

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии ООО «Симбирская энергосбытовая компания» №19

Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии ООО «Симбирская энергосбытовая компания» №19 (далее по тексту - АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электроэнергии, 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 распределенной функцией измерения.

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

1-й уровень – измерительно-информационные комплексы (ИИК), включающий в себя трансформаторы тока (ТТ), счетчики активной и реактивной электроэнергии, вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных;

2-й уровень измерительно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий в себя комплекс информационно-вычислительный «ИКМ-Пирамида» (ИВК «ИКМ-Пирамида»), устройство синхронизации времени УСВ-2, автоматизированные рабочие места персонала (АРМ), каналобразующую аппаратуру, технические средства для организации локальной вычислительной сети и разграничения прав доступа к информации, специализированное программное обеспечение (ПО) «Пирамида 2000».

Первичные токи и напряжения преобразуются измерительными трансформаторами в аналоговые унифицированные сигналы, которые по проводным линиям связи поступают на соответствующие входы электронного счетчика электрической энергии. В счетчике мгновенные значения аналоговых сигналов преобразуются в цифровой сигнал. По мгновенным значениям силы электрического тока и напряжения в микропроцессоре счетчика 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.

Цифровой сигнал с выходов счетчиков по проводным линиям связи поступает на вход соответствующего GSM-модема, далее по основному каналу связи стандарта GSM на верхний уровень системы, где осуществляется хранение, накопление и обработка измерительной информации, в частности вычисление электроэнергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ, формирование и хранение поступающей информации, оформление справочных и отчетных документов.

ИВК «ИКМ-Пирамида» обеспечивает сбор, обработку, хранение информации со всех точек измерений электрической энергии от АИИС КУЭ смежных субъектов ОРЭ и собственников электросетевого оборудования, а также раз в сутки формирует и отправляет отчеты участникам и инфраструктурным организациям оптового рынка электроэнергии (ОРЭ) за электронно-цифровой подписью в формате XML-макетов в соответствии с регламентами ОРЭ, по коммутируемым телефонным линиям, каналу связи Internet через интернет-провайдера или сотовой связи.

АИИС КУЭ оснащена системой обеспечения единого времени (СОЕВ). СОЕВ функционирует на всех уровнях АИИС КУЭ. Для синхронизации единого времени в системе в состав ИВК входит устройство синхронизации времени УСВ-2, которое обеспечивает автоматическую непрерывную синхронизацию часов ИВК «ИКМ-Пирамида» от источника точного времени, который синхронизирован с национальной шкалой координированного времени UTC (SU).

Синхронизация времени ИВК «ИКМ-Пирамида» с УСВ-2 выполняется автоматически, независимо от наличия расхождений.

В процессе сбора информации из счетчиков электрической энергии (далее-счетчик) с периодичностью 1 раз в 30 минут, ИВК «ИКМ-Пирамида» автоматически выполняет проверку текущего времени в счетчиках и в случае расхождения времени ИВК «ИКМ-Пирамида» с временем счетчиков более чем на 2 с, автоматически выполняет синхронизацию текущего времени в счетчиках.

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

Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется ПО «Пирамида 2000». Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню - «высокий» в соответствии Р 50.2.077-2014. Идентификационные признаки ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Идентификационные признаки ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значения
1	2
Наименование ПО	«Пирамида 2000»
1.Идентификационное наименование ПО	CalcClients.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	3
Цифровой идентификатор ПО	e55712d0b1b219065d63da949114dae4
2.Идентификационное наименование ПО	CalcLeakage.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	3
Цифровой идентификатор ПО	b1959ff70be1eb17c83f7b0f6d4a132f
3.Идентификационное наименование ПО	CalcLosses.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	3
Цифровой идентификатор ПО	d79874d10fc2b156a0fdc27e1ca480ac
4.Идентификационное наименование ПО	Metrology.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	3
Цифровой идентификатор ПО	52e28d7b608799bb3ccea41b548d2c83
5.Идентификационное наименование ПО	ParseBin.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	3
Цифровой идентификатор ПО	6f557f885b737261328cd77805bd1ba7
6.Идентификационное наименование ПО	ParseIEC.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	3
Цифровой идентификатор ПО	48e73a9283d1e66494521f63d00b0d9f
7.Идентификационное наименование ПО	ParseModbus.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	3
Цифровой идентификатор ПО	c391d64271acf4055bb2a4d3fe1f8f48
8.Идентификационное наименование ПО	ParsePiramida.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	3
Цифровой идентификатор ПО	ecf532935ca1a3fd3215049af1fd979f

