

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ПС 220 кВ Волжская

### Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ПС 220 кВ Волжская (далее по тексту - АИИС КУЭ) предназначена для измерения активной и реактивной электроэнергии, сбора, обработки, хранения и передачи полученной информации.

### 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), измерительные трансформаторы напряжения (далее по тексту - ТН), счетчики активной и реактивной электроэнергии (далее по тексту - 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 измерительным линиям связи поступают на выходы счетчика электроэнергии, где производится измерение мгновенных и средних значений активной и реактивной мощности. На основании средних значений мощности измеряются приращения электроэнергии за интервал времени 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) 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. В сервере БД ИВК 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.

Один раз в сутки коммуникационный сервер ИВК автоматизированно формирует файл отчета с результатами измерений, в формате XML, и автоматизированно передает его в программно-аппаратный комплекс (ПАК) АО «АТС» и в АО «СО ЕЭС».

Полученные данные и результаты измерений могут использоваться для оперативного управления энергопотреблением на ПС 220 кВ Волжская ПАО «ФСК 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. Синхронизация часов УСПД выполняется автоматически с помощью приемника точного времени, принимающего сигналы точного времени от навигационной спутниковой системы GPS, коррекция проводится при расхождении часов УСПД и приемника точного времени на значение, превышающее  $\pm 1$  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  $\pm 2$  с. Взаимодействие между уровнями АИИС КУЭ осуществляется по оптоволоконной связи или по сети Ethernet, задержками в линиях связи пренебрегаем ввиду малости значений.

Погрешность измерения системного времени АИИС КУЭ не превышает  $\pm 5$  с/сут.

### Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется специализированное программное обеспечение Автоматизированная информационно-измерительная система коммерческого учета электроэнергии ЕНЭС «Метроскоп» (далее по тексту - СПО ИВК АИИС КУЭ ЕНЭС «Метроскоп»). СПО ИВК 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 ИВК АИИС КУЭ ЕНЭС «Метроскоп», установленного в ИВК, приведены 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

СПО ИВК АИИС КУЭ ЕНЭС «Метроскоп» не влияет на метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ, приведенные 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	ПС 220/110/10 кВ Волжская, ОРУ 110 кВ, ОВ-110 кВ	ТГФМ-110 кл.т 0,2S Ктт = 300/5 Зав. № 11581; 11582; 11583 Госреестр № 52261-12	НКФ-110-57 У1 кл.т 0,5 Ктн = $(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Зав. № 1062; 1755; 1757 Госреестр № 14205-94	ZMD402CT41.0467 S2 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 93946473 Госреестр № 22422-07	ТК16L.31 зав. № 200906001 Госреестр № 36643-07
2	ПС 220/110/10 кВ Волжская, ОРУ 110 кВ, СШ 110 кВ, яч. №2, ВЛ-110 кВ Волжская- Городская I цепь	ТГФМ-110 кл.т 0,2S Ктт = 300/5 Зав. № 11575; 11576; 11577 Госреестр № 52261-12	НКФ-110-57 У1 кл.т 0,5 Ктн = $(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Зав. № 1062; 1755; 1757 Госреестр № 14205-94	ZMD402CT41.0467 S2 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 93946362 Госреестр № 22422-07	ТК16L.31 зав. № 200906001 Госреестр № 36643-07
3	ПС 220/110/10 кВ Волжская, ОРУ 110 кВ, СШ 110 кВ, яч. №3, ВЛ-110 кВ Волжская- Городская II цепь	ТГФМ-110 кл.т 0,2S Ктт = 300/5 Зав. № 11578; 11579; 11580 Госреестр № 52261-12	НКФ-110-83У1 кл.т 0,5 Ктн = $(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Зав. № 46510; 46270; 46324 Госреестр № 1188-84	ZMD402CT41.0467 S2 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 93946753 Госреестр № 22422-07	ТК16L.31 зав. № 200906001 Госреестр № 36643-07
4	ПС 220/110/10 кВ Волжская, ОРУ 110 кВ, СШ 110 кВ, яч. №9, ВЛ-110 кВ Волжская- Агрегатная I цепь	ТГФМ-110 кл.т 0,2S Ктт = 300/5 Зав. № 11569; 11570; 11571 Госреестр № 52261-12	НКФ-110-57 У1 кл.т 0,5 Ктн = $(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Зав. № 1062; 1755; 1757 Госреестр № 14205-94	ZMD402CT41.0467 S2 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 93946466 Госреестр № 22422-07	ТК16L.31 зав. № 200906001 Госреестр № 36643-07

