

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Устройства сбора, обработки и передачи данных «СМ-02Ц»

#### **Назначение средства измерений**

Устройства сбора, обработки и передачи данных «СМ-02Ц» (далее – сумматоры СМ-02Ц) предназначены для опроса счетчиков электрической энергии, автоматизации контроля коммерческого и технического учета электроэнергии и мощности, а также для создания автоматизированных информационно измерительных систем коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ).

#### **Описание средства измерений**

Принцип действия сумматора СМ-02Ц основан на периодическом считывании измеренной информации об энергопотреблении со счетчиков электроэнергии, её обработка и сохранение в базе данных во внутренней энергонезависимой памяти.

Сумматор СМ-02Ц конструктивно выполнен в едином, законченном корпусе и состоит из двух основных блоков: - блока процессора и блока интерфейсов.

Электронная схема блока интерфейсов сумматора СМ-02Ц состоит из базовой платы с набором интерфейсов. Блок процессора содержит плату ARM-процессора, встроенные в корпус клавиатуру и 4-х строчный ЖКИ, сохранение данных и программ обеспечивается энергонезависимой памятью, а ход внутренних часов — встроенным литиевым источником питания. Связь сумматора СМ-02Ц со счетчиками и внешними устройствами осуществляется с помощью цифровых интерфейсов (RS-485 — 2 шт.; RS-232 — 2 шт., Ethernet), а также через модемное соединение. Клавиатура позволяет изменять режимы работы и отображать на дисплее значений всех измеряемых и вспомогательных величин, производить конфигурирование опрашиваемых счетчиков и групп счетчиков, настройку параметров связи.

Сумматор СМ-02Ц обеспечивает передачу накопленных данных по запросу на верхний уровень в ПК. На компьютере должна быть установлена программа верхнего уровня из комплекта дополнительных принадлежностей сумматора СМ-02Ц «Опрос СМ», обеспечивающая достоверный прием данных, их обработку, вывод на экран компьютера, на печать и сохранение на жестком диске.

Сумматор СМ-02Ц обеспечивает два защищенных паролями уровня доступа к функциям. Каждый пароль должен состоять из шести цифр.

Первый уровень доступа позволяет только просматривать (читать) данные.

Второй уровень доступа позволяет как просматривать данные и параметры, так и записывать все характеристики работы Сумматора СМ-02Ц и изменять пароли защиты обоих уровней.

#### **Программное обеспечение**

Встроенное программное обеспечение «СМ-02Ц» реализовано на операционной системе (ОС) LINUX - 2.6.

Системное ПО содержит ядро с планировщиком задач, драйверы устройств ввода-вывода, файловую систему, стек TCP/IP, системные утилиты. Прикладные программы, содержат экранный (пользовательский) интерфейс «SMUI», интерфейс верхнего уровня «SQLITE TCP», интерфейс нижнего уровня «ACQD».

Программное обеспечение верхнего уровня “Опрос СМ”, устанавливаемое на ПК, предназначено для совместной работы с сумматором СМ-02Ц. Для связи с ПК используются различные виды подключения каналов: коммутируемое (модемное) соединение, а также сеть Ethernet.

Программное обеспечение “Опрос СМ” функционально разбито на 3 взаимосвязанные программы. Это «Программа опроса», «Программа просмотра» и «Программа параметрирования».

Метрологически значимых частей ПО верхнего уровня не содержит.

Управление работой сумматоров СМ-02Ц может также осуществляться при помощи встроенного программного обеспечения «СМ-02Ц» с помощью панели управления, которая представляет собой клавиатуру и ЖК- дисплей.

Технические и метрологические характеристики сумматоров СМ-02Ц рассчитываются с учетом влияния встроенного программного обеспечения.

Идентификационные данные встроенного программного обеспечения приведены в таблице 1.

Таблица 1.

Наименование программного обеспечения	Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии (идентификационный номер)	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
СМ-02Ц	СМ-02Ц ver.2.1Х	ver.2.1Х	CRC32=859623477	Вычисление циклических контрольных сумм CRC32

Уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений в соответствии с МИ 3286-2010 – «С».

Внешний вид Сумматоров СМ-02Ц представлен на рис. 1.



Рис. 1. Лицевая панель Сумматора СМ-02Ц:

1 — заглушки мест крепления и пломбирования; 2 — винты крепления и места пломбирования отсека клеммных соединителей.

Места установки пломб поверителя расположены в отверстиях крепежных винтов на крыше клеммного отсека и в углах лицевой панели прибора под заглушками мест крепления.

### Метрологические и технические характеристики

Основные технические и метрологические характеристики сумматоров СМ-02Ц приведены в таблице 2.

