

# Генераторы сигналов произвольной формы

## Генераторы сигналов произвольной формы АКИП-3435/1, АКИП-3435/2 АКИП™



АКИП-3435/2

- Режимы работы генератора:
  - AFG – технология DDS (прямой цифровой синтез), формирование предустановленных сигналов произвольной формы: синусоидальный, квадратный/меандр, импульсный, треугольный/пилообразный, шум, постоянное напряжение (DC), произвольный (arb), PRBS (псевдослучайные последовательности), гармонический выход, модулированные сигналы.
  - AWG – расширенный режим формирования сигналов произвольной формы: пользовательские произвольные сигналы, многоуровневые последовательности, двухимпульсные сигналы, многотональные сигналы, сигналы с линейной частотной модуляцией, псевдослучайные битовые последовательности, маркерные выходы.
  - Режим IQ (опция) Поддержка большого числа цифровых видов модуляции (ASK, PSK, QAM до 256, FSK, MSK, OFDM).
- Дополнительные режимы работы генератора:
  - Frequency Hopping – скачкообразное перестроение частоты несущего сигнала синусоидальной формы (работает на базе AFG режима)
  - Multitone (опция) – формирование многотональных сигналов (немодулированных несущих) до 1000 тонов (работает на базе AWG режима)
  - Chirp (опция) – формирование сигнала линейно частотной модуляции (работает на базе AWG режима)
  - Multi Pulse – формирование импульсной последовательности от 2 до 30 импульсов и максимальной длительностью до 200 мкс (работает на базе AWG режима).
  - HSS (опция) – генерации высокоскоростных сигналов последовательных данных, варианты шаблонов: пользовательский, ПСПД, пользовательский ПСПД, все нули/единицы, тактовый (работает на базе AWG режима).
- Максимальная скорость выборки (в зависимости от режима работы):
  - AWG – 5 Гвыб/с (с интерполяцией до 10 Гвыб/с)
  - Режим IQ (опция) – 10 Гвыб/с или 12 Гвыб/с (переключаемо)
- Максимальная выходная частота (в зависимости от режима работы):
  - AFG – 2 ГГц (синусоидальная форма)
  - Режим IQ (опция) – 4 ГГц (дискретизация 10 Гвыб/с), 5 ГГц (дискретизация 12 Гвыб/с)
- 2/4 аналоговых канала, несимметричный или дифференциальный выход.
- Разрядность ЦАП: 16 бит
- Максимальная память (для создания сигналов произвольной формы): 2 ГБ, опционально – 4 ГБ
- Внутренний опорный генератор:  $1 \cdot 10^{-6}$  (опция -  $1 \cdot 10^{-7}$ )
- Стандартные формы сигнала (ФГ): синусоидальный, прямоугольный, треугольный/пила, импульс, шум и др.
- Сегментированный режим: формирование произвольного сигнала из различных сегментов (2 ... 16384) с возможностью циклического повторения сегмента в последовательности (до 4096) и **опция** формирования сценариев из последовательностей (до 512)
- Поддержка различных видов аналоговых и цифровых модуляций сигналов, ГКЧ (свиппирование), формирование пакета (Burst)
- Вход внешнего ОГ (10 МГц), синхронизация (вход и выход), вход внешней модуляции, маркерный выход
- Графический ЖК-дисплей, диагональ 17,78 см, емкостной сенсорный
- Интерфейсы: USB, LAN, опция GPIB
- Поддержка опционального ПО SigIQPro для формирования IQ модулированных сигналов
- Дистанционное управление с помощью команд SCPI

### Технические данные:

ХАРАКТЕРИСТИКИ	ПАРАМЕТРЫ	АКИП-3435/1	АКИП-3435/2
ОБЩИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	<p><b>Число каналов</b></p> <p><b>Максимальная частота дискретизации</b></p> <p><b>Разрешение по вертикали</b></p> <p><b>Количество выходов маркеров</b></p> <p><b>Глубина памяти (для создания сигналов произвольной формы)</b></p> <p><b>Максимальная частота выходного сигнала</b></p> <p><b>Режимы работы</b></p>	<p>2 – аналоговые (несимметричные или дифференциальные)</p> <p>10 Гвыб/с, опционально 12 Гвыб/с (только в IQ-режиме)</p> <p>16 бит @ (0 маркеров) 15 бит @ (1 маркер) 14 бит @ (2 маркера)</p> <p>2 на канал</p> <p>2 Гвыб/канал опционально – 4 Гвыб/канал</p> <p>4 ГГц @ 10 Гвыб/с, 5 ГГц @ 12 Гвыб/с</p> <p>Основной режим <b>AFG</b>, включая дополнительный режим <b>Frequency Hopping</b> Основной режим <b>AWG</b>, включая дополнительные режимы <b>Multi Pulse</b>, <b>Multitone</b> (опция), <b>Chirp</b> (опция), <b>HSS</b> (опция) Опциональный режим <b>IQ</b></p>	<p>4- аналоговые (несимметричные или дифференциальные)</p>

