

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

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

### Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ПС 220 кВ Канаш (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); каналобразующую 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 Канаш 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. Часы УСПД синхронизируются при каждом сеансе связи УСПД - сервер, коррекция проводится при расхождении часов УСПД и сервера 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.

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 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 АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп)
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 1.00
Цифровой идентификатор ПО	D233ED6393702747769A45DE8E67B57E

СПО АИИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп) не влияет на метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ, указанные в таблице 3.

Уровень защиты программного обеспечения «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

### Метрологические и технические характеристики

Состав первого и второго уровней ИК АИИС КУЭ приведен в таблице 2.

Метрологические характеристики АИИС КУЭ приведены в таблице 3.

Таблица 2 - Состав первого и второго уровней ИК АИИС КУЭ

№ ИК	Диспетчерское наименование точки учёта	Состав первого и второго уровней ИК			
		Трансформатор тока	Трансформатор напряжения	Счётчик электрической энергии	ИВКЭ (УСПД)
1	2	3	4	5	6
1	ПС 220/110/10/6 кВ Канаш, ОРУ-220 кВ, ВЛ 220 кВ Канаш-Студенец-1	ТГФМ-220 кл.т 0,2S Ктт = 500/5 Зав. № 00039-227-234-3268; 1949; 1950 Госреестр № 52260-12	НКФ-220-58У1 кл.т 0,5 Ктн = $(220000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Зав. № 33676; 33662; 33659 Госреестр № 14626-95	ZMD402CT41.0467 S2 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 93946539 Госреестр № 22422-07	ТК16L.31 зав. № 00039-227-234-326 Госреестр № 36643-07
2	ПС 220/110/10/6 кВ Канаш, ОРУ-220 кВ, ВЛ 220 кВ Канаш-Студенец-2	ТГФМ-220 кл.т 0,2S Ктт = 500/5 Зав. № 00039-227-234-3265; 1946; 1947 Госреестр № 52260-12	НКФ-220-58У1 кл.т 0,5 Ктн = $(220000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Зав. № 33616; 33752; 33612 Госреестр № 14626-95	ZMD402CT41.0467 S2 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 93947018 Госреестр № 22422-07	ТК16L.31 зав. № 00039-227-234-326 Госреестр № 36643-07
3	ПС 220/110/10/6 кВ Канаш, ОРУ-220 кВ, ВЛ-220 кВ ЧеГЭС-Канаш-1	ТГФМ-220 кл.т 0,2S Ктт = 500/5 Зав. № 1957; 1958; 1959 Госреестр № 52260-12	НКФ-220-58У1 кл.т 0,5 Ктн = $(220000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Зав. № 33676; 33662; 33659 Госреестр № 14626-95	ZMD402CT41.0467 S2 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 93947456 Госреестр № 22422-07	ТК16L.31 зав. № 00039-227-234-326 Госреестр № 36643-07
4	ПС 220/110/10/6 кВ Канаш, ОРУ-220 кВ, ВЛ-220 кВ ЧеГЭС-Канаш-2 (с отпайкой на ПС Абашево)	ТГФМ-220 кл.т 0,2S Ктт = 500/5 Зав. № 1954; 1955; 1956 Госреестр № 52260-12	НКФ-220-58У1 кл.т 0,5 Ктн = $(220000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Зав. № 33616; 33752; 33612 Госреестр № 14626-95	ZMD402CT41.0467 S2 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 93947448 Госреестр № 22422-07	ТК16L.31 зав. № 00039-227-234-326 Госреестр № 36643-07

