

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ ДЛЯ ГОСУДАРСТВЕННОГО РЕЕСТРА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ



УТВЕРЖДАЮ

Директор БелГИМ

В.Л. Гуревич

" 08 " 2020

Генераторы сигналов специальной формы АКИП-3409/1, АКИП-3409/2, АКИП-3409/3, АКИП-3409/4, АКИП-3409/5

Внесены в Государственный реестр средств измерений Республики Беларусь
Регистрационный номер № РБ 03 27 7732 20

Выпускают по технической документации фирмы «SIGLENT TECHNOLOGIES CO/LTD», Китай.

НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Генераторы сигналов специальной формы АКИП-3409/1, АКИП-3409/2, АКИП-3409/3, АКИП-3409/4, АКИП-3409/5, (далее – генераторы) предназначены для генерации сигналов стандартных форм: синусоидального, прямоугольного, треугольного, импульсного, шумового, постоянного тока, а также до 48 типов сигналов произвольной формы.

Область применения – только на Государственном предприятии «Белорусская АЭС».

ОПИСАНИЕ

Генераторы представляют собой лабораторные многофункциональные измерительные приборы, принцип действия которых основан на технологии прямого цифрового синтеза, который позволяет получать стабильные, высокоточные сигналы с низким коэффициентом нелинейных искажений практически любой формы. На передней панели генератора находится цветной жидкокристаллический дисплей, состоящий из двух частей: в верхнем окне отображается форма генерируемого сигнала, в нижнем окне – его параметры. Справа от дисплея находится вертикальный ряд кнопок меню, с помощью которых пользователь может ввести меню различных генерируемых функций, и ряд кнопок, используемых при генерации стандартных форм сигналов. В нижней части панели расположены выходные разъемы двух каналов и кнопки, используемые при выборе функций модуляции. Для ввода цифровых параметров на панели имеется три группы органов управления: кнопки направлений (со стрелками), вращающийся регулятор параметров и цифровая клавиатура.

На задней панели генератора имеется разъем для подключения шнура питания, интерфейс для подключения USB-устройства для хранения результатов и входные разъемы для подачи тактового сигнала 10 МГц, сигнала внешней модуляции и сигнала запуска.

Общий вид генераторов приведен на рисунке 1. Вид задней панели генератора с местом пломбирования (один из винтов задней панели) приведен на рисунке 2.



