

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учёта электроэнергии (АИИС КУЭ) АО «Тандер» (19-я очередь)

### Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учёта электроэнергии (АИИС КУЭ) АО «Тандер» (19-я очередь) (далее по тексту - АИИС КУЭ) предназначена для измерения активной и реактивной электроэнергии, сбора, обработки, хранения и передачи полученной информации заинтересованным организациям в рамках согласованного регламента.

### Описание средства измерений

АИИС КУЭ представляет собой двухуровневую автоматизированную измерительную систему с централизованным управлением и распределенной функцией измерения, состоящую из 117 измерительных каналов (ИК).

ИК АИИС КУЭ состоят из двух уровней:

Первый уровень - измерительные каналы точек учета, включающие в себя измерительные трансформаторы напряжения (ТН), измерительные трансформаторы тока (ТТ), многофункциональные счетчики активной и реактивной электрической энергии (далее по тексту Сч и/или счетчики) и вторичные измерительные цепи.

Второй уровень - информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий в себя сервер IBMx3650M3 АО «Тандер» с установленным серверным программным обеспечением (программный комплекс «Энергосфера»), устройство синхронизации системного времени типа УСВ-1, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 28716-05 (Госреестр № 28716-05), заводской № 1599, а также совокупность аппаратных, каналообразующих и программных средств, выполняющих сбор информации с нижнего уровня, ее обработку и хранение. При этом, в случае выхода из строя УСВ-1, АИИС КУЭ принимает сигналы точного времени от средства эталонных сигналов частоты и времени ГСВЧ РФ тайм-сервера ФГУП «ВНИИФТРИ»: ntp1.vniiftri.ru - сервер уровня Stratum 1 или ntp2.vniiftri.ru - сервер уровня Stratum 1 или ntp3.vniiftri.ru - сервер уровня Stratum 1 или ntp4.vniiftri.ru - сервер уровня Stratum 1.

АИИС КУЭ обеспечивает:

автоматическое выполнение измерений величин активной и реактивной электроэнергии (прямого и обратного направления) с заданной дискретностью 30 мин;

сбор и передачу журналов событий счетчиков в базу данных ИВК;

автоматическое выполнение измерений времени и ведение единого времени в составе СОЕВ АИИС КУЭ (синхронизация часов АИИС КУЭ);

периодический (не реже 1 раза в сутки) и (или) по запросу автоматический сбор привязанных к единому календарному времени результатов измерений (приращений электроэнергии прямого и обратного направления) с заданной дискретностью 30 мин;

хранение в базе данных АИИС КУЭ не менее 3,5 лет результатов измерений информации о состоянии средств измерений («Журналов событий»);

обработку, формирование и передачу результатов измерений в XML-формате по электронной почте (с электронной подписью);

обеспечение защиты оборудования, программного обеспечения от несанкционированного доступа на физическом и программном уровне;

обеспечение по запросу коммерческого оператора дистанционного доступа к результатам измерений, данным журналов событий на всех уровнях АИИС КУЭ;

обеспечение диагностики и мониторинг функционирования технических и программных средств АИИС КУЭ;

обеспечение конфигурирования и настройки параметров АИИС КУЭ;

автоматическую регистрацию событий, сопровождающих процессы измерения, в «Журнале событий» на уровне измерительно-информационного комплекса;

предоставление доступа к измеренным значениям и «Журналам событий» со стороны ИВК;

возможность масштабирования долей именованных величин количества электроэнергии; расчеты потерь электроэнергии от точки измерений до точки поставки; автоматический сбор результатов измерений после восстановления работы каналов связи и восстановления питания.

Принцип действия:

Первичные фазные токи и напряжения преобразовываются измерительными трансформаторами (в случае счетчиков прямого включения - счетчиками) в аналоговые сигналы низкого уровня, которые по проводным линиям связи поступают на соответствующие входы электронных счетчиков. В счетчиках мгновенные значения аналоговых сигналов преобразуются в цифровой сигнал. По мгновенным значениям силы электрического тока и напряжения в микропроцессорах счетчиков вычисляются мгновенные значения активной, реактивной, полной мощности и интегрированные по времени значения активной и реактивной энергии. Сервер автоматически не реже одного раза в сутки и/или по запросу проводит сбор результатов измерений и информации о состоянии средств измерений со счетчиков.

Передача цифрового сигнала с выходов счетчиков на входы сервера осуществляется по интерфейсу RS-485 с последующим преобразованием в формат пакетных данных посредством сотовой GSM связи (GPRS соединение) и/или Ethernet (счетчик - каналобразующая аппаратура - сервер).

В сервере осуществляется хранение результатов измерений и отображение информации по подключенным к серверу устройствам. Посредством сервера происходит отображение информации на автоматизированных рабочих местах (АРМ). Вычисление электрической энергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН осуществляется на уровне ИВК (ПО «Энергосфера») либо на уровне информационно-измерительных комплексов (внутреннее ПО счётчика).

На сервере информация о результатах измерений приращений потребленной электрической энергии автоматически формируется в архивы. Сформированные архивные файлы автоматически сохраняются на «жестком» диске.

Информация с сервера может быть получена на автоматизированные рабочие места (АРМ) по локальной вычислительной сети (ЛВС) предприятия и/или по сотовой GSM связи (GPRS соединение).

Передача информации заинтересованным субъектам происходит по сети Internet (сервер - каналобразующая аппаратура - заинтересованные субъекты).

АИИС КУЭ оснащена системой обеспечения единого времени (СОЕВ), включающей в себя устройство синхронизации системного времени. СОЕВ выполняет законченную функцию измерений времени, имеет нормированные метрологические характеристики и обеспечивает синхронизацию времени на всех уровнях АИИС КУЭ. Для обеспечения единства измерений используется единое календарное время.

Сличение шкалы времени сервера и шкалы времени устройства синхронизации системного времени происходит 1 раз в 60 минут. Ход часов сервера не превышает  $\pm 1$  с/сут.

Не реже чем 1 раз в сутки осуществляется сличение шкалы времени между счетчиками и сервером. Коррекция шкалы времени счётчика сервером осуществляется при обнаружении рассогласования более чем на  $\pm 2$  с. При этом интервал, на который будет выполнена коррекция, выбирается индивидуально для каждого счётчика.

Ход часов компонентов АИИС КУЭ не превышает  $\pm 5$  с/сут.

### Программное обеспечение

В состав программного обеспечения (ПО) АИИС КУЭ входят ПО счетчиков, сервера и АРМ на основе специализированного программного пакета - программный комплекс «Энергосфера» (ПО «Энергосфера»).

Метрологически значимой частью специализированного ПО АИИС является библиотека pso\_metr.dll. Данная библиотека выполняет функции синхронизации, математической обработки информации, поступающей от приборов учёта, и является неотъемлемой частью АИИС КУЭ.

Идентификационные данные библиотеки pso\_metr.dll приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Идентификационные данные программного обеспечения «Энергосфера»

Идентификационные данные (признаки)	Значение
1	2
Идентификационное наименование ПО	ПО «Энергосфера»
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.1.1.1
Цифровой идентификатор ПО (MD5)	СВЕВ6F6СА69318ВЕD976Е08А2ВВ7814В
Другие идентификационные данные	pso_metr.dll

Границы интервала допускаемых относительных погрешностей по активной и реактивной электроэнергии, а также для разных временных (тарифных) зон не зависят от способов передачи измерительной информации и определяются классами точности применяемых счетчиков и измерительных трансформаторов.

ПО ИВК «Энергосфера» 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 измерительных каналов точек учета АИИС КУЭ приведен в таблице 2.

