

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Генераторы сигналов векторные Г7М-06

Назначение средства измерений

Генераторы сигналов векторные Г7М-06 (далее по тексту – генераторы) предназначены для формирования непрерывных гармонических сигналов в диапазоне частот от 10 МГц до 6 ГГц, а также сигналов с различными видами аналоговой и цифровой модуляции.

Описание средства измерений

Принцип действия генераторов основан на комбинации различных методов синтеза частот. В генераторах используется система автоматической регулировки мощности для контроля уровня выходной мощности. Генераторы оснащены импульсным и квадратурным модуляторами, а также источником модулирующих сигналов на основе прямого цифрового синтеза. Модулирующие сигналы предварительно рассчитываются на компьютере и загружаются в генераторы в виде файла.

Генераторы имеют следующие режимы работы:

- режим фиксированной частоты и мощности,
- режим сканирования (перестройки) по частоте,
- режим сканирования по мощности,
- режим одновременного сканирования по частоте и мощности.

Запуск сканирования производится как по внутренним сигналам синхронизации в автоматическом и ручном режиме управления с заданными параметрами, так и по внешним сигналам синхронизации.

Конструктивно генераторы выполнены в виде настольного моноблока. Управление осуществляется при помощи персонального компьютера через интерфейс Ethernet.

Генераторы поставляются в двух модификациях, приведенных в таблице 1, которые отличаются типом коаксиального соединителя выхода «СВЧ».

Таблица 1

Наименование	Обозначение	Тип коаксиального соединителя по ГОСТ РВ 51914-2002	Примечание
Генератор сигналов векторный Г7М-06/1	ЖНКЮ.468162.004	тип III, розетка	опция «01Р»
Генератор сигналов векторный Г7М-06/2	ЖНКЮ.468162.004-01	тип N, розетка	опция «11Р»

На рисунке 1 представлен общий вид генераторов и место нанесения знака утверждения типа.

Для предотвращения несанкционированного доступа к внутренним частям генераторов предусмотрена пломбировка одного из винтов крепления корпуса. Пломба может устанавливаться производителем, ремонтной организацией, поверяющей организацией или организацией, эксплуатирующей данное средство измерений, в виде наклейки, мастичной или сургучной печати. Схема пломбировки приведена на рисунке 2.

По условиям эксплуатации генераторы сигналов Г7М-06 относятся к группе 3 ГОСТ 22261-94.

Архангельск (8182)63-90-72
Астана (7172)727-132
Астрахань (8512)99-46-04
Барнаул (3852)73-04-60
Белгород (4722)40-23-64
Брянск (4832)59-03-52
Владивосток (423)249-28-31
Волгоград (844)278-03-48
Вологда (8172)26-41-59
Воронеж (473)204-51-73
Екатеринбург (343)384-55-89
Иваново (4932)77-34-06

Ижевск (3412)26-03-58
Иркутск (395)279-98-46
Казань (843)206-01-48
Калининград (4012)72-03-81
Калуга (4842)92-23-67
Кемерово (3842)65-04-62
Киров (8332)68-02-04
Краснодар (861)203-40-90
Красноярск (391)204-63-61
Курск (4712)77-13-04
Липецк (4742)52-20-81
Киргизия (996)312-96-26-47

Магнитогорск (3519)55-03-13
Москва (495)268-04-70
Мурманск (8152)59-64-93
Набережные Челны (8552)20-53-41
Нижний Новгород (831)429-08-12
Новокузнецк (3843)20-46-81
Новосибирск (383)227-86-73
Омск (3812)21-46-40
Орел (4862)44-53-42
Оренбург (3532)37-68-04
Пенза (8412)22-31-16
Россия (495)268-04-70

Пермь (342)205-81-47
Ростов-на-Дону (863)308-18-15
Рязань (4912)46-61-64
Самара (846)206-03-16
Санкт-Петербург (812)309-46-40
Саратов (845)249-38-78
Севастополь (8692)22-31-93
Симферополь (3652)67-13-56
Смоленск (4812)29-41-54
Сочи (862)225-72-31
Ставрополь (8652)20-65-13
Казахстан (772)734-952-31

Сургут (3462)77-98-35
Тверь (4822)63-31-35
Томск (3822)98-41-53
Тула (4872)74-02-29
Тюмень (3452)66-21-18
Ульяновск (8422)24-23-59
Уфа (347)229-48-12
Хабаровск (4212)92-98-04
Челябинск (351)202-03-61
Череповец (8202)49-02-64
Ярославль (4852)69-52-93

