

Генераторы сигналов MG3710E

Назначение средства измерений

Генераторы сигналов MG3710E (далее – генераторы) предназначены для воспроизведения радиотехнических сигналов с аналоговой и векторной модуляцией в коаксиальных трактах.

Описание средства измерений

Принцип действия основан на формировании сигнала путем повышающего преобразования частоты гетеродина, синхронизация которого осуществляется от внутреннего опорного генератора или от внешнего источника сигнала. Аналоговая модуляция осуществляется от встроенного модулирующего генератора или от внешнего сигнала, для векторной модуляции используется внутренний или внешний модулирующий квадратурный сигнал. Параметры воспроизводимого сигнала отображаются на цветном жидкокристаллическом дисплее, и задаются пользователем с лицевой панели либо дистанционно через коммуникационный интерфейс. На внутренний контроллер установлено фирменное программное обеспечение. Внешнее управление осуществляется через интерфейсы LAN (Ethernet), GPIB и USB.

Генераторы выпускаются в модификациях, которые отличаются набором аппаратных и программных опций. Опции, указанные в таблице 1, могут быть установлены первоначально при заказе или дополнительно в процессе эксплуатации на заводе-изготовителе или в сервисном центре.

Таблица 1 – Аппаратные и функциональные опции

Номер опции		Наименование опции
при заказе	в эксплуатации	
АППАРАТНЫЕ ОПЦИИ		
001	101	высокостабильный рубидиевый опорный генератор
002	102	опорный генератор повышенной стабильности
011	111	дополнительный жесткий диск HDD
017	117	универсальный вход/выход
018	118	аналоговый вход/выход I/Q, один канал генерации
021	121	функция измерения коэффициента битовых ошибок BER
032	-	один канал генерации с диапазоном частот от 9 кГц до 2,7 ГГц
034	-	один канал генерации с диапазоном частот от 9 кГц до 4 ГГц
036	-	один канал генерации с диапазоном частот от 9 кГц до 6 ГГц
041	141	расширение верхнего уровня мощности (один канал генерации)
042	142	расширение нижнего уровня мощности (один канал генерации)
043	143	защита от отраженного сигнала (один канал генерации)
045	145	увеличение памяти генератора произвольной формы до 256 М (выборки)
046	146	увеличение памяти генератора произвольной формы до 1024 М (выборки)
048	148	комбинирование сигналов в основной полосе частот для
049	149	аддитивный белый гауссов шум (AWGN)
050	150	вход внешней аналоговой модуляции (один канал генерации)

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 (84)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

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

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

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

Киргизия (996)312-96-26-47

Россия (495)268-04-70

Казахстан (772)734-952-31

Продолжение таблицы 1

062	162	2-й канал генерации с диапазоном частот от 9 кГц до 2,7 ГГц
064	164	2-й канал генерации с диапазоном частот от 9 кГц до 4 ГГц
066	166	2-й канал генерации с диапазоном частот от 9 кГц до 6 ГГц
071	171	расширение верхнего уровня мощности для 2-го канала
072	172	расширение нижнего уровня мощности для 2-го канала
073	173	защита от отраженного сигнала для 2-го канала
075	175	увеличение памяти генератора произвольной формы до 256 М (выборки) для 2-го канала
076	176	увеличение памяти генератора произвольной формы до 1024 М (выборки) для 2-го канала
078	178	комбинирование сигналов в основной полосе частот для 2-го канала
079	179	аддитивный белый гауссов шум (AWGN) для 2-го канала
080	180	вход внешней аналоговой модуляции для 2-го канала
ПРОГРАММНЫЕ ОПЦИИ		
MX370101A		HSDPA/HSUPA IQproducer
MX370102A		TDMA IQproducer
MX370103A		CDMA2000 1xEV-DO IQproducer
MX370104A		Multi-carrier IQproducer
MX370105A		Mobile WiMAX IQproducer
MX370106A		DVB-T/H IQproducer
MX370107A		Fading IQproducer
MX370108A		LTE IQproducer
MX370108A-001		LTE-Advanced FDD
MX370109A		XG-PHS IQproducer
MX370110A		LTE TDD IQproducer
MX370110A-001		LTE-Advanced TDD
MX370111A		WLAN IQproducer
MX370111A-002		802.11ac (160 MHz)
MX370112A		TD-SCDMA IQproducer
MX370113A		5G NR TDD sub-6GHz IQproducer
MX370073B		DFS Radar Pattern
MX370075A		DFS (ETSI) Waveform Pattern
MX370084A		ISDB-Tmm Waveform Pattern

