

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ
(в редакции, утвержденной приказом Росстандарта № 501 от 10.03.2017 г.)

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), 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), 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 (далее по тексту - УССВ); автоматизированные рабочие места (далее по тексту - АРМ) на базе персонального компьютера (далее по тексту - ПК); каналаобразующую 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) «Метрископ» 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 «Метрископ». В сервере БД ИВК АИИС КУЭ ЕНЭС «Метрископ» 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 «Метрископ» 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 УССВ. УССВ обеспечивает автоматическую синхронизацию часов сервера, при превышении порога ± 2 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 ± 2 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 «Метрископ» (далее по тексту - СПО АИИС КУЭ ЕНЭС «Метрископ»). СПО АИИС КУЭ ЕНЭС «Метрископ» 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 «Метрископ», установленного в ИВК, указаны в таблице 1.

Таблица 1 - Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	СПО ИВК АИИС КУЭ ЕНЭС «Метроскоп»
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.00
Цифровой идентификатор ПО	D233ED6393702747769A45DE8E67B57E
Другие идентификационные данные, если имеются	-

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

СПО 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 Рег. № 4462-74	НКФ-110-57 У1 кл.т 1 Ктн = $(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Зав. № 876772; 876773; 876780 Рег. № 14205-94	A1802RALQ-P4GB-DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01156974 Рег. № 31857-06	ЭКОМ-3000 зав. № 03081921 Рег. № 17049-09
2	КВЛ 110 кВ Кирилловская - Пенайская с отпайками	ТВ-110 кл.т 1 Ктт = 600/5 Зав. № 303-А; 303-В; 303-С Рег. № 4462-74	НКФ-110-57 У1 кл.т 1 Ктн = $(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Зав. № 876772; 876773; 876780 Рег. № 14205-94	A1802RALQ-P4GB-DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01156973 Рег. № 31857-06	ЭКОМ-3000 зав. № 03081921 Рег. № 17049-09
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 Рег. № 19720-00	НКФ-110-57 У1 кл.т 1 Ктн = $(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Зав. № 876768; 876769; 876776 Рег. № 14205-94	A1802RALQ-P4GB-DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01156972 Рег. № 31857-06	ЭКОМ-3000 зав. № 03081921 Рег. № 17049-09

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
4	ВЛ - 110 кВ Кирилловская - Новороссийск II цепь	ТФ3М-110Б- IV-У1 кл.т 0,2 Ктт = 600/5 Зав. № 13442; 13458; 13464 Рег. № 2793-88	НКФ-110-57 У1 кл.т 1 Ктн = $(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Зав. № 876772; 876773; 876780 Рег. № 14205-94	A1802RALQ- P4GB-DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01156971 Рег. № 31857-06	ЭКОМ-3000 зав. № 03081921 Рег. № 17049-09
5	ВЛ 110 кВ Кирилловская - Раевская	TB-110 кл.т 1 Ктт = 600/5 Зав. № 345-А; 345-В; 345-С Рег. № 4462-74	НКФ-110-57 У1 кл.т 1 Ктн = $(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Зав. № 876768; 876769; 876776 Рег. № 14205-94	A1802RALQ- P4GB-DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01156970 Рег. № 31857-06	ЭКОМ-3000 зав. № 03081921 Рег. № 17049-09
6	КВЛ - 110 кВ Кирилловская - Восточная с отпайками	TB-110 кл.т 1 Ктт = 600/5 Зав. № 330-А; 330-В; 330-С Рег. № 4462-74	НКФ-110-57 У1 кл.т 1 Ктн = $(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Зав. № 876768; 876769; 876776 Рег. № 14205-94	A1802RALQ- P4GB-DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01157042 Рег. № 31857-06	ЭКОМ-3000 зав. № 03081921 Рег. № 17049-09
7	ВЛ - 110 кВ Кирилловская - Солнечная с отпайкой на ПС Нефтеналивная	TB-110 кл.т 1 Ктт = 600/5 Зав. № 348-А; 348-В; 348-С Рег. № 4462-74	НКФ-110-57 У1 кл.т 1 Ктн = $(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Зав. № 876768; 876769; 876776 Рег. № 14205-94	A1802RALQ- P4GB-DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01157043 Рег. № 31857-06	ЭКОМ-3000 зав. № 03081921 Рег. № 17049-09
8	ВЛ - 110 кВ Кирилловская - Южная I ц. с отпайкой на ПС ДСК, ПС Северо- Западная	TB-110/20 кл.т 3 Ктт = 600/5 Зав. № 779-А; 779-В; 779-С Рег. № 3190-72	НКФ-110-57 У1 кл.т 1 Ктн = $(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Зав. № 876768; 876769; 876776 Рег. № 14205-94	A1802RALQ- P4GB-DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01157044 Рег. № 31857-06	ЭКОМ-3000 зав. № 03081921 Рег. № 17049-09
9	ВЛ - 110 кВ Кирилловская - Южная II ц. с отпайкой на ПС ДСК, ПС Северо- Западная	TB-110/20 кл.т 3 Ктт = 600/5 Зав. № 8934-А; 8934- В; 8934-С Рег. № 4462-74	НКФ-110-57 У1 кл.т 1 Ктн = $(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Зав. № 876772; 876773; 876780 Рег. № 14205-94	A1802RALQ- P4GB-DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01157045 Рег. № 31857-06	ЭКОМ-3000 зав. № 03081921 Рег. № 17049-09
10	ВЛ - 110 кВ Кирилловская - РИП I ц. с отпайкой на ПС Широкая балка	TB-110 кл.т 1 Ктт = 600/5 Зав. № 347-А; 347-В; 347-С Рег. № 4462-74	НКФ-110-57 У1 кл.т 1 Ктн = $(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Зав. № 876768; 876769; 876776 Рег. № 14205-94	A1802RALQ- P4GB-DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01157034 Рег. № 31857-06	ЭКОМ-3000 зав. № 03081921 Рег. № 17049-09

