

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Синтезаторы частот Г7М-50

Назначение средства измерений

Синтезаторы частот Г7М-50 предназначены для формирования непрерывных гармонических сигналов и сигналов с амплитудной, частотной, фазовой и импульсной модуляциями в диапазоне частот от 10 МГц до 50 ГГц.

Описание средства измерений

Принцип действия синтезаторов основан на комбинации различных методов синтеза частот, которые обеспечивают синхронизацию частоты выходного сигнала от внутреннего или внешнего опорного генератора. Для стабилизации мощности выходного сигнала в синтезаторах применяется встроенная система автоматической регулировки мощности (АРМ).

Синтезаторы частот Г7М-50 позволяют формировать непрерывные гармонические сигналы и сигналы с амплитудной, частотной, фазовой и импульсной модуляциями. Для формирования сигналов с модуляциями в синтезаторе должны быть установлены следующие программные опции:

- опция аналоговой модуляции (опция «АМП») – позволяет формировать сигналы с амплитудной, частотной и фазовой модуляциями;
- опция импульсной модуляции (опция «ИМП») – позволяет формировать сигналы с импульсной модуляцией.

Управляется синтезатор частот Г7М-50 с помощью сенсорного экрана, расположенного на передней панели.

Общий вид синтезаторов частот Г7М-50 и обозначение мест для нанесения знака утверждения типа и знака поверки приведены на рисунке 1.

Схема пломбировки от несанкционированного доступа приведена на рисунке 2.

Место нанесения знака утверждения типа



Место нанесения знака поверки

Рисунок 1 - Общий вид средства измерений

Место пломбировки от несанкционированного доступа



Рисунок 2 - Схема пломбировки от несанкционированного доступа

Программное обеспечение

Синтезаторы частот Г7М-50 имеют встроенное программное обеспечение (ПО).

ПО реализовано без выделения метрологически значимой части. Недокументированные возможности отсутствуют, все функции полностью описаны в руководстве по эксплуатации.

Влияние ПО не приводит к выходу метрологических характеристик синтезаторов частот Г7М-50 за пределы допускаемых значений.

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

Таблица 1 – Идентификационные данные ПО

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	ПО Г7М-50
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 1.3
Цифровой идентификатор ПО	-

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
1	2
Диапазон частот выходного сигнала, МГц	от 10 до 50000
Дискретность установки частоты выходного сигнала, Гц	0,1
Пределы допускаемой относительной погрешности частоты внутреннего опорного генератора	$\pm 5 \cdot 10^{-7}$
Пределы допускаемой относительной погрешности установки частоты выходного сигнала	$\pm 5 \cdot 10^{-7}$