Конструктивно генераторы выполнены в виде настольного моноблока. Общий вид генераторов со стороны лицевой панели показан на рисунке 1. Общий вид генераторов со стороны задней панели с обозначением места нанесения знака утверждения типа и знака поверки, а также схемы пломбировки от несанкционированного доступа представлен на рисунке 2.

Программное обеспечение

Программное обеспечение установлено на внутренний контроллер, его метрологически значимая часть служит для задания режимов работы, параметров воспроизведения сигналов, и отображения измерительной информации.

Уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений «низкий» по Р 50.2.077-2014.

Идентификационные данные программного обеспечения приведены в таблице 2.



Рисунок 1 – Общий вид генераторов (лицевая панель)

место нанесения знака утверждения типа и знака поверки



схема пломбировки от несанкционированного доступа (стикер)

Рисунок 2 – Общий вид генераторов (задняя панель)

Таблица 2 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование	MG3710E Firmware
Номер версии (идентификационный номер)	не ниже 6.00.02

Метрологические и технические характеристики

Метрологические и технические характеристики представлены в таблицах 3 и 4.

Таблица 3 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
1	2
Количество каналов (по заказу)	
опции 032, 034, 036	1
опции 062, 064, 066	2
Диапазон частот	
опции 032, 062	от 9 кГц до 2,7 ГГц
опции 034, 064	от 9 кГц до 4,0 ГГц
опции 036, 066	от 9 кГц до 6,0 ГГц
Дискретность установки частоты, Гц	0,01
Диапазон регулировки фазы, °	±180
Дискретность регулировки фазы, °	0,01
Параметры опорного генератора	
Частота, МГц	10
Пределы допускаемого относительного дрейфа частоты за 1 год	
стандартное исполнение	$\pm 1 \cdot 10^{-6}$
опция 001/101 ¹⁾	$\pm 1 \cdot 10^{-8}$
опция 002/102	$\pm 1 \cdot 10^{-7}$
Нестабильность частоты в диапазоне температур от 5 до 45 °С, не более²⁾	
стандартное исполнение	$\pm 2,5 \cdot 10^{-6}$
опция 001/101	$\pm 2 \cdot 10^{-9}$
опция 002/102	$\pm 2 \cdot 10^{-8}$
Параметры входа внешней синхронизации	
Частота (номинальные значения), МГц	5; 10; 13
Допустимое относительное отклонение от номинальной частоты	$\pm 1 \cdot 10^{-6}$
Входное сопротивление, Ом	50
Уровень мощности, дБм ³⁾	от -15 до +20
Параметры выхода синхронизации	
Частота, МГц	10
Уровень мощности (номинальное значение), дБм	0
Параметры выходной мощности гармонического сигнала	
Дискретность установки уровня мощности, дБм	0,01
Диапазон установки уровня мощности P, дБм	
стандартное исполнение	$-110 \leq P \leq +17$
опция 041/071; без опций 042/072, 043/073	$-110 \leq P \leq +30$ ⁴⁾
опция 042/072; без опций 041/071, 042/072	$-144 \leq P \leq +17$
опции 041/071; 042/072, без опции 043/073	$-144 \leq P \leq +30$ ⁴⁾
опции 041/071; 043/073; без опции 042/072	$-110 \leq P \leq +25$ ⁵⁾
опции 042/072; 043/073; без опции 041/071	$-144 \leq P \leq +17$
опции 041/071; 042/072; 043/073	$-144 \leq P \leq +25$ ⁵⁾

