

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

СОГЛАСОВАНО

Руководитель ГЦИ СИ,
заместитель генерального директора

ФГУП «ВНИИФТРИ»

М.В. Балаханов

2005 г.



Частотомеры электронно-счетные ЧЗ-83, ЧЗ-83/1	Внесен в Государственный реестр средств измерений. Регистрационный № 29451-05 Взамен №
--	--

Выпускается по техническим условиям РЛПА.411233.001 ТУ

Назначение и область применения

Частотомеры электронно-счетные ЧЗ-83, ЧЗ-83/1 (далее - приборы) предназначены для измерений частоты и периода синусоидальных и импульсных сигналов, отношения, суммы и разности частот, длительности и скважности импульсов, подсчета количества импульсов, максимального и абсолютного отклонения частоты от зафиксированного значения и выдачи сигнала опорной частоты.

Применяются в процессе разработки, ремонта, калибровки и эксплуатации различных радиотехнических устройств, в том числе в составе автоматизированных измерительных систем.

Описание

Приборы представляют собой электронные частотомеры, в которых измерительный интервал, сформированный из входного сигнала (при измерении периода), или тактовой частоты (при измерении частоты), измеряется счетно-импульсным методом.

Исследуемый сигнал в каждом канале поступает на входной усилитель, в котором происходит его нормирование по амплитуде, усиление и преобразование в сигнал прямоугольной формы. Далее этот сигнал поступает на плату процессора, в которой происходит его измерение. Результат измерения выводится на экран. Команды для управления процессором поступают с платы клавиатуры. Опорный генератор используется для задания образцовых интервалов времени.

Прибор выполнен в защитной оболочке, имеющей исполнение IP20 по ГОСТ 14254.

Основные технические характеристики.

1. Диапазон измерений частоты сигналов синусоидальной или импульсной формы любой полярности:

- по входам А и Б от 0,1 Гц до 200 МГц;
 - по входу А в режиме $F_{ед}$ от 0,01 Гц до 5 МГц
- при уровне входного синусоидального сигнала от 0,03 до 10 В,
при амплитуде входных импульсов от 0,04 до 14 В;
- по входу В от 100 МГц до 2400 МГц,
- при мощности входного сигнала от 0,03 до 20 мВт.

2. Приборы по входам А и Б измеряют частоты двух электрических сигналов одновременно, сумму, разность и отношение этих частот в диапазоне входных частот и амплитуд в соответствии с п. 1.

3. Пределы допускаемой относительной погрешности измерения частоты:

$$\begin{aligned} \text{- в режиме } F \quad \delta_f &= \pm \left(|\delta_0| + \frac{1}{f_x \times \tau_{сч}} \right), \\ \text{- в режиме } F_{ед} \quad \delta_f &= \pm \left(|\delta_0| + |\delta_{зат}| + \frac{f_x}{f_0} \right), \end{aligned}$$

где δ_0 - относительная погрешность по частоте опорного генератора (п.п. 11, 12);

f_x - измеряемая частота, Гц;

$f_0 = 10 \cdot 10^6$ Гц тактовая частота;

$\tau_{сч}$ - время счета прибора, с.

$\delta_{зат}$ - погрешность запуска, случайная составляющая погрешности, обусловленная влиянием внутренних шумов измерительного тракта ($U_{ш}$), шумов входного сигнала ($U_{п}$) и крутизной перепада напряжения входного сигнала в точке запуска (S);

$$\delta_{зат} = \pm 2(3U_{ш} + U_{п}) / (S \cdot \tau_{сч}).$$

4. Диапазон измерения периода сигналов синусоидальной или импульсной формы любой полярности:

- по входам А и Б от 5 нс до 10 с;
- по входу А в режиме $T_{ед}$ от 100 нс до 100 с.

при уровне входного сигнала согласно п.1.

5. Пределы допускаемой относительной погрешности измерения периода:

$$\begin{aligned} \text{- в режиме } T \quad \delta_T &= \pm \left(|\delta_0| + |\delta_{зат}| + \frac{T_0}{\tau_{сч}} \right), \\ \text{- в режиме } T_{ед} \quad \delta_T &= \pm \left(|\delta_0| + |\delta_{зат}| + \frac{T_0}{T_x} \right), \end{aligned}$$

где $T_0 = 100 \cdot 10^{-9}$ с период тактовой частоты прибора.

T_x - период измеряемого сигнала.

6. Диапазон измерения длительности импульсов любой полярности от 100 нс до 100 с при частоте следования не более 5 МГц и амплитуде импульсов от 0,04 до 14 В.

7. Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения длительности импульсов:

$$\Delta t = \pm \left(|\delta_0 \times t_x| + |\Delta t_{сист}| + |\Delta t_{ур}| + |\Delta t_{зат}| + T_0 \right),$$

где t_x - измеряемая длительность импульсов, с;

$\Delta t_{сист}$ - систематическая погрешность измерения, с ($\Delta t_{сист}$ не более 1 нс);

$\Delta t_{ур}$ - случайная составляющая погрешности измерения, обусловленная погрешностью установки уровней запуска, с;

$\Delta t_{зап} = \pm (3 \cdot U_{ш} + U_{п})/S$ - погрешность запуска.

