

## 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 включают в себя следующие уровни:

Первый уровень - измерительно-информационные комплексы включают в себя измерительные трансформаторы тока (ТТ), измерительные трансформаторы напряжения (ТН), счетчики активной и реактивной электрической энергии (Счетчики), 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), 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 центры сбора и обработки данных (ЦСОД) Исполнительного аппарата (ИА) ПАО «ФСК ЕЭС» и Магистральных электрических сетей (МЭС) Центра, автоматизированные рабочие места (АРМ), каналобразующую аппаратуру, средства связи и приема-передачи данных.

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 измерительно-информационных комплексов (ИИК), информационно-вычислительного комплекса электроустановки (ИВКЭ), информационно-вычислительного комплекса (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 (СОЕВ), соподчиненной национальной шкале времени с погрешностью не более  $\pm 5$  с;

– 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 единой национальной (общероссийской) электрической сети (далее по тексту – 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.

Один раз в сутки 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 «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 источником точного времени более чем  $\pm 1$  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  $\pm 2$  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 с точностью не хуже  $\pm 5$ с.

### **Программное обеспечение**

В АИИС КУЭ используется специализированное программное обеспечение Автоматизированной информационно-измерительной системы коммерческого учета электроэнергии ЕНЭС (Метроскоп) (далее по тексту – 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 программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	СПО ИВК АИИС КУЭ ЕНЭС «Метроскоп»
Номер версии (идентификационный номер ПО)	1.00
Цифровой идентификатор ПО	d233ed6393702747769a45de8e67b57e
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора	MD5

Предел допускаемой дополнительной абсолютной погрешности, получаемой за счет математической обработки измерительной информации, составляет 1 единицу младшего разряда измеренного (учтенного) значения.

СПО АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп) не влияет на метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ, указанные в таблицах 2-4.

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

### Метрологические и технические характеристики

Состав ИК АИИС КУЭ, характеристики средств измерений (СИ), входящих в состав ИК (тип, коэффициент трансформации, класс точности, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде (ФИФ)) приведен в таблице 1.

Таблица 2 – Состав и характеристики СИ, входящих в состав ИК АИИС КУЭ

№ ИК	Наименование объекта	Состав и характеристики СИ, входящих в состав ИИК (тип, коэффициент трансформации, класс точности, регистрационный номер в ФИФ)				
		1 уровень – ИК			2 уровень	3 уровень
		ТТ	ТН	ИВК	ИВКЭ	ИВК
1	КВЛ 220 кВ Новочеркасская ГРЭС – Р-4 II цепь	ТГФМ-220 II* (3 шт.) К <sub>ТТ</sub> =2000/5 К <sub>Т</sub> =0,2S 36671-08	VGX1 (3 шт.) К <sub>ТН</sub> = 220000/√3/100/√3 К <sub>Т</sub> =0,2 43486-09	A1802RALQ-P4GB-DW-4 К <sub>Т</sub> =0,2S/0,5 31857-06	ЭКОМ-3000 17049-09	ИВК АИИС КУЭ ЕНЭС 59086-14
2	КВЛ 220 кВ Новочеркасская ГРЭС – Р-4 I цепь	ТГФМ-220 II* (3 шт.) К <sub>ТТ</sub> =2000/5 К <sub>Т</sub> =0,2S 36671-08	VGX1 (3 шт.) К <sub>ТН</sub> = 220000/√3/100/√3 К <sub>Т</sub> =0,2 43486-09	A1802RALQ-P4GB-DW-4 К <sub>Т</sub> =0,2S/0,5 31857-06		
3	ВЛ 110 кВ Р-4 – Р-40 с отпайками (ВЛ 110 кВ Р4-Р17-Р7-Р40)	ТВ-110* (3 шт.) К <sub>ТТ</sub> =1000/5 К <sub>Т</sub> =0,2S 60746-15	НДКМ-110 (6 шт.) К <sub>ТН</sub> = 110000/√3/100/√3 К <sub>Т</sub> =0,2 60542-15	A1802RALQ-P4GB-DW-4 К <sub>Т</sub> =0,2S/0,5 31857-06		

