

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «05» августа 2024 г. № 1798

Регистрационный № 88640-23

Лист № 1
Всего листов 6

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Генераторы сигналов специальной формы АКИП-3425

Назначение средства измерений

Генераторы сигналов специальной формы АКИП-3425 (далее – генераторы) предназначены для генерации по двум независимым каналам периодических немодулированных сигналов различных форм, сигналов с различными видами модуляции и сигналов произвольной формы.

Описание средства измерений

Принцип действия генераторов основан на комбинировании технологии прямого цифрового синтеза (DDS) и генерации сигналов произвольной формы (Arb). Это позволяет получать стабильные, высокоточные сигналы с низким коэффициентом нелинейных искажений, формировать сигналы произвольной формы.

На передней панели генераторов находится цветной сенсорный жидкокристаллический дисплей, на котором отображается форма генерируемого сигнала и его параметры. Управление режимами работы, выбор регулируемых параметров, включение и отключение выходов генераторов осуществляется с передней панели специальными кнопками. Для ввода цифровых параметров на панели имеется три группы органов управления: кнопки направлений (со стрелками), вращающийся регулятор параметров и цифровая клавиатура. В нижней части панели расположены выходные разъемы двух основных каналов и выходы сигналов синхронизации. Выходные каналы полностью независимы и позволяют производить отдельную настройку частотных и амплитудных параметров по каждому из каналов.

На задней панели генераторов располагаются: разъем для подключения кабеля питания, интерфейсы USB и LAN для связи с персональным компьютером входной/выходной разъем опорной частоты 10 МГц; входные/выходные разъемы сигнала запуска, входы внешнего сигнала модуляции; входной разъем частотомера.

Генераторы оснащены встроенным частотомером до 350 МГц.

Генераторы имеют три модификации: АКИП-3425/1, АКИП-3425/2, АКИП-3425/3, которые отличаются верхней границей диапазона частот.

Генераторы имеют возможность установки опции внешнего усилителя мощности и опции беспроводного модуля LoRa.

Общий вид генераторов и место нанесения знака утверждения типа представлены на рисунке 1. Для предотвращения несанкционированного доступа генераторы имеют пломбировку в виде наклейки, закрывающую гнездо крепежного винта. Пломба может устанавливаться производителем, ремонтной организацией, поверяющей организацией или организацией, эксплуатирующей данное средство измерений. Схема опломбирования от несанкционированного доступа представлена на рисунке 2.

Знак поверки в виде оттиска клейма или наклейки с изображением знака поверки может наноситься на свободном от надписей пространстве на задней панели прибора. Место нанесения знака поверки представлено на рисунке 2.

Заводской (серийный) номер генераторов состоит из буквенно-цифрового обозначения и наносится на обратную сторону корпуса при помощи наклейки. Место нанесения завода ского (серийного) номера представлено на рисунке 2.

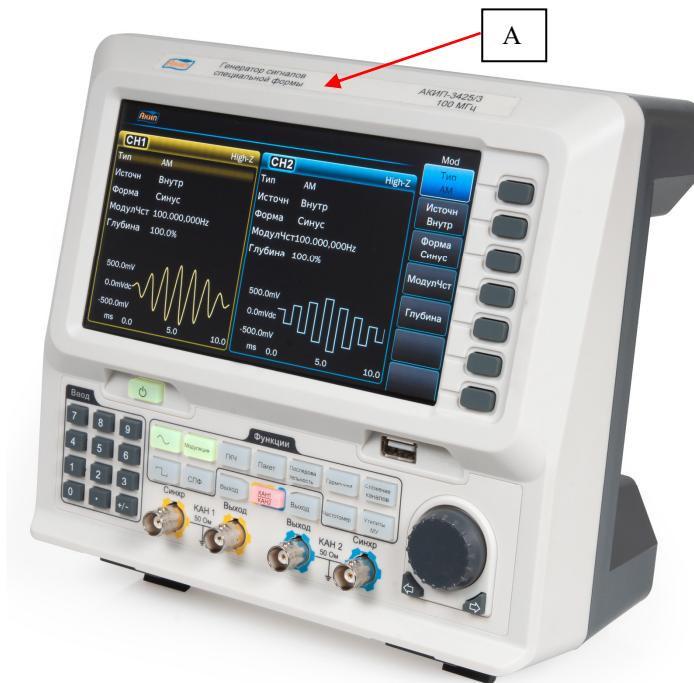


Рисунок 1 – Общий вид генераторов и место нанесения знака утверждения типа (А)