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
5	ПС 220/110/10/6 кВ Канаш, ОРУ-220 кВ, ШОВ-220 кВ	ТГФМ-220 кл.т 0,2S Ктт = 500/5 Зав. № 1951; 1952; 1953 Госреестр № 52260-12	НКФ-220-58У1 кл.т 0,5 Ктн = (220000/√3)/(100/√3) Зав. № 33676/33616; 33662/33752; 33659/33612 Госреестр № 14626-95	ZMD402CT41.0467 S2 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 93947131 Госреестр № 22422-07	ТК16L.31 зав. № 00039-227- 234-326 Госреестр № 36643-07
6	ПС 220/110/10/6 кВ Канаш, ОРУ-110 кВ, СШ-110 кВ, яч.10, ВЛ 110 кВ Канаш- Тиньговатово с отпайкой на ПС Динамо (ВЛ-110 кВ Канаш- Тиньговатово)	ТГФМ-110 кл.т 0,2S Ктт = 300/5 Зав. № 11539; 11540; 11541 Госреестр № 52261-12	НАМИ-110 УХЛ1 кл.т 0,2 Ктн = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 11240; 11241; 11243 Госреестр № 24218-13	ZMD402CT41.0467 S2 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 93947149 Госреестр № 22422-07	ТК16L.31 зав. № 00039-227- 234-326 Госреестр № 36643-07
7	ПС 220/110/10/6 кВ Канаш, ОРУ-110 кВ, СШ-110 кВ, яч.7, ВЛ 110 кВ Канаш- Тюрлема с отпайками (ВЛ-110 кВ Канаш- Тюрлема)	ТГФМ-110 кл.т 0,2S Ктт = 300/5 Зав. № 11542; 11543; 11544 Госреестр № 52261-12	НАМИ-110 УХЛ1 кл.т 0,2 Ктн = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 11240; 11241; 11243 Госреестр № 24218-13	ZMD402CT41.0467 S2 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 93946530 Госреестр № 22422-07	ТК16L.31 зав. № 00039-227- 234-326 Госреестр № 36643-07
8	ПС 220/110/10/6 кВ Канаш, ОРУ-110 кВ, СШ-110 кВ, яч.15, ВЛ 110 кВ Канаш- Буинск с отпайками (ВЛ-110 кВ Канаш- Буинск)	ТГФМ-110 кл.т 0,2S Ктт = 300/5 Зав. № 11530; 11531; 11532 Госреестр № 52261-12	НАМИ-110 УХЛ1 кл.т 0,2 Ктн = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 11226; 11230; 11238 Госреестр № 24218-13	ZMD402CT41.0467 S2 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 93946844 Госреестр № 22422-07	ТК16L.31 зав. № 00039-227- 234-326 Госреестр № 36643-07
9	ПС 220/110/10/6 кВ Канаш, ОРУ-110 кВ, ОВ-110	ТГФМ-110 кл.т 0,2S Ктт = 600/5 Зав. № 11515; 11516; 11517 Госреестр № 52261-12	НАМИ-110 УХЛ1 кл.т 0,2 Ктн = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 11240/11226; 11241/11230; 11243/11238 Госреестр № 24218-13	ZMD402CT41.0467 S2 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 93946415 Госреестр № 22422-07	ТК16L.31 зав. № 00039-227- 234-326 Госреестр № 36643-07

