

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ
ДЛЯ ГОСУДАРСТВЕННОГО РЕЕСТРА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ
РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ**



**Частотомеры электронно-счетные
серии ЧЗ-85**

Внесены в Государственный реестр средств измерений Республики Беларусь
Регистрационный номер № РБ 03 27 7684 20

Выпускают по технической документации фирмы «Shijiazhuang Suin Instruments Co., Ltd.», Китай.

НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Частотомеры электронно-счетные ЧЗ-85/4, ЧЗ-85/5, ЧЗ-85/6 (далее – частотомеры) предназначены для измерения частоты, периода, отношения частот непрерывных синусоидальных или импульсных сигналов, а в моделях ЧЗ-85/5, ЧЗ-85/6 дополнительно временного интервала, фазового сдвига между сигналами, длительности, коэффициента заполнения и количества импульсов.

Область применения – только на Государственном предприятии «Белорусская АЭС».

ОПИСАНИЕ

Электронно-счетные частотомеры ЧЗ-85/4, ЧЗ-85/5, ЧЗ-85/6 построены на сверхбольших интегральных схемах и технологии ПЛИС. Частотомеры ЧЗ-85/5 и ЧЗ-85/6 имеют функции измерения частоты, периода, временного интервала, длительности импульса, коэффициента заполнения, количества импульсов, разности фаз, отношения частот. Частотомеры ЧЗ-85/4 не имеют функций измерения временного интервала, длительности импульса, коэффициента заполнения, количества импульсов, разности фаз. При выполнении частотных измерений по каналу 1 обеспечивается статистическая обработка результата измерения: среднее, минимальное, максимальное и относительное значения, СКО, девиация Аллана. Частотомеры имеют встроенный кварцевый генератор с тактовой частотой 10 МГц, а также вход для подключения внешнего источника тактовой частоты 5 МГц или 10 МГц. Приборы имеют перестраиваемый измерительный частотный диапазон, малые размеры, простую систему управления.

Три модификации (модели) частотомеров различаются числом разрядов индикатора, опциями расширения частотного диапазона и измерительными функциями.

На задней панели частотомеров расположены разъем шнура сетевого питания, гарантийная пломба, выход опорного генератора, входы внешнего запуска и внешнего опорного генератора, а также наклейка с указанием используемой в частотомере опции опорного генератора.

Фотография общего вида частотомеров представлена на рисунке 1. Фотография задней панели частотомеров представлена на рисунке 2.





Рис. 1 – Фотография общего вида частотомеров электронно-счетных ЧЗ-85

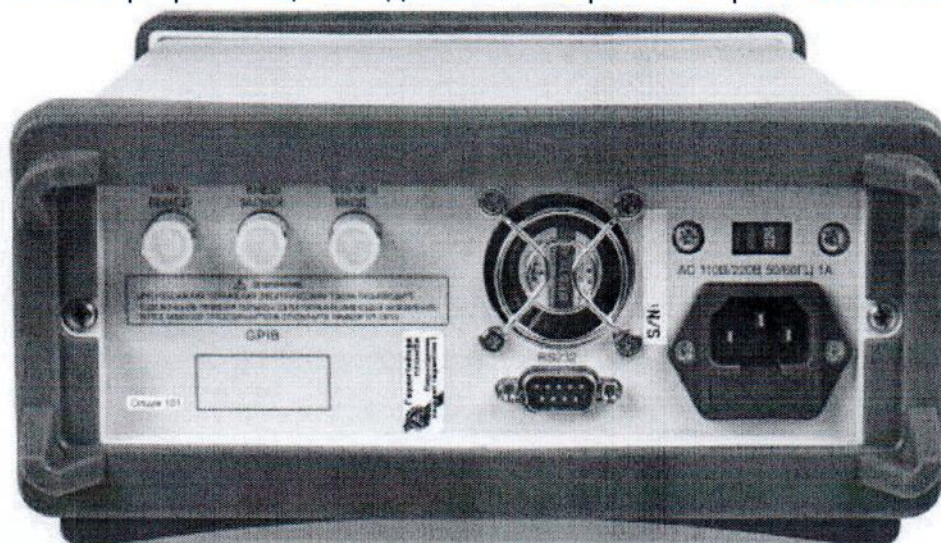


Рис. 2 – Фотография задней панели частотомеров электронно-счетных ЧЗ-85

ОСНОВНЫЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Основные отличия в моделях частотомеров электронно-счетных ЧЗ-85 приведены в таблице 1.

