

СОГЛАСОВАНО

Руководитель ГЦИ СИ,
Заместитель генерального директора
ФГУП «РОСТЕСТ – МОСКВА»

А.С. Евдокимов

10 2010 г.



**Генераторы сигналов измерительные
MG3691C, MG3692C, MG3693C, MG3694C**

в Государственный реестр средств

Регистрационный № 45035-10

Взамен №

Выпускаются по технической документации фирмы "Anritsu Company" (США)

НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Генераторы сигналов измерительные MG3691C, MG3692C, MG3693C, MG3694C (далее – приборы) предназначены для создания радиотехнических сигналов с нормированными метрологическими характеристиками в широком диапазоне частот.

Применяются в процессах разработки, монтажа и эксплуатации радиотехнической и телекоммуникационной аппаратуры, а также в качестве средства поверки радиоизмерительных приборов.

ОПИСАНИЕ

Приборы представляют собой генераторы синтезаторного типа с фазовой автоподстройкой частоты и автоматической регулировкой уровня сигнала, управляемые от внутреннего микропроцессора. Приборы позволяют создавать радиотехнические гармонические сигналы и сигналы с амплитудной, частотной, фазовой, импульсной и комбинированной модуляцией. Значения установленных параметров сигнала и режимы работы отображаются на жидкокристаллическом дисплее.

Управление приборами осуществляется вручную с передней панели или от внешнего компьютера через интерфейс GPIB и/или RS-232. Встроенное программное обеспечение, установленное на микропроцессоре, выполняет управляющие функции и на метрологические характеристики не влияет.

Конструктивно приборы выполнены в виде моноблоков. Конструкция не позволяет осуществление доступа к частям приборов, который мог бы повлиять на результаты измерений.

По техническим требованиям приборы соответствуют ГОСТ 22261-94, по требованиям к климатическим и механическим воздействиям приборы соответствуют группе 3 ГОСТ 22261-94 с расширенным диапазоном рабочих температур от 0 до + 50 °С.

Приборы выпускаются в базовой конфигурации (стандартное исполнение) и с набором опций, которые могут быть установлены на заводе при заказе или дополнительно установлены в процессе эксплуатации:

- 1 – конструктивное исполнение для монтажа в стойку;
- 2 – встроенный ступенчатый аттенюатор 110 дБ ступенями по 10 дБ;
- 3 – пониженный уровень фазовых шумов;
- 3X – ультранизкий уровень фазовых шумов при малых отстройках частоты;
- 4 – цифровой понижающий преобразователь частоты от 8 МГц до 2.2 ГГц;
- 5 – аналоговый понижающий преобразователь частоты от 8 МГц до 2.0 ГГц;
- 6 – функция свипирования частоты (≥ 500 МГц с опцией 4);

- 7 – повышающий преобразователь промежуточной частоты (отдельный вход);
 - 8 – измеритель мощности (преобразователи мощности поставляются отдельно);
 - 9 – конструктивное исполнение с выходным соединителем на задней панели;
 - 10 – функция задания параметров модуляции от внешнего компьютера через интерфейс GPIB с программным обеспечением пользователя (при наличии опции 27);
 - 12 – частотная и фазовая модуляция от внешнего источника напряжения;
 - 14 – амплитудная модуляция от внешнего источника напряжения;
 - 15 – повышенная выходная мощность;
 - 16 – опорный генератор 10 МГц повышенной стабильности;
 - 17 – конструктивное исполнение для внешнего управления без лицевой панели;
 - 18 – выход для волноводных СВЧ модулей (поставляются отдельно);
 - 20 – функция сканирующей амплитудной модуляции;
 - 22 – генератор прямого цифрового синтеза сигналов для расширения диапазона частот вниз от 0.1 Гц до 10 МГц (требует наличия опции 4 или 5);
 - 26 – импульсная модуляция от внешнего источника напряжения;
 - 27 – встроенный генератор для внутренней модуляции;
 - 28 – совмещение опций 12, 14, 26, 27;
- SM6452 – специальное исполнение опции 3, не требующее экспортной лицензии США.

