

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

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

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ЕНЭС ПС 220 кВ «Южная» (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 «Южная» 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) 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;

2-й уровень – информационно-вычислительный комплекс электроустановки (ИВКЭ), включающий в себя устройство сбора и передачи данных (УСПД), систему обеспечения единого времени (СОЕВ) на основе радиосервера точного времени типа РСТВ-01, 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 филиала ОАО «Федеральная Сетевая Компания Единой Энергетической Системы» – МЭС Центра (филиала ОАО «ФСК ЕЭС» – МЭС Центра) 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 на базе приемника GPS; автоматизированные рабочие места (АРМ) на базе персонального компьютера (далее по тексту – ПК); каналообразующую 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 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 сотовой сети связи стандарта GSM.

По окончании опроса коммуникационный сервер автоматически 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 Центра 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 времени в системе в состав ИВК входит радиосервер точного времени типа РСТВ-01 (Госреестр № 40586-09). Радиосервер точного 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 протоколу NTP по оптоволоконной связи, задержками в линиях связи пренебрегаем ввиду малости значений. Поправка часов счетчиков согласно описанию типа $\pm 0,5$ с, а с учетом температурной составляющей – $\pm 1,5$ с.

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 - Сведения о программном обеспечении

Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Идентификационное наименование файла программного обеспечения	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
1	2	3	4	5
СПО ИВК АИИС КУЭ ЕНЭС «Метроскоп»	№ 1.00	D233ED6393702747769 A45DE8E67B57E	ПО АИИС КУЭ ПС 220 кВ «Южная»	MD5

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 – уровень «С» по МИ 3286-2010.

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 Южная – Усмань-тяговая	ТФНД-220-1 кл.т 0,5 Ктт = 1200/5 Зав. № 413; 415; 454 Госреестр № 3694-73	НКФ-220-58-У1 кл.т 1,0 Ктн = $(220000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Зав. № 901571; 901570; 901573 Госреестр № 1382-60	EPQS 111.21.18 LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 460774 Госреестр № 25971-06	TK16L зав. № 200806456 Госреестр № 36643-07
2	ОВ 220 кВ	ТФНД-220-1 кл.т 0,5 Ктт = 1200/5 Зав. № 521; 506; 514 Госреестр № 3694-73	НКФ-220-58-У1 кл.т 1,0 Ктн = $(220000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Зав. № 902419; 901600; 902418 Госреестр № 1382-60	EPQS 111.21.18 LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 460693 Госреестр № 25971-06	TK16L зав. № 200806456 Госреестр № 36643-07
3	ОВ 110 кВ	ТФНД-110М кл.т 0,5 Ктт = 1500/5 Зав. № 1160; 1108; 1158 Госреестр № 2793-71	НКФ-110-57 У1 кл.т 0,5 Ктн = $(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Зав. № 26709; 26569; 26738 Госреестр № 922-54	EPQS 111.21.18 LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 461623 Госреестр № 25971-06	TK16L зав. № 200806456 Госреестр № 36643-07
4	ВЛ 110 кВ Южная-ГПП-4 №16 с отпайкой на ПС ГПП-1 (ВЛ-110-16)	J110-3S кл.т 0,5 Ктт = 750/5 Зав. № 186528; 186529; 186530 Свид. № № 0265175; 0265174; 0265173	НКФ-110-57 У1 кл.т 1,0 Ктн = $(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Зав. № 777308; 649633; 766777 Госреестр № 922-54	EPQS 111.21.18 LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 461620 Госреестр № 25971-06	TK16L зав. № 200806456 Госреестр № 36643-07
5	ВЛ 110 кВ Южная-ГПП-2 №15 (ВЛ-110-15)	ТФНД-110М кл.т 0,5 Ктт = 1500/5 Зав. № 3399; 3379; 3497 Госреестр № 2793-71	НКФ-110-57 У1 кл.т 0,5 Ктн = $(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Зав. № 715267; 715268 Госреестр № 922-54 НКФ-110-83 У1 кл.т 0,5 Ктн = $(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Зав. № 61624 Госреестр № 1188-84	EPQS 111.21.18 LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 461621 Госреестр № 25971-06	TK16L зав. № 200806456 Госреестр № 36643-07
6	ВЛ 110 кВ Южная-Жилпоселковая №38 с отпайками (ВЛ-110-38)	ТФНД-110М кл.т 0,5 Ктт = 1500/5 Зав. № 5640; 5638; 5668 Госреестр № 2793-71	НКФ-110-57 У1 кл.т 0,5 Ктн = $(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Зав. № 26812; 26807; 26713 Госреестр № 922-54	EPQS 111.21.18 LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 461618 Госреестр № 25971-06	TK16L зав. № 200806456 Госреестр № 36643-07

