

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://tektronix.nt-rt.ru> || txk@nt-rt.ru

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Генераторы сигналов произвольной формы серии AFG31000

Назначение средства измерений

Генераторы сигналов произвольной формы серии AFG31000 (далее – генераторы) предназначены для воспроизведения электрических сигналов сложной и произвольной формы.

Описание средства измерений

Принцип действия генераторов основан на прямом цифровом синтезе сигналов с использованием внутреннего устройства памяти, цифро-аналогового преобразователя, программируемых аттенюаторов. Генераторы позволяют воспроизводить сигналы стандартных форм, а также сигналы с амплитудной, частотной и фазовой модуляцией от внутреннего или внешнего источника модулирующего сигнала. Параметры сигналов произвольной формы задаются пользователем.

Управление генераторами осуществляется вручную с лицевой панели или дистанционно по интерфейсам GPIB, LAN (10/100BASE-T), USB.

Серия генераторов AFG31000 включает в себя десять модификаций, отличающихся количеством каналов и верхней границей частотного диапазона. Перечень модификаций приведен в таблице 1.

Таблица 1 – Модификации генераторов серии AFG31000

Обозначение модификации	Количество каналов	Верхняя граница частотного диапазона, МГц
AFG31021	1	25
AFG31022	2	
AFG31051	1	50
AFG31052	2	
AFG31101	1	100
AFG31102	2	
AFG31151	1	150
AFG31152	2	
AFG31251	1	250
AFG31252	2	

Конструктивно генераторы выполнены в виде моноблока в настольном исполнении.

Общий вид генераторов и схема пломбировки от несанкционированного доступа показаны на рисунке 1. Вид задней панели с указанием места нанесения знака утверждения типа и знака поверки показаны на рисунке 2.

Программное обеспечение

Программное обеспечение, установленное на внутренний микропроцессор, выполняет функции управления режимами работы и отображения функций, его метрологически значимая часть служит для задания значений напряжения и частоты выходных сигналов.

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

Идентификационные данные программного обеспечения приведены в таблице 2.



Таблица 2 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование	AFG31000 Firmware
Номер версии (идентификационный номер)	не ниже 1.4.6

Метрологические и технические характеристики

Метрологические и технические характеристики представлены в таблицах 3 и 4.

Таблица 3 – Метрологические характеристики

	Модификация				
	AFG31021 AFG31022	AFG31051 AFG31052	AFG31101 AFG31102	AFG31151 AFG31152	AFG31251 AFG31252
Максимальная частота сигналов стандартных форм и произвольной формы, МГц					
синусоидальный	25	50	100	150	250
прямоугольный, импульсный	20	40	80	120	
пилообразный и другие сигналы сложной формы ¹⁾	0,5	0,8	1,0	1,5	2,5
произвольной формы	12,5	25	50	75	125
Выходное сопротивление, Ом	50				
Диапазон установки амплитуды Um переменного напряжения (п-п), В					
на нагрузку 50 Ом	0,001 ≤ Um ≤ 10 ²⁾			0,001 ≤ Um ≤ 5 ⁴⁾	
на высокоомную нагрузку	0,002 ≤ Um ≤ 20 ³⁾			0,002 ≤ Um ≤ 10 ⁵⁾	
Неравномерность АЧХ синусоидального сигнала на частотах F, дБ, не более ⁶⁾					
F < 5 МГц	±0,2	±0,2	±0,2	±0,2	±0,2
5 МГц ≤ F ≤ 25 МГц	±0,3	-	-	-	-
5 МГц ≤ F < 25 МГц	-	-	-	±0,3	±0,3
5 МГц ≤ F ≤ 50 МГц	-	±0,3	-	-	-
5 МГц ≤ F ≤ 100 МГц	-	-	±0,3	-	-
25 МГц ≤ F < 100 МГц	-	-	-	±0,5	±0,5
100 МГц ≤ F ≤ 150 МГц	-	-	-	±1,0	-
100 МГц ≤ F < 200 МГц	-	-	-	-	±1,0
200 МГц ≤ F ≤ 250 МГц	-	-	-	-	±2,0

1) Sin(x)/x, шум, Гаусс-форма, Лоренц-форма, экспоненциальная форма, хавер-синус.

2) Для синусоидального сигнала: 0,001 ≤ Um ≤ 8 на частотах 60 МГц < F ≤ 80 МГц;
0,001 ≤ Um ≤ 6 на частотах F > 80 МГц.

Для прямоугольного и импульсного сигнала 0,001 ≤ Um ≤ 5 на частотах F > 40 МГц.

3) Для синусоидального сигнала: 0,002 ≤ Um ≤ 16 на частотах 60 МГц < F ≤ 80 МГц;
0,002 ≤ Um ≤ 12 на частотах F > 80 МГц.

Для прямоугольного и импульсного сигнала 0,002 ≤ Um ≤ 10 на частотах F > 40 МГц.

4) 0,001 ≤ Um ≤ 4 на частотах F > 200 МГц.

5) 0,002 ≤ Um ≤ 8 на частотах F > 200 МГц.

6) Относительно амплитуды напряжения (п-п) 1 В на частоте 1 кГц.

