

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «15» октября 2024 г. № 2442

Регистрационный № 93474-24

Лист № 1
Всего листов 13

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Частотомеры универсальные серии CNT-100

Назначение средства измерений

Частотомеры универсальные серии CNT-100 (далее - частотомеры) предназначены для измерения: частоты, периода, отношения частот, длительности временных интервалов, длительности импульсов, длительности фронта и среза импульсов, фазового сдвига между сигналами, коэффициента заполнения импульсов, счета импульсов, анализа различных видов модуляции.

Описание средства измерений

Конструктивно частотомеры выполнены в виде компактного моноблока настольного исполнения, на передней панели которого расположены органы управления, входные разъемы и цветной сенсорный жидкокристаллический (ЖК) дисплей.

На задней панели частотомеров расположены: разъем шнура сетевого питания, выход опорного генератора, входы внешнего запуска и внешнего опорного генератора, измерительные входы (опция), разъемы интерфейсов LAN и USB.

Частотомеры построены на сверхбольших интегральных микросхемах по технологии ПЛИС. Принцип действия частотомеров основан на измерении количества поступающих на вход счетного блока стробирующих импульсов, синхронизированных с входным сигналом, в течение определённого интервала времени. Интервал времени измерения задается методом подсчета стробирующих импульсов, сформированных генератором опорной частоты. После завершения всех измерений, микроконтроллер частотомера вычисляет результат измерений и выводит информацию на дисплей. Микроконтроллер отвечает за функции управления, измерения, контроля точности и математическую обработку.

Частотомеры универсальные серии CNT-100 имеют модификации: CNT-102, CNT-104S, которые отличаются числом измерительных входов. Модификация CNT-102 имеет два измерительных входа, модификация CNT-104S – четыре измерительных входа.

Частотомеры могут комплектоваться встраиваемыми опциями (таблица 1), предназначенными для расширения частотного диапазона (опции ВЧ измерительного входа), а также имеют возможность установки различных типов термостатированных генераторов опорной частоты.

Таблица 1 – Список опций

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.
Опция 110/20	Программная опция расширения частотного диапазона с 15 ГГц до 20 ГГц.
Опция 110/24	Программная опция расширения частотного диапазона с 20 ГГц до 24 ГГц.
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.
Опция 30	Аппаратная опция, внутренний термостатированный кварцевый опорный генератор (ОГ/ОСХО). Предел допускаемого относительного дрейфа частоты ОГ составляет $\pm 5 \cdot 10^{-8}$ (за 1 год).
Опция 40	Аппаратная опция, внутренний термостатированный кварцевый опорный генератор (ОГ/ОСХО). Предел допускаемого относительного дрейфа частоты ОГ составляет $\pm 1,5 \cdot 10^{-8}$ (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-дюймовую стойку одного прибора.
Опция 22/05	Комплект монтажа в 19-дюймовую стойку двух приборов.
Опция 27Н	Пластиковый жесткий кейс для транспортировки частотомера.
Опция 27	Мягкая сумка для переноски частотомера.

Корпус частотомера позволяет нанесение знака поверки в виде оттиска клейма или наклейки с изображением знака поверки, которые могут наноситься на свободном от надписей пространстве на верхней панели прибора.

Для предотвращения несанкционированного доступа предусмотрена пломбировка винта крепления на задней панели частотомера. Пломба может устанавливаться производителем, ремонтной организацией, поверяющей организацией или организацией, эксплуатирующей данное средство измерений.

Серийный номер, идентифицирующий каждый экземпляр частотомера, в виде цифрового обозначения, состоящего из арабских цифр, наносится на корпус при помощи наклейки, размещаемой на задней стороне корпуса.

Общий вид частотомеров, места нанесения знака утверждения типа, знака поверки и схема пломбировки от несанкционированного доступа представлены на рисунках 1 – 3.

Цвет корпуса частотомеров может отличаться от представленных на рисунках 1 – 3.