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
11	ВЛ - 110 кВ Кирилловская - РИП II ц. с отпайкой на ПС Широкая балка	TB-110-I кл.т 3 КТТ = 600/5 Зав. № 10672-А; 10672-Б; 10672-С Рег. № 19720-00	НКФ-110-57 У1 кл.т 1 Ктн = $(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Зав. № 876772; 876773; 876780 Рег. № 14205-94	A1802RALQ- P4GB-DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01179226 Рег. № 31857-06	ЭКОМ-3000 зав. № 03081921 Рег. № 17049-09
12	ВЛ 110 кВ Кирилловская - Новоросметалл	TB-110/50 кл.т 0,5 КТТ = 600/5 Зав. № 2918-А; 2918- Б; 2918-С Рег. № 3190-72	НКФ-110-57 У1 кл.т 1 Ктн = $(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Зав. № 876772; 876773; 876780 Рег. № 14205-94	A1802RALQ- P4GB-DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01156969 Рег. № 31857-06	ЭКОМ-3000 зав. № 03081921 Рег. № 17049-09
13	OMB-110 кВ	TB-110-II кл.т 1 КТТ = 1000/5 Зав. № 4277-А; 4277- Б; 4277-С Рег. № 32123-06	НКФ-110-57 У1 кл.т 1 Ктн = $(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Зав. № 876772; 876773; 876780 Рег. № 14205-94	A1802RALQ- P4GB-DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01156977 Рег. № 31857-06	ЭКОМ-3000 зав. № 03081921 Рег. № 17049-09
14	ВЛ - 35 кВ Кирилловская - Гайдук I ц	TB-35/10 кл.т 3 КТТ = 300/5 Зав. № 7258-А; 7258- Б; 7258-С Рег. № 4462-74	НАМИ-35 УХЛ 1 кл.т 0,5 Ктн = 35000/100 Зав. № 244 Рег. № 19813-05	A1802RALQ- P4GB-DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01157030 Рег. № 31857-06	ЭКОМ-3000 зав. № 03081921 Рег. № 17049-09
15	ВЛ - 35 кВ Кирилловская - Гайдук II ц.	TB-35/10 кл.т 3 КТТ = 300/5 Зав. № 7257-А; 7257- Б; 7257-С Рег. № 4462-74	ЗНОМ-35-65 кл.т 0,5 Ктн = $(35000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Зав. № 1234071; 1234073; 1234041 Рег. № 912-70	A1802RALQ- P4GB-DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01157035 Рег. № 31857-06	ЭКОМ-3000 зав. № 03081921 Рег. № 17049-09
16	КЛ - 6 кВ Холодильник №7	TВЛМ-10 кл.т 0,5 КТТ = 200/5 Зав. № 37079; 21731 Рег. № 1856-63	НТМИ-6-66 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 9042 Рег. № 2611-70	A1802RALQ- P4GB-DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01156968 Рег. № 31857-06	ЭКОМ-3000 зав. № 03081921 Рег. № 17049-09
17	КЛ - 6 кВ Молот №11	ТЛМ-10 кл.т 0,5 КТТ = 600/5 Зав. № 70431; 6771 Рег. № 2473-69	НТМИ-6-66 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 9042 Рег. № 2611-70	A1802RALQ- P4GB-DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01156967 Рег. № 31857-06	ЭКОМ-3000 зав. № 03081921 Рег. № 17049-09

