

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО "Дюккерхофф Коркино Цемент" - II очередь

### Назначение средства измерений

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО "Дюккерхофф Коркино Цемент" - II очередь (далее - АИИС КУЭ), предназначена для измерения активной и реактивной электрической энергии, потребленной за установленные интервалы времени, автоматизированного сбора, обработки, хранения и отображения информации, а также передачу данных в утвержденных форматах другим удаленным заинтересованным пользователям. Результаты измерений системы могут быть использованы для коммерческих расчетов.

### Описание средства измерений

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

АИИС КУЭ решает следующие задачи:

измерение 30-минутных приращений активной и реактивной электроэнергии;

периодический (не реже 1 раза в сутки) и/или по запросу автоматический сбор привязанных к единому календарному времени результатов измерений приращений электроэнергии 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 организации-участники 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 (синхронизация часов АИИС КУЭ);

передача журналов событий счетчиков в базу данных ИВК.

АИИС КУЭ включает в себя следующие уровни:

1-й уровень - информационно-измерительные комплексы (ИИК), включающие в себя измерительные трансформаторы напряжения (ТН) класса точности (КТ) 0,5 по ГОСТ 1983-01, измерительные трансформаторы тока (ТТ) класса точности (КТ) 0,5 и 0,5S по ГОСТ 7746-01, ГОСТ 7746-15, многофункциональные счетчики электрической энергии ПСЧ-4ТМ.05МК (регистрационный номер 64450-16) класса точности (КТ) 0,5S/1 по ГОСТ 31819.22-2012 при измерении активной электрической энергии и ГОСТ 31819.23-2012 при измерении реактивной электрической энергии, указанных в таблице 2 (4 точки измерения), вторичные измерительные цепи и технические средства приема-передачи данных, каналы связи для обеспечения информационного взаимодействия между уровнями системы.

2-й уровень - информационно-вычислительный комплекс (ИВК), включающий в себя сервер баз данных (далее - СБД) типа Деро Race S с установленным серверным программным обеспечением КТС "Энергия+", устройство синхронизации времени (УСВ) выполненного на базе устройства сервисного УС-01 и GPS-приемника, а также совокупность аппаратных, каналобразующих и программных средств, выполняющих сбор информации с нижнего уровня, ее обработку и хранение.

Первичные токи и напряжения преобразуются измерительными трансформаторами в аналоговые унифицированные сигналы, которые по проводным линиям связи поступают на измерительные входы счетчика электроэнергии. 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 мин.

Результаты измерений для каждого интервала измерения и 30-минутные данные коммерческого учета соотнесены с текущим местным временем. Результаты измерений передаются в целых числах кВт·ч.

Цифровой сигнал с выходов счетчиков по беспроводному GSM/GPRS каналу (с использованием каналообразующей аппаратуры) поступает на сервер базы данных (СБД), где производится сбор, обработка и хранение результатов измерений.

СБД АИИС КУЭ при помощи программного обеспечения осуществляет формирование и хранение поступающей измерительной информации, оформление справочных и отчетных документов и последующую передачу данных коммерческого учета в АО "АТС" и прочим заинтересованным организациям в рамках согласованного регламента.

АИИС КУЭ оснащена системой обеспечения единого времени (СОЕВ). СОЕВ выполняет законченную функцию измерений времени, имеет нормированные метрологические характеристики и обеспечивает автоматическую синхронизацию времени. СОЕВ состоит из приемника меток времени GPS, устройства сервисного УС-01, сервера ИВК и счетчиков электроэнергии. Для обеспечения единства измерений используется единое календарное время.

Приемник меток времени GPS принимает сигналы точного времени от спутников глобальной системы позиционирования (GPS), преобразует их в сигналы проверки времени (СПВ) и передает в устройство сервисное один раз в час. Синхронизация встроенных часов устройства сервисного происходит непрерывно.

