

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии и мощности № 1 для электроснабжения жилого массива Кудрово

### Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии и мощности № 1 для электроснабжения жилого массива Кудрово (далее АИИС КУЭ) предназначена для измерений активной и реактивной электрической энергии и мощности при определении величины учетных показателей, используемых для коммерческих расчетов.

### Описание средства измерений

АИИС КУЭ представляет собой многофункциональную, двухуровневую систему с централизованным управлением и распределением функций измерения.

АИИС КУЭ решает следующие функции:

- автоматические измерения 30-минутных приращений активной и реактивной электроэнергии и средних на 30-минутных интервалах значений активной и реактивной мощности;
- периодически (1 раз в 30 мин) и/или по запросу автоматический сбор привязанных к единому календарному времени результатов измерений приращений электрической энергии с заданной дискретностью учета (30 мин);
- хранение результатов измерений в специализированной базе данных, отвечающей требованию повышенной защищенности от потери информации (резервирование баз данных) и от несанкционированного доступа;
- передача результатов измерений в центры сбора и обработки информации (ЦСОИ) смежных субъектов оптового рынка;
- предоставление, по запросу, контрольного доступа к результатам измерений, данных о состоянии объектов и средств измерений со стороны сервера организаций - смежных участников оптового рынка электроэнергии;
- обеспечение защиты оборудования, программного обеспечения и данных от несанкционированного доступа на физическом и программном уровне (установка паролей и т.п.);
- диагностика и мониторинг функционирования технических и программных средств АИИС КУЭ;
- конфигурирование и настройка параметров АИИС КУЭ;
- ведение системы единого времени в АИИС КУЭ (коррекция времени), соподчинённой национальной шкале времени.

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

1-й уровень - информационно-измерительные комплексы (ИИК) включающие в себя измерительные трансформаторы напряжения (ТН), трансформаторы тока (ТТ), счетчики активной и реактивной электрической энергии, установленные на объекте, вторичные электрические цепи, технические средства каналов передачи данных. Все используемые компоненты ИИК имеют сертификаты или свидетельства об утверждении типа средств измерений.

2-й уровень - информационно-вычислительный комплекс (ИВК) на основе программного обеспечения «Пирамида 2000» из состава системы информационно-измерительной контроля и учета энергопотребления «Пирамида», производства ЗАО ИТФ «Системы и технологии», (№ 21906-11 в Федеральном информационном фонде средств

измерений), включающий в себя каналобразующую аппаратуру, сервер баз данных АИИС КУЭ, устройство синхронизации системного времени УСВ-2 (№ 41681-10 в Федеральном информационном фонде средств измерений) и автоматизированного рабочего места персонала (АРМ).

Между уровнями ИИК и ИВК с помощью каналобразующей аппаратуры организованы каналы связи, обеспечивающие передачу результатов измерений и данных о состоянии средств измерений в режиме автоматизированной передачи данных от ИИК в ИВК. В качестве основного канала используется канал сети Internet-провайдера, в качестве резервного канала используется GSM-сеть (организован при помощи GPRS/GSM-модемов интеллектуального контроллера, используется CSD и GPRS - каналы).

На уровне ИВК обеспечивается:

- автоматический регламентный сбор результатов измерений;
- автоматическое выполнение коррекции времени;
- сбор данных о состоянии средств измерений;
- контроль достоверности результатов измерений;
- восстановление данных (после восстановления работы каналов связи, восстановления питания и т.п.);
- возможность масштабирования долей именованных величин электрической энергии;
- хранение результатов измерений, состояний объектов и средств измерений в течение 3,5 лет;
- ведение нормативно-справочной информации;
- ведение «Журналов событий»;
- формирование отчетных документов;
- передачу результатов измерений и данных о состоянии средств измерений в ИАСУ КУ и другим заинтересованным субъектам ОРЭМ;
- безопасность хранения данных и ПО в соответствии с ГОСТ Р 52069.0 - 2003;
- конфигурирование и параметрирование технических средств и ПО;
- предоставление пользователям и эксплуатационному персоналу регламентированного доступа к визуальным, печатным и электронным данным;
- диагностику работы технических средств и ПО;
- разграничение прав доступа к информации;
- измерение времени и синхронизацию времени от СОЕВ.