Продолжение таблицы 2

№ ИК	Наименование объекта	Состав и характеристики СИ, входящих в состав ИИК (тип, коэффициент трансформации, класс точности, регистрационный номер в ФИФ)				
		1 уровень – ИК			2 уровень	3 уровень
		ТТ	ТН	ИВК	ИВКЭ	ИВК
4	ВЛ 110 кВ Р-4 – РСМ II цепь (ВЛ 110 кВ Р4-РСМ 2ц)	ТВ-110* (3 шт.) К <sub>ТТ</sub> =1000/5 К <sub>Т</sub> =0,2S 60746-15	НДКМ-110 (6 шт.) К <sub>ТН</sub> = 110000/√3/100/√3 К <sub>Т</sub> =0,2 60542-15	A1802RALQ-P4GB-DW-4 К <sub>Т</sub> =0,2S/0,5 31857-06	ЭКОМ-3000 17049-09	ИВК АИИС КУЭ ЕНЭС 59086-14
5	ВЛ 110 кВ Р-4 – РСМ I цепь (ВЛ 110 кВ Р4-РСМ 1ц)	ТВ-110* (3 шт.) К <sub>ТТ</sub> =1000/5 К <sub>Т</sub> =0,2S 60746-15	НДКМ-110 (6 шт.) К <sub>ТН</sub> = 110000/√3/100/√3 К <sub>Т</sub> =0,2 60542-15	A1802RALQ-P4GB-DW-4 К <sub>Т</sub> =0,2S/0,5 31857-06		
6	ВЛ 110 кВ Р-4 – Р41	ТВ-110* (3 шт.) К <sub>ТТ</sub> =1000/5 К <sub>Т</sub> =0,2S 60746-15	НДКМ-110 (6 шт.) К <sub>ТН</sub> = 110000/√3/100/√3 К <sub>Т</sub> =0,2 60542-15	A1802RALQ-P4GB-DW-4 К <sub>Т</sub> =0,2S/0,5 31857-06		
7	ВЛ 110 кВ Р-4 – Р23 II цепь с отпайками (ВЛ 110 кВ Р4-Восточная-Р21-Р2-Р23 2ц)	ТВ-110* (3 шт.) К <sub>ТТ</sub> =1000/5 К <sub>Т</sub> =0,2S 60746-15	НДКМ-110 (6 шт.) К <sub>ТН</sub> = 110000/√3/100/√3 К <sub>Т</sub> =0,2 60542-15	A1802RALQ-P4GB-DW-4 К <sub>Т</sub> =0,2S/0,5 31857-06		
8	ВЛ 110 кВ Р-4 – Р23 I цепь с отпайками (ВЛ 110 кВ Р4-Восточная-Р21-Р2-Р23 1ц)	ТВ-110* (3 шт.) К <sub>ТТ</sub> =1000/5 К <sub>Т</sub> =0,2S 60746-15	НДКМ-110 (6 шт.) К <sub>ТН</sub> = 110000/√3/100/√3 К <sub>Т</sub> =0,2 60542-15	A1802RALQ-P4GB-DW-4 К <sub>Т</sub> =0,2S/0,5 31857-06		
9	ОВ-110	ТВ-110* (3 шт.) К <sub>ТТ</sub> =1000/5 К <sub>Т</sub> =0,2S 60746-15	НДКМ-110 (6 шт.) К <sub>ТН</sub> = 110000/√3/100/√3 К <sub>Т</sub> =0,2 60542-15	A1802RALQ-P4GB-DW-4 К <sub>Т</sub> =0,2S/0,5 31857-06		
10	ВЛ 110 кВ Р-4 – АС15 (ВЛ 110 кВ Р4-АС15)	ТВ-110* (3 шт.) К <sub>ТТ</sub> =1000/5 К <sub>Т</sub> =0,2S 60746-15	НДКМ-110 (6 шт.) К <sub>ТН</sub> = 110000/√3/100/√3 К <sub>Т</sub> =0,2 60542-15	A1802RALQ-P4GB-DW-4 К <sub>Т</sub> =0,2S/0,5 31857-06		