Сравнение показаний часов сервера ИВК и устройства сервисного производится не реже двух раз в сутки. Синхронизация часов сервера ИВК и устройства сервисного осуществляется независимо от показаний часов сервера ИВК и устройства сервисного.

Сравнение показаний часов счетчика ИИК и сервера ИВК происходит не реже одного раза в сутки. Синхронизация часов счетчика ИИК осуществляется независимо от расхождения с временем сервера ИВК.

Предел допускаемой абсолютной погрешности хода часов АИИС КУЭ  $\pm 5$  с/сутки.

Факты коррекции шкал времени часов компонентов АИИС КУЭ регистрируются в журналах событий счетчиков и СБД.

### Программное обеспечение

В АИИС КУЭ на уровне ИВК используется программное обеспечение (далее- ПО) КТС "Энергия+".

Идентификационные данные (признаки) метрологически значимых модулей ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Идентификационные данные (признаки) ПО

Идентификационные признаки	Значение
1	2
Идентификационное наименование ПО	kerne16.exe
Номер версии (идентификационный номер) ПО	v.6.5
Цифровой идентификатор ПО	35BFFAA209E251513773DFC0C7EFA720
Идентификационное наименование ПО	Writer.exe

Продолжение таблицы 1

1	2
Номер версии (идентификационный номер) ПО	v.6.5
Цифровой идентификатор ПО	87AF3E265C87891D3B6E2CAD3CF556FB
Идентификационное наименование ПО	IcServ.exe
Номер версии (идентификационный номер) ПО	v.6.5
Цифровой идентификатор ПО	9F1FA0529A198BF951B9063ED427EFE2
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора ПО	MD5

Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений по Р 50.2.077-2014 - высокий.

Конструкция АИИС КУЭ исключает возможность несанкционированного влияния на ПО АИИС КУЭ и измерительную информацию (наличие специальных средств защиты-разграничение прав доступа, использование ключевого носителя, пароли, фиксация изменений в журнале событий), исключающие возможность несанкционированной модификации, загрузки фальсифицированного ПО и данных, считывания из памяти, удаления или иных преднамеренных изменений метрологически значимой части ПО и измеренных данных.

### Метрологические и технические характеристики

Перечень компонентов АИИС КУЭ, с указанием непосредственно измеряемой величины, наименования присоединений, типов и классов точности средств измерений, входящих в состав измерительного канала (далее - ИК), представлен в таблице 2.

Таблица 2 - Перечень компонентов, входящих в измерительные каналы АИИС КУЭ

Номер измерительного канала	Наименование присоединения	Состав измерительного канала					Вид электроэнергии
		Трансформатор тока	Трансформатор напряжения	Счетчик	Сервер	УСВ	
1	2	3	4	5	6	7	8
25	ПС №5, яч. 6 кВ №3	ТОЛ-10 КТ 0,5 100/5 Рег. № 7069-07	ЗНОЛ КТ 0,5 6000/√3 / 100/√3 Рег. № 46738-11	ПСЧ- 4ТМ.05МК КТ 0,5S/1,0 Рег. № 64450-16	Деро Race S	УС-01 с GPS-приемником	Активная/Реактивная
26	ПС №5, яч. 6 кВ №28	ТОЛ-10 КТ 0,5 100/5 Рег. № 7069-07	ЗНОЛ КТ 0,5 6000/√3 / 100/√3 Рег. № 46738-11	ПСЧ- 4ТМ.05МК КТ 0,5S/1,0 Рег. № 64450-16			
27	ПС №7, яч. 6 кВ №3	ТОЛ КТ 0,5S 100/5 Рег. № 47959-16	ЗНОЛ КТ 0,5 6000/√3 / 100/√3 Рег. № 46738-11	ПСЧ- 4ТМ.05МК КТ 0,5S/1,0 Рег. № 64450-16			
28	ПС №7, яч. 6 кВ №28	ТОЛ КТ 0,5S 100/5 Рег. № 47959-16	ЗНОЛ КТ 0,5 6000/√3 / 100/√3 Рег. № 46738-11	ПСЧ- 4ТМ.05МК КТ 0,5S/1,0 Рег. № 64450-16			

