

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

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

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ЕНЭС ПС 220 кВ «Заводоуковск» (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 «Заводоуковск» 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 филиала ПАО «ФСК ЕЭС» – МЭС Западной Сибири 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, 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 центром сбора и обработки данных (далее по тексту – ЦСОД) ПАО «ФСК ЕЭС» и ЦСОД филиала ПАО «ФСК ЕЭС» - МЭС Западной Сибири 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 (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 - 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-220 кВ Тюмень-Тюменская ТЭЦ-2-Заводоуковск	ТФЗМ 220Б-III кл.т 0,5 Ктт = 600/5 Зав. № 12168; 4978; 4913 Госреестр № 26006-06	НКФ-220-58 кл.т 0,5 Ктн = $(220000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Зав. № 43351; 43375; 43535 Госреестр № 14626-06	A1802RALQ-P4GB-DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01277243 Госреестр № 31857-11	ЭКОМ-3000 зав. № 08145606 Госреестр № 17049-09
2	ОВ-220 кВ	AGU-245 кл.т 0,2S Ктт = 600/5 Зав. № 11700140; 11700139; 11700192 Госреестр № 37848-08	НКФ-220-58 кл.т 0,5 Ктн = $(220000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Зав. № 43351; 43375; 43535 Госреестр № 14626-06	A1802RALQ-P4GB-DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01277410 Госреестр № 31857-11	ЭКОМ-3000 зав. № 08145606 Госреестр № 17049-09

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
3	ВЛ-110 кВ Заводоуковск- Боровинка	ТВ 110-1 кл.т 3,0 К _{тт} = 600/5 Зав. № 11884-А; 11884-В; 11884-С Госреестр № 3189-72	НКФ-110-57 У1 кл.т 0,5 К _{тн} = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 9940; 3843; 9921 Госреестр № 14205-94	A1802RALQ- P4GB-DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01277389 Госреестр № 31857-11	ЭКОМ-3000 зав. № 08145606 Госреестр № 17049-09
4	ВЛ-110 кВ Заводоуковск- Уково	ТВ-110/20 кл.т 3,0 К _{тт} = 600/5 Зав. № 4024-А; 4024-В; 4024-С Госреестр № 3189-72	НКФ-110-57 У1 кл.т 0,5 К _{тн} = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 1097919; 1089177; 1082316 Госреестр № 14205-94	A1802RALQ- P4GB-DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01277247 Госреестр № 31857-11	ЭКОМ-3000 зав. № 08145606 Госреестр № 17049-09
5	ВЛ-110 кВ Заводоуковск- Омутинка	ТВ-110/20 кл.т 3,0 К _{тт} = 600/5 Зав. № 4955А; 4955В; 4955С Госреестр № 3189-72	НКФ-110-57 У1 кл.т 0,5 К _{тн} = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 9940; 3843; 9921 Госреестр № 14205-94	A1802RALQ- P4GB-DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01279787 Госреестр № 31857-11	ЭКОМ-3000 зав. № 08145606 Госреестр № 17049-09
6	ВЛ-110 кВ Заводоуковск- Пятково	ТВ-110/20 кл.т 3,0 К _{тт} = 600/5 Зав. № 4636А; 4636В; 4636С Госреестр № 3189-72	НКФ-110-57 У1 кл.т 0,5 К _{тн} = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 1097919; 1089177; 1082316 Госреестр № 14205-94	A1802RALQ- P4GB-DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01279808 Госреестр № 31857-11	ЭКОМ-3000 зав. № 08145606 Госреестр № 17049-09
7	ВЛ-110 кВ Заводоуковск- Горюново	ТВ-110/20 кл.т 3,0 К _{тт} = 600/5 Зав. № 3415-А; 3415-В; 3415-С Госреестр № 3189-72	НКФ-110-57 У1 кл.т 0,5 К _{тн} = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 9940; 3843; 9921 Госреестр № 14205-94	A1802RALQ- P4GB-DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01279811 Госреестр № 31857-11	ЭКОМ-3000 зав. № 08145606 Госреестр № 17049-09
8	ВЛ-110 кВ Заводоуковск- Зиново	ТВ-110/20 кл.т 3,0 К _{тт} = 600/5 Зав. № 3495А; 3495В; 3495С Госреестр № 3189-72	НКФ-110-57 У1 кл.т 0,5 К _{тн} = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 9940; 3843; 9921 Госреестр № 14205-94	A1802RALQ- P4GB-DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01279713 Госреестр № 31857-11	ЭКОМ-3000 зав. № 08145606 Госреестр № 17049-09

