

Универсальное решение для измерения вольт-амперных и вольт-фарадных характеристик в непрерывном и импульсном режиме

Система для измерения характеристик полупроводниковых материалов и устройств 4200-SCS

Система 4200-SCS представляет собой законченное универсальное решение для измерения электрических характеристик материалов, устройств и для исследования различных процессов. Этот современный параметрический анализатор позволяет пользователю легко управлять сложными процессами измерений при помощи интуитивно понятного графического интерфейса. Он имеет высокую чувствительность и точность измерений, использует встроенную операционную систему Windows® и интерактивную программную среду компании Keithley для управления самой системой и внешними приборами, а также для отображения и анализа данных в реальном масштабе времени. Все основные аппаратно-программные средства размещены в одном корпусе.

Для получения полного представления о свойствах любого устройства или материала необходимо использовать три основных метода электрических измерений, которые полностью реализуются системой 4200-SCS:

- точное измерение постоянных напряжений и токов, что является основой всего комплекса параметров;
- измерение импеданса на переменном токе, в том числе хорошо известная многочастотная методика снятия вольт-фарадных (C-V) характеристик, позволяющая получить дополнительную информацию, которую не могут обеспечить измерения на постоянном токе;
- тестирование в импульсном режиме и исследование переходных процессов, позволяющее получать результаты во временной области и изучать динамические характеристики устройств.

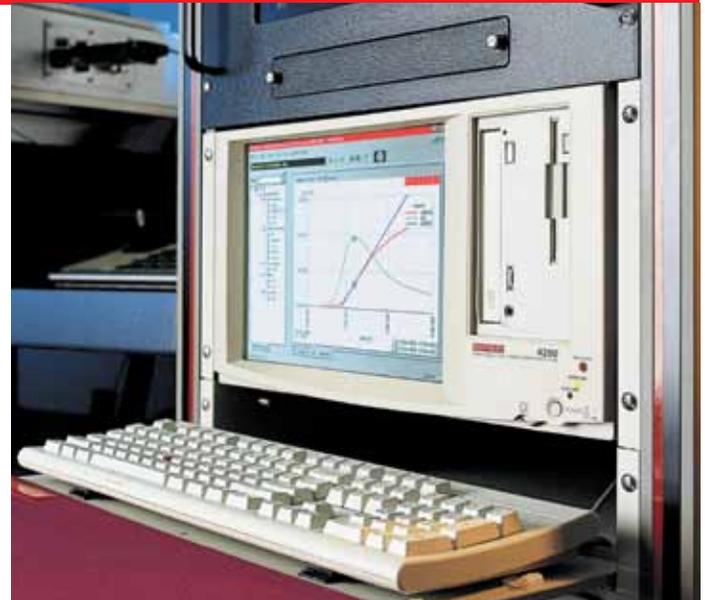
Аппаратные средства

Система 4200-SCS – это модульная настраиваемая система с возможностью изменения конфигурации, что позволяет точно удовлетворить сегодняшним требованиям к измерениям и расширить ее возможности в соответствии с нуждами завтрашнего дня. Четыре основных типа измерительных модулей можно установить в нужном количестве в девять доступных слотов расширения:

- до девяти прецизионных источников-измерителей, работающих на постоянном токе и позволяющих прикладывать напряжение, подавать ток и измерять напряжение или ток от 0,1 фА до 1 А и от 1 мкВ до 210 В;
- многочастотный модуль для снятия вольт-фарадных характеристик 4210-CVU позволяет легко измерять импеданс на переменном токе с частотой от 1 кГц до 10 МГц. Диапазон измерения емкости составляет от аттофарад до микрофарад;
- быстродействующий модуль измерения тока и напряжения 4225-PMU позволяет выполнять измерения в импульсном режиме и регистрацию переходных процессов. Этот модуль содержит также два независимых источника напряжения, которые могут изменять напряжение со скоростью до 1 В/нс, одновременно измеряя при этом напряжение и ток. При установке нескольких модулей выполняется внутренняя синхронизация с задержкой не более 3 нс;
- два различных модуля цифровых осциллографов позволяют легко регистрировать различные процессы.

