

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Синтезаторы частот Г7М-04

#### Назначение средства измерений

Синтезаторы частот Г7М-04 предназначены для формирования непрерывных гармонических сигналов и сигналов с импульсной модуляцией.

#### Описание средства измерений

Принцип действия синтезаторов частот Г7М-04 основан на комбинации различных методов синтеза частот, использовании системы автоматической регулировки мощности, ряда схемотехнических решений.

Синтезаторы частот Г7М-04 допускают работу на фиксированной частоте и мощности, режимы сканирования по частоте, по мощности и режим комплексного сканирования, который позволяет осуществлять перестройку по частоте и мощности одновременно, и комбинации этих режимов. Запуск сканирования производится как по внутренним сигналам синхронизации в автоматическом и ручном режиме управления с заданными параметрами, так и по внешним сигналам.

Синтезаторы частот Г7М-04 поставляются в двенадцати модификациях. Каждая модификация характеризуется определенным набором конструктивных и функциональных возможностей (опций).

Синтезаторы частот Г7М-04 имеют пять опций: «Г7М-04-01Р», «Г7М-04-11Р», «Г7М-04-АТА/70», «Г7М-04-АТА/110», «Г7М-04-ИМА» (далее по тексту «01Р», «11Р», «АТА/70», «АТА/110» и «ИМА»).

Опции «01Р» и «11Р» определяют тип соединителя выхода СВЧ. Опция «01Р» соответствует типу Ш, розетка; «11Р» соответствует типу N, розетка по ГОСТ РВ 51914-2002. Совместное применение обеих опций не предусмотрено.

В синтезаторы частот Г7М-04 с опциями «АТА/70» или «АТА/110» устанавливается программно управляемый ступенчатый аттенюатор. Опции предназначены для расширения диапазона установки уровня выходной мощности. Совместное применение обеих опций не предусмотрено.

В синтезаторы частот Г7М-04 с опцией «ИМА» устанавливается модулятор, наличие которого позволяет осуществлять импульсную модуляцию выходного сигнала от внешнего или внутреннего генератора импульсов.

Модификации синтезаторов частот Г7М-04 с указанием соответствующих им наборов опций приведены в таблице 1. Внешний вид синтезаторов частот Г7М-04 приведен на рисунке 1, на рисунке 2 показано место на задней панели для пломбирования.

По условиям эксплуатации синтезаторы частот Г7М-04 относятся к группе 3 ГОСТ 22261-94.

Таблица 1

Наименование	Обозначение	Примечание
Синтезатор частот Г7М-04/1	ЖНКЮ.467875.017 ТУ	опция «01Р»
Синтезатор частот Г7М-04/2		опции «01Р», «АТА/70»
Синтезатор частот Г7М-04/3		опции «01Р», «АТА/110»
Синтезатор частот Г7М-04/4		опция «11Р»
Синтезатор частот Г7М-04/5		опции «11Р», «АТА/70»
Синтезатор частот Г7М-04/6		опции «11Р», «АТА/110»
Синтезатор частот Г7М-04/7		опции «01Р», «ИМА»
Синтезатор частот Г7М-04/8		опции «11Р», «ИМА»
Синтезатор частот Г7М-04/9		опции «01Р», «АТА/70», «ИМА»
Синтезатор частот Г7М-04/10		опции «11Р», «АТА/70», «ИМА»
Синтезатор частот Г7М-04/11		опции «01Р», «АТА/110», «ИМА»
Синтезатор частот Г7М-04/12		опции «11Р», «АТА/110», «ИМА»

Место  
нанесения знака  
утверждения  
типа



Рисунок 1 – Внешний вид



Рисунок 2 – Место на задней панели для пломбирования

## Программное обеспечение

Идентификационные данные программного обеспечения приведены в таблице 2.

Таблица 2

Наименование программного обеспечения	Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления идентификатора программного обеспечения
Программный комплекс Г7М	Программный комплекс Г7М	1.2	c67ba3cf0fba8724ed80208f59cbfdac	md5

Программное обеспечение реализовано без выделения метрологически значимой части.

Влияние программного обеспечения не приводит к выходу метрологических характеристик синтезаторов частот Г7М-04 за пределы допускаемых значений.

Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений согласно МИ 3286-2010 – С.

Синтезаторы частот Г7М-04 работают под управлением внешнего персонального компьютера с установленным программным обеспечением ЖНКЮ.02008-00 (программный комплекс Г7М), который проводит обработку информации и выполняет ряд вычислительных функций. Для связи с персональным компьютером используется интерфейс *Ethernet*. Персональный компьютер не входит в комплект поставки.

