

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЯ

### **Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии ООО «Управляющая компания «Электрощит-Сервис» на ЦРП-10кВ ПС-110/35/10кВ «ACK-2»**

#### **Назначение средства измерения**

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии ООО «Управляющая компания «Электрощит-Сервис» на ЦРП-10кВ ПС-110/35/10кВ «ACK-2» заводской №05 (далее АИИС КУЭ ООО «УК «Электрощит-Сервис» на ЦРП-10кВ ПС-110/35/10кВ «ACK-2») предназначена для измерения активной и реактивной электрической энергии, потребленной за установленные интервалы времени отдельными технологическими объектами на ЦРП-10кВ ПС-110/35/10кВ «ACK-2», автоматического сбора, хранения и обработки полученной информации. Выходные данные системы могут быть использованы для коммерческих расчетов.

#### **Описание средства измерения**

АИИС КУЭ ООО «УК «Электрощит-Сервис» на ЦРП-10кВ ПС-110/35/10кВ «ACK-2» представляет собой двухуровневую систему с централизованным управлением и распределенной функцией измерения.

АИИС КУЭ ООО «УК «Электрощит-Сервис» на ЦРП-10кВ ПС-110/35/10кВ «ACK-2» выполняет следующие функции:

- измерение с нарастающим итогом активной и реактивной электроэнергии с дискретностью во времени 30 минут в точках учета;
- вычисление приращений активной и реактивной электроэнергии за учетный период;
- вычисление средней активной и реактивной мощности на интервале времени 30 минут;
- периодический или по запросу автоматический сбор и суммирование привязанных к единому календарному времени измеренных данных от отдельных точек учета;
- хранение данных об измеренных величинах в специализированной базе данных, отвечающей требованию повышенной защищенности от потери информации (резервирование баз данных, энергонезависимая память) и от несанкционированного доступа;
- предоставление по запросу контрольного доступа к результатам измерений, данным о состоянии средств измерений со стороны энергосбытовых организаций;
- обеспечение защиты оборудования (включая средства измерений и присоединения линий связи), программного обеспечения и базы данных от несанкционированного доступа на физическом и программном уровне;
- конфигурирование и настройка параметров АИИС КУЭ ООО «УК «Электрощит-Сервис» на ЦРП-10кВ ПС-110/35/10кВ «ACK-2»;
- диагностика и мониторинг состояния технических и программных средств АИИС КУЭ ООО «УК «Электрощит-Сервис» на ЦРП-10кВ ПС-110/35/10кВ «ACK-2»;
- ведение системы единого времени АИИС КУЭ ООО «УК «Электрощит-Сервис» на ЦРП-10кВ ПС-110/35/10кВ «ACK-2»(коррекция времени).

1-ый уровень системы включает в себя: измерительные трансформаторы тока (ТТ) КТ 0,5 по ГОСТ 7746-01 и трансформаторы напряжения (ТН) КТ 0,5 ГОСТ 1983-01, счетчики активной и реактивной электроэнергии СЭТ-4ТМ.03, КТ. 0,2s/0,5 в ГР № 27524-0431974-08 по ГОСТ Р 52323-05 при измерении активной электроэнергии и ГОСТ Р 52425-05 при

измерении реактивной электроэнергии. Ввиду отсутствия в указанном стандарте класса точности 0,5, пределы погрешностей при измерении реактивной энергии для данного типа счетчиков не превышают значений аналогичных погрешностей для счетчиков класса точности 0,5S для ГОСТ Р 52323-05. Вторичные электрические цепи. Технические средства каналов передачи данных

2-ой уровень - (ИВКЭ)- представляет собой устройство сбора и передачи данных на базе сетевого индустриального промконтроллера СИКОН С70., ГР № 28822-05(далее УСПД), система обеспечения единого времени..

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.

Средняя активная (реактивная) электрическая мощность вычисляется как среднее значение вычисленных мгновенных значений мощности на интервале времени усреднения 30 мин.

