

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

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

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ЕНЭС ПС 220 кВ «Кирилловская» (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 «Кирилловская» 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), систему обеспечения единого времени (СОЕВ), технические средства приема-передачи данных, каналы связи для обеспечения информационного взаимодействия между уровнями системы, коммутационное оборудование;

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 и резервный каналы 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 Юга 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 ± 1 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	ВЛ - 110 кВ Тоннельная - Кирилловская	ТВ-110 кл.т 1 Ктт = 600/5 Зав. № 329-А; 329-В; 329-С Госреестр № 4462-74	НКФ-110-57 У1 кл.т 1 Ктн = $(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Зав. № 876772; 876773; 876780 Госреестр № 14205-94	A1802RALQ- P4GB-DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01156974 Госреестр № 31857-06	ЭКОМ-3000 зав. № 03081921 Госреестр № 17049-09
2	ВЛ - 110 кВ Кирилловская - Пенайская - ПС Гайдук тяговая П цепь с отпайкой на ПС Пролетарий, ПС НовоРЭС	ТВ-110 кл.т 1 Ктт = 600/5 Зав. № 303-А; 303-В; 303-С Госреестр № 4462-74	НКФ-110-57 У1 кл.т 1 Ктн = $(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Зав. № 876772; 876773; 876780 Госреестр № 14205-94	A1802RALQ- P4GB-DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01156973 Госреестр № 31857-06	ЭКОМ-3000 зав. № 03081921 Госреестр № 17049-09

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
3	ВЛ - 110 кВ Кирилловская - Новороссийск 1 цепь с отпайкой на ПС Гайдук тяговая I цепь	ТВ-110-I кл.т 3 Ктт = 600/5 Зав. № 10711-А; 10711-В; 10711-С Госреестр № 19720-00	НКФ-110-57 У1 кл.т 1 Ктн = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 876768; 876769; 876776 Госреестр № 14205-94	A1802RALQ- P4GB-DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01156972 Госреестр № 31857-06	ЭКОМ-3000 зав. № 03081921 Госреестр № 17049-09
4	ВЛ - 110 кВ Кирилловская - Новороссийск II цепь	ТФЗМ-110Б-IV- У1 кл.т 0,2 Ктт = 600/5 Зав. № 13442; 13458; 13464 Госреестр № 2793-88	НКФ-110-57 У1 кл.т 1 Ктн = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 876772; 876773; 876780 Госреестр № 14205-94	A1802RALQ- P4GB-DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01156971 Госреестр № 31857-06	ЭКОМ-3000 зав. № 03081921 Госреестр № 17049-09
5	ВЛ 110 кВ Кирилловская - Раевская	ТВ-110 кл.т 1 Ктт = 600/5 Зав. № 345-А; 345-В; 345-С Госреестр № 4462-74	НКФ-110-57 У1 кл.т 1 Ктн = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 876768; 876769; 876776 Госреестр № 14205-94	A1802RALQ- P4GB-DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01156970 Госреестр № 31857-06	ЭКОМ-3000 зав. № 03081921 Госреестр № 17049-09
6	ВЛ - 110 кВ Кирилловская - Пролетарий с отпайкой на ПС НовоРЭС	ТВ-110 кл.т 1 Ктт = 600/5 Зав. № 330-А; 330-В; 330-С Госреестр № 4462-74	НКФ-110-57 У1 кл.т 1 Ктн = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 876768; 876769; 876776 Госреестр № 14205-94	A1802RALQ- P4GB-DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01157042 Госреестр № 31857-06	ЭКОМ-3000 зав. № 03081921 Госреестр № 17049-09
7	ВЛ - 110 кВ Кирилловская - Солнечная с отпайкой на ПС Нефтеналивная	ТВ-110 кл.т 1 Ктт = 600/5 Зав. № 348-А; 348-В; 348-С Госреестр № 4462-74	НКФ-110-57 У1 кл.т 1 Ктн = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 876768; 876769; 876776 Госреестр № 14205-94	A1802RALQ- P4GB-DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01157043 Госреестр № 31857-06	ЭКОМ-3000 зав. № 03081921 Госреестр № 17049-09
8	ВЛ - 110 кВ Кирилловская - Южная I ц. с отпайкой на ПС ДСК, ПС Северо-Западная	ТВ-110/20 кл.т 3 Ктт = 600/5 Зав. № 779-А; 779-В; 779-С Госреестр № 3190-72	НКФ-110-57 У1 кл.т 1 Ктн = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 876768; 876769; 876776 Госреестр № 14205-94	A1802RALQ- P4GB-DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01157044 Госреестр № 31857-06	ЭКОМ-3000 зав. № 03081921 Госреестр № 17049-09

