



VESTRON
INTERNATIONAL

A DOVER COMPANY

**ЭЛЕКТРОННЫЕ
КОМПОНЕНТЫ И МОДУЛИ**
для формирования стабильных
колебаний, фильтрации,
синхронизации, переноса частот,
восстановления тактовых
сигналов и выделения данных



КРАТКИЙ СПРАВОЧНИК

Стандартные и прецизионные
кварцевые резонаторы

Standard Crystals

Стандартные кварцевые и ПАВ генераторы
Программируемые тактовые генераторы
Прецизионные кварцевые генераторы
Термостатированные кварцевые генераторы
Вакуумированные кварцевые генераторы
Термокомпенсированные кварцевые генераторы
Управляемые напряжением
кварцевые генераторы
Управляемые напряжением ПАВ-генераторы

Standard Crystal and SAW Oscillators
Programmable Clock Oscillators
Precision Crystal Oscillators
Oven Controlled Crystal Oscillators
Evacuated Crystal Oscillators
Temperature Compensated Crystal Oscillators
Voltage Controlled Crystal Oscillators

Voltage Controlled SAW Oscillators

МЭМС-генераторы

MEMS Oscillators

Устройства переноса частоты,
восстановления тактовых сигналов,
выделения тактовых сигналов и данных

Frequency Translation,
Clock Smoothing,
Clock and Data Retiming

Модули сигналов времени и синхронизации

Timing Modules

Генераторы для прецизионной синхронизации
в пакетных сетях

Oscillators for precision packet
based timing

Кварцевые фильтры
LC-фильтры
ПАВ-фильтры
Планарные СВЧ-фильтры

Crystal Filters
LC Filters
SAW Filters
Planar Microwave Filters

Высокотемпературные компоненты

High Temperature Electronics

Компоненты для военного
и космического использования

Military and Space Electronics

ОБЛАСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ПРОДУКЦИИ:

проводные и беспроводные телекоммуникации, промышленное и медицинское оборудование, космическая техника, радарные системы, авиационная и автомобильная электроника, вооружения и военная техника, средства для ликвидации последствий чрезвычайных ситуаций

Компания Vectron International

Vectron International входит в состав крупного международного холдинга Dover Corporation. По отчетным данным за 2010 год, холдинг Dover Corporation имел годовой оборот свыше 7,1 миллиарда долларов США и включал в себя 34 компании различного профиля и около 32 тысяч сотрудников по всему миру. В Dover Corporation входят такие известные компании, как Dow-Key Microwave, K&L Microwave, Dielectric Laboratories, Novacap, Syfer Technology Limited, Voltronics Corporation.

Vectron International – мировой лидер в разработке, производстве и продаже средств обеспечения стабилизации частоты, прецизионных датчиков и гибридных устройств, использующих технику высокостабильных резонаторов с объемными или поверхностными акустическими волнами (ПАВ), от низких до сверхвысоких частот. Продукция фирмы включает в себя кварцевые резонаторы, кварцевые генераторы, генераторы на ПАВ, тактовые генераторы, устройства переноса частоты, устройства выделения синхросигнала и данных, кварцевые, планарные высокочастотные и ПАВ-фильтры для систем связи и передачи информации, синтезаторов частот, систем навигации, военных и космических приложений, измерительных систем.

Vectron International имеет более чем 50-летний опыт работы в области создания источников колебаний с высокой стабильностью частоты. Фирма заняла ведущее положение в мире по разработке и производству прецизионных кварцевых генераторов, кварцевых резонаторов и фильтров, устройств на ПАВ для разнообразных гражданских и военных устройств и систем. Объём продаж составляет 200 миллионов долларов США в год, а количество выпускаемых изделий превышает 8 миллионов штук в месяц.

Vectron International создает продукцию с прецизионными характеристиками, её изделия отличаются высоким научно-технологическим уровнем и почти полной автоматизацией производства. Контроль и тестирование продукции производится на всех стадиях производства. Прогнозируются эффекты старения до 20 лет. Все предприятия сертифицированы в соответствии со стандартами ISO 14001 и ISO 9001.

Vectron International выпускает продукцию в металлических или керамических герметичных корпусах с повышенной стойкостью к вибрациям и механическим ускорениям, к климатическим и радиационным воздействиям; большинство изделий может работать в диапазоне температур $-40...+85^{\circ}\text{C}$, а отдельные модели до 200°C и выше.

Vectron International изготавливает и продаёт серийные изделия, а также создаёт продукцию на заказ, считая своими важнейшими принципами инновации, совершенствование технологии и стремление обеспечить высочайший уровень обслуживания заказчиков на всех этапах контактов с ними.

В справочнике приведены данные по основным категориям выпускаемой фирмой продукции. В таблицах для ряда параметров компонентов приведены разные варианты значений, которые могут выбирать пользователи при заказе продукции. Следует также учитывать, что не все комбинации приведенных параметров могут быть реализованы. Данный вопрос необходимо уточнять при выборе и заказе компонентов.

Стандартные и прецизионные кварцевые резонаторы Standard and Precision Quartz Crystals

Vectron International производит 16 моделей стандартных и 6 моделей прецизионных кварцевых резонаторов с рабочими частотами в диапазоне от 1,84 до 225 МГц для генераторов опорных частот, таймеров, систем синхронизации и точного времени, устройств передачи данных, частотной селекции и обработки сигналов.

Благодаря применению материалов самого высокого качества (практически идеальных монокристаллов кварца) и тщательно отработанной технологии производства в кварцевых резонаторах достигнуто сочетание высокой стабильности температурных характеристик в течение всего срока эксплуатации с низким уровнем флуктуаций и повышенной надёжностью.

Кварцевые резонаторы выпускаются в металлическом или керамическом корпусе в широком ассортименте типоразмеров толщиной от 13 до 0,7 мм со стандартными частотами или с частотами, определяемыми требованиями заказчиков. Выполняются также другие специфические пожелания заказчиков в отношении: номера обертона, показателей старения, параметров эквивалентной схемы замещения, калибровки резонансных частот, диапазона рабочих температур, габаритных размеров, толщины и типа корпуса, класса герметизации, количества и расположения выводов, маркировки и других параметров.

В стандартных кварцевых резонаторах используются кристаллы с АТ-срезом. В прецизионных кварцевых резонаторах и кварцевых генераторах применяются кристаллы как с АТ, так и кристаллы с SC, IT и другими срезами, обеспечивающими улучшенные показатели качества.





Фирмой выпускаются как малые, так и большие партии кварцевых резонаторов, отвечающих европейским и мировым техническим и экологическим стандартам. Гарантируется наилучшее сочетание цены и качества.

Имеются модели с повышенной стойкостью к механическим и радиационным воздействиям, а также резонаторы, способные функционировать при повышенных (до $+200^{\circ}\text{C}$) температурах окружающей среды.

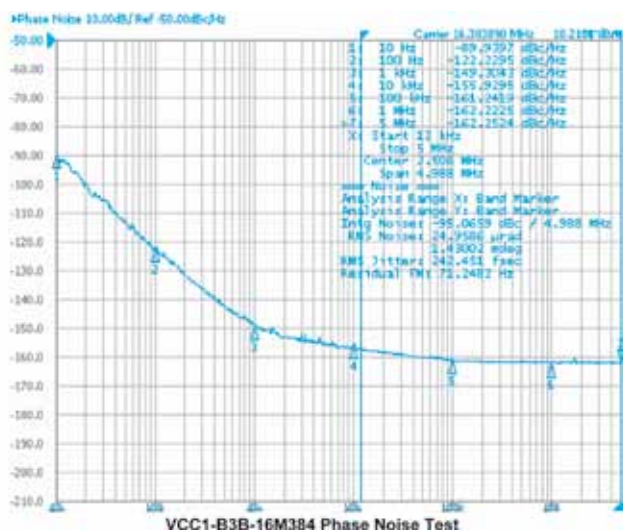
Характеристики стандартных кварцевых резонаторов

Серия	Диапазон частот, МГц	Тип колебаний	Температурная стабильность частоты, ppm (1×10^{-6})	Показатель старения, ppm/год	Размеры, мм; тип корпуса	Особенности
 VXM1	12 – 60	основная мода	$\pm 100, \pm 50, \pm 30, \pm 25$ ($-20 \dots 70^\circ\text{C}$); $\pm 100, \pm 50$ ($-40 \dots 85^\circ\text{C}$)		5,0 x 3,2 x 1,3; SMD	ультраминиатюрный
 VXM2	12 – 45	основная мода	$\pm 100, \pm 50, \pm 30, \pm 25$ ($-20 \dots 70^\circ\text{C}$); $\pm 100, \pm 50$ ($-40 \dots 85^\circ\text{C}$)	± 1	5,0 x 3,2 x 1,0; SMD	ультраминиатюрный
 VXM4	13 – 50	основная мода	$\pm 100, \pm 50, \pm 30, \pm 25$ ($-20 \dots 70^\circ\text{C}$); $\pm 100, \pm 50$ ($-40 \dots 85^\circ\text{C}$)	максимум ± 1	4,0 x 2,5 x 0,6; SMD	ультраминиатюрный
 VXM5	13 – 50	основная мода	$\pm 100, \pm 50, \pm 30, \pm 25$ ($-20 \dots 70^\circ\text{C}$); $\pm 100, \pm 50$ ($-40 \dots 85^\circ\text{C}$)	максимум ± 1	5,0 x 3,2 x 0,8; SMD	ультраминиатюрный
 VXM7	16 – 26	основная мода	$\pm 100, \pm 50, \pm 30, \pm 25$ ($-20 \dots 70^\circ\text{C}$); $\pm 100, \pm 50$ ($-40 \dots 85^\circ\text{C}$)	± 1	3,2 x 2,5 x 0,6; SMD	ультраминиатюрный
 VXE4	9,68 – 100,00	9,68...40,00 – основная мода; 40...100 – 3-й обертона	$\pm 100, \pm 50, \pm 25, \pm 10$ ($-20 \dots 70^\circ\text{C}$); $\pm 100, \pm 50$ ($-40 \dots 85^\circ\text{C}$); ± 5 ($-10 \dots 60^\circ\text{C}$)	< 5 за 1-й год	6,0 x 3,5 x 1,1; SMD	высокочастотный
 VXD1	7 – 200	7...50 – основная мода; 30...120 – 3-й обертона; 80...200 – 5-й обертона	$\pm 100, \pm 50, \pm 25, \pm 10$ ($-20 \dots 70^\circ\text{C}$); $\pm 100, \pm 50$ ($-40 \dots 85^\circ\text{C}$)	< 5 за 1-й год	7,9 x 8,1 x 3,2; выводы 13,0	высокочастотный
 VXC1	10 – 100	10...40 – основная мода; 40...100 – 3-й обертона	$\pm 100, \pm 50, \pm 30$ ($-20 \dots 70^\circ\text{C}$)	< 5 за 1-й год	7,0 x 5,0 x 1,7; SMD	высокочастотный
 VXC1-1133-26M5625000	26,5625	основная мода	± 30 ($-40 \dots 85^\circ\text{C}$)	< 5 за 1-й год	7,0 x 5,0 x 1,7; SMD	для использования с тактовыми генераторами Texas Instruments CDCM61002 и CDCM61004
 VXC1-1134-25M0000000	25,0	основная мода	± 30 ($-40 \dots 85^\circ\text{C}$)	< 5 за 1-й год	7,0 x 5,0 x 1,7; SMD	для использования с тактовыми генераторами Texas Instruments CDCM61002 и CDCM61004
 VXC4	10 – 100	10...40 – основная мода; 40...100 – 3-й обертона	$\pm 100, \pm 50, \pm 30$ ($-20 \dots 70^\circ\text{C}$)	< 5 за 1-й год	7,0 x 5,0 x 1,1; SMD	высокочастотный
 VXB1	3,5 – 80,0	3,5...36,0 – основная мода; 36...80 – 3-й обертона	$\pm 100, \pm 50, \pm 30$ ($-20 \dots 70^\circ\text{C}$); $\pm 100, \pm 50$ ($-40 \dots 85^\circ\text{C}$)	максимум 5	11,4 x 4,75 x 3,2 (4,4)	для компьютеров и периферийных устройств
 VXB2	3,5 – 80,0	3,5...36,0 – основная мода; 36...80 – 3-й обертона	$\pm 100, \pm 50, \pm 30$ ($-20 \dots 70^\circ\text{C}$); $\pm 100, \pm 50$ ($-40 \dots 85^\circ\text{C}$)	максимум 5	11,4 x 4,75 x 3,2 (4,4)	для компьютеров и периферийных устройств
 VXA1	1,8432 – 150,0000	1,8432...40,0000 – основная мода; 20...100 – 3-й обертона; 100...150 – 5-й обертона	$\pm 100, \pm 50, \pm 30, \pm 25$ ($-20 \dots 70^\circ\text{C}$); $\pm 100, \pm 50$ ($-40 \dots 85^\circ\text{C}$)	< 5 за 1-й год	11,5 x 13,46 x 5,0; выводы 13,0	для компьютеров и периферийных устройств; невысокая стоимость; высокочастотный
 VXA4	3,5 – 100,0	3,5...40,0 – основная мода; 20...100 – 3-й обертона	$\pm 100, \pm 50, \pm 30$ ($-20 \dots 70^\circ\text{C}$); $\pm 100, \pm 50$ ($-40 \dots 85^\circ\text{C}$)	< 5 за 1-й год	11,5 x 4,65 x 3,56; выводы 13,5	для компьютеров и периферийных устройств; невысокая стоимость; высокочастотный
 VXA7	1,8432 – 150,0000	1,8432...30,0000 – основная мода; 24...85 – 3-й обертона; <150 – 5-й обертона	$\pm 100, \pm 50, \pm 30, \pm 25$ ($-20 \dots 70^\circ\text{C}$); $\pm 100, \pm 50$ ($-40 \dots 85^\circ\text{C}$)	< 5 за 1-й год	17,6 x 11,2 x 5,3 (с выводами)	для компьютеров и периферийных устройств; невысокая стоимость; высокочастотный

Характеристики прецизионных кварцевых резонаторов

Серия	Диапазон частот, МГц	Тип колебаний	Температурная стабильность частоты, ppm	Показатель старения, ppm/год	Размеры, мм; тип корпуса	Особенности
XR-R (HC35/ TO-5) 	7,0 – 225,0	7,0 – 30,0 – основная мода; 17,0 – 105,0 – 3-й оберто́н; 40,0 – 175,0 – 5-й оберто́н; 70,0 – 225,0 – 7-й оберто́н	от ±5 до ±300 в различных диапазонах температур; общие границы температурных диапазонов –55...200°C	< 3	9,75 x (5,08 – 6,73), выводы 12,7	широкий выбор параметров и опций, в том числе – варианты с низким фазовым шумом и низкой чувствительностью к динамическим воздействиям
XR-U (HC37/ TO-8) 	2,5 – 140,0	2,5 – 20,0 – основная мода; 5,0 – 60,0 – 3-й оберто́н; 15,0 – 100,0 – 5-й оберто́н; 25,0 – 140,0 – 7-й оберто́н	от ±5 до ±300 в различных диапазонах температур; общие границы температурных диапазонов –55...200°C	< 0,5 (АТ-срез)	15,24 x (3,93 – 6,73), выводы 12,7	широкий выбор параметров и опций, в том числе – варианты с низким фазовым шумом и низкой чувствительностью к динамическим воздействиям
XR-B (HC43) 	2,2 – 210,0	2,2 – 30,0 – основная мода; 10,0 – 90,0 – 3-й оберто́н; 20,0 – 150,0 – 5-й оберто́н; 70,0 – 210,0 – 7-й оберто́н	от ±5 до ±300 в различных диапазонах температур; общие границы температурных диапазонов –55...200°C	1	11,05 x 4,24 x (11,17 – 13,46), выводы 12,7	широкий выбор параметров и опций, в том числе для жестких внешних условий
XR-A (HC49) 	2,2 – 210,0	2,2 – 30,0 – основная мода; 10,0 – 90,0 – 3-й оберто́н; 20,0 – 150,0 – 5-й оберто́н; 70,0 – 210,0 – 7-й оберто́н	от ±5 до ±300 в различных диапазонах температур; общие границы температурных диапазонов –55...200°C	< 3 (АТ-срез)	11,05 x 4,24 x (11,17 – 13,46), выводы 12,7	широкий выбор параметров и опций, в том числе для жестких внешних условий
SQ580	4,2 – 30,0		различные значения стабильности в общих температурных границах –55...200°C		8,2 x 8,2 x 2,5; SMD	широкий выбор параметров и опций, в том числе для жестких внешних условий
SQ760	8,0 – 50,0		различные значения стабильности в общих температурных границах –55...200°C		6,2 x 3,65 x 1,1; SMD	широкий выбор параметров и опций, в том числе для жестких внешних условий

Стандартные кварцевые и ПАВ-генераторы.....Standard Crystal and SAW Oscillators



Типовая зависимость фазового шума для генератора серии VCC1

Двадцать семь моделей стандартных (базовых) кварцевых и ПАВ-генераторов выполняются на выходную частоту от 0,032768 до 1000 МГц. Для формирования более низких частот (до 10 кГц) в некоторых моделях используются встроенные делители частоты; для более высоких частот (до 1000 МГц) применяются возбуждение резонатора на механических гармониках кварца, ПАВ-генераторы, встроенные умножители частоты с ПАВ-фильтрами. Относительная стабильность частоты (включая погрешность калибровки, вариации в диапазоне температур и при изменении питания, старение, а иногда и другие изменения) имеет умеренные значения: (±20...±100) ppm. Большинство моделей функционируют в диапазоне температур (–40...+85)°C, некоторые до +125°C.