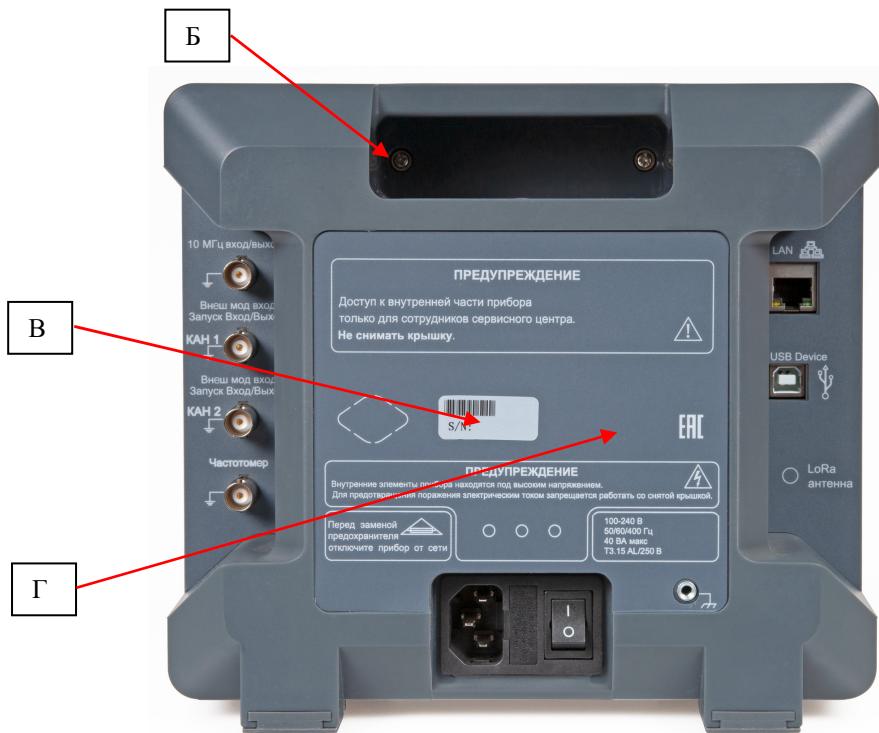


Рисунок 2 – Схема опломбирования от несанкционированного доступа (Б) и места нанесения
серийного номера (В) и знака поверки (Г)

Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) генераторов установлено на внутренний контроллер и служит для управления режимами работы, выбора встроенных основных и дополнительных функций.

Уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений в соответствии с Р 50.2.077-2014 – «средний».

Идентификационные данные ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Характеристики программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	-
Номер версии (идентификационный номер ПО)	не ниже V68.0.6.18

Метрологические и технические характеристики

Метрологические характеристики нормируются при температуре (23 ± 5) °C через 30 минут после прогрева генератора.

Таблица 2 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение		
	Модификация	АКИП-3425/1	АКИП-3425/2
1	2	3	4
Диапазон частот для основных форм сигнала, Гц:			
- синусоидальный	от $1 \cdot 10^{-6}$ до $3,5 \cdot 10^7$	от $1 \cdot 10^{-6}$ до $6,5 \cdot 10^7$	от $1 \cdot 10^{-6}$ до $1 \cdot 10^8$
- прямоугольный	от $1 \cdot 10^{-6}$ до $3,5 \cdot 10^7$	от $1 \cdot 10^{-6}$ до $6,5 \cdot 10^7$	от $1 \cdot 10^{-6}$ до $1 \cdot 10^8$
- импульсный	от $1 \cdot 10^{-6}$ до $2,5 \cdot 10^7$	от $1 \cdot 10^{-6}$ до $2,5 \cdot 10^7$	от $1 \cdot 10^{-6}$ до $2,5 \cdot 10^7$
- треугольный (пилообразный)	от $1 \cdot 10^{-6}$ до $3 \cdot 10^6$	от $1 \cdot 10^{-6}$ до $3 \cdot 10^6$	от $1 \cdot 10^{-6}$ до $3 \cdot 10^6$
- произвольный	от $1 \cdot 10^{-6}$ до $2,5 \cdot 10^7$	от $1 \cdot 10^{-6}$ до $2,5 \cdot 10^7$	от $1 \cdot 10^{-6}$ до $2,5 \cdot 10^7$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки частоты, Гц		$\pm(1 \cdot 10^{-5} \cdot f + 1,4 \cdot 10^{-11})$	
Диапазон установки уровня выходного напряжения на нагрузке 50 Ом, $B_{п-п}$ ¹⁽²⁾ , в диапазонах частот сигнала: от 1 мкГц до 10 МГц включ. св. 10 МГц		от $1 \cdot 10^{-3}$ до 10 от $1 \cdot 10^{-3}$ до 5	
Разрешающая способность при установке частоты сигнала, мкГц		1	
Диапазон установки уровня постоянного смещения ³⁾ U_{DC} на нагрузке 50 Ом, В		± 5	
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки уровня выходного напряжения синусоидального сигнала, частота 1 кГц, $U^4)$ более 10 мВ $B_{п-п}$ на нагрузке 1 МОм, уровень постоянного смещения $U_{DC}=0$ В, $B_{п-п}$		$\pm(0,01 \cdot U + 1 \cdot 10^{-3})$	
Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки уровня постоянного смещения U_{DC} , В		$\pm(0,01 \cdot U_{DC} + 0,005 \cdot U + 2 \cdot 10^{-3})$	

