

Кварцевые резонаторы  
 Тактовые автогенераторы  
 (кварцевые, на ПАВ)  
 ТСХО, ОСХО, ВСХО, VCSO  
 Генераторы, управляемые напряжением (ГУН)  
 Отладочные платы для ГУН  
 Соединители для ВЧ кабелей  
 Пассивные удвоители частоты  
 Коаксиальные кабельные сборки  
 Коаксиальные ВЧ кабели  
 Атенюаторы  
 Фильтры

Американская корпорация Crystek, основанная в 1958 году, является одним из лидирующих производителей высокотехнологичных ВЧ/СВЧ компонентов. Компания имеет два подразделения: Crystek Crystals и Crystek Microwave. Основным направлением деятельности Crystek Crystals является производство компонентов на основе кристаллов кварца. В их число входят кварцевые резонаторы, тактовые кварцевые автогенераторы как с дополнительной стабилизацией частоты, так и без; управляемые напряжением кварцевые автогенераторы. Кроме того, Crystek Crystals производит тактовые автогенераторы на ПАВ. Подразделение Crystek Microwave занимается производством ГУНов и синтезаторов на основе ФАПЧ, а также ВЧ продукции, в которую входят кабельные сборки, соединители для ВЧ кабелей, коаксиальные кабели, фильтры, аттенюаторы и т. д. Продукция корпорации Crystek находит свое применение в телекоммуникационной технике, в СВЧ-радиосвязи, измерительной технике и аэрокосмической отрасли.

### В приведенных таблицах использованы следующие сокращения

$f_{\text{ном}}$ – номинальная частота $\Delta f/f_{\text{калибр}}$ – 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 $\text{ppm}$ – миллионная доля $\text{ppb}$ – миллиардная доля $t_{\text{мин}} \dots t_{\text{макс}}$ – диапазон рабочих температур $U_{\text{пит}}$ – напряжение питания $L$ – фазовый шум	$U_{\text{упр}}$ – диапазон управляющего напряжения $C_{\text{нагр}}$ – нагрузочная емкость $R_1$ – динамическое сопротивление $C_0$ – шунтирующая емкость $f_0$ – частота генерации $\Delta f$ – значение отстройки от генерируемой частоты $P_{\text{вых}}$ – уровень выходной мощности $\text{УВГ}$ – уровень второй гармоники
---	--

### Кварцевые резонаторы

Корпорация Crystek производит кварцевые резонаторы в различном исполнении, предназначенные для работы в коммерческом ( $-10\dots+60\text{ }^{\circ}\text{C}$ ,  $-20\dots+70\text{ }^{\circ}\text{C}$ ) и в промышленном ( $-40\dots+85\text{ }^{\circ}\text{C}$ ) диапазонах температур.



Серия	Тип корпуса	$f_{\text{ном}}$ , МГц	Гармоника колебаний	$\Delta f/f_{\text{калибр}}$ , ± ppm	$\Delta f/f(t^{\circ})$ , ± ppm	$C_{\text{нагр}}$ , пФ	$R_1$ , Ом	$C_0$ , пФ
CRM	UM-1	10...50	1	10...100	15...100	14...32	≤100	≤7
		20...100	3					
		50...135	5					
CSX1	SMD керамический	8...50	1	10...50	15...100	14...32	≤120	≤5
		40...100	3					
		100...150	5					
CY	HC-49/U	1.8432...40	1	10...100	15...100	14...32	≤320	≤7
		40...100	3					
		100...150	5					
CYS	HC-49/S	3.5795...40	1	10...100	15...100	14...32	≤150	≤7
		27...86	3					