Выходной сигнал для тактовых генераторов (Clocks) – трапецеидальный с заданными уровнями логики (PECL, TTL, HCMOS, LVDS и др.) с нагрузочной способностью до 16 мА, для некоторых моделей – синусоидальный с мощностью до +7...+20 дБмВт на нагрузке 50 Ом. Для тактовых генераторов нормируются: среднеквадратический уровень флуктуаций фронта – джиттер (по умолчанию – в полосе 12 кГц...20 МГц); несимметрия формы – от 45/55% до 49/51%; длительность фронта сигнала. Время выбега частоты после включения – (5...10) мс.

Генераторы размещаются в компактных керамических или металлических герметичных корпусах, некоторые модели выполняются в виде модулей с разъёмом SMA. В ряде моделей встроен выходной буферный каскад с повышенной нагрузочной способностью, позволяющий отключать генератор или иметь трёхстабильное состояние выхода.

Характеристики стандартных кварцевых и ПАВ-генераторов






Серия	Выходные сигналы	Диапазон частот, МГц	Стабильность частоты, ppm	Типовой фазовый шум, дБн/Гц; джиттер, RMS, (12 кГц – 20 МГц), пс	Питание, В; диапазон температур, °С	Размеры, мм; тип корпуса	Особенности
VC-708 	дифференциальные LVPECL, LVDS	ряд стандартных частот в диапазоне от 125 до 250 МГц	±25, ±50, ±100	–137/1 кГц, –159/100 кГц (156,25 МГц); 47 фемтосекунд (156,25 МГц, LVPECL)	2,5; 3,3; –10/70; –40/85	5,0 x 7,0 x 1,8; герметичный, SMD	чрезвычайно низкий уровень джиттера
VC-820 	CMOS	0,625 – 133,000 (3,3 В); 0,625 – 125,000 (2,5; 1,8 В)	±25, ±50, ±100	0,061 (125 МГц; 3,3 и 2,5 В); 0,4 (62,5 МГц; 1,8 В)	1,8; 2,5 и 3,3; –10/70; –40/85	3,2 x 2,5 x 1,2; SMD	очень низкий уровень джиттера
VC-806 	LVPECL, LVDS	25 – 250 (LVPECL); 80 – 250 (LVDS)	±25, ±50, ±100	0,3 (156,25 МГц, LVPECL); 0,35 (155,52 МГц, LVDS)	2,5; 3,3; –10/70; –40/85	3,2 x 5,0 x 1,3; герметичный керамический; SMD	очень низкий уровень джиттера
PX-990 	синусоидальный сигнал	60 – 120	±15(–20/70°C); ±25(–40/85°C) – температурная	–153/1 кГц, –175/1 МГц (120 МГц)	15; –20/70; –40/85	58,25 x 48,27 x 27	исключительно низкий фазовый шум, очень низкая чувствительность к динамическим воздействиям
PX-508 	LVCМOS, HCMOS	10 – 120	±15(–20/70°C); ±25(–40/85°C); ±40(–55/105°C) – температурная	–128/100 Гц, –153/10 кГц; 0,101 (77,76 МГц, LVCМOS; 3,3 В)	3,3 (LVCМOS); 5 (HCMOS)	14,4 x 9,5 x 6,2; SMD	низкая чувствительность параметров к динамическим воздействиям
VCC6 	LVPECL, LVDS	10 – 350	±20, ±25, ±50, ±100	0,3 (155,52 МГц)	2,5; 3,3; –10/70; –40/85	5,0 x 7,0 x 1,8 или 5,08 x 7,5 x 2,2; герметичный керамический; SMD	очень низкий уровень джиттера
VCC6-L 	LVDS	270 – 800	±25, ±50, ±100	2	3,3; –10/70; –40/85	7,0 x 5,0 x 1,5; герметичный керамический, SMD	высокочастотный
VC-709 	HCSL, LVDS, LVPECL	13,5 – 170,0	±25, ±50, ±100	периодический джиттер от пика до пика не более 10,5 пс	2,5; 3,3;	7,0 x 5,0 x 1,6; герметичный керамический, SMD	очень низкий уровень джиттера
VC-707 	LVPECL, LVDS	270 – 800 (LVPECL); 260 – 800 (LVDS)	±20, ±25, ±32, ±50, ±100	2 (155,52 МГц, LVPECL, LVDS)	3,3; –10/70; –40/85	5,0 x 7,0 x 1,8 или 5,08 x 7,5 x 2,2; герметичный керамический; SMD	высокочастотный
PS-702 	LVPECL, LVDS	150 – 1000	±50, ±100	–110/1 кГц, –130/10 кГц; 0,1 (622,08 МГц)	3,3; 0/70, –20/70, –40/85	5,0 x 7,5 x 2,0; герметичный, керамический; SMD	ПАВ-генератор; очень низкий уровень джиттера
VC-801 	CMOS	1,544–125,000 (1,8 В); 32,768 кГц–125,000 (2,5; 3,3 В); 1,544–75,000 (5 В)	±20, ±25, ±32, ±50, ±100	–105/100 Гц; –154,8/10 кГц, (99,99 МГц); 0,5 (5 В)	1,8; 2,5; 3,3 и 5; –10/70; –40/85; –20/70; –55/125	3,2 x 5,0 x 1,3; SMD	небольшие размеры; низкий уровень джиттера
VCC1 	CMOS	1,544–172,000 (1,8 В); 1,544 – 190,000 (2,5; 3,3 В); 1,544 – 125,000 (5 В)	±20, ±25, ±32, ±50, ±100	–108,7/100 Гц; –149,4/10 кГц (90 МГц); 0,5 (5 В)	1,8; 2,5; 3,3 и 5; –10/70; –40/85; –55/125	5,0 x 7,5 x 1,6; SMD	очень низкий уровень джиттера
VCC1-FIBS 	CMOS	106,25	±50	0,5	3,3; –10/70	7,5 x 5,08 x 1,8; SMD	невысокая стоимость

Серия	Выходные сигналы	Диапазон частот, МГц	Стабильность частоты, ppm	Типовой фазовый шум, дБн/Гц; джиттер, RMS, (12 кГц – 20 МГц), пс	Питание, В; диапазон температур, °С	Размеры, мм; тип корпуса	Особенности
PX-701 	HCMOS, PECL, LVDS, LVHCMOS, LVPECL	1 – 175 (АТ-срез); 10 – 52 (SC-срез)	±10 – температурная (–20/70°С, АТ-срез); общая стабильность, с учетом старения за 15 лет, ±20 (SC-срез)	–120/100 Гц, –155/10 кГц; 0,2 (49,408 МГц, HCMOS; 3,3 В)	5 (HCMOS, PECL); 3,3 (LVDS, LVHCMOS, LVPECL); –20/70	7,0 x 5,0 x 2,3; SMD	низкий фазовый шум
PX-501 	HCMOS, PECL, LVDS, LVHCMOS, LVPECL, синусоидальный	1 – 700	±10 – температурная (–20/70°С); общая стабильность, с учетом старения за 15 лет, ±20 (вариант для сетей SONET)	–120/100 Гц, –155/10 кГц (49,408 МГц, HCMOS, 3,3 В); –93/100 Гц, –142/10 кГц (400 МГц, PECL, 3,3 В); 0,2 (49,408 МГц, HCMOS, 3,3 В)	5 (HCMOS, PECL); 3,3 (LVDS, LVHCMOS, LVPECL); –20/70	14,4 x 9,5 x 5,9; SMD	низкий фазовый шум
VCE1 	CMOS	1,000 – 66,667	±50, ±100		3,3 и 5; 0/70, –40/85	14,0 x 9,8 x 4,7	корпус низкой стоимости
XO-500 	complementary PECL	15 – 200	температурная стабильность ±20, ±32, ±50 (0/70°С); ±50, ±100 (–40/85°С)	<1 (155,52 МГц)	3,3 и 5; 0/70, –40/85	13,97 x 8,89 x 4,49; SMD с выводами типа J	низкий уровень джиттера
VCB1 	CMOS, TTL	0,032768 – 160,000000	±20, ±25, ±32, ±50, ±100	0,5	3,3 и 5; 0/70, –40/85	12,7 x 12,7 x 6,08; выводы 6,85; 8 Pin DIP	низкий уровень джиттера, невысокая стоимость
VCB2 	CMOS, TTL	0,032768 – 160,000000	±20, ±25, ±32, ±50, ±100	0,5	3,3 и 5; 0/70, –40/85	12,7 x 12,7 x 5,08; 8 Pin Gull Wing	низкий уровень джиттера, невысокая стоимость
VCA1 	CMOS, TTL	0,032768 – 160,000000	±20, ±25, ±32, ±50, ±100	0,5	3,3 и 5; 0/70, –40/85	20,3 x 12,7 x 5,08; выводы 6,65; 14 Pin DIP	низкий уровень джиттера, невысокая стоимость
VCA3 	CMOS, TTL	0,032768 – 160,000000	±10, ±20, ±25, ±32, ±50, ±100	0,5	3,3 и 5; 0/70, –40/85	20,3 x 12,7 x 10,16; выводы 6,65; 14 Pin DIP	низкий уровень джиттера
VCA3-103/105 	HCMOS, TTL	1,544 – 60,000	общая стабильность ±20, с учетом старения за 10 лет		3,3 и 5; 0/70	20,3 x 12,7 x 10,16; выводы 6,65; 14 Pin DIP	хорошая стабильность частоты
VCA3-203/205 	HCMOS, TTL	1,544 – 60,000	общая стабильность ±20, с учетом старения за 10 лет		3,3 и 5; –40/85	20,3 x 12,7 x 10,16; выводы 6,65; 14 Pin DIP	хорошая стабильность частоты
VCD2 	HCMOS, TTL	10 – 52	общая стабильность ±20, с учетом старения за 10 лет	максимум 5	3,3 и 5; 0/70	14,4 x 9,6 x 5,5; SMD	хорошая стабильность частоты
VCD2-103/105 	HCMOS, TTL	10 – 52	общая стабильность ±20, с учетом старения за 10 лет	максимум 5	3,3 и 5; 0/70	14,4 x 9,6 x 5,5; SMD	хорошая стабильность частоты
VCD2-203/205 	HCMOS, TTL	10 – 52	общая стабильность ±20, с учетом старения за 10 лет	максимум 5	3,3 и 5; –40/85	14,4 x 9,6 x 5,5; SMD	хорошая стабильность частоты
VCJ5 	дифференциальные LVPECL, LVDS	10 – 260	±25, ±50, ±100	0,3 (155,52)	2,5; 3,3; –10/70; –40/85	13,97 x 8,89 x 4,49; герметичный керамический	низкий уровень джиттера

Программируемые тактовые генераторы Programmable Clock Oscillators

Компания Vectron International и ее подразделение, ViteTechnology Express, выпускают ряд генераторов быстрой поставки. Значения выходной частоты в пределах 1 – 200 МГц программируются изготовителем в соответствии с заказом. Стабильность частоты с учетом ряда факторов принимает значения $\pm 25 \dots \pm 100$ ppm.



Характеристики программируемых генераторов





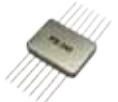
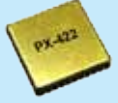

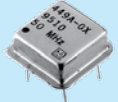



Серия, тип	Выходные сигналы	Диапазон частот, МГц	Стабильность частоты, ppm	Типовой фазовый шум, дБн/Гц; джиттер, RMS, (12 кГц – 20 МГц), пс	Питание, В; диапазон температур, °С	Размеры, мм; тип корпуса	Особенности
VL-821, кварцевый 	CMOS	1 – 133 (1,8 В); 1 – 166 (2,5 В); 1 – 200 (3,3 В)	$\pm 25, \pm 50, \pm 100$		1,8; 2,5 и 3,3; –10/70; –40/85	3,2 x 2,5 x 1,2; герметичный керамический; SMD	минимальные размеры, быстрая поставка
VP-700, кварцевый 	CMOS	1,544–160,000 (5 В); 1,544–125,000 (3,3 В)	$\pm 25, \pm 50, \pm 100$	общий джиттер от пика до пика – максимум 250	3,3 и 5; –10/70, –40/85	7,0 x 5,0 x 1,4; SMD	быстрая поставка продукции
VPE1, кварцевый 	HCMOS, TTL	1 – 125	$\pm 50, \pm 100$	общий джиттер от пика до пика – максимум 300	3,3 и 5; 0/70, –40/85	14,0 x 9,8 x 4,7	быстрая поставка продукции
VPA1, кварцевый 	HCMOS, TTL	1,544–125,000	$\pm 50, \pm 100$	общий джиттер от пика до пика – 50	3,3 и 5; 0/70, –40/85	20,3 x 12,7 x 5,08; выводы 6,65; 14 Pin DIP	быстрая поставка продукции
VPB1, кварцевый 	HCMOS, TTL	1,544–125,000	$\pm 50, \pm 100$	общий джиттер от пика до пика – 50	3,3 и 5; 0/70, –40/85	12,7 x 12,7 x 6,08; выводы 6,85; Half Size DIP	быстрая поставка продукции








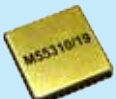

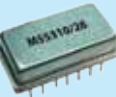

Прецизионные кварцевые генераторы Precision Crystal Oscillators



Двадцать шесть моделей прецизионных кварцевых генераторов с выходной частотой от 0,1 Гц до 2,6 ГГц имеют стабильность частоты $\pm 3 \dots \pm 100$ ppm при изменении температуры, различные виды выходного сигнала, различное оформление корпуса и выводов сигнала. Имеются модели, отличающиеся: повышенной выходной частотой благодаря использованию гибридной схемы с фазовой автоподстройкой частоты (ФАПЧ); сверхмалым уровнем джиттера и/или фазовых шумов вблизи несущей частоты; малой толщиной или малыми габаритами корпуса; повышенной стойкостью по отношению к вариациям условий эксплуатации (вибрации, удары, температурные циклы, доза проникающей радиации до 100 крад и т. д.).