Продолжение таблицы 2

№ ИК	Наименование объекта	Состав и характеристики СИ, входящих в состав ИИК (тип, коэффициент трансформации, класс точности, регистрационный номер в ФИФ)				
		1 уровень – ИК			2 уровень	3 уровень
		ТТ	ТН	ИВК	ИВКЭ	ИВК
11	ВЛ 110 кВ Р-4 – АС10 с отпайкой на ПС НЗПМ (ВЛ 110 кВ Р4-НЗПМ-АС10)	ТВ-110* (3 шт.) К <sub>ТТ</sub> =1000/5 К <sub>Т</sub> =0,2S 60746-15	НДКМ-110 (6 шт.) К <sub>ТН</sub> = 110000/√3/100/√3 К <sub>Т</sub> =0,2 60542-15	A1802RALQ-P4GB-DW-4 К <sub>Т</sub> =0,2S/0,5 31857-06	ЭКОМ-3000 17049-09	ИВК АИИС КУЭ ЕНЭС 59086-14
12	ВЛ 110 кВ Р-4 – КС3 с отпайкой на ПС Р32 (ВЛ 110 кВ Р4-Р32-КС3)	ТВ-110* (3 шт.) К <sub>ТТ</sub> =1000/5 К <sub>Т</sub> =0,2S 60746-15	НДКМ-110 (6 шт.) К <sub>ТН</sub> = 110000/√3/100/√3 К <sub>Т</sub> =0,2 60542-15	A1802RALQ-P4GB-DW-4 К <sub>Т</sub> =0,2S/0,5 31857-06		
13	КЛ 10 кВ 416 КЭСК	ТОЛ-10-I (3 шт.) К <sub>ТТ</sub> =400/5 К <sub>Т</sub> =0,5S 47959-11	ЗНОЛ-СЭЩ-10 (3 шт.) К <sub>ТН</sub> = 10000/√3/100/√3 К <sub>Т</sub> =0,5 35956-07	A1805RALQ-P4GB-DW-4 К <sub>Т</sub> =0,5S/1,0 31857-11		
14	КЛ 10 кВ 440 Донэнерго	ТОЛ-СЭЩ-10 (3 шт.) К <sub>ТТ</sub> =400/5 К <sub>Т</sub> =0,5S 32139-06	ЗНОЛ-СЭЩ-10 (3 шт.) К <sub>ТН</sub> = 10000/√3/100/√3 К <sub>Т</sub> =0,5 35956-07	A1805RALQ-P4GB-DW-4 К <sub>Т</sub> =0,5S/1,0 31857-06		
15	КЛ 10 кВ 441 Ростовэнерго	ТОЛ-СЭЩ-10 (3 шт.) К <sub>ТТ</sub> =200/5 К <sub>Т</sub> =0,5S 32139-06	ЗНОЛ-СЭЩ-10 (3 шт.) К <sub>ТН</sub> = 10000/√3/100/√3 К <sub>Т</sub> =0,5 35956-07	A1805RALQ-P4GB-DW-4 К <sub>Т</sub> =0,5S/1,0 31857-06		
16	КЛ 10 кВ 442 Донэнерго	ТОЛ-СЭЩ-10 (3 шт.) К <sub>ТТ</sub> =400/5 К <sub>Т</sub> =0,5S 32139-06	ЗНОЛ-СЭЩ-10 (3 шт.) К <sub>ТН</sub> = 10000/√3/100/√3 К <sub>Т</sub> =0,5 35956-07	A1805RALQ-P4GB-DW-4 К <sub>Т</sub> =0,5S/1,0 31857-06		
17	КЛ 10 кВ 444 Донэнерго	ТОЛ-СЭЩ-10 (3 шт.) К <sub>ТТ</sub> =400/5 К <sub>Т</sub> =0,5S 32139-06	ЗНОЛ-СЭЩ-10 (3 шт.) К <sub>ТН</sub> = 10000/√3/100/√3 К <sub>Т</sub> =0,5 35956-07	A1805RALQ-P4GB-DW-4 К <sub>Т</sub> =0,5S/1,0 31857-06		