Продолжение таблицы 1

1	2
9.Идентификационное наименование ПО	SynchroNSI.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	3
Цифровой идентификатор ПО	530d9b0126f7cdc23ecd814c4eb7ca09
10.Идентификационное наименование ПО	VerifyTime.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	3
Цифровой идентификатор ПО	1ea5429b261fb0e2884f5b356a1d1e75
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	ЩУ-0,4 кВ Машино-тракторный двор, с.ш. 0,4 кВ, ввод-0,4 кВ	T-0,66 УЗ 400/5 КТ 0,5 Рег.№ 36382-07	-	Меркурий 236 ART-03 PQRS КТ 0,5S/1 Рег.№ 47560-11	УСВ-2, рег. № 41681-10/ ИВК «ИКМ-Пирамида», рег. № 45270-10
2	ЩУ-0,4 кВ Мельница, с.ш. 0,4 кВ, ввод-0,4 кВ	T-0,66 УЗ 200/5 КТ 0,5 Рег.№ 52667-13	-	Меркурий 236 ART-03 PQRS КТ 0,5S/1 Рег.№ 47560-11	
3	РУ-0,4 кВ Хранилище, с.ш. 0,4 кВ, ввод-0,4 кВ	T-0,66 УЗ 400/5 КТ 0,5 Рег.№ 52667-13	-	Меркурий 234 ARTM-03 PBR.G КТ 0,5S/1 Рег.№ 75755-19	
4	РУ-0,4 кВ МТФ-2, с.ш. 0,4 кВ, ввод-0,4 кВ	ТТИ-А 400/5 КТ 0,5 Рег.№ 28139-12	-	Меркурий 236 ART-03 PQRS КТ 0,5S/1 Рег.№ 47560-11	
5	РУ-0,4 кВ МТФ-1, с.ш. 0,4 кВ, ввод-0,4 кВ	ТТИ-А 400/5 КТ 0,5 Рег.№ 28139-12 T-0,66 УЗ 400/5 КТ 0,5 Рег.№ 52667-13	-	Меркурий 236 ART-03 PQRS КТ 0,5S/1 Рег.№ 47560-11	
6	ТП 10 кВ ООО "9999", РУ-0,4 кВ, яч.1, КЛ-0,4 кВ №1	T-0,66 М УЗ 1000/5 КТ 0,5 Рег.№ 71031-18	-	Меркурий 236 ART-03 PQRS КТ 0,5S/1 Рег.№ 47560-11	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6
7	ТП 10 кВ ООО "9999", РУ-0,4 кВ, яч.1, КЛ-0,4 кВ №2	Т-0,66 М УЗ 1000/5 КТ 0,5 Рег.№ 71031-18	-	Меркурий 236 ART-03 PQRS КТ 0,5S/1 Рег.№ 47560-11	УСВ-2, рег. № 41681-10/ ИВК «ИКМ-Пирамида», рег. № 45270-10
8	ТП 10 кВ ООО "9999", РУ-0,4 кВ, яч.1, КЛ-0,4 кВ №3	Т-0,66 М УЗ 2000/5 КТ 0,5 Рег.№ 71031-18	-	Меркурий 236 ART-03 PQRS КТ 0,5S/1 Рег.№47560-11	
9	ТП-13 6 кВ, РУ-0,4 кВ, 1 с.ш. 0,4 кВ, руб.8, КЛ-0,4 кВ	ТТИ-А 600/5 КТ 0,5 Рег.№ 28139-04	-	СЭТ-4ТМ.02.2-37 КТ 0,5S/0,5 Рег.№ 20175-01	

Примечания:

1 Допускается замена ТТ 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, вносят изменения в эксплуатационные документы. Технический акт хранится совместно с эксплуатационными документами на АИИС КУЭ, как их неотъемлемая часть.

Таблица 3 – Основные метрологические характеристики АИИС КУЭ

Номер ИК	Вид электрической энергии	Границы основной погрешности $\pm\delta$ (%)	Границы погрешности в рабочих условиях, $\pm\delta$ (%)
1	2	3	4
1-8	Активная	1,1	2,9
	Реактивная	1,8	4,9
9	Активная	1,1	2,9
	Реактивная	1,5	4,4

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 $\cos\varphi=0,8$, токе ТТ, равном 100% от $I_{ном}$ для нормальных условий и при $\cos\varphi=0,8$, токе ТТ, равном 5 % от $I_{ном}$ для рабочих условий, при температуре окружающего воздуха в месте расположения счетчиков от +10 до +35 °С.

