

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

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

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ЕНЭС ПС 220 кВ «Крымская» (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 «Крымская» ПАО «ФСК ЕЭС».

Описание средства измерений

АИИС КУЭ представляет собой многофункциональную трехуровневую автоматизированную систему с централизованным управлением и распределённой функцией измерения.

Измерительные каналы (далее по тексту - ИК) АИИС КУЭ включают в себя следующие уровни:

Первый уровень - включает в себя измерительные трансформаторы тока (далее по тексту – ТТ) по ГОСТ 7746-2001, измерительные трансформаторы напряжения (далее по тексту – ТН) по ГОСТ 1983-2001, счетчики активной и реактивной электроэнергии (далее по тексту – Сч или Счетчики), вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных;

Второй уровень – информационно-вычислительный комплекс электроустановки (ИВКЭ), включающий в себя устройство сбора и передачи данных (УСПД), систему обеспечения единого времени (СОЕВ), технические средства приема-передачи данных, каналы связи для обеспечения информационного взаимодействия между уровнями системы, коммутационное оборудование;

Третий уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК). Этот уровень обеспечивает выполнение следующих функций:

- синхронизацию шкалы времени ИВК;
- сбор информации (результаты измерений, журнал событий);
- обработку данных и их архивирование;
- хранение информации в базе данных сервера Центра сбора и обработки данных (далее по тексту – ЦСОД) ПАО «ФСК ЕЭС» не менее 3,5 лет;
- доступ к информации и ее передачу в организации-участники оптового рынка электроэнергии и мощности (ОРЭМ).

ИВК включает в себя: сервер коммуникационный, сервер архивов и сервер баз данных; устройство синхронизации системного времени; автоматизированные рабочие места (АРМ) на базе персонального компьютера (далее по тексту – ПК); 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 состояния средств измерений со счетчиков электрической энергии (один раз в 30 минут) по проводным линиям связи (интерфейс RS-485).

Коммуникационный сервер опроса ИВК АИИС КУЭ единой национальной (общероссийской) электрической сети (далее по тексту – ЕНЭС) «Метроскоп» автоматически опрашивает УСПД ИВКЭ. Опрос УСПД выполняется с помощью выделенного канала (основной и резервный каналы связи).

По окончании опроса коммуникационный сервер автоматически производит обработку измерительной информации (умножение на коэффициенты трансформации) и передает полученные данные в базу данных (БД) сервера ИВК АИИС КУЭ ЕНЭС «Метроскоп». В сервере БД ИВК АИИС КУЭ ЕНЭС «Метроскоп» информация о результатах измерений приращений потребленной электрической энергии автоматически формируется в архивы и сохраняется на глубину не менее 3,5 лет по каждому параметру. Сформированные архивные файлы автоматически сохраняются на «жестком» диске. Между ЦСОД ПАО «ФСК ЕЭС» и ЦСОД филиала ПАО «ФСК ЕЭС» - МЭС Юга происходит автоматическая репликация данных по сетям единой цифровой сети связи электроэнергетики (ЕЦССЭ).

Один раз в сутки коммуникационный сервер ИВК АИИС КУЭ ЕНЭС «Метроскоп» автоматически формирует файл отчета с результатами измерений, в формате XML, и автоматически передает его в интегрированную автоматизированную систему управления коммерческим учетом (ИАСУ КУ) ОАО «АТС» и в ОАО «СО ЕЭС».

Каналы связи не вносят дополнительных погрешностей в измеренные значения энергии и мощности, которые передаются от счетчиков в ИВК, поскольку используется цифровой метод передачи данных.

АИИС КУЭ оснащена системой обеспечения единого времени (СОЕВ). Для синхронизации шкалы времени в системе в состав ИВК входит устройство синхронизации системного времени (УССВ). Устройство синхронизации системного времени обеспечивает автоматическую синхронизацию часов сервера, при превышении порога ± 1 с происходит коррекция часов сервера. Часы УСПД синхронизируются при каждом сеансе связи УСПД - сервер, коррекция проводится при расхождении часов УСПД и сервера на значение, превышающее ± 1 с. Часы счетчиков синхронизируются от часов УСПД с периодичностью 1 раз в 30 минут, коррекция часов счетчиков проводится при расхождении часов счетчика и УСПД более чем на ± 1 с. Взаимодействие между уровнями АИИС КУЭ осуществляется по оптоволоконной связи или по сети Ethernet, задержками в линиях связи пренебрегаем ввиду малости значений.

