

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

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

Назначение средства измерений

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

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 ОАО «ФСК ЕЭС» – МЭС Волги 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 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 Единой Цифровой Сети Связи Электроэнергетики (ЕЦССЭ) по TCP/IP (основной канал связи). При отказе основного канала связи опрос УСПД выполняется по резервному каналу связи, так же организованному на базе ЕЦССЭ.

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) ОАО «ФСК ЕЭС» и ЦСОД филиала ОАО «ФСК ЕЭС» - МЭС Волги 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 50.2.77-2014.

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	МВ-110 кВ Калиновый Ключ	SB 0,8 кл.т 0,2S Ктт = 1000/5 Зав. № 12039921; 12039923; 12039920 Госреестр № 20951-08	НКФ-110-57 У1 кл.т 0,5 Ктн = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 1023158; 1023176; 1023668 Госреестр № 14205-94	ZMD402CT41.0467 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 94979875 Госреестр № 22422-07	TK16L зав. № 135 Госреестр № 36643-07

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
2	ВЛ-110 кВ МВ-110 КН-1	SB 0,8 кл.т 0,2S К _{ТТ} = 600/5 Зав. № 12040105; 12040098; 12040107 Госреестр № 20951-08	НКФ-110 кл.т 0,5 К _{ТН} = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 4676 Госреестр № 26452-06 НКФ-110-57 У1 кл.т 0,5 К _{ТН} = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 1023148; 1023135 Госреестр № 14205-94	ZMD402CT41.0467 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 94979898 Госреестр № 22422-07	TK16L зав. № 135 Госреестр № 36643-07
3	ВЛ-110 кВ МВ-110 КН-2	SB 0,8 кл.т 0,2S К _{ТТ} = 600/5 Зав. № 12040087; 12040086; 12040084 Госреестр № 20951-08	НКФ-110-57 У1 кл.т 0,5 К _{ТН} = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 1023158; 1023176; 1023668 Госреестр № 14205-94	ZMD402CT41.0467 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 94979897 Госреестр № 22422-07	TK16L зав. № 135 Госреестр № 36643-07
4	МВ-110 кВ Коханы-1	SB 0,8 кл.т 0,2S К _{ТТ} = 600/5 Зав. № 12040146; 12040148; 12040122 Госреестр № 20951-08	НКФ-110 кл.т 0,5 К _{ТН} = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 4676 Госреестр № 26452-06 НКФ-110-57 У1 кл.т 0,5 К _{ТН} = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 1023148; 1023135 Госреестр № 14205-94	ZMD402CT41.0467 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 94979845 Госреестр № 22422-07	TK16L зав. № 135 Госреестр № 36643-07

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
5	МВ-110 кВ Муханово-1	SB 0,8 кл.т 0,2S Ктт = 600/5 Зав. № 12040108; 12040103; 12040106 Госреестр № 20951-08	НКФ-110 кл.т 0,5 Ктн = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 4676 Госреестр № 26452-06 НКФ-110-57 У1 кл.т 0,5 Ктн = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 1023148; 1023135 Госреестр № 14205-94	ZMD402CT41.0467 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 94979846 Госреестр № 22422-07	TK16L зав. № 135 Госреестр № 36643-07
6	МВ-110 кВ Муханово-2	ТВ-110/20 кл.т 3 Ктт = 600/5 Зав. № 4993-А; 4993-В; 4993-С Госреестр № 3189-72	НКФ-110-57 У1 кл.т 0,5 Ктн = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 1023158; 1023176; 1023668 Госреестр № 14205-94	ZMD402CT41.0467 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 94979847 Госреестр № 22422-07	TK16L зав. № 135 Госреестр № 36643-07
7	МВ-110 кВ Назаровская	SB 0,8 кл.т 0,2S Ктт = 1000/5 Зав. № 12039913; 12039910; 12039909 Госреестр № 20951-08	НКФ-110-57 У1 кл.т 0,5 Ктн = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 1023158; 1023176; 1023668 Госреестр № 14205-94	ZMD402CT41.0467 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 94979848 Госреестр № 22422-07	TK16L зав. № 135 Госреестр № 36643-07
8	МВ-110 кВ НП-1	SB 0,8 кл.т 0,2S Ктт = 600/5 Зав. № 12040188; 12040212; 12040213 Госреестр № 20951-08	НКФ-110 кл.т 0,5 Ктн = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 4676 Госреестр № 26452-06 НКФ-110-57 У1 кл.т 0,5 Ктн = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 1023148; 1023135 Госреестр № 14205-94	ZMD402CT41.0467 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 94979878 Госреестр № 22422-07	TK16L зав. № 135 Госреестр № 36643-07

