

Прецизійне джерело-вимірювач GSM7-20H10 GWInstek

Компанія Good Will Instrument Co. виробляє GSM7-20H10 — 4-квadrантне прецизійне джерело-вимірювач (sourceme-ter), що забезпечує високу стабільність і точність відтворення електричної потужності постійного струму та одночасно виконує вимірювання як мультиметр з максимальною розрядністю 6.5. Під час роботи прилад може бути використаний як прецизійне джерело напруги, джерело струму, а також як вольтметр, амперметр та омметр, що є оптимальним для оцінювання характеристик компонентів у виробничих застосуваннях, зокрема й для тесту виробів напівпровідникової архітектури, органічних матеріалів, сучасних систем енергоощадного освітлення, пасивних компонентів, аналізу характеристик наноматеріалів та інших досліджень.

Джерело-вимірювач GSM-20H10 (рис. 1, табл. 1, 2) забезпечує роботу в діапазоні $\pm 210 \text{ В} / \pm 1.05 \text{ А}$ до 22 Вт, водночас у першому і третьому квадрантах прилад є джерелом живлення для подавання каліброваної напруги і струму в навантаження. У другому і четвертому квадрантах прилад функціонує як навантаження для внутрішнього розсіювання енергії. Значення напруги, струму та опору можуть бути виміряні під час роботи функції джерела живлення або під час відбору потужності від навантажен-

ня з точністю $\pm 0.012\%$ (DC V) і роздільною здатністю 1 мкВ/10 пА/10 мкОм.

GSM7-20H10 підтримує швидкість вибірки до 50 000 точок/с. Ця важлива перевага над конкурентами дає йому змогу точно аналізувати та характеризувати параметри пристрою, що тестується (ПТ) (Device under Test, DUT). Завдяки великому графічному РК-екрану з діагоналлю 11 см усі налаштування приладу, параметри та результати вимірювань чітко відображаються на дисплеї. Функція SDM (Source Delay

Measure) дає змогу активувати затримку запуску вибірки під час вимірювань, щоб запобігти захопленню нестабільного сигналу і в такий спосіб унеможливити збирання некоректних даних та неправильне оцінювання підсумків тесту. Передбачено чотири вбудовані режими відтворення послідовностей на виході (Linearstair, Logstair, SRC-MEM, Custom), які забезпечують підтримку видачі профілю на інтервалі до 2500 точок.

З метою безпечної роботи внутрішньої схеми GSM-20H10 забезпечує режими OVP/OTP (захист від перенапруги/перегріву). Алгоритм і налаштування функції OVP (Overvoltage Protection) дає змогу оператору самостійно визначати необхідний діапазон OVP. Режим OTP (Overtemperature Protection) призначений для ефективного запобігання помилкам і проблемам вимірювань, зумовлених температурним дрейфом під час процесу тестування. Можливості дистанційного керування (ДК) і програмування приладу підтримують стандартні команди SCPI і представлені у вигляді інтерфейсів RS-232, USBTMC, LAN для задоволення різних потреб у віддаленому керуванні. Також передбачено варіант виконання приладу з гніздом інтерфейсу GPIB (тільки заводське встановлення).

За сукупністю своїх технічних характеристик, функціональністю, вимірювальними ресурсами, підтримуваними командами програмування і масогабаритними параметрами джерело-вимірювач GSM7-20H10 є 100%-вим варіантом заміни KEITHLEY 2400.

Короткий опис функціональності

Джерело:

- Два діапазони роботи: $\pm 210 \text{ В} / \pm 1.05 \text{ А}$ до 22 Вт:
 - $U_{\text{вих}}$ до $\pm 21 \text{ В}$, $I_{\text{вих}}$ $\pm 1.05 \text{ А}$;
 - $U_{\text{вих}}$ до $\pm 210 \text{ В}$, $I_{\text{вих}}$ $\pm 105 \text{ мА}$.
- Режим «Послідовність» — 2500 точок.
- Захист від перенапруги/перегріву.

Вимірювач:

- Базова похибка вимірювань 0.012%.
- Регульована частота дискретизації.
- Режим SDM — затримка запуску.
- 2-, 4-, і 6-провідна схема підключення.
- Вибір роздільної здатності індикації.



Рис. 1. Зовнішній вигляд джерела-вимірювача GSM7-20H10

Таблиця 1. Типові вимірювальні застосування GSM7-20H10 і завдання тестування		
Мікросхеми та електронні кола		
1	Мікросхеми	Зняття BAX (IV test), I/O кривих (графіки характеристики залежності параметрів)
Компоненти		
1	Діоди	Пряма напруга, прямий струм, максимальна зворотна напруга, постійний зворотний струм
2	Біполярний транзистор (BJT)*	Зняття BAX (IVtest), графіки характеристики залежності параметрів
3	MOSFET*	Зняття BAX (IVtest), графіки характеристики залежності параметрів
4	IGBT*	Зняття BAX (IVtest), графіки характеристики залежності параметрів
Акумулятори/фотоелектронні установки		
1	Літієві батареї	Зняття BAX (IVtest), графіки «заряд-розряд»
2	Сонячні панелі	Зняття BAX (IVtest), навантажувальний графік «розряд»
Матеріали		
1	Графен**	Зняття BAX (IVtest), I/O кривих
2	Вуглецеві нанотрубки**	Зняття BAX (IVtest), I/O кривих
Примітки.		
* Вуглецеві нанотрубки (ВНТ) — модифікація вуглецю, що є порожнистими циліндричними структурами діаметром від десятків до кількох десятків нанометрів і завдовжки від одного мікрметра до кількох сантиметрів, які складаються з однієї або кількох згорнутих