Продолжение таблицы 2

1	2
Диапазон установки мощности выходного сигнала, дБ (1 мВт), в диапазоне частот: от 10 до 45000 МГц включ. св. 45000 до 50000 МГц	от -90 до 13 от -90 до 7
Пределы допускаемой погрешности установки мощности выходного сигнала при включенной АРМ, дБ, в диапазоне установки мощности P: $-10 \text{ дБ (1 мВт)} \leq P \leq +13 \text{ дБ (1 мВт)}$ $-90 \text{ дБ (1 мВт)} \leq P < -10 \text{ дБ (1 мВт)}$	± 1 ± 2
Относительный уровень гармоник выходного сигнала в полосе частот от частоты выходного сигнала до утроенного значения частоты выходного сигнала, но не выше 50 ГГц, при уровне мощности выходного сигнала 10 дБ (1 мВт), дБн ¹ , не более	-30
Относительный уровень субгармоник и комбинационных составляющих выходного сигнала в полосе частот от 1/3 до 4/3 частоты выходного сигнала, но не выше 50 ГГц при частоте выходного сигнала от 9 до 50 ГГц, при максимальном уровне мощности выходного сигнала, но не выше 10 дБ (1 мВт), дБн, не более	-40
Относительный уровень негармонических составляющих выходного сигнала при отстройке от несущей менее 1 МГц при максимальном уровне мощности выходного сигнала, но не выше 10 дБ (1 мВт), дБн, не более	-40
Относительная спектральная плотность мощности фазовых шумов выходного сигнала	в соответствии с таблицей 3
Параметры импульсной модуляции	
Ослабление мощности выходного сигнала в паузе между импульсами, дБ, не менее	60
Диапазон установки длительности выходных радиоимпульсов при работе от внутреннего источника модулирующих импульсов, с при включенной АРМ при выключенной АРМ в диапазоне частот f: $10 \text{ МГц} \leq f < 62,5 \text{ МГц}$ $62,5 \text{ МГц} \leq f \leq 50000 \text{ МГц}$	от $40 \cdot 10^{-6}$ до 2 от $250 \cdot 10^{-9}$ до 2 от $100 \cdot 10^{-9}$ до 2
Пределы допускаемой относительной погрешности установки длительности огибающей выходных радиоимпульсов при работе от внутреннего источника модулирующих импульсов, %	± 10
Длительность фронта и среза огибающей радиоимпульса нс, не более, в диапазоне частот f: $10 \text{ МГц} \leq f < 62,5 \text{ МГц}$ $62,5 \text{ МГц} \leq f \leq 50000 \text{ МГц}$	100 20
Параметры амплитудной модуляции	
Диапазон установки коэффициента амплитудной модуляции в линейном режиме, %	от 0 до 99
Пределы допускаемой относительной погрешности установки коэффициента амплитудной модуляции при частоте модулирующего синусоидального сигнала 100 Гц и мощности выходного сигнала 0 дБ (1 мВт), %	± 10
¹ Здесь и далее дБн – дБ относительно уровня мощности колебания несущей частоты	

