



KVG Quartz Crystal Technology GmbH

Кварцевые резонаторы  
Кварцевые фильтры (дискретные и монокристалльные)  
Стандартные и тактовые XO

VCXO  
TCXO  
OCXO

Немецкая компания KVG Quartz Crystal Technology GmbH, основанная в 1946 году, является одним из крупных и надежных производителей автогенераторов и фильтров на основе кристаллов кварца. Продукция предназначена для измерительной, связной и локационной аппаратуры. Штаб-квартира компании располагается в городе Неккарбишофсхайм, недалеко от Франкфурта. KVG предлагает обширный ассортимент продукции, включающий в себя как стандартные изделия, так и разработанные по индивидуальным требованиям заказчика. Компания сертифицирована в соответствии со стандартами ISO 9001:2008 и ISO 14000.

### В приведенных таблицах использованы следующие сокращения

$f_{\text{ном}}$  – номинальная частота

$\Delta f/f$  – точность калибровки при  $t=25\text{ }^\circ\text{C}$

$\Delta f/f(t^\circ)$  – частотно-температурная стабильность.

$\Delta f/f_{\text{ном}}$  – диапазон перестройки по частоте

$\Delta f/f$  – стабильность частоты, определяемая начальной точностью частоты после пайки, частотно-температурной стабильностью, изменением частоты при изменении напряжения питания и сопротивления нагрузки, а также старением после 15 лет работы

ppm – миллионная доля

ppb – миллиардная доля

$t_{\text{мин}} \dots t_{\text{макс}}$  – диапазон рабочих температур

$U_{\text{пит}}$  – напряжение питания

$U_{\text{упр}}$  – диапазон управляющего напряжения

$C_L$  – нагрузочная емкость

$R_1$  – динамическое сопротивление

$C_0$  – шунтирующая емкость

$f_0$  – несущая частота

ПП<sub>3дБ</sub> – полоса пропускания по уровню 3 дБ

ПЗ(хх) – полоса заграждения, в скобках указан уровень подавления в дБ

IL<sub>макс</sub> – максимальный уровень вносимых потерь

## Кварцевые резонаторы

KVG производит как стандартные резонаторы, так и резонаторы с повышенной точностью характеристик. Их показатель старения за первый год составляет в среднем  $\pm 3$  ppm. Компания также изготавливает кварцевые резонаторы с колебаниями основной частоты до 200 МГц, применяя технологию «инвертированный меза-кристалл». На их основе компанией производятся не только автогенераторы, но и кварцевые фильтры различных типов в диапазоне от 2 до 300 МГц для поверхностного монтажа, монтажа в отверстия или с SMA-, BNC- и N-соединителями.

Таблица 1. Кварцевые резонаторы

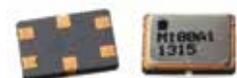
| Серия    | $f_{\text{ном}}$ ,<br>МГц                                  | Гармоника<br>колебаний | $\Delta f/f$ калибр,<br>$\pm$ ppm | $\Delta f/f(t^\circ)$ ,<br>$\pm$ ppm | $t_{\text{раб}}$ ,<br>$^\circ\text{C}$ | $C_L$ ,<br>пФ | $R_1$ ,<br>Ом | $C_0$ ,<br>пФ |
|----------|------------------------------------------------------------|------------------------|-----------------------------------|--------------------------------------|----------------------------------------|---------------|---------------|---------------|
| XMP-1100 | 1,8 ... 40<br>20 ... 100<br>80 ... 160                     | 1<br>3<br>5            | 25...100                          | 25...100                             | -20...+70,<br>-40...+85                | 15...32       | $\leq 500$    | $\leq 7$      |
| XMP-2100 | 3,5...30<br>20...80                                        | 1<br>3                 |                                   |                                      |                                        |               |               |               |
| XMP-3100 | 8...45<br>26...120<br>80...160                             | 1<br>3<br>5            |                                   |                                      |                                        |               |               |               |
| XMP-4100 | 10...45<br>30...150<br>100...160                           | 1<br>3<br>5            |                                   |                                      |                                        |               |               |               |
| HFF      | 50...200<br>150...320                                      | 1<br>3                 | 10                                | 20                                   | -20...+70                              | —             | —             | $\leq 8$      |
| HC-49/U  | 2,4...30<br>20...100<br>50...160<br>110...210<br>150...300 | 1<br>3<br>5            | 10                                | 5...50                               | -20...+70,<br>-55...+105               | 30            | $\leq 250$    | $\leq 7$      |