Характеристики прецизионных кварцевых генераторов

Серия	Выходные сигналы	Диапазон частот, МГц	Температурная стабильность частоты, ppm	Типовой фазовый шум, дБн/Гц; джиттер, RMS, (12 кГц – 20 МГц), пс	Питание, В	Размеры, мм; тип корпуса	Особенности
VMEM5Q 	CMOS	1 – 150	$\pm 25, \pm 50, \pm 100$ (–20/70; –40/85°C)	джиттер от пика до пика 75 пс	1,8; 2,5; 2,7; 3,3	5,00x3,20x0,85; 3,20x2,50x0,85; 2,50x2,00x0,85; SMD	МЭМС-генератор для специальных приложений, высокая механическая прочность и низкая чувствительность к динамическим воздействиям
XO-400 	complementary PECL	15 – 250	$\pm 20, \pm 32, \pm 50$ (0/70°C); ± 50 (–40/85°C) – для всех случаев, с учетом старения за 10 лет	< 0,5 (155,52 МГц)	3,3 и 5	20,32 x 12,70 x 10,29; 4 Pin DIP	очень низкий уровень джиттера; невысокая стоимость

Серия	Выходные сигналы	Диапазон частот, МГц	Температурная стабильность частоты, ppm	Типовой фазовый шум, дБн/Гц; джиттер, RMS, (12 кГц – 20 МГц), пс	Питание, В	Размеры, мм; тип корпуса	Особенности
PX-400 	ACMOS, HCMOS, TTL, ECL, PECL, LVPECL	1 Гц – 200 МГц	$\pm 5, \pm 10$ (0/50°C); ± 25 (0/70°C); ± 50 (–55/85°C); $\pm 50, \pm 100$ (–55/125°C); ± 300 (–55/200°C, по запросу)		3,3; 5; –5,2; –4,5	20,32 x 12,7 x 5,08	узкий профиль, 3-х точечное крепление кристалла; расширенные диапазоны температуры
PX-500 	ACMOS, TTL, LVPECL, LVDS	1 – 800	$\pm 15, \pm 25, \pm 50, \pm 100$ (0/70°C); $\pm 25, \pm 50, \pm 100$ (–40/85°C); $\pm 50, \pm 100$ (–55/125°C)	максимум 0,5 (LVPECL); максимум 1 (LVDS)	2,5; 3,3 и 5	14,2 x 9,35 x 4,77; SMD с выводами типа J	возможно исполнение Military, высокочастотный
PX-700 	ACMOS, TTL, LVPECL, LVDS	1 – 800	$\pm 15, \pm 25, \pm 50, \pm 100$ (0/70°C); $\pm 25, \pm 50, \pm 100$ (–40/85°C); $\pm 65, \pm 100$ (–55/125°C)	максимум 0,5 (LVPECL), максимум 1 (LVDS)	2,5; 3,3 и 5	7,01 x 5,00 x 1,88; SMD	возможно исполнение Military; высокочастотный
CO-406 	TTL	16 кГц – 100 МГц	$\pm 5, \pm 10$ (0/50°C); ± 25 (0/70°C); ± 50 (–55/85°C); $\pm 50, \pm 100$ (–55/125°C); ± 300 (–55/200°C, 4 – 20 МГц)		5	20,32 x 12,70 x 5,08; узкопрофильный Surface Mount DIP	3-х точечное крепление кристалла; большой выбор опций для заказа
PX-340 	ACMOS, HCMOS, TTL, ECL, PECL	1 Гц – 700 МГц	$\pm 5, \pm 10$ (0/50°C); ± 25 (0/70°C); ± 50 (–55/85°C); $\pm 50, \pm 100$ (–55/125°C); ± 300 (–55/200°C, по запросу)		3,3; 5; –5,2; –4,5	20,07 x 14,99 x 4,19; 14 Pin Flatpack	большой выбор опций для заказа; расширенные диапазоны температуры
PX-422 	ACMOS, HCMOS, TTL	10 кГц – 60 МГц	$\pm 5, \pm 10$ (0/50°C); ± 25 (0/70°C); ± 50 (–55/85°C); $\pm 50, \pm 100$ (–55/125°C)		5	13,00 x 13,00 x 2,16; керамический безвыводной Chip Carrier	очень узкий профиль
CO-446 	ACMOS, HCMOS, FCT	1 Гц – 175 МГц, до 20 МГц при 3,3 В	$\pm 5, \pm 10$ (0/50°C); ± 25 (0/70°C); ± 50 (–55/85°C); $\pm 50, \pm 100$ (–55/125°C); ± 300 (–55/200°C, в некоторых моделях)		3,3 и 5	20,32 x 12,70 x 5,08; узкопрофильный Surface Mount DIP	большой выбор опций для заказа; расширенные диапазоны температуры
CO-449 	ACMOS, HCMOS, FCT	1 Гц – 100 МГц; до 20 МГц при 3,3 В	$\pm 5, \pm 10$ (0/50°C); ± 25 (0/70°C); ± 50 (–55/85°C); $\pm 50, \pm 100$ (–55/125°C); ± 300 (–55/200°C, в некоторых моделях)		3,3 и 5	12,7 x 12,7 x 5,6; 4 Pin 1/2 DIP	большой выбор опций для заказа; расширенные диапазоны температуры
PX-260 	ECL, PECL, синусоидальный	4 – 700	$\pm 5, \pm 10$ (0/50°C); ± 25 (0/70°C); ± 50 (–55/85°C); $\pm 50, \pm 100$ (–55/125°C)	–100/100 Гц, –140/10 кГц (для частот 4 – 100 МГц, максимальные значения)	15; –5,2; –4,5	20,32 x 24,9 x 5,08; 16 Pin Flatpack	большой выбор опций для заказа
CO-436/456 	ECL, PECL	200,1 – 700,0	$\pm 5, \pm 10$ (0/50°C); ± 25 (0/70°C); ± 50 (–55/85°C); $\pm 50, \pm 100$ (–55/125°C)		–5,2; –4,5	24,9 x 20,32 x 5,08; узкопрофильный 16 Pin Double DIP	расширенный диапазон температуры
CO-233/233Н 	синусоидальный	4 – 300	$\pm 3, \pm 5, \pm 10$ (0/50°C); ± 25 (0/70°C); ± 50 (–55/85°C); ± 50 (–55/125°C)	–100/100 Гц, –140/10 кГц (для частот 4 – 100 МГц)	15, значения в диапазоне 12 – 24	38,1 x 38,1 x 16,0	расширенный диапазон температуры; есть вариант с пониженным уровнем фазового шума







Серия	Выходные сигналы	Диапазон частот, МГц	Температурная стабильность частоты, ppm	Типовой фазовый шум, дБн/Гц; джиттер, RMS, (12 кГц – 20 МГц), пс	Питание, В	Размеры, мм; тип корпуса	Особенности
CO-233F/233FW 	синусоидальный	4 – 500	±3, ±5, ±10 (0/50°C); ±25 (0/70°C); ±50 (-55/85°C); ±50 (-55/125°C)	-100/100 Гц, -140/10 кГц (для частот 4 – 100 МГц)	15, значения в диапазоне 12 – 24	50,80 x 50,80 x 19,05	расширенный диапазон температуры; есть различные варианты с пониженным уровнем фазового шума
CO-285W 	синусоидальный	4 – 500	±3, ±5, ±10 (0/50°C); ±25 (0/70°C); ±50 (-55/85°C); ±50 (-55/125°C)	-100/100 Гц, -140/10 кГц (для частот 4 – 100 МГц)	15, значения в диапазоне 12 – 24	40,386 x 25,400 x 12,700	расширенный диапазон температуры; есть различные варианты с пониженным уровнем фазового шума
CO-285P 	синусоидальный	4 – 500	±3, ±5, ±10 (0/50°C); ±25 (0/70°C); ±50 (-55/85°C); ±50 (-55/125°C)	-100/100 Гц, -140/10 кГц (для частот 4 – 100 МГц)	15, значения в диапазоне 12 – 24	40,386 x 25,400 x 12,700	расширенный диапазон температуры; есть различные варианты с пониженным уровнем фазового шума
PX-200 	синусоидальный	4 – 500	±5, ±10 (0/50°C); ±25 (0/70°C); ±50 (-55/85°C); ±50, ±100 (-55/125°C)	-100/100 Гц, -140/10 кГц (для частот 4 – 100 МГц, максимальные значения)	15	25,4 x 25,4 x 4,32; 16 Pin Flatpack	расширенный диапазон температуры; есть вариант с повышенной выходной мощностью
CO-286W 	синусоидальный	500,1- 1300,0	±3, ±5, ±10 (0/50°C); ±25 (0/70°C); ±50 (-55/85°C); ±50 (-55/125°C)	-88/100 Гц, -128/10 кГц (500 МГц)	15	50,8 x 25,4 x 12,7; соединитель SMA	расширенный диапазон температуры; есть варианты с пониженным уровнем фазового шума и без соединителя SMA
CO-287W 	синусоидальный	1310 – 2600	±5, ±10 (0/50°C); ±25 (0/70°C); ±50 (-55/85°C)	-88/100 Гц, -128/10 кГц (500 МГц)	15	57,15 x 50,80 x 12,70	очень высокая частота
M55310/16 	TTL	0,1 Гц – 80 МГц	±25, ±50 (-20/70°C); ±40, ±80 (-55/105°C); ±50, ±100 (-55/125°C)		5	22,53 x 13,7 x 5,08; герметичный	предназначен для ряда приложений Military
M55310/19 	TTL	1 – 60	±25, ±50, ±100 (-20/70°C); ±40, ±75, ±150 (-55/105°C); ±50, ±100, ±200 (-55/125°C)		5	12,19 x 12,19 x 2,16; герметичный	предназначен для ряда приложений Military
M55310/21 	TTL	1 – 60	±25, ±50, ±100 (-20/70°C); ±40, ±75, ±150 (-55/105°C); ±50, ±100, ±200 (-55/125°C)		5	16,51 x 16,51 x 3,05; герметичный, 20 Lead Flatpack	предназначен для ряда приложений Military
M55310/26 	HCMOS	10 кГц – 65 МГц	±40, ±50 (-20/70°C); ±55, ±75 (-55/105°C); ±65, ±100 (-55/125°C)		5	22,53 x 13,70 x 5,10; герметичный	предназначен для ряда приложений Military
M55310/27 	HCMOS	1 – 85	±25, ±50 (-20/70°C); ±40, ±80 (-55/105°C); ±50, ±100 (-55/125°C)		5	14,22 x 9,14 x 4,78; герметичный, SMD	предназначен для ряда приложений Military; выводы типа J





Серия	Выходные сигналы	Диапазон частот, МГц	Температурная стабильность частоты, ppm	Типовой фазовый шум, дБн/Гц; джиттер, RMS, (12 кГц – 20 МГц), пс	Питание, В	Размеры, мм; тип корпуса	Особенности
M55310/28 	TTL	1 – 85	$\pm 25, \pm 50$ ($-20/70^{\circ}\text{C}$); $\pm 40, \pm 80$ ($-55/105^{\circ}\text{C}$); $\pm 50, \pm 100$ ($-55/125^{\circ}\text{C}$)		5	14,22 x 9,14 x 4,78; герметичный, SMD	предназначен для ряда приложений Military; выводы типа J
M55310/30 	CMOS	0,45 – 100,00	$\pm 25, \pm 50$ ($-20/70^{\circ}\text{C}$); $\pm 40, \pm 80$ ($-55/105^{\circ}\text{C}$); $\pm 50, \pm 100$ ($-55/125^{\circ}\text{C}$)		3,3	14,22 x 9,14 x 4,78; герметичный, SMD	предназначен для ряда приложений Military; выводы типа J




Термостатированные и вакуумированные кварцевые генераторы Oven Controlled and Evacuated Miniature Crystal Oscillators

В термостатированных кварцевых генераторах (ОСХО) используются помещённые в микротермостат кварцевые резонаторы АТ, SC или IT среза с двумя перегибами температурно-частотной характеристики. Наиболее высокая стабильность частоты, до $\pm 0,05$ ppm (1 ppm – миллиардная доля), достигается в моделях с двойным термостатированием (ДОСХО). Время прогрева (выбег частоты) – несколько минут. Потребляемая мощность для многих ОСХО: 2 – 4 Вт во время прогрева и 1 Вт в установившемся режиме. Для уменьшения старения резонатор вакуумируется и применяются вакуумированные кварцевые генераторы (ЕМХО). Во многих моделях предусмотрена возможность механической и/или электронной коррекции частоты.





Характеристики термостатированных кварцевых генераторов

Модель, серия	Выходные сигналы	Диапазон частот, МГц	Температурная стабильность частоты, ppm	Типовой фазовый шум, дБн/Гц	Питание, В	Размеры, мм; тип корпуса	Особенности
OX-203 	HCMOS, синусоидальный	5 – 20	погрешность сигнала не более 8 мкс в течение 24 ч при изменении температуры на 15°C	$-125/10$ Гц; $-143/1$ кГц (10 МГц)	5	25,3 x 25,3 x 13,4	обеспечивает высокую стабильность сигнала в автономном режиме при пропадании внешних сигналов синхронизации
MX-041 	HCMOS, синусоидальный	5 – 15	$\pm 0,2; (0/70^{\circ}\text{C})$; $\pm 0,4$ ($-20/70^{\circ}\text{C}$); $\pm 0,5$ ($-40/70^{\circ}\text{C}$); $\pm 0,6$ ($-40/85^{\circ}\text{C}$, для 5 В)	$-125/10$ Гц; $-145/1$ кГц (10 МГц, максимальные значения)	5; 12	50,80 x 50,80 x 14,55	очень высокая стабильность частоты, небольшая высота корпуса
OX-045 	синусоидальный	10	± 3 ($0/70^{\circ}\text{C}$); ± 5 ($-20/70^{\circ}\text{C}$); ± 10 ($-40/70^{\circ}\text{C}$)	$-142/10$ Гц; $-160/1$ кГц	12; 15	50,80 x 50,80 x 26,42	очень низкий уровень фазового шума
OX-405 	HCMOS	80 – 120	± 200 ($0/70^{\circ}\text{C}$), ± 350 ($-20/70^{\circ}\text{C}$), ± 700 ($-40/85^{\circ}\text{C}$) – АТ-срез; ± 100 ($0/70^{\circ}\text{C}$), ± 250 ($-20/70^{\circ}\text{C}$), ± 500 ($-40/85^{\circ}\text{C}$) – SC-срез	$-125/100$ Гц; $-155/10$ кГц (100 МГц, максимальные значения)	5	20,83 x 10,72 x 10,16; выводы 6,35	низкая чувствительность к динамическим воздействиям
DX-170 	HCMOS, синусоидальный	5 – 20 (SC-срез)	$\pm 0,2, \pm 0,4$ ($0/70^{\circ}\text{C}$); $\pm 0,4$ ($-20/70^{\circ}\text{C}$)	$-120/10$ Гц; $-140/1$ кГц (10 МГц, максимальные значения)	5; 12	38,10 x 27,94 x 19,00	с двойным термостатированием; очень высокая стабильность частоты
OX-501 	HCMOS	10 – 100 (АТ-срез); 10 – 52 (SC-срез)	$\pm 100, \pm 250$ ($-20/70^{\circ}\text{C}$), ± 250 ($-40/85^{\circ}\text{C}$) – АТ-срез; ± 30 ($-20/70^{\circ}\text{C}$), ± 50 ($-40/85^{\circ}\text{C}$) – SC-срез	$-120/100$ Гц; $-145/10$ кГц (10 МГц, максимальные значения)	3,3	9,0 x 14,4 x 9,9 (максимум); 6 Pin SMD	подходит для замены ТСХО с целью улучшения кратковременной стабильности частоты