Цифровой сигнал с выходов счетчиков при помощи технических средств приема-передачи данных поступает на входы УСПД (где выполняется дальнейшая обработка измерительной информации, в частности вычисление электроэнергии и мощности с учетом коэффициентов трансформации ТТ и ТН, формирование и хранение поступающей информации ,оформление справочных и отчетных документов.

В АИИС КУЭ ООО «УК «Электрощит-Сервис» на ЦРП-10кВ ПС-110/35/10кВ «АСК-2» встроенное программное обеспечение УСПД СИКОН С70. Микропрограмма заносится в программируемое постоянное запоминающее устройство (диск на основе флэш-памяти) УСПД предприятием-изготовителем. Микропрограмма защищена от несанкционированного вмешательства средствами разграничения доступа в виде паролей и недоступна для потребителя. Уровень защиты от непреднамеренных и преднамеренных изменений – «С».

На метрологические характеристики модуля вычислений УСПД оказывают влияние пересчётные коэффициенты, которые используются для пересчёта значений усредненной мощности, считанных из измерительных каналов счётчика, в результирующий параметр (потребляемую мощность). Пересчётные коэффициенты задаются при программировании УСПД и записываются в его флэш-память.

Значения пересчетных коэффициентов защищены от изменения путём ограничения доступа паролем и фиксацией изменений в журнале событий.

Интерфейс ПО содержит в себе средства предупреждения пользователя, если его действия могут повлечь изменение или удаление результатов измерений.

Метрологически значимая часть ПО содержит специальные средства защиты, исключающие возможность несанкционированной модификации, загрузки (в том числе загрузки фальсифицированного ПО и данных), считываия из памяти УСПД, удаления или иных преднамеренных изменений метрологически значимой части ПО и измеренных данных.

Специальными средствами защиты метрологически значимой части ПО и измеренных данных от преднамеренных изменений являются:

средства проверки целостности ПО (несанкционированная модификация метрологически значимой части ПО проверяется расчётом контрольной суммы и сравнением ее с действительным значением);

- средства обнаружения и фиксации событий (журнал событий);
- средства управления доступом (пароли).

Программное обеспечение и конструкция УСПД после конфигурирования и настройки обеспечивают защиту от несанкционированного доступа и изменения его параметров.

АИС КУЭ ООО «УК «Электрощит-Сервис» на ЦРП-10кВ ПС-110/35/10кВ «ACK-2» оснащена системой обеспечения единого времени (СОЕВ), созданной на основе устройства синхронизации системного времени УСВ-2, включающее в себя приемник сигналов точного времени от спутников глобальной системы позиционирования (GPS). Время УСПД синхронизировано с временем GPS-приемника, сличение ежесекундное, погрешность синхронизации не более 16 мс.. Синхронизация времени происходит при старте УСПД и в 00-00 часов. Синхронизация времени в ИИК осуществляется при старте контроллера, а затем при каждом сеансе связи. УСПД осуществляет коррекцию времени счетчиков. Сличение времени счетчиков со временем УСПД осуществляется 1 раз в сутки и корректировка времени выполняется при расхождении времени счетчиков со временем УСПД ±1 с. Погрешность системного времени ±5 с/сутки.

Журналы событий счетчиков электроэнергии и УСПД отражают: время (дата, часы, минуты) коррекции часов и расхождение времени в секундах корректируемого и корректирующего устройств момент непосредственно предшествующий коррекции.

