

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

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

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ЕНЭС ПС 330 кВ «Валуйки» (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 «Валуйки» 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 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 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 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 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 ± 2 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 Валуйки – Оросительная 1 цепь	ТВ-110/20ХЛ кл.т 3 Ктт = 750/1 Зав. № 2088-А; 2088-В; 2088-С Госреестр № 4462-74	НКФ-110-57У1 кл.т 0,5 Ктн = $(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Зав. № 4072; 4066; 3967 Госреестр № 14205-94	ЕА02РАL-Р4В-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01090195 Госреестр № 16666-97	RTU-325 зав. № 000592 Госреестр № 37288-08
2	ВЛ 110 кВ Валуйки – Оросительная 2 цепь	ТВ-110/20ХЛ кл.т 3 Ктт = 750/1 Зав. № 2086-А; 2086-В; 2086-С Госреестр № 4462-74	DDB-123 кл.т 0,2 Ктн = $(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Зав. № 11009749/1; 11009749/2; 11009749/3 Госреестр № 23744-02	ЕА02РАL-Р4В-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01090161 Госреестр № 16666-97	RTU-325 зав. № 000592 Госреестр № 37288-08

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
3	ВЛ 110 кВ Валуйки – Вейделевка	ТВ-110/52 кл.т 1 Ктт = 500/1 Зав. № 435-А; 400-В; 400-С Госреестр № 3190-72	НКФ-110-57У1 кл.т 0,5 Ктн = $(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Зав. № 4072; 4066; 3967 Госреестр № 14205-94	ЕА02RAL-P4В-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01090317 Госреестр № 16666-97	RTU-325 зав. № 000592 Госреестр № 37288-08
4	ВЛ 110 кВ Валуйки – ГКС № 2	ТВ-110/52 кл.т 1 Ктт = 500/1 Зав. № 428-А; 428-В; 428-С Госреестр № 3190-72	DDB-123 кл.т 0,2 Ктн = $(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Зав. № 11009749/1; 11009749/2; 11009749/3 Госреестр № 23744-02	ЕА02RAL-P4В-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01090335 Госреестр № 16666-97	RTU-325 зав. № 000592 Госреестр № 37288-08
5	ВЛ 110 кВ Валуйки – ГКС № 1	ТВ-110/52 кл.т 3 Ктт = 500/1 Зав. № 419-А; 419-В; 419-С Госреестр № 3190-72	НКФ-110-57У1 кл.т 0,5 Ктн = $(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Зав. № 4072; 4066; 3967 Госреестр № 14205-94	ЕА02RAL-P4В-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01090330 Госреестр № 16666-97	RTU-325 зав. № 000592 Госреестр № 37288-08
6	ВЛ 110 кВ Валуйки – Алексеевка тяговая	ТВ-110/52 кл.т 0,5 Ктт = 750/1 Зав. № 429-А; 429-В; 429-С Госреестр № 3190-72	DDB-123 кл.т 0,2 Ктн = $(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Зав. № 11009749/1; 11009749/2; 11009749/3 Госреестр № 23744-02	ЕА02RAL-P4В-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01090347 Госреестр № 16666-97	RTU-325 зав. № 000592 Госреестр № 37288-08
7	ВЛ 110 кВ Валуйки – Палатовка	ТВ-110/52 кл.т 0,5 Ктт = 750/1 Зав. № 433-А; 433-В; 433-С Госреестр № 3190-72	НКФ-110-57У1 кл.т 0,5 Ктн = $(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Зав. № 4072; 4066; 3967 Госреестр № 14205-94	ЕА02RAL-P4В-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01090545 Госреестр № 16666-97	RTU-325 зав. № 000592 Госреестр № 37288-08
8	ВЛ 110 кВ Валуйки – Волоконовка	ТВ-110/52 кл.т 0,5 Ктт = 750/1 Зав. № 432-А; 432-В; 432-С Госреестр № 3190-72	DDB-123 кл.т 0,2 Ктн = $(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Зав. № 11009749/1; 11009749/2; 11009749/3 Госреестр № 23744-02	ЕА02RAL-P4В-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01176382 Госреестр № 16666-97	RTU-325 зав. № 000592 Госреестр № 37288-08