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4			
Характеристики синусоидальной формы сигнала						
Неравномерность АЧХ синусоидального сигнала относительно 10 МГц, при уровне мощности на выходе 0 дБм, дБ, в диапазонах частот: от 9 кГц до 70 МГц включ. св. 70 до 100 МГц		0,3 0,35				
Уровень гармоник в выходном сигнале, дБн ⁵⁾ , не более, в диапазонах частот: до 20 МГц включ. св. 20 МГц до 50 МГц включ. св. 50 МГц до 100 МГц включ.		-60 -50 -40				
Суммарные гармонические искажения в диапазоне частот от 10 Гц до 20 кГц, U=20 В _{п-п} на нагрузке 1 МОм, %, не более		0,15				
Характеристики прямоугольной формы сигнала для всех модификаций						
Диапазон установки скважности ⁶⁾ , %	от 0,0001 до 99,9999					
Длительность фронта и среза уровень сигнала 1 В _{п-п} , нагрузка 50 Ом, нс, не более		4,2				
Характеристики импульсной формы сигнала для всех модификаций						
Диапазон установки скважности ⁶⁾ , %	от 0,0013 до 99,9996					
Диапазон установки длительности импульса, ⁷⁾ с	от $13 \cdot 10^{-9}$					
Диапазон установки длительности фронта и среза, с	от $8 \cdot 10^{-9}$ до 1,2					
Характеристики двойного импульса для всех модификаций						
Диапазон установки длительности импульсов (первого и второго), ⁷⁾ с	от $8 \cdot 10^{-9}$					
Диапазон установки временных интервалов, с	от $8 \cdot 10^{-9}$ до 20					
Длительность фронта и среза уровень сигнала 1 В _{п-п} , нагрузка 50 Ом, нс, не более		5				
Характеристики пилообразной формы сигнала для всех модификаций						
Диапазон регулировки симметрии, %	от 0 до 100,0					
Характеристики произвольной формы сигнала для всех модификаций						
Длина памяти, число точек						
- шаг установки 1 точка	от 2 до $8 \cdot 10^3$					
- шаг установки 8 точек	от $8 \cdot 10^3$ до $32 \cdot 10^6$					
Вертикальное разрешение, бит	16					
Частота дискретизации, Гц	от 10^{-6} до $1,25 \cdot 10^8$					
Примечания						
1) здесь и далее В _{п-п} – значение установки уровня выходного напряжения, В, размах;						
2) уровень постоянного смещения U _{DC} =0 В;						
3) диапазон установки уровня постоянного смещения приведен с учетом переменной составляющей (AC+DC);						
4) здесь и далее U – установленный уровень напряжения (размах), В _{п-п} ;						
5) дБн – уровень мощности в дБ относительно уровня несущей;						
6) диапазон установки скважности зависит от значения частоты сигнала;						
7) диапазон установки длительности импульса зависит от значения скважности;						
Метрологические характеристики нормируются при температуре $(23 \pm 5)^\circ\text{C}$ через 30 минут после прогрева генератора.						

