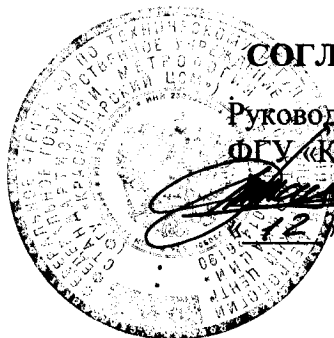


Приложение к свидетельству  
№ \_\_\_\_\_ об утверждении  
типа средств измерений

Подлежит публикации в  
открытой печати



**СОГЛАСОВАНО:**

Руководитель ГЦИ СИ  
ФГУ «Краснодарский ЦСМ»  
В.И. Даценко

«12» марта 2010 г

Ваттметры цифровые СР3010	Внесены в Государственный реестр средств измерений Регистрационный № <u>29635-05</u> Взамен № _____
---------------------------	---

Выпускаются по техническим условиям ТУ 4221-017-16851585-2005

### НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Ваттметры цифровые СР3010 (далее - ваттметры СР3010) предназначены для измерений активной мощности в цепях постоянного тока и в однофазных цепях переменного тока. Ваттметры СР3010 могут использоваться при поверке ваттметров постоянного и переменного тока класса точности 0,3 и ниже.

### ОПИСАНИЕ

Ваттметры СР3010 выпускаются в 6-ти исполнениях, обозначение которых и краткие характеристики приведены в таблице 1.

Таблица 1

Обозначение	Краткие характеристики
СР3010/1-000	Ваттметр с пределами измерения по напряжению 30-75-150-300-450-600 В и пределами измерения по току 50-100-200-500 мА, без интерфейса
СР3010/1-232	Ваттметр с пределами измерения по напряжению 30-75-150-300-450-600 В и пределами измерения по току 50-100-200-500 мА, с интерфейсом RS232.
СР3010/1-485	Ваттметр с пределами измерения по напряжению 30-75-150-300-450-600 В и пределами измерения по току 50-100-200-500 мА, с интерфейсом RS485.
СР3010/2-000	Ваттметр с пределами измерения по напряжению 30-75-150-300-450-600 В и пределами измерения по току 1-2,5-5-10 А, без интерфейса
СР3010/2-232	Ваттметр с пределами измерения по напряжению 30-75-150-300-450-600 В и пределами измерения по току 1-2,5-5-10 А, с интерфейсом RS232.
СР3010/2-485	Ваттметр с пределами измерения по напряжению 30-75-150-300-450-600 В и пределами измерения по току 1-2,5-5-10 А, с интерфейсом RS485.

Ваттметры CP3010 имеют возможность установки пределов измерения по напряжению и току и режима измеряемой мощности (постоянного тока/переменного тока) и индицируют значение измеренной мощности, знак «+» или «-», значения выбранных пределов измерения напряжения и тока, режим измеряемой мощности (постоянного тока/переменного тока).

В зависимости от исполнения, ваттметры CP3010 могут передавать результаты измерений по гальванически развязанному интерфейсу RS232 или RS485.

Количество значащих цифр при индикации измеренных значений мощности - пять десятичных разрядов. Ваттметры CP3010 модификаций CP3010/X-232 обеспечивают передачу измеренных значений тока или напряжения по интерфейсу RS232, модификаций CP3010/X-485 – по интерфейсу RS485.

В ваттметрах CP3010 используется специальный алгоритм цифровой обработки сигналов, реализованный на основе цифрового фильтра, ориентированный на измерения постоянной и переменной составляющих сигналов произвольной формы, не критичный к их форме, частоте и обеспечивающий требуемую точность измерения. Частота дискретизации входного сигнала – 4000 Гц.

Измерение постоянной составляющей мощности измеряемого сигнала выполняется по формуле:

$$P_{\text{п}} = U_{\text{п}} \times I_{\text{п}},$$

где  $P_{\text{п}}$  - постоянная составляющей мощности измеряемого сигнала;

$U_{\text{п}}, I_{\text{п}}$  - вычисленные значения постоянных составляющих значений напряжения и тока измеряемого сигнала.