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
9	ВЛ 110 кВ Валуйки – Валуйки тяговая № 1	ТВ-110/52 кл.т 3 Ктт = 500/1 Зав. № 430-А; 430-В; 430-С Госреестр № 3190-72	НКФ-110-57У1 кл.т 0,5 Ктн = $(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Зав. № 4072; 4066; 3967 Госреестр № 14205-94	EA02RAL-P4B-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01090353 Госреестр № 16666-97	RTU-325 зав. № 000592 Госреестр № 37288-08
10	ВЛ 110 кВ Валуйки – Валуйки тяговая № 2	ТВ-110/52 кл.т 3 Ктт = 500/1 Зав. № 380-А; 380-В; 380-С Госреестр № 3190-72	DDB-123 кл.т 0,2 Ктн = $(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Зав. № 11009749/1; 11009749/2; 11009749/3 Госреестр № 23744-02	EA02RAL-P4B-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01090308 Госреестр № 16666-97	RTU-325 зав. № 000592 Госреестр № 37288-08
11	ВЛ 35 кВ Валуйки – Сахарный завод	ТОЛ 35Б-II кл.т 0,5 Ктт = 600/5 Зав. № 222; 238; 176 Госреестр № 21256-01	VEF-36-21 кл.т 0,2 Ктн = 35000/100 Зав. № 30838981; 30838980; 30838982 Госреестр № 29712-05	EA02RAL-P4B-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01176510 Госреестр № 16666-97	RTU-325 зав. № 000592 Госреестр № 37288-08
12	ВЛ 35 кВ Оросительная – Казинка с отпайкой на ПС Валуйки	ТОЛ 35Б-II кл.т 0,5 Ктт = 600/5 Зав. № 167; 260; 201 Госреестр № 21256-01	VEF-36-21 кл.т 0,2 Ктн = 35000/100 Зав. № 30838985; 30838984; 30838983 Госреестр № 29712-05	EA02RAL-P4B-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01090199 Госреестр № 16666-97	RTU-325 зав. № 000592 Госреестр № 37288-08
13	ВЛ 35 кВ Валуйки – Уразово	ТОЛ 35Б-II кл.т 0,5 Ктт = 600/5 Зав. № 208; 207; 221 Госреестр № 21256-01	VEF-36-21 кл.т 0,2 Ктн = 35000/100 Зав. № 30838985; 30838984; 30838983 Госреестр № 29712-05	EA02RAL-P4B-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01090342 Госреестр № 16666-97	RTU-325 зав. № 000592 Госреестр № 37288-08
14	ВЛ 35 кВ Валуйки – Рождественская	ТОЛ 35Б-II кл.т 0,5 Ктт = 600/5 Зав. № 197; 250; 216 Госреестр № 21256-01	VEF-36-21 кл.т 0,2 Ктн = 35000/100 Зав. № 30838981; 30838980; 30838982 Госреестр № 29712-05	EA02RAL-P4B-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01090327 Госреестр № 16666-97	RTU-325 зав. № 000592 Госреестр № 37288-08