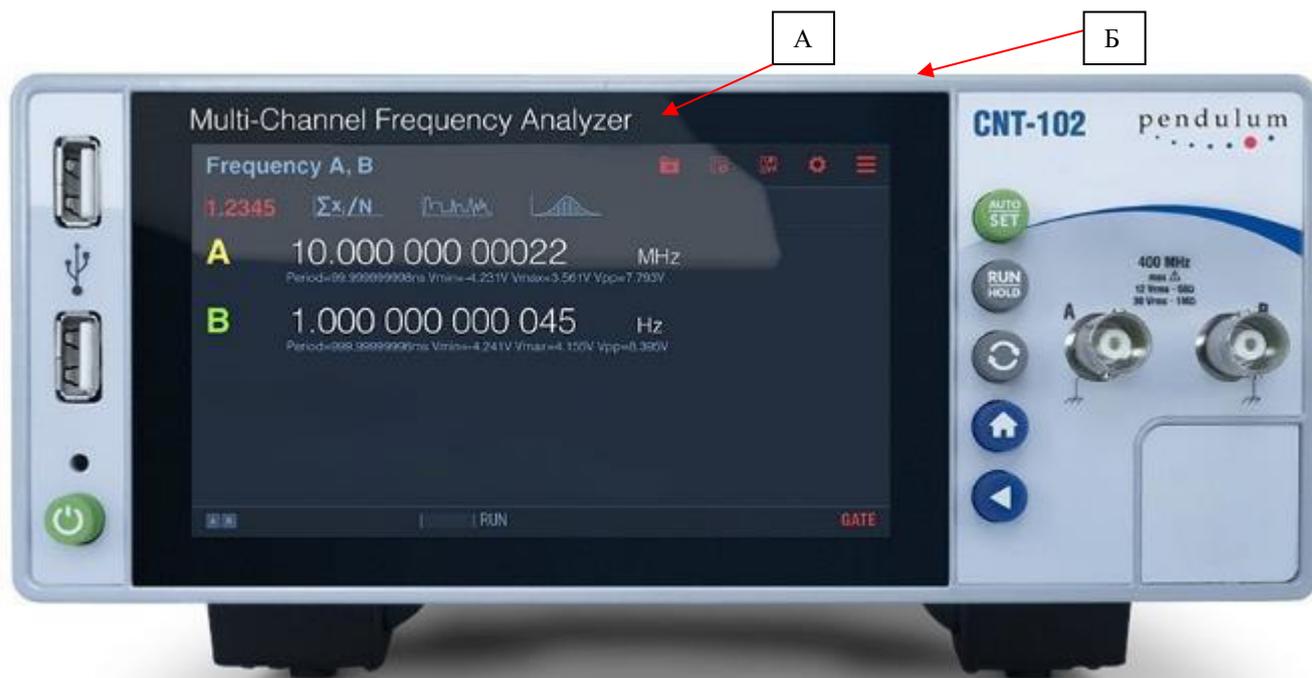


Рисунок 1 – Внешний вид передней панели частотомеров CNT-102 с местом нанесения знака утверждения типа (А) и знака поверки (Б)