Ход часов компонентов АИИС КУЭ не превышает ± 5 с/сут.

Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется специализированное программное обеспечение Автоматизированная информационно-измерительная система коммерческого учета электроэнергии ЕНЭС «Метроскоп» (далее по тексту – СПО АИИС КУЭ ЕНЭС «Метроскоп»). СПО АИИС КУЭ ЕНЭС «Метроскоп» используется при коммерческом учете электрической энергии и обеспечивает обработку, организацию учета и хранения результатов измерения, а также их отображение, распечатку с помощью принтера и передачу в форматах, предусмотренных регламентом оптового рынка электроэнергии.

Идентификационные данные СПО АИИС КУЭ ЕНЭС «Метроскоп», установленного в ИВК, указаны в таблице 1.

Таблица 1 - Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
1	2
Идентификационное наименование ПО	СПО ИВК АИИС КУЭ ЕНЭС «Метроскоп»
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.00
Цифровой идентификатор ПО	D233ED6393702747769A45DE8E67B57E
Другие идентификационные данные, если имеются	-

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

СПО ИВК АИИС КУЭ ЕНЭС «Метроскоп» не влияет на метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ, указанные в таблице 3.

Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «высокий» согласно Р 50.2.077-2014.

Метрологические и технические характеристики

Состав 1-го и 2-го уровней ИК АИИС КУЭ приведен в таблице 2.

Таблица 2 – Состав 1-го и 2-го уровней ИК АИИС КУЭ

№ ИК	Диспетчерское наименование точки учёта	Состав 1-го и 2-го уровней ИК			
		Трансформатор тока	Трансформатор напряжения	Счётчик электрической энергии	ИВКЭ (УСПД)
1	2	3	4	5	6
1	ВЛ 110 кВ Крымская-Неберджаевская 1 цепь	ТНДМ-110 кл.т 3 Ктт = 600/5 Зав. № 6024-А; 6024-В; 6024-С Свид. № 206.1-14017-11; 206.1-14018-11; 206.1-14019-11	НКФ110-83У1 кл.т 0,5 Ктн = $(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Зав. № 59104; 54452; 54455 Госреестр № 1188-84	А1802RALQ-P4GB-DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01156761 Госреестр № 31857-06	ЭКОМ-3000 зав. № 05082031 Госреестр № 17049-09
2	ВЛ 110 кВ Крымская-Неберджаевская 2 цепь	ТВ-110/20 кл.т 3 Ктт = 600/5 Зав. № 7030-А; 7030-В; 7030-С Госреестр № 3189-72	НКФ-110-57У1 кл.т 0,5 Ктн = $(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Зав. № 1479976; 1480075; 1480091 Госреестр № 14205-94	А1802RALQ-P4GB-DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01156802 Госреестр № 31857-06	ЭКОМ-3000 зав. № 05082031 Госреестр № 17049-09

