

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «05» августа 2021 г. № 1646

Регистрационный № 73150-18

Лист № 1
Всего листов 12

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии ЕНЭС ПС 220 кВ «Р-4»

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии ЕНЭС ПС 220 кВ «Р-4» (далее – АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электрической энергии, сбора, обработки, хранения и передачи полученной информации.

Описание средства измерений

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

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

Первый уровень – измерительно-информационные комплексы (далее – ИИК), которые включают в себя измерительные трансформаторы тока (далее – ТТ), измерительные трансформаторы напряжения (далее – ТН), счетчики активной и реактивной электрической энергии (далее – 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 – 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 единой национальной (общероссийской) электрической сети (далее – 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 – СПО) АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп).

АИИС КУЭ обеспечивает выполнение следующих функций:

- измерение 30-минутных приращений активной и реактивной электрической энергии и мощности и автоматический сбор привязанных к единому времени результатов измерений приращений электрической энергии с заданной дискретностью учета (30 мин);
- предоставление пользователям и эксплуатационному персоналу регламентированной информации в форме отображения, печатной форме, форме электронного документа (файла);
- ведение журналов событий ИИК, ИВКЭ, ИВК;

- контроль достоверности измерений на основе анализа пропуска данных и анализ журнала событий ИИК;
- формирование защищенного от несанкционированных изменений архива результатов измерений, с указанием времени проведения измерений и времени поступления данных в электронный архив, формирование архива технической и служебной информации;
- передача участникам оптового рынка электрической энергии и мощности (ОРЭМ) результатов измерений (1 раз в сутки);
- предоставление контрольного доступа к результатам измерений, данных о состоянии объектов и средств измерений со стороны участников ОРЭМ (1 раз в сутки);
- организация доступа к технической и служебной информации (1 раз в 30 мин);
- синхронизация времени в автоматическом режиме компонентов АИИС КУЭ с помощью системы обеспечения единого времени (далее – СОЕВ);
- автоматизированный (1 раз в сутки) контроль работоспособности программно-технических средств АИИС КУЭ;
- обеспечение защиты оборудования, программного обеспечения и данных от несанкционированного доступа на физическом и программном уровне (установка паролей и т.п.).

Первичные токи и напряжения преобразуются измерительными трансформаторами в аналоговые унифицированные сигналы, которые по измерительным линиям связи поступают на выходы счетчика электрической энергии, где производится измерение мгновенных и средних значений активной и реактивной мощности. На основании средних значений мощности измеряются приращения электрической энергии 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.

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 (ПАК) АО «АТС», АО «СО ЕЭС» и смежным субъектам ОРЭМ.

Полученные данные и результаты измерений могут использоваться для оперативного управления энергопотреблением на ПС 220 кВ «Р-4» 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 часами сервера ИВК более чем ± 1 с, с интервалом проверки текущего времени не более 60 мин.

В процессе сбора информации из счетчиков с периодичностью 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.

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

Нанесение знака поверки и заводского номера 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 электроэнергетики.

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 (если имеются)	DataSetServer.exe, DataSetServer_USPD.exe
Примечание – Алгоритм вычисления цифрового идентификатора СПО – MD5	

СПО АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп) не влияет на метрологические характеристики измерительных каналов (далее – ИК) АИИС КУЭ, указанные в таблицах 2, 3.

Уровень защиты СПО АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп) от непреднамеренных и преднамеренных изменений - «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Метрологические и технические характеристики

Состав ИК АИИС КУЭ и их основные метрологические характеристики приведены в таблицах 2, 3.