Для работы программного обеспечения необходимо, чтобы персональный компьютер удовлетворял следующим минимальным требованиям:

- процессор Intel® Pentium II® 600 МГц (или аналог);
- наличие адаптера локальной сети – *Ethernet*;
- оперативная память 512 Мб;
- разрешение экрана 1024 × 768;
- операционная система *Windows® XP (SP 2)*.
- наличие клавиатуры и манипулятора "мышь".

Адаптивная система синхронизации позволяет обеспечить работу синтезаторов в составе измерительных комплексов.

## Метрологические и технические характеристики

Таблица 3

1	2
Диапазон рабочих частот, МГц	от 10 до 4000
Дискретность установки частоты, Гц	1
Пределы допускаемой относительной погрешности частоты внутреннего опорного генератора в течение одного года	$\pm 1 \cdot 10^{-6}$

1	2
Пределы допускаемой относительной погрешности установки частоты выходного сигнала при работе от внутреннего опорного генератора в течение одного года	$\pm 1 \cdot 10^{-6}$
Параметры сигнала опорного генератора на выходе «ОГ $\rightarrow$ »	
частота, МГц	10
среднеквадратичное значение напряжения на нагрузке 50 Ом, В	от 0,40 до 0,56
Выходное сопротивление, Ом	50
Тип соединителя	BNC, розетка
Параметры сигнала опорного генератора на входе «ОГ $\rightarrow$ »	
частота, МГц	1; 5; 10; 100
среднеквадратичное значение напряжения, В	от 0,23 до 1,50
Входное сопротивление, Ом	50
Тип соединителя	BNC, розетка
Диапазон установки уровня выходной мощности, дБм (где дБм означает дБ относительно 1 мВт): (без опции «ИМА» в диапазоне частот $10 \leq f \leq 4000$ МГц)	
без опции «АТА/70» или «АТА/110»	от минус 20 до плюс 15
с опцией «АТА/70»	от минус 90 до плюс 15
с опцией «АТА/110»	от минус 130 до плюс 15
(с опцией «ИМА» в диапазоне частот $10 \leq f < 50$ МГц)	
без опции «АТА/70» или «АТА/110»	от минус 20 до плюс 5
с опцией «АТА/70»	от минус 90 до плюс 5
с опцией «АТА/110»	от минус 130 до плюс 5
(с опцией «ИМА» в диапазоне частот $50 \leq f \leq 4000$ МГц)	
без опции «АТА/70» или «АТА/110»	от минус 20 до плюс 10
с опцией «АТА/70»	от минус 90 до плюс 10
с опцией «АТА/110»	от минус 130 до плюс 10
Пределы допускаемой основной погрешности установки уровня выходной мощности, дБ: от максимального уровня до минус 20 дБм менее минус 20 до минус 90 дБм (пределы допускаемой основной погрешности установки уровня выходной мощности в диапазоне от менее минус 90 до минус 130 дБм не нормируются)	$\pm 1,0$ $\pm 1,5$
Относительный уровень гармонических составляющих спектра выходного сигнала в диапазоне частот, дБн, не более: (без опции «ИМА» при уровне выходной мощности 10 дБм)	
$10 \leq f < 125$ МГц	минус 35
$125 \leq f \leq 4000$ МГц	минус 50
(с опцией «ИМА» при уровне выходной мощности 5 дБм)	
$10 \leq f < 50$ МГц	минус 20

