

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии ООО «МТС ЭНЕРГО» на объектах ПАО «МГТС» и ПАО «Микрон»

### Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии ООО «МТС ЭНЕРГО» на объектах ПАО «МГТС» и ПАО «Микрон» (далее - АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электроэнергии и мощности, сбора, обработки, хранения, формирования отчетных документов и передачи полученной информации.

### Описание средства измерений

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

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

1-й уровень – измерительно-информационные комплексы (ИИК), которые включают в себя трансформаторы тока (далее – ТТ), трансформаторы напряжения (далее – ТН), счётчики активной и реактивной электроэнергии, вторичные измерительные цепи и технические средства приёма-передачи данных.

2-й уровень - представляет собой информационно-вычислительный комплекс (далее - ИВК), включающий в себя высокопроизводительный сервер Dell PowerEdge R430 с установленным программным обеспечением ПО «Альфа ЦЕНТР», NTP-сервер точного времени ФГУП «ВНИИФТРИ», локально-вычислительную сеть, автоматизированное рабочее место (далее – АРМ), технические средства приёма-передачи данных, каналы связи для обеспечения информационного взаимодействия между уровнями системы. Технические средства для обеспечения локальной вычислительной сети (ЛВС) и разграничения доступа к информации.

Первичные токи и напряжения преобразуются измерительными трансформаторами в аналоговые унифицированные сигналы, которые по проводным линиям связи поступают на соответствующие входы электронного счётчика электрической энергии. В счётчике мгновенные значения аналоговых сигналов преобразуются в цифровой сигнал. По мгновенным значениям силы электрического тока и напряжения в микропроцессоре счётчика вычисляются мгновенные значения активной и полной мощности, которые усредняются за период 0,02 с. Измерительная информация на выходе счетчика без учета коэффициента трансформации:

- активная и реактивная электрическая энергия, как интеграл по времени от средней за период 0,02 с активной и реактивной мощности, соответственно, вычисляемая для интервалов времени 30 мин;

- средняя на интервале времени 30 мин активная (реактивная) электрическая мощность. Результаты измерений для каждого интервала измерения и 30-минутные данные коммерческого учёта соотношены с текущим московским временем. Результаты измерений передаются в целых числах кВт·ч.

Цифровой сигнал с выходов счетчиков по проводным линиям связи интерфейса RS-485 поступает на входы GSM-модема, а далее по каналу связи стандарта GSM – на сервер, где осуществляется вычисление электрической энергии и мощности с учётом коэффициентов трансформации трансформаторов тока и напряжения, хранение измерительной информации и передача измерительной информации, а также отображение информации по подключенным к серверу устройствам.

Отчеты в формате XML формируются на ИВК АИИС КУЭ, подписываются электронной цифровой подписью (ЭЦП) и отправляются по каналу связи сети Интернет в АО «АТС», региональному филиалу АО «СО ЕЭС» и всем заинтересованным субъектам оптового рынка электроэнергии и мощности (ОРЭМ).

АИИС КУЭ оснащена системой обеспечения единого времени (СОЕВ), которая формируется на всех уровнях системы. В качестве источника синхронизации времени ИВК используется NTP-сервер точного времени ФГУП «ВНИИФТРИ», обеспечивающий передачу точного времени через глобальную сеть Интернет. Синхронизация системного времени NTP-сервера первого уровня осуществляется от сигналов шкалы времени Государственного первичного эталона времени и частоты. Погрешность синхронизации системного времени NTP-серверов первого уровня относительно шкалы времени UTC (SU) не превышает 10 мс. Сервер периодически сравнивает свое системное время с часами NTP-сервера. Сличение часов сервера осуществляется не реже чем 1 раз в час, коррекция часов осуществляется независимо от наличия расхождений. Сравнение показаний часов счетчиков с часами ИВК производится во время сеанса связи со счетчиками. Корректировка осуществляется при расхождении показаний часов счетчиков и сервера ИВК на величину более  $\pm 2$  с 1 раз в сутки.

Журналы событий счетчика электрической энергии, сервера отражают: время (дата, часы, минуты, секунды) до и после проведения процедуры коррекции часов устройств.