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
9	ВЛ - 110 кВ Кирилловская - Южная II ц. с отпайкой на ПС ДСК, ПС Северо-Западная	ТВ-110/20 кл.т 3 Ктт = 600/5 Зав. № 8934-А; 8934-В; 8934-С Госреестр № 4462-74	НКФ-110-57 У1 кл.т 1 Ктн = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 876772; 876773; 876780 Госреестр № 14205-94	A1802RALQ- P4GB-DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01157045 Госреестр № 31857-06	ЭКОМ-3000 зав. № 03081921 Госреестр № 17049-09
10	ВЛ - 110 кВ Кирилловская - РИП I ц. с отпайкой на ПС Широкая балка	ТВ-110 кл.т 1 Ктт = 600/5 Зав. № 347-А; 347-В; 347-С Госреестр № 4462-74	НКФ-110-57 У1 кл.т 1 Ктн = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 876768; 876769; 876776 Госреестр № 14205-94	A1802RALQ- P4GB-DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01157034 Госреестр № 31857-06	ЭКОМ-3000 зав. № 03081921 Госреестр № 17049-09
11	ВЛ - 110 кВ Кирилловская - РИП II ц. с отпайкой на ПС Широкая балка	ТВ-110-I кл.т 3 Ктт = 600/5 Зав. № 10672-А; 10672-В; 10672-С Госреестр № 19720-00	НКФ-110-57 У1 кл.т 1 Ктн = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 876772; 876773; 876780 Госреестр № 14205-94	A1802RALQ- P4GB-DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01179226 Госреестр № 31857-06	ЭКОМ-3000 зав. № 03081921 Госреестр № 17049-09
12	ВЛ 110 кВ Кирилловская - Новоросметалл	ТВ-110/50 кл.т 0,5 Ктт = 600/5 Зав. № 2918-А; 2918-В; 2918-С Госреестр № 3190-72	НКФ-110-57 У1 кл.т 1 Ктн = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 876772; 876773; 876780 Госреестр № 14205-94	A1802RALQ- P4GB-DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01156969 Госреестр № 31857-06	ЭКОМ-3000 зав. № 03081921 Госреестр № 17049-09
13	ОМВ-110 кВ	ТВ-110-II кл.т 1 Ктт = 1000/5 Зав. № 4277-А; 4277-В; 4277-С Госреестр № 32123-06	НКФ-110-57 У1 кл.т 1 Ктн = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 876772; 876773; 876780 Госреестр № 14205-94	A1802RALQ- P4GB-DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01156977 Госреестр № 31857-06	ЭКОМ-3000 зав. № 03081921 Госреестр № 17049-09
14	ВЛ - 35 кВ Кирилловская - Гайдук I ц	ТВ-35/10 кл.т 3 Ктт = 300/5 Зав. № 7258-А; 7258-В; 7258-С Госреестр № 4462-74	НАМИ-35 УХЛ 1 кл.т 0,5 Ктн = 35000/100 Зав. № 244 Госреестр № 19813-05	A1802RALQ- P4GB-DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01157030 Госреестр № 31857-06	ЭКОМ-3000 зав. № 03081921 Госреестр № 17049-09