Данные хранятся в сервере базы данных. Последующее отображение накопленной информации происходит при помощи автоматизированного рабочего места (АРМ). Данные с ИВК передаются на АРМ, установленные в соответствующих службах, по сети Ethernet. Полный перечень информации, получаемой на АРМ, определяется техническими характеристиками многофункциональных электросчетчиков и уровнем доступа АРМ к базе данных и сервера базы данных.

АРМ функционирует на IBM PC совместимом компьютере в среде Windows.

АРМ обеспечивает представление в визуальном виде и на бумажном носителе следующей информации:

- отпуск или потребление активной и реактивной мощности, усредненной за 30-минутные интервалы по любой линии или объекту за любые интервалы времени;
- показатели режимов электропотребления;
- максимальные значения мощности по линиям и объектам по всем зонам суток и суткам;
- допустимый и фактический небаланс электрической энергии за любой контролируемый интервал времени.

Первичные фазные токи и напряжения трансформируются измерительными трансформаторами в аналоговые сигналы низкого уровня, которые по проводным линиям связи поступают на соответствующие входы электронного счетчика электрической энергии.

В счетчике электрической энергии мгновенные значения аналоговых сигналов преобразуются в цифровой сигнал. По мгновенным значениям силы электрического тока и напряжения в микропроцессоре счетчика электрической энергии вычисляются мгновенные значения активной и полной электрической мощности, которые усредняются за период 0,02 с. Средняя за период реактивная мощность вычисляется по средним за период значениям активной и полной электрической мощности.

Измерительная информация на выходе счетчика без учета коэффициента трансформации представляется как:

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

- средняя на интервале времени 30 мин активная (реактивная) электрическая мощность.

Цифровой сигнал с выходов счетчиков электрической энергии поступает на вход интеллектуального контроллера, с которого передается на сервер БД АИИС КУЭ №1 для электроснабжения жилого массива Кудрово (основной канал). В случае опроса счетчиков электроэнергии через резервный канал, цифровой сигнал с выходов счетчиков электрической энергии поступает на вход интеллектуального контроллера и передается на сервер БД при помощи GSM-модема встроенного в интеллектуальный контроллер. По запросу или в автоматическом режиме сервер БД АИИС КУЭ №1 для электроснабжения жилого массива Кудрово осуществляет опрос счетчиков электрической энергии.

На верхнем - втором уровне АИИС КУЭ выполняется дальнейшая обработка измерительной информации, в частности, вычисление электрической энергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, формирование и хранение поступающей информации, оформление справочных и отчетных документов.

ИИК, ИВК и каналы связи между ними образуют измерительные каналы (ИК).

АИИС КУЭ оснащена системой обеспечения единого времени (СОЕВ), включающая в себя устройство УСВ-2 с приемник сигналов точного времени от спутников глобальной системы позиционирования (GPS). Часы УСВ-2 синхронизированы с приемником сигналов точного времени, сличение ежесекундное.

Часы сервера БД АИИС КУЭ №1 для электроснабжения жилого массива Кудрово синхронизируются с часами УСВ-2 не реже 1 раза в час при достижении рассогласования времени более чем на  $\pm 1$  с. Сервер БД АИИС КУЭ №1 для электроснабжения жилого массива Кудрово осуществляет корректировку показаний часов счетчиков электроэнергии не реже 1 раза в сутки при достижении рассогласования времени более чем на  $\pm 1$  с.

Ход часов компонентов системы за сутки не превышает  $\pm 5$  с/сут.

Журналы событий счетчиков электрической энергии отражают: время (ДД.ЧЧ.ММ) коррекции часов указанных устройств и расхождение времени в секундах корректируемого и корректирующего устройств в момент, непосредственно предшествующий корректировке.

Защищенность применяемых компонентов:

а) механическая защита от несанкционированного доступа и пломбирование:

- счетчика электрической энергии;

- испытательной коробки;

- сервера БД;

б) защита информации на программном уровне:

- результатов измерений (при передаче, возможность использования цифровой подписи);

- установка пароля на счетчик;

- установка пароля на сервер.

Пломбирование АИИС КУЭ не предусмотрено.

