

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**  
(в редакции, утвержденной приказом Росстандарта № 98 от 10.02.2016 г.)

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

**Назначение средства измерений**

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

1-й 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;

2-й 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;

3-й 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); 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 обработка измерительной информации (умножение на коэффициенты трансформации), сбор и хранение результатов измерений. Далее информация поступает на ИВК Центра сбора данных АИС 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 АИС КУЭ единой национальной (общероссийской) электрической сети (далее по тексту – ЕНЭС) «Метрископ» 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 передает полученные данные в базу данных (БД) сервера ИВК АИС КУЭ ЕНЭС «Метрископ». В сервере БД ИВК АИС 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 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 АИС 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.

АИС 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  $\pm 1\text{с}$  происходит коррекция часов сервера. Часы УСПД синхронизируются при каждом сеансе связи УСПД - сервер, коррекция проводится при расхождении часов УСПД и сервера на значение, превышающее  $\pm 1\text{ с}$ . 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  $\pm 1\text{ с}$ . Взаимодействие между уровнями АИС КУЭ осуществляется по оптоволоконной связи или по сети Ethernet, задержками в линиях связи пренебрегаем ввиду малости значений.

Ход часов компонентов АИС КУЭ не превышает  $\pm 5\text{ с/сут.}$

## Программное обеспечение

В АИС КУЭ используется специализированное программное обеспечение (далее по тексту – СПО) Автоматизированная информационно-измерительная система коммерческого учета электроэнергии ЕНЭС «Метрископ» (далее по тексту – АИС КУЭ ЕНЭС «Метрископ»). СПО АИС 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 «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 220 кВ Плесецк – Новая 1	ТГФМ-220 II* кл.т 0,2S Ктт = 500/1 Зав. № 1513; 1511; 1514 Госреестр № 36671-12	НДКМ-220 кл.т 0,2 Ктн = (220000/ $\sqrt{3}$ )/(100/ $\sqrt{3}$ ) Зав. № 501; 500; 499 Госреестр № 38000-08	A1802RALXQV- P4GB-DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01245878 Госреестр № 31857-11	RTU-325T зав. № 008230 Госреестр № 44626-10

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
2	ВЛ 220 кВ Плесецк – Новая 2	ТГФМ-220 II* кл.т 0,2S Ктт = 500/1 Зав. № 1515; 1512; 1516 Госреестр № 36671-12	НДКМ-220 кл.т 0,2 Ктн = (220000/ $\sqrt{3}$ )/(100/ $\sqrt{3}$ ) Зав. № 503; 502; 498 Госреестр № 38000-08	A1802RALXQV- P4GB-DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01245877 Госреестр № 31857-11	RTU-325T зав. № 008230 Госреестр № 44626-10
3	ОМВ 220 кВ	ТФ3М 220Б-III кл.т 0,5 Ктт = 600/5 Зав. № 4953; 1150; 1190 Госреестр № 26006-06	НДКМ-220 кл.т 0,2 Ктн = (220000/ $\sqrt{3}$ )/(100/ $\sqrt{3}$ ) Зав. № 503; 502; 498 Госреестр № 38000-08	A1802RALQ-P4GB- DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01272160 Госреестр № 31857-11	RTU-325T зав. № 008230 Госреестр № 44626-10
4	ВЛ 110 кВ Плесецк – ПС №102А с отпайкой на ПС №102 II цепь (ВЛ 110 кВ Объект-2)	ТВ 110-1 кл.т 3,0 Ктт = 300/5 Зав. № 12331-А; 10837-В; 10837-С Госреестр № 3189-72	НКФ-110-57 У1 кл.т 0,5 Ктн = (110000/ $\sqrt{3}$ )/(100/ $\sqrt{3}$ ) Зав. № 980500; 1059292; 1033843 Госреестр № 14205-94	A1802RALQ-P4GB- DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01272167 Госреестр № 31857-11	RTU-325T зав. № 008230 Госреестр № 44626-10
5	ВЛ 110 кВ Плесецк – Промплощадка с отпайкой на ПС Поселок I цепь (ВЛ 110 кВ Собр-1)	ТВ-110/20ХЛ кл.т 10,0 Ктт = 300/5 Зав. № 1786-А; 1786-В; 1786-С Госреестр № 4462-74	НКФ-110-57 У1 кл.т 0,5 Ктн = (110000/ $\sqrt{3}$ )/(100/ $\sqrt{3}$ ) Зав. № 980510; 980504; 980511 Госреестр № 14205-94	A1802RALQ-P4GB- DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01272137 Госреестр № 31857-11	RTU-325T зав. № 008230 Госреестр № 44626-10
6	ВЛ 110 кВ Плесецк – Промплощадка с отпайкой на ПС Поселок II цепь (ВЛ 110 кВ Собр-2)	ТВ 110-1 кл.т 10,0 Ктт = 300/5 Зав. № 8707-А; 8707-В; 8707-С Госреестр № 3189-72	НКФ-110-57 У1 кл.т 0,5 Ктн = (110000/ $\sqrt{3}$ )/(100/ $\sqrt{3}$ ) Зав. № 980500; 1059292; 1033843 Госреестр № 14205-94	A1802RALQ-P4GB- DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01272142 Госреестр № 31857-11	RTU-325T зав. № 008230 Госреестр № 44626-10
7	ВЛ 110 кВ Плесецк – Федово	ТВ 110-1 кл.т 10,0 Ктт = 300/5 Зав. № 8708-А; 8708-В; 8708-С Госреестр № 3189-72	НКФ-110-57 У1 кл.т 0,5 Ктн = (110000/ $\sqrt{3}$ )/(100/ $\sqrt{3}$ ) Зав. № 980510; 980504; 980511 Госреестр № 14205-94	A1802RALQ-P4GB- DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01272128 Госреестр № 31857-11	RTU-325T зав. № 008230 Госреестр № 44626-10