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
9	ВЛ-110 кВ Заводоуковск- Криволукская	ТФЗМ-110Б-1У1 кл.т 0,5 К _{ТТ} = 600/5 Зав. № 36381; 40048; 40120 Госреестр № 2793-88	НКФ-110-57 У1 кл.т 0,5 К _{ТН} = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 1097919; 1089177; 1082316 Госреестр № 14205-94	A1802RALQ- P4GB-DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01279714 Госреестр № 31857-11	ЭКОМ-3000 зав. № 08145606 Госреестр № 17049-09
10	ОВ-110 кВ	ТВ 110-1 кл.т 3,0 К _{ТТ} = 600/5 Зав. № 1260-А; 1260-В; 1260-С Госреестр № 3189-72	НКФ-110-57 У1 кл.т 0,5 К _{ТН} = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 1097919; 1089177; 1082316 Госреестр № 14205-94	A1802RALQ- P4GB-DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01277237 Госреестр № 31857-11	ЭКОМ-3000 зав. № 08145606 Госреестр № 17049-09
11	ВЛ-35кВ Заводоуковск- Лыбаево	ТВЭ-35УХЛ2 кл.т 3,0 К _{ТТ} = 150/5 Зав. № 966А; 966В; 966С Госреестр № 13158-04	ЗНОМ-35-65 кл.т 0,5 К _{ТН} = (35000/√3)/(100/√3) Зав. № 1174514; 1164466; 1222251 Госреестр № 912-05	A1802RALQ- P4GB-DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01277188 Госреестр № 31857-11	ЭКОМ-3000 зав. № 08145606 Госреестр № 17049-09
12	ВЛ-35 кВ Заводоуковск- Упорово	ТВЭ-35УХЛ2 кл.т 3,0 К _{ТТ} = 150/5 Зав. № 968А; 968В; 968С Госреестр № 13158-04	ЗНОМ-35-65 кл.т 0,5 К _{ТН} = (35000/√3)/(100/√3) Зав. № 1174514; 1164466; 1222251 Госреестр № 912-05	A1802RALQ- P4GB-DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01279765 Госреестр № 31857-11	ЭКОМ-3000 зав. № 08145606 Госреестр № 17049-09
13	ВЛ-35 кВ Заводоуковск- Комсомольская	ТВЭ-35УХЛ2 кл.т 3,0 К _{ТТ} = 200/5 Зав. № 963А; 963В; 963С Госреестр № 13158-04	ЗНОМ-35-65 кл.т 0,5 К _{ТН} = (35000/√3)/(100/√3) Зав. № 1331804; 1331805; 1331803 Госреестр № 912-05	A1802RALQ- P4GB-DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01277215 Госреестр № 31857-11	ЭКОМ-3000 зав. № 08145606 Госреестр № 17049-09
14	ВЛ-10 кВ ОПХ	ТОЛ 10-1 кл.т 0,5S К _{ТТ} = 200/5 Зав. № 9407; 9608 Госреестр № 15128-96	НАМИТ-10 кл.т 0,5 К _{ТН} = 10000/100 Зав. № 0550 Госреестр № 16687-02	A1802RALQ- P4GB-DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01277401 Госреестр № 31857-11	ЭКОМ-3000 зав. № 08145606 Госреестр № 17049-09