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
10	ПС 220/110/10/6 кВ Канаш, ОРУ-110 кВ, СШ-110 кВ, яч.1, ВЛ 110 кВ Канаш- Восточная I цепь (ВЛ-110 кВ Восточная-1)	ТГФМ-110 кл.т 0,2S Ктт = 300/5 Зав. № 11554; 11555; 11556 Госреестр № 52261-12	НАМИ-110 УХЛ1 кл.т 0,2 Ктн = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 11240; 11241; 11243 Госреестр № 24218-13	ZMD402CT41.0467 S2 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 93946408 Госреестр № 22422-07	ТК16L.31 зав. № 00039-227- 234-326 Госреестр № 36643-07
11	ПС 220/110/10/6 кВ Канаш, ОРУ-110 кВ, СШ-110 кВ, яч.2, ВЛ 110 кВ Канаш- Восточная II цепь (ВЛ-110 кВ Восточная-2)	ТГФМ-110 кл.т 0,2S Ктт = 300/5 Зав. № 11551; 11552; 11553 Госреестр № 52261-12	НАМИ-110 УХЛ1 кл.т 0,2 Ктн = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 11226; 11230; 11238 Госреестр № 24218-13	ZMD402CT41.0467 S2 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 93946571 Госреестр № 22422-07	ТК16L.31 зав. № 00039-227- 234-326 Госреестр № 36643-07
12	ПС 220/110/10/6 кВ Канаш, ОРУ-110 кВ, СШ-110 кВ, яч.4, ВЛ 110 кВ Канаш- Дружба I цепь с отпайками (ВЛ-110 кВ Дружба-1)	ТГФМ-110 кл.т 0,2S Ктт = 300/5 Зав. № 11548; 11549; 11550 Госреестр № 52261-12	НАМИ-110 УХЛ1 кл.т 0,2 Ктн = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 11240; 11241; 11243 Госреестр № 24218-13	ZMD402CT41.0467 S2 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 93946957 Госреестр № 22422-07	ТК16L.31 зав. № 00039-227- 234-326 Госреестр № 36643-07
13	ПС 220/110/10/6 кВ Канаш, ОРУ-110 кВ, СШ-110 кВ, яч.5, ВЛ 110 кВ Канаш- Дружба II цепь с отпайками (ВЛ-110 кВ Дружба-2)	ТГФМ-110 кл.т 0,2S Ктт = 300/5 Зав. № 11545; 11546; 11547 Госреестр № 52261-12	НАМИ-110 УХЛ1 кл.т 0,2 Ктн = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 11226; 11230; 11238 Госреестр № 24218-13	ZMD402CT41.0467 S2 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 93947531 Госреестр № 22422-07	ТК16L.31 зав. № 00039-227- 234-326 Госреестр № 36643-07
14	ПС 220/110/10/6 кВ Канаш, ОРУ-110 кВ, СШ-110 кВ, яч.12, ВЛ 110 кВ Канаш- Канаш-Тяга I цепь (ВЛ-110 кВ Канаш- Тяга-1)	ТГФМ-110 кл.т 0,2S Ктт = 300/5 Зав. № 11536; 11537; 11538 Госреестр № 52261-12	НАМИ-110 УХЛ1 кл.т 0,2 Ктн = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 11240; 11241; 11243 Госреестр № 24218-13	ZMD402CT41.0467 S2 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 93946955 Госреестр № 22422-07	ТК16L.31 зав. № 00039-227- 234-326 Госреестр № 36643-07
15	ПС 220/110/10/6 кВ Канаш, ОРУ-110 кВ, СШ-110 кВ, яч.14, ВЛ 110 кВ Канаш - Канаш-Тяга II цепь (ВЛ 110 кВ Канаш- Тяга-2)	ТГФМ-110 кл.т 0,2S Ктт = 300/5 Зав. № 11533; 11534; 11535 Госреестр № 52261-12	НАМИ-110 УХЛ1 кл.т 0,2 Ктн = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 11226; 11230; 11238 Госреестр № 24218-13	ZMD402CT41.0467 S2 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 93947103 Госреестр № 22422-07	ТК16L.31 зав. № 00039-227- 234-326 Госреестр № 36643-07