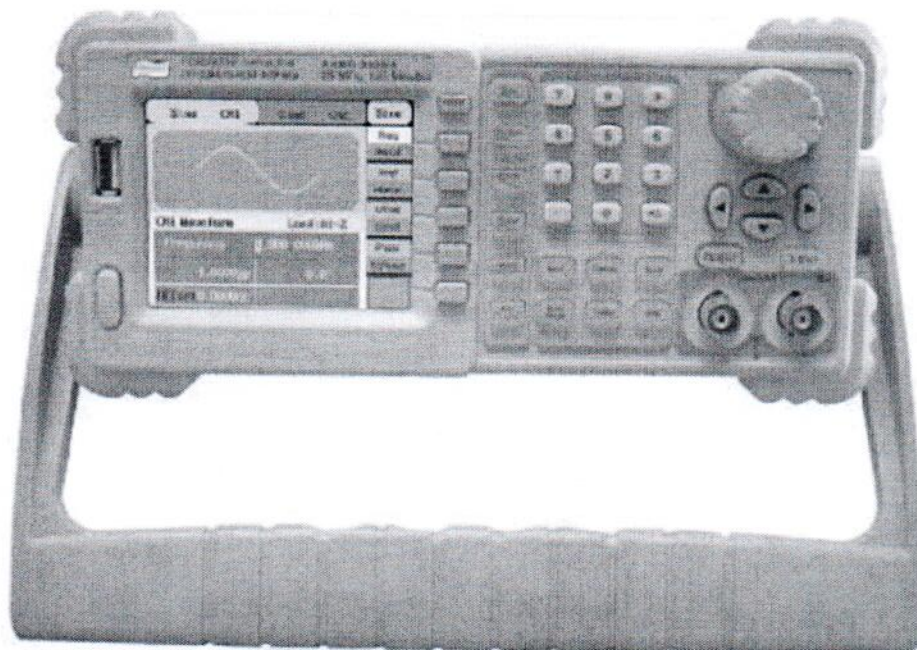


Рис. 1 – Общий вид генераторов

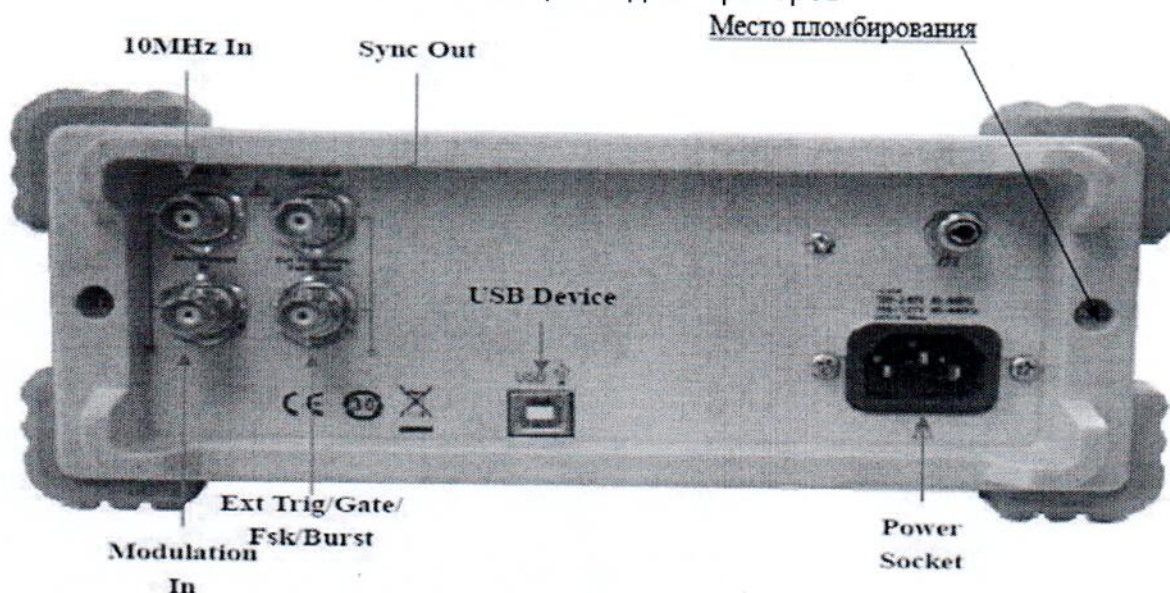


Рис. 2 – Вид задней панели генератора

ОСНОВНЫЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Основные метрологические и технические характеристики генераторов приведены в таблицах 1-17.

Таблица 1

Наименование характеристики	Значение для модификации				
	АКИП-3409/1	АКИП-3409/2	АКИП-3409/3	АКИП-3409/4	АКИП-3409/5
Максимальная частота, МГц	5	10	20	25	50
Число каналов	2				
Частота дискретизации, МГц	125				

Продолжение таблицы 1

Наименование характеристики	Значение для модификации				
	АКИП-3409/1	АКИП-3409/2	АКИП-3409/3	АКИП-3409/4	АКИП-3409/5
Число точек сигнала произвольной формы	16000				
Вертикальное разрешение, бит	14				
Форма сигнала	синус, прямоугольник, треугольник, импульс, белый шум, 48 типов произвольной формы				
Синус	от 1 мГц до 5 МГц	от 1 мГц до 10 МГц	от 1 мГц до 20 МГц	от 1 мГц до 25 МГц	от 1 мГц до 50 МГц
Прямоугольный	от 1 мГц до 5 МГц	от 1 мГц до 10 МГц	от 1 мГц до 20 МГц	от 1 мГц до 25 МГц	от 1 мГц до 50 МГц
Импульс	от 500 мГц до 5 МГц	от 500 мГц до 10 МГц	от 500 мГц до 20 МГц	от 500 мГц до 25 МГц	от 500 мГц до 50 МГц
Пила/треугольник	от 1 мГц до 300 кГц	от 1 мГц до 300 кГц	от 1 мГц до 300 кГц	от 1 мГц до 300 кГц	от 1 мГц до 300 кГц
Белый шум	5 МГц (минус 3 дБ)	10 МГц (минус 3 дБ)	20 МГц (минус 3 дБ)	25 МГц (минус 3 дБ)	50 МГц (минус 3 дБ)
Произвольная форма	от 1 мГц до 5 МГц	от 1 мГц до 5 МГц	от 1 мГц до 5 МГц	от 1 мГц до 5 МГц	от 1 мГц до 5 МГц
Погрешность установки частоты при температуре (23 ± 5) °С	стандартно: $\pm 1 \cdot 10^{-4}$ (в пределах 1 года) с опцией 100: $\pm 2 \cdot 10^{-7}$ (в пределах 1 года)				
Модуляция	AM, FM, PM, FSK, ASK, Sweep, пакет				
Диапазон амплитуд	2 мВ _{размах} – 10 В _{размах} (импеданс 50 Ом), 4 мВ _{размах} – 20 В _{размах} (высокий импеданс)				
Параметры питания: - потребляемая мощность, В·А, менее	30				
Габаритные размеры (ширина × высота × длина), мм	229 × 105 × 281				
Масса, кг	2,8				