## Тактовые автогенераторы

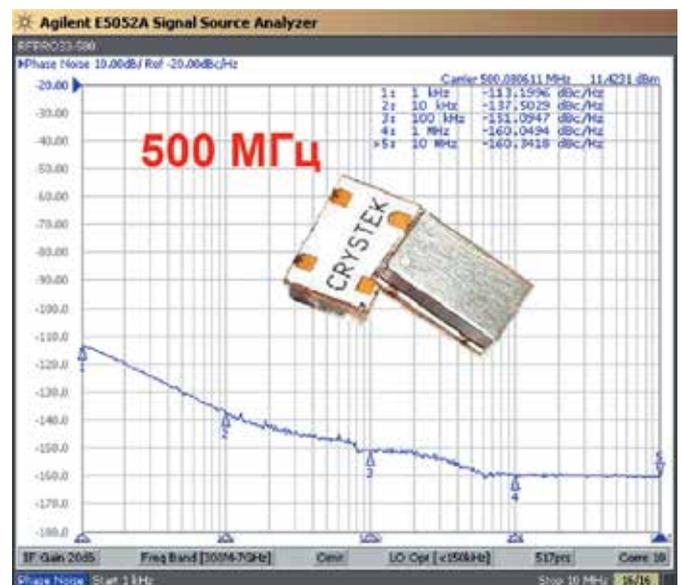
Компания производит тактовые автогенераторы (АГ) на основе кристаллов кварца и на поверхностных акустических волнах (ПАВ). Эти автогенераторы могут применяться для тактирования ЦАП и АЦП, систем цифрового телевидения, широкополосного доступа и т. д.

Для кварцевых АГ значение симметрии составляет 45/55 %. Среднее значение максимального джиттера в диапазоне частот 12 кГц...20 МГц равно 1 пс. Для модели **CCHD-575** этот показатель имеет значение в 82 фс при частоте генерации 100 МГц. Показатель старения в первый год <3 ppm и 1 ppm в последующие годы эксплуатации.

Серия	$f_{\text{ном}}$ МГц	$\Delta f/f$ (t°), ± ppm	$t_{\text{мин}} \dots t_{\text{макс}}$ °C	Тип выходного сигнала	$U_{\text{пит}}$ В	Время нарастания/спада (макс), нс	Тип корпуса
Кварцевые автогенераторы							
CUSO33	1,544...160	25...100	0...+70 -20...+70 -45...+85 -45...+120	HCMOS	3,3±0,3	4	3,2 x 5,0 SMD
C25	1,544...70	20...100	-10...+70 -40...+85 -55...+120	LVC MOS	2,5±0,125	3,5	5,0 x 7,0 SMD
CCLD-023	77,76...161	20...100	-20...+70 -40...+85 -45...+90	LVDS	2,5±0,125	1	5,0 x 7,0 SMD
CCPD-024	162...250	20...100	0...70 -20...+70 -40...+85 -45...+90	Dif. LVPECL	2,5±0,125	1	5,0 x 7,0 SMD
CCHD-575	20...130	20...50	0...70 -20...+70 -40...+85 -45...+90	HCMOS	3,3±0,3	2	5,0 x 7,5 SMD
CCSS-945	10...125	20...50	0...70 -20...+70 -40...+85 -45...+90	синусоидальный	5,0±0,5	—	9 x 14 SMD
CCO-983	50...500	25, 50	0...70 -40...+85 -45...+90	синусоидальный	3,3±0,3 5,0±0,5	—	9 x 14 SMD
CCO-030S	1,544...156,250	20...100	0...70 -20...+70 -40...+85 -45...+90	HCMOS	3,3±0,3	10 (1,544...79 МГц) 3 (80...156,25 МГц)	8 x 14 pin DIP
Автогенераторы на ПАВ							
CCS575S	315...1000	-150...+125	-20...+70	синусоидальный	3,5	—	5 x 7,5 SMD
CCSO-914X	245.76...1090	150	-40...+85		3,3±0,165 5,0±0,25	—	9 x 14 SMD



Уровень фазовых шумов кварцевого автогенератора CCHD-950



Уровень фазовых шумов автогенератора на ПАВ CCS575S

## Управляемые напряжением кварцевые автогенераторы

Управляемые напряжением кварцевые автогенераторы, производимые **Crystek Microwave**, предназначены для частотного диапазона 10...200 МГц. Эти АГ выпускаются в корпусах как для поверхностного монтажа, так и для монтажа в отверстия. Типовой показатель джиттера составляет 1...5 пс.