Окончание таблицы 2

1	2
<p>Диапазон частот модулирующего синусоидального сигнала, кГц</p> <p>при выключенной АРМ</p> <p>при включенной АРМ в диапазоне частот f:</p> <p>$10 \text{ МГц} \leq f < 1000 \text{ МГц}$</p> <p>$1000 \text{ МГц} \leq f \leq 50000 \text{ МГц}$</p>	<p>от 0 до 40</p> <p>от 0 до 5</p> <p>от 0 до 40</p>
<p>Неравномерность коэффициента амплитудной модуляции в диапазоне частот модулирующего синусоидального сигнала, дБ, не более</p>	3
<p>Параметры частотной модуляции</p>	
<p>Диапазон установки девиации частоты, МГц, в диапазоне частот f:</p> <p>$10 \text{ МГц} \leq f < 62,5 \text{ МГц}$</p> <p>$62,5 \text{ МГц} \leq f < 125 \text{ МГц}$</p> <p>$125 \text{ МГц} \leq f < 250 \text{ МГц}$</p> <p>$250 \text{ МГц} \leq f < 500 \text{ МГц}$</p> <p>$500 \text{ МГц} \leq f < 1000 \text{ МГц}$</p> <p>$1 \text{ ГГц} \leq f < 2 \text{ ГГц}$</p> <p>$2 \text{ ГГц} \leq f < 4 \text{ ГГц}$</p> <p>$4 \text{ ГГц} \leq f < 9 \text{ ГГц}$</p> <p>$9 \text{ ГГц} \leq f < 18 \text{ ГГц}$</p> <p>$18 \text{ ГГц} \leq f < 36 \text{ ГГц}$</p> <p>$36 \text{ ГГц} \leq f \leq 50 \text{ ГГц}$</p>	<p>от 0 до 1,2</p> <p>от 0 до 0,15</p> <p>от 0 до 0,3</p> <p>от 0 до 0,6</p> <p>от 0 до 1,2</p> <p>от 0 до 2,4</p> <p>от 0 до 4,8</p> <p>от 0 до 9,6</p> <p>от 0 до 19,2</p> <p>от 0 до 38,4</p> <p>от 0 до 76,8</p>
<p>Пределы допускаемой относительной погрешности установки девиации частоты при частоте модулирующего синусоидального сигнала 1 кГц и девиации частоты от 10 кГц до максимального значения, но не выше 4000 кГц, %</p>	±10
<p>Диапазон частот модулирующего синусоидального сигнала, кГц</p>	от 0 до 100
<p>Неравномерность девиации частоты в диапазоне частот модулирующего синусоидального сигнала, дБ, не более</p>	3
<p>Параметры фазовой модуляции</p>	
<p>Диапазон установки девиации фазы, рад, в диапазоне частот f:</p> <p>$10 \text{ МГц} \leq f < 62,5 \text{ МГц}$</p> <p>$62,5 \text{ МГц} \leq f < 125 \text{ МГц}$</p> <p>$125 \text{ МГц} \leq f < 250 \text{ МГц}$</p> <p>$250 \text{ МГц} \leq f < 500 \text{ МГц}$</p> <p>$500 \text{ МГц} \leq f < 1000 \text{ МГц}$</p> <p>$1 \text{ ГГц} \leq f < 2 \text{ ГГц}$</p> <p>$2 \text{ ГГц} \leq f < 4 \text{ ГГц}$</p> <p>$4 \text{ ГГц} \leq f < 9 \text{ ГГц}$</p> <p>$9 \text{ ГГц} \leq f < 18 \text{ ГГц}$</p> <p>$18 \text{ ГГц} \leq f < 36 \text{ ГГц}$</p> <p>$36 \text{ ГГц} \leq f \leq 50 \text{ ГГц}$</p>	<p>от 0 до 25</p> <p>от 0 до 3,125</p> <p>от 0 до 6,25</p> <p>от 0 до 12,5</p> <p>от 0 до 25</p> <p>от 0 до 50</p> <p>от 0 до 100</p> <p>от 0 до 200</p> <p>от 0 до 400</p> <p>от 0 до 800</p> <p>от 0 до 1600</p>
<p>Пределы допускаемой относительной погрешности установки девиации фазы при частоте модулирующего синусоидального сигнала 1 кГц и девиации фазы от 0,1 рад до максимального значения, %</p>	±10
<p>Диапазон частот модулирующего синусоидального сигнала, кГц</p>	от 0 до 10
<p>Неравномерность девиации фазы в диапазоне частот модулирующего синусоидального сигнала, дБ, не более</p>	3

Таблица 3 – Относительная спектральная плотность мощности фазовых шумов выходного сигнала

Диапазон частот f	Уровень фазовых шумов выходного сигнала, дБн/Гц ¹ , не более, при отстройке от несущей частоты					
	100 Гц	1 кГц	10 кГц	100 кГц	1 МГц	10 МГц
10 МГц ≤ f < 62,5 МГц	-115	-125	-125	-130	-130	-130
62,5 МГц ≤ f < 125 МГц	-125	-135	-145	-145	-150	-150
125 МГц ≤ f < 250 МГц	-120	-135	-145	-145	-150	-150
250 МГц ≤ f < 500 МГц	-115	-135	-140	-140	-145	-145
500 МГц ≤ f < 1 ГГц	-110	-125	-130	-130	-145	-145
1 ГГц ≤ f < 2 ГГц	-100	-120	-130	-130	-135	-140
2 ГГц ≤ f < 4 ГГц	-95	-115	-125	-125	-135	-140
4 ГГц ≤ f < 9 ГГц	-85	-110	-115	-115	-130	-140
9 ГГц ≤ f < 18 ГГц	-80	-105	-110	-115	-125	-140
18 ГГц ≤ f < 36 ГГц	-75	-95	-105	-105	-120	-130
36 ГГц ≤ f ≤ 50 ГГц	-60	-90	-100	-100	-110	-125

¹Здесь дБн/Гц – дБ относительно уровня мощности колебания несущей частоты при измерении мощности фазовых шумов в полосе частот 1 Гц

