

УСТАНОВКА МОДУЛЯЦИОННОГО ДИФФЕРЕНЦИРОВАНИЯ ВОЛЬТ-АМПЕРНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК СИЛОВЫХ ПОЛУПРОВОДНИКОВЫХ СТРУКТУР

Студент гр. 11303118 Кастевич А. Е.

Кандидат физ.-мат. наук, доцент Сопряков В. И.

Белорусский национальный технический университет

Структура вольт-амперной характеристики (ВАХ) перед участком лавинного электрического пробоя силового диода несет информацию о неоднородности распределения тока по площади. Ток при этом протекает в местах скопления дислокаций, включений второй фазы, неоднородностей удельного сопротивления, образуя микроплазмы. Применение техники двойного дифференцирования ВАХ, дает существенный выигрыш в разрешении начальных напряжений линейных участков и особенностей ВАХ, связанных с отдельными микроплазмами, так как ее вторая производная представляет совокупность узких максимумов и минимумов.

Известно, что амплитуда второй гармоники переменного тока в режиме малого сигнала пропорциональна второй производной ВАХ d^2I/dU^2 . Для измерения второй производной разработана установка модуляционного дифференцирования ВАХ, в которой реализован метод детектирования гармоник. Установка позволяет измерять и записывать на двухкоординатный потенциометр ВАХ и ее вторую производную в диапазоне 0...1000 В. Чувствительность в режиме измерения d^2I/dU^2 составляет 1 мкВ при отношении сигнал–шум, равном трем. Измерительная схема представляет последовательное соединение обратно смещенного диода и малого измерительного сопротивления. При измерении d^2I/dU^2 в измерительную схему подается постоянное напряжение, промодулированное малым переменным напряжением (1...10 В) с частотой 300 Гц. Амплитуда модуляции и величина измерительного сопротивления регулируются с целью достижения оптимального разрешения и помехоустойчивости. Переменное напряжение с измерительного сопротивления подается на предварительный усилитель и активный режекторный фильтр на частоту 300 Гц. Далее сигнал усиливается селективным усилителем, настроенным на частоту второй гармоники (600 Гц) и детектируется синхронным детектором. В канал опорного напряжения синхронного детектора включен удвоитель частоты.

Исследования силовых кремниевых диодов позволили выявить особенности вторых производных ВАХ в предпробойной области.