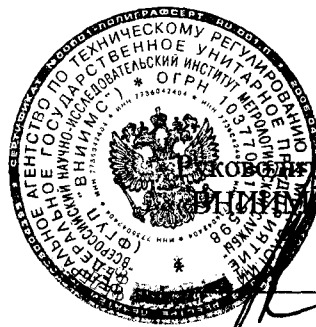


# ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ ДЛЯ ГОСУДАРСТВЕННОГО РЕЕСТРА



СОГЛАСОВАНО:

Директор ГЦИ СИ ФГУП  
«ВНИИМС»

В. Н. Яншин

« 14 » август 2008 г.

Системы автоматизированные информационно-измерительные коммерческого учёта электрической энергии «Изумруд»	Внесены в Государственный реестр средств измерений Регистрационный № <u>38422-08</u> Взамен № _____
--	---

Выпускаются по ГОСТ 22261-94 и техническим условиям 4222-001-07526952-2007 ТУ.

## Назначение и область применения

Системы автоматизированные информационно-измерительные коммерческого учёта электрической энергии «Изумруд» (далее - АИИС КУЭ «Изумруд») предназначены для измерений, автоматизированной регистрации, накопления, обработки и отображения показаний измерительных приборов потребления электроэнергии в коммунальном хозяйстве, а также передачи первичной и аналитической информации в диспетчерские и расчетные центры.

АИИС КУЭ «Изумруд» могут применяться энергокомпаниями и местными электросетями; муниципальными коммунальными предприятиями; фирмами, обслуживающими жилищные кооперативы, кондоминиумы, дачные и коттеджные поселки.

## Описание

АИИС КУЭ «Изумруд» представляет собой информационно-измерительную систему, включающую в свой состав специализированные счетчики электрической энергии, имеющие встроенный электросетевой модем (ЭСМ) для передачи измерительной информации. Что упрощает систему и делает её более надёжной. Счётчики преобразуют информацию о потребляемой электроэнергии в пропорциональное количество импульсов. Данная информация из измерительной части счётчика передаётся и хранится в энергонезависимой памяти ЭСМ счётчика. Далее данные энергопотребления считывается по запросу устройства сбора и передачи данных «Изумруд» (далее – УСПД «Изумруд»), входящего в АИИС КУЭ «Изумруд», по линии электросети 0,4 кВ и привязываются к астрономическому времени. В УСПД «Изумруд» информация может долговременно храниться в энергонезависимой памяти, откуда, по запросу пользователя, передаваться в центральную диспетчерскую по цифровым каналам связи (GSM/GPRS, телефонного модемов).

В состав АИИС КУЭ «Изумруд» входят следующие устройства:

1) Счетчики электрической энергии с встроенными ЭСМ, типы которых утверждены и внесены в Государственный реестр средств измерений: СЭОС (Госреестр № 24898-08), СЭТС (Госреестр № 23131-07).

2) УСПД «Изумруд» - это устройства с тремя встроенными ЭСМ и выходами по последовательному интерфейсу RS-232 и RS-485 для подключения к УСПД GSM-модема (для связи с центральной диспетчерской) или ноутбука (для снятия данных непосредственно на контролируемом объекте), и выходом на телефонную линию. УСПД предназначены для считывания показаний счетчиков электроэнергии, накопления, запоминания и передачи данных о потребленной электроэнергии в центральную диспетчерскую (Госреестр № 38215-08);

3) Компьютер центральной диспетчерской (ЦД), оснащенный модемом для связи с устройствами УСПД, используется для сбора и анализа показаний счетчиков (расчет суммы платежа за потребленную электроэнергию, статистический и прогностический анализ потребления и т.п.), выписывания счетов, синхронизации часов УСПД «Изумруд». Функции ЦД может выполнять переносной персональный компьютер (ноутбук).

4) Измерительный канал (далее – ИК) строится следующим образом.

Измерительная часть счетчика электрической энергии преобразуют величину приращений измеренной энергии в последовательность электрических импульсов, количество которых пропорционально измеряемой величине. Количество импульсов считается контроллером ЭСМ, встроенного в счётчик, и заносится в его энергонезависимую память.

ЭСМ счётчиков обеспечивают дальность передачи информации по электрической сети 230/400 В до 2000 м. ЭСМ имеют функцию ретрансляции, что позволяет существенно увеличить дальность связи в условиях сильных помех в сети 0,4 кВ.

В ЭСМ первичная телеметрическая информация преобразуется к виду, обеспечивающему ее передачу без потери и искажений по электросети до УСПД «Изумруд». Протокол информационного обмена по электросети реализован в соответствии со стандартом – DL/T 645 на частоте 270 кГц.