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
9	МВ-110 кВ НП-2	SB 0,8 кл.т 0,2S КТТ = 600/5 Зав. № 12040121; 12040165; 12040160 Госреестр № 20951-08	НКФ-110-57 У1 кл.т 0,5 КТН = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 1023158; 1023176; 1023668 Госреестр № 14205-94	ZMD402CT41.0467 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 94979844 Госреестр № 22422-07	TK16L зав. № 135 Госреестр № 36643-07
10	МВ-110 кВ Полимер	SB 0,8 кл.т 0,2S КТТ = 1000/5 Зав. № 12039924; 12039926; 12039925 Госреестр № 20951-08	НКФ-110 кл.т 0,5 КТН = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 4676 Госреестр № 26452-06 НКФ-110-57 У1 кл.т 0,5 КТН = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 1023148; 1023135 Госреестр № 14205-94	ZMD402CT41.0467 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 94979874 Госреестр № 22422-07	TK16L зав. № 135 Госреестр № 36643-07
11	МВ-110 кВ Синтерос	SB 0,8 кл.т 0,2S КТТ = 1000/5 Зав. № 12039902; 12039915; 12039914 Госреестр № 20951-08	НКФ-110-57 У1 кл.т 0,5 КТН = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 1023158; 1023176; 1023668 Госреестр № 14205-94	ZMD402CT41.0467 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 94979877 Госреестр № 22422-07	TK16L зав. № 135 Госреестр № 36643-07
12	МВ-110 кВ Черкасская	SB 0,8 кл.т 0,2S КТТ = 1000/5 Зав. № 12039896; 12039898; 12039897 Госреестр № 20951-08	НКФ-110 кл.т 0,5 КТН = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 4676 Госреестр № 26452-06 НКФ-110-57 У1 кл.т 0,5 КТН = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 1023148; 1023135 Госреестр № 14205-94	ZMD402CT41.0467 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 94979876 Госреестр № 22422-07	TK16L зав. № 135 Госреестр № 36643-07

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
13	МВ-110 кВ Подгорная	SB 0,8 кл.т 0,2S К _{ТТ} = 600/5 Зав. № 12040083; 12040132; 12040142 Госреестр № 20951-08	НКФ-110-57 У1 кл.т 0,5 К _{ТН} = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 1023158; 1023176; 1023668 Госреестр № 14205-94	ZMD402CT41.0467 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 94979896 Госреестр № 22422-07	TK16L зав. № 135 Госреестр № 36643-07
14	ОВВ 110 кВ	ТВ-110/20 кл.т 3 К _{ТТ} = 600/5 Зав. № 1082-А; 1082-В; 1082-С Госреестр № 3189-72	НКФ-110 кл.т 0,5 К _{ТН} = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 4676 Госреестр № 26452- 06 НКФ-110-57 У1 кл.т 0,5 К _{ТН} = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 1023148; 1023135 Госреестр № 14205-94	ZMD402CT41.0467 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 94979895 Госреестр № 22422-07	TK16L зав. № 135 Госреестр № 36643-07
15	ВЛ-6 кВ Ф-10	ТЛК10 кл.т 0,5 К _{ТТ} = 100/5 Зав. № 20778; 20777 Госреестр № 9143-01	ЗНОЛП кл.т 0,5 К _{ТН} = (6000/√3)/(100/√3) Зав. № 23915; 21398; 24844 Госреестр № 23544-07	ZMD402CT41.0467 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 94980727 Госреестр № 22422-07	TK16L зав. № 135 Госреестр № 36643-07
16	ВЛ-6 кВ Ф-11	ТЛК10 кл.т 0,5 К _{ТТ} = 1000/5 Зав. № 16168; 16192 Госреестр № 9143-01	ЗНОЛП кл.т 0,5 К _{ТН} = (6000/√3)/(100/√3) Зав. № 24851; 21844; 24847 Госреестр № 23544-07	ZMD402CT41.0467 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 94980770 Госреестр № 22422-07	TK16L зав. № 135 Госреестр № 36643-07
17	ВЛ-6 кВ Ф-13	ТЛК10 кл.т 0,5 К _{ТТ} = 400/5 Зав. № 19910; 16664 Госреестр № 9143-01	ЗНОЛП кл.т 0,5 К _{ТН} = (6000/√3)/(100/√3) Зав. № 24851; 21844; 24847 Госреестр № 23544-07	ZMD402CT41.0467 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 94980769 Госреестр № 22422-07	TK16L зав. № 135 Госреестр № 36643-07

