



ПРЕЦИЗИОННЫЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

ЧЗ-85/3R

**ЭЛЕКТРОННО-СЧЕТНЫЕ ЧАСТОТОМЕРЫ
СО ВСТРОЕННЫМ РУБИДИЕВЫМ ОПОРНЫМ
ГЕНЕРАТОРОМ**



- **Встроенный опорный рубидиевый стандарт частоты**
- **Использование в качестве высокоточных калибраторов частоты**
- **Возможность использования в качестве компараторов частоты**
- **Синхронизация от внешних стандартов частоты с помощью импульсов 1 Гц (водородные стандарты или приемники GPS/ГЛОНАСС)**
- **Измерение фазовых сдвигов и временных интервалов**



Проводятся испытания для целей утверждения типа

**Рекомендуем
в качестве
рабочих эталонов:**



Генератор ГСВЧ-3000
в качестве синтезатора частоты в диапазоне 10 МГц – 3000 МГц с разрешением 1 Гц, возможна синхронизация от внешнего источника опорной частоты, для поверки частотомеров. *(Заменяет РЧ6-07, Ч6-71.)*

Рубидиевый стандарт частоты FS725,
выходы 1 Гц, 5 и 10 МГц, для поверки частотомеров. *(Заменяет СЧВ-74.)*

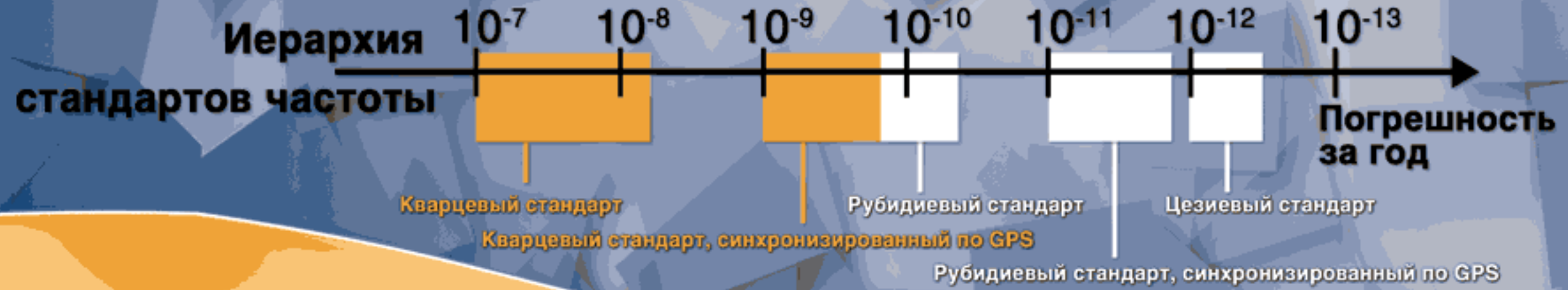
Нагрузка электронная PEL-300
для поверки источников питания мощностью до 300 Вт. *(Аналогов нет.)*

Нагрузка электронная программируемая SHH-2400
для поверки источников питания мощностью до 2,4 кВт. Входные параметры: постоянное напряжение до 500 В, ток до 120 А. *(Аналогов нет.)*

Магазин сопротивления РСВ-1
для поверки высоковольтных измерителей изоляции до 500 МОм при напряжении до 10кВ. *(Аналогов нет.)*

Установка пробойная GPT-745A
для проверки прочности электрической изоляции приборов напряжением до 6 кВ. *(Заменяет УППУ-10.)*

Измеритель RLC прецизионный WK6440
для поверки мер емкости и индуктивности по 2-му разряду. *(Аналогов нет.)*



Частотомеры ЧЗ-85/3R отличаются функциональностью и большими возможностями по использованию:

- лабораторный рубидиевый стандарт частоты;
- частотомер с диапазоном частот до 9 ГГц;
- измеритель временных интервалов с разрешением 7 нс;
- измеритель разности фаз.