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
7	ВЛ 110 кВ Южная-ВШЗ №34 с отпайкой на ПС ГОО (ВЛ-110-34)	ТФНД-110М кл.т 0,5 Ктт = 1500/5 Зав. № 5683; 5658; 5691 Госреестр № 2793-71	НКФ-110-57 У1 кл.т 0,5 Ктн = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 26709; 26569; 26738 Госреестр № 922-54	EPQS 111.21.18 LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 461619 Госреестр № 25971-06	TK16L зав. № 200806456 Госреестр № 36643-07
8	ВЛ 110 кВ Южная-ГПП-3 (ВЛ-110-19)	ТФНД-110М кл.т 0,5 Ктт = 1500/5 Зав. № 5575; 5514; 5247 Госреестр № 2793-71	НКФ-110-57 У1 кл.т 0,5 Ктн = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 26709; 26569; 26738 Госреестр № 922-54	EPQS 111.21.18 LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 461616 Госреестр № 25971-06	TK16L зав. № 200806456 Госреестр № 36643-07
9	ВЛ 110 кВ Южная-Московское №2 с отпайками (ВЛ-110-2)	ТФНД-110М кл.т 0,5 Ктт = 1500/5 Зав. № 506; 497; 494 Госреестр № 2793-71	НКФ-110-57 У1 кл.т 0,5 Ктн = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 26709; 26569; 26738 Госреестр № 922-54	EPQS 111.21.18 LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 461617 Госреестр № 25971-06	TK16L зав. № 200806456 Госреестр № 36643-07
10	ВЛ 110 кВ Южная – ДСК №9 с отпайками (ВЛ-110-9)	ТФНД-110М кл.т 0,5 Ктт = 1500/5 Зав. № 692; 501; 472 Госреестр № 2793-71	НКФ-110-57 У1 кл.т 0,5 Ктн = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 26709; 26569; 26738 Госреестр № 922-54	EPQS 111.21.18 LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 461615 Госреестр № 25971-06	TK16L зав. № 200806456 Госреестр № 36643-07
11	ВЛ 110 кВ Южная – ДСК №10 с отпайками (ВЛ-110-10)	ТФНД-110М кл.т 0,5 Ктт = 1500/5 Зав. № 507; 680; 522 Госреестр № 2793-71	НКФ-110-57 У1 кл.т 0,5 Ктн = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 26812; 26807; 26713 Госреестр № 922-54	EPQS 111.21.18 LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 461614 Госреестр № 25971-06	TK16L зав. № 200806456 Госреестр № 36643-07
12	ВЛ 110 кВ Кировская-Южная №40 с отпайкой на ПС ВШЗ-2 (ВЛ-110-40)	ТФНД-110М кл.т 0,5 Ктт = 1500/5 Зав. № 500; 508; 718 Госреестр № 2793-71	НКФ-110-57 У1 кл.т 1,0 Ктн = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 777308; 649633; 766777 Госреестр № 922-54	EPQS 111.21.18 LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 460767 Госреестр № 25971-06	TK16L зав. № 200806456 Госреестр № 36643-07
13	ВЛ 110 кВ Кировская-Южная №39 с отпайкой на ПС ВШЗ-2 (ВЛ-110-39)	ТФНД-110М кл.т 0,5 Ктт = 1500/5 Зав. № 129; 502; 499 Госреестр № 2793-71	НКФ-110-57 У1 кл.т 0,5 Ктн = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 715267; 715268 Госреестр № 922-54 НКФ-110-83 У1 кл.т 0,5 Ктн = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 61624 Госреестр № 1188-84	EPQS 111.21.18 LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 460769 Госреестр № 25971-06	TK16L зав. № 200806456 Госреестр № 36643-07
14	ВЛ 110 кВ Южная – ТЭЦ-1 №4 (ВЛ-110-4)	ТФНД-110М кл.т 0,5 Ктт = 1500/5 Зав. № 3486; 3333; 3470 Госреестр № 2793-71	НКФ-110-57 У1 кл.т 1,0 Ктн = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 777308; 649633; 766777 Госреестр № 922-54	EPQS 111.21.18 LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 460770 Госреестр № 25971-06	TK16L зав. № 200806456 Госреестр № 36643-07