Таблица 2

Характеристика	Значение
Период опроса счетчиков, мин, не менее	30
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности хода внутренних часов, с/сутки	± 1
Потребляемая мощность, В·А не более:	
- от сети 220В 50 Гц	10
- от источника переменного тока 9 В	8
- от источника постоянного тока напряжением 12 В	8
Присоединение электросчётов:	
- по интерфейсу RS-485, не более	32
- при использовании повторителей интерфейса, не более	256
Скорость обмена информацией со счетчиками по интерфейсу RS-485, бод	9600 - 38400
Скорость обмена информацией по цифровым интерфейсам с центром сбора и обработки информации:	
- по локальной сети Ethernet,	10/100 Мбит/с
- по интерфейсу RS-232 Modem, передача данных через модемное соединение по коммутируемой линии или по радиомодему,	до 19200 бод
- по интерфейсу RS-485.	9600 - 115200 бод
Защита от несанкционированного доступа:	
Пароль	Есть, два уровня
Аппаратная блокировка	Есть
Сохранение данных в памяти после отключения, лет, не менее	30
Степень защиты корпуса	IP 51
Габариты (высота x ширина x глубина), мм, не более	200x220x100
Масса, кг, не более	2.0
Среднее время наработки на отказ, ч	80000
Срок службы, лет	10

Условия применения:

диапазон температур окружающего воздуха, °C	от минус 20 до 55
относительная влажность воздуха, не более, %	90 при 30 °C
диапазон атмосферного давления, кПа	70 – 106,7

Номинальные функции преобразования

Электроэнергия за расчетный период

Расчет проводится в сумматоре с помощью встроенного ПО “СМ-02Ц”.

Расчет электроэнергии за период определяется на основании показаний профиля нагрузки:

$$\Delta W_{\text{р.п.}} = \sum (\Delta W_i * K_t * K_h), \text{ где}$$

$\Delta W_{\text{р.п.}}$  – электроэнергия за расчетный период;

$\Delta W_i$  – расход электроэнергии за интервал интегрирования, измеренный счетчиком;

$K_t$  – коэффициент трансформации по току;

$K_h$  – коэффициент трансформации по напряжению.

Поиск максимальной мощности

Поиск максимальной мощности производится по всем видам энергии с учетом тарифов. Период поиска определяется длительностью временной зоны утреннего или вечернего максимума, заданными в сумматоре СМ-02Ц.

$$P_{\max} = \max_i (P_i), \text{ где}$$

$P_{\max}$  – значение максимальной мощности за расчетный период в именованных единицах;

$P_i$  – значение мощности на  $i$ -ом интервале интегрирования профиля нагрузки.

### Знак утверждения типа

наносится на титульных листах эксплуатационной документации типографским способом и на лицевой панели сумматоров СМ-02Ц методом шелкографии.

### Комплектность средства измерений

В таблице 3 приведен состав комплекта поставки сумматоров СМ-02Ц.

Таблица 3

Наименование	Обозначение	Кол-во
Сумматор СМ-02Ц	MC3.038.002	1 шт.
Руководство по эксплуатации	MC3.038.002 РЭ	1 экз.
Методика поверки	MC3.038.002 МП	1 экз.
Упаковка	MC4.161.002	1 шт.
Дополнительные принадлежности (поставляются в соответствии с договором поставки)		
Нуль-модемный кабель для связи с ПК	MC6.705.003	1 шт.
Программа верхнего уровня		1 CD
Ethernet-кабель для связи с ПК		1 шт.

### Проверка

осуществляется по документу MC3.038.002 МП "Устройство сбора, обработки и передачи данных «СМ-02Ц». Методика поверки ", утвержденным ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева в мае 2012 г.

Основные средства поверки:

- счетчик электрической энергии с цифровым интерфейсом связи (ЕвроАльфа, А1800, Меркурий-230). Класс точности – 0.2 S, 0.5 S, 1. Номинальное напряжение 230 В.
- Частотомер ЧЗ-63. Диапазон измерений частоты: 0,1...1000 Гц. Диапазон измеряемых длительностей импульсов 0,1 мкс...0,1 с; погрешность  $5 \cdot 10^{-7}$ .
- Персональный компьютер с установленным ПО “Опрос СМ”.

### Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к устройствам сбора, обработки и передачи данных «СМ-02Ц»

1. ГОСТ 22261-94 «Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия».
2. ТУ 4217-018-49976497-2012 «Устройство сбора, обработки и передачи данных «СМ-02Ц». Технические условия».

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

Вне сферы государственного регулирования обеспечения единства измерений.

### Изготовитель

ООО "НПП Марс-Энерго", г. Санкт Петербург

Адрес: 199034, Санкт-Петербург, 13-я линия В.О., д. 6-8, лит. А, пом.41Н

Тел./факс (812) 327-21-11, (812) 309-03-56 e-mail: [mail@mars-energo.ru](mailto:mail@mars-energo.ru)

**Испытательный центр**

ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»,  
регистрационный номер под № 30001-10  
Адрес: 190005, г. Санкт-Петербург, Московский пр., 19  
тел./факс 251-76-01/713-01-14  
e-mail: [info@vniim.ru](mailto:info@vniim.ru)

Заместитель Руководителя  
Федерального агентства  
по техническому регулированию  
и метрологии

Е.Р. Петросян

М.П.

"\_\_\_\_" 2012 г.