Таблица 3 – Основные характеристики модуляции

Характеристика	Значение
Виды модуляции	Амплитудная модуляция (АМ), частотная модуляция (ЧМ), фазовая модуляция (ФМ), суммирующая модуляция (СУМ), амплитудная манипуляция (АМн), частотная манипуляция (ЧМн), фазовая манипуляция (ФМн), широтно-импульсная модуляция (ШИМ) ¹⁾ , качание по частоте (ГКЧ)
Источник модуляции	Внутренний, внешний
Диапазон частот модулирующего сигнала, Гц	от $1 \cdot 10^{-3}$ до $1 \cdot 10^5$
Диапазон глубины модуляции (АМ), %	от 0 до 120
Диапазон девиации частоты (ЧМ), Гц	от $1 \cdot 10^{-6}$ до $f_{\max}/2$
Диапазон девиации фазы (ФМ)	от 0 до 360°
Диапазон девиации длительности импульса (ШИМ), %	от 0 до 99
Диапазон перестройки амплитуды в режиме СУМ, %	от 0 до 100
Диапазон перестройки амплитуды в режиме АМн, В	от $1 \cdot 10^{-6}$ до U_h
Диапазон перестройки частоты в режиме ЧМн, Гц	от $1 \cdot 10^{-3}$ до f_{\max}
Диапазон перестройки фазы в режиме ФМн, Гц	от 0° до 360°
Диапазон времени качания в режиме ГКЧ, с	от $1 \cdot 10^{-3}$ до 500
Диапазон уровней модулирующего сигнала и сигнала запуска, В _{п-п}	$\pm 2,5$
Примечания	
1) Для широтно-импульсной модуляции форма сигнала несущей только импульсная; f_{\max} – максимальная частота несущего сигнала; U_h – амплитуда сигнала несущей.	

Таблица 4 – Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Число основных каналов	2
Выходное сопротивление основных каналов, Ом	
- фиксированное (переключаемое)	50; $1 \cdot 10^6$
- перестраиваемое	от 0,3 до $1 \cdot 10^4$
Габаритные размеры (ширинахвысотахглубина), мм	
– стандартная конфигурация	$220 \times 190 \times 124$
– с опцией усилителя мощности	$220 \times 190 \times 166$
Масса (без опций), кг, не более	
– стандартная конфигурация	2,9
– с опцией усилителя мощности	3,3
Напряжение питающей сети, В	
для номинального значения частоты сети:	
- 50 или 60 Гц	от 100 до 240
- 400 Гц	от 100 до 120
Потребляемая мощность, В·А, не более	
– стандартная конфигурация	40
– с опцией усилителя мощности	80
Рабочие условия применения:	
– температура окружающего воздуха, °C	от 0 до +40
– относительная влажность воздуха (при температуре менее 30 °C), %, не более	80

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

Наименование	Обозначение	Количество, шт
Генератор сигналов специальной формы	АКИП-3425	1
Сетевой шнур питания		1
Кабель измерительный, тип разъемов BNC		1
Руководство по эксплуатации CD-диск		1

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в п. 8 руководства по эксплуатации «Регулировка параметров выходного сигнала».

Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

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

Приказ Росстандарта от 26 сентября 2022 г. № 2360 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений времени и частоты»;

Стандарт предприятия «Генераторы сигналов специальной формы АКИП-3425».

Правообладатель

Shijiazhuang Suin Instruments CO., LTD., Китай

Адрес: A-2, Optical Valley Park, No.99 Yuyuan Road, Luquan District, Shijiazhuang, 050200, China

Телефон: +86-311-83897147

Факс: +86-311-83897040

Web-сайт: <http://www.suindigital.com>

Изготовитель

Shijiazhuang Suin Instruments CO., LTD., Китай

Адрес: A-2, Optical Valley Park, No.99 Yuyuan Road, Luquan District, Shijiazhuang, 050200, China

Телефон: +86-311-83897147

Факс: +86-311-83897040

Web-сайт: <http://www.suindigital.com>

Испытательный центр

Акционерное общество «Приборы, Сервис, Торговля» (АО «ПриСТ»)

Адрес: 111141, г. Москва, ул. Плеханова, д. 15А

Телефон: +7(495) 777-55-91

Факс: +7(495) 640-30-23

Web-сайт: <http://www.prist.ru>

E-mail: prist@prist.ru

Уникальный номер записи в реестре аккредитованных лиц № RA.RU.314740.