Таблица 1

Характеристики	ЧЗ-85/4	ЧЗ-85/5	ЧЗ-85/6
Разрешение индикатора	10 разрядов/с	8 разрядов/с	10 разрядов/с
Число каналов	1 канал (до 200 МГц) 2 канал (опция), 3 канал (опция)	2 канала (до 200 МГц) 3 канал (опция)	
Опции расширения частотного диапазона	для 2 канала: 100 МГц ... 3 ГГц (опция 1); 200 МГц ... 6,5 ГГц (опция 2); для 3 канала: 100 МГц ... 3 ГГц (опция 1); 200 МГц ... 6,5 ГГц (опция 2); 6,5 ГГц ... 12,4 ГГц (опция 3); 6,5 ГГц ... 16 ГГц (опция 4)	для 3 канала: 100 МГц ... 3 ГГц (опция 1); 200 МГц ... 6,5 ГГц (опция 2); 6,5 ГГц ... 12,4 ГГц (опция 3); 6,5 ГГц ... 16 ГГц (опция 4)	
Измерение временных интервалов	нет	да	

Основные метрологические и технические характеристики частотомеров электронно-счетных ЧЗ-85 приведены в таблице 2.

Таблица 2

Наименование характеристики	Значение
Канал 1 и 2 для частотомеров ЧЗ-85/5, ЧЗ-85/6; Канал 1 для частотомеров ЧЗ-85/4	
Диапазоны измеряемых частот: - связь DC - связь по входу АС (входное сопротивление 50 Ом) - связь по входу АС (входное сопротивление 1 МОм)	от 1 МГц до 200 МГц от 1 МГц до 200 МГц от 30 Гц до 200 МГц
Диапазон измеряемых периодов (связь DC)	от 5 нс до 1000 с
Диапазоны уровней входного сигнала: - для синусоидального сигнала - для импульсного сигнала	от 50 мВ _{ср} до 1 В _{ср} от 150 мВ _{пик-пик} до 4,5 В _{пик-пик}
Входное сопротивление	1 МОм/35 пФ или 50 Ом
Входной аттенюатор	×1 или ×10
Фильтр нижних частот, кГц	100
Уровень синхронизации	от минус 5 В до плюс 5 В
Канал 2 для частотомеров ЧЗ-85/4	
Диапазон измеряемых частот (периодов): - опция 1 - опция 2	от 100 МГц до 3 ГГц (от 0,33 нс до 10 нс) от 200 МГц до 6,5 ГГц (от 0,15 нс до 1,6 нс)
Диапазоны уровней входного сигнала: - с опцией 1 для частот от 100 МГц до 3 ГГц - с опцией 2 для частот от 100 МГц до 200 МГц - с опцией 2 для частот от 200 МГц до 4 ГГц - с опцией 2 для частот от 4 ГГц до 5,5 ГГц - с опцией 2 для частот от 5,5 ГГц до 6 ГГц - с опцией 2 для частот от 6 ГГц до 6,5 ГГц	от минус 27 дБм до плюс 19 дБм от минус 20 дБм до плюс 13 дБм от минус 27 дБм до плюс 13 дБм от минус 20 дБм до плюс 13 дБм от минус 15 дБм до плюс 13 дБм от минус 10 дБм до плюс 13 дБм
Входное сопротивление, Ом	50
Канал 3 для частотомеров ЧЗ-85/4, ЧЗ-85/5, ЧЗ-85/6	
Диапазоны измеряемых частот (периодов): - с опцией 1 - с опцией 2 - с опцией 3 - с опцией 4	от 100 МГц до 3 ГГц (от 0,33 нс до 10 нс) от 200 МГц до 6,5 ГГц (от 0,15 нс до 1,6 нс) от 6,5 ГГц до 12,4 ГГц (от 0,08 нс до 0,15 нс) от 6,5 ГГц до 16 ГГц (от 0,0625 нс до 0,15 нс)
Диапазоны уровней входного сигнала: - с опцией 1 для частот от 100 МГц до 3 ГГц - с опцией 2 для частот от 100 МГц до 200 МГц - с опцией 2 для частот от 200 МГц до 4 ГГц - с опцией 2 для частот от 4 ГГц до 5,5 ГГц - с опцией 2 для частот от 5,5 ГГц до 6 ГГц - с опцией 2 для частот от 6 ГГц до 6,5 ГГц	от минус 27 дБм до плюс 19 дБм от минус 20 дБм до плюс 13 дБм от минус 27 дБм до плюс 13 дБм от минус 20 дБм до плюс 13 дБм от минус 15 дБм до плюс 13 дБм от минус 10 дБм до плюс 13 дБм



