

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

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

### Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ЕНЭС ПС 220 кВ «Сызрань» (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 «Сызрань» ПАО «ФСК ЕЭС».

### Описание средства измерений

АИИС КУЭ представляет собой многофункциональную трехуровневую автоматизированную систему с централизованным управлением и распределённой функцией измерения.

Измерительные каналы (далее по тексту - ИК) АИИС КУЭ включают в себя следующие уровни:

Первый уровень - включает в себя измерительные трансформаторы тока (далее по тексту – ТТ) по ГОСТ 7746-2001, измерительные трансформаторы напряжения (далее по тексту – ТН) по ГОСТ 1983-2001, счетчики активной и реактивной электроэнергии (далее по тексту – Сч или Счетчики), вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных;

Второй уровень – информационно-вычислительный комплекс электроустановки (ИВКЭ), включающий в себя устройство сбора и передачи данных (УСПД), систему обеспечения единого времени (СОЕВ), технические средства приема-передачи данных, каналы связи для обеспечения информационного взаимодействия между уровнями системы, коммутационное оборудование;

Третий уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК). Этот уровень обеспечивает выполнение следующих функций:

- синхронизацию шкалы времени ИВК;
- сбор информации (результаты измерений, журнал событий);
- обработку данных и их архивирование;
- хранение информации в базе данных сервера Центра сбора и обработки данных (далее по тексту – ЦСОД) ПАО «ФСК ЕЭС» не менее 3,5 лет;
- доступ к информации и ее передачу в организации-участники оптового рынка электроэнергии и мощности (ОРЭМ).

ИВК включает в себя: сервер коммуникационный, сервер архивов и сервер баз данных; устройство синхронизации системного времени; автоматизированные рабочие места (АРМ) на базе персонального компьютера (далее по тексту – ПК); 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.

По окончании опроса коммуникационный сервер автоматически производит обработку измерительной информации (умножение на коэффициенты трансформации) и передает полученные данные в базу данных (БД) сервера ИВК АИИС КУЭ ЕНЭС «Метроскоп». В сервере БД ИВК АИИС КУЭ ЕНЭС «Метроскоп» информация о результатах измерений приращений потребленной электрической энергии автоматически формируется в архивы и сохраняется на глубину не менее 3,5 лет по каждому параметру. Сформированные архивные файлы автоматически сохраняются на «жестком» диске. Между ЦСОД ПАО «ФСК ЕЭС» и ЦСОД филиала ПАО «ФСК ЕЭС» - МЭС 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  $\pm 1$  с происходит коррекция часов сервера. Синхронизация часов УСПД выполняется УССВ ИВКЭ, коррекция проводится при расхождении часов УСПД и УССВ 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  $\pm 1$  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  $\pm 5$  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 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.

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 220/110/35/6/0,4 кВ Сызрань, ОРУ-220 кВ, СШ-220 кВ, яч. 1, КВЛ 220 кВ Жигулевская ГЭС - Сызрань I цепь	TG245 кл.т 0,2S Ктт = 1200/5 Зав. № 2451/8; 2452/8; 2453/8 Госреестр № 30489-09	НКФ-220-58 кл.т 0,5 Ктн = (220000/√3)/(100/√3) Зав. № 1119677; 742512; 13272 Госреестр № 1382-60	ZMD402CT41.0467S2 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 94980055 Госреестр № 22422-07	TK16L зав. № 00142 Госреестр № 36643-07
2	ПС 220/110/35/6/0,4 кВ Сызрань, ОРУ-220 кВ, СШ-220 кВ, яч. 2, КВЛ 220 кВ Жигулевская ГЭС - Сызрань II цепь	ТФЗМ 220Б-III кл.т 0,5 Ктт = 1200/5 Зав. № 6295; 5969; 6299 Госреестр № 26006-03	НКФ-220 кл.т 0,5 Ктн = (220000/√3)/(100/√3) Зав. № 2835 Госреестр № 26453-04 НКФ-220-58 кл.т 0,5 Ктн = (220000/√3)/(100/√3) Зав. № 24672; 24758 Госреестр № 1382-60	ZMD402CT41.0467S2 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 94980054 Госреестр № 22422-07	TK16L зав. № 00142 Госреестр № 36643-07

