

МИНИАТЮРНЫЙ КВАРЦЕВЫЙ ГЕНЕРАТОР ПОВЕРХНОСТНОГО МОНТАЖА С ЦИФРОВОЙ ТЕРМОКОМПЕНСАЦИЕЙ

ЮРИЙ ЕВСТИФЕЕВ, ГАЛИНА ЧЕРПУХИНА, АЛЕКСАНДР ОДНОЛЬКО, АЛЕКСЕЙ ЦВЕТКОВ, ВЛАДИМИР ШУВАЛОВ, СЕРГЕЙ ШУВАЛОВ, ЗАО «ПКК Миландр» и ОАО «Лит-Фонон»

В статье рассматривается миниатюрный кварцевый генератор поверхностного монтажа с цифровой термокомпенсацией в расширенном диапазоне температур. Продуктивное сотрудничество российских предприятий «ЛИТ-ФОНОН» и ПКК «Миландр» позволило создать кварцевый генератор в виде микросборки на основе микросхемы ПКК «Миландр» и кварцевого резонатора «ЛИТ-ФОНОН». Выпущена опытная партия кварцевых генераторов. Работа находится на завершающей стадии подготовки к производству на предприятии «ЛИТ-ФОНОН». Новый кварцевый генератор с цифровой термокомпенсацией не имеет отечественных аналогов.

Кварцевый генератор (КГ), как и двигатель, является «сердцем» многих приборов и устройств в современной радиоэлектронной аппаратуре (РЭА) гражданского, промышленного и специального назначения. По этой причине емкость рынка КГ постоянно растет. В РЭА с жесткими требованиями к стабильности частоты в широком диапазоне температур, габаритам, массе и энергопотреблению используются термокомпенсированные кварцевые генераторы (ТККГ). Массогабаритные показатели и энергопотребление важны также для бортовых систем и

приборов различного назначения, поэтому актуально развитие высокотехнологического производства качественных и надежных отечественных миниатюрных ТККГ широкого спектра применения.

Генератор ГК487-ТК (см. рис. 1) является однократно программируемым. На рисунке 1 внизу слева показан внешний вид генератора в виде микросборки, состоящей из резонатора в отдельном металлическом корпусе, микросхемы и корпуса; внизу справа показана конструкция генератора при снятой верхней части микросборки — резонатора.

Для компенсации температурной нестабильности частоты кварцевого резонатора используется компенсирующая функция, основанная на полиноме 5-й степени, которая записывается в однократно программируемую память микросхемы. Программирование

микросхемы и последующее контрольное измерение температурной нестабильности частоты кварцевого резонатора выполняются в полуавтоматическом режиме с помощью автоматизированного программно-аппаратного измерительного комплекса (АПАИК), в состав которого входят программатор и программное обеспечение (разработка и производство ПКК «Миландр»).

В генераторе используется уникальный миниатюрный кварцевый резонатор поверхностного монтажа РК487 с малой температурной нестабильностью и малым старением (разработка и производство «ЛИТ-ФОНОН»).

В таблице 1 представлены основные технические характеристики генератора ГК487-ТК, измеренные на образцах опытной партии.

На рисунках 2–3 представлены скомпенсированные температурно-частотные характеристики (ТЧХ) запрограм-



Рис. 1. Генератор ГК487-ТК

Таблица 1. Основные технические характеристики генератора ГК487-ТК

Габариты, мм	7,0×5,0×1,8
Температурный диапазон, °С	–60...–85 и –60...125
Частота, МГц	8–14
Температурная нестабильность частоты в диапазонах –60...–85°С/ 60...125°С, ppm	< ±1,0/< ±2,0
Потребление тока, мА	< 10
Тип выходного сигнала	КМОП
Выходная нагрузка	R _н = 10 кОм C _н = 10 пФ
Диапазон подстройки частоты внешним напряжением U _с , ppm	< ±5,0
Напряжение питания U _п , В	3,3 ±5% и 5,0 ±5%
Нестабильность частоты от напряжения питания U _п ±5%, ppm	±0,3
Нестабильность частоты при отклонении нагрузки на ±10%, ppm	±0,2
Время выхода на режим, мс	30



