

СОГЛАСОВАНО

Начальник ГЦИ СИ «ВОЕНТЕСТ»

32 ГНИИ МО РФ

В.Н. Храменков

«19»

08

2003 г.

Анализаторы спектра VMK 0802	Внесены в Государственный реестр средств измерений Регистрационный № <u>25533-03</u> Взамен № _____
---------------------------------	--

Выпускаются в соответствии с ГОСТ 22261-94 (в части метрологических характеристик), ГОСТ 22741-86 и техническим условиям ЯНТИ.464344.004 ТУ.

### Назначение и область применения

Анализаторы спектра VMK 0802 (далее - анализаторы) предназначены для измерения параметров спектра периодических сигналов в составе модульной контрольно-измерительной аппаратуры (МКИА), построенной на основе магистрали VXI по ОСТ4.0043 совместно с базовым блоком типоразмера «С», контроллером гнезда "0" (типа "Контроллер VT0301"), персональным компьютером с интерфейсом КОП (совместимым с компьютером IBM) и программным обеспечением.

Анализаторы применяются для измерения параметров спектра непрерывных электромагнитных колебаний сложной формы, модулированных колебаний, паразитных и побочных колебаний, исследования спектров повторяющихся радиосигналов, измерения АЧХ узлов при проектировании, производстве, испытаниях, эксплуатации и ремонте радиоэлектронной аппаратуры на объектах военного назначения.

Анализаторы удовлетворяют требованиям ГОСТ В 20.39.301 – ГОСТ В 20.39.305-76, ГОСТ В 20.39.308-76 и применяются на объектах сферы обороны и безопасности.

### Описание

В основу действия анализатора положен метод последовательного анализа спектра сигнала в частотной области. Анализатор спектра является супергетеродинным приемником, частота настройки которого перестраивается при перестройке частоты гетеродина. При перестройке частоты гетеродина спектральные составляющие сигнала последовательно преобразуются на промежуточную частоту. Сигнал промежуточной частоты усиливается, фильтруется, детектируется, преобразуется в цифровую форму и передается на ПЭВМ для отображения результатов в единицах напряжения или мощности на вертикальной оси графика, отображаемого на мониторе ПЭВМ. Значение частоты принимаемого сигнала отображается на горизонтальной оси графика, в результате чего на экране монитора ПЭВМ представляется зависимость амплитуды выходного сигнала от частоты (спектрограмма сигнала).

Анализатор спектра VMK0802 состоит из четырех модулей:

- модуля обработки и управления VT0509;
- модуля промежуточной частоты (ПЧ) VM0901
- преобразователя частоты VM0505
- генератора следящего VM2601.

Преобразователь частоты (10 МГц – 1500 МГц) преобразует входные сигналы в сигнал промежуточной частоты 17,628 МГц. Модуль ПЧ осуществляет необходимую фильтрацию, усиление и детектирование сигнала ПЧ. Модуль обработки и управления преобразует продетектированный сигнал в цифровую форму, выполняет обработку результатов измерения, управляет режимами работы остальных модулей анализатора по локальной шине VXI, осуществляет взаимодействие с внешними устройствами, принимая от них команды по установке параметров анализатора спектра и передавая результаты измерений для изображения спектра на мониторе ПЭВМ. Генератор следящий VM2601 формирует сигнал, частота которого автоматически поддерживается равной частоте настройки анализатора спектра.

Конструктивно модули устанавливаются в базовый блок.

По устойчивости и прочности к климатическим и механическим воздействиям модули соответствуют требованиям группы 1.7 УХЛ по ГОСТ В 20.39.304-76 со значением рабочих температур от минус 10 до плюс 50 °С без предъявления требований работы на ходу. Воздействие синусоидальных вибраций при испытаниях на вибропрочность с амплитудой ускорения 2g в диапазоне частот от 5 до 200 Гц.

#### Основные технические характеристики.

Диапазон рабочих частот, МГц ..... от 10 до 1500.

Пределы допускаемой основной погрешности измерения частоты  $f$  входного синусоидального сигнала в режиме связанных функций:

- в режиме меток (M1, M2), .....  $\pm(k \cdot f + 0,002 \cdot \Pi_{обз} + 0,2 \cdot \Pi + 20 \text{ Гц})$ ;
- в режиме частотомера ("F<sub>точно</sub>") при уровне сигнала не менее чем на 20 дБ выше уровня собственных шумов

в установленной полосе пропускания .....  $\pm(k \cdot f + \frac{1}{T} + 2 \text{ Гц})$ ;

где  $k$  – относительная погрешность частоты внутреннего опорного генератора,

$\Pi_{обз}$  – установленная полоса обзора,

$\Pi$  – установленная полоса пропускания,

$T$  – время счета частотомера, которое может принимать значение 0,1; 1; 10 с.

Примечание:

Пределы допускаемой относительной погрешности частоты внутреннего опорного генератора  $k$  находятся в пределах  $\pm 1,0 \cdot 10^{-6}$  за год в нормальных условиях и  $\pm 1,5 \cdot 10^{-6}$  за год в рабочих условиях. Время 1 год отсчитывается с момента корректировки частоты опорного генератора с относительной погрешностью не более  $10^{-7}$ .

