

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии ООО «Энергопрогноз» (ООО «Волжские коммунальные системы»)

### Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии ООО «Энергопрогноз» (ООО «Волжские коммунальные системы») (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, двухуровневую автоматизированную систему с централизованным управлением и распределённой функцией измерения.

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

1-й уровень – измерительно-информационные комплексы (ИИК), включающие в себя измерительные трансформаторы тока (ТТ), измерительные трансформаторы напряжения (ТН), счетчики активной и реактивной электрической энергии (счетчики), вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных.

2-й уровень – информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий в себя ИВК «ИКМ-Пирамида» с программным обеспечением (ПО) «Пирамида 2000», устройство синхронизации времени УСВ-2, автоматизированное рабочее место (АРМ), каналообразующую аппаратуру, технические средства для организации локальной вычислительной сети и разграничения прав доступа к информации.

Первичные токи и напряжения преобразуются измерительными трансформаторами в аналоговые унифицированные сигналы, которые по измерительным цепям поступают на измерительные входы счетчика. В счетчике мгновенные значения аналоговых сигналов преобразуются в цифровой сигнал. По мгновенным значениям силы электрического тока и напряжения в микропроцессоре счетчика вычисляются соответствующие мгновенные значения активной, реактивной и полной мощности без учета коэффициентов трансформации. Электрическая энергия, как интеграл по времени от мощности, вычисляется для интервалов времени 30 минут.

Цифровой сигнал с выходов счетчиков, по проводным линиям связи через интерфейс RS-485, поступает на входы GSM-модема и далее по каналам связи стандарта GSM посредством службы передачи данных GPRS (основной канал) поступает на ИВК «ИКМ-Пирамида», где осуществляется обработка измерительной информации, в частности вычисление электрической энергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, формирование и хранение поступающей информации, оформление отчетных документов. При отказе основного канала связи опрос счётчиков выполняется по резервному каналу связи, организованному по технологии CSD стандарта GSM.

Передача информации от ИВК «ИКМ-Пирамида» в программно-аппаратный комплекс АО «АТС» с электронной цифровой подписью субъекта оптового рынка электроэнергии и мощности (ОРЭМ), в филиал АО «СО ЕЭС» и в другие смежные субъекты ОРЭМ осуществляется по каналу связи с протоколом TCP/IP сети Internet в виде xml-файлов формата 80020 в соответствии с приложением 11.1.1 «Формат и регламент предоставления результатов измерений, состояния средств и объектов измерений в АО «АТС», АО «СО ЕЭС» и смежным субъектам» к Положению о порядке получения статуса субъекта оптового рынка и ведения реестра субъектов оптового рынка электрической энергии и мощности.

АИИС КУЭ имеет систему обеспечения единого времени (далее – СОЕВ), которая включает в себя часы счетчиков, часы ИВК «ИКМ-Пирамида», устройство синхронизации времени УСВ-2, синхронизирующее часы измерительных компонентов системы по сигналам проверки времени, получаемым от ГЛОНАСС/GPS-приемника. Сравнение показаний часов ИВК «ИКМ-Пирамида» с УСВ-2 осуществляется 1 раз в час. Корректировка часов ИВК «ИКМ-Пирамида» производится независимо от величины расхождений.

Сравнение показаний часов счетчиков с часами ИВК «ИКМ-Пирамида» осуществляется во время сеанса связи со счетчиками. Корректировка часов счетчиков производится независимо от величины расхождений.

Журналы событий счетчика и ИВК «ИКМ-Пирамида» отображают факты коррекции времени с обязательной фиксацией времени до и после коррекции или величины коррекции времени, на которую было скорректировано устройство.

### Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется ПО «Пирамида 2000» (Версия не ниже 3.0). 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 - «высокий» в соответствии Р 50.2.077-2014. Метрологически значимая часть ПО приведена в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование модулей ПО	CalcClients.dll
Цифровой идентификатор ПО	e55712d0b1b219065d63da949114dae4
Идентификационное наименование модулей ПО	CalcLeakage.dll
Цифровой идентификатор ПО	b1959ff70be1eb17c83f7b0f6d4a132f
Идентификационное наименование модулей ПО	CalcLosses.dll
Цифровой идентификатор ПО	d79874d10fc2b156a0fdc27e1ca480ac
Идентификационное наименование модулей ПО	Metrology.dll
Цифровой идентификатор ПО	52e28d7b608799bb3ccea41b548d2c83
Идентификационное наименование модулей ПО	ParseBin.dll
Цифровой идентификатор ПО	6f557f885b737261328cd77805bd1ba7
Идентификационное наименование модулей ПО	ParseIEC.dll
Цифровой идентификатор ПО	48e73a9283d1e66494521f63d00b0d9f
Идентификационное наименование модулей ПО	ParseModbus.dll
Цифровой идентификатор ПО	c391d64271acf4055bb2a4d3fe1f8f48
Идентификационное наименование модулей ПО	ParsePiramide.dll
Цифровой идентификатор ПО	ecf532935ca1a3fd3215049af1fd979f
Идентификационное наименование модулей ПО	SynchroNSI.dll
Цифровой идентификатор ПО	530d9b0126f7cdc23ecd814c4eb7ca09
Идентификационное наименование модулей ПО	VerifyTime.dll
Цифровой идентификатор ПО	1ea5429b261fb0e2884f5b356a1d1e75
Номер версии (идентификационный номер) ПО	3.0
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	MD5

### Метрологические и технические характеристики

Состав измерительных каналов и их метрологические характеристики приведены в таблицах 2, 3, 4.