Продолжение таблицы 2

Наименование характеристики	Значение
- с опцией 3 для частот от 6,5 ГГц до 12,4 ГГц	от минус 25 дБм до плюс 10 дБм
- с опцией 4 для частот от 6,5 ГГц до 7,5 ГГц	от минус 14 дБм до плюс 10 дБм
- с опцией 4 для частот от 7,5 ГГц до 16 ГГц	от минус 15 дБм до плюс 10 дБм
Входное сопротивление, Ом	50
Измерительные функции	
Диапазон измерения длительности интервала времени между импульсами, поступающими на вход 1 и 2	от 10 нс до 10000 с
Диапазон измерения длительности импульсов (только для входа 1)	от 10 нс до 5000 с
Диапазон измерения коэффициента заполнения импульсов (только для входа 1)	от 0,0001 до 0,9999
Диапазон измерения разности фаз двух синхронных синусоидальных сигналов, поступающих на вход 1 и 2 (в диапазоне частот до 1 МГц)	от 0° до 360°
Внутренний кварцевый генератор	
Номинальное значение частоты внутреннего кварцевого генератора, МГц	10
Пределы допускаемой относительной погрешности по частоте за год δ_0 для типов внутреннего кварцевого генератора	
- стандартный	$1 \cdot 10^{-7}$
- опция 101	$5 \cdot 10^{-8}$
- стандарт частоты рубидиевый FE-5680A	$5 \cdot 10^{-10}$
Абсолютная погрешность измерения частоты и периода $\Delta_{f, P}^{1)}$	$\Delta_{f, P} = \pm \left(\delta_0 + \frac{\delta_{зап}}{t_{сч}} + \frac{\Delta_{сис}}{t_{сч}} + \frac{\Delta_u}{t_{сч}} \right) \cdot f(P)$
Системная составляющая погрешности $\Delta_{сис}$:	
- для частотомеров ЧЗ-85/4, ЧЗ-85/6	$1 \cdot 10^{-9}$
- для частотомера ЧЗ-85/5	$7 \cdot 10^{-8}$
Погрешность индикатора Δ_u :	
- для частотомеров ЧЗ-85/4, ЧЗ-85/6	$5 \cdot 10^{-10}$
- для частотомера ЧЗ-85/5	$1 \cdot 10^{-8}$
Относительная погрешность, обусловленная системой запуска $\delta_{зап}^{2)}$	$\delta_{зап} = \frac{(15 \text{ мВ} + 0,005 \cdot U_{зап}) \cdot 2 + U_{шума}}{t_{зап}}$
Абсолютная погрешность измерения временных интервалов и длительности импульсов $\Delta_{T, \tau}^{3)}$ (для частотомеров ЧЗ-85/5, ЧЗ-85/6)	$\Delta_{T, \tau} = \pm (\delta_0 \cdot T(\tau) + \delta_{зап} \cdot T(\tau) + \Delta_p)$
Погрешность разрешения индикатора Δ_p , нс:	
- для частотомера ЧЗ-85/5	± 5
- для частотомера ЧЗ-85/6	± 4
Абсолютная погрешность измерения сдвига фаз $\Delta_{фаз}^{4)}$:	
- для частотомера ЧЗ-85/5	$\Delta_{фаз} = \pm (3 \text{ нс} \cdot f_{изм} \cdot 360 + 0,05^\circ)$
- для частотомера ЧЗ-85/6	$\Delta_{фаз} = \pm (2,5 \text{ нс} \cdot f_{изм} \cdot 360 + 0,01^\circ)$
Абсолютная погрешность измерения коэффициента заполнения импульсов $\Delta_{K_{зап}}^{5)}$	$\Delta_{K_{зап}} = \pm (0,0001 + \Delta Q_{RMS} + (\delta_0 \tau + \delta_{зап} + 1,5 \text{ нс}) \cdot f_{изм})$
Среднеквадратическая погрешность измерения $\Delta Q_{RMS}^{6)}$	$\Delta Q_{RMS} = \pm \sqrt{(\Delta_p^2 + 2 \cdot \delta_{зап}^2) \cdot (1 + Q^2) \cdot f_{изм}}$