#### **Метрологические и технические характеристики**

Перечень измерительных каналов, входящих в состав АИС КУЭ ООО «УК «Электрощит-Сервис» на ЦРП-10кВ ПС-110/35/10кВ «ACK-2», с указанием непосредственно измеряемой величины, наименования присоединений, типов и классов точности средств измерений, входящих в состав ИК, представлен в таблице 1

## Таблица №1.Метрологические характеристики.

Состав измерительного канала										Номер канала	
Наименование объекта		Трансформатор Тока, Тип, Класс точности, Зав. номер		Трансформатор Напряжения, Тип, Класс точности, Зав. номер		Постоянная счетчика, имп/кВт•ч		Счетчик трехфазный переменного тока активной и реактивной энергии			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
1	ЦРП-10 кВ ПС 110/35/10 кВ "ACK-2", Ф-6 (яч.6)	ТОЛ-СЭЩ-10; 200/5, КТ 0,5; фаза А зав.№39493-08, проверка 22.10.2008г., фаза С зав.№39299-08; проверка 21.10.2008г.	НАМИ-10-95 УХЛ2; 10000/100, КТ 0,5; зав.№2112, проверка 10.10.2007г., проверка	5000 29.04.2010г.	СЭТ-4ТМ.03; А, Р КТ 0,2S/0,5; зав.№ 394728; проверка	$\pm 1,2$ $\pm 2,1$	$\pm 3,0$ $\pm 6,7$	УСПД			
2	ЦРП-10 кВ ПС 110/35/10 кВ "ACK-2", Ф-18 (яч.18)	ТОЛ-СЭЩ-10; 200/5, КТ 0,5; фаза А зав.№39287-08, проверка 21.10.2008г., фаза С зав.№39471-08; проверка 22.10.2008г.	НАМИ-10-95 УХЛ2; 10000/100, КТ 0,5; зав.№1989, проверка 10.10.2007г., проверка	5000 29.04.2010г.	СЭТ-4ТМ.03; А, Р КТ 0,2S/0,5; зав.№ 394721; проверка	$\pm 1,2$ $\pm 2,1$	$\pm 3,0$ $\pm 6,7$	Вид эл. энергии	Основ. погр.ИК при I ном 100%; U=1,0; Cosφ=0,8 (%)		
Сикон С70 Зав.№05495 поверка 23.09.2010г										Погрешность ИК в рабочих условиях при I (0,01...1,2) I ном U=(0,9..1,01)*Uном Cosφ=0,8 (%)	

Примечание к Таблице1

1. Погрешность измерений для ТТ класса точности 0,5 нормируется для тока в диапазоне 5-120% от номинального значения
2. Характеристики основной погрешности ИК даны для измерения электроэнергии и средней мощности (получасовая).
3. В качестве характеристик основной относительной погрешности указаны граничи интервала, соответствующие вероятности 0.95.
4. Нормальные условия
- параметры сети: напряжение (0,99...1,01) Уном,  $\cos \phi = 0,8$  инд
- температура окружающей среды ( $23 \pm 2$ ) °C
- частота  $50\text{Гц} \pm 3\%$
- сила тока: (0,05...1,20) Іном
5. Рабочие условия:
  - параметры сети: напряжение (0,9...1,1) Уном,  $\cos \phi = 0,8$ инд
  - допускаемая температура окружающей среды для измерительных трансформаторов тока и напряжения от минус 40 °C до +60°C; для УСПД типа СИКОН С70 от минус 10 °C до плюс 50°C,
  - счетчиков СЭТ-4ТМ.03 от минус 40 °C до + 50 °C, для
  - частота  $50\text{ Гц} \pm 2\%$
6. Технические параметры и метрологические характеристики трансформаторов тока отвечают требованиям ГОСТ 7746, трансформаторов напряжения - ГОСТ 1983, счетчиков электроэнергии - ГОСТ Р 52323-05 при измерении активной электроэнергии и ГОСТ Р 52425-05 при измерении измерении реактивной энергии. Ввиду отсутствия в указанном стандарте класса точности 0,5, пределы погрешностей при измерении реактивной энергии для данного типа счетчиков не превышают значений аналогичных погрешностей для счетчиков класса точности 0,5, пределы погрешностей при измерении реактивной энергии для ГОСТ Р 52323. . Ввиду отсутствия в указанном стандарте класса точности 0,5, пределы погрешностей для счетчиков класса точности 0,5S для ГОСТ Р 52323. Для счетчиков класса точности 0,5S пределы погрешностей для измерения активной и реактивной энергии не превышают значений аналогичных погрешностей для счетчиков класса точности 0,5, пределы погрешностей при измерении активной и реактивной энергии для ГОСТ Р 52323.
7. Допускается замена измерительных трансформаторов и счетчиков на аналогичные утвержденных типов с метрологическими характеристиками не хуже, чем у перечисленных в таблице 1. Допускается замена УСПД на однотипный утвержденного типа. Замена оформляется актом в установленном ООО «УК «Электрошифт-Сервис» порядке. Акт хранится совместно с настоящим описанием типа АИМС КУЭ как его неотъемлемая часть