Пределы допускаемой погрешности измерения разности частот двух синусоидальных сигналов в режиме меток (M1, M2) в пределах установленной полосы обзора .....  $\pm 0,005 \cdot \Pi_{обз}$ .

Номинальные значения полос пропускания по уровню минус 3 дБ (ряд 1; 3; 10) ..... от 1 кГц до 3 МГц.  
Отклонение установленной полосы пропускания от номинального значения:

- в нормальных условиях .....  $\pm 15 \%$  ( $\pm 25 \%$  для полосы 3 МГц);
  - в рабочих условиях .....  $\pm 30 \%$  ( $\pm 40 \%$  для полосы 3 МГц).
- Коэффициент прямоугольности полос пропускания 100 кГц – 1 МГц по уровням минус 60 дБ / минус 3 дБ, не более ..... 15.

Пределы допускаемой основной погрешности логарифмической шкалы:

- для масштабов 1, 2 и 5 дБ на деление в интервале соответственно (0-9), (0-18) и (0-40) дБ

от установленного номинального уровня, дБ .....  $\pm 0,5$ ;

- для масштаба 10 дБ на деление в интервале 0-40 дБ от установленного номинального



уровня, дБ, в пределах .....  $\pm 0,5$ ;  
- для масштаба 10 дБ на деление в интервале 0-70 дБ, дБ, в пределах .....  $\pm 0,7$ .  
Пределы допускаемой погрешности линейной шкалы в интервале от 1 до 0,1  
номинала шкалы, дБ, в пределах .....  $\pm 0,5$ .

Пределы допускаемой основной погрешности измерения уровня синусоидального сигнала в пределах от 0 дБмВт до уровня на 10 дБ выше уровня собственных шумов в установленной полосе пропускания (или собственных комбинационных помех), но не ниже уровня минус 90 дБмВт, при номинальном уровне от 0 до минус 70 дБмВт, при ослаблении входного аттенюатора 10 дБ, отсутствии динамических искажений и без учета погрешности рассогласования не более:

в диапазоне частот от 100 до 500 МГц, дБ .....  $\pm 2,0$ ;

в диапазоне частот от 10 до 1500 МГц, дБ .....  $\pm 3,0$ .

Дополнительная погрешность измерения уровня в рабочих условиях, дБ, в пределах .....  $\pm 1,5$ .

Неравномерность АЧХ в нормальных условиях при ослаблении входного аттенюатора 10 дБ и без учета погрешности рассогласования, в пределах:

в диапазоне частот от 100 до 500 МГц, дБ .....  $\pm 1,5$ ;

в диапазоне частот от 10 до 1500 МГц, дБ .....  $\pm 2,0$ .

Неравномерность АЧХ в рабочих условиях не превышает норму неравномерности АЧХ в нормальных условиях более чем на  $\pm 1,0$  дБ.

Пределы допускаемой погрешности измерения отношения уровней синусоидальных сигналов на одной частоте при совмещении уровня сигнала большей амплитуды с номинальным уровнем от 20 до минус 70 дБмВт и отсчете по шкале от установленного номинального уровня до уровня на 20 дБ выше уровня собственных шумов в установленной полосе пропускания, (но не ниже минус 70 дБ от установленного номинального уровня), дБ, не более .....  $\pm 0,8$ .

Относительный средний уровень шумов вблизи частоты входного синусоидального сигнала (несущей), дБ/Гц, не более:

при отстройке от несущей 10 кГц ..... минус 70;

при отстройке от несущей 30 кГц ..... минус 80.

Относительный уровень помех, обусловленных интермодуляционными искажениями третьего порядка, при одинаковом уровне двух синусоидальных сигналов на входе смесителя минус 30 дБмВт, расстройке между ними не менее 100 кГц, при установленной полосе пропускания анализатора спектра 1 кГц, дБ, не более ..... минус 60.

П р и м е ч а н и е. За уровень сигнала на входе смесителя принимается уровень сигнала на входе анализатора спектра минус ослабление входного аттенюатора.

Уровень собственных комбинационных помех, приведенный к входу прибора при ослаблении входного аттенюатора 0 дБ (при отсутствии сигнала на входе прибора), дБмВт, не более ..... минус 80.

П р и м е ч а н и е. Допускается не более трех помех с уровнем более минус 80 дБмВт.

Ослабление зеркального канала, дБ, не менее ..... 50.

Относительный уровень помех, обусловленных гармоническими искажениями, при уровне синусоидального сигнала на входе смесителя равном минус 45 дБмВт, дБ, не более ..... минус 60.

Относительный уровень помех, обусловленных комбинационными искажениями, при уровне синусоидального сигнала на входе смесителя минус 45 дБмВт и частоте, лежащей в пределах рабочего диапазона при отстройке от сигнала не менее 2 %, дБ, не более ..... минус 60.