• Высокопроизводительный частотомер до 500 МГц (в базовой комплектации)

• Расширение частотного диапазона до 9 ГГц (опции)

• Рубидиевый опорный генератор с погрешностью : $\pm 5 \times 10^{-10}$

• Измерение частоты, периода, временного интервала, отношения частот, фазового сдвига между сигналами, длительности и скважности импульсов, счет импульсов

• 4 математических функции для частотных измерений

• Статистика для частотных измерений (среднее, минимум, максимум, относительные значения, СКО, девиация Аллана)

• Автоматический допусковый контроль для частотных измерений

• Высокое разрешение (12 разрядный индикатор)

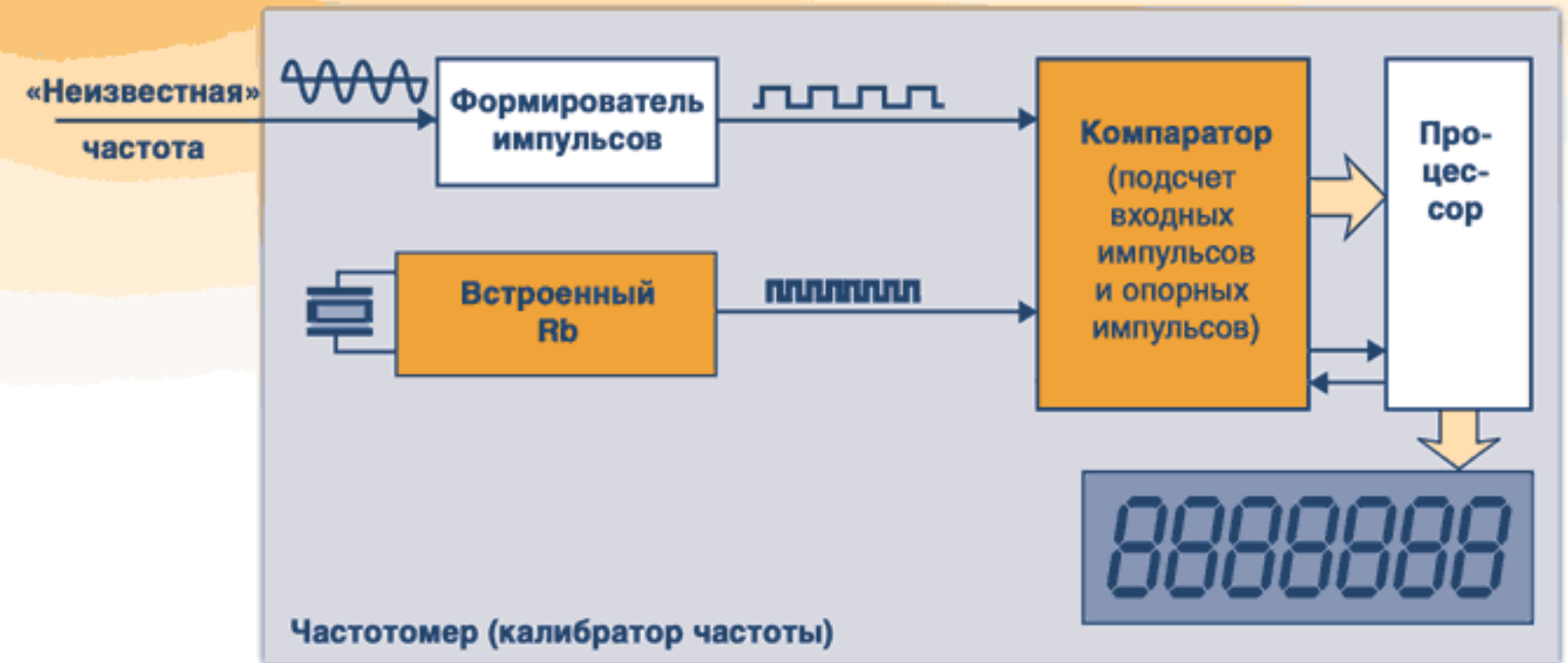
• Память: 9 различных профилей настроек

• Интерфейс RS-232C и LPT

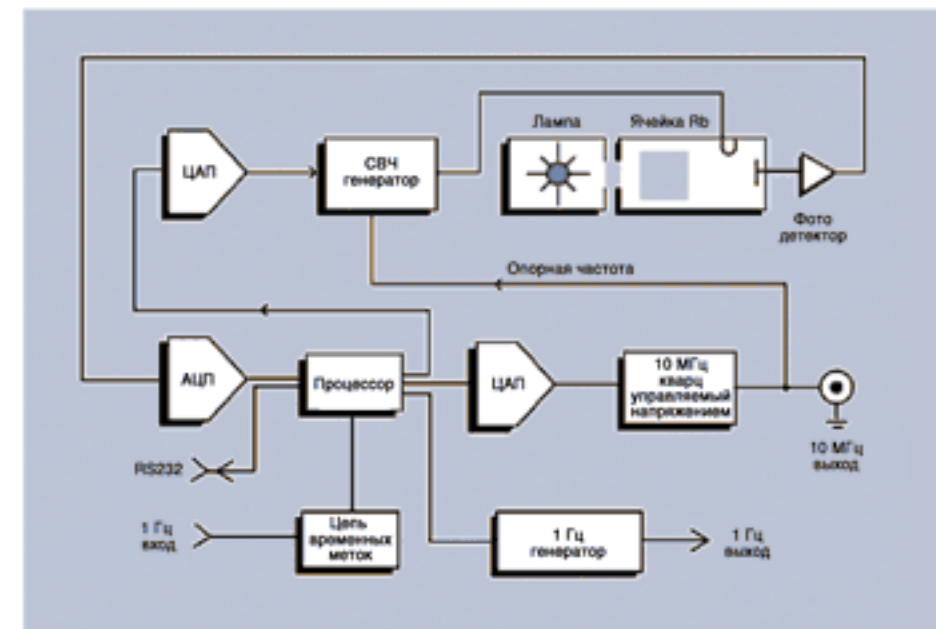
• Опции: №3 - 6 (1,5 / 2,5 / 3 / 9 ГГц), GPIB (КОП)

