	Границы интервала допускаемой относительной погрешности ИК при измерении реактивной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации (±δ), %, при доверительной вероятности, равной 0,95			
		δ _{1(2)%}	δ _{5 %}	δ _{20 %}	δ _{100 %}
		I _{1(2)%} ≤ I _{изм} < I _{5 %}	I _{5 %} ≤ I _{изм} < I _{20 %}	I _{20%} ≤ I _{изм} < I _{100%}	I _{100%} ≤ I _{изм} < I _{120%}
1, 2, 3, 4 (Счетчик 0,5; ТТ 0,2S; ТН 0,2)	0,9	3,0	2,3	2,0	2,0
	0,87	2,7	2,2	1,8	1,8
	0,8	2,4	2,0	1,7	1,7
	0,5	2,0	1,8	1,6	1,6
5, 6, 7, 8, 9, 10 (Счетчик 0,5; ТТ 0,5S; ТН 0,5)	0,9	6,6	3,9	3,0	3,0
	0,87	5,8	3,5	2,7	2,7
	0,8	4,7	2,9	2,4	2,4
	0,5	3,0	2,2	1,8	1,8
Пределы допускаемой погрешности СОЕВ, (±δ), с					5
Примечания					
1 Погрешность измерений δ _{1(2)%P} и δ _{1(2)%Q} для cosφ=1,0 нормируется от I _{1%} , погрешность измерений δ _{1(2)%P} и δ _{1(2)%Q} для cosφ<1,0 нормируется от I _{2%} .					
2 Характеристики погрешности ИК даны для измерения электроэнергии и средней мощности (получасовой).					

Основные технические характеристики ИК приведены в таблице 4.

Таблица 4 – Основные технические характеристики ИК АИИС КУЭ

Наименование характеристики	Значение
Количество измерительных каналов	10
Нормальные условия: параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - частота, Гц - коэффициент мощности $\cos\phi$ - 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 _{емк} от 49,6 до 50,4 от -45 до +40 от +10 до +30 от +10 до +30
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 5.

Таблица 5 – Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Тип/обозначение	Количество, шт./экз.
Трансформатор тока	СТІГ-110	12
Трансформатор тока	ТОЛ-СЭЩ-35	18
Трансформатор напряжения	VDGW2-110X	2
Трансформатор напряжения	НАЛИ-СЭЩ-35	2
Счётчик электрической энергии многофункциональный	Альфа А1800	10
Устройство сбора и передачи данных	RTU-325T	1
Радиосервер точного времени	PCTB-01	1
Программное обеспечение	СПО АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп)	1
Методика поверки	МП 028-2020	1
Паспорт-Формуляр	ЭСТ.422231.001.01 ФО	1

Поверка

осуществляется по документу МП 028-2020 «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ПС 220 кВ Эльгауголь. Методика поверки», утвержденному ООО «Спецэнергопроект» 08.05.2020 г.

Основные средства поверки:

- в соответствии с нормативными документами на средства измерений, входящие в состав АИИС КУЭ;

- блок коррекции времени ЭНКС-2, Рег. № 37328-15.

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых СИ с требуемой точностью.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке в виде наклейки со штрих – кодом и (или) оттиском клейма поверителя.

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 Эльгауголь», 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

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) 620-16-17

Заявитель

Общество с ограниченной ответственностью ООО «Энергостандарт»
(ООО «Энергостандарт»)

Адрес: 680014, г. Хабаровск, ул. Бикинская, д.16, оф. 36

Телефон: 7 (962) 500-81-51

Испытательный центр

Общество с ограниченной ответственностью «Спецэнергопроект»

(ООО «Спецэнергопроект»)

Адрес: 115419, г. Москва, ул. Орджоникидзе, д. 11, стр. 3, этаж 4, помещ. I, ком. 6, 7

Телефон: +7 (495) 410-28-81

E-mail: gd.spetcenergo@gmail.com

Аттестат аккредитации ООО «Спецэнергопроект» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.312429 от 30.01.2018 г.

Заместитель
Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

А.В. Кулешов

М.п.

« ____ » _____ 2020 г.