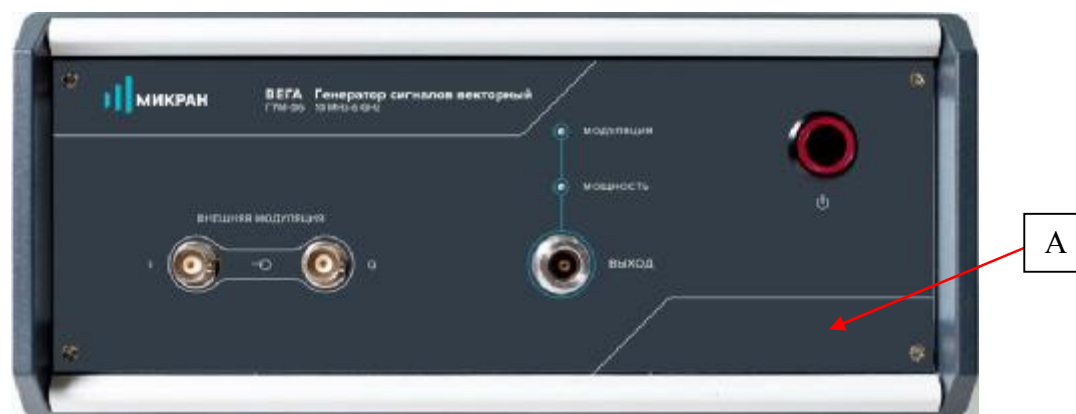


Рисунок 1 – Общий вид генераторов и место нанесения знака утверждения типа (А)



Рисунок 2 – Вид задней панели и схема пломбировки от несанкционированного доступа (Б)

Программное обеспечение

Генераторы работают под управлением внешнего персонального компьютера (ПК) с установленным программным обеспечением (ПО) «Вега», которое обрабатывает измерительную информацию, выполняет вычисления и обеспечивает отображение результатов измерений. Информационный обмен между генератором и ПК осуществляется по интерфейсу Ethernet.

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

Уровень защиты ПО «низкий» от непреднамеренных и преднамеренных изменений в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Идентификационные данные программного обеспечения приведены в таблице

Таблица 2 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	ВЕГА
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 1.1

Метрологические и технические характеристики

Таблица 3 - Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон частот выходного сигнала, МГц	от 10 до $6 \cdot 10^3$
Дискретность установки частоты, Гц	0,1
Пределы допускаемой относительной погрешности частоты внутреннего опорного генератора в течение одного года	$\pm 1 \cdot 10^{-6}$
Пределы допускаемой относительной погрешности установки частоты выходного сигнала при работе от внутреннего опорного генератора в течение одного года	$\pm 1 \cdot 10^{-6}$
Диапазон установки уровня выходной мощности не модулированного сигнала, дБм	от -90 до +12
Дискретность установки уровня выходной мощности, дБм	0,01
Пределы основной допускаемой абсолютной погрешности установки уровня выходной мощности в режиме АРМ, дБ в поддиапазонах уровня выходной мощности: от -90 до 0 дБм не включ. от 0 до +12 дБм	$\pm 1,5$ ± 1
Относительный уровень гармонических составляющих спектра выходного сигнала в диапазонах частот, дБн, не более (при уровне выходной мощности не более +10 дБм) в поддиапазонах частот: - от 10 до 100 МГц не включ. - от 100 МГц включ. до 6 ГГц включ.	-35 -40
Относительный уровень субгармонических и комбинационных составляющих спектра выходного сигнала, дБн, не более (при уровне выходной мощности +10 дБм)	-50
Относительный уровень негармонических составляющих спектра выходного сигнала при отстройке от несущей более 10 кГц, дБн, не более (при уровне выходной мощности +10 дБм)	-50
Спектральная плотность мощности фазовых шумов при отстройке 20 кГц от несущей, дБн/Гц, не более в поддиапазонах частот: - от 10 до 400 МГц включ. - св. 400 МГц до 1 ГГц включ. - св. 1 до 2 ГГц включ. - св. 2 до 3 ГГц включ. - св. 3 до 4 ГГц включ. - св. 4 до 6 ГГц включ.	-123 -132 -126 -122 -120 -118
Примечания – здесь и далее АРМ– режим автоматической регулировки мощности; дБм – уровень мощности в дБ относительно 1 мВт; дБн – уровень мощности в дБ относительно уровня несущей; дБн/Гц – уровень мощности в дБ относительно уровня несущей, приведенный к полосе 1 Гц.	