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
5	ПС 220/110/10 кВ Волжская, ОРУ 110 кВ, СШ 110 кВ, яч. №8, ВЛ-110 кВ Волжская- Агрегатная II цепь	ТГФМ-110 кл.т 0,2S Ктт = 300/5 Зав. № 11572; 11573; 11574 Госреестр № 52261-12	НКФ-110-83У1 кл.т 0,5 Ктн = $(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Зав. № 46510; 46270; 46324 Госреестр № 1188-84	ZMD402CT41.0467 S2 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 93947133 Госреестр № 22422-07	ТК16L.31 зав. № 200906001 Госреестр № 36643-07
6	ПС 220/110/10 кВ Волжская, ОРУ 110 кВ, СШ 110 кВ, яч. №10, ВЛ-110 кВ Волжская- Пионерская	ТГФМ-110 кл.т 0,2S Ктт = 300/5 Зав. № 11566; 11567; 11568 Госреестр № 52261-12	НКФ-110-57 У1 кл.т 0,5 Ктн = $(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Зав. № 1062; 1755; 1757 Госреестр № 14205-94	ZMD402CT41.0467 S2 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 93946420 Госреестр № 22422-07	ТК16L.31 зав. № 200906001 Госреестр № 36643-07
7	ПС 220/110/10 кВ Волжская, ОРУ 110 кВ, СШ 110 кВ, яч. №12, ВЛ-110 кВ Волжская- Помьялы с отпайкой на ПС Помары (ВЛ 110 кВ Волжская- Помьялы)	ТГФМ-110 кл.т 0,2S Ктт = 300/5 Зав. № 11563; 11564; 11565 Госреестр № 52261-12	НКФ-110-83У1 кл.т 0,5 Ктн = $(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Зав. № 46510; 46270; 46324 Госреестр № 1188-84	ZMD402CT41.0467 S2 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 93947162 Госреестр № 22422-07	ТК16L.31 зав. № 200906001 Госреестр № 36643-07
8	ПС 220/110/10 кВ Волжская, ОРУ 110 кВ, СШ 110 кВ, яч. №14, ВЛ-110 кВ Волжская-Сотнур с отпайкой на ПС Параты (ВЛ 110 кВ Волжская-Сотнур)	ТГФМ-110 кл.т 0,2S Ктт = 400/5 Зав. № 11557; 11558; 11559 Госреестр № 52261-12	НКФ-110-83У1 кл.т 0,5 Ктн = $(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Зав. № 46510; 46270; 46324 Госреестр № 1188-84	ZMD402CT41.0467 S2 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 93946422 Госреестр № 22422-07	ТК16L.31 зав. № 200906001 Госреестр № 36643-07
9	ПС 220/110/10 кВ Волжская, ОРУ 110 кВ, СШ 110 кВ, яч. №13, ВЛ-110 кВ Волжская-Параты с отпайкой на ПС Помары (ВЛ 110 кВ Волжская-Параты)	ТГФМ-110 кл.т 0,2S Ктт = 400/5 Зав. № 11560; 11561; 11562 Госреестр № 52261-12	НКФ-110-57 У1 кл.т 0,5 Ктн = $(110000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Зав. № 1062; 1755; 1757 Госреестр № 14205-94	ZMD402CT41.0467 S2 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 93946643 Госреестр № 22422-07	ТК16L.31 зав. № 200906001 Госреестр № 36643-07

