

СОГЛАСОВАНО
Начальник ГЦИ СИ «Воентест»

32 ГНИИ МО РФ

В.Н. Храменков

2005 г.

Частотомеры электронно-счетные универсальные VM 0401	Внесены в Государственный реестр средств измерений Регистрационный № <u>19217-00</u> Взамен № _____
--	---

Выпускаются в соответствии с техническими условиями ЯНТИ.411142.008 ТУ.

Назначение и область применения

Частотомеры электронно-счетные универсальные VM 0401 (далее по тексту - частотомеры) предназначены для измерения частоты и периода электрических сигналов синусоидальной и импульсной формы, отношения частот двух сигналов, длительности импульсов и интервалов времени в составе модульной контрольно-измерительной аппаратуры (МКИА) с интерфейсной шиной VXI по ГОСТ Р 51884-02 и применяются на в сфере обороны и безопасности.

Описание

Работа частотомеров основана на измерении интервала времени, равного целому числу N_x периодов входного сигнала за установленное время измерения, путем заполнения метками времени опорного сигнала с периодом $T_0 = 5$ нс, и вычисления среднего значения частоты как отношение числа периодов сигнала к их длительности $N_0 T_0$:

$$F_x = N_x / N_0 T_0.$$

Среднее значение периода вычисляется по формуле:

$$T_x = N_0 T_0 / N_x.$$

Измерение интервала времени и длительности фронта/среза импульса осуществляется методом прямого счета меток времени. Расширение диапазона измеряемых частот достигается за счет предварительного деления на 20 частот исследуемого сигнала.

Частотомеры имеют три входа измеряемого сигнала: А - для измерений среднего значения частоты синусоидальных и импульсных сигналов положительной и отрицательной полярности при уровне входного сигнала от 0,025 до 10 В (для синусоидального сигнала) и от 0,07 до 10 В (для импульсного сигнала), длительности импульсов, длительности фронта (спада) импульсов, длительности интервалов времени между импульсами; В - для измерений длительности интервалов времени между импульсами; С - для измерений среднего значения частоты синусоидальных сигналов при уровне измеряемого сигнала от 0,05 до 1 В.

Конструктивно частотомеры выполнены в виде модуля, корпус которого имеет рамную конструкцию. Электрическая схема преобразователя выполнена в виде функционально законченных узлов и блоков, смонтированных на печатных платах. Блоки крепятся к раме с помощью винтов. С боков корпус закрыт металлическими стенками с пружиной, обеспечивающей надежный контакт с корпусом. Преобразователи применяются совместно с базовым блоком МКИА типоразмера «С» (или размера «D» с адаптером), контроллером «гнезда ноль» (типа «контроллер VT 0001»).

По прочности к механическим воздействиям частотомеры соответствуют требованиям группы 1.7 по ГОСТ В 20.39.304-76 для аппаратуры не работающей на ходу, с амплитудой ускорения синусоидальной вибрации 2 g в диапазоне частот от 5 до 200 Гц.

По устойчивости и прочности к климатическим воздействиям частотомеры соответствуют требованиям группы 1.7 по ГОСТ В 20.39.304-76 климатического исполнения УХЛ с диапазоном рабочих температур от минус 10 до 50 °С.

Основные технические характеристики.

Диапазон частот:

по входу А:

- при измерении среднего значения частоты синусоидальных и импульсных сигналов положительной и отрицательной полярности при уровне входного сигнала:

для синусоидального сигнала от 0,025 до 10 В и для импульсного

сигнала от 0,07 до 10 В от 0,01 Гц до 100 МГц;

по входу С:

- при измерении среднего значения частоты синусоидальных сигналов при уровне измеряемого сигнала от 0,05 до 1 В, МГц от 100 до 1600.

Диапазон измерений длительности:

по входу А:

- импульсов положительной и отрицательной полярности, с.....от $5 \cdot 10^{-8}$ до $1 \cdot 10^2$;

- длительности фронта (спада) импульсаот 10 нс до 100 мкс;

- длительности фронта и спада импульсов положительной и отрицательной полярности при минимальной длительности импульсов 100 нсот 10 нс до 100 мкс;

по входам А и В:

- длительность интервалов времени между импульсами положительной или/и отрицательной полярностиот 10 нс до 100 с.

