

Оптоэлектронные СВЧ-генераторы с рекордно низкими фазовыми шумами

ВАЛЕНТИН КУЛЕШОВ, главный научный сотрудник, ООО «Радиокомп»

В статье рассказывается об оптоэлектронных генераторах нового поколения американской компании OEwaves, которые позволяют генерировать колебания СВЧ-диапазона с беспрецедентно низкими уровнями фазовых шумов.



Рис. 1. Компактный оптоэлектронный генератор

Задача построения СВЧ-генераторов с предельно низкими фазовыми шумами представляется весьма актуальной. Каждое новое достижение в технологиях построения таких генераторов обеспечивает повышение скорости передачи информации в системах связи, улучшение качества радиолокационных систем, совершенствование измерительных приборов и систем испытания оборудования.

Оптоэлектронные генераторы (ОЭГ) нового поколения, созданные компанией OEwaves (США), позволяют генерировать колебания СВЧ-диапазона с рекордно низкими фазовыми шумами. Генератор, реализованный в виде лабораторного стенда, обеспечивает выходное колебание на заданной частоте в пределах 8...12 ГГц с уровнем фазовых шумов –163 дБн/Гц при отстройке 10 кГц от несущей.

Компания OEwaves разработала компактный ОЭГ — 114×150×24 мм (см. рис.1), который характеризуется не только исключительно низкими фазовыми шумами –145 дБн/Гц на частоте 10 ГГц при отстройке от несущей на 10 кГц (см. рис.2), но и низкой чувствительностью к вибрациям и ускорениям. На радиочастотном выходе обеспечивается колебание с заданной частотой в интервале 10...12 ГГц (определяется заказчиком). Кроме радиочастотного имеется оптический выход, на котором сформирована последовательность пикосекундных импульсов с той же частотой и исключительно низким уровнем флуктуаций фронтов (среднеквадратичное значение $8 \cdot 10^{-15}$ с при измерениях в полосе 100 Гц...1 МГц). Для повышения долговременной стабильности частоты колебаний в этом ОЭГ предусмотрена возможность его фазовой автоподстройки по внешнему сигналу.

В основе построения ОЭГ лежит структурная схема (см. рис. 3), содержащая в кольце положительной обратной связи модулятор оптического излучения лазера, оптический элемент накопления энергии колебаний с очень высокой эквивалентной добротностью, демодулятор оптического излучения, усилители СВЧ-колебаний, СВЧ-фильтр для селекции рабочей моды и фазовращатель для коррекции условия баланса фаз. Такой генератор с волоконно-оптической линией задержки в качестве накопительного элемента был описан и рассмотрен в работе [1], однако

практическая реализация генераторов с приведёнными выше характеристиками потребовала решения ряда проблем. Ключевые технические решения, позволившие создать ОЭГ подобного типа, защищены несколькими патентами.

Более детальную информацию об описанных выше генераторах можно получить у официального представителя компании OEwaves в России — ООО «Радиокомп».

ООО «Радиокомп» — официальный представитель/дистрибьютор в России компаний K&L Microwave, Dow Key Microwave, Coilcraft, Vectron International, Coaxial Components Corp. Accubeat, Acorde Technologies, Data Delay Devices.

Тел.: (495) 361-09-04; факс: (495) 925-10-64

www.radiocomp.net
111024, Москва, ул. Авиамоторная, д. 8, Научный центр
Тел.: (495) 957-7745, 361-0904, 361-0416
Факс: (495) 925-1064

ЛИТЕРАТУРА

1. Yao X.S., Maleki L. Optoelectronic microwave oscillator//Journ. Opt. Soc. Am. B. Vol.13, No.8, August, 1996. P. 1725—1735

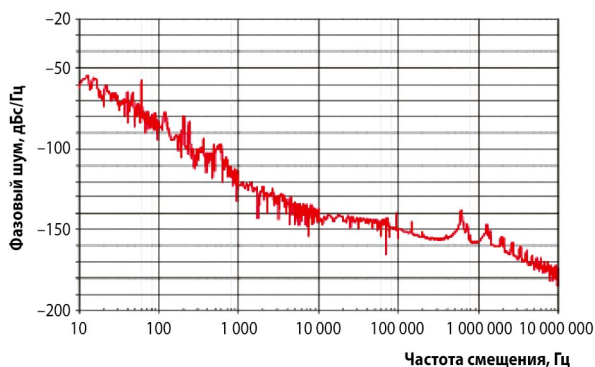


Рис. 2. Спектральная плотность мощности фазовых шумов компактного ОЭГ на частоте 10 ГГц

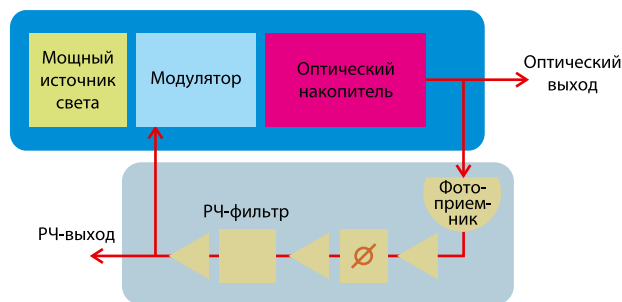


Рис. 3. Структурная схема оптоэлектронного генератора