

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ



СОГЛАСОВАНО

Руководитель ГЦИ СИ ВНИИМС

В.Н. Яншин

» 25.07. 2003 г.

Системы информационно-измерительные учета и контроля потребления энергоресурсов «КУБ-1»	Внесены в Государственный реестр средств измерений Регистрационный № <u>25402-03</u> Взамен
---	---

Выпускаются по ГОСТ 22261-94 и техническим условиям ВРИБ 150.00.001 ТУ.

НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Системы информационно-измерительные учета и контроля потребления энергоресурсов «КУБ-1» (в дальнейшем - ИИС «КУБ-1») предназначены для измерений и коммерческого многотарифного учета потребления электроэнергии, количества холодной и горячей воды в квартирах и других помещениях жилых многоквартирных домов для централизованного сбора данных о потреблении энергоресурсов.

ИИС «КУБ-1» могут применяться: предприятиями Энергонадзора; диспетчерскими службами коммунального хозяйства; прочими предприятиями, обслуживающими жилищные кооперативы, рынки, магазины с большим количеством потребителей энергоресурсов.

ОПИСАНИЕ

ИИС «КУБ-1» выполняет следующие функции:

- измерение потребляемых энергоресурсов;
- хранение графиков потребленных энергоресурсов по часам, суткам и месяцам по каналам учёта и тарифным зонам;
- передачу информации от точек учёта к автоматизированному рабочему месту;
- контроль баланса потребления энергоресурсов отдельно по потребителям и целиком по жилому дому (подъезду);
- изменение параметров работы системы учёта;
- контроль состояние системы учёта.

В зависимости от типа применяемых счётчиков при прямом обращении к ним возможен доступ к их служебным данным.

ИИС «КУБ-1» представляет собой территориально распределенную систему, состоящую из следующих технических средств и элементов.

1. Счётчики электроэнергии, холодной и горячей воды.
2. Преобразователи количества импульсов в цифровой код.
3. Контроллеры управления КУБ-1.
4. Пульт переноса данных.
5. Компьютер, совместимый с IBM PC с установленными программами настройки контроллера и автоматизированного рабочего места.
6. Устройства связи и преобразователи интерфейсов (RS232 - IrDA).

В зависимости от места установки счётчики делятся на два типа:

1. Индивидуальные, устанавливаемые в квартирах;
2. Групповые, устанавливаемые на вводе линий электропередачи, трубопроводов в жилой дом (подъезд).

По разнице показаний общего счетчика и суммы показаний отдельных счётчиков делается вывод о наличии потерь и неучтенных подключений.

Счетчики предназначены для измерений и преобразования величин потребленной энергии, холодной и горячей воды в цифровой код или числоимпульсный сигнал и передачи этой информации к контроллеру управления. В зависимости от типа выходного сигнала счетчики делятся на два типа:

1. Многофункциональные счетчики с цифровыми выходами;
2. Счетчики с импульсными выходами.

В последнем случае для преобразования количества импульсов в цифровой код используются входящие в состав ИИС «КУБ-1» соответствующие преобразователи.

Контроллер управления КУБ-1 предназначен для сбора, накопления, хранения и передачи данных со счётчиков электроэнергии, холодной и горячей воды. Контроллер устанавливается на каждый подъезд жилого многоквартирного дома и осуществляет периодический опрос счетчиков первичных преобразователей и хранение графика потребления энергоресурсов по часам, суткам и месяцам, а также контролирует состояние системы. По запросам, поступающим с портов с интерфейсами RS-232 или IrDA, контроллер передает хранимую информацию. Контроллер также обеспечивает прямой доступ к данным, хранящимся непосредственно в счетчиках с цифровыми выходами. Работу контроллера и сбор импульсов от счетчиков во время пропадания питания обеспечивает внешнее устройство бесперебойного питания.

Пульт переноса данных предназначен для передачи информации с контроллеров к компьютеру, на котором установлена программа автоматизированного рабочего места. Связь между контроллером и пультом, а также между пультом и компьютером может осуществляться по интерфейсу IrDA. Пульт переноса данных позволяет последовательно опрашивать несколько контроллеров управления.

При необходимости передача информации между контроллерами и компьютером может осуществляться и напрямую (без использования пульта переноса данных) с помощью модемной связи по телефонным линиям, по сотовой GSM-связи, радиосвязи или другим каналам передачи данных.

