

## Метрологическая модель системы измерения работы выхода электрона поверхности методом невибрирующего зонда Кельвина

Жарин А.Л., Тявловский А.К.

Белорусский национальный технический университет

Метод невибрирующего конденсатора является разновидностью метода Кельвина, позволяющей обойтись без вибраций одной из пластин конденсатора. В основе такого подхода лежат следующие соображения. Как известно, обобщенное выражение для тока в цепи содержащей конденсатор Кельвина, имеет вид

$$i = U_{CPD} \frac{dC}{dt} + C \frac{dU_{CPD}}{dt} . \quad (1)$$

Выражение содержит два члена, каждый из которых зависит как от геометрических параметров (емкость  $C$ ), так и от собственно измеряемого электрического потенциала  $U_{CPD}$ . Для того, чтобы определить условие разделения измеряемых параметров, была использована методология многопараметрических измерений параметров объектов и осуществлено нахождение физического воздействия, позволяющего удовлетворить условиям разделения измеряемой величины.

При сканировании поверхности образца невибрирующим зондом последний движется вдоль поверхности с постоянной скоростью  $v = \frac{dx}{dt}$  и на постоянном расстоянии от нее. В этом случае изменение выходного сигнала электрометрического зонда связано с пространственным распределением геометрических параметров и КРП поверхности соотношением

$$i = U_{CPD} \frac{dC}{dx} \frac{dx}{dt} + C \frac{dU_{CPD}}{dx} \frac{dx}{dt} . \quad (2)$$

Поскольку при использовании невибрирующего зонда ни одна из производных в выражении (2) не может быть приравнена к нулю, то разделение геометрической и потенциальной составляющих может производиться только путем сведения к нулю измеряемого значения контактной разности потенциалов  $U_{CPD}$ . Последнее может быть осуществлено подачей внешнего потенциала  $U_{bias}$ , который влияет только на геометрическую составляющую, оставляя неизменной потенциальную.

Разработана малосигнальная модель входной цепи измерительного преобразователя невибрирующего зонда Кельвина. На основании модели определены технические требования к измерительной системе (скорости перемещения зонда, параметрам элементов электрической цепи преобразователя), обеспечивающие достижение требуемых метрологических характеристик.