Продолжение таблицы 2

№ ИК	Наименование объекта	Состав и характеристики СИ, входящих в состав ИИК (тип, коэффициент трансформации, класс точности, регистрационный номер в ФИФ)				
		1 уровень – ИК			2 уровень	3 уровень
		ТТ	ТН	ИВК	ИВКЭ	ИВК
18	КЛ 10 кВ 431 з-д Алмаз	ТОЛ-СЭЩ-10 (3 шт.) К <sub>ТТ</sub> =600/5 К <sub>Т</sub> =0,5S 32139-06	ЗНОЛ-СЭЩ-10 (3 шт.) К <sub>ТН</sub> = 10000/√3/100/√3 К <sub>Т</sub> =0,5 35956-07	A1805RALQ- P4GB-DW-4 К <sub>Т</sub> =0,5S/1,0 31857-06	ЭКОМ-3000 17049-09	ИВК АИИС КУЭ ЕНЭС 59086-14
19	КЛ 10 кВ 432 Донэнерго	ТОЛ-СЭЩ-10 (3 шт.) К <sub>ТТ</sub> =600/5 К <sub>Т</sub> =0,5S 32139-06	ЗНОЛ-СЭЩ-10 (3 шт.) К <sub>ТН</sub> = 10000/√3/100/√3 К <sub>Т</sub> =0,5 35956-07	A1805RALQ- P4GB-DW-4 К <sub>Т</sub> =0,5S/1,0 31857-06		
20	КЛ 10 кВ 433 Донэнерго	ТОЛ-СЭЩ-10 (3 шт.) К <sub>ТТ</sub> =400/5 К <sub>Т</sub> =0,5S 32139-06	ЗНОЛ-СЭЩ-10 (3 шт.) К <sub>ТН</sub> = 10000/√3/100/√3 К <sub>Т</sub> =0,5 35956-07	A1805RALQ- P4GB-DW-4 К <sub>Т</sub> =0,5S/1,0 31857-06		
21	КЛ 10 кВ 434 Таможня	ТОЛ-СЭЩ-10 (3 шт.) К <sub>ТТ</sub> =400/5 К <sub>Т</sub> =0,5S 32139-06	ЗНОЛ-СЭЩ-10 (3 шт.) К <sub>ТН</sub> = 10000/√3/100/√3 К <sub>Т</sub> =0,5 35956-07	A1805RALQ- P4GB-DW-4 К <sub>Т</sub> =0,5S/1,0 31857-06		
22	КЛ 10 кВ 435 Арбор	ТОЛ-СЭЩ-10 (3 шт.) К <sub>ТТ</sub> =200/5 К <sub>Т</sub> =0,5S 32139-06	ЗНОЛ-СЭЩ-10 (3 шт.) К <sub>ТН</sub> = 10000/√3/100/√3 К <sub>Т</sub> =0,5 35956-07	A1805RALQ- P4GB-DW-4 К <sub>Т</sub> =0,5S/1,0 31857-06		
23	КЛ 10 кВ 443 КЭСК	ТОЛ-10-1 (3 шт.) К <sub>ТТ</sub> =400/5 К <sub>Т</sub> =0,5S 47959-11	ЗНОЛ-СЭЩ-10 (3 шт.) К <sub>ТН</sub> = 10000/√3/100/√3 К <sub>Т</sub> =0,5 35956-07	A1805RALQ- P4GB-DW-4 К <sub>Т</sub> =0,5S/1,0 31857-11		
24	КЛ 10 кВ 420 Час. з-д	ТОЛ-СЭЩ-10 (3 шт.) К <sub>ТТ</sub> =400/5 К <sub>Т</sub> =0,5S 32139-06	ЗНОЛ-СЭЩ-10 (3 шт.) К <sub>ТН</sub> = 10000/√3/100/√3 К <sub>Т</sub> =0,5 35956-07	A1805RALQ- P4GB-DW-4 К <sub>Т</sub> =0,5S/1,0 31857-06		

