

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

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

### Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ЕНЭС ПС 220 кВ «Коноша» (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 «Коноша» ОАО «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 ОАО «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); каналобразующую 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 состояние 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 Единой Цифровой Сети Связи Электроэнергетики (ЕЦССЭ).

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 Северо-Запада происходит автоматическая репликация данных по сетям 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  $\pm 1$  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  $\pm 1$  с. Часы счетчиков синхронизируются от часов УСПД с периодичностью 1 раз в 30 мин., коррекция часов счетчиков проводится при расхождении часов счетчика и УСПД более чем на  $\pm 1$  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  $\pm 5$  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	
Идентификационное наименование ПО	СПО ИВК АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп)	
Номер версии (идентификационный номер) ПО	3.1.0	
Цифровой идентификатор ПО	B45A806C89B31900EBC38F9 62EC67813	DEB05041E40F7EA8AA50568 3D781295F
Другие идентификационные данные	DataServer	DataServer_USPD

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 Волошка – Коноша (ВЛ 110 кВ Волошка)	ТВ-110/20ХЛ кл.т 3,0 Ктт = 600/5 Зав. № 2916-А; 2916-В; 2916-С Госреестр № 4462-74	НКФ-110-57 кл.т 0,5 Ктн = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 1040668; 1040672; 1047624 Госреестр № 14205-05	A1802RALQ-P4GB- DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01272416 Госреестр № 31857-11	RTU-325T зав. № 008232 Госреестр № 44626-10

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
2	ВЛ 110 кВ Коноша – Коноша Тяговая I цепь (ВЛ 110 кВ Тяговая-1)	ТГФМ-110 кл.т 0,5 Ктт = 600/5 Зав. № 9096; 9097; 9099 Госреестр № 52261-12	НКФ-110-57 кл.т 0,5 Ктн = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 1059338; 1059344; 1059293 Госреестр № 14205-05	A1802RALQ-P4GB- DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01272306 Госреестр № 31857-11	RTU-325T зав. № 008232 Госреестр № 44626-10
3	ВЛ 110 кВ Коноша – Коноша Тяговая II цепь (ВЛ 110 кВ Тяговая-2)	ТГФМ-110 кл.т 0,5 Ктт = 600/5 Зав. № 9098; 9100; 9095 Госреестр № 52261-12	НКФ-110-57 кл.т 0,5 Ктн = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 1040668; 1040672; 1047624 Госреестр № 14205-05	A1802RALQ-P4GB- DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01272063 Госреестр № 31857-11	RTU-325T зав. № 008232 Госреестр № 44626-10
4	ОМВ 110 кВ	ТВ-110/20ХЛ кл.т 10,0 Ктт = 300/5 Зав. № 3308-А; 3308-В; 3308-С Госреестр № 4462-74	НКФ-110-57 кл.т 0,5 Ктн = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 1059338; 1059344; 1059293 Госреестр № 14205-05	A1802RALQ-P4GB- DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01272048 Госреестр № 31857-11	RTU-325T зав. № 008232 Госреестр № 44626-10
5	ВЛ 35 кВ Коноша – Ерцево (ВЛ 35 кВ Ерцево)	ТФЗМ 35А-У1 кл.т 0,5 Ктт = 200/5 Зав. № 32739; 32790 Госреестр № 26417-04	ЗНОМ-35-65 кл.т 0,5 Ктн = (35000/√3)/(100/√3) Зав. № 1076873; 1076744; 1076804 Госреестр № 912-70	A1802RALQ-P4GB- DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01272344 Госреестр № 31857-11	RTU-325T зав. № 008232 Госреестр № 44626-10
6	ВЛ 35 кВ Коноша – Комплекс (ВЛ 35 кВ Комплекс)	ТВ кл.т 10,0 Ктт = 200/5 Зав. № АЕКР-А; АЕКР-В; АЕКР-С Госреестр № 19720-00	ЗНОМ-35-65 кл.т 0,5 Ктн = (35000/√3)/(100/√3) Зав. № 1076873; 1076744; 1076804 Госреестр № 912-70	A1802RALQ-P4GB- DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01272318 Госреестр № 31857-11	RTU-325T зав. № 008232 Госреестр № 44626-10
7	ВЛ 35 кВ Коноша – Пономоревская с отпайкой на ПС Комплекс (ВЛ 35 кВ Пономаревская)	ТВ кл.т 3,0 Ктт = 300/5 Зав. № 6872-А; 6872-В; 6872-С Госреестр № 19720-00	ЗНОМ-35-65 кл.т 0,5 Ктн = (35000/√3)/(100/√3) Зав. № 967305; 1354930; 967425 Госреестр № 912-70	A1802RALQ-P4GB- DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01272417 Госреестр № 31857-11	RTU-325T зав. № 008232 Госреестр № 44626-10