Для калибровки частоты частотомер ЧЗ-85/3R используется в качестве компаратора. При этом сигнал неизвестной частоты сравнивается с частотой опорного рубидиевого стандарта. Необходимо просто подать сигнал на вход частотомера и считать показания. Преимущество данного метода заключается в том, что возможно измерение произвольной частоты в диапазоне частот частотомера (от единиц миллигерц до 9 ГГц).

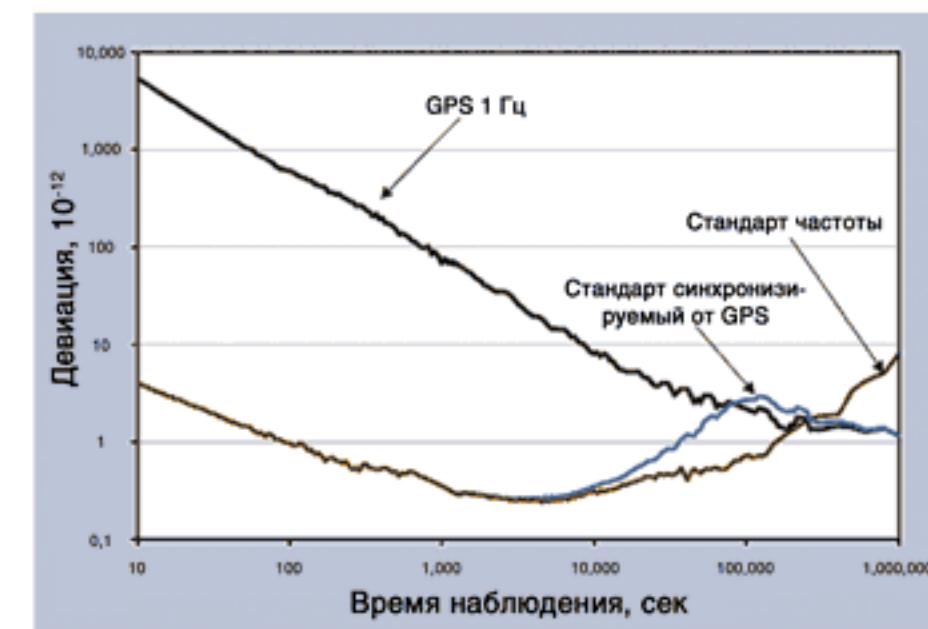
Погрешность метода ограничивается только разрешающей способностью прибора (для ЧЗ-85/3R она составляет $1 \cdot 10^{-11}$) и погрешностью опорного генератора (рубидиевый стандарт с погрешностью $5 \cdot 10^{-10}$). При необходимости достижения долговременной стабильности опорного источника $1 \cdot 10^{-12}$ возможна синхронизация рубидиевого генератора по сигналам систем GPS/ГЛОНАСС с помощью внешнего или встраиваемого в частотомер приемника. Синхронизация осуществляется раз в сутки путем усреднения, что позволяет избежать увеличения кратковременной нестабильности рубидия.



