

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ЕНЭС ПС 220 кВ «Иваново»

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ЕНЭС ПС 220 кВ «Иваново» (далее по тексту - АИИС КУЭ) предназначена для измерения активной и реактивной электроэнергии, сбора, обработки, хранения и передачи полученной информации.

Полученные данные и результаты измерений могут использоваться для оперативного управления энергопотреблением на ПС 220 кВ «Иваново» ПАО «ФСК ЕЭС».

Описание средства измерений

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

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

Первый уровень - включает 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;

Второй уровень - информационно-вычислительный комплекс электроустановки (ИВКЭ), включающий в себя устройство сбора и передачи данных (УСПД), систему обеспечения единого времени (СОЕВ), коммутационное оборудование, в состав которого входят шлюзы Е-422, сетевые концентраторы, технические средства приема-передачи данных, каналы связи для обеспечения информационного взаимодействия между уровнями системы;

Третий уровень - информационно-вычислительный комплекс (ИВК). Этот уровень обеспечивает выполнение следующих функций:

- синхронизацию шкалы времени ИВК;
- сбор информации (результаты измерений, журнал событий);
- обработку данных и их архивирование;
- хранение информации в базе данных сервера Центра сбора и обработки данных (далее по тексту - ЦСОД) ПАО «ФСК ЕЭС» не менее 3,5 лет;
- доступ к информации и ее передачу в организации-участники оптового рынка электроэнергии и мощности (ОРЭМ).

ИВК включает в себя: сервер коммуникационный, сервер архивов и сервер баз данных; устройство синхронизации системного времени; автоматизированные рабочие места (АРМ) на базе персонального компьютера (далее по тексту - ПК); каналообразующую аппаратуру; средства связи и передачи данных.

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.

Цифровой сигнал с выходов счетчиков при помощи технических средств приема-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 минут) по проводным линиям связи (интерфейс RS-485).

Коммуникационный сервер опроса ИВК АИИС КУЭ единой национальной (общероссийской) электрической сети (далее по тексту - ЕНЭС) «Метроскоп» 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 (БД) сервера ИВК АИИС КУЭ ЕНЭС «Метроскоп». В сервере БД ИВК АИИС КУЭ ЕНЭС «Метроскоп» информация о результатах измерений приращений потребленной электрической энергии автоматически формируется в архивы и сохраняется на глубину не менее 3,5 лет по каждому параметру. Сформированные архивные файлы автоматически сохраняются на «жестком» диске.

Один раз в сутки коммуникационный сервер ИВК АИИС КУЭ ЕНЭС «Метроскоп» автоматизированно формирует файл отчета с результатами измерений, в формате XML, и автоматизированно передает его в программно-аппаратный комплекс (ПАК) ОАО «АТС» и в ОАО «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 оснащена системой обеспечения единого времени (СОЕВ). Для синхронизации шкалы времени в системе в состав ИВК входит устройство синхронизации системного времени (УССВ). Устройство синхронизации системного времени обеспечивает автоматическую синхронизацию часов сервера, при превышении порога ± 1 с происходит коррекция часов сервера. Часы УСПД синхронизируются при каждом сеансе связи УСПД - сервер, коррекция проводится при расхождении часов УСПД и сервера на значение, превышающее ± 1 с. Часы счетчиков синхронизируются от часов УСПД с периодичностью 1 раз в 30 минут, коррекция часов счетчиков проводится при расхождении часов счетчика и УСПД более чем на ± 2 с. Взаимодействие между уровнями АИИС КУЭ осуществляется по оптоволоконной связи или по сети Ethernet, задержками в линиях связи пренебрегаем ввиду малости значений.

Ход часов компонентов АИИС КУЭ не превышает ± 5 с/сут.

Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется специализированное программное обеспечение Автоматизированная информационно-измерительная система 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
1	2
Идентификационное наименование ПО	СПО ИВК АИИС КУЭ ЕНЭС «Метроскоп»
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.00
Цифровой идентификатор ПО	D233ED6393702747769A45DE8E67B57E

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

СПО ИВК АИИС КУЭ ЕНЭС «Метроскоп» не влияет на метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ, указанные в таблице 3.

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

Метрологические и технические характеристики

Состав 1-го и 2-го уровней ИК АИИС КУЭ приведен в таблице 2.

Метрологические характеристики АИИС КУЭ приведены в таблице 3.