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
16	ПС 220/110/10/6 кВ Канаш, ОРУ-110 кВ, СШ-110 кВ, яч.16, ВЛ 110 кВ Канаш- Батырево I цепь с отпайками (ВЛ-110 кВ Батырево-1)	ТГФМ-110 кл.т 0,2S Ктт = 300/5 Зав. № 11527; 11528; 11529 Госреестр № 52261-12	НАМИ-110 УХЛ1 кл.т 0,2 Ктн = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 11240; 11241; 11243 Госреестр № 24218-13	ZMD402CT41.0467 S2 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 93947475 Госреестр № 22422-07	ТК16L.31 зав. № 00039-227- 234-326 Госреестр № 36643-07
17	ПС 220/110/10/6 кВ Канаш, ОРУ-110 кВ, СШ-110 кВ, яч.17, ВЛ 110 кВ Канаш- Батырево II цепь с отпайками (ВЛ-110 кВ Батырево-2)	ТГФМ-110 кл.т 0,2S Ктт = 300/5 Зав. № 11524; 11525; 11526 Госреестр № 52261-12	НАМИ-110 УХЛ1 кл.т 0,2 Ктн = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 11226; 11230; 11238 Госреестр № 24218-13	ZMD402CT41.0467 S2 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 93947358 Госреестр № 22422-07	ТК16L.31 зав. № 00039-227- 234-326 Госреестр № 36643-07
18	ПС 220/110/10/6 кВ Канаш, ОРУ-110 кВ, СШ-110 кВ, яч.19, ВЛ 110 кВ Канаш- Тормозная I цепь (ВЛ-110 кВ Тормозная-1)	ТГФМ-110 кл.т 0,2S Ктт = 300/5 Зав. № 11521; 11522; 11523 Госреестр № 52261-12	НАМИ-110 УХЛ1 кл.т 0,2 Ктн = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 11240; 11241; 11243 Госреестр № 24218-13	ZMD402CT41.0467 S2 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 93947479 Госреестр № 22422-07	ТК16L.31 зав. № 00039-227- 234-326 Госреестр № 36643-07
19	ПС 220/110/10/6 кВ Канаш, ОРУ-110 кВ, СШ-110 кВ, яч.20, ВЛ 110 кВ Канаш- Тормозная II цепь (ВЛ-110 кВ Тормозная-2)	ТГФМ-110 кл.т 0,2S Ктт = 300/5 Зав. № 11518; 11519; 11520 Госреестр № 52261-12	НАМИ-110 УХЛ1 кл.т 0,2 Ктн = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 11226; 11230; 11238 Госреестр № 24218-13	ZMD402CT41.0467 S2 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 93947359 Госреестр № 22422-07	ТК16L.31 зав. № 00039-227- 234-326 Госреестр № 36643-07
20	ПС 220/110/10/6 кВ Канаш, ЗРУ-6 кВ, 1 С 6 кВ, яч.3, КЛ-6 ЖД-1	ТЛЮ-10 кл.т 0,5S Ктт = 100/5 Зав. № 15-34572; 15-34569 Госреестр № 25433-11	НТМИ-6-66У3 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 6195 Госреестр № 2611-70	ZMD402CT41.0467 S2 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 93947003 Госреестр № 22422-07	ТК16L.31 зав. № 00039-227- 234-326 Госреестр № 36643-07
21	ПС 220/110/10/6 кВ Канаш, ЗРУ-6 кВ, 1 С 6 кВ, яч.5, КЛ-6 КЗТО-1	ТЛЮ-10 кл.т 0,5S Ктт = 150/5 Зав. № 15-34582; 15-34585 Госреестр № 25433-11	НТМИ-6-66У3 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 6195 Госреестр № 2611-70	ZMD402CT41.0467 S2 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 93947477 Госреестр № 22422-07	ТК16L.31 зав. № 00039-227- 234-326 Госреестр № 36643-07