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
8	ВЛ 35 кВ Коноша – Подюга с отпайкой на ПС Комсомольская (ВЛ 35 кВ Подюга)	ТВ кл.т 3,0 Ктт = 300/5 Зав. № 6873-А; 6873-В; 6873-С Госреестр № 19720-00	ЗНОМ-35-65 кл.т 0,5 Ктн = (35000/√3)/(100/√3) Зав. № 967305; 1354930; 967425 Госреестр № 912-70	A1802RALQ-P4GB- DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01272173 Госреестр № 31857-11	RTU-325T зав. № 008232 Госреестр № 44626-10
9	ВЛ 35 кВ Коноша – Климовская (ВЛ 35 кВ Климовская)	ТВ кл.т 10,0 Ктт = 200/5 Зав. № 6866-А; 6866-В; 6866-С Госреестр № 19720-00	ЗНОМ-35-65 кл.т 0,5 Ктн = (35000/√3)/(100/√3) Зав. № 967305; 1354930; 967425 Госреестр № 912-70	A1802RALQ-P4GB- DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01272349 Госреестр № 31857-11	RTU-325T зав. № 008232 Госреестр № 44626-10
10	ВЛ-10-149-27 (ВЛ 10 кВ ККЗ-2)	ТЛМ-10 кл.т 0,5 Ктт = 400/5 Зав. № 2265; 2785 Госреестр № 2473-05	НТМИ-10-66 кл.т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 2211 Госреестр № 831-69	A1802RALQ-P4GB- DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01272074 Госреестр № 31857-11	RTU-325T зав. № 008232 Госреестр № 44626-10
11	ВЛ-10-149-25 (ВЛ 10 кВ Хоз.нужды)	ТЛМ-10 кл.т 0,5 Ктт = 400/5 Зав. № 1137; 9163 Госреестр № 2473-05	НТМИ-10-66 кл.т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 2211 Госреестр № 831-69	A1802RALQ-P4GB- DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01272406 Госреестр № 31857-11	RTU-325T зав. № 008232 Госреестр № 44626-10
12	ВЛ-10-149-24 (ВЛ 10 кВ Поселок)	ТЛМ-10 кл.т 0,5 Ктт = 150/5 Зав. № 0547; 0557 Госреестр № 2473-05	НТМИ-10-66 кл.т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 2211 Госреестр № 831-69	A1802RALQ-P4GB- DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01272287 Госреестр № 31857-11	RTU-325T зав. № 008232 Госреестр № 44626-10
13	ВЛ-10-149-22 (ВЛ 10 кВ Нефтебаза)	ТЛМ-10 кл.т 0,5 Ктт = 150/5 Зав. № 0559; 0546 Госреестр № 2473-05	НТМИ-10-66 кл.т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 2211 Госреестр № 831-69	A1802RALQ-P4GB- DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01272316 Госреестр № 31857-11	RTU-325T зав. № 008232 Госреестр № 44626-10
14	ВЛ 10 кВ СЖД-2 (ВЛ-10-149-21)	ТЛМ-10 кл.т 0,5 Ктт = 100/5 Зав. № 0194; 8843 Госреестр № 2473-05	НТМИ-10-66 кл.т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 2211 Госреестр № 831-69	A1802RALQ-P4GB- DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01272061 Госреестр № 31857- 11	RTU-325T зав. № 008232 Госреестр № 44626-10

