

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Ваттметры многофункциональные цифровые СМ3010

#### Назначение средства измерений

Ваттметры многофункциональные цифровые СМ3010 (далее – ваттметры СМ3010) предназначены для измерения напряжения, силы тока и активной мощности в цепях постоянного тока и в однофазных цепях переменного тока, а также частоты в цепях переменного тока.

#### Описание средства измерений

Измерение напряжения, силы и активной мощности постоянного и переменного токов ваттметрами СМ3010 осуществляется с использованием специального алгоритма цифровой обработки сигналов, не критичного к их форме и частоте.

Для измерения частоты используют классический счётно-импульсный принцип измерения частоты.

Измеряемый сигнал через входную цепь, представляющую собой делитель напряжения для канала измерения напряжения и набор шунтов для канала измерения силы тока, поступает на вход усилителей с регулируемым коэффициентом усиления. С выхода усилителя нормируемый сигнал поступает на входы АЦП, где преобразуется в цифровой код.

С выходов АЦП мгновенные выборки входного сигнала поступают на вход микроконтроллера, выполненного на базе процессора.

Каналы измерения напряжения и силы тока гальванически развязаны между собой и от остальной части прибора.

Микроконтроллер осуществляет обработку сигналов, вывод на индикатор, обслуживание клавиатуры и интерфейса. Микроконтроллер имеет энергонезависимую память для хранения калибровочных констант.

Ваттметры СМ3010 выпускаются в 3-х исполнениях, обозначение которых и краткие характеристики приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Исполнения ваттметров СМ3010

СМ3010-000	Ваттметр без дополнительного интерфейса
СМ3010-232	Ваттметр с дополнительным интерфейсом RS232
СМ3010-485	Ваттметр с дополнительным интерфейсом RS485

Конструктивно ваттметры СМ3010 выполнены в литом корпусе из пластмассы.

Общий вид ваттметра СМ3010 представлен на рисунке 1. Место нанесения поверительного клейма указано на рисунке 2.



Рисунок 1 - Общий вид ваттметра CM3010



Рисунок 2 - Место нанесения поверительного клейма

## Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) ваттметров СМ3010 записывается в память программ управления микроконтроллера на этапе производства и в процессе эксплуатации его изменение невозможно.

Защита программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных действий соответствует уровню "высокий" по Р 50.2.077-2014.

Идентификационные данные программного обеспечения приведены в таблице 2.

Таблица 2 - Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
1	2
Идентификационное наименование ПО	СМ3010.txt
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.0
Цифровой идентификатор ПО	0xC71E
Другие идентификационные данные, если имеются	-

## Метрологические и технические характеристики

Основные метрологические и технические характеристики ваттметров СМ3010 представлены в таблице 3.

Таблица 3 - Основные технические характеристики ваттметров СМ3010

Наименование	Значение
Значения пределов измерений напряжения, $U_{\Pi}$ , В: - на постоянном токе: - на переменном токе:	1-3-7,5-15-30-75-150-300-450-700-1000 1-3-7,5-15-30-75-150-300-450-700
Значения пределов измерений силы тока, $I_{\Pi}$ , А:	0,002-0,005-0,01-0,02-0,05-0,1-0,2-0,5-1-2-5-10
Конечные значения диапазонов измерения мощности, Вт	равны произведению значения предела измерения напряжения $U_{\Pi}$ на значение предела измерения силы тока $I_{\Pi}$ .
Диапазоны измерения напряжений, В	от 0,1 $U_{\Pi}$ до 1,05 $U_{\Pi}$
Диапазоны измерения токов, А	от 0,1 $I_{\Pi}$ до 1,05 $I_{\Pi}$
Диапазон измерения частоты, Гц	от 40 до 5000
Величина входного напряжения при измерении частоты, В	от 0,1 $U_{\Pi}$ до $U_{\Pi}$
Пределы допускаемой основной приведенной погрешности измерений силы тока и напряжения постоянного и переменного токов в диапазоне частот от 40 до 1500 Гц, %	$\pm 0,1$ (от конечного значения диапазонов измерения силы тока и напряжения)
Пределы допускаемой основной приведенной погрешности измерений мощности постоянного тока, %	$\pm 0,1$ (от конечного значения диапазона измерения мощности)
Пределы допускаемой основной приведенной погрешности измерений мощности переменного тока при номинальном коэффициенте мощности в диапазоне от 40 до 1000 Гц, %	$\pm 0,1$ (от конечного значения диапазона измерения мощности)