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
22	ПС 220/110/10/6 кВ Канаш, ЗРУ-6/10 кВ, 1 С 6 кВ, яч.13, ВЛ-6 Завод Резцов-1	ТЛО-10 кл.т 0,5S Ктт = 150/5 Зав. № 15-34579; 15-34581 Госреестр № 25433-11	НТМИ-6-66У3 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 6195 Госреестр № 2611-70	ZMD402CT41.0467 S2 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 93946501 Госреестр № 22422-07	ТК16L.31 зав. № 00039-227- 234-326 Госреестр № 36643-07
23	ПС 220/110/10/6 кВ Канаш, ЗРУ-6/10 кВ, 1 С 6 кВ, яч.15, КЛ-6 Нефтебаза	ТЛО-10 кл.т 0,5S Ктт = 100/5 Зав. № 15-34568; 15-34564 Госреестр № 25433-11	НТМИ-6-66У3 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 6195 Госреестр № 2611-70	ZMD402CT41.0467 S2 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 93946666 Госреестр № 22422-07	ТК16L.31 зав. № 00039-227- 234-326 Госреестр № 36643-07
24	ПС 220/110/10/6 кВ Канаш, ЗРУ-6/10 кВ, 1 С 6 кВ, яч.17, КЛ-6 База ЮЭС	ТЛО-10 кл.т 0,5S Ктт = 200/5 Зав. № 15-34595; 15-34588 Госреестр № 25433-11	НТМИ-6-66У3 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 6195 Госреестр № 2611-70	ZMD402CT41.0467 S2 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 93946309 Госреестр № 22422-07	ТК16L.31 зав. № 00039-227- 234-326 Госреестр № 36643-07
25	ПС 220/110/10/6 кВ Канаш, ЗРУ-6/10 кВ, С 10 кВ, яч.3, ВЛ-10 Мотор	ТЛО-10 кл.т 0,5S Ктт = 100/5 Зав. № 15-34511; 15-34508 Госреестр № 25433-11	НТМИ-10-66У3 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 7332 Госреестр № 831-69	ZMD402CT41.0467 S2 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 93946820 Госреестр № 22422-07	ТК16L.31 зав. № 00039-227- 234-326 Госреестр № 36643-07
26	ПС 220/110/10/6 кВ Канаш, ЗРУ-6/10 кВ, С 10 кВ, яч.4, ВЛ-10 Котельная	ТЛО-10 кл.т 0,5S Ктт = 100/5 Зав. № 15-34509; 15-34510 Госреестр № 25433-11	НТМИ-10-66У3 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 7332 Госреестр № 831-69	ZMD402CT41.0467 S2 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 93946823 Госреестр № 22422-07	ТК16L.31 зав. № 00039-227- 234-326 Госреестр № 36643-07
27	ПС 220/110/10/6 кВ Канаш, ЗРУ-6/10 кВ, 2 С 6 кВ, яч.10, ВЛ-6 Колхозы-1	ТЛО-10 кл.т 0,5S Ктт = 100/5 Зав. № 15-34575; 15-34566 Госреестр № 25433-11	НТМИ-6-66У3 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 5883 Госреестр № 2611-70	ZMD402CT41.0467 S2 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 93946366 Госреестр № 22422-07	ТК16L.31 зав. № 00039-227- 234-326 Госреестр № 36643-07
28	ПС 220/110/10/6 кВ Канаш, ЗРУ-6/10 кВ, 2 С 6 кВ, яч.12, КЛ-6 Город-1	ТЛО-10 кл.т 0,5S Ктт = 200/5 Зав. № 15-34593; 15-34600 Госреестр № 25433-11	НТМИ-6-66У3 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 5883 Госреестр № 2611-70	ZMD402CT41.0467 S2 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 93946500 Госреестр № 22422-07	ТК16L.31 зав. № 00039-227- 234-326 Госреестр № 36643-07

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
29	ПС 220/110/10/6 кВ Канаш, ЗРУ-6/10 кВ, 2 С 6 кВ, яч.18, КЛ-6 УПТК	ТЛО-10 кл.т 0,5S Ктт = 200/5 Зав. № 15-34590; 15-34589 Госреестр № 25433-11	НТМИ-6-66У3 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 5883 Госреестр № 2611-70	ZMD402CT41.0467 S2 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 93946367 Госреестр № 22422-07	ТК16L.31 зав. № 00039-227- 234-326 Госреестр № 36643-07
30	ПС 220/110/10/6 кВ Канаш, ЗРУ-6 кВ, 2 С 6 кВ, яч.20, ВЛ-6 Насосная-1	ТЛО-10 кл.т 0,5S Ктт = 100/5 Зав. № 15-34573; 15-34567 Госреестр № 25433-11	НТМИ-6-66У3 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 5883 Госреестр № 2611-70	ZMD402CT41.0467 S2 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 93946840 Госреестр № 22422-07	ТК16L.31 зав. № 00039-227- 234-326 Госреестр № 36643-07
31	ПС 220/110/10/6 кВ Канаш, ЗРУ-6 кВ, 4 С 6 кВ, яч.46, КЛ-6 КЗТО-3	ТЛО-10 кл.т 0,5S Ктт = 150/5 Зав. № 15-34580; 15-34578 Госреестр № 25433-11	НТМИ-6-66У3 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № 5883 Госреестр № 2611-70	ZMD402CT41.0467 S2 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 93946841 Госреестр № 22422-07	ТК16L.31 зав. № 00039-227- 234-326 Госреестр № 36643-07
32	ПС 220/110/10/6 кВ Канаш, ЗРУ-6/10 кВ, 3 С 6 кВ, яч.27, КЛ-6 ЖД-2	ТЛО-10 кл.т 0,5S Ктт = 100/5 Зав. № 15-34577; 15-34576 Госреестр № 25433-11	НТМИ-6-66У3 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № ЕУХА Госреестр № 2611-70	ZMD402CT41.0467 S2 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 93947025 Госреестр № 22422-07	ТК16L.31 зав. № 00039-227- 234-326 Госреестр № 36643-07
33	ПС 220/110/10/6 кВ Канаш, ЗРУ-6/10 кВ, 3 С 6 кВ, яч.31, ВЛ-6 кВ Завод Резцов-2	ТЛО-10 кл.т 0,5S Ктт = 200/5 Зав. № 15-34591; 15-34592 Госреестр № 25433-11	НТМИ-6-66У3 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № ЕУХА Госреестр № 2611-70	ZMD402CT41.0467 S2 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 93947032 Госреестр № 22422-07	ТК16L.31 зав. № 00039-227- 234-326 Госреестр № 36643-07
34	ПС 220/110/10/6 кВ Канаш, ЗРУ-6/10 кВ, 3 С 6 кВ, яч.39, КЛ-6 ВРЗ	ТЛО-10 кл.т 0,5S Ктт = 200/5 Зав. № 15-34599; 15-34597 Госреестр № 25433-11	НТМИ-6-66У3 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № ЕУХА Госреестр № 2611-70	ZMD402CT41.0467 S2 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 93947030 Госреестр № 22422-07	ТК16L.31 зав. № 00039-227- 234-326 Госреестр № 36643-07