Таблица 2 - Состав измерительных каналов АИИС КУЭ

Номер ИК	Наименование измерительного канала	Состав измерительного канала			
		ТТ	ТН	Счётчик	УССВ/ Сервер
1	2	3	4	5	6
1	ВРУ-0,4 кВ КНС-4, с.ш. 0,4 кВ, ввод с ТП-211 (6 кВ), ф. 4	Т-0,66 300/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 52667-13	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	УСВ-2, Рег. № 41681-10/ ИКМ-Пирамида Рег. № 45270-10
2	ВРУ-0,4 кВ КНС-4, с.ш. 0,4 кВ, ввод с ТП-211 (6 кВ), ф. 12	Т-0,66 300/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 52667-13	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
3	ВРУ-0,4 кВ КНС-10, с.ш. 0,4 кВ, ввод с ТП-94 (6 кВ), ф. 3	-	-	Меркурий 230 ART- 02 PQRSIN Кл. т. 1,0/2,0 Рег. № 23345-07	
4	ВРУ-0,4 кВ КНС-10, с.ш. 0,4 кВ, ввод с ТП-94 (6 кВ), ф. 13	-	-	Меркурий 230 ART- 02 PQRSIN Кл. т. 1,0/2,0 Рег. № 23345-07	
5	ТП-95 (6 кВ), РУ-0,4 кВ, с.ш. 0,4 кВ, ф. 2	Т-0,66 300/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 52667-13	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
6	ТП-95 (6 кВ), РУ-0,4 кВ, с.ш. 0,4 кВ, ф. 10	Т-0,66 300/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 52667-13	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
7	СБРУ-6 кВ в/з Соцгородской, с.ш. 6 кВ, яч.4	ТОЛ-К-10 У2 600/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 57873-14	НАМИ-10 6000/100 Кл. т. 0,2 Рег. № 11094-87	Меркурий 230 ART-00 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-18	УСВ-2, Рег. № 41681-10/ ИКМ-Пирамида Рег. № 45270-10
8	СБРУ-6 кВ в/з Соцгородской, с.ш. 6 кВ, яч.9	ТЛК10-5,6 600/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 9143-01	НАМИ-10 6000/100 Кл. т. 0,2 Рег. № 11094-87	Меркурий 230 ART-00 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-18	
9	ЗРУ-6 кВ в/з Соцгородской, с.ш. 6 кВ, яч. 10	ТПОЛ 10 300/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 1261-02	ЗНОЛП 6000:√3/100:√3 Кл. т. 0,5 Рег. № 23544-02	ПСЧ- 4ТМ.05МК.12 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 64450-16	
10	ЗРУ-6 кВ в/з Соцгородской, с.ш. 6 кВ, яч. 14	ТПОЛ 10 300/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 1261-02	ЗНОЛП 6000:√3/100:√3 Кл. т. 0,5 Рег. № 23544-02	ПСЧ- 4ТМ.05МК.12 Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 64450-16	
11	ВРУ-0,4 кВ КНС-«Лесное», ввод с КТП-267 (6 кВ), ф. 2	Т-0,66 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 52667-13	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-18	
12	ВРУ-0,4 кВ КНС-6, с.ш. 0,4 кВ, ввод с ТП-129 (6 кВ), Т-1	Т-0,66 300/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 52667-13	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
13	ВРУ-0,4 кВ КНС-6, с.ш. 0,4 кВ, ввод с ТП-129 (6 кВ), Т-2	Т-0,66 300/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 52667-13	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
14	РУ-0,4 кВ КНС- 5 (старая), с.ш. 0,4 кВ, ввод с ТП-95 (6 кВ), ф. 4	Т-0,66 300/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 22656-07	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
15	РУ-0,4 кВ КНС-5 (старая), с.ш. 0,4 кВ, ввод с ТП-95 (6 кВ), ф. 16	Т-0,66 300/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 22656-07	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	УСВ-2, Рег. № 41681-10/ ИКМ-Пирамида Рег. № 45270-10
16	РУ-0,4 кВ в/з Портовый, ввод с ТП-250 (6 кВ) и ТП-249 (6 кВ)	Т-0,66 400/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 52667-13	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
17	КТП-277 (6 кВ), ВРУ-0,4 кВ, отходящая КЛ-0,4 кВ в ВРУ-0,4 кВ арт. скважины №5, в/з «Портовый»	Т-0,66 200/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 52667-13	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
18	ВРУ-0,4 кВ арт. скважины №3, в/з «Порто- вый», ввод с ТП-266 (6 кВ)	Т-0,66 200/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 52667-13	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
19	ВРУ-0,4 кВ арт. скважины №4, в/з «Порто- вый», ввод с ТП-268 (6 кВ)	Т-0,66 200/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 52667-13	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
20	ВРУ-0,4кВ КНС «Зона отдыха», с.ш. 0,4 кВ, ввод с ТП-254 (6 кВ), ф. 4	Т-0,66 400/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 52667-13	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
21	ВРУ-0,4кВ КНС «Зона отдыха», с.ш. 0,4 кВ, ввод с ТП-254 (6 кВ), ф. 7	Т-0,66 400/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 52667-13	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
22	ВРУ-0,4 кВ КНС-3а, с.ш. 0,4 кВ, ввод с РП-1 (6 кВ), Т-1	Т-0,66 600/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 52667-13	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