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
15	ВЛ-10-149-20 (ВЛ 10 кВ Вересово)	ТЛМ-10 кл.т 0,5 Ктт = 50/5 Зав. № 4039; 2638 Госреестр № 2473-05	НТМИ-10-66 кл.т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 2211 Госреестр № 831-69	A1802RALQ-P4GB- DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01272066 Госреестр № 31857-11	RTU-325T зав. № 008232 Госреестр № 44626-10
16	ВЛ-10-149-19 (ВЛ 10 кВ Фоминский)	ТЛМ-10 кл.т 0,5 Ктт = 100/5 Зав. № 4692; 2963 Госреестр № 2473-05	НТМИ-10-66 кл.т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 2211 Госреестр № 831-69	A1802RALQ-P4GB- DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01272064 Госреестр № 31857-11	RTU-325T зав. № 008232 Госреестр № 44626-10
17	ВЛ 10 кВ СЖД-3 (ВЛ-10-149-18)	ТЛМ-10 кл.т 0,5 Ктт = 50/5 Зав. № 1384; 9016 Госреестр № 2473-05	НТМИ-10-66 кл.т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 2211 Госреестр № 831-69	A1802RALQ-P4GB- DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01272088 Госреестр № 31857-11	RTU-325T зав. № 008232 Госреестр № 44626-10
18	ВЛ 10 кВ Мирный (ВЛ-10-149-14)	ТЛМ-10 кл.т 0,5 Ктт = 100/5 Зав. № 6680; 6993 Госреестр № 2473-05	НТМИ-10-66 кл.т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 4987 Госреестр № 831-69	A1802RALQ-P4GB- DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01272350 Госреестр № 31857-11	RTU-325T зав. № 008232 Госреестр № 44626-10
19	ВЛ-10-149-13 (ВЛ 10 кВ ф.№1)	ТЛМ-10 кл.т 0,5 Ктт = 100/5 Зав. № 4774; 4681 Госреестр № 2473-05	НТМИ-10-66 кл.т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 4987 Госреестр № 831-69	A1802RALQ-P4GB- DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01272045 Госреестр № 31857-11	RTU-325T зав. № 008232 Госреестр № 44626-10
20	ВЛ-10-149-09 (ВЛ 10 кВ Лесозавод)	ТВК-10 кл.т 0,5 Ктт = 150/5 Зав. № 17469; 15502 Госреестр № 8913-82	НТМИ-10-66 кл.т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 4987 Госреестр № 831-69	A1802RALQ-P4GB- DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01272079 Госреестр № 31857-11	RTU-325T зав. № 008232 Госреестр № 44626-10
21	ВЛ-10-149-08 (ВЛ 10 кВ ф.№2)	ТВЛМ-10 кл.т 0,5 Ктт = 50/5 Зав. № 44767; 44234 Госреестр № 1856-63	НТМИ-10-66 кл.т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 4987 Госреестр № 831-69	A1802RALQ-P4GB- DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01272086 Госреестр № 31857-11	RTU-325T зав. № 008232 Госреестр № 44626-10

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
22	ВЛ 10 кВ СЖД-1 (ВЛ-10-149-07)	ТВЛМ-10 кл.т 0,5 Ктт = 300/5 Зав. № 11134; 94250 Госреестр № 1856-63	НТМИ-10-66 кл.т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 4987 Госреестр № 831-69	A1802RALQ-P4GB- DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01272132 Госреестр № 31857-11	RTU-325T зав. № 008232 Госреестр № 44626-10
23	ВЛ-10-149-06 (ВЛ 10 кВ ф.№3)	ТВЛМ-10 кл.т 0,5 Ктт = 50/5 Зав. № 61087; 55870 Госреестр № 1856-63	НТМИ-10-66 кл.т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 4987 Госреестр № 831-69	A1802RALQ-P4GB- DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01272058 Госреестр № 31857-11	RTU-325T зав. № 008232 Госреестр № 44626-10
24	ВЛ-10-149-05 (ВЛ 10 кВ ф.№4)	ТВК-10 кл.т 0,5 Ктт = 100/5 Зав. № 04415 Госреестр № 8913-82 ТВЛМ-10 кл.т 0,5 Ктт = 100/5 Зав. № 11269 Госреестр № 1856-63	НТМИ-10-66 кл.т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 4987 Госреестр № 831-69	A1802RALQ-P4GB- DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01272036 Госреестр № 31857-11	RTU-325T зав. № 008232 Госреестр № 44626-10
25	ВЛ 10 кВ ККЗ-1 (ВЛ-10-149-33)	ТЛМ-10 кл.т 0,5 Ктт = 400/5 Зав. № 1971; 1743 Госреестр № 2473-05	НТМИ-10-66 кл.т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 4987 Госреестр № 831-69	A1802RALQ-P4GB- DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01272330 Госреестр № 31857-11	RTU-325T зав. № 008232 Госреестр № 44626-10
26	ВЛ 220 кВ Харовская (Тяговая) – Коноша с отпайкой на ПС Кадниковский (Тяговая)	ТФЗМ 220Б-III кл.т 0,5 Ктт = 600/5 Зав. № 5236; 13538; 13656 Госреестр № 26006-06	НКФ-220-58 кл.т 0,5 Ктн = (220000/√3)/(100/√3) Зав. № 1059512; 1058819 Госреестр № 1382-60 НКФ-220 кл.т 0,5 Ктн = (220000/√3)/(100/√3) Зав. № 4644 Госреестр № 26453-04	A1802RALQ-P4GB- DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01272054 Госреестр № 31857-11	RTU-325T зав. № 008232 Госреестр № 44626-10