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
3	ВЛ 110 кВ Крымская-Крымск Тяговая 1 цепь	ТФЗМ-110Б-1У1 кл.т 0,5 Ктт = 600/5 Зав. № 37263; 37256; 37310 Госреестр № 2793-88	НКФ110-83У1 кл.т 0,5 Ктн = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 59104; 54452; 54455 Госреестр № 1188-84	A1802RALQ- P4GB-DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01156950 Госреестр № 31857-06	ЭКОМ-3000 зав. № 05082031 Госреестр № 17049-09
4	ВЛ 110 кВ Крымская-Крымск Тяговая 2 цепь	ТВ-110/20 кл.т 3 Ктт = 600/5 Зав. № 9090-А; 9090-В; 9090-С Госреестр № 3189-72	НКФ-110-57У1 кл.т 0,5 Ктн = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 1479976; 1480075; 1480091 Госреестр № 14205-94	A1802RALQ- P4GB-DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01156934 Госреестр № 31857-06	ЭКОМ-3000 зав. № 05082031 Госреестр № 17049-09
5	ВЛ 110 кВ Крымская- Первомайская (Тоннельная)	ТНДМ-110 кл.т 3 Ктт = 600/5 Зав. № 2986-А; 2986-В; 2986-С Свид. № 206.1-14029-11; 206.1-14030-11; 206.1-14031-11	НКФ-110-57У1 кл.т 0,5 Ктн = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 1479976; 1480075; 1480091 Госреестр № 14205-94	A1802RALQ- P4GB-DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01156935 Госреестр № 31857-06	ЭКОМ-3000 зав. № 05082031 Госреестр № 17049-09
6	ВЛ 110 кВ Крымская- Геленджик	ТГФМ-110 кл.т 0,2S Ктт = 300/5 Зав. № 10505; 10506; 10507 Госреестр № 52261-12	НКФ110-83У1 кл.т 0,5 Ктн = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 59104; 54452; 54455 Госреестр № 1188-84	A1802RALQ- P4GB-DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01156936 Госреестр № 31857-06	ЭКОМ-3000 зав. № 05082031 Госреестр № 17049-09
7	ВЛ 110 кВ Крымская- КПТФ	ТНДМ-110 кл.т 3 Ктт = 600/5 Зав. № 6072-А; 6072-В; 6072-С Свид. № 206.1-14026-11; 206.1-14027-11; 206.1-14028-11	НКФ-110-57У1 кл.т 0,5 Ктн = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 1479976; 1480075; 1480091 Госреестр № 14205-94	A1802RALQ- P4GB-DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01156937 Госреестр № 31857-06	ЭКОМ-3000 зав. № 05082031 Госреестр № 17049-09
8	ВЛ 35 кВ Крымская- Новоукраинская, яч.7	ТОЛ-СЭЩ-35 кл.т 0,5S Ктт = 1000/5 Зав. № 00403-12; 00405-12; 00404- 12 Госреестр № 40086-08	ЗНОЛ-СЭЩ кл.т 0,5 Ктн = 35000/100 Зав. № 00037-14; 00036-14; 00035-14 Госреестр № 54371-13	A1805RALXQ- P4GB-DW-4 кл.т 0,5S/1,0 Зав. № 01249992 Госреестр № 31857-11	ЭКОМ-3000 зав. № 05082031 Госреестр № 17049-09

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
9	КЛ -6 кВ Крымская- Западный К2	ТПОЛ-10 кл.т 0,5 Ктт = 600/5 Зав. № 28179; 4828 Госреестр № 1261-59	НАЛИ-СЭЩ кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 00257-15 Госреестр № 51621-12	A1802RALQ- P4GB-DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01156952 Госреестр № 31857-06	ЭКОМ-3000 зав. № 05082031 Госреестр № 17049-09
10	КЛ 6 кВ Крымская- Комбинат3 К3	ТПФМ-10 кл.т 0,5 Ктт = 400/5 Зав. № 89494; 89676 Госреестр № 814-53	НАЛИ-СЭЩ кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 00256-15 Госреестр № 51621-12	A1802RALQ- P4GB-DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01156951 Госреестр № 31857-06	ЭКОМ-3000 зав. № 05082031 Госреестр № 17049-09
11	КЛ 6кВ Крымская- Комбинат4 К4	ТПФМ-10 кл.т 0,5 Ктт = 400/5 Зав. № 15697; 16555 Госреестр № 814-53	НАЛИ-СЭЩ кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 00257-15 Госреестр № 51621-12	A1802RALQ- P4GB-DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01157038 Госреестр № 31857-06	ЭКОМ-3000 зав. № 05082031 Госреестр № 17049-09
12	КЛ 6 кВ Крымская- Крымск К5	ТПФМ-10 кл.т 0,5 Ктт = 400/5 Зав. № 35531; 35781 Госреестр № 814-53	НАЛИ-СЭЩ кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 00256-15 Госреестр № 51621-12	A1802RALQ- P4GB-DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01157039 Госреестр № 31857-06	ЭКОМ-3000 зав. № 05082031 Госреестр № 17049-09
13	КЛ 6 кВ Крымская- Железная дорога. (яч 6) К6	ТВЛМ-10 кл.т 0,5 Ктт = 150/5 Зав. № 78444; 59851 Госреестр № 1856-63	НАЛИ-СЭЩ кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 00257-15 Госреестр № 51621-12	A1802RALQ- P4GB-DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01157041 Госреестр № 31857-06	ЭКОМ-3000 зав. № 05082031 Госреестр № 17049-09
14	КЛ 6 кВ Крымская- Опытная станция К7	ТПФМ-10 кл.т 0,5 Ктт = 400/5 Зав. № 13966; 13925 Госреестр № 814-53	НАЛИ-СЭЩ кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 00256-15 Госреестр № 51621-12	A1802RALQ- P4GB-DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01157040 Госреестр № 31857-06	ЭКОМ-3000 зав. № 05082031 Госреестр № 17049-09