Серия	$f_{\text{ном}}$ МГц	Тип выходного сигнала	$U_{\text{пит}}$ ( $\pm 5\%$ ), В	$T_{\text{раб}}$ °С	$U_{\text{упр}}$ В	$\Delta f/f_{\text{ном}}$ мин $\pm \text{ppm}$	Фазовые шумы L при отстройке $\Delta f$ от генерируемой частоты $f_0$		
							$f_0$ МГц	$\Delta f$	L, дБн/Гц
CVHD-930	10...49,152	HCMOS	3,3	0...+70 -40...+85	1,65 $\pm$ 1,65	50	10	1 кГц 100 кГц	-80 -140 -155
CVHD-950	40...130	CMOS	3,3	0...70 -20...+70 -40...+85	1,65 $\pm$ 1,65		99,99...	10 Гц 1 кГц 100 кГц	-86,43 -143,45 -164,68 -168,57
CVPD-034	77,76...200	LVPECL	3,3	0...70 -20...+70 -40...+85	1,65 $\pm$ 1,65		155,535		69 -126 -148,73 -148,82
CVXO-085	10...200	синусоидальный	5,0	0...70 -40...+85	1,65 $\pm$ 1,65 2,5 $\pm$ 2,0		115	-80 -112 -150	

## Стабилизированные автогенераторы (ТСХО, ТСВСХО, ОСХО)

Для увеличения частотно-температурной стабильности Crystek выпускает термокомпенсированные и термостатированные АГ. **Термокомпенсированные кварцевые АГ (ТСХО) и термокомпенсированные кварцевые автогенераторы, управляемые напряжением (ТСВСХО или ТСВСХО)** предназначены для работы в частотном диапазоне 1...38 МГц. Показатель частотно-температурной стабильности благодаря термокомпенсации лежит в диапазоне  $\pm 1... \pm 5$  ppm. Возможными типами выходного сигнала являются HCMOS/TTL или ограниченный синус с напряжением питания 3,3 или 5,0 В. Диапазон управляющего напряжения равен 1,65  $\pm$  1,65 (при питании 3,0 В) или 2,5  $\pm$  2,0 (при питании 5,0 В).



Серия	$f_{\text{ном}}$ МГц	Тип выходного сигнала	$U_{\text{пит}}$ ( $\pm 5\%$ ), В	$T_{\text{раб}}$ °С	Фазовые шумы L при отстройке $\Delta f$ от генерируемой частоты $f_0$		
					$f_0$ МГц	$\Delta f$	L, дБн/Гц
CVT25 (ТСХО)	13...40	Ограниченный синусоидальный	3,0	-30...+75	20	100 Гц 1 кГц	-110 -130
СХОН/ СХОНВ (ТСВСХО)	1...38	HCMOS/TTL	3,3 5	-40...+85	10	10 Гц 1 кГц 100 кГц	-100 -140 -150
CVT32 (ТСВСХО)	10...30	Ограниченный синусоидальный	3	-20...+80	10	10 Гц 1 кГц 10 кГц	-90 -135 -150
СХОН20 (ТСХО)	10...25	HCMOS	5	-20...+80	10	10 Гц 1 кГц 100 кГц	-75 -125 -140

**Термостатированные кварцевые АГ (ОСХО)** – производятся для номинальной частоты 10 МГц. Эти ОСХО имеют стабильность частоты  $\pm 0,2$  ppm для напряжения питания 5, 12 и 15 В и рабочие температуры -20...+80 °С. Модели различаются типом выходного сигнала – HCMOS или синусоидальный.

## Управляемые напряжением автогенераторы на ПАВ

**Crystek Microwave** производит управляемые напряжением автогенераторы на ПАВ в диапазоне 245,76...1090 МГц. Наименьший уровень фазового шума составляет -172,35 дБн/Гц при отстройке 10 МГц от  $f_0=1,09$  ГГц. Типовой показатель джиттера лежит в диапазоне 0,12...0,19 пс. Эти автогенераторы могут применяться в тестовой и измерительной технике, авионике и телекоммуникационном оборудовании.