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
15	ВЛ 110 кВ Южная – ТЭЦ-1 №3 с отпайками (ВЛ-110-3)	ТФНД-110М кл.т 0,5 Ктт = 1500/5 Зав. № 3473; 3498; 3346 Госреестр № 2793-71	НКФ-110-57 У1 кл.т 0,5 Ктн = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 26709; 26569; 26738 Госреестр № 922-54	EPQS 111.21.18 LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 460771 Госреестр № 25971-06	TK16L зав. № 200806456 Госреестр № 36643-07
16	ВЛ 35 Южная-№ 32 Никольское (ВЛ-35-26)	ТВ-35/25 кл.т 3,0 Ктт = 200/5 Зав. № 8112А; 8112В; 8112С Госреестр № 3188-72	ЗНОМ-35-65 У1 кл.т 0,5 Ктн = (35000/√3)/(100/√3) Зав. № 1230227; 1230443; 1230421 Госреестр № 912-70	EPQS 111.21.18 LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 461622 Госреестр № 25971-06	TK16L зав. № 200806456 Госреестр № 36643-07
17	КЛ-6-1	ТПОФ кл.т 0,5 Ктт = 750/5 Зав. № 156143; 156134 Госреестр № 518-50	НТМИ-6 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 3624 Госреестр № 2611-70	EPQS 111.21.18 LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 472381 Госреестр № 25971-06	TK16L зав. № 200806456 Госреестр № 36643-07
18	КЛ-6-2	ТПОЛ-10 кл.т 0,5 Ктт = 400/5 Зав. № 4627; 4628 Госреестр № 1261-59	НТМИ-6 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 3624 Госреестр № 2611-70	EPQS 111.21.18 LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 472110 Госреестр № 25971-06	TK16L зав. № 200806456 Госреестр № 36643-07
19	КЛ-6-3	ТПОЛ-10 кл.т 0,5 Ктт = 600/5 Зав. № 710; 884 Госреестр № 1261-59	НТМИ-6 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 3624 Госреестр № 2611-70	EPQS 111.21.18 LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 472383 Госреестр № 25971-06	TK16L зав. № 200806456 Госреестр № 36643-07
20	КЛ-6-4	ТПОФ кл.т 0,5 Ктт = 600/5 Зав. № 4425; 4427 Госреестр № 518-50	НТМИ-6 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 3624 Госреестр № 2611-70	EPQS 111.21.18 LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 471473 Госреестр № 25971-06	TK16L зав. № 200806456 Госреестр № 36643-07
21	КЛ-6-5	ТПОФ кл.т 0,5 Ктт = 750/5 Зав. № 387; 1656 Госреестр № 518-50	НТМИ-6 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 3624 Госреестр № 2611-70	EPQS 111.21.18 LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 472382 Госреестр № 25971-06	TK16L зав. № 200806456 Госреестр № 36643-07
22	КЛ-6-7	ТПОЛ-10 кл.т 0,5 Ктт = 600/5 Зав. № 701; 060 Госреестр № 1261-59	НТМИ-6 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 3624 Госреестр № 2611-70	EPQS 111.21.18 LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 472385 Госреестр № 25971-06	TK16L зав. № 200806456 Госреестр № 36643-07
23	КЛ-6-8	ТПЛ-10 У3 кл.т 0,5 Ктт = 300/5 Зав. № 2059; 45572 Госреестр № 1276-59	НТМИ-6 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 3624 Госреестр № 2611-70	EPQS 111.21.18 LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 577307 Госреестр № 25971-06	TK16L зав. № 200806456 Госреестр № 36643-07
24	КЛ-6-11	ТПОФ кл.т 0,5 Ктт = 600/5 Зав. № 10923; 10945 Госреестр № 518-50	НТМИ-6 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 337 Госреестр № 2611-70	EPQS 111.21.18 LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 472388 Госреестр № 25971-06	TK16L зав. № 200806456 Госреестр № 36643-07
25	КЛ-6-12	ТПОФ кл.т 0,5 Ктт = 600/5 Зав. № 10920; 9808 Госреестр № 518-50	НТМИ-6 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 337 Госреестр № 2611-70	EPQS 111.21.18 LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 472112 Госреестр № 25971-06	TK16L зав. № 200806456 Госреестр № 36643-07