Продолжение таблицы 2

№ ИК	Наименование объекта	Состав и характеристики СИ, входящих в состав ИИК (тип, коэффициент трансформации, класс точности, регистрационный номер в ФИФ)				
		1 уровень – ИК			2 уровень	3 уровень
		ТТ	ТН	ИВК	ИВКЭ	ИВК
25	КЛ 10 кВ 421 Коммунальщик Дона	ТОЛ-СЭЩ-10 (3 шт.) К <sub>ТТ</sub> =600/5 К <sub>Т</sub> =0,5S 32139-06	ЗНОЛ-СЭЩ-10 (3 шт.) К <sub>ТН</sub> = 10000/√3/100/√3 К <sub>Т</sub> =0,5 35956-07	A1805RALQ- P4GB-DW-4 К <sub>Т</sub> =0,5S/1,0 31857-06	ЭКОМ-3000 17049-09	ИВК АИИС КУЭ ЕНЭС 59086-14
26	КЛ 10 кВ 422 з-д Алмаз	ТОЛ-СЭЩ-10 (3 шт.) К <sub>ТТ</sub> =1000/5 К <sub>Т</sub> =0,5S 32139-06	ЗНОЛ-СЭЩ-10 (3 шт.) К <sub>ТН</sub> = 10000/√3/100/√3 К <sub>Т</sub> =0,5 35956-07	A1805RALQ- P4GB-DW-4 К <sub>Т</sub> =0,5S/1,0 31857-06		
27	КЛ 10 кВ 423 з-д Алмаз	ТОЛ-СЭЩ-10 (3 шт.) К <sub>ТТ</sub> =400/5 К <sub>Т</sub> =0,5S 32139-06	ЗНОЛ-СЭЩ-10 (3 шт.) К <sub>ТН</sub> = 10000/√3/100/√3 К <sub>Т</sub> =0,5 35956-07	A1805RALQ- P4GB-DW-4 К <sub>Т</sub> =0,5S/1,0 31857-06		
28	КЛ 10 кВ 411 Ростовский часовой завод	ТОЛ-СЭЩ-10 (3 шт.) К <sub>ТТ</sub> =400/5 К <sub>Т</sub> =0,5S 32139-06	ЗНОЛ-СЭЩ-10 (3 шт.) К <sub>ТН</sub> = 10000/√3/100/√3 К <sub>Т</sub> =0,5 35956-07	A1805RALQ- P4GB-DW-4 К <sub>Т</sub> =0,5S/1,0 31857-06		
29	КЛ 10 кВ 412 Коммунальщик Дона	ТОЛ-СЭЩ-10 (3 шт.) К <sub>ТТ</sub> =400/5 К <sub>Т</sub> =0,5S 32139-06	ЗНОЛ-СЭЩ-10 (3 шт.) К <sub>ТН</sub> = 10000/√3/100/√3 К <sub>Т</sub> =0,5 35956-07	A1805RALQ- P4GB-DW-4 К <sub>Т</sub> =0,5S/1,0 31857-06		
30	КЛ 10 кВ 413 Авиатест	ТОЛ-СЭЩ-10 (3 шт.) К <sub>ТТ</sub> =400/5 К <sub>Т</sub> =0,5S 32139-06	ЗНОЛ-СЭЩ-10 (3 шт.) К <sub>ТН</sub> = 10000/√3/100/√3 К <sub>Т</sub> =0,5 35956-07	A1805RALQ- P4GB-DW-4 К <sub>Т</sub> =0,5S/1,0 31857-06		
31	КЛ 10 кВ 414 Ростовэнерго	ТОЛ-СЭЩ-10 (3 шт.) К <sub>ТТ</sub> =1000/5 К <sub>Т</sub> =0,5S 32139-06	ЗНОЛ-СЭЩ-10 (3 шт.) К <sub>ТН</sub> = 10000/√3/100/√3 К <sub>Т</sub> =0,5 35956-07	A1805RALQ- P4GB-DW-4 К <sub>Т</sub> =0,5S/1,0 31857-06		

