

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Генераторы сигналов специальной формы серии АКИП-3420

Назначение средства измерений

Генераторы сигналов специальной формы серии АКИП-3420 (далее по тексту - генераторы) предназначены для генерации сигналов стандартных форм: синусоидальной, прямоугольной, треугольной, импульсной, шумовой, постоянного тока, а также сигналов произвольной формы.

Описание средства измерений

Генераторы представляют собой лабораторные многофункциональные измерительные приборы, принцип действия которых основан на технологии прямого цифрового синтеза, позволяющего получать стабильные, высокоточные сигналы с низким коэффициентом нелинейных искажений.

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 функциональных кнопок, с помощью которых пользователь может выбрать различные формы генерируемых функций и типы функций модуляции, а под дисплеем расположен горизонтальный ряд кнопок управления меню, используемых для настроек параметров генераторов. В нижней части панели расположены выходные разъемы двух каналов, разъем внешней синхронизации и разъем для USB-накопителя.

Для ввода цифровых параметров на передней панели имеется три группы органов управления: курсорные кнопки (со стрелками), вращающийся регулятор параметров и цифровая клавиатура.

На задней панели генераторов имеется разъем для подключения шнура питания, разъемы интерфейсов USB и LAN для подключения генераторов к ПК, входные разъемы для подачи внешнего тактового сигнала 10 МГц, сигнала внешней модуляции и запуска отдельно для каждого канала, вход встроенного частотомера для контроля частоты сигнала и выходной разъем внутреннего опорного генератора 10 МГц.

Генераторы выпускаются в следующих модификациях: АКИП-3420/1, АКИП-3420/2, АКИП-3420/3, которые отличаются верхней границей диапазона частот.

Внешний вид генераторов и место нанесения знака утверждения типа приведены на рисунке 1. Вид задней панели генераторов и схема пломбировки от несанкционированного доступа (один из винтов задней панели) приведена на рисунке 2.

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 - «средний» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Идентификационные данные ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Характеристики программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	Версия ПО
Номер версии (идентификационный номер ПО)	не ниже 1800В.1.0.0
Примечание - номер версии ПО определяется по последним трем цифрам	



Рисунок 1 - Внешний вид генераторов и место нанесения знака утверждения типа (А)



Рисунок 2 - Вид задней панели генераторов и схема пломбировки от несанкционированного доступа (Б)

Метрологические и технические характеристики приведены в таблицах 2 - 10.

Таблица 2 - Метрологические и технические характеристики

Наименование характеристики	Значение характеристики			
	1	2	3	4
Модификация	АКИП-3420/1	АКИП-3420/2	АКИП-3420/3	
Диапазон частот, Гц, для форм сигнала:				
- синусоидальный	от $1 \cdot 10^{-6}$ до $80 \cdot 10^6$	от $1 \cdot 10^{-6}$ до $120 \cdot 10^6$	от $1 \cdot 10^{-6}$ до $160 \cdot 10^6$	
- прямоугольный	от $1 \cdot 10^{-6}$ до $30 \cdot 10^6$	от $1 \cdot 10^{-6}$ до $40 \cdot 10^6$	от $1 \cdot 10^{-6}$ до $50 \cdot 10^6$	
- треугольный (пилообразный)	от $1 \cdot 10^{-6}$ до $5 \cdot 10^6$	от $1 \cdot 10^{-6}$ до $5 \cdot 10^6$	от $1 \cdot 10^{-6}$ до $5 \cdot 10^6$	
- импульсный	от $1 \cdot 10^{-6}$ до $30 \cdot 10^6$	от $1 \cdot 10^{-6}$ до $40 \cdot 10^6$	от $1 \cdot 10^{-6}$ до $50 \cdot 10^6$	
- произвольный	от $1 \cdot 10^{-6}$ до $30 \cdot 10^6$	от $1 \cdot 10^{-6}$ до $30 \cdot 10^6$	от $1 \cdot 10^{-6}$ до $30 \cdot 10^6$	
Разрешающая способность, мкГц	1			
Число каналов	2			