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
15	ВЛ - 35 кВ Кирилловская - Гайдук II ц.	ТВ-35/10 кл.т 3 Ктт = 300/5 Зав. № 7257-А; 7257-В; 7257-С Госреестр № 4462-74	ЗНОМ-35-65 кл.т 0,5 Ктн = (35000/√3)/(100/√3) Зав. № 1234071; 1234073; 1234041 Госреестр № 912-70	A1802RALQ- P4GB-DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01157035 Госреестр № 31857-06	ЭКОМ-3000 зав. № 03081921 Госреестр № 17049-09
16	КЛ - 6 кВ Холодильник №7	ТВЛМ-10 кл.т 0,5 Ктт = 200/5 Зав. № 37079; 21731 Госреестр № 1856-63	НТМИ-6-66 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 9042 Госреестр № 2611-70	A1802RALQ- P4GB-DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01156968 Госреестр № 31857-06	ЭКОМ-3000 зав. № 03081921 Госреестр № 17049-09
17	КЛ - 6 кВ Молот №11	ТЛМ-10 кл.т 0,5 Ктт = 600/5 Зав. № 70431; 6771 Госреестр № 2473-69	НТМИ-6-66 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 9042 Госреестр № 2611-70	A1802RALQ- P4GB-DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01156967 Госреестр № 31857-06	ЭКОМ-3000 зав. № 03081921 Госреестр № 17049-09
18	КЛ - 6 кВ Молот №31, КЛ-6 кВ Очистные №31	ТВЛМ-10 кл.т 0,5 Ктт = 600/5 Зав. № 12361; 39253 Госреестр № 1856-63	НТМИ-6-66 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 9042 Госреестр № 2611-70	A1802RALQ- P4GB-DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01156938 Госреестр № 31857-06	ЭКОМ-3000 зав. № 03081921 Госреестр № 17049-09
19	КЛ - 6 кВ Молот №32	ТВЛМ-10 кл.т 0,5 Ктт = 600/5 Зав. № 49286; 49277 Госреестр № 1856-63	НТМИ-6-66 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 3658 Госреестр № 2611-70	A1802RALQ- P4GB-DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01156939 Госреестр № 31857-06	ЭКОМ-3000 зав. № 03081921 Госреестр № 17049-09
20	КЛ-6 кВ РОСТЭК №17	ТЛО-10 кл.т 0,5S Ктт = 300/5 Зав. № 196; 197 Госреестр № 25433-11	НТМИ-6-66 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 9042 Госреестр № 2611-70	A1802RALQ- P4GB-DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01157571 Госреестр № 31857-06	ЭКОМ-3000 зав. № 03081921 Госреестр № 17049-09

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
21	КЛ 6 кВ Ритейл №34	ТЛП-10-6 кл.т 0,2S Ктт = 600/5 Зав. № 41281; 41286; 41282 Госреестр № 30709-08	НТМИ-6-66 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 3658 Госреестр № 2611-70	A1802RAL- P4GB-DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01234887 Госреестр № 31857-06	ЭКОМ-3000 зав. № 03081921 Госреестр № 17049-09
22	КЛ 6 кВ Ритейл №35	ТЛП-10-6 кл.т 0,2S Ктт = 600/5 Зав. № 41284; 41285; 41283 Госреестр № 30709-08	НТМИ-6-66 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 9042 Госреестр № 2611-70	A1802RAL- P4GB-DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01234886 Госреестр № 31857-06	ЭКОМ-3000 зав. № 03081921 Госреестр № 17049-09
23	КЛ-6 кВ № 8 РСУ Пароходство № 8	ТВЛМ-10 кл.т 0,5 Ктт = 400/5 Зав. № 10047; 93059 Госреестр № 1856-63	НТМИ-6-66 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 3658 Госреестр № 2611-70	A1802RALQ- P4GB-DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01157031 Госреестр № 31857-06	ЭКОМ-3000 зав. № 03081921 Госреестр № 17049-09
24	КЛ-6 № 9 Брис-Босфор	ТВЛМ-10 кл.т 0,5 Ктт = 300/5 Зав. № 85395; 58346 Госреестр № 1856-63	НТМИ-6-66 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 9042 Госреестр № 2611-70	A1802RALQ- P4GB-DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01156982 Госреестр № 31857-06	ЭКОМ-3000 зав. № 03081921 Госреестр № 17049-09
25	КЛ - 6 кВ ТП-379 №10	ТВЛМ-10 кл.т 0,5 Ктт = 400/5 Зав. № 375; 8558 Госреестр № 1856-63	НТМИ-6-66 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 3658 Госреестр № 2611-70	A1802RALQ- P4GB-DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01156995 Госреестр № 31857-06	ЭКОМ-3000 зав. № 03081921 Госреестр № 17049-09
26	КЛ - 6 кВ РСУ Пароходства №12	ТЛМ-10 кл.т 0,5 Ктт = 600/5 Зав. № 6782; 9872 Госреестр № 2473-69	НТМИ-6-66 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 3658 Госреестр № 2611-70	A1802RALQ- P4GB-DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01157032 Госреестр № 31857-06	ЭКОМ-3000 зав. № 03081921 Госреестр № 17049-09
27	КЛ - 6 кВ ТП-378 №13	ТЛК10 кл.т 0,5 Ктт = 300/5 Зав. № 13796; 14661 Госреестр № 9143-83	НТМИ-6-66 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 9042 Госреестр № 2611-70	A1802RALQ- P4GB-DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01156966 Госреестр № 31857-06	ЭКОМ-3000 зав. № 03081921 Госреестр № 17049-09