Программа настройки контроллера предназначена для введения в эксплуатацию системы учета и дальнейшего поддержания её в работоспособном состоянии. Программа настройки выполняется на компьютерах типа Notebook непосредственно на месте размещения системы учёта и позволяет установить и впоследствии оперативно изменять следующие параметры контроллера управления:

- время и дату;
- логический номер;
- пароль доступа;
- список подключённых первичных преобразователей;
- график суточных тарифных зон.

Программа настройки контроллера имеет защиту от несанкционированного доступа, а также позволяет проводить первичный анализ потребления энергоресурсов с целью выявления хищений.

Программа автоматизированного рабочего места предназначена для накопления, обработки и анализа данных о потреблении энергоресурсов, а также для выписки счетов для оплаты потребленных энергоресурсов и формирования отчётов о работе системы.

Для защиты системы учёта от несанкционированного доступа предусмотрено несколько уровней защиты: пломбирование технических средств, пароли доступа к текущим данным и параметрам настройки контроллера, электронные ключи для доступа к программам настройки контроллера и автоматизированного рабочего места.

ИИС «КУБ-1» может включать в себя все или некоторые технические средства из перечисленных ниже в разделе «Комплектность». В систему может входить несколько со-

ставных частей одного наименования. Конкретный состав системы определяется проектной и эксплуатационной документацией на нее.

Средства связи (модемы), преобразователи интерфейсов (RS232 - IrDA) персональные компьютеры отнесены к вспомогательным техническим компонентам, поскольку выполняют только функции передачи и отображения данных, получаемых от основных технических средств.

Все основные технические средства являются средствами измерений и зарегистрированы в Государственном реестре средств измерений.

В части учета электрической энергии и мощности ИИС «КУБ-1» соответствует требованиям «Типовой инструкции по учету электроэнергии при ее производстве, передаче и распределении» и «Типовым техническим требованиям к средствам автоматизации контроля и учета электроэнергии и мощности для АСКУЭ энергосистем».

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

ИИС «КУБ-1» имеет следующие основные технические характеристики.

Номинальная функция преобразования при измерениях электроэнергии и воды по импульсным выходам.

$$\Delta E = N \cdot K_T, \text{ где}$$

ΔE – потребленный ресурс за расчетный период;

N – количество импульсов, считанных из счетчика, за расчетный период;

K_T – коэффициент пересчета количества импульсов в абсолютные величины (импульс/кВт·ч, импульс/куб. м).

При опросе счетчиков электрической энергии по цифровым интерфейсам количество электроэнергии передается непосредственно в кВт·ч на момент опроса нарастающим итогом в цифровом виде.

Пределы допускаемых основных погрешностей по электроэнергии и воде определяются классами точности применяемых электросчетчиков и счетчиков воды.

Пределы допускаемых основных погрешностей для разных ИК указаны в табл. 1-2.

Предел допускаемой погрешности при измерении времени, секунды в сутки ± 3 .

Таблица 1.

Диапазоны токов для $\cos \varphi = 1$ и $\cos \varphi = 0,5$	Предел допускаемой основной относительной погрешности ИК со счетчиками электрической энергии изготовленных согласно следующих стандартов, %					
	ГОСТ 6570 или ГОСТ 30207		ГОСТ 30206 кл. точн. 0,5	ГОСТ 26035 для кл. точности		
	кл. точн. 2,0	кл. точн. 1,0		2,0	1,0	0,5
$\cos \varphi = 1$ от $0,05 I_N$ до $0,1 I_N$	2,5	1,5	-	-	-	-
от $0,1 I_N$ до I_{max}	2,0	1,0	-	-	-	-
от $0,01 I_N$ до $0,05 I_N$	-	-	1,0	-	-	-
от $0,05 I_N$ до I_{max}	-	-	0,5	-	-	-
от $0,01 I_N$ до $0,2 I_N$	-	-	-	по формуле *		
от $0,2 I_N$ до I_{max}	-	-	-	2,0	1,0	0,5
$\cos \varphi = 0,5$ от $0,1 I_N$ до $0,2 I_N$	2,5	1,5	-	-	-	-
от $0,2 I_N$ до I_{max}	2,0	1,5	-	-	-	-
от $0,02 I_N$ до $0,1 I_N$	-	-	1,0	-	-	-
от $0,1 I_N$ до I_{max}	-	-	0,6	-	-	-
от $0,02 I_N$ до $0,4 I_N$	-	-	-	по формуле *		
от $0,4 I_N$ до I_{max}	-	-	-	2,0	1,0	0,5

*Примечание: формула для определения основной погрешности счетчиков по ГОСТ 26035: $\delta_d = K \cdot (0,9 + 0,02/m)$, где K – класс точности счетчика; $m = (U \cdot I \cdot \cos \varphi) / (U_n \cdot I_n)$.