Серия	$f_{\text{ном}}$ МГц	Тип выходного сигнала	$U_{\text{пит}}$ ( $\pm 5\%$ ), В	$T_{\text{раб}}$ °С	$U_{\text{упр}}$ В	$\Delta f/f_{\text{ном}}$ мин $\pm \text{ppm}$	Фазовые шумы L при отстройке $\Delta f$ от генерируемой частоты $f_0$		
							$f_0$ МГц	$\Delta f$	L, дБн/Гц
CVS575	315...1000	LVPECL	3,3	-20...+70	0...3,3	$\pm 50$	622,08	1 кГц 10 кГц 1 МГц 10 МГц	-110; -130; -150; -151
CVCSO-914	245,76...1090	синусоидальный	5,0				1,09		-106,71 -135,37 -163,72 -172,35

## Автогенераторы в корпусах с SMA и BNC соединителями



**Crystek Microwave** предлагает специальную серию, так называемых «карманных опорных генераторов». В нее входят АГ без дополнительной стабилизации, термокомпенсированные АГ и АГ на ПАВ. Их уникальной особенностью, не встречающейся у других производителей, является надежный корпус трубчатого типа с соединителями SMA и BNC. Для работы требуется подать на вход питание с внешнего источника 3,0, 3,3 или 5,0 В. Возможный диапазон частот 10...1000 МГц. Тип выходного сигнала для тактовых АГ – HCMOS, для тактовых АГ с термокомпенсацией – ограниченный синусоидальный, а для АГ на ПАВ – синусоидальный. Температурно-частотная стабильность лежит в диапазоне  $\pm 2,5... \pm 25$  ppm, в зависимости от типа автогенератора.

## Генераторы, управляемые напряжением (ГУНы)



**Crystek Microwave** предлагает широкий спектр ГУНов в частотном диапазоне от 38 МГц до 7, 25 ГГц. В зависимости от модели, возможны различные варианты корпусирования: SMD 0,25" x 0,25", 0,3" x 0,3", 0,5" x 0,5", герметичные корпуса HC-38 с позолоченными выводами, а также надежные корпуса с соединителями SMA для специальной серии ГУНов **RedBox**. В таблице приведены основные серии ГУНов, производимых **Crystek**. Количество моделей в серии может быть от 1 до 200. С полной линейкой можно ознакомиться на сайте корпорации **Crystek**.

Серия	$f_{\text{мин}} \dots f_{\text{макс}}$ МГц	Фазовые шумы L (дБн/Гц) при отстройке от генерируемой частоты $\Delta f = 10$ кГц	$U_{\text{пит}}$ В	$K_{\text{vco}}$ , МГц/В	$T_{\text{раб}}$ °C	$U_{\text{упр}}$ В	УВГ, дБн	$P_{\text{вых}}$ дБм
CVCO55CL	38...1800	-120...-98	2,0...5,0	2...75	-30...+80 -40...+85	0...15	-30...-7	-2,5...12
CVCO55	38...7250	-125...-85	0...25	0,12...160	-30...+70 -40...+70 -40...+85	3...12	-35...-7	-10...14
CVCO25	65...1095	-111...-105	3,3...5,0	8...52	-20...+70 -25...+85 -40...+85	0,3...4,7	-15...-10	5...10
CVCO55FL	75...310	-123...-114	5,0	5...15	-30...+80 -40...+85	0,5...4,5	-20...-15	0...9
CVCO45	79...940	-112...-104	3,0...5,0	10...28	-10...+70 -40...+85	0...5,0	-20...-10	-3...3
CVCO33	90...6000	-115...-85	2,7...5,0	5...115	-20...+70 -40...+85	0...6	-20...-8	-4...10
CVCO55CW	100...4500	-108...-85	5...12	10...115	-10...+70 -20...+70 -40...+85	0...28	-20...-7	0...15
CVCO55CM	136...870	-120...-110	3,0; 5,0	9...35	-30...+70 -40...+85	0,1...4,8	-20...-10	0...6
CVCO55BE	325...3480	-105...-95	3,0...12,0	12...150	-10...+70 -30...+65 -40...+85	0...47	-30...-5	-4...7
CVCO55CC	380...4442	-120...-90	5,0; 8,0	5...60	-30...+70 -40...+85	0,1...18,0	-30...-10	-6,5...7
CVCO57P	520...700	-104, -108	3,3	12	-40...+85	0,0...3,3	—	—
CVCOT8	800...3400	-101...-85	5,0; 15,0	79...120		0...20	-15...-10	0...10
CVCO55BH	3600...6040	-90...-84	5,0	25...125		0...6,0	-25...-10	-2...2,5
CVCO38	3660...3700	-107	5,0	22		0,3...4,7	-15	4,0
CVCO55CXT	4812...6900	-103...-93	5,0; 8,0	10...35		0,3...4,7	-30	0...6