Полосовой фильтр  
в корпусе BF-01



Преселекторный фильтр  
в модульном исполнении  
с BNC соединителями



Монокристалльный кварцевый  
фильтр в керамическом  
SMD корпусе

KVG производит фильтры следующих типов:

- LC фильтры
- дискретные кварцевые
- монокристалльные кварцевые фильтры для поверхностного монтажа

**Таблица 2. Дискретные кварцевые фильтры в металлическом корпусе**

| Модель        | Центральная частота, МГц | ПП <sub>3дБ</sub> , ± кГц | ПЗ(хх, дБ), ± кГц | IL <sub>макс</sub> , дБ |
|---------------|--------------------------|---------------------------|-------------------|-------------------------|
| XF-4S06-LF    | 0,455                    | 0,5                       | 3(60)             | 3                       |
| XF-50S14-LF   | 5,000                    | 1,3                       | 1,90(10)          | 6                       |
| XF-100S46-LF  | 10,000                   | 0,125                     | 0,35(60)          | 3                       |
| XF-132S01-LF  | 13,262                   | 2                         | 9(60)             | 3                       |
| XF-214S67-LF  | 21,400                   | 7,5                       | 22(60)            | 4                       |
| XF-300S09-LF  | 30,000                   | 30                        | 60(60)            | 4                       |
| XF-354S03-LF  | 35,400                   | 4,25                      | 20(60)            | 4,5                     |
| XF-527S01-LF  | 52,700                   | 4                         | 13(60)            | 6                       |
| XF-747S02-LF  | 75,000                   | 4,5                       | 20(60)            | 6                       |
| XF-842S01-LF  | 84,295                   | 6,5                       | 35(40)            | 6                       |
| XF-1001S01-LF | 100,111                  | 7                         | 25(60)            | 7                       |
| XF-1080S05-LF | 108,025                  | 7,5                       | 30(50)            | 8                       |
| XF-1212S01-LF | 121,25                   | 7,5                       | 40(40)            | 7                       |
| XF-1322S01-LF | 132,225                  | 7,5                       | 40(40)            | 7                       |
| XF-1544S01-LF | 154,413                  | 7,5                       | 35(40)            | 7                       |
| XF-2107S01-LF | 210,70                   | 50                        | 500(60)           | 10                      |
| XF-5000S01-LF | 500,000                  | 10                        | —                 | —                       |

**Таблица 3. Монолитные кварцевые фильтры в металлическом корпусе**

| Модель        | Центральная частота, МГц | ПП <sub>3дБ</sub> , ± кГц | ПЗ(хх, дБ), ± кГц | IL <sub>макс</sub> , дБ |
|---------------|--------------------------|---------------------------|-------------------|-------------------------|
| XF-50-LF      | 5,000                    | 10                        | 25(60)            | 3                       |
| XF-810-LF     | 8,000                    | 7,5                       | 45(60)            | 0,5                     |
| XF-915-LF     | 9,000                    | 3,75                      | 25(60)            | 1                       |
| XF-125-LF     | 10,000                   | 0,05                      | 3(60)             | 3                       |
| XF-130-LF     | 12,561                   | 1                         | 10(30)            | 1                       |
| XF-137-LF     | 13,772                   | 10                        | 212(50)           | 1                       |
| XFD-145S01-LF | 14,500                   | 30                        | 500(30)           | 5                       |
| XF-160-LF     | 16,050                   | 3,75                      | 15(20)            | 1                       |
| XF-184-LF     | 18,400                   | 3,75                      | 15(25)            | 0,5                     |
| XF-216-LF     | 20,000                   | 5                         | 80(40)            | 1                       |
| XFD-214A-LF   | 21,400                   | 6                         | 25(20)            | 1,5                     |
| XF-250PAAR-LF | 24,968                   | 13                        | 60(20)            | 2                       |
| XF-300S12-LF  | 30,000                   | 50                        | 250(50)           | 2                       |
| XF-382-LF     | 38,200                   | 6,5                       | 30(20)            | 2                       |
| XF-414-LF     | 41,000                   | 3,5                       | 40(30)            | 1,5                     |
| XF-518S01-LF  | 51,840                   | 6                         | 24(15)            | 3                       |
| XFD-750S01-LF | 75,000                   | 13(6)                     | 200(40)           | 6                       |