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
15	КЛ 6 кВ Крымская- Железная дорога. (Яч 12)	ТПФМ-10 кл.т 0,5 Ктт = 200/5 Зав. № 01812; 99893 Госреестр № 814-53	НАЛИ-СЭЩ кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 00257-15 Госреестр № 51621-12	A1802RALQ- P4GB-DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01156989 Госреестр № 31857-06	ЭКОМ-3000 зав. № 05082031 Госреестр № 17049-09
16	КЛ 6 кВ Крымская- Город К13	ТПФМ-10 кл.т 0,5 Ктт = 400/5 Зав. № 91890; 00112 Госреестр № 814-53	НАЛИ-СЭЩ кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 00256-15 Госреестр № 51621-12	A1802RALQ- P4GB-DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01156988 Госреестр № 31857-06	ЭКОМ-3000 зав. № 05082031 Госреестр № 17049-09
17	ВЛ 35 кВ Крымская- 3й подъем. Яч.8	ТОЛ-СЭЩ-35 кл.т 0,5S Ктт = 1000/5 Зав. № 00410-12; 00400-12; 00398- 12 Госреестр № 40086-08	ЗНОЛ-СЭЩ кл.т 0,5 Ктн = 35000/100 Зав. № 00040-14; 00039-14; 00038-14 Госреестр № 54371-13	A1805RALXQ- P4GB-DW-4 кл.т 0,5S/1,0 Зав. № 01249991 Госреестр № 31857-11	ЭКОМ-3000 зав. № 05082031 Госреестр № 17049-09
18	КЛ 6 кВ Крымская - Абиннефть К8	ТПФМ-10 кл.т 0,5 Ктт = 300/5 Зав. № 42619; 42642 Госреестр № 814-53	НАЛИ-СЭЩ кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 00257-15 Госреестр № 51621-12	A1802RALQ- P4GB-DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01156986 Госреестр № 31857-06	ЭКОМ-3000 зав. № 05082031 Госреестр № 17049-09

Таблица 3 - Метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ

Номер ИК	cosφ	Пределы допускаемой относительной погрешности ИК при измерении активной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации АИИС КУЭ (d), %			
		d ₁₍₂₎ %,	d ₅ %,	d ₂₀ %,	d ₁₀₀ %,
		I ₁₍₂₎ % £ I _{изм} < I ₅ %	I ₅ % £ I _{изм} < I ₂₀ %	I ₂₀ % £ I _{изм} < I ₁₀₀ %	I ₁₀₀ % £ I _{изм} £ I ₁₂₀ %
1	2	3	4	5	6
1, 2, 4, 5, 7 (Сч. 0,2S; ТТ 3; ТН 0,5)	1,0	-	-	-	±3,4
	0,9	-	-	-	±4,4
	0,8	-	-	-	±5,5
	0,7	-	-	-	±6,8
	0,5	-	-	-	±10,6
3, 9 – 16, 18 (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
6 (Сч. 0,2S; ТТ 0,2S; ТН 0,5)	1,0	±1,3	±1,0	±0,9	±0,9
	0,9	±1,4	±1,0	±1,0	±1,0
	0,8	±1,5	±1,2	±1,1	±1,1
	0,7	±1,7	±1,3	±1,2	±1,2
	0,5	±2,4	±1,8	±1,6	±1,6
8, 17 (Сч. 0,5S; ТТ 0,5S; ТН 0,5)	1,0	±2,4	±1,7	±1,5	±1,5
	0,9	±2,8	±1,9	±1,7	±1,7
	0,8	±3,3	±2,1	±1,8	±1,8
	0,7	±3,9	±2,5	±2,0	±2,0
	0,5	±5,7	±3,4	±2,6	±2,6
Номер ИК	cosφ	Пределы допускаемой относительной погрешности ИК при измерении реактивной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации АИИС КУЭ (d), %			
		d ₁₍₂₎ %,	d ₅ %,	d ₂₀ %,	d ₁₀₀ %,
		I ₁₍₂₎ % £ I _{изм} < I ₅ %	I ₅ % £ I _{изм} < I ₂₀ %	I ₂₀ % £ I _{изм} < I ₁₀₀ %	I ₁₀₀ % £ I _{изм} £ I ₁₂₀ %
1, 2, 4, 5, 7 (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, 9 – 16, 18 (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
6 (Сч. 0,5; ТТ 0,2S; ТН 0,5)	0,9	±5,7	±2,5	±1,9	±1,9
	0,8	±4,4	±1,9	±1,5	±1,5
	0,7	±3,8	±1,7	±1,4	±1,3
	0,5	±3,2	±1,5	±1,2	±1,2
8, 17 (Сч. 1,0; ТТ 0,5S; ТН 0,5)	0,9	±12,1	±4,8	±3,3	±3,1
	0,8	±9,0	±3,8	±2,7	±2,6
	0,7	±7,7	±3,3	±2,4	±2,3
	0,5	±6,5	±2,9	±2,2	±2,1