1) Типовое справочное значение относительного дрейфа частоты за 1 месяц: не более $\pm 1 \cdot 10^{-10}$

2) Типовое справочное значение

3) Здесь и далее дБм обозначает уровень мощности в дБ относительно 1 мВт

4) Для уровня мощности свыше +23 дБм погрешность не нормируется

5) Для уровня мощности свыше +20 дБм погрешность не нормируется

Продолжение таблицы 3

1	2
Пределы допускаемой погрешности установки уровня мощности P на частотах F при температуре (23 ± 5) °С, дБм	
без опции 043/073	
$50 \text{ МГц} \leq F < 400 \text{ МГц}$ ¹⁾	
+13 дБм < P ≤ +20 дБм, опция 041/071	±0,6
-110 дБм < P ≤ +13 дБм	±0,5
-120 дБм < P ≤ -110 дБм, опция 042/072	±0,5
-127 дБм < P ≤ -120 дБм, опция 042/072	±0,7
$400 \text{ МГц} \leq F \leq 3 \text{ ГГц}$	
+13 дБм < P ≤ +23 дБм, опция 041/071	±0,6
-110 дБм < P ≤ +13 дБм	±0,5
-120 дБм < P ≤ -110 дБм, опция 042/072	±0,5
-127 дБм < P ≤ -120 дБм, опция 042/072	±0,7
$3 \text{ ГГц} < F \leq 4 \text{ ГГц}$	
+13 дБм < P ≤ +20 дБм, опция 041/071	±0,7
-110 дБм < P ≤ +13 дБм	±0,7
-120 дБм < P ≤ -110 дБм, опция 042/072	±0,7
$4 \text{ ГГц} < F \leq 5 \text{ ГГц}$	
-110 дБм < P ≤ +13 дБм	±0,8
-120 дБм < P ≤ -110 дБм, опция 042/072	±1,0
$5 \text{ ГГц} < F \leq 6 \text{ ГГц}$	
-110 дБм < P ≤ +11 дБм	±0,8
-120 дБм < P ≤ -110 дБм, опция 042/072	±1,0
с опцией 043, 073	
$50 \text{ МГц} \leq F < 400 \text{ МГц}$ ¹⁾	
-2 дБм < P ≤ +17 дБм, опция 041/071	±0,6
-110 дБм < P ≤ +10 дБм, без опций 041/071, 042/072	±0,5
-110 дБм < P ≤ -2 дБм, опция 041/071 без 042/072	±0,5
-120 дБм < P ≤ +10 дБм, опция 042/072 без 041/071	±0,5
-120 дБм < P ≤ -2 дБм, опции 041/071, 042/072	±0,5
-127 дБм < P ≤ -120 дБм, опция 042/072	±0,7
$400 \text{ МГц} \leq F \leq 3 \text{ ГГц}$	
+10 дБм < P ≤ +20 дБм, опция 041/071	±0,6
-110 дБм < P ≤ +10 дБм	±0,5
-120 дБм < P ≤ -110 дБм, опция 042/072	±0,7
-127 дБм < P ≤ -120 дБм, опция 042/072	±1,0
$3 \text{ ГГц} < F \leq 4 \text{ ГГц}$	
+10 дБм < P ≤ +17 дБм, опция 041/071	±0,7
-100 дБм < P ≤ +10 дБм	±0,7
-110 дБм < P ≤ -100 дБм	±0,8
-120 дБм < P ≤ -110 дБм, опция 042/072	±1,0
1) На частотах менее 50 МГц погрешность не нормируется	

