ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ЕНЭС ПС 330 кВ «Прикумск»

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ЕНЭС ПС 330 кВ «Прикумск» (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 330 кВ «Прикумск» 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); 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 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 канал связи). При отказе основного канала связи опрос УСПД выполняется по резервному каналу 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 $\pm$ 1 с происходит коррекция часов сервера. Часы УСПД синхронизируются при каждом сеансе связи УСПД - сервер, коррекция проводится при расхождении часов УСПД и сервера на значение, превышающее ± 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.

Метрологические характеристики АИИС КУЭ приведены в таблице 3.

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 Прикумск - Зеленокумск (Л-165)	ТГФМ-110 II* кл.т 0,5S Ктт = 300/1 Зав. № 5842; 5853; 5855 Госреестр № 36672-08	НКФ-110-57 У1 кл.т 0,5 Ктн = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 1080629; 1080662; 1080647 Госреестр № 14205-94	EA02RAL-P4B-4W кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01176476 Госреестр № 16666-07	RTU-325 зав. № 000610 Госреестр № 37288-08
2	ВЛ 110 кВ Прикумск - Зеленокумск (Л-80)	ТГФМ-110 II* кл.т 0,5S Ктт = 300/1 Зав. № 5845; 5841; 5850 Госреестр № 36672-08	НКФ110-83 У1 кл.т 0,5 Ктн = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 61023 Госреестр № 1188-84 НКФ-110-57 У1 кл.т 0,5 Ктн = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 1080658; 1080632 Госреестр № 14205-94	EA02RAL-P4B-4W кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01176480 Госреестр № 16666-07	RTU-325 зав. № 000610 Госреестр № 37288-08

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
3	ВЛ 110 кВ Прикумск - Прасковея-16 (Л-71)	ТГФМ-110 II* кл.т 0,5S Ктт = 300/1 Зав. № 5857; 5844; 5839 Госреестр № 36672-08	НКФ110-83 У1 кл.т 0,5 Ктн = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 61023 Госреестр № 1188-84 НКФ-110-57 У1 кл.т 0,5 Ктн = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 1080658; 1080632 Госреестр № 14205-94	EA02RAL-P4B-4W кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01176305 Госреестр № 16666-07	RTU-325 зав. № 000610 Госреестр № 37288-08
4	ВЛ 110 кВ Прикумск - Терская (Л-70)	ТГФМ-110 II* кл.т 0,5S Ктт = 300/1 Зав. № 5846; 5854; 5848 Госреестр № 36672-08	НКФ-110-57 У1 кл.т 0,5 Ктн = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 1080629; 1080662; 1080647 Госреестр № 14205-94	EA02RAL-P4B-4W кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01176447 Госреестр № 16666-07	RTU-325 зав. № 000610 Госреестр № 37288-08
5	ВЛ 110 кВ Прикумск - ЯП 17/9 (Л-81)	ТГФМ-110 II* кл.т 0,5S Ктт = 300/1 Зав. № 5852; 5843; 5837 Госреестр № 36672-08	НКФ-110-57 У1 кл.т 0,5 Ктн = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 1080629; 1080662; 1080647 Госреестр № 14205-94	A1R-4-AL-C29-T кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01010255 Госреестр № 14555-02	RTU-325 зав. № 000610 Госреестр № 37288-08
6	ВЛ 35 кВ Прикумск - Чкаловская (Л-517)	ТОЛ-35-III-V-4 кл.т 0,5S Ктт = 150/5 Зав. № 136; 146; 137 Госреестр № 21256-03	ЗНОМ-35-65 кл.т 0,5 Ктн = (35000/√3)/(100/√3) Зав. № 1382230; 1382146; 1313385 Госреестр № 912-70	EA02RAL-P4B-4W кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01176261 Госреестр № 16666-07	RTU-325 зав. № 000610 Госреестр № 37288-08
7	ВЛ-110 кВ Прикумск - Буденовская ТЭС	ТГФМ-110 II* кл.т 0,5S Ктт = 300/1 Зав. № 5847; 5851; 5849 Госреестр № 36672-08	НКФ-110-57 У1 кл.т 0,5 Ктн = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 1080629; 1080662; 1080647 Госреестр № 14205-94	A1R-4-AL-C29-T кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01003430 Госреестр № 14555-02	RTU-325 зав. № 000610 Госреестр № 37288-08