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
15	ВЛ-10 кВ Сельэнерго	ТОЛ 10-1 кл.т 0,5S КТТ = 200/5 Зав. № 9408; 9395 Госреестр № 15128-96	НАМИТ-10 кл.т 0,5 КТН = 10000/100 Зав. № 0550 Госреестр № 16687-02	A1802RALQ- P4GB-DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01277200 Госреестр № 31857-11	ЭКОМ-3000 зав. № 08145606 Госреестр № 17049-09
16	ВЛ-10 кВ Зерновой	ТОЛ 10-1 кл.т 0,5S КТТ = 200/5 Зав. № 8612; 8611 Госреестр № 15128-96	НАМИТ-10 кл.т 0,5 КТН = 10000/100 Зав. № 0550 Госреестр № 16687-02	A1802RALQ- P4GB-DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01279795 Госреестр № 31857-11	ЭКОМ-3000 зав. № 08145606 Госреестр № 17049-09
17	ВЛ-10 кВ РЭС	ТОЛ 10-1 кл.т 0,5S КТТ = 200/5 Зав. № 9400; 9410 Госреестр № 15128-96	НАМИТ-10 кл.т 0,5 КТН = 10000/100 Зав. № 0549 Госреестр № 16687-02	A1802RALQ- P4GB-DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01277220 Госреестр № 31857-11	ЭКОМ-3000 зав. № 08145606 Госреестр № 17049-09
18	ВЛ-10 кВ База	ТВЛМ-10 кл.т 0,5 КТТ = 75/5 Зав. № 43423; 43468 Госреестр № 1856-63	НАМИТ-10 кл.т 0,5 КТН = 10000/100 Зав. № 0723100000005 Госреестр № 16687-02	A1802RALQ- P4GB-DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01279804 Госреестр № 31857-11	ЭКОМ-3000 зав. № 08145606 Госреестр № 17049-09
19	ВЛ-10 кВ Правда	ТВЛМ-10 кл.т 0,5 КТТ = 500/5 Зав. № 83617; 83623 Госреестр № 1856-63	НТМИ-10-66УЗ кл.т 0,5 КТН = 10000/100 Зав. № 5690 Госреестр № 831-69	A1802RALQ- P4GB-DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01277272 Госреестр № 31857-11	ЭКОМ-3000 зав. № 08145606 Госреестр № 17049-09
20	ВЛ-10 кВ Лесозавод	ТЛО-10 кл.т 0,5 КТТ = 200/5 Зав. № 15-11887; 15-11888; 15- 11889 Госреестр № 25433-11	НАМИТ-10 кл.т 0,5 КТН = 10000/100 Зав. № 0723100000005 Госреестр № 16687-02	A1802RALQ- P4GB-DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01277261 Госреестр № 31857-11	ЭКОМ-3000 зав. № 08145606 Госреестр № 17049-09

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
21	ВЛ-10 кВ Элеватор	ТВЛМ-10 кл.т 0,5 Ктт = 200/5 Зав. № 19773; 24018 Госреестр № 1856-63	НАМИТ-10 кл.т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 0723100000005 Госреестр № 16687-02	A1802RALQ- P4GB-DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01277217 Госреестр № 31857-11	ЭКОМ-3000 зав. № 08145606 Госреестр № 17049-09
22	ВЛ-10 кВ Город	ТЛО-10 кл.т 0,5 Ктт = 200/5 Зав. № 15-11890; 15-11891; 15- 11892 Госреестр № 25433-11	НАМИТ-10 кл.т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 0723100000005 Госреестр № 16687-02	A1802RALQ- P4GB-DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01277265 Госреестр № 31857-11	ЭКОМ-3000 зав. № 08145606 Госреестр № 17049-09
23	ВЛ-10 кВ ЖБИ	ТЛМ-10 кл.т 0,5 Ктт = 200/5 Зав. № 0427; 0451 Госреестр № 2473-69	НТМИ-10-66УЗ кл.т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 5690 Госреестр № 831-69	A1802RALQ- P4GB-DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01279801 Госреестр № 31857-11	ЭКОМ-3000 зав. № 08145606 Госреестр № 17049-09
24	КЛ-10 кВ Сельмаш 2	ТВЛМ-10 кл.т 0,5 Ктт = 200/5 Зав. № 66699; 58324 Госреестр № 1856-63	НТМИ-10-66УЗ кл.т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 5690 Госреестр № 831-69	A1802RALQ- P4GB-DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01279735 Госреестр № 31857-11	ЭКОМ-3000 зав. № 08145606 Госреестр № 17049-09
25	ВЛ-10 кВ Очистные	ТЛО-10 кл.т 0,5 Ктт = 200/5 Зав. № 15-11893; 15-11894; 15- 11895 Госреестр № 25433-11	НТМИ-10-66УЗ кл.т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 5690 Госреестр № 831-69	A1802RALQ- P4GB-DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01279768 Госреестр № 31857-11	ЭКОМ-3000 зав. № 08145606 Госреестр № 17049-09
26	ВЛ-10 кВ Сокольники	ТОЛ 10-1 кл.т 0,5S Ктт = 200/5 Зав. № 9398; 9409 Госреестр № 15128-96	НАМИТ-10 кл.т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 0549 Госреестр № 16687-02	A1802RALQ- P4GB-DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01277425 Госреестр № 31857-11	ЭКОМ-3000 зав. № 08145606 Госреестр № 17049-09
27	ВЛ-10 кВ Сельмаш 1	ТОЛ 10-1 кл.т 0,5S Ктт = 200/5 Зав. № 9393; 9450 Госреестр № 15128-96	НАМИТ-10 кл.т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 0549 Госреестр № 16687-02	A1802RALQ- P4GB-DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01277419 Госреестр № 31857-11	ЭКОМ-3000 зав. № 08145606 Госреестр № 17049-09

