

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РЕЛАКСАЦИОННОГО ГЕНЕРАТОРА, ВЫПОЛНЕННОГО НА ОПЕРАЦИОННОМ УСИЛИТЕЛЕ ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК ЧУВСТВИТЕЛЬНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКИХ БИОСЕНСОРОВ

Магистрант гр. 1-38-80-01 Павловский А. Ю.

Доктор техн. наук, профессор Плескачевский Ю. М.

Белорусский национальный технический университет

Частотно-релаксационный метод измерения состоит в контроле измерения частоты генератора в зависимости от электрической ёмкости чувствительного элемента, включенного в схему параллельно основному частотоподающему элементу. Чувствительность метода определяется максимальным влиянием электрической ёмкости трансдьюсера на генератор, поэтому генератор вводится в частоту порядка 1 МГц.

Имея генератор, выполненный на операционном усилителе, который представлен на рисунке 1.а, можно измерять электрическую ёмкость или сопротивление, основываясь на релаксационном эффекте изменения напряжения на конденсаторе, представлено на рисунке 1.б. При этом напряжение зависит одновременно от токоподающего резистора и самой ёмкости конденсатора.

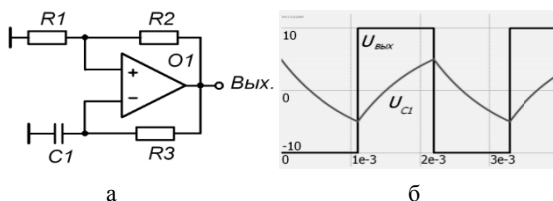


Рис. 1. Релаксационный генератор: а – генератор частоты,
б – график изменения частоты от напряжения на конденсаторе

Период колебаний такого генератора вычисляется по следующей формуле:

$$\frac{1}{f} = T = 2R_3C_1 \ln \left(1 + 2\frac{R_1}{R_2} \right)$$

Задавая R_1 , R_2 , R_3 , C_1 , можно управлять частотой генератора для измерения электрических характеристик чувствительного элемента биосенсора. При подключении к генератору с частотой колебаний 1,091 МГц чувствительного элемента параллельно конденсатору изменение частоты составило порядка 20 кГц, что соответствует электрической ёмкости в 2,35 пФ.

Перспективой данного метода является определение концентрации белков на поверхности чувствительного элемента с целью определения ряда болезней на ранних стадиях развития.