Таблица 4 – Основные технические характеристики АИИС КУЭ

Наименование характеристики	Значение
1	2
Количество измерительных каналов	9
Нормальные условия параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - коэффициент мощности - температура окружающей среды для счетчиков, °С - частота, Гц	от 98 до 102 от 100 до 120 0,8 от +21 до +25 50

Продолжение таблицы 4

1	2
Условия эксплуатации параметры сети: - напряжение, % от $U_{ном}$ - ток, % от $I_{ном}$ - коэффициент мощности $\cos\varphi$ ($\sin\varphi$) - температура окружающей среды для ТТ, °С - температура окружающей среды для счетчиков, °С СЭТ-4ТМ.02.2-37 Меркурий 236 ART-03 PQRS, Меркурий 234 ARTM-03 PBR.G ИБК «ИКМ-Пирамида», °С - атмосферное давление, кПа - относительная влажность, %, не более - частота, Гц	от 90 до 110 от 5 до 120 от 0,5 инд. до 1 емк от -40 до +40 от -40 до +55 от -45 до +70 от +10 до + 35 от 80,0 до 106,7 98 от 49,6 до 50,4
Надежность применяемых в АИИС КУЭ компонентов Счетчики: СЭТ-4ТМ.02.2-37 - среднее время наработки на отказ, ч, не менее Меркурий 236 ART-03 PQRS - среднее время наработки на отказ, ч, не менее Меркурий 234 ARTM-03 PBR.G УСВ-2: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее УСВ-2: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее ИБК «ИКМ-Пирамида»: - среднее время наработки на отказ, ч, не менее	90000 220000 320 000 35000 100000
Глубина хранения информации Счетчики: СЭТ-4ТМ.02.2-37 - каждого массива профиля при времени интегрирования 30 мин, сут Меркурий 236 ART-03 PQRS, Меркурий 234 ARTM-03 PBR.G - каждого массива профиля при времени интегрирования 30 мин, сут ИБК «ИКМ-Пирамида»: - данные измерений и журналы событий, лет, не менее	113 170 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 ОРЭМ с помощью электронной почты и сотовой связи.

В журналах событий фиксируются факты:

- в журнале событий счетчика:
 - параметрирования;
 - коррекции времени в счетчике.

Защищенность применяемых компонентов:

- механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:
 - электросчетчика;
 - испытательной коробки;
 - сервера БД;

- защита на программном уровне:
 - результатов измерений (при передаче, возможность использования цифровой подписи);
 - установка пароля на счетчик;
 - установка пароля на ИВК «ИКМ-Пирамида».

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	Т-0,66 М УЗ	9
	ТТИ-А	7
	Т-0,66 УЗ	11
Счетчик электрической энергии	Меркурий 236 ART-03 PQRS	7
	Меркурий 234 ARTM-03 PBR.G	1
	СЭТ-4ТМ.02.2-37	1
Устройство синхронизации времени	УСВ-2	1
ИВК	«ИКМ-Пирамида»	1
Документация		
Методика поверки	МП 26.51/32/20	1
Формуляр	ФО 26.51/32/20	1

Поверка

осуществляется по документу МП 26.51/32/20 «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электрической энергии ООО «Симбирская энергосбытовая компания» №19. Методика поверки», утвержденному ООО «Энерготестконтроль» 28.05.2020 г.

Основные средства поверки:

- средства поверки в соответствии с документами на средства измерений, входящими в состав АИИС КУЭ;
- радиочасы МИР РЧ-02 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений 46656-11);
- измеритель многофункциональный характеристик переменного тока Ресурс-UF2-ПТ» (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений 29470-05);
- измеритель показателей качества электрической энергии 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 (метод) измерений электрической энергии с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электрической энергии ООО «Симбирская энергосбытовая компания» №19. МВИ 26.51/32/20, аттестованной ООО «Энерготестконтроль». Аттестат аккредитации № RA.RU.312560 от 03.08.2018 г.

Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электрической энергии ООО «Симбирская энергосбытовая компания» №19

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 «Симбирская энергосбытовая компания»
(ООО «СЭСК»)

ИНН 7325106267

Адрес: 432071, г. Ульяновск, 2-й переулок Мира, д. 24, под. 1, оф. 1

Телефон: 8 (8422) 30-34-64

Испытательный центр

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

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

Телефон: 8 (495) 647-88-18

E-mail: 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.

« ____ » _____ 2020 г.