### Программное обеспечение

В АИИС КУЭ используется программное обеспечение «Пирамида 2000», которое обеспечивает защиту программного обеспечения и измерительной информации паролями в соответствии с правами доступа. Средством защиты данных при передаче является кодирование данных, обеспечиваемое программными средствами.

Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений - «средний» в соответствии с Р 50.2.077-2014. Идентификационные данные ПО представлены в таблице 1.

Таблица 1- Идентификационные данные ПО.

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

### Метрологические и технические характеристики

Состав и основные метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ приведены в таблице 2.

Таблица 2 - Состав и метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ

№ ИК	Наименование ИК	Состав 1-го уровня ИК			ПО	Вид электро-энергии	Метрологические характеристики ИК	
		ТТ	ТН	Счетчик			Основная допускаемая погрешность, %	Допускаемая погрешность в рабочих условиях, %
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	БКРТП 10/0,4 кВ массив Кудрово, ввод 1	ТОЛ-НТЗ-10; 1000/5; кл. точн. 0,5S; № в Госреестре 51679-12	НАМИТ-10; 10000/√3/100/√3; кл. точн. 0,5; № в Госреестре 16687-13	СЭТ-4ТМ.03М; кл. точн. 0,5S/1; № в Госреестре 36697-12	«Пирамида 2000» № в Госреестре 21906-11	активная реактивная	±1,4 ±2,1	±5,7 ±5,7
2	БКРТП 10/0,4 кВ массив Кудрово, ввод 2	ТОЛ-НТЗ-10; 1000/5; кл. точн. 0,5S; № в Госреестре 51679-12	НАМИТ-10; 10000/√3/100/√3; кл. точн. 0,5; № в Госреестре 16687-13	СЭТ-4ТМ.03М; кл. точн. 0,5S/1; № в Госреестре 36697-12		активная реактивная	±1,4 ±2,1	±5,7 ±5,7

Примечания

1 Границы основной допускаемой погрешности и допускаемой погрешности в рабочих условиях ИК, соответствующие вероятности 0,95, даны для измерения электроэнергии и средней мощности.

2 Нормальные условия:

- параметры сети: напряжение (0,98-1,02)  $U_{ном}$ ; ток (1,00-1,20)  $I_{ном}$ ,  $\cos \varphi = 0,80$  инд.;
- температура окружающего воздуха (21 - 25) °С;
- относительная влажность воздуха от 30 до 80 %;
- атмосферное давление от 84 до 106 кПа (от 630 до 795 мм рт ст.);
- частота питающей сети переменного тока от 49,6 до 50,4 Гц;

3 Рабочие условия:

- параметры сети: напряжение (0,90-1,10)  $U_{ном}$ ; ток (0,05-1,20)  $I_{ном}$ ,  $0,5 \text{ инд} < \cos \varphi < 0,8 \text{ емк}$ ;
- температура окружающего воздуха для измерительных трансформаторов от минус 40 до плюс 60 °С; счетчиков электрической энергии от минус 40 до плюс 60 °С;
- относительная влажность воздуха до 90 %;
- давление от 84 до 106 кПа (от 630 до 795 мм рт ст.);
- частота питающей сети переменного тока от 49 до 51 Гц;

4 Допускается замена измерительных трансформаторов и счетчиков на аналогичные утвержденных типов с такими же или лучшими метрологическими характеристиками, чем у перечисленных в таблице 2 (при этом собственник АИИС КУЭ не претендует на улучшение метрологических характеристик измененных ИК). Замена оформляется актом. Акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИИС КУЭ как его неотъемлемая часть.

Глубина хранения информации:

- счетчик электрической энергии - для СЭТ-4ТМ.03М глубина хранения каждого массива профиля, при времени интегрирования 30 минут, составляет 113 суток;
- ИВК - хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений за весь срок эксплуатации системы.

5 Надежность применяемых в системе компонентов:

- счетчик электрической энергии - для СЭТ-4ТМ.03М среднее время наработки на отказ не менее 165000 часов, среднее время восстановления работоспособности 2 часа;
- сервер БД - среднее время наработки на отказ не менее 120000 часов, среднее время восстановления работоспособности 0,5 часа.