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
28	КЛ - 6 кВ Классик-Миг №14	ТВЛМ-10 кл.т 0,5 Ктт = 200/5 Зав. № 90993; 94133 Госреестр № 1856-63	НТМИ-6-66 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 3658 Госреестр № 2611-70	A1802RALQ- P4GB-DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01157033 Госреестр № 31857-06	ЭКОМ-3000 зав. № 03081921 Госреестр № 17049-09
29	КЛ - 6 кВ Бриз-Босфор №16	ТВЛМ-10 кл.т 0,5 Ктт = 200/5 Зав. № 94047; 94184 Госреестр № 1856-63	НТМИ-6-66 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 3658 Госреестр № 2611-70	A1802RALQ- P4GB-DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01156984 Госреестр № 31857-06	ЭКОМ-3000 зав. № 03081921 Госреестр № 17049-09
30	КЛ - 6 кВ Выбор-С-1 №25	ТВК-10 кл.т 0,5 Ктт = 300/5 Зав. № 32735; 28836 Госреестр № 8913-82	НТМИ-6-66 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 9042 Госреестр № 2611-70	A1802RALQ- P4GB-DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01156996 Госреестр № 31857-06	ЭКОМ-3000 зав. № 03081921 Госреестр № 17049-09
31	КЛ - 6 кВ Выбор-С-2 №28	ТЛМ-10 кл.т 0,5 Ктт = 300/5 Зав. № 7768; 7769 Госреестр № 2473-69	НТМИ-6-66 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 3658 Госреестр № 2611-70	A1802RALQ- P4GB-DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01182992 Госреестр № 31857-06	ЭКОМ-3000 зав. № 03081921 Госреестр № 17049-09
32	КЛ - 6 кВ Загранстроймонтаж №29	ТВЛМ-10 кл.т 0,5 Ктт = 300/5 Зав. № 57455; 71859 Госреестр № 1856-63	НТМИ-6-66 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 9042 Госреестр № 2611-70	A1802RALQ- P4GB-DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01156985 Госреестр № 31857-06	ЭКОМ-3000 зав. № 03081921 Госреестр № 17049-09
33	КЛ - 6 кВ Альциона №30	ТВЛМ-10 кл.т 0,5 Ктт = 200/5 Зав. № 49688; 31223 Госреестр № 1856-63	НТМИ-6-66 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 3658 Госреестр № 2611-70	A1802RALQ- P4GB-DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01156997 Госреестр № 31857-06	ЭКОМ-3000 зав. № 03081921 Госреестр № 17049-09
34	КЛ - 6 кВ Классик-Миг №33	ТВЛМ-10 кл.т 0,5 Ктт = 200/5 Зав. № 29704; 14512 Госреестр № 1856-63	НТМИ-6-66 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 9042 Госреестр № 2611-70	A1802RALQ- P4GB-DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01156976 Госреестр № 31857-06	ЭКОМ-3000 зав. № 03081921 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, 2, 5 – 7, 10, 13 (Сч. 0,2S; ТТ 1; ТН 1)	1,0	-	±3,5	±2,1	±1,7
	0,9	-	±4,6	±2,6	±2,0
	0,8	-	±5,7	±3,2	±2,4
	0,7	-	±7,0	±3,8	±2,9
	0,5	-	±10,8	±5,8	±4,3
3, 8, 9, 11 (Сч. 0,2S; ТТ 3; ТН 1)	1,0	-	-	-	±3,5
	0,9	-	-	-	±4,5
	0,8	-	-	-	±5,7
	0,7	-	-	-	±7,0
	0,5	-	-	-	±10,8
4 (Сч. 0,2S; ТТ 0,2; ТН 1)	1,0	-	±1,5	±1,3	±1,3
	0,9	-	±1,7	±1,5	±1,5
	0,8	-	±2,0	±1,7	±1,7
	0,7	-	±2,3	±1,9	±1,9
	0,5	-	±3,2	±2,7	±2,6
12 (Сч. 0,2S; ТТ 0,5; ТН 1)	1,0	-	±2,1	±1,5	±1,4
	0,9	-	±2,6	±1,8	±1,6
	0,8	-	±3,2	±2,1	±1,9
	0,7	-	±3,8	±2,5	±2,2
	0,5	-	±5,9	±3,7	±3,1
14, 15 (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
16 – 19, 23 – 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
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
21, 22 (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