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

наименование характеристики	значение характеристики
1	2
Диапазон частот	
MG3691C	от 2 до 10 ГГц
MG3692C	от 2 до 20 ГГц
MG3693C	от 2 до 31.8 ГГц
MG3694C	от 2 до 40 ГГц
дополнительно с опцией 4	от 8 МГц до 2.2 ГГц
дополнительно с опцией 5	от 8 МГц до 2 ГГц
дополнительно с опцией 22	от 0.1 Гц до 10 МГц
Разрешение по частоте	0.01 Гц
Параметры опорного генератора 10 МГц	
относительный дрейф частоты за 24 часа, не более стандартное исполнение опция 16 (повышенная стабильность) ¹	$\pm 2 \cdot 10^{-9}$ $\pm 5 \cdot 10^{-10}$
относительная нестабильность частоты в диапазоне температур от 0 до + 50 °С, типовые значения, не более стандартное исполнение опция 16 (повышенная стабильность)	$\pm 2 \cdot 10^{-8} / ^\circ\text{C}$ $\pm 2 \cdot 10^{-10} / ^\circ\text{C}$
диапазон подстройки и внешней синхронизации частоты	± 50 Гц
уровень сигнала внешней синхронизации	от 0 до + 20 дБм ²
номинальное значение амплитуды выходного напряжения на нагрузке 50 Ом	1 В
Минимальный нормируемый уровень выходной мощности	
стандартное исполнение	- 15 дБм
опция 2 (ступенчатый аттенюатор 110/10 дБ)	- 115 дБм

1. указанное значение гарантируется через 30 дней после выдержки во включенном состоянии
2. здесь и далее дБм обозначает дБ относительно 1 мВт

1	2
<p>Максимальный уровень выходной мощности при температуре от + 15 до + 35 °С</p>	
<p>стандартное исполнение без опции 2 (ступенчатый аттенюатор) ³</p> <p>MG3691C, MG3692C на частотах ≤ 10 ГГц MG3692C на частотах > 10 ГГц MG3693C, MG3694C на частотах ≤ 10 ГГц MG3693C, MG3694C на частотах от 10 до 20 ГГц MG3693C, MG3694C на частотах > 20 ГГц</p>	<p>+ 19 дБм + 17 дБм + 15 дБм + 12 дБм + 9 дБм</p>
<p>стандартное исполнение с опцией 2 (ступенчатый аттенюатор) ³</p> <p>MG3691C, MG3692C на частотах ≤ 10 ГГц MG3692C на частотах > 10 ГГц MG3693C, MG3694C на частотах ≤ 10 ГГц MG3693C, MG3694C на частотах от 10 до 20 ГГц MG3693C, MG3694C на частотах > 20 ГГц</p>	<p>+ 18 дБм + 15 дБм + 14 дБм + 10 дБм + 6 дБм</p>
<p>опция 15 (повышенная мощность) без опции 2 (ступенчатый аттенюатор) ³</p> <p>MG3691C, MG3692C на частотах ≤ 2 ГГц MG3691C, MG3692C на частотах от 2 до 10 ГГц без опции 4 или 5 с опцией 4 или 5 MG3692C на частотах от 10 до 16 ГГц без опции 4 или 5 с опцией 4 или 5 MG3692C на частотах от 16 до 20 ГГц без опции 4 или 5 с опцией 4 или 5 MG3693C, MG3694C на частотах ≤ 2 ГГц MG3693C, MG3694C на частотах от 2 до 20 ГГц без опции 4 или 5 с опцией 4 или 5 MG3693C, MG3694C на частотах > 20 ГГц без опции 4 или 5 с опцией 4 или 5</p>	<p>+ 19 дБм + 26 дБм + 25 дБм + 25 дБм + 22 дБм + 23 дБм + 23 дБм + 21 дБм + 17 дБм + 23 дБм + 21 дБм + 19 дБм + 17 дБм</p>
<p>опция 15 (повышенная мощность) с опцией 2 (ступенчатый аттенюатор) ³</p> <p>MG3691C, MG3692C на частотах ≤ 2 ГГц MG3691C, MG3692C на частотах от 2 до 10 ГГц без опции 4 или 5 с опцией 4 или 5 MG3692C на частотах от 10 до 16 ГГц без опции 4 или 5 с опцией 4 или 5 MG3692C на частотах от 16 до 20 ГГц без опции 4 или 5 с опцией 4 или 5 MG3693C, MG3694C на частотах ≤ 2 ГГц MG3693C, MG3694C на частотах от 2 до 20 ГГц без опции 4 или 5 с опцией 4 или 5 MG3693C, MG3694C на частотах > 20 ГГц без опции 4 или 5 с опцией 4 или 5</p>	<p>+ 18 дБм + 25 дБм + 24 дБм + 23 дБм + 20 дБм + 21 дБм + 19 дБм + 16 дБм + 21 дБм + 19 дБм + 17 дБм + 15 дБм</p>

3. при установленной опции 22 максимальная мощность на частотах ≤ 10 МГц уменьшается на 2 дБ