Метрологические характеристики АИИС КУЭ в рабочих условиях эксплуатации приведены в таблице 3.

Таблица 2 - Состав первого уровня ИК АИИС КУЭ

№ ИК	Наименование измерительных каналов точек учета	Состав первого уровня измерительных каналов точек учета			Вид энергии
		Трансформатор тока	Трансформатор напряжения	Счётчик электрической энергии	
1	2	3	4	5	6
1	г. Ростов-на-Дону, ул. 1-я Майская, д. 63 ВРУ-0,4 кВ ЖД, С.Ш. 0,4 кВ, КЛ 0,4 кВ магазина «Экспонат»	-	-	Меркурий 230 кл.т 1,0/2,0 Госреестр № 23345-07	активная реактивная
2	г. Ростов-на-Дону, проспект Шолохова, д. 126 ВРУ-0,4 кВ магазина «Автовокзал», С.Ш. 0,4 кВ; Ввод 0,4 кВ	Т-0,66 кл.т 0,5 Ктт = 150/5 Госреестр № 52667-13	-	Меркурий 230 кл.т 0,5S/1,0 Госреестр № 23345-07	активная реактивная
3	г. Ростов-на-Дону, ул. Тельмана, д. 151 ВРУ-0,4 кВ магазина «Артикуляция», С.Ш. 0,4 кВ; Ввод 0,4 кВ	-	-	Меркурий 230 кл.т 1,0/2,0 Госреестр № 23345-07	активная реактивная
4	г. Ростов-на-Дону, ул. Соколова, д. 85 ТП-850 6/0,4 кВ, РУ-0,4 кВ С.Ш. 0,4 кВ, ЛЭП-0,4 кВ магазина «Динамо»	ТОП-0,66 кл.т 0,5 Ктт = 200/5 Госреестр № 57218-14	-	Меркурий 230 кл.т 0,5S/1,0 Госреестр № 23345-07	активная реактивная
5	г. Ростов-на-Дону, переулок Гвардейский, д. 2/1 ТП-589 6/0,4 кВ, РУ-0,4 кВ С.Ш. 0,4 кВ, КЛ 0,4 кВ магазина «Доломановский»	Т-0,66 кл.т 0,5 Ктт = 100/5 Госреестр № 52667-13	-	Меркурий 230 кл.т 0,5S/1,0 Госреестр № 23345-07	активная реактивная
6	г. Ростов-на-Дону, ул. Социалистическая, д. 218 ТП-136 (Л-Х) 6/0,4 кВ, РУ-0,4 кВ С.Ш. 0,4 кВ, ЛЭП-0,4 кВ магазина «Мятлик»	Т-0,66 кл.т 0,5S Ктт = 200/5 Госреестр № 52667-13	-	Меркурий 230 кл.т 0,5S/1,0 Госреестр № 23345-07	активная реактивная
7	г. Ростов-на-Дону, ул. Ленина, д. 81 ВРУ-0,4 кВ магазина «РИИЖТ», С.Ш. 0,4 кВ; Ввод 0,4 кВ	-	-	Меркурий 230 кл.т 1,0/2,0 Госреестр № 23345-07	активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
8	г. Ростов-на-Дону, ул. 1-я Майская, д. 17 ВРУ-0,4 кВ магазина «Филигранный», С.Ш. 0,4 кВ; Ввод 0,4 кВ	Т-0,66 кл.т 0,5 Ктт = 50/5 Госреестр № 52667-13	-	Меркурий 230 кл.т 0,5S/1,0 Госреестр № 23345-07	активная реактивная
9	г. Ростов-на-Дону, ул. 14-я линия, д. 55/50 ВРУ-0,4 кВ магазина «Филодора», С.Ш. 0,4 кВ; Ввод 0,4 кВ	ТОП-0,66 кл.т 0,5 Ктт = 100/5 Госреестр № 57218-14	-	Меркурий 230 кл.т 0,5S/1,0 Госреестр № 23345-07	активная реактивная
10	ГМ Ростов-на-Дону 3, г. Ростов-на-Дону, ул. Суворова д. 91 ТП 65/1 ООО «ДЭТ» 10/0,4 кВ, РУ-0,4 кВ 1 С.Ш. 0,4 кВ, КЛ-1 0,4 кВ	ТС кл.т 0,5 Ктт = 600/5 Госреестр № 26100-03	-	СЭТ-4ТМ.03М кл.т 0,5S/1,0 Госреестр № 36697-12	активная реактивная
11	ГМ Ростов-на-Дону 3, г. Ростов-на-Дону, ул. Суворова д. 91 ТП 65/1 ООО «ДЭТ» 10/0,4 кВ, РУ-0,4 кВ 2 С.Ш. 0,4 кВ, КЛ-2 0,4 кВ	ТС кл.т 0,5 Ктт = 600/5 Госреестр № 26100-03	-	СЭТ-4ТМ.03М кл.т 0,5S/1,0 Госреестр № 36697-12	активная реактивная
12	г. Ижевск, ул. 9 января, д. 255 ВРУ-0,4 кВ магазина «Хотан», Ввод 0,4 кВ	ТТИ кл.т 0,5 Ктт = 100/5 Госреестр № 28139-12	-	Меркурий 230 кл.т 0,5S/1,0 Госреестр № 23345-07	активная реактивная
13	ГМ «Магнит» г. Краснодар, ул. Тюляева, д. 2 ГРЩ-0,4 кВ; Ввод 1	ТШП-0,66 кл.т 0,5 Ктт = 800/5 Госреестр № 47512-11 ТШП-0,66М кл.т 0,5 Ктт = 800/5 Госреестр № 57564-14	-	СЭТ-4ТМ.03М кл.т 0,5S/1,0 Госреестр № 36697-12	активная реактивная
14	ГМ «Магнит» г. Краснодар, ул. Тюляева, д. 2 ГРЩ-0,4 кВ; Ввод 2	ТШП-0,66 кл.т 0,5 Ктт = 800/5 Госреестр № 47512-11	-	СЭТ-4ТМ.03М кл.т 0,5S/1,0 Госреестр № 36697-12	активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
15	г. Ижевск, ул. Ворошилова, д. 13 б ВРУ-0,4 кВ магазина «Дневник», Ввод 0,4 кВ	-	-	Меркурий 230 кл.т 1,0/2,0 Госреестр № 23345-07	активная реактивная
16	г. Ижевск, ул. Буммашевская, д. 8 а ВРУ-0,4 кВ магазина «Мэтью», Ввод 1 0,4 кВ	ТТИ кл.т 0,5 Ктт = 125/5 Госреестр № 28139-12	-	Меркурий 234 кл.т 0,5S/1,0 Госреестр № 48266-11	активная реактивная
17	г. Ижевск, ул. Буммашевская, д. 8 а ЩС-0,4 кВ магазина «Мэтью», Ввод 2 0,4 кВ	-	-	Меркурий 230 кл.т 1,0/2,0 Госреестр № 23345-07	активная реактивная
18	г. Ижевск, ул. Ворошилова, д. 46 ВРУ-0,4 кВ магазина «Руперт», Ввод 0,4 кВ	-	-	Меркурий 230 кл.т 1,0/2,0 Госреестр № 23345-07	активная реактивная
19	г. Ижевск, ул. Совхозная д. 104 ВРУ-0,4 кВ магазина «Равновесие», Ввод 0,4 кВ	-	-	Меркурий 230 кл.т 1,0/2,0 Госреестр № 23345-07	активная реактивная
20	ВРУ 0,4 кВ магазина «Азола», г. Ульяновск, ул. Отрадная, д. 87, КЛ 2 0,4 кВ магазина «Азола»	-	-	Меркурий 230 кл.т 1,0/2,0 Госреестр № 23345-07	активная реактивная
21	ВРУ-0,4 кВ магазина «Бьюти» УФ АО «Тандер», г. Ульяновск, ул. Станкостроителей, д. 10 А, Ввод на СШ 0,4 кВ	ТТИ кл.т 0,5 Ктт = 150/5 Госреестр № 28139-12	-	Меркурий 230 кл.т 0,5S/1,0 Госреестр № 23345-07	активная реактивная
22	РУ 0,4 кВ магазина «Биринта», г. Ульяновск, ул. Станкостроителей, д. 23 А, КЛ2 0,4 кВ магазина «Биринта»	-	-	Меркурий 230 кл.т 1,0/2,0 Госреестр № 23345-07	активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
23	РЩ 0,4 кВ магазина «Входящий» АО «Тандер», г. Ульяновск, ул. Сельдинская, д. 50 А, СШ 0,4 кВ, Ввод 0,4 кВ	-	-	Меркурий 230 кл.т 1,0/2,0 Госреестр № 23345-07	активная реактивная
24	ВРУ 0,4 кВ магазина «Мучной», г. Ульяновск, пос. Пригородный, ул. Фасадная, д. 8 А, СШ 0,4 кВ, Ввод 0,4 кВ	-	-	Меркурий 230 кл.т 1,0/2,0 Госреестр № 23345-07	активная реактивная
25	Ульяновская обл., с. Белый Ключ, ул. Ленина, д. 40 ЩУ 0,4 кВ на боковой стене КТП 1474п/63 кВА 10/0,4 кВ, КЛ2 0,4 кВ магазина «Фостер»	-	-	Меркурий 230 кл.т 1,0/2,0 Госреестр № 23345-07	активная реактивная
26	РП-25 10 кВ, РУ-10 кВ, 1 С.Ш.-10 кВ, яч. 11, КЛ-10 кВ ГМ Шахты 2, г. Шахты, проспект Ленинского Комсомола, д. 65	ТОЛ-СВЭЛ кл.т 0,5S Ктт = 100/5 Госреестр № 42663-09	НАМИТ-10 кл.т 0,5 Ктн = 10000/100 Госреестр № 16687-07	СЭТ-4ТМ.03М кл.т 0,5S/1,0 Госреестр № 36697-12	активная реактивная
27	РП-25 10 кВ, РУ-10 кВ, 2 С.Ш.-10 кВ, яч.12, КЛ-10 кВ ГМ Шахты 2 г. Шахты, проспект Ленинского Комсомола, д. 65	ТОЛ-СВЭЛ кл.т 0,5S Ктт = 100/5 Госреестр № 42663-09	НАМИТ-10 кл.т 0,5 Ктн = 10000/100 Госреестр № 16687-07	СЭТ-4ТМ.03М кл.т 0,5S/1,0 Госреестр № 36697-12	активная реактивная
28	ВРУ-0,4 кВ (Щ-3) магазина «Токай», г. Ульяновск, ул. Промышленная, д. 30А, С.Ш. 0,4 кВ, Ввод 0,4 кВ	-	-	Меркурий 230 кл.т 1,0/2,0 Госреестр № 23345-07	активная реактивная
29	ВРУ-0,4 кВ магазина «Азина» по ул. Азина В. М., д. 65, г. Саратов, ввод 0,4 кВ на С.Ш. 0,4 кВ	-	-	Меркурий 230 кл.т 1,0/2,0 Госреестр № 23345-07	активная реактивная
30	ВРУ-0,4 кВ магазина «Корзинка» по ул. Азина, д. 19, г. Саратов, ввод 0,4 кВ на С.Ш. 0,4 кВ	-	-	Меркурий 230 кл.т 1,0/2,0 Госреестр № 23345-07	активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
31	ВРУ-0,4 кВ магазина «Подвиг» по ул. Миллеровская, д. б/н, г. Саратов, Ввод на С.Ш. 0,4 кВ	-	-	Меркурий 230 кл.т 1,0/2,0 Госреестр № 23345-07	активная реактивная
32	ВРУ-0,4 кВ магазина «Рябь» ул. Тульская, д. 19, г. Саратов, ввод на С.Ш. 0,4 кВ	-	-	Меркурий 230 кл.т 1,0/2,0 Госреестр № 23345-07	активная реактивная
33	г. Саратов, ул. Парковая, д. 42 А ТП 1173 6/0,4 кВ, РУ-0,4 кВ, С.Ш. 0,4 кВ, КЛ 0,4 кВ магазина «Шушино»	Т-0,66 кл.т 0,5 Ктт = 200/5 Госреестр № 22656-07	-	МЕРКУРИЙ 233 кл.т 0,5S/1,0 Госреестр № 34196-10	активная реактивная
34	ВРУ-0,4 кВ магазина «Кробат» по ул. Барнаульская, д. 7, г. Саратов, ввод № 1 на С.Ш. 0,4 кВ	ТТИ кл.т 0,5 Ктт = 150/5 Госреестр № 28139-12	-	Меркурий 234 кл.т 0,2S/0,5 Госреестр № 48266-11	активная реактивная
35	ВРУ-0,4 кВ магазина «Кробат» по ул. Барнаульская, д. 7, г. Саратов, ввод № 2 на С.Ш. 0,4 кВ	ТТИ кл.т 0,5 Ктт = 150/5 Госреестр № 28139-12	-	Меркурий 234 кл.т 0,2S/0,5 Госреестр № 48266-11	активная реактивная
36	ВРУ-0,4 кВ магазина «Крымский» по ул. Крымская, д. 32, г. Саратов, ввод на С.Ш. 0,4 кВ	Т-0,66 кл.т 0,5 Ктт = 100/5 Госреестр № 52667-13	-	Меркурий 230 кл.т 0,5S/1,0 Госреестр № 23345-07	активная реактивная
37	ВРУ-0,4 кВ магазина «Масим» по проспекту Энтузиастов, д. 29, г. Саратов, ввод на С.Ш. 0,4 кВ	Т-0,66 кл.т 0,5 Ктт = 200/5 Госреестр № 22656-07	-	МЕРКУРИЙ 233 кл.т 0,5S/1,0 Госреестр № 34196-10	активная реактивная
38	ВРУ-0,4 кВ магазина «Пансир» по проспекту Энтузиастов, д. 48, г. Саратов, ввод на С.Ш. 0,4 кВ	-	-	Меркурий 234 кл.т 1,0/2,0 Госреестр № 48266-11	активная реактивная
39	ВРУ-0,4 кВ магазина «Пономарева» по ул. Пономарева, д. 17/11, г. Саратов, ввод на С.Ш. 0,4 кВ	-	-	Меркурий 230 кл.т 1,0/2,0 Госреестр № 23345-07	активная реактивная



Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
40	г. Саратов, проезд Кавказский, д. 6 Б ТП 773 6/0,4 кВ, РУ-0,4 кВ, С.Ш. 0,4 кВ, КЛ 0,4 кВ магазина «Проезд»	Т-0,66 кл.т 0,5 Ктт = 150/5 Госреестр № 29482-07	-	МЕРКУРИЙ 233 кл.т 0,5S/1,0 Госреестр № 34196-10	активная реактивная
41	ВРУ-0,4 кВ магазина «Сезам» по проспекту Энтузиастов, д. 26 А, г. Саратов, ввод на С.Ш. 0,4 кВ	-	-	Меркурий 230 кл.т 1,0/2,0 Госреестр № 23345-07	активная реактивная
42	г. Саратов, ул. Огородная д. 149 РП «Станок» 6/0,4 кВ, РУ-0,4 кВ, С.Ш. 0,4 кВ, КЛ 0,4 кВ магазина «Глянец»	Т-0,66 кл.т 0,5 Ктт = 150/5 Госреестр № 29482-07	-	МЕРКУРИЙ 233 кл.т 0,5S/1,0 Госреестр № 34196-10	активная реактивная
43	ВРУ-0,4 кВ магазина «Жизнь» по проспекту Энтузиастов, д. 60, г. Саратов, ввод на С.Ш. 0,4 кВ	-	-	Меркурий 230 кл.т 1,0/2,0 Госреестр № 23345-07	активная реактивная
44	г. Саратов, ул. Пензенская, д. 29 Б ТП 391 6/0,4 кВ, РУ-0,4 кВ, С.Ш. 0,4 кВ, КЛ 0,4 кВ магазина «Томский»	Т-0,66 кл.т 0,5 Ктт = 100/5 Госреестр № 29482-07	-	МЕРКУРИЙ 233 кл.т 0,5S/1,0 Госреестр № 34196-10	активная реактивная
45	г. Саратов, ул. Огородная, д. 200 ТП 1319 6/0,4 кВ, РУ-0,4 кВ, С.Ш. 0,4 кВ, КЛ 0,4 кВ магазина «Мераксан»	Т-0,66 кл.т 0,5 Ктт = 100/5 Госреестр № 52667-13	-	Меркурий 234 кл.т 0,5S/1,0 Госреестр № 48266-11	активная реактивная
46	ВРУ-0,4 кВ магазина «Макария» по ул. Марины Расковой, д. 3, г. Саратов, ввод 0,4 кВ на С.Ш. 0,4 кВ	ТТИ кл.т 0,5 Ктт = 150/5 Госреестр № 28139-12	-	Меркурий 230 кл.т 0,5S/1,0 Госреестр № 23345-07	активная реактивная
47	г. Омск, ул. Добровольского, д. 4 ТП-8034 10/0,4 кВ; РУ-0,4 кВ; КЛ-1 0,4 кВ магазина «Беноццо»	ТОП кл.т 0,5 Ктт = 100/5 Госреестр № 47959-11	-	Меркурий 230 кл.т 0,5S/1,0 Госреестр № 23345-07	активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
48	г. Омск, ул. Добровольского, д. 4 ТП-8034 10/0,4 кВ; РУ-0,4 кВ; КЛ-2 0,4 кВ магазина «Бенощо»	ТОП кл.т 0,5 Ктт = 100/5 Госреестр № 47959-11	-	Меркурий 230 кл.т 0,5S/1,0 Госреестр № 23345-07	активная реактивная
49	г. Омск, ул. 4-я Транспортная, д. 40 А ТП-7609 10/0,4 кВ; РУ-0,4 кВ; КЛ-1 0,4 кВ магазина «Трек»	ТТИ кл.т 0,5 Ктт = 150/5 Госреестр № 28139-12	-	Меркурий 230 кл.т 0,5S/1,0 Госреестр № 23345-07	активная реактивная
50	г. Омск, ул. 4-я Транспортная, д. 40 А ТП-7609 10/0,4 кВ; РУ-0,4 кВ; КЛ-2 0,4 кВ магазина «Трек»	ТТИ кл.т 0,5 Ктт = 150/5 Госреестр № 28139-12	-	Меркурий 230 кл.т 0,5S/1,0 Госреестр № 23345-07	активная реактивная
51	Низковольтный щит магазина «Трек» по ул. 4-я Транспортная, д. 40 А, г. Омск, ввод на С.Ш. 0,4 кВ	-	-	Меркурий 230 кл.т 1,0/2,0 Госреестр № 23345-07	активная реактивная
52	г. Омск, ул. Краснопресненская, д. 5 ТП-7608 10/0,4 кВ; РУ-0,4 кВ; ВЛИ-0,4 кВ магазина «Цикл»	ТОП кл.т 0,5 Ктт = 150/5 Госреестр № 47959-11	-	МЕРКУРИЙ 233 кл.т 0,5S/1,0 Госреестр № 34196-10	активная реактивная
53	ВРУ-0,4 кВ магазина «Паноптикум» по ул. Красный Путь, д. 79, г. Омск, ввод на С.Ш. 0,4 кВ	ТШП-0,66 кл.т 0,5 Ктт = 200/5 Госреестр № 15173-06	-	Меркурий 230 кл.т 0,5S/1,0 Госреестр № 23345-07	активная реактивная
54	ВРУ-0,4 кВ магазина «Гармонический» по ул. 4-я Челюскинцев, д. 115, корпус 1, г. Омск, ввод на С.Ш. 0,4 кВ	ТОП кл.т 0,5 Ктт = 200/5 Госреестр № 47959-11	-	Меркурий 230 кл.т 0,5S/1,0 Госреестр № 23345-07	активная реактивная
55	ВРУ-0,4 кВ магазина «Гипербола» по ул. 24-я Северная, д. 208, г. Омск, ввод на С.Ш. 0,4 кВ	-	-	Меркурий 230 кл.т 1,0/2,0 Госреестр № 23345-07	активная реактивная
56	Низковольтный щит магазина «Идиллия» по ул. 21-я Амурская, д. 20 Б, г. Омск, ввод на С.Ш. 0,4 кВ	-	-	Меркурий 230 кл.т 1,0/2,0 Госреестр № 23345-07	активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
57	Низковольтный щит магазина «Бригада» по ул. 75-ой Гвардейской бригады, д. 12 Б, г. Омск, ввод на С.Ш. 0,4 кВ	-	-	Меркурий 230 кл.т 1,0/2,0 Госреестр № 23345-07	активная реактивная
58	РУ-0,4 кВ магазина «Деландр» по ул. 20-я линия, д. 55 А, г. Омск, ввод на С.Ш. 0,4 кВ	-	-	Меркурий 230 кл.т 1,0/2,0 Госреестр № 23345-07	активная реактивная
59	ВРУ-0,4 кВ магазина «Олимпийское» по проспекту Космический, д. 32, г. Омск, ввод на С.Ш. 0,4 кВ	-	-	Меркурий 230 кл.т 1,0/2,0 Госреестр № 23345-07	активная реактивная
60	ВРУ-0,4 кВ магазинов «Дагоба», «Ставролит», г. Магнитогорск, ул. К. Маркса, д. 57, ЩУ-0,4 кВ МК «Ставролит»	-	-	Меркурий 234 кл.т 1,0/2,0 Госреестр № 48266-11	активная реактивная
61	ВРУ-0,4 кВ магазинов «Дагоба», «Ставролит», г. Магнитогорск, ул. К. Маркса, д. 57, ЩУ-0,4 кВ ММ «Дагоба»	-	-	Меркурий 234 кл.т 1,0/2,0 Госреестр № 48266-11	активная реактивная
62	Электрощитовая, ВРУ-0,4 кВ магазина «Эпифаний», г. Магнитогорск, ул. Суворова, д. 111, КЛ-0,4 кВ магазина «Эпифаний»	-	-	МЕРКУРИЙ 233 кл.т 1,0/2,0 Госреестр № 34196-10	активная реактивная
63	ГМ Апшеронск 1, г. Апшеронск, ул. Коммунистическая, д. 22 А ТП-206 «А», РУ-6 кВ, яч.1 «Т-1»	ТЛО-10 кл.т 0,5S КтТ = 50/5 Госреестр № 25433-11	ЗНОЛ кл.т 0,5 Ктн = $(6000/\sqrt{3})/(100/\sqrt{3})$ Госреестр № 46738-11	СЭТ-4ТМ.03М кл.т 0,5S/1,0 Госреестр № 36697-12	активная реактивная
64	ВРУ-0,4 кВ магазина «Альциона», г. Бугульма, ул. Ленина, д. 3, СШ 0,4 кВ, Ввод	-	-	Меркурий 230 кл.т 1,0/2,0 Госреестр № 23345-07	активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
65	г. Бугульма, ул. Газинура Гафиатуллина, д. 39 ВЩУ-0,4 кВ ИП Маннапова А.И., ЩУ-0,4 кВ АО «Тандер», КЛ-0,4 кВ магазина «Бромли»	-	-	Меркурий 230 кл.т 1,0/2,0 Госреестр № 23345-07	активная реактивная
66	ВРУ-0,4 кВ нежилого помещения магазина «Перепел», г. Бугульма, ул. Космонавтов, д. 4, СШ 0,4 кВ, Ввод	-	-	Меркурий 230 кл.т 1,0/2,0 Госреестр № 23345-07	активная реактивная
67	г. Апшеронск, ул. Ворошилова, д. 4 ТП-408 А 6/0,4 кВ, РУ-0,4 кВ, С.Ш. 0,4 кВ, КЛ 0,4 кВ магазина «Оазис»	Т-0,66 кл.т 0,5S Ктт = 150/5 Госреестр № 52667-13	-	Меркурий 230 кл.т 0,5S/1,0 Госреестр № 23345-07	активная реактивная