1	2
(с опцией «ИМА» при уровне выходной мощности 10 дБм)	
$50 \leq f < 100$ МГц	минус 20
$100 \leq f < 300$ МГц	минус 30
$300 \leq f < 700$ МГц	минус 40
$700 \leq f < 2000$ МГц	минус 45
$2 \leq f \leq 4$ ГГц	минус 50
Относительный уровень субгармонических и комбинационных составляющих спектра выходного сигнала в диапазоне частот, дБн, не более:	
(без опции «ИМА» при уровне выходной мощности 10 дБм)	
$10 \leq f \leq 4000$ МГц	минус 50
(с опцией «ИМА» при уровне выходной мощности 5 дБм)	
$10 \leq f < 50$ МГц	минус 50
(с опцией «ИМА» при уровне выходной мощности 10 дБм)	
$50 \leq f \leq 4000$ МГц	минус 50
Относительный уровень негармонических составляющих спектра выходного сигнала в диапазоне частот, дБн, не более:	
(без опции «ИМА» при уровне выходной мощности 10 дБм)	
$10 \leq f < 125$ МГц	минус 50
$125 \leq f < 250$ МГц	минус 80
$250 \leq f < 500$ МГц	минус 75
$500 \leq f < 1000$ МГц	минус 70
$1 \leq f < 2$ ГГц	минус 65
$2 \leq f \leq 4$ ГГц	минус 60
(с опцией «ИМА» при уровне выходной мощности 5 дБм)	
$10 \leq f < 50$ МГц	минус 50
(с опцией «ИМА» при уровне выходной мощности 10 дБм)	
$50 \leq f < 125$ МГц	минус 50
$125 \leq f < 250$ МГц	минус 80
$250 \leq f < 500$ МГц	минус 75
$500 \leq f < 1000$ МГц	минус 70
$1 \leq f < 2$ ГГц	минус 65
$2 \leq f \leq 4$ ГГц	минус 60
Относительная спектральная плотность мощности фазовых шумов в диапазоне частот, дБн/Гц, не более:	
(без опции «ИМА» при уровне выходной мощности 10 дБм)	
$10 \leq f \leq 4000$ МГц	приведено в таблице 4
(с опцией «ИМА» при уровне выходной мощности 5 дБм)	
$10 \leq f < 50$ МГц	приведено в таблице 4
(с опцией «ИМА» при уровне выходной мощности 10 дБм)	
$50 \leq f \leq 4000$ МГц	приведено в таблице 4

1	2
Период повторения радиоимпульса при работе от внутреннего генератора импульсов, с	от $40 \cdot 10^{-9}$ до 4
Ослабление уровня выходной мощности в паузе между импульсами, дБ, не менее	70
Длительность фронта и среза радиоимпульса, нс, не более	10
Минимальная длительность радиоимпульса при работе от внутреннего генератора импульсов, нс, не более	20
Тип соединителя выхода «СВЧ» по ГОСТ РВ 51914-2002 опция 01Р опция 11Р	тип III, розетка тип N, розетка
КСВН выхода «СВЧ», не более	2,0
Напряжение питания от сети переменного тока частотой 50 Гц, В	от 198 до 242
Потребляемая мощность, В·А, не более	60
Время установления рабочего режима, ч, не более	0,5
Продолжительность непрерывной работы, ч, не менее	16
Габаритные размеры (длина×ширина×высота), мм, не более	280×330×170
Масса, кг, не более	8
Рабочие условия эксплуатации: температура окружающего воздуха, °С относительная влажность воздуха при температуре плюс 25 °С, % атмосферное давление, мм рт. ст.	от плюс 5 до плюс 40  не более 90 от 537 до 800

Таблица 4

Диапазон частот, МГц	Относительная спектральная плотность мощности фазовых шумов, дБн/Гц, не более, при отстройке от несущей частоты					
	100 Гц	1 кГц	10 кГц	100 кГц	1 МГц	10 МГц
Без опции «ИМА»						
$10 \leq f < 40$	-115	-115	-120	-130	-135	–
$40 \leq f < 125$	-100	-115	-120	-125	-135	-140
$125 \leq f < 250$	-95	-125	-130	-135	-135	-140
$250 \leq f < 500$	-90	-120	-125	-130	-130	-140
$500 \leq f < 1000$	-85	-115	-120	-120	-125	-140
$1000 \leq f < 2000$	-80	-110	-115	-118	-120	-140
$2000 \leq f \leq 4000$	-75	-105	-110	-112	-115	-140
С опцией «ИМА»						
$10 \leq f < 40$	-115	-115	-115	-130	-130	–
$40 \leq f < 125$	-100	-115	-120	-125	-135	-140
$125 \leq f < 250$	-95	-125	-125	-135	-135	-140
$250 \leq f < 500$	-90	-120	-120	-130	-130	-140
$500 \leq f < 1000$	-85	-115	-120	-125	-125	-140
$1000 \leq f < 2000$	-80	-110	-115	-118	-120	-140
$2000 \leq f \leq 4000$	-75	-105	-110	-112	-115	-140

### Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на титульный лист руководства по эксплуатации ЖНКЮ.467875.017РЭ типографским способом (в верхнем правом углу) и маркируется на передней панели синтезатора частот Г7М-04 методом шелкографии (в нижнем левом углу).

### Комплектность средства измерений

Комплект поставки синтезаторов частот Г7М-04 приведён в таблице 5.

