

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

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

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ЕНЭС ПС 220 кВ «Сокол» (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 «Сокол» ОАО «ФСК ЕЭС».

Описание средства измерений

АИИС КУЭ представляет собой multifunctionalную 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) по ГОСТ 7746-2001, измерительные трансформаторы напряжения (далее по тексту – ТН) по ГОСТ 1983-2001, счетчики активной и реактивной электроэнергии (далее по тексту – Сч или 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 филиала ОАО «ФСК ЕЭС» – МЭС

Центра 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 проводным линиям связи поступают на измерительные входы счетчиков электроэнергии. В счетчиках мгновенные значения аналоговых сигналов преобразуются в цифровой сигнал. По мгновенным значениям силы электрического тока и напряжения в микропроцессорах счетчиков вычисляются соответствующие мгновенные значения активной, реактивной и полной мощности, которые усредняются за 0,02 с. Средняя за период реактивная мощность вычисляется по средним за период значениям активной и полной мощности.

Средняя активная (реактивная) электрическая мощность вычисляется как среднее значение вычисленных мгновенных значений мощности на интервале времени усреднения 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 двух выделенных наземных цифровых каналов (основной и резервный каналы).

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. Между центром сбора и обработки данных (далее по тексту – ЦСОД) ОАО «ФСК ЕЭС» и ЦСОД филиала ОАО «ФСК ЕЭС» - МЭС Центра происходит автоматическая репликация данных по сетям единой цифровой сети связи электроэнергетики (ЕЦССЭ).

Один раз в сутки коммуникационный сервер ИВК АИИС КУЭ ЕНЭС «Метроскоп» автоматически формирует файл отчета с результатами измерений, в формате XML, и автоматически передает его в интегрированную автоматизированную систему управления коммерческим учетом (ИАСУ КУ) 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 (далее по тексту – СПО) Автоматизированная информационно-измерительная система коммерческого учета электроэнергии ЕНЭС «Метроскоп» (далее по тексту – 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
Другие идентификационные данные, если имеются	-

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.

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	ВЛ-110 кВ Биряково	ТВ-110/20ХЛ кл.т 3 К _{тт} = 600/5 Зав. № 8561-А; 8561-В; 8561-С Госреестр № 4462-74	НКФ-110-57 У1 кл.т 0,5 К _{тн} = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 15655; 9426; 9280 Госреестр № 14205-94	ЕРQS 111.21.18LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 461683 Госреестр № 25971-06	ТК16L зав. № 00039-227- 234-429 Госреестр № 36643-07
2	ВЛ-110 кВ Воробьево	ТВ-110/20ХЛ кл.т 3 К _{тт} = 600/5 Зав. № 9149-А; 9149-В; 9149-С Госреестр № 4462-74	НКФ-110-57 У1 кл.т 0,5 К _{тн} = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 9359; 9349; 9449 Госреестр № 14205-94	ЕРQS 111.21.18LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 461682 Госреестр № 25971-06	ТК16L зав. № 00039-227- 234-429 Госреестр № 36643-07