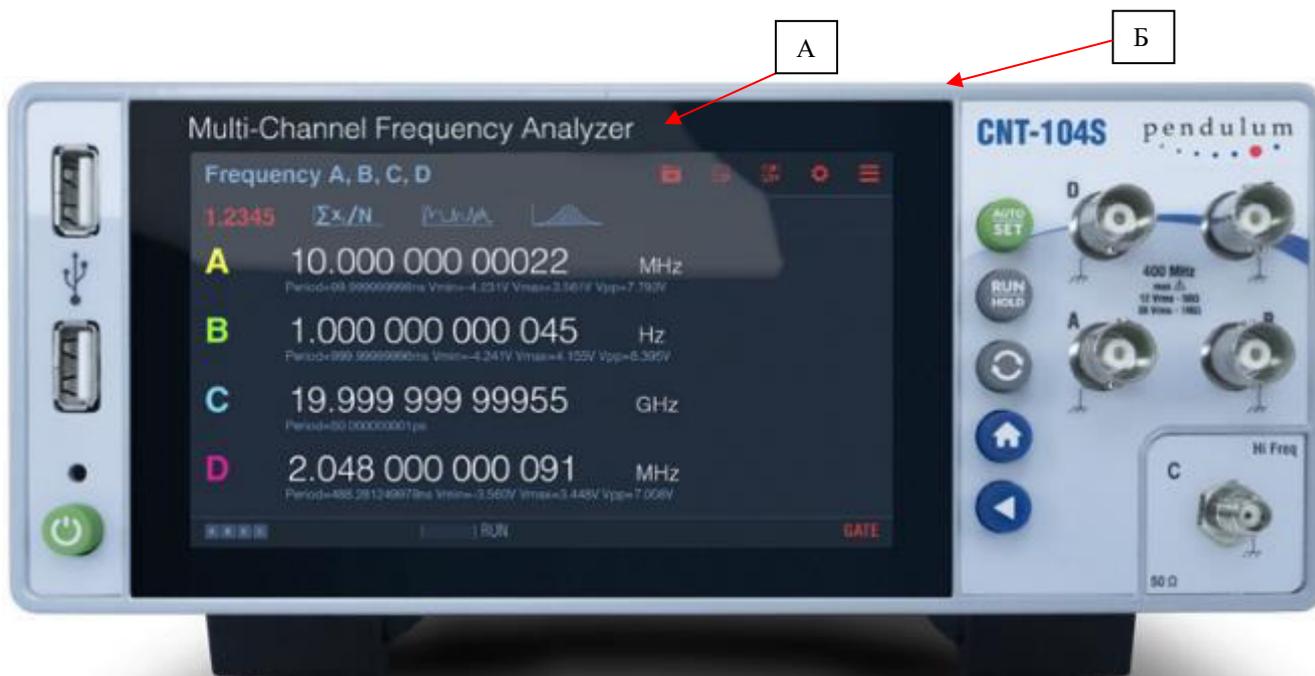


Рисунок 2 – Внешний вид передней панели частотомера CNT-104S с местом нанесения знака утверждения типа (А) и знака поверки (Б)



Рисунок 3 – Вид задней панели частотомеров, место пломбировки от несанкционированного доступа (В) и место нанесения серийного номера (Г)

Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) частотомеров записано в памяти внутреннего контроллера и служит для управления режимами работы, выбора встроенных измерительных и вспомогательных функций.

Уровень защиты программного обеспечения – «средний» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Таблица 2 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	Firmware
Номер версии (идентификационный номер ПО)	не ниже 1.2.01

Метрологические и технические характеристики

Таблица 3 – Метрологические и технические характеристики частотомеров

Наименование характеристики	Значение	
	CNT-102	CNT-104S
1	2	3
Измерительные входы	А, В (С опция)	А, В, D, Е (С опция)
Число разрядов при времени измерения 1 с	12	
Диапазон измерений частоты (вход А, В, D, Е), Гц, в режиме связи по: - постоянному току - переменному току	от 0 до $400 \cdot 10^6$ от 10 до $400 \cdot 10^6$	
Диапазон измерений частоты для входа С, ГГц (Опция 10)	от 0,1 до 3,0	
Диапазон измерений частоты для входа С, ГГц (Опция 110)	от 0,1 до 10,0	
Диапазон измерений частоты для входа С, ГГц (Опция 110/15)	от 10 до 15	
Диапазон измерений частоты для входа С, ГГц (Опция 110/20)	от 15 до 20	
Диапазон измерений частоты для входа С, ГГц (Опция 110/24)	от 20 до 24	
Диапазон измерения отношения частот	от $4,0 \cdot 10^{-14}$ до $2,4 \cdot 10^{13}$	от 10^{-9} до 10^{11}
Диапазон измерений периода (однократное измерение)	от 2,5 нс до 1000,0 с	
Диапазон измерения периода (усреднённое значение) вход А, В, D, Е вход С (опция 10) вход С (опция 110) вход С (опция 110/15) вход С (опция 110/20) вход С (опция 110/24)	от 2,50 нс до 1000,00 с от 0,33 нс до 1000,00 с от 0,10 нс до 1000,00 с от 66,66 пс до 1000,00 с от 50,00 пс до 1000,00 с от 41,66 пс до 1000,00 с	
Измерение длительности временного интервала (вход А, В, D, Е), нс, не менее	1,5	
Измерение длительности импульсов (вход А, В, D, Е)	от 1,5 нс до 1000,0 с	
Измерение коэффициента заполнения (вход А, В, D, Е)	от 0,000001 до 0,999999	
Измерение фазового сдвига «А относительно В», «В относительно А» в диапазоне частот до 300 МГц, °	от -180 до +180	

