

## Литература

1. Информационные технологии и безопасность. Критерии оценки безопасности информационных технологий. Часть 2. Функциональные требования безопасности: СТБ 34.101.2-2014. Введ. 28.01.2014. Минск: Госстандарт Республики Беларусь, 2014. 186 с.
2. Информационные технологии и безопасность. Критерии оценки безопасности информационных технологий. Часть 3. Гарантийные требования безопасности: СТБ 34.101.3-2014. Введ. 28.01.2014. Минск : Госстандарт Республики Беларусь, 2014. 140 с.

## КОРРЕКТИРУЕМЫЕ РЕЗИСТОРЫ МИКРОСХЕМ

Л.И. Гурский

Корректируемые резисторы микросхем (КРМ), изготовленные с использованием плазменных технологий, как правило, имеют отклонения величины сопротивления от заданного как в большую, так и в меньшую стороны. Если  $R$  – номинальное сопротивление резистора,  $\gamma_R$  – допустимая относительная погрешность сопротивления,  $\gamma_{R \text{ техн}}$  – технологическая погрешность изготовления,  $\gamma_{R \text{ расч}}$  – расчетное значение допустимой относительной погрешности сопротивления,  $R_T$  – номинальное значение исходного технологического сопротивления,  $D$  – диапазон корректировки, то получение заданного сопротивления резистора с помощью корректировки возможно при выполнении условия, при котором  $R_{T \text{ max}}$  должно быть меньшим или равным  $R_{\text{max}}$ , определяемым произведением номинального сопротивления резистора  $R$  и суммы единицы и расчетного значения допустимой относительной погрешности сопротивления резистора  $\gamma_{R \text{ расч}}$  [1]. Величина номинального значения исходного технологического сопротивления  $R_T$  определяется произведением номинального сопротивления резистора и отношения суммы единицы и расчетного значения допустимой относительной погрешности сопротивления к сумме единицы и технологической погрешности изготовления резистора. При изготовлении КРМ с элементом корректировки (ЭК) номинальное значение исходного технологического сопротивления определяется суммой сопротивления основной части резистора  $R_{\text{осн}}$  и сопротивления корректируемой части резистора  $R_{\text{ЭК}}^0$ . Диапазон корректировки  $D$ , на величину которого должно изменяться сопротивление корректируемой части резистора, определяется разностью между заданным минимальным значением сопротивления резистора и полученным в технологическом процессе минимальным сопротивлением резистора. При расчете топологии в качестве расчетного параметра используется коэффициент формы резистора  $k_\phi$ , который определяется отношением сопротивления резистора  $R$  к сопротивлению квадрата резистивного слоя  $\rho_{\text{кв}}$ . Для корректируемого резистора с элементом корректировки ЭК коэффициент формы равен сумме коэффициентов основной части резистора  $k_{\phi \text{ осн}}$  и коэффициента формы элемента корректировки ЭК резистора  $k_{\phi \text{ ЭК}}$ . Коэффициент формы исходного технологического сопротивления КРМ  $k_{\phi T}$  определяется произведением коэффициента формы резистора  $k_\phi$  на отношение суммы единицы и расчетного значения допустимой относительной погрешности сопротивления к сумме единицы и технологической погрешности изготовления резистора. В данном докладе рассматриваются методы расчета топологий КРМ прямоугольной, трапециевидной и Т-образной форм, а также решетчатые КРМ и КРМ с распределенным шунтом. Проводится сравнение различных топологий КРМ и даются рекомендации по их применению в качестве элементов и компонентов микросхем для систем защиты информации.

## Литература

1. Структура, топология и свойства пленочных резисторов / Л.И. Гурский [и др.]. Минск: Наука и техника, 1987. 264 с.