Измерение переменной составляющей мощности измеряемого сигнала выполняется по формуле:

$$P_{\text{п}} = \frac{1}{N} \sum \bar{U} \times \bar{I} - P_{\text{п}},$$

где  $P_{\text{п}}$  - постоянная составляющей мощности измеряемого сигнала;

$P_{\text{п}}$  - переменная составляющей мощности измеряемого сигнала;

$U_{\text{п}}, I_{\text{п}}$  - вычисленные значения постоянных составляющих значений напряжения и тока измеряемого сигнала;

$\bar{U}, \bar{I}$  - мгновенные значения тока и напряжения.

Оба этих преобразования выполняются одновременно, а на индикатор выводится постоянная составляющая или действующее значение измеряемого сигнала в зависимости от режима работы.

В основе алгоритма измерения действующего значения лежит реализация цифрового фильтра, на вход которого подаются квадраты мгновенных значений выборок измеряемого сигнала с частотой дискретизации 4000 Гц, а на выходе осуществляется извлечение квадратного корня из суммы квадратов мгновенных значений.

Измеряемый сигнал через входную цепь, представляющую собой делитель для канала измерения напряжения или шунт для канала измерения тока, поступает на вход усилителя с регулируемым коэффициентом усиления. Переключение пределов измерения происходит за счет изменения коэффициента усиления регулируемого усилителя, входные цепи остаются неизменными. С выхода усилителя нормируемый сигнал поступает на вход АЦП, где преобразуется в цифровой код. Каналы измерения напряжения и тока гальванически развязаны между собой, а также от интерфейса и напряжения питания.

С выходов АЦП мгновенные выборки входного сигнала поступают на вход микроконтроллера, выполненного на базе процессора MSP430.

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

Конструктивно ваттметры СР3010 выполнены в литом корпусе из термостойкой пластмассы, в котором располагается электронный блок, состоящий из платы процессорной и платы индикации.

## ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Основные технические характеристики ваттметров цифровых представлены в таблице 2  
Таблица 2

Наименование характеристики	Значение
• Значения пределов измерений напряжения, $U_{\text{п}}$ , В:	30-75-150-300-450-600
• Значения пределов измерений тока, $I_{\text{п}}$ : - для СР3010/1-XXX, мА - для СР3010/2-XXX, А	50-100-200-500; 1-2,5-5-10
• Конечные значения диапазонов измерения мощности, Вт	в соответствии с таблицей 3
• Диапазоны изменения напряжений	от 0,1 $U_{\text{п}}$ до $U_{\text{п}}$
• Диапазоны изменения токов	от 0,1 $I_{\text{п}}$ до $I_{\text{п}}$
• Пределы допускаемой основной приведенной погрешности измерений, % от конечного значения диапазонов измерения мощности	$\pm 0,1$
• Частотный диапазон измерения мощности, Гц	от 40 до 1000
• Номинальный коэффициент мощности ( $\cos \varphi$ )	1
• Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерений мощности, вызванной изменением температуры окружающего воздуха от нормальной до любой температуры в рабочем диапазоне температур, % на каждые 10 °С изменения температуры	$\pm 0,1$
• Максимальное падение напряжения на токовом входе ваттметров не более, мВ	300
• Входное сопротивление входа напряжения ваттметров не менее, МОм,	1
• Входная емкость входа напряжения ваттметров не более, пФ	100
• Питание: - постоянное напряжение, В - через адаптер сетевого питания	от 9 до 18; сеть переменного тока в соответствии с техническими характеристиками на адаптер
• Потребляемая мощность, не более, Вт	3
• Условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность, %	от + 5 до + 40; 90 (при температуре + 25 °С)
• Габаритные размеры не более, мм	225×100×200
• Масса не более, кг	1
• Средний срок службы, лет	15
• Нарботка на отказ, ч	40000

## Описание типа для государственного реестра

Конечные значения диапазонов измерения мощности ваттметров в ваттах указаны в таблице 3:

Таблица 3

Модификация ваттметра	Пределы измерения тока	Пределы измерения напряжения, В					
		30	75	150	300	450	600
CP3010/1	50 мА	1,5	3,75	7,5	15	22,5	30
	100 мА	3	7,5	15	30	45	60
	200 мА	6	15	30	60	90	120
	500 мА	15	37,5	75	150	225	300
CP3010/2	1 А	30	75	150	300	450	600
	2,5 А	75	187,5	375	750	1125	1500
	5 А	150	375	750	1500	2250	3000
	10 А	300	750	1500	3000	4500	6000

### ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

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

### КОМПЛЕКТНОСТЬ

Комплект поставки ваттметров CP3010:

- |   |   |              |
|---|---|--------------|
| 1) ваттметр CP3010/X-XXX  | - | 1 шт.;       |
| 2) адаптер сетевого питания   | - | 1 шт.;       |
| 3) шнур низковольтного питания  | - | 1 шт.;       |
| 4) комплект измерительных кабелей   | - | 2 комплекта; |
| 5) розетка DB-9F с корпусом DP-9C<br>(для модификаций CP3010/X-232, CP3010/X-485) | - | 1 комплект;  |
| 6) формуляр ЗИУСН.395.003 ФО  | - | 1 экз.;      |
| 7) руководство по эксплуатации ЗИУСН.395.003 РЭ                                   | - | 1 экз.;      |
| 8) диск с программой «SER3010.EXE»  | - | 1 шт.        |

### ПОВЕРКА

Поверка ваттметров CP3010 производится по методике, приведенной в разделе «Поверка ваттметров CP3010» руководства по эксплуатации ЗИУСН.395.005 РЭ «Ваттметры цифровые CP3010. Руководство по эксплуатации» и согласованной ГЦИ СИ «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева» 25.06.2005 г.

Основные средства поверки:

1. Калибратор программируемый ПЗ20, диапазон выдаваемых калиброванных напряжений от  $10^{-5}$  до  $10^3$  В, пределы допускаемых основных погрешностей – не более  $\pm 0,01$ .
2. Калибратор программируемый ПЗ21, диапазон выдаваемых калиброванных токов от  $10^{-9}$  до 10 А, пределы допускаемых основных погрешностей – не более  $\pm 0,015$  %.

Межповерочный интервал - 2 года.

## НОРМАТИВНЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

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 требования.

ГОСТ 8.551-86 Государственный специальный эталон и государственная поверочная схема для средств измерений электрической мощности и коэффициента мощности в диапазоне частот 40 – 20000 Гц.

ГОСТ Р 52319-2005 «Безопасность электрического оборудования для измерения, управления и лабораторного применения. Часть 1. Общие требования».

ГОСТ Р 51522-99 «Совместимость технических средств электромагнитная. Электрическое оборудование для измерения, управления и лабораторного применения. Требования и методы испытаний».

ГОСТ Р 51317.3.2-2006 «Совместимость технических средств электромагнитная. Эмиссия гармонических составляющих тока техническими средствами с потребляемым током не более 16 А (в одной фазе) Нормы и методы испытаний».

ГОСТ Р 51317.3.3-2008 «Совместимость технических средств электромагнитная. Колебания напряжения и фликер, вызываемые техническими средствами с потребляемым током не более 16 А (в одной фазе), подключаемыми к низковольтным системам электроснабжения. Нормы и методы испытаний».

Технические условия ТУ 4221-017-16851585-2005 «Ваттметры цифровые СР3010.»

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип Ваттметров цифровых СР3010 утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен при выпуске из производства и в эксплуатации согласно государственной поверочной схеме.

Ваттметры СР3010 имеют декларацию о соответствии № АЯ24/6698 от 25.05.2007 г., выданную органом по сертификации продукции и услуг ЗАО «КЦСЭ «КУБАНЬ-ТЕСТ», (аттестат аккредитации № РОСС RU. 0001.10АЯ24).

## ИЗГОТОВИТЕЛЬ

Общество с ограниченной ответственностью предприятие «ЗИП-Научприбор».

Адрес: Россия, 350072, г. Краснодар, ул. Московская, 5.

Телефон (861) 252-32-20, факс (861) 252-33-83

Директор

ООО предприятие «ЗИП-Научприбор»



Н.О. Герусов