

СОГЛАСОВАНО

Начальник ГЦИ СИ "Воентест" 32 ГНИИ МО РФ



В.Н.Храменков

" 1 "

декабря 1998 г.

Частотомеры электронно-счетные СВЧ VM 0402	Внесены в Государственный реестр средств измерений Регистрационный № <u>19216-00</u> Взамен №
--	---

Выпускаются в соответствии с техническими условиями ЯНТИ.411142.009ТУ.

Назначение и область применения

Частотомеры электронно-счетные СВЧ VM 0402 (далее по тексту - частотомеры) предназначены для измерения частоты непрерывных и несущей частоты импульсно-модулированных сигналов в диапазоне СВЧ в составе модульной контрольно-измерительной аппаратуры (МКИА) с интерфейсной шиной VXI по ОСТ 4.0043.

Частотомеры удовлетворяют требованиям ГОСТ РВ 20.39.301-98 - ГОСТ РВ 20.39.305-98, ГОСТРВ 20.39.308-98 и применяются на различных объектах сферы обороны и безопасности.

Описание

Принцип действия частотомера основан на понижающем преобразовании частоты исследуемого сигнала на гармониках сигнала синтезируемого гетеродином и измерении промежуточной частоты (ПЧ) сигнала, полученного в результате преобразования.

Частотомер состоит из трех основных функциональных частей: преобразователя СВЧ, делителя частоты и измерителя ПЧ. В режиме поиска осуществляется автоматическая настройка на частоту входного сигнала.

Частотомер имеет три входа измеряемых сигналов: А - для измерений среднего значения частоты синусоидальных сигналов и среднего значения частоты и периода импульсных сигналов в диапазоне 0,01-100 МГц и уровне измеряемого сигнала от 0,05 до 0,07 В; С - для измерений среднего значения частоты синусоидальных сигналов в диапазоне 100-1600 МГц и уровне измеряемого сигнала 0,05 до 1 В; D - для измерений среднего значения частоты синусоидальных колебаний и среднего значения несущей частоты импульсно-модулированных сигналов в диапазоне 1,5-37,5 ГГц и средней мощности измеряемых сигналов от 200 мкВт до 5 мВт.

Для расширения функциональных возможностей в частотомер СВЧ введен дополнительный режим измерения несущей частоты импульсно-модулированных сигналов в диапазоне 50 - 100 МГц при минимальной длительности импульса 0,15 мкс.

Конструктивно частотомер выполнен 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.

По условиям эксплуатации частотомеры относятся к группе 1.3 ГОСТ РВ 20.39.304-98 климатического исполнения УХЛ (для аппаратуры, не работающей на ходу) с пределами рабочих температур от минус 10 до 50°C. Преобразователи применяются совместно с базовым блоком МКИА типоразмера "С" (или размера D с адаптером), контроллером "гнезда ноль" (типа "контроллер VI' 0001").

#### Основные технические характеристики.

##### Диапазоны частот:

по входу А:

- при измерении среднего значения частоты при уровнях измеряемого сигнала 0,05 - 10 В ..... 0,01 Гц - 100 МГц;

- при измерении среднего значения частоты и периода импульсных сигналов положительной и отрицательной полярности при уровнях измеряемого сигнала от 0,07 до 10 В ..... 0,01 Гц - 100 МГц;

по входу С:

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

по входу D:

- при измерении среднего значения частоты непрерывных колебаний при средней мощности измеряемого сигнала от 200 мкВт до 5 мВт ..... 1,5 - 37,5 ГГц;

- при измерении среднего значения несущей частоты импульсно-модулированных сигналов при импульсной мощности измеряемого сигнала от 200 мкВт до 5 мВт ..... 1,5 - 37,5 ГГц.

Диапазон измерений длительности импульса положительной и отрицательной полярности при амплитуде импульса от 0,07 до 10 В ..... 150 нс - 100 с.

Предел допускаемой погрешности измерения частоты и периода по входу А не превышает значения, рассчитанного по формуле:

$$\delta(f,t) = \pm(\delta_0 + \delta_{\text{зап}} + \Delta t_p / t_{\text{сч}}),$$

где:  $\delta_0$  - погрешность по частоте опорного генератора;

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

$\Delta t_p$  - аппаратная разрешающая способность частотомера, равная  $5 \cdot 10^{-9}$ ;

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

Предел допускаемой погрешности измерения частоты по входу С не превышает значений, рассчитанных по формуле:

$$\delta f = \pm(\delta_0 + \Delta t_p / t_{\text{сч}}).$$

Предел допускаемой погрешности измерения частоты  $f_x$  непрерывных колебаний по входу D не превышает значений, рассчитанных по формуле:

$$\Delta f = \pm(\delta_0 f_x + f_{\text{пч}} \cdot 10^8 / t_{\text{сч}}),$$

где:  $f_{\text{пч}}$  - промежуточная частота сигнала, полученного в результате преобразования;

$t_{\text{сч}}$  - время счета при измерении  $f_{\text{пч}}$ , с.