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
3	ПС 220/110/35/6/0,4 кВ Сызрань, ОРУ-220 кВ, СШ-220 кВ, яч. 5, ОВ 220 кВ	ТФЗМ 220Б-III кл.т 0,5 Ктт = 1200/5 Зав. № 8485; 8349; 8486 Госреестр № 26006-03	НКФ-220-58 кл.т 0,5 Ктн = (220000/√3)/(100/√3) Зав. № 1119677; 742512; 13272 Госреестр № 1382-60	ZMD402CT41.0467S2 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 94979884 Госреестр № 22422-07	TK16L зав. № 00142 Госреестр № 36643-07
4	ПС 220/110/35/6/0,4 кВ Сызрань, ОРУ-220 кВ, СШ-220 кВ, яч.1а, ВЛ-220 кВ Сызрань-ГПП-2 СЗТМ I цепь	ТФЗМ 220Б-III кл.т 0,5 Ктт = 1200/5 Зав. № 7017; 7069; 7221 Госреестр № 26006-03	НКФ-220-58 кл.т 0,5 Ктн = (220000/√3)/(100/√3) Зав. № 1119677; 742512; 13272 Госреестр № 1382-60	ZMD402CT41.0467S2 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 94980058 Госреестр № 22422-07	TK16L зав. № 00142 Госреестр № 36643-07
5	ПС 220/110/35/6/0,4 кВ Сызрань, ОРУ-220 кВ, СШ-220 кВ, яч.1б, ВЛ-220 кВ Сызрань-ГПП-2 СЗТМ II цепь	ТФЗМ 220Б-III кл.т 0,5 Ктт = 1200/5 Зав. № 7210; 7211; 7213 Госреестр № 26006-03	НКФ-220 кл.т 0,5 Ктн = (220000/√3)/(100/√3) Зав. № 2835 Госреестр № 26453-04 НКФ-220-58 кл.т 0,5 Ктн = (220000/√3)/(100/√3) Зав. № 24672; 24758 Госреестр № 1382-60	ZMD402CT41.0467S2 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 94980057 Госреестр № 22422-07	TK16L зав. № 00142 Госреестр № 36643-07
6	ПС 220 кВ Сызрань, ОРУ-110 кВ, яч.№11, ВЛ-110 кВ Сызрань - Новообразцовая	ТФЗМ 110Б-IV кл.т 0,5 Ктт = 750/5 Зав. № 12394; 12274; 12393 Госреестр № 26422-06	ЗНОГ-110 кл.т 0,5 Ктн = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 229; 155; 156 Госреестр № 23894-02	ZMD402CT41.0467S2 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 94979815 Госреестр № 22422-07	TK16L зав. № 00142 Госреестр № 36643-07
7	ПС 220 кВ Сызрань, ОРУ-110 кВ, яч.№12, ВЛ 110 кВ Сызрань-Коптевка с отпайками	ТФЗМ 110Б-IV кл.т 0,5 Ктт = 750/5 Зав. № 12395; 12380; 12381 Госреестр № 26422-06	ЗНОГ-110 кл.т 0,5 Ктн = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 154; 158; 157 Госреестр № 23894-02	ZMD402CT41.0467S2 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 94979819 Госреестр № 22422-07	TK16L зав. № 00142 Госреестр № 36643-07