При подключении счетчиков электрической энергии к нагрузке с помощью трансформатора тока по ГОСТ 7746 пределы допускаемой основной относительной погрешности ИК (дик) определяются по следующей формуле:

$$\delta_{ик} = [\delta_{сч}^2 + (\delta_{трт}^2 + (0,0291 \cdot \delta_{\varphi трт} \cdot \text{tg } \varphi)^2) / N]^{0,5},$$

где: $\delta_{сч}$ – предел допускаемой относительной погрешности счетчика электрической энергии, %;

$\delta_{трт}$ – предел допускаемой относительной амплитудной погрешности трансформатора, %;

$\delta_{\varphi трт}$ – предел допускаемой угловой погрешности трансформатора тока, минуты;

$\text{tg } \varphi$ – тригонометрическая функция угла φ - сдвига фазы тока относительно напряжения;

N – коэффициент учитывающий число подключаемых трансформаторов тока к счетчику.

$N=1$ для однофазного счетчика и $N=3$ для трехфазного 4-х проводного счетчика.

Таблица 2

Предел допускаемой основной относительной погрешности (δ_d)** ИК со счетчиками воды, изготовленными по ГОСТ 14167, ГОСТ Р 50193.1, ГОСТ Р 50601		
	Холодная вода	Горячая вода
От Q_{min} до Q_t	5%	5%
От Q_t до Q_{max}	2%	3%

**Примечание: при эксплуатации допускается увеличение предела допускаемой погрешности до 2 δ_d .

Предел допускаемой дополнительной относительной погрешности импульсных измерительных каналов за сутки и расчетный период при измерении не менее 1000 импульсов составляет $\pm 0,1\%$.

Предел допускаемой дополнительной абсолютной погрешности цифровых измерительных каналов при опросе счетчиков электрической энергии по цифровым интерфейсам за счет асинхронности моментов опроса и поступления измерительной информации от счетчиков рассчитывается по следующей формуле:

$$\Delta E = PN(t_{опр} + N_r \cdot t_r) / 3600, \text{ где:}$$

ΔE - предел допускаемой дополнительной абсолютной погрешности, кВт·ч;

P - средняя мощность нагрузки, кВт;

N – количество приборов на одной линии цифрового интерфейса;

$t_{опр}$ - длительность опроса одного прибора, секунды;

N_r – среднее количество неуспешных опросов;

t_r – средняя длительность неуспешного опроса, секунды.

3600 - количество секунд в часе.

Таблица 3

Напряжение питания		
Контроллер управления КУБ-1	(220±22) В, 50 Гц	
Преобразователи количества импульсов в цифровой код ИП-1.04	(7...15) В от контроллера управления «КУБ-1»	
Пульт переноса данных	(2,7...3,3) В от 2-х элементов питания	
Компьютер стационарный	(220±22) В, 50 Гц	
Диапазон рабочих температур		
Контроллер управления КУБ-1	От 0 °С до +50 °С	
Компьютер стационарный	От +10 °С до +35 °С	
Масса и габаритные размеры (длина; ширина; высота)		
Контроллер управления КУБ-1	не более 2 кг	не более (200;155;300) мм
Преобразователи количества импульсов в цифровой код ИП-1.04	не более 0,2 кг	не более (107;93;66) мм
Пульт переноса данных	не более 0,1 кг	не более (70;40;20) мм

Максимальное удаление электросчетчиков с импульсным выходом до 3 км	
Максимальное удаление электросчетчиков с цифровым выходом до 1 км	
Количество переходов с тарифа на тариф и количество тарифов в сутки до 24.	
Резервное питание обеспечивает измерение количества импульсов в течение 1 суток.	
Длительность работы таймера при отключении питания	не менее 1 месяца
Срок хранения данных при отключении питания	не менее 1 года
Средняя наработка на отказ	не менее 35000 часов
Средний срок службы	не менее 12 лет

ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа наносится на титульных листах эксплуатационной документации системы.