## Кварцевые автогенераторы производства KVG



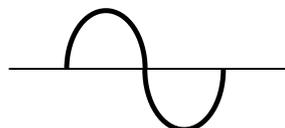
Компанией выпускаются стандартные кварцевые автогенераторы, управляемые по частоте кварцевые автогенераторы (VCXO), автогенераторы с дополнительной стабилизацией частоты: термокомпенсированные (TCXO), термостатированные (OCXO), с двойным термостатированием (DOCXO), а также VCXO с термокомпенсацией (TCVCXO) или термостабилизацией (OCVCXO).

**Таблица 4. Кварцевые автогенераторы TCVCXO / VCTCXO без дополнительной стабилизации**

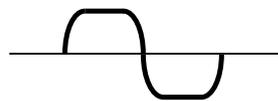
| Серия    | f <sub>ном</sub> , МГц | Тип выходного сигнала    | U <sub>пит</sub> (±5%), В | Δf/f (t°), ± ppm | t <sub>раб</sub> , °C                  |
|----------|------------------------|--------------------------|---------------------------|------------------|----------------------------------------|
| XO-2070  | 0,025...100            | HCMOS/TTL                | 5                         | <10              | -20...+70                              |
| XO-9500  | 1...66                 | HCMOS/TTL                | 5                         | 50...100         | -20...+70<br>-40...+85                 |
| XO-3200E | 1,25...100             | (LV)HCMOS                | 1,8...3,3                 | 40,50            | -40...+105<br>-40...+125<br>-55...+125 |
| XO-8000  | 2...800                | (LV)HCMOS, LVPECL, LVDS, | 3,3; 5                    | 10...20          | -10...+60<br>-20...+70<br>-40...+85    |
| XO-5300P | 12...800               | LVPECL, LVDS             | 2,5; 3,3                  | 25...100         | -20...+70<br>-40...+85                 |
| XO-PECL  | 68,736... 166,6286     | PECL                     | 5                         | 10               | -20...+70                              |

## Термокомпенсированные кварцевые автогенераторы

Компанией производятся термокомпенсированные автогенераторы, предназначенные для работы не только в коммерческом (-10...+60 °C, -20...+70 °C), но и в индустриальном диапазоне температур (-40...+85 °C). Показатель старения в первый год составляет, как правило ±1 ppm при t=40 °C, а уровень джиттера в диапазоне 12 кГц...20 МГц ≤ 0,1 пс.



Синусоидальный сигнал



Ограниченный синусоидальный сигнал

**Таблица 5. Термокомпенсированные кварцевые автогенераторы**

| Серия     | Тип корпуса                           | $f_{\text{ном}}$ , МГц | Тип выходного сигнала                                                                                                                                                         | $U_{\text{пит}}$ ( $\pm 5\%$ ), В | $\Delta f/f_{\text{калибр}}$ , $\pm$ ppm | $\Delta f/f$ ( $t^\circ$ ), $\pm$ ppm |
|-----------|---------------------------------------|------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|------------------------------------------|---------------------------------------|
| TO-400    | DIL-14                                | 2...40                 | HCMOS/TTL                                                                                                                                                                     | 5,0                               | 3,0                                      | 2                                     |
| T-75S3    | SMD, 7,0 x 5,0 x 1,9                  | 5...52                 |  , HCMOS                                                                                     | 2,8...5,0                         | $\leq 1$                                 | 0,05...1,0                            |
| TO-900-S3 | SMD, FR4, 14,0 x 9,0 x 5,5            | 10...26                | (LV)HCMOS                                                                                                                                                                     | 3,3; 5,0                          | $\leq 1$                                 | 0,28...1,0                            |
| T-53HS    | SMD, керамический, 5,0 x 3,2 x 1,2    | 10...40                |  , HCMOS                                                                                     | 2,8; 3,0; 3,3; 5,0                | $\leq 1,5$                               | 0,5...5,0                             |
| T-32000   | SMD, керамический, 3,2 x 2,5 x 1,0    | 10...52                |                                                                                              | 1,8...3,3                         | $\leq 1$                                 | 0,5...5,0                             |
| TO-6000   | SMD, пластиковый, 19,0 x 13,0 x 6,0   | 10...200               | (LV)HCMOS, LVPECL, LVDS,                                                                     | 3,3; 5,0                          | $\leq 1$                                 | 0,5...3,0                             |
| TO-75000  | SMD, пластиковый, 7,0 x 5,0 x 2,0     | 40...100               |  ,  , HCMOS | 2,5; 3,3                          | $\leq 2$                                 | 0,5...3,0                             |
| TO-8000   | SMD, FR4, пластиковый, 25 x 22 x 11,5 | 100...1500             |  , HCMOS, LVPECL, LVDS                                                                       | 3,3; 5,0; 12                      | $\leq 1$                                 | 0,5...2,0                             |