Модель, серия	Выходные сигналы	Диапазон частот, МГц	Температурная стабильность частоты, ppb	Типовой фазовый шум, дБн/Гц	Питание, В	Размеры, мм; тип корпуса	Особенности
OX-503 	HCMOS	10 – 52	$\pm 10, \pm 25$ ($-20/70^{\circ}\text{C}$); $\pm 25, \pm 50$ ($-40/85^{\circ}\text{C}$)	$-105/10$ Гц; $-140/1$ кГц (20 МГц)	3,3	14,4 x 9,5 x 9,9; SMD	низкий показатель старения, минимальные размеры
OX-400 	HCMOS, синусоидальный	10 – 160	$\pm 100,$ ± 250 ($-20/70^{\circ}\text{C}$), ± 250 ($-40/85^{\circ}\text{C}$) – АТ-срез; $\pm 10,$ ± 25 ($-20/70^{\circ}\text{C}$), ± 50 ($-40/85^{\circ}\text{C}$) – SC-срез	$-120/100$ Гц; $-145/10$ кГц (10 МГц, максимальные значения)	3,3 и 5	20,32 x 13,1 x 8,5; 4 Pin DIP	подходит для замены ТСХО с целью улучшения кратковременной стабильности частоты
OX-300 	HCMOS, синусоидальный	10 – 160	$\pm 100,$ ± 200 ($-20/70^{\circ}\text{C}$), ± 200 ($-40/85^{\circ}\text{C}$) – АТ-срез; $\pm 10,$ ± 20 ($-20/70^{\circ}\text{C}$), ± 20 ($-40/85^{\circ}\text{C}$) – SC-срез	$-140/100$ Гц; $-150/10$ кГц (10 МГц, SC-срез); $-130/100$ Гц; $-150/10$ кГц (10 МГц, АТ-срез) – максимальные значения	3,3; 5; 12	20,5 x 20,5 x 10,0	возможно исполнение для поверхностного монтажа
OX-280 	HCMOS, синусоидальный	10 – 160 (АТ-срез); 10 – 52 (SC-срез)	$\pm 50,$ ± 100 ($-20/70^{\circ}\text{C}$), ± 100 ($-40/85^{\circ}\text{C}$) – АТ-срез; $\pm 10,$ ± 20 ($-20/70^{\circ}\text{C}$), ± 20 ($-40/85^{\circ}\text{C}$) – SC-срез	$-140/100$ Гц; $-150/10$ кГц (10 МГц, SC-срез); $-130/100$ Гц; $-150/10$ кГц (10 МГц, АТ-срез) – максимальные значения	3,3; 5; 12	22,6 x 20,2 x 15,0; SMD	
OX-220 	HCMOS, синусоидальный	10 – 160 (АТ-срез); 10 – 100 (SC-срез)	$\pm 100,$ ± 200 ($-20/70^{\circ}\text{C}$), ± 250 ($-40/85^{\circ}\text{C}$) – АТ-срез; ± 5 ($0/50^{\circ}\text{C}$), ± 10 ($-5/70,$ $-20/70^{\circ}\text{C}$), ± 20 ($-40/85^{\circ}\text{C}$) – SC-срез	$-135/100$ Гц; $-150/10$ кГц (30,72 МГц, SC-срез); $-130/100$ Гц; $-150/10$ кГц (110 МГц, АТ-срез) – максимальные значения	3,3 и 5	25,4 x 22,0 x 15,0 (максимум); SMD	возможен ряд значений высоты корпуса
OX-200 	HCMOS, синусоидальный	10 – 160	± 50 ($0/70^{\circ}\text{C}$), $\pm 100,$ ± 150 ($-20/70^{\circ}\text{C}$), ± 200 ($-40/85^{\circ}\text{C}$) – АТ-срез; ± 10 ($0/70^{\circ}\text{C}$), $\pm 20,$ ± 25 ($-20/70^{\circ}\text{C}$), ± 30 ($-40/85^{\circ}\text{C}$) – SC-срез	$-140/100$ Гц; $-150/10$ кГц (10 МГц, SC-срез); $-130/100$ Гц; $-150/10$ кГц (10 МГц, АТ-срез) – максимальные значения	3,3; 5; 12	25,8 x 25,8 x 13,4 (максимум)	возможны различные значения высоты корпуса
OX-170 	HCMOS, синусоидальный	5 – 40	± 30 ($0/70^{\circ}\text{C}$), $\pm 80,$ ± 100 ($-20/70^{\circ}\text{C}$), ± 200 ($-40/85^{\circ}\text{C}$) – АТ-срез; ± 10 ($0/70^{\circ}\text{C}$), $\pm 10,$ ± 20 ($-20/70^{\circ}\text{C}$), ± 30 ($-40/85^{\circ}\text{C}$) – SC-срез	$-140/100$ Гц; $-150/10$ кГц (10 МГц, SC-срез); $-130/100$ Гц; $-150/10$ кГц (10 МГц, АТ-срез) – максимальные значения	3,3; 5; 12	36,1 x 27,2 x 18,2 (максимум)	возможен ряд значений высоты корпуса
DX-040 	HCMOS, синусоидальный	4 – 15	$\pm 0,2;$ $\pm 0,4$ ($0/70^{\circ}\text{C}$); $\pm 0,4$ ($-20/70^{\circ}\text{C}$)	$-135/100$ Гц; $-140/10$ кГц (10 МГц, максимальные значения)	5; 12	50,80 x 50,80 x 38,07 (максимум)	очень высокая стабильность частоты, различные значения высоты корпуса
OX-041 	HCMOS, синусоидальный	5 – 20	± 10 ($0/70^{\circ}\text{C}$), ± 20 ($-20/70^{\circ}\text{C}$), ± 25 ($-40/70^{\circ}\text{C}$), ± 30 ($-40/85^{\circ}\text{C}$)	$-140/100$ Гц; $-150/10$ кГц (10 МГц, максимальные значения)	12; 15	50,80 x 50,80 x 26,42 (максимум)	различные значения высоты корпуса; есть вариант с более низким уровнем фазового шума
OX-042 	синусоидальный	3 – 20 или 8 – 15	± 10 ($0/70^{\circ}\text{C}$), ± 20 ($-20/70^{\circ}\text{C}$), ± 25 ($-40/70^{\circ}\text{C}$), ± 30 ($-40/85^{\circ}\text{C}$)	$-155/100$ Гц; $-168/10$ кГц (5 МГц)	12; 15	50,80 x 50,80 x 26,42 (максимум)	низкая чувствительность параметров к динамическим воздействиям; низкий уровень фазового шума

Модель, серия	Выходные сигналы	Диапазон частот, МГц	Температурная стабильность частоты, ррб	Типовой фазовый шум, дБн/Гц	Питание, В	Размеры, мм; тип корпуса	Особенности
 OX-043	синусоидальный	3 – 20 или 8 – 15	± 5 (0/70°C), ± 10 (-20/70°C), ± 20 (-40/70°C), ± 30 (-40/85°C)	-155/100 Гц; -168/10 кГц (5 МГц)	12; 15	52 x 52 x 26,7 (максимум)	низкая чувствительность к динамическим воздействиям
 MD-023	CMOS, 1PPS	10	уход сигнала синхронизации не более 6 мкс за 24 часа	-125/100 Гц; -145/10 кГц (максимальные значения)	12	71 x 76 x 25; модуль	обеспечивает высокую стабильность частоты при пропадании сигнала синхронизации
 OX-060	HCMOS, синусоидальный	4 – 15	± 5 (0/70°C), ± 7 (-20/70°C), ± 10 (-40/70°C)	-145/100 Гц; -155/10 кГц (10 МГц, максимальные значения)	12; 15	51,03 x 41,00 x 25,4	очень высокая стабильность частоты

Характеристики вакуумированных кварцевых генераторов

Модель, серия	Выходные сигналы	Диапазон частот, МГц	Температурная стабильность частоты, ррб; старение, ррб/год	Фазовый шум, дБн/Гц, максимальные значения	Питание, В	Размеры, мм; тип корпуса	Особенности
 EX-200	HCMOS, синусоидальный	10 – 20	± 20 (0/70°C), ± 30 (-20/70°C), ± 50 (-40/85°C); ± 200 /год	-130/100 Гц; -145/10 кГц (10 МГц)	3,3 и 5	26,16 x 23,62 x 8,89; герметичный, 16 Pin DDIL	хорошая стабильность частоты, низкое энергопотребление, для жестких внешних условий
 EX-209	HCMOS, синусоидальный	10 – 40	± 50 (0/60°C), ± 75 (-20/70°C), ± 100 (-40/85°C); ± 200 /год – 10...20 МГц; ± 75 (0/60°C), ± 100 (-20/70°C), ± 150 (-40/85°C); ± 300 /год – 20...40 МГц	-125/100 Гц; -145/10 кГц (10 – 20 МГц)	5	26,16 x 23,62 x 8,89, 16 Pin DDIP	небольшие размеры, низкое энергопотребление, для жестких внешних условий
 EX-400/401/405	HCMOS, синусоидальный	10 – 80	от ± 75 до ± 500 , диапазоны температуры -20/70, -40/85, -55/85°C; ± 300 /год (15,0–19,9 МГц)	-130/100 Гц; -145/10 кГц (20 МГц); -110/100 Гц; -135/10 кГц (50 МГц)	3,3 и 5	20,83x 13,21 x 7,62; 4 Pin DIP	небольшие размеры, невысокое энергопотребление
 EX-420	HCMOS, синусоидальный	10 – 30	± 50 (0/70°C), ± 75 (-20/70°C), ± 100 (-40/85°C); ± 300 /год	-130/100 Гц; -145/10 кГц	3,3 и 5	13,21 x 13,21 x 7,62; 4 Pin Half DIP	низкий показатель старения, очень компактный корпус, малое энергопотребление

Термокомпенсированные кварцевые генераторы Temperature Compensated Crystal Oscillators








В термокомпенсированных кварцевых генераторах (ТСХО) гражданского назначения используются встроенные датчик температуры (термистор), управитель частоты (варикап) и система автоматической подстройки частоты, компенсирующая ее температурные уходы. Выбор типа среза кварца обеспечивает наименьший размах изменения его резонансной частоты в выбранном температурном диапазоне с двумя точками экстремума. Температурная стабильность частоты принимает значения от $\pm 0,05$ до ± 5 ррб в диапазонах температур от 0/50 до -40/85°C. Для снижения эффекта старения кварца до уровня ± 1 ррб/год и ± 10 ррб/сутки используют специальные углы среза кварца, вакуумирование корпуса и/или встроенный стабилизатор напряжения питания. Во многих моделях реализована возможность механической и/или электронной коррекции ухода частоты.

Выпускаются 32 серии ТСХО гражданского назначения с выходными частотами до 900 МГц (на высоких частотах применяется встроенный умножитель частоты), ряд из них удовлетворяет жестким требованиям стандарта Stratum3. Кроме того, ряд серий заказных ТСХО предназначен для военных и космических условий эксплуатации.

Характеристики термокомпенсированных кварцевых генераторов

Модель, серия	Выходные сигналы	Диапазон частот, МГц	Температурная стабильность частоты, ppm	Типовой фазовый шум, дБн/Гц; джиттер, RMS, (12 кГц – 20 МГц), пс	Питание, В	Размеры, мм; тип корпуса	Особенности
TX-502 	HCMOS	6,4 – 26,0	$\pm 0,05$; 0,07; 0,1 (–20/70°C); $\pm 0,1$; $\pm 0,14$; $\pm 0,28$ (–40/85°C)	–117/100 Гц, –148/10 кГц; 0,2 (12,8 МГц)	3,3	14,4 x 9,5 x 5,9; SMD	прецизионный, до 40 МГц по запросу
TX-508 	HCMOS, LVCMOS	10 – 100	$\pm 0,5$; ± 1 (0/50°C); ± 1 , $\pm 2,5$ (–20/70°C, –40/85°C)	–123/100 Гц, –152/10 кГц; 1,14 (10 МГц, LVCMOS; 3,3 В)	3,3 и 5	14,4 x 9,5 x 6,2; SMD	низкая чувстви- тельность параметров к динамическим воздействиям, низ- кий фазовый шум
TX-550 	HCMOS, ограничен- ный синусо- идальный	8 – 50	$\pm 0,28$ (0/50°C); $\pm 0,5$ (–20/70°C); ± 1 ; ± 2 (–40/85°C)	–120/100 Гц; –145/10 кГц (20 МГц)	2,8; 3,3 и 5	11,43 x 9,60 x 3,76; SMD	низкая чувстви- тельность параметров к динамическим воздействиям, низ- кий фазовый шум
TX-600 	HCMOS, ограничен- ный синусо- идальный	20 – 100	$\pm 0,28$ (0/70°C); $\pm 0,5$ (–20/70°C); ± 1 ; ± 2 (–40/85°C)	–120/100 Гц; –145/10 кГц (20 МГц, макси- мальные значе- ния); максимум 1	2,8; 3,3 и 5	9,30 x 7,59 x 3,81; SMD	низкая чувстви- тельность параметров к динамическим воздействиям, низ- кий фазовый шум
TX-402 	HCMOS	6,4 – 26,0	$\pm 0,05$; 0,07; 0,1 (–20/70°C); $\pm 0,1$; $\pm 0,14$; $\pm 0,28$ (–40/85°C)	–117/100 Гц, –150/10 кГц; 0,2 (10 МГц, HCMOS; 5 В)	3,3 и 5	20,7 x 13,1 x 8,5; выводы 5,85	прецизионный
VT-820 	ограничен- ный синусо- идальный	8 – 45	$\pm 0,5$; $\pm 1,0$; $\pm 1,5$; $\pm 2,0$; $\pm 2,5$; $\pm 3,0$; $\pm 4,0$; $\pm 5,0$ (0/55, –10/60, –20/70, –30/80, –30/85, –40/85°C)	–116/100 Гц; –149/10 кГц (10 МГц)	1,8; 2,8; 3 и 3,3	3,2 x 2,5 x 0,9; герметичный керамический, SMD	большой выбор опций для заказа
VT-800 	ограничен- ный синусо- идальный	10 – 27 (5 В); 10 – 40 (2,8; 3; 3,3 В)	$\pm 0,5$; $\pm 1,0$; $\pm 1,5$; $\pm 2,0$; $\pm 2,5$; $\pm 3,0$; $\pm 4,0$; $\pm 5,0$ (0/55, –10/60, –20/70, –30/80, –40/85°C)	–116/100 Гц; –149/10 кГц (10 МГц)	2,8; 3; 3,3 и 5	5,0 x 3,2 x 1,5; герметичный керамический, SMD	большой выбор опций для заказа
VT-802 	CMOS	5 – 50	$\pm 2,5$; $\pm 5,0$ (–20/70, –40/85°C)	–108/100 Гц; –155/10 кГц (12,8 МГц)	2,5; 3,3	5,0 x 3,2 x 1,2; герметичный керамический, SMD	
VT-803 	ограничен- ный синусо- идальный, CMOS	10 – 52	$\pm 0,1$; $\pm 0,2$; $\pm 0,28$; $\pm 0,5$; $\pm 1,0$; (–10/70, –20/70, –30/85, –40/85°C)	–117/100 Гц; –153/10 кГц (26 МГц, CMOS)	2,8; 3; 3,3 и 5	5,0 x 3,2 x 1,5; герметичный керамический, SMD	хорошая стабиль- ность частоты, большой выбор опций для заказа
VT-700 	ограничен- ный синусо- идальный, CMOS	10 – 27 (5 В), 8 – 40 (2,8; 3; 3,3 В) – синусо- идальный сигнал; 10– 40 – CMOS	$\pm 0,5$; $\pm 1,0$; $\pm 1,5$; $\pm 2,0$; $\pm 2,5$; $\pm 3,0$; $\pm 4,0$; $\pm 5,0$ (0/55, –10/60, –20/70, –30/80, –40/85°C)	–118/100 Гц; –147/10 кГц (10 МГц, синусои- дальный сигнал)	2,8; 3; 3,3 и 5	7,0 x 5,0 x 2,0; герметичный керамический, SMD	большой выбор опций для заказа
VT-701 	CMOS	5 – 27	$\pm 0,5$; $\pm 1,0$; $\pm 1,5$; $\pm 2,0$; $\pm 2,5$; $\pm 3,0$; $\pm 4,0$; $\pm 5,0$ (0/55, –10/60, –20/70, –30/80, –40/85°C)	–116/100 Гц; –149/10 кГц (10 МГц)	3,3 и 5	7,0 x 5,0 x 2,0; герметичный керамический, SMD	большой выбор опций для заказа
TX-700 	ограничен- ный синусо- идальный, HCMOS	6,4 – 52,0	$\pm 0,5$; ± 1 (0/50°C); ± 1 ; $\pm 2,5$ (–20/70°C); ± 1 , $\pm 1,5$ (–40/85°C)	–120/100 Гц; –145/1 кГц (10 МГц)	3,3	7,0 x 5,0 x 2,3; SMD	
VT-501 	CMOS	8,00 – 61,44	$\pm 1,0$; $\pm 1,5$; $\pm 2,0$; $\pm 2,5$; $\pm 3,0$; $\pm 4,0$; $\pm 5,0$ (0/55, –10/60, –20/70, –30/80, –40/85°C)	–138/100 Гц; –152/10 кГц (10 МГц)	3,3 и 5	11,8 x 9,9 x 2,2; SMD	большой выбор опций для заказа