23	ВРУ-0,4 кВ КНС-3а, с.ш. 0,4 кВ, ввод с РП-1 (6 кВ), Т-2	Т-0,66 600/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 52667-13	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	УСВ-2, Рег. № 41681-10/ ИКМ-Пирамида Рег. № 45270-10
24	ВРУ-0,4 кВ КНС-1, с.ш. 0,4 кВ, ввод с ТП-416 (6 кВ), ф. 1	Т-0,66 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 52667-13	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
25	ВРУ-0,4 кВ КНС-1, с.ш. 0,4 кВ, ввод с ТП-416 (6 кВ), ф. 10	Т-0,66 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 52667-13	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-18	
26	ТП-430 (6 кВ), РУ-0,4 кВ отхо- дящая КЛ-0,4 кВ в ВРУ-0,4 кВ База ПК «Водоканал» К.р.	Т-0,66 600/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 52667-13	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
27	ВРУ-0,4 кВ КНС-23, с.ш. 0,4 кВ, ввод с КТП-572 (10 кВ), ф. 19	Т-0,66 50/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 52667-13	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-18	
28	ВРУ-0,4 кВ КНС-23, с.ш. 0,4 кВ, ввод с КТП-572 (10 кВ), ф. 23	Т-0,66 50/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 52667-13	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
29	ТП-495 (10 кВ), РУ-0,4 кВ, с.ш. 0,4 кВ, отходящая КЛ-0,4 кВ в ВРУ-0,4 арт. скважины №13, в/з «Жигулев- ское море»	Т-0,66 200/5 Кл. т. 0,5 Рег. 22656-07	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
30	ТП-250 (10 кВ), ВРУ-0,4 кВ, с.ш. 0,4 кВ, ввод Т-1	Т-0,66 400/5 Кл. т. 0,5 Рег. 22656-07	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
31	ТП-250 (10 кВ), ВРУ-0,4 кВ, с.ш. 0,4 кВ, ввод Т-2	Т-0,66 400/5 Кл. т. 0,5 Рег. 22656-07	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	УСВ-2, Рег. № 41681-10/ ИКМ-Пирамида Рег. № 45270-10
32	КТП-538 (10 кВ), РУ-0,4 кВ, с.ш. 0,4 кВ, ввод Т-1	Т-0,66 600/5 Кл. т. 0,5 Рег. 22656-07	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
33	КТП-538А (10 кВ), РУ-0,4 кВ, с.ш. 0,4 кВ, ввод Т-1	Т-0,66 300/5 Кл. т. 0,5 Рег. 22656-07	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
34	КТП-10 (6 кВ), РУ-0,4 кВ, с.ш. 0,4 кВ, ввод Т-1	Т-0,66 300/5 Кл. т. 0,5 Рег. 22656-07	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
35	ТП-462 (6 кВ), РУ-0,4 кВ, с.ш. 0,4 кВ, ввод Т-1	Т-0,66 600/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 52667-13	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
36	ТП-462 (6 кВ), РУ-0,4 кВ, с.ш. 0,4 кВ, ввод Т-2	Т-0,66 600/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 52667-13	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
37	КТП-463 (6 кВ), РУ-0,4 кВ, с.ш. 0,4 кВ, ф. 1, ф. 2, отходящая КЛ-0,4 кВ в ВРУ-0,4 кВ в/з «Комсомоль- ский»	Т-0,66 300/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 52667-13	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
38	КТП-464 (6 кВ), РУ-0,4 кВ, с.ш. 0,4 кВ, ф. 1, ф. 2, отхо- дящая КЛ-0,4 кВ в ВРУ-0,4 кВ в/з «Комсомоль- ский»	Т-0,66 300/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 52667-13	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
39	ВРУ-0,4 кВ КНС-7, с.ш. 0,4 кВ, ввод Т-1	Т-0,66 1500/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 52667-13	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	УСВ-2, Рег. № 41681-10/ ИКМ-Пирамида Рег. № 45270-10
40	ВРУ-0,4 кВ КНС-7, с.ш. 0,4 кВ, ввод Т-2	Т-0,66 1500/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 52667-13	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
41	ВРУ-0,4 кВ, КНС-9, с.ш. 0,4 кВ, ввод с ТП-160 (6 кВ), ф. 6, ф. 9	Т-0,66 75/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 52667-13	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
42	ТП-173 (6 кВ), РУ-0,4 кВ, с.ш. 0,4 кВ, ф. 4	Т-0,66 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 67928-17	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-18	
43	ТП-173 (6 кВ), РУ-0,4 кВ, с.ш. 0,4 кВ, ф. 10	Т-0,66 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 67928-17	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-18	
44	ВРУ-0,4 кВ КНС-8, с.ш. 0,4 кВ, ввод с ТП- 157 (6 кВ), ф.1, ф. 7	Т-0,66 50/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 22656-07	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-18	
45	ВРУ-0,4 КНС-3, с.ш. 0,4 кВ, ввод с ТП-165 (6 кВ), ф.1	Т-0,66 400/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 52667-13	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
46	ВРУ-0,4 КНС-3, с.ш. 0,4 кВ, ввод с ТП-165 (6 кВ), ф.8	Т-0,66 300/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 52667-13	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-18	



Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
47	РУ-0,4 кВ КНС-3 СРЗ, ввод Т-1	Т-0,66 600/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 52667-13	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-18	УСВ-2, Рег. № 41681-10/ ИКМ-Пирамида Рег. № 45270-10
48	РУ-0,4 кВ КНС-3 СРЗ, ввод Т-2	Т-0,66 600/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 52667-13	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-18	
49	ВРУ-0,4 кВ КНС-14, с.ш. 0,4 кВ, ввод с КТП-558 (6 кВ), ф. 2	Т-0,66 200/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 52667-13	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
50	ВРУ-0,4 кВ КНС-14, с.ш. 0,4 кВ, ввод с КТП-558 (6 кВ), ф. 16	Т-0,66 200/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 52667-13	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
51	ВРУ-0,4 кВ, КНС-17 с.ш. 0,4 кВ, ввод с КТП-565 (6 кВ), ф. 5	Т-0,66 200/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 52667-13	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-18	
52	ВРУ-0,4 кВ КНС-17, с.ш. 0,4 кВ, ввод с КТП-565 (6 кВ), ф. 15	Т-0,66 200/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 52667-13	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-18	
53	ТП-684 (6 кВ), ВРУ-0,4 кВ, с.ш. 0,4 кВ, ф. 3	Т-0,66 150/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 52667-13	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
54	ТП-684 (6 кВ), ВРУ-0,4 кВ, с.ш. 0,4 кВ, ф. 4	Т-0,66 150/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 52667-13	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-18	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
55	КТП-583 (6 кВ), РУ-0,4 кВ, с.ш. 0,4 кВ, ф. 4	Т-0,66 300/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 52667-13	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	УСВ-2, Рег. № 41681-10/ ИКМ-Пирамида Рег. № 45270-10
56	ВРУ-0,4 кВ в/з Федоровка, с.ш. 0,4 кВ, ввод с ТП-485 (6 кВ), ф. 8	-	-	Меркурий 230 ART-01 PQRSIN Кл. т. 1,0/2,0 Рег. № 23345-07	
57	ВРУ-0,4 кВ КНС-5, с.ш. 0,4 кВ, ввод с КТП-493 (6 кВ), ф. 7 и КТП-489 (6 кВ), ф. 8	Т-0,66 200/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 52667-13	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
58	ТП-592 (6 кВ), ВРУ-0,4 кВ, с.ш. 0,4 кВ, ввод 0,4 кВ с Т-1	Т-0,66 1000/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 22656-07	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
59	ТП-592 (6 кВ), ВРУ-0,4 кВ, с.ш. 0,4 кВ, ввод 0,4 кВ с Т-2	Т-0,66 1000/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 22656-07	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
60	ВРУ-0,4 кВ КНС-9 Поволжский, с.ш. 0,4 кВ, ввод с ТП-53 (10 кВ), ф. 4	Т-0,66 150/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 52667-13	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
61	ВРУ-0,4 кВ КНС-9 Поволжский, с.ш. 0,4 кВ, ввод с ТП-53 (10 кВ), ф. 8	Т-0,66 150/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 52667-13	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
62	РУ-6 кВ КНС-125, с.ш. 6 кВ, ввод с РП-3 (6 кВ), ф.4	ТЛП-10 150/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 30709-08	НАМИТ-10 6000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 16687-07	Меркурий 230 ART-00 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-18	УСВ-2, Рег. № 41681-10/ ИКМ-Пирамида Рег. № 45270-10
63	РУ-6 кВ КНС-125, с.ш. 6 кВ, ввод с РП-3 (6 кВ), ф.24	ТЛП-10 150/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 30709-08	НАМИТ-10 6000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 16687-07	Меркурий 230 ART-00 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-18	
