

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

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

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ЕНЭС ПС 220 кВ «Новомичуринск» (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 «Новомичуринск» 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) 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), радиосервер точного времени, технические средства приема-передачи данных, включающие шлюзы E-422, сетевые концентраторы, коммутационное оборудование, 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 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 выделенного канала (основной канал связи). При отказе основного канала связи опрос УСПД выполняется по резервному каналу связи, организованному на базе спутниковой 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. Между ЦСОД ПАО «ФСК ЕЭС» и ЦСОД филиала ПАО «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. Синхронизация часов УСПД выполняется с помощью радиосервера точного времени. УСПД автоматически выполняет контроль времени в часах счетчиков при каждом сеансе опроса (один раз в 30 минут), корректировка часов счетчиков выполняется автоматически в случае расхождения времени часов в счетчике и УСПД на величину более ± 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
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	ПС 220/110/35/10/0,4 кВ Новомичуринск; ОРУ-110 кВ; 2СШ-110 кВ; ВЛ-110 кВ Новомичуринск- Пронск	ТФЗМ 110Б-III У1 кл.т 0,5 Ктт = 1000/5 Зав. № 6035; 5983; 6036 Госреестр № 26421-04	НКФ-110-57 У1 кл.т 0,5 Ктн = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 3081; 1068537; 1068594 Госреестр № 14205-05	EPQS 111.21.18LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 461477 Госреестр № 25971-06	TK16L зав. № 152 Госреестр № 36643-07
2	ПС 220/110/35/10/0,4 кВ Новомичуринск; ОРУ-110 кВ; 1СШ-110 кВ; ВЛ-110 кВ Гремячка- Новомичуринск	ТФЗМ 110Б-III У1 кл.т 0,5 Ктт = 1000/5 Зав. № 6019; 6020; 6016 Госреестр № 26421-04	НКФ-110-83 У1 кл.т 0,5 Ктн = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 44706; 44273; 43088 Госреестр № 1188-84	EPQS 111.21.18LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 461478 Госреестр № 25971-06	TK16L зав. № 152 Госреестр № 36643-07

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
3	<p>ПС 220/110/35/10/0,4 кВ Новомичуринск; ОРУ-110 кВ; ОМВ-110 кВ</p>	<p>ТФЗМ 110Б-III У1 кл.т 0,5 Ктт = 1000/5 Зав. № 5577; 5977; 5986 Госреестр № 26421-04</p>	<p>НКФ-110-83 У1 кл.т 0,5 Ктн = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 44706; 44273; 43088 Госреестр № 1188-84</p>	<p>EPQS 111.21.18LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 461394 Госреестр № 25971-06</p>	<p>TK16L зав. № 152 Госреестр № 36643-07</p>
4	<p>ПС 220/110/35/10/0,4 кВ Новомичуринск; ОРУ-35 кВ; 2сш-35 кВ; ВЛ-35 кВ Новомичуринск- Пронск</p>	<p>ТВ35/25 кл.т 0,5 Ктт = 600/5 Зав. № 11221-А; 11221-В; 11221-С Госреестр № 3186-72</p>	<p>НАМИ-35 УХЛ1 кл.т 0,5 Ктн = 35000/100 Зав. № 452 Госреестр № 19813-09</p>	<p>EPQS 111.21.18LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 461393 Госреестр № 25971-06</p>	<p>TK16L зав. № 152 Госреестр № 36643-07</p>
5	<p>ПС 220/110/35/10/0,4 кВ Новомичуринск; ОРУ-35 кВ; 1сш-35 кВ; ВЛ 35 кВ Новомичуринск- Погореловский карьер с отп.</p>	<p>ТГМ-35 УХЛ1 кл.т 0,2S Ктт = 300/5 Зав. № 23651; 24365; 23241 Госреестр № 41967-09</p>	<p>НАМИ-35 УХЛ1 кл.т 0,5 Ктн = 35000/100 Зав. № 452 Госреестр № 19813-09</p>	<p>EPQS 111.21.18LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 461392 Госреестр № 25971-06</p>	<p>TK16L зав. № 152 Госреестр № 36643-07</p>
6	<p>ПС 220/110/35/10/0,4 кВ Новомичуринск; ЗРУ-10 кВ; 1сш-10 кВ; фидер №1</p>	<p>ТЛО-10 кл.т 0,2S Ктт = 300/5 Зав. № 11053; 11054 Госреестр № 25433-03</p>	<p>НТМИ-10-66У3 кл.т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 2019 Госреестр № 831-69</p>	<p>EPQS 111.21.18LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 460628 Госреестр № 25971-06</p>	<p>TK16L зав. № 152 Госреестр № 36643-07</p>
7	<p>ПС 220/110/35/10/0,4 кВ Новомичуринск; ЗРУ-10 кВ; 1сш-10 кВ; фидер №2</p>	<p>ТЛО-10 кл.т 0,2S Ктт = 300/5 Зав. № 11051; 11047 Госреестр № 25433-03</p>	<p>НТМИ-10-66У3 кл.т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 2019 Госреестр № 831-69</p>	<p>EPQS 111.21.18LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 461389 Госреестр № 25971-06</p>	<p>TK16L зав. № 152 Госреестр № 36643-07</p>
8	<p>ПС 220/110/35/10/0,4 кВ Новомичуринск; ЗРУ-10 кВ; 1сш-10 кВ; фидер №3</p>	<p>ТЛО-10 кл.т 0,2S Ктт = 200/5 Зав. № 11063; 11071 Госреестр № 25433-03</p>	<p>НТМИ-10-66У3 кл.т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 2019 Госреестр № 831-69</p>	<p>EPQS 111.21.18LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 460627 Госреестр № 25971-06</p>	<p>TK16L зав. № 152 Госреестр № 36643-07</p>