### Программное обеспечение

В АИИС КУЭ ООО «МТС ЭНЕРГО» на объектах ПАО «МГТС» и ПАО «Микрон» используется ПО «Альфа ЦЕНТР» (Версия не ниже 15.07.07). Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений предусматривает ведение журналов фиксации ошибок, фиксации изменений параметров, защиты прав пользователей и входа с помощью пароля, защиты передачи данных с помощью контрольных сумм, что соответствует уровню - «средний» в соответствии Р 50.2.077-2014. Метрологически значимая часть ПО приведена в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные признаки программного обеспечения

Идентификационные признаки	Значение
Идентификационное наименование модуля ПО	ac_metrology.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	12.1
Цифровой идентификатор ПО	3E736B7F380863F44CC8E6F7BD211C54
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	MD5

**Метрологические и технические характеристики**

Состав измерительных каналов приведен в таблице 2.

Таблица 2 - Состав измерительных каналов АИИС КУЭ

Номер ИК	Наименование измерительного канала	Состав измерительного канала			
		Трансформатор тока	Трансформатор напряжения	Счетчик электрической энергии	УССВ/Сервер
1	2	3	4	5	6
1	ВРУ-0,4 кВ АТС-300 вв.81346 0,4 кВ	Т-0,66 К <sub>ТТ</sub> = 600/5 КТ 0,5 Пер. № 47176-11	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN КТ 0,5S/1,0 Пер. № 23345-07	NTP-сервер точного времени ФГУП «ВНИИФТРИ»/Dell PowerEdge R430
2	ВРУ-0,4 кВ АТС-300 вв.81347 0,4 кВ	Т-0,66 К <sub>ТТ</sub> =600/5 КТ 0,5 Пер. № 47176-11	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN КТ 0,5S/1,0 Пер. № 23345-07	
3	ВРУ-0,4 кВ АТС-300 вв.113636-А 0,4 кВ	CTR.6 К <sub>ТТ</sub> =600/5 КТ 0,5 Пер. № 19690-00	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN КТ 0,5S/1,0 Пер. № 23345-07	
4	ВРУ-0,4 кВ АТС-300 вв.113636-Б 0,4 кВ	CTR.6 К <sub>ТТ</sub> =600/5 КТ 0,5 Пер. № 19690-00	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN КТ 0,5S/1,0 Пер. № 23345-07	
5	ГРЩ-0,4 кВ АТС-465/965 Ввод №1 0,4 кВ	Т-0,66 К <sub>ТТ</sub> =600/5 КТ 0,5 Пер. № 47176-11	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN КТ 0,5S/1,0 Пер. № 23345-07	
6	ГРЩ-0,4 кВ АТС-465/965 Ввод №2 0,4 кВ	Т-0,66 К <sub>ТТ</sub> =600/5 КТ 0,5 Пер. № 47176-11	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN КТ 0,5S/1,0 Пер. № 23345-07	
7	ГРЩ-0,4 кВ АТС-465/965 Ввод №3 0,4 кВ	Т-0,66 К <sub>ТТ</sub> =600/5 КТ 0,5 Пер. № 47176-11	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN КТ 0,5S/1,0 Пер. № 23345-07	
8	ГРЩ-0,4 кВ АТС-465/965 Ввод №4 0,4 кВ	Т-0,66 К <sub>ТТ</sub> =600/5 КТ 0,5 Пер. № 47176-11	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN КТ 0,5S/1,0 Пер. № 23345-07	
9	ВРУ-0,4 кВ АТС-711 Ввод №1 0,4 кВ	Т-0,66 М У3/II К <sub>ТТ</sub> =200/5 КТ 0,5 Пер. № 50733-12	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN КТ 0,5S/1,0 Пер. № 23345-07	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