Серия	$f_{\min} \dots f_{\max}$ МГц	Фазовые шумы L (дБн/Гц) при отстройке от генерируемой частоты $\Delta f = 10$ кГц	$U_{\text{пит}}$ В	$K_{\text{vco}}$ , МГц/В	$T_{\text{раб}}$ °С	$U_{\text{упр}}$ В	УВГ, дБн	$P_{\text{вых}}$ дБм
Серия RedBox								
CRBV55CL	38...1800	-120...-102	3,0 ± 0,15 3,3 ± 0,33 5,0 ± 0,25 8,0 ± 0,25	3...60	-30...+80 -40...+85	0...20	-25...-3	-1,0...12,0
CRBV55FL	75...310	-123...-114	5,0 ± 0,25	5...15	-30...+80 -40...+85	0,5...4,5	-20...-15	0...9
CRBV55CW	100...4500	-108...-85	3,0 ± 0,15 5,0 ± 0,25 10,0 ± 0,25 12,0 ± 0,5	10...150	-20...+70 -40...+85	0...28	-35...-7	-1,5...15,0
CRBV55BE	325...3480	-109...-30	3,0 ± 0,15 5,0 ± 0,25 8,0 ± 0,25 9,0 ± 0,45 10,0 ± 0,25 11,5 ± 0,5 12,0 ± 0,5	25...150	0...+70 -40...+85	0...20	-30...-5	0...7
CRBV55CT-0902-0928	908...928	-110	12,0 ± 0,5	13	-40...+85	0,3...4,7	-20	10,0 ± 2,0
CRBV55BY-2425-2820	2425...2820	-100	8,0 ± 0,4	20	-40...+85	0,5...18,0	-6	3,0 ± 3,0
CRBV55BX-2425-2820	2425...2820	-100	5,0 ± 0,25	28	-40...+85	0,5...18,0	-10	0,0 ± 2,5
CRBV55CX-1000-1000	1000	-135	5,0 ± 0,25	0,12	-20...+70	0...5	-10	13,5 ± 2,5
CRBV55BH	3600...6040	-90...-84	5,0 ± 0,25	25...100	-40...+85	0...5	-25...-15	-3,0...2,5

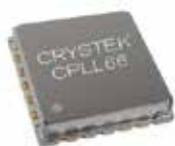
## Отладочные платы для VCO



Компания Crystek предлагает отладочные платы для тестирования ГУНов в диапазоне частот 0...6 ГГц. Материалом основания такой платы является FR-4 толщиной 0,062" (0,157 см). Рабочий температурный диапазон составляет -40...+85 °С. ГУН присоединяется к площадке методом пайки, что позволяет обеспечить необходимое заземление в процессе тестирования. Отладочные платы предназначены для ГУНов с корпусами 0,3 x 0,3 или 0,5 x 0,5 дюймов.

## Синтезаторы на основе ФАПЧ

Компанией выпускаются синтезаторы на основе ФАПЧ. Для их работы необходим внешний источник опорной частоты. Напряжение питания от внешнего источника для ФАПЧ ( $3,0 \pm 0,3$  В) и ГУН ( $5 \pm 0,25$  или  $12 \pm 0,6$  В в зависимости от модели). Crystek производит две серии таких синтезаторов: CPLL58 и CPLL66. Рабочий диапазон температур -40...+85 °С.