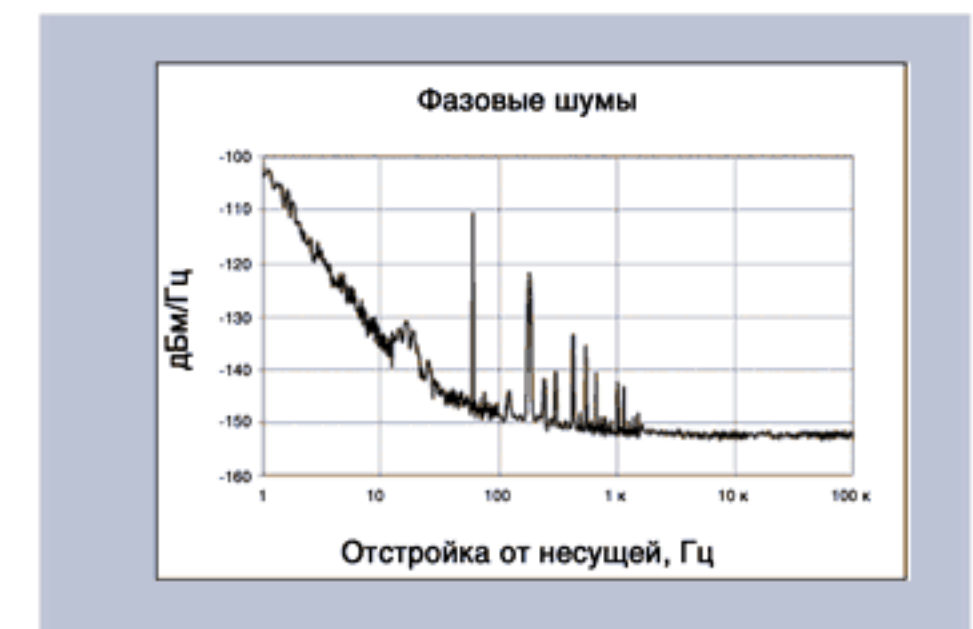
Базовым элементом частотомера является опорный рубидиевый стандарт частоты, основанный на подстройке кварцевого генератора по частоте атомного перехода 6,834682612 ГГц в рубидии (Rb).



Пары атомов рубидия возбуждаются с помощью лампы накачки. В резонансной ячейке пары рубидия подвергаются воздействию СВЧ поля с частотой, близкой к частоте атомного перехода и задаваемой кварцем. Кварц подстраивается по частоте перехода путем определения максимального тока в фотодетекторе при качании частоты СВЧ поля вокруг частоты перехода.



Используемый в частотомере рубидиевый стандарт работает под управлением микроконтроллера, а кварцевый генератор является температурно - контролируемым. Все это обеспечивает малую кратковременную нестабильность выходной частоты и низкий уровень фазовых шумов.





ПРЕЦИЗИОННЫЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ:

КАНАЛЫ 1, 2

| | |
|-------------------------------|--|
| Диапазон частот | 0,14 МГц – 150 МГц (каналы 1, 2) 100 МГц – 1,5 ГГц канал 2 (с опцией 6) |
| Диапазон периодов | 7 нс – 7000с |
| Диапазон временных интервалов | 20 нс – 7000 с |
| Фазовый сдвиг | 0 - 360° |
| Длительность импульсов | >20 нс при периоде следования не более 100 с |
| Сквозность | 1 – 99 % при периоде следования не более 100 с |
| Счет импульсов | 0 – 1x10 ¹² |

КАНАЛ 3

| | |
|-----------------|---|
| Диапазон частот | 100 МГц – 500 МГц 100 МГц – 1,5 ГГц (опция 3) 100 МГц – 2,5 ГГц (опция 4) 100 МГц – 3 ГГц (опция 5) 1,5 ГГц – 9 ГГц (опция 6) |
|-----------------|---|