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
3	ВЛ-110 кВ Кадников	ТВ 110 кл.т 3 К _{ТТ} = 200/5 Зав. № 9188-А; 9188-В; 9188-С Госреестр № 19720-00	НКФ-110-57 У1 кл.т 0,5 К _{ТН} = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 9359; 9349; 9449 Госреестр № 14205-94	EPQS 111.21.18LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 461684 Госреестр № 25971-06	TK16L зав. № 00039-227- 234-429 Госреестр № 36643-07
4	ВЛ-110 кВ Кубенское	ТВ-110/20ХЛ кл.т 3 К _{ТТ} = 600/5 Зав. № 8826-А; 8826-В; 8826-С Госреестр № 4462-74	НКФ-110-57 У1 кл.т 0,5 К _{ТН} = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 9359; 9349; 9449 Госреестр № 14205-94	EPQS 111.21.18LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 461685 Госреестр № 25971-06	TK16L зав. № 00039-227- 234-429 Госреестр № 36643-07
5	ВЛ-110 кВ Очистные 1	ТВ-110/20ХЛ кл.т 10 К _{ТТ} = 200/5 Зав. № 6177-А; 6177-В; 6177-С Госреестр № 4462-74	НКФ-110-57 У1 кл.т 0,5 К _{ТН} = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 15655; 9426; 9280 Госреестр № 14205-94	EPQS 111.21.18LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 461267 Госреестр № 25971-06	TK16L зав. № 00039-227- 234-429 Госреестр № 36643-07
6	ВЛ-110 кВ Очистные 2	ТВ 110 кл.т 3 К _{ТТ} = 200/5 Зав. № 9272-А; 9272-В; 9272-С Госреестр № 19720-00	НКФ-110-57 У1 кл.т 0,5 К _{ТН} = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 9359; 9349; 9449 Госреестр № 14205-94	EPQS 111.21.18LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 461266 Госреестр № 25971-06	TK16L зав. № 00039-227- 234-429 Госреестр № 36643-07
7	ВЛ-110 кВ Печаткино 1	ТВ 110 кл.т 3 К _{ТТ} = 200/5 Зав. № 8828-А; 8828-В; 8828-С Госреестр № 19720-00	НКФ-110-57 У1 кл.т 0,5 К _{ТН} = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 15655; 9426; 9280 Госреестр № 14205-94	EPQS 111.21.18LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 461265 Госреестр № 25971-06	TK16L зав. № 00039-227- 234-429 Госреестр № 36643-07
8	ВЛ-110 кВ Печаткино 2	ТВ 110 кл.т 3 К _{ТТ} = 200/5 Зав. № 72662-А; 72662-В; 72662-С Госреестр № 19720-00	НКФ-110-57 У1 кл.т 0,5 К _{ТН} = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 9359; 9349; 9449 Госреестр № 14205-94	EPQS 111.21.18LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 461264 Госреестр № 25971-06	TK16L зав. № 00039-227- 234-429 Госреестр № 36643-07

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
9	ВЛ-110 кВ Сухонский ЦБЗ-1	ТВ 110 кл.т 3 К _{ТТ} = 200/5 Зав. № 7532-А; 7532-В; 7532-С Госреестр № 19720-00	НКФ-110-57 У1 кл.т 0,5 К _{ТН} = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 15655; 9426; 9280 Госреестр № 14205-94	EPQS 111.21.18LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 461263 Госреестр № 25971-06	TK16L зав. № 00039-227- 234-429 Госреестр № 36643-07
10	ВЛ-110 кВ Сухонский ЦБЗ-2	ТВ-110/20ХЛ кл.т 10 К _{ТТ} = 200/5 Зав. № 5249-А; 5249-В; 5249-С Госреестр № 4462-74	НКФ-110-57 У1 кл.т 0,5 К _{ТН} = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 9359; 9349; 9449 Госреестр № 14205-94	EPQS 111.21.18LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 461262 Госреестр № 25971-06	TK16L зав. № 00039-227- 234-429 Госреестр № 36643-07
11	ВЛ-110 кВ Харовск	ТВ-110/20ХЛ кл.т 3 К _{ТТ} = 600/5 Зав. № 9148-А; 9148-В; 9148-С Госреестр № 4462-74	НКФ-110-57 У1 кл.т 0,5 К _{ТН} = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 15655; 9426; 9280 Госреестр № 14205-94	EPQS 111.21.18LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 461261 Госреестр № 25971-06	TK16L зав. № 00039-227- 234-429 Госреестр № 36643-07
12	ВЛ-35 кВ Корнилово	ТВ35-II кл.т 3 К _{ТТ} = 300/5 Зав. № АРСТ-А; АРСТ-В; АРСТ-С Госреестр № 3186-72	ЗНОМ-35-65 кл.т 0,5 К _{ТН} = (35000/√3)/(100/√3) Зав. № 1464123; 1221309; 134355 Госреестр № 912-70	EPQS 111.21.18LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 461093 Госреестр № 25971-06	TK16L зав. № 00039-227- 234-429 Госреестр № 36643-07
13	ВЛ-35 кВ ЛДК	ТДВ-35 кл.т 3 К _{ТТ} = 300/5 Зав. № 19896-А; 19896-В; 19896-С Свид. № СП 0848419; СП 0848420; СП 0848421	ЗНОМ-35-65 кл.т 0,5 К _{ТН} = (35000/√3)/(100/√3) Зав. № 1464123; 1221309; 134355 Госреестр № 912-70	EPQS 111.21.18LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 461092 Госреестр № 25971-06	TK16L зав. № 00039-227- 234-429 Госреестр № 36643-07
14	ВЛ-35 кВ Сокольский ЦБК-1	ТДВ-35 кл.т 3 К _{ТТ} = 300/5 Зав. № 16595-А; 16595-В; 16595-С Свид. № СП 0848416; СП 0848417; СП 0848418	ЗНОМ-35-65 кл.т 0,5 К _{ТН} = (35000/√3)/(100/√3) Зав. № 1464123; 1221309; 134355 Госреестр № 912-70	EPQS 111.21.18LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 461094 Госреестр № 25971-06	TK16L зав. № 00039-227- 234-429 Госреестр № 36643-07