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
26	КЛ-6-13	ТПЛ-СЭЩ-10 кл.т 0,5S Ктт = 1000/5 Зав. № 03175-12; 03177-12 Госреестр № 38202-08	НТМИ-6 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 337 Госреестр № 2611-70	EPQS 111.21.18 LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 471867 Госреестр № 25971-06	TK16L зав. № 200806456 Госреестр № 36643-07
27	КЛ-6-14	ТПОФ кл.т 0,5 Ктт = 600/5 Зав. № 8002; 10933 Госреестр № 518-50	НТМИ-6 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 337 Госреестр № 2611-70	EPQS 111.21.18 LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 461193 Госреестр № 25971-06	TK16L зав. № 200806456 Госреестр № 36643-07
28	КЛ-6-15	ТПОФ кл.т 0,5 Ктт = 600/5 Зав. № 10937; 9813 Госреестр № 518-50	НТМИ-6 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 337 Госреестр № 2611-70	EPQS 111.21.18 LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 472219 Госреестр № 25971-06	TK16L зав. № 200806456 Госреестр № 36643-07
29	КЛ-6-16	ТПОЛ-10 кл.т 0,5 Ктт = 1000/5 Зав. № 5872; 5873 Госреестр № 1261-59	НТМИ-6 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 337 Госреестр № 2611-70	EPQS 111.21.18 LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 471474 Госреестр № 25971-06	TK16L зав. № 200806456 Госреестр № 36643-07
30	КЛ-6-18	ТПЛМ-10 кл.т 0,5 Ктт = 400/5 Зав. № 90591; 90558 Госреестр № 2363-68	НТМИ-6 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 337 Госреестр № 2611-70	EPQS 111.21.18 LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 472218 Госреестр № 25971-06	TK16L зав. № 200806456 Госреестр № 36643-07
31	КЛ-6-21	ТПОЛ-10 кл.т 0,5 Ктт = 600/5 Зав. № 28484; 27684 Госреестр № 1261-59	НТМИ-6 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 417 Госреестр № 2611-70	EPQS 111.21.18 LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 471869 Госреестр № 25971-06	TK16L зав. № 200806456 Госреестр № 36643-07
32	КЛ-6-22	ТПОЛ-10 кл.т 0,5 Ктт = 600/5 Зав. № 27677; 28680 Госреестр № 1261-59	НТМИ-6 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 417 Госреестр № 2611-70	EPQS 111.21.18 LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 472380 Госреестр № 25971-06	TK16L зав. № 200806456 Госреестр № 36643-07
33	КЛ-6-23	ТЛМ-10 кл.т 0,5 Ктт = 400/5 Зав. № 4334; 4325 Госреестр № 2473-69	НТМИ-6 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 417 Госреестр № 2611-70	EPQS 111.21.18 LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 461192 Госреестр № 25971-06	TK16L зав. № 200806456 Госреестр № 36643-07
34	КЛ-6-24	ТВК-10 кл.т 0,5 Ктт = 300/5 Зав. № 27553; 29982 Госреестр № 8913-82	НТМИ-6 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 417 Госреестр № 2611-70	EPQS 111.21.18 LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 472384 Госреестр № 25971-06	TK16L зав. № 200806456 Госреестр № 36643-07
35	КЛ-6-25	ТВЛМ-10 кл.т 0,5 Ктт = 300/5 Зав. № 20381; 20382 Госреестр № 1856-63	НТМИ-6 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 417 Госреестр № 2611-70	EPQS 111.21.18 LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 471472 Госреестр № 25971-06	TK16L зав. № 200806456 Госреестр № 36643-07
36	КЛ-6-26	ТВЛМ-10 кл.т 0,5 Ктт = 600/5 Зав. № 56904; 55954 Госреестр № 1856-63	НТМИ-6 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 417 Госреестр № 2611-70	EPQS 111.21.18 LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 472024 Госреестр № 25971-06	TK16L зав. № 200806456 Госреестр № 36643-07