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
15	ВЛ 35 кВ Валуйки – Мандрово	ТОЛ 35Б-II кл.т 0,5 КТТ = 600/5 Зав. № 399; 395; 406 Госреестр № 21256-01	VEF-36-21 кл.т 0,2 КТН = 35000/100 Зав. № 30838981; 30838980; 30838982 Госреестр № 29712-05	EA02RAL-P4B-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01090198 Госреестр № 16666-97	RTU-325 зав. № 000592 Госреестр № 37288-08
16	ВЛ-10 кВ №14	ТПЛ-10У3 кл.т 0,5 КТТ = 200/5 Зав. № 5406; 8104 Госреестр № 1276-59	НАЛИ-СЭЩ-10-1 кл.т 0,2 КТН = 10000/100 Зав. № 005697-12 Госреестр № 38394-08	EA02RAL-P4B-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01176381 Госреестр № 16666-97	RTU-325 зав. № 000592 Госреестр № 37288-08
17	ВЛ-10 кВ №11	ТПЛ-10У3 кл.т 0,5 КТТ = 300/5 Зав. № 2578; 3502 Госреестр № 1276-59	НАЛИ-СЭЩ-10-1 кл.т 0,2 КТН = 10000/100 Зав. № 005697-12 Госреестр № 38394-08	EA02RAL-P4B-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01176383 Госреестр № 16666-97	RTU-325 зав. № 000592 Госреестр № 37288-08
18	ВЛ-10 кВ МЭЗ-1	ТПЛ-10У3 кл.т 0,5 КТТ = 400/5 Зав. № 3250; 5821 Госреестр № 1276-59	НАЛИ-СЭЩ-10-1 кл.т 0,2 КТН = 10000/100 Зав. № 005697-12 Госреестр № 38394-08	EA02RAL-P4B-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01090325 Госреестр № 16666-97	RTU-325 зав. № 000592 Госреестр № 37288-08
19	ВЛ-10 кВ №3	ТПЛ-10У3 кл.т 0,5 КТТ = 400/5 Зав. № 4997; 73856 Госреестр № 1276-59	НАЛИ-СЭЩ-10-1 кл.т 0,2 КТН = 10000/100 Зав. № 005697-12 Госреестр № 38394-08	EA02RAL-P4B-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01090313 Госреестр № 16666-97	RTU-325 зав. № 000592 Госреестр № 37288-08
20	ВЛ-10 кВ Город-3	ТПЛМ-10 кл.т 0,5 КТТ = 300/5 Зав. № 23083; 15651 Госреестр № 2363-68	НАЛИ-СЭЩ-10-1 кл.т 0,2 КТН = 10000/100 Зав. № 005697-12 Госреестр № 38394-08	EA02RAL-P4B-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01090206 Госреестр № 16666-97	RTU-325 зав. № 000592 Госреестр № 37288-08

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
21	КЛ-10 кВ №9	ТПЛ-10УЗ кл.т 0,5 КТТ = 200/5 Зав. № 5475; 5681 Госреестр № 1276-59	НАЛИ-СЭЩ-10-1 кл.т 0,2 КТН = 10000/100 Зав. № 005697-12 Госреестр № 38394-08	ЕА02РАL-Р4В-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01090355 Госреестр № 16666-97	RTU-325 зав. № 000592 Госреестр № 37288-08
22	ВЛ-10 кВ №5	ТПЛ-10 кл.т 0,5 КТТ = 200/5 Зав. № 57925; 54775 Госреестр № 1276-59	НАЛИ-СЭЩ-10-1 кл.т 0,2 КТН = 10000/100 Зав. № 005697-12 Госреестр № 38394-08	ЕА02РАL-Р4В-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01090173 Госреестр № 16666-97	RTU-325 зав. № 000592 Госреестр № 37288-08
23	КЛ-10 кВ МПК-1	ТОЛ-10-1 кл.т 0,5S КТТ = 800/5 Зав. № 22408; 22409; 22517 Госреестр № 15128-07	НАЛИ-СЭЩ-10-1 кл.т 0,2 КТН = 10000/100 Зав. № 005697-12 Госреестр № 38394-08	ЕА02РАL-Р4В-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01090141 Госреестр № 16666-97	RTU-325 зав. № 000592 Госреестр № 37288-08
24	ВЛ-10 кВ №7	ТПЛ-10 кл.т 0,5 КТТ = 300/5 Зав. № 1903; 56906 Госреестр № 1276-59	НАЛИ-СЭЩ-10-1 кл.т 0,2 КТН = 10000/100 Зав. № 005697-12 Госреестр № 38394-08	ЕА02РАL-Р4В-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01090205 Госреестр № 16666-97	RTU-325 зав. № 000592 Госреестр № 37288-08
25	КЛ-10 кВ Лабазь-1	ТОЛ-10-1 кл.т 0,5 КТТ = 800/5 Зав. № 22519; 22515; 22407 Госреестр № 15128-07	НАЛИ-СЭЩ-10-1 кл.т 0,2 КТН = 10000/100 Зав. № 005697-12 Госреестр № 38394-08	ЕА02РАL-Р4В-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01176391 Госреестр № 16666-97	RTU-325 зав. № 000592 Госреестр № 37288-08
26	ВЛ-10 кВ Город-1	ТПЛ-10 кл.т 0,5 КТТ = 400/5 Зав. № 74118; 40273 Госреестр № 1276-59	НАЛИ-СЭЩ-10-1 кл.т 0,2 КТН = 10000/100 Зав. № 005697-12 Госреестр № 38394-08	ЕА02РАL-Р4В-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01090192 Госреестр № 16666-97	RTU-325 зав. № 000592 Госреестр № 37288-08
27	ВЛ-10 кВ Город-2	ТПЛ-10 кл.т 0,5 КТТ = 400/5 Зав. № 24307; 6134 Госреестр № 1276-59	НАЛИ-СЭЩ-10-1 кл.т 0,2 КТН = 10000/100 Зав. № 00679-12 Госреестр № 38394-08	ЕА02РАL-Р4В-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01090142 Госреестр № 16666-97	RTU-325 зав. № 000592 Госреестр № 37288-08