Таблица 2 – Состав ИК АИИС КУЭ и их основные метрологические характеристики

№ ИК	Наименование ИК	ТТ	ТН	Счётчики	УСПД	ИВК
1	2	3	4	5	6	7
1	КВЛ 220 кВ Новочеркасская ГРЭС – Р- 4 II цепь	ТГФМ-220 II* К _{ТТ} =2000/5 КТ=0,2S Рег. № 36671-08	VGX1 К _{ТН} =220000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ КТ=0,2 Рег. № 43486-09	A1802RALQ-P4GB-DW-4 КТ=0,2S/0,5 Рег. № 31857-06	ЭКОМ-3000 Рег. № 17049-09	ИВК АИИС КУЭ ЕНЭС Рег. № 59086-14
2	КВЛ 220 кВ Новочеркасская ГРЭС – Р- 4 I цепь	ТГФМ-220 II* К _{ТТ} =2000/5 КТ=0,2S Рег. № 36671-08	VGX1 К _{ТН} =220000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ КТ=0,2 Рег. № 43486-09	A1802RALQ-P4GB-DW-4 КТ=0,2S/0,5 Рег. № 31857-06		
3	ВЛ 110 кВ Р-4 – Р-40 с отпайками (ВЛ 110 кВ Р4- Р17-Р7-Р40)	ТВ-110* К _{ТТ} =1000/5 КТ=0,2S Рег. № 60746-15	НДКМ-110 К _{ТН} =110000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ КТ=0,2 Рег. № 60542-15	A1802RALQ-P4GB-DW-4 КТ=0,2S/0,5 Рег. № 31857-06		
4	ВЛ 110 кВ Р-4 – РСМ II цепь (ВЛ 110 кВ Р4- РСМ 2ц)	ТВ-110* К _{ТТ} =1000/5 КТ=0,2S Рег. № 60746-15	НДКМ-110 К _{ТН} =110000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ КТ=0,2 Рег. № 60542-15	A1802RALQ-P4GB-DW-4 КТ=0,2S/0,5 Рег. № 31857-06		
5	ВЛ 110 кВ Р-4 – РСМ I цепь (ВЛ 110 кВ Р4- РСМ 1ц)	ТВ-110* К _{ТТ} =1000/5 КТ=0,2S Рег. № 60746-15	НДКМ-110 К _{ТН} =110000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ КТ=0,2 Рег. № 60542-15	A1802RALQ-P4GB-DW-4 КТ=0,2S/0,5 Рег. № 31857-06		
6	ВЛ 110 кВ Р-4 – Р41	ТВ-110* К _{ТТ} =1000/5 КТ=0,2S Рег. № 60746-15	НДКМ-110 К _{ТН} =110000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ КТ=0,2 Рег. № 60542-15	A1802RALQ-P4GB-DW-4 КТ=0,2S/0,5 Рег. № 31857-06		
7	ВЛ 110 кВ Р-4 – Р23 II цепь с отпайками (ВЛ 110 кВ Р4- Восточная- Р21- Р2-Р23 2ц)	ТВ-110* К _{ТТ} =1000/5 КТ=0,2S Рег. № 60746-15	НДКМ-110 К _{ТН} =110000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ КТ=0,2 Рег. № 60542-15	A1802RALQ-P4GB-DW-4 КТ=0,2S/0,5 Рег. № 31857-06		
8	ВЛ 110 кВ Р-4 – Р23 I цепь с отпайками (ВЛ 110 кВ Р4 - Восточная – Р21-Р2-Р23 1ц)	ТВ-110* К _{ТТ} =1000/5 КТ=0,2S Рег. № 60746-15	НДКМ-110 К _{ТН} =110000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ КТ=0,2 Рег. № 60542-15	A1802RALQ-P4GB-DW-4 КТ=0,2S/0,5 Рег. № 31857-06		
9	ОВ-110	ТВ-110* К _{ТТ} =1000/5 КТ=0,2S Рег. № 60746-15	НДКМ-110 К _{ТН} =110000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ КТ=0,2 Рег. № 60542-15	A1802RALQ-P4GB-DW-4 КТ=0,2S/0,5 Рег. № 31857-06		

