

НЕЛИНЕЙНЫЕ ИСКАЖЕНИЯ В ЦЕПЯХ С ФОТОРЕЗИСТОРАМИ

Студентка гр. 113457 Красовская А.А.

Кандидат физ.-мат. наук, доцент Шадурская Л.И.

Белорусский национальный технический университет

Световые характеристики фотодиодов при низких освещенностях практически линейны, а дифференциальное сопротивление настолько велико, что можно считать фототок, не зависящим от изменений напряжения на фотодиоде в пределах рабочих участков вольтамперных характеристик. При использовании фоторезисторов, имеющих относительно небольшое дифференциальное сопротивление, изменение напряжения на фоторезисторе вызывает значительное изменение фототока. Такое влияние напряжения на фоторезисторе на фототок вызывает появление значительных нелинейных искажений, вносимых фоторезистором в сигнал. На линейных участках световых и вольтамперных характеристик при воздействии на фоторезистор модулированного светового потока $\Phi = \Phi_0 + \Phi_1 \sin \omega t$ с малым коэффициентом модуляции ($\Phi_1 \ll \Phi_0 + \frac{1}{AR_H}$) фототок определяется

уравнением:

$$I_{\Phi} = \frac{A(\Phi_0 + \Phi_1 \sin \omega t)U(1 + A\Phi_0 R_H - A\Phi_1 R_H \sin \omega t)}{(1 + A\Phi_0 R_H)^2}$$

где R_H – активное сопротивление нагрузки, A – постоянная, U – напряжение питания, Φ – световой поток; Φ_0 – постоянная составляющая потока излучения, Φ_1 – амплитуда переменной составляющей потока излучения.

Из данного соотношения следует, что ток в цепи фоторезистора содержит первую гармоническую составляющую с амплитудой I_{Φ_1} и вторую гармоническую составляющую с амплитудой I_{Φ_2} , а величина коэффициента нелинейных искажений по второй гармонической составляющей имеет вид

$$k_{f_2} = \frac{1}{2} A\Phi_1 R_H$$

Таким образом, нелинейные искажения, возникающие в цепи с фоторезистором даже при использовании линейных участков световой и вольтамперной характеристик, возрастают при увеличении сопротивления нагрузки и амплитуды переменной составляющей светового потока.