Модель, серия	Выходные сигналы	Диапазон частот, МГц	Температурная стабильность частоты, ppm	Типовой фазовый шум, дБн/Гц; джиттер, RMS, (12 кГц – 20 МГц), пс	Питание, В	Размеры, мм; тип корпуса	Особенности
 VT-490	ограниченный синусоидальный	10 – 40	$\pm 1,5; \pm 2,0; \pm 2,5; \pm 5,0$ (–20/70, –30/80, –40/85°C)	–123/100 Гц; –143/10 кГц (10 МГц)	3 и 5	11,8 x 9,9 x 2,2; SMD	
 TX-500	ограниченный синусоидальный, HCMOS, PECL	6,4 – 160,0	$\pm 0,5; \pm 1$ (0/50°C); $\pm 1, \pm 2,5$ (–20/70, –40/85°C) – стандартное исполнение	–120/100 Гц; –140/10 кГц (19,44 МГц)	3,3 и 5	14,4 x 9,5 x 5,9; SMD	доступен вариант с пониженным уровнем фазового шума
 TX-320	TTL, HCMOS	1,00 – 77,76	$\pm 0,5; \pm 1$ (0/50, 0/70°C), $\pm 0,75; \pm 1,5$ (–20/70°C), $\pm 1; \pm 2$ (–40/85°C), $\pm 1,5; \pm 2,5$ (–55/85°C)		3,3 и 5	22,86 x 17,78 x 3,81; SMD	узкий профиль
 TX-191	синусоидальный, HCMOS, PECL	10 – 622	$\pm 0,28$ (0/50, –20/70, –30/85°C), $\pm 0,8$ (–20/70, –40/85°C), ± 1 (–40/85°C)	–115/100 Гц; –140/10 кГц (12,8 МГц, Stratum 3 TCXO, максимальные значения)	3,3 и 5	29,21 x 25,4 x 6,98; SMD	соответствует системе Stratum 3
 TX-400	ограниченный и обычный синусоидальный, HCMOS, PECL	2 – 200	$\pm 0,5; \pm 1; \pm 1,5$ (0/50°C), $\pm 1; \pm 1,5$ (0/70°C), $\pm 1; \pm 1,5; \pm 2$ (–20/70°C), $\pm 1; \pm 1,5; \pm 2; \pm 2,5$ (–40/85°C)	–120/100 Гц; –150/10 кГц (40 МГц)	3,3 и 5	20,7 x 13,1 x 10,1 (максимум); герметичный	различные значения высоты корпуса
 C2410	ограниченный синусоидальный, HCMOS	10 – 200	$\pm 0,5; \pm 1$ (0/50°C), $\pm 1; \pm 2$ (–20/70, –40/85°C)	–120/100 Гц; –150/10 кГц (40 МГц)	3,3 и 5	20,7 x 13,1 x 8,0	различные варианты корпусов
 VTA7	CMOS, TTL	1,25 – 100,00	$\pm 1,0; \pm 1,5; \pm 2,0; \pm 2,5; \pm 3,0; \pm 3,5; \pm 4,0; \pm 5,0$ (0/55, –10/60, –20/70, –30/75, –40/85°C)	–100/100 Гц; –125/1 кГц	2,8; 3; 3,3 и 5	20,32 x 12,70 x 9,53	низкая стоимость
 TX-080	синусоидальный, HCMOS, TTL	0,5 – 160,0	$\pm 0,2; \pm 1; \pm 4,6$ (0/50°C), $\pm 0,5; \pm 1; \pm 4,6$ (0/70°C), $\pm 1; \pm 4,6$ (–40/85°C)	–135/100 Гц; –155/10 кГц (10 МГц, максимальные значения)	5; 12	38,86 x 38,86 x 15,49	есть вариант, соответствующий системе Stratum 3
 C2260	ограниченный синусоидальный, HCMOS	6,4 – 52,0	$\pm 0,5; \pm 1$ (0/50°C), $\pm 1; \pm 2,5$ (–20/70°C), $\pm 1; \pm 1,5$ (–40/85°C)	–120/100 Гц; –140/10 кГц (19,44 МГц)	3,3	7,0 x 5,0 x 2,3	небольшие размеры
 C2420	HCMOS	10 – 100	$\pm 0,5; \pm 1$ (0/50°C), $\pm 1; \pm 2$ (–20/70, –40/85°C) – стандартное исполнение	–105/100 Гц; –145/10 кГц (67,584 МГц)	3,3 и 5	19,9 x 13,0 x 8,3 (максимум); SMD	есть вариант, соответствующий системе Stratum 3; возможны различные значения высоты корпуса
 C2530	HCMOS, PECL	30 – 900	$\pm 0,5; \pm 1$ (0/50°C), $\pm 1; \pm 2$ (–20/70°C) – стандартное исполнение	–100/100 Гц; –128/10 кГц (79,483 МГц, стандартное исполнение); 1,62 пс (79,488 МГц; 100 Гц – 1,5 МГц)	3,3	25,4 x 22,0 x 7,0; SMD	есть вариант, соответствующий системе Stratum 3
 TX-190	complementary PECL	311,04 – 777,60	$\pm 4,1$ (0/70, –40/85°C)	джиттер менее 1 (12 кГц – 80 МГц)	3,3 и 5	25,00 x 30,00 x 6,35	очень низкий уровень джиттера

Модель, серия	Выходные сигналы	Диапазон частот, МГц	Температурная стабильность частоты, ppm	Типовой фазовый шум, дБн/Гц; джиттер, RMS, (12 кГц – 20 МГц), пс	Питание, В	Размеры, мм; тип корпуса	Особенности
TX-280 	синусоидальный, HCMOS, PECL	10 – 622	$\pm 0,28$ (0/50, –20/70, –30/85°C), $\pm 0,8$ (–20/70, –40/85°C)	–115/100 Гц; –140/10 кГц (12,8 МГц, Stratum 3 TCXO, максимальные значения)	3,3 и 5	29,21 x 25,40 x 6,98; SMD	соответствует системе Stratum 3
T1100/T1150 	ограниченный синусоидальный, HCMOS, TTL	8 – 24	$\pm 1,5$; $\pm 2,5$; $\pm 3,5$ (–30/70°C)		3,3; 5	19,0 x 12,0 x 4,7; DIP	невысокая стоимость
VTA1 	ограниченный синусоидальный, HCMOS, TTL	1 – 60 (ограниченный синус); 1 – 150 (TTL, HCMOS)	± 1 (0/50°C), $\pm 2,5$; $\pm 3,5$ (–30/70°C), ± 5 (–40/85°C)		3; 5	18,5 x 12,0 x 8,0 (максимум); DIP	невысокая стоимость
VTA2 	ограниченный синусоидальный, HCMOS, TTL	1 – 40	± 1 (0/50°C), $\pm 2,5$; $\pm 3,5$ (–30/70°C), ± 5 (–40/85°C)		3; 5	18,5 x 12,0 x 8,0 (максимум); DIP	невысокая стоимость
VTB1 	HCMOS, TTL	1 – 40	± 1 (0/50°C), $\pm 2,5$; $\pm 3,5$ (–30/70°C), ± 5 (–40/85°C)		3; 5	18,3 x 12,0 x 5,0; SMD	невысокая стоимость
VT-421 	CMOS	10 – 20	стабильность для всех условий, с учетом старения в течение 15 лет, $\pm 4,6$	–100/100 Гц; –135/10 кГц (20 МГц, максимальные значения); джиттер 0,5	3,3	20,3 x 13,7 x 5,0; SMD	невысокая стоимость
C2419 	ограниченный синусоидальный, HCMOS	1 – 35				12,2 x 18,8 x 8,5; THT	широкая полоса частот







Управляемые напряжением кварцевые генераторы Voltage Controlled Crystal Oscillators (VCXO)



В разделе приведены данные по 29 выпускаемым моделям VCXO. Для электронного управления частотой в состав генераторов класса VCXO встроены варикапы. Значения девиации могут принимать значения от ± 30 до ± 500 ppm (у отдельных моделей). В тактовых VCXO нормируются среднеквадратический уровень, длительность и период флуктуаций фронта (джиттер). Дополнительными параметрами цепи управления частотой выступают: диапазон управляющего напряжения (не превышает напряжения питания); крутизна управления (по умолчанию – положительная); полоса частот по цепи управления; линейность модуляционной характеристики. Температурная стабильность частоты может принимать значения от ± 10 до ± 80 ppm. Функция управления частотой предусмотрена также в ряде моделей генераторов групп OCXO и TCXO.

Характеристики управляемых напряжением кварцевых генераторов

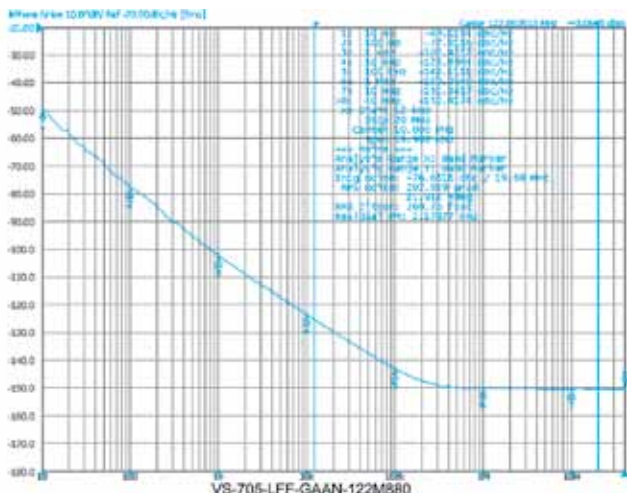
Модель, серия	Выходные сигналы	Диапазон частот, МГц; полоса перестройки по частоте, ppm	Температурная стабильность частоты, ppm	Типовой фазовый шум, дБн/Гц; джиттер, RMS, (12 кГц – 20 МГц), пс	Питание, В; диапазон рабочих температур, °C	Размеры, мм; тип корпуса	Особенности
VX-508 	HCMOS, LVCMOS	10 – 120; минимум ± 50 (>30 МГц) и ± 100 (<30 МГц)	± 15 (–20/70°C), ± 25 (–40/85°C), ± 40 (–55/105°C)	–105/100 Гц; –145/10 кГц; 0,064 (120 МГц, LVCMOS; 3,3 В)	3,3; 5	14,4 x 9,5 x 6,2; SMD	низкая чувствительность параметров к динамическим воздействиям, выдерживает удар в 1000 g