Продолжение таблицы 3

1	2	3	
<p>Чувствительность для входов А, В, D, Е, мВ_{скз}¹⁾, (предусилитель включен):</p> <ul style="list-style-type: none"> - до 100 МГц - св. 100 до 200 МГц - св. 200 до 400 МГц 		15	25
<p>Диапазоны уровней входного сигнала для входа С (опция 10), дБм²⁾, в диапазонах частот:</p> <ul style="list-style-type: none"> - от 0,1 до 0,3 ГГц - св. 0,3 до 2,5 ГГц - св. 2,5 до 2,7 ГГц - св. 2,7 до 3 ГГц 		от -21 до +35	от -27 до +35
<p>Диапазоны уровней входного сигнала для входа С (опция 110), дБм, в диапазонах частот:</p> <ul style="list-style-type: none"> - от 0,15 до 0,30 ГГц - св. 0,3 до 0,5 ГГц - св. 0,5 до 7,5 ГГц - св. 7,5 до 20 ГГц - св 20 до 22 ГГц - св 22 до 24 ГГц 		от -15 до +20	от -21 до +20
<p>Тип внутреннего опорного генератора (ОГ³⁾)</p>	стандартно ТСХО ⁴⁾	ОСХО ⁵⁾ Опц. 30	ОСХО Опц. 40
<p>Номинальное значение частоты ОГ, МГц</p>	10		
<p>Пределы допускаемого относительного дрейфа частоты за 1 год</p>	$\pm 1 \cdot 10^{-6}$	$\pm 5 \cdot 10^{-8}$	$\pm 1,5 \cdot 10^{-8}$
<p>Сопротивление входа, Ом, для</p> <ul style="list-style-type: none"> - входа А, В, D, Е - входа С 	50, $1 \cdot 10^6$ 50		
<p>КСВН входа С, не более</p> <p>Опция 10</p> <p>Опция 110</p>	2,5 2,0		
<p>Рабочие условия эксплуатации</p> <ul style="list-style-type: none"> - температура окружающего воздуха, °С для настольного исполнения при монтаже в приборную стойку - относительная влажность, % 	от 0 до +50 от 0 до +40 от 5 до 75		

Продолжение таблицы 3

1	2	3
Диапазон напряжения питающей сети с частотой от 47 до 63 Гц, В	от 90 до 265	
Потребляемая мощность, Вт, не более	70	
Габаритные размеры (ширина×высота×глубина), мм, не более	210×90×395	
Масса, кг, не более	3,0	
<p>Примечания:</p> <p>1) Здесь и далее $mV_{\text{скз}}$ – среднее квадратическое значение входного напряжения, мВ</p> <p>2) Для обозначения единицы абсолютного уровня сигнала по мощности определяемого как $10 \cdot 1g(P)$, где P - значение мощности, выраженной в милливаттах, используется дБм</p> <p>3) ОГ – опорный генератор</p> <p>4) Где ТСХО – кварцевый опорный генератор с температурной компенсацией</p> <p>5) Где ОСХО – термостатированный кварцевый опорный генератор</p>		

Таблица 4 – Расчет погрешностей измерения

Наименование характеристики	Значение
1	2
Пределы допускаемой суммарной абсолютной погрешности измерения частоты, Гц	$\pm (\Delta_{\text{сист}} + 2 \cdot \Delta_{\text{случ}}),$ <p>где $\Delta_{\text{сист}}$ – пределы допускаемой систематической абсолютной погрешности измерения частоты, Гц; $\Delta_{\text{случ}}$ – пределы допускаемой случайной абсолютной погрешности измерения частоты, Гц</p>
Пределы допускаемой систематической абсолютной погрешности измерения частоты, Гц	$\pm \Delta_{\text{сист}} = \sqrt{\frac{(\delta f_{\text{ог}} \cdot F_{\text{изм}})^2 + \left(\frac{2 \cdot 10^{-10} \text{с}}{t_{\text{изм}}} \cdot F_{\text{изм}}\right)^2}{3}}, \text{ где}$ <p>$\delta f_{\text{ог}}$ – пределы допускаемого относительного дрейфа частоты ОГ; $F_{\text{изм}}$ – измеренное значение частоты (Гц) или периода (с), $t_{\text{изм}}$ – установленное значение времени измерения, с</p>
Пределы допускаемой случайной абсолютной погрешности измерения частоты, Гц (режим Smart Freq в положении Auto или OFF, время измерения до 200 мс)	$\pm \Delta_{\text{случ}} = \frac{\sqrt{E_q^2 + 2 \cdot (\Delta T_z)^2}}{t_{\text{изм}}} \cdot F_{\text{изм}}, \text{ где}$ <p>E_q – разрешающая способность измерения (ошибка квантования), с; $E_q = 7 \cdot 10^{-12}$ с для модификаций CNT-102 и CNT-104S; $t_{\text{изм}}$ – установленное значение времени измерения, с; ΔT_z – пределы допускаемой абсолютной погрешности, обусловленной системой запуска; $F_{\text{изм}}$ – измеренное значение частоты (Гц).</p>