10	ВРУ-0,4 кВ АТС-711 Ввод №2 0,4 кВ	Т-0,66 М У3/II Ктт=200/5 КТ 0,5 Пер. № 50733-12	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN КТ 0,5S/1,0 Пер. № 23345-07	НТР-сервер точного времени ФГУП «ВНИИФТРИ»/Dell PowerEdge R430
11	ВРУ-0,4 кВ АТС-711 Ввод №3 0,4 кВ	Т-0,66 У3 Ктт=600/5 КТ 0,5 Пер. № 52667-13	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN КТ 0,5S/1,0 Пер. № 23345-07	
12	ВРУ-0,4 кВ АТС-711 Ввод №4 0,4 кВ	Т-0,66 У3 Ктт=600/5 КТ 0,5 Пер. № 52667-13	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN КТ 0,2S/0,5 Пер. № 23345-07	
13	РУ-0,4 кВ АТС-907 вв. 99919 А 0,4 кВ	Т-0,66 У3 Ктт=600/5 КТ 0,5 Пер. № 52667-13	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN КТ 0,5S/1,0 Пер. № 23345-07	
14	РУ-0,4 кВ АТС-907 вв. 99919 Б 0,4 кВ	Т-0,66 У3 Ктт=600/5 КТ 0,5 Пер. № 52667-13	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN КТ 0,5S/1,0 Пер. № 23345-07	
15	ТП-247 6 кВ РУ-0,4 кВ ВВОД №1 0,4 кВ	ТК-20 Ктт=1000/5 КТ 0,5 Пер. № 1407-60	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN КТ 0,5S/1,0 Пер. № 23345-07	
16	ТП-247 6 кВ РУ-0,4 кВ ВВОД №2 0,4 кВ	ТК-20 Ктт=1000/5 КТ 0,5 Пер. № 1407-60	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN КТ 0,5S/1,0 Пер. № 23345-07	
17	ВРУ-0,4 кВ АТС-949 Ввод №1 0,4 кВ	Т-0,66 У3 Ктт=600/5 КТ 0,5 Пер. № 52667-13	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN КТ 0,5S/1,0 Пер. № 23345-07	
18	ВРУ-0,4 кВ АТС-949 Ввод №2 0,4 кВ	Т-0,66 У3 Ктт=600/5 КТ 0,5 Пер. № 52667-13	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN КТ 0,5S/1,0 Пер. № 23345-07	
19	ВРУ-0,4 кВ АТС-951 вв.104471-А 0,4 кВ	ТШ-0,66 Ктт=600/5 КТ 0,5 Пер. № 22657-07	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN КТ 0,5S/1,0 Пер. № 23345-07	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
ë	ВРУ-0,4 кВ АТС-951 вв.104471-Б 0,4 кВ	ТШ-0,66 Ктт=600/5 КТ 0,5 Пер. № 22657-07	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN КТ 0,5S/1,0 Пер. № 23345-07	NTP-сервер точного времени ФГУП «ВНИИФТРИ»/Dell PowerEdge R430
21	ВРУ-0,4 кВ АТС-951 вв.55552 0,4 кВ	Т-0,66 У3 Ктт=150/5 КТ 0,5 Пер. № 52667-13	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN КТ 0,5S/1,0 Пер. № 23345-07	
22	ВРУ-0,4 кВ АТС-951 вв.84546 0,4 кВ	Т-0,66 У3 Ктт=400/5 КТ 0,5 Пер. № 52667-13	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN КТ 0,5S/1,0 Пер. № 23345-07	
23	ВРУ-0,4 кВ АТС-951 вв.55554 0,4 кВ	Т-0,66 У3 Ктт=400/5 КТ 0,5 Пер. № 52667-13	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN КТ 0,5S/1,0 Пер. № 23345-07	
24	ТП-5787 10 кВ РУ-0,4 кВ 1СШ ввод 0,4 кВ	Т-0,66 У3 Ктт=1000/5 КТ 0,5S Пер. № 52667-13	-	Меркурий 233 ART-03 KRR КТ 0,5S/1,0 Пер. № 34196-10	
25	ТП-5787 10 кВ РУ-0,4 кВ 2СШ ввод 0,4 кВ	Т-0,66 У3 Ктт=1000/5 КТ 0,5S Пер. № 52667-13	-	Меркурий 233 ART-03 KRR КТ 0,5S/1,0 Пер. № 34196-10	
26	ТП-20219 10 кВ РУ-0,4 кВ ввод №1 0,4 кВ	СТ-4 Ктт=2000/5 КТ 0,5 Пер. № 26070-06	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN КТ 0,5S/1,0 Пер. № 23345-07	