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
28	ВЛ-10 кВ Новый	ТОЛ 10-1 кл.т 0,5S КТТ = 200/5 Зав. № 9396; 9450 Госреестр № 15128-96	НАМИТ-10 кл.т 0,5 КТН = 10000/100 Зав. № 0550 Госреестр № 16687-02	A1802RALQ- P4GB-DW-4 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 01279772 Госреестр № 31857-11	ЭКОМ-3000 зав. № 08145606 Госреестр № 17049-09
29	КЛ-0,4 МТС-1	ТОП-0,66 кл.т 0,5S КТТ = 40/5 Зав. № 2104150; 2104148; 2104170 Госреестр № 47959-11	-	A1805RALXQ- P4GB-DW-4 кл.т 0,5S/1,0 Зав. № 01250652 Госреестр № 31857-11	ЭКОМ-3000 зав. № 08145606 Госреестр № 17049-09
30	КЛ-0,4 МТС-2	ТОП-0,66 кл.т 0,5S КТТ = 40/5 Зав. № 2104172; 2104164; 2104158 Госреестр № 47959-11	-	A1805RALXQ- P4GB-DW-4 кл.т 0,5S/1,0 Зав. № 01250655 Госреестр № 31857-11	ЭКОМ-3000 зав. № 08145606 Госреестр № 17049-09
31	КЛ-0,4 Северное волокно-1	ТОП-0,66 кл.т 0,5S КТТ = 40/5 Зав. № 3103291; 3103293; 3103292 Госреестр № 47959-11	-	A1805RALXQ- P4GB-DW-4 кл.т 0,5S/1,0 Зав. № 01267488 Госреестр № 31857-11	ЭКОМ-3000 зав. № 08145606 Госреестр № 17049-09
32	КЛ-0,4 Северное волокно-2	ТОП-0,66 кл.т 0,5S КТТ = 40/5 Зав. № 3103294; 3103290; 3103295 Госреестр № 47959-11	-	A1805RALXQ- P4GB-DW-4 кл.т 0,5S/1,0 Зав. № 01267490 Госреестр № 31857-11	ЭКОМ-3000 зав. № 08145606 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), %			
		$d_{1(2)\%}$	$d_5\%$	$d_{20\%}$	$d_{100\%}$
		$I_{1(2)\%} \leq I_{изм} < I_5\%$	$I_5\% \leq I_{изм} < I_{20\%}$	$I_{20\%} \leq I_{изм} < I_{100\%}$	$I_{100\%} \leq I_{изм} < I_{120\%}$
1	2	3	4	5	6
1, 9, 18 – 25 (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
2 (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
3 – 8, 10 – 13 (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
14 – 17, 26 – 28 (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
29 – 32 (Сч. 0,5S; ТТ 0,5S)	1,0	±2,3	±1,5	±1,4	±1,4
	0,9	±2,7	±1,7	±1,5	±1,5
	0,8	±3,2	±2,0	±1,6	±1,6
	0,7	±3,8	±2,3	±1,8	±1,8
	0,5	±5,6	±3,2	±2,3	±2,3