Окончание таблицы 2

№ ИК	Наименование объекта	Состав и характеристики СИ, входящих в состав ИИК (тип, коэффициент трансформации, класс точности, регистрационный номер в ФИФ)				
		1 уровень – ИК			2 уровень	3 уровень
		ТТ	ТН	ИВК	ИВКЭ	ИВК
32	КЛ 10 кВ 415 Вега	ТОЛ-СЭЩ-10 (3 шт.) К <sub>ТТ</sub> =400/5 К <sub>Т</sub> =0,5S 32139-06	ЗНОЛ-СЭЩ-10 (3 шт.) К <sub>ТН</sub> = 10000/√3/100/√3 К <sub>Т</sub> =0,5 35956-07	A1805RALQ-P4GB-DW-4 К <sub>Т</sub> =0,5S/1,0 31857-06	ЭКОМ-3000 17049-09	ИВК АИИС КУЭ ЕНЭС 59086-14
33	КЛ 10 кВ 430 з-д Алмаз	ТОЛ-СЭЩ-10 (3 шт.) К <sub>ТТ</sub> =400/5 К <sub>Т</sub> =0,5S 32139-06	ЗНОЛ-СЭЩ-10 (3 шт.) К <sub>ТН</sub> = 10000/√3/100/√3 К <sub>Т</sub> =0,5 35956-07	A1805RALQ-P4GB-DW-4 К <sub>Т</sub> =0,5S/1,0 31857-06		
34	яч. № 3 1с.10 кВ	ТОЛ-СЭЩ (3 шт.) К <sub>ТТ</sub> =200/5 К <sub>Т</sub> =0,5S 51623-12	ЗНОЛ-СЭЩ-10 (3 шт.) К <sub>ТН</sub> = 10000/√3/100/√3 К <sub>Т</sub> =0,5 35956-07	A1802RL-P4G-DW-4 К <sub>Т</sub> =0,2S/0,5 31857-11		
35	яч. № 5 1с.10 кВ	ТОЛ-СЭЩ-10 (3 шт.) К <sub>ТТ</sub> =300/5 К <sub>Т</sub> =0,5S 32139-11	ЗНОЛ-СЭЩ-10 (3 шт.) К <sub>ТН</sub> = 10000/√3/100/√3 К <sub>Т</sub> =0,5 35956-07	A1802RALXQ-P4GB-DW-4 К <sub>Т</sub> =0,2S/0,5 31857-11		
36	яч. № 2 3с.10 кВ	ТОЛ-СЭЩ (3 шт.) К <sub>ТТ</sub> =200/5 К <sub>Т</sub> =0,5S 51623-12	ЗНОЛ-СЭЩ-10 (3 шт.) К <sub>ТН</sub> = 10000/√3/100/√3 К <sub>Т</sub> =0,5 35956-07	A1802RL-P4G-DW-4 К <sub>Т</sub> =0,2S/0,5 31857-11		
37	яч. № 4 3с.10 кВ	ТОЛ-СЭЩ-10 (3 шт.) К <sub>ТТ</sub> =300/5 К <sub>Т</sub> =0,5S 32139-11	ЗНОЛ-СЭЩ-10 (3 шт.) К <sub>ТН</sub> = 10000/√3/100/√3 К <sub>Т</sub> =0,5 35956-07	A1802RALXQ-P4G-DW-4 К <sub>Т</sub> =0,2S/0,5 31857-11		

Допускается замена измерительных трансформаторов, счетчиков, УССВ и УСПД на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем указанные в настоящем описании типа. Замена оформляется актом в установленном собственником порядке. Акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ как его неотъемлемая часть.