### Знак утверждения типа

наносится на титульный лист руководства по эксплуатации АИИС КУЭ типографским способом.

### Комплектность средства измерений

Таблица 3 - Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Счетчик электрической энергии многофункциональный	СЭТ-4ТМ.03М	2
Трансформатор тока	ТОЛ-НТЗ-10	6
Трансформатор напряжения	НАМИТ-10	2
Интеллектуальный контроллер	SM160	1
Устройство синхронизации времени	УСВ-2	1
GSM-модем	IRZ MC52iT	1
Сервер	БД DL320e Gen8 E3-1220v2	1
Программное обеспечение	«Пирамида 2000»	1
Методика поверки	1415П-16.МП	1
Инструкция по эксплуатации	1415П-16.ИЭ	1
Паспорт	1415П-16.ПФ	1

### Поверка

осуществляется по документу ЭПС 1415П-16.МП «ГСИ. Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии и мощности № 1 для электроснабжения жилого массива Кудрово. Методика поверки», утвержденному ФБУ «Марийский ЦСМ» 26.10.2016 г.

Основные средства поверки:

- для трансформаторов тока - в соответствии с ГОСТ 8.217-2003 «ГСИ. Трансформаторы тока. Методика поверки»;
- для трансформаторов напряжения - в соответствии с ГОСТ 8.216-2011 «ГСИ. Трансформаторы напряжения. Методика поверки» и/или МИ 2845-2003 «ГСИ. Измерительные трансформаторы напряжения 6 $\sqrt{3}$ ...35 кВ. Методика проверки на месте эксплуатации», МИ 2925-2005 «Измерительные трансформаторы напряжения 35...330/ $\sqrt{3}$  кВ. Методика поверки на месте эксплуатации с помощью эталонного делителя»;
- для счетчиков электрической энергии многофункциональных СЭТ-4ТМ.03М - в соответствии с методикой поверки ИЛГШ.411152.145РЭ1, утвержденной руководителем ГЦИ СИ ФБУ «Нижегородский ЦСМ»;
- средства измерений в соответствии с МИ 3195-2009 «ГСИ. Мощность нагрузки трансформаторов напряжения. Методика выполнения измерений без отключения цепей»;

- средства измерений в соответствии с МИ 3196-2009 «ГСИ. Вторичная нагрузка трансформаторов тока. Методика выполнения измерений без отключения цепей»;
  - радиосервер РСТВ-01(регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 40586-09), Пределы допускаемой абсолютной погрешности синхронизации фронта сигнала «1 с» относительно шкалы UTC(SU)  $\pm 0,1$  мкс, принимающий сигналы спутниковой навигационной системы Global Positioning System (GPS);
  - переносной компьютер с ПО и оптический преобразователь для работы со счетчиками системы и радиосервером РСТВ-01;
  - термогигрометр «CENTER» (мод.314).
- Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых средств измерений с требуемой точностью.
- Знак поверки наносится на свидетельство о поверке.

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

«Методика измерений электроэнергии и мощности с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии и мощности № 1 для электроснабжения жилого массива Кудрово», аттестованной и утвержденной в установленном порядке.

### **Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии и мощности № 1 для электроснабжения жилого массива Кудрово**

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 «Энергопромсервис»  
(ООО «Энергопромсервис»)  
ИНН 3702072040  
Адрес: 153009 г. Иваново, пр. Строителей, д. 15  
Тел/факс: (4932) 53-09-77  
E-mail: [askue37@mail.ru](mailto:askue37@mail.ru)

### **Испытательный центр**

Государственный центр испытаний средств измерений Федерального бюджетного учреждения «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в Республике Марий Эл» (ГЦИ СИ ФБУ «Марийский ЦСМ»)  
Адрес: 424006, Республика Марий Эл, г. Йошкар-Ола, ул. Соловьева, д. 3  
Телефон: (8362) 41-20-18; Факс: (8362) 41-16-94  
Web-сайт: [www.maricsm.ru](http://www.maricsm.ru)  
Аттестат аккредитации ГЦИ СИ ФБУ «Марийский ЦСМ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30118-11 от 08.08.2011 г.

### **Заместитель**

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п. « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2017 г.