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
15	ВЛ-35 кВ Сокольский ЦБК-2	ТДВ-35 кл.т 3 К _{ТТ} = 300/5 Зав. № 17876-А; 17876-В; 17876-С Свид. № СП 0848422; СП 0848423; СП 0848424	ЗНОМ-35-65 кл.т 0,5 К _{ТН} = (35000/√3)/(100/√3) Зав. № 967527; 967282; 967494 Госреестр № 912-70	EPQS 111.21.18LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 461097 Госреестр № 25971-06	ТК16L зав. № 00039-227- 234-429 Госреестр № 36643-07
16	ВЛ-35 кВ Устье-Кубенское	ТДВ-35 кл.т 3 К _{ТТ} = 300/5 Зав. № 16340-А; 16340-В; 16340-С Свид. № СП 0848425; СП 0848426; СП 0848427	ЗНОМ-35-65 кл.т 0,5 К _{ТН} = (35000/√3)/(100/√3) Зав. № 967527; 967282; 967494 Госреестр № 912-70	EPQS 111.21.18LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 461095 Госреестр № 25971-06	ТК16L зав. № 00039-227- 234-429 Госреестр № 36643-07
17	ВЛ-10 кВ Агроснаб	ТЛМ-10 кл.т 0,5 К _{ТТ} = 200/5 Зав. № 6968; 6971 Госреестр № 2473-05	НАМИ-10 кл.т 0,2 К _{ТН} = 10000/100 Зав. № 3159 Госреестр № 11094-87	EPQS 111.21.18LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 461102 Госреестр № 25971-06	ТК16L зав. № 00039-227- 234-429 Госреестр № 36643-07
18	ВЛ-10 кВ База-1	ТЛМ-10 кл.т 0,5 К _{ТТ} = 50/5 Зав. № 0505; 1932 Госреестр № 2473-05	НАМИ-10 кл.т 0,2 К _{ТН} = 10000/100 Зав. № 3159 Госреестр № 11094-87	EPQS 111.21.18LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 461101 Госреестр № 25971-06	ТК16L зав. № 00039-227- 234-429 Госреестр № 36643-07
19	ВЛ-10 кВ База-2	ТЛМ-10 кл.т 0,5 К _{ТТ} = 150/5 Зав. № 3757; 3738 Госреестр № 2473-05	НТМИ-10-66У3 кл.т 0,5 К _{ТН} = 10000/100 Зав. № 2666 Госреестр № 831-69	EPQS 111.21.18LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 461326 Госреестр № 25971-06	ТК16L зав. № 00039-227- 234-429 Госреестр № 36643-07
20	ВЛ-10 кВ Новое	ТЛМ-10 кл.т 0,5 К _{ТТ} = 200/5 Зав. № 0022; 0079 Госреестр № 2473-05	НАМИ-10 кл.т 0,2 К _{ТН} = 10000/100 Зав. № 3159 Госреестр № 11094-87	EPQS 111.21.18LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 461325 Госреестр № 25971-06	ТК16L зав. № 00039-227- 234-429 Госреестр № 36643-07