Продолжение таблицы 3

Номер ИК	cosφ	Пределы допускаемой относительной погрешности ИК при измерении реактивной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации АИИС КУЭ (d), %			
		$d_{1(2)\%}$	$d_5\%$	$d_{20\%}$	$d_{100\%}$
		$I_{1(2)\%} \leq I_{изм} < I_5\%$	$I_5\% \leq I_{изм} < I_{20\%}$	$I_{20\%} \leq I_{изм} < I_{100\%}$	$I_{100\%} \leq I_{изм} < I_{120\%}$
1	2	3	4	5	6
1, 9, 18 – 25 (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
2 (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
3 – 8, 10 – 13 (Сч. 0,5; ТТ 3; ТН 0,5)	0,9	-	-	-	±12,0
	0,8	-	-	-	±7,8
	0,7	-	-	-	±5,8
	0,5	-	-	-	±3,5
14 – 17, 26 – 28 (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
29 – 32 (Сч. 1,0; ТТ 0,5S)	0,9	±12,0	±4,6	±2,9	±2,8
	0,8	±8,9	±3,6	±2,4	±2,3
	0,7	±7,6	±3,2	±2,2	±2,2
	0,5	±6,4	±2,8	±2,1	±2,0

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 $0,9 \cdot U_{н1}$ до $1,1 \cdot U_{н1}$; диапазон силы первичного тока - от $0,01 \cdot I_{н1}$ до $1,2 \cdot I_{н1}$;
- частота - $(50 \pm 0,4)$ Гц;
- температура окружающего воздуха - от минус 40 до 50 °С.

Для счетчиков электроэнергии:

- параметры сети: диапазон вторичного напряжения - от $0,8 \cdot U_{н2}$ до $1,15 \cdot U_{н2}$; диапазон силы вторичного тока - от $0,01 \cdot I_{н2}$ до $2 \cdot I_{н2}$;
- 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	ТФЗМ 220Б-III	3
2 Трансформатор тока	AGU-245	3
3 Трансформатор тока	ТВ 110-1	6
4 Трансформатор тока	ТВ-110/20	15
5 Трансформатор тока	ТФЗМ-110Б-1У1	3
6 Трансформатор тока	ТВЭ-35УХЛ2	9
7 Трансформатор тока	ТОЛ 10-1	13
8 Трансформатор тока	ТВЛМ-10	8
9 Трансформатор тока	ТЛО-10	9
10 Трансформатор тока	ТЛМ-10	2
11 Трансформатор тока	ТОП-0,66	12
12 Трансформатор напряжения	НКФ-220-58	3
13 Трансформатор напряжения	НКФ-110-57 У1	6
14 Трансформатор напряжения	ЗНОМ-35-65	6
15 Трансформатор напряжения	НАМИТ-10	3
16 Трансформатор напряжения	НТМИ-10-66У3	1
17 Счетчик электрической энергии многофункциональный	A1802RALQ-P4GB-DW-4	28
18 Счетчик электрической энергии многофункциональный	A1805RALXQ-P4GB-DW-4	4
19 Устройство сбора и передачи данных	ЭКОМ-3000	1
20 Методика поверки	РТ-МП-2392-500-2015	1
21 Паспорт – формуляр	АУВП.411711.ФСК.012.54.ПС-ФО	1

Поверка

осуществляется по документу РТ-МП-2392-500-2015 «ГСИ. Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ЕНЭС ПС 220 кВ «Зааводоуковск». Методика поверки», утвержденному ФБУ «Ростест-Москва» 17.07.2015 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/√3 кВ. Методика поверки на месте эксплуатации с помощью эталонного делителя»;
- 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 ЭКОМ-3000 – в соответствии с методикой «ГСИ. Комплекс программно-технический измерительный ЭКОМ-3000. Методика поверки. ПБKM.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 «Заводоуковск».

Свидетельство об аттестации методики (методов) измерений 01.00252/158-2015 от 01.06.2015 г.

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

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.