

НОВЫЕ СИЛОВЫЕ ПОЛУПРОВОДНИКОВЫЕ ПРИБОРЫ СТИМУЛИРУЮТ РАЗВИТИЕ КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНОГО ОБОРУДОВАНИЯ

NEW POWER DEVICES PUSH THE LIMITS OF TEST EQUIPMENT

Ли Стауффер (Lee Stauffer), Keithley Instruments, Inc.

Силовая электроника приобрела невиданную популярность. По мнению аналитиков компании IC Insights, рынок силовых полупроводниковых приборов ежегодно растет более чем на 6% и к 2014 г. должен достичь 14,5 млрд. долларов. Потребителям нужно не просто больше изделий, им нужны более эффективные изделия. В связи с этим производители разрабатывают новое поколение силовых полупроводниковых приборов, обеспечивающих существенное увеличение эффективности генерации, передачи и потребления электроэнергии.

Эти «экологичные» приборы изготавливаются на основе новых полупроводниковых соединений, таких как карбид кремния (SiC) и нитрид галлия (GaN). Данные материалы обладают множеством преимуществ. Полупроводниковые приборы на них в два раза меньше кремниевых аналогов, они имеют в 10 раз большую удельную мощность, могут работать на более высоких частотах и при больших температурах. Кроме того, их токи утечки и сопротивление в открытом состоянии на порядок меньше, чем у кремниевых приборов.

Появление новых приборов вызвало ряд неожиданных проблем, связанных с их тестированием. Поскольку они работают при больших напряжениях, чем кремниевые, контрольно-измерительное оборудование должно выдавать большие испытательные напряжения. В то же время их токи утечки меньше, поэтому контрольно-измерительное оборудование должно обладать большей чувствительностью по току. Когда приборы находятся в открытом состоянии, они проводят десятки и сотни ампер с минимальными потерями; а когда они закрыты, то изолируют тысячи вольт с минимальной утечкой.

В ответ на это производители контрольно-измерительного оборудования предложили источники-измерители (SMU) с широким динамическим диапазоном. Например, источник-измеритель повышенной мощности SourceMeter модели 2657A от Keithley (рис. 1) предназначен для приложений, требующих подачи высокого напряжения, быстрой реакции и точного измерения токов и напряжений. Этот измерительный прибор отве-

KEITHLEY

чает требованиям разработчиков, производителей и исследователей силовых полупроводниковых приборов, особенно тех, кто работает в аэрокосмической, оборонной, автомобильной и медицинской промышленности.

Источник-измеритель 2657A работает в четырех квадрантах, то есть он может быть источником и потребителем тока и напряжения. Модель 2657A с максимальным выходным напряжением 3 кВ (рис. 2) может подавать или потреблять до 180 Вт постоянного тока (± 3000 В при 20 мА, ± 1500 В при 120 мА), что является самым высоким в отрасли уровнем мощности при таком высоком напряжении. Кроме того, прибор имеет разрешение 1 фА, что позволяет выполнять быстрые и точные субпикоамперные измерения очень малых



Рис. 1. Источник-измеритель SourceMeter модели 2657A предназначен для подачи высоких напряжений/малых токов и измерения характеристик силовых полупроводниковых приборов

токов утечки, свойственных полупроводникам следующего поколения, даже при подаче напряжения до 3000 В. Столь широкий диапазон позволяет измерять характеристики, необходимые для проектирования, изготовления и применения новейших полупроводниковых приборов.

Благодаря двум встроенным АЦП (один для высокой скорости, а другой для высокой точности) и дискретизации со скоростью 1 мкс на точку, модель 2657A позволяет точно измерять переходные процессы и стационарные

состояния, включая быстро изменяющиеся тепловые эффекты. Кроме того, модель 2657A предлагает скорость, необходимую для быстрой подачи высокого напряжения. Она может подать импульс 3000 В с длительностью фронта менее 15 мс или импульс 500 В с длительностью фронта менее 2 мс.

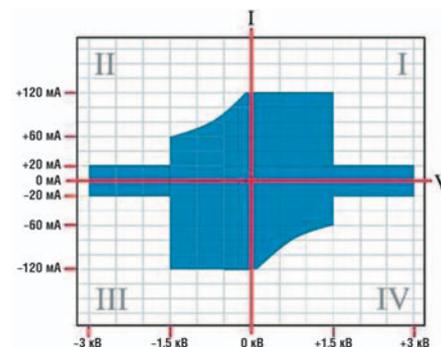


Рис. 2. Источник-измеритель 2657A предлагает самую высокую в отрасли мощность (до 180 Вт долговременной или импульсной мощности) при напряжениях до 3000 В

Для следующего поколения силовых полупроводниковых приборов понадобится контрольно-измерительное оборудование с широким динамическим диапазоном и возможностью измерения исключительно малых токов утечки. Измерительные приборы с такими возможностями позволят производителям оптимизировать характеристики своей продукции и достичь наивысших показателей. 

Power semiconductors have become a hot market. Semiconductor manufacturers are developing a whole new generation of power devices that boost the efficiency of energy generation, transmission, and consumption. These new devices have created some interesting test challenges. Because they operate at higher voltages than silicon devices, the test equipment must source higher test voltages. At the same time, these devices have lower leakage currents, so the test equipment must be more sensitive to low currents. In response, test equipment manufacturers are introducing source measurement units (SMUs) with wider dynamic ranges.