## Термостатированные кварцевые автогенераторы

Компания выпускает как стандартные, так и прецизионные термостатированные автогенераторы (ОСХО) с одинарным или двойным термостатированием, Возможные формы сигнала на выходе для таких автогенераторов: (LV)HCMOS или синусоидальный.

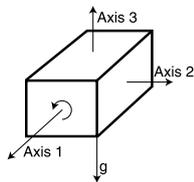


### Возможные типы корпусирования для ОСХО:

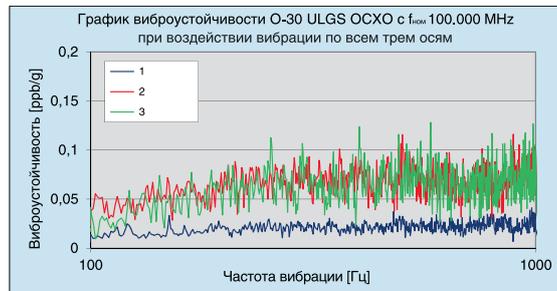
- металлические герметизированные корпуса (25 x 25 x 12,7 мм, 36 x 27 x 15,5 мм, 51 x 41 x 26,5 мм)
- металлические SMD корпуса с основанием FR-4 (25 x 22 x 13,2 мм, 41 x 30 x 18 мм, 19 x 13 x 8,5 мм)

**Таблица 6. Термостатированные кварцевые автогенераторы**

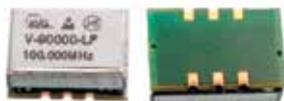
| Серия                                 | $f_{\text{ном}}$ , МГц | $U_{\text{пит}}$ ( $\pm 5\%$ ), В | $\Delta f/f$ ( $t^\circ$ ), $\pm$ ppm | Старение, за 1-й год/ за 10 лет, $\pm$ ppm | $U_{\text{упр}}$ , В | $\Delta f/f_{\text{ном}}$ , $\pm$ ppm | Фазовый шум генератора с частотой $f_0$ , при отстройках 10 Гц, 100 Гц, 10 кГц, дБн/Гц |            |             |             |
|---------------------------------------|------------------------|-----------------------------------|---------------------------------------|--------------------------------------------|----------------------|---------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------|------------|-------------|-------------|
|                                       |                        |                                   |                                       |                                            |                      |                                       | $f_0$ , МГц                                                                            | 10 Гц      | 100 Гц      | 10 кГц      |
| <b>С одинарным термостатированием</b> |                        |                                   |                                       |                                            |                      |                                       |                                                                                        |            |             |             |
| ОСХО-3000SC                           | 5...120                | 3,3...12                          | 1...5                                 | 50...100                                   | —                    | —                                     | 10                                                                                     | -110       | -130        | -155        |
| O-40CXXX-LPN-LGS-LF                   | 10                     | 12                                | 20...200                              | 20...50/<br>100...300                      | 0,5...9,5            | —                                     | 10                                                                                     | -95...-140 | -125...-142 | -170...-175 |
| O-30-ULGN                             | 100                    | 12                                | 100                                   | $\leq 300/\leq 1500$                       | 0...10               | $\geq 2$                              | 100                                                                                    | -100       | -130        | -165        |
| O-35CXX1-LF                           | 80...150               | 12                                | 20...200                              | $\leq 500/\leq 2000$                       | 0...10               | $\geq 3$                              | 100                                                                                    | -92...-105 | -125...-138 | -173...-170 |
| <b>С двойным термостатированием</b>   |                        |                                   |                                       |                                            |                      |                                       |                                                                                        |            |             |             |
| DO-3000-LF                            | 10                     | 3,3...12                          | 0,2...0,5                             | 20...50/<br>100...200                      | 0...2,8              | $\geq 0,35$                           | 10                                                                                     | -120       | -138...-140 | -155        |
| O-27000-SC-LF                         | 5...20                 | 12                                | —                                     | 10...30/<br>100...300                      | 0...10               | $\geq 0,35$                           | 5                                                                                      | -130       | -145        | —           |