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
21	ВЛ-10 кВ Обросово	ТЛМ-10 кл.т 0,5 Ктт = 200/5 Зав. № 3297; 2589 Госреестр № 2473-05	НАМИ-10 кл.т 0,2 Ктн = 10000/100 Зав. № 3159 Госреестр № 11094-87	EPQS 111.21.18LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 461006 Госреестр № 25971-06	ТК16L зав. № 00039-227- 234-429 Госреестр № 36643-07
22	ВЛ-10 кВ Оларево	ТЛМ-10 кл.т 0,5 Ктт = 200/5 Зав. № 7190; 7204 Госреестр № 2473-05	НТМИ-10-66У3 кл.т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 2666 Госреестр № 831-69	EPQS 111.21.18LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 461005 Госреестр № 25971-06	ТК16L зав. № 00039-227- 234-429 Госреестр № 36643-07
23	ВЛ-10 кВ Сухонский	ТЛМ-10 кл.т 0,5 Ктт = 200/5 Зав. № 8432; 7191 Госреестр № 2473-05	НТМИ-10-66У3 кл.т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 2666 Госреестр № 831-69	EPQS 111.21.18LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 461007 Госреестр № 25971-06	ТК16L зав. № 00039-227- 234-429 Госреестр № 36643-07
24	КРУН-10 кВ, 1сш-10 кВ, яч.21, СПК-1	ТЛО-10 кл.т 0,2S Ктт = 1000/5 Зав. № 33372; 33376; 33375 Госреестр № 25433-08	НАМИ-10 кл.т 0,2 Ктн = 10000/100 Зав. № 3159 Госреестр № 11094-87	EPQS 111.23.27LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01139145 Госреестр № 25971-06	ТК16L зав. № 00039-227- 234-429 Госреестр № 36643-07
25	КРУН-10 кВ, 2сш-10 кВ, яч.20, СПК-2	ТЛО-10 кл.т 0,2S Ктт = 1000/5 Зав. № 33371; 33374; 33373 Госреестр № 25433-08	НТМИ-10-66У3 кл.т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 2666 Госреестр № 831-69	EPQS 111.23.27LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01139144 Госреестр № 25971-06	ТК16L зав. № 00039-227- 234-429 Госреестр № 36643-07
26	ОМВ 110 кВ	ТВ-110/20ХЛ кл.т 3 Ктт = 600/5 Зав. № 9187-А; 9187-В; 9187-С Госреестр № 4462-74	НКФ-110-57 У1 кл.т 0,5 Ктн = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 15655; 9426; 9280 Госреестр № 14205-94	EPQS 111.21.18LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 461260 Госреестр № 25971-06	ТК16L зав. № 00039-227- 234-429 Госреестр № 36643-07
27	2сш-10 кВ, Яч. 10 кВ № 11 АБЗ	ТЛМ-10 кл.т 0,5 Ктт = 50/5 Зав. № 8803; 0032 Госреестр № 2473-05	НТМИ-10-66У3 кл.т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 2666 Госреестр № 831-69	EPQS 111.21.18LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 461098 Госреестр № 25971-06	ТК16L зав. № 00039-227- 234-429 Госреестр № 36643-07

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
28	2сш-10 кВ, Яч. 10 кВ № 15 Сотамеко Плюс	ТЛМ-10 кл.т 0,5 Ктт = 50/5 Зав. № 8038; 8046 Госреестр № 2473-05	НТМИ-10-66У3 кл.т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 2666 Госреестр № 831-69	EPQS 111.21.18LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 461008 Госреестр № 25971-06	ТК16L зав. № 00039-227- 234-429 Госреестр № 36643-07
29	1сш-6 кВ, Яч. 6 кВ № 8 Керамик-1	ТПЛ-10 кл.т 0,5 Ктт = 300/5 Зав. № 11509; 11246 Госреестр № 1276-59	НТМИ-6 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 3159 Госреестр № 380-49	EPQS 111.21.18LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 461011 Госреестр № 25971-06	ТК16L зав. № 00039-227- 234-429 Госреестр № 36643-07
30	2сш-6 кВ, Яч. 6 кВ № 18 Керамик-2	ТВЛМ-10 кл.т 0,5 Ктт = 300/5 Зав. № 57182; 59327 Госреестр № 1856-63	НТМИ-6 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 1742 Госреестр № 380-49	EPQS 111.21.18LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 461773 Госреестр № 25971-06	ТК16L зав. № 00039-227- 234-429 Госреестр № 36643-07
31	1сш-6 кВ, Яч. 6 кВ № 14 ЛПХ	ТПЛМ-10 кл.т 0,5 Ктт = 150/5 Зав. № 20029; 20095 Госреестр № 2363-68	НТМИ-6 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 3159 Госреестр № 380-49	EPQS 111.21.18LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 461771 Госреестр № 25971-06	ТК16L зав. № 00039-227- 234-429 Госреестр № 36643-07
32	1сш-6 кВ, Яч. 6 кВ № 10 МКК-1	ТПЛ-10 кл.т 0,5 Ктт = 300/5 Зав. № 50231; 23374 Госреестр № 1276-59	НТМИ-6 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 3159 Госреестр № 380-49	EPQS 111.21.18LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 461770 Госреестр № 25971-06	ТК16L зав. № 00039-227- 234-429 Госреестр № 36643-07
33	2сш-6 кВ, Яч. 6 кВ № 22 МКК-2	ТВЛМ-10 кл.т 0,5 Ктт = 300/5 Зав. № 57156; 57183 Госреестр № 1856-63	НТМИ-6 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 1742 Госреестр № 380-49	EPQS 111.21.18LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 461769 Госреестр № 25971-06	ТК16L зав. № 00039-227- 234-429 Госреестр № 36643-07
34	2сш-6 кВ, Яч. 6 кВ № 20 ТМК	ТВЛМ-10 кл.т 0,5 Ктт = 300/5 Зав. № 59303; 59329 Госреестр № 1856-63	НТМИ-6 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 1742 Госреестр № 380-49	EPQS 111.21.18LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 461768 Госреестр № 25971-06	ТК16L зав. № 00039-227- 234-429 Госреестр № 36643-07