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
8	ВЛ 110 кВ Плесецк – Шалакуша (Тяговая) (ВЛ 110 кВ Шалакуша)	ТВ 110-1 кл.т 10,0 КТТ = 300/5 Зав. № 8662-А; 8662-В; 8662-С Госреестр № 3189-72	НКФ-110-57 У1 кл.т 0,5 КТН = $(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Зав. № 980500; 1059292; 1033843 Госреестр № 14205-94	A1802RALQ-P4GB- DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01272133 Госреестр № 31857-11	RTU-325T зав. № 008230 Госреестр № 44626-10
9	ВЛ 110 кВ Савино – Плесецк с отпайкой на ПС Плесецк (Тяговая) II цепь (ВЛ 110 кВ Плесецк-2)	ТВ 110-1 кл.т 3,0 КТТ = 300/5 Зав. № 8771-А; 8771-В; 8771-С Госреестр № 3189-72	НКФ-110-57 У1 кл.т 0,5 КТН = $(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Зав. № 980500; 1059292; 1033843 Госреестр № 14205-94	A1802RALQ-P4GB- DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01272125 Госреестр № 31857-11	RTU-325T зав. № 008230 Госреестр № 44626-10
10	ВЛ 110 кВ Плесецк – Пуксоозеро (ВЛ 110 кВ Пуксоозеро)	ТВ 110-1 кл.т 10,0 КТТ = 300/5 Зав. № 3080-А; 3080-В; 3080-С Госреестр № 3189-72	НКФ-110-57 У1 кл.т 0,5 КТН = $(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Зав. № 980500; 1059292; 1033843 Госреестр № 14205-94	A1802RALQ-P4GB- DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01272165 Госреестр № 31857-11	RTU-325T зав. № 008230 Госреестр № 44626-10
11	ВЛ 110 кВ Савино – Плесецк с отпайкой на ПС Плесецк (Тяговая) I цепь (ВЛ 110 кВ Плесецк-1)	ТВ 110-1 кл.т 3,0 КТТ = 300/5 Зав. № 8766-А; 8766-В; 8766-С Госреестр № 3189-72	НКФ-110-57 У1 кл.т 0,5 КТН = $(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Зав. № 980510; 980504; 980511 Госреестр № 14205-94	A1802RALQ-P4GB- DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01272172 Госреестр № 31857-11	RTU-325T зав. № 008230 Госреестр № 44626-10
12	ВЛ 110 кВ Плесецк – ПС №102А с отпайкой на ПС №102 I цепь (ВЛ 110 кВ Объект-1)	ТВ-110/20ХЛ кл.т 10,0 КТТ = 300/5 Зав. № 3091-А; 3091-В; 3091-С Госреестр № 4462-74	НКФ-110-57 У1 кл.т 0,5 КТН = $(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Зав. № 980510; 980504; 980511 Госреестр № 14205-94	A1802RALQ-P4GB- DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01272145 Госреестр № 31857-11	RTU-325T зав. № 008230 Госреестр № 44626-10
13	ОМВ 110 кВ	ТВ 110-1 кл.т 10,0 КТТ = 300/5 Зав. № 8709-А; 8709-В; 8709-С Госреестр № 3189-72	НКФ-110-57 У1 кл.т 0,5 КТН = $(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Зав. № 980510; 980504; 980511 Госреестр № 14205-94	A1802RALQ-P4GB- DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01272124 Госреестр № 31857-11	RTU-325T зав. № 008230 Госреестр № 44626-10