Примечания:

1 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 $I_{2\%}$;

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

3 Нормальные условия эксплуатации :

Параметры сети:

- диапазон напряжения - от $0,99 \cdot U_n$ до $1,01 \cdot U_n$;
- диапазон силы тока - от $0,01 \cdot I_n$ до $1,2 \cdot I_n$;
- температура окружающего воздуха: ТТ и ТН - от минус 40 до 50 °С; счетчиков - от 18 до 25 °С; УСПД - от 10 до 30 °С; ИВК - от 10 до 30 °С;
- частота - $(50 \pm 0,15)$ Гц.

4 Рабочие условия эксплуатации:

Для ТТ и ТН:

- параметры сети: диапазон первичного напряжения от $0,9 \cdot U_{n1}$ до $1,1 \cdot U_{n1}$; диапазон силы первичного тока - от $0,01 \cdot I_{n1}$ до $1,2 \cdot I_{n1}$;
- частота - $(50 \pm 0,4)$ Гц;
- температура окружающего воздуха - от минус 40 до 50 °С.

Для счетчиков электроэнергии:

- параметры сети: диапазон вторичного напряжения - от $0,8 \cdot U_{n2}$ до $1,15 \cdot U_{n2}$; диапазон силы вторичного тока - от $0,01 \cdot I_{n2}$ до $2 \cdot I_{n2}$;
- частота - $(50 \pm 0,4)$ Гц;
- температура окружающего воздуха - от 10 до 30 °С.

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

6 Виды измеряемой электроэнергии для всех ИК, перечисленных в таблице 2 – активная, реактивная.

Параметры надежности применяемых в АИИС КУЭ измерительных компонентов:

- в качестве показателей надежности измерительных трансформаторов тока и напряжения, в соответствии с ГОСТ 1983-2001 и ГОСТ 7746-2001, определены средний срок службы и средняя наработка на отказ;
- счетчики электроэнергии «Альфа А1800» – среднее время наработки на отказ не менее 120000 часов;
- УСПД – среднее время наработки на отказ не менее 75 000 часов, среднее время восстановления работоспособности 1 час.

Надежность системных решений:

- резервирование питания УСПД с помощью источника бесперебойного питания и устройства АВР;
- резервирование каналов связи: информация о результатах измерений может передаваться с помощью электронной почты и сотовой связи;
- в журналах событий счетчиков и УСПД фиксируются факты:
 - параметрирования;
 - пропадания напряжения;
 - коррекция шкалы времени.

Защищенность применяемых компонентов:

- наличие механической защиты от несанкционированного доступа и пломбирование:

- счетчиков электроэнергии;
- промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
- испытательной коробки;
- УСПД.

- наличие защиты на программном уровне:

- пароль на счетчиках электроэнергии;
- пароль на УСПД;
- пароли на сервере, предусматривающие разграничение прав доступа к измерительным данным для различных групп пользователей.

Возможность коррекции шкалы времени в:

- счетчиках электроэнергии (функция автоматизирована);
- УСПД (функция автоматизирована).

Глубина хранения информации:

- электросчетчики – тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях не менее 35 суток; при отключении питания – не менее 5 лет;

- ИВКЭ – суточные данные о тридцатиминутных приращениях электропотребления по каждому каналу и электропотребление за месяц по каждому каналу - не менее 35 суток; при отключении питания – не менее 5 лет.

- ИВК – суточные данные о тридцатиминутных приращениях электропотребления по каждому каналу и электропотребление за месяц по каждому каналу - не менее 3,5 лет.

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист Паспорта-формуляра АИИС КУЭ типографским способом.

Комплектность средства измерений

В комплект поставки входит техническая документация на систему и на комплектующие средства измерений.

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 4.