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
18	КЛ - 6 кВ Молот №31, КЛ-6 кВ Очистные №31	ТВЛМ-10 кл.т 0,5 КТТ = 600/5 Зав. № 12361; 39253 Рег. № 1856-63	НТМИ-6-66 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 9042 Рег. № 2611-70	A1802RALQ- P4GB-DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01156938 Рег. № 31857-06	ЭКОМ-3000 зав. № 03081921 Рег. № 17049-09
19	КЛ - 6 кВ Молот №32	ТВЛМ-10 кл.т 0,5 КТТ = 600/5 Зав. № 49286; 49277 Рег. № 1856-63	НТМИ-6-66 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 3658 Рег. № 2611-70	A1802RALQ- P4GB-DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01156939 Рег. № 31857-06	ЭКОМ-3000 зав. № 03081921 Рег. № 17049-09
20	КЛ-6 кВ РОСТЭК №17	ТЛО-10 кл.т 0,5S КТТ = 300/5 Зав. № 196; 197 Рег. № 25433-11	НТМИ-6-66 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 9042 Рег. № 2611-70	A1802RALQ- P4GB-DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01157571 Рег. № 31857-06	ЭКОМ-3000 зав. № 03081921 Рег. № 17049-09
21	КЛ 6 кВ Ритейл №34	ТЛП-10-6 кл.т 0,2S КТТ = 600/5 Зав. № 41281; 41286; 41282 Рег. № 30709-08	НТМИ-6-66 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 3658 Рег. № 2611-70	A1802RAL- P4GB-DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01234887 Рег. № 31857-06	ЭКОМ-3000 зав. № 03081921 Рег. № 17049-09
22	КЛ 6 кВ Ритейл №35	ТЛП-10-6 кл.т 0,2S КТТ = 600/5 Зав. № 41284; 41285; 41283 Рег. № 30709-08	НТМИ-6-66 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 9042 Рег. № 2611-70	A1802RAL- P4GB-DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01234886 Рег. № 31857-06	ЭКОМ-3000 зав. № 03081921 Рег. № 17049-09
23	КЛ-6 кВ № 8 РСУ Пароходство № 8	ТВЛМ-10 кл.т 0,5 КТТ = 400/5 Зав. № 10047; 93059 Рег. № 1856-63	НТМИ-6-66 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 3658 Рег. № 2611-70	A1802RALQ- P4GB-DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01157031 Рег. № 31857-06	ЭКОМ-3000 зав. № 03081921 Рег. № 17049-09
24	КЛ-6 № 9 Брис-Босфор	ТВЛМ-10 кл.т 0,5 КТТ = 300/5 Зав. № 85395; 58346 Рег. № 1856-63	НТМИ-6-66 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 9042 Рег. № 2611-70	A1802RALQ- P4GB-DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01156982 Рег. № 31857-06	ЭКОМ-3000 зав. № 03081921 Рег. № 17049-09
25	КЛ - 6 кВ ТП-379 №10	ТВЛМ-10 кл.т 0,5 КТТ = 400/5 Зав. № 375; 8558 Рег. № 1856-63	НТМИ-6-66 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 3658 Рег. № 2611-70	A1802RALQ- P4GB-DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01156995 Рег. № 31857-06	ЭКОМ-3000 зав. № 03081921 Рег. № 17049-09
26	КЛ - 6 кВ РСУ Пароходства №12	ТЛМ-10 кл.т 0,5 КТТ = 600/5 Зав. № 6782; 9872 Рег. № 2473-69	НТМИ-6-66 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 3658 Рег. № 2611-70	A1802RALQ- P4GB-DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01157032 Рег. № 31857-06	ЭКОМ-3000 зав. № 03081921 Рег. № 17049-09