Модель, серия	Выходные сигналы	Диапазон частот, МГц; полоса перестройки по частоте, ррт	Температурная стабильность частоты, ррт	Типовой фазовый шум, дБн/Гц; джиттер, RMS, (12 кГц – 20 МГц), пс	Питание, В; диапазон рабочих температур, °С	Размеры, мм; тип корпуса	Особенности
VX-990 	синусоидальный	60 – 120	±15 (–20/70°C), ±25 (–40/85°C)	–127/100 Гц; –167/10 кГц; (120 МГц)	15	58,25 x 48,27 x 27,00 (с креплениями)	чрезвычайно низкий уровень фазового шума и чувствительность к динамическим воздействиям
VV-800 	CMOS	1,544– 77,760; ±50, ±80, ±100 (полоса гарантированной синхронизации, APR)	±20	–97/100 Гц; –144/10 кГц; периодический джиттер, RMS, 3 пс (61,44 МГц)	3,3 и 5; 0/70, –40/85	5,0 x 3,2 x 1,2; SMD	высокая стабильность частоты, небольшие размеры
VX-700 	LVPECL	77,76– 200,00; минимум ±50 (APR)	±20	–97/100 Гц; –147,7/10 кГц (127,99 МГц); 0,3 (155,52 МГц)	3,3; 0/70, –40/85	5,0 x 7,5 x 1,8; герметичный LCC	низкий уровень джиттера, небольшие размеры
VX-702 	LVPECL	1,024– 77,760; минимум ±50 (APR)	±20	–85,7/100 Гц; –139,7/10 кГц (25 МГц); 0,8 (50 МГц)	3,3; 0/70, –40/85	7,49 x 5,08 x 2,13; герметичный LCC	низкий уровень джиттера, небольшие размеры
VX-703 	CMOS	1,544 – 77,760; ±50, ±80, ±100 (APR)	±20, ±25, ±50	–84/100 Гц; –139/10 кГц; 1 (максимум)	3,3 и 5; 0/70, –40/85	7,49 x 5,08 x 2,13; SMD	низкий уровень джиттера, хорошая температурная стабильность
VX-704 	ACMOS, TTL, LVPECL	1 – 800; ±30, ±50 (APR)	±30, ±50	–80/100 Гц; –133/10 кГц (155,52 МГц); 1 максимум (PECL)	3,3 и 5; 0/70, –40/85	7,01 x 5,00 x 1,88; SMD	высокочастотный
VX-705 	CMOS	77,76 – 160,00; ±50, ±80 (APR)	±20	–87/100 Гц; –146/10 кГц; периодический джиттер, RMS, 3 пс (155,52 МГц)	3,3; 0/70, –20/70, –40/85	5,0 x 7,0 x 2,09; SMD	низкий уровень джиттера, небольшие размеры
VV-701 	CMOS	1,544 – 77,760; ±50, ±80, ±100 (APR)	±20	–97/100 Гц; –144/10 кГц; периодический джиттер, RMS, 3 пс (61,44 МГц)	3,3 и 5; 0/70, –40/85	5,0 x 7,0 x 1,8; SMD	низкий уровень джиттера, небольшие размеры
VX-500 	ACMOS, TTL, LVPECL	1 – 800; ±30, ±50 (APR)	старение ±3 ррт за 1-й год	–80/100 Гц; –133/10 кГц (155,52 МГц); джиттер 1 – максимальные значения	3,3 и 5; 0/70, –40/85	14,2 x 9,14 x 3,68; SMD	высокочастотный; корпус с выводами типа J
VX-501 	HCMOS, PECL, LVDS, синусоидальный	1 – 800; максимум ±200	±15 (–20/70°C), ±30 (–40/85°C)	–115/100 Гц; –153/10 кГц; 0,2 (HCMOS, 52 МГц; 3,3 В)	3,3; 5	14,4 x 9,5 x 5,9; SMD	высокочастотный; низкий фазовый шум
VX-501-DUAL 	PECL, LVDS	50 – 800; максимум ±250	±15 (–20/70°C), ±30 (–40/85°C)	–105/100 Гц; –143/10 кГц; 0,2 (155,52 МГц, PECL; 3,3 В)	3,3	14,4 x 9,5 x 5,9; SMD	два выходных сигнала, высокочастотный; низкий фазовый шум
VC-501 	complementary PECL	100 – 200; минимум ±50 (APR)		–95/100 Гц; –143/10 кГц; 0,3 (155,52 МГц)	3,3; 0/70, –40/85	14,0 x 9,0 x 4,5; герметичный SMD	низкий уровень джиттера
VX-701 	HCMOS, PECL, LVDS	1 – 700; максимум ±200	±15 (–20/70°C), ±30 (–40/85°C)	–115/100 Гц; –150/10 кГц; 0,2 (52 МГц, HCMOS; 3,3 В)	3,3; 5	5,0 x 7,0 x 3,0 (максимум); SMD	низкий фазовый шум
VC-400 	ECL, PECL	10 – 170	±20 (–40/85°C)	–80/100 Гц; –135/10 кГц (155,52 МГц); джиттер 0,5	–4,5; –5,2; 3,3; 5	20,32 x 12,7 x 10,16; 4 Pin DIP	низкий уровень джиттера; различные варианты корпусов

Модель, серия	Выходные сигналы	Диапазон частот, МГц; полоса перестройки по частоте, ppm	Температурная стабильность частоты, ppm	Типовой фазовый шум, дБн/Гц; джиттер, RMS, (12 кГц – 20 МГц), пс	Питание, В; диапазон рабочих температур, °С	Размеры, мм; тип корпуса	Особенности
C5430-DUAL 	PECL, LVDS	50 – 800; максимум ±250	±15 (–20/70°C), ±30 (–40/85°C)	–105/100 Гц; –143/10 кГц; 0,2 (155,52 МГц, PECL)	3,3	19,9 x 13,0 x 5,9; SMD	два выходных сигнала; высокочастотный; низкий фазовый шум
VX-503 	TTL, CMOS, PECL	1 – 800; ±50, ±80, ±100 (APR, CMOS)		джиттер <0,5 (77,76 МГц, CMOS)	3,3; 5; 0/70, –40/85	14,0 x 9,0 x 4,5	корпус с выводами типа J
S-Type 	TTL, CMOS	1,024– 65,536; ±50, ±80, ±100 – APR		джиттер <6 (>12 МГц)	3,3 и 5; 0/70, –40/85	7,8 x 8,5 x 3,3; through-hole или SMD	различные варианты корпуса
C5259 	HCMOS	2 – 45				5 x 7 x 2; SMD	небольшие размеры
VX-200 	синусоидальный	8 – 200; минимальная девиация от ±30 до ±200	значения от ±10 до ±50		15, значения от 12 до 24; 0/50, 0/70, –20/70, –40/85, –55/85	25,4 x 25,4 x 4,32; 16 Pin Flatpack	узкий профиль
VX-260 	синусоидальный	8 – 200; минимальная девиация от ±30 до ±200	значения от ±10 до ±50		15, значения от 12 до 24; 0/50, 0/70, –20/70, –40/85, –55/85	24,9 x 20,32 x 5,08; 16 Pin DDIP	узкий профиль
CO-445V 	HCMOS	100 кГц – 50 МГц; девиация ±250 и ±500	значения от ±30 до ±80		5; 0/50, 0/70, –20/70, –40/85, –55/85	24,9 x 20,32 x 5,08; 16 Pin DDIP	узкий профиль; девиация 500 ppm
CO-401V/441V 	HCMOS, TTL	32 кГц – 75 МГц, TTL; 64 кГц – 75 МГц, HCMOS; минимальная девиация от ±30 до ±200	значения от ±10 до ±50		3,3; 5; 0/50, 0/70, –20/70, –40/85, –55/85	12,7 x 20,3 x 5,1; герметичный, 4 Pin и 14 Pin DIP	
CO-233V/233VH 	синусоидальный	8 –200; минимальная девиация от ±30 до ±200	значения от ±10 до ±50		15, значения от 12 до 24; 0/50, 0/70, –20/70, –40/85, –55/85	38,1 x 38,1 x 16,0	есть вариант с механической перестройкой; различная выходная мощность
CO-233VF/233VFW 	синусоидальный	8 –400; минимальная девиация от ±30 до ±200	значения от ±10 до ±50		15, значения от 12 до 24; 0/50, 0/70, –20/70, –40/85, –55/85	50,80 x 50,80 x 19,05	доступны варианты с соединителем SMA и с механической перестройкой; различная мощность выходного сигнала
VVD1 	HCMOS, TTL	1 – 160; минимум ±50 и ±100 (APR)	±25, ±50, ±100 (0/70°C), ±50, ±100 (–40/85°C)		3,3; 5	14,4 x 9,5 x 5,5; SMD	
CO-286VW/286VP 	синусоидальный	400,1– 1200,0; минимальная девиация от ±30 до ±100	значения от ±10 до ±50		15, значения от 12 до 24; 0/50, 0/70, –20/70, –40/85, –55/85	50,8 x 25,4 x 15,2	с соединителем SMA; доступен вариант с механической перестройкой; различная мощность выходного сигнала

Модель, серия	Выходные сигналы	Диапазон частот, МГц; полоса перестройки по частоте, ррт	Температурная стабильность частоты, ррт	Типовой фазовый шум, дБн/Гц; джиттер, RMS, (12 кГц – 20 МГц), пс	Питание, В; диапазон рабочих температур, °С	Размеры, мм; тип корпуса	Особенности
VVB1/ VVB2 	HCMOS, TTL	1 – 40; 40 – 160 МГц с внутренним умножителем частоты	±25, ±50, ±100 (0/70°C), ±50, ±100 (–40/85°C) – учитываются температура, питание и нагрузка	джиттер от пика до пика <80 (1 – 40 МГц)	3,3; 5	12,07 x 12,07 x 6,08 (DIP, Surface Mount)	разные корпуса
VVA1/ VVA2/ VVA3 	HCMOS, TTL	1 – 40; 40 – 160 МГц с внутренним умножителем частоты; минимальная девиация от ±50 до ±200	±25, ±50, ±100 (0/70°C), ±50, ±100 (–40/85°C) – учитываются температура, питание и нагрузка	джиттер от пика до пика <80 (1 – 40 МГц)	3,3; 5	20,3 x 12,7 x 5,08 (A1 – DIP; A2 – Surface Mount; A3 – DIP, высота 10,16)	разные корпуса




Управляемые напряжением ПАВ-генераторы Voltage Controlled SAW Oscillators (VCSO)







Типовая зависимость фазового шума для генератора серии VS-705

Управляемые по частоте напряжением ПАВ-генераторы гражданского назначения группы VCSO формируют колебания с частотой в пределах 122,88...2000,00 МГц со среднеквадратическим уровнем джиттера 0,008...0,3 пс в полосе 12 кГц...80 МГц. Выходной буферный каскад обеспечивает трапецеидальные дифференциальные сигналы выбранных логических уровней и возможность отключения выхода, что облегчает тестирование блока, в котором используется генератор. Высокие значения выходной частоты достигаются за счет внутреннего ПАВ-резонатора; в некоторых моделях дополнительно используется встроенный умножитель частоты и ПАВ-фильтр. Для управления частотой в состав ПАВ-генератора встраивается варикап, минимальная девиация частоты – ±50 ррт, линейность модуляционной характеристики ±(5...10)%, полоса частот по цепи управления до 500 кГц. Типовые значения температурной стабильности частоты для большинства моделей – ±100 ррт. Двухчастотный режим достигается коммутацией ПАВ-фильтров в составе генератора. Керамический корпус предназначен для поверхностного монтажа и герметизирован. Допустимые уровни вибраций, ударов и термоциклов соответствуют нормам MIL-STD-883, защита от статических зарядов – нормам JESD22-C101.

Характеристики управляемых напряжением ПАВ-генераторов








Модель, серия	Выходные сигналы	Диапазон частот, МГц; полоса перестройки по частоте, ррт	Температурная стабильность частоты, ррт	Типовой фазовый шум, дБн/Гц; джиттер, RMS, (12 кГц–20 МГц), пс	Питание, В; диапазон рабочих температур, °С	Размеры, мм; тип корпуса	Особенности
VS-709 	LVPECL, LVDS	150 – 1000, APR минимум ±50	±100	190 фемтосекунд (от 300 до 500 МГц)	3,3; –40/85	7,0 x 5,0 x 1,7; герметичный SMD	двухчастотный
VS-401 	синусоидальный	1300 – 2000		–75/100 Гц; –129/10 кГц; 7,4 фемтосекунды (1,7476 ГГц)	5; –20/85	13 x 20; SMD	высокочастотный, чрезвычайно низкий уровень джиттера
VS-705 	LVPECL, LVDS	122,88 – 985,00; APR минимум ±50	±100	120 фемтосекунд (622,08 МГц)	2,5; 3,3; –40/85	5,0 x 7,5 x 2,5; герметичный SMD	очень низкий уровень джиттера

Модель, серия	Выходные сигналы	Диапазон частот, МГц; полоса перестройки по частоте, ppm	Температурная стабильность частоты, ppm	Типовой фазовый шум, дБн/Гц; джиттер, RMS, (12 кГц–20 МГц), пс	Питание, В; диапазон рабочих температур, °С	Размеры, мм; тип корпуса	Особенности
VS-702 	LVPECL, LVDS	150 – 1000; APR минимум ±50	±20	–76/100 Гц; –129,5/10 кГц; 0,1 (622,08 МГц)	3,3; 0/70; –40/85	5,0 x 7,5 x 2,13; герметичный SMD	очень низкий уровень джиттера
VS-509 	LVPECL (LVDS)	150 – 1000; APR минимум ±50	±100	0,19 (от 300 до 500 МГц)	3,3; –40/85	13,8 x 9,1 x 3,03; герметичный SMD	возможность выбора одной из двух выходных частот, очень низкий уровень джиттера
VS-505 	LVPECL (LVDS)	120 – 1000; APR минимум ±50	±100	0,19 (от 246 до 491 МГц)	3,3; –40/85	13,8 x 9,1 x 3,73; герметичный SMD	очень низкий уровень джиттера
VS-501 	синусоидальный	1300 – 1800; APR минимум ±20		–122/10 кГц; –156/1 МГц; 12 фемтосекунд (1700 МГц)	5	14,4 x 9,5 x 2,3; SMD	очень низкий уровень джиттера

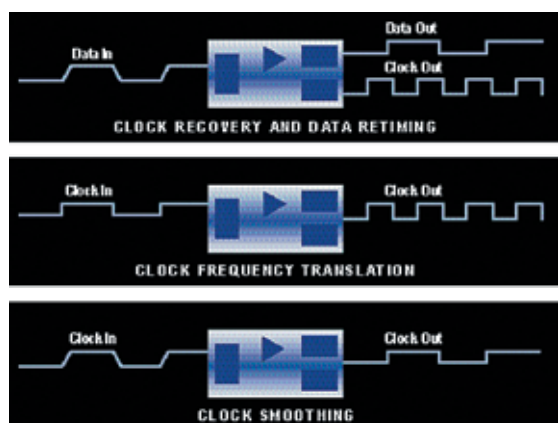
МЭМС-генераторы.....MEMS Oscillators

Генераторы на основе технологии МЭМС представляют собой относительно новую и быстро развивающуюся категорию продукции компании Vectron International. МЭМС-генераторы отличаются очень высокой устойчивостью к механическим воздействиям, малыми размерами, небольшим энергопотреблением и относительно невысокой стоимостью.

Характеристики МЭМС-генераторов

Серия, тип	Выходные сигналы	Диапазон частот, МГц	Стабильность частоты, ppm	Типовой фазовый шум, дБн/Гц; джиттер, RMS, (12 кГц – 20 МГц), пс	Питание, В; диапазон температур, °С	Размеры, мм; тип корпуса	Особенности
VM-700 	CMOS	1 – 150	±25, ±50, ±100	джиттер от пика до пика 75 пс	1,8; 2,5 и 3,3; –20/70; –40/85	7,00 x 5,00 x 0,85; SMD	быстрая поставка продукции
VM-800 	CMOS	1 – 150	±25, ±50, ±100	джиттер от пика до пика 75 пс	1,8; 2,5 и 3,3; –20/70; –40/85	5,00 x 3,20 x 0,85; SMD	быстрая поставка продукции, компактный
VM-820 	CMOS	1 – 150	±25, ±50, ±100	джиттер от пика до пика 75 пс	1,8; 2,5 и 3,3; –20/70; –40/85	3,20 x 2,50 x 0,85; SMD	быстрая поставка продукции, очень компактный
VM-840 	CMOS	1 – 150	±25, ±50, ±100	джиттер от пика до пика 75 пс	1,8; 2,5 и 3,3; –20/70; –40/85	2,50 x 2,00 x 0,85; SMD	быстрая поставка продукции, минимальные размеры
VM-702 	HCSSL, LVDS, LVPECL	10 – 460	±10, ±25, ±50	1,7	2,5 и 3,3; –20/70; –40/85	7,0 x 5,0 x 0,85; SMD	устойчивость к ударным воздействиям
VM-802 	HCSSL, LVDS, LVPECL	10 – 460	±10, ±25, ±50	1,7	2,5 и 3,3; –20/70; –40/85	5,0 x 3,2 x 0,85; SMD	устойчивость к ударным воздействиям
VM-822 	HCSSL, LVDS, LVPECL	10 – 460	±10, ±25, ±50	1,7	2,5 и 3,3; –20/70; –40/85	3,2 x 2,5 x 0,85; SMD	устойчивость к ударным воздействиям







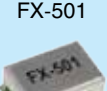
Устройства переноса частоты, восстановления тактовых сигналов, выделения тактовых сигналов и данных Frequency Translation, Clock Smoothing, Clock and Data Retiming











На рисунке показаны основные операции, выполняемые компонентами данной категории:
вверху – выделение из входного сигнала тактовой частоты и данных
в центре – перенос частоты (трансляция частоты)
внизу – выделение тактового сигнала из входного искаженного сигнала

Устройства переноса частоты, восстановления тактирования и выделения данных (Frequency Controlled Crystal Oscillators – FCXO's) включают в себя управляемый напряжением кварцевый или ПАВ-генератор и систему фазовой автоподстройки частоты (ФАПЧ), которая обеспечивает режимы переноса стабильной частоты (Frequency Translation - FX), выделения тактовых сигналов из смеси входных данных и шума (Clock Smoothing – CS), выделения из указанной смеси тактовой частоты и данных (Clock and Data Retiming – CD). Модулированный по фазе сигнал в смеси с шумом поступает на вход фазового детектора, а система фазовой автоподстройки регенерирует отдельно тактовые сигналы и поток данных. В таких компонентах интегрированы управляемый напряжением генератор, фазовый детектор, делители частоты генератора и входного сигнала, операционный усилитель, а в некоторых моделях и все элементы узкополосного фильтра в цепи обратной связи ФАПЧ. Частоты входного и выходного сигналов находятся между собой в дробно-рациональном соотношении. Компоненты данного класса обеспечивают очень малый джиттер выходного сигнала, высокую стабильность частоты, малое время синхронизации, сигнал сбоя синхронизации. Они предназначены для работы в составе оборудования SONET/SDH, ATM, DWDM, xDSL и других систем передачи данных.