68	г. Хадыженск, ул. Первомайская, д. 101 КТПН-250 кВА 6/0,4 кВ, РУ-0,4 кВ, С.Ш. 0,4 кВ, КЛ 0,4 кВ магазина «Полустанок»	Т-0,66 кл.т 0,5S Ктт = 200/5 Госреестр № 52667-13	-	Меркурий 230 кл.т 0,5S/1,0 Госреестр № 23345-07	активная реактивная
69	г. Апшеронск, ул. Ленина, д. 22 в ТП-439 А 6/0,4 кВ, РУ-0,4 кВ, С.Ш. 0,4 кВ, КЛ 0,4 кВ магазина «Камчатка»	-	-	Меркурий 230 кл.т 1,0/2,0 Госреестр № 23345-07	активная реактивная
70	РЩ-0,4 кВ магазина «Обширный» по ул. Заводская, д. 2, г. Апшеронск, ввод на С.Ш. 0,4 кВ	-	-	Меркурий 230 кл.т 1,0/2,0 Госреестр № 23345-07	активная реактивная
71	г. Апшеронск, ул. Ленина, д. 112 ТП-511 «А» 6/0,4 кВ, РУ-0,4 кВ, С.Ш. 0,4 кВ, КЛ 0,4 кВ магазина «Пассажир»	-	-	Меркурий 230 кл.т 1,0/2,0 Госреестр № 23345-07	активная реактивная
72	ВРУ-0,4 кВ магазина «Патент» по ул. Ленина, д. 12, г. Апшеронск, ввод 0,4 кВ на С.Ш. 0,4 кВ	-	-	Меркурий 230 кл.т 1,0/2,0 Госреестр № 23345-07	активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
73	РЦ-0,4 кВ магазина «Отдушка» по ул. Первомайская, д. 103, г. Хадыженск, ввод на С.Ш. 0,4 кВ	-	-	Меркурий 230 кл.т 1,0/2,0 Госреестр № 23345-07	активная реактивная
74	г. Стрежевой, ул. Сибирская, д. 9А ВРУ-0,4 кВ магазина «Магнит» («Гелен»), Ввод 0,4 кВ	-	-	Меркурий 230 кл.т 1,0/2,0 Госреестр № 23345-07	активная реактивная
75	г. Тюмень, ул. Василия Гольцова, д. 3/2 ВРУ-0,4 кВ магазина «Джиразоль»; Ввод 0,4 кВ	-	-	Меркурий 230 кл.т 1,0/2,0 Госреестр № 23345-07	активная реактивная
76	г. Тюмень, ул. Василия Гольцова, д. 3/2 ВРУ-0,4 кВ магазина «Стефанит»; Ввод 0,4 кВ	-	-	Меркурий 230 кл.т 1,0/2,0 Госреестр № 23345-07	активная реактивная
77	г. Тюмень, ул. Тульская, д. 7/1 ВРУ-0,4 кВ магазина «Кадрирование»; Ввод 0,4 кВ	Т-0,66 кл.т 0,5 Ктт = 150/5 Госреестр № 52667-13	-	Меркурий 230 кл.т 0,5S/1,0 Госреестр № 23345-07	активная реактивная
78	г. Балашов, ул. 30 лет Победы, д. 156 ГРЦ 0,4 кВ гипермаркета «Магнит», 1 СШ 0,4 кВ, Ввод 1	ТТИ кл.т 0,5 Ктт = 800/5 Госреестр № 28139-12	-	СЭТ-4ТМ.03М кл.т 0,5S/1,0 Госреестр № 36697-12	активная реактивная
79	г. Балашов, ул. 30 лет Победы, д. 156 ГРЦ 0,4 кВ гипермаркета «Магнит», 2 СШ 0,4 кВ, Ввод 2	ТТИ кл.т 0,5 Ктт = 800/5 Госреестр № 28139-12	-	СЭТ-4ТМ.03М кл.т 0,5S/1,0 Госреестр № 36697-12	активная реактивная
80	г. Стрежевой, 4-й микрорайон, д. 423/1 ВРУ-0,4 кВ магазина «Магнит» («Тетера»), Ввод 0,4 кВ	ТОП кл.т 0,5 Ктт = 150/5 Госреестр № 47959-11	-	Меркурий 230 кл.т 0,5S/1,0 Госреестр № 23345-07	активная реактивная
81	г. Тюмень, ул. Чаплина, д. 115, корпус 1 ВРУ-0,4 кВ магазина «Мазерати»; Ввод 0,4 кВ	-	-	Меркурий 230 кл.т 1,0/2,0 Госреестр № 23345-07	активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
82	г. Балашов, ул. Карла Маркса, д. 95 ЩУ 0,4 кВ магазина «Магнит» (МК «Пенроуз») на фасаде ТП № 14.06 «Софинского» 10/0,4 кВ, ЛЭП 0,4 кВ магазин «Магнит» (МК «Пенроуз»)	-	-	Меркурий 230 кл.т 1,0/2,0 Госреестр № 23345-07	активная реактивная
83	ВРУ 0,4 кВ № 2 нежилого помещения (магазин «Магнит» (МК «Фарфалле»), г. Балашов, проспект Космонавтов, д. 19, ввод на СШ 0,4 кВ	-	-	Меркурий 230 кл.т 1,0/2,0 Госреестр № 23345-07	активная реактивная
84	г. Тюмень, ул. Пермьякова, д. 78, корпус 4 ВРЩ 0,4 кВ магазина «Магнит» («Телеграфный»); Ввод 0,4 кВ	-	-	Меркурий 230 кл.т 1,0/2,0 Госреестр № 23345-07	активная реактивная
85	г. Стрежевой, 4-й микрорайон, д. 440 ВРУ-0,4 кВ магазина «Магнит» («Четверик»), Ввод 0,4 кВ	-	-	Меркурий 230 кл.т 1,0/2,0 Госреестр № 23345-07	активная реактивная
86	г. Стрежевой, 4-й микрорайон, д. 440 ВРУ-0,4 кВ магазина «Магнит» («Дикератон»), Ввод 0,4 кВ	ТОП М-0,66 У3 кл.т 0,5S Ктт = 100/5 Госреестр № 59924-15	-	Меркурий 230 кл.т 0,5S/1,0 Госреестр № 23345-07	активная реактивная
87	ВРУ-0,4 кВ магазина «Даль», г. Курган, ул. Гоголя, д. 66; Ввод С.Ш. 0,4 кВ	-	-	Меркурий 230 кл.т 1,0/2,0 Госреестр № 23345-07	активная реактивная
88	ШУ-0,4 кВ магазина «Дождевой», г. Курган, 1-й микрорайон, д. 4; КЛ-0,4 кВ магазина «Дождевой»	-	-	Меркурий 230 кл.т 1,0/2,0 Госреестр № 23345-07	активная реактивная
89	ВРУ-0,4 кВ магазина «Агамед», г. Курган, ул. Красина, д. 55; Ввод С.Ш. 0,4 кВ	-	-	Меркурий 230 кл.т 1,0/2,0 Госреестр № 23345-07	активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
90	ВРУ-0,4 кВ магазина «Бахыт», г. Курган, ул. Советская, д. 39/6; Ввод С.Ш. 0,4 кВ	-	-	Меркурий 230 кл.т 1,0/2,0 Госреестр № 23345-07	активная реактивная
91	ВРУ-0,4 кВ магазина «Бурдужан», г. Курган, ул. Сухэ-Батора, д. 13; Ввод С.Ш. 0,4 кВ	-	-	Меркурий 230 кл.т 1,0/2,0 Госреестр № 23345-07	активная реактивная
92	ВРУ-0,4 кВ Торгово-офисного здания (магазина «Дакота»), г. Курган, ул. Свердлова, д. 1А; Ввод С.Ш. 0,4 кВ	Т-0,66 кл.т 0,5 Ктт = 250/5 Госреестр № 52667-13	-	Меркурий 230 кл.т 0,5S/1,0 Госреестр № 23345-07	активная реактивная
93	ВРУ-0,4 кВ магазина «Капустник», г. Курган, ул. К. Мяготина, д. 122/Г; Ввод С.Ш. 0,4 кВ	-	-	Меркурий 230 кл.т 1,0/2,0 Госреестр № 23345-07	активная реактивная
94	ВРУ-0,4 кВ магазина «Капустник», г. Курган, ул. К. Мяготина, 122/П; Ввод С.Ш. 0,4 кВ	-	-	Меркурий 230 кл.т 1,0/2,0 Госреестр № 23345-07	активная реактивная
95	ВРУ-0,4 кВ магазина «Мельпомена», г. Курган, ул. 1 Мая, д. 4/1; Ввод С.Ш. 0,4 кВ	-	-	Меркурий 230 кл.т 1,0/2,0 Госреестр № 23345-07	активная реактивная
96	ЩУ-0,4 кВ магазина «Морозный», г. Курган, ул. Гоголя, д. 76; КЛ-0,4 кВ магазина «Морозный»	-	-	Меркурий 230 кл.т 1,0/2,0 Госреестр № 23345-07	активная реактивная
97	ВРУ-0,4 кВ магазина «Мостостроительный», г. Курган, 1-й микрорайон, д. 4/П; Ввод С.Ш. 0,4 кВ	ТОП кл.т 0,5 Ктт = 150/5 Госреестр № 47959-11	-	Меркурий 230 кл.т 0,5S/1,0 Госреестр № 23345-07	активная реактивная
98	ЩУ-0,4 кВ магазина «Мяготинский», г. Курган, ул. К. Мяготина, д. 62 А; КЛ-0,4 кВ магазина «Мяготинский»	ТШП кл.т 0,5 Ктт = 200/5 Госреестр № 47957-11	-	Меркурий 230 кл.т 0,5S/1,0 Госреестр № 23345-07	активная реактивная