Программное обеспечение

Интерактивная программная среда для тестирования KITE имеет полнофункциональный графический пользовательский интерфейс, позволяющий выполнить измерение почти всех видов характеристик, не прибегая к программированию. Предусмотрено выполнение свыше 400 стандартных тестов, в том числе для МОП-транзисторов, биполярных транзисторов, диодов, резисторов, конденсаторов, солнечных элементов, углеродных нанотрубок и модулей энергонезависимой памяти, таких как флеш-память, RRAM, PCRAM и других.



- Интуитивно понятная программная среда «укажи и выбери» на платформе Windows®.
- Модуль для измерения вольт-фарадных характеристик.
- Быстродействующий модуль измерения тока и напряжения для измерения параметров в импульсном режиме и анализа переходных процессов.
- Встроенный компьютер обеспечивает быструю настройку параметров тестирования, эффективный анализ данных, построение и распечатку графиков, а также автономное хранение больших объемов результатов тестирования.
- Уникальное программное средство «Навигатор проектов» (Project Navigator), выполненный в виде браузера, систематизирует тесты по типу устройств, открывает доступ к различным тестам, а также обеспечивает планирование тестовых последовательностей и управление циклическими измерениями.
- Встроенные функции нагрузочных тестов, управления циклами и анализа результатов испытаний на надежность с графическим интерфейсом типа принципа «укажи и выбери», включая пять тестов для образцов в соответствии с требованиями JEDEC.
- Встроенная поддержка целого ряда внешних приборов: измерителей LCR, матричных коммутаторов компании Keithley, импульсных генераторов Keithley серии 3400 и Agilent 81110.
- Программные драйверы для аналитических зондовых станций ведущих производителей.

Принадлежности, входящие в комплект поставки:

справочное руководство и руководство пользователя на CD;

соединительный блокировочный кабель 236-ILC-3 длиной 3 м.

Примечание: все конфигурации системы 4200-SCS и аппаратные модули поставляются с необходимыми кабелями длиной 2 м.

Система для измерения характеристик полупроводниковых материалов и устройств 4200-SCS

Данные сохраняются в виде электронных таблиц в стандартных форматах. Все результаты измерений и расчетов могут быть представлены в программе KITE в графическом виде с помощью многофункциональных графических средств отображения и составления отчетов.

Применение

Выполнение точных измерений параметров и характеристик по постоянному току для различных изделий, таких как:

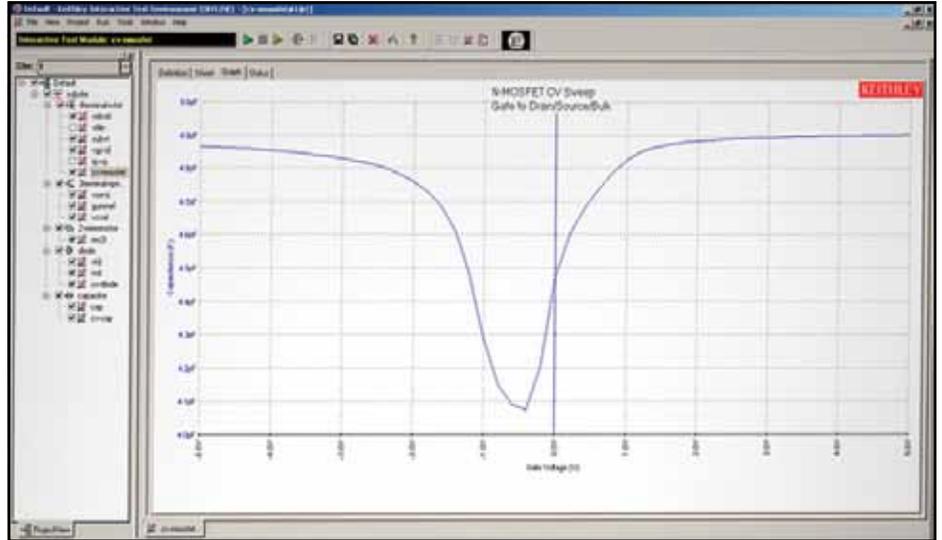
- КМОП-транзисторы и устройства;
- биполярные приборы;
- диоды и p-n переходы;
- солнечные элементы;
- нанoeлектронные устройства;
- практически все известные материалы и устройства.