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
8	ВЛ-110 кВ Прикумск - Городская (Л-78)	ТГФМ-110 II* кл.т 0,5S Ктт = 300/1 Зав. № 5838; 5856; 5840 Госреестр № 36672-08	НКФ110-83 У1 кл.т 0,5 Ктн = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 61023 Госреестр № 1188-84 НКФ-110-57 У1 кл.т 0,5 Ктн = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 1080658; 1080632 Госреестр № 14205-94	A1R-4-AL-C29-T кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01003086 Госреестр № 14555-02	RTU-325 зав. № 000610 Госреестр № 37288-08
9	Ф - 105	ТЛК10-6 кл.т 0,5 Ктт = 150/5 Зав. № 02909; 03029 Госреестр № 9143-01	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл.т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 326 Госреестр № 20186-00	A1R-4-AL-C29-T кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01003176 Госреестр № 14555-02	RTU-325 зав. № 000610 Госреестр № 37288-08
10	КЛ-10 кВ Ф - 108	ТЛК10-6 кл.т 0,5 Ктт = 200/5 Зав. № 03498; 03253 Госреестр № 9143-01	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл.т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 326 Госреестр № 20186-00	A1R-4-AL-C29-T кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01003071 Госреестр № 14555-02	RTU-325 зав. № 000610 Госреестр № 37288-08
11	ВЛ-10 кВ Ф - 109	ТЛК10-6 кл.т 0,5 Ктт = 150/5 Зав. № 03418; 03473 Госреестр № 9143-01	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл.т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 326 Госреестр № 20186-00	A1R-4-AL-C29-T кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01003889 Госреестр № 14555-02	RTU-325 зав. № 000610 Госреестр № 37288-08
12	Ф - 117	ТЛК10-6 кл.т 0,5 Ктт = 400/5 Зав. № 01459; 0757 Госреестр № 9143-01	НАМИ-10 кл.т 0,2 Ктн = 10000/100 Зав. № 612 Госреестр № 11094-87	A1R-4-AL-C29-T кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01003166 Госреестр № 14555-02	RTU-325 зав. № 000610 Госреестр № 37288-08
13	КЛ-10 кВ Ф - 118	ТЛК10-6 кл.т 0,5 Ктт = 400/5 Зав. № 9931; 0249 Госреестр № 9143-01	НАМИ-10 кл.т 0,2 Ктн = 10000/100 Зав. № 612 Госреестр № 11094-87	A1R-4-AL-C29-T кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01003805 Госреестр № 14555-02	RTU-325 зав. № 000610 Госреестр № 37288-08

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
14	Ф - 121	ТЛМ-10-2 кл.т 0,5 Ктт = 200/5 Зав. № 0063; 3850 Госреестр № 2473-69	НАМИТ-10 кл.т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 0619110000005 Госреестр № 16687-02	A1R-4-AL-C29-T кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01003164 Госреестр № 14555-02	RTU-325 зав. № 000610 Госреестр № 37288-08
15	Ф - 124	ТЛМ-10-2 кл.т 0,5 Ктт = 200/5 Зав. № 4897; 1244 Госреестр № 2473-69	НАМИТ-10 кл.т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 0619110000004 Госреестр № 16687-02	A1R-4-AL-C29-T кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01003557 Госреестр № 14555-02	RTU-325 зав. № 000610 Госреестр № 37288-08
16	КЛ-10 кВ Ф - 125	ТЛМ-10-2 кл.т 0,5 Ктт = 300/5 Зав. № 5116; 5715 Госреестр № 2473-69	НАМИТ-10 кл.т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 0619110000005 Госреестр № 16687-02	A1R-4-AL-C29-T кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01003909 Госреестр № 14555-02	RTU-325 зав. № 000610 Госреестр № 37288-08
17	ВЛ-10 кВ Ф - 126	ТЛМ-10-2 кл.т 0,5 Ктт = 400/5 Зав. № 8369; 0554 Госреестр № 2473-69	НАМИТ-10 кл.т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 0619110000004 Госреестр № 16687-02	A1R-4-AL-C29-T кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01003564 Госреестр № 14555-02	RTU-325 зав. № 000610 Госреестр № 37288-08
18	КЛ-10 кВ Ф - 128	ТЛМ-10-2 кл.т 0,5 Ктт = 600/5 Зав. № 5010; 4530 Госреестр № 2473-69	НАМИТ-10 кл.т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 0619110000004 Госреестр № 16687-02	A1R-4-AL-C29-T кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01003165 Госреестр № 14555-02	RTU-325 зав. № 000610 Госреестр № 37288-08
19	ОМВ 110 кВ	ТФНД-110М II кл.т 0,5 Ктт = 1500/1 Зав. № 3938; 3864; 6987 Свид. № 07/005917-841; 07/005917-842; 07/005917-843	НКФ-110-57 У1 кл.т 0,5 Ктн = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 1080629; 1080662; 1080647 Госреестр № 14205-94	A1R-4-AL-C29-T кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01003094 Госреестр № 14555-02	RTU-325 зав. № 000610 Госреестр № 37288-08