27	ТП-20219 10 кВ РУ-0,4 кВ ввод №2 0,4 кВ	СТ-4 Ктт=2000/5 КТ 0,5 Пер. № 26070-06	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN КТ 0,5S/1,0 Пер. № 23345-07	
28	ТП-22566 10 кВ РУ-0,4 кВ 1СШ ввод 0,4 кВ	Т-0,66 М У3 Ктт=2000/5 КТ 0,5 Пер. № 36382-07	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN КТ 0,5S/1,0 Пер. № 23345-07	
29	ТП-22566 10 кВ РУ-0,4 кВ 2СШ ввод 0,4 кВ	Т-0,66 М У3 Ктт=2000/5 КТ 0,5 Пер. № 36382-07	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN КТ 0,5S/1,0 Пер. № 23345-07	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
30	РП-1А 6кВ РУ-6 кВ 1СШ 6 кВ яч. №1	4МА72 Ктт=600/5 КТ 0,5 Рег. № 37385-08	4MR12 Ктт= 6000:√3/100:√3 КТ 0,5 Рег.№30826-05	Меркурий 230 ART-00 PQRSIDN КТ 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	NTP-сервер точного времени ФГУП «ВНИИФТРИ»/Dell PowerEdge R430
31	РП-1А 6кВ РУ-6 кВ 2СШ 6 кВ яч. №11	4МА72 Ктт=600/5 КТ 0,5 Рег. № 37385-08	4MR12 Ктн= 6000:√3/100:√3 КТ 0,5 Рег.№30826-05	Меркурий 230 ART-00 PQRSIDN КТ 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
32	РП-12163 10 кВ РУ-10кВ 1СШ 10 кВ яч. №13	ТПОЛ-10 У3 Ктт=150/5 КТ 0,5 Рег. № 1261-08	НАМИ-10- 95УХЛ2 Ктн= 10000/100 КТ 0,5 Рег. № 20186-05	Меркурий 230 ART-00 PQRSIDN КТ 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
33	РП-12163 10 кВ РУ-10кВ 2СШ 10 кВ яч. №14	ТПОЛ-10 У3 Ктт=150/5 КТ 0,5 Рег. № 1261-08	НАМИ-10- 95УХЛ2 Ктн= 10000/100 КТ 0,5 Рег. № 20186-05	Меркурий 230 ART-00 PQRSIDN КТ 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
34	РП-12163 10 кВ РУ-10кВ 1СШ 10 кВ яч. №25	ТПЛМ-10 Ктт=150/5 КТ 0,5 Рег. № 2363-68	НАМИ-10- 95УХЛ2 Ктн=10000/100 КТ 0,5 Рег. № 20186-05	Меркурий 230 ART-00 PQRSIDN КТ 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
35	РП-12163 10 кВ РУ-10кВ 2СШ 10 кВ яч. №28	ТПОЛ-10 У3 Ктт=150/5 КТ 0,5 Рег. № 1261-08	НАМИ-10-95 УХЛ2 Ктн=10000/100 КТ 0,5 Рег. № 20186-05	Меркурий 230 ART-00 PQRSIDN КТ 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
36	ТП-5 10 кВ РУ-0,4 кВ 1СШ ввод 0,4 кВ Т-1	ТШП-0,66 Ктт=1000/5 КТ 0,5S Рег. № 15173-06	-	Меркурий 230 ART2-03 PQRSIDN КТ 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
37	ТП-5 10 кВ РУ-0,4 кВ 2СШ ввод 0,4 кВ Т-2	ТШП-0,66 Ктт=1000/5 КТ 0,5S Рег. № 15173-06	-	Меркурий 230 ART2-03 PQRSIDN КТ 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
38	КТП-2 10 кВ РУ- 0,4 кВ 1СШ ввод 0,4 кВ Т-1	ТНШЛ-0,66 Ктт=1500/5 КТ 0,5 Рег. № 1673-07	-	Меркурий 230 ART2-03 PQRSIDN КТ 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
39	КТП-4 10 кВ РУ-0,4 кВ 1СШ ввод 0,4 кВ Т-1	ТНШЛ-0,66 Ктт=1500/5 КТ 0,5 Пер. № 1673-07	-	Меркурий 230 ART2-03 PQRSIDN КТ 0,5S/1,0 Пер. № 23345-07	NTP-сервер точного времени ФГУП «ВНИИФТРИ»/Dell PowerEdge R430
40	КТП-4 10 кВ РУ- 0,4 кВ 2СШ ввод 0,4 кВ Т-2	ТНШЛ-0,66 Ктт=1500/5 КТ 0,5 Пер. № 1673-07	-	Меркурий 230 ART2-03 PQRSIDN КТ 0,5S/1,0 Пер. № 23345-07	
41	КТП-5 10 кВ РУ- 0,4 кВ 1СШ ввод 0,4 кВ Т-1	ТШЛ-0,66 Ктт=3000/5 КТ 0,5 Пер. № 3422-06	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN КТ 0,5S/1,0 Пер. № 23345-07	
