

# ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

СОГЛАСОВАНО

Приложение к свидетельству  
№ 17299 об утверждении типа  
средств измерений



Руководитель ГЦИ СИ,  
Заместитель генерального  
директора ФГУП «ВНИИФТРИ»

М.В. Балаханов

2011 г.

Частотомеры электронно-счетные ЧЗ-84	Внесены в Государственный реестр средств измерений Регистрационный № 26596-04 Взамен №
--------------------------------------	--

Выпускается по техническим условиям ТУ РБ 100039847.044-2003.

## Назначения и область применения

Частотомеры электронно-счетные ЧЗ-84 (далее - частотомеры) предназначены для измерения частоты синусоидальных и частоты следования импульсных сигналов, измерения периода синусоидальных и периода следования импульсных сигналов, измерения длительности импульсов.

Частотомеры могут быть применены при наладке, контроле, ремонте измерительных приборов и систем различного назначения.

## Описание

Работа частотомеров основана на счетно-импульсном принципе, заключающемся в том, что счетный блок считает количество поступающих на его вход импульсов в течение определенного интервала времени.

При измерении частоты счетный блок считает количество импульсов, сформированных из входного (измеряемого) сигнала за время длительности эталонного сигнала. Длительность эталонного сигнала (время счета) задается опорными частотами.

При измерении периода или длительности импульсов счетный блок считает количество импульсов опорной частоты за время длительности (или периода) входного (измеряемого) сигнала.

Результаты измерения представляются в формате индикации 8 десятичных разрядов.

## Основные технические характеристики

Частотомеры измеряют:

- по входу А - частоту синусоидальных сигналов или частоту следования импульсных сигналов в диапазоне от 0,1 Гц до 150 МГц при уровне входного сигнала,

- при входном сопротивлении 1 МОм:

1) от 0,02 до 10 В - для сигнала синусоидальной формы (среднее квадратическое значение напряжения переменного тока);

2) от 0,05 до 10 В - для сигнала импульсной формы при длительности импульса входного сигнала не менее 10 нс (амплитудное значение напряжения);

- при входном сопротивлении 50 Ом:

1) от 0,02 до 2 В - для сигнала синусоидальной формы

2) от 0,05 до 2 В - для сигнала импульсной формы при длительности импульса

входного сигнала не менее 10 нс;

- по входу Б - частоту синусоидальных сигналов в диапазоне от 100 до 1000 МГц при уровне входного сигнала от 0,03 до 1 В среднего квадратического значения напряжения переменного тока.

Пределы допускаемой относительной погрешности измерения частоты синусоидальных или импульсных сигналов ( $\delta_f$ ) вычисляются по формуле

$$\delta_f = \pm \left( \delta_0 + \frac{1}{f_x \cdot t_{сч}} \right),$$

где  $\delta_0$  - относительная погрешность по частоте встроенного опорного генератора;

$f_x$  - измеряемая частота, Гц;

$t_{сч}$  - время счета частотомера, с.

Номинальное значение частоты встроенного опорного генератора 5 МГц,

Действительное значение частоты встроенного опорного генератора при выпуске частотомеров устанавливается с погрешностью  $\pm 1 \cdot 10^{-8}$  (частотомеры ЧЗ-84, ЧЗ-84/1) и  $\pm 5 \cdot 10^{-7}$  (частотомер ЧЗ-84/2) относительно номинального значения частоты.

Пределы допускаемой относительной погрешности по частоте встроенного опорного генератора ( $\delta_0$ ) по истечении времени установления рабочего режима, равного 1 ч:

- за 30сут.  $\pm 5 \cdot 10^{-8}$  (частотомеры ЧЗ-84, ЧЗ-84/1) и  $\pm 2,5 \cdot 10^{-6}$  (частотомер ЧЗ-84/2);

- за 12мес.  $\pm 1 \cdot 10^{-7}$  (частотомеры ЧЗ-84, ЧЗ-84/1) и  $\pm 5 \cdot 10^{-6}$  (частотомер ЧЗ-84/2).

Частотомеры по входу А измеряют единичный и усредненный период сигнала синусоидальной или импульсной формы при длительности импульсов не менее 0,05 мкс в диапазоне от 0,1 мкс до 100 с (от 10 МГц до  $10^{-2}$  Гц) при напряжении входного сигнала:

- от 0,02 до 2 В - для сигнала синусоидальной формы (среднее квадратическое значение напряжения переменного тока);

- от 0,05 до 2 В - для сигнала импульсной формы.

Число усредняемых периодов входного сигнала (УСРЕДН.) - 1, 10,  $10^2$ ,  $10^3$ ,  $10^4$ .

Период меток времени (МЕТКИ ВРЕМЕНИ) -  $10^{-7}$ ,  $10^{-6}$ ,  $10^{-5}$ ,  $10^{-4}$ ,  $10^{-3}$  с.