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
9	ПС 220/110/35/10/0,4 кВ Новомичуринск; ЗРУ-10 кВ; 1ш-10 кВ; фидер №4	ТЛО-10 кл.т 0,2S Ктт = 200/5 Зав. № 11601; 11602 Госреестр № 25433-03	НТМИ-10-66У3 кл.т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 2019 Госреестр № 831-69	EPQS 111.21.18LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 460630 Госреестр № 25971-06	ТК16L зав. № 152 Госреестр № 36643-07
10	ПС 220/110/35/10/0,4 кВ Новомичуринск; ЗРУ-10 кВ; 1ш-10 кВ; фидер №5	ТЛО-10 кл.т 0,2S Ктт = 200/5 Зав. № 11069; 11079 Госреестр № 25433-03	НТМИ-10-66У3 кл.т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 2019 Госреестр № 831-69	EPQS 111.21.18LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 460633 Госреестр № 25971-06	ТК16L зав. № 152 Госреестр № 36643-07
11	ПС 220/110/35/10/0,4 кВ Новомичуринск; ЗРУ-10 кВ; 1ш-10 кВ; фидер №6	ТЛО-10 кл.т 0,2S Ктт = 200/5 Зав. № 11066; 11073 Госреестр № 25433-03	НТМИ-10-66У3 кл.т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 2019 Госреестр № 831-69	EPQS 111.21.18LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 460629 Госреестр № 25971-06	ТК16L зав. № 152 Госреестр № 36643-07
12	ПС 220/110/35/10/0,4 кВ Новомичуринск; ЗРУ-10 кВ; 1ш-10 кВ; фидер №7	ТЛО-10 кл.т 0,2S Ктт = 200/5 Зав. № 11080; 11065 Госреестр № 25433-03	НТМИ-10-66У3 кл.т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 2019 Госреестр № 831-69	EPQS 111.21.18LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 460998 Госреестр № 25971-06	ТК16L зав. № 152 Госреестр № 36643-07
13	ПС 220/110/35/10/0,4 кВ Новомичуринск; ЗРУ-10 кВ; 2ш-10 кВ; фидер №8	ТЛО-10 кл.т 0,2S Ктт = 200/5 Зав. № 11056; 11070 Госреестр № 25433-03	НТМИ-10-66У3 кл.т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 9404 Госреестр № 831-69	EPQS 111.21.18LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 461388 Госреестр № 25971-06	ТК16L зав. № 152 Госреестр № 36643-07
14	ПС 220/110/35/10/0,4 кВ Новомичуринск; ЗРУ-10 кВ; 1ш-10 кВ; фидер №9	ТЛО-10 кл.т 0,2S Ктт = 300/5 Зав. № 11049; 11052 Госреестр № 25433-03	НТМИ-10-66У3 кл.т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 2019 Госреестр № 831-69	EPQS 111.21.18LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 460553 Госреестр № 25971-06	ТК16L зав. № 152 Госреестр № 36643-07