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
27	КЛ - 6 кВ ТП-378 №13	ТЛК10 кл.т 0,5 Ктн = 300/5 Зав. № 13796; 14661 Рег. № 9143-83	НТМИ-6-66 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 9042 Рег. № 2611-70	A1802RALQ- P4GB-DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01156966 Рег. № 31857-06	ЭКОМ-3000 зав. № 03081921 Рег. № 17049-09
28	КЛ - 6 кВ Классик-Миг №14	ТВЛМ-10 кл.т 0,5 Ктн = 200/5 Зав. № 90993; 94133 Рег. № 1856-63	НТМИ-6-66 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 3658 Рег. № 2611-70	A1802RALQ- P4GB-DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01157033 Рег. № 31857-06	ЭКОМ-3000 зав. № 03081921 Рег. № 17049-09
29	КЛ - 6 кВ Бриз-Босфор №16	ТВЛМ-10 кл.т 0,5 Ктн = 200/5 Зав. № 94047; 94184 Рег. № 1856-63	НТМИ-6-66 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 3658 Рег. № 2611-70	A1802RALQ- P4GB-DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01156984 Рег. № 31857-06	ЭКОМ-3000 зав. № 03081921 Рег. № 17049-09
30	КЛ - 6 кВ Выбор-С-1 №25	ТВК-10 кл.т 0,5 Ктн = 300/5 Зав. № 32735; 28836 Рег. № 8913-82	НТМИ-6-66 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 9042 Рег. № 2611-70	A1802RALQ- P4GB-DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01156996 Рег. № 31857-06	ЭКОМ-3000 зав. № 03081921 Рег. № 17049-09
31	КЛ - 6 кВ Выбор-С-2 №28	ТЛМ-10 кл.т 0,5 Ктн = 300/5 Зав. № 7768; 7769 Рег. № 2473-69	НТМИ-6-66 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 3658 Рег. № 2611-70	A1802RALQ- P4GB-DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01182992 Рег. № 31857-06	ЭКОМ-3000 зав. № 03081921 Рег. № 17049-09
32	КЛ - 6 кВ Загранстроймо нтаж №29	ТВЛМ-10 кл.т 0,5 Ктн = 300/5 Зав. № 57455; 71859 Рег. № 1856-63	НТМИ-6-66 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 9042 Рег. № 2611-70	A1802RALQ- P4GB-DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01156985 Рег. № 31857-06	ЭКОМ-3000 зав. № 03081921 Рег. № 17049-09
33	КЛ - 6 кВ Альциона №30	ТВЛМ-10 кл.т 0,5 Ктн = 200/5 Зав. № 49688; 31223 Рег. № 1856-63	НТМИ-6-66 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 3658 Рег. № 2611-70	A1802RALQ- P4GB-DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01156997 Рег. № 31857-06	ЭКОМ-3000 зав. № 03081921 Рег. № 17049-09
34	КЛ - 6 кВ Классик-Миг №33	ТВЛМ-10 кл.т 0,5 Ктн = 200/5 Зав. № 29704; 14512 Рег. № 1856-63	НТМИ-6-66 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 9042 Рег. № 2611-70	A1802RALQ- P4GB-DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01156976 Рег. № 31857-06	ЭКОМ-3000 зав. № 03081921 Рег. № 17049-09

Примечания:

1 Допускается замена УСПД, измерительных трансформаторов и счетчиков на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в таблице 2. Замена оформляется актом в установленном порядке. Акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ ЕНЭС ПС 220 кВ «Кирилловская» как его неотъемлемая часть.