64	РУ-6 кВ КНС-125, с.ш. 6 кВ, ввод с РЯ-105 (6 кВ)	ТЛП-10 150/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 30709-08	НАМИТ-10 6000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 16687-07	Меркурий 230 ART-00 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-18	
65	ВРУ-0,4 кВ КНС-«САХ», с.ш. 0,4 кВ, ввод с ТП-46 (6 кВ), ф. 6, ф. 8	Т-0,66 200/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 52667-13	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
66	ВРУ-0,4 кВ КНС-«МОР», с.ш. 0,4 кВ, ввод с ТП-303 (6 кВ), ф. 9, ф. 15	Т-0,66 300/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 52667-13	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
67	КРУН-187 (6 кВ), РУ-6 кВ, с.ш. 6 кВ, яч. 1	ТВЛМ-10 300/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 1856-63	ЗНОЛП-ЭК-10 6000/ $\sqrt{3}$ :100/ $\sqrt{3}$ Кл. т. 0,5 Рег. № 47583-11	Меркурий 234 ART2-00 P Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 48266-11	
68	КРУН-200 (6 кВ), РУ-6 кВ, с.ш. 6 кВ, яч. 8	ТВЛМ-10 300/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 1856-63	НТМИ-6-66 6000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 2611-70	Меркурий 234 ART2-00 P Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 48266-11	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
69	КРУН-200А (6 кВ), РУ-6 кВ, с.ш. 6 кВ, яч. 3	ТЛМ-10 200/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 2473-69	НТМИ-6-66 6000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 2611-70	Меркурий 234 ART2-00 Р Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 48266-11	УСВ-2, Рег. № 41681-10/ ИКМ-Пирамида Рег. № 45270-10
70	ТП-248 (6 кВ), РУ-6 кВ, с.ш. 6 кВ, ввод с ПС Южная (110 кВ), ф. 2	ТЛП-СВЭЛ 20/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 70109-17	НАМИТ 6000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 70324-18	Меркурий 234 ART2-00 Р Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 48266-11	
71	ТП-248 (6 кВ), РУ-6 кВ, с.ш. 6 кВ, ввод с РЯ-91	ТЛП-СВЭЛ 20/5 Кл. т. 0,5 Рег. № 70109-17	НАМИТ 6000/100 Кл. т. 0,5 Рег. № 70324-18	Меркурий 234 ART2-00 Р Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 48266-11	
72	КТП-308 (6 кВ), РУ-0,4 кВ, с.ш. 0,4 кВ, ввод с Т-1	Т-0,66 250/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 52667-13	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	
73	РУ-0,4 кВ КНС-5 (старая), с.ш. 0,4 кВ, отходящая КЛ-0,4 кВ в ВРУ-0,4 кВ, ЧП «Хлынов»	-	-	Меркурий 230 ART-01 PQRSIN Кл. т. 1,0/2,0 Рег. № 23345-07	
74	РУ-0,4 кВ КНС-5 (старая), с.ш. 0,4 кВ, отходящая КЛ-0,4 кВ в ВРУ-0,4 кВ, ЧП «Зотов»	-	-	Меркурий 230 ART-02 PQRSIN Кл. т. 1,0/2,0 Рег. № 23345-18	
75	ВРУ-0,4 кВ КНС-5 (старая), с.ш. 0,4 кВ, отходящая КЛ-0,4 кВ в ВРУ-0,4 кВ, МУС МЭП «Светофор»	-	-	СЭБ-1ТМ.02.02 Кл. т. 1,0 Рег. № 32621-06	
76	ВРУ-0,4 кВ КНС-3а, с.ш. 0,4 кВ, отходящая КЛ-0,4 кВ в ВРУ-0,4 кВ, Спин-Спорт	-	-	Меркурий 230 ART-01 PQRSIN Кл. т. 1,0/2,0 Рег. № 23345-07	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
77	ТП-462 (6 кВ), РУ-0,4 кВ, с.ш. 0,4 кВ, отходящая КЛ-0,4 кВ в ВРУ-0,4 кВ СОПК «Озер- ный»	Т-0,66 200/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 52667-13	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	УСВ-2, Рег. № 41681-10/ ИКМ-Пирамида Рег. № 45270-10
78	ТП-592 (6 кВ), ВРУ-0,4 кВ, с.ш. 0,4 кВ, отходящая КЛ-0,4 кВ в ВРУ-0,4 кВ МУК г.о. Толь- ятти «Досуго- вый центр Ру- сич»	Т-0,66 100/5 Кл. т. 0,5S Рег. № 52667-13	-	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN Кл. т. 0,5S/1,0 Рег. № 23345-07	

