

# Частотомеры электронно-счётные



CNT-104S

## Частотомер электронно-счётный CNT-104S PENDULUM INSTRUMENTS AB.

- 4 канала: A, B, D, E (опция - канал C)
- Частотный диапазон 0,001 Гц ... 400 МГц
- Аппаратные опции канал C: 3 ГГц и 10 ГГц (с возможностью программное расширение частотного диапазона до 15 / 20/ 24 ГГц)
- Высокая скорость измерений: до 20 М измерений в секунду во внутреннюю память
- Измерения без пропусков, интервал между выборками 50 нс
- Высокое разрешение: 12 разрядов, время счёта 1 секунда
- Временное разрешение для однократного измерения: 7 пс
- Погрешность опорного источника:  $\pm 1 \times 10^{-6}$  (опции:  $\pm 5 \times 10^{-8}$ ,  $\pm 1,5 \times 10^{-8}$ )
- Анализ модуляций: ЧМ, ЧМН, ФМН, ШИМ, ИПМ
- Развертка по частоте, частотные переходные процессы
- Сохранение результатов измерений во внутреннюю память или на внешний USB диск
- Скорость передачи на ПК: 170000 измерений/сек
- Опция: Программируемый импульсный выход: 0,5 Гц ... 100 МГц
- Опция: функция измерения ошибки временного интервала (TIE)
- Цветной емкостный сенсорный экран, диагональ 12,7 см, разрешение 1280 x 720
- Возможность монтажа в 19" стойку при использовании опционального набора принадлежностей
- Вариант прибора с входами на задней панели:
  - опция 11A – входы A, B, D, E (перенос с передней панели)
  - опция 11C – вход C (перенос с передней панели, обязательно наличие опции 10 или 110)
- Интерфейсы: USB, LAN, WiFi (внешний адаптер, приобретается отдельно)

### Технические данные:

ХАРАКТЕРИСТИКИ	ПАРАМЕТРЫ	ЗНАЧЕНИЯ
КАНАЛ A/B/D/E		
ЧАСТОТА	Режим работы	Параллельные измерения до 4 входов
	Диапазон измерений	0,001 Гц ... 400 МГц
	Разрешение	12 разрядов (при времени счета 1 с)
	Дополнительные измерения	Вмакс, Вмин, Впик-пик
ОТНОШЕНИЕ (A, B, C, D, ИЛИ E) / (A, B, C, D, ИЛИ E)	Режим работы	Параллельные измерения до 2 или 4 входов
	Диапазон измерений	$10^{-9} \dots 10^{11}$
	Дополнительные измерения	Частота 1, Частота 2
ПЕРИОД (УСРЕДНЕНИЕ) A, B, C, D, E	Режим работы	Параллельные измерения до 4 входов
	Диапазон измерений	3,3 нс ... 1000 с
	Дополнительные измерения	Вмакс, Вмин, Впик-пик (канал C: частота)
ПЕРИОД (ОДНОКРАТНЫЙ) A, B, D, E	Режим работы	Параллельные измерения до 2 входов
	Диапазон измерений	2,5 нс ... 1000 с
	Дополнительные измерения	Вмакс, Вмин, Впик-пик
ИЗМЕРЕНИЯ ОШИБКИ ВРЕМЕННОГО ИНТЕРВАЛА (TIE – ОПЦИЯ) A, B, C, D, E	Режим работы	Параллельные измерения до 2 входов
	Диапазон измерений	3,3 нс ... 1000 с
	Накопленный период Дополнительные измерения	Расчет ожидаемого (идеального значения) накопленного периода Опорная частота, MTIE
ВРЕМЕННОЙ ИНТЕРВАЛ A, B, D, E	Режим работы	Параллельная временная отметка событий запуска на 4 входах для непрерывных или одиночных сигналов.
	Канал	Старт/Стоп Любой из A, B, D, E
	Накопленный временной интервал	Примечание: каждый вход может генерировать 1 или 2 события запуска с индивидуальным уровнем и фронтом запуска. ВКЛ или ВЫКЛ (при необходимости добавление или вычитание одного периода начального канала из временного интервала)
	Диапазон измерений	-1000 ... 1000 с
	Скорость повторения	до 300 МГц или однократный запуск
	Длительность импульса	не менее 1,5 нс
ДЛИТЕЛЬНОСТЬ ИМПУЛЬСОВ A, B, D, E	Режим работы	Параллельные измерения до 2 входов
	Диапазон измерений	1,5 нс ... 1000 с
	Разрешение	<10 пс
	Скорость повторения	до 300 МГц или однократный запуск
ВРЕМЯ НАРАСТАНИЯ/СПАДА A, B, D, E	Режим работы	Режим 1: Параллельные измерения до 2 входов для измерения времени нарастания или спада
		Режим 2: Одновременное измерение времени нарастания и спада по одному входу