Таблица 3 - Метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ

Номер ИК	cosφ	Границы интервала допускаемой относительной погрешности ИК при измерении активной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации АИИС КУЭ (d), %				
		$d_{1(2)\%}$, $I_{1(2)\%} \leq I_{изм} < I_5\%$	$d_5\%$, $I_5\% \leq I_{изм} < I_{20}\%$	$d_{20}\%$, $I_{20}\% \leq I_{изм} < I_{100}\%$	$d_{100}\%$, $I_{100}\% \leq I_{изм} \leq I_{120}\%$	
1	2	3	4	5	6	
1, 2, 5 - 7, 10, 13 (Счетчики. 0,2S; ТТ 1; TH 1)	1,0	-	$\pm 3,5$	$\pm 2,1$	$\pm 1,7$	
	0,9	-	$\pm 4,6$	$\pm 2,6$	$\pm 2,0$	
	0,8	-	$\pm 5,7$	$\pm 3,2$	$\pm 2,4$	
	0,7	-	$\pm 7,0$	$\pm 3,8$	$\pm 2,9$	
	0,5	-	$\pm 10,8$	$\pm 5,8$	$\pm 4,3$	
3, 8, 9, 11 (Счетчики. 0,2S; ТТ 3; TH 1)	1,0	-	-	-	$\pm 3,5$	
	0,9	-	-	-	$\pm 4,5$	
	0,8	-	-	-	$\pm 5,7$	
	0,7	-	-	-	$\pm 7,0$	
	0,5	-	-	-	$\pm 10,8$	
4 (Счетчики. 0,2S; ТТ 0,2; TH 1)	1,0	-	$\pm 1,5$	$\pm 1,3$	$\pm 1,3$	
	0,9	-	$\pm 1,7$	$\pm 1,5$	$\pm 1,5$	
	0,8	-	$\pm 2,0$	$\pm 1,7$	$\pm 1,7$	
	0,7	-	$\pm 2,3$	$\pm 1,9$	$\pm 1,9$	
	0,5	-	$\pm 3,2$	$\pm 2,7$	$\pm 2,6$	
12 (Счетчики. 0,2S; ТТ 0,5; TH 1)	1,0	-	$\pm 2,1$	$\pm 1,5$	$\pm 1,4$	
	0,9	-	$\pm 2,6$	$\pm 1,8$	$\pm 1,6$	
	0,8	-	$\pm 3,2$	$\pm 2,1$	$\pm 1,9$	
	0,7	-	$\pm 3,8$	$\pm 2,5$	$\pm 2,2$	
	0,5	-	$\pm 5,9$	$\pm 3,7$	$\pm 3,1$	
14, 15 (Счетчики. 0,2S; ТТ 3; TH 0,5)	1,0	-	-	-	$\pm 3,4$	
	0,9	-	-	-	$\pm 4,4$	
	0,8	-	-	-	$\pm 5,5$	
	0,7	-	-	-	$\pm 6,8$	
	0,5	-	-	-	$\pm 10,6$	
16 - 19, 23 - 34 (Счетчики. 0,2S; ТТ 0,5; TH 0,5)	1,0	-	$\pm 1,9$	$\pm 1,2$	$\pm 1,0$	
	0,9	-	$\pm 2,4$	$\pm 1,4$	$\pm 1,2$	
	0,8	-	$\pm 2,9$	$\pm 1,7$	$\pm 1,4$	
	0,7	-	$\pm 3,6$	$\pm 2,0$	$\pm 1,6$	
	0,5	-	$\pm 5,5$	$\pm 3,0$	$\pm 2,3$	
20 (Счетчики. 0,2S; ТТ 0,5S; TH 0,5)	1,0	$\pm 1,9$	$\pm 1,2$	$\pm 1,0$	$\pm 1,0$	
	0,9	$\pm 2,4$	$\pm 1,4$	$\pm 1,2$	$\pm 1,2$	
	0,8	$\pm 2,9$	$\pm 1,7$	$\pm 1,4$	$\pm 1,4$	
	0,7	$\pm 3,6$	$\pm 2,0$	$\pm 1,6$	$\pm 1,6$	
	0,5	$\pm 5,5$	$\pm 3,0$	$\pm 2,3$	$\pm 2,3$	
21, 22 (Счетчики. 0,2S; ТТ 0,2S; TH 0,5)	1,0	$\pm 1,3$	$\pm 1,0$	$\pm 0,9$	$\pm 0,9$	
	0,9	$\pm 1,4$	$\pm 1,0$	$\pm 1,0$	$\pm 1,0$	
	0,8	$\pm 1,5$	$\pm 1,2$	$\pm 1,1$	$\pm 1,1$	
	0,7	$\pm 1,7$	$\pm 1,3$	$\pm 1,2$	$\pm 1,2$	
	0,5	$\pm 2,4$	$\pm 1,8$	$\pm 1,6$	$\pm 1,6$	