ПАРАМЕТРЫ ВХОДА

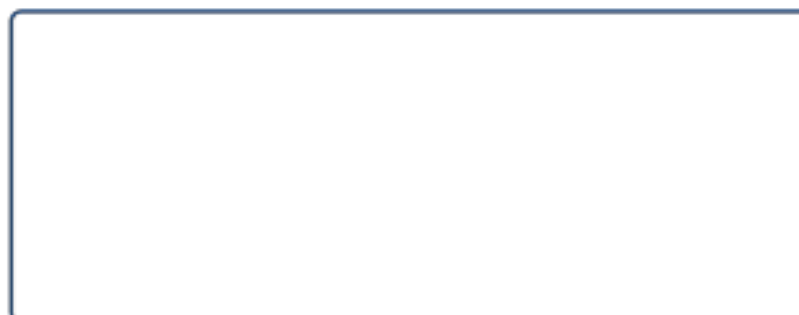
| | |
|-----------------------|--|
| Входное сопротивление | 1 МОм //45 пФ и 50 Ом (каналы 1 и 2) |
| Входное напряжение | Диапазон частот до 100 МГц: 30 мВ – 1,5 В Диапазон частот 100 МГц – 1,5 ГГц : 50 мВ – 1,5 В Диапазон частот 1,5 ГГц – 9 ГГц: 30 мВ – 1 В |
| Связь по входу | Каналы 1 и 2: открытый и закрытый вход Канал 3: закрытый вход, 50 Ом |

ПОГРЕШНОСТЬ

| | |
|---|--|
| Погрешность опорного рубидиевого генератора | $\pm 5 \cdot 10^{-11}$ (при выпуске из производства) $\pm 5 \cdot 10^{-11}$ (за месяц) $\pm 5 \cdot 10^{-10}$ (за 1 год) $\pm 5 \cdot 10^{-9}$ (за 20 лет, типично) |
|---|--|

ОБЩИЕ ДАННЫЕ

| | |
|----------------------------|--|
| Разрядность индикатора | Максимально 12 |
| Интерфейс | RS-232C |
| Опции | Расширения частотного диапазона 1,5...9 ГГц (опции № 3-6) Интерфейс GPIB (КОП) |
| Напряжение питания | 115 / 230 В; 50 / 60 Гц |
| Габаритные размеры (ШхВхГ) | 255 x 100 x 370 мм |
| Масса | 2 кг |
| Комплект поставки | Шнур питания (1), измерительный кабель (2), кабель RS-232, CD диск с ПО, руководство по эксплуатации |



Рекомендуем
в качестве
рабочих эталонов:



Измеритель КСВН Обзор-103
для поверки нагрузок СВЧ по 2-му разряду при использовании калибровочного комплекта мер 1-го разряда. *(Заменяет Р4-38.)*

Стробоскопические осциллографы WaveExpert 9000
с полосой пропускания от 20 ГГц до 100 ГГц для поверки калибраторов импульсов по времени нарастания. *(Заменяют С9-9, С9-26.)*

Прецизионные СВЧ переходы и кабели Huber-Suhner
до 40 ГГц для поверки анализаторов спектра, антенн и измерителей мощности СВЧ. *(Аналогов нет.)*

Анализаторы спектра LSA 30/132/265
в диапазоне частот от 3 Гц до 26,5 ГГц для поверки низкочастотных и высокочастотных генераторов, а также аттенюаторов. *(Заменяют Д1-14, С4-60, СК4-56.)*

Генератор сигналов произвольной формы WW2571
с погрешностью установки амплитуды импульса 1% для поверки импульсных вольтметров, осциллографов, электрокардиографов. *(Заменяет Г5-75 и ГФ-05.)*

Вольтметр высокочастотный 2-го разряда 92 ЕА
до 1 ГГц для поверки средств измерений отрасли «Связь». *(Заменяет В3-49.)*

Измеритель мощности 4230А
в диапазоне частот от 500 кГц до 40 ГГц для поверки высокочастотных генераторов. *(Заменяет М3-90, М3-91, М3-92, М3-93.)*

Вольтметр цифровой универсальный В7-78/1
до 2000 изм/сек, 11 измерительных и 8 математических функций
Базовая погрешность: ± 0.004 %
Поддержка языка программирования HP34401A
(Заменяет HP-34401A, В7-54.)