Продолжение таблицы 3

Наименование характеристики	Значение
Характеристики импульсной модуляции (ИМ)	
Диапазон установки периода повторения радиоимпульсов при работе от внутреннего генератора импульсов, с	от $4 \cdot 10^{-8}$ до 10
Диапазон установки длительности радиоимпульса, с	от $2 \cdot 10^{-8}$ до 9,99999998
Время нарастания/спада радиоимпульса, нс, не более	10
Ослабление уровня выходной мощности в паузе между радиоимпульсами, дБ, не менее	60
Характеристики частотной синусоидальной модуляции (ЧМ)	
Диапазон установки девиации частоты (F_d), Гц	от 1 до $10 \cdot 10^6$
Дискретность установки девиации частоты, Гц	1
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки девиации частоты, Гц (при частоте модулирующего сигнала (F_m) 1 кГц, уровне выходной мощности +10 дБм и индексе ЧМ более 0,2)	$\pm(0,03 \cdot (F_d + F_m) + 5)$
Характеристики амплитудной синусоидальной модуляции (АМ)	
Диапазон установки коэффициента АМ (K_{AM}), %	от 0 до 100
Дискретность установки коэффициента АМ, %	0,1
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки K_{AM} , % (при K_{AM} от 5 до 99 %, уровне выходной мощности +10 дБм и частоте модулирующего сигнала 1 кГц) в поддиапазонах несущих частот: - от 10 МГц до 3 ГГц не включ. - от 3 до 6 ГГц включ.	$\pm(0,03 \cdot K_{AM} + 0,5)$ $\pm(0,03 \cdot K_{AM} + 1,5)$
Характеристики фазовой синусоидальной модуляции (ФМ)	
Диапазон установки девиации фазы (Θ_d), рад	от 0 до 3,141
Дискретность установки девиации фазы, рад	0,001
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки девиации фазы, рад (при частоте модуляции 1 кГц и уровне выходной мощности +10 дБм)	$\pm(0,04 \cdot \Theta_d + 0,004)$
Характеристики векторной модуляции	
Подавление несущего сигнала при работе от внутреннего источника модуляции, дБ, не менее (при уровне выходной мощности +10 дБм) в поддиапазонах несущих частот: - от 10 МГц до 4 ГГц не включ. - от 4 ГГц включ. до 5 ГГц не включ., - от 5 до 6 ГГц включ.	40 35 30
Подавление зеркального канала при работе от внутреннего источника модуляции, дБ, не менее (при уровне выходной мощности +10 дБм)	45
Пределы допускаемой абсолютной погрешности среднеквадратического значения векторной ошибки для модуляции типа 16QAM, скорости передачи 10 кГц, %, не более (при уровне выходной мощности +10 дБм и несущей частоте 1 ГГц)	$\pm 1,5$

Продолжение таблицы 3

Наименование характеристики	Значение
Параметры сигнала произвольной формы	
Частота дискретизации, Гц	от 100 до $1,25 \cdot 10^8$
Ширина полосы частот векторной модуляции, МГц	от -50 до 50
Нормальные условия измерений: – температура окружающего воздуха, °C – относительная влажность воздуха, %, не более – атмосферное давление, кПа	от +18 до +28 80 от 84 до 106,7
Примечание Метрологические характеристики нормируются через 30 минут прогрева генератора	

Таблица 4 - Основные технические характеристики и условия применения

Наименование характеристики	Значение
Тип соединителей входа и выхода опорного генератора	BNC, розетка
Частота опорного генератора, МГц - на выходе - на входе	10 10; 50; 100
Среднеквадратичное значение напряжения сигнала опорного генератора, В - на выходе (на нагрузке 50 Ом) - на входе	от 0,35 до 0,65 от 0,23 до 1,2
Номинальное значение сопротивления выхода и входа опорного генератора, Ом	50
Тип коаксиального соединителя выхода «СВЧ» по ГОСТ РВ 51914-2002 - опция 01Р - опция 11Р	тип III, розетка тип N, розетка
КСВН выхода «СВЧ», не более	1,7
Напряжение питания от сети переменного тока частотой 50 Гц, В	от 190 до 250
Потребляемая мощность, В·А, не более	90
Масса, кг, не более	6
Габаритные размеры (длина × ширина × высота), мм, не более	330×290×130
Рабочие условия применения: - температура окружающего воздуха, °C - относительная влажность воздуха (при температуре +25 °C), %, не более - атмосферное давление, кПа	от +15 до +35 90 от 84 до 106,7