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
99	ВРУ-0,4 кВ магазина «Решение», г. Курган, ул. К. Мяготина, д. 56 А; Ввод С.Ш. 0,4 кВ	ТОП кл.т 0,5 Ктт = 150/5 Госреестр № 47959-11	-	Меркурий 230 кл.т 0,5S/1,0 Госреестр № 23345-07	активная реактивная
100	ВРУ-0,4 кВ магазина «Тогузак», г. Курган, проспект Конституции, д. 67/1; Ввод С.Ш. 0,4 кВ	-	-	Меркурий 230 кл.т 1,0/2,0 Госреестр № 23345-07	активная реактивная
101	ВРУ-0,4 кВ нежилого помещения (магазин «Триглав»), г. Курган, ул. Криволапова, д. 48 пом. 1; Ввод С.Ш. 0,4 кВ	-	-	Меркурий 230 кл.т 1,0/2,0 Госреестр № 23345-07	активная реактивная
102	ВРУ-0,4 кВ магазина «Чернореченский», г. Курган, ул. Чернореченская, д. 81; Ввод С.Ш. 0,4 кВ	-	-	Меркурий 230 кл.т 1,0/2,0 Госреестр № 23345-07	активная реактивная
103	ВРУ-0,4 кВ магазина «Шелковый», г. Курган, ул. Криволапова, д. 7/1; Ввод С.Ш. 0,4 кВ	ТОП кл.т 0,5 Ктт = 100/5 Госреестр № 47959-11	-	Меркурий 230 кл.т 0,5S/1,0 Госреестр № 23345-07	активная реактивная
104	ВРУ-0,4 кВ магазина «Эра», г. Курган, 2-й микрорайон, д. 8 А; Ввод С.Ш. 0,4 кВ	ТОП кл.т 0,5 Ктт = 200/5 Госреестр № 47959-11	-	Меркурий 230 кл.т 0,5S/1,0 Госреестр № 23345-07	активная реактивная
105	г. Чебоксары, проспект Тракторострои- телей, д. 39 Б ВРУ-0,4 кВ магазина «Макдара», Ввод 0,4 кВ	-	-	Меркурий 230 кл.т 1,0/2,0 Госреестр № 23345-07	активная реактивная
106	г. Чебоксары, проспект 9-й Пятилетки, д. 32 А, ВРУ-0,4 кВ магазина «Азорский», Ввод 0,4 кВ	Т-0,66 кл.т 0,5 Ктт = 75/5 Госреестр № 52667-13	-	Меркурий 230 кл.т 0,5S/1,0 Госреестр № 23345-07	активная реактивная
107	г. Чебоксары, бульвар Эгерский, д. 8 А ВРУ-0,4 кВ магазина «Прованский», Ввод 0,4 кВ	-	-	Меркурий 230 кл.т 1,0/2,0 Госреестр № 23345-07	активная реактивная



Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
108	ВРУ-0,4 кВ магазина «Цивик» г. Курган, ул. К. Маркса, д. 61, пом. 1; Ввод С.Ш. 0,4 кВ	-	-	Меркурий 230 кл.т 1,0/2,0 Госреестр № 23345-07	активная реактивная
109	г. Самара, ул. Аэродромная, д. 72 ВРУ-0,4 кВ магазина «Аэродромный», Ввод 0,4 кВ	-	-	Меркурий 230 кл.т 1,0/2,0 Госреестр № 23345-07	активная реактивная
110	г. Самара, ул. Аэродромная, д. 117 ЩР-1 0,4 кВ магазина «Видин», Ввод 0,4 кВ	-	-	Меркурий 230 кл.т 1,0/2,0 Госреестр № 23345-07	активная реактивная
111	г. Самара, ул. Аэродромная, д. 117 ЩР-2 0,4 кВ магазина «Видин», Ввод 0,4 кВ	-	-	Меркурий 230 кл.т 1,0/2,0 Госреестр № 23345-07	активная реактивная
112	г. Самара, ул. Тухачевского, д. 22 ВРУ-0,4 кВ нежилых помещений в жилом доме, КЛ 0,4 кВ магазина «Магнит» («Каприччио»)	-	-	Меркурий 230 кл.т 1,0/2,0 Госреестр № 23345-07	активная реактивная
113	г. Самара, проезд Южный, д. 186 ВРУ-0,4 магазина «Коперник» КЛ 0,4 кВ магазина «Магнит»	-	-	Меркурий 230 кл.т 1,0/2,0 Госреестр № 23345-07	активная реактивная
114	г. Самара, ул. Александра Матросова, д. 18 ЩУ-0,4 кВ магазина «Прагма», КЛ 0,4 кВ магазина «Магнит»	-	-	Меркурий 230 кл.т 1,0/2,0 Госреестр № 23345-07	активная реактивная
115	г. Самара, ул. Физкультурная, д. 76 ВРУ-0,4 кВ магазина «Сантолина», Ввод 0,4 кВ	-	-	Меркурий 230 кл.т 1,0/2,0 Госреестр № 23345-07	активная реактивная
116	г. Самара, ул. Аэродромная, д. 127 ВРУ-0,4 кВ магазина «Танин», Ввод 0,4 кВ	-	-	Меркурий 230 кл.т 1,0/2,0 Госреестр № 23345-07	активная реактивная
117	г. Самара, ул. Партизанская, д. 178 ВРУ-0,4 кВ магазина «Урания», Ввод 0,4 кВ	-	-	Меркурий 230 кл.т 1,0/2,0 Госреестр № 23345-07	активная реактивная