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	2	3	4	5	6
1, 2, 5 – 7, 10, 13 (Сч. 0,5; ТТ 1; ТН 1)	0,9	-	±12,7	±6,9	±5,1
	0,8	-	±8,7	±4,7	±3,6
	0,7	-	±6,9	±3,8	±2,9
	0,5	-	±5,0	±2,9	±2,3
3, 8, 9, 11 (Сч. 0,5; ТТ 3; ТН 1)	0,9	-	-	-	±12,2
	0,8	-	-	-	±8,0
	0,7	-	-	-	±5,9
	0,5	-	-	-	±3,7
4 (Сч. 0,5; ТТ 0,2; ТН 1)	0,9	-	±4,0	±3,2	±3,1
	0,8	-	±2,9	±2,4	±2,3
	0,7	-	±2,5	±2,0	±2,0
	0,5	-	±2,1	±1,7	±1,7
12 (Сч. 0,5; ТТ 0,5; ТН 1)	0,9	-	±7,0	±4,3	±3,6
	0,8	-	±4,9	±3,1	±2,6
	0,7	-	±3,9	±2,5	±2,2
	0,5	-	±3,0	±2,0	±1,8
14, 15 (Сч. 0,5; ТТ 3; ТН 0,5)	0,9	-	-	-	±12,0
	0,8	-	-	-	±7,8
	0,7	-	-	-	±5,8
	0,5	-	-	-	±3,5
16 – 19, 23 – 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
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
21, 22 (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 cosφ = 1,0 нормируется от I_{1%}, а погрешность измерений d_{1(2)%P} и d_{1(2)%Q} для cosφ < 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 «Альфа А1800» – среднее время наработки на отказ не менее 120000 часов;
- УСПД – среднее время наработки на отказ не менее 75 000 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	18
2 Трансформатор тока	ТВ-110-I	6
3 Трансформатор тока	ТФЗМ-110Б-IV-У1	3
4 Трансформатор тока	ТВ-110/20	6
5 Трансформатор тока	ТВ-110/50	3
6 Трансформатор тока	ТВ-110-II	3
7 Трансформатор тока	ТВ-35/10	6
8 Трансформатор тока	ТВЛМ-10	22
9 Трансформатор тока	ТЛМ-10	6
10 Трансформатор тока	ТЛО-10	2
11 Трансформатор тока	ТЛП-10-6	6
12 Трансформатор тока	ТЛК10	2
13 Трансформатор тока	ТВК-10	2
14 Трансформатор напряжения	НКФ-110-57 У1	6
15 Трансформатор напряжения	НАМИ-35 УХЛ 1	1
16 Трансформатор напряжения	ЗНОМ-35-65	3

Продолжение таблицы 4

17 Трансформатор напряжения	НТМИ-6-66	2
18 Счетчик электрической энергии многофункциональный	A1802RALQ-P4GB-DW-4	32
19 Счетчик электрической энергии многофункциональный	A1802RAL-P4GB-DW-4	2
20 Устройство сбора и передачи данных	ЭКОМ-3000	1
21 Методика поверки	РТ-МП-2430-500-2015	1
22 Паспорт – формуляр	ЕМНК.466454.030-290.ПС-ФО	1

Поверка

осуществляется по документу РТ-МП-2430-500-2015 «ГСИ. Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ЕНЭС ПС 220 кВ «Кирилловская». Методика поверки», утвержденному ФБУ «Ростест-Москва» 07.08.2015 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 «Альфа А1800» - по методике поверки МП-2203-0042-2006 утверждённой ГЦИ СИ «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» в мае 2006 г.;
- для УСПД ЭКОМ-3000 – в соответствии с методикой «ГСИ. Комплекс программно-технический измерительный ЭКОМ-3000. Методика поверки. ПБКМ.421459.003 МП», утвержденной ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» в мае 2009 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 «Кирилловская».

Свидетельство об аттестации методики (методов) измерений 01.00252/160-2015 от 02.06.2015 г.

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

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.