	<b>Диапазон измерений</b>	1,5 нс ... 1000 с
	<b>Дополнительные измерения</b>	Скорость нарастания, Вмакс, Вмин
СКОРОСТЬ НАРАСТАНИЯ/СПАДА А, В, D, E	<b>Режим работы</b>	Параллельные измерения до 2 входов
	<b>Вычисление</b>	(80% от Впик-пик)/Время нарастания/спада
	<b>Диапазон измерений</b>	1,5 нс ... 1000 с
	<b>Дополнительные измерения</b>	Время нарастания, Вмакс, Вмин
ПОДСЧЕТ ИМПУЛЬСОВ А, В, D, E	<b>Входы</b>	Параллельные измерения до 4 входов
	<b>Режимы</b>	А, В, D, E, А+В, D+E, А-В, D-E, А/В, D/E
	<b>Диапазон</b>	до 10 <sup>10</sup>
	<b>Частотный диапазон</b>	до 400 МГц
	<b>Запуск</b>	Ручной, внутренний, отложенный
КОЭФФИЦИЕНТ ЗАПОЛНЕНИЯ А, В, D, E	<b>Диапазон</b>	0,000001 ... 0,999999 в диапазоне частот 0,1 Гц – 300 МГц
	<b>Дополнительные измерения</b>	Период, длительность импульса
ФАЗОВЫЙ СДВИГ «А ОТНОСИТЕЛЬНО В» «В ОТНОСИТЕЛЬНО А»	<b>Режим</b>	Предназначен для измерения фазового сдвига или задержки двух сигналов с одинаковой частотой.
	<b>Накопление фазы</b>	ВЫКЛ или ВКЛ (при необходимости добавление или вычитание 360° к фазе)
	<b>Диапазон измерений</b>	-180°...+180°
	<b>Разрешение</b>	0, 00003° до 100 кГц, с уменьшением до 0,03° свыше 100 МГц (усреднение статистики 10 000 выборок)
	<b>Диапазон частот</b>	До 300 МГц
	<b>Дополнительные измерения</b>	Частота (А), Va/Vb (в дБ)
ИЗМЕРЕНИЕ НАПРЯЖЕНИЯ	<b>Диапазон измерений</b>	-50 ... 50 В, -5 В ... 5 В
	<b>Диапазон частот</b>	DC, 1 Гц ... 200 МГц
	<b>Связь входа</b>	Синусоидальная форма (AC или DC), прямоугольная форма (DC)
	<b>Режимы</b>	Вмакс, Вмин, Впик-пик
	<b>Разрешение</b>	1 мВ (5 В предел), 10 мВ (50 В предел)
	<b>Погрешность измерения</b>	DC, 1 Гц ... 1 кГц: <1% + 15 мВ; >1 кГц ... 20 МГц: <3% + 15 мВ; >20 МГц ... 100 МГц: <10% + 15 мВ; >100 МГц ... 200 МГц: <30% + 15 мВ (для сигналов прямоугольной формы добавочная погрешность 10 % к Вмакс/мин и 20% к Впик-пик) (Для предела 50 В добавочная погрешность 2% + 150 мВ)
	<b>Дополнительные измерения</b>	Вмакс, Вмин, Впик-пик
ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЙ ВХОД А, В, D E	<b>Диапазон частот</b>	Связь входа DC: DC ... 400 МГц Связь входа AC: 10 Гц ... 400 МГц
	<b>Макс. входной уровень</b>	350 В (до 440 Гц), 12 В (до 1 МГц) при 1 МОм 12 В при 50 Ом
	<b>Максимальная чувствительность</b>	<70 мВскз, до 400 МГц (Предусилитель ВЫКЛ) 15 мВскз, до 100 МГц (Предусилитель ВКЛ) 25 мВскз, свыше 100 МГц до 200 МГц (Предусилитель ВКЛ) 35 мВскз, свыше 200 МГц до 400 МГц (Предусилитель ВКЛ)
	<b>Динамический диапазон</b>	0,2 ... 10 Впик-пик (Предусилитель ВЫКЛ) 0,01 ... 2 Впик-пик (Предусилитель ВКЛ)
	<b>Входной импеданс</b>	1 МОм или 50 Ом
	<b>Уровень запуска</b>	Разрешение 1 мВ Ослабление x1, x10
	<b>Фильтр низких частот</b>	10 или 100 кГц – аналоговый
	<b>Сдвиг между каналами</b>	<100 пс (после калибровки)
	<b>Защита входа</b>	1 МОм: 350 В (DC + АСпик) до 440 Гц, 12 В >1 МГц 50 Ом: 12 Вскз
	<b>Тип коннектора</b>	BNC
	<b>КАНАЛ С (ОПЦИЯ 10)</b>	
ЧАСТОТА	<b>Диапазон измерений</b>	100 МГц ... 3 ГГц
	<b>Разрешение</b>	12 разрядов (время счета 1 с)
ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЙ ВХОД	<b>Входной уровень</b>	-21 дБм ... 35 дБм (0,1 ГГц ... 0,3 ГГц) -27 дБм ... 35 дБм (0,3 ГГц ... 2,5 ГГц) -21 дБм ... 35 дБм (2,5 ГГц ... 2,7 ГГц) -15 дБм ... 35 дБм (2,7 ГГц ... 3,0 ГГц)
	<b>Коэффициент деления частоты</b>	16
	<b>Входной импеданс</b>	50 Ом, КСВН < 2,5:1
	<b>Тип коннектора</b>	N
	<b>Защита входа</b>	35 дБм
	<b>КАНАЛ С (ОПЦИЯ 110)</b>	
ЧАСТОТА	<b>Диапазон измерений</b>	100 МГц ... 10 ГГц (программные опции расширения частоты до 15/ 20/ 24 ГГц)
	<b>Разрешение</b>	12 разрядов (время счета 1 с)

ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЙ ВХОД	<b>Входной уровень</b>	-15 дБм .... 20 дБм (0,1 ГГц ... 0,3 ГГц) -21 дБм .... 20 дБм (0,3 ГГц ... 0,5 ГГц) -27 дБм .... 20 дБм (0,5 ГГц ... 7,5 ГГц) -24 дБм .... 20 дБм (7,5 ГГц ... 20 ГГц) -21 дБм .... 20 дБм (20 ГГц ... 22 ГГц) -15 дБм .... 20 дБм (22 ГГц ... 24 ГГц)		
	<b>Коэффициент деления частоты</b>	64		
	<b>Входной импеданс</b>	50 Ом, КСВН < 2,0:1		
	<b>Тип коннектора</b>	2,92 (SMA совместимо)		
	<b>Защита входа</b>	27 дБм		
ВНУТРЕННИЙ ОПОРНЫЙ ГЕНЕРАТОР 10 МГЦ	<b>Опорный генератор</b>	Стандартно	Опц. 30	Опц. 40
	<b>Тип</b>	ТСХО	ОСХО	ОСХО
	<b>Старение: в месяц</b>	< 2x10 <sup>-7</sup>	< 1x10 <sup>-8</sup>	< 3x10 <sup>-9</sup>
	<b>в год</b>	< 1x10 <sup>-6</sup>	< 5x10 <sup>-8</sup>	< 1,5x10 <sup>-8</sup>
	<b>Влияние температуры:</b>			
	<b>0 °С ... 50 °С</b>	< 5x10 <sup>-7</sup>	< 5x10 <sup>-9</sup>	< 2,5x10 <sup>-9</sup>
	<b>20 °С ... 26 °С</b>	-	< 1x10 <sup>-9</sup>	< 4x10 <sup>-10</sup>
	<b>Кратковрем. стабильность:</b>			
	<b>T = 1 с (девиация Аллана)</b>	< 1x10 <sup>-9</sup>	< 1x10 <sup>-11</sup>	< 5x10 <sup>-12</sup>
	<b>Стабильность:</b>	< 1x10 <sup>-6</sup>	< 1x10 <sup>-8</sup>	< 5x10 <sup>-9</sup>
после времени прогрева:	5 мин	10 мин	10 мин	
<b>Суммарная погрешность (95%):</b>				
<b>1 год после калибровки</b>	< 1,2x10 <sup>-6</sup>	< 6x10 <sup>-8</sup>	< 1,8x10 <sup>-8</sup>	
<b>2 года после калибровки</b>	< 2,4x10 <sup>-6</sup>	< 1,2x10 <sup>-7</sup>	< 3,5x10 <sup>-8</sup>	
(при температуре 20 °С ... 26 °С)				
ИМПУЛЬСНЫЙ ВЫХОД (ОПЦИЯ)	<b>Период повторения</b>	10 нс ... 2 с (дискретность установки 2 нс)		
	<b>Длительность импульса</b>	Положительный: 4 нс ... 2 с (дискретность установки 2 нс) Отрицательный: минимальная длительность 6 нс		
	<b>Минимальная длительность фронта/ среза</b>	2,5 нс		
	<b>Выходной уровень</b>	Низкий <0,4 В, высокий 4,5 ... 5,25 В (высокоомный выход) 2,0 ... 2,5 В (50 Ом)		
ОБЩИЕ ДАННЫЕ	<b>Экран</b>	Цветной сенсорный, диаг. 12,7 см, разрешение 1280 x 720		
	<b>Условия эксплуатации</b>	0 °С ... 50 °С – настольный вариант работы 0 °С ... 40 °С – работа прибора в стойке		
	<b>Напряжение питания</b>	90 В ... 265 В, 47 ... 63 Гц, не более 70 Вт		
	<b>Интерфейсы</b>	USB, LAN, WiFi (внешний адаптер, приобретается отдельно)		
	<b>Габаритные размеры</b>	210x90x395 мм		
	<b>Масса</b>	3 кг		