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
37	КЛ-6-27	ТВЛМ-10 кл.т 0,5 Ктт = 400/5 Зав. № 25707; 25729 Госреестр № 1856-63	НТМИ-6 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 417 Госреестр № 2611-70	EPQS 111.21.18 LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 471870 Госреестр № 25971-06	ТК16L зав. № 200806456 Госреестр № 36643-07
38	КЛ-6-28	ТПЛ-СЭЦ-10 кл.т 0,5S Ктт = 1000/5 Зав. № 03024-12; 03176-12 Госреестр № 38202-08	НТМИ-6 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 417 Госреестр № 2611-70	EPQS 111.21.18 LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 471882 Госреестр № 25971-06	ТК16L зав. № 200806456 Госреестр № 36643-07
39	КЛ-6-29	ТПЛ-10 кл.т 0,5 Ктт = 400/5 Зав. № 3297; 4617 Госреестр № 1276-59	НТМИ-6 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 417 Госреестр № 2611-70	EPQS 111.21.18 LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 472217 Госреестр № 25971-06	ТК16L зав. № 200806456 Госреестр № 36643-07
40	КЛ-6-30	ТПЛ-10 кл.т 0,5 Ктт = 400/5 Зав. № 45987; 9827 Госреестр № 1276-59	НТМИ-6 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 417 Госреестр № 2611-70	EPQS 111.21.18 LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 472386 Госреестр № 25971-06	ТК16L зав. № 200806456 Госреестр № 36643-07
41	ВЛ 220 кВ Нововоронежская АЭС – Южная с отпайкой на ПС Новая	ТФНД-220-1 кл.т 0,5 Ктт = 1200/5 Зав. № 00035; 00036; 00037 Госреестр № 3694-73	НКФ-220-58-У1 кл.т 1,0 Ктн = (220000/√3)/(100/√3) Зав. № 901571; 901570; 901573 Госреестр № 1382-60	EPQS 111.21.18 LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 460773 Госреестр № 25971-06	ТК16L зав. № 200806456 Госреестр № 36643-07
42	ВЛ 220 кВ Новая – Южная	ТФНД-220-1 кл.т 0,5 Ктт = 1200/5 Зав. № 465; 398; 401 Госреестр № 3694-73	НКФ-220-58-У1 кл.т 1,0 Ктн = (220000/√3)/(100/√3) Зав. № 902419; 901600; 902418 Госреестр № 1382-60	EPQS 111.21.18 LL кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 460772 Госреестр № 25971-06	ТК16L зав. № 200806456 Госреестр № 36643-07

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, 12, 14, 41, 42 (Сч. 0,2S; ТТ 0,5; ТН 1,0)	1,0	-	±2,1	±1,5	±1,4
	0,9	-	±2,6	±1,8	±1,6
	0,8	-	±3,2	±2,1	±1,9
	0,7	-	±3,8	±2,5	±2,2
	0,5	-	±5,9	±3,7	±3,1
3, 5 – 11, 13, 15, 17 – 25, 27 – 37, 39, 40, (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