Продолжение таблицы 4

1	2
<p>Пределы допускаемой случайной абсолютной погрешности измерения частоты, Гц (режим Smart Freq в положении Auto или OFF, время измерения свыше 200 мс)</p>	$\pm \Delta_{случ} = \frac{25 \cdot \sqrt{Eq^2 + 2 \cdot (\Delta Tз)^2}}{t_{ИЗМ} \cdot \sqrt{N}} \cdot F_{ИЗМ}, \text{ где}$ <p>Eq – разрешающая способность измерения, с; t_{ИЗМ} – установленное время измерения, с; ΔTз – пределы допускаемой абсолютной погрешности, обусловленной системой запуска, с; F_{ИЗМ} – измеренное значение частоты (Гц) или периода (с);</p> $N = \frac{800}{t_{ИЗМ}},$ <p>при этом значение N находится в пределах: от 6 до 1000 включ. и до $\frac{F_{ИЗМ} \cdot t_{ИЗМ} - 2}{2}$</p>
<p>Пределы абсолютной погрешности, обусловленной временем срабатывания системы запуска (далее – системой запуска) ΔTз, с</p>	$\pm \Delta Tз = \sqrt{T_{ШУМ}^2 + T_{ДЖИТТЕР}^2}, \text{ где}$ $T_{ШУМ} = \frac{\sqrt{2,5 \cdot 10^{-7} + V_{ШУМСИГН}^2}}{S_{XY}}, \text{ где}$ <p>T_{ДЖИТТЕР} – среднее квадратическое значение джиттера на одном периоде, с; V_{ШУМСИГН} – значение шума на измеряемом сигнале, В_{СКЗ}; S_{XY} – крутизна сигнала на входе А или В частотомера в точке запуска – X или остановки измерения – Y, В/с; S_{XY} = V_{pp} · 2π · f для сигналов синусоидальной формы с уровнем запуска равным нулю, где V_{pp} – значение размаха сигнала на входе, В; f – частота сигнала, Гц.</p>
<p>Пределы допускаемой суммарной абсолютной погрешности измерения периода, с</p>	$\pm (\Delta_{сист} + 2 \cdot \Delta_{случ}),$ <p>где Δ_{сист} – пределы допускаемой систематической абсолютной погрешности измерения периода, с; Δ_{случ} – пределы допускаемой случайной абсолютной погрешности измерения периода, с</p>
<p>Пределы допускаемой систематической абсолютной погрешности измерения периода, с</p>	$\pm \Delta_{сист} = \sqrt{\frac{(\delta f_{ог} \cdot T_{ИЗМ})^2 + \left(\frac{2 \cdot 10^{-10} \cdot T_{ИЗМ}}{t_{ИЗМ}}\right)^2}{3}}, \text{ где}$ <p>δf_{ог} – пределы допускаемого относительного дрейфа частоты ОГ; T_{ИЗМ} – измеренное значение периода (с), t_{ИЗМ} – установленное значение времени измерения, с</p>
<p>Пределы допускаемой случайной абсолютной погрешности измерения периода, с (режим Smart Freq в положении Auto или OFF, время измерения до 200 мс)</p>	$\pm \Delta_{случ} = \frac{\sqrt{Eq^2 + 2 \cdot (\Delta Tз)^2}}{t_{ИЗМ}} \cdot T_{ИЗМ},$ <p>где Eq – разрешающая способность измерения (ошибка квантования), с; Eq = 7 · 10⁻¹² с для модификаций CNT-102 и CNT-104S; t_{ИЗМ} – установленное значение времени измерения, с; ΔTз – пределы допускаемой абсолютной погрешности, обусловленной системой запуска; T_{ИЗМ} – измеренное значение периода (с)</p>