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
8	<p>ПС 220/110/35/6/0,4 кВ Сызрань, ОРУ-110 кВ, СШ-110 кВ, яч.18, ВЛ 110 кВ Сызрань - Разъезд-2 с отпайкой на ПС Дружба (ВЛ 110 кВ Печерская- 2 уч. ПС Сызрань - ПС Разъезд-2)</p>	<p>СА 123 кл.т 0,2S Ктт = 750/5 Зав. № 0911268/10; 0911268/11; 0911268/12 Госреестр № 23747-02</p>	<p>ЗНОГ-110 кл.т 0,5 Ктн = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 154; 158; 157 Госреестр № 23894-02</p>	<p>ZMD402CT41.0467S2 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 94979814 Госреестр № 22422-07</p>	<p>TK16L зав. № 00142 Госреестр № 36643-07</p>
9	<p>ПС 220/110/35/6/0,4 кВ Сызрань, ОРУ-110 кВ, СШ-110 кВ, яч.1, ВЛ 110 кВ Сызрань- Правая Волга с отпайкой на ПС Дружба (ВЛ 110 кВ Правая Волга)</p>	<p>СА 123 кл.т 0,2S Ктт = 750/5 Зав. № 0911268/7; 0911268/8; 0911268/9 Госреестр № 23747-02</p>	<p>ЗНОГ-110 кл.т 0,5 Ктн = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 229; 155; 156 Госреестр № 23894-02</p>	<p>ZMD402CT41.0467S2 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 94979823 Госреестр № 22422-07</p>	<p>TK16L зав. № 00142 Госреестр № 36643-07</p>
10	<p>ПС 220/110/35/6/0,4 кВ Сызрань, ОРУ-110 кВ, СШ-110 кВ, яч.14, ВЛ 110 кВ Сызрань - Рачейка (ВЛ 110 кВ Сызрань – Рачейка-1)</p>	<p>ТФЗМ 110Б-IV кл.т 0,5 Ктт = 750/5 Зав. № 11739; 11780; 11740 Госреестр № 26422-06</p>	<p>ЗНОГ-110 кл.т 0,5 Ктн = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 229; 155; 156 Госреестр № 23894-02</p>	<p>ZMD402CT41.0467S2 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 94979888 Госреестр № 22422-07</p>	<p>TK16L зав. № 00142 Госреестр № 36643-07</p>
11	<p>ПС 220/110/35/6/0,4 кВ Сызрань, ОРУ-110 кВ, СШ-110 кВ, яч.15, ВЛ 110 кВ Сызрань - Жихаревка (ВЛ 110 кВ Сызрань – Рачейка- 2 уч. ПС Сызрань - ПС Жихаревка)</p>	<p>ТФНД-110М кл.т 0,5 Ктт = 750/5 Зав. № 451; 870; 844 Госреестр № 2793-71</p>	<p>ЗНОГ-110 кл.т 0,5 Ктн = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 154; 158; 157 Госреестр № 23894-02</p>	<p>ZMD402CT41.0467S2 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 94979822 Госреестр № 22422-07</p>	<p>TK16L зав. № 00142 Госреестр № 36643-07</p>

Продолжение таблицы 2

12	<p>ПС 220/110/35/6/0,4 кВ Сызрань, ОРУ-110 кВ, СШ-110 кВ, яч.17, ВЛ 110 кВ Сызрань-Шигоны с отпайкой на ПС Губино (ВЛ 110 кВ Сызрань-Шигоны)</p>	<p>ТФНД-110М кл.т 0,5 Ктт = 750/5 Зав. № 397; 401; 408 Госреестр № 2793-71</p>	<p>ЗНОГ-110 кл.т 0,5 Ктн = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 154; 158; 157 Госреестр № 23894-02</p>	<p>ZMD402CT41.0467S2 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 94979816 Госреестр № 22422-07</p>	<p>TK16L зав. № 00142 Госреестр № 36643-07</p>
13	<p>ПС 220/110/35/6/0,4 кВ Сызрань, ОРУ-110 кВ, СШ-110 кВ, яч.2, ВЛ 110 кВ Сызрань НМР (ВЛ 110 кВ Сызрань- 3 уч.ПС Сызрань- ПС НМР)</p>	<p>ТФЗМ 110Б-IV кл.т 0,5 Ктт = 750/5 Зав. № 13296; 13298; 13297 Госреестр № 26422-06</p>	<p>ЗНОГ-110 кл.т 0,5 Ктн = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 229; 155; 156 Госреестр № 23894-02</p>	<p>ZMD402CT41.0467S2 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 94979885 Госреестр № 22422-07</p>	<p>TK16L зав. № 00142 Госреестр № 36643-07</p>
14	<p>ПС 220/110/35/6/0,4 кВ Сызрань, ОРУ-110 кВ, СШ-110 кВ, яч.8, ВЛ 110 кВ Сызранская ТЭЦ - Сызрань № 1 (ВЛ 110 кВ Сызрань-4)</p>	<p>СА 123 кл.т 0,2S Ктт = 750/5 Зав. № 0911268/1; 0911268/2; 0911268/3 Госреестр № 23747-02</p>	<p>ЗНОГ-110 кл.т 0,5 Ктн = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 154; 158; 157 Госреестр № 23894-02</p>	<p>ZMD402CT41.0467S2 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 94979887 Госреестр № 22422-07</p>	<p>TK16L зав. № 00142 Госреестр № 36643-07</p>
15	<p>ПС 220/110/35/6/0,4 кВ Сызрань, ОРУ-110 кВ, СШ-110 кВ, яч.7, ВЛ 110 кВ Сызранская ТЭЦ - Сызрань №2 с отпайкой на ГПП-2 СНПЗ (ВЛ 110 кВ Сызрань-5)</p>	<p>ТФНД-110М кл.т 0,5 Ктт = 750/5 Зав. № 2534; 2562; 2536 Госреестр № 2793-71</p>	<p>ЗНОГ-110 кл.т 0,5 Ктн = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 154; 158; 157 Госреестр № 23894-02</p>	<p>ZMD402CT41.0467S2 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 94979886 Госреестр № 22422-07</p>	<p>TK16L зав. № 00142 Госреестр № 36643-07</p>
16	<p>ПС 220/110/35/6/0,4 кВ Сызрань, ОРУ-110 кВ, СШ-110 кВ, яч.4, ВЛ 110 кВ Сызрань - Кубра с отпайками (ВЛ 110 кВ ТМ-1)</p>	<p>ТВГ-110 кл.т 0,5 Ктт = 750/5 Зав. № 1074-А; 1074-В; 1074-С Госреестр № 22440-07</p>	<p>ЗНОГ-110 кл.т 0,5 Ктн = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 229; 155; 156 Госреестр № 23894-02</p>	<p>ZMD402CT41.0467S2 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 94979820 Госреестр № 22422-07</p>	<p>TK16L зав. № 00142 Госреестр № 36643-07</p>