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 УСВ и ИВК «ИКМ-Пирамида» на аналогичные утвержденных типов.

3 Замена оформляется техническим актом в установленном на Предприятии-владельце АИИС КУЭ порядке, вносят 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	2	3	4
1, 2, 5, 6, 11-13, 16-28, 35-43, 45-55, 57, 60, 61, 65, 66, 72, 77, 78	Активная Реактивная	1,1 1,8	2,5 4,4
3, 4, 56, 73, 74, 76	Активная Реактивная	1,1 2,2	3,5 6,6
7	Активная Реактивная	1,2 1,9	2,5 4,4
8	Активная Реактивная	1,2 1,9	3,4 5,7
9, 10	Активная Реактивная	1,4 2,1	3,4 5,6
14, 15, 29-34, 44, 58, 59	Активная Реактивная	1,1 1,8	3,4 5,7

Продолжение таблицы 3

1	2	3	4
62-64, 67-71	Активная Реактивная	1,4 2,1	3,5 5,8
75	Активная	1,1	3,5

Примечания:

- 1 Характеристики погрешности ИК даны для измерений электроэнергии (получасовая).  
2 В качестве характеристик относительной погрешности указаны границы интервала, соответствующие вероятности  $P = 0,95$ .  
3 Границы погрешности результатов измерений приведены для  $\cos\varphi=0,8$  ( $\sin\varphi=0,6$ ), токе ТТ, равном 100 % от  $I_{ном}$  для нормальных условий, и при  $\cos\varphi=0,8$  ( $\sin\varphi=0,6$ ), токе ТТ, равном 5 % от  $I_{ном}$  для рабочих условий, при температуре окружающего воздуха в месте расположения счетчиков от 0 до +40 °С.

Таблица 4 – Основные технические характеристики АИИС КУЭ

Наименование характеристики	Значение
1	2
Количество измерительных каналов	78
Нормальные условия: параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - коэффициент мощности, $\cos\varphi$ - температура окружающей среды для счетчиков, °С	от 99 до 101 от 100 до 120 0,9 от +21 до +25
Условия эксплуатации: параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - коэффициент мощности $\cos\varphi$ ( $\sin\varphi$ ) - температура окружающей среды для счетчиков, °С - температура окружающей среды для ТТ, °С - температура окружающей среды для ТН, °С - атмосферное давление, кПа - относительная влажность, %, не более - частота, Гц	от 90 до 110 от 5 до 120 от 0,5 <sub>инд.</sub> до 0,8 <sub>емк</sub> от 0 до +40 от -45 до +40 от -45 до +40 от 80,0 до 106,7 98 от 49,6 до 50,4
Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов: Счетчики: - среднее время наработки на отказ Меркурий 234, ч, не менее - среднее время наработки на отказ ПСЧ-4ТМ.05МК, ч, не менее - среднее время наработки на отказ Меркурий 230, ч, не менее - среднее время наработки на отказ СЭБ-1ТМ.02, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч ИВК «ИКМ-Пирамида»: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее - среднее время восстановления работоспособности, ч	220 000 165 000 150 000 90 000 2 100 000 1

Продолжение таблицы 4

1	2
Глубина хранения информации	
Счетчики:	
- тридцатиминутный профиль нагрузки для Меркурий 234, сут, не менее	170
- тридцатиминутный профиль нагрузки для Меркурий 230, сут, не менее	85
- тридцатиминутный профиль нагрузки для ПСЧ-4ТМ.05МК, сут, не менее	110
- тридцатиминутный профиль нагрузки для СЭБ-1ТМ.02, сут, не менее	56
- при отключении питания, лет, не менее	10
ИВК «ИКМ-Пирамида»:	
- 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 ИВК «ИКМ-Пирамида» 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;
  - ИВК «ИКМ-Пирамида»;
- защита информации на программном уровне:
  - результатов измерений (при передаче, возможность использования цифровой подписи);
  - установка пароля на счетчик;
  - установка пароля на ИВК «ИКМ-Пирамида».