Опциональный модуль для измерения вольт-фарадных характеристик 4210-CVU поставляется с самой обширной на современном рынке библиотекой для анализа и измерения емкости и вольт-фарадных характеристик и позволяет измерять:

- вольт-фарадные характеристики, зависимости емкости от времени и частоты, а также анализировать параметры:
 - солнечных элементов, в том числе методами DLCP;
 - структур с высокой и низкой диэлектрической проницаемостью;
 - МОП-транзисторов;
 - биполярных транзисторов;
 - диодов;
 - компандных полупроводников III-V групп;
 - устройств на основе углеродных нанотрубок (CNT);
- профили распределения примесей, T_{ox} и время жизни носителей;
- емкости переходов, межвыводные и паразитные емкости.

Поставляемые в комплекте с опциональным быстродействующим модулем измерения токов и напряжений 4225-RPMU программы включают в себя примеры:

- сверхбыстрых измерений токов и напряжений общего назначения;
- измерения токов и напряжений в импульсном режиме и регистрации переходных процессов;
- тестирования модулей флеш-памяти, PCRAM и других видов энергонезависимой памяти;
- изотермического тестирования силовых устройств средней мощности;
- тестирования материалов для масштабируемой КМОП-технологии, таких как диэлектрики с высокой диэлектрической проницаемостью;
- тестов на температурную нестабильность отрицательного (NBTI) и положительного (PBTI) смещения.



Вольт-фарадная характеристика полевого МОП-транзистора, измеренная с помощью модуля 4210-CVU.

Многофункциональные измерительные кабели

Компания Keithley предлагает уникальные комплекты измерительных кабелей, с помощью которого можно измерять вольт-амперные, вольт-фарадные характеристики и работать в импульсном режиме. Эти комплекты высококачественных кабелей упрощают переключение между тестовыми конфигурациями для снятия вольт-амперных характеристик по постоянному току, вольт-фарадных характеристик и тестирования в импульсных режимах, устраняя необходимость замены кабелей при переходе от одного вида измерений к другому. Эта технология, ожидающая оформления патента, также устраняет необходимость приподнимать зонды при каждой замене кабелей. Использование таких триаксиальных кабелей позволяет:

- экономить время за счет отказа от трудоемкой процедуры замены кабелей, соединяющих измерительные приборы с зондовой установкой, при переходе к другому виду измерений;
- избежать ошибок подключения кабелей, часто возникающих при замене кабелей, что, в свою очередь, исключает ошибки измерений, вызванные использованием неподходящего типа кабелей или неправильной схемы подключения;
- снизить риск повреждения пластины при изменении тестовой конфигурации за счет того, что зонды при этом остаются в контакте с пластиной; кроме того, это позволяет обеспечивать неизменность сопротивления контактов при всех видах измерений.

Дистанционные предусилители-коммутаторы

Необходимость замены и переподключения кабелей при переходе от измерения вольт-амперных характеристик по постоянному току к вольт-фарадным характеристикам и импульсным измерениям можно устранить с помощью модуля выносного предусилителя-коммутатора 4225-RPM. Все разъемы задней панели системы 4200-SCS подключаются к предусилителю-коммутатору 4225-RPM, который автоматически подключает к позиционеру нужный измерительный модуль.