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4
<p>Диапазон установки уровня выходного сигнала (размах) на нагрузке 50 Ом, В, в диапазонах частот сигнала:</p> <ul style="list-style-type: none"> - от 1 мкГц до 40 МГц - св. 40 МГц до 80 МГц - св. 80 МГц до 120 МГц - св. 120 МГц до 160 МГц 		<p>от $1 \cdot 10^{-3}$ до 10</p> <p>от $1 \cdot 10^{-3}$ до 5</p> <p>от $1 \cdot 10^{-3}$ до 2,5</p> <p>от $1 \cdot 10^{-3}$ до 2</p>	
<p>Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки уровня напряжения (размах) для сигнала синусоидальной формы частотой 1 кГц, В</p>		$\pm(0,01 \cdot U^1) + 1 \cdot 10^{-3}$	
<p>Неравномерность АЧХ сигнала синусоидальной формы относительно 1 МГц, дБм, в диапазонах частот</p> <ul style="list-style-type: none"> - до 80 МГц не включ. - от 80 МГц до 160 МГц 		<p>$\pm 0,2$</p> <p>$\pm 0,3$</p>	
<p>Диапазон установки постоянного напряжения смещения на нагрузке 50 Ом, В</p>		± 5	
<p>Пределы допускаемой абсолютной погрешности установки постоянного напряжения смещения, В</p>		$\pm(0,01 \cdot U_{\text{смещ}}^2) + 2 \cdot 10^{-3} + 0,005 \cdot U$	
<p>Форма сигнала</p>	<p>Синусоидальная, прямоугольная, треугольная, импульсная, белый шум, постоянный уровень, 137 типов предустановленных специальных форм</p>		
<p>Пределы допускаемой относительной погрешности установки частоты</p> <ul style="list-style-type: none"> - стандартно - с опцией 100 		<p>$\pm 2 \cdot 10^{-6}$</p> <p>$\pm 2 \cdot 10^{-7}$</p>	
<p>Виды модуляции³⁾</p>	<p>АМ, ЧМ, ФМ, ШИМ, SUM, FSK, 4FSK, QFSK, PSK, 4PSK, QPSK, ASK и OSK, ГКЧ (качание по частоте), пакетный режим</p>		
<p>Напряжение питающей сети, В</p>	от 100 до 240		
<p>Частота питающей сети, Гц</p>	от 45 до 65		
<p>Потребляемая мощность, В·А, не более</p>	30		
<p>Габаритные размеры, мм, ширина × длина × высота</p>	256×367×106		
<p>Масса, кг</p>	3,7		
<p>Рабочие условия применения⁴⁾</p> <ul style="list-style-type: none"> - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность, %, не более 	<p>от 0 до +40</p> <p>80</p>		
<p>Примечания</p> <p>¹⁾ Здесь и далее U - уровень напряжения (размах), В</p> <p>²⁾ Где $U_{\text{смещ}}$ - величина смещения постоянной составляющей, В</p> <p>³⁾ Где АМ - амплитудная модуляция, ЧМ - частотная модуляция, ФМ - фазовая модуляция, ШИМ - широтно-импульсная модуляция, SUM - суммирующая модуляция, ГКЧ - режим генератора качания по частоте, FSK, 4FSK, QFSK, PSK, 4PSK, QPSK, ASK и OSK - стандартные виды цифровой модуляции</p> <p>⁴⁾ Метрологические характеристики нормируются через 30 минут после прогрева генератора при температуре (23 ± 5) °С</p>			

Таблица 3 - Спектральная чистота синусоидального сигнала для всех модификаций

Уровень гармоник в выходном сигнале по отношению к уровню несущей, дБн ¹⁾ , в диапазонах частот до 10 МГц (не включ.)	-60
от 10 МГц до 80 МГц (не включ.)	-55
от 80 МГц до 100 МГц (не включ.)	-50
от 100 МГц	-45
Суммарные гармонические искажения в диапазоне частот от 20 Гц до 20 кГц, %, не более	0,1
¹⁾ Здесь и далее дБн - уровень мощности в дБ относительно уровня несущей	

Таблица 4 - Характеристики непрерывного сигнала прямоугольной формы и сигнала треугольной (пилообразной) формы для всех модификаций

Длительность фронта и среза для уровня сигнала 1 В и частоты 1 кГц, нс, не более	8
Выброс на вершине, %, не более	5
Диапазон установки коэффициента заполнения, %	от 0,1 до 99,9
Асимметричность, %	от 0 до 100

Таблица 5 - Характеристики импульсного сигнала для всех модификаций

Длительность фронта и среза для уровня сигнала 1 В и частоты 1 кГц, с	от $4 \cdot 10^{-9}$ до $1 \cdot 10^{-4}$
Длительность импульса, с	от $1 \cdot 10^{-8}$ до $1 \cdot 10^3$
Выброс на вершине, %, не более	5

Таблица 6 - Характеристики сигнала произвольной формы для всех модификаций

Память	Короткая	Длинная
Длина точек формы сигнала	16384	от 6 до 1048576
Разрешение по вертикали	14 бит	
Частота дискретизации, Гц	$5 \cdot 10^8$	от $1 \cdot 10^{-6}$ до $1,25 \cdot 10^8$

Таблица 7 - Характеристики амплитудной, частотной, фазовой, широтно-импульсной и SUM модуляции для всех модификаций