42	КТП-5 10 кВ РУ- 0,4 кВ 2СШ ввод 0,4 кВ Т-2	ТШЛ-0,66 Ктт=3000/5 КТ 0,5 Пер. № 3422-06	-	Меркурий 230 ART2-03 PQRSIDN КТ 0,5S/1,0 Пер. № 23345-07	
43	КТП-6 10 кВ РУ- 0,4 кВ 1СШ ввод 0,4 кВ Т-1	ТНШЛ-0,66 Ктт=1500/5 КТ 0,5 Пер. № 1673-07	-	Меркурий 230 ART2-03 PQRSIDN КТ 0,5S/1,0 Пер. № 23345-07	
44	КТП-6 10 кВ РУ-0,4 кВ 2СШ ввод 0,4 кВ Т-2	ТНШЛ-0,66 Ктт=1500/5 КТ 0,5 Пер. № 1673-07	-	Меркурий 230 ART2-03 PQRSIDN КТ 0,5S/1,0 Пер. № 23345-07	
45	КТП-7 10 кВ РУ-0,4 кВ 1СШ ввод 0,4 кВ Т-1	Т-0,66 М У3 Ктт=1000/5 КТ 0,5 Пер. №50733-12	-	Меркурий 230 ART2-03 PQRSIDN КТ 0,5S/1,0 Пер. № 23345-07	
46	КТП-7 10 кВ РУ-0,4 кВ 2СШ ввод 0,4 кВ Т-2	Т-0,66 М У3 Ктт=1000/5 КТ 0,5 Пер. №50733-12	-	Меркурий 230 ART2-03 PQRSIDN КТ 0,5S/1,0 Пер. № 23345-07	
47	КТП-8 10 кВ РУ-0,4 кВ 1СШ ввод 0,4 кВ Т-1	ТШЛ-0,66 У3 ТШЛ-0,66 У2 ТШЛ-0,66 У2 Ктт=3000/5 КТ 0,5 Пер. №3422-06	-	Меркурий 230 ART2-03 PQRSIDN КТ 0,5S/1,0 Пер. № 23345-07	
48	КТП-8 10 кВ РУ- 0,4 кВ 2СШ ввод 0,4 кВ Т-2	ТШЛ-0,66 Ктт=3000/5 КТ 0,5 Пер. №3422-06	-	Меркурий 230 ART2-03 PQRSIDN КТ 0,5S/1,0 Пер. № 23345-074	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
49	КТП-9 10 кВ РУ-0,4 кВ 1СШ ввод 0,4 кВ Т-1	ТНШЛ-0,66 Ктт=1500/5 КТ 0,5 Пер. № 1673-07	-	Меркурий 230 ART2-03 PQRSIDN КТ 0,5S/1,0 Пер. № 23345-07	NTP-сервер точного времени ФГУП «ВНИИФТРИ»/Dell PowerEdge R430
50	КТП-9 10 кВ РУ-0,4 кВ 2СШ ввод 0,4 кВ Т-2	ТНШЛ-0,66 Ктт=1500/5 КТ 0,5 Пер. № 1673-07	-	Меркурий 230 ART2-03 PQRSIDN КТ 0,5S/1,0 Пер. № 23345-07	
51	КТП-10 10 кВ РУ-0,4 кВ 1СШ ввод 0,4 кВ Т-1	ТНШЛ-0,66 Ктт=1500/5 КТ 0,5 Пер. №1673-07	-	Меркурий 230 ART2-03 PQRSIDN КТ 0,5S/1,0 Пер. № 23345-07	
52	КТП-10 10 кВ РУ-0,4 кВ 2СШ ввод 0,4 кВ Т-2	ТНШЛ-0,66 Ктт=1500/5 КТ 0,5 Пер. № 1673-07	-	Меркурий 230 ART2-03 PQRSIDN КТ 0,5S/1,0 Пер. № 23345-07	
53	КТП-11 10 кВ РУ-0,4 кВ 1СШ ввод 0,4 кВ Т-1	ТШЛ-0,66 Ктт=3000/5 КТ 0,5 Пер. №3422-06	-	Меркурий 230 ART2-03 PQRSIDN КТ 0,5S/1,0 Пер. № 23345-07	
54	КТП-11 10 кВ РУ-0,4 кВ 2СШ ввод 0,4 кВ Т-2	ТШЛ-0,66 Ктт=3000/5 КТ 0,5 Пер. №3422-06	-	Меркурий 230 ART2-03 PQRSIDN КТ 0,5S/1,0 Пер. № 23345-07	
55	КТП-12 10 кВ РУ-0,4 кВ 1СШ ввод 0,4 кВ Т-1	ТНШЛ-0,66 Ктт=1500/5 КТ 0,5 Пер. № 1673-07	-	Меркурий 230 ART2-03 PQRSIDN КТ 0,5S/1,0 Пер. № 23345-07	
56	КТП-12 10 кВ РУ-0,4 кВ 2СШ ввод 0,4 кВ Т-2	ТНШЛ-0,66 Ктт=1500/5 КТ 0,5 Пер. № 1673-06	-	Меркурий 230 ART2-03 PQRSIDN КТ 0,5S/1,0 Пер. № 23345-07	
57	КТП-14 10 кВ РУ-0,4 кВ 1СШ ввод 0,4 кВ Т-1	ТШЛ-0,66 Ктт=4000/5 КТ 0,5 Пер. № 3422-06	-	Меркурий 230 ART2-03 PQRSIDN КТ 0,5S/1,0 Пер. № 23345-07	
58	КТП-14 10 кВ РУ-0,4 кВ 2СШ ввод 0,4 кВ Т-2	ТШЛ-0,66 Ктт=4000/5 КТ 0,5 Пер. №3422-06	-	Меркурий 230 ART2-03 PQRSIDN КТ 0,5S/1,0 Пер. № 23345-07	
59	КТП-15 10 кВ РУ-0,4 кВ 1СШ ввод 0,4 кВ Т-1	ТШЛ-0,66 Ктт=4000/5 КТ 0,5 Пер. № 3422-06	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN КТ 0,5S/1,0 Пер. № 23345-07	



Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
60	КТП-10 10 кВ РУ-0,4 кВ 2СШ ввод 0,4 кВ Т-2	ТШЛ-0,66 Ктт=4000/5 КТ 0,5 Рег. № 3422-06	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN КТ 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	NTP-сервер точного времени ФГУП ВНИИФТРИ»/Dell PowerEdge R430
61	КТП-11 10 кВ РУ-0,4 кВ 1СШ ввод 0,4 кВ Т-1	ТШП-0,66 Ктт=1500/5 КТ 0,5S Рег. № 15173-06	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN КТ 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
62	КТП-11 10 кВ РУ-0,4 кВ 2СШ ввод 0,4 кВ Т-2	ТШП-0,66 У3 Ктт=1500/5 КТ 0,5S Рег. № 15173-06	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN КТ 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
63	КТП-12 10 кВ РУ-0,4 кВ 1СШ ввод 0,4 кВ Т-1	ТШЛ-0,66 Ктт=3000/5 КТ 0,5 Рег. № 15173-06	-	Меркурий 230 ART2-03 PQRSIDN КТ 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
64	КНТП-1 10 кВ РУ-0,4 кВ 2СШ ввод 0,4 кВ Т-2	ТШЛ-0,66 Ктт=3000/5 КТ 0,5 Рег. № 3422-06	-	Меркурий 230 ART2-03 PQRSIDN КТ 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
65	КНТП-2 10 кВ РУ-0,4 кВ 1СШ ввод 0,4 кВ Т-1	ТНШЛ-0,66 Ктт=1500/5 КТ 0,5 Рег. № 1673-07	-	Меркурий 230 ART2-03 PQRSIDN КТ 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
66	КНТП-2 10 кВ РУ-0,4 кВ 2СШ ввод 0,4 кВ Т-2	ТНШЛ-0,66 Ктт=1500/5 КТ 0,5 Рег. № 1673-07	-	Меркурий 230 ART2-03 PQRSIDN КТ 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	