Таблица 3 - Метрологические характеристики измерительных каналов АИИС КУЭ

Номер измерительных каналов	cosφ	Границы интервала допускаемой относительной погрешности измерительных каналов при измерении активной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации АИИС КУЭ (d), %			
		d <sub>I(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, 3, 7, 15, 17-20, 22-25, 28-32, 38, 39, 41, 43, 51, 55-62, 64-66, 69-76, 81-85, 87-91, 93-96, 100-102, 105, 107-117 (Счетчик 1,0)	1,0	-	±3,1	±2,8	±2,8
	0,9	-	±3,3	±3,0	±3,0
	0,8	-	±3,3	±3,0	±3,0
	0,7	-	±3,3	±3,0	±3,0
	0,5	-	±3,3	±3,0	±3,0
2, 4, 5, 8-14, 16, 21 33, 36, 37, 40, 42, 44-50, 52-54, 77-80, 92, 97-99, 103, 104, 106 (ТТ 0,5; Счетчик 0,5S)	1,0	-	±2,1	±1,6	±1,5
	0,9	-	±2,8	±1,9	±1,8
	0,8	-	±3,3	±2,1	±1,8
	0,7	-	±3,8	±2,3	±2,0
	0,5	-	±5,5	±3,1	±2,4
6, 67, 68, 86 (ТТ 0,5S; Счетчик 0,5S)	1,0	±2,5	±1,6	±1,5	±1,5
	0,9	±2,8	±2,1	±1,8	±1,8
	0,8	±3,3	±2,3	±1,8	±1,8
	0,7	±3,8	±2,5	±2,0	±2,0
	0,5	±5,5	±3,2	±2,4	±2,4
26, 27, 63 (ТТ 0,5S; ТН 0,5; Счетчик 0,5S)	1,0	±2,5	±1,7	±1,6	±1,6
	0,9	±2,9	±2,2	±1,9	±1,9
	0,8	±3,4	±2,4	±2,0	±2,0
	0,7	±3,9	±2,6	±2,2	±2,2
	0,5	±5,7	±3,4	±2,7	±2,7
34, 35 (ТТ 0,5; Счетчик 0,2S)	1,0	-	±1,8	±1,0	±0,8
	0,9	-	±2,3	±1,3	±1,0
	0,8	-	±2,9	±1,6	±1,2
	0,7	-	±3,5	±1,8	±1,4
	0,5	-	±5,3	±2,7	±1,9
Номер измерительных каналов	cosφ	Границы интервала допускаемой относительной погрешности измерительных каналов при измерении реактивной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации АИИС КУЭ (d), %			
		d <sub>I(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, 3, 7, 15, 17-20, 22-25, 28-32, 38, 39, 41, 43, 51, 55-62, 64-66, 69-76, 81-85, 87-91, 93-96, 100-102, 105, 107-117 (Счетчик 2,0)	0,9	-	±5,9	±5,9	±5,9
	0,8	-	±5,9	±5,7	±5,7
	0,7	-	±5,9	±5,7	±5,7
	0,5	-	±5,9	±5,7	±5,7

Продолжение таблицы 3

Номер измерительных каналов	cosφ	Границы интервала допускаемой относительной погрешности измерительных каналов 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	2	3	4	5	6
2, 4, 5, 8-14, 16, 21 33, 36, 37, 40, 42, 44-50, 52-54, 77-80, 92, 97-99, 103, 104, 106 (ТТ 0,5; Счетчик 1,0)	0,9	-	±7,1	±4,7	±4,1
	0,8	-	±5,5	±4,0	±3,6
	0,7	-	±4,8	±3,7	±3,5
	0,5	-	±4,3	±3,6	±3,5
6, 67, 68, 86 (ТТ 0,5S; Счетчик 1,0)	0,9	±7,1	±4,7	±4,1	±4,1
	0,8	±5,5	±4,1	±3,6	±3,6
	0,7	±4,8	±3,9	±3,5	±3,5
	0,5	±4,3	±3,8	±3,5	±3,5
26, 27, 63 (ТТ 0,5S; ТН 0,5; Счетчик 1,0)	0,9	±7,3	±4,9	±4,4	±4,4
	0,8	±5,6	±4,3	±3,8	±3,8
	0,7	±4,9	±4,0	±3,6	±3,6
	0,5	±4,3	±3,8	±3,5	±3,5
34, 35 (ТТ 0,5; Счетчик 0,5)	0,9	-	±7,1	±4,7	±4,1
	0,8	-	±5,5	±4,0	±3,6
	0,7	-	±4,8	±3,7	±3,5
	0,5	-	±4,3	±3,6	±3,5

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 относительной погрешности измерительных каналов даны для измерения электроэнергии и средней мощности (30 мин).

3 В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие доверительной вероятности 0,95.

4 Нормальные условия эксплуатации компонентов АИИС КУЭ:

частота от 49 до 51 Гц;

напряжение от  $0,98 \cdot U_{ном}$  до  $1,02 \cdot U_{ном}$ ;

сила тока от  $I_{ном}$  до  $1,2 \cdot I_{ном}$ ;

температура окружающей среды от плюс 15 до плюс 25 °С.

5 Рабочие условия эксплуатации компонентов АИИС КУЭ:

напряжение питающей сети от  $0,9 \cdot U_{ном}$  до  $1,1 \cdot U_{ном}$ ;

частота от 49 до 51 Гц;

сила тока от 0,05 до  $1,2 \cdot I_{ном}$  для измерительных каналов № 1-5, 7-25, 28-62, 64-67, 69-85, 87-117 и от 0,01 до  $1,2 \cdot I_{ном}$  для измерительных каналов № 6, 26, 27, 63, 68, 86;

температура окружающей среды:

для счетчиков от плюс 10 до плюс 35 °С;

для трансформаторов тока по ГОСТ 7746-2001;

для трансформаторов напряжения по ГОСТ 1983-2001.

6 Трансформаторы тока по ГОСТ 7746-2001, трансформаторы напряжения по ГОСТ 1983-2001 счетчики по ГОСТ Р 52323-2005 и ГОСТ Р 52322-2005 в режиме измерения активной электроэнергии и ГОСТ Р 52425-2005 в режиме измерения реактивной электроэнергии.

