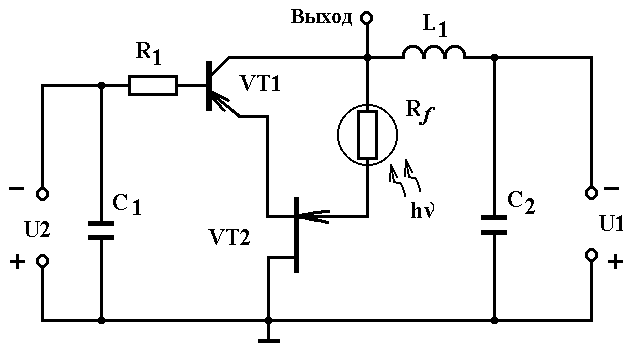


## РАДИОИЗМЕРИТЕЛЬНЫЙ МИКРОЭЛЕКТРОННЫЙ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ ОПТИЧЕСКОГО ИЗЛУЧЕНИЯ

д.т.н., проф. В.С. Осадчук, д.т.н., проф. А.В. Осадчук

Винницкий национальный технический университет (Украина), osa@lil.vstu.vinnica.ua

Радиоизмерительные преобразователи оптического излучения находят все более широкое использование в разнообразнейших сферах деятельности человека. В работе представлены исследования радиоизмерительного преобразователя оптического излучения, принцип работы которого основан на использовании реактивных свойств транзисторной структуры с отрицательным дифференциальным сопротивлением, которое позволяет создать автогенератор при подключении внешней индуктивности. Частота генерации изменяется в результате изменения эквивалентной емкости колебательного контура автогенератора при действии оптического излучения на фоточувствительный резистор (рис.1).



Конструктивно фоточувствительный преобразователь состоит из арсенид галлиевого полевого транзистора с барьером Шоттки и биполярного транзистора. Эта структура является базовой для построения преобразователя потому, что она обеспечивает режим работы в диапазоне сверхвысоких частот, что очень важно для СВЧ радиоэлектроники.

Рис.1.Электрическая схема преобразователя оптического излучения

Функция преобразования в этом случае имеет вид:

$$F_0 = \frac{1}{4} \frac{\sqrt{2} \sqrt{R_f^2(P)C_f^2 + C_{gd}R_f^2(P)C_f - LC_{gd} - \sqrt{(R_f^2(P)C_f^2 + C_{gd}R_f^2(P)C_f - LC_{gd})^2 + 4LC_{gd}R_f^2(P)C_f}}}{\pi LC_{gd}R_f^2(P)C_f^2} . \quad (1)$$

Чувствительность фоточувствительного преобразователя определяется формулой:

$$S_p = \frac{1}{4} \frac{\sqrt{2} \left( \frac{\partial R_f(P)}{\partial P} \right) \left( R_f^2(P)C_f^2 - C_{gd}R_f^2(P)C_f + \sqrt{A_1 + LC_{gd}} \right)}{\pi R_f^2(P)C_f \sqrt{A_1} \sqrt{-\frac{R_f^2(P)C_f^2 - C_{gd}R_f^2(P)C_f + \sqrt{A_1 + LC_{gd}}}{LC_{gd}R_f^2(P)C_f^2}}}, \quad (2)$$

где  $A_1 = R_f^4(P)C_f^4 + 2R_f^4(P)C_f^4C_{gd} + 2LC_{gd}R_f^2(P)C_f^2 + C_{gd}^2R_f^4(P)C_f^4 - 2C_{gd}^2R_f^2(P)C_fL + L^2C_{gd}^2$ .

Схема фоточувствительного преобразователя изготовлена по гибридной технологии и состоит из биполярного транзистора типа КТ3123БМ и арсенид галлиевого транзистора с барьером Шоттки типа ЗП602. В качестве фоточувствительного элемента был использован фоторезистор. Внешняя индуктивность изготовлена методом напыления. Экспериментально установлено, что с возрастанием мощности светового потока от 0 мкВт/см<sup>2</sup> до 80 мкВт/см<sup>2</sup> уменьшается частота генерации от 860,3 МГц до 846,6 МГц. Исследование показали, что выбором режима питания по постоянному напряжению, можно получить линейную зависимость частоты генерации от мощности падающего света. Оптимальным напряжением питания является величина 4 В, при которой существует наименьшее изменение частоты генерации в диапазоне от 20° С до 80° С. Чувствительность преобразователя оптического излучения составляет 216 кГц/мкВт/см<sup>2</sup>.