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
18	ВЛ-6 кВ Ф-17	ТОЛ-СЭЩ-10 кл.т 0,5 КТТ = 400/5 Зав. № 14772; 14203 Госреестр № 32139-06	ЗНОЛП кл.т 0,5 КТН = (6000/√3)/(100/√3) Зав. № 24851; 21844; 24847 Госреестр № 23544-07	ZMD402CT41.0467 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 94980734 Госреестр № 22422-07	TK16L зав. № 135 Госреестр № 36643-07
19	ВЛ-6 кВ Ф-18	ТЛК-10 кл.т 0,5 КТТ = 1500/5 Зав. № 02893; 02892 Госреестр № 9143-06	ЗНОЛП кл.т 0,5 КТН = (6000/√3)/(100/√3) Зав. № 23915; 21398; 24844 Госреестр № 23544-07	ZMD402CT41.0467 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 94980773 Госреестр № 22422-07	TK16L зав. № 135 Госреестр № 36643-07
20	ВЛ-6 кВ Ф-20	ТЛК-10 кл.т 0,5 КТТ = 600/5 Зав. № 09069; 08535 Госреестр № 9143-06	ЗНОЛП кл.т 0,5 КТН = (6000/√3)/(100/√3) Зав. № 23915; 21398; 24844 Госреестр № 23544-07	ZMD402CT41.0467 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 94980772 Госреестр № 22422-07	TK16L зав. № 135 Госреестр № 36643-07
21	ВЛ-6 кВ Ф-25	ТЛК-10 кл.т 0,5 КТТ = 300/5 Зав. № 02638; 02950 Госреестр № 9143-06	ЗНОЛП кл.т 0,5 КТН = (6000/√3)/(100/√3) Зав. № 2450; 2451; 2483 Госреестр № 23544-07	ZMD402CT41.0467 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 94980771 Госреестр № 22422-07	TK16L зав. № 135 Госреестр № 36643-07
22	ВЛ-6 кВ Ф-27	ТЛК-10 кл.т 0,5 КТТ = 600/5 Зав. № 03140; 03142 Госреестр № 9143-06	ЗНОЛП кл.т 0,5 КТН = (6000/√3)/(100/√3) Зав. № 2450; 2451; 2483 Госреестр № 23544-07	ZMD402CT41.0467 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 94979835 Госреестр № 22422-07	TK16L зав. № 135 Госреестр № 36643-07
23	ВЛ-6 кВ Ф-28	ТЛК-10 кл.т 0,5 КТТ = 600/5 Зав. № 03138; 03141 Госреестр № 9143-06	ЗНОЛП кл.т 0,5 КТН = (6000/√3)/(100/√3) Зав. № 2428; 2470; 2479 Госреестр № 23544-07	ZMD402CT41.0467 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 94979836 Госреестр № 22422-07	TK16L зав. № 135 Госреестр № 36643-07

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
24	ВЛ-6 кВ Ф-30	ТЛК-10 кл.т 0,5 КТТ = 200/5 Зав. № 02643; 02669 Госреестр № 9143-06	ЗНОЛП кл.т 0,5 К _{ТН} = (6000/√3)/(100/√3) Зав. № 2428; 2470; 2479 Госреестр № 23544-07	ZMD402CT41.0467 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 94979894 Госреестр № 22422-07	TK16L зав. № 135 Госреестр № 36643-07
25	ВЛ-6 кВ Ф-32	ТЛК-10 кл.т 0,5 КТТ = 1000/5 Зав. № 01826; 01831 Госреестр № 9143-06	ЗНОЛП кл.т 0,5 К _{ТН} = (6000/√3)/(100/√3) Зав. № 2428; 2470; 2479 Госреестр № 23544-07	ZMD402CT41.0467 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 94980724 Госреестр № 22422-07	TK16L зав. № 135 Госреестр № 36643-07
26	ВЛ-6 кВ Ф-33	ТЛК-10 кл.т 0,5 КТТ = 300/5 Зав. № 09919; 09913 Госреестр № 9143-06	ЗНОЛП кл.т 0,5 К _{ТН} = (6000/√3)/(100/√3) Зав. № 2450; 2451; 2483 Госреестр № 23544-07	ZMD402CT41.0467 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 94979837 Госреестр № 22422-07	TK16L зав. № 135 Госреестр № 36643-07
27	ВЛ-6 кВ Ф-34	ТЛК-10 кл.т 0,5 КТТ = 75/5 Зав. № 19969; 20035 Госреестр № 9143-06	ЗНОЛП кл.т 0,5 К _{ТН} = (6000/√3)/(100/√3) Зав. № 2428; 2470; 2479 Госреестр № 23544-07	ZMD402CT41.0467 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 94979834 Госреестр № 22422-07	TK16L зав. № 135 Госреестр № 36643-07
28	ВЛ-6 кВ Ф-4	ТЛК10 кл.т 0,5 КТТ = 300/5 Зав. № 19996; 20419 Госреестр № 9143-01	ЗНОЛП кл.т 0,5 К _{ТН} = (6000/√3)/(100/√3) Зав. № 23915; 21398; 24844 Госреестр № 23544-07	ZMD402CT41.0467 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 94980728 Госреестр № 22422-07	TK16L зав. № 135 Госреестр № 36643-07
29	ВЛ-6 кВ Ф-40	ТОЛ-СЭЦ-10 кл.т 0,5 КТТ = 400/5 Зав. № 32945-08; 32734-08 Госреестр № 32139-06	ЗНОЛП кл.т 0,5 К _{ТН} = (6000/√3)/(100/√3) Зав. № 2450; 2451; 2483 Госреестр № 23544-07	ZMD402CT41.0467 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 94980735 Госреестр № 22422-07	TK16L зав. № 135 Госреестр № 36643-07