1	2
MG3693C, MG3694C на частотах > 20 ГГц без опции 4 или 5 с опцией 4 или 5	+ 17 дБм + 15 дБм
Пределы основной относительной погрешности уровня мощности ⁴ при температуре от + 15 до + 35 °С на частотах от 20 МГц до 40 ГГц, без опции 15 на частотах от 20 МГц до 40 ГГц, с опцией 15 на частотах менее 20 МГц	± 1.0 дБ ± 1.5 дБ ± 1.5 дБ
Дополнительная относительная погрешность уровня мощности в рабочем диапазоне температур, типовое значение, не более	± 0.04 дБ/°С
Уровень паразитных негармонических сигналов, типовые значения, не более, дБн ⁵ на частотах от 2 до 40 ГГц с опцией 22 на частотах от 0.1 Гц до 10 МГц с опцией 4 на частотах от 10 МГц до 2 ГГц с опцией 5 на частотах от 10 МГц до 2.2 ГГц	- 60 дБн ⁴ - 30 дБн - 60 дБн - 40 дБн
Уровень паразитных гармоник и субгармоник, не более на частотах от 2 до 20 ГГц, стандартное исполнение на частотах от 2 до 20 ГГц, опция 15 на частотах от 20 до 40 ГГц, стандартное исполнение на частотах от 20 до 40 ГГц, опция 15, типовое значение с опцией 22 на частотах от 0.1 Гц до 10 МГц с опцией 4 на частотах от 10 до 100 МГц с опцией 4 на частотах от 100 МГц до 2.2 ГГц с опцией 5 на частотах от 10 до 50 МГц с опцией 5 на частотах от 50 МГц до 2 ГГц	- 60 дБн - 30 дБн - 40 дБн - 30 дБн ⁶ - 30 дБн - 40 дБн - 50 дБн - 30 дБн - 40 дБн
Уровень фазовых шумов на частотах от 2 до 6 ГГц при синхронизации от внутреннего опорного генератора, типовые значения, не более	
при отстройке 10 Гц стандартное исполнение и с опцией SM6452 с опцией 3 (пониженный уровень фазовых шумов) с опцией 3X (ультранизкий уровень фазовых шумов)	- 64 дБн/Гц - 73 дБн/Гц - 77 дБн/Гц
при отстройке 10 кГц стандартное исполнение с опциями 3 и 3X с опцией SM6452	- 110 дБн/Гц - 119 дБн/Гц - 113 дБн/Гц
Параметры частотной модуляции ⁷ (опция 12)	
диапазон несущих частот	≥ 10 МГц
максимальная девиация частотной модуляции ⁸	10 МГц
относительная погрешность установки девиации частоты при амплитуде напряжения на входе внешней модуляции 1 В или частоте внутренней модуляции 100 кГц, не более	± 10 %
Параметры фазовой модуляции ⁷ (опция 12)	
диапазон несущих частот	≥ 10 МГц
диапазон установки девиации фазовой модуляции ⁸	± 3 рад
относительная погрешность установки девиации фазы при частоте модуляции 100 кГц, не более	± 10 %

4. при установленной опции 2 значения погрешности нормируются для диапазона от - 100 дБ до P_{МАХ}, где P_{МАХ} - максимальный уровень мощности

5. здесь и далее дБн обозначает дБ относительно уровня сигнала основной гармоники

6. - 20 дБн на частотах 20 ... 21 ГГц и 39 ... 40 ГГц

7. внешняя модуляция; внутренняя модуляция при установке опции 27

8. зависит от частоты модуляции и несущей частоты

1	2
Параметры амплитудной модуляции ⁷ (опция 14)	
диапазон несущих частот	≥ 10 МГц
максимальная частота модуляции	50 кГц
диапазон коэффициента амплитудной модуляции	от 0 до 90 %
коэффициент преобразования по входу внешней амплитудной модуляции	от 0 до 100 %/В
абсолютная погрешность коэффициента амплитудной модуляции 50 % при частоте модуляции 1 кГц, не более ⁹	± 5 %
Параметры импульсной модуляции ⁷ (опция 26)	
диапазон несущих частот	≥ 10 МГц
минимальная длительность импульсов на частотах ≥ 1 ГГц	100 нс
длительность фронта / среза импульсов по уровню 0.1/0.9 на частотах ≥ 1 ГГц, типовые значения, не более	10 нс / 5 нс
Параметры встроенного низкочастотного генератора (опция 27)	
диапазон частот	
сигнал синусоидальной формы	10 МГц
сигнал прямоугольной и треугольной формы	1 МГц
разрешение по частоте	0.1 Гц
Тип соединителей	
выход сигнала	K(f), 50 Ом ¹⁰
КСВН выхода, типовое значение, не более	2.0
выход синхронизации	BNC, 50 Ом
вход синхронизации	BNC, 50 Ом
входы внешней модуляции	BNC, 50 Ом
Габаритные размеры, не более	
ширина	429 мм
глубина	450 мм
высота	133 мм
Масса, не более	18 кг
Параметры питания от сети переменного тока	
напряжение	от 85 до 264 В
частота	от 48 до 440 Гц
потребляемая мощность, не более	250 ВА
Диапазон рабочих температур	от 0 до + 50 °С
Диапазон температур транспортирования и хранения	от - 40 до + 75 °С
Идентификационные данные встроенного программного обеспечения	MG3690C Firmware 3.36