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
20	ФПГ (ВУКН 1,2)	ТЛМ-10-2 кл.т 0,5 Ктт = 1500/5 Зав. № 5857; 4633 Госреестр № 2473-69	НАМИТ-10 кл.т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 0619110000005 Госреестр № 16687-02	A1R-4-AL-C29-T кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01003187 Госреестр № 14555-02	RTU-325 зав. № 000610 Госреестр № 37288-08
21	ВЛ-110 кВ Прикумск - ГПП-2	ТВГ-УЭТМ-110 кл.т 0,2S Ктт = 750/1 Зав. № 1161-14; 1160-14; 1162-14 Госреестр № 52619-13	НКФ110-83 У1 кл.т 0,5 Ктн = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 61023 Госреестр № 1188-84 НКФ-110-57 У1 кл.т 0,5 Ктн = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 1080658; 1080632 Госреестр № 14205-94	A1802RALQ- P4GB-DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01270217 Госреестр № 31857-11	RTU-325 зав. № 000610 Госреестр № 37288-08
22	Ф-111	ТЛК10-6 кл.т 0,5 Ктт = 200/5 Зав. № 03569; 03277 Госреестр № 9143-01	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл.т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 326 Госреестр № 20186-00	A1R-4-AL-C29-T кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01003672 Госреестр № 14555-95	RTU-325 зав. № 000610 Госреестр № 37288-08
23	Ф-112	ТЛК10-6 кл.т 0,5 Ктт = 200/5 Зав. № 03509; 03452 Госреестр № 9143-01	НАМИ-10 кл.т 0,2 Ктн = 10000/100 Зав. № 612 Госреестр № 11094-87	A1R-4-AL-C29-T кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01003834 Госреестр № 14555-95	RTU-325 зав. № 000610 Госреестр № 37288-08
24	Ф-101	ТЛК10-6 кл.т 0,5 Ктт = 300/5 Зав. № 13648; 4099 Госреестр № 9143-01	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл.т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 326 Госреестр № 20186-00	A1R-4-AL-C29-T кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01003691 Госреестр № 14555-95	RTU-325 зав. № 000610 Госреестр № 37288-08
25	Ф-102	ТЛК10-6 кл.т 0,5 Ктт = 400/5 Зав. № 1479; 01466 Госреестр № 9143-01	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл.т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 326 Госреестр № 20186-00	A1R-4-AL-C29-T кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01003842 Госреестр № 14555-95	RTU-325 зав. № 000610 Госреестр № 37288-08

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
26	Ф-103	ТЛК10-6 кл.т 0,5 Ктт = 400/5 Зав. № 01322; 01341 Госреестр № 9143-01	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл.т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 326 Госреестр № 20186-00	A1R-4-AL-C29-T кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01003074 Госреестр № 14555-95	RTU-325 зав. № 000610 Госреестр № 37288-08
27	Ф-107	ТЛК10-6 кл.т 0,5 Ктт = 300/5 Зав. № 00089; 00357 Госреестр № 9143-01	НАМИ-10 кл.т 0,2 Ктн = 10000/100 Зав. № 612 Госреестр № 11094-87	A1R-4-AL-C29-T кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01003136 Госреестр № 14555-95	RTU-325 зав. № 000610 Госреестр № 37288-08
28	Ф-110	ТЛК10-6 кл.т 0,5 Ктт = 150/5 Зав. № 02875; 02869 Госреестр № 9143-01	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл.т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 326 Госреестр № 20186-00	A1R-4-AL-C29-T кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01003743 Госреестр № 14555-95	RTU-325 зав. № 000610 Госреестр № 37288-08
29	Ф-113	ТЛК10-6 кл.т 0,5 Ктт = 100/5 Зав. № 02485; 02402 Госреестр № 9143-01	НАМИ-10 кл.т 0,2 Ктн = 10000/100 Зав. № 612 Госреестр № 11094-87	A1R-4-AL-C29-T кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01003888 Госреестр № 14555-95	RTU-325 зав. № 000610 Госреестр № 37288-08
30	Ф-114	ТЛК10-6 кл.т 0,5 Ктт = 200/5 Зав. № 03447; 03755 Госреестр № 9143-01	НАМИ-10 кл.т 0,2 Ктн = 10000/100 Зав. № 612 Госреестр № 11094-87	A1R-4-AL-C29-T кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01003841 Госреестр № 14555-95	RTU-325 зав. № 000610 Госреестр № 37288-08
31	Ф-115	ТЛК10-6 кл.т 0,5 Ктт = 150/5 Зав. № 03012; 02826 Госреестр № 9143-01	НАМИ-10 кл.т 0,2 Ктн = 10000/100 Зав. № 612 Госреестр № 11094-87	A1R-4-AL-C29-T кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01003159 Госреестр № 14555-95	RTU-325 зав. № 000610 Госреестр № 37288-08
32	Ф-116	ТЛК10-6 кл.т 0,5 Ктт = 400/5 Зав. № 5332; 7347 Госреестр № 9143-01	НАМИ-10 кл.т 0,2 Ктн = 10000/100 Зав. № 612 Госреестр № 11094-87	A1R-4-AL-C29-T кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01003170 Госреестр № 14555-95	RTU-325 зав. № 000610 Госреестр № 37288-08