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
28	КЛ-10 кВ Лабазь-2	ТОЛ-10-1 кл.т 0,5S Ктт = 800/5 Зав. № 22405; 22406; 22522 Госреестр № 15128-07	НАЛИ-СЭЩ-10-1 кл.т 0,2 Ктн = 10000/100 Зав. № 00679-12 Госреестр № 38394-08	ЕА02RAL-P4B-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01090181 Госреестр № 16666-97	RTU-325 зав. № 000592 Госреестр № 37288-08
29	КЛ-10 кВ МПК-2	ТПЛ-10 кл.т 0,5 Ктт = 300/5 Зав. № 56883; 56957 Госреестр № 1276-59	НАЛИ-СЭЩ-10-1 кл.т 0,2 Ктн = 10000/100 Зав. № 00679-12 Госреестр № 38394-08	ЕА02RAL-P4B-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01090152 Госреестр № 16666-97	RTU-325 зав. № 000592 Госреестр № 37288-08
30	ВЛ-10 кВ РЭС -2	ТПЛ-10 кл.т 0,5 Ктт = 300/5 Зав. № 56949; 56680 Госреестр № 1276-59	НАЛИ-СЭЩ-10-1 кл.т 0,2 Ктн = 10000/100 Зав. № 00679-12 Госреестр № 38394-08	ЕА02RAL-P4B-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01090167 Госреестр № 16666-97	RTU-325 зав. № 000592 Госреестр № 37288-08
31	ВЛ-10 кВ МЭЗ-2	ТПЛ-10 кл.т 0,5 Ктт = 400/5 Зав. № 58140; 58431 Госреестр № 1276-59	НАЛИ-СЭЩ-10-1 кл.т 0,2 Ктн = 10000/100 Зав. № 00679-12 Госреестр № 38394-08	ЕА02RAL-P4B-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01090346 Госреестр № 16666-97	RTU-325 зав. № 000592 Госреестр № 37288-08
32	ВЛ-10 кВ №6	ТОЛ-10-1 кл.т 0,5S Ктт = 800/5 Зав. № 22516; 22606; 22977 Госреестр № 15128-07	НАЛИ-СЭЩ-10-1 кл.т 0,2 Ктн = 10000/100 Зав. № 00679-12 Госреестр № 38394-08	ЕА02RAL-P4B-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01090352 Госреестр № 16666-97	RTU-325 зав. № 000592 Госреестр № 37288-08
33	ВЛ-10 кВ №4	ТПЛМ-10 кл.т 0,5 Ктт = 200/5 Зав. № 8455; 7489 Госреестр № 2363-68	НАЛИ-СЭЩ-10-1 кл.т 0,2 Ктн = 10000/100 Зав. № 00679-12 Госреестр № 38394-08	ЕА02RAL-P4B-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01090203 Госреестр № 16666-97	RTU-325 зав. № 000592 Госреестр № 37288-08
34	ВЛ-10 кВ №2	ТПЛМ-10 кл.т 0,5 Ктт = 200/5 Зав. № 8969; 8947 Госреестр № 2363-68	НАЛИ-СЭЩ-10-1 кл.т 0,2 Ктн = 10000/100 Зав. № 00679-12 Госреестр № 38394-08	ЕА02RAL-P4B-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01090344 Госреестр № 16666-97	RTU-325 зав. № 000592 Госреестр № 37288-08