Предел допускаемой относительной погрешности измерения частоты и периода не превышает значений, рассчитанных по формуле:

$$\delta(f,t) = \pm(\delta + \delta_{\text{зап}} + \Delta t_p / t_{\text{сч}}),$$

где: δ - погрешность по частоте опорного генератора;

$\delta_{\text{зап}}$ - погрешность запуска;

Δt_p - аппаратная разрешающая способность частотомеров, равная $5 \cdot 10^{-9}$;

$t_{\text{сч}}$ - время счета при однократном измерении, равное 0,1; 1; 10 или 100 мс.

Пределы допускаемой относительной погрешности измерения временных параметров импульсов и интервалов времени не превышает значений, рассчитанных по формуле:

$$\Delta t_x = \pm(\delta_0 t_x + \Delta t_{\text{уп}} + \Delta t_{\text{зап}} + \Delta t_p),$$

где: $\delta_0 t_x$ - погрешность по частоте опорного сигнала, с;

t_x - измеряемый интервал времени, с;

$\Delta t_{\text{уп}}$ - погрешность измерения, обусловленная погрешностью установки уровней запуска;

$\Delta t_{\text{зап}}$ - случайная составляющая погрешности, обусловленная влиянием шумов измерительных трактов, с.

Напряжения питания 5 В, 12 В, 24 В, минус 5 В, минус 24 В.

Значения потребляемых токов, А, не более:

от источника 5 В..... 1,1;

от источника 12 В 0,14;

от источника 24 В 0,14;

от источника минус 5 В 2,1;

от источника минус 24 В 0,14.

Время непрерывной работы, ч, не менее 24.

Средняя наработка на отказ, ч, не менее 25000.

Масса, кг, не более 2.

Габаритные размеры (длина x высота x ширина), мм, не более..... 366×262×30.

Рабочие условия эксплуатации:

температура окружающей средыот 263 до 323 К (от минус 10 до 50 °С);

атмосферное давлениеот 630 до 800 кПа (750±30 мм рт. ст.);

относительная влажность воздуха при температуре 298 К (25 °С), % до 98.

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на лицевую панель прибора и титульный лист формуляра.

Комплектность

В комплект поставки входят: частотомер электронно-счетный VM 0402, кабели соединительные высокочастотные, тройник СР-50-95Ф, диск магнитный, переход, комплект эксплуатационной документации.

Поверка

Поверка частотомеров проводится согласно методике поверки, приведенной в разделе «Поверка» Руководства по эксплуатации ЯНТИ.411142.008 РЭ, согласованного начальником ГЦИ СИ «Воентест» 32 ГНИИИ МО РФ и входящего в комплект поставки.

Средства поверки: генератор сигналов низкочастотный прецизионный ГЗ-122, генератор сигналов высокочастотный программируемый Г4-164, генератор сигналов высокочастотный Г4-154, милливольтметр высокочастотный ВЗ-62, источник временных сдвигов И1-8, осциллограф универсальный двухканальный широкополосный С1-97, стандарт частоты и времени СЧВ-74, частотомер электронно-счетный вычислительный ЧЗ-64.

Межповерочный интервал - 2 года.

Нормативные документы

ГОСТ В 20.39.304-76.

ГОСТ Р 51884-02. «Магистраль VME, расширенная для контрольно-измерительной аппаратуры (магистраль VXI). Общие технические условия.».

ЯНТИ.411142.008 ТУ. Частотомер электронно-счетный универсальный VM 0401. Технические условия.

Заключение

Тип частотомеров электронно-счетных универсальных VM 0401 утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен при выпуске из производства и в эксплуатации.

Изготовитель

ФГУП НИИПИ «Кварц»,
603950, ГСП-85, г. Нижний Новгород,
пр. Гагарина, 176.
тел. (8312) 65-16-24

Генеральный директор
ФГУП НИИПИ «Кварц»



А.М. Кудрявцев