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
35	ПС 220/110/10/6 кВ Канаш, ЗРУ-6/10 кВ, 3 С 6 кВ, яч.41, КЛ-6 кВ КТП-1 "База ЮЭС"	ТЛО-10 кл.т 0,5S Ктт = 200/5 Зав. № 15-34596; 15-34594 Госреестр № 25433-11	НТМИ-6-66У3 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № ЕУХА Госреестр № 2611-70	ZMD405СТ41.0467 S2 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 93947034 Госреестр № 22422-07	ТК16L.31 зав. № 00039-227- 234-326 Госреестр № 36643-07
36	ПС 220/110/10/6 кВ Канаш, ЗРУ-6 кВ, 4 С 6 кВ, яч.26, ВЛ-6 Насосная-2	ТЛО-10 кл.т 0,5S Ктт = 100/5 Зав. № 15-34574; 15-34571 Госреестр № 25433-11	НТМИ-6-66У3 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № УВ1У Госреестр № 2611-70	ZMD402СТ41.0467 S2 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 93946365 Госреестр № 22422-07	ТК16L.31 зав. № 00039-227- 234-326 Госреестр № 36643-07
37	ПС 220/110/10/6 кВ Канаш, ЗРУ-6/10 кВ, 4 С 6 кВ, яч.28, ВЛ-6 кВ Колхозы-2	ТЛО-10 кл.т 0,5S Ктт = 100/5 Зав. № 15-34565; 15-34570 Госреестр № 25433-11	НТМИ-6-66У3 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № УВ1У Госреестр № 2611-70	ZMD402СТ41.0467 S2 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 93946821 Госреестр № 22422-07	ТК16L.31 зав. № 00039-227- 234-326 Госреестр № 36643-07
38	ПС 220/110/10/6 кВ Канаш, ЗРУ-6/10 кВ, 4 С 6 кВ, яч.32, КЛ-6 ЖД-3	ТЛО-10 кл.т 0,5S Ктт = 200/5 Зав. № 15-34587; 15-34586 Госреестр № 25433-11	НТМИ-6-66У3 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № УВ1У Госреестр № 2611-70	ZMD402СТ41.0467 S2 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 93946368 Госреестр № 22422-07	ТК16L.31 зав. № 00039-227- 234-326 Госреестр № 36643-07
39	ПС 220/110/10/6 кВ Канаш, ЗРУ-6/10 кВ, 4 С 6 кВ, яч.34, КЛ-6 Город-2	ТЛО-10 кл.т 0,5S Ктт = 200/5 Зав. № 15-34598; 15-34601 Госреестр № 25433-11	НТМИ-6-66У3 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № УВ1У Госреестр № 2611-70	ZMD402СТ41.0467 S2 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 93946504 Госреестр № 22422-07	ТК16L.31 зав. № 00039-227- 234-326 Госреестр № 36643-07
40	ПС 220/110/10/6 кВ Канаш, ЗРУ-6/10 кВ, 4 С 6 кВ, яч.36, КЛ-6 Вторчермет	ТЛО-10 кл.т 0,5S Ктт = 150/5 Зав. № 15-34583; 15-34584 Госреестр № 25433-11	НТМИ-6-66У3 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № УВ1У Госреестр № 2611-70	ZMD402СТ41.0467 S2 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 93947431 Госреестр № 22422-07	ТК16L.31 зав. № 00039-227- 234-326 Госреестр № 36643-07

