

УДК 621.396

## ГЕНЕРАТОРЫ СВЧ С ВНЕШНЕЙ ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ОБРАТНОЙ СВЯЗЬЮ

И.В.Баженова

*Учреждение образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники», г. Минск, Республика Беларусь*

**Аннотация.** Твердотельные электрически перестраиваемые генераторы находят все более широкое применение в различных радиотехнических устройствах [1]. В свою очередь требования к их параметрам определяются функциями, которые они должны выполнять в комплексе. Успешное применение генераторов на диодах Ганна в различных радиотехнических системах обусловлено возможностью их электрически перестраивать по частоте.

**Ключевые слова:** радиотехническая система, твердотельные устройства, виды модуляции, СВЧ диапазон, фазовращатель, генератор, фаза, обратная связь, варактор, частота.

## MICROWAVE GENERATORS WITH EXTERNAL ADDITIONAL FEEDBACK

I.V. Bazhenova

*Educational Institution "Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics", Minsk, Republic of Belarus*

**Abstract.** Solid-state electrically tunable oscillators are increasingly used in various electronic devices [1]. The requirements for their parameters, in turn, are determined by the functions they must perform together. The successful use of Gunn diode oscillators in various electronic systems is due to their ability to be electrically tunable in frequency.

**Keywords:** electronic system, solid-state devices, modulation types, microwave range, phase shifter, oscillator, phase, feedback, varactor, frequency.

### Введение

В традиционных схемах генераторов сверхвысоких частот (СВЧ), работающих в автономном и синхронизированном режимах, для управления частотой и фазой используются варакторы [2]. Однако по ряду причин не во всех генераторах имеются встроенные в колебательную систему варакторы.

В таких генераторах управление частотой или фазой колебаний возможно осуществить изменением модуля и фазы коэффициента передачи внешней дополнительной обратной связи, подключенной к генератору.

## Основная часть

В автогенераторе СВЧ с внешней дополнительной обратной связью возможно осуществить автоматическую регулировку частоты, используя в качестве управителя частоты, электрически управляемые фазовращатель или аттенюатор в цепи внешней дополнительной обратной связи, напряжение на которые поступает с резистора в цепи питания генератора или с амплитудного детектора, включенного на выходе генератора СВЧ [3]. В результате анализа таких схем получены соотношения для коэффициента стабилизации частоты. Найдены оптимальные величины модуля и фазы коэффициента передачи цепи внешней дополнительной обратной связи, обеспечивающие снижение детерминированных уходов частоты в 10-20 раз.

Анализ искажений частотно модулированных сигналов, формируемых с помощью автогенераторов с внешней дополнительной обратной связью, показывает, что при подведении модулирующего напряжения к электрически управляемому фазовращателю в цепи с внешней дополнительной обратной связью или к питающему электроду выбором параметров цепи внешней дополнительной обратной связи возможно если снизить коэффициент нелинейных искажений по сравнению с генератором без внешней дополнительной обратной связи.

В синхронизированном генераторе с внешней дополнительной обратной связью можно реализовать ряд схем автоматической регулировки фазового набега путем подачи управляющего сигнала с резистора в цепи питания генератора или с фазового детектора на электрически управляемый фазовращатель в цепи внешней дополнительной обратной связи.

## Заключение

Таким образом, проведенный анализ показал, что при определенных параметрах цепи с внешней дополнительной обратной связью величина фазового набега может быть снижена в несколько десятков раз.

## Список использованных источников

1. Гасанов Л.Г. и др. Твердотельные устройства СВЧ в технике связи. М.: «Радио и связь», 1988, 288с.
2. Лебедев И.В. Техника и приборы СВЧ, ч.2, 1972.
3. Каганов В.И. СВЧ полупроводниковые передатчики. М.: «Радио и связь», 1981, 400с.

## References

1. Gasanov L.G. et al. Solid-State Microwave Devices in Communication Engineering. Moscow: Radio and Communications, 1988, 288 pages.
2. Lebedev I.V. Microwave Technology and Devices, Part 2, 1972.
3. Kaganov V.I. Microwave Semiconductor Transmitters. Moscow: Radio and Communications, 1981, 400 pages.

## Сведения об авторах

**Баженова И.В.**, канд. физ.-мат. наук, доцент, доцент кафедры «Вычислительные методы и программирование» Учреждения образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники», liv@bsuir.by.

## Information about the authors

**Bazhenova I.V.**, Ph.D. in Physics and Mathematics, Associate Professor, Associate Professor of the Department of Computational Methods and Programming of the Educational Institution "Belarusian State University of Informatics and Radioelectronics", liv@bsuir.by.