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
27	ВЛ 220 кВ Явенга (Тяговая) – Коноша	ТФЗМ 220Б-III кл.т 0,5 Ктт = 600/5 Зав. № 1189; 1191; 2476 Госреестр № 26006-06	НКФ-220-58 кл.т 0,5 Ктн = (220000/√3)/(100/√3) Зав. № 1034026; 1029173; 1034021 Госреестр № 1382-60	A1802RALQ-P4GB- DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01272068 Госреестр № 31857-11	RTU-325T зав. № 008232 Госреестр № 44626-10
28	ОМВ 220 кВ	ТФЗМ 220Б-III кл.т 0,5 Ктт = 600/5 Зав. № 13659; 13512; 13753 Госреестр № 26006-06	НКФ-220-58 кл.т 0,5 Ктн = (220000/√3)/(100/√3) Зав. № 1059512; 1058819 Госреестр № 1382-60 НКФ-220 кл.т 0,5 Ктн = (220000/√3)/(100/√3) Зав. № 4644 Госреестр № 26453-04	A1802RALQ-P4GB- DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01272071 Госреестр № 31857-11	RTU-325T зав. № 008232 Госреестр № 44626-10
29	КЛ 0,4 кВ ОАО "Мегафон" (ввод 1)	T-0,66 кл.т 0,5S Ктт = 50/5 Зав. № 164695; 164721; 164830 Госреестр № 29482-07	-	A1802RALQ-P4GB- DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01272056 Госреестр № 31857-11	RTU-325T зав. № 008232 Госреестр № 44626-10
30	КЛ 0,4 кВ ОАО "Мегафон" (ввод 2)	T-0,66 кл.т 0,5S Ктт = 50/5 Зав. № 164694; 164681; 130642 Госреестр № 29482-07	-	A1802RALQ-P4GB- DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01272073 Госреестр № 31857-11	RTU-325T зав. № 008232 Госреестр № 44626-10

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 (δ), %			
		d <sub>1(2)</sub> %,	d <sub>5</sub> %,	d <sub>20</sub> %,	d <sub>100</sub> %,
		I <sub>1(2)</sub> % £ I <sub>изм</sub> < I <sub>5</sub> %	I <sub>5</sub> % £ I <sub>изм</sub> < I <sub>20</sub> %	I <sub>20</sub> % £ I <sub>изм</sub> < I <sub>100</sub> %	I <sub>100</sub> % £ I <sub>изм</sub> £ I <sub>120</sub> %
1	2	3	4	5	6
1, 7, 8, (Сч. 0,2S; ТТ 3,0; ТН 0,5)	1,0	-	-	-	±3,4
	0,9	-	-	-	±4,4
	0,8	-	-	-	±5,5
	0,7	-	-	-	±6,8
	0,5	-	-	-	±10,6