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
33	Ф-119	ТЛК10-6 кл.т 0,5 Ктт = 200/5 Зав. № 03800; 03745 Госреестр № 9143-01	НАМИ-10 кл.т 0,2 Ктн = 10000/100 Зав. № 612 Госреестр № 11094-87	A1R-4-AL-C29-T кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01003590 Госреестр № 14555-95	RTU-325 зав. № 000610 Госреестр № 37288-08
34	Ф-120	ТЛК10-6 кл.т 0,5 Ктт = 400/5 Зав. № 01326; 01323 Госреестр № 9143-01	НАМИ-10-95 УХЛ2 кл.т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 326 Госреестр № 20186-00	A1R-4-AL-C29-T кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01003687 Госреестр № 14555-95	RTU-325 зав. № 000610 Госреестр № 37288-08
35	Ф-122	ТЛМ-10-2 кл.т 0,5 Ктт = 800/5 Зав. № 0096; 9428 Госреестр № 2473-69	НАМИТ-10 кл.т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 0619110000004 Госреестр № 16687-02	A1R-4-AL-C29-T кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01003137 Госреестр № 14555-95	RTU-325 зав. № 000610 Госреестр № 37288-08
36	Ф-123	ТЛМ-10-2 кл.т 0,5 Ктт = 400/5 Зав. № 5356; 5947 Госреестр № 2473-69	НАМИТ-10 кл.т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 0619110000005 Госреестр № 16687-02	A1R-4-AL-C29-T кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01003556 Госреестр № 14555-95	RTU-325 зав. № 000610 Госреестр № 37288-08
37	ВЛ-110 кВ Л-212	ТФНД-110М кл.т 0,5 Ктт = 750/1 Зав. № 4406; 4394; 4400 Свид. № 21/005-49/13-838; 21/005-49/13-839; 21/005-49/13-840	НКФ-110-57 У1 кл.т 0,5 Ктн = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 1080629; 1080662; 1080647 Госреестр № 14205-94	A1R-4-AL-C29-T кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01003080 Госреестр № 14555-95	RTU-325 зав. № 000610 Госреестр № 37288-08

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
38	ВЛ-110 кВ Л-213	ТФНД-110М кл.т 0,5 Ктт = 750/1 Зав. № 5698; 4404; 4392 Свид. № 21/005-49/13-835; 21/005-49/13-836; 21/005-49/13-837	НКФ110-83 У1 кл.т 0,5 Ктн = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 61023 Госреестр № 1188-84 НКФ-110-57 У1 кл.т 0,5 Ктн = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 1080658; 1080632 Госреестр № 14205-94	A1R-4-AL-C29-T кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01003079 Госреестр № 14555-95	RTU-325 зав. № 000610 Госреестр № 37288-08

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), %			
		$d_{1(2)\%}$,	$d_{5\ \%}$,	$d_{20\ \%}$,	$d_{100\ \%}$,
		$I_{1(2)\%} \leq I_{изм} < I_{5\ \%}$	$I_{5\ \%} \leq I_{изм} < I_{20\ \%}$	$I_{20\ \%} \leq I_{изм} < I_{100\%}$	$I_{100\ \%} \leq I_{изм} \leq I_{120\%}$
1	2	3	4	5	6
1 – 8 (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
9 – 11, 14 – 20, 22, 24 – 26, 28, 34 – 38 (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
12, 13, 23, 27, 29 – 33 (Сч. 0,2S; ТТ 0,5; ТН 0,2)	1,0	-	±1,8	±1,1	±0,9
	0,9	-	±2,3	±1,3	±1,0
	0,8	-	±2,8	±1,6	±1,2
	0,7	-	±3,5	±1,9	±1,4
	0,5	-	±5,3	±2,8	±2,0
21 (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