Таблица 2 - Состав 1-го и 2-го уровней ИК АИИС КУЭ

№ ИК	Диспетчерское наименование точки учёта	Состав 1-го и 2-го уровней ИК			
		Трансформатор тока	Трансформатор напряжения	Счётчик электрической энергии	ИВКЭ (УСПД)
1	2	3	4	5	6
1	ПС 220/110/10 кВ Иваново, ОРУ-110 кВ, 4 сек. 110 кВ, КВЛ 110 кВ Комсомольская-1	ТРГ-110 П кл.т 0,2S Ктт = 600/5 Зав. № 5715; 5716; 5717 Госреестр № 26813-06	СРВ-123 кл.т 0,5 Ктн = $(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Зав. № 8825012; 8825013; 8825014 Госреестр № 47844-11	EPQS 111.21.18LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 461204 Госреестр № 25971-06	TK16L зав. № 00039-227- 234-369 Госреестр № 17049-09
2	ПС 220/110/10 кВ Иваново, ОРУ-110 кВ, 3 сек. 110 кВ, КВЛ 110 кВ Комсомольская-2	ТРГ-110 П кл.т 0,2S Ктт = 600/5 Зав. № 5709; 5710; 5711 Госреестр № 26813-06	СРВ-123 кл.т 0,5 Ктн = $(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Зав. № 8825005; 8825004; 8825003 Госреестр № 47844-11	EPQS 111.22.27LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 897916 Госреестр № 25971-06	TK16L зав. № 00039-227- 234-369 Госреестр № 17049-09
3	ПС 220/110/10 кВ Иваново, ОРУ-110 кВ, 1 сек. 110 кВ, ВЛ 110 кВ Ивановская-1	ТРГ-110 П кл.т 0,2S Ктт = 600/5 Зав. № 5718; 5719; 5720 Госреестр № 26813-06	СРВ-123 кл.т 0,5 Ктн = $(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Зав. № 8825011; 8825010; 8825009 Госреестр № 47844-11	EPQS 111.21.18LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 461200 Госреестр № 25971-06	TK16L зав. № 00039-227- 234-369 Госреестр № 17049-09

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
4	ПС 220/110/10 кВ Иваново, ОРУ-110 кВ, 2 сек. 110 кВ, ВЛ 110 кВ Ивановская-2	ТВ-110/50 кл.т 3 К _{ТТ} = 600/5 Зав. № 3835-А; 3835-В; 3835-С Госреестр № 3190-72	СРВ-123 кл.т 0,5 К _{ТН} = $(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Зав. № 8825007; 8825008; 8825006 Госреестр № 47844-11	EPQS 111.21.18LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 460852 Госреестр № 25971-06	TK16L зав. № 00039-227- 234-369 Госреестр № 17049-09
5	ПС 220/110/10 кВ Иваново, ОРУ-110 кВ, 2 сек. 110 кВ, ВЛ 110 кВ Новая-1	ТВ-110-П кл.т 0,5 К _{ТТ} = 600/5 Зав. № 5052-А; 5052-В; 5052-С Госреестр № 19720-00	СРВ-123 кл.т 0,5 К _{ТН} = $(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Зав. № 8825007; 8825008; 8825006 Госреестр № 47844-11	EPQS 111.21.18LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 461437 Госреестр № 25971-06	TK16L зав. № 00039-227- 234-369 Госреестр № 17049-09
6	ПС 220/110/10 кВ Иваново, ОРУ-110 кВ, 3 сек. 110 кВ, ВЛ 110 кВ Новая-2	ТРГ-110 П кл.т 0,2S К _{ТТ} = 600/5 Зав. № 5724; 5725; 5726 Госреестр № 26813-06	СРВ-123 кл.т 0,5 К _{ТН} = $(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Зав. № 8825005; 8825004; 8825003 Госреестр № 47844-11	EPQS 111.21.18LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 461197 Госреестр № 25971-06	TK16L зав. № 00039-227- 234-369 Госреестр № 17049-09
7	ПС 220/110/10 кВ Иваново, ОРУ-110 кВ, 1 сек. 110 кВ, ВЛ 110 кВ Уводская-1	ТРГ-110 П кл.т 0,2S К _{ТТ} = 600/5 Зав. № 5721; 5722; 5723 Госреестр № 26813-06	СРВ-123 кл.т 0,5 К _{ТН} = $(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Зав. № 8825011; 8825010; 8825009 Госреестр № 47844-11	EPQS 111.21.18LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 461436 Госреестр № 25971-06	TK16L зав. № 00039-227- 234-369 Госреестр № 17049-09
8	ПС 220/110/10 кВ Иваново, ОРУ-110 кВ, 2 сек. 110 кВ, ВЛ 110 кВ Уводская-2	ТРГ-110 П кл.т 0,2S К _{ТТ} = 600/5 Зав. № 5712; 5713; 5714 Госреестр № 26813-06	СРВ-123 кл.т 0,5 К _{ТН} = $(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Зав. № 8825007; 8825008; 8825006 Госреестр № 47844-11	EPQS 111.21.18LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 461199 Госреестр № 25971-06	TK16L зав. № 00039-227- 234-369 Госреестр № 17049-09
9	ПС 220/110/10 кВ Иваново, ОРУ-110 кВ, 3 сек. 110 кВ, ВЛ 110 кВ Иваново-Отрадное	ТФНД-110М кл.т 0,5 К _{ТТ} = 600/5 Зав. № 2468; 2470 Госреестр № 2793-71	СРВ-123 кл.т 0,5 К _{ТН} = $(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Зав. № 8825005; 8825004; 8825003 Госреестр № 47844-11	EPQS 111.21.18LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 461438 Госреестр № 25971-06	TK16L зав. № 00039-227- 234-369 Госреестр № 17049-09