Знак утверждения типа

наносится на переднюю панель генераторов методом наклейки и на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 5 - Комплектность генераторов

Наименование	Обозначение	Количество, шт.	Примечание
Генератор сигналов векторный Г7М-06/1; Г7М-06/2	ЖНКЮ.468162.004; ЖНКЮ.468162.004-01	1	модификация определяется при заказе
Сетевой кабель	-	1	
Кабель Ethernet	-	1	

Продолжение таблицы 5

Наименование	Обозначение	Количество, шт.	Примечание
Руководство по эксплуатации	ЖНКЮ.468162.004РЭ	1	
Формуляр	ЖНКЮ.468162.004	1	
Программное обеспечение «Вега»	ЖНКЮ.02047-01	1	на цифровом носителе
Методика поверки	ПР-01-2020МП	1	
Упаковка	ЖНКЮ.468916.014	1	

Поверка

осуществляется по документу ПР-01-2020МП «Генераторы сигналов векторные Г7М-06. Методика поверки», утвержденному АО «ПриСТ» 29 января 2020 г.

Основные средства поверки:

- частотомер универсальный CNT-90 (регистрационный номер в Федеральном информационном фонде (регистрационный № 70888-18);
- комплекты измерителей присоединительных размеров КИПР (регистрационный № 68805-17);
- ваттметр поглощаемой мощности СВЧ NRP18A (регистрационный № 64926-16);
- анализатор сигналов Agilent N9030A с опцией 550 (регистрационный № 51073-12);
- анализатор цепей векторный N5227A (регистрационный № 53568-13);
- анализатор фазового шума FSWP26 (регистрационный № 63528-16).

При поверке могут применяться другие средства поверки, обеспечивающие определение метрологических характеристик поверяемых генераторов Г7М-06 с требуемой точностью.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационном документе.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к генераторам сигналов векторным Г7М-06

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

Государственная поверочная схема для средств измерений времени и частоты, утвержденная Приказом Росстандарта от 31 июля 2018 г. № 1621

ГОСТ Р 8.562-2007. ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений мощности и напряжения переменного тока синусоидальных электромагнитных колебаний

ЖНКЮ.468162.004ТУ. Генератор сигналов векторный Г7М-06. Технические условия

Архангельск (8182)63-90-72
Астана (7172)727-132
Астрахань (8512)99-46-04
Барнаул (3852)73-04-60
Белгород (4722)40-23-64
Брянск (4832)59-03-52
Владивосток (423)249-28-31
Волгоград (844)278-03-48
Вологда (8172)26-41-59
Воронеж (473)204-51-73
Екатеринбург (343)384-55-89
Иваново (4932)77-34-06

Ижевск (3412)26-03-58
Иркутск (395)279-98-46
Казань (843)206-01-48
Калининград (4012)72-03-81
Калуга (4842)92-23-67
Кемерово (3842)65-04-62
Киров (8332)68-02-04
Краснодар (861)203-40-90
Красноярск (391)204-63-61
Курск (4712)77-13-04
Липецк (4742)52-20-81
Киргизия (996)312-96-26-47

Магнитогорск (3519)55-03-13
Москва (495)268-04-70
Мурманск (8152)59-64-93
Набережные Челны (8552)20-53-41
Нижний Новгород (831)429-08-12
Новокузнецк (3843)20-46-81
Новосибирск (383)227-86-73
Омск (3812)21-46-40
Орел (4862)44-53-42
Оренбург (3532)37-68-04
Пенза (8412)22-31-16
Россия (495)268-04-70

Пермь (342)205-81-47
Ростов-на-Дону (863)308-18-15
Рязань (4912)46-61-64
Самара (846)206-03-16
Санкт-Петербург (812)309-46-40
Саратов (845)249-38-78
Севастополь (8692)22-31-93
Симферополь (3652)67-13-56
Смоленск (4812)29-41-54
Сочи (862)225-72-31
Ставрополь (8652)20-65-13
Казахстан (772)734-952-31

Сургут (3462)77-98-35
Тверь (4822)63-31-35
Томск (3822)98-41-53
Тула (4872)74-02-29
Тюмень (3452)66-21-18
Ульяновск (8422)24-23-59
Уфа (347)229-48-12
Хабаровск (4212)92-98-04
Челябинск (351)202-03-61
Череповец (8202)49-02-64
Ярославль (4852)69-52-93