Выходные разъемы		SMA
ВЫХОДНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ		
<p>ВЫХОД DC (ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ФИЛЬТРА 5 ГГц)</p>	<p><b>Диапазон установки выходного уровня (для синусоидального сигнала)</b></p> <p><b>Погрешность установки уровня переменного сигнала синусоидальной формы, 1 кГц</b></p> <p><b>Уровень смещения постоянного напряжения</b></p> <p><b>Частотный диапазон</b></p>	<p>Минимальный устанавливаемый уровень: -28,061 дБм (8,837 мВ<sub>ска</sub>; 25 мВ<sub>пик-пик</sub>)</p> <p>Максимальный устанавливаемый уровень: <u>для режимов AFG/AVG/опция - IQ</u> от 1 мГц до 1,5 ГГц: 1,48 дБм (265 мВ<sub>ска</sub>; 750 мВ<sub>пик-пик</sub>) свыше 1,5 ГГц до 1,8 ГГц: 0,370 дБм (233 мВ<sub>ска</sub>; 660 мВ<sub>пик-пик</sub>) свыше 1,8 ГГц до 2,0 ГГц: -0,457 дБм (212 мВ<sub>ска</sub>; 600 мВ<sub>пик-пик</sub>) <u>для опционального режима IQ</u> от 2,0 ГГц до 2,8 ГГц: -0,457 дБм (212 мВ<sub>ска</sub>) свыше 2,8 ГГц до 3,3 ГГц: -2,765 дБм (162 мВ<sub>ска</sub>) свыше 3,3 ГГц до 4,0 ГГц: -3,151 дБм (155 мВ<sub>ска</sub>) свыше 4,0 ГГц до 4,5 ГГц: -4,894 дБм (127 мВ<sub>ска</sub>) свыше 4,5 ГГц до 5 ГГц: -10,0 дБм (70 мВ<sub>ска</sub>)</p> <p>±(2% от уст. + 1 мВ) (при установленном значении уровня сигнала &gt; 100 мВ<sub>пик-пик</sub>) ±(5% от уст. + 1 мВ) (при установленном значении уровня сигнала ≤ 100 мВ<sub>пик-пик</sub>)</p> <p>не регулируется</p> <p>DC ~ 5 ГГц</p>
<p>ВЫХОД DC С УСИЛИТЕЛЕМ (ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ФИЛЬТРА 5 ГГц) (ОПЦИЯ)</p>	<p><b>Диапазон установки выходного уровня (для синусоидального сигнала)</b></p> <p><b>Погрешность установки уровня переменного сигнала синусоидальной формы, 1 кГц</b></p> <p><b>Диапазон установки уровня смещения постоянного напряжения</b></p> <p><b>Погрешность установки уровня смещения постоянного напряжения</b></p> <p><b>Частотный диапазон</b></p>	<p>Минимальный устанавливаемый уровень: -22,041 дБм/17,68 мВ<sub>ска</sub>/ 50 мВ<sub>пик-пик</sub></p> <p>Максимальный устанавливаемый уровень: <u>для режимов AFG/AVG/опция - IQ</u> от 1 мГц до 1,5 ГГц: 7,501 дБм (530 мВ<sub>ска</sub>; 1,500 В<sub>пик-пик</sub>) свыше 1,5 ГГц до 2 ГГц: 6,258 дБм (459 мВ<sub>ска</sub>; 1,300 В<sub>пик-пик</sub>) <u>для опционального режима IQ</u> от 2 ГГц до 5 ГГц: 3,979 дБм (353 мВ<sub>ска</sub>)</p> <p>±(2% от уст. + 1 мВ) (при установленном значении уровня сигнала &gt; 100 мВ<sub>пик-пик</sub>) ±(5% от уст. + 1 мВ) (при установленном значении уровня сигнала ≤ 100 мВ<sub>пик-пик</sub>)</p> <p>±5 В, симметричный, нагрузка 50 Ом</p> <p>±(2% от уст. + 10 мВ), несимметричный выход, нагрузка 50 Ом</p> <p>DC ~ 5 ГГц</p>