ОПЦИИ	
Опция 10	Аппаратная опция, дополнительный вход С. Расширение частотного диапазона до 3 ГГц.
Опция 110	Аппаратная опция, дополнительный вход С. Расширение частотного диапазона до 10 ГГц.
Опция 110/15	Программная опция расширения частотного диапазона с 10 ГГц до 15 ГГц. Внимание!!! Обязательно наличие в приборе установленной опции 110.
Опция 110/20	Программная опция расширения частотного диапазона с 15 ГГц до 20 ГГц. Внимание!!! Обязательно наличие в приборе установленных опций 110 и 110/15.
Опция 110/24	Программная опция расширения частотного диапазона с 20 ГГц до 24 ГГц. Внимание!!! Обязательно наличие в приборе установленных опций 110, 110/15, 110/20.
Опция 11А	Вариант исполнения прибора с входными гнездами А, В, D, Е на задней панели прибора, перенос с передней панели.
Опция 11С	Вариант исполнения прибора с ВЧ входом С на задней панели прибора, перенос с передней панели. Внимание!!! Требуется наличие опции ВЧ входа С, опция 10 или опция 110.
Опция 30	Аппаратная опция, внутренний термостатированный кварцевый опорный генератор (ОГ /ОСХО). Предел допускаемого относительного дрейфа частоты ОГ составляет ±5·10 <sup>-8</sup> (за 1 год).
Опция 40	Аппаратная опция, внутренний термостатированный кварцевый опорный генератор (ОГ /ОСХО). Предел допускаемого относительного дрейфа частоты ОГ составляет ±1,5·10 <sup>-8</sup> (за 1 год).
Опция 132	Программная опция, управляемого импульсного выхода (на задней панели). Период следования импульсов: 10 нс ... 2 с. Диапазон установки длительности положительного импульса: 4 нс ... 2 с (отрицательный импульс от 6 нс).
Опция 151	Программная опция измерения ошибки временного интервала (ТІЕ).
Опция 22/90	Комплект монтажа в 19" стойку одного прибора.
Опция 22/05	Комплект монтажа в 19" стойку двух приборов.
Опция 27Н	Пластиковый жесткий кейс для транспортировки частотомера.
Опция 27	Мягкая сумка для переноски частотомера.