Возможность сбора информации:

- о результатах измерений (функция автоматизирована);
- о состоянии средств измерений.

### **Знак утверждения типа**

наносится на титульный лист формуляра АИИС КУЭ.

### **Комплектность средства измерений**

Комплектность АИИС КУЭ представлена в таблице 5.

Таблица 5 - Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Обозначение	Количество, шт.
Трансформаторы тока	Т-0,66	177
	ТОЛ-К-10 У2	3
	ТЛК10-5,6	2
	ТПОЛ 10	4
	ТЛП-10	6
	ТВЛМ-10	4
	ТЛМ-10	2
	ТЛП-СВЭЛ	6
Трансформаторы напряжения	НАМИ-10	2
	ЗНОЛП	6
	НАМИТ-10	2
	ЗНОЛП-ЭК-10	3
	НТМИ-6-66	2
	НАМИТ	2
Счётчики электрической энергии многофункциональный	Меркурий 230 ART-03 PQRSIDN	59
	Меркурий 230 ART-02 PQRSIN	3
	Меркурий 230 ART-01 PQRSIN	3
	Меркурий 230 ART-00 PQRSIDN	5
	Меркурий 234 ART2-00 P	5
	ПСЧ-4ТМ.05МК.12	2
	СЭБ-1ТМ.02.02	1
Устройство синхронизации времени	УСВ-2	1
Документация		
Комплекс информационно-вычислительный	ИКМ-Пирамида	1
Программное обеспечение	«Пирамида 2000»	1
Методика поверки	МП 26.51/05/2018	1
Формуляр	АСВЭ 157.00.000 ФО	1
Руководство по эксплуатации	-	1

### Поверка

осуществляется по документу МП 26.51/05/2018 «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии ООО «Энергопрогноз» (ООО «Волжские коммунальные системы). Методика поверки», утвержденному ООО «Энерготестконтроль» 30.11.2018 г.

Основные средства поверки:

- средства поверки в соответствии с нормативными документами на средства измерений, входящими в состав АИИС КУЭ;
- радиочасы МИР РЧ-02, принимающие сигналы спутниковой навигационной системы Global Positioning System (GPS) (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 46656-11);
- психрометр аспирационный М-34-М (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 10069-01);
- 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);

- измеритель многофункциональный характеристик переменного тока Ресурс-UF2-ПТ» (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений 29470-05);

- измеритель многофункциональный характеристик переменного тока Ресурс-UF2М» (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений 21621-12).

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 (мощности) с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии ООО «Энергопрогноз» (ООО «Волжские коммунальные системы»). МВИ 26.51/05/2018.

#### **Нормативные документы, устанавливающие требования к АИИС КУЭ**

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 «Автоматизированные системы в энергетике» (ООО «АСЭ»)

ИНН 3329074523

Юридический адрес: 600031, г. Владимир, ул. Юбилейная, д.15

Адрес: 600026, г.Владимир, ул.Тракторная д.7А

Телефон: 8 (4922) 60-43-42

E-mail: [info@autosysen.ru](mailto:info@autosysen.ru)

#### **Испытательный центр**

Общество с ограниченной ответственностью «Энерготестконтроль»

(ООО «Энерготестконтроль»)

Адрес: 117449, г. Москва, ул. Карьер д. 2, стр.9, помещение 1

Телефон: 8 (495) 6478188

E-mail: [golovkonata63@gmail.com](mailto:golovkonata63@gmail.com)

Аттестат аккредитации ООО «Энерготестконтроль» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU 312560 от 03.08.2018 г.

Заместитель

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

А.В. Кулешов

М.п.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2019 г.