Характеристики стандартных форм сигналов приведены в таблицах 2-7.
Спектральная чистота синусоидального сигнала приведена в таблице 2.

Таблица 2

Наименование характеристики	Значение
Уровень гармоник в выходном сигнале по двум каналам по отношению к уровню несущей для диапазонов, дБн: - от 0 до 1 МГц - от 1 МГц до 5 МГц - от 5 МГц до 25 МГц - от 25 МГц до 50 МГц	минус 60 минус 53 минус 35 минус 32
Суммарные гармонические искажения на частотах до 20 кГц, %	0,1
Уровни негармонических составляющих в выходном сигнале по отношению к уровню несущей для диапазона: - менее 1 МГц - от 1 МГц до 10 МГц	менее минус 70 дБн менее минус 70 дБн + 6 дБ/октава



Окончание таблицы 2

Наименование характеристики	Значение
Фазовый шум при отстройке 10 кГц на частоте синусоидального сигнала 20 МГц	минус 108 дБн/Гц

Характеристики непрерывного сигнала прямоугольной формы приведены в таблице 3.

Таблица 3

Наименование характеристики	Значение
Длительность фронта и среза для уровня сигнала 1 В и частоты 1 кГц для всех модификаций, нс, менее	12
Превышение стационарного уровня сигнала, %, менее	5
Скважность для диапазонов частот, %:	
- от 1 мкГц до 10 МГц	от 20 до 80
- 10 МГц (исключая) до 20 МГц	от 40 до 60
- 20 МГц (исключая) до 25 МГц	50

Характеристики сигнала треугольной формы приведены в таблице 4.

Таблица 4

Наименование характеристики	Значение
Нелинейность для сигнала 1 В, 1 кГц при 100 %-ной симметрии, %, менее	1
Асимметричность, %	от 0 до 100

Характеристики импульсного сигнала приведены в таблице 5.

Таблица 5

Наименование характеристики	Значение
Длительность импульса	от 20 нс до 1800 с
Длительность фронта и среза для уровня сигнала 1 В и частоты 1 кГц для всех модификаций, нс, менее	12
Скважность для диапазонов частот, %:	
- от 500 мкГц до 5 МГц	от 10 до 90
- от 5 МГц до 10 МГц	от 20 до 80
Превышение стационарного уровня сигнала, %, менее	5

Характеристики сигнала произвольной формы приведены в таблице 6.

Таблица 6

Наименование характеристики	Значение
Длина формы сигнала, точек	16000
Вертикальное разрешение, бит	14
Частота дискретизации, МГц	125
Минимальная длительность фронта и среза, нс	20



Характеристики выходного сигнала приведены в таблице 7.