Предел допускаемой погрешности измерения несущей частоты  $f_n$  импульсно-модулированного сигнала не превышает значений, рассчитанных по формуле:

$$\Delta f_n = \pm \{ \delta_0 f_n + [0,75/t_{сч}(t_n - 10^{-7})]^{0,5} + \Delta f_{доп} \},$$

где:  $t_n$  - длительность радиоимпульса по уровню 0,5 импульсной мощности, с;

$\Delta f_{доп}$  - дополнительная погрешность, обусловленная процессом установления колебаний в радиоимпульсе промежуточной частоты и равная:

250 кГц при  $0,15 \leq t_n \leq 0,3$  мкс;

150 кГц при  $0,3 < t_n \leq 1,0$  мкс;

50 кГц при  $1,0 \leq t_n \leq 10$  мкс;

10 кГц при  $t_n > 10$  мкс.

Предел допускаемой погрешности измерения длительности импульса не превышает значений, рассчитанных по формуле:

$$\Delta t = \pm (\delta_0 t_n + \Delta t_{yp} + 2\Delta t_p),$$

где:  $\delta_0 t_n$  - погрешность измерений, обусловленная погрешностью по частоте опорного сигнала, с;

$t_n$  - длительность импульса, с;

$\Delta t_{yp}$  - погрешность измерения, обусловленная погрешностью установки уровня запуска каналов "Старт" и "Стоп".

Напряжения питания ..... +5 В, +12 В, +24 В, -5 В, -12 В, -24 В.

Значения потребляемых токов, не более ..... 1,45 А (от источника +5 В); 0,95 А (+12 В); 0,2 А (+24 В); 3,1 А (-5 В); 0,12 А (-12 В); 0,15 А (-24 В).

Время непрерывной работы, не менее ..... 24 ч.

Средняя наработка на отказ, не менее ..... 25000 ч.

Масса, не более ..... 4,5 кг.

Габаритные размеры ..... 366×262×60 мм.

Рабочие условия эксплуатации: температура окружающей среды 263 - 323 К (минус 10 - 50° С); атмосферное давление 630 - 800 кПа (750±30 мм рт ст); относительная влажность воздуха при температуре 298К (+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 VM0402, кабели соединительные ВЧ (4 шт.), переходы коаксиальные (2 шт.), переход диэлектрический, переход коаксиально-волноводный, тройник СР-50-95Ф, диск магнитный, комплект эксплуатационной документации.

## Поверка

Поверка частотомера производится в соответствии с методикой, согласованной 32 ГНИИИ МО РФ и изложенной в разделе "Поверка" Руководства по эксплуатации, входящего в комплект поставки.

Средства поверки: генератор Г3-122, генератор Г4-164, генератор Г4-154, милливольтметр В3-62, генератор Г5-78, генератор Г5-89, осциллограф С1-97, генератор Г4-198, генератор Г4-115, ваттметр М3-51, ваттметр М3-52, ваттметр М3-53, синтезатор частоты VMK2402, синтезатор частоты VMK2407, стандарт частоты и времени СЧВ-74, частотомер ЧЗ-64, частотомер ЧЗ-77.

Межповерочный интервал -2 года.

## Нормативные документы

1. ГОСТРВ 20.39.301-98 - ГОСТРВ 20.39.305-98, ГОСТРВ 20.39.308-98.
2. ОСТ 4.0043 "Магистраль VME, расширенная для измерительной аппаратуры /магистраль VXI/. Версия 1."
3. ЯНТИ.411142.009 ТУ. Частотомер электронно-счетный СВЧ VM0402. Технические условия.

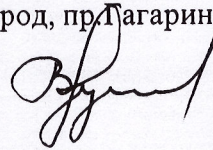
## Заключение

Частотомеры электронно-счетные СВЧ VM0402 соответствуют требованиям НД, приведенных в разделе "Нормативные документы".

## Изготовитель

ГУП НИИПИ "Кварц", 603009, г.Нижний Новгород, пр.Гагарина, 176

Технический директор ГУП НИИПИ "Кварц"



В.В.Ручкин