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
10	ВЛ 110 кВ Р-4 – АС15 (ВЛ 110 кВ Р4- АС15)	ТВ-110* КТТ=1000/5 КТ=0,2S Рег. № 60746-15	НДКМ-110 КТН=110000/√3/100/√3 КТ=0,2 Рег. № 60542-15	A1802RALQ- P4GB-DW-4 КТ=0,2S/0,5 Рег. № 31857-06	ЭКОМ-3000 Рег. № 17049-09	ИВК АИИС КУЭ ЕНЭС Рег. № 59086-14
11	ВЛ 110 кВ Р-4 – АС10 с отпайкой на ПС НЗПМ (ВЛ 110 кВ Р4 - НЗПМ-АС10)	ТВ-110* КТТ=1000/5 КТ=0,2S Рег. № 60746-15	НДКМ-110 КТН=110000/√3/100/√3 КТ=0,2 Рег. № 60542-15	A1802RALQ- P4GB-DW-4 КТ=0,2S/0,5 Рег. № 31857-06		
12	ВЛ 110 кВ Р-4 – КС3 с отпайкой на ПС Р32 (ВЛ 110 кВ Р4 - Р32-КС3)	ТВ-110* КТТ=1000/5 КТ=0,2S Рег. № 60746-15	НДКМ-110 КТН=110000/√3/100/√3 КТ=0,2 Рег. № 60542-15	A1802RALQ- P4GB-DW-4 КТ=0,2S/0,5 Рег. № 31857-06		
13	КЛ 10 кВ 416 КЭСК	ТОЛ-10-I КТТ=400/5 КТ=0,5S Рег. № 47959-11	ЗНОЛ-СЭЩ-10 КТН=10000/√3/100/√3 КТ=0,5 Рег. № 35956-07	A1805RALQ- P4GB-DW-4 КТ=0,5S/1,0 Рег. № 31857-11		
14	КЛ 10 кВ 440 Донэнерго	ТОЛ-СЭЩ-10 КТТ=400/5 КТ=0,5S Рег. № 32139-06	ЗНОЛ-СЭЩ-10 КТН=10000/√3/100/√3 КТ=0,5 Рег. № 35956-07	A1805RALQ- P4GB-DW-4 КТ=0,5S/1,0 Рег. № 31857-06		
15	КЛ 10 кВ 441 Ростовэнерго	ТОЛ-СЭЩ-10 КТТ=200/5 КТ=0,5S Рег. № 32139-06	ЗНОЛ-СЭЩ-10 КТН=10000/√3/100/√3 КТ=0,5 Рег. № 35956-07	A1805RALQ- P4GB-DW-4 КТ=0,5S/1,0 Рег. № 31857-06		
16	КЛ 10 кВ 442 Донэнерго	ТОЛ-СЭЩ-10 КТТ=400/5 КТ=0,5S Рег. № 32139-06	ЗНОЛ-СЭЩ-10 КТН=10000/√3/100/√3 КТ=0,5 Рег. № 35956-07	A1805RALQ- P4GB-DW-4 КТ=0,5S/1,0 Рег. № 31857-06		
17	КЛ 10 кВ 444 Донэнерго	ТОЛ-СЭЩ-10 КТТ=400/5 КТ=0,5S Рег. № 32139-06	ЗНОЛ-СЭЩ-10 КТН=10000/√3/100/√3 КТ=0,5 Рег. № 35956-07	A1805RALQ- P4GB-DW-4 КТ=0,5S/1,0 Рег. № 31857-06		