Примечания:

1 Допускается замена ТТ, ТН и счетчиков на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в Таблице 2, при условии, что Предприятие-владелец АИИС КУЭ не претендует на улучшение указанных в таблице 2 метрологических характеристик.

2 Допускается замена УССВ на аналогичные утвержденных типов.

3 Замена оформляется техническим актом в установленном на Предприятии-владельце АИИС КУЭ порядке, внося изменения в эксплуатационные документы. Технический акт хранится совместно с эксплуатационными документами на АИИС КУЭ как их неотъемлемая часть.

Таблица 3 – Основные метрологические характеристики ИК

Номер ИК	Вид электрической энергии	Границы основной погрешности, ( $\pm d$ ), %	Границы погрешности в рабочих условиях, ( $\pm d$ ), %
1-23,26,27, 38-60, 63-66	Активная	1,1	3,1
	Реактивная	1,8	5,0
24,25,28,29,36,37,61,62	Активная	1,1	1,8
	Реактивная	1,8	3,5
30-35	Активная	1,3	3,0
	Реактивная	2,1	5,1

Продолжение таблицы 3

<p>Примечания:</p> <p>1 Характеристики погрешности ИК даны для измерений электроэнергии (получасовая).</p> <p>2 В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности <math>P = 0,95</math></p> <p>3 Границы погрешности результатов измерений приведены для <math>\cos\varphi=0,8</math> (<math>\sin\varphi=0,6</math>), токе ТТ, равном 100 % от <math>I_{ном}</math> для нормальных условий, и при <math>\cos\varphi=0,8</math> (<math>\sin\varphi=0,6</math>), токе ТТ, равном 5 % от <math>I_{ном}</math> для рабочих условий, при температуре окружающего воздуха в месте расположения счетчиков от 5 до 35 °С.</p>
---

Таблица 4 – Основные технические характеристики АИИС КУЭ

Наименование характеристики	Значение
1	2
Количество измерительных каналов	66
<p>Нормальные условия:</p> <p>параметры сети:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- напряжение, % от <math>U_{ном}</math></li> <li>- ток, % от <math>I_{ном}</math></li> <li>- коэффициент мощности</li> <li>- температура окружающей среды для счетчиков, °С</li> <li>- частота, Гц</li> </ul>	<p>от 98 до 102</p> <p>от 100 до 120</p> <p>0,8</p> <p>от +21 до +25</p> <p>50</p>
<p>Условия эксплуатации:</p> <p>параметры сети:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- напряжение, % от <math>U_{ном}</math></li> <li>- ток, % от <math>I_{ном}</math></li> <li>- коэффициент мощности <math>\cos j</math> (<math>\sin j</math>)</li> <li>- температура окружающей среды для ТТ и ТН, °С</li> <li>- температура окружающей среды для счетчиков, °С</li> </ul> <p>Меркурий 230 ART2-03 PQRSIDN, Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN, Меркурий 230 ART-00 PQRSIDN, Меркурий 233 ART-03 KRR</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- температура окружающей среды для сервера, °С</li> <li>- атмосферное давление, кПа</li> <li>- относительная влажность, не более, %</li> <li>- частота, Гц</li> </ul>	<p>от 90 до 110</p> <p>от 1 до 120</p> <p>от 0,5<sub>инд.</sub> до 1<sub>емк</sub></p> <p>от -40 до +70</p> <p>от -40 до +55</p> <p>от +10 до + 30</p> <p>от 80 до 106,7</p> <p>98</p> <p>от 49,6 до 50,4</p>
<p>Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов:</p> <p>Счетчики:</p> <p>Меркурий 230 ART2-03 PQRSIDN, Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN, Меркурий 230 ART-00 PQRSIDN, Меркурий 233 ART-03 KRR</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- среднее время наработки на отказ, ч, не менее</li> </ul> <p>Сервер БД:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- среднее время наработки на отказ, ч, не менее</li> <li>- среднее время восстановления работоспособности, ч</li> </ul>	<p>150000</p> <p>100000</p> <p>1</p>

Продолжение таблицы 2

1	2
Глубина хранения информации	
Счетчики:	
Меркурий 230 ART2-03 PQRSIDN, Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN, Меркурий 230 ART-00 PQRSIDN	
- каждого массива профиля мощности при времени интегрирования 30 мин., суток	85
Меркурий 233 ART-03 KRR	
- каждого массива профиля мощности при времени интегрирования 30 мин., суток	170
Сервер БД:	
- хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений, лет, не менее	3,5
Пределы допускаемой погрешности СОЕВ, с	±5

**Надежность системных решений:**

- защита от кратковременных сбоев питания сервера с помощью источника бесперебойного питания;
- резервирование каналов связи: информация о результатах измерений может передаваться в организации–участники оптового рынка электроэнергии с помощью электронной почты и сотовой связи.

В журналах событий фиксируются факты:

- в журнале событий счётчика:
  - параметрирования;
  - пропадания напряжения;
  - коррекции времени в счетчике.

Защищённость применяемых компонентов:

- механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:
  - электросчётчика;
  - промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
  - испытательной коробки;
  - сервера БД;
- защита на программном уровне:
  - результатов измерений (при передаче, возможность использования цифровой подписи);
  - установка пароля на счетчик;
  - установка пароля на сервер БД.