УСПД «Изумруд» подключен к электросети с помощью трех встроенных модемов к каждой из трех фаз силовой электропроводки, выполняющей роль информационной сети. УСПД «Изумруд» через последовательный интерфейс и модем передает данные по цифровому каналу связи на компьютер ЦД. Для децентрализованных систем считывание первичной информации осуществляется непосредственно из УСПД «Изумруд» с помощью переносного носителя информации (им может быть ноутбук), подключаемый к УСПД «Изумруд» через последовательный интерфейс. Количество счетчиков, обслуживаемых одним УСПД «Изумруд» – до 1000. Количество УСПД «Изумруд», обслуживаемое центральной диспетчерской, определяется скоростью каналов связи и производительностью устанавливаемого в ЦД компьютера.

Информационное взаимодействие между счётчиками и УСПД «Изумруд» осуществляется по схеме “Запрос – Ответ”. Протокол обмена обеспечивает достоверный контроль принимаемой информации. Программная логика информационного обмена обеспечивает гарантированную доставку информации в ЦД. УСПД «Изумруд» даёт запрос счётчику на приём данных, счётчик даёт ответ на запрос и УСПД «Изумруд» принимает данные, отмечая время прихода данных по своим внутренним часам. Если данные не приняты, по каким-либо причинам, то операция по запросу данных многократно повторяется по заданному алгоритму программы и заданию пользователя до получения данных, либо до окончания интервала чтения установленного в УСПД «Изумруд».

Интервалы чтения устанавливаются временные промежутки в течение суток в которые разрешается производить считывание данных по электросети со счётчиков. Количество интервалов чтения от 1 до 24, продолжительность интервала от 1 мин до 23 часов 59 мин.

Планирование работы, накопление информации и ее аналитическая обработка осуществляется с помощью специального программного обеспечения, устанавливаемого на компьютере ЦД. Компьютер ЦД связывается с УСПД «Изумруд» в заданные моменты времени или по команде оператора. Обмен информацией между ЦД и УСПД «Изумруд» осуществляется всегда по инициативе ЦД. Механизм аналогичен взаимодействию УСПД «Изумруд» со счётчиком. ЦД согласно оговоренному протоколу выдает команду УСПД «Изумруд», а УСПД «Изумруд» по этой команде собирает данные и либо сохраняет их в своей энергонезависимой памяти, либо передает в ЦД в ответном блоке информации. Протокол обмена информацией между ЦД и УСПД «Изумруд» включает в себя взаимную идентификацию.

Для защиты метрологических характеристик системы от несанкционированных измене-

ний (корректировок) предусмотрен многоступенчатый доступ к текущим данным и параметрам реализуемый с помощью средств, включённых в ПО.

### Основные технические характеристики

Пределы допускаемых относительных погрешностей по электроэнергии не зависят от способов передачи измерительной информации в цифровом виде и определяются классами точности применяемых электросчетчиков.

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

Предел допускаемой основной погрешности при измерении времени в УСПД «Изумруд»  $\pm 0,5$  с/сут. Предел допускаемой дополнительной погрешности при измерении времени в УСПД  $\pm 0,3$  с/(сут·°C).

Таблица 1

Значение тока для счетчиков		Коэффициент мощности	ГОСТ Р 52322-2005 Кл. точности 1
С непосредственным включением	Включаемых через трансформатор		
$0,05I_6 \leq I < 0,10I_6$	$0,02I_{НОМ} \leq I < 0,05I_{НОМ}$	1	$\pm 1,5$
$0,05I_6 \leq I \leq I_{МАКС}$	$0,05I_{НОМ} \leq I \leq I_{МАКС}$		$\pm 1,0$
$0,10I_6 \leq I < 0,20I_6$	$0,05I_{НОМ} \leq I < 0,10I_{НОМ}$	0,50 (при индуктивной нагрузке)	$\pm 1,5$
		0,80 (при емкостной нагрузке)	
$0,20I_6 \leq I \leq I_{МАКС}$	$0,10I_{НОМ} \leq I \leq I_{МАКС}$	0,50 (при индуктивной нагрузке)	$\pm 1,0$
		0,80 (при емкостной нагрузке)	

При подключении счетчиков электрической энергии к нагрузке с помощью трансформатора тока по ГОСТ 7746 пределы допускаемой основной относительной погрешности ИК ( $\delta_{ИК}$ ) определяются по следующим формулам:

$$\delta_{ИК} = [\delta_{сч}^2 + (\delta_{трт}^2 + (0,0291 \cdot \delta_{\phi \text{ трт}} \cdot \text{tg } \phi)^2) N]^{0,5}, \text{ где:}$$