Окончание таблицы 3

	Модификация				
	AFG31021 AFG31022	AFG31051 AFG31052	AFG31101 AFG31102	AFG31151 AFG31152	AFG31251 AFG31252
Относительный уровень гармоник синусоидального сигнала на частотах F, дБ, не более ¹⁾					
10 Гц ≤ F < 20 кГц	-77	-77	-77	-72	-72
20 кГц ≤ F < 1 МГц	-72	-72	-72	-72	-72
1 МГц ≤ F < 5 МГц	-65	-65	-65	-74	-74
5 МГц ≤ F ≤ 25 МГц	-56	-	-	-	-
5 МГц ≤ F < 25 МГц	-	-	-	-69	-69
5 МГц ≤ F ≤ 50 МГц	-	-56	-	-	-
5 МГц ≤ F ≤ 100 МГц	-	-	-56	-	-
25 МГц ≤ F ≤ 150 МГц	-	-	-	-37	-
25 МГц ≤ F ≤ 250 МГц	-	-	-	-	-37
Пределы диапазона установки постоянного напряжения смещения, В ²⁾					
на нагрузку 50 Ом	±5,0			±2,5	
на высокоомную нагрузку	±10,0			±5,0	
Длительность фронта/среза сигнала прямоугольной формы, нс, не более ³⁾					
амплитуда (п-п) Um ≤ 5 В	7,0	5,0	3,5	3,0	2,0
амплитуда (п-п) Um > 5 В	8,0	6,0	4,2	-	-
Минимальная частота сигнала, мкГц			1,0 ⁴⁾		
Максимальное количество разрядов индикации частоты			12		
Разрешение по частоте			1 мкГц или ед. мл. разряда		
Пределы допускаемой относительной погрешности установки частоты при выпуске из производства или после подстройки ^{5,6)}			±1,0·10 ⁻⁶		
Относительный годовой дрейф частоты, не более			±1,0·10 ⁻⁶		
Параметры сигнала внешней синхронизации					
амплитуда напряжения (п-п), В			от 0,1 до 5,0		
частота, МГц			10 ±0,035		
Разрядность цифро-аналогового преобразователя, бит			14		
Количество разрядов индикации напряжения			4		
Разрешение по напряжению			0,1 мВ или ед. мл. разряда		
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки напряжения, В					
амплитуда (п-п) Um синусоидального сигнала частотой 1 кГц			±(0,01· Um + 0,001)		
постоянное напряжение смещения U0			±(0,01· U0 + 0,005·Um + 0,001)		

1) При амплитуде напряжения (п-п) 1 В, типовые справочные значения.

2) При наличии переменного напряжения значение предела диапазона меньше на величину пикового значения переменного напряжения.

3) Типовые справочные значения.

4) 1 мГц для сигналов импульсной и произвольной формы.

5) В рабочем диапазоне температур.

6) Для сигнала произвольной формы к абсолютной погрешности установки частоты следует добавить 1 мкГц.

Таблица 4 – Основные технические характеристики

Тип выходного высокочастотного соединителя	BNC(f)
Номинальные значения напряжения и частоты сети питания	от 110 до 240 В; от 47 до 63 Гц 115 В; от 360 до 440 Гц
Потребляемая мощность, Вт, не более	120
Габаритные размеры, мм	
ширина	413
глубина	144
высота	192
Масса, кг, не более	5,0
Рабочие условия применения	
температура окружающего воздуха, °С	от 0 до 50
относительная влажность воздуха, %, не более (без конденсата)	
при температуре до 40 °С включ.	80
при температуре св. 40 °С до 50 °С включ.	60

Знак утверждения типа

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

Комплектность средства измерений

представлена в таблице 4.

Таблица 4 – Комплектность генераторов

Наименование и обозначение	Кол-во
Генератор сигналов произвольной формы серии AFG31000 Модификация AFG31021/AFG31022/AFG31051/AFG31052/ AFG31101/AFG31102/AFG31151/AFG31152/AFG31251/AFG31252	1 шт. по заказу
Кабель сетевой тип А1	1 шт.
Руководство по эксплуатации 077-148-602R	1 шт.
Методика поверки AFG31000/МП-2019	1 шт.

Поверка

осуществляется по документу AFG31000/МП-2019 «ГСИ. Генераторы сигналов произвольной формы серии AFG31000. Методика поверки», утвержденному АО «АКТИ-Мастер» 11.12.2019 г.

Основные средства поверки:

- стандарт частоты рубидиевый FS 725, регистрационный номер 31222-06;
- частотомер универсальный Tektronix FCA3000, регистрационный номер 51532-12;
- мультиметр Keithley 2000, регистрационный номер 75241-19;
- преобразователь измерительный NRP-Z51, регистрационный номер 37008-08.

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

Знак поверки наносится заднюю панель корпуса генераторов в виде наклейки и/или на свидетельство о поверке.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационном документе

Нормативные документы, устанавливающие требования к генераторам сигналов произвольной формы серии AFG31000

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

ГОСТ 8.027-2001. ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений постоянного электрического напряжения и электродвижущей силы

ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений переменного электрического напряжения до 1000 В в диапазоне частот от $1 \cdot 10^{-1}$ до $2 \cdot 10^9$ Гц (приказ Росстандарта от 29.05.2018 г. № 1053)

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