Характеристики устройств переноса частоты, восстановления тактовых сигналов, выделения тактовых сигналов и данных



Модель, серия	Назначение, особенности	Входные/выходные сигналы	Диапазон входных/выходных частот, МГц	Полоса гарантированной синхронизации, APR, ppm	Типовой фазовый шум, дБн/Гц; джиттер, RMS, (12 кГц – 20 МГц), пс	Питание, В; диапазон рабочих температур, °С	Размеры, мм; тип корпуса
 FX-702	прецизионный частотный транслятор с VCXO	CMOS, LVDS, LVPECL/LVPECL, LVDS	1 – 850,00/ 62,5-850,0	±32, ±50, ±100	0,21 (622,08 МГц)	3,3; 0/70, –40/85	5,1 x 7,5 x 2,5; SMD
 FX-402	прецизионный частотный транслятор с VCXO, два выходных сигнала	LVC MOS, LVDS, LVPECL/LVPECL	0,008 – 400,000/ 500 – 850; 125 – 850	минимум ±40	–95/100 Гц; –143/10 кГц; 0,3 (155,52 МГц)	3,3; 0/70, –40/85	13,7 x 20,3 x 5,1; SMD
 CD-700	система ФАПЧ на основе VCXO для переноса частот, восстановления тактовых сигналов и данных	CMOS, TTL/CMOS	0,008 – 77,760/ 1,000 – 77,760	±50, ±80, ±100		3,3; 5; 0/70, –40/85	5,0 x 7,5 x 2,0; герметичный SMD
 FX-500	частотный транслятор с VCXO	CMOS, TTL/CMOS	0,001 – 77,760/ 1,00 – 77,76	минимум ±50	4,7 (8 кГц – 77,76 МГц)	3,3; 5; 0/70, –40/85	9,0 x 14,0 x 4,5; корпус с выводами типа J
 FX-700	частотный транслятор с VCXO	CMOS, TTL/CMOS	0,001 – 77,760/ 0,1 – 80,0	±50, ±80, ±100	4,7 (80 МГц)	3,3; 5; 0/70, –40/85	5,0 x 7,5 x 2,0; герметичный керамический, SMD
 FX-400	прецизионный частотный транслятор с VCXO или VCXO	LVC MOS, LVDS, LVPECL/LVPECL, LVDS, LVC MOS	0,008 – 800,000/ 1,544 – 1000,000	минимум ±40	–95/100 Гц; –143/10 кГц; 0,3 (155,52 МГц)	3,3; 0/70, –40/85	13,7 x 20,3 x 5,1; SMD
 FX-501	частотный транслятор с VCXO	HCMOS, синусоидальный/HCMOS	2 – 100/ 10 – 160		–110/100 Гц; –148/10 кГц; 0,77 (10 Гц – 150 кГц) – 122,88 МГц, HCMOS	3,3; –20/70	14,4 x 9,5 x 5,9; SMD

Модель, серия	Назначение, особенности	Входные/выходные сигналы	Диапазон входных/выходных частот, МГц	Полоса гарантированной синхронизации, APR, ppm	Типовой фазовый шум, дБн/Гц; джиттер, RMS, (12 кГц – 20 МГц), пс	Питание, В; диапазон рабочих температур, °С	Размеры, мм; тип корпуса
FX-701 	частотный транслятор с VCXO	HCMOS, синусоидальный/HCMOS	2 – 65/ 10 – 185		–103/100 Гц; –147/10 кГц; 0,2 (122,88 МГц, HCMOS)	3,3; –20/70	7,0 x 5,0 x 3,0; SMD
FX-401 	частотный транслятор с VCXO	HCMOS, синусоидальный, PECL, LVDS/PECL, LVDS, HCMOS	1 – 300/ 10 – 700		–105/100 Гц; –140/10 кГц; 0,2 (311,04 МГц, PECL)	3,3; –20/70	19,9 x 13,0 x 5,9; SMD
TRU050 	конфигурируемая пользователем система ФАПЧ с VCXO для приложений по цифровой синхронизации	CMOS, TTL/CMOS	0,008 – 65,536/ 1,000 – 65,536	±50, ±80, ±100		3,3; 5; 0/70, –40/85	20,32 x 7,9 x 3,55; различные корпуса, в том числе SMD
FX-102 	частотный транслятор с VCXO	HCMOS, PECL/PECL	0,008 – 170,000/ 77,76 – 170,00	минимум ±40	< 0,5	3,3; 5; 0/70, –40/85	25,4 x 20,32 x 6,35; SMD
FX-104 	частотный транслятор с VCXO	HCMOS, PECL/PECL	0,008 – 170,000/ 170,000 – 777,600	минимум ±40	0,23	3,3; 5; 0/70, –40/85	25,4 x 20,32 x 6,35; SMD
CS-300 	устройство восстановления тактовых сигналов и частотный транслятор с VCXO	PECL/PECL	10 – 700/ 155,52 – 800,00	минимум ±40	0,23	3,3; 5; 0/70, –40/85	25,4 x 20,32 x 6,35; SMD
FX-200 	частотный транслятор с VCXO; два выходных сигнала	PECL/PECL	0,008 –170,000/ 77,76 – 777,60	минимум ±40	0,23	3,3; 5; 0/70, –40/85	30,48 x 25,4 x 6,35; SMD
FX-101 	частотный транслятор с VCXO	HCMOS, PECL/ HCMOS, PECL	0,008 – 77,760/ 1,00 – 77,76	минимум ±50	0,5 (77,76 МГц)	3,3; 5; 0/70, –40/85	25,4 x 20,32 x 5,08; SMD

Модули сигналов времени и синхронизацииTiming Modules

Компания Vectron International разрабатывает и выпускает модули сигналов времени и синхронизации в соответствии с требованиями различных заказчиков. Данные модули широко используются в сетевом оборудовании: для синхронизации, распределения эталонных сигналов, для подстройки под различные внешние эталонные сигналы (1PPS, GPS, E1/T1, PTP).




Характеристики модулей сигналов времени и синхронизации

Модуль	Назначение	Технические характеристики	Области применения
MD-010 Disciplined Oscillator Module 	синхронизация по внешнему сигналу 1PPS	выходные сигналы 10 МГц и 1PPS; питание 12 В; размеры 60,0 x 114,3 x 29,4 мм	базовые станции 3G и WiMAX, цифровое видеовещание, общая синхронизация
«Rubidium Replacement» Module 	модуль для замены рубидиевого стандарта частоты	выходные сигналы 10 МГц и 1PPS; питание 12 В; размеры 102,0 x 139,0 x 25,4 мм	базовые станции 3G, цифровое видеовещание, общая синхронизация
DOCSIS Module 	принимает два эталонных низкочастотных сигнала и формирует на выходе три высокочастотных сигнала	входные сигналы 8/10 кГц; выходные сигналы 10,0; 123,5; 250,0 МГц; питание 3,3 В; размеры 38 x 38 x 8 мм	оконечные системы кабельных модемов
C6998A1-00018 	формирование двух высокочастотных сигналов на основе ОСХО и двух FCXO	питание 3,3 и 5 В; размеры 60 x 50 x 17 мм	W-CDMA, WiMAX, тестирование и измерения

Генераторы для прецизионной синхронизации в пакетных сетях Oscillators for precision packet based timing

Новой категорией продукции Vectron International являются кварцевые генераторы, которые были специально разработаны для технических средств, обеспечивающих прецизионную синхронизацию в пакетных сетях на основе протокола IEEE 1588-2008. В данную группу входят несколько термостатированных кварцевых генераторов.

Характеристики генераторов для синхронизации в пакетных сетях

Модель, серия	Выходные сигналы	Диапазон частот, МГц	Температурная стабильность частоты, ppb	Типовой фазовый шум, дБн/Гц; джиттер, RMS, (12 кГц – 20 МГц), пс	Питание, В	Размеры, мм; тип корпуса	Особенности
 OX-202	HCMOS	10; 12,8 и 20	±10 (–40/85°C); общая стабильность 2,6 ppb	–135/100 Гц; –150/10 кГц; 1 (максимальные значения)	3,3; 5	25,4 x 25,4 x 13,4	очень высокая температурная стабильность
 OX-222	LVC MOS	10; 12,8 и 20	±10 (–40/85°C); общая стабильность 4,6 ppb	–130/100 Гц; –150/10 кГц; максимум 1	3,3	25,4 x 22,0 x 12,1	очень высокая температурная стабильность
 OX-402	LVC MOS	10; 12,8 и 20	±10 (–20/70°C); общая стабильность 4,6 ppb	–130/100 Гц; –150/10 кГц; максимум 1	3,3	20,7 x 13,1 x 10,2; выводы 5,85	очень высокая температурная стабильность

Кварцевые фильтры, LC-фильтры, ПАВ-фильтры, планарные СВЧ-фильтры Crystal, LC, SAW and Planar Microwave Filters

Частотные фильтры с высокой селективностью необходимы в устройствах преобразования частоты, в узлах обеспечения требований электромагнитной совместимости, в устройствах приема сигналов с частотным разделением каналов и др. Они используются в системах связи, передачи данных, в телевидении, в автомобильной и медицинской аппаратуре.

Кварцевые фильтры представляют собой систему кварцевых резонаторов, связанных между собой электрически или механически. ПАВ-фильтры используют различные конфигурации устройств на базе распространения поверхностных акустических волн в подложке из ниобата или танталата лития. Модели фильтров производства Vectron International отличаются повышенными значениями центральной частоты (до 2,6 ГГц), высокой эквивалентной добротностью (до 8000), повышенными допустимыми значениями входной высокочастотной мощности (до +27 дБмВт), низкими потерями в полосе прозрачности, малой неравномерностью коэффициента передачи и группового запаздывания в рабочей полосе частот, незначительным влиянием изменений температуры на параметры фильтра, малыми габаритными размерами компонентов.

Vectron International выпускает десятки серий и несколько сотен стандартных моделей полосно-пропускающих фильтров: выполненных на основе кварцевых резонаторов (сосредоточенных, монолитных, гибридных), LC-фильтров и ПАВ-фильтров. Типовой интервал рабочих температур кварцевых фильтров –20...70°C. ПАВ-фильтры предназначены для интервалов рабочих температур 0...65°C, –10...85°C, –10...60°C, –40...85°C и других. Неравномерность АЧХ в полосе пропускания для кварцевых фильтров не превышает 2 дБ, для большинства ПАВ-фильтров – 1 дБ. Технические характеристики некоторых моделей представлены в таблицах.

Характеристики стандартных полосно-пропускающих кварцевых фильтров

Модель	Центральная частота, МГц	Количество полюсов	Полоса (±кГц) / по уровню (дБ)		Размеры, мм
			пропускания	заграждения	
MQF10.7-0750/16	10,7	10	3,75 / 6	7,5 / 75	23,0 x 12,2 x 15,1
MQF10.7-3000/16	10,7	12	15,00 / 3	22,5 / 70	58,2 x 17,2 x 14,0
MQF21.4-0750/04	21,4	8	3,75 / 3	9,00 / 65	11,5 x 11,2 x 8,7
MQF21.4-3000/27	21,4	10	15,00 / 3	30,00 / 70	38,4 x 13,0 x 18,2
MQF45.0-0750/04	45,0	8	3,75 / 3	12,50 / 65	14,0 x 11,5 x 8,7
MQF70.0-1000/07	70,0	6	5 / 3	20 / 60	38,4 x 13,0 x 18,2
MQF130...180-1500/B	130,0...180,0	6	7,50 / 3	60,00 / 60	91,0 x 26,8 x 27,5
MQF172.5-1200/01	172,5	2	6,00 / 1	50,00 / 20	8,0 x 8,0 x 3,3

Характеристики LC-фильтров

Модель	Центральная частота, МГц	Количество полюсов	Полоса пропускания, МГц, по уровню, дБ	Ослабление, дБ, в полосе заграждения, МГц	Размеры, мм
LC 9.4125-1.0/04	9,4125	4	1/1	50/±4	38,4 x 18,2 x 13,0
LC 10.7-70000/07	10,7	4	0,7/3	60/±3,1	38,4 x 18,2 x 13,0
LC 21.4-2.0/07V2	21,4	6	2/3	60/±4	58,2 x 20 x 14,0
LC 21.4-8.0/07V1	21,4	5	8/3	60/±16	58,2 x 20 x 14,0
LC 120.0-2.0/03	120	3	3,5/3	60/45	20,8 x 9,8 x 7,2

Характеристики стандартных полосно-пропускающих ПАВ-фильтров

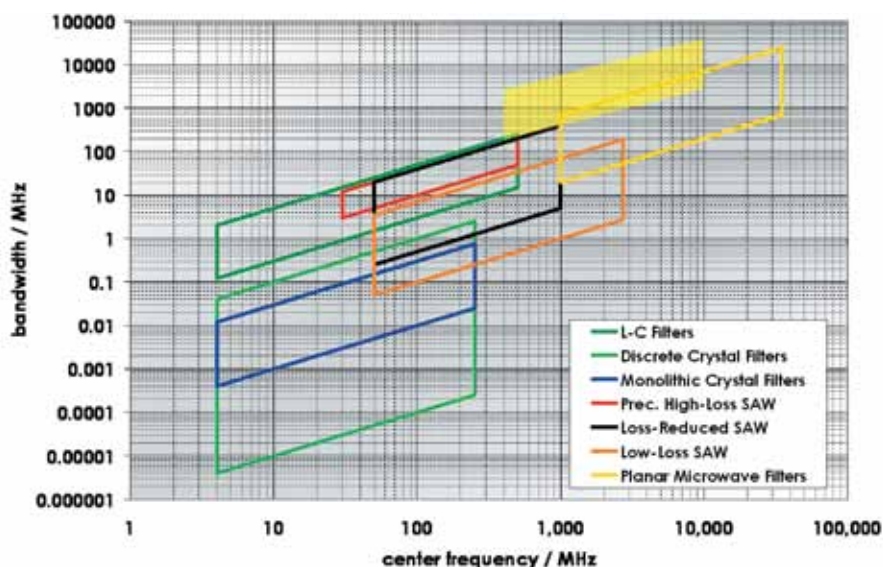
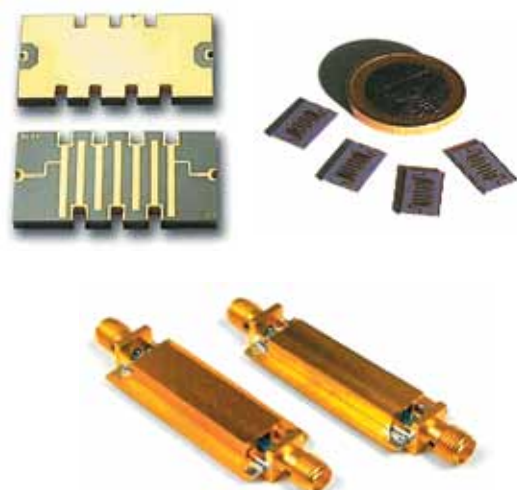
Модель	Назначение	Центральная частота, МГц	Полоса, МГц	Затухание, дБ	Размеры, мм
TFS36B	беспроводная связь	36	6,65	28,5	35,0 x 20,5 x 5,5
TFS70AG	космическая и военная техника	70	4	18,5	35,1 x 20,6 x 4,5
TFS125A	базовые станции GSM	125	0,3	3,5	9,3 x 5,0 x 1,8
TFS190R	широкополосные беспроводные системы	190	1,28	11	15,3 x 6,5 x 1,8
TFS248F	беспроводные сети	248,6	5	3,5	7,3 x 5,3 x 2,0
TFS403	медицина	403,5	3	5,5	5,0 x 5,0 x 1,8
TFS456H	WiMAX	456	6,8	13	7 x 5 x 2
TFS1237	GPS	1237	40	4	3,0 x 3,0 x 1,2
TFS1575A	GPS	1575,42	2,4	2,5	2,3 x 2,3 x 0,9
TFS1747	GSM, DCS, PCS	1747,5	75	2,5	3,0 x 3,0 x 1,2

По техническим требованиям Заказчика могут быть поставлены фильтры с другими сочетаниями параметров.