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
10	ПС 220/110/10 кВ Иваново, ОРУ-110 кВ, 4 сек. 110 кВ, ВЛ 110 кВ Иваново-Тейково	ТФНД-110М кл.т 0,5 Ктт = 600/5 Зав. № 9808; 9812 Госреестр № 2793-71	СРВ-123 кл.т 0,5 Ктн = $(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Зав. № 8825012; 8825013; 8825014 Госреестр № 47844-11	EPQS 111.21.18LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 461201 Госреестр № 25971-06	TK16L зав. № 00039-227- 234-369 Госреестр № 17049-09
11	ПС 220/110/10 кВ Иваново, ОРУ-110 кВ, 4 сек. 110 кВ, ВЛ 110 кВ Лежневская-1	ТРГ-110 П кл.т 0,2S Ктт = 600/5 Зав. № 5706; 5707; 5708 Госреестр № 26813-06	СРВ-123 кл.т 0,5 Ктн = $(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Зав. № 8825012; 8825013; 8825014 Госреестр № 47844-11	EPQS 111.21.18LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 461198 Госреестр № 25971-06	TK16L зав. № 00039-227- 234-369 Госреестр № 17049-09
12	ПС 220/110/10 кВ Иваново, ОРУ-110 кВ, 3 сек. 110 кВ, ВЛ 110 кВ Лежневская-2	ТРГ-110 П кл.т 0,2S Ктт = 600/5 Зав. № 6018; 6019; 6020 Госреестр № 26813-06	СРВ-123 кл.т 0,5 Ктн = $(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Зав. № 8825005; 8825004; 8825003 Госреестр № 47844-11	EPQS 111.21.18LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 460643 Госреестр № 25971-06	TK16L зав. № 00039-227- 234-369 Госреестр № 17049-09
13	ПС 220/110/10 кВ Иваново, ЩСН-0,4 кВ, 3 секция 0,4 кВ ОПУ-110 кВ, ТСН-3 0,4 кВ	ТНШЛ-0,66 кл.т 0,5 Ктт = 1500/5 Зав. № 067; 16844; 30548 Госреестр № 1673-69	-	СЭТ-4ТМ.03.08 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 0103070119 Госреестр № 27524-04	TK16L зав. № 00039-227- 234-369 Госреестр № 17049-09
14	ПС 220/110/10 кВ Иваново, ОРУ-110 кВ, 1 сек. 110 кВ, ВЛ 110 кВ Иваново- Фурманов-2	ТРГ-110 П кл.т 0,2S Ктт = 600/5 Зав. № 6021; 6022; 6023 Госреестр № 26813-06	СРВ-123 кл.т 0,5 Ктн = $(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Зав. № 8825011; 8825010; 8825009 Госреестр № 47844-11	EPQS 111.21.18LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 461196 Госреестр № 25971-06	TK16L зав. № 00039-227- 234-369 Госреестр № 17049-09
15	ПС 220/110/10 кВ Иваново, ОРУ-110 кВ, 2 сек. 110 кВ, ВЛ 110 кВ Иваново- Фурманов-1	ТРГ-110 П кл.т 0,2S Ктт = 600/5 Зав. № 6024; 6025; 6026 Госреестр № 26813-06	СРВ-123 кл.т 0,5 Ктн = $(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Зав. № 8825007; 8825008; 8825006 Госреестр № 47844-11	EPQS 111.21.18LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 461202 Госреестр № 25971-06	TK16L зав. № 00039-227- 234-369 Госреестр № 17049-09

