

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

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

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ЕНЭС ПС 220 кВ «Урдома» (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 «Урдома» 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 ± 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 мин, 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 (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 Лена – Урдома	ТВ кл.т 3,0 Ктт = 400/5 Зав. № 12960-А; 12960-В; 12960-С Госреестр № 19720-00	НКФ110-83ХЛ1 кл.т 0,5 Ктн = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 29907; 29863; 30062 Госреестр № 1188-84	А1802RALQ- P4GB-DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01271969 Госреестр № 31857-11	RTU-325T зав. № 008236 Госреестр № 44626-10

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
2	ОМВ 110 кВ	ТВ кл.т 3,0 Ктт = 400/5 Зав. № 12959-А; 12959-В; 12959-С Госреестр № 19720-00	НКФ110-83ХЛ1 кл.т 0,5 Ктн = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 30171; 29849; 30098 Госреестр № 1188-84	А1802RALQ- P4GB-DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01271978 Госреестр № 31857-11	RTU-325Т зав. № 008236 Госреестр № 44626-10
3	ВЛ 35 кВ Урдома – Козьино	ТФНД-35М кл.т 0,5 Ктт = 75/5 Зав. № 14612; 14697 Госреестр № 3689-73	НАМИ-35 УХЛ1 кл.т 0,5 Ктн = 35000/100 Зав. № 355 Госреестр № 19813-00	А1802RALQ- P4GB-DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01271980 Госреестр № 31857-11	RTU-325Т зав. № 008236 Госреестр № 44626-10
4	ВЛ-10 360-08 Нянда-2	ТВЛМ-10 кл.т 0,5 Ктт = 150/5 Зав. № 63782; 63840 Госреестр № 1856-63	НТМИ-10-66 кл.т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 7216 Госреестр № 831-69	А1802RALQ- P4GB-DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01272105 Госреестр № 31857-11	RTU-325Т зав. № 008236 Госреестр № 44626-10
5	ВЛ-10 360-12 Вандыш	ТВК-10 кл.т 0,5 Ктт = 100/5 Зав. № 29700; 30528 Госреестр № 8913-82	НТМИ-10-66 кл.т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 7216 Госреестр № 831-69	А1802RALQ- P4GB-DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01271985 Госреестр № 31857-11	RTU-325Т зав. № 008236 Госреестр № 44626-10
6	ВЛ-10 360-03 Суходол	ТВЛМ-10 кл.т 0,5 Ктт = 300/5 Зав. № 11135; 11288 Госреестр № 1856-63	НТМИ-10-66 кл.т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 3360 Госреестр № 831-69	А1802RALQ- P4GB-DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01272107 Госреестр № 31857-11	RTU-325Т зав. № 008236 Госреестр № 44626-10
7	ВЛ-10 360-26 КС-13-4	ТВЛМ-10 кл.т 3,0 Ктт = 150/5 Зав. № 43992; 11141 Госреестр № 1856-63	НТМИ-10-66 кл.т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 7216 Госреестр № 831-69	А1802RALQ- P4GB-DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01272109 Госреестр № 31857-11	RTU-325Т зав. № 008236 Госреестр № 44626-10
8	ВЛ-10 360-23 КС-13-3	ТВЛМ-10 кл.т 0,5 Ктт = 300/5 Зав. № 30905; 30901 Госреестр № 1856-63	НТМИ-10-66 кл.т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 3360 Госреестр № 831-69	А1802RALQ- P4GB-DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01271963 Госреестр № 31857-11	RTU-325Т зав. № 008236 Госреестр № 44626-10