Таблица 4 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Тип соединителя выхода «СВЧ»	NMD 2,4 мм, вилка
КСВН выхода «СВЧ» при включенном аттенуаторе 10 дБ и более, не более	2
Параметры электрического питания: - напряжение переменного тока, В - частота переменного тока, Гц	220±22 50±0,5
Потребляемая мощность, В·А, не более	120
Габаритные размеры, мм, не более (длина×ширина×высота)	400×400×200
Масса, кг, не более	12
Рабочие условия эксплуатации	
- температура окружающей среды, °С	от +15 до +40
- относительная влажность воздуха при температуре 25 °С, %, не более	90
- атмосферное давление, кПа (мм рт.ст.)	от 70,0 до 106,7 (от 537 до 800)
Условия хранения и транспортирования	
В упаковке предприятия-изготовителя: температура окружающей среды, °С относительная влажность воздуха при температуре 25 °С, %, не более	от -50 до +70 95
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	10000

Знак утверждения типа

наносится на лицевую панель синтезатора частот Г7М-50 в правом верхнем углу (рисунок 1) и титульный лист документа: ЖНКЮ.467875.030 РЭ «Синтезатор частот Г7М-50. Руководство по эксплуатации» (в правом верхнем углу) типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 5 – Комплектность средства измерений

Наименование, тип	Обозначение	Кол., шт.
Синтезатор частот Г7М-50	ЖНКЮ.467875.030	1
Опция импульсной модуляции	ИМП	По отдельному заказу
Опция амплитудной модуляции	АМП	По отдельному заказу
Кабель питания	ЖНКЮ.685631.067	1
Руководство по эксплуатации	ЖНКЮ.467875.030 РЭ	1
Формуляр	ЖНКЮ.467875.030 ФО	1
Методика поверки	МП-РТ-6622-441-2019	1
Упаковка	ЖНКЮ.467986.009	1

Поверка

осуществляется по документу МП-РТ-6622-441-2019 «Синтезаторы частот Г7М-50. Методика поверки», утвержденному ФБУ «Ростест-Москва» 17 февраля 2020 года.

Основные средства поверки:

- приемник измерительный FSMR50 с опцией В24 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 50678-12);
- анализатор спектра FSW8 с опцией К7 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 52615-13);
- анализатор спектра E4448A с опцией 233 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 56128-14);
- стандарт частоты рубидиевый GPS-12RG (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 70172-18);
- частотомер универсальный CNT-90XL (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 41567-09);
- ваттметр поглощаемой мощности СВЧ NRP50T (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 69958-17);
- анализатор фазового шума FSWP50 с опцией В60 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 63528-16);
- анализатор электрических цепей векторный ZVA50 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 48355-11);
- осциллограф цифровой DSO6102A (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 30681-06);
- комплект измерителей присоединительных размеров КИПР-05Р-05 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 68805-17).

Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых СИ с требуемой точностью.

Знак поверки наносится на лицевую панель синтезатора частот Г7М-50 в соответствии с рисунком 1 и (или) на свидетельство о поверке.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационном документе.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к синтезаторам частот Г7М-50

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

ЖНКЮ.467875.030 ТУ Синтезатор частот Г7М-50. Технические условия

Изготовитель

Акционерное общество «Научно-производственная фирма «МИКРАН»
(АО «НПФ «МИКРАН»)
ИНН 7017211757
Адрес: 634041, г. Томск, пр-т Кирова, 51д
Телефон: +7(3822) 90-00-29, 41-34-06
Факс: +7(3822) 42-36-15
E-mail: pribor@micran.ru
Web-сайт: www.micran.ru

Испытательный центр

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в г. Москве и Московской области»
(ФБУ «Ростест-Москва»)
Адрес: 117418, г. Москва, Нахимовский проспект, д. 31
Телефон: +7(495) 544-00-00
E-mail: info@rostest.ru
Web-сайт: <http://www.rostest.ru>
Регистрационный номер RA.RU.310639 в Реестре аккредитованных лиц в области обеспечения единства измерений Росаккредитации.

Заместитель
Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

А.В. Кулешов

М.п. « ____ » _____ 2020 г.