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
14	ШМ-110 1Т	ТВТ-110 кл.т 10,0 Ктт = 200/5 Зав. № 1093; 1097; 1086 Госреестр № 6011-77	НКФ-110-57 У1 кл.т 0,5 Ктн = $(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Зав. № 980510; 980504; 980511 Госреестр № 14205-94	A1802RALQ-P4GB- DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01272174 Госреестр № 31857-11	RTU-325T зав. № 008230 Госреестр № 44626-10
15	ШМ-110 2Т	ТВТ-110 кл.т 10,0 Ктт = 200/5 Зав. № 7681-А; 7681-В; 7681-С Госреестр № 6011-77	НКФ-110-57 У1 кл.т 0,5 Ктн = $(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Зав. № 980500; 1059292; 1033843 Госреестр № 14205-94	A1802RALQ-P4GB- DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01272166 Госреестр № 31857-11	RTU-325T зав. № 008230 Госреестр № 44626-10
16	КЛ 10 кВ от яч. №27 фид. ТСН-4-6	ТПЛ-10 кл.т 0,5 Ктт = 100/5 Зав. № 9630; 9859 Госреестр № 1276-59	НТМИ-6 кл.т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 1610 Госреестр № 831-53	A1802RALQ-P4GB- DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01272138 Госреестр № 31857-11	RTU-325T зав. № 008230 Госреестр № 44626-10
17	КЛ 10 кВ от яч. №1 фид. ТСН-3-5	ТПЛ-10 кл.т 0,5 Ктт = 100/5 Зав. № 1456; 1434 Госреестр № 1276-59	НТМИ-6 кл.т 0,5 Ктн = $(10000/1,73)/(100/1,7)$ Зав. № 1886 Госреестр № 831-53	A1802RALQ-P4GB- DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01272135 Госреестр № 31857-11	RTU-325T зав. № 008230 Госреестр № 44626-10
18	КЛ-0,4 кВ Дом связи	ТОП-0,66 кл.т 0,2S Ктт = 50/5 Зав. № 4019578; 4019579; 4019577 Госреестр № 15174-06	-	A1802RALQ-P4GB- DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01272139 Госреестр № 31857-11	RTU-325T зав. № 008230 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 ( $\delta$ ), %				
		$d_{1(2)}\%$ ,	$d_5\%$ ,	$d_{20}\%$ ,	$d_{100}\%$ ,	
		$I_{1(2)}\% \leq I_{изм} < I_5\%$	$I_5\% \leq I_{изм} < I_{20}\%$	$I_{20}\% \leq I_{изм} < I_{100}\%$	$I_{100}\% \leq I_{изм} \leq I_{120}\%$	
1	2	3	4	5	6	
3 (Счетчик 0,2S; ТТ 0,5; TH 0,2)	1,0	-	$\pm 1,8$	$\pm 1,1$	$\pm 0,9$	
	0,9	-	$\pm 2,3$	$\pm 1,3$	$\pm 1,0$	
	0,8	-	$\pm 2,8$	$\pm 1,6$	$\pm 1,2$	
	0,7	-	$\pm 3,5$	$\pm 1,9$	$\pm 1,4$	
	0,5	-	$\pm 5,3$	$\pm 2,8$	$\pm 2,0$	

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4	5	6
16, 17 (Счетчик 0,2S; ТТ 0,5; TH 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, 9, 11 (Счетчик 0,2S; ТТ 3,0; TH 0,5)	1,0	-	-	-	±3,4
	0,9	-	-	-	±4,4
	0,8	-	-	-	±5,5
	0,7	-	-	-	±6,8
	0,5	-	-	-	±10,6
5 – 8, 10, 12, 13, 14, 15 (Счетчик 0,2S; ТТ 10,0; TH 0,5)	1,0	-	-	-	±11,0
	0,9	-	-	-	±14,4
	0,8	-	-	-	±18,1
	0,7	-	-	-	±22,4
	0,5	-	-	-	±35,0
18 (Счетчик 0,2S; ТТ 0,2S)	1,0	±1,1	±0,7	±0,7	±0,7
	0,9	±1,2	±0,8	±0,7	±0,7
	0,8	±1,3	±0,9	±0,7	±0,7
	0,7	±1,5	±1,0	±0,8	±0,8
	0,5	±2,0	±1,2	±0,9	±0,9
1, 2 (Счетчик 0,2S; ТТ 0,2S; TH 0,2)	1,0	±1,2	±0,8	±0,7	±0,7
	0,9	±1,3	±0,9	±0,8	±0,8
	0,8	±1,4	±1,0	±0,8	±0,8
	0,7	±1,6	±1,1	±0,9	±0,9
	0,5	±2,1	±1,4	±1,1	±1,1
Номер ИК	cosφ	Пределы допускаемой относительной погрешности ИК при измерении реактивной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации АИИС КУЭ ( $\delta$ ), %			
		$d_{1(2)}\%$ ,	$d_5\%$ ,	$d_{20}\%$ ,	$d_{100}\%$ ,
		$I_{1(2)}\% \leq I_{изм} < I_5\%$	$I_5\% \leq I_{изм} < I_{20}\%$	$I_{20}\% \leq I_{изм} < I_{100}\%$	$I_{100}\% \leq I_{изм} \leq I_{120}\%$
3 (Счетчик 0,5; ТТ 0,5; TH 0,2)	0,9	-	±6,4	±3,3	±2,4
	0,8	-	±4,4	±2,4	±1,8
	0,7	-	±3,6	±2,0	±1,5
	0,5	-	±2,7	±1,6	±1,3
16, 17 (Счетчик 0,5; ТТ 0,5; TH 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, 9, 11 (Счетчик 0,5; ТТ 3,0; TH 0,5)	0,9	-	-	-	±12,0
	0,8	-	-	-	±7,8
	0,7	-	-	-	±5,8
	0,5	-	-	-	±3,5