<p>ВЫХОД AC (НЕПОСРЕДСТВЕННО С ЦАП, ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ФИЛЬТРА 5 ГГц)</p>	<p><b>Диапазон установки выходного уровня (для синусоидального сигнала)</b></p> <p><b>Погрешность установки уровня переменного сигнала синусоидальной формы, 10 МГц</b></p> <p><b>Диапазон установки уровня смещения постоянного напряжения</b></p> <p><b>Погрешность установки уровня смещения постоянного напряжения</b></p> <p><b>Частотный диапазон</b></p>	<p>Минимальный устанавливаемый уровень: -30,00 дБм (7 мВ<sub>ска</sub>; 20 мВ<sub>пик-пик</sub>)</p> <p>Максимальный устанавливаемый уровень: <u>для режимов AFG/AVG/опция - IQ</u> от 10 МГц до 1,4 ГГц: -5 дБм (125 мВ<sub>ска</sub>; 355 мВ<sub>пик-пик</sub>) свыше 1,4 ГГц до 1,7 ГГц: -7 дБм (99,87 мВ<sub>ска</sub>; 282,5 мВ<sub>пик-пик</sub>) свыше 1,7 ГГц до 2 ГГц: -9 дБм (79,34 мВ<sub>ска</sub>; 224 мВ<sub>пик-пик</sub>) <u>для опционального режима IQ</u> от 2 ГГц до 2,5 ГГц: -10 дБм (70,71 мВ<sub>ска</sub>) свыше 2,5 ГГц до 3 ГГц: -13 дБм (50,06 мВ<sub>ска</sub>) свыше 3 ГГц до 4,0 ГГц: -16 дБм (35,44 мВ<sub>ска</sub>) свыше 4,0 ГГц до 4,5 ГГц: -18 дБм (28,15 мВ<sub>ска</sub>) свыше 4,5 ГГц до 5 ГГц: -22 дБм (17,76 мВ<sub>ска</sub>)</p> <p>±0,5 дБ</p> <p>±5 В</p> <p>±(2% от уст. + 20 мВ), несимметричный выход, нагрузка 50 Ом</p> <p>10 МГц ~ 5 ГГц</p>
<p>ВЫХОД AC С УСИЛИТЕЛЕМ (ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ ФИЛЬТРА 5 ГГц) (ОПЦИЯ)</p>	<p><b>Диапазон установки выходного уровня (для синусоидального сигнала)</b></p> <p><b>Погрешность установки уровня переменного сигнала синусоидальной формы, 10 МГц</b></p> <p><b>Диапазон установки уровня смещения постоянного напряжения</b></p>	<p>Минимальный устанавливаемый уровень: -85,139 дБм (12,37 мкВ<sub>ска</sub>; 35 мкВ<sub>пик-пик</sub>)</p> <p>Максимальный устанавливаемый уровень: <u>для режимов AFG/AVG/опция - IQ</u> от 10 МГц до 1,6 ГГц: 10 дБм (707 мВ<sub>ска</sub>; 2 В<sub>пик-пик</sub>) свыше 1,6 ГГц до 2 ГГц: 9 дБм (630 мВ<sub>ска</sub>; 1,782 В<sub>пик-пик</sub>) <u>для опционального режима IQ</u> от 2 ГГц до 2,6 ГГц: 8 дБм (561 мВ<sub>ска</sub>) свыше 2,6 ГГц до 3,3 ГГц: 7 дБм (500 мВ<sub>ска</sub>) свыше 3,3 ГГц до 3,8 ГГц: 6 дБм (446,1 мВ<sub>ска</sub>) свыше 3,8 ГГц до 4,0 ГГц: 5 дБм (397 мВ<sub>ска</sub>) свыше 4,0 ГГц до 4,4 ГГц: 4 дБм (354 мВ<sub>ска</sub>) свыше 4,4 ГГц до 5,0 ГГц: 0 дБм (223 мВ<sub>ска</sub>)</p> <p>±0,5 дБ</p> <p>±5 В</p>

	Погрешность установки уровня смещения постоянного напряжения Частотный диапазон	$\pm(2\%$ от уст. + 20 мВ), несимметричный выход, нагрузка 50 Ом  10 МГц ~ 5 ГГц
<b>Развязка между каналами</b>		$\leq -70$ дБн
<b>ХАРАКТЕРИСТИКИ ВЫХОДНОГО СИГНАЛА</b>		
КОЭФФИЦИЕНТ СТОЯЧЕЙ ВОЛНЫ (КСВ) С ФИЛЬТРОМ 5 ГГц	<b>Выход DC</b>  <b>Выход DC с усилителем ОПЦИЯ</b>  <b>Выход AC</b>  <b>Выход AC с усилителем ОПЦИЯ</b>	для режимов AFG/AWG/опция - IQ Не более 1,6 DC $< f \leq 2$ ГГц для опционального режима IQ Не более 1,8 2 ГГц $< f \leq 3$ ГГц Не более 2,0 3 ГГц $< f \leq 4$ ГГц Не более 1,8 4 ГГц $< f \leq 5$ ГГц для режимов AFG/AWG/опция - IQ Не более 1,6 DC $< f \leq 1$ ГГц Не более 2,0 1 ГГц $< f \leq 2,0$ ГГц для опционального режима IQ Не более 2,0 2 ГГц $< f \leq 2,6$ ГГц Не более 2,0 2,6 ГГц $< f \leq 4$ ГГц Не более 2,0 4 ГГц $< f \leq 5$ ГГц для режимов AFG/AWG/опция - IQ Не более 1,6 10 МГц $< f \leq 1$ ГГц Не более 1,8 1 ГГц $< f \leq 2$ ГГц для режимов AFG/AWG/опция - IQ Не более 1,8 2 ГГц $< f \leq 3$ ГГц Не более 2,0 3 ГГц $< f \leq 4,5$ ГГц Не более 2,4 4,5 ГГц $< f \leq 5$ ГГц для режимов AFG/AWG/опция - IQ Не более 1,8 10 МГц $< f \leq 300$ МГц Не более 1,6 300 МГц $< f \leq 2$ ГГц для режимов AFG/AWG/опция - IQ Не более 1,8 2 ГГц $< f \leq 3,5$ ГГц Не более 2,0 3,5 ГГц $< f \leq 4,5$ ГГц Не более 2,4 4,5 ГГц $< f \leq 5$ ГГц
СПЕКТРАЛЬНАЯ ПЛОТНОСТЬ МОЩНОСТИ ФАЗОВЫХ ШУМОВ	<b>Плотность фазовых шумов</b>	Не более -140 дБн/Гц при отстройке на 10 кГц от несущей 100 МГц Не более -120 дБн/Гц при отстройке на 10 кГц от несущей 1 ГГц Не более -114 дБн/Гц при отстройке на 10 кГц от несущей 2 ГГц Не более -108 дБн/Гц при отстройке на 10 кГц от несущей 4 ГГц
