

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

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) |

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

Изготовитель

Фирма “Anritsu Corporation”, Япония
Адрес: 5-1-1 Onna, Atsugi-shi, Kanagawa 243-8555, Japan
Тел./факс +81-46-223-1111
Web-сайт: <https://www.anritsu.com>
E-mail: support.esdc@anritsu.com

Заявитель

Представительство ООО «Анритсу ЭМЕА Лтд.»
ИНН 9909277670
Адрес: 125009, г. Москва, ул. Тверская, д.16, стр.1, этаж 9, офис 901Б, комната 1.1
Тел.: +7 (495) 363-16-94, факс: +7 (495) 935-89-62
E-mail: sales.russia@anritsu.com

Испытательный центр

Акционерное общество «АКТИ-Мастер» (АО «АКТИ-Мастер»)
Адрес: 127106, г. Москва, Нововладыкинский проезд, д. 8, стр. 4, этаж 3, офис 310-314
Тел./факс: +7 (495) 926-71-70
Web-сайт: <http://www.actimaster.ru>
E-mail: post@actimaster.ru

Аттестат аккредитации ЗАО «АКТИ-Мастер» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.311824 от 14.10.2016 г.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

А.В. Кулешов

М.п. « ____ » _____ 2020 г.