Пломбирование АИИС КУЭ проводится путем пломбирования: клеммных соединений электрических цепей трансформаторов тока и напряжения; клеммных соединений счетчиков электрической энергии.



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

Номер ИИК	Значение силы тока	Границы допускаемой относительной погрешности с вероятностью 0,95, %			
		в нормальных условиях эксплуатации		в рабочих условиях эксплуатации	
		cos j =1,0	cos j =0,5	cos j =1,0	cos j =0,5
1-12 (ТТ 0,2S; ТН 0,2; Сч 0,2S)	I =0,02·I <sub>н</sub>	±1,0	±2,1	±1,2	±2,2
	I =1,0·I <sub>н</sub>	±0,5	±1,0	±0,8	±1,2
13-33 (ТТ 0,5S; ТН 0,5; Сч 0,5S)	I =0,02·I <sub>н</sub>	±2,1	±5,5	±2,6	±5,7
	I =1,0·I <sub>н</sub>	±1,0	±2,3	±1,7	±2,8
34-37 (ТТ 0,5S; ТН 0,5; Сч 0,2S)	I =0,02·I <sub>н</sub>	±1,8	±5,4	±2,0	±5,5
	I =1,0·I <sub>н</sub>	±0,9	±2,2	±1,1	±2,3

Таблица 4 – Метрологические характеристики АИИС КУЭ (реактивная электрическая энергия и средняя мощность)

Номер ИИК	Значение силы тока	Границы допускаемой относительной погрешности с вероятностью 0,95, %			
		в нормальных условиях эксплуатации		в рабочих условиях эксплуатации	
		sin j =0,87	sin j =0,6	sin j =0,87	sin j =0,6
1-12 (ТТ 0,2S; ТН 0,2; Сч 0,5)	I =0,02·I <sub>н</sub>	±1,6	±2,0	±2,1	±2,4
	I =1,0·I <sub>н</sub>	±0,8	±1,0	±1,5	±1,7
13, 23 (ТТ 0,5S; ТН 0,5; Сч 1,0)	I =0,02·I <sub>н</sub>	±2,9	±4,6	±4,4	±5,7
	I =1,0·I <sub>н</sub>	±1,5	±2,1	±3,5	±3,9
14-22, 24-33 (ТТ 0,5S; ТН 0,5; Сч 1,0)	I =0,02·I <sub>н</sub>	±3,3	±5,1	±4,7	±6,7
	I =1,0·I <sub>н</sub>	±1,5	±2,1	±2,2	±2,6
34-37 (ТТ 0,5S; ТН 0,5; Сч 0,5)	I =0,02·I <sub>н</sub>	±2,7	±4,4	±3,1	±4,7
	I =1,0·I <sub>н</sub>	±1,2	±1,9	±1,8	±2,4

Таблица 5 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Рабочие условия эксплуатации: – напряжение питающей сети переменного тока, В – частота питающей сети, Гц – температура (для ТН и ТТ), °С – температура (для счетчиков), °С – температура (для УСПД, АРМ, каналобразующего и вспомогательного оборудования), °С – индукция внешнего магнитного поля (для счётчиков), мТл	от 198 до 242 от 49,5 до 50,5 от -40 до +40 от -40 до +65  от +10 до +40 от 0 до 0,5
Нормальные условия измерений: – температура окружающего воздуха (для ТТ и ТН), °С – температура окружающего воздуха (для счетчиков), °С – температура окружающего воздуха (для УСПД), °С – относительная влажность воздуха, % – атмосферное давление, кПа (мм рт. ст.) – напряжение питающей сети переменного тока, В – частота питающей сети переменного тока, Гц – индукция внешнего магнитного поля, мТл, не более	от -40 до +40 +18 до +25 -10 до +50 от 65 до 75 от 96 до 104 (от 630 до 795) от 215,6 до 224,4 от 49,5 до 50,5 0,05

### Знак утверждения типа

наносится на титульные листы эксплуатационной документации АИИС КУЭ типографским способом.