КОЭФФИЦИЕНТ ГАРМОНИК	<b>Выход DC (дифференциальный выход)</b>  <b>Выход DC с усилителем ОПЦИЯ (дифференциальный выход)</b>  <b>Выход DC (несимметричный выход)</b>  <b>Выход DC с усилителем ОПЦИЯ (несимметричный выход)</b>  <b>Выход AC</b>	Частота дискретизации 12 Гвыб/с, выходной уровень 750 мВ <sub>пик-пик</sub> для режимов AFG/AWG/опция - IQ Не более -56 дБн 10 МГц $\leq f \leq 1$ ГГц Не более -50 дБн 1 ГГц $< f \leq 1,5$ ГГц Не более -55 дБн 1,5 ГГц $< f \leq 2$ ГГц для режимов AFG/AWG/опция - IQ Не более -55 дБн 2 ГГц $< f \leq 3$ ГГц Не более -60 дБн 3 ГГц $< f \leq 5$ ГГц Частота дискретизации 12 Гвыб/с, выходной уровень 1,5 В <sub>пик-пик</sub> для режимов AFG/AWG/опция - IQ Не более -51 дБн 10 МГц $\leq f \leq 500$ МГц Не более -51 дБн 500 МГц $< f \leq 1$ ГГц Не более -52 дБн 1 ГГц $< f \leq 2$ ГГц для режимов AFG/AWG/опция - IQ Не более -70 дБн 2 ГГц $< f \leq 2,6$ ГГц Не более -70 дБн 2,6 ГГц $< f \leq 5$ ГГц Частота дискретизации 12 Гвыб/с, выходной уровень 750 мВ <sub>пик-пик</sub> для режимов AFG/AWG/опция - IQ Не более -37 дБн 10 МГц $\leq f \leq 500$ МГц Не более -40 дБн 500 МГц $< f \leq 1,5$ ГГц Не более -38 дБн 1,5 ГГц $< f \leq 2$ ГГц для режимов AFG/AWG/опция - IQ Не более -38 дБн 2 ГГц $< f \leq 3$ ГГц Не более -42 дБн 3 ГГц $< f \leq 3,5$ ГГц Не более -47 дБн 3,5 ГГц $< f \leq 4$ ГГц Не более -50 дБн 4 ГГц $< f \leq 5$ ГГц Частота дискретизации 12 Гвыб/с, выходной уровень 1,5 В <sub>пик-пик</sub> для режимов AFG/AWG/опция - IQ Не более -37 дБн 10 МГц $\leq f \leq 500$ МГц Не более -33 дБн 500 МГц $< f \leq 1$ ГГц Не более -33 дБн 1 ГГц $< f \leq 2$ ГГц для режимов AFG/AWG/опция - IQ Не более -60 дБн 2 ГГц $< f \leq 2,6$ ГГц Не более -60 дБн 2,6 ГГц $< f \leq 5$ ГГц Частота дискретизации 12 Гвыб/с, выходной уровень -5 дБм для режимов AFG/AWG/опция - IQ Не более -67 дБн 10 МГц $\leq f \leq 500$ МГц Не более -57 дБн 500 МГц $< f \leq 1$ ГГц Не более -52 дБн 1 ГГц $< f \leq 2$ ГГц для режимов AFG/AWG/опция - IQ Не более -52 дБн 2 ГГц $< f \leq 3$ ГГц Не более -80 дБн 3 ГГц $< f \leq 5$ ГГц

	<b>Выход АС с усилителем ОПЦИЯ</b>	Частота дискретизации 12 Гвыб/с, выходной уровень 10 дБм для режимов AFG/AWG/опция - IQ Не более -25 дБн 10 МГц ≤ f ≤ 50 МГц Не более -31 дБн 50 МГц < f ≤ 500 МГц Не более -28 дБн 500 МГц < f ≤ 1 ГГц Не более -28 дБн 1 ГГц < f ≤ 2 ГГц для режимов AFG/AWG/опция – IQ Не более -28 дБн 2 ГГц < f ≤ 3 ГГц Не более -30 дБн 3 ГГц < f ≤ 4,4 ГГц				
НЕГАРМОНИЧЕСКИЕ СОСТАВЛЯЮЩИЕ (SFDR)	<b>Выход DC, уровень 0 дБм (дифференциальный выход)</b>	Основная полоса	Значение (дБн)	Смежные полосы	Значение (дБн)	
	<b>10 Гвыб/с</b>	<b>100 МГц</b> 10 МГц < f ≤ 1,25 ГГц	-80	1,25 ГГц < f ≤ 6 ГГц	-55	
		<b>10 МГц &lt; f ≤ 625 МГц</b> 10 МГц < f ≤ 1,25 ГГц	-72	1,25 ГГц < f ≤ 6 ГГц	-51	
		<b>625 МГц &lt; f ≤ 1,25 ГГц</b> 10 МГц < f ≤ 1,25 ГГц	-71	1,25 ГГц < f ≤ 6 ГГц	-49	
		<b>1,25 ГГц &lt; f ≤ 2 ГГц</b> 1,25 ГГц < f ≤ 2 ГГц	-64	10 МГц < f ≤ 1,25 ГГц	-64	
				2 ГГц < f ≤ 6 ГГц	-47	
		<b>2 ГГц &lt; f ≤ 3,5 ГГц</b> 2 ГГц < f ≤ 3,5 ГГц	-43	10 МГц < f ≤ 1,25 ГГц	-40	
				3,5 ГГц < f ≤ 6 ГГц	-53	
		<b>3,5 ГГц &lt; f ≤ 4 ГГц</b> 3,5 ГГц < f ≤ 4 ГГц	-52	10 МГц < f ≤ 3,5 ГГц	-38	
				4 ГГц < f ≤ 5 ГГц	-51	
		<b>12 Гвыб/с</b>	<b>100 МГц</b> 10 МГц < f ≤ 1,25 ГГц	-80	1,25 ГГц < f ≤ 6 ГГц	-78
			<b>10 МГц &lt; f ≤ 625 МГц</b> 10 МГц < f ≤ 1,25 ГГц	-72	1,25 ГГц < f ≤ 6 ГГц	-65
			<b>625 МГц &lt; f ≤ 1,25 ГГц</b> 10 МГц < f ≤ 1,25 ГГц	-72	1,25 ГГц < f ≤ 6 ГГц	-60
			<b>1,25 ГГц &lt; f ≤ 2 ГГц</b> 1,25 ГГц < f ≤ 2 ГГц	-71	10 МГц < f ≤ 1,25 ГГц	-64
				2 ГГц < f ≤ 6 ГГц	-55	
			<b>2 ГГц &lt; f ≤ 3,5 ГГц</b> 2 ГГц < f ≤ 3,5 ГГц	-50	10 МГц < f ≤ 1,25 ГГц	-49
				3,5 ГГц < f ≤ 6 ГГц	-54	
			<b>3,5 ГГц &lt; f ≤ 4 ГГц</b> 3,5 ГГц < f ≤ 4 ГГц	-67	10 МГц < f ≤ 3,5 ГГц	-48
				4 ГГц < f ≤ 6 ГГц	-58	