8. Диапазон измерения скважности импульсов от 1 до 10^7 при частоте следования импульсов не более 5 МГц и амплитуде импульсов от 0,04 до 14 В. Минимальная длительность импульса любой полярности – 100 нс.

9. Пределы допускаемой относительной погрешности измерения скважности импульсов:

$$\delta_{скв} = \pm \frac{|\Delta t_{сист}| + |\Delta t_{ур}| + |\Delta t_{зан}| + T_0}{T_x}$$

10. Приборы подсчитывают количество импульсов от 0 до $4 \cdot 10^9$ (2^{32}) при частоте следования импульсов до 200 МГц, при амплитуде импульсов от 0,04 до 14 В и минимальной длительности импульсов 2,5 нс.

11. Приборы имеют выход сигнала опорной частоты 5 МГц амплитудой от 0,5 до 1,5 В на нагрузке 50 Ом. Пределы допускаемой относительной погрешности установки частоты опорного генератора после прогрева в течение 30 минут:

$\pm 1 \times 10^{-8}$ для ЧЗ-83 и $\pm 5 \times 10^{-6}$ для ЧЗ-83/1.

12. Пределы допускаемой относительной вариации частоты опорного генератора:

$\pm 2 \times 10^{-9}$ за сутки, $\pm 2 \times 10^{-7}$ за 12 месяцев для ЧЗ-83;

$\pm 1 \times 10^{-5}$ за 12 месяцев для ЧЗ-83/1.

13. Время счета при измерении:

по входам А и Б: 0,1; 1; 10 с,

по входу В: 0,2; 2; 20 с.

14. Входное сопротивление и входная емкость по входам А и Б:

1 МОм $\pm 5\%$ и 50 пФ $\pm 10\%$ соответственно, либо 50 Ом $\pm 5\%$.

Входное сопротивление по входу В – 50 Ом.

15. Приборы работают от внешнего источника опорной частоты 5 МГц напряжением от 0,5 до 3 В.

16. Приборы имеет интерфейс RS232C для связи с внешними устройствами.

17. Питание от сети переменного тока напряжением от 187 до 242 В частотой (50 \pm 1) Гц.

18. Мощность, потребляемая от сети при номинальном напряжении, не более 25 ВА.

19. Рабочие условия применения:

температура окружающего воздуха, $^{\circ}\text{C}$ - от плюс 5 до плюс 40;

относительная влажность воздуха, % - до 90 при температуре плюс 25 $^{\circ}\text{C}$;

атмосферное давление, кПа (мм. рт. ст.) от 70 до 106,7 (от 537 до 800).

20. Предельные условия транспортирования и хранения:

температура окружающего воздуха, $^{\circ}\text{C}$ - от минус 25 до плюс 55;

относительная влажность воздуха, % - до 98 при температуре плюс 25 $^{\circ}\text{C}$;

атмосферное давление, кПа (мм. рт. ст.) от 70 до 106,7 (от 537 до 800).

21. Габаритные размеры не более, мм:

длина - 210, ширина - 295, высота - 110.

22. Масса прибора не более 3,1 кг.

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на титульный лист руководства по эксплуатации РЛПА.411233.001 РЭ типографским способом или специальным штампом.

Комплектность

Частотомер электронно-счётный ЧЗ-83 (ЧЗ-83/1)	1 шт (в соответствии с заказом).
Аттенюатор РЛПА.411233.002	1 шт.
Кабель BNC – BNC	2 шт.

Предохранитель 1А	2 шт.
Руководство по эксплуатации РЛПА.411233.001 РЭ	1 шт.
Методика поверки РЛПА.411233.001 МП	1 шт.
Индивидуальная тара	1 шт.

Поверка

Поверка проводится в соответствии с документом “Частотомеры электронно-счетные ЧЗ-83, ЧЗ-83/1. Методика поверки” РЛПА.411233.001 МП, утвержденным ФГУП “ВНИИФТРИ” 25.01.05.

Основное поверочное оборудование:

- стандарт частоты	СЧВ-74
- компаратор частоты	Ч7-39
- генератор сигналов низкой частоты	ГЗ-110;
- генератор сигнала высокой частоты	Г4-176;
- генератор СВЧ	Г4-78;
- генератор СВЧ	Г4-79;
- генератор импульсов	Г5-60;
- генератор импульсов	Г5-78;
- вольтметр	ВЗ-48А;
- вольтметр	ВЗ-52/1;
- ваттметр	МЗ-51;
- осциллограф	С1-97;
- осциллограф	С1-127.

Межповерочный интервал – один год.

Нормативные и технические документы

ГОСТ 22261-94. “Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия.”

РЛПА.411233.001 ТУ. “Частотомеры электронно-счётные. Технические условия.”

Заключение

Тип частотомеров электронно-счетных ЧЗ-83, ЧЗ-83/1 утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен при выпуске из производства и в эксплуатации.

Изготовитель: ЗАО «Научно-производственная фирма “Радио-Сервис”».

Адрес: 426033, г. Ижевск, ул. Пушкинская, 268.

Директор

ЗАО «Научно-производственная фирма “Радио-Сервис”»

В.О. Щекатуров