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
15	ПС 220/110/35/10/0,4 кВ Новомичуринск; ЗРУ-10 кВ; 2сш-10 кВ; фидер №10	ТЛО-10 кл.т 0,2S Ктт = 200/5 Зав. № 11061; 11076 Госреестр № 25433-03	НТМИ-10-66У3 кл.т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 9404 Госреестр № 831-69	EPQS 111.21.18LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 460631 Госреестр № 25971-06	ТК16L зав. № 152 Госреестр № 36643-07
16	ПС 220/110/35/10/0,4 кВ Новомичуринск; ЗРУ-10 кВ; 1сш-10 кВ; фидер №11	ТЛО-10 кл.т 0,2S Ктт = 200/5 Зав. № 11075; 11074 Госреестр № 25433-03	НТМИ-10-66У3 кл.т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 2019 Госреестр № 831-69	EPQS 111.21.18LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 460634 Госреестр № 25971-06	ТК16L зав. № 152 Госреестр № 36643-07
17	ПС 220/110/35/10/0,4 кВ Новомичуринск; ЗРУ-10 кВ; 2сш-10 кВ; фидер №12	ТЛО-10 кл.т 0,2S Ктт = 300/5 Зав. № 11048; 11050 Госреестр № 25433-03	НТМИ-10-66У3 кл.т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 9404 Госреестр № 831-69	EPQS 111.21.18LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 460996 Госреестр № 25971-06	ТК16L зав. № 152 Госреестр № 36643-07
18	ПС 220/110/35/10/0,4 кВ Новомичуринск; ЗРУ-10 кВ; 2сш-10 кВ; фидер №14	ТЛО-10 кл.т 0,2S Ктт = 200/5 Зав. № 11068; 11058 Госреестр № 25433-03	НТМИ-10-66У3 кл.т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 9404 Госреестр № 831-69	EPQS 111.21.18LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 572054 Госреестр № 25971-06	ТК16L зав. № 152 Госреестр № 36643-07
19	ПС 220/110/35/10/0,4 кВ Новомичуринск; ЗРУ-10 кВ; 2сш-10 кВ; фидер №15	ТЛО-10 кл.т 0,2S Ктт = 200/5 Зав. № 1483; 11077 Госреестр № 25433-03	НТМИ-10-66У3 кл.т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 9404 Госреестр № 831-69	EPQS 111.21.18LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 460997 Госреестр № 25971-06	ТК16L зав. № 152 Госреестр № 36643-07
20	ПС 220/110/35/10/0,4 кВ Новомичуринск; ЗРУ-10 кВ; 2сш-10 кВ; фидер №16	ТОЛ-10 кл.т 0,5S Ктт = 300/5 Зав. № 8595; 8596 Госреестр № 7069-07	НТМИ-10-66У3 кл.т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 9404 Госреестр № 831-69	EPQS 111.21.18LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 577754 Госреестр № 25971-06	ТК16L зав. № 152 Госреестр № 36643-07