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
17	ПС 220/110/35/6/0,4 кВ Сызрань, ОРУ-110 кВ, СШ-110 кВ, яч.5, ВЛ 110 кВ Сызрань - СЗТМ II цепь (ВЛ 110 кВ ТМ-2)	СА 123 кл.т 0,2S Ктт = 750/5 Зав. № 0911268/4; 0911268/5; 0911268/6 Госреестр № 23747-02	ЗНОГ-110 кл.т 0,5 Ктн = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 154; 158; 157 Госреестр № 23894-02	ZMD402CT41.0467S2 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 94979821 Госреестр № 22422-07	TK16L зав. № 00142 Госреестр № 36643-07
18	ПС 220 кВ Сызрань, ОРУ-110 кВ, яч.№9, ОВВ-110 кВ	ТФЗМ 110Б-IV кл.т 0,5 Ктт = 2000/5 Зав. № 2302; 2295; 2293 Госреестр № 26422-06	ЗНОГ-110 кл.т 0,5 Ктн = (110000/√3)/(100/√3) Зав. № 229; 155; 156 Госреестр № 23894-02	ZMD402CT41.0467S2 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 94979817 Госреестр № 22422-07	TK16L зав. № 00142 Госреестр № 36643-07
19	ПС 220/110/35/6/0,4 кВ Сызрань, ОРУ-35 кВ, СШ-35 кВ, яч.2, ВЛ 35 кВ Сызрань - СВВАУЛ (ВЛ 35 кВ Авиа)	ТФНД-35М кл.т 0,5 Ктт = 600/5 Зав. № 2902; 258 Госреестр № 3689-73 ТФЗМ-35Б-1У1 кл.т 0,5 Ктт = 600/5 Зав. № 34996 Госреестр № 3689-73	ЗНОМ-35-65 кл.т 0,5 Ктн = (35000/√3)/(100/√3) Зав. № 1313216; 1310415; 1313205 Госреестр № 912-70	ZMD402CT41.0467S2 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 94980398 Госреестр № 22422-07	TK16L зав. № 00142 Госреестр № 36643-07
20	ПС 220/110/35/6/0,4 кВ Сызрань, ОРУ-35 кВ, СШ-35 кВ, яч.4, ВЛ 35кВ Сызрань - Больничная (ВЛ 35 кВ Больничная-2)	ТФЗМ-35Б-1У1 кл.т 0,5 Ктт = 600/5 Зав. № 21983; 20566; 21898 Госреестр № 3689-73	ЗНОМ-35-65 кл.т 0,5 Ктн = (35000/√3)/(100/√3) Зав. № 1313216; 1310415; 1313205 Госреестр № 912-70	ZMD402CT41.0467S2 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 94979868 Госреестр № 22422-07	TK16L зав. № 00142 Госреестр № 36643-07