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
18	КЛ 10 кВ 431 з-д Алмаз	ТОЛ-СЭЩ-10 КТТ=600/5 КТ=0,5S Пер. № 32139-06	ЗНОЛ-СЭЩ-10 КТН=10000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ КТ=0,5 Пер. № 35956-07	A1805RALQ- P4GB-DW-4 КТ=0,5S/1,0 Пер. № 31857-06	ЭКОМ-3000 Пер. № 17049-09	ИВК АИИС КУЭ ЕНЭС Пер. № 59086-14
19	КЛ 10 кВ 432 Донэнерго	ТОЛ-СЭЩ-10 КТТ=600/5 КТ=0,5S Пер. № 32139-06	ЗНОЛ-СЭЩ-10 КТН=10000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ КТ=0,5 Пер. № 35956-07	A1805RALQ- P4GB-DW-4 КТ=0,5S/1,0 Пер. № 31857-06		
20	КЛ 10 кВ 433 Донэнерго	ТОЛ-СЭЩ-10 КТТ=400/5 КТ=0,5S Пер. № 32139-06	ЗНОЛ-СЭЩ-10 КТН=10000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ КТ=0,5 Пер. № 35956-07	A1805RALQ- P4GB-DW-4 КТ=0,5S/1,0 Пер. № 31857-06		
21	КЛ 10 кВ 434 Таможня	ТОЛ-СЭЩ-10 КТТ=400/5 КТ=0,5S Пер. № 32139-06	ЗНОЛ-СЭЩ-10 КТН=10000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ КТ=0,5 Пер. № 35956-07	A1805RALQ- P4GB-DW-4 КТ=0,5S/1,0 Пер. № 31857-06		
22	КЛ 10 кВ 435 Арбор	ТОЛ-СЭЩ-10 КТТ=200/5 КТ=0,5S Пер. № 32139-06	ЗНОЛ-СЭЩ-10 КТН=10000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ КТ=0,5 Пер. № 35956-07	A1805RALQ- P4GB-DW-4 КТ=0,5S/1,0 Пер. № 31857-06		
23	КЛ 10 кВ 443 КЭСК	ТОЛ-10-I КТТ=400/5 КТ=0,5S Пер. № 47959-11	ЗНОЛ-СЭЩ-10 КТН=10000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ КТ=0,5 Пер. № 35956-07	A1805RALQ- P4GB-DW-4 КТ=0,5S/1,0 Пер. № 31857-11		
24	КЛ 10 кВ 420 Час. з-д	ТОЛ-СЭЩ-10 КТТ=400/5 КТ=0,5S Пер. № 32139-06	ЗНОЛ-СЭЩ-10 КТН=10000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ КТ=0,5 Пер. № 35956-07	A1805RALQ- P4GB-DW-4 КТ=0,5S/1,0 Пер. № 31857-06		
25	КЛ 10 кВ 421 Коммунальщик Дона	ТОЛ-СЭЩ-10 КТТ=600/5 КТ=0,5S Пер. № 32139-06	ЗНОЛ-СЭЩ-10 КТН=10000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ КТ=0,5 Пер. № 35956-07	A1805RALQ- P4GB-DW-4 КТ=0,5S/1,0 Пер. № 31857-06		
26	КЛ 10 кВ 422 з-д Алмаз	ТОЛ-СЭЩ-10 КТТ=1000/5 КТ=0,5S Пер. № 32139-06	ЗНОЛ-СЭЩ-10 КТН=10000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ КТ=0,5 Пер. № 35956-07	A1805RALQ- P4GB-DW-4 КТ=0,5S/1,0 Пер. № 31857-06		