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
21	ПС 220/110/35/10/0,4 кВ Новомичуринск; ЗРУ-10 кВ; 2сш-10 кВ; фидер №18	ТЛО-10 кл.т 0,2S Ктт = 200/5 Зав. № 11067; 11078 Госреестр № 25433-03	НТМИ-10-66У3 кл.т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 9404 Госреестр № 831-69	EPQS 111.21.18LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 461001 Госреестр № 25971-06	ТК16L зав. № 152 Госреестр № 36643-07
22	ПС 220/110/35/10/0,4 кВ Новомичуринск; ЗРУ-10 кВ; 1сш-10 кВ; фидер №19	ТЛО-10 кл.т 0,2S Ктт = 200/5 Зав. № 11060; 11057 Госреестр № 25433-03	НТМИ-10-66У3 кл.т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 2019 Госреестр № 831-69	EPQS 111.21.18LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 461000 Госреестр № 25971-06	ТК16L зав. № 152 Госреестр № 36643-07
23	ПС 220/110/35/10/0,4 кВ Новомичуринск; ЗРУ-10 кВ; 1сш-10 кВ; фидер №20	ТЛО-10 кл.т 0,2S Ктт = 400/5 Зав. № 11044; 11046 Госреестр № 25433-03	НТМИ-10-66У3 кл.т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 2019 Госреестр № 831-69	EPQS 111.21.18LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 461002 Госреестр № 25971-06	ТК16L зав. № 152 Госреестр № 36643-07
24	ПС 220/110/35/10/0,4 кВ Новомичуринск; ЗРУ-10 кВ; 4сш-10 кВ; фидер №418	ТЛО-10 кл.т 0,2S Ктт = 400/5 Зав. № 11043; 11045 Госреестр № 25433-03	НОЛ.08-10 УТ2 кл.т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 4776; 7277 Госреестр № 3345-09	EPQS 111.21.18LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 460945 Госреестр № 25971-06	ТК16L зав. № 152 Госреестр № 36643-07
25	ПС 220/110/35/10/0,4 кВ Новомичуринск; ВЛ 220 кВ Рязанская ГРЭС- Новомичуринск	ТФЗМ 220Б-IVУ1 кл.т 0,5 Ктт = 1000/5 Зав. № 327; 384; 215 Госреестр № 26424-04	НКФ-220-58 У1 кл.т 0,5 Ктн = (220000/√3)/(100/√3) Зав. № 45907; 44143; 45909 Госреестр № 14626-00	EPQS 111.21.18LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 461482 Госреестр № 25971-06	ТК16L зав. № 152 Госреестр № 36643-07
26	ПС 220/110/35/10/0,4 кВ Новомичуринск; 1 с.ш. ЩСН 0,4 кВ; КЛ1-0,4 кВ Контейнер связи «МТС» 1СкШ	Т-0,66 У3 кл.т 0,5S Ктт = 100/5 Зав. № 101372; 101377; 101375 Госреестр № 6891-85	-	СЭТ-4ТМ.03М кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 0810135239 Госреестр № 36697-08	ТК16L зав. № 152 Госреестр № 36643-07
27	ПС 220/110/35/10/0,4 кВ Новомичуринск; 2 с.ш. ЩСН 0,4 кВ; КЛ2-0,4 кВ Контейнер связи «МТС» 2СкШ	Т-0,66 У3 кл.т 0,5S Ктт = 100/5 Зав. № 101373; 101442; 101367 Госреестр № 6891-85	-	СЭТ-4ТМ.03М кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 0810135286 Госреестр № 36697-08	ТК16L зав. № 152 Госреестр № 36643-07

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
28	ПС 220/110/35/10/0,4 кВ Новомичуринск; 1 с.ш. ЩСН 0,4 кВ; КЛ1-0,4 кВ Контейнер связи «ФСК» 1СкШ	ТОП-0,66 кл.т 0,5S Ктт = 30/5 Зав. № 3097422; 3097415; 3097410 Госреестр № 15174-06	-	СЭТ-4ТМ.03М кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 0810135339 Госреестр № 36697-08	ТК16Л зав. № 152 Госреестр № 36643-07
29	ПС 220/110/35/10/0,4 кВ Новомичуринск; 2 с.ш. ЩСН 0,4 кВ; КЛ2-0,4 кВ Контейнер связи «ФСК» 2СкШ	ТОП-0,66 кл.т 0,5S Ктт = 30/5 Зав. № 3097412; 3097426; 3097424 Госреестр № 15174-06	-	СЭТ-4ТМ.03М кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 0809136206 Госреестр № 36697-08	ТК16Л зав. № 152 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₎ % £ 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 – 4, 25 (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
5 – 19, 21 – 24 (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
20 (Сч. 0,2S; ТТ 0,5S; ТН 0,5)	1,0	±1,9	±1,2	±1,0	±1,0
	0,9	±2,4	±1,4	±1,2	±1,2
	0,8	±2,9	±1,7	±1,4	±1,4
	0,7	±3,6	±2,0	±1,6	±1,6
	0,5	±5,5	±3,0	±2,3	±2,3
26 – 29 (Сч. 0,2S; ТТ 0,5S)	1,0	±1,8	±1,0	±0,8	±0,8
	0,9	±2,3	±1,3	±1,0	±1,0
	0,8	±2,8	±1,5	±1,1	±1,1
	0,7	±3,5	±1,8	±1,3	±1,3
	0,5	±5,3	±2,7	±1,9	±1,9

