

РВЭ (порядка 1 мэВ). В разработанном цифровом электрометрическом зонде, в результате применения алгоритмов косвенного определения КРП [1], существенно повышена производительность и чувствительность измерений вплоть до 0,1 мэВ.

Полный измерительный цикл состоит из последовательных определений амплитуд сигналов при двух значениях потенциала компенсации  $B_1$  и  $B_2$ , и последующего вычисления КРП. В соответствии с приведенным алгоритмом (рисунок 1), измерение КРП осуществляется за 10 периодов частоты колебаний зонда: 4 периода выполняется считывание  $N \times M = 512$  значений сигнала при потенциале  $B_1$  и устанавливается  $B_2$ , для достижения установленного значения потенциала  $B_2$  пропускается 2 периода, следующие 4 периода выполняется считывание  $N \times M = 512$  значений сигнала при потенциале  $B_2$ .

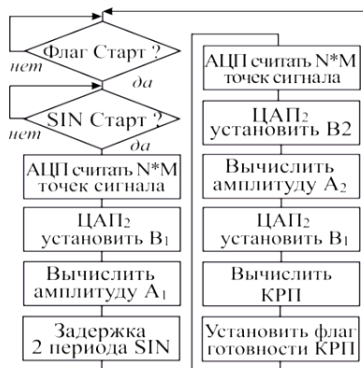


Рис. 1. Обобщенный алгоритм работы цифрового электрометрического зонда

### Литература

Пантелеев, К. В. Цифровой измеритель контактной разности потенциалов / К. В. Пантелеев, А. И. Свистун, А. К. Тявловский, А. Л. Жарин // Приборы и методы измерений. – 2016. – Т. 7, № 2. – С. 136–144.

УДК 681.2

## МЕТОДИКА ИСПЫТАНИЙ ЦИФРОВОГО ЭЛЕКТРОМЕТРИЧЕСКОГО ЗОНДА

Магистрант Костина Г. А.

Кандидат техн. наук, доцент Свистун А. И.,  
кандидат техн. наук, доцент Пантелеев К. В.

Белорусский национальный технический университет

Оценка погрешности различных модификаций электрометрических зондов, позволяющих регистрировать работу выхода электрона (РВЭ) поверхности по контактной разности потенциалов (КРП), является спорным вопросом с момента возникновения метода КРП (эффект КРП обнаружен в 1779 г. А. Вольта, базовый способ измерения предложен лордом Кельвином в 1859–1861 гг.). Это связано с тем, что такой фундаментальный параметр, как РВЭ поверхности для одного и того же твердого тела непостоянен, напри-

мер, из-за несовершенства поверхности, концентрации адсорбированных атомов и др. Для оценки погрешности измерений необходимы эталоны, т. е. образцы, имеющие неизменные свойства и, следовательно, стабильную РВЭ поверхности. Вопрос о подготовке эталонных образцов является в большей мере физической задачей, которая в настоящее время остается нерешенной.

Для экспериментальной оценки погрешности средств измерений использована макетная установка (рисунок 1). В соответствие с методикой испытаний, с помощью внешнего источника постоянного напряжения на измеряемый образец подается нормированный потенциал, эмитирующий КРП между пластинами измерительного динамического конденсатора. Исследования показали, что для достижения точности порядка 0,1 мВ достаточно определение параметров компенсационной прямой всего по двум фиксированным потенциалам. Поэтому определение большего количества точек нецелесообразно ввиду увеличения времени измерения.

Время измерения имеет существенное значение в сканирующих системах, когда требуется регистрация большого количества отсчетов. Например, при картировании пространственного распределения электростатического потенциала полупроводниковой пластины диаметром 200 мм на выполнение контроля необходимо 40 000 отсчетов, т. е. увеличение времени одного измерения будет отрицательно влиять на производительность средства измерения.

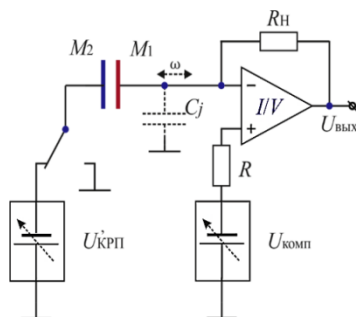


Рис. 1. Функциональная схема установки для испытания электрометрического зонда с помощью источника, имитирующего КРП

УДК 535.317

## ПРОГРАММНЫЙ КОМПЛЕКС РАСПРЕДЕЛЕННОЙ ОБРАБОТКИ МЕТЕОДАНЫХ

Студент гр. 11303113 Курбатов А. И.  
Белорусский национальный технический университет

Доступ к актуальной информации о состоянии погоды является важным как для государства, так и каждого человека. Для получения адекватных данных о состоянии погоды на больших территориях необходимо использовать большое количество метеостанций. При этом возникает необходимость