			<b>4 ГГц &lt; f ≤ 5 ГГц</b> 4 ГГц < f ≤ 5 ГГц	-63	10 МГц < f ≤ 4 ГГц	-43
			5 ГГц < f ≤ 6 ГГц	-65		
	<b>Выход DC с усилителем уровень 0 дБм (опция) (дифференциальный выход)</b>	Основная полоса	Значение (дБн)	Смежные полосы	Значение (дБн)	
	<b>10 Гвыб/с</b>	<b>100 МГц</b> 10 МГц < f ≤ 1,25 ГГц	-78	1,25 ГГц < f ≤ 5 ГГц	-76	
		<b>10 МГц &lt; f ≤ 625 МГц</b> 10 МГц < f ≤ 1,25 ГГц	-63	1,25 ГГц < f ≤ 5 ГГц	-63	
		<b>625 МГц &lt; f ≤ 1,25 ГГц</b> 10 МГц < f ≤ 1,25 ГГц	-63	1,25 ГГц < f ≤ 5 ГГц	-63	
		<b>1,25 ГГц &lt; f ≤ 2 ГГц</b> 1,25 ГГц < f ≤ 2 ГГц	-50	10 МГц < f ≤ 1,25 ГГц	-60	
				2 ГГц < f ≤ 5 ГГц	-53	
		<b>2 ГГц &lt; f ≤ 3,5 ГГц</b> 2 ГГц < f ≤ 2,6 ГГц	-43	10 МГц < f ≤ 2 ГГц	-58	
				2,6 ГГц < f ≤ 5 ГГц	-80	
	<b>12 Гвыб/с</b>	<b>100 МГц</b> 10 МГц < f ≤ 1,25 ГГц	-78	1,25 ГГц < f ≤ 6 ГГц	-75	
		<b>10 МГц &lt; f ≤ 625 МГц</b> 10 МГц < f ≤ 1,25 ГГц	-63	1,25 ГГц < f ≤ 6 ГГц	-64	
		<b>625 МГц &lt; f ≤ 1,25 ГГц</b> 10 МГц < f ≤ 1,25 ГГц	-63	1,25 ГГц < f ≤ 6 ГГц	-64	
		<b>1,25 ГГц &lt; f ≤ 2 ГГц</b> 1,25 ГГц < f ≤ 2 ГГц	-63	10 МГц < f ≤ 1,25 ГГц	-60	
				2 ГГц < f ≤ 2,6 ГГц	-64	
		<b>2 ГГц &lt; f ≤ 2,6 ГГц</b> 2 ГГц < f ≤ 2,6 ГГц	-65	10 МГц < f ≤ 2 ГГц	-57	
				2,6 ГГц < f ≤ 6 ГГц	-80	
	<b>Выход АС уровень -5 дБм</b>	Основная полоса	Значение (дБн)	Смежные полосы	Значение (дБн)	
	<b>10 Гвыб/с</b>	<b>100 МГц</b> 10 МГц < f ≤ 1,25 ГГц	-80	1,25 ГГц < f ≤ 5 ГГц	-67	
		<b>10 МГц &lt; f ≤ 625 МГц</b> 10 МГц < f ≤ 1,25 ГГц	-73	1,25 ГГц < f ≤ 5 ГГц	-68	
		<b>625 МГц &lt; f ≤ 1,25 ГГц</b> 10 МГц < f ≤ 1,25 ГГц	-70	1,25 ГГц < f ≤ 5 ГГц	-68	
		<b>1,25 ГГц &lt; f ≤ 2 ГГц</b> 1,25 ГГц < f ≤ 2 ГГц	-58	10 МГц < f ≤ 1,25 ГГц	-58	
				2 ГГц < f ≤ 5 ГГц	-62	
		<b>2 ГГц &lt; f ≤ 3,5 ГГц</b> 2 ГГц < f ≤ 3,5 ГГц	-53	10 МГц < f ≤ 2 ГГц	-48	
				3,5 ГГц < f ≤ 5 ГГц	-55	
		<b>3,5 ГГц &lt; f ≤ 4 ГГц</b> 3,5 ГГц < f ≤ 4 ГГц	-68	10 МГц < f ≤ 3,5 ГГц	-45	
				4 ГГц < f ≤ 5 ГГц	-55	
	<b>12 Гвыб/с</b>	<b>100 МГц</b> 10 МГц < f ≤ 1,25 ГГц	-80	1,25 ГГц < f ≤ 6 ГГц	-78	
		<b>10 МГц &lt; f ≤ 625 МГц</b> 10 МГц < f ≤ 1,25 ГГц	-72	1,25 ГГц < f ≤ 6 ГГц	-68	
		<b>625 МГц &lt; f ≤ 1,25 ГГц</b> 10 МГц < f ≤ 1,25 ГГц	-68	1,25 ГГц < f ≤ 6 ГГц	-63	
		<b>1,25 ГГц &lt; f ≤ 2 ГГц</b> 1,25 ГГц < f ≤ 2 ГГц	-73	10 МГц < f ≤ 1,25 ГГц	-63	
				2 ГГц < f ≤ 6 ГГц	-53	
		<b>2 ГГц &lt; f ≤ 3,5 ГГц</b> 2 ГГц < f ≤ 3,5 ГГц	-40	10 МГц < f ≤ 2 ГГц	-49	
				3,5 ГГц < f ≤ 6 ГГц	-51	
		<b>3,5 ГГц &lt; f ≤ 4 ГГц</b> 3,5 ГГц < f ≤ 4 ГГц	-62	10 МГц < f ≤ 3,5 ГГц	-38	
				4 ГГц < f ≤ 6 ГГц	-51	
		<b>4 ГГц &lt; f ≤ 5 ГГц</b> 4 ГГц < f ≤ 5 ГГц	-55	10 МГц < f ≤ 4 ГГц	-27	
				5 ГГц < f ≤ 6 ГГц	-60	

Выход АС с усилителем уровень 0 дБм (опция) Диапазон выходных частот		Основная полоса	Значение (дБн)	Смежные полосы	Значение (дБн)
10 Гвыб/с	100 МГц	10 МГц < f ≤ 1,25 ГГц	-72	1,25 ГГц < f ≤ 5 ГГц	-65
	10 МГц < f ≤ 625 МГц	10 МГц < f ≤ 1,25 ГГц	-60	1,25 ГГц < f ≤ 5 ГГц	-59
	625 МГц < f ≤ 1,25 ГГц	10 МГц < f ≤ 1,25 ГГц	-57	1,25 ГГц < f ≤ 5 ГГц	-58
	1,25 ГГц < f ≤ 2 ГГц	1,25 ГГц < f ≤ 2 ГГц	-57	10 МГц < f ≤ 1,25 ГГц	-57
	2 ГГц < f ≤ 3,5 ГГц	2 ГГц < f ≤ 3,5 ГГц	-53	2 ГГц < f ≤ 5 ГГц	-50
12 Гвыб/с	100 МГц	10 МГц < f ≤ 1,25 ГГц	-74	1,25 ГГц < f ≤ 6 ГГц	-69
	10 МГц < f ≤ 625 МГц	10 МГц < f ≤ 1,25 ГГц	-65	1,25 ГГц < f ≤ 6 ГГц	-62
	625 МГц < f ≤ 1,25 ГГц	10 МГц < f ≤ 1,25 ГГц	-57	1,25 ГГц < f ≤ 6 ГГц	-57
	1,25 ГГц < f ≤ 2 ГГц	1,25 ГГц < f ≤ 2 ГГц	-57	10 МГц < f ≤ 1,25 ГГц	-57
	2 ГГц < f ≤ 3,5 ГГц	2 ГГц < f ≤ 3,5 ГГц	-44	2 ГГц < f ≤ 6 ГГц	-51
<b>РЕЖИМ ГЕНЕРАТОРА СИГНАЛОВ ПРОИЗВОЛЬНОЙ ФОРМЫ</b>					