Таблица 7

Наименование характеристики	Значение	
Выход	Канал 1	Канал 2
Амплитуда (размах) при импедансе 50 Ом и частотном диапазоне менее 10 МГц	от 2 мВ до 10 В	от 2 мВ до 3 В
Амплитуда при импедансе 50 Ом и частотном диапазоне более 10 МГц	от 2 мВ до 5 В	от 2 мВ до 3 В
Амплитуда при большом импедансе и частотном диапазоне менее 10 МГц	от 4 мВ до 20 В	от 4 мВ до 6 В
Амплитуда при большом импедансе и частотном диапазоне более 10 МГц	от 4 мВ до 10 В	от 4 мВ до 6 В
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки амплитуды для синусоидального сигнала 1 кГц	$\pm(0,01 \cdot A + 2 \text{ мВ})$, при $A < 1 \text{ В}^{1)}$ $\pm(0,01 \cdot A + 10 \text{ мВ})$, при $A \geq 1 \text{ В}$	
Неравномерность АЧХ сигнала синусоидальной формы относительно 1 кГц (размах 5 В)	0,15 дБ ≤ 1 МГц 0,3 дБ > 1 МГц	
Диапазон смещения постоянной составляющей (при нагрузке 50 Ом), В	4,999	1,499
Большой импеданс, В	9,998	2,998
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки смещения	$\pm(0,01 \cdot C + 5 \text{ мВ})$ при $C < 1 \text{ В}^{2)}$ $\pm(0,05 \cdot C + 5 \text{ мВ})$ при $C \geq 1 \text{ В}$	
Примечания:		
1) А – установленное значение амплитуды (размах), мВ		
2) С – величина смещения, мВ		

Характеристики сигналов модуляции приведены в таблицах 8-14.

Характеристики сигналов амплитудной модуляции (канал 1/канал 2) приведены в таблице 8.

Таблица 8

Наименование характеристики	Значение
Сигнал несущей	синус, прямоугольный, треугольный, произвольный
Источник модуляции	внутренний / внешний
Форма сигнала модуляции в диапазоне от 2 мГц до 20 кГц	синус, прямоугольный, треугольный, произвольный, шум
Глубина модуляции, %	от 0 до 120

Характеристики сигналов частотной (FM) модуляции (канал 1/канал 2) приведены в таблице 9.

Таблица 9

Наименование характеристики	Значение
Сигнал несущей	синус, прямоугольный, треугольный, произвольный
Источник модуляции	внутренний / внешний
Форма сигнала модуляции в диапазоне от 2 мГц до 20 кГц	синус, прямоугольный, треугольный, произвольный, шум

Окончание таблицы 9

Наименование характеристики	Значение
Девияция частоты для модификаций:	
- АКИП-3409/1	от 0 до 2,5 МГц
- АКИП-3409/2	от 0 до 5 МГц
- АКИП-3409/3	от 0 до 10 МГц
- АКИП-3409/4	от 0 до 12,5 МГц
- АКИП-3409/5	от 0 до 25 МГц

Характеристики сигналов фазовой (PM) модуляции (канал 1/канал 2) приведены в таблице 10.

Таблица 10

Наименование характеристики	Значение
Сигнал несущей	синус, прямоугольный, треугольный, произвольный
Источник модуляции	внутренний / внешний
Форма сигнала модуляции в диапазоне от 2 мГц до 20 кГц	синус, прямоугольный, треугольный, произвольный, шум
Девияция фазы	от 0° до 360°

Характеристики сигналов FSK модуляции (канал 1/канал 2) приведены в таблице 11.

Таблица 11

Наименование характеристики	Значение
Сигнал несущей	синус, прямоугольный, треугольный, произвольный
Источник модуляции	внутренний / внешний
Форма сигнала модуляции в диапазоне от 2 мГц до 50 кГц	прямоугольная форма сигнала со скважностью 50 %

Характеристики сигналов ASK модуляции (канал 1/канал 2) приведены в таблице 12.

Таблица 12

Наименование характеристики	Значение
Сигнал несущей	синус, прямоугольный, треугольный, произвольный
Источник модуляции	внутренний/внешний
Форма сигнала модуляции в диапазоне от 2 мГц до 50 кГц	прямоугольная форма сигнала со скважностью 50 %

Характеристики сигналов Sweep модуляции (канал 1/канал 2) приведены в таблице 13.

Таблица 13

Наименование характеристики	Значение
Сигнал несущей	синус, прямоугольный, треугольный, произвольный
Тип модуляции	линейная / логарифмическая
Время свипирования	от 1 мкс до 500 с
Источник запуска	ручной, внешний, внутренний

Характеристики сигналов пакетной (burst) модуляции (канал 1/канал 2) приведены в таблице 14.