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
30	ПГ-6 кВ Ф-44	ТЛК-10 кл.т 0,5 К _{ТТ} = 1500/5 Зав. № 02392; 02419 Госреестр № 9143-06	ЗНОЛП кл.т 0,5 К _{ТН} = (6000/√3)/(100/√3) Зав. № 2428; 2470; 2479 Госреестр № 23544-07	ZMD402CT41.0467 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 94979838 Госреестр № 22422-07	TK16L зав. № 135 Госреестр № 36643-07
31	ВЛ-6 кВ Ф-8	ТЛК10 кл.т 0,5 К _{ТТ} = 300/5 Зав. № 18000; 20414 Госреестр № 9143-01	ЗНОЛП кл.т 0,5 К _{ТН} = (6000/√3)/(100/√3) Зав. № 23915; 21398; 24844 Госреестр № 23544-07	ZMD402CT41.0467 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 94980726 Госреестр № 22422-07	TK16L зав. № 135 Госреестр № 36643-07
32	КЛ-0,4 кВ, панель №20 (НРП МегаФон)	ТОП-0,66 кл.т 0,5S К _{ТТ} = 30/5 Зав. № 11272; 00027; 07723 Госреестр № 15174-06	-	ZMD405CT41.0467 кл.т 0,5S/1,0 Зав. № 96842703 Госреестр № 22422-07	TK16L зав. № 135 Госреестр № 36643-07
33	КЛ-0,4 кВ, панель №28 (НРП МегаФон)	ТОП-0,66 кл.т 0,5S К _{ТТ} = 30/5 Зав. № 02775; 00011; 00019 Госреестр № 15174-06	-	ZMD405CT41.0467 кл.т 0,5S/1,0 Зав. № 96842704 Госреестр № 22422-07	TK16L зав. № 135 Госреестр № 36643-07
34	КЛ-0,4 кВ, панель №20 (APS 3 МТС)	ТОП-0,66 кл.т 0,5S К _{ТТ} = 30/5 Зав. № 11275; 07705; 11264 Госреестр № 15174-06	-	ZMD405CT41.0467 кл.т 0,5S/1,0 Зав. № 96842702 Госреестр № 22422-07	TK16L зав. № 135 Госреестр № 36643-07
35	КЛ-0,4 кВ, панель №28 (APS 3 МТС)	ТОП-0,66 кл.т 0,5S К _{ТТ} = 30/5 Зав. № 00004; 00012; 11269 Госреестр № 15174-06	-	ZMD405CT41.0467 кл.т 0,5S/1,0 Зав. № 96842701 Госреестр № 22422-07	TK16L зав. № 135 Госреестр № 36643-07