РЕЖИМ AWG	<b>Диапазон регулировки скорости выборки</b> <b>Максимальная длина сигнала</b> <b>Грануляция сегмента</b>  <b>Погрешность уст. временных интервалов в сегментированном режиме</b> <b>Вертикальное разрешение</b>  <b>Режимы работы</b> <b>Методы интерполяции</b> <b>Параметры сегментированного режима</b>  <b>Источник запуска</b>	от 100 выб/с до 5 Гвыб/с (с интерполяцией до 10 Гвыб/с) до 2 Гточек (опция – 4 Гточек) Минимальная длина сигнала - 1024 точки (режим формирования последовательности). При длине сигнала <2048 точек, значение длины должно быть целым числом, кратным x16. ±(t <sub>r</sub> x погреш. T <sub>оп</sub> + 0,3 нс), где t <sub>r</sub> - установленное значение временного интервала сегмента, нс. T <sub>оп</sub> - относительная погрешность частоты опорного генератора Без выхода Marker: 16 бит; С выходом Marker 1: 15 бит; С выходом Marker 2: 14 бит Непрерывный, С запуском, По строб импульсу, Расширенный Нулевого порядка (ZOH), Линейная, Двойная <b>Одноуровневый режим:</b> Максимальное число сегментов: 16384 Максимальное число повторений сегмента: 4194303 Максимальное число последовательностей из сегментов: 4096 <b>Многоуровневый режим (режим сценариев - опция):</b> Максимальное число сегментов: 16384 Максимальное число повторений сегмента: 4194303 Максимальное число последовательностей из сегментов: 4096 Максимальное число повторений последовательности: 4194303 Максимальное число сценариев из последовательностей: 512 Автоматический, Ручной, Задержанный, Внешний			
<b>РЕЖИМ ВЕКТОРНОГО ГЕНЕРАТОРА (ОПЦИЯ)</b>					
ВЕКТОРНЫЕ (I/Q) СИГНАЛЫ (ОПЦИЯ)	<b>Диапазон регулировки символьной скорости</b> <b>Максимальная частота выходного сигнала</b> <b>Диапазон регулировки длины сигнала</b> <b>Вертикальное разрешение</b>  <b>Типы модуляций</b>  <b>Типы протоколов передачи данных</b>	от 500 символов/с до 2 Гсимволов/с, при дискретизации 10 Гвыб/с от 500 символов/с до 1,6 Гсимволов/с, при дискретизации 12 Гвыб/с 4 ГГц, при дискретизации 10 Гвыб/с 5 ГГц, при дискретизации 12 Гвыб/с от 1024 точек до 2 Гточек (опция – 4 Гточек) Длина сигнала должна быть кратна 16, при длине менее 2048 точек Без выхода Marker: 16 бит; С выходом Marker 1: 15 бит; С выходом Marker 2: 14 бит 2ASK, 4ASK, 8ASK, BPSK, QPSK, 8PSK, DBPSK, DQPSK, OQPSK, π/8-D8PSK, 8QAM, 16QAM, 32QAM, 64QAM, 128QAM, 256QAM, 2FSK, 4FSK, 8FSK, 16FSK, MSK, MultiTone, OFDM, Пользовательская Поддержка опционального программного обеспечения SigIQPro BlueTooth, Iot, LTE TDD, LTE FDD, 5G NR, IEEE.802.11.be, IEEE.802.11.ax Поддержка опционального программного обеспечения SigIQPro			
<b>СТАНДАРТНЫЕ ФОРМЫ СИГНАЛОВ (РЕЖИМ AFG)</b>					
<i>Все данные приведены для выхода DC с усилителем, фильтр 2 ГГц, если не оговорено иное</i>					
СИНУСОИДАЛЬНАЯ ФОРМА	<b>Диапазон частот</b>  <b>Коэффициента гармоник</b> <b>Негармонические составляющие</b>  <b>Гармонические искажения</b> <b>Неравномерность АЧХ</b>	Выход DC: 1 мГц ... 2 ГГц Выход DC с усилителем (опция): 1 мГц ... 2 ГГц Выход AC: 10 МГц ... 2 ГГц Выход AC с усилителем (опция): 10 МГц ... 2 ГГц См. раздел Чистота Выходного Сигнала – Коэффициент гармоник См. раздел Чистота Выходного Сигнала – Негармонические составляющие (SFDR) 0,5% (уровень сигнала 0 дБм, полоса 10 Гц ~ 20 кГц) ±0,5 дБ (≥-30 дБм выход DC относительно 1 МГц, выход AC относительно 10 МГц) ±1,5 дБ (<-30 дБм выход DC относительно 1 МГц, выход AC относительно 10 МГц)			

ИМПУЛЬСЫ ПРЯМОУГОЛЬНОЙ ФОРМЫ	Частота повторения Минимальная длительность фронта/ среза импульса Выброс на вершине и паузе импульса Коэффициент заполнения  Джиттер	1 мкГц ... 500 МГц 650 пс (10% ~ 90%, 100 кГц, 1 В <sub>пик-пик</sub> , 50 Ом)  ≤10% (100 кГц, 1 В <sub>пик-пик</sub> , смещение 0 В, 50 Ом) от 0,001 до 99,999% в зависимости частоты выходного сигнала (макс. дискретность установки от 0,001%) 10 пс (>100 кГц, 1 В <sub>пик-пик</sub> , 50 Ом)
