

## Прецизионный источник-измеритель GSM7-20H10 GWInstek

Компания Good Will Instrument Co. представляет новинку GSM7-20H10 — 4-квadrантный прецизионный источник-измеритель (sourcemeter), который обеспечивает высокую стабильность и точность воспроизведения электрической мощности постоянного тока и одновременно выполняет измерения как мультиметр с максимальной разрядностью 6,5. Во время работы прибор может быть использован в качестве прецизионного источника напряжения, источника тока, а также как вольтметр, амперметр и омметр, что оптимально для оценки характеристик компонентов в производственных приложениях, включая тест изделий полупроводниковой архитектуры, органических материалов, современных систем энергосберегающего освещения, пассивных компонентов, анализа характеристик наноматериалов и других исследований.

Алексей ШИГАНОВ  
info@prist.ru

**G**SM-20H10 (рисунок, табл. 1) обеспечивает работу в диапазоне  $\pm 210$  В/  $\pm 1,05$  А/до 22 Вт, при этом в первом и третьем квадрантах прибор является источником питания для подачи калиброванного напряжения и тока в нагрузку. Во втором и четвертом квадрантах прибор функционирует как нагрузка для внутреннего рассеивания энергии. Значение напряжения, тока и сопротивления могут быть измерены при работе функции источника питания или при отборе мощности от нагрузки с точностью  $\pm 0,012\%$  (DC V) и разрешением 1 мкВ/10 пА/10 мкОм.

Источник-измеритель GSM7-20H10 поддерживает скорость выборки до 50 000 точек/с. Это важное преимущество над конкурентами позволяет новинке точно анализировать и характеризовать параметры ИУ. Благодаря большому графическому ЖК-экрану с диагональю 11 см все настройки прибора, параметры и результаты измерений четко отображаются на дисплее. Функция SDM (Source Delay Measure) позволяет активировать задержку запуска выборки при измерениях, чтобы предотвратить захват нестабильного сигнала и тем самым исключить сбор некорректных данных и неправильную оценку итогов теста. Предусмотрено четыре встроенных режима воспроизведе-

ния последовательностей на выходе (Linearstair, Logstair, SRC-MEM, Custom), которые обеспечивают поддержку выдачи профиля на интервале до 2500 точек.

С целью безопасной работы внутренней схемы GSM-20H10 обеспечивает режимы OVP/OTP (защита от перенапряжения/перегрева). Алгоритм и настройки функции OVP позволяет оператору самостоятельно определять требуемый диапазон OVP. Режим OTP предназначен для эффективного предотвращения ошибок и проблем измерений, обусловленных температурным дрейфом во время процесса тестирования. Возможности ДУ и программирования прибора поддерживают стандартные команды SCPI и представлены в виде интерфейсов RS-232, USBTMC, LAN для удовлетворения различных потребностей в удаленном управлении. Также предусмотрен вариант исполнения прибора с гнездом интерфейса GPIB (только заводская установка).

По совокупности своих технических характеристик, функциональности, измерительным ресурсам, поддерживаемым командам программирования и массогабаритным параметрам источник-измеритель GSM7-20H10 является 100%-ным вариантом замены KEITHLEY 2400.



Рисунок. Внешний вид источника-измерителя GSM7-20H10

**Таблица 1.** Типовые измерительные приложения GSM7-20H10 и задачи тестирования

Микросхемы и электронные цепи		
1	Микросхемы	снятие ВАХ (IV test), I/O кривых (графики характеристики зависимости параметров)
Компоненты		
1	Диоды	прямое напряжение, прямой ток, максимальное обратное напряжение, постоянный обратный ток
2	Биполярный транзистор (BJT)*	снятие ВАХ (IVtest), графики характеристики зависимости параметров
3	MOSFET*	снятие ВАХ (IVtest), графики характеристики зависимости параметров
4	IGBT*	снятие ВАХ (IVtest), графики характеристики зависимости параметров
Аккумуляторы / фотоэлектронные установки		
1	Литиевые батареи	снятие ВАХ (IVtest), графики «заряд-разряд»
2	Солнечные панели (ФЭУ)	снятие ВАХ (IVtest), нагрузочный график «разряд»
Материалы		
1	Графен**	снятие ВАХ (IVtest), I/O кривых
2	Углеродные нанотрубки**	снятие ВАХ (IVtest), I/O кривых

**Примечания.**

\*Углеродные нанотрубки (УНТ) — модификация углерода, представляющая собой полые цилиндрические структуры диаметром от десятых до нескольких десятков нанометров и длиной от одного микрометра до нескольких сантиметров, состоящие из одной или нескольких свернутых в трубку графеновых плоскостей. Одностенные углеродные нанотрубки применяются при изготовлении литий-ионных батарей мобильных телефонов и других гаджетов, гибких сенсорных дисплеев, шин и иных автомобильных деталей, наливных полов, спортивных снарядов, аккумуляторов для электромобилей и многого другого.

\*\* В данном виде тестов требуется использование двух GSM7-20H10 (SMU1 + SMU2).

**Краткое описание функциональности**

Источник:

- Два диапазона работы:  $\pm 210 \text{ В} / \pm 1,05 \text{ А}$  / до 22 Вт:
  - $U_{\text{вых}}$  до  $\pm 21 \text{ В}$ ,  $I_{\text{вых}}$   $\pm 1,05 \text{ А}$ ;
  - $U_{\text{вых}}$  до  $\pm 210 \text{ В}$ ,  $I_{\text{вых}}$   $\pm 105 \text{ мА}$ .
- Режим «Последовательность» — 2500 точек.
- Защита от перенапряжения/перегрева.
- Измеритель:
- Базовая погрешность измерений 0,012%.
- Регулируемая частота дискретизации.
- Режим SDM — задержка запуска.
- 2-, 4-, и 6-проводная схема подключения.
- Выбор разрешения индикации.
- Пять встроенных математических функций.
- Допусковый контроль.