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4	5	6
5 – 8, 10, 12, 13, 14, 15 (Счетчик 0,5; ТТ 10,0; ТН 0,5)	0,9	-	-	-	$\pm 39,6$
	0,8	-	-	-	$\pm 25,6$
	0,7	-	-	-	$\pm 18,8$
	0,5	-	-	-	$\pm 11,1$
18 (Счетчик 0,5; ТТ 0,2S)	0,9	$\pm 5,6$	$\pm 2,0$	$\pm 1,3$	$\pm 1,2$
	0,8	$\pm 4,2$	$\pm 1,6$	$\pm 1,1$	$\pm 1,1$
	0,7	$\pm 3,7$	$\pm 1,5$	$\pm 1,0$	$\pm 1,0$
	0,5	$\pm 3,2$	$\pm 1,4$	$\pm 1,0$	$\pm 1,0$
1, 2 (Счетчик 0,5; ТТ 0,2S; ТН 0,2)	0,9	$\pm 5,6$	$\pm 2,1$	$\pm 1,5$	$\pm 1,4$
	0,8	$\pm 4,3$	$\pm 1,7$	$\pm 1,2$	$\pm 1,2$
	0,7	$\pm 3,7$	$\pm 1,6$	$\pm 1,1$	$\pm 1,1$
	0,5	$\pm 3,2$	$\pm 1,4$	$\pm 1,1$	$\pm 1,1$

Примечания:

1 Погрешность измерений  $d_{I(2)\%P}$  и  $d_{I(2)\%Q}$  для  $\cos\phi = 1,0$  нормируется от  $I_1\%$ , а погрешность измерений  $d_{I(2)\%P}$  и  $d_{I(2)\%Q}$  для  $\cos\phi < 1,0$  нормируется от  $I_2\%$ ;

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

3 В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности 0,95;

4 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 °C; счетчиков - 20 °C; УСПД - от 10 до 30 °C; ИВК - от 10 до 30 °C;
- частота -  $(50 \pm 0,15)$  Гц.

5 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 °C.

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 °C.

6 Допускается замена измерительных трансформаторов и счетчиков на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в таблице 2.

7 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:

- 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	ТГФМ-220 II*	6
2 Трансформатор тока	ТФЗМ 220Б-III	3

Продолжение таблицы 4

1	2	3
3 Трансформатор тока	ТВ 110-1	24
4 Трансформатор тока	ТВ-110/20ХЛ	6
5 Трансформатор тока	ТВТ-110	6
6 Трансформаторы тока проходные с литой изоляцией	ТПЛ-10	4
7 Трансформатор тока опорные	ТОП-0,66	3
8 Трансформаторы напряжения емкостные	НДКМ-220	6
9 Трансформатор напряжения	НКФ-110-57 У1	6
10 Трансформаторы напряжения	НТМИ-6	2
11 Счетчики электрической энергии трехфазные многофункциональные	A1802RALQ-P4GB-DW-4	18
12 Устройство сбора и передачи данных для автоматизации измерений и учета энергоресурсов	RTU-325T	1
13 Методика поверки	МП 3013/500-2015	1
14 Паспорт – формуляр	АУВП.411711.ФСК.019.02.ПС-ФО	1

**Проверка**

осуществляется по документу МП 3013/500-2015 «ГСИ. Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии АИС КУЭ ЕНЭС ПС 220 кВ «Плесецк». Методика поверки», утвержденному ФБУ «Ростест-Москва» 06.05.2015 г.

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

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 утвержденной «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 «Плесецк».

Свидетельство об аттестации методики (методов) измерений 01.00252/219-2014 от 08.12.2014 г.

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

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.

« \_\_\_\_ » 2016 г.