Продолжение таблицы 3

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, 25 (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
5 – 19, 21 – 24 (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
20 (Сч. 0,5; ТТ 0,5S; ТН 0,5)	0,9	±8,1	±3,8	±2,7	±2,7
	0,8	±5,8	±2,7	±2,0	±2,0
	0,7	±4,8	±2,3	±1,7	±1,7
	0,5	±3,9	±1,9	±1,4	±1,4
26 – 29 (Сч. 0,5; ТТ 0,5S)	0,9	±8,0	±3,5	±2,3	±2,3
	0,8	±5,8	±2,5	±1,7	±1,7
	0,7	±4,8	±2,1	±1,5	±1,4
	0,5	±3,8	±1,7	±1,2	±1,2

Примечания:

1 Погрешность измерений $d_{1(2)\%P}$ и $d_{1(2)\%Q}$ для $\cos j = 1,0$ нормируется от $I_{1\%}$, а погрешность измерений $d_{1(2)\%P}$ и $d_{1(2)\%Q}$ для $\cos j < 1,0$ 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 $0,99 \cdot U_n$ 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 - $(50 \pm 0,15)$ 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 $2 \cdot I_{n2}$;
- 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 EPQS – среднее время наработки на отказ не менее 70000 часов, среднее время восстановления работоспособности 48 часов;

- счетчики электроэнергии СЭТ-4ТМ.03М – среднее время наработки на отказ не менее 140000 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	ТФЗМ 110Б-III У1	9
2 Трансформатор тока	ТВ35/25	3
3 Трансформатор тока	ТГМ-35 УХЛ1	3
4 Трансформатор тока	ТЛО-10	36
5 Трансформатор тока	ТОЛ-10	2
6 Трансформатор тока	ТФЗМ 220Б-IVУ1	3
7 Трансформатор тока	Т-0,66 У3	6
8 Трансформатор тока	ТОП-0,66	6
9 Трансформатор напряжения	НКФ-110-57 У1	3
10 Трансформатор напряжения	НКФ-110-83 У1	3
11 Трансформатор напряжения	НАМИ-35 УХЛ1	1
12 Трансформатор напряжения	НТМИ-10-66У3	2
13 Трансформатор напряжения	НОЛ.08-10 УТ2	2
14 Трансформатор напряжения	НКФ-220-58 У1	3
15 Счетчик электрической энергии многофункциональный	EPQS 111.21.18LL	25
16 Счетчик электрической энергии многофункциональный	СЭТ-4ТМ.03М	4
17 Устройство сбора и передачи данных	ТК16L	1
18 Методика поверки	РТ-МП-2666-500-2015	1
19 Паспорт – формуляр	АУВП.411711.ФСК.054.03.ПС-ФО	1

Поверка

осуществляется по документу РТ-МП-2666-500-2015 «ГСИ. Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ЕНЭС ПС 220 кВ «Новомичуринск». Методика поверки», утвержденному ФБУ «Ростест-Москва» 02.10.2015 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 счетчиков СЭТ-4ТМ.03М – в соответствии с методикой поверки ИЛГШ.411152.145РЭ1, являющейся приложением к руководству по эксплуатации ИЛГШ.411152.145РЭ, согласованной с руководителем ГЦИ СИ ФБУ «Нижегородский ЦСМ» 04 декабря 2007 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 «Новомичуринск». Свидетельство об аттестации методики (методов) измерений 01.00252/244-2015 от 23.07.2015 г.

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

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. « ____ » _____ 2015 г.