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
10	ПС 220/110/10 кВ Волжская, ЗРУ-10 кВ, 1 СШ 10 кВ, яч. №20, КЛ-1003	ТЛП-10-5 кл.т 0,5S Ктт = 300/5 Зав. № 15-34603; 15-34602 Госреестр № 30709-11	НТМИ-10-66У3 кл.т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 1466 Госреестр № 831-69	ZMD402CT41.0467 S2 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 94979976 Госреестр № 22422-07	ТК16L.31 зав. № 200906001 Госреестр № 36643-07
11	ПС 220/110/10 кВ Волжская, ЗРУ-10 кВ, 2 СШ 10 кВ, яч. №44, КЛ-1004	ТЛП-10-5 кл.т 0,5S Ктт = 300/5 Зав. № 15-34630; 15-34632 Госреестр № 30709-11	НТМИ-10-66У3 кл.т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 1466 Госреестр № 831-69	ZMD402CT41.0467 S2 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 93946793 Госреестр № 22422-07	ТК16L.31 зав. № 200906001 Госреестр № 36643-07
12	ПС 220/110/10 кВ Волжская, ЗРУ-10 кВ, 1 СШ 10 кВ, яч. №18, КЛ-1005	ТЛП-10-5 кл.т 0,5S Ктт = 100/5 Зав. № 15-34612; 15-34616 Госреестр № 30709-11	НТМИ-10-66У3 кл.т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 1466 Госреестр № 831-69	ZMD402CT41.0467 S2 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 93946219 Госреестр № 22422-07	ТК16L.31 зав. № 200906001 Госреестр № 36643-07
13	ПС 220/110/10 кВ Волжская, ЗРУ-10 кВ, 1 СШ 10 кВ, яч. №14, КЛ-1009	ТЛП-10-5 кл.т 0,5S Ктт = 400/5 Зав. № 15-34620; 15-34625 Госреестр № 30709-11	НТМИ-10-66У3 кл.т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 1466 Госреестр № 831-69	ZMD402CT41.0467 S2 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 93946746 Госреестр № 22422-07	ТК16L.31 зав. № 200906001 Госреестр № 36643-07
14	ПС 220/110/10 кВ Волжская, ЗРУ-10 кВ, 1 СШ 10 кВ, яч. №12, КЛ-1011	ТЛП-10-5 кл.т 0,5S Ктт = 100/5 Зав. № 15-34617; 15-34614 Госреестр № 30709-11	НТМИ-10-66У3 кл.т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 1466 Госреестр № 831-69	ZMD402CT41.0467 S2 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 93947146 Госреестр № 22422-07	ТК16L.31 зав. № 200906001 Госреестр № 36643-07
15	ПС 220/110/10 кВ Волжская, ЗРУ-10 кВ, 2 СШ 10 кВ, яч. №60, КЛ-1012	ТЛП-10-5 кл.т 0,5S Ктт = 100/5 Зав. № 15-34613; 15-34610 Госреестр № 30709-11	НТМИ-10-66У3 кл.т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 3586 Госреестр № 831-69	ZMD402CT41.0467 S2 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 93947145 Госреестр № 22422-07	ТК16L.31 зав. № 200906001 Госреестр № 36643-07
16	ПС 220/110/10 кВ Волжская, ЗРУ-10 кВ, 3 СШ 10 кВ, яч. №13, КЛ-1023	ТЛП-10-5 кл.т 0,5S Ктт = 300/5 Зав. № 15-34633; 15-34629 Госреестр № 30709-11	НТМИ-10-66У3 кл.т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 2198 Госреестр № 831-69	ZMD402CT41.0467 S2 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 93946469 Госреестр № 22422-07	ТК16L.31 зав. № 200906001 Госреестр № 36643-07