КОМПЛЕКТНОСТЬ

ИИС «КУБ-1» может включать в себя все или только некоторые технические средства, перечисленные в табл. 4. В систему учета могут входить несколько технических средств одного наименования. Конкретный состав системы учета определяется проектной и эксплуатационной документацией на нее.

Таблица 4.

Многофункциональные счетчики электрической энергии (имеющие цифровой интерфейс): ПСЧ-4ТА (Госреестр № 17352-98), СЭТ-4ТМ (Госреестр № 20175-01), Меркурий-200 (Госреестр № 24410-03) Меркурий-230 (Госреестр № 23345-03)	По количеству точек учета
Счетчики электрической энергии с импульсными выходами (класс точности 2,0 и выше) по ГОСТ 30206-94, ГОСТ 30207-94, ГОСТ 26035-83 и ГОСТ 6570-96, внесенные в Госреестр.	По количеству точек учета
Счетчики холодной и горячей воды согласно ГОСТ 14167-83, ГОСТ Р-50193.1-92, ГОСТ Р 50601-93, внесенные в Госреестр.	По количеству точек учета
Преобразователи количества импульсов в цифровой код ИП-1.04	По количеству точек учета
Контроллер управления КУБ-1	В зависимости от числа объектов контроля и количества точек опроса на них
Пульт переноса данных	В зависимости от числа объектов контроля и количества точек опроса на них
Компьютер стационарный с принтером Компьютер переносной типа 'Notebook'	Состав определяется заказом потребителя
Специализированное программное обеспечение: программа настройки контроллера «CUB Enter» программа автоматизированного рабочего места «CUB Explorer»	Состав определяется заказом потребителя
Модемы телефонные (IDC 5614, ZyXEL 56K и т.д.), модемы сотовые стандарта GSM (Siemens TC35)	По числу удаленных объектов
Преобразователи интерфейсов (RS232 - IrDA)	Состав определяется заказом потребителя

Устройство бесперебойного питания	Мощность определяется заказчиком
Формуляр	Один экземпляр
Методика поверки	Один экземпляр
Руководство по эксплуатации	Один экземпляр

В состав системы могут входить только те средства измерений, которые имеют сертификат утверждения типа и характеристики не хуже перечисленных приборов в табл. 4.

ПОВЕРКА

Поверка производится по документу «Системы информационно-измерительные учета и контроля энергоресурсов «КУБ-1». Методика поверки» ВРИБ 150.00.001 МП, утвержденной ВНИИМС в 2003 году.

Перечень основного оборудования, необходимого для поверки: частотомер с погрешностью не более $10^{-3}\%$, секундомер механический СОСпр-2б-2; персональный компьютер с предварительно установленным программным обеспечением: ОС Windows 95/98/2000/NT; программа «CUB Enter» - для настройки контроллера (входит в комплект поставки); программа «CUB Explorer» - для обмена информацией ПК с контроллером (входит в комплект поставки);

Межповерочный интервал – 4 года.

НОРМАТИВНЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

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

ГОСТ 30206-94 (МЭК 687-92) Межгосударственный стандарт «Статические счетчики ватт-часов активной энергии переменного тока (класс точности 0,2 S и 0,5 S)».

ГОСТ 30207-94 (МЭК 1036-90) Межгосударственный стандарт «Статические счетчики активной энергии переменного тока (класс точности 1 и 2)».

ГОСТ 26035-83 «Счетчики электрической энергии переменного тока электронные. Общие технические условия».

ГОСТ Р 50601-93 «Счетчики питьевой воды крыльчатые. Общие технические условия».

ГОСТ 14167-83 «Счетчики холодной воды турбинные. Технические условия».

ГОСТ Р 50193.1-92 «Измерение расхода воды в закрытых каналах. Счетчики холодной питьевой воды. Технические требования».

ТУ ВРИБ 150.00.001 «Системы информационно-измерительные учета и контроля потребления энергоресурсов «КУБ-1». Технические условия».

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип систем информационно-измерительных учета и контроля потребления энергоресурсов «КУБ-1» утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен при выпуске из производства и в эксплуатации согласно государственной поверочной схеме.

Изготовители: ЗАО "МИКРОН-ЭНЕРГО" и ЗАО "ЭВК "СХЕМА"
Россия, 103460, г. Москва, Зеленоград 4-й Западный проезд, д.3, стр.1
Тел/факс: (095) 536-80-80.

Генеральный директор



Б.Б. Острецов