**Четыре встроенных режима выходной последовательности**

Измеритель-источник GSM7-20H10 обеспечивает четыре режима прецизионного воспроизведения выходной последовательности с дискретным изменением формы: линейная лестница, логарифмическая лестница, SRC-MEM (из внутренней памяти прибора) и пользовательский тип.

С помощью этих режимов выдачи формы пользователи могут по мере необходимости быстро генерировать вид выходных данных нужной формы. Общее количество точек в последовательности составляет 2500.

**Функции защиты OVP / OTP**

С целью реализации безопасной работы GSM7-20H10 оснащен защитами OVP, OTP. Предусмотренный программно-аппаратный алгоритм действия OVP (защита от перегрузки по напряжению) позволяет оператору самостоятельно определять участок

OVP (в пределах рабочего диапазона напряжения), а защита от перегрева/OTP эффективно предотвращает ошибки, вызванные дрейфом температуры во время процесса тестирования.

**Регулируемая скорость измерений**

Частота дискретизации GSM7-20H10 является регулируемой. Таким образом, исследователь может задать скорость выборки в диапазоне значений 0,01 PLC–10 PLC в соответствии с требованиями своих измерений.

PLC представляет собой число периодов сети электропитания, например, для частоты переменного тока  $f = 50 \text{ Гц}$ : 1 PLC = 20 мс, 2 PLC = 40 мс и т. д.

**Задержка измерений — функция SDM «Источник»**

Статус выхода в функции «Источник» сразу после активации является нестабильным, а значит, и параметры, выдаваемые прибором в этом состоянии. По умолчанию GSM7-20H10 начинает измерение сразу после

включения выхода источника, но оператор может установить временную задержку для запуска измерений только после завершения периода нестабильности, чтобы получить достоверные и точные результаты. Диапазон установки времени задержки измерений составляет 0–9999,999 с.

**Сопrotивление: 2-, 4- и 6-проводное подключение**

Помимо режима 2-проводных измерений, GSM7-20H10 также обеспечивает 4- и 6-проводное подключение ИУ для измерения сопротивления при удаленном подключении нагрузки. Эффект влияния сопротивления соединительных проводов исключает 4-проводная схема измерений, обеспечивая точное измерение малых сопротивлений <100 Ом при высоких тестовых токах.

Совмещение 4-проводной схемы измерений в конфигурации 6-проводного подключения и защита характеристик в функции омметра устраняют паразитный эффект внутреннего параллельного сопротивления, реализуя измерения сопротивления соединительным проводом малого сечения.

**Выбор разрешения индикации**

Число разрядов индикации дисплея GSM7-20H10 — это переменный параметр. Пользователь имеет возможность выбрать нужное разрешение (количество разрядов дисплея) из ряда значений: 3,5; 4,5; 5,5 или 6,5 в зависимости от задачи тестирования или условий измерительного приложения.

**Математические операции**

В меню GSM7-20H10 предусмотрено пять встроенных функций вычислений для измерений: мощность, компенсация смещения сопротивления (Om), коэффициент напряжения отсечки (V CЕoff-Collector Emitter Voltage Cutoff), вычисление коэффициента  $\alpha$  варистора (Varistor Alpha — как показателя степени в характеристике ВАХ компонента) и процентное отклонение (% Deviation). ■

**Таблица 2.** Преимущества и важные особенности GSM7-20H10

Преимущества	Возможности	Результат и польза
Снижение затрат на приобретение дополнительного оборудования	Основные функции / параметры аналогичны основным моделям востребованных на рынке СИ, а цена ниже. Использование стандартных интерфейсов RS-232, USBTMC, LAN (опция GPIB) и наборов команд позволяет быстро освоить прибор и заменить модель другого бренда.	Снижение финансовых затрат и повышение прибыли. Благодаря разнообразию интерфейсов нет проблем с поддержкой программирования и ДУ.
Рост эффективности и достоверности тестирования	Частота дискретизации измерений достигает 50 000 точек /с. Отображение кривой измерения: в функции «Последовательность» добавляется отображение графика в дополнение к индикации численных значений на экране.	Большее число отсчетов в единицу времени — более точные измерения. Позволяет оператору визуально воспринять результаты измерения в виде кривой характеристики.
Повышение системной безопасности	Функции OVP / OTP: защита от перенапряжения (OVP) поддерживает диапазон U, заданный пользователем, защита от перегрева (OTP) обеспечивает внутренний термоконтроль	Несколько видов защиты делают измерения более точными и безопасными.
Удобство регистрации и анализа ИУ при тестировании	Установка выходных параметров с помощью клавиш со стрелками ▲ / ▼ и числовыми клавишами: интуитивно понятный дизайн интерфейса управления обеспечивает удобный ввод необходимых значений параметров и быстрое начало работы. Большой графический TFT (11 см) дисплей отображает список параметров, заданных оператором: настройки, параметры, результаты и т. д. выводятся на ЖКИ без подключения к ПК.	Интуитивно понятное меню и управление прибором, быстрые настройки, эффективные измерения. Большой экран (по сравн. с конкурентами) позволяет получать детальную информацию, считывать данные и работать более эффективно.