**П р и м е ч а н и е.** Допускается наличие не более трех помех с относительным уровнем более минус 60 дБ.

Средний уровень собственных шумов, приведенный к входу прибора при ослаблении входного аттенюатора 0 дБ, при установленном номинальном уровне минус 50 дБмВт, в полосе пропускания 1 кГц, не более.....  $3 \cdot 10^{-14}$  Вт (минус 105 дБмВт)

Номинальное значение входного сопротивления прибора 50 Ом (канал 7/3).

КСВН входа « $\ominus$  10 – 1500 МГц» при ослаблении входного аттенюатора не менее 10 дБ, не более..... 2,5.

Диапазон частот генератора следящего, МГц.....от 10 до 1500.

Номинальный уровень сигнала

генератора следящего, дБмВт.....от 0 до минус 30  
с шагом 10.

Пределы допускаемой погрешности установки уровня сигнала генератора следящего

минус 10 дБмВт на частоте 100 МГц, дБ, в пределах ..... $\pm 3$ .

Неравномерность уровня сигнала генератора следящего при установленном номинальном уровне минус 10 дБмВт, дБ, в пределах.....  $\pm 3$ .

Выходное сопротивление генератора следящего 50 Ом (канал 7/3)

КСВ выхода (разъем « $\ominus$  10 – 1500 МГц») при установленном номинальном уровне минус 10 дБмВт, не более .....2.

Время установления рабочего режима, мин, не более.....5.

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

Суммарная мощность, потребляемая анализатором при номинальных значениях питающих напряжений, Вт, не более..... 120.

Питание модулей анализатора осуществляется от базового блока.

Уровень сверхвысокочастотных излучений (СВЧ) на расстоянии 1 метр от базового блока с комплектом модулей анализатора, Вт/м<sup>2</sup>, не более..... $10^{-5}$ .

Масса модулей анализатора, кг, не более:

преобразователь частоты VM0505 .....4,5;

модуль ПЧ VM0901 .....2;

модуль обработки и управления VT0509.....2;

генератор следящий VM2601.....3.

Масса комплекта модулей анализатора в укладочном ящике, кг, не более.....40.

Масса комплекта модулей анализатора в транспортной таре, кг, не более.....60.

По стойкости к специальным воздействиям анализатор соответствует требованиям степени жесткости  $\Pi_и$  по ГОСТ В 20.39.305-76 в составе базового блока VMC1302 при использовании общей защиты; степени жесткости  $I_э$  по ГОСТ В 20.39.305-76 в составе базового блока VMC1302. Допускается потеря работоспособности в результате воздействия на время, не превышающее 15 мин.

По требованиям безопасности анализатор соответствует ГОСТ В 20.39.308-76, ГОСТ Р 51350-99. Класс защиты I при установке анализатора спектра в базовый блок VMC1302.

Габаритные размеры, (глубина×ширина×высота), мм

модуль VM0505.....366,4 x 60,4 x 262,1

каждого из остальных модулей.....366,4 x 30,2 x 262,1

### **Знак утверждения типа**

Знак утверждения типа наносится на боковой стенке модуля преобразователя частоты VM0505 перед наименованием его типа сеткографическим методом и на титульном листе руководства по эксплуатации.



## Комплектность

В комплект поставки анализатора спектра VMK 0802 входит: модуль обработки и управления VT0509, модуль ПЧ VM0901, преобразователь частоты VM0505, генератор следящий VM2601, комплекты ЗИП-О (2 шт.), диск магнитный в упаковке, ящик укладочный, комплект эксплуатационной документации, включая методику поверки.

## Поверка

Поверка прибора проводится в соответствии с методикой, согласованной с ГЦИ СИ «ВОЕНТЕСТ» 32 ГНИИИ МО РФ и изложенной в разделе 13 Руководства по эксплуатации, входящего в комплект поставки.

Средства поверки:

- стандарт частоты и времени Ч1 – 81;
  - генератор сигналов высокочастотный программируемый Г4 – 164;
  - генератор сигналов высокочастотный Г4 – 76А;
  - генератор сигналов высокочастотный Г4 – 78;
  - генератор сигналов высокочастотный Г4 – 82;
  - ваттметр поглощаемой мощности МЗ – 90;
  - установка для измерения ослабления и фазового сдвига ДК1 – 16
- Межповерочный интервал – 2 года.

## Нормативные и технические документы

ГОСТ В 20.39.301-76 – ГОСТ В 20.39.305-76, ГОСТ В 20.39.308-76.

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

ГОСТ 22741-86 Анализаторы спектра последовательного действия. Общие технические требования и методы испытаний.

ОСТ 4.0043-98 Магистраль VME расширенная для контрольно-измерительной аппаратуры. Общие технические требования.

Технические условия ЯНТИ.464344.004 ТУ.

## Заключение

Тип анализаторов спектра VMK 0802 утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен при выпуске из производства и в эксплуатации согласно государственной поверочной схеме.

## Изготовитель

Федеральное государственное унитарное предприятие «Нижегородский научно-исследовательский приборостроительный институт «Кварц». (ФГУП ННИПИ «Кварц») 603009, г. Нижний Новгород пр. Гагарина, 176.

С актом ознакомлен

Генеральный директор ФГУП "ННИПИ "Кварц"



А.М. Кудрявцев