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
17	ПС 220/110/10 кВ Волжская, ЗРУ-10 кВ, 4 СШ 10 кВ, яч. №45, КЛ-1026	ТЛП-10-5 кл.т 0,5S Ктт = 200/5 Зав. № 15-34626; 15-34623 Госреестр № 30709-11	НТМИ-10-66У3 кл.т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 1368 Госреестр № 831-69	ZMD402CT41.0467 S2 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 93946499 Госреестр № 22422-07	ТК16L.31 зав. № 200906001 Госреестр № 36643-07
18	ПС 220/110/10 кВ Волжская, ЗРУ-10 кВ, 4 СШ 10 кВ, яч. №47, КЛ-1028	ТЛП-10-5 кл.т 0,5S Ктт = 100/5 Зав. № 15-34611; 15-34609 Госреестр № 30709-11	НТМИ-10-66У3 кл.т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 1368 Госреестр № 831-69	ZMD402CT41.0467 S2 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 93946755 Госреестр № 22422-07	ТК16L.31 зав. № 200906001 Госреестр № 36643-07
19	ПС 220/110/10 кВ Волжская, ЗРУ-10 кВ, 3 СШ 10 кВ, яч. №7, КЛ-1029	ТЛП-10-5 кл.т 0,5S Ктт = 300/5 Зав. № 15-34631; 15-34628 Госреестр № 30709-11	НТМИ-10-66У3 кл.т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 2198 Госреестр № 831-69	ZMD402CT41.0467 S2 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 93946407 Госреестр № 22422-07	ТК16L.31 зав. № 200906001 Госреестр № 36643-07
20	ПС 220/110/10 кВ Волжская, ЗРУ-10 кВ, 2 СШ 10 кВ, яч. №42, КЛ-1002 (кабельная вставка)	ТОЛ-СЭЦ-10- 21 кл.т 0,2S Ктт = 300/5 Зав. № 08639-09; 08649-09; 08658-09 Госреестр № 32139-11	НТМИ-10-66У3 кл.т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 3586 Госреестр № 831-69	ZMD402CT41.0467 S2 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 94979966 Госреестр № 22422-07	ТК16L.31 зав. № 200906001 Госреестр № 36643-07
21	ПС 220/110/10 кВ Волжская, ЗРУ-10 кВ, 1 СШ 10 кВ, яч. №6, КЛ-1017 (кабельная вставка)	ТОЛ-СЭЦ-10- 21 кл.т 0,2S Ктт = 300/5 Зав. № 08660-09; 08623-09; 08659-09 Госреестр № 32139-11	НТМИ-10-66У3 кл.т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 1466 Госреестр № 831-69	ZMD402CT41.0467 S2 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 94979968 Госреестр № 22422-07	ТК16L.31 зав. № 200906001 Госреестр № 36643-07
22	ПС 220/110/10 кВ Волжская, ЗРУ-10 кВ, 3 СШ 10 кВ, яч. №5, КЛ-1031	ТЛП-10-5 кл.т 0,5S Ктт = 100/5 Зав. № 15-34615; 15-34608 Госреестр № 30709-11	НТМИ-10-66У3 кл.т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 2198 Госреестр № 831-69	ZMD402CT41.0467 S2 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 94979973 Госреестр № 22422-07	ТК16L.31 зав. № 200906001 Госреестр № 36643-07

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
23	ПС 220/110/10 кВ Волжская, ЗРУ-10 кВ, 4 СШ 10 кВ, яч. №51, КЛ-1032	ТЛП-10-5 кл.т 0,5S Ктт = 200/5 Зав. № 15-34606; 15-34607 Госреестр № 30709-11	НТМИ-10-66У3 кл.т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 1368 Госреестр № 831-69	ZMD402CT41.0467 S2 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 94979972 Госреестр № 22422-07	ТК16L.31 зав. № 200906001 Госреестр № 36643-07
24	ПС 220/110/10 кВ Волжская, ЗРУ-10 кВ, 1 СШ 10 кВ, яч. №16, КЛ-1007	ТЛП-10-5 кл.т 0,5S Ктт = 200/5 Зав. № 15-34624; 15-34622 Госреестр № 30709-11	НТМИ-10-66У3 кл.т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 1466 Госреестр № 831-69	ZMD402CT41.0467 S2 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 94979975 Госреестр № 22422-07	ТК16L.31 зав. № 200906001 Госреестр № 36643-07
25	ПС 220/110/10 кВ Волжская, ЗРУ-10 кВ, 4 СШ 10 кВ, яч. №55, КЛ-1036	ТЛП-10-5 кл.т 0,5S Ктт = 150/5 Зав. № 15-34618; 15-34619 Госреестр № 30709-11	НТМИ-10-66У3 кл.т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 1368 Госреестр № 831-69	ZMD402CT41.0467 S2 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 94979971 Госреестр № 22422-07	ТК16L.31 зав. № 200906001 Госреестр № 36643-07
26	ПС 220/110/10 кВ Волжская, ЗРУ-10 кВ, 3 СШ 10 кВ, яч. №9, КЛ-1027	ТЛП-10-5 кл.т 0,5S Ктт = 200/5 Зав. № 15-34627; 15-34621 Госреестр № 30709-11	НТМИ-10-66У3 кл.т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 2198 Госреестр № 831-69	ZMD402CT41.0467 S2 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 94979974 Госреестр № 22422-07	ТК16L.31 зав. № 200906001 Госреестр № 36643-07
27	ПС 220/110/10 кВ Волжская, ОРУ-220 кВ, 1 СШ-220 кВ, ВЛ-220 кВ Зеленодольская- Волжская	ТГФМ-220 кл.т 0,2S Ктт = 1200/5 Зав. № 1960; 1961; 1962 Госреестр № 52260-12	НКФ-220-58 У1 кл.т 0,2 Ктн = (220000/√3)/(100/√3) Зав. № 47500; 46758; 23280 Госреестр № 14626-95	ZMD402CT41.0467 S2 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 93946754 Госреестр № 22422-07	ТК16L.31 зав. № 200906001 Госреестр № 36643-07
28	ПС 220/110/10 кВ Волжская, ЗРУ-10 кВ, КЛ-10 кВ ТСН-4	ТЛП-10-5 кл.т 0,5S Ктт = 75/5 Зав. № 15-34604; 15-34605 Госреестр № 30709-11	НТМИ-10-66У3 кл.т 0,5 Ктн = 10000/100 Зав. № 1368 Госреестр № 831-69	ZMD402CT41.0467 S2 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 94980898 Госреестр № 22422-07	ТК16L.31 зав. № 200906001 Госреестр № 36643-07