Таблица 4 - Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Тип	Кол-во, шт.
1	2	3
1 Трансформатор тока	ТНДМ-110	9
2 Трансформатор тока	ТВ-110/20	6
3 Трансформатор тока	ТФЗМ-110Б-1У1	3
4 Трансформатор тока	ТГФМ-110	3
5 Трансформатор тока	ТОЛ-СЭЩ-35	6
6 Трансформатор тока	ТПОЛ-10	2
7 Трансформатор тока	ТПФМ-10	14
8 Трансформатор тока	ТВЛМ-10	2
9 Трансформатор напряжения	НКФ110-83У1	3
10 Трансформатор напряжения	НКФ-110-57У1	3
11 Трансформатор напряжения	ЗНОЛ-СЭЩ	6
12 Трансформатор напряжения	НАЛИ-СЭЩ	2

Продолжение таблицы 4

13 Счетчик электрической энергии многофункциональный	A1802RALQ-P4GB-DW-4	16
14 Счетчик электрической энергии многофункциональный	A1805RALXQ-P4GB-DW-4	2
15 Устройство сбора и передачи данных	ЭКОМ-3000	1
16 Методика поверки	РТ-МП-2431-500-2015	1
17 Паспорт – формуляр	АУВП.411711.ФСК.067.06.ПС-ФО	1

Поверка

осуществляется по документу РТ-МП-2431-500-2015 «ГСИ. Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ЕНЭС ПС 220 кВ «Крымская». Методика поверки», утвержденному ФБУ «Ростест-Москва» 07.08.2015 г.

Перечень основных средств поверки:

- для трансформаторов тока – по ГОСТ 8.217-2003 «ГСИ. Трансформаторы тока. Методика поверки»;
- для трансформаторов напряжения – в соответствии с ГОСТ 8.216-2011 «ГСИ. Трансформаторы напряжения. Методика поверки» и/или МИ 2925-2005 «Измерительные трансформаторы напряжения 35...330/ $\sqrt{3}$ кВ. Методика поверки на месте эксплуатации с помощью эталонного делителя»;
- для счетчиков электроэнергии «Альфа А1800» (Госреестр № 31857-06) - по методике поверки МП-2203-0042-2006 утверждённой ГЦИ СИ «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» в мае 2006 г.;
- для счетчиков электроэнергии «Альфа А1800» (Госреестр № 31857-11) - по документу «Счетчики электрической энергии трехфазные многофункциональные Альфа А1800. Методика поверки ДЯИМ.411152.018 МП», утвержденному ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» в 2011 г. и документу «Счетчики электрической энергии трехфазные многофункциональные Альфа А1800. Дополнение к методике поверки ДЯИМ.411152.018 МП, утвержденному в 2012 г.
- для УСПД ЭКОМ-3000 – в соответствии с методикой «ГСИ. Комплекс программно-технический измерительный ЭКОМ-3000. Методика поверки. ПБКМ.421459.003 МП», утвержденной ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» в мае 2009 г.;
- радиочасы МИР РЧ-01, принимающие сигналы спутниковой навигационной системы Global Positioning System (GPS), номер в Государственном реестре средств измерений № 27008-04;
- переносной компьютер с ПО и оптический преобразователь для работы с счетчиками системы и с ПО для работы с радиочасами МИР РЧ-01;
- средства измерений для проверки нагрузки на вторичные цепи ТТ и ТН и падения напряжения в линии связи между вторичной обмоткой ТН и счетчиком – по МИ 3000-2006.

Сведения о методиках (методах) измерений

Методика измерений приведена в документе: «Методика измерений электрической энергии и мощности с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ЕНЭС ПС 220 кВ «Крымская».

Свидетельство об аттестации методики (методов) измерений 01.00252/180 от 10.06.2015 г.

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

1. ГОСТ 22261-94 «Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия».
2. ГОСТ 34.601-90 «Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Стадии создания».
3. ГОСТ Р 8.596-2002 «ГСИ. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения».

Изготовитель

Публичное акционерное общество «Федеральная сетевая компания Единой энергетической системы» (ПАО «ФСК ЕЭС»)

ИНН 4716016979

Юридический адрес: 117630, г. Москва, ул. Академика Челомея, 5А

Тел.: +7 (495) 710-93-33

Факс: +7 (495) 710-96-55

Заявитель

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

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

Тел.: +7 (495) 620-08-38

Факс: +7 (495) 620-08-48

Испытательный центр

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в г. Москве» (ФБУ «Ростест-Москва»)

Адрес: 117418 г. Москва, Нахимовский проспект, 31

Тел.: +7 (495) 544-00-00

Аттестат аккредитации ФБУ «Ростест-Москва» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа RA RU.310639 от 16.04.2015 г.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

С. С. Голубев

М.п. « ____ » _____ 2015 г.