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
21	<p>ПС 220/110/35/6/0,4 кВ Сызрань, ОРУ-35 кВ, СШ-35 кВ, яч.14, ВЛ 35кВ Сызрань - Город-2 (ВЛ 35 кВ Город-1)</p>	<p>ТФЗМ-35Б-1У1 кл.т 0,5 Ктт = 600/5 Зав. № 34992; 34995 Госреестр № 3689-73 ТФНД-35М кл.т 0,5 Ктт = 600/5 Зав. № 4876 Госреестр № 3689-73</p>	<p>ЗНОМ-35-65 кл.т 0,5 Ктн = (35000/√3)/(100/√3) Зав. № 1202517; 1202457; 1310317 Госреестр № 912-70</p>	<p>ZMD402CT41.0467S2 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 94979865 Госреестр № 22422-07</p>	<p>TK16L зав. № 00142 Госреестр № 36643-07</p>
22	<p>ПС 220/110/35/6/0,4 кВ Сызрань, ОРУ-35 кВ, СШ-35 кВ, яч.1, ВЛ 35 кВ Сызрань - Заборовка (ВЛ 35 кВ Заборовка-2)</p>	<p>ТФЗМ-35Б-1У1 кл.т 0,5 Ктт = 600/5 Зав. № 34980; 34990; 34991 Госреестр № 3689-73</p>	<p>ЗНОМ-35-65 кл.т 0,5 Ктн = (35000/√3)/(100/√3) Зав. № 1313216; 1310415; 1313205 Госреестр № 912-70</p>	<p>ZMD402CT41.0467S2 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 94980716 Госреестр № 22422-07</p>	<p>TK16L зав. № 00142 Госреестр № 36643-07</p>
23	<p>ПС 220/110/35/6/0,4 кВ Сызрань, ОРУ-35 кВ, СШ-35 кВ, яч.24, ВЛ 35 кВ Сызрань - КС-10 с отпайкой на ПС Большевик (ВЛ 35 кВ КС-23)</p>	<p>ТФЗМ-35Б-1У1 кл.т 0,5 Ктт = 600/5 Зав. № 34890; 37743 Госреестр № 3689-73</p>	<p>ЗНОМ-35-65 кл.т 0,5 Ктн = (35000/√3)/(100/√3) Зав. № 1313216; 1310415; 1313205 Госреестр № 912-70</p>	<p>ZMD402CT41.0467S2 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 94979864 Госреестр № 22422-07</p>	<p>TK16L зав. № 00142 Госреестр № 36643-07</p>
24	<p>ПС 220/110/35/6/0,4 кВ Сызрань, ОРУ-35 кВ, СШ-35 кВ, яч.20, ВЛ 35 кВ Сызрань - Усинская I цепь с отпайками (ВЛ 35 кВ Предузловая-1)</p>	<p>ТФЗМ-35Б-1У1 кл.т 0,5 Ктт = 600/5 Зав. № 34970 Госреестр № 3689-73 ТФЗМ-35А-У1 кл.т 0,5 Ктт = 600/5 Зав. № 34142 Госреестр № 3690-73</p>	<p>ЗНОМ-35-65 кл.т 0,5 Ктн = (35000/√3)/(100/√3) Зав. № 1202517; 1202457; 1310317 Госреестр № 912-70</p>	<p>ZMD402CT41.0467S2 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 94980714 Госреестр № 22422-07</p>	<p>TK16L зав. № 00142 Госреестр № 36643-07</p>



Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
25	<p>ПС 220/110/35/6/0,4 кВ Сызрань, ОРУ-35 кВ, СШ-35 кВ, яч.18, ВЛ 35 кВ Сызрань - Октябрьская II цепь с отпайками (ВЛ 35 кВ Предузловая-2)</p>	<p>ТФН-35М кл.т 0,5 Ктт = 600/5 Зав. № 1343; 15059 Госреестр № 3690-73 GIF 36 кл.т 0,5 Ктт = 600/5 Зав. № 30751475 Госреестр № 43240-09</p>	<p>ЗНОМ-35-65 кл.т 0,5 Ктн = (35000/√3)/(100/√3) Зав. № 1313216; 1310415; 1313205 Госреестр № 912-70</p>	<p>ZMD402CT41.0467S2 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 94980715 Госреестр № 22422-07</p>	<p>TK16L зав. № 00142 Госреестр № 36643-07</p>
26	<p>ПС 220/110/35/6/0,4 кВ Сызрань, ОРУ-35 кВ, СШ-35 кВ, яч.22, ВЛ-35кВ Сызрань - Тишерек с отпайкой на ПС Большевик (ВЛ 35 кВ Тишерек-2)</p>	<p>ТФЗМ-35А-У1 кл.т 0,5 Ктт = 600/5 Зав. № 32242; 32180; 20480 Госреестр № 3690-73</p>	<p>ЗНОМ-35-65 кл.т 0,5 Ктн = (35000/√3)/(100/√3) Зав. № 1202517; 1202457; 1310317 Госреестр № 912-70</p>	<p>ZMD402CT41.0467S2 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 94979867 Госреестр № 22422-07</p>	<p>TK16L зав. № 00142 Госреестр № 36643-07</p>
27	<p>ПС 220/110/35/6/0,4 кВ Сызрань, ОРУ-35 кВ, СШ-35 кВ, яч.9, ВЛ 35 кВ Сызрань - Тяговая I цепь с отпайкой на СВВАУЛ (ВЛ 35 кВ ТС-1)</p>	<p>ТФЗМ-35Б-1У1 кл.т 0,5 Ктт = 600/5 Зав. № 33900; 33969; 33972 Госреестр № 3689-73</p>	<p>ЗНОМ-35-65 кл.т 0,5 Ктн = (35000/√3)/(100/√3) Зав. № 1202517; 1202457; 1310317 Госреестр № 912-70</p>	<p>ZMD402CT41.0467S2 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 94979866 Госреестр № 22422-07</p>	<p>TK16L зав. № 00142 Госреестр № 36643-07</p>
28	<p>ПС 220/110/35/6/0,4 кВ Сызрань, ОРУ-35 кВ, СШ-35 кВ, яч.7, ВЛ 35 кВ Сызрань - Тяговая II цепь (ВЛ 35 кВ ТС-2)</p>	<p>ТФЗМ-35Б-1У1 кл.т 0,5 Ктт = 600/5 Зав. № 21986; 21989 Госреестр № 3689-73</p>	<p>ЗНОМ-35-65 кл.т 0,5 Ктн = (35000/√3)/(100/√3) Зав. № 1313216; 1310415; 1313205 Госреестр № 912-70</p>	<p>ZMD402CT41.0467S2 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 94980717 Госреестр № 22422-07</p>	<p>TK16L зав. № 00142 Госреестр № 36643-07</p>
29	<p>ПС 220/110/35/6/0,4 кВ Сызрань, КРУН-6 кВ, 1 сек.ш.-6 кВ, яч.5, КЛ-6 кВ фидер №1</p>	<p>ТЛМ-10 кл.т 0,5 Ктт = 200/5 Зав. № 4515; 4444 Госреестр № 2473-00</p>	<p>НТМИ-6-66 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № ВТСК Госреестр № 2611-70</p>	<p>ZMD402CT41.0467S2 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 94980710 Госреестр № 22422-07</p>	<p>TK16L зав. № 00142 Госреестр № 36643-07</p>