Синтезатор на основе ФАПЧ серии CPLL66 в SMD корпусе 0,6 x 0,6 x 0,15"



Синтезатор на основе ФАПЧ серии CPLL58 в SMD корпусе 0,582x 0,8 x 0,15"

Серия	$f_{\min} \dots f_{\max}$ МГц	Фазовые шумы L (дБн/Гц) при отстройке от генерируемой частоты $\Delta f = 10$ кГц	Шаг сетки, кГц	УВГ, дБн	$P_{\text{вых}}$ дБн
CPLL58- 1600-2200	1600...2200	-96	1000	-15	7,0 ± 2,0
CPLL58- 1800-1860	1800...1860	-103	10	-20	3,0 ± 3,0
CPLL66- 2175-2175	2175	-95	100	-15	
CPLL58- 2400-2500	2400...2500	-98	1000		
CPLL58- 2416-2553	2416...2553	-90	100		
CPLL66- 2450-2450	2450	-95			
CPLL58- 3160-3380	3160...3380		-90	2500	
CPLL66- 3475-3475	3475	-70			-15
CPLL58- 3900-4300	3900...4300		-90	2500	-15
CPLL66- 4160-4380	4160...4380				
CPLL58- 4240-4240	4240	-70			

## Соединители, ВЧ коаксиальные кабели и кабельные сборки



**Crystek** предлагает широкий спектр соединителей, ВЧ коаксиальных кабелей и кабельных сборок, предназначенных для диапазона 0...50 ГГц. В дополнение к стандартной линейке, имеется возможность поставки нестандартных кабелей.

Серия	RG58	RG174	UT-390	RG178	RG-316	UT-250	086F	RG316DS
$f_{min} \dots f_{max}$ ГГц	DC-1	DC-1	DC-2,1	DC-6	DC-6	DC-6	DC-6,4 DC-12,6 DC-18	DC-8
Тип соединителя	N (Male)	SMA, BNC (Male, Female)	7/16	MMCX, SMA (Male, Female)	MMCX, SMA (Male, Female)	7/16	SMA (Male)	SMA (Male)
Серия	086	141	LL1142	LL35	SS402	190	160	150
$f_{min} \dots f_{max}$ ГГц	DC-12 DC-26,5	DC-18	DC-18	DC-18	DC-18	DC-26,5	DC-40	DC-50
Тип соединителя	SMA (Male)	SMA (Male)	N, SMA	N, SMA, TNC	N, SMA	K, SMA (Male)	K (Male)	2,4 мм (Male)

## Фильтры



Компания **Crystek** выпускает ФНЧ и ФВЧ в жестком корпусе с SMA и BNC соединителями. Фильтры имеют 7 или 9 порядок с Чебышевской частотной характеристикой и рассчитаны на нагрузку в 50 Ом. Также компания производит полосовые фильтры на ПАВ в диапазоне частот 433,9...2441,8 МГц и шириной полосы пропускания 10...83,5 МГц. Рабочий температурный диапазон фильтров **Crystek** -40...+85 °С. Они предназначены для лабораторного использования и тестирования.

## Фиксированные аттенюаторы



Фиксированные аттенюаторы серии **CATTEN** предназначены для частотного диапазона DC...3 ГГц. Обеспечиваемый ими уровень подавления составляет 1...20 дБ, в зависимости от модели. Максимальное значение KCBH равно 1:1,3. Номинальная выходная мощность колеблется от 0,5 до 2 Вт. Аттенюаторы предлагаются в корпусах с SMA или BNC соединителями.

## Пассивные удвоители частоты



Удвоители частоты компании **Crystek** помещены в надежный металлический корпус с SMA соединителями. Они предназначены для работы в диапазоне входных частот 850 МГц ...4 ГГц, при максимальном уровне возбуждения 10...20 дБм. Типовые потери преобразования и уровень развязки составляют 13 дБ и 33 дБ соответственно. Такие удвоители частоты идеальны для лабораторных применений и при тестировании оборудования. Рабочий температурный диапазон -40...+85 °С.

В данной листовке представлены виды продукции, производимой корпорацией **Crystek**.  
Полную информацию можно получить на сайте компании  
или у официального дистрибьютора 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®