ОДИНАРНЫЙ ИМПУЛЬСНЫЙ СИГНАЛ	Частота повторения Диапазон установки длительности импульса Погрешность установки длительности импульса Диапазон установки длительности фронта/среза импульса Выброс на вершине и паузе импульса Коэффициент заполнения  Джиттер	1 мкГц ... 500 МГц от 500 пс до максимальный период – 500 пс  ± (0,015% от уст. + 0,15 нс)  от 250 пс до 75 с (10% ~ 90%, 1 В <sub>пик-пик</sub> , 50 Ом)  ≤10% (100 кГц, 1 В <sub>пик-пик</sub> , смещение 0 В, 50 Ом) от 0,001 до 99,999% в зависимости частоты выходного сигнала (макс. дискретность установки от 0,001%) 10 пс (>100 кГц, 1 В <sub>пик-пик</sub> , 50 Ом)
БЕЛЫЙ ШУМ	Полоса частот (-3дБ)	10 МГц ... 2 ГГц
ПИЛООБРАЗНАЯ, ТРЕУГОЛЬНАЯ ФОРМЫ	Диапазон частот Перестраиваемая симметрия Нелинейность (максимум)	1 мкГц ... 50 МГц 0,0 ... 100,0% 1% (10 кГц, 0,75 В <sub>пик-пик</sub> , симметрия 50 %, выход DC)
СИГНАЛЫ ПРОИЗВОЛЬНОЙ ФОРМЫ (DDS)	Диапазон частот Скорость выборки Длина сигнала Длительность фронта/ среза	1 мкГц ... 100 МГц 5 Гвыб/с 32768 точек 250 пс (10% ... 90%, 1 В <sub>пик-пик</sub> , 50 Ом)
ПСЕВДОСЛУЧАЙНАЯ ДВОИЧНАЯ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТЬ (ПСДП/ PRBS)	Скорость передачи (Битрейт) Длина последовательности Диапазон установки длительности фронта/среза импульса	20 Мбит/с ... 1,25 Гбит/с 2 <sup>m</sup> -1, где m = 3,4,...,32 от 250 пс до 1 мкс (10% ~ 90%, 1 В <sub>пик-пик</sub> , 50 Ом)
ПОСТОЯННОЕ НАПРЯЖЕНИЕ (DC)	Диапазон установки уровня постоянного напряжения Погрешность установки уровня постоянного напряжения	±1 В (50 Ом)  ±(2% от уст. + 10 мВ)
ГЕНЕРАЦИЯ ГАРМОНИК	Порядок гармоник  Тип гармоник	Генерация выходного сигнала с заданными частотными компонентами: до 20-й гармоники Нечетные, Четные, Все
<b>МОДУЛЯЦИИ</b>		
АМ (АМПЛИТУДНАЯ МОДУЛЯЦИЯ)	Формы несущей Источник модуляции Модулирующее колебание (внутреннее) Диапазон установки глубины модуляции Частота модуляции	Синусоидальная, прямоугольная, пилообразная, СПФ Внешний, внутренний Синусоидальное, прямоугольное, пилообразное, шум, СПФ 0 ... 120% (для сигнала синусоидальной формы 10 кГц) 1 мГц ... 5 МГц – внутренний источник
ЧМ (ЧАСТОТНАЯ МОДУЛЯЦИЯ)	Формы несущей Источник модуляции Модулирующее колебание (внутреннее) Пиковая девиация Частота модуляции	Синусоидальная, прямоугольная, пилообразная, СПФ Внешний, внутренний Синусоидальное, прямоугольное, пилообразное, шум, СПФ до 0,5 * Гц максимальной частоты генератора 1 мГц ... 5 МГц – внутренний источник
ФМ (ФАЗОВАЯ МОДУЛЯЦИЯ)	Формы несущей Источник модуляции Модулирующее колебание (внутреннее) Диапазон установки девиации фазы Частота модуляции	Синусоидальная, прямоугольная, пилообразная, СПФ Внешний, внутренний Синусоидальное, прямоугольное, пилообразное, шум, СПФ 0° ... 360° 1 мГц ... 5 МГц – внутренний источник
АМН, ЧМН, ФМН	Формы несущей Источник модуляции Модулирующее колебание (внутреннее) Частота манипуляции	Синусоидальная, прямоугольная, пилообразная, СПФ Внешний, внутренний Меандр (скважность 50 %) 1 мГц ... 5 МГц – внутренний источник
ШИМ	Формы несущей Источник модуляции Модулирующее колебание (внутреннее) Частота модуляции	Импульсная Внешний, внутренний Синусоидальное, прямоугольное, пилообразное, шум, СПФ 1 мГц ... 5 МГц – внутренний источник
ПАКЕТНЫЙ РЕЖИМ	Формы несущей  Режим запуска Период повторения Число импульсов в пакете Начальная/конечная фаза Максимальное значение задержки запуска	Синусоидальная, прямоугольная, пилообразная, импульсная, шум, СПФ Синхронизированный, по строб-импульсу, ручной 1 мкс ... 1000 с 1 ... 1000000 импульсов -360° ... +360° 100 с
ГКЧ	Формы несущей	Синусоидальная, прямоугольная, пилообразная, СПФ