Продолжение таблицы 4

1	2
<p>Пределы допускаемой случайной абсолютной погрешности измерения периода, с (режим Smart Freq в положении Auto или OFF, время измерения свыше 200 мс)</p>	$\pm \Delta_{\text{случ}} = \frac{25 \cdot \sqrt{E q^2 + 2 \cdot (\Delta T_3)^2}}{t_{\text{изм}} \cdot \sqrt{N}} \cdot T_{\text{изм}},$ <p>где $E q$ – разрешающая способность измерения, с; $t_{\text{изм}}$ – установленное время измерения, с; ΔT_3 – пределы допускаемой абсолютной погрешности, обусловленной системой запуска, с; $T_{\text{изм}}$ – измеренное значение периода (с);</p> $N = \frac{800}{t_{\text{изм}}},$ <p>при этом значение N находится в пределах: от 6 до 1000 включ. и до $\frac{F_{\text{изм}} \cdot t_{\text{изм}}}{2} - 2$</p>
<p>Пределы абсолютной погрешности, обусловленной временем срабатывания системы запуска (далее – системой запуска) ΔT_3, с</p>	$\pm \Delta T_3 = \sqrt{T_{\text{шум}}^2 + T_{\text{джиттер}}^2}, \text{ где}$ $T_{\text{шум}} = \frac{\sqrt{2,5 \cdot 10^{-7} + V_{\text{шумсигн}}^2}}{S_{xy}}, \text{ где}$ <p>$T_{\text{джиттер}}$ – среднее квадратическое значение джиттера на одном периоде, с; $V_{\text{шумсигн}}$ – значение шума на измеряемом сигнале, В_{скз}; S_{xy} – крутизна сигнала на входе А или В частотомера в точке запуска – X или остановки измерения – Y, В/с; $S_{xy} = V_{pp} \cdot 2\pi \cdot f$ для сигналов синусоидальной формы с уровнем запуска равным нулю, где V_{pp} – значение размаха сигнала на входе, В; f – частота сигнала, Гц.</p>
<p>Пределы допускаемой суммарной абсолютной погрешности измерения временных интервалов, длительности импульсов, фронта и среза импульсов, с</p>	$\pm (\Delta_{\text{сист}} + 2 \cdot \Delta_{\text{случ}}),$ <p>где $\Delta_{\text{сист}}$ – пределы допускаемой систематической абсолютной погрешности измерения временных интервалов, длительности импульсов, фронта и среза импульсов, с; $\Delta_{\text{случ}}$ – пределы допускаемой случайной абсолютной погрешности временных интервалов, длительности импульсов, фронта и среза импульсов, с;</p>
<p>Пределы допускаемой систематической абсолютной погрешности измерения временных интервалов, длительности импульсов, фронта и среза импульсов, с</p>	$\pm \Delta_{\text{сист}} = \sqrt{\frac{\Delta T_y^2 + (5 \cdot 10^{-10} \text{ с})^2 + (\delta f_{\text{ог}} \cdot T_{\text{изм}})^2}{3}}, \text{ где}$ <p>ΔT_y – пределы допускаемой абсолютной погрешности, обусловленной синхронизацией с уровнем запуска (далее – уровнем запуска), с; $\delta f_{\text{ог}}$ – пределы допускаемого относительного дрейфа частоты ОГ; $T_{\text{изм}}$ – измеренное значение временного интервала, длительности импульса, или фронта и среза импульса, округленное вверх до ближайшего целого значения, с</p>