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
35	ВЛ-10 кВ №10	ТПЛ-10У3 кл.т 0,5 Ктт = 400/5 Зав. № 6167; 6164 Госреестр № 1276-59	НАЛИ-СЭЩ-10-1 кл.т 0,2 Ктн = 10000/100 Зав. № 00679-12 Госреестр № 38394-08	ЕА02РАL-Р4В-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01090191 Госреестр № 16666-97	RTU-325 зав. № 000592 Госреестр № 37288-08
36	ВЛ-10 кВ Город-4	ТПЛ-10 кл.т 0,5 Ктт = 300/5 Зав. № 3479; 2382 Госреестр № 1276-59	НАЛИ-СЭЩ-10-1 кл.т 0,2 Ктн = 10000/100 Зав. № 00679-12 Госреестр № 38394-08	ЕА02РАL-Р4В-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01090307 Госреестр № 16666-97	RTU-325 зав. № 000592 Госреестр № 37288-08
37	ВЛ-10 кВ №12	ТПЛ-10У3 кл.т 0,5 Ктт = 200/5 Зав. № 6305; 7965 Госреестр № 1276-59	НАЛИ-СЭЩ-10-1 кл.т 0,2 Ктн = 10000/100 Зав. № 00679-12 Госреестр № 38394-08	ЕА02РАL-Р4В-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01090202 Госреестр № 16666-97	RTU-325 зав. № 000592 Госреестр № 37288-08
38	ВЛ-10 кВ №13	ТПЛ-10У3 кл.т 0,5 Ктт = 200/5 Зав. № 8794; 6332 Госреестр № 1276-59	НАЛИ-СЭЩ-10-1 кл.т 0,2 Ктн = 10000/100 Зав. № 00679-12 Госреестр № 38394-08	ЕА02РАL-Р4В-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01090318 Госреестр № 16666-97	RTU-325 зав. № 000592 Госреестр № 37288-08
39	ПС 330 кВ Валуйки ОВ-110 кВ	ТВ-110/52 кл.т 0,5 Ктт = 750/1 Зав. № 431-А; 431-В; 431-С Госреестр № 3190-72	НКФ-110-57У1 кл.т 0,5 Ктн = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 4072; 4066; 3967 Госреестр № 14205-94	ЕА02РАL-Р4В-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01090196 Госреестр № 16666-97	RTU-325 зав. № 000592 Госреестр № 37288-08
40	ВЛ 330 кВ Змиевская ТЭС- Валуйки	СА 362 кл.т 0,2S Ктт = 2000/1 Зав. № 11008203/12; 11008203/10; 11008203/8; 11008203/11; 11008203/7; 11008203/4 Госреестр № 23747-02	НКФ-330 кл.т 0,5 Ктн = (330000/√3)/(100/√3) Зав. № 1156984; 1156986; 5801 Госреестр № 1443-03	ЕА02РАL-Р4В-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01090163 Госреестр № 16666-97	RTU-325 зав. № 000592 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)%} £ 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, 5, 9 (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
2, 10 (Сч. 0,2S; ТТ 3; ТН 0,2)	1,0	-	-	-	±3,4
	0,9	-	-	-	±4,4
	0,8	-	-	-	±5,5
	0,7	-	-	-	±6,8
	0,5	-	-	-	±10,5
3 (Сч. 0,2S; ТТ 1; ТН 0,5)	1,0	-	±3,4	±1,9	±1,4
	0,9	-	±4,4	±2,3	±1,7
	0,8	-	±5,5	±2,9	±2,1
	0,7	-	±6,8	±3,5	±2,5
	0,5	-	±10,6	±5,4	±3,8
4 (Сч. 0,2S; ТТ 1; ТН 0,2)	1,0	-	±3,4	±1,8	±1,3
	0,9	-	±4,4	±2,3	±1,6
	0,8	-	±5,5	±2,8	±2,0
	0,7	-	±6,8	±3,5	±2,4
	0,5	-	±10,5	±5,3	±3,6
6, 8, 11 – 22, 24, 26, 27, 29 – 31, 33 – 38 (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