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
16	ПС 220/110/10 кВ Иваново, ОРУ-110 кВ, ОСШ-110 кВ 1-2 сек., ОМВ-110 кВ 1-2 сек.	ТВ-110/50 кл.т 0,5 Ктт = 600/5 Зав. № 3689-А; 3689-В; 3689-С Госреестр № 3190-72	СРВ-123 кл.т 0,5 Ктн = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 8825011; 8825010; 8825009 Госреестр № 47844-11	EPQS 111.21.18LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 460646 Госреестр № 25971-06	TK16L зав. № 00039-227- 234-369 Госреестр № 17049-09
17	ПС 220/110/10 кВ Иваново, ОРУ-110 кВ, ОСШ-110 кВ 3-4 сек., ОМВ-110 кВ 3-4 сек.	ТРГ-110 II кл.т 0,2S Ктт = 1000/5 Зав. № 5703; 5704; 5705 Госреестр № 26813-06	СРВ-123 кл.т 0,5 Ктн = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 8825012; 8825013; 8825014 Госреестр № 47844-11	EPQS 111.21.18LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 460824 Госреестр № 25971-06	TK16L зав. № 00039-227- 234-369 Госреестр № 17049-09
18	ПС 220/110/10 кВ Иваново, ЗРУ-10 кВ, 1 секция шин 10 кВ, яч.27, ф.1027 Техуглеродсервис	ТВЛМ-10 кл.т 0,5 Ктт = 600/5 Зав. № 37229; 71397 Госреестр № 1856-63	НТМИ-10-66 кл.т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 6921 Госреестр № 831-69	EPQS 111.21.18LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 461741 Госреестр № 25971-06	TK16L зав. № 00039-227- 234-369 Госреестр № 17049-09
19	ПС 220/110/10 кВ Иваново, ОРУ 220 кВ, 1 секция шин 220 кВ, ВЛ 220 кВ Костромская ГРЭС - Иваново I цепь (ВЛ 220 кВ Костромская ГРЭС - Иваново 1)	ТРГ-220 II кл.т 0,2S Ктт = 1000/1 Зав. № 222; 221; 220 Госреестр № 33677-07	СРВ-245 кл.т 0,2 Ктн = (220000/√3)/(100/√3) Зав. № 8802181; 8802182; 8802183 Госреестр № 15853-06	EPQS 113.22.27LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 898166 Госреестр № 25971-06	TK16L зав. № 00039-227- 234-369 Госреестр № 17049-09
20	ПС 220/110/10 кВ Иваново, ОРУ 220 кВ, 2 секция шин 220 кВ, ВЛ 220 кВ Костромская ГРЭС - Иваново II цепь (ВЛ 220 кВ Костромская ГРЭС - Иваново 2)	ТРГ-220 II кл.т 0,2S Ктт = 1000/1 Зав. № 219; 218; 217 Госреестр № 33677-07	СРВ-245 кл.т 0,2 Ктн = (220000/√3)/(100/√3) Зав. № 8802184; 8802185; 8802186 Госреестр № 15853-06	EPQS 113.22.27LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 898173 Госреестр № 25971-06	TK16L зав. № 00039-227- 234-369 Госреестр № 17049-09