Продолжение таблицы 3

Номер ИК	$\cos\varphi$	Границы интервала допускаемой относительной погрешности ИК при измерении реактивной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации АИИС КУЭ (d), %				
		$d_{1(2)\%}$, $I_{1(2)\%} \leq I_{изм} < I_5 \%$	$d_5 \%$,	$d_{20} \%$,	$d_{100} \%$,	
		$I_5 \% \leq I_{изм} < I_{20} \%$	$I_{20 \%} \leq I_{изм} < I_{100\%}$	$I_{100 \%} \leq I_{изм} \leq I_{120\%}$		
1, 2, 5 - 7, 10, 13 (Счетчики. 0,5; ТТ 1; TH 1)	0,9	-	$\pm 12,7$	$\pm 6,9$	$\pm 5,1$	
	0,8	-	$\pm 8,7$	$\pm 4,7$	$\pm 3,6$	
	0,7	-	$\pm 6,9$	$\pm 3,8$	$\pm 2,9$	
	0,5	-	$\pm 5,0$	$\pm 2,9$	$\pm 2,3$	
3, 8, 9, 11 (Счетчики. 0,5; ТТ 3; TH 1)	0,9	-	-	-	$\pm 12,2$	
	0,8	-	-	-	$\pm 8,0$	
	0,7	-	-	-	$\pm 5,9$	
	0,5	-	-	-	$\pm 3,7$	
4 (Счетчики. 0,5; ТТ 0,2; TH 1)	0,9	-	$\pm 4,0$	$\pm 3,2$	$\pm 3,1$	
	0,8	-	$\pm 2,9$	$\pm 2,4$	$\pm 2,3$	
	0,7	-	$\pm 2,5$	$\pm 2,0$	$\pm 2,0$	
	0,5	-	$\pm 2,1$	$\pm 1,7$	$\pm 1,7$	
12 (Счетчики. 0,5; ТТ 0,5; TH 1)	0,9	-	$\pm 7,0$	$\pm 4,3$	$\pm 3,6$	
	0,8	-	$\pm 4,9$	$\pm 3,1$	$\pm 2,6$	
	0,7	-	$\pm 3,9$	$\pm 2,5$	$\pm 2,2$	
	0,5	-	$\pm 3,0$	$\pm 2,0$	$\pm 1,8$	
14, 15 (Счетчики. 0,5; ТТ 3; TH 0,5)	0,9	-	-	-	$\pm 12,0$	
	0,8	-	-	-	$\pm 7,8$	
	0,7	-	-	-	$\pm 5,8$	
	0,5	-	-	-	$\pm 3,5$	
16 - 19, 23 - 34 (Счетчики. 0,5; ТТ 0,5; TH 0,5)	0,9	-	$\pm 6,5$	$\pm 3,6$	$\pm 2,7$	
	0,8	-	$\pm 4,5$	$\pm 2,5$	$\pm 2,0$	
	0,7	-	$\pm 3,6$	$\pm 2,1$	$\pm 1,7$	
	0,5	-	$\pm 2,8$	$\pm 1,7$	$\pm 1,4$	
20 (Счетчики. 0,5; ТТ 0,5S; TH 0,5)	0,9	$\pm 8,1$	$\pm 3,8$	$\pm 2,7$	$\pm 2,7$	
	0,8	$\pm 5,8$	$\pm 2,7$	$\pm 2,0$	$\pm 2,0$	
	0,7	$\pm 4,8$	$\pm 2,3$	$\pm 1,7$	$\pm 1,7$	
	0,5	$\pm 3,9$	$\pm 1,9$	$\pm 1,4$	$\pm 1,4$	
21, 22 (Счетчики. 0,5; ТТ 0,2S; TH 0,5)	0,9	$\pm 5,7$	$\pm 2,5$	$\pm 1,9$	$\pm 1,9$	
	0,8	$\pm 4,4$	$\pm 1,9$	$\pm 1,5$	$\pm 1,5$	
	0,7	$\pm 3,8$	$\pm 1,7$	$\pm 1,4$	$\pm 1,3$	
	0,5	$\pm 3,2$	$\pm 1,5$	$\pm 1,2$	$\pm 1,2$	

