

МЕТОДИКА ИЗМЕРЕНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ НЕЛИНЕЙНЫХ ДВУХПОЛЮСНИКОВ

Б.С. КОЛОСНИЦЫН, И.Л. БАРАНОВ

Для измерения электрических параметров тонкопленочных переключателей был разработан характеристический график с учетом следующих характерных особенностей нелинейных двухполюсников:

1. Большинство двухполюсников обладает активной и реактивной составляющей комплексной проводимости. Для экспериментального исследования этих составляющих широко используются мостовые методы, метод синхронного детектирования и резонансные методы. В основу разрабатываемого устройства нами был положен известный метод компенсации одной из составляющих проводимости и измерения другой.

2. Специфика изготовления тонкопленочных переключающих элементов связана с присутствием тонких (до 5...10 нм) диэлектрических слоев через которые механизмы эмиссии электронов подчиняются определенным законам. Когда толщина диэлектрика мала (в $D < 5$ нм), происходит туннелирование электронов через диэлектрик, описываемое соотношением $j \sim \exp(a/U)$, где j — плотность тока, U — прикладное напряжение, a — коэффициент. При больших толщинах диэлектрика зависимость плотности тока от прикладного напряжения: $j \sim \exp(\beta\gamma/U)$.

3. В случае контакта металл-полупроводник эта зависимость представляется выражением: $j \sim \exp(\gamma/U)$. В реальных приборах могут присутствовать все три механизма протекания тока через диэлектрик. Поэтому разумно представить результаты измерения в виде кривых в соответствующих координатах (I , $\ln I$, U , $1/U$), а характеристический график должен включать в себя устройства, позволяющие реализовать указанные соотношения.