Продолжение таблицы 4

1	2
<p>Пределы допускаемой абсолютной погрешности, обусловленной уровнем запуска ΔT_y, с</p>	$\pm \Delta T_y = \sqrt{\left(1 \cdot 10^{-4} + 0,5 \cdot U_{гест}\right)^2 \cdot \left[\left(1/S_x\right)^2 + \left(1/S_y\right)^2\right]}$, где $U_{гест} = 3 \cdot 10^{-2} + 0,01 \cdot U_{зап}$ – гистерезис по напряжению, при частоте сигнала до 1 кГц, при измерении длительности импульса и коэффициента заполнения, В; $U_{гест} = 6 \cdot 10^{-3} + 0,01 \cdot U_{зап}$ – гистерезис по напряжению, при частоте сигнала до 1 кГц для других измерений, В; S_{xy} – крутизна сигнала на входе для входа А и (или) В частотомера в точке запуска (X) и остановки (Y)
<p>Пределы допускаемой случайной абсолютной погрешности измерения временных интервалов, длительности импульсов, фронта и среза импульсов, с</p>	$\pm \Delta_{случ} = \sqrt{(\Delta T_{з_{старт}})^2 + (\Delta T_{з_{стоп}})^2 + E_q^2}$, где $\Delta T_{з_{старт}}$ - пределы абсолютной погрешности, обусловленной системой запуска в точке начала измерения, с $\Delta T_{з_{стоп}}$ – пределы абсолютной погрешности, обусловленной системой запуска в точке окончания измерения, с; E_q – разрешающая способность измерения, с
<p>Пределы допускаемой случайной составляющей погрешности измерения отношения частот (f_1/f_2)</p>	$\pm \delta_{случ} = 2 \cdot f_1 \cdot \sqrt{(\Delta T_{з_{f_1}})^2 + (\Delta T_{з_{f_2}})^2 + E_q^2}$, где f_1 – частота сигнала, которая делится на частоту f_2 сигнала, Гц $\Delta T_{з_{f_1}}$ - пределы абсолютной погрешности, обусловленной системой запуска для сигнала с частотой f_1 , с $\Delta T_{з_{f_2}}$ - пределы абсолютной погрешности, обусловленной системой запуска для сигнала с частотой f_2 , с E_q – разрешающая способность измерения (ошибка квантования), с
<p>Пределы допускаемой суммарной абсолютной погрешности измерения фазового сдвига между двумя сигналами, °</p>	$\pm (\Delta_{сист} + 2 \cdot \Delta_{случ})$, где $\Delta_{сист}$ – пределы допускаемой систематической абсолютной погрешности измерения фазового сдвига между двумя сигналами, °; $\Delta_{случ}$ – пределы допускаемой случайной абсолютной погрешности фазового сдвига между двумя сигналами, °;