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4	5	6
7, 39 (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
23, 25, 28, 32 (Сч. 0,2S; ТТ 0,5S; ТН 0,2)	1,0	±1,8	±1,1	±0,9	±0,9
	0,9	±2,3	±1,3	±1,0	±1,0
	0,8	±2,9	±1,6	±1,2	±1,2
	0,7	±3,5	±1,9	±1,4	±1,4
	0,5	±5,3	±2,8	±2,0	±2,0
40 (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
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, 5, 9 (Сч. 0,5; ТТ 3; ТН 0,5)	0,9	-	-	-	±12,0
	0,8	-	-	-	±7,8
	0,7	-	-	-	±5,8
	0,5	-	-	-	±3,5
2, 10 (Сч. 0,5; ТТ 3; ТН 0,2)	0,9	-	-	-	±11,9
	0,8	-	-	-	±7,7
	0,7	-	-	-	±5,7
	0,5	-	-	-	±3,5

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4	5	6
3 (Сч. 0,5; ТТ 1; ТН 0,5)	0,9	-	±12,5	±6,4	±4,5
	0,8	-	±8,5	±4,4	±3,1
	0,7	-	±6,7	±3,5	±2,5
	0,5	-	±4,9	±2,6	±2,0
4 (Сч. 0,5; ТТ 1; ТН 0,2)	0,9	-	±12,4	±6,3	±4,3
	0,8	-	±8,5	±4,3	±3,0
	0,7	-	±6,7	±3,4	±2,4
	0,5	-	±4,9	±2,6	±1,9
6, 8, 11 – 22, 24, 26, 27, 29 – 31, 33 – 38 (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
7, 39 (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
23, 25, 28, 32 (Сч. 0,5; ТТ 0,5S; ТН 0,2)	0,9	±8,0	±3,6	±2,4	±2,4
	0,8	±5,8	±2,6	±1,8	±1,8
	0,7	±4,8	±2,2	±1,5	±1,5
	0,5	±3,8	±1,8	±1,3	±1,3
40 (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 $\cos j = 1,0$ нормируется от $I_1\%$, а погрешность измерений $d_{1(2)\%P}$ и $d_{1(2)\%Q}$ для $\cos j < 1,0$ 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 ± 0,15) Гц.

4 Рабочие условия эксплуатации:

Для ТТ и ТН:

- параметры сети: диапазон первичного напряжения от $0,9 \cdot U_{н1}$ до $1,1 \cdot U_{н1}$; диапазон силы первичного тока - от $0,01 \cdot I_{н1}$ до $1,2 \cdot I_{н1}$;

- частота - (50 ± 0,4) Гц;

- температура окружающего воздуха - от минус 40 до 50 °С.

Для счетчиков электроэнергии:

- параметры сети: диапазон вторичного напряжения - от $0,8 \cdot U_{н2}$ до $1,15 \cdot U_{н2}$; диапазон силы вторичного тока - от $0,01 \cdot I_{н2}$ до $2 \cdot I_{н2}$;

- 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 ЕвроАЛЬФА – среднее время наработки на отказ не менее 50000 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	ТВ-110/20ХЛ	6
2 Трансформатор тока	ТВ-110/52	27
3 Трансформатор тока	ТОЛ 35Б-П	15
4 Трансформатор тока	ТПЛ-10У3	16
5 Трансформатор тока	ТПЛМ-10	6
6 Трансформатор тока	ТПЛ-10	16
7 Трансформатор тока	ТОЛ-10-1	12
8 Трансформатор тока	СА 362	6
9 Трансформатор напряжения	НКФ-110-57У1	3
10 Трансформатор напряжения	DDB 123	3
11 Трансформатор напряжения	VEF 36	6
12 Трансформатор напряжения	НАЛИ-СЭЩ-10-1	2
13 Трансформатор напряжения	НКФ-330	3
14 Счетчик электрической энергии многофункциональный	EA02RAL-P4B-4	40
15 Устройство сбора и передачи данных	RTU-325	1
16 Методика поверки	РТ-МП-2453-500-2015	1
17 Паспорт – формуляр	АУВП.411711.ФСК.059.04.ИН.ПС-ФО	1

Поверка

осуществляется по документу РТ-МП-2453-500-2015 «ГСИ. Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ЕНЭС ПС 330 кВ «Валуйки». Методика поверки», утвержденному ФБУ «Ростест-Москва» 20.08.2015 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 ЕвроАЛЬФА – по методике поверки, утвержденной ГЦИ СИ ФГУ «Ростест-Москва» в 2003 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 «Валуйки».

Свидетельство об аттестации методики (методов) измерений 01.00252/252-2015 от 30.07.2015 г.

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

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.