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
21	ПС 220/110/10 кВ Иваново, ОРУ 220 кВ, 1 секция шин 220 кВ, КВЛ 220 кВ Ивановские ПГУ- Иваново I цепь	ТРГ-220 II кл.т 0,2S Ктт = 1000/1 Зав. № 207; 206; 205 Госреестр № 33677-07	СРВ-245 кл.т 0,2 Ктн = (220000/√3)/(100/√3) Зав. № 8802181; 8802182; 8802183 Госреестр № 15853-06	EPQS 113.22.27LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 898167 Госреестр № 25971-06	TK16L зав. № 00039-227- 234-369 Госреестр № 17049-09
22	ПС 220/110/10 кВ Иваново, ОРУ 220 кВ, 2 секция шин 220 кВ, КВЛ 220 кВ Ивановские ПГУ- Иваново II цепь	ТРГ-220 II кл.т 0,2S Ктт = 1000/1 Зав. № 210; 209; 208 Госреестр № 33677-07	СРВ-245 кл.т 0,2 Ктн = (220000/√3)/(100/√3) Зав. № 8802184; 8802185; 8802186 Госреестр № 15853-06	EPQS 113.22.27LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 898172 Госреестр № 25971-06	TK16L зав. № 00039-227- 234-369 Госреестр № 17049-09

Таблица 3 - Метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ

Номер ИК	cosφ	Пределы допускаемой относительной погрешности ИК при измерении активной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации АИИС КУЭ (d), %			
		d _{1(2)%} ,	d _{5%} ,	d _{20%} ,	d _{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	5	6
1 - 3, 6 - 8, 11, 12, 14, 15, 17 (Счетчик 0,2S; ТТ 0,2S; ТН 0,5)	1,0	±1,3	±1,0	±0,9	±0,9
	0,9	±1,3	±1,1	±1,0	±1,0
	0,8	±1,5	±1,2	±1,1	±1,1
	0,7	±1,6	±1,3	±1,2	±1,2
	0,5	±2,2	±1,8	±1,6	±1,6
4 (Счетчик 0,2S; ТТ 3; ТН 0,5)	1,0	-	-	-	±3,4
	0,9	-	-	-	±4,4
	0,8	-	-	-	±5,5
	0,7	-	-	-	±6,8
	0,5	-	-	-	±10,6
5, 9, 10, 16, 18 (Счетчик 0,2S; ТТ 0,5; ТН 0,5)	1,0	-	±1,9	±1,2	±1,0
	0,9	-	±2,4	±1,4	±1,2
	0,8	-	±2,9	±1,7	±1,4
	0,7	-	±3,6	±2,0	±1,6
	0,5	-	±5,5	±3,0	±2,3
13 (Счетчик 0,2S; ТТ 0,5)	1,0	-	±1,8	±1,0	±0,8
	0,9	-	±2,3	±1,3	±1,0
	0,8	-	±2,8	±1,5	±1,1
	0,7	-	±3,4	±1,8	±1,3
	0,5	-	±5,3	±2,7	±1,9

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4	5	6
19 - 22 (Счетчик 0,2S; ТТ 0,2S; ТН 0,2)	1,0	±1,2	±0,8	±0,8	±0,8
	0,9	±1,2	±0,9	±0,8	±0,8
	0,8	±1,3	±1,0	±0,9	±0,9
	0,7	±1,5	±1,1	±0,9	±0,9
	0,5	±1,9	±1,4	±1,2	±1,2
Номер ИК	cosφ	Пределы допускаемой относительной погрешности ИК при измерении реактивной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации АИИС КУЭ (d), %			
		$d_{1(2)\%}$,	$d_5\%$,	$d_{20\%}$,	$d_{100\%}$,
		$I_{1(2)\%} \leq I_{изм} < I_5\%$	$I_5\% \leq I_{изм} < I_{20\%}$	$I_{20\%} \leq I_{изм} < I_{100\%}$	$I_{100\%} \leq I_{изм} \leq I_{120\%}$
1 - 3, 6 - 8, 11, 12, 14, 15, 17 (Счетчик 0,5; ТТ 0,2S; ТН 0,5)	0,9	±3,0	±2,5	±2,3	±2,3
	0,8	±2,4	±2,2	±1,9	±1,9
	0,7	±2,2	±2,0	±1,7	±1,7
	0,5	±2,0	±1,9	±1,6	±1,6
4 (Счетчик 0,5; ТТ 3; ТН 0,5)	0,9	-	-	-	±12,5
	0,8	-	-	-	±8,5
	0,7	-	-	-	±6,7
	0,5	-	-	-	±4,9
5, 9, 10, 16, 18 (Счетчик 0,5; ТТ 0,5; ТН 0,5)	0,9	-	±6,6	±3,8	±3,0
	0,8	-	±4,6	±2,8	±2,3
	0,7	-	±3,8	±2,4	±2,0
	0,5	-	±3,0	±2,0	±1,7
13 (Счетчик 0,5; ТТ 0,5)	0,9	-	±6,4	±3,2	±2,2
	0,8	-	±4,4	±2,3	±1,6
	0,7	-	±3,5	±1,9	±1,4
	0,5	-	±2,6	±1,5	±1,2
19 - 22 (Счетчик 0,5; ТТ 0,2S; ТН 0,2)	0,9	±2,7	±2,2	±1,9	±1,9
	0,8	±2,3	±2,0	±1,7	±1,7
	0,7	±2,1	±1,9	±1,6	±1,6
	0,5	±1,9	±1,8	±1,5	±1,5