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
30	ПС 220/110/35/6/0,4 кВ Сызрань, КРУН-6 кВ, 2сек.ш.-6 кВ, яч.10, Фидер 6 кВ №2 Сызрань (ЖПО)	ТЛМ-10 кл.т 0,5 Ктт = 200/5 Зав. № 4682; 4684 Госреестр № 2473-00	НТМИ-6-66 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № УПУА Госреестр № 2611-70	ZMD402CT41.0467S2 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 94980709 Госреестр № 22422-07	ТК16L зав. № 00142 Госреестр № 36643-07
31	ПС 220/110/35/6/0,4 кВ Сызрань, КРУН-6 кВ, 2сек.ш.-6 кВ, яч.8, КЛ-6 кВ фидер №8	ТЛМ-10 кл.т 0,5 Ктт = 200/5 Зав. № 4575; 4443 Госреестр № 2473-00	НТМИ-6-66 кл.т 0,5 Ктн = 6000/100 Зав. № УПУА Госреестр № 2611-70	ZMD402CT41.0467S2 кл.т 0,2S/0,5 Зав. № 94980718 Госреестр № 22422-07	ТК16L зав. № 00142 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 <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
2 – 7, 10 – 13, 15, 16, 18 – 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
1, 8, 9, 14, 17 (Сч. 0,2S; ТТ 0,2S; ТН 0,5)	1,0	±1,3	±1,0	±0,9	±0,9
	0,9	±1,4	±1,0	±1,0	±1,0
	0,8	±1,5	±1,2	±1,1	±1,1
	0,7	±1,7	±1,3	±1,2	±1,2
	0,5	±2,4	±1,8	±1,6	±1,6
Номер ИК	cosφ	Пределы допускаемой относительной погрешности ИК при измерении реактивной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации АИИС КУЭ (d), %			
		d <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>
2 – 7, 10 – 13, 15, 16, 18 – 31 (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
1, 8, 9, 14, 17 (Сч. 0,5; ТТ 0,2S; ТН 0,5)	0,9	±5,7	±2,5	±1,9	±1,9
	0,8	±4,4	±1,9	±1,5	±1,5
	0,7	±3,8	±1,7	±1,4	±1,3
	0,5	±3,2	±1,5	±1,2	±1,2

Примечания:

1 Погрешность измерений  $d_{I(2)\%P}$  и  $d_{I(2)\%Q}$  для  $\cos j = 1,0$  нормируется от  $I_1\%$ , а 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 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 40 до 50 °С.

Для счетчиков электроэнергии:

- параметры сети: диапазон вторичного напряжения - от  $0,8 \cdot U_{n2}$  до  $1,15 \cdot U_{n2}$ ; диапазон силы вторичного тока - от  $0,01 \cdot I_{n2}$  до  $2 \cdot I_{n2}$ ;

- 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;

- 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.

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 4.

Таблица 4 - Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Тип	Кол-во, шт.
1	2	3
1 Трансформатор тока	TG245	3
2 Трансформатор тока	ТФЗМ 220Б-III	12
3 Трансформатор тока	ТФЗМ 110Б-IV	15
4 Трансформатор тока	СА 123	12
5 Трансформатор тока	ТФНД-110М	9
6 Трансформатор тока	ТВГ-110	3
7 Трансформатор тока	ТФНД-35М	3
8 Трансформатор тока	ТФЗМ-35Б-1У1	17
9 Трансформатор тока	ТФЗМ-35А-У1	4
10 Трансформатор тока	ТФН-35М	2
11 Трансформатор тока	GIF 36	1
12 Трансформатор тока	ТЛМ-10	6
13 Трансформатор напряжения	НКФ-220-58	5
14 Трансформатор напряжения	НКФ-220	1
15 Трансформатор напряжения	ЗНОГ-110	6

Продолжение таблицы 4

16 Трансформатор напряжения	ЗНОМ-35-65	6
17 Трансформатор напряжения	НТМИ-6-66	2
18 Счетчик электрической энергии	ZMD402CT41.0467S2	31
19 Устройство сбора и передачи данных	TK16L	1
20 Методика поверки	РТ-МП-2589-500-2015	1
21 Паспорт – формуляр	АУВП.411711.ФСК.003.02.ПС-ФО	1

### Поверка

осуществляется по документу РТ-МП-2589-500-2015 «ГСИ. Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии АИИС КУЭ ЕНЭС ПС 220 кВ «Сызрань». Методика поверки», утвержденному ФБУ «Ростест-Москва» 16.10.2015 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 TK16L – по документу «Устройство сбора и передачи данных TK16L 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 «Сызрань». Свидетельство об аттестации методики (методов) измерений 01.00252/308-2015 от 24.09.2015 г.

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

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.