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
27	КЛ 10 кВ 423 з-д Алмаз	ТОЛ-СЭЩ-10 К _{ТТ} =400/5 К _Т =0,5S Пер. № 32139-06	ЗНОЛ-СЭЩ-10 К _{ТН} =10000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ К _Т =0,5 Пер. № 35956-07	A1805RALQ- P4GB-DW-4 К _Т =0,5S/1,0 Пер. № 31857-06	ЭКОМ-3000 Пер. № 17049-09	ИБК АИИС КУЭ ЕНЭС Пер. № 59086-14
28	КЛ 10 кВ 411 Ростовский часовой завод	ТОЛ-СЭЩ-10 К _{ТТ} =400/5 К _Т =0,5S Пер. № 32139-06	ЗНОЛ-СЭЩ-10 К _{ТН} =10000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ К _Т =0,5 Пер. № 35956-07	A1805RALQ- P4GB-DW-4 К _Т =0,5S/1,0 Пер. № 31857-06		
29	КЛ 10 кВ 412 Коммунальщик Дона	ТОЛ-СЭЩ-10 К _{ТТ} =400/5 К _Т =0,5S Пер. № 32139-06	ЗНОЛ-СЭЩ-10 К _{ТН} =10000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ К _Т =0,5 Пер. № 35956-07	A1805RALQ- P4GB-DW-4 К _Т =0,5S/1,0 Пер. № 31857-06		
30	КЛ 10 кВ 413 Авиатест	ТОЛ-СЭЩ-10 К _{ТТ} =400/5 К _Т =0,5S Пер. № 32139-06	ЗНОЛ-СЭЩ-10 К _{ТН} =10000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ К _Т =0,5 Пер. № 35956-07	A1805RALQ- P4GB-DW-4 К _Т =0,5S/1,0 Пер. № 31857-06		
31	КЛ 10 кВ 414 Ростовэнерго	ТОЛ-СЭЩ-10 К _{ТТ} =1000/5 К _Т =0,5S Пер. № 32139-06	ЗНОЛ-СЭЩ-10 К _{ТН} =10000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ К _Т =0,5 Пер. № 35956-07	A1805RALQ- P4GB-DW-4 К _Т =0,5S/1,0 Пер. № 31857-06		
32	КЛ 10 кВ 415 Вега	ТОЛ-СЭЩ-10 К _{ТТ} =400/5 К _Т =0,5S Пер. № 32139-06	ЗНОЛ-СЭЩ-10 К _{ТН} =10000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ К _Т =0,5 Пер. № 35956-07	A1805RALQ- P4GB-DW-4 К _Т =0,5S/1,0 Пер. № 31857-06		
33	КЛ 10 кВ 430 з-д Алмаз	ТОЛ-СЭЩ-10 К _{ТТ} =400/5 К _Т =0,5S Пер. № 32139-06	ЗНОЛ-СЭЩ-10 К _{ТН} =10000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ К _Т =0,5 Пер. № 35956-07	A1805RALQ- P4GB-DW-4 К _Т =0,5S/1,0 Пер. № 31857-06		
34	яч. № 3 1с.10 кВ	ТОЛ-СЭЩ К _{ТТ} =200/5 К _Т =0,5S Пер. № 51623-12	ЗНОЛ-СЭЩ-10 К _{ТН} =10000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ К _Т =0,5 Пер. № 35956-07	A1802RL-P4G- DW-4 К _Т =0,2S/0,5 Пер. № 31857-11		
35	яч. № 5 1с.10 кВ	ТОЛ-СЭЩ-10 К _{ТТ} =300/5 К _Т =0,5S Пер. № 32139-11	ЗНОЛ-СЭЩ-10 К _{ТН} =10000/ $\sqrt{3}$ /100/ $\sqrt{3}$ К _Т =0,5 Пер. № 35956-07	A1802RALXQ -P4GB-DW-4 К _Т =0,2S/0,5 Пер. № 31857-11		

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
36	яч. № 2 3с.10 кВ	ТОЛ-СЭЩ К _{ТТ} =200/5 К _Т =0,5S Рег. № 51623-12	ЗНОЛ-СЭЩ-10 К _{ТН} =10000/√3/100/√3 К _Т =0,5 Рег. № 35956-07	A1802RL-P4G-DW-4 К _Т =0,2S/0,5 Рег. № 31857-11	ЭКОМ-3000 Рег. № 17049-09	ИВК АИИС КУЭ ЕНЭС Рег. № 59086-14
37	яч. № 4 3с.10 кВ	ТОЛ-СЭЩ-10 К _{ТТ} =300/5 К _Т =0,5S Рег. № 32139-11	ЗНОЛ-СЭЩ-10 К _{ТН} =10000/√3/100/√3 К _Т =0,5 Рег. № 35956-07	A1802RALXQ-P4G-DW-4 К _Т =0,2S/0,5 Рег. № 31857-11		
38	КЛ 110 кВ Р-4-Минстрой №1	ТВ-110* К _{ТТ} =500/1 К _Т =0,2S Рег. № 60746-15	НДКМ-110 К _{ТН} =110000/√3/100/√3 К _Т =0,2 Рег. № 60542-15	A1802RALQ-P4GB-DW-4 К _Т =0,2S/0,5 Рег. № 31857-06		
39	КЛ 110 кВ Р-4-Минстрой №2	ТВ-110* К _{ТТ} =500/1 К _Т =0,2S Рег. № 60746-15	НДКМ-110 К _{ТН} =110000/√3/100/√3 К _Т =0,2 Рег. № 60542-15	A1802RALQ-P4GB-DW-4 К _Т =0,2S/0,5 Рег. № 31857-06		
Примечания 1. Допускается замена ТТ и ТН, счетчиков на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в таблице 2, при условии, что собственник АИИС КУЭ не претендует на улучшение указанных в таблице 3 метрологических характеристик. 2. Допускается замена УСПД и УССВ на однотипные утвержденного типа. 3. Замена оформляется техническим актом в установленном на Предприятии-владельце порядке с внесением изменений в эксплуатационные документы. Технический акт хранится совместно с эксплуатационными документами на АИИС КУЭ как их неотъемлемая часть.						