Таблица 2. Основные технические характеристики ООО «УК «Электрощит-Сервис» на ЦРП-10кВ ПС-110/35/10кВ «ACK-2»

№ ИК	Наименование характеристики	Значение		
1,2	Номинальный ток:	первичный ( $I_{1N}$ )	200 A	
		вторичный ( $I_{2N}$ )	5 A	
	Диапазон тока:	первичного ( $I_1$ )	10...240 A	
		вторичного ( $I_2$ )	0,25...6 A	
	Номинальное напряжение:	первичное ( $U_{1N}$ )	10000/ $\sqrt{3}$ B	
		вторичное ( $U_{2N}$ )	100/ $\sqrt{3}$ B	
	Диапазон напряжения:	первичного ( $U_1$ )	9000/ $\sqrt{3}$ ...11000/ $\sqrt{3}$ B	
		вторичного ( $U_2$ )	90/ $\sqrt{3}$ ...110/ $\sqrt{3}$ B	
	Коэффициент мощности $\cos \phi$		0,5...1,0	
	Номинальная нагрузка ТТ		10 B•A	
1,2	Допустимый диапазон нагрузки ТТ		2,5... 10 B•A	
	Допустимое значение $\cos \phi_2$ во вторичной цепи нагрузки ТТ		0,8...1,0	
	Номинальная нагрузка ТН		200 B•A	
	Допустимый диапазон нагрузки ТН		50...200 B•A	
	Допустимое значение $\cos \phi_2$ во вторичной цепи нагрузки ТН		0,8...1,0	
	Доверительные границы относительной погрешности результата измерений количества активной электрической энергии при доверительной вероятности $P = 0,95$ :	$\cos \phi = 1$	$\cos \phi = 0,8$	$\cos \phi = 0,5$
	- в диапазоне тока $0,05 \cdot I_{1N} \leq I_1 < 0,2 \cdot I_{1N}$	$\pm 1,8 \%$	$\pm 2,9 \%$	$\pm 5,4 \%$
	- в диапазоне тока $0,2 \cdot I_{1N} \leq I_1 < 1,0 \cdot I_{1N}$	$\pm 1,1 \%$	$\pm 1,6 \%$	$\pm 2,9 \%$
	- в диапазоне тока $1,0 \cdot I_{1N} \leq I_1 \leq 1,2 \cdot I_{1N}$	$\pm 0,9 \%$	$\pm 1,2 \%$	$\pm 2,2 \%$
	Доверительные границы относительной погрешности результата измерений количества реактивной электрической энергии при доверительной вероятности $P = 0,95$ :	-	$\sin \phi = 0,6$	$\sin \phi = 0,866$
1,2	- в диапазоне тока $0,05 \cdot I_{1N} \leq I_1 < 0,2 \cdot I_{1N}$		$\pm 4,6 \%$	$\pm 2,7 \%$
	- в диапазоне тока $0,2 \cdot I_{1N} \leq I_1 < 1,0 \cdot I_{1N}$		$\pm 2,6 \%$	$\pm 1,8 \%$
	- в диапазоне тока $1,0 \cdot I_{1N} \leq I_1 \leq 1,2 \cdot I_{1N}$		$\pm 2,1 \%$	$\pm 1,5 \%$