Примечания:

1 Погрешность измерений $d_{1(2)\%P}$ и $d_{1(2)\%Q}$ для $\cos\varphi = 1,0$ нормируется от $I_{1\%}$, погрешность измерений $d_{1(2)\%P}$ и $d_{1(2)\%Q}$ для $\cos\varphi < 1,0$ нормируется от $I_{2\%}$;

2 Характеристики погрешности ИК даны для измерения электроэнергии и средней мощности (получасовой);

3 В качестве характеристик погрешности ИК установлены пределы допускаемой относительной погрешности ИК при доверительной вероятности, равной 0,95;

4 Нормальные условия эксплуатации:

Параметры сети:

- диапазон напряжения - от $0,99 \cdot U_n$ до $1,01 \cdot U_n$;
- диапазон силы тока - от $0,01 \cdot I_n$ до $1,2 \cdot I_n$;

- температура окружающего воздуха: ТТ и ТН - от минус 40 до 50 °С; счетчиков -от 18 до 25 °С; УСПД - от 10 до 30 °С; ИВК - от 10 до 30 °С;

- частота - (50±0,15) Гц.

5 Рабочие условия эксплуатации:

Для ТТ и ТН:

- параметры сети: диапазон первичного напряжения от $0,9 \cdot U_{н1}$ до $1,1 \cdot U_{н1}$; диапазон силы первичного тока - от $0,01 \cdot I_{н1}$ до $1,2 \cdot I_{н1}$;

- частота - (50±0,4) Гц;

- температура окружающего воздуха - от минус 40 до 50 °С.

Для счетчиков электроэнергии:

- параметры сети: диапазон вторичного напряжения - от $0,8 \cdot U_{н2}$ до $1,15 \cdot U_{н2}$; диапазон силы вторичного тока - от $0,01 \cdot I_{н2}$ до $2 \cdot I_{н2}$;

- частота - (50±0,4) Гц;

- температура окружающего воздуха - от 10 до 30 °С.

6 Для ИК № 4 предел допускаемой угловой погрешности ТТ определен расчетным путем;

7 Допускается замена измерительных трансформаторов и счетчиков на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в таблице 2.

8 Виды измеряемой электроэнергии для всех ИК, перечисленных в таблице 2 - активная, реактивная.

Параметры надежности применяемых в АИИС КУЭ измерительных компонентов:

- в качестве показателей надежности измерительных трансформаторов тока и напряжения, в соответствии с ГОСТ 1983-2001 и ГОСТ 7746-2001, определены средний срок службы и средняя наработка на отказ;

- счетчики электроэнергии EPQS - среднее время наработки на отказ не менее 70000 часов, среднее время восстановления работоспособности 48 часов;

- счетчики электроэнергии СЭТ-4ТМ.03 - среднее время наработки на отказ не менее 90000 часов, среднее время восстановления работоспособности 48 часов;

- УСПД - среднее время наработки на отказ не менее 55 000 часов, среднее время восстановления работоспособности 1 час.

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).

Глубина хранения информации:

- электросчетчики - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях не менее 35 суток; при отключении питания - не менее 5 лет;

- ИВКЭ - суточные данные о тридцатиминутных приращениях электропотребления по каждому каналу и электропотребление за месяц по каждому каналу - не менее 35 суток; при отключении питания - не менее 5 лет.

- ИВК - суточные данные о тридцатиминутных приращениях электропотребления по каждому каналу и электропотребление за месяц по каждому каналу - не менее 3,5 лет.

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист Паспорта-формуляра АИИС КУЭ типографским способом.

Комплектность средства измерений

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

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 4.