Таблица 14

Наименование характеристики	Значение
Сигнал несущей	синус, прямоугольный, треугольный, произвольный
Тип модуляции	счетная (от 1 до 50000 периодов), бесконечная, управляемая
Начальная/конечная фаза	от 0° до 360°
Внутренний период	от 1 мкс до 500 с
Регулируемый запуск	внешний запуск
Источник запуска	ручной, внешний, внутренний

Основные характеристики соединителей задней панели приведены в таблице 15.

Таблица 15

Наименование характеристики	Значение
Внешняя модуляция	уровень сигнала (размах) ± 6 В, глубина модуляции 100 %, входной импеданс 5 кОм
Внешний запуск	ТТЛ совместимый, длительность импульса более 100 нс, входной импеданс 10 кОм
Вход для подачи опорного сигнала частотой 10 МГц	
Выходной разъем DIN Sync Out	ТТЛ совместимый, длительность импульса более 50 нс, выходной импеданс 50 Ом, максимальная частота 2 МГц

Основные характеристики встроенного частотомера приведены в таблице 16.

Таблица 16

Наименование характеристики	Значение
Измеряемые величины	частота, период, длительность положительного/отрицательного импульса, скважность
Частотный диапазон	от 100 мГц до 200 МГц
Уровень входного напряжения и чувствительности (размах)	от 200 мВ до 5 В в диапазоне частот от 1 Гц до 200 МГц
Входные параметры при измерении длительности импульса и скважности	от 100 мВ до 10 В в диапазоне частот от 1 Гц до 10 МГц
Входной импеданс, МОм	1
Способ запуска	диапазон уровня запуска ± 3 В

Рабочие условия применения приведены в таблице 17.

Таблица 17

Наименование характеристики	Значение
Температура окружающего воздуха, °C	от 0 до 40
Относительная влажность воздуха, %, не более:	
- при температуре менее 35 °C	90
- при температуре от 35 до 40 °C	60
Частота питающей сети, Гц	от 45 до 440
Напряжение питающей сети переменного тока, В	от 100 до 240

ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа Республики Беларусь наносится типографским способом на титульный лист эксплуатационной документации.

КОМПЛЕКТНОСТЬ

Комплектность поставки генераторов приведена в таблице 18.

Таблица 18

№ пп	Наименование изделия	Количество	Примечание
1	Генератор сигналов специальной формы АКИП-3409/1, АКИП-3409/2, АКИП-3409/3, АКИП-3409/4, АКИП-3409/5	1 шт.	-
2	Шнур питания	1 шт.	-
3	Измерительный кабель ВЧ	1 шт.	-
4	Интерфейсный кабель USB	1 шт.	-
5	Руководство по эксплуатации	1 экз.	-
6	Методика поверки	1 экз.	-
7	Коробка упаковочная	1 шт.	-

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Генераторы сигналов специальной формы АКИП-3409/1, АКИП-3409/2, АКИП-3409/3, АКИП-3409/4, АКИП-3409/5 соответствуют требованиям технической документации фирмы «SIGLENT TECHNOLOGIES CO/LTD», Китай.

Поверку в Республике Беларусь проводить по документу 54882137/1-12 МП «Генераторы сигналов специальной формы АКИП-3409/1, АКИП-3409/2, АКИП-3409/3, АКИП-3409/4, АКИП-3409/5. Методика поверки», утвержденному в 2012 году (изменение №1-ВУ).

Межповерочный интервал – не более 12 месяцев.

ИЗГОТОВИТЕЛЬ

Фирма «SIGLENT TECHNOLOGIES CO/LTD», Китай

Адрес: 3F, Building №4, Antongda Industrial Zone, 3rd Liuxian Rd, Baoan District, Shenzhen, 518101, P.R. China



ИСПЫТАТЕЛЬНЫЙ ЦЕНТР

Государственный центр испытаний средств измерений Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в Московской области» (ГЦИ СИ ФБУ «ЦСМ Московской области»)

Адрес: Российская Федерация, 141570, рп Менделеево, Солнечногорский район, Московская область

Тел.: (495) 781-86-82

Факс: (495) 781-86-89, доб. 111

Email: info@mencsm.ru

Веб-сайт: www.mencsm.ru

Начальник научно-исследовательского отдела
законодательной и теоретической метрологии,
научно-технических программ

М.В. Шабанов