Среди термостатированных автогенераторов, предлагаемых компанией KVG, можно найти модели с одновременно низким значением уровня фазовых шумов и высоким показателем виброустойчивости.



## Управляемые напряжением кварцевые автогенераторы (VCXO)



Среди управляемых напряжением кварцевых автогенераторов, производимых KVG, встречаются модели с высокими показателями частотной стабильности и низким для VCXO уровнем фазовых шумов. Такие автогенераторы помещены в небольшой (5,0 x 3,2 x 1,2 мм) керамический корпус для поверхностного монтажа.

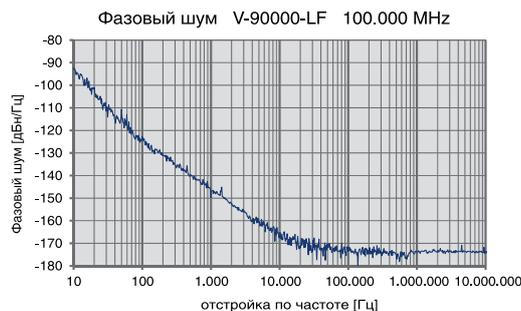


Таблица 7. Управляемые напряжением кварцевые автогенераторы

| Серия   | $f_{\text{ном}}$ , МГц | Тип выходного сигнала   | $U_{\text{пит}}$ ( $\pm 5\%$ ), В | $\Delta f/f$ , $\pm$ ppm | $t_{\text{раб}}$ , °C               | $U_{\text{упр}}$ , В            | $\Delta f/f_{\text{ном}}$ , $\pm$ ppm |
|---------|------------------------|-------------------------|-----------------------------------|--------------------------|-------------------------------------|---------------------------------|---------------------------------------|
| V-9000  | 1,5...80               | HCMOS, TTL              | 3,3; 5,0                          | 25...70                  | -10...+60<br>-20...+70<br>-40...+85 | 0,3...3,0<br>0,5...4,5          | $\geq 100$                            |
| V-90000 | 50...125               | (LV)HCMOS               | 3,3; 12; 5                        | 25...35                  | -20...+70<br>-40...+85              | 0 ... +3,3<br>0...+10<br>0...+5 | 30...40                               |
| V-600   | 0,1...155,52           | HCMOS, PECL             | 5                                 | —                        | -20...+70<br>-40...+85              | 0,5...4,5                       | 50 ...100                             |
| V-7000  | 2...800                | (LV)HCMOS, LVPECL, LVDS | 3,3; 5                            | —                        | -10...+60<br>-20...+70<br>-40...+85 | 0,3...3,0<br>0,5...4,5          | $\geq 100$                            |
| V9700M  | 100...700              | LVPECL, LVDS            | $3,3 \pm 10\%$                    | 25...70                  | -10...+60<br>-20...+70<br>-40...+85 | 0,3...3,0                       | $\geq 100$                            |

В данной листовке представлены основные модели резонаторов и автогенераторов, производимых KVG. Полную информацию можно получить на сайте компании или у официального дистрибьютора KVG в России ООО «Радиокомп».

## 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

sales@radiocomp.ru  
www.radiocomp.ru

Уникальные  
радиокомпоненты  
ведущих фирм мира  
**РАДИОКОМП®**