Таблица 3 - Метрологические характеристики

Номер ИК	cosφ	Границы интервала допускаемой относительной погрешности ИК при измерении активной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации АИИС КУЭ (d), %, при доверительной вероятности, равной 0,95			
		d <sub>1(2)%</sub> ,	d <sub>5%</sub> ,	d <sub>20%</sub> ,	d <sub>100%</sub> ,
		I <sub>1(2)%</sub> £ I <sub>ИЗМ</sub> < I <sub>5%</sub>	I <sub>5%</sub> £ I <sub>ИЗМ</sub> < I <sub>20%</sub>	I <sub>20%</sub> £ I <sub>ИЗМ</sub> < I <sub>100%</sub>	I <sub>100%</sub> £ I <sub>ИЗМ</sub> £ I <sub>120%</sub>
1	2	3	4	5	6
1 - 9, 20, 21 (Счетчик 0,2S; ТТ 0,2S; ТН 0,5)	1,0	±1,3	±1,0	±0,9	±0,9
	0,9	±1,3	±1,1	±1,0	±1,0
	0,8	±1,5	±1,2	±1,1	±1,1
	0,7	±1,6	±1,3	±1,2	±1,2
	0,5	±2,2	±1,8	±1,6	±1,6
10 - 19, 22 - 26, 28 (Счетчик 0,2S; ТТ 0,5S; ТН 0,5)	1,0	±1,9	±1,2	±1,0	±1,0
	0,9	±2,1	±1,4	±1,2	±1,2
	0,8	±2,6	±1,7	±1,4	±1,4
	0,7	±3,2	±2,1	±1,6	±1,6
	0,5	±4,8	±3,0	±2,3	±2,3
27 (Счетчик 0,2S; ТТ 0,2S; ТН 0,2)	1,0	±1,2	±0,8	±0,8	±0,8
	0,9	±1,2	±0,9	±0,8	±0,8
	0,8	±1,3	±1,0	±0,9	±0,9
	0,7	±1,5	±1,1	±0,9	±0,9
	0,5	±1,9	±1,4	±1,2	±1,2
Номер ИК	cosφ	Границы интервала допускаемой относительной погрешности ИК при измерении реактивной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации АИИС КУЭ (d), %, при доверительной вероятности, равной 0,95			
		d <sub>1(2)%</sub> ,	d <sub>5%</sub> ,	d <sub>20%</sub> ,	d <sub>100%</sub> ,
		I <sub>1(2)%</sub> £ I <sub>ИЗМ</sub> < I <sub>5%</sub>	I <sub>5%</sub> £ I <sub>ИЗМ</sub> < I <sub>20%</sub>	I <sub>20%</sub> £ I <sub>ИЗМ</sub> < I <sub>100%</sub>	I <sub>100%</sub> £ I <sub>ИЗМ</sub> £ I <sub>120%</sub>
1 - 9, 20, 21 (Счетчик 0,5; ТТ 0,2S; ТН 0,5)	0,9	±3,0	±2,5	±2,3	±2,3
	0,8	±2,4	±2,2	±1,9	±1,9
	0,7	±2,2	±2,0	±1,7	±1,7
	0,5	±2,0	±1,9	±1,6	±1,6
10 - 19, 22 - 26, 28 (Счетчик 0,5; ТТ 0,5S; ТН 0,5)	0,9	±5,9	±3,9	±3,0	±3,0
	0,8	±4,2	±2,9	±2,3	±2,3
	0,7	±3,4	±2,5	±2,0	±2,0
	0,5	±2,7	±2,2	±1,7	±1,7
27 (Счетчик 0,5; ТТ 0,2S; ТН 0,2)	0,9	±2,7	±2,2	±1,9	±1,9
	0,8	±2,3	±2,0	±1,7	±1,7
	0,7	±2,1	±1,9	±1,6	±1,6
	0,5	±1,9	±1,8	±1,5	±1,5