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), %			
		$d_{1(2)\%}$	$d_5\%$	$d_{20\%}$	$d_{100\%}$
		$I_{1(2)\%} \leq I_{изм} < I_5\%$	$I_5\% \leq I_{изм} < I_{20\%}$	$I_{20\%} \leq I_{изм} < I_{100\%}$	$I_{100\%} \leq I_{изм} < I_{120\%}$
1	2	3	4	5	6
1 – 4, 6 – 9, 11 – 16, 26 (Сч. 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, 10 (Сч. 0,2S; ТТ 10; ТН 0,5)	1,0	-	-	-	±11,0
	0,9	-	-	-	±14,4
	0,8	-	-	-	±18,1
	0,7	-	-	-	±22,4
	0,5	-	-	-	±35,0
17, 18, 20, 21 (Сч. 0,2S; ТТ 0,5; ТН 0,2)	1,0	-	±1,8	±1,1	±0,9
	0,9	-	±2,3	±1,3	±1,0
	0,8	-	±2,8	±1,6	±1,2
	0,7	-	±3,5	±1,9	±1,4
	0,5	-	±5,3	±2,8	±2,0
19, 22, 23, 27 – 34 (Сч. 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
24 (Сч. 0,2S; ТТ 0,2S; ТН 0,2)	1,0	±1,2	±0,8	±0,7	±0,7
	0,9	±1,3	±0,9	±0,8	±0,8
	0,8	±1,4	±1,0	±0,8	±0,8
	0,7	±1,6	±1,1	±0,9	±0,9
	0,5	±2,1	±1,4	±1,1	±1,1
25 (Сч. 0,2S; ТТ 0,2S; ТН 0,5)	1,0	±1,3	±1,0	±0,9	±0,9
	0,9	±1,4	±1,0	±1,0	±1,0
	0,8	±1,5	±1,2	±1,1	±1,1
	0,7	±1,7	±1,3	±1,2	±1,2
	0,5	±2,4	±1,8	±1,6	±1,6

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4	5	6
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)%} ≤ I _{изм} < I _{5 %}	I _{5 %} ≤ I _{изм} < I _{20 %}	I _{20 %} ≤ I _{изм} < I _{100%}	I _{100 %} ≤ I _{изм} ≤ I _{120%}
1 – 4, 6 – 9, 11 – 16, 26 (Сч. 0,5; ТТ 3; ТН 0,5)	0,9	-	-	-	±12,0
	0,8	-	-	-	±7,8
	0,7	-	-	-	±5,8
	0,5	-	-	-	±3,5
5, 10 (Сч. 0,5; ТТ 10; ТН 0,5)	0,9	-	-	-	±39,6
	0,8	-	-	-	±25,6
	0,7	-	-	-	±18,8
	0,5	-	-	-	±11,1
17, 18, 20, 21 (Сч. 0,5; ТТ 0,5; ТН 0,2)	0,9	-	±6,4	±3,3	±2,4
	0,8	-	±4,4	±2,4	±1,8
	0,7	-	±3,6	±2,0	±1,5
	0,5	-	±2,7	±1,6	±1,3
19, 22, 23, 27 – 34 (Сч. 0,5; ТТ 0,5; ТН 0,5)	0,9	-	±6,5	±3,6	±2,7
	0,8	-	±4,5	±2,5	±2,0
	0,7	-	±3,6	±2,1	±1,7
	0,5	-	±2,8	±1,7	±1,4
24 (Сч. 0,5; ТТ 0,2S; ТН 0,2)	0,9	±5,6	±2,1	±1,5	±1,4
	0,8	±4,3	±1,7	±1,2	±1,2
	0,7	±3,7	±1,6	±1,1	±1,1
	0,5	±3,2	±1,4	±1,1	±1,1
25 (Сч. 0,5; ТТ 0,2S; ТН 0,5)	0,9	±5,7	±2,5	±1,9	±1,9
	0,8	±4,4	±1,9	±1,5	±1,5
	0,7	±3,8	±1,7	±1,4	±1,3
	0,5	±3,2	±1,5	±1,2	±1,2