Пределы допускаемой относительной погрешности измерения периода сигнала синусоидальной формы или периода импульсного сигнала с длительностью фронта импульсов более половины периода меток времени частотомера ( $\delta_T$ ) вычисляются по формуле

$$\delta_T = \pm \left( \delta_{зап} + \frac{T_0}{n} + \frac{1}{n \cdot T_x} \right),$$

где  $\delta_{зап}$  - относительная погрешность запуска;

$n$  - число усредняемых периодов входного сигнала (УСРЕДН.);

$T_0$  - период меток времени частотомера (МЕТКИ ВРЕМЕНИ), с;

$T_x$  - измеряемый период, с.

При импульсной форме входного сигнала с длительностью фронта импульсов не более половины периода меток времени частотомера пределы допускаемой относительной погрешности измерения периода ( $\delta_T$ ) вычисляются по формуле:

$$\delta_T = \pm \left( \delta_0 + \frac{T_0}{n \cdot T_x} \right).$$

Частотомеры по входу А измеряют длительность импульсов любой полярности от 1 мкс до 100 с при частоте следования импульсов не более 500 кГц и напряжении входного сигнала от 0,05 до 2 В амплитудного значения.

Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения длительности импульсов ( $\Delta t_x, с$ ) вычисляются по формулам:

- при суммарной длительности фронта и среза измеряемых импульсов более половины периода меток времени частотомера

$$\Delta t_x = \pm (|\delta_0| t_x + \frac{\tau_\phi + \tau_c}{2} + T_0),$$

где  $\tau_\phi$  и  $\tau_c$  - длительность фронта и среза измеряемого импульса соответственно, с;  
 $t_x$  - длительность измеряемого импульса на уровне 0,5, с,

- при суммарной длительности фронта и среза измеряемых импульсов не более половины периода меток времени частотомера

$$\Delta t_x = \pm (|\delta_0| t_x + T_0)$$

Время счета частотомера при измерении частоты, мс	1; 10; 10 <sup>2</sup> ; 10 <sup>3</sup> ; 10 <sup>4</sup>
Формат индикации результат	8 разрядов
Потребляемая мощность, ВА, не более	20
Питание от сети переменного тока напряжением, В	(220 ± 22)
частотой, Гц	(50 ± 1)
Средняя наработка на отказ, ч, не мене	10000
Масса частотомера, кг, не более	2,8
Габаритные размеры, мм, не более	262 x 88 x 320
Рабочие условия применения:	
а) температура окружающего воздуха, °С:	
1) для частотомера ЧЗ-84	от минус 10 до плюс 50;
2) для частотомеров ЧЗ-84/1, ЧЗ-84/2	от плюс 5 до плюс 40;
б) относительная влажность воздуха, %	до 90 при температуре 25 °С;
в) атмосферное давление, кПа (мм рт. ст.)	от 84 до 106.7 (от 630 до 800).

### Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на задние панели частотомеров электронно-счетных ЧЗ-84, ЧЗ-84/1, ЧЗ-84/2 методом офсетной печати и на эксплуатационную документацию типографским методом.

### Комплектность

Наименование	Обозначение	Количество
Частотомер электронно-счётный ЧЗ-84 (или ЧЗ-84/1, или ЧЗ-84/2)		1 шт.
Комплект запасных частей		1 шт.
Руководство по эксплуатации	УШЯИ.411186.003 РЭ	1 экз.
Методика поверки	УШЯИ.411186.003 МП (МП. МН 1300- 2003)	1 экз.

### Поверка

Поверка осуществляется в соответствии с методикой поверки УИ1ЯИ.411186.003 МП (МП.МН 1300- 2003), согласованной ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИФТРИ» 25.02.04.

Межповерочный интервал - один год.

Основное поверочное оборудование: стандарт частоты рубидиевый Ч1-74 (погрешность ± 1·10<sup>-9</sup>), частотомер электронно-счетный ЧЗ-63 (погрешность ± 5·10<sup>-7</sup>), синтезатор частоты Ч6-71 (погрешность внешнего опорного сигнала ± 1·10<sup>-9</sup>), генератор сигналов низкочастотный прецизионный ГЗ-122 (погрешность ± 3 ·10<sup>-7</sup>), генератор импульсов Г5-60 (погрешности: ± (1 ·10<sup>-6</sup>τ + 10 нс), ± 1 ·10<sup>-6</sup> · Т, ± (0,03U + 2 мВ).

### **Нормативные и технические документы**

ГОСТ 22261-94 "Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия";

ГОСТ 22335-98 "Частотомеры электронно-счетные. Технические требования. Методы испытаний";

ТУ РБ 100039847.044-2003 "Частотомеры электронно-счетные ЧЗ-84. Технические условия".

### **Заключение**

Тип частотомеров электронно-счетных ЧЗ-84 утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа. Метрологически обеспечен при выпуске из производства и в эксплуатации.

### **Изготовитель**

ОАО «МНИПИ».

Адрес: Республика Беларусь, 220113, г. Минск, ул. Я. Колоса, 73.

Тел.: (017) 262-21-24, факс: (017) 262-88-81

Заместитель начальника отдела 001



Л.В. Юров