

Установка для исследовательских испытаний чувствительных элементов и измерительных преобразователей электрического потенциала

Жарин А.Л., Дубаневич А.В.

Белорусский национальный технический университет

Исследовательские испытания чувствительных элементов и измерительных преобразователей поверхностного потенциала включают определение их статических и динамических характеристик, включая статический коэффициент преобразования поверхностного потенциала в выходное напряжение, основную погрешность преобразования поверхностного потенциала в выходное напряжение, постоянную времени отклика на импульсное воздействие и ширину полосы пропускания. Измерительный преобразователь электрического потенциала реализует бесконтактный метод Кельвина-Зисмана. Преобразователь включает в себя чувствительный элемент (вибрирующий или невибрирующий зонд Кельвина), предварительный усилитель сигнала зонда Кельвина, построенный по трансимпедансной схеме, и схему обработки сигнала. В связи со сложностью воспроизведения эталонной величины поверхностного потенциала во всем диапазоне частот для такого рода бесконтактного преобразователя, исследовательские испытания предлагается выполнять поэлементно.

Для определения статического коэффициента преобразования и его погрешности предусматривается использование проводящего эталонного образца, на который подается потенциал смещения от образцового источника напряжения. Измерения при испытаниях проводятся дважды. При первом измерении определяется контактная разность потенциалов (КРП) между образцом и чувствительным элементом зонда Кельвина при нулевом значении поверхностного потенциала (образец заземлен). КРП в этом случае определяется только разностью работ выхода электронов материалов образца и чувствительного элемента. При втором измерении на образец подается потенциал смещения. Выходной сигнал зонда Кельвина в этом случае будет представлять собой арифметическую сумму КРП и отклика чувствительного элемента на потенциал смещения. Соответственно, величину отклика можно определить, взяв разность результатов этих двух измерений. Проведенные ранее теоретические исследования показали, что узлом, ограничивающим полосу пропускания измерительного преобразователя, является предварительный усилитель сигнала, построенный по трансимпедансной схеме. Это позволяет реализовать поэлементные испытания с определением полосы пропускания непосредственно усилителя, исключив из рассмотрения более широкополосный чувствительный элемент зонда Кельвина.