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4	5	6
16 (Сч. 0,2S; ТТ 3; ТН 0,5)	1,0	-	±0,9	±0,9	±0,9
	0,9	-	±0,9	±0,9	±0,9
	0,8	-	±1,0	±1,0	±1,0
	0,7	-	±1,2	±1,1	±1,1
	0,5	-	±1,5	±1,4	±1,4
26, 38 (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 (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, 12, 14, 41, 42 (Сч. 0,5; ТТ 0,5; ТН 1,0)	0,9	-	±6,8	±4,2	±3,5
	0,8	-	±4,6	±2,9	±2,5
	0,7	-	±3,7	±2,3	±2,0
	0,5	-	±2,7	±1,8	±1,6
3, 5 – 11, 13, 15, 17 – 25, 27 – 37, 39, 40, (Сч. 0,5; ТТ 0,5; ТН 0,5)	0,9	-	±6,3	±3,4	±2,5
	0,8	-	±4,3	±2,3	±1,7
	0,7	-	±3,4	±1,9	±1,4
	0,5	-	±2,4	±1,4	±1,1
16 (Сч. 0,5; ТТ 3; ТН 0,5)	0,9	-	±1,5	±1,5	±1,5
	0,8	-	±1,0	±1,0	±1,0
	0,7	-	±0,9	±0,9	±0,9
	0,5	-	±0,7	±0,7	±0,7
26, 38 (Сч. 0,5; ТТ 0,5S; ТН 0,5)	0,9	±6,3	±3,4	±2,5	±2,5
	0,8	±4,3	±2,3	±1,7	±1,7
	0,7	±3,4	±1,9	±1,4	±1,4
	0,5	±2,4	±1,4	±1,1	±1,1

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 $0,99 \cdot U_n$ 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°C до 50°C ; счетчиков - от 18°C до 25°C ; УСПД - от 10°C до 30°C ; ИВК - от 10°C до 30°C ;

- 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°C 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 10°C до 30°C .

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;

- счетчик электроэнергии EPQS – среднее время наработки на отказ не менее 70000 часов, среднее время восстановления работоспособности 48 часов;

- УСПД – среднее время наработки на отказ не менее 55000 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 при отключении питания – до 5 лет;
- ИВК – 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 3 лет.

Знак утверждения типа

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	ТФНД-220-1	12
2 Трансформатор тока измерительный	ТФНД-110М	36
3 Трансформатор тока	J110-3S	3
4 Трансформатор тока	ТВ-35/25	3
5 Трансформатор тока	ТПОФ	14
6 Трансформатор тока	ТПОЛ-10	12
7 Трансформатор тока проходной с литой изоляцией	ТПЛ-10	6
8 Трансформатор тока	ТПЛ-СЭЦ-10	4
9 Трансформатор тока	ТПЛМ-10	2
10 Трансформатор тока	ТЛМ-10	2
11 Трансформатор тока	ТВК-10	2
12 Трансформатор тока измерительный	ТВЛМ-10	6
13 Трансформатор напряжения	НКФ-220-58-У1	6
14 Трансформатор напряжения	НКФ-110	12
15 Трансформатор напряжения	ЗНОМ-35-65 У1	3
16 Трансформатор напряжения	НТМИ-6	3
17 Счетчик электрической энергии многофункциональный	EPQS 111.21.18 LL	42
18 Устройство сбора и передачи данных для автоматизации измерений и учета энергоресурсов	ТК16L	1
19 Методика поверки	МП 1834/500-2014	1
20 Паспорт – формуляр	АУВП.411711.ФСК.047.01.ПС-ФО	1

Поверка

осуществляется по документу МП 1834/500-2014 "ГСИ. Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ЕНЭС ПС 220 кВ «Южная». Методика поверки", утвержденному ГЦИ СИ ФБУ "Ростест-Москва" в сентябре 2014 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 EPQS - по документу "Счетчики электрической энергии многофункциональные EPQS. Методика поверки РМ 1039597-26:2002";
- для УСПД ТК16L – по документу "Устройство сбора и передачи данных ТК16L для автоматизации измерений и учета энергоресурсов. Методика поверки" АВБЛ.468212.041 МП, утвержденному ГЦИ СИ ФГУП "ВНИИМС" в декабре 2007 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 «Южная».

Свидетельство об аттестации методики (методов) измерений 01.00252/004-2014 от 19.03.2014 г.

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

- 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".

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

- при осуществлении торговли.

Изготовитель

Открытое акционерное общество "Федеральная сетевая компания Единой энергетической системы" (ОАО "ФСК ЕЭС")

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

Государственный центр испытаний средств измерений

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 ГЦИ СИ ФБУ «Ростест-Москва» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30010-10 от 15.03.2010 года.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

Ф.В. Булыгин

М.п. " ____ " _____ 2014 г.