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
9	ВЛ-10 360-10 ЛПХ-2	ТЛМ-10 кл.т 0,5 Ктт = 400/5 Зав. № 7129; 6483 Госреестр № 2473-05	НТМИ-10-66 кл.т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 7216 Госреестр № 831-69	A1802RALQ- P4GB-DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01271962 Госреестр № 31857-11	RTU-325T зав. № 008236 Госреестр № 44626-10
10	ВЛ-10 360-05 ЛПХ-1	ТВЛМ-10 кл.т 0,5 Ктт = 200/5 Зав. № 9365; 53032 Госреестр № 1856-63	НТМИ-10-66 кл.т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 3360 Госреестр № 831-69	A1802RALQ- P4GB-DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01272089 Госреестр № 31857-11	RTU-325T зав. № 008236 Госреестр № 44626-10
11	ВЛ-10 360-29 ЛПХ-3	ТВЛМ-10 кл.т 3,0 Ктт = 75/5 Зав. № 55440; 41439 Госреестр № 1856-63	НТМИ-10-66 кл.т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 3360 Госреестр № 831-69	A1802RALQ- P4GB-DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01271974 Госреестр № 31857-11	RTU-325T зав. № 008236 Госреестр № 44626-10
12	ВЛ-10 360-31 Лесхоз	ТВЛМ-10 кл.т 0,5 Ктт = 200/5 Зав. № 59385; 59343 Госреестр № 1856-63	НТМИ-10-66 кл.т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 3360 Госреестр № 831-69	A1802RALQ- P4GB-DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01271979 Госреестр № 31857-11	RTU-325T зав. № 008236 Госреестр № 44626-10
13	КЛ-10 360-25 КС-13-1	ТВЛМ-10 кл.т 0,5 Ктт = 300/5 Зав. № 48174; 62965 Госреестр № 1856-63	НТМИ-10-66 кл.т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 3360 Госреестр № 831-69	A1802RALQ- P4GB-DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01271986 Госреестр № 31857-11	RTU-325T зав. № 008236 Госреестр № 44626-10
14	КЛ-10 360-28 КС-13-2	ТВЛМ-10 кл.т 0,5 Ктт = 300/5 Зав. № 73614; 22713 Госреестр № 1856-63	НТМИ-10-66 кл.т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 7216 Госреестр № 831-69	A1802RALQ- P4GB-DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01271964 Госреестр № 31857-11	RTU-325T зав. № 008236 Госреестр № 44626-10
15	КЛ-10 360-15 ЭХ3-3	ТВЛМ-10 кл.т 3,0 Ктт = 150/5 Зав. № 28439; 39054 Госреестр № 1856-63	НТМИ-10-66 кл.т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 3360 Госреестр № 831-69	A1802RALQ- P4GB-DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01271968 Госреестр № 31857-11	RTU-325T зав. № 008236 Госреестр № 44626-10

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
16	ВЛ-10 360-07 РТС	ТВЛМ-10 кл.т 3,0 Ктт = 100/5 Зав. № 727; 39033 Госреестр № 1856-63	НТМИ-10-66 кл.т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 3360 Госреестр № 831-69	A1802RALQ- P4GB-DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01271976 Госреестр № 31857-11	RTU-325T зав. № 008236 Госреестр № 44626-10
17	КЛ-10 360-32	IGW 12 кл.т 0,5S Ктт = 600/5 Зав. № 12-038674; 13-009674; 12- 038676 Госреестр № 55010-13	НТМИ-10-66 кл.т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 7216 Госреестр № 831-69	A1802RALQ- P4GB-DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01271975 Госреестр № 31857-11	RTU-325T зав. № 008236 Госреестр № 44626-10
18	КЛ-10 360-33	IGW 12 кл.т 0,5S Ктт = 600/5 Зав. № 13-000111; 13-000112; 13- 000110 Госреестр № 55010-13	НТМИ-10-66 кл.т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 3360 Госреестр № 831-69	A1802RALQ- P4GB-DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01271984 Госреестр № 31857-11	RTU-325T зав. № 008236 Госреестр № 44626-10
19	ВЛ-10 360-27 Ж/Д-1	ТВЛМ-10 кл.т 0,5 Ктт = 200/5 Зав. № 59302; 53065 Госреестр № 1856-63	НТМИ-10-66 кл.т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 3360 Госреестр № 831-69	A1802RALQ- P4GB-DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01272092 Госреестр № 31857-11	RTU-325T зав. № 008236 Госреестр № 44626-10
20	ВЛ 220 кВ Урдома – Заовражье с отпайкой на ТЭЦ КЦБК	ТФЗМ 220Б-III кл.т 0,5 Ктт = 600/5 Зав. № 9869; 9843 Госреестр № 26006-06	НКФ-220-58 кл.т 0,5 Ктн = (220000/√3)/(100/√3) Зав. № 30495; 30440; 29779 Госреестр № 26453- 04	A1802RALQ- P4GB-DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01271091 Госреестр № 31857-11	RTU-325T зав. № 008236 Госреестр № 44626-10
21	ВЛ-10 360-21 НПС-1	ТВЛМ-10 кл.т 0,5 Ктт = 600/5 Зав. № 5566; 5690 Госреестр № 1856-63	НТМИ-10-66 кл.т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 3360 Госреестр № 831-69	A1802RALQ- P4GB-DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01271966 Госреестр № 31857-11	RTU-325T зав. № 008236 Госреестр № 44626-10