Таблица 5

Наименование, тип	Обозначение	Кол., шт.	Примечание
Синтезатор частот Г7М-04/1; Г7М-04/2; Г7М-04/3; Г7М-04/4; Г7М-04/5; Г7М-04/6; Г7М-04/7; Г7М-04/8; Г7М-04/9; Г7М-04/10; Г7М-04/11; Г7М-04/12	ЖНКЮ.467875.017ТУ	1	модификация определяется при заказе
Кабель <i>Ethernet</i>	ЖНКЮ.685611.077	1	патч-корд Cat.5e или аналог
Кабель питания	ЖНКЮ.685631.067	1	с заземляющим проводником, евростандарт
Руководство по эксплуатации	ЖНКЮ.467875.017РЭ	1	три части
Формуляр	ЖНКЮ.467875.017ФО	1	
Методика поверки	МП-РТ-1726-2012 (ЖНКЮ.467875.017Д3)	1	
Программный комплекс Г7М	ЖНКЮ.02008-00	1	на компакт-диске
Упаковка	ЖНКЮ.305648.010	1	

### Поверка

осуществляется по документу МП-РТ-1726-2012 (ЖНКЮ.467875.017Д3) «Синтезаторы частот Г7М-04. Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ФБУ «Ростест-Москва» 27 апреля 2012 г.

Основные средства поверки:

- а) измеритель модуля коэффициента передачи и отражения Р2М-18/2, исполнение «Ш» (регистрационный номер 42737-09):
  - пределы допускаемой относительной погрешности измерений КСВН  $\pm (3K_{cmU} + 2) \%$ .
- б) частотомер электронно-счётный ЧЗ-66 (регистрационный номер 9273-85):
  - относительная погрешность по частоте кварцевого генератора за один год  $\pm 5 \cdot 10^{-7}$ ;
- в) стандарт частоты рубидиевый FS 725 (регистрационный номер 31222-06):
  - пределы допускаемой относительной погрешности воспроизведения частоты  $\pm 5 \cdot 10^{-11}$ ;
- г) измеритель мощности с блоком измерительным Е4418В и первичным измерительным преобразователем Е4412А (регистрационный номер 38915-08):
  - пределы допускаемой относительной погрешности измерений мощности  $\pm 8 \%$ ;
- д) анализатор спектра Е4448А (регистрационный номер 39229-08):
  - погрешность измерений отношения уровней на фиксированной частоте  $\pm 0,3$  дБ.

### **Сведения о методиках (методах) измерений**

Методы измерений приведены в документе ЖНКЮ.467875.017 РЭ «Синтезатор частот Г7М-04. Руководство по эксплуатации».

### **Нормативные документы, устанавливающие требования к синтезаторам частот Г7М-04**

1 ГОСТ 22261–94 Средства измерений электрических и магнитных величин. Общие технические условия (требования к средству измерений).

2 ЖНКЮ.467875.017ТУ Синтезатор частот Г7М-04. Технические условия (требования к методам испытаний).

3 ГОСТ Р 8.562–2007 Государственная система обеспечения единства измерений. Государственная поверочная схема для средств измерений мощности и напряжения переменного тока синусоидальных электромагнитных колебаний (государственная поверочная схема).

### **Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений**

Выполнение работ по оценке соответствия промышленной продукции и продукции других видов, а также иных объектов установленным законодательством Российской Федерации обязательным требованиям, - в соответствии с п. 14, части 3, статьи 1 Федерального закона «Об обеспечении единства измерений».

### **Изготовитель**

- он же заявитель -

Закрытое акционерное общество «Научно-производственная фирма «МИКРАН»  
(ЗАО «НПФ «МИКРАН»)

634045, г. Томск, ул. Вершинина, 47

тел: (3822) 41-34-03, 41-34-06

факс: (3822) 42-36-15

e-mail: [pribor@micran.ru](mailto:pribor@micran.ru)

сайт: [www.micran.ru](http://www.micran.ru)

### **Испытательный центр**

Государственный центр испытаний средств измерений Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в г. Москве» (ГЦИ СИ ФБУ «Ростест-Москва»)

117418, г. Москва, ул. Нахимовский проспект, д.31

тел.: (495) 668-28-10

факс: (495) 668-28-24

сайт: <http://www.rostest.ru>

Аттестат аккредитации ГЦИ СИ ФБУ «Ростест-Москва» действителен до 01.04.2015, Госреестр № 30010-10 от 15.03.2010.

Заместитель

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

Е.Р. Петросян

М.п.

«\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2012 г.