$\delta_{сч}$  – предел допускаемой относительной погрешности счетчика электрической энергии;

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

$\delta_{\phi \text{ трт}}$  – предел допускаемой угловой погрешности трансформатора тока;

$\text{tg } \phi$  – тригонометрическая функция угла  $\phi$  - 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

Напряжение питания	
УСПД «Изумруд»	230±23 В, 50 Гц
Счётчики: СЭОС, СЭТС	230±23 В, 50 Гц
Компьютер Центральной диспетчерской	220±22 В, 50 Гц
Диапазон рабочих температур	
УСПД «Изумруд» (без GSM-модема), Счётчики: СЭОС, СЭТС	От – 40 до +55 °C
УСПД «Изумруд» (с GSM-модемом)	От – 20 до +55 °C

Таблица 2 (продолжение)

Компьютер Центральной диспетчерской	От + 10 до +35 °С	
Масса и габаритные размеры (длина; ширина; высота)		
УСПД «Изумруд»	не более 25 кг	не более (250x450x750) мм
Счётчики СЭОС	не более 1,0 кг	не более (111x63x190) мм
Счётчики СЭТС	не более 2,0 кг	не более (170x74x267) мм
Глубина хранения информации в УСПД «Изумруд» для ежедневных сохранений данных каждого счётчика в энергонезависимой памяти	31 показание счетчика с привязкой ко времени	
Длительность отсчета времени при отключении питания	не менее 5 лет	
Срок хранения данных при отключении питания	не менее 10000 часов	
Средняя наработка на отказ АИИС КУЭ «Изумруд»	не менее 60000 часов	
Срок службы элементов АИИС КУЭ «Изумруд»	не менее 15 лет	

### Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на титульных листах эксплуатационной документации, на щитках счётчиков СЭОС и СЭТС, устройства сбора данных УСПД «Изумруд».

### Комплектность

Таблица 3

Электросчетчики СЭОС и СЭТС класса точности 1,0 согласно ГОСТ Р 52320, ГОСТ Р 52322	По количеству точек учета
Измерительные трансформаторы тока по ГОСТ 7746	Согласно проектной документации на объект учета
УСПД «Изумруд»	Согласно проектной документации на объект учета
ПЭВМ IBM PC с дисплеем и принтером с установленной операционной системой Windows 95/98/2000/NT	При запросе потребителя (для централизованных систем)
Компьютер переносной типа NoteBook с установленной операционной системой Windows 95/98/2000/NT	При запросе потребителя (для децентрализованных систем)
Модем GSM типа Siemens MC35i (или аналогичный)	В случае необходимости определяется Заказчиком
ПО: AMRS – программа обмена информацией ПК с УСПД «Изумруд»	Один комплект
Эксплуатационная документация	Один комплект
Методика поверки	Один экземпляр

### Поверка

Поверка производится по документу «Системы автоматизированные информационно-измерительные коммерческого учета электрической энергии «Изумруд». Методика поверки» Ув2.940.211 МП, утвержденной ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС» в 2008 году.

Перечень основного оборудования, необходимого для поверки:

1. Персональный компьютер с предварительно установленным программным обеспечением: Windows 95/98/2000/NT;
2. Программа AMRS – для обмена информацией ПК с УСПД (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 Р 52320-2005 «Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Испытания и условия испытаний. Часть 11. Счетчики электрической энергии.»;

ГОСТ Р 52322-2005 «Аппаратура для измерения электрической энергии переменного тока. Частные требования. Часть 21. Статические счетчики активной энергии классов точности 1 и 2»;

ГОСТ Р МЭК 61107-2001 «Обмен данными при считывании показаний счетчиков, тарификации и управления нагрузкой. Прямой локальный обмен данными»;

ГОСТ 29216-91 «Радиопомехи промышленные от оборудования информационной техники»;

ГОСТ 23511-79 «Радиопомехи промышленные от электротехнических устройств, эксплуатируемых в жилых домах или подключаемых к их электрическим сетям»;

Технические условия «Системы автоматизированные информационно-измерительные коммерческого учёта электрической энергии «Изумруд». 4222-001-07526952-2007 ТУ».

## Заключение

Тип систем автоматизированных информационно-измерительных коммерческого учёта электрической энергии «Изумруд» утверждён с техническими и метрологическими характеристиками, приведёнными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен при выпуске из производства и в эксплуатации.

## Изготовитель:

### ОАО «ИЗУМРУД»

690105, г. Владивосток, ул. Русская, д. 65

тел.: 8(4232)32-70-55, факс: 8(4232)32-55-79

Генеральный директор ОАО «Изумруд»



Г.Н. Якухный