Номинальный коэффициент мощности $\cos(\varphi)$	1
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений частоты, %	$\pm 0,003$
Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерений, вызванной изменением температуры окружающего воздуха от нормальной до любой температуры в рабочем диапазоне температур, % на каждые $10^\circ\text{C}$ изменения температуры: - при измерении силы тока, напряжения и мощности - при измерении частоты	$\pm 0,1$ $\pm 0,003$
Максимальное падение напряжения на токовом входе, В, не более	1
Входное сопротивление при измерении напряжения, МОм, не менее: - на пределах от 1 до 15 В - на пределах от 30 до 1000 В;	0,1 1
Питание: - постоянное напряжение, В - через адаптер сетевого питания	от 9 до 18; сеть переменного тока в соответствии с техническими требованиями на адаптер
Потребляемая мощность, Вт, не более	5
Условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха, $^\circ\text{C}$ - влажность воздуха, %	от $+5$ до $+40$ ; 90 (при температуре $25^\circ\text{C}$ ).
Габаритные размеры, (Ш ´ В ´ Г), мм, не более	225 ´ 100 ´ 205
Масса, кг, не более	1
Средний срок службы, лет	15
Наработка на отказ, ч	40000

### Знак утверждения типа

наносят методом офсетной печати на маркировочный ярлык, расположенный на задней плоскости корпуса, и типографским способом на титульных листах руководства по эксплуатации и формуляра.

### Комплектность средства измерений

В комплект поставки ваттметров СМ3010 входят:

- |  |               |
|--|---------------|
| - ваттметр СМ3010                              | - 1 шт.;      |
| - формуляр ЗИУСН.395.007 ФО                    | - 1 экз.;     |
| - руководство по эксплуатации ЗИУСН.395.007 РЭ | - 1 экз.;     |
| - ведомость принадлежностей ЗИУСН.395.007 ЗИ   | - 1 экз.;     |
| - принадлежности                               | - 1 комплект; |
| - диск с программой «SER3010.EXE»              | - 1 шт.       |

## **Поверка**

осуществляется по методике, приведенной в разделе 8 «Поверка ваттметров СМ3010» руководства по эксплуатации ЗИУСН.395.007 РЭ «Ваттметры многофункциональные цифровые СМ3010. Руководство по эксплуатации» и утвержденной ГЦИ СИ ФБУ «Краснодарский ЦСМ» в ноябре 2014 г.

Основные средства поверки:

- калибратор программируемый ПЗ20 (диапазон выдаваемых калиброванных напряжений от  $10^{-5}$  до  $10^3$  В; пределы допускаемых основных погрешностей – не более  $\pm 0,01$  %);
- калибратор тока программируемый ПЗ21 (диапазон выдаваемых калиброванных токов от  $10^{-9}$  до 10 А; пределы допускаемых основных погрешностей – не более  $\pm 0,015$  %);
- генератор сигналов специальной формы ГСС-05/1 (диапазон частот выходного сигнала 1 мкГц – 5 МГц; предел допускаемой абсолютной погрешности установки частоты ( $5E-7 * F + 1$  мкГц); диапазон установки выходного напряжения 1 мВ – 10 В).

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

Методика измерения напряжения, силы тока и активной мощности в цепях постоянного тока и в однофазных цепях переменного тока, а также частоты в цепях переменного тока описана в документе ЗИУСН.395.007 РЭ «Ваттметры многофункциональные цифровые СМ3010. Руководство по эксплуатации»

## **Нормативные и технические документы, устанавливающие требования ваттметрам СМ3010**

ГОСТ 14014-91 «Приборы и преобразователи измерительные цифровые напряжения, тока, сопротивления. Общие технические требования и методы испытаний».

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

ГОСТ 8.132-74 «Государственный специальный эталон и общесоюзная поверочная схема для средств измерений силы тока 0,04...300 А в диапазоне частот 0,1...300 МГц»

ГОСТ Р 8.562-2007 «Государственная поверочная схема для средств измерений мощности и напряжения переменного тока синусоидальных электромагнитных колебаний».

ГОСТ 8.027-2001 «Государственная поверочная схема для средств измерений постоянного электрического напряжения и электродвижущей силы»

ГОСТ 8.129-2013 «Государственная система обеспечения единства измерений. Государственная поверочная схема для средств измерений времени и частоты».

ГОСТ 12.2.091-2012 «Безопасность электрического оборудования для измерения, управления и лабораторного применения. Часть 1. Общие требования».

ТУ 4221-047-16851585-2014 «Ваттметры многофункциональные цифровые СМ3010. Технические условия».

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

- выполнение работ по оценке соответствия продукции и иных объектов обязательным требованиям в соответствии с законодательством Российской Федерации о техническом регулировании.

**Изготовитель**

Общество с ограниченной ответственностью предприятие «ЗИП-Научприбор»  
(ООО предприятие «ЗИП-Научприбор»)  
Россия, 350072, г. Краснодар, ул. Московская, 5.  
Тел./факс (861) 252-33-83, факс 252-32-92.

**Испытательный центр**

Государственный центр испытаний средств измерений ФБУ «Краснодарский ЦСМ»  
Россия, 350040, г. Краснодар, ул. Айвазовского, д. 104а. Тел.: (861)233-76-50, факс 233-85-86.  
Аттестат аккредитации ГЦИ СИ ФБУ «Краснодарский ЦСМ» по проведению испытательных средств измерений в целях утверждения типа № 30021-10 от 30.04.2010 г.

Заместитель  
Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п. «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2015 г.