Продолжение таблицы 2

Наименование характеристики	Значение
Погрешность разрешения индикатора Δ_p :	
- для частотомера ЧЗ-85/5, нс	$\pm 2,5$
- для частотомера ЧЗ-85/6, пс	± 500
Абсолютная погрешность измерения количества импульсов	± 1 импульс
Абсолютная погрешность измерения отношения частот $\Delta_{f1/f2}$ ⁷⁾	$\Delta_{f1/f2} = \frac{1}{F_2 \cdot t_{сч}}$
Общие характеристики	
Габаритные размеры (длина × ширина × высота), мм, не более	375×235×105
Масса прибора, кг, не более	3,7
Рабочие условия применения:	
- температура окружающего воздуха, °С	от 0 до 40
- относительная влажность воздуха, %	от 20 до 80
- частота питающей сети, Гц	50/60 (± 5 %)
- напряжение питающей сети, В	110/220 (± 10 %)
Потребляемая мощность, В·А, не более	35
Примечания:	
1) δ_0 – относительная погрешность по частоте внутреннего кварцевого генератора за год; $\Delta_{сис}$ – системная составляющая погрешности; Δ_u – погрешность индикатора; $\delta_{зап}$ – относительная погрешность, обусловленная системой запуска; $t_{сч}$ – установленное время счета прибора; f – измеряемое значение частоты; P – измеряемое значение периода 2) $U_{зап}$ – уровень запуска; $U_{шума}$ сигнала – эффективное шумовое напряжение входного сигнала; $\tau_{зап}$ – скорость нарастания сигнала в точке запуска, В/с 3) $T(\tau)$ – измеряемый временной интервал или длительность импульсов; $\delta_{зап}$ – относительная погрешность, обусловленная системой запуска 4) $f_{изм}$ – измеряемая частота 5) ΔQ_{RMS} – среднеквадратическая погрешность измерения; τ – длительность импульса; $f_{изм}$ – измеряемая частота сигнала; $\delta_{зап}$ – относительная погрешность, обусловленная системой запуска 6) Δ_p – погрешность разрешения индикатора; $\delta_{зап}$ – относительная погрешность, обусловленная системой запуска; Q – измеряемый коэффициент заполнения импульсов; $f_{изм}$ – измеряемая частота сигнала 7) F_2 – измеренная частота по каналу 2; $t_{сч}$ – установленное время счета прибора	

ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа Республики Беларусь наносится типографским способом на титульный лист эксплуатационной документации.



КОМПЛЕКТНОСТЬ

Комплектность поставки частотомеров приведена в таблице 3.

Таблица 3

№ пп	Наименование изделия	Количество	Примечание
1	Частотомер	1 шт.	-
2	Шнур питания	1 шт.	-
3	Измерительный кабель BNC-BNC	1 шт.	-
4	Предохранитель	2 шт.	-
5	Руководство по эксплуатации	1 экз.	-
6	Методика поверки	1 экз.	-
7	Коробка упаковочная	1 шт.	-

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Частотомеры электронно-счетные серии ЧЗ-85 соответствуют требованиям технической документации фирмы «Shijiazhuang Suin Instruments Co., Ltd.», Китай.

Поверку в Республике Беларусь проводить по документу ПР-10-2019МП «Частотомеры электронно-счетные серии ЧЗ-85. Методика поверки», утвержденному в 2019 году (изменение №1-ВУ).

Межповерочный интервал – не более 12 месяцев.

ИЗГОТОВИТЕЛЬ

Фирма «Shijiazhuang Suin Instruments Co., Ltd.», Китай

Адрес: NO.85 XIUMEN STREET, SHIJIAZHUANG, HEBEI, 050011, CHINA

ИСПЫТАТЕЛЬНЫЙ ЦЕНТР

Государственный центр испытаний средств измерений Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в Московской области» (ГЦИ СИ ФБУ «ЦСМ Московской области»)

Адрес: Российская Федерация, 141570, пгт Менделеево, Солнечногорский район, Московская область

Тел.: (495) 781-86-82

Факс: (495) 781-86-89, доб. 111

Email: info@mencsm.ru

Веб-сайт: www.mencsm.ru

Начальник научно-исследовательского отдела
законодательной и теоретической метрологии,
научно-технических программ

М.В. Шабанов