Продолжение таблицы 3

1	2	3	4	5	6
2, 3, 5, 10 – 28 (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
4, 6, 9 (Сч. 0,2S; ТТ 10,0; ТН 0,5)	1,0	-	-	-	±11,0
	0,9	-	-	-	±14,4
	0,8	-	-	-	±18,1
	0,7	-	-	-	±22,4
	0,5	-	-	-	±35,0
29, 30 (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	±1,9	±1,3	±1,3
	0,5	±5,3	±2,8	±1,9	±1,9
Номер ИК	cosφ	Пределы допускаемой относительной погрешности ИК при измерениях реактивной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации АИИС КУЭ (δ), %			
		$d_{1(2)\%}$ ,	$d_5\%$ ,	$d_{20\%}$ ,	$d_{100\%}$ ,
		$I_{1(2)\%} \text{ £ } I_{\text{изм}} < I_5\%$	$I_5\% \text{ £ } I_{\text{изм}} < I_{20\%}$	$I_{20\%} \text{ £ } I_{\text{изм}} < I_{100\%}$	$I_{100\%} \text{ £ } I_{\text{изм}} \text{ £ } I_{120\%}$
1, 7, 8, (Сч. 0,5; ТТ 3; ТН 0,5)	0,9	-	-	-	±12,0
	0,8	-	-	-	±7,8
	0,7	-	-	-	±5,8
	0,5	-	-	-	±3,5
2, 3, 5, 10 – 28 (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
4, 6, 9 (Сч. 0,5; ТТ 10; ТН 0,5)	0,9	-	-	-	±39,6
	0,8	-	-	-	±25,6
	0,7	-	-	-	±18,8
	0,5	-	-	-	±11,1
29, 30 (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 - 20 °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 30 до 35 °С.

Для счетчиков электроэнергии:

- параметры сети: диапазон вторичного напряжения - от  $0,9 \cdot U_{n2}$  до  $1,1 \cdot U_{n2}$ ; 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 минус 40 до 65 °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 55 000 часов, среднее время восстановления работоспособности 1 час.

Надежность системных решений:

- резервирование питания УСПД с помощью источника бесперебойного питания;

- резервирование каналов связи: информация о результатах измерений может передаваться с помощью электронной почты;

- 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 титульном листе 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	6
2 Трансформаторы тока	ТГФМ-110	6
3 Трансформатор тока	ТФЗМ 35А-У1	2
4 Трансформаторы тока встроенные	ТВ	12
5 Трансформатор тока	ТЛМ-10	22
6 Трансформатор тока	ТВК-10	3
7 Трансформаторы тока измерительные	ТВЛМ-10	7
8 Трансформатор тока	ТФЗМ 220Б-III	9
9 Трансформатор тока	Т-0,66	6
10 Трансформатор напряжения	НКФ-110-57	6
11 Трансформатор напряжения	ЗНОМ-35-65	6
12 Трансформатор напряжения	НТМИ-10-66	2
13 Трансформатор напряжения	НКФ-220-58	5
14 Трансформатор напряжения	НКФ-220	1
15 Счетчики электрической энергии трехфазные многофункциональные	A1802RALQ-P4GB-DW-4	30
16 Устройство сбора и передачи данных для автоматизации измерений и учета энергоресурсов	RTU-325T	1
17 Методика поверки	МП РТ 3006/500-2015	1
18 Паспорт – формуляр	АУВП.411711.ФСК.019.05.ПС-ФО	1

## **Поверка**

осуществляется по документу МП РТ 3006/500-2015 «ГСИ. Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ЕНЭС ПС 220 кВ «Коноша». Методика поверки», утвержденному ФБУ «Ростест-Москва» 06.05.2015 г.

Перечень основных средств поверки:

- для трансформаторов тока – по ГОСТ 8.217-2003 «Трансформаторы тока. Методика поверки»;
- для трансформаторов напряжения – в соответствии с ГОСТ 8.216-2011 «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 «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» в мае 2006 г.;
- для УСПД RTU-325T – по документу «Устройства сбора и передачи данных RTU-325H и RTU-325T. Методика поверки. ДЯИМ.466215.005 МП», утвержденному ФГУП «ВНИИМС» в 2010 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 «Коноша».

Свидетельство об аттестации методики (методов) измерений 01.00252/211-2014 от 08.12.2014 г.

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

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 «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.