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
36	ВЛ-6 кВ Ф-6	ТОЛ-СЭЩ-10 кл.т 0,5S КТТ = 300/5 Зав. № 47027; 47032 Госреестр № 32139-06	ЗНОЛП кл.т 0,5 КТН = (6000/√3)/(100/√3) Зав. № 23915; 21398; 24844 Госреестр № 23544-07	ZMD402CT41.0467 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 94980847 Госреестр № 22422-07	TK16L зав. № 135 Госреестр № 36643-07
37	ВЛ-6 кВ Ф-16	ТОЛ-СЭЩ-10 кл.т 0,5S КТТ = 400/5 Зав. № 14154; 14151 Госреестр № 32139-06	ЗНОЛП кл.т 0,5 КТН = (6000/√3)/(100/√3) Зав. № 23915; 21398; 24844 Госреестр № 23544- 07	ZMD402CT41.0467 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 94979915 Госреестр № 22422-07	TK16L зав. № 135 Госреестр № 36643-07
38	ВЛ-6 кВ Ф-36	ТОЛ-СЭЩ-10 кл.т 0,5S КТТ = 300/5 Зав. № 47041; 47033 Госреестр № 32139-06	ЗНОЛП кл.т 0,5 КТН = (6000/√3)/(100/√3) Зав. № 2428; 2470; 2479 Госреестр № 23544-07	ZMD402CT41.0467 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 94980837 Госреестр № 22422-07	TK16L зав. № 135 Госреестр № 36643-07
39	Р-3-Т 0,4кВ	Т-0,66 УЗ кл.т 0,5S КТТ = 1500/5 Зав. № 069582; 069562; 069565 Госреестр № 40473-09	-	ZMD405CT41.0467 кл.т 0,5S/1,0 Зав. № 50844889 Госреестр № 22422-07	TK16L зав. № 135 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 – 5, 7 – 13 (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

1	2	3	4	5	6
6, 14 (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
15 – 31 (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
32 – 35, 39 (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
36 – 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), %			
		$d_{1(2)\%}$,	$d_5\%$,	$d_{20\%}$,	$d_{100\%}$,
		$I_{1(2)\%} \leq I_{изм} < I_5\%$	$I_5\% \leq I_{изм} < I_{20\%}$	$I_{20\%} \leq I_{изм} < I_{100\%}$	$I_{100\%} \leq I_{изм} \leq I_{120\%}$
1 – 5, 7 – 13 (Сч. 0,5; ТТ 0,2S; ТН 0,5)	0,9	±2,6	±1,8	±1,6	±1,6
	0,8	±1,8	±1,3	±1,1	±1,1
	0,7	±1,5	±1,1	±1,0	±1,0
	0,5	±1,2	±0,9	±0,8	±0,8
6, 14 (Сч. 0,5; ТТ 3; ТН 0,5)	0,9	-	-	-	±12,0
	0,8	-	-	-	±7,8
	0,7	-	-	-	±5,8
	0,5	-	-	-	±3,5

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4	5	6
15 – 31 (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
32 – 35, 39 (Сч. 1,0; ТТ 0,5S)	0,9	±7,3	±5,0	±4,4	±4,0
	0,8	±5,6	±4,3	±3,6	±3,6
	0,7	±4,9	±4,1	±3,5	±3,5
	0,5	±4,3	±3,8	±3,3	±3,3
36 – 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 $\cos j = 1,0$ 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 - $(50 \pm 0,15)$ 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 до 35 °С.

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 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;
- счетчик электроэнергии Dialog ZMD – среднее время наработки на отказ 30 лет, среднее время восстановления работоспособности 48 часов;
- УСПД – среднее время наработки на отказ не менее 55 000 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

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	SB 0,8	36
2 Трансформатор тока	ТВ-110/20	6
3 Трансформатор тока	ТЛК10	10
4 Трансформатор тока	ТОЛ-СЭЦ-10	10
5 Трансформатор тока	ТЛК-10	20
6 Трансформатор тока	ТОП-0,66	12
7 Трансформатор тока	Т-0,66 УЗ	3
8 Трансформатор напряжения	НКФ-110-57 У1	5
9 Трансформатор напряжения	НКФ-110	1
10 Трансформатор напряжения	ЗНОЛП	12
11 Счетчик электрической энергии многофункциональный	ZMD402CT41.0467	34
12 Счетчик электрической энергии многофункциональный	ZMD405CT41.0467	5
13 Устройство сбора и передачи данных	TK16L	1
14 Методика поверки	МП 2136/500-2015	1
15 Паспорт – формуляр	АУВП.411711.ФСК.003.10.ПС-ФО	1

Поверка

осуществляется по документу МП 2136/500-2015 «ГСИ. Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ЕНЭС ПС 220 кВ «Новоотрадная». Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ФБУ «Ростест-Москва» в марте 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 Dialog ZMD - по документу «Счетчики электрической энергии электронные многофункциональные серии Dialog ZMD и ZFD. Методика поверки», утвержденному ФГУП ВНИИМС 22 января 2007 г.

- 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 «Новоотрадная».

Свидетельство об аттестации методики (методов) измерений 01.00252/231-2014 от 12.12.2014

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

- 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

С.С. Голубев

М.п. «_____» _____ 2015 г.