9. уровень мощности ≤ (P_{МАХ} - 6 дБ), где P_{МАХ} - максимальный уровень мощности

10. К - фирменное обозначение "Anritsu Company", соответствует типу 2.92 мм

ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа наносится на корпус прибора в виде наклейки и на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

КОМПЛЕКТНОСТЬ

Наименование	Обозначение	Количество
Генератор сигналов измерительный	MG369хС (по заказу)	1
Опции		по заказу
Компакт-диск с документацией		1
Дополнительные принадлежности		по заказу
Руководство по эксплуатации на русском языке	10370-10373R	1
Методика поверки	МП РТ 1471-2010	1

ПОВЕРКА

Поверка проводится в соответствии с документом:

МП РТ 1471-2010. Генераторы сигналов измерительные MG3691С, MG3692С, MG3693С, MG3694С. Методика поверки. ГЦИ СИ ФГУ «РОСТЕСТ-МОСКВА», 2010 г.

Межповерочный интервал – один год.

Необходимые средства поверки, требования к их основным метрологическим характеристикам и рекомендуемые средства поверки утвержденного типа:

Средство поверки и требования к его метрологическим характеристикам	Рекомендуемое средство поверки и его метрологические характеристики
1	2
<u>анализатор спектра</u> диапазон частот от 10 кГц до верхней границы частотного диапазона прибора MG369хС; уровень гармонических искажений второго порядка на частотах от 10 до 100 МГц не более – 50 дБн, на частотах от 0.1 до 2 ГГц не более – 60 дБн, на частотах от 2 до 12 ГГц не более – 70 дБн; относительная погрешность вертикальной шкалы дисплея 10 дБ/дел не более ± 0.25 дБ	<u>анализатор спектра Agilent E4440A</u> (для моделей MG3691С, MG3692С) диапазон частот от 3 Гц до 26.5 ГГц <u>анализатор спектра Agilent E4446A</u> (для моделей MG3693С, MG3694С) диапазон частот от 3 Гц до 44 ГГц уровень гармонических искажений второго порядка на частотах ≥ 10 МГц не более – 82 дБн; относительная погрешность вертикальной шкалы дисплея 10 дБ/дел не более ± 0.13 дБ
<u>ваттметр СВЧ</u> диапазон частот от 0.1 Гц до верхней границы частотного диапазона прибора MG369хС; динамический диапазон от – 30 до + 20 дБм; относительная погрешность измерения мощности не более ± 0.3 дБ	<u>преобразователь мощности Rohde & Schwarz NRP Z-55</u> диапазон частот от 0 до 40 ГГц динамический диапазон от – 30 до + 20 дБм; относительная погрешность измерения мощности не более ± 0.25 дБ
<u>генератор низкочастотный</u> (для опций 12, 14, 28) диапазон частот от 1 до 100 кГц; уровень напряжения на нагрузке 50 Ом от 50 мВ до 0.8 В СКЗ; относительная погрешность установки частоты не более ± 0.1 %	<u>генератор сигналов сложной формы со сверхнизкими искажениями Stanford Research Systems DS360</u> диапазон частот от 0.01 Гц до 200 кГц; уровень напряжения на нагрузке 50 Ом от 2 мкВ до 5 В СКЗ; относительная погрешность установки частоты не более $\pm 25 \cdot 10^{-6}$
<u>мультиметр</u> (для опций 12, 14, 28) относительная погрешность измерения переменного напряжения 0.7 В СКЗ на частотах 1 кГц, 8 кГц и 100 кГц не более 2 %	<u>мультиметр цифровой Keithley 2000</u> относительная погрешность измерения переменного напряжения 0.7 В СКЗ на частотах от 1 до 100 кГц не более ± 0.75 %

НОРМАТИВНЫЕ ДОКУМЕНТЫ

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

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип генераторов сигналов измерительных MG3691C, MG3692C, MG3693C, MG3694C утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа, метрологически обеспечен в производстве и эксплуатации.

Изготовитель: фирма "Anritsu Company", США
Адрес изготовителя: 490 Jarvis Drive, Morgan Hill, CA 95037, USA

По поручению представительства компании Анритсу ЭМЕА Лтд. в Российской Федерации
Заместитель генерального директора
ЗАО «АКТИ-Мастер» по метрологии

Д.Р. Васильев