Примечания:

1 Погрешность измерений  $d_{I(2)\%P}$  и  $d_{I(2)\%Q}$  для  $\cos j = 1,0$  нормируется от  $I_{1\%}$ , погрешность измерений  $d_{I(2)\%P}$  и  $d_{I(2)\%Q}$  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 плюс 50 °С; счетчиков - от плюс 18 до плюс 25 °С; УСПД - от плюс 10 до плюс 30 °С; ИВК - от плюс 10 до плюс 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 плюс 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 плюс 10 до плюс 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 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**

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.

Таблица 4 - Комплектность средства измерений

Наименование	Тип	Кол-во, шт.
1	2	3
Трансформатор тока	ТГФМ-110	27
Трансформатор тока	ТЛП-10-5	32
Трансформатор тока	ТОЛ-СЭЩ-10-21	6
Трансформатор тока	ТГФМ-220	3
Трансформатор напряжения	НКФ-110-57 У1	3
Трансформатор напряжения	НКФ-110-83У1	3
Трансформатор напряжения	НТМИ-10-66У3	4
Трансформатор напряжения	НКФ-220-58 У1	3
Счетчик электрической энергии многофункциональный	ZMD402СТ41.0467 S2	28
Устройство сбора и передачи данных	ТК16L.31	1
Методика поверки	РТ-МП-4084-500-2016	1
Паспорт - формуляр	АУВП.411711.ФСК.007.02ПФ	1

### **Поверка**

осуществляется по документу РТ-МП-4084-500-2016 «ГСИ. Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ПС 220 кВ Волжская. Методика поверки», утвержденному ФБУ «Ростест-Москва» 09.12.2016 г.

Основные средства 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» АББЛ.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), регистрационный номер 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;

- вольтамперфазометр ПАРМА ВАФ, регистрационный номер 39937-08;

- термогигрометр CENTER (мод. 314), регистрационный номер 22129-09.

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемого средства измерений с требуемой точностью.

Знак поверки, в виде оттиска поверительного клейма и (или) наклейки, наносится на свидетельство о поверке.

### **Сведения о методиках (методах) измерений**

приведены в документе: «Методика измерений количества электрической энергии и мощности с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ПС 220 кВ Волжская».

### **Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ПС 220 кВ Волжская**

ГОСТ 22261-94 Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия

ГОСТ 34.601-90 Информационная технология. Комплекс стандартов на автоматизированные системы. Автоматизированные системы. Стадии создания

ГОСТ Р 8.596-2002 ГСИ. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения

### **Изготовитель**

Общество с ограниченной ответственностью «Центр энергоэффективности ИНТЕР РАО ЕЭС» (ООО «Центр энергоэффективности ИНТЕР РАО ЕЭС»)

ИНН 7704765961

Адрес: 119435, г. Москва, ул. Большая Пироговская, д.27, стр.1

Тел.: +7 (495) 221-75-60

**Заявитель**

Филиал Общества с ограниченной ответственностью Управляющая компания «РусЭнергоМир» в г. Москве (Филиал ООО УК «РусЭнергоМир» в г. Москве)  
Адрес: 123557, г. Москва, ул. Пресненский вал, д. 14, 3 этаж  
Тел.: +7 (499) 750-04-06

**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.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2017 г.