**Знак утверждения типа**

наносится на титульные листы эксплуатационной документации на АИИС КУЭ.

**Комплектность средства измерений**

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 5.

Таблица 5 - Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Обозначение	Количество, шт
Трансформатор тока	T-0,66	18
	СТР.6	6
	T-0,66 М УЗ/П	6
	T-0,66 УЗ	6
	ТК-20	6
	ТШ-0,66	3
	СТ-4	3
	T-0,66 М УЗ	6
	4МА72	24
	ТПОЛ-10 УЗ	6
	ТПЛМ-10	6
	ТШП-0,66	6
	ТНШЛ-0,66	6
	ТШП-0,66 УЗ	24
	ТШЛ-0,66	12
	ТШЛ-0,66 УЗ	1
ТШЛ-0,66 У2	2	
Трансформатор напряжения	НАМИ-10-95УХЛ2	2
	4MR12	6
Счетчик электроэнергии	Меркурий 230 ART2-03 PQRSIDN	26
	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN,	32
	Меркурий 230 ART-00 PQRSIDN	6
	Меркурий 233 ART-03 KRR	2
Устройство синхронизации системного времени	NTP-сервер точного времени ФГУП «ВНИИФТРИ»	1
Сервер	Dell PowerEdge R430	1
Автоматизированное рабочее место	АРМ	1
Документация		
Методика поверки	МП 26.51.43-01-7733590064-2018	1
Формуляр	ФО 26.51.43-01-7733590064-2018	1

### Поверка

осуществляется по документу МП 26.51.43-01-7733590064-2018 «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учёта электроэнергии ООО «МТС ЭНЕРГО» на объектах ПАО «МГТС» и ПАО «Микрон». Измерительные каналы. Методика поверки», утвержденному ФБУ «Самарский ЦСМ» 31.05.2018 г.

Основные средства поверки:

- ТТ - по ГОСТ 8.217-2003;

- ТН - по МИ 2845-2003, МИ 2925-2005 и/или по ГОСТ 8.216-2011;

- счётчики электрической энергии трёхфазные статические «МЕРКУРИЙ 230».

Методика поверки АВЛГ.411152.021 РЭ1, утвержденной ФГУ «Нижегородский ЦСМ» 21.05.2007;

- счётчики электрической энергии статические трехфазные «Меркурий 233».

Методика поверки. АВЛГ.411152.030 РЭ1, утвержденной руководителем ГЦИ СИ ФБУ «Нижегородский ЦСМ» 23.12.2008;

- радиочасы МИР РЧ-01, принимающие сигналы спутниковой навигационной системы

- GlobalPositioningSystem (GPS) (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 27008-04);
- термогигрометр CENTER 314 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 22129-04);
- барометр-анероид метеорологический БАММ-1 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 5738-76);
- миллитесламетр портативный универсальный ТПУ (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 28134-04);
- мультиметр «Ресурс-ПЭ-5» (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 33750-12).

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

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке.

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

приведены в документе «Методика измерений электрической энергии с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии ООО «МТС ЭНЕРГО» на объектах ПАО «МГТС» и ПАО «Микрон».

МВИ 26.51.43-01-7733590064-2018, аттестованной ФБУ «Самарский ЦСМ» 28.05.2018 г.

### **Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии ООО «МТС ЭНЕРГО» на объектах ПАО «МГТС» и ПАО «Микрон»**

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

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

### **Изготовитель**

Общество с ограниченной ответственностью «АйСиБиКом» (ООО «АйСиБиКом»)

ИНН 7733590064

Юридический адрес: 127238, г. Москва, Локомотивный проезд, д.21, стр.5

Фактический адрес: 143441, Московская обл., Красногорский р-н, п/о Путилково, 69 км МКАД, ООК ЗАО «ГРИНВУД», стр.17, лит.3, пом. 21-28

Телефон/факс: 8 (495) 249-04-50

**Испытательный центр**

ФБУ «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в Самарской области» (ФБУ Самарский ЦСМ)

Адрес: 443013, г. Самара, пр. Карла Маркса, 134

Телефон: 8 (846) 336-08-27

Факс: 8 (846) 336-15-54

E-mail: [referent@samaragost.ru](mailto:referent@samaragost.ru)

Аттестат аккредитации ФБУ «Самарский ЦСМ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU 311281 от 16.11.2015 г.

Заместитель  
Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2018 г.