Продолжение таблицы 4

1	2
<p>Пределы допускаемой систематической абсолютной погрешности измерения фазового сдвига между двумя сигналами, °</p>	$\pm \Delta_{\text{сист}} = \sqrt{\frac{Eq^2 + (5 \cdot 10^{-10}c)^2}{3}} \cdot F_{\text{изм}} \cdot 360^\circ, \text{ где}$ <p>Eq – разрешающая способность измерения; с $F_{\text{изм}}$ – значение частоты измеряемых сигналов, Гц.</p>
<p>Пределы допускаемой случайной абсолютной погрешности измерения фазового сдвига между двумя сигналами, °</p>	$\pm \Delta_{\text{случ}} = \sqrt{Eq^2 + (\Delta T_{\text{з старт}})^2 + (\Delta T_{\text{з стоп}})^2} \cdot F_{\text{изм}} \cdot 360^\circ,$ <p>где $\Delta T_{\text{з старт}}$ – пределы абсолютной погрешности, обусловленной системой запуска в точке начала измерения, с $\Delta T_{\text{з стоп}}$ – пределы абсолютной погрешности, обусловленной системой запуска в точке окончания измерения, с; Eq – разрешающая способность измерения (ошибка квантования), с $F_{\text{изм}}$ – значение частоты измеряемых сигналов, Гц.</p>
<p>Пределы допускаемой суммарной относительной погрешности измерения коэффициентов заполнения импульсов</p>	$\pm (\delta_{\text{сист}} + 2 \cdot \delta_{\text{случ}}),$ <p>где $\delta_{\text{сист}}$ – пределы допускаемой систематической относительной погрешности измерения коэффициентов заполнения импульсов; $\delta_{\text{случ}}$ – пределы допускаемой случайной относительной погрешности коэффициентов заполнения импульсов.</p>
<p>Пределы допускаемой систематической относительной погрешности измерения коэффициентов заполнения импульсов</p>	$\pm \delta_{\text{сист}} = \sqrt{\frac{\Delta T_{\text{у}}^2 + (2 \cdot 10^{-10}c)^2}{3}} \cdot F_{\text{изм}},$ <p>где $\Delta T_{\text{у}}$ – пределы допускаемой абсолютной погрешности, обусловленной синхронизацией с уровнем запуска (далее – уровнем запуска), с; $F_{\text{изм}}$ – значение частоты измеряемых сигналов, Гц.</p>
<p>Пределы допускаемой абсолютной погрешности, обусловленной уровнем запуска $\Delta T_{\text{у}}$, с</p>	$\Delta T_{\text{у}} = \sqrt{\left(1 \cdot 10^{-4} + 0,5 \cdot U_{\text{гест}}\right)^2 \cdot \left[\left(1/S_x\right)^2 + \left(1/S_y\right)^2\right]}, \text{ где}$ <p>$U_{\text{гест}} = 3 \cdot 10^{-2} + 0,01 \cdot U_{\text{зап}}$ – гистерезис по напряжению, при частоте сигнала до 1 кГц, при измерении длительности импульса и коэффициента заполнения, В; $U_{\text{гест}} = 6 \cdot 10^{-3} + 0,01 \cdot U_{\text{зап}}$ – гистерезис по напряжению, при частоте сигнала до 1 кГц для других измерений, В; $S_{X,Y}$ – крутизна сигнала на входе для входа А и (или) В частотомера в точке запуска (X) и остановки (Y)</p>

Продолжение таблицы 4

1	2
Пределы допускаемой случайной относительной погрешности измерения коэффициентов заполнения импульсов	$\pm \delta_{\text{случ}} = \sqrt{E q^2 + (\Delta T z_{\text{старт}})^2 + (\Delta T z_{\text{стоп}})^2} \cdot F_{\text{изм}},$ <p>где $\Delta T z_{\text{старт}}$ - пределы абсолютной погрешности, обусловленной системой запуска в точке начала измерения, с $\Delta T z_{\text{стоп}}$ - пределы абсолютной погрешности, обусловленной системой запуска в точке окончания измерения, с; $E q$ – разрешающая способность измерения, с $F_{\text{изм}}$ – значение частоты измеряемых сигналов, Гц.</p>

Таблица 5 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Средний срок службы, лет	5
Средняя наработка на отказ, ч	10000

Знак утверждения типа

наносится на переднюю панель источников методом наклейки и на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 6 – Комплектность источников питания

Наименование	Обозначение	Количество шт./экз.
Частотомер универсальный серии CNT-100	CNT-102, CNT-104S ¹⁾	1
Сетевой кабель питания	-	1
Руководство по эксплуатации, программное обеспечение (на CD-диске)	-	1
¹⁾ В зависимости от заказа		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе «Порядок работы» руководства по эксплуатации

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

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

Государственная поверочная схема для средств измерений времени и частоты, утвержденная приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 26 сентября 2022 г. № 2360;

Стандарт предприятия. Частотомеры универсальные серии CNT-100.

Правообладатель

«PENDULUM INSTRUMENTS SP. Z O.O.», Польша
Адрес: ul. Lotnicza 37, 80-297 Banino, Poland
Тел./факс: +48 (58) 681 89 01 / +48 (58) 684 86 49
Web-сайт: <https://pendulum.se>

Изготовитель

«PENDULUM INSTRUMENTS SP. Z O.O.», Польша
Адрес: ul. Lotnicza 37, 80-297 Banino, Poland
Тел./факс: +48 (58) 681 89 01 / +48 (58) 684 86 49
Web-сайт: <https://pendulum.se>

Испытательный центр

Акционерное общество «Приборы, Сервис, Торговля» (АО «ПриСТ»)
Адрес: 111141, г. Москва, ул. Плеханова, д. 15А
Телефон: +7(495) 777-55-91
Факс: +7(495) 640-30-23
Web-сайт: <http://www.prist.ru>
E-mail: prist@prist.ru
Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.314740.