Таблица 3 – Метрологические характеристики АИИС КУЭ (активная и реактивная электрическая энергия и средняя мощность)

Номер ИИК	Значение силы тока	Границы допускаемой относительной погрешности с вероятностью 0,95, % (активная электрическая энергия)			
		в нормальных условиях эксплуатации		в рабочих условиях эксплуатации	
		cos φ = 1,0	cos φ = 0,5	cos φ = 1,0	cos φ = 0,5
1	2	3	4	5	6
1-12, 38, 39 (ТТ 0,2S; ТН 0,2; Сч 0,2S)	I = 0,02·I _н	±1,0	±2,1	±1,2	±2,2
	I = 1,0·I _н	±0,5	±1,0	±0,8	±1,2
13-33 (ТТ 0,5S; ТН 0,5; Сч 0,5S)	I = 0,02·I _н	±2,1	±5,5	±2,6	±5,7
	I = 1,0·I _н	±1,0	±2,3	±1,7	±2,8
34-37 (ТТ 0,5S; ТН 0,5; Сч 0,2S)	I = 0,02·I _н	±1,8	±5,4	±2,0	±5,5
	I = 1,0·I _н	±0,9	±2,2	±1,1	±2,3

Продолжение таблицы 3

Номер ИИК	Значение силы тока	Границы допускаемой относительной погрешности с вероятностью 0,95, % (реактивная электрическая энергия)			
		в нормальных условиях эксплуатации		в рабочих условиях эксплуатации	
		$\sin \varphi = 0,87$	$\sin \varphi = 0,6$	$\sin \varphi = 0,87$	$\sin \varphi = 0,6$
1	2	3	4	5	6
1-12, 38, 39 (ТТ 0,2S; ТН 0,2; Сч 0,5)	$I = 0,02 \cdot I_N$	$\pm 1,6$	$\pm 2,0$	$\pm 2,1$	$\pm 2,4$
	$I = 1,0 \cdot I_N$	$\pm 0,8$	$\pm 1,0$	$\pm 1,5$	$\pm 1,7$
13, 23 (ТТ 0,5S; ТН 0,5; Сч 1,0)	$I = 0,02 \cdot I_N$	$\pm 2,9$	$\pm 4,6$	$\pm 4,4$	$\pm 5,7$
	$I = 1,0 \cdot I_N$	$\pm 1,5$	$\pm 2,1$	$\pm 3,5$	$\pm 3,9$
14-22, 24-33 (ТТ 0,5S; ТН 0,5; Сч 1,0)	$I = 0,02 \cdot I_N$	$\pm 3,3$	$\pm 5,1$	$\pm 4,7$	$\pm 6,7$
	$I = 1,0 \cdot I_N$	$\pm 1,5$	$\pm 2,1$	$\pm 2,2$	$\pm 2,6$
34-37 (ТТ 0,5S; ТН 0,5; Сч 0,5)	$I = 0,02 \cdot I_N$	$\pm 2,7$	$\pm 4,4$	$\pm 3,1$	$\pm 4,7$
	$I = 1,0 \cdot I_N$	$\pm 1,2$	$\pm 1,9$	$\pm 1,8$	$\pm 2,4$
Погрешность СОЕВ АИИС КУЭ не превышает ± 5 с.					
Примечания 1 Характеристики погрешности ИК даны для измерения электроэнергии и средней мощности (получасовой). 2 Погрешность в рабочих условиях указана для температуры окружающего воздуха в месте расположения счетчиков электроэнергии для ИК №№ 1-39 от плюс 10 до плюс 30 °С.					