	<b>Диапазон установки времени качания</b> <b>Диапазон частот (старт/стоп)</b> <b>Тип качания</b> <b>Закон качания</b> <b>Направление качания</b> <b>Источник синхронизации</b>	10 мкс ... 500 с Синус: 1 мкГц ... 2 ГГц, Прямоугольник: 1 мкГц ... 550 МГц Частота, Уровень Линейный, логарифмический Возрастание или убывание, возрастание и убывание Внешний, внутренний, ручной
ПАРАМЕТРЫ ОПОРНОГО ГЕНЕРАТОРА		
СТАНДАРТНЫЙ ОГ	<b>Пределы допускаемой относительной погрешности установки частоты</b>	$\pm 1 \times 10^{-6}$
ОПЦИЯ 10М-ОСХО-L	<b>Пределы допускаемой относительной погрешности установки частоты</b>	$\pm 1 \times 10^{-7}$
ВХОД СИГНАЛА ОПОРНОЙ ЧАСТОТЫ	<b>Частота</b> <b>Уровень сигнала</b> <b>Входное сопротивление</b>	10 МГц, допуск отклонения $\pm 5 \times 10^{-6}$ $\pm 5$ дБм 50 Ом
ВЫХОД СИГНАЛА ОПОРНОЙ ЧАСТОТЫ	<b>Частота</b> <b>Уровень сигнала</b> <b>Входное сопротивление</b>	10 МГц, допуск отклонения $\pm 5 \times 10^{-6}$ 10 дБм ( $\pm 10\%$ ) 50 Ом
СИНХРОВЫХОД	<b>Максимальная частота</b> <b>Уровень сигнала</b> <b>Входное сопротивление</b>	5 ГГц (для дискретизации 10 Гвыб/с) 6 ГГц (для дискретизации 12 Гвыб/с) 3 ... 10 дБм 50 Ом
ВСПОМОГАТЕЛЬНЫЕ ВХОДЫ/ВЫХОДЫ	<b>Вход синхронизации</b> <b>Выход синхронизации</b> <b>Вход внешней модуляции</b> <b>Маркер</b>	Два выхода. Уровень сигнала: $\pm 5$ В. Входное сопротивление: 50 Ом, 10 кОм. Минимальная длительность импульса: 20 нс. 1 на канал. Выходной уровень: $V_{OH} 3,8 \dots 5$ В, $V_{OL} -0,5 \dots 0,44$ В. Выходное сопротивление: 50 Ом. Частота 10 МГц. Максимальная частота 1 МГц. Входное сопротивление: 11 кОм. Входной уровень: $\pm 10$ В <sub>пик-пик</sub> 2 на канал. Входное сопротивление: 50 Ом. Выходной уровень: 0,2 ... 2 В. Диапазон установки задержки маркера: -500 нс ... 500 нс. Длительность импульса: 800 пс.
ОБЩИЕ ДАННЫЕ	<b>Дисплей</b> <b>Интерфейсы</b> <b>Напряжение питания</b> <b>Условия эксплуатации</b> <b>Условия хранения</b> <b>Габаритные размеры</b> <b>Масса</b>	Графический ЖК-дисплей, диагональ 17,78 см, емкостной сенсорный. Разрешение: 1280x800 USB 3.0 Host, USB 2.0 Device(USBTMC) LAN 10M/100M (VXI-11/Telnet/Socket/WebServer) GPIB – опция (адаптер GPIB - USB ) 100...240 В ( $\pm 10\%$ ), 50/60 Гц, максимальная потребляемая мощность 300 Вт 0°C ... +50°C, относительная влажность $\leq 90\%$ (+30°C), $\leq 50\%$ (+50°C) -20°C ... +60°C, относительная влажность $\leq 95\%$ 426 × 132,5 × 468 мм (Ш x В x Г) 12,2 кг

#### Информация для заказа:

Модификации	
АКИП-3435/1	2 канала, 16 бит, 5 Гвыб/с (10 Гвыб/с с двукратной интерполяцией), 2 ГБ.
АКИП-3435/2	4 канала, 5 Гвыб/с (10 Гвыб/с с двукратной интерполяцией), 2 ГБ.
Опции	
10М-ОСХО-L	Аппаратная опция термостатированного опорного генератора, улучшенная стабильность ( $1 \times 10^{-7}$ )
Адаптер USB-GPIB	Кабель-адаптер для перехода с USB интерфейса на GPIB.
Кабель Dynamic port	Кабель интерфейса Dynamic port
SDG8000-Multi-Level SFO	Функция генерации сложных многоуровневых последовательностей
SDG8000-DCAMP	Выход DC с усилителем.
SDG8000-ACAMP	Выход AC с усилителем.
SDG8000-4GPTS	Увеличение объема памяти для создания сигналов произвольной формы до 4 Гвыб.
SDG8000-HSS	Функция генерации высокоскоростных последовательных сигналов.
SDG8000-MTONRML	Функция генерации многотональных сигналов и линейной частотной модуляции (чирп).
SDG8000-IQ	Функция генерации векторных IQ-сигналов.
SigOPro-BT	Функция генерации сигналов Bluetooth.
SigOPro-IoT	Функция генерации сигналов IoT (Интернета вещей).
SigOPro-QPDM	Функция генерации сигналов QPDM.
SigOPro-5G NR	Функция генерации сигналов 5G NR.
SigOPro-LTE FDD	Функция генерации сигналов LTE FDD.
SigOPro-LTE TDD	Функция генерации сигналов LTE TDD.
SigOPro-IEEE 802.11.be	Функция генерации сигналов IEEE 802.11.be.
SigOPro-IEEE 802.11.ax	Функция генерации сигналов IEEE 802.11.ax.