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
22	ВЛ-10 360-30 НПС-2	ТВЛМ-10 кл.т 0,5 Ктт = 600/5 Зав. № 23076; 60617 Госреестр № 1856-63	НТМИ-10-66 кл.т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 7216 Госреестр № 831-69	A1802RALQ- P4GB-DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01272106 Госреестр № 31857-11	RTU-325T зав. № 008236 Госреестр № 44626-10
23	ВЛ 220 кВ Микунь – Урдома	ТФЗМ 220Б-III кл.т 0,5 Ктт = 600/5 Зав. № 9872; 9868 Госреестр № 26006-06	НКФ-220-58 кл.т 0,5 Ктн = (220000/√3)/(100/√3) Зав. № 25904; 25785; 25911 Госреестр № 26453-04	A1802RALQ- P4GB-DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01272090 Госреестр № 31857-11	RTU-325T зав. № 008236 Госреестр № 44626-10
24	КЛ-10 360-17 ЭХ3-1	ТЛЮ-10 кл.т 0,5 Ктт = 100/5 Зав. № 7732; 7951 Госреестр № 25433-11	НТМИ-10-66 кл.т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 3360 Госреестр № 831-69	A1802RALQ- P4GB-DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01271977 Госреестр № 31857-11	RTU-325T зав. № 008236 Госреестр № 44626-10
25	КЛ-10 360-24 ЭХ3-2	ТЛК-10 кл.т 0,5 Ктт = 100/5 Зав. № 03428; 03603 Госреестр № 9143-06	НТМИ-10-66 кл.т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 7216 Госреестр № 831-69	A1802RALQ- P4GB-DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01272103 Госреестр № 31857-11	RTU-325T зав. № 008236 Госреестр № 44626-10
26	КЛ-10 360-22 ЭХ3-4	ТОЛ-10 У3 кл.т 0,5 Ктт = 100/5 Зав. № 27217; 26259 Госреестр № 51178-12	НТМИ-10-66 кл.т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 7216 Госреестр № 831-69	A1802RALQ- P4GB-DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01271973 Госреестр № 31857-11	RTU-325T зав. № 008236 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 _{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, 7, 11, 15, 16 (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
3 – 6, 8 – 10, 12 – 14, 19, 20 – 26 (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
17, 18 (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
Номер ИК	cosφ	Пределы допускаемой относительной погрешности ИК при измерении реактивной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации АИИС КУЭ (δ), %			
		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, 7, 11, 15, 16, 20 (Сч. 0,5; ТТ 3; ТН 0,5)	0,9	-	-	-	±12,0
	0,8	-	-	-	±7,8
	0,7	-	-	-	±5,8
	0,5	-	-	-	±3,5
3 – 6, 8 – 10, 12 – 14, 19, 21 – 26 (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
17, 18 (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

Примечания:

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

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

3 Нормальные условия эксплуатации :

Параметры сети:

- диапазон напряжения - от 0,99·U_н до 1,01·U_н;
- диапазон силы тока - от 0,01·I_н до 1,2·I_н;
- 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 $0,9 \cdot U_{н1}$ до $1,1 \cdot U_{н1}$;
диапазон силы первичного тока - от $0,01 \cdot I_{н1}$ до $1,2 \cdot I_{н1}$;

- частота - $(50 \pm 0,4)$ Гц;

- температура окружающего воздуха - от минус 30 до 35 °С.

Для счетчиков электроэнергии:

- параметры сети: диапазон вторичного напряжения - от $0,9 \cdot U_{н2}$ до $1,1 \cdot U_{н2}$;
диапазон силы вторичного тока - от $0,01 \cdot I_{н2}$ до $1,2 \cdot I_{н2}$;

- 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 Трансформаторы тока встроенные	ТВ	6
2 Трансформаторы тока измерительные	ТВЛМ-10	28
3 Трансформатор тока	ТВК-10	2
4 Трансформатор тока	ТЛМ-10	2
5 Трансформатор тока	IGW 12	6
6 Трансформатор тока	ТЛО-10	2
7 Трансформатор тока	ТЛК-10	2
8 Трансформатор тока	ТОЛ-10 УЗ	2
9 Трансформатор тока	ТФЗМ 220Б-III	4
10 Трансформаторы тока	ТФНД-35М	2
11 Трансформатор напряжения	НКФ110-83ХЛ1	6
12 Трансформаторы напряжения антирезонансные трехфазные	НАМИ-35 УХЛ1	1
13 Трансформатор напряжения	НТМИ-10-66	2
14 Трансформатор напряжения	НКФ-220-58	6
15 Счетчики электрической энергии трехфазные многофункциональные	A1802RALQ-P4GB-DW-4	26
16 Устройство сбора и передачи данных для автоматизации измерений и учета энергоресурсов	RTU-325T	1
17 Методика поверки	МП РТ 3012/500-2015	1
18 Паспорт – формуляр	АУВП.411711.ФСК.019.11.ПС-ФО	1

Поверка

осуществляется по документу МП РТ 3012/500-2015 «ГСИ. Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ЕНЭС ПС 220 кВ «Урдома». 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 «Урдома».

Свидетельство об аттестации методики (методов) измерений 01.00252/217-2014 от 08.12.2014 г.

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

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.