Продолжение таблицы 3

Номер ИК	cosφ	Пределы допускаемой относительной погрешности ИК при измерении реактивной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации АИИС КУЭ (d), %			
		$d_{1(2)\%}$,	$d_{5\%}$,	$d_{20\%}$,	$d_{100\%}$,
		$I_{1(2)\%} \le I_{изм} < I_{5\%}$	$I_{5\%} \le I_{изм} < I_{20\%}$	$I_{20\%} \le I_{изм} < I_{100\%}$	$I_{100\%} \le I_{изм} \le I_{120\%}$
1	2	3	4	5	6
1 – 8 (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
9 – 11, 14 – 20, 22, 24 – 26, 28, 34 – 38 (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
12, 13, 23, 27, 29 – 33 (Сч. 0,5; ТТ 0,5; ТН 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
21 (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

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·Uн до 1,01·Uн;
- диапазон силы тока - от 0,01· Iн до 1,2·Iн;
- 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 ± 0,15) Гц.

4 Рабочие условия эксплуатации:

Для ТТ и ТН:

- параметры сети: диапазон первичного напряжения от 0,9·Uн1 до 1,1·Uн1; диапазон силы первичного тока - от 0,01·Iн1 до 1,2·Iн1;
- частота - (50 ± 0,4) Гц;
- температура окружающего воздуха - от минус 40 до 50 ˚С.

Для счетчиков электроэнергии:

- параметры сети: диапазон вторичного напряжения - от 0,8·Uн2 до 1,15·Uн2; диапазон силы вторичного тока - от 0,01·Iн2 до 2·Iн2;
- частота - (50 ± 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» – среднее время наработки на отказ не менее 80000 часов;
- счетчики электроэнергии ЕвроАЛЬФА – среднее время наработки на отказ не менее 50000 часов;
- счетчики электроэнергии «Альфа А1800» – среднее время наработки на отказ не менее 120000 часов;
- УСПД – среднее время наработки на отказ не менее 100 000 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	ТГФМ-110 II*	21
2 Трансформатор тока	ТОЛ-35-III-V-4	3
3 Трансформатор тока	ТЛК10-6	36
4 Трансформатор тока	ТЛМ-10-2	16
5 Трансформатор тока	ТФНД-110М II	3
6 Трансформатор тока	ТВГ-УЭТМ-110	3
7 Трансформатор тока	ТФНД-110М	6
8 Трансформатор напряжения	НКФ-110-57 У1	5
9 Трансформатор напряжения	НКФ110-83 У1	1
10 Трансформатор напряжения	ЗНОМ-35-65	3
11 Трансформатор напряжения	НАМИ-10-95 УХЛ2	1
12 Трансформатор напряжения	НАМИ-10	1
13 Трансформатор напряжения	НАМИТ-10	2
14 Счетчик электрической энергии многофункциональный	EA02RAL-P4B-4W	5
15 Счетчик электрической энергии многофункциональный	A1R-4-AL-C29-T	32
16 Счетчик электрической энергии многофункциональный	A1802RALQ-P4GB-DW-4	1
17 Устройство сбора и передачи данных	RTU-325	1
18 Методика поверки	РТ-МП-2740-500-2015	1
19 Паспорт – формуляр	АУВП.411711.ФСК.064.05.ПС-ФО	1

Поверка
осуществляется по документу РТ-МП-2740-500-2015 «ГСИ. Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ЕНЭС ПС 330 кВ «Прикумск». Методика поверки», утвержденному ФБУ «Ростест-Москва» 30.10.2015 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 «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/√3 кВ. Методика поверки на месте эксплуатации с помощью эталонного делителя»;

- для счетчиков электроэнергии «АЛЬФА» - по методике поверки «Многофункциональные счетчики электрической энергии типа АЛЬФА. Методика поверки», согласованной ГЦИ СИ «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» в 2002 г.;
- для счетчиков электроэнергии ЕвроАЛЬФА – по методике поверки, утвержденной ГЦИ СИ ФГУ «Ростест-Москва» в 2003 г.;
- для счетчиков электроэнергии «Альфа А1800» - по документу «Счетчики электрической энергии трехфазные многофункциональные Альфа А1800. Методика поверки ДЯИМ.4111152.018 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 RTU-325 – по документу ДЯИМ.466.453.005МП «Устройства сбора и передачи данных RTU-325 и RTU-325L. Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» в 2008 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 330 кВ «Прикумск». Свидетельство об аттестации методики (методов) измерений 01.00252/385-2015 от 14.10.2015 г.

Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ЕНЭС ПС 330 кВ «Прикумск»

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.