Форма сигнала несущей	Синусоидальная, прямоугольная, треугольная, импульсная, произвольная
Источник модуляции	Внутренний/внешний
Форма сигнала модуляции	Синусоидальная, прямоугольная, треугольная, импульсная, произвольная
Диапазон частоты модуляции, Гц - для АМ, ЧМ, ФМ, ШИМ - для SUM	от $1 \cdot 10^{-3}$ до $1 \cdot 10^5$ от $1 \cdot 10^{-3}$ до $1 \cdot 10^6$
Диапазон глубины модуляции (АМ), %	от 0 до 120
Диапазон девиации частоты (ЧМ), Гц	от $1 \cdot 10^{-6}$ до $f_{\max}^{1)}/2$
Диапазон девиации фазы (ФМ)	от 0° до 360°
Диапазон девиации длительности импульса (ШИМ), %	от 0 до 99
Диапазон установки уровня (SUM), %	от 0 до 100
Примечание	
Для широтно-импульсной модуляции форма сигнала несущей только импульсная	
¹⁾ Здесь и далее f_{\max} - максимальная частота несущего сигнала	

Таблица 8 - FSK, 4FSK, QFSK, PSK, 4PSK, QPSK, ASK и OSK модуляция для всех модификаций

Сигнал несущей	Синусоидальный, прямоугольный, треугольный, произвольный
Источник модуляции	Внутренний/внешний
Частота модуляции, Гц	от $1 \cdot 10^{-6}$ до $f_{\text{макс}}$
Диапазон перестройки по фазе	от 0° до 360°
Диапазон перестройки по уровню сигнала (размах), В	от $2 \cdot 10^{-3}$ до $U_{\text{несущ}}^{1)}$
Диапазон перестройки по времени, с	от $4 \cdot 10^{-9}$ до 400
Диапазон перестройки по частоте, Гц	от $1 \cdot 10^{-3}$ до $1 \cdot 10^6$
Примечание ¹⁾ Где $U_{\text{несущ}}$ - уровень сигнала несущей	

Таблица 9 - Характеристики ГКЧ (качение по частоте) для всех модификаций

Сигнал несущей	Синусоидальный, прямоугольный, треугольный, произвольный
Тип модуляции	Линейная, логарифмическая, пользовательская
Время качания, с	от $1 \cdot 10^{-3}$ до 500
Источник запуска	Ручной, внешний, внутренний

Таблица 10 - Пакетная модуляция для всех модификаций

Сигнал несущей	Синусоидальный, прямоугольный, треугольный, произвольный
Количество циклов	от 1 до $1 \cdot 10^8$
Начальная, конечная фаза	от 0° до 360°
Внутренний период, с	от $1 \cdot 10^{-6}$ до 500
Источник запуска	Ручной, внешний, внутренний

Знак утверждения типа

наносится на переднюю панель генераторов методом наклейки и на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерений

приведена в таблице 11.

Таблица 11 - Комплектность генераторов

Наименование и обозначение	Количество, шт.
Генератор серии АКПП-3420	1
Сетевой шнур питания	1
Измерительный кабель ВЧ	1
Руководство по эксплуатации	1
Методика поверки ПР-02-2018МП	1

Поверка

осуществляется по документу ПР-02-2018МП «Генераторы сигналов специальной формы серии АКПП-3420. Методика поверки», утвержденному АО «ПриСТ» 26 января 2018 г.

Основные средства поверки:

- частотомер универсальный CNT-90 (Госреестр № 41567-09);
- стандарт частоты водородный Ч1-1007 (Госреестр № 40466-09);

- ваттметр поглощаемой мощности СВЧ NRP-Z51 (Госреестр № 68120-17);
- вольтметр универсальный В7-78/1 (Госреестр № 69742-17);
- измеритель нелинейных искажений С6-12 (Госреестр № 10737-86);
- осциллограф цифровой запоминающий HDO6104AR (Госреестр № 66613-17);
- анализатор сигналов N9030A (Госреестр № 51073-12).

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

Знак поверки, в виде оттиска поверительного клейма, наносится на свидетельство о поверке.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационном документе.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к генераторам сигналов специальной формы серии АКПП-3420

ГОСТ 8.129-2013 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений времени и частоты.

ГОСТ 8.648-2008 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений переменного электрического напряжения до 1000 В в диапазоне частот от 10^{-2} до $2 \cdot 10^9$ Гц.

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

Техническая документация изготовителя «Shijiazhuang Suin Instruments CO., LTD».

Изготовитель

«Shijiazhuang Suin Instruments CO., LTD», Китай

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

Тел./факс: +86 311 83897147 / +86 311 83897040

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

Заявитель

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

Адрес: 119071, город Москва, проезд Донской 2-й, дом 10, строение 4, комната 31

Тел./факс: +7(495) 777-55-91 / +7(495) 633-85-02

Web-сайт: <http://www.prist.ru>

Испытательный центр

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

Юридический адрес: 115419, г. Москва, 2-й Донской проезд, д. 10, стр. 4, комната 31

Тел.: +7(495) 777-55-91; Факс: +7(495) 640-30-23

E-mail: prist@prist.ru

Аттестат аккредитации АО «ПриСТ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.312058 от 02.02.2017 г.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п.

« ____ » _____ 2018 г.