Продолжение таблицы 3

1	2
4 ГГц < F ≤ 5 ГГц	
-110 дБм < P ≤ +10 дБм	±0,8
-120 дБм < P ≤ -110 дБм, опция 042/072	±1,0
5 ГГц < F ≤ 6 ГГц	
-110 дБм < P ≤ +8 дБм	±0,8
-120 дБм < P ≤ -110 дБм, опция 042/072	±1,0
Относительный уровень гармоник, дБ, не более ¹⁾	-30
Относительный уровень негармонических помех на частотах F, дБ, не более ^{2,3)}	
100 кГц ≤ F ≤ 187,5 МГц	-62
187,5 МГц < F ≤ 750 МГц	-68
750 МГц < F ≤ 1,5 ГГц	-62
1,5 ГГц < F ≤ 3 ГГц	-56
3 ГГц < F ≤ 6 ГГц	-50
Относительный уровень фазовых шумов на частоте 1 ГГц при отстройке 20 кГц, не более ³⁾	-131
Параметры аналоговой модуляции	
Амплитудная модуляция (внутренняя; внешняя с опциями 050, 080)	
Частота модуляции	
внутренняя модуляция	от 0,1 Гц до 50 МГц
внешняя модуляция	от 0 до 1 МГц
Диапазон коэффициента АМ, %	от 0 до 100
Дискретность коэффициента АМ, %	0,1
Частотная модуляция (внутренняя; внешняя с опциями 050, 080)	
Частота модуляции	
внутренняя модуляция	от 0,1 Гц до 50 МГц
внешняя модуляция	от 0 до 1 МГц
Диапазон девиации частоты, МГц	от 0 до 50
Дискретность девиации частоты, Гц	0,1
Фазовая модуляция (внутренняя; внешняя с опциями 050, 080)	
Частота модуляции	
внутренняя модуляция	от 0,1 Гц до 40 МГц
внешняя модуляция	от 0 до 1 МГц
Диапазон девиации фазы, °	от 0 до 160
Дискретность девиации фазы, °	0,001
Импульсная модуляция (внутренняя и внешняя)	
Частота модуляции, МГц	от 0 до 1
Минимальная длительность импульса, мкс	1
Отношение «включено/выключено», не менее, дБ	
на частотах от 50 МГц до 3 ГГц включ.	70
на частотах св. 3 до 6 ГГц	60
<p>1) Функция “Optimize S/N” отключена 2) Уровень мощности от -30 до +5 дБм, отстройка от центральной частоты не менее 10 кГц 3) Типовое справочное значение</p>	

Окончание таблицы 3

1	2
Параметры векторной модуляции	
Форматы сигналов	W-CDMA, GSM, EDGE, LTE, 5G NR
Максимальная полоса частот модуляции, МГц	160

Таблица 4 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Напряжение сети переменного тока частотой 50 Гц	от 200 до 240
Потребляемая мощность от сети переменного тока, В·А, не более	350
Габаритные размеры (ширина × высота × глубина), мм	426´ 177´ 390
Масса, кг, не более	17
Диапазон рабочей температуры окружающей среды, °С	от 5 до 45

Знак утверждения типа

наносится на заднюю панель корпуса генераторов в виде наклейки и на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерений

представлена в таблице 5.

Таблица 5 – Комплектность генераторов

Наименование и обозначение	Кол-во
Генератор сигналов MG3710E	1 шт.
Опции	по заказу
Кабель сетевой	1 шт.
Накопитель USB с документацией	1 шт.
Руководство по эксплуатации M-W3580E-18.0R	1 шт.
Методика поверки MG3710E/МП-2019	1 шт.

Поверка

осуществляется по документу MG3710E/МП-2019 «ГСИ. Генераторы сигналов MG3710E. Методика поверки», утвержденному АО «АКТИ-Мастер» 04.12.2019 г.

Основные средства поверки:

- стандарт частоты рубидиевый FS 725, регистрационный номер 31222-06;
- преобразователь измерительный NRP-Z21, регистрационный номер 37008-08;
- анализатор сигналов MS2830A с опциями 008 и 043, регистрационный номер 45345-10.

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

Знак поверки наносится на заднюю панель корпуса генераторов в виде наклейки (место нанесения показано на рисунке 2) и/или на свидетельство о поверке.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационном документе.

Нормативные документы, устанавливающие требования к генераторам сигналов MG3710E

Государственная поверочная схема для средств измерений времени и частоты (утверждена приказом Росстандарта от 31.07.2018 г. № 1621)

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

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

<https://anritsu.nt-rt.ru/> || aus@nt-rt.ru