Рис. 2. ТЧХ генератора GK487-TK 12 МГц в диапазоне -60...+85°C

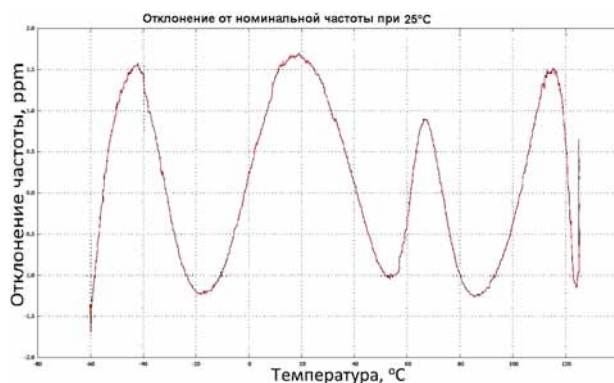


Рис. 3. ТЧХ генератора GK487-TK 12 МГц в диапазоне -60...+125°C

мированных образцов генераторов GK487-TK для разных диапазонов температур. На рисунке 4 показана диаграмма фазовых шумов генератора GK487-TK.

Новый миниатюрный кварцевый генератор поверхностного монтажа с цифровой термокомпенсацией в расширенном диапазоне температур не имеет отечественных аналогов и в ближайшее время сможет с успехом применяться в РЭА гражданского, промышленного и специального назначения. В настоящее время завершается подготовка к серийному высокотехнологичному производству генератора на современном оборудовании с контролем качества на каждом этапе и минимальным влиянием человеческого фактора.

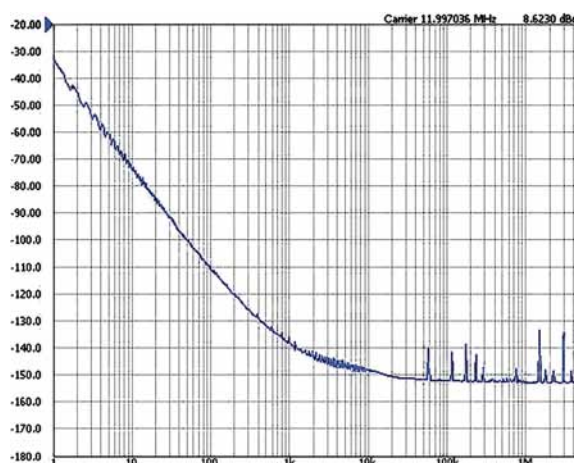


Рис. 4. Диаграмма фазовых шумов генератора GK487-TK на 12 МГц при 25°C

20 лет

на рынке микроэлектроники

сохраняя достигнутое

созидая настоящее

приближая будущее

МИЛАНДР
Группа компаний

... выбирая точку опоры

Программируемый кварцевый генератор GK-109-C
совместной разработки ЗАО «ПКК Миландр» и ОАО «ЛИТ-ФОНОН»

Рабочая частота опорного кварцевого резонатора, МГц	8 -12
Программирование рабочей частоты: однократно производителем или программатором пользователя	
Диапазон выходных частот, МГц	1-125
Точность настройки при температуре (25 ±1)°C, +10 ⁻⁶	±20 (15)
Интервал рабочих температур, °C	минус 60...+85
Температурная нестабильность частоты в интервале температур, 10 ⁻⁶	±50 или ±100
Уровень выходного напряжения	ТТЛ и КМОП
Форма выходного сигнала	меандр
Напряжение питания, В	5±10% или 3,3 ±10%
Ток потребления, мА, не более	45

124498, г. Москва, Зеленоград,
проезд 4806, дом 6
тел: +7(495)981-54-33,
факс: +7(495)981-54-36