Основные технические характеристики ИК приведены в таблице 4.

Таблица 4 – Основные технические характеристики ИК

Наименование характеристики	Значение
1	2
Количество измерительных каналов	39
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 1,0 от +18 до +25
Рабочие 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, 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 -40 до +40 от -40 до +65 от +10 до +40

Таблица 4 – Основные технические характеристики ИК

Наименование характеристики	Значение
Количество измерительных каналов	39
Нормальные условия: параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - частота, Гц - коэффициент мощности $\cos\varphi$ - температура окружающей среды, °C	от 99 до 101 от 100 до 120 от 49,85 до 50,15 1,0 от +18 до +25
Рабочие условия эксплуатации: параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - коэффициент мощности - частота, Гц - температура окружающей среды для ТТ и ТН, °C - температура окружающей среды в месте расположения счетчиков, °C: - температура окружающей среды в месте расположения УСПД, сервера, °C	от 90 до 110 от 2 до 120 от 0,5_{инд} до 0,8_{емк} от 49,6 до 50,4 от -40 до +40 от -40 до +65 от +10 до +40
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 Сервер: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч	120000 2 75000 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 Сервер: - хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений, лет, не менее	114 45 45 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 журнале событий счетчика фиксируются факты:

- параметрирование;
- пропадания напряжения;
- коррекции времени.

В журнале событий УСПД фиксируются факты:

- параметрирование;
- пропадания напряжения;
- коррекции времени в счетчике и УСПД;
- пропадание и восстановление связи со счетчиком;
- выключение и включение УСПД.

Защищённость применяемых компонентов:

механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:

- выводы измерительных трансформаторов тока и напряжения;
- счётчика;
- испытательной коробки;
- УСПД;

защита на программном уровне информации при хранении, передаче, параметрирование:

- пароль на счетчике;
- пароль на УСПД;
- пароли на сервере, предусматривающие разграничение прав доступа к измерительным данным для различных групп пользователей.

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

Возможность коррекции времени в:

- счетчиках (функция автоматизирована);
- УСПД (функция автоматизирована);
- ИВК (функция автоматизирована).

Возможность сбора информации:

- о состоянии средств измерений (функция автоматизирована);
- 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.
Счетчик электрической энергии трехфаз- ный многофункциональный	A1802RALQ-P4GB-DW-4	14
Счетчик электрической энергии трехфаз- ный многофункциональный	A1805RALQ-P4GB-DW-4	21
Счетчик электрической энергии трехфаз- ный многофункциональный	A1802RL-P4G-DW-4	2
Счетчик электрической энергии трехфаз- ный многофункциональный	A1802RALXQ-P4GB-DW-4	1
Счетчик электрической энергии трехфаз- ный многофункциональный	A1802RALXQ-P4G-DW-4	1
Трансформатор тока	ТГФМ-220 II*	6
Трансформатор тока	ТВ-110*	36
Трансформатор тока	ТОЛ-СЭЩ-10	63
Трансформатор тока	ТОЛ-СЭЩ	6
Трансформатор тока	ТОЛ-10-I	6
Трансформатор напряжения	VGX1	6
Трансформатор напряжения	НДКМ-110	6
Трансформатор напряжения	ЗНОЛ-СЭЩ-10	12
Устройство по сбору и передаче данных	ЭКОМ-3000	1
Информационно-вычислительный комплекс	АИИС КУЭ ЕНЭС	1
Методика поверки	МП-412-2018	1
Паспорт-формуляр	031-1ПС-024-43АСК-ФО	1

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в документе «ГСИ. Методика измерений количества электрической энергии и мощности с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электрической энергии ЕНЭС ПС 220 кВ «Р-4» аттестат аккредитации ФБУ «Пензенский ЦСМ» № 01.00230-2013 от 17.04.2017 г. и в документе «Методика измерений электрической энергии и мощности с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электрической энергии ЕНЭС ПС 220 кВ «Р-4» в части ИК № 38, № 39», 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