### Комплектность средства измерений

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 6.

Таблица 6 – Комплектность средства измерений\*

Наименование	Обозначение	Количество, штук
Счетчик электрической энергии трехфазный многофункциональный	A1802RALQ-P4GB-DW-4	12
Счетчик электрической энергии трехфазный многофункциональный	A1805RALQ-P4GB-DW-4	21
Счетчик электрической энергии трехфазный многофункциональный	A1802RL-P4G-DW-4	2
Счетчик электрической энергии трехфазный многофункциональный	A1802RALXQ-P4GB-DW-4	1
Счетчик электрической энергии трехфазный многофункциональный	A1802RALXQ-P4G-DW-4	1
Трансформатор тока	ТГФМ-220 II*	6
Трансформатор тока	ТВ-110*	30
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
Коробка испытательная переходная	ТВ6.672.112	35
Коробка испытательная	КИ У3	2
Догрузочный резистор	MP 3021-H-100/ $\sqrt{3}$ *30BA	18
Распределитель канальный	PK-1	37
АРМ ПС*	-	1
Инструкция по эксплуатации	031-1ПС-024-43АСК-ИЭ	1
Паспорт-формуляр	031-1ПС-024-43АСК-ФО	1
Примечания		
* На уровне ИВК используется существующее оборудование, входящее в комплект поставки АИИС КУЭ ЕНЭС (Регистрационный номер 59086-14). Комплектность см. в формуляре		

### Поверка

осуществляется по документу МП-412-2018 «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии ЕНЭС ПС 220 кВ «Р-4». Методика поверки», утвержденному ФБУ «Пензенский ЦСМ» 23 августа 2018 г.

Основные средства поверки:

- мультиметр «Ресурс-ПЭ» (регистрационный номер 33750-07 в Федеральном информационном фонде);
- радиочасы РЧ-011/2 (регистрационный номер 35682-07 в Федеральном информационном фонде);
- ТТ – по ГОСТ 8.217-2003;
- ТН – по ГОСТ 8.216-2011;

– счетчики Альфа А1800 по документам: ДЯИМ.411152.018 МП «Счетчики электрической энергии трехфазные многофункциональные Альфа А1800. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМС» в 2011 г.; ДЯИМ.411152.018 МП «Счетчики электрической энергии трехфазные многофункциональные Альфа А1800. Дополнение к методике поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМС» в 2012 г.

– УСПД ЭКОМ-3000 – по документу: ПБКМ.421459.007 МП «Устройство сбора и передачи данных «ЭКОМ-3000». Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМС» 20 апреля 2014 г.

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемого средства измерений с требуемой точностью.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке.

#### **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.

#### **Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электрической энергии ЕНЭС ПС 220 кВ «Р-4»**

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

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

#### **Изготовитель**

Публичное акционерное общество «Федеральная сетевая компания Единой энергетической системы» (ПАО «ФСК ЕЭС»)

ИНН 4716016979

Адрес: 117630, г. Москва, ул. Академика Челомея, д. 5А

Телефон (факс): (495) 710-93-33, (495) 710-96-55

#### **Заявитель**

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

ИНН 6167058351

Адрес: 344103, г. Ростов-на-Дону, пер. Араратский, д. 21

Телефон (факс): (863) 295-99-55, (863) 300-90-33

**Испытательный центр**

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в Пензенской области»

(ФБУ «Пензенский ЦСМ»)

Адрес: 440039, г. Пенза, ул. Комсомольская, д. 20

Телефон (факс): (8412) 49-82-65

Web-сайт: [www.penzacsm.ru](http://www.penzacsm.ru)

E-mail: [pcsm@sura.ru](mailto:pcsm@sura.ru)

Аттестат аккредитации ФБУ «Пензенский ЦСМ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.311197 от 06 июля 2015 г.

Заместитель

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

А.В. Кулешов

М.п.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2018 г.