Таблица 3. Характеристики программного обеспечения

Наименование программного обеспечения	Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ СИКОН С 70	СИКОН С 70	v.2.4.1 от 03.09.2010г.	0x0BF73DFA	Базовое ПО «Оперативный сбор»

Надежность применяемых в системе компонентов:

Электросчетчик СЭТ-4ТМ.03

- среднее время наработка на отказ, не менее 90000 часов,
- средний срок службы, не менее 30 лет
- время восстановления 2 часа

УСПД СИКОН С70

- средняя наработка до отказа, не менее 70000 часов,
- срок службы 12 лет,

Для трансформаторов тока и напряжения в соответствии с ГОСТ 7746-2001 и 1983-2001:

- средняя наработка на отказ – не менее  $40 \times 10^5$  часов
- средний срок службы – 25 лет

Надежность системных решений:

- резервирование питания УСПД реализовано с помощью источника бесперебойного питания и устройства АВР;
- резервирование электрического питания счетчиков электрической энергии с помощью резервного источника питания ~220В;

Регистрация событий:

- в журналах событий счетчика, УСПД фиксируются факты:
- параметрирования;
- пропадания напряжения,
- коррекция времени

Защищенность применяемых компонентов:

- наличие механической защиты от несанкционированного доступа и пломбирование:
- электросчетчика;
- промежуточных клеммников вторичных цепей напряжения;
- испытательной коробки;
- УСПД ;

▪ наличие защиты на программном уровне:

- пароль на счетчике;
- пароль на УСПД ;

Глубина хранения информации:

- электросчетчик СЭТ-4ТМ.03- тридцатиминутный профиль нагрузки в двух направлениях не менее 114 суток, и при отключении питания - не менее 10 лет;
- УСПД- хранение результатов измерений и информации состояний средств измерений при отключенном питании – не менее 5 лет.

### Комплектность средства измерений

Комплектность АИИС КУЭ ООО «УК «Электрощик-Сервис» на ЦРП-10кВ ПС-110/35/10кВ «ACK-2» приведена в таблице №4

Наименование компонента системы	Количество (шт)
1	2
Трансформаторы тока ТОЛ-СЭЦ-10;	4
Трансформаторы напряжения НАМИ-10-95 УХЛ2	2
Электросчетчики - СЭТ-4ТМ.03	2
УСПД СИКОН С70,	1
УСВ-2	1

Руководство по эксплуатации - РЭ 4222-06-6315565301 -2010

Формуляр - ФО 4222 -06-6315565301 -2010,

Методика поверки – МП 4222-06 -6315565301 -2010

ПО СИКОН С70, версия v.2.4.1 от 03.09.2010 г

### Проверка

осуществляется в соответствии с документом о поверке - «Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии ООО «Управляющая Компания «Электрощик-Сервис» на ЦРП-10кВ ПС-110/35/10кВ «ACK-2» Методика поверки. МП 4222-06-6315565301-2010, согласованная ГЦИ СИ - ФГУ «Самарский ЦСМ» 12.09.2010г.

Основные средства поверки:

- средства поверки измерительных трансформаторов тока по ГОСТ 8.217-2003;
- средства поверки измерительных трансформаторов напряжения по ГОСТ 8.216-88;
- средства поверки многофункциональных микропроцессорных счетчиков электрической энергии типа СЭТ-4ТМ.03 в соответствии с методикой поверки ИЛГШ.411152.124 РЭ1, являющейся приложением к руководству по эксплуатации ИЛГШ.411152.124 РЭ. Методика поверки согласована с руководителем ГЦИ СИ ФГУ «Нижегородский ЦСМ» 10 сентября 2004 г.;
- средства поверки контроллеров сетевых индустриальных СИКОН С70. Контроллеры сетевые индустриальные СИКОН С70.Методика поверки ВЛСТ 220.00.000 И1. Утверждена ГЦИ СИ ФГУП ВНИИМС в 2005г.
- средства поверки устройства синхронизации времени УСВ-2.Методика поверки ВЛСТ 237.00.001И1.Утверждена ГЦИ СИ ФГУП ВНИИМС в 2005г