7 Допускается замена измерительных трансформаторов и счетчиков и прочих средств измерений на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже средств измерения, используемых в составе данной АИИС КУЭ. Допускается замена компонентов системы на однотипные с техническими характеристиками не хуже перечисленных в таблице 4.

Замена оформляется актом в установленном в АО «Тандер» порядке. Акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ как его неотъемлемая часть.

Параметры надежности применяемых в АИИС КУЭ измерительных компонентов:

счетчики электрической энергии многофункциональные СЭТ-4ТМ.03М (Госреестр № 36697-12) - среднее время наработки на отказ не менее 165000 ч;

счетчики электрической энергии статические трехфазные Меркурий 230 (Госреестр № 23345-07) - среднее время наработки на отказ не менее 150000 ч;

счетчики электрической энергии статических трехфазных МЕРКУРИЙ 233 (Госреестр № 34196-10) - среднее время наработки на отказ не менее 150000 часов;

счетчики электрической энергии статические трехфазные Меркурий 234 (Госреестр № 48266-11) - среднее время наработки на отказ не менее 220 000 ч;

Сервер - среднее время наработки на отказ не менее 35000 часов; среднее время восстановления работоспособности не более 1 часа.

Среднее время восстановления, при выходе из строя оборудования:

для счетчиков электрической энергии Тв не более 24 ч;

для сервера Тв не более 1 ч;

для модема Тв не более 1 ч.

Защита технических и программных средств АИИС КУЭ от несанкционированного доступа:

клеммники вторичных цепей измерительных трансформаторов имеют устройства для пломбирования;

панели подключения к электрическим интерфейсам счетчиков защищены механическими пломбами;

наличие защиты на программном уровне - возможность установки многоуровневых паролей на счетчиках, сервере;

организация доступа к информации ИВК посредством паролей обеспечивает идентификацию пользователей и эксплуатационного персонала;

защита результатов измерений при передаче.

Наличие фиксации в журнале событий счетчиков следующих событий:

фактов параметрирования счетчиков электрической энергии;

фактов пропадания напряжения;

фактов коррекции шкалы времени.

Возможность коррекции шкалы времени в:

счетчиках электрической энергии (функция автоматизирована);

сервере (функция автоматизирована).

Глубина хранения информации:

счетчики электрической энергии многофункциональные СЭТ-4ТМ.03М (Госреестр № 36697-12) - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях - составляет 114 суток; средний срок службы 30 лет;

счетчики электрической энергии трехфазные статические Меркурий 230 (Госреестр № 23345-07) - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях - не менее 45 суток; средний срок службы 30 лет;

счетчики электрической энергии статических трехфазных МЕРКУРИЙ 233 (Госреестр № 34196-10) - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях - не менее 170 суток; средний срок службы 30 лет;

счетчики электрической энергии статические трехфазные Меркурий 234 (Госреестр № 48266-11) - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях - не менее 45 суток; средний срок службы 30 лет.

### Знак утверждения типа

наносится на титульный лист паспорта-формуляра АИИС КУЭ типографским способом.

### Комплектность средства измерений

Комплектность АИИС КУЭ приведена в таблице 4.

Таблица 4 - Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество, шт
1	2	3
Счетчики электрической энергии многофункциональные	СЭТ-4ТМ.03М	9
Счетчики электрической энергии статические трехфазные	Меркурий 234	7
Счетчики электрической энергии трехфазные статические	Меркурий 230	94
Счетчики электрической энергии статические трехфазные	МЕРКУРИЙ 233	7
Трансформаторы напряжения заземляемые	ЗНОЛ	3
Трансформаторы напряжения	НАМИТ-10	2
Трансформаторы тока	ТОЛ-СВЭЛ	4
Трансформаторы тока	ТОП М-0,66 У3	3
Трансформаторы тока	ТС	6
Трансформаторы тока шинные	ТШП	3
Трансформаторы тока	ТЛЮ-10	3
Трансформаторы тока	ТШП-0,66	5
Трансформаторы тока шинные	ТШП-0,66	3
Трансформаторы тока	Т-0,66	48
Трансформаторы тока	ТШП-0,66М	1
Трансформаторы тока опорные	ТОП	27
Трансформаторы тока	ТОП-0,66	6
Трансформаторы тока измерительные на номинальное напряжение 0,66 кВ	ТТИ	30
Устройство синхронизации времени	УСВ-1	1
Сервер	Сервер IBMx3650M3	1
ПО (комплект)	ПО «Энергосфера»	1
Паспорт-формуляр	СТПА.411711.ТН14.ФО	1
Методика поверки	РТ-МП-4429-550-2017	1

### Поверка

осуществляется по документу РТ-МП-4429-550-2017 «ГСИ. Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учёта электроэнергии (АИИС КУЭ) АО «Тандер» (19-я очередь). Методика поверки», утвержденному ФБУ «Ростест-Москва» 07.07.2017 г.

Основные средства поверки:

для трансформаторов тока - по ГОСТ 8.217-2003;

для трансформаторов напряжения - по МИ 2845-2003 и/или по ГОСТ 8.216-2011;

для счётчиков СЭТ-4ТМ.03М (Госреестр № 36697-12) - по документу «Счетчики электрической энергии многофункциональные СЭТ-4ТМ.03М, СЭТ-4ТМ.02М. Руководство по эксплуатации. Часть 2. Методика поверки» ИЛГШ.411152.145РЭ1, утвержденному руководителем ГЦИ СИ ФБУ «Нижегородский ЦСМ» «04» мая 2012 г;

для счётчиков Меркурий 230 (Госреестр № 23345-07) - по документу АВЛГ.411152.021 РЭ1 «Счётчики электрической энергии трехфазные статические «Меркурий 230». Руководство по эксплуатации. Приложение Г. Методика поверки», согласованному руководителем ГЦИ СИ ФБУ «Нижегородский ЦСМ» 21 мая 2007 г;

для счётчиков электрической энергии статических трехфазных МЕРКУРИЙ 233 (Госреестр № 34196-10) - согласно «Методики поверки» АВЛГ.411152.030 Р Э 1, согласованной с руководителем ГЦИ СИ ФГУ «Нижегородский ЦСМ » 23 декабря 2008 г.;

для счетчиков Меркурий 234 (Госреестр № 48266-11) - по методике поверки «Счетчики электрической энергии статические трехфазные «Меркурий 234». Руководство по эксплуатации. Приложение Г. Методика поверки. АВЛГ.411152.033 РЭ1», утвержденной руководителем ГЦИ СИ ФБУ «Нижегородский ЦСМ» 01.09.2011 г.;

радиочасы МИР РЧ-01, принимающие сигналы спутниковой навигационной системы Global Positioning System (GPS) (Госреестр № 27008-04);

переносной компьютер с ПО и оптический преобразователь для работы со счетчиками системы, ПО для работы с радиочасами МИР РЧ-01;

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых СИ с требуемой точностью.

Знак поверки, в виде оттиска поверительного клейма, наносится на свидетельство о поверке.

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

приведены в документе «Методика (методы) измерений количества электроэнергии с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) АО «Тандер» (19-я очередь)».

#### **Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) АО «Тандер» (19-я очередь)**

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 «СТАНДАРТ» (ООО «СТАНДАРТ»)  
ИНН 5261063935

Адрес: 603009, г. Нижний Новгород, проспект Гагарина, д. 39, литер А2, офис 11  
Телефон: +7 (831) 461-54-67

#### **Испытательный центр**

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в г. Москве» (ФБУ «Ростест-Москва»)

Адрес: 117418, г. Москва, Нахимовский проспект, д. 31  
Телефон/факс: +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.