Примечания:

- Погрешность измерений $d_{1(2)\%P}$ и $d_{1(2)\%Q}$ для $\cos\varphi = 1,0$ нормируется от $I_1\%$, а погрешность измерений $d_{1(2)\%P}$ и $d_{1(2)\%Q}$ для $\cos\varphi < 1,0$ нормируется от $I_2\%$;
- В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности 0,95;
- Характеристики погрешности ИК даны для измерения электроэнергии и средней мощности (получасовой).

Таблица 4 - Основные технические характеристики ИК

Наименование характеристики	Значение
Количество измерительных каналов	34
Нормальные условия: параметры сети: - напряжение, % от $U_{\text{ном}}$ - ток, % от $I_{\text{ном}}$ - частота, Гц - температура окружающей среды, °C	99 до 101 100 до 120 (50±0,15) от +21 до +25
Условия эксплуатации: параметры сети: - напряжение, % от $U_{\text{ном}}$ - ток, % от $I_{\text{ном}}$ - частота, Гц - температура окружающей среды для ТТ и ТН, °C - температура окружающей среды в месте расположения электросчетчиков, °C - температура окружающей среды в месте расположения сервера, °C	от 90 до 110 от 1 до 120 (50±0,4) от -40 до +50 от +10 до +30 от +10 до +30
Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов: Электросчетчики: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее УСПД: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч	120000 75000 1
Глубина хранения информации Электросчетчики: - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях, сутки, не менее - при отключении питания, лет, не менее	45 30
УСПД: - суточные данные о тридцатиминутных приращениях электропотребления по каждому каналу и электропотребление за месяц по каждому каналу, суток, не менее Сервер: - хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений, лет, не менее	45 3,5

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).

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 5.

Таблица 5 - Комплектность средства измерений

Наименование	Тип	Количество, шт.
1	2	3
Трансформатор тока	ТВ-110	18
Трансформатор тока	ТВ-110-І	6
Трансформатор тока	ТФЗМ-110Б-ІV-У1	3
Трансформатор тока	ТВ-110/20	6
Трансформатор тока	ТВ-110/50	3
Трансформатор тока	ТВ-110-ІІ	3
Трансформатор тока	ТВ-35/10	6
Трансформатор тока	ТВЛМ-10	22
Трансформатор тока	ТЛМ-10	6
Трансформатор тока	ТЛО-10	2
Трансформатор тока	ТЛП-10-6	6
Трансформатор тока	ТЛК10	2
Трансформатор тока	ТВК-10	2
Трансформатор напряжения	НКФ-110-57 У1	6
Трансформатор напряжения	НАМИ-35 УХЛ 1	1
Трансформатор напряжения	ЗНОМ-35-65	3
Трансформатор напряжения	НТМИ-6-66	2
Счетчик электрической энергии многофункциональный	A1802RALQ-P4GB-DW-4	32
Счетчик электрической энергии многофункциональный	A1802RAL-P4GB-DW-4	2
Устройство сбора и передачи данных	ЭКОМ-3000	1
Методика поверки	РТ-МП-2430-500-2015	1
Паспорт - формуляр	ЕМНК.466454.030-290.ПС-ФО	1

Проверка

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.

Основные средства 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 утвержденной 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.

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых СИ с требуемой точностью и проведение поверки отдельных измерительных каналов.

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

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены 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»

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

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

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

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

Телефон: +7 (495) 710-93-33

Факс: +7 (495) 710-96-55

Заявитель

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

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

Телефон: +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

Телефон: +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.

« ____ » _____ 2017 г.