Фирмой выпускаются двухрезонаторные частотные дискриминаторы на основе монокристаллических кварцевых фильтров со встроенным операционным усилителем (стандартные значения средней частоты 10,7 МГц и 21,4 МГц), а также полосно-заграждающие фильтры (стандартные значения средней частоты 78,6 МГц и 127,0 МГц).

Недавно компания Vectron International сообщила о выпуске новой линии продукции – планарных СВЧ-фильтров. Фильтры выпускаются на центральные частоты от 0,5 до 35 ГГц; относительная полоса пропускания может составлять от 1 до 50 %. Фильтры изготавливаются с помощью фотолитографического процесса нанесения тонких пленок и собственной технологии керамических подложек Dielectric Laboratories (DLI). В результате достигаются небольшие размеры, высокая температурная стабильность, высокая воспроизводимость, хорошие показатели старения планарных СВЧ-фильтров. Каких-либо настроек фильтров не требуется. По сравнению с фильтрами на алюминий-керамической основе фильтры данной категории обеспечивают уменьшение размеров в 1,5 раза и 10-кратное повышение температурной стабильности.

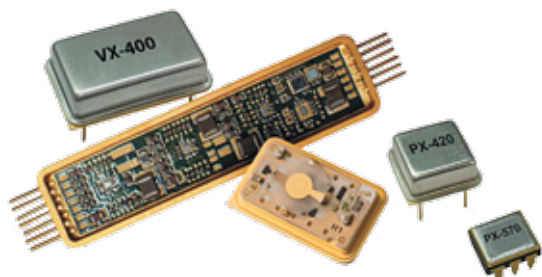
Планарные СВЧ-фильтры могут выполняться в различных корпусах. На рисунке показаны образцы самих фильтров и варианты моделей в корпусах.



Основные сферы применения новых СВЧ-фильтров – космическая техника, военные приложения, радары, системы определения местоположения. Фильтры данной категории имеют статус ITAR-free, то есть ограничений на их поставку в Россию не существует.

На графике (стр. 23) в координатах «полоса пропускания – центральная частота» отображены технологические возможности Vectron International по выпуску фильтров различных типов.





Высокотемпературные компонентыHigh Temperature Electronics



Vectron International помимо продукции, предназначенной для стандартных условий функционирования, разрабатывает и выпускает электронные компоненты для работы в условиях повышенных температур. Такие компоненты могут использоваться при температуре до 250°C. Высокотемпературные компоненты находят применение в нефтяной и газовой отраслях, геофизической аппаратуре, авиационной технике, при контроле производственных процессов. Среди подобных компонентов Vectron International – высокотемпературные кварцевые резонаторы, кварцевые генераторы и модули.

Высокотемпературные кварцевые резонаторы могут выпускаться на частоты от 2,2 до 210 МГц и для диапазона температур –55...200°C. Кварцевые резонаторы доступны в керамических и металлических корпусах.

Характеристики высокотемпературных кварцевых генераторов














Модель, серия	Выходные сигналы	Диапазон частот, МГц	Температурная стабильность частоты, ppm	Типовой фазовый шум, дБн/Гц; джиттер, RMS, (12 кГц – 20 МГц), пс	Питание, В; диапазон температур, °С	Размеры, мм; тип корпуса	Особенности
VX-400 	HCMOS	10 – 30	±25, ±50 (APR)	–110/100 Гц; –150/10 кГц (25 МГц, 5 В); <0,2	3,3; 5; –55/180; 0/200 и другие диапазоны	20,32 x 12,7 x 5,08; 4 Pin DIP	управляемый напряжением; устойчивый к ударам и вибрации
PX-420 	HCMOS	32,768 кГц – 40 МГц	±40, ±50, ±100, ±250, ±300	–105/100 Гц; –145/10 кГц (20 МГц; 3,3 В); <0,5	3,3; 5; –55/180; 0/230 и другие диапазоны	12,7 x 12,7 x 5,08; 4 Pin 1/2 DIP	устойчивый к ударам и вибрации
PX-570 	HCMOS	32 – 40	±40, ±100, ±150, ±250, ±300	–100/100 Гц; –143/10 кГц (40 МГц; 3,3 В); <0,5	1,8; 2,5; 3,3; 5; –55/180; 0/230 и другие диапазоны	8,0 x 8,5 x 2,9; Thru-Hole и Gull-Wing	устойчивый к ударам и вибрации
PX-702 	HCMOS	32 – 40	±150, ±250, ±300	–110/100 Гц; –150/10 кГц (20 МГц; 3,3 В); <0,5	1,8; 2,5; 3,3; 5; –55/180; 0/230 и другие диапазоны	5,0 x 7,0 x 1,8; керамический, SMD	устойчивый к ударам и вибрации
HT RTC XO, тактовые кварцевые генераторы реального времени	HCMOS	32,768 кГц	±250		2,5 – 3,6; –55/200	стандартные корпуса: 5x7 мм SMD, 8x9 мм Thru-Hole и Gull-Wing, 4 Pin 1/2 DIP	длительная работа при высоких температурах, устойчивость к ударам и вибрации

При заказе высокотемпературных компонентов также могут быть учтены специфические требования пользователей к различным параметрам продукции.

Компоненты для военного и космического использования Military and Space Electronics

Компания Vectron International уделяет существенное внимание компонентам для военного и космического сегментов радиоэлектроники. Целый ряд компонентов, информация о которых приведена в различных разделах данного справочника, рекомендован для специфических областей военного и космического применения. Данные рекомендации имеются на сайте компании. Помимо этого, Vectron International выпускает несколько категорий компонентов, специально предназначенных для использования в военной и космической технике и приспособленных для функционирования в соответствующих внешних условиях. Характеристики ряда кварцевых генераторов для использования в военной технике были приведены в разделе по прецизионным кварцевым генераторам. Это модели M55310/16, M55310/26, M55310/19, M55310/21, M55310/27, M55310/28, M55310/30 и VMEM5Q. Ниже приведены характеристики ряда компонентов для космического использования.

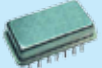
Характеристики тактовых кварцевых генераторов

Модель, серия	Выходные сигналы	Диапазон частот, МГц	Температурная стабильность частоты, ppm	Питание, В	Тип корпуса
1101 	ACMOS	0,35 – 100,00	±50	3,3; 5	12 Lead Flatpack
1102 	ACMOS	0,35 – 100,00	±50	3,3; 5	14 Lead Flatpack
1103 	ACMOS	0,35 – 100,00	±50	3,3; 5	16 Lead Flatpack
1104 	ACMOS	0,35 – 100,00	±50	3,3; 5	20 Lead Flatpack
1105 	ACMOS	0,35 – 100,00	±50	3,3; 5	14 Pin DIP
1106 	ACMOS	0,35 – 100,00	±50	3,3; 5	20 Lead Ceramic
1113 	ACMOS	0,35 – 100,00	±50	3,3; 5	40 Pad LCC
1115 	ACMOS	0,35 – 100,00	±50	3,3; 5	4 Pin 1/2 DIP
1116 	ACMOS	0,35 – 100,00	±50	3,3; 5	J-Lead SMT
1118 	ACMOS	0,7 – 54,0	±50	3,3; 5	4 Pad 5 x 7 мм
1107 	TTL	0,35 – 100,00	±50	3,3; 5	12 Lead Flatpack
1108 	TTL	0,35 – 100,00	±50	3,3; 5	14 Lead Flatpack
1109 	TTL	0,35 – 100,00	±50	3,3; 5	16 Lead Flatpack



Модель, серия	Выходные сигналы	Диапазон частот, МГц	Температурная стабильность частоты, ppm	Питание, В	Тип корпуса
1110 	TTL	0,35 – 100,00	±50	3,3; 5	20 Lead Flatpack
1111 	TTL	0,35 – 100,00	±50	3,3; 5	14 Pin DIP
1112 	TTL	0,35 – 100,00	±50	3,3; 5	20 Lead Ceramic
1117 	TTL	0,35 – 100,00	±50	3,3; 5	J-Lead SMT
1114 	TTL	0,35 – 100,00	±50	3,3; 5	40 Pad LCC

Диапазон рабочих температур для данных генераторов составляет –55...125°C.

Характеристики кварцевого генератора для военно-космического применения

Модель, серия	Выходные сигналы	Диапазон частот, МГц	Температурная стабильность частоты, ppm	Питание, В	Тип корпуса
M55310/16S 	TTL	375 кГц – 80 МГц	±50, –55 ...+125°C	5	14 Pin DIP

Характеристики высокочастотных кварцевых генераторов



Модель, серия	Выходные сигналы	Диапазон частот, МГц	Температурная стабильность частоты, ppm	Стабильность частоты для всех условий, с учетом старения за 10 лет	Питание, В	Тип корпуса
PX-369 	ACMOS	85 – 160	±50 (–55/125°C)	±100	3,3; 5	20 Lead Flatpack
PX-209 	синусоидальный	10 – 300	±40 (–20/65°C)	±100	15	16 Lead Flatpack

Характеристики термокомпенсированных кварцевых генераторов





Модель, серия	Выходные сигналы	Диапазон частот, МГц	Температурная стабильность частоты, ppm	Питание, В; диапазон температур, °C	Тип корпуса
2101 	CMOS	0,3 – 100,0	значения от ±1 до ±10	3,3; 5; различные диапазоны: от 0/50 до –55/105	24 Pin DDIP
2102 	CMOS	0,3 – 100,0	значения от ±1 до ±10	3,3; 5; различные диапазоны: от 0/50 до –55/105	32 Lead Flatpack
2103 	CMOS	0,3 – 100,0	значения от ±1 до ±10	3,3; 5; различные диапазоны: от 0/50 до –55/105	24 Lead Flatpack

Модель, серия	Выходные сигналы	Диапазон частот, МГц	Температурная стабильность частоты, ppm	Питание, В; диапазон температур, °С	Тип корпуса
2104 	CMOS	0,3 – 100,0	значения от ±1 до ±10	3,3; 5; различные диапазоны: от 0/50 до –55/105	14 Lead Flatpack
2111 	синусоидальный	10 – 225	значения от ±1 до ±10	5; 12; 15; различные диапазоны: от 0/50 до –55/105	24 Pin DDIP
2112 	синусоидальный	10 – 150	значения от ±1 до ±10	5; 12; 15; различные диапазоны: от 0/50 до –55/105	32 Lead Flatpack
2113 	синусоидальный	10 – 425	значения от ±1 до ±10	12; 15; различные диапазоны: от 0/50 до –55/105	24 Lead Flatpack
2114 	синусоидальный	10 – 150	значения от ±1 до ±10	5; 12; 15; различные диапазоны: от 0/50 до –55/105	14 Lead Flatpack

Характеристики термостатированных кварцевых генераторов

Модель, серия	Выходные сигналы	Диапазон частот, МГц	Температурная стабильность частоты, ppm	Питание, В	Размеры корпуса, мм
OX-249 	синусоидальный, CMOS	40 – 120 (синусоидальный сигнал), 5 – 100 (CMOS)	±30 (0...+50°C), ±60 (–20...+70°C), ±80 (–40...+85°C)	5	35,31 x 20,32 x 13,08
OX-029 	синусоидальный	10	±20 (–30...+70°C)	12	76,2 x 50,8 x 25,4

Характеристики управляемых напряжением кварцевых генераторов

Модель, серия	Выходные сигналы	Диапазон частот, МГц	Полоса гарантированной синхронизации (APR), ppm	Диапазон температур, °С	Питание, В	Тип корпуса
VX-509 	ACMOS	1 – 85	±50	–40/85	3,3; 5	9 x 14 мм, выводы типа J
VX-409 	CMOS	0,375 – 40,000	±50	–40/85	5	4 Pin DIP
VX-209 	синусоидальный	10 – 200	±50	–40/85	15	16 Lead Flatpack
VX-189 	синусоидальный	201 – 500	±50	–40/85	15	24 Lead Flatpack

Электронные компоненты для космического использования обеспечивают устойчивость к радиации на уровне 100 крад.

**Дополнительные сведения о продукции Vectron International
можно найти на сайте: www.vectron.com**

Информация о компании «Радиокомп»

ООО «Радиокомп» – один из ведущих российских поставщиков радиоэлектронных компонентов и оборудования ВЧ и СВЧ диапазона известных мировых производителей. Важным направлением в деятельности ООО «Радиокомп» является разработка и изготовление различных радиоэлектронных устройств: синтезаторов частот и сигналов, генераторов, устройств обработки и передачи видеoinформации, аттенуаторов и других. С программой поставок и собственными разработками компании можно ознакомиться на сайте www.radiocomp.ru

Контактная информация ООО «Радиокомп»:

111024, Москва, Авиамоторная ул., д. 8, Научный центр МТУСИ
Телефоны: (495) 957-7745; 361-0904; 361-0416
Факс: (495) 925-1064
Электронная почта: sales@radiocomp.ru
Сайт: www.radiocomp.ru



Заказанную продукцию можно получить на складе ООО «Радиокомп» или воспользоваться услугами одной из курьерских служб.

Программа поставок ООО «Радиокомп»

Официальный представитель



Официальный дистрибьютор



Партнер



111024, Москва,
Авиамоторная ул., д. 8
Телефоны: (495) 957-7745
(495) 361-0416/0904
Факс: (495) 925-1064
e-mail: sales@radiocomp.ru

www.radiocomp.ru

Уникальные
радиокомпоненты
ведущих фирм мира
РАДИОКОМП®