Примечания:

1 Погрешность измерений d_{1(2)%P} и d_{1(2)%Q} для cosj =1,0 нормируется от I_{1%}, а погрешность измерений d_{1(2)%P} и d_{1(2)%Q} для cosj <1,0 нормируется от I_{2%};

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

3 Нормальные условия эксплуатации :

Параметры сети:

- диапазон напряжения - от 0,99·U_н до 1,01·U_н;

- 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 - $(50 \pm 0,15)$ Гц.

4 Рабочие условия эксплуатации:

Для ТТ и ТН:

- параметры сети: диапазон первичного напряжения от $0,9 \cdot U_{n1}$ до $1,1 \cdot U_{n1}$; диапазон силы первичного тока - от $0,01 \cdot I_{n1}$ до $1,2 \cdot I_{n1}$;
- частота - $(50 \pm 0,4)$ Гц;
- температура окружающего воздуха - от минус 40 до 50 °С.

Для счетчиков электроэнергии:

- параметры сети: диапазон вторичного напряжения - от $0,8 \cdot U_{n2}$ до $1,15 \cdot U_{n2}$; диапазон силы вторичного тока - от $0,01 \cdot I_{n2}$ до $1,2 \cdot I_{n2}$;
- частота - $(50 \pm 0,4)$ Гц;
- температура окружающего воздуха - от 10 до 30 °С.

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

6 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 ЕРQS – среднее время наработки на отказ не менее 70000 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
1 Трансформатор тока	ТВ-110/20ХЛ	21
2 Трансформатор тока	ТВ 110	15
3 Трансформатор тока	ТВ35-II	3
4 Трансформатор тока	ТДВ-35	12
5 Трансформатор тока	ТЛМ-10	18
6 Трансформатор тока	ТЛО-10	6
7 Трансформатор тока	ТПЛ-10	4
8 Трансформатор тока	ТВЛМ-10	6
9 Трансформатор тока	ТПЛМ-10	2
10 Трансформатор напряжения	НКФ-110-57 У1	6
11 Трансформатор напряжения	ЗНОМ-35-65	6
12 Трансформатор напряжения	НАМИ-10	1
13 Трансформатор напряжения	НТМИ-10-66У3	1
14 Трансформатор напряжения	НТМИ-6	2
15 Счетчик электрической энергии многофункциональный	EPQS 111.21.18LL	32
16 Счетчик электрической энергии многофункциональный	EPQS 111.23.27LL	2
17 Устройство сбора и передачи данных	TK16L	1
18 Методика поверки	МП РТ 2226/500-2015	1
19 Паспорт – формуляр	АУВП.411711.ФСК.046.04.ПС-ФО	1

Поверка

осуществляется по документу МП РТ 2226/500-2015 «ГСИ. Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ЕНЭС ПС 220 кВ «Сокол». Методика поверки», утвержденному ФБУ «Ростест-Москва» 29.05.2015 г.

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 УСПД ТК16L – по документу «Устройство сбора и передачи данных ТК16L для автоматизации измерений и учета энергоресурсов. Методика поверки» АБЛ.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 «Сокол».

Свидетельство об аттестации методики (методов) измерений 01.00252/104 от 13.04.2015 г.

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

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

Открытое акционерное общество «Федеральная сетевая компания Единой энергетической системы» (ОАО «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. «____»_____2015 г.