### Сведения о методиках (методах) измерений

Методы измерений, которые используются в АИИС КУЭ ООО «УК «Электрощик-Сервис» на ЦРП-10кВ ПС-110/35/10кВ «ACK-2» приведены в документе - «Методика (метод) измерений электроэнергии с использованием системы автоматизированной информационно-измерительной коммерческого учета электроэнергии ООО «УК «Электрощик-Сервис» на ЦРП-10кВ ПС-110/35/10кВ «ACK-2» - (МИ4222-06-6315565301 -2010).

Методика (метод) измерений - МИ 4222-06-6315565301 -2010 аттестована ГЦИ СИ - ФГУ «Самарский ЦСМ» по ГОСТ Р 8.563-2009 .Свидетельство об аттестации №018/01.00181-2008/2010 от 05.10.2010г.

ЦРП-10кВ ПС-110/35/10кВ «ACK-2» - (МИ4222-06-6315565301 -2010).

Методика (метод) измерений - МИ 4222-06-6315565301 -2010 аттестована ГЦИ СИ - ФГУ «Самарский ЦСМ» по ГОСТ Р 8.563-2009 .Свидетельство об аттестации №018/01.00181-2008/2010 от 05.10.2010г.

**Нормативные документы, устанавливающие требования к системе автоматизированной информационно- измерительной коммерческого учета электроэнергии ООО «Управляющая компания «Электрощит-Сервис» на ЦРП-10кВ ПС-110/35/10кВ «ACK-2» заводской №05 (далее АИИС КУЭ ООО «УК «Электрощит-Сервис» на ЦРП-10кВ ПС-110/35/10кВ «ACK-2»).**

- 1. ГОСТ 22261-94 Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия.
- 2. ГОСТ Р 8.596-2002 ГСИ. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения.
- 3. ГОСТ 7746-2001.Трансформаторы тока. Общие технические условия.
- 4. ГОСТ 1983-2001.Трансформаторы напряжения, Общие технические условия.
- ГОСТ Р 52323-2005. (МЭК 62053-22:2003) «Аппаратура для измерений электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 22. Статистические счетчики активной энергии классов точности 0,2S и 0,5S».
- 5. ГОСТ Р 52425-2005. (МЭК 62053-23:2003) «Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 23. Статистические счетчики реактивной энергии».

**Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений**

– выполнение государственных учетных операций.

**Изготовитель** Общество с ограниченной ответственностью «Трансэнергосервис»

Адрес: г.Самара, ул. Ново-Садовая, д. 106, корп. 155, 1-й этаж.

Почтовый адрес: 443086, г. Самара, а/я 16474

Тел.: (846) 372-28-97 (многоканальный)

Тел./факс: (846) 372-27-10, 372-28-08

**Испытательный центр**

ГЦИ СИ ФГУ «Самарский ЦСМ»

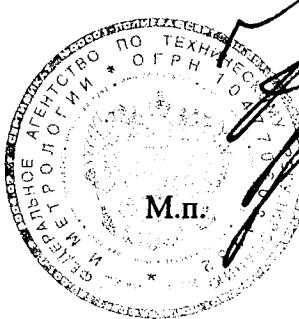
Адрес: 443013. пр.Карла Маркса, д 134, г.Самара

Тел.(846) 336-0827, факс (846)372-2808

E-mail: smscsm@saminfo.ru

Аттестат аккредитации: ГЦИ СИ ФГУ "Самарский ЦСМ" зарегистрирован в Государственном реестре средств измерений РФ под № 30017-08

Заместитель  
Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии



В.Н.Крутиков