Таблица 4 - Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Тип	Кол-во, шт.
1	2	3
Трансформатор тока	ТРГ-110 II	33
Трансформатор тока	ТВ-110/50	6
Трансформатор тока	ТВ-110-II	3
Трансформатор тока	ТФНД-110М	4
Трансформатор тока	ТНШЛ-0,66	3
Трансформатор тока	ТВЛМ-10	2
Трансформатор тока	ТРГ-220 II	12
Трансформатор напряжения	СРВ-123	12
Трансформатор напряжения	НТМИ-10-66	1
Трансформатор напряжения	СРВ-245	6
Счетчик электрической энергии многофункциональный	EPQS 111.21.18LL	16
Счетчик электрической энергии многофункциональный	EPQS 111.22.27LL	1
Счетчик электрической энергии многофункциональный	EPQS 113.22.27LL	4
Счетчик электрической энергии многофункциональный	СЭТ-4ТМ.03.08	1
Устройство сбора и передачи данных	ТК16L	1
Методика поверки	РТ-МП-3227-500-2016	1
Паспорт - формуляр	АУВП.411711.ФСК.048.01.ПС-ФО	1

Поверка

осуществляется по документу РТ-МП-3227-500-2016 «ГСИ. Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ЕНЭС ПС 220 кВ «Иваново». Методика поверки», утвержденному ФБУ «Ростест-Москва» 22.04.2016 г.

Знак поверки, в виде оттиска поверительного клейма, наносится на свидетельство о поверке.

Перечень основных средств поверки:

- для трансформаторов тока - по ГОСТ 8.217-2003 «ГСИ. Трансформаторы тока. Методика поверки»;

- для трансформаторов напряжения - в соответствии с ГОСТ 8.216-2011 «ГСИ. Трансформаторы напряжения. Методика поверки» и/или МИ 2925-2005 «Измерительные трансформаторы напряжения 35...330/ $\sqrt{3}$ кВ. Методика поверки на месте эксплуатации с помощью эталонного делителя»;

- для счетчиков электроэнергии EPQS - по документу «Счетчики электрической энергии многофункциональные EPQS. Методика поверки РМ 1039597-26:2002»;

- для счётчиков СЭТ-4ТМ.03 - по методике поверки ИЛГШ.411152.124РЭ1, согласованной с ГЦИ СИ ФГУ «Нижегородский ЦСМ» 10 сентября 2004 г.;

- для УСПД ТК16L - по документу «Устройство сбора и передачи данных ТК16L для автоматизации измерений и учета энергоресурсов. Методика поверки» АВБЛ.468212.041 МП, утвержденному ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» в декабре 2007 г.;

- радиочасы МИР РЧ-01, принимающие сигналы спутниковой навигационной системы Global Positioning System (GPS), номер в Государственном реестре средств измерений № 27008-04;

- переносной компьютер с ПО и оптический преобразователь для работы с счетчиками системы и с ПО для работы с радиочасами МИР РЧ-01;

- средства измерений для проверки нагрузки на вторичные цепи ТТ и ТН и падения напряжения в линии связи между вторичной обмоткой ТН и счетчиком - по МИ 3000-2006.

Сведения о методиках (методах) измерений

Методика измерений приведена в документе: «Методика измерений электрической энергии и мощности с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ЕНЭС ПС 220 кВ «Иваново». Свидетельство об аттестации методики (методов) измерений RA.RU.311298/067-2016 от 20.04.2016 г.

Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ЕНЭС ПС 220 кВ «Иваново»

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

2 ГОСТ 34.601-90 «Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Стадии создания».

3 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

Юридический адрес: 117630, г. Москва, ул. Академика Челомея, 5А

Тел.: +7 (495) 710-93-33; Факс: +7 (495) 710-96-55

Заявитель

Общество с ограниченной ответственностью «Инженерный центр
«ЭНЕРГОАУДИТКОНТРОЛЬ» (ООО «ИЦ ЭАК»)

Юридический адрес: 123007, г. Москва, ул. 1-ая Магистральная, д. 17/1, стр. 4

Тел.: +7 (495) 620-08-38

Факс: +7 (495) 620-08-48

Испытательный центр

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр
стандартизации, метрологии и испытаний в г. Москве» (ФБУ «Ростест-Москва»)

Адрес: 117418 г. Москва, Нахимовский проспект, 31

Тел.: +7 (495) 544-00-00

Аттестат аккредитации ФБУ «Ростест-Москва» по проведению испытаний средств
измерений в целях утверждения типа RA RU.310639 от 16.04.2015 г.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п.

« ____ » _____ 2016 г.