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
41	КТП 6/0,4 кВ КТП "уч.ПС", КЛ-0,4 кВ КТП "уч.ПС"	Т-0,66 У3 кл.т 0,5 К <sub>ТТ</sub> = 300/5 Зав. № 01297; 01275; 01420 Госреестр № 51179-12	-	ZMD405CT41.0467 S2 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 94206278 Госреестр № 22422-07	TK16L.31 зав. № 00039-227- 234-326 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 - 5 (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
6 - 19 (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
20 - 40 (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
41 (Счетчик 0,2S; ТТ 0,5)	1,0	-	±1,8	±1,0	±0,8
	0,9	-	±2,3	±1,3	±1,0
	0,8	-	±2,8	±1,5	±1,1
	0,7	-	±3,4	±1,8	±1,3
	0,5	-	±5,3	±2,7	±1,9

Продолжение таблицы 3

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			
		$d_{1(2)\%}$ ,	$d_5$ %,	$d_{20}$ %,	$d_{100}$ %,
		$I_{1(2)\%} \leq I_{изм} < I_5 \%$	$I_5 \%$ $\leq I_{изм} < I_{20} \%$	$I_{20} \%$ $\leq I_{изм} < I_{100\%}$	$I_{100} \%$ $\leq I_{изм} \leq I_{120\%}$
1	2	3	4	5	6
1 - 5 (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
6 - 19 (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
20 - 40 (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
41 (Счетчик 0,5; ТТ 0,5)	0,9	-	±6,4	±3,5	±2,6
	0,8	-	±4,5	±2,6	±2,0
	0,7	-	±3,7	±2,2	±1,8
	0,5	-	±2,9	±1,8	±1,6

Примечания:

1 Погрешность измерений  $d_{1(2)\%P}$  и  $d_{1(2)\%Q}$  для  $\cos \varphi = 1,0$  нормируется от  $I_{1\%}$ , 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 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-220	15
Трансформатор тока	ТГФМ-110	42
Трансформатор тока	ТЛО-10	42
Трансформатор тока	Т-0,66 УЗ	3
Трансформатор напряжения	НКФ-220-58У1	9
Трансформатор напряжения	НАМИ-110 УХЛ1	9
Трансформатор напряжения	НТМИ-6-66УЗ	4
Трансформатор напряжения	НТМИ-10-66УЗ	1
Счетчик электрической энергии многофункциональный	ZMD402СТ41.0467 S2	40
Счетчик электрической энергии многофункциональный	ZMD405СТ41.0467 S2	1
Устройство сбора и передачи данных	ТК16L.31	1
Методика поверки	РТ-МП-4264-500-2017	1
Паспорт - формуляр	АУВП.411711.ФСК.005.01ПФ	1

### Поверка

осуществляется по документу РТ-МП-4264-500-2017 «ГСИ. Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ПС 220 кВ Канаш. Методика поверки», утвержденному ФБУ «Ростест-Москва» 30.03.2017 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» 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), регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства 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;

- вольтамперфазометр ПАРМА ВАФ, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений 39937-08;
- термометр по ГОСТ 28498, диапазон измерений от минус 40 до плюс 50 °С, цена деления 1 °С.

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 Канаш».

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

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

Телефон: +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

Телефон: +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

Телефон: +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.