Пределы допускаемой относительной погрешности измерительного канала (далее-ИК) при измерении активной (реактивной) электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации (параметры сети: напряжение (0,9-1,1)  $U_{ном}$ , ток (0,01-1,2)  $I_{ном}$ , 0,5 инд.  $\leq \cos \varphi \leq 0,8$  емк, допускаемая температура окружающей среды для измерительных трансформаторов тока и напряжения от минус 40 до плюс 60 °С, для счетчиков электрической энергии от минус 40 до плюс 60 °С, сервера от 10 до 30 °С) приведены в таблице 3. Температура воздуха в местах расположения счетчиков от 5 до 35 °С.

Таблица 3 - Пределы допускаемой относительной погрешности ИК АИИС КУЭ при измерении активной (реактивной) электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации

Номер измерительного канала	Значение $\cos \varphi$	Пределы допускаемой относительной погрешности измерительного канала при измерении активной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации АИИС КУЭ, ( $\pm$ ) d, %			
		$d_{I(2)\%}, I_{I(2)\%} \leq I_{изм} < I_{5\%}$	$d_{5\%}, I_{5\%} \leq I_{изм} < I_{20\%}$	$d_{20\%}, I_{20\%} \leq I_{изм} < I_{100\%}$	$d_{100\%}, I_{100\%} \leq I_{изм} \leq I_{120\%}$
1	2	3	4	5	6
25, 26 ТТ-0,5; ТН-0,5; Сч-0,5S	1,0	-	2,2	1,7	1,5
	0,9	-	2,6	1,8	1,7
	0,8	-	3,2	2,1	1,8
	0,7	-	3,8	2,4	2,0
	0,5	-	5,5	3,0	2,6
27, 28 ТТ-0,5S; ТН-0,5; Сч-0,5S	1,0	2,3	1,7	1,5	1,5
	0,9	2,6	1,9	1,7	1,7
	0,8	3,0	2,1	1,8	1,8
	0,7	3,5	2,5	2,0	2,0
	0,5	5,1	3,4	2,6	2,6
Номер измерительного канала	Значение $\cos \varphi$	Пределы допускаемой относительной погрешности измерительного канала при измерении реактивной электрической энергии в рабочих условиях эксплуатации АИИС КУЭ, ( $\pm$ ) d, %			
		$d_{I(2)\%}, I_{I(2)\%} \leq I_{изм} < I_{5\%}$	$d_{5\%}, I_{5\%} \leq I_{изм} < I_{20\%}$	$d_{20\%}, I_{20\%} \leq I_{изм} < I_{100\%}$	$d_{100\%}, I_{100\%} \leq I_{изм} \leq I_{120\%}$
1	2	3	4	5	6
25, 26 ТТ-0,5; ТН-0,5; Сч-1,0	0,9	-	7,5	4,8	4,2
	0,8	-	5,7	4,1	3,8
	0,7	-	5,0	3,8	3,6
	0,5	-	4,2	3,5	3,4
27, 28 ТТ-0,5S; ТН-0,5; Сч-1,0	0,9	6,8	5,2	4,2	4,2
	0,8	5,3	4,5	3,8	3,8
	0,7	4,7	4,1	3,6	3,6
	0,5	3,9	3,6	3,4	3,4

Пределы допускаемой относительной погрешности измерительного канала при измерении активной (реактивной) электрической энергии в нормальных условиях эксплуатации (параметры сети: напряжение (0,98-1,02)  $U_{ном}$ , ток (0,01-1,2)  $I_{ном}$ , 0,5 инд.  $\leq \cos \varphi \leq 0,8$  емк, температура окружающей среды (23  $\pm$  2) °С) приведены в таблице 4.

Таблица 4 - Пределы допускаемой относительной погрешности измерительного канала АИИС КУЭ при измерении активной (реактивной) электрической энергии в нормальных условиях эксплуатации

Номер измерительного канала	Значение $\cos\varphi$	Пределы допускаемой относительной погрешности измерительного канала при измерении активной электрической энергии в нормальных условиях эксплуатации АИИС КУЭ, ( $\pm$ ) d, %			
		$d_{I(2)\%, I_{1(2)} \leq I_{изм} < I_5 \%}$	$d_{5\%, I_5 \% \leq I_{изм} < I_{20} \%}$	$d_{20\%, I_{20} \% \leq I_{изм} < I_{100} \%}$	$d_{100\%, I_{100} \% \leq I_{изм} \leq I_{120} \%}$
1	2	3	4	5	6
25, 26 ТТ-0,5; ТН-0,5; Сч-0,5S	1,0	-	1,8	1,2	1,0
	0,9	-	2,4	1,4	1,1
	0,8	-	2,9	1,7	1,3
	0,7	-	3,6	2,0	1,6
	0,5	-	5,3	2,8	2,3
27, 28 ТТ-0,5S; ТН-0,5; Сч-0,5S	1,0	1,9	1,2	1,0	1,0
	0,9	2,3	1,4	1,1	1,1
	0,8	2,7	1,7	1,3	1,3
	0,7	3,3	2,1	1,6	1,6
	0,5	4,9	3,1	2,3	2,3
Номер измерительного канала	Значение $\cos\varphi$	Пределы допускаемой относительной погрешности измерительного канала при измерении реактивной электрической энергии в нормальных условиях эксплуатации АИИС КУЭ, ( $\pm$ ) d, %			
		$d_{I(2)\%, I_{1(2)} \leq I_{изм} < I_5 \%}$	$d_{5\%, I_5 \% \leq I_{изм} < I_{20} \%}$	$d_{20\%, I_{20} \% \leq I_{изм} < I_{100} \%}$	$d_{100\%, I_{100} \% \leq I_{изм} \leq I_{120} \%}$
1	2	3	4	5	6
25, 26 ТТ-0,5; ТН-0,5; Сч-1,0	0,9	-	6,6	3,6	2,7
	0,8	-	4,6	2,6	2,1
	0,7	-	3,7	2,2	1,8
	0,5	-	2,8	1,8	1,5
27, 28 ТТ-0,5S; ТН-0,5; Сч-1,0	0,9	5,8	3,8	2,7	2,7
	0,8	4,1	2,8	2,1	2,1
	0,7	3,3	2,4	1,8	1,8
	0,5	2,5	1,9	1,5	1,5

Надежность применяемых в системе компонентов:

Электросчетчик ПСЧ-4ТМ.05МК

среднее время наработки на отказ не менее 165 000 ч,

среднее время восстановления работоспособности не более 2 ч;

Сервер

среднее время восстановления работоспособности не более 1 ч;

GSM модем

среднее время восстановления работоспособности 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 и сервере;

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

защита результатов измерений при передаче.

Наличие фиксации в журнале событий счетчика следующих событий:

фактов параметрирования счетчика;

фактов пропадания напряжения;

фактов коррекции времени.

Возможность коррекции времени в:

счетчике (функция автоматизирована);

сервере (функция автоматизирована).

Глубина хранения информации:

счетчик электроэнергии ПСЧ-4ТМ.05МК - тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях составляет 113,7 суток, при отключении питания - не менее 10 лет;

ИВК - хранение результатов измерений и информации о состоянии средств измерений - не менее 4,5 лет.

### Знак утверждения типа

наносится на титульные листы эксплуатационной документации АИИС КУЭ типографским способом.

### Комплектность средства измерений

В комплект поставки АИИС КУЭ входит техническая документация на измерительные каналы и на комплектующие средства.

Комплектность АИИС КУЭ приведена в таблице 5.

Таблица 5 - Комплектность АИИС КУЭ

Наименование	Обозначение	Количество
1	2	3
Счетчик электрической энергии многофункциональный	ПСЧ-4ТМ.05МК.12, КТ 0,5S/1,0	4 шт.
Трансформатор тока	ТОЛ-10, КТ 0,5	4 шт.
Трансформатор тока	ТОЛ ( модификация ТОЛ-10-11.2-2), КТ 0,5S	4 шт.
Трансформатор напряжения	ЗНОЛ ( модификация ЗНОЛ.06.4-6), КТ 0,5	12 шт.
Сервер сбора и хранения БД	Depo Rase S	1шт.
Устройство сервисное (охранный таймер)	УС-01	1шт.
Приемник меток времени GPS	НЕКМ. 426479.011	1шт.
Модем сотовый стандарта GSM	Siemens TC35i	1шт.
Модем сотовый стандарта GSM	IRZ ATM2-485	2шт.
Коммутатор	3Com 3C16470	1шт.
Документации		
Методика поверки	МП 4222-02-3443124794-2017	1экз.
Формуляр	ФО 4222-02-3443124794-2017	1экз.

### Поверка

осуществляется по документу МП 4222-02-3443124794-2017 "Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО "Дюккерхофф Коркино Цемент" - II очередь. Методика поверки, утвержденному ФБУ "Самарский ЦСМ" 25.05.2017 г.

Основные средства поверки - по НД на измерительные компоненты:

- трансформаторы тока по ГОСТ 8.217-2003;
- трансформаторы напряжения по ГОСТ 8.216-2011;
- счетчики электрической энергии многофункциональные ПСЧ-4ТМ.05МК в соответствии с документом ИЛГШ.411152.167 РЭ1 "Счетчик электрической энергии многофункциональный ПСЧ-4ТМ.05МК. Руководство по эксплуатации. Часть 2. Методика поверки", утвержденному ФБУ "Нижегородский ЦСМ" 28 апреля 2016 г;
- радиочасы МИР РЧ-01, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 27008-04;
- мультиметр "Ресурс-ПЭ-5", регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 33750-12;
- вольтамперфазометр "Парма ВАФ-А", регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 22029-10.

Допускается применять средства поверки, не приведенные в перечне, но обеспечивающие определение метрологических характеристик АИИС КУЭ с требуемой точностью.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке в виде оттиска и (или) наклейки со штрих кодом и заверяется подписью поверителя.

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

приведены в документе - "Методика (методы) измерений электрической энергии с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учёта электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО "Дюккерхофф Коркино Цемент" - II очередь.

МВИ 4222-02-3443124794-2017. Методика аттестована ФБУ "Самарский ЦСМ" в соответствии с требованиями Приказа Минпромторга РФ от 15.12.2015 г № 4091. Свидетельство об аттестации № 208 RA.RU. 311290/2015/2017 от 27.04.2017 г.

#### **Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ) ООО "Дюккерхофф Коркино Цемент" - II очередь**

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

ГОСТ 31819.22-2012. Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 22. Статические счетчики активной энергии классов точности 0,2 S и 0,5 S

ГОСТ 31819.23-2012. Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 23. Статические счетчики реактивной энергии. (IEC 62053-23:2003, MOD)

#### **Изготовитель**

Общество с ограниченной ответственностью "Центр энерготехнологий ТЭС"  
(ООО "Центр энерготехнологий ТЭС")

ИНН 3443124794

Адрес: 400117, Российская Федерация, г. Волгоград, ул. Шекснинская, д.42, оф.108

Телефон: (8442) 26-42-38

Факс: (8442) 50-58-95

**Испытательный центр**

Федеральное бюджетное учреждение "Самарский центр стандартизации, метрологии и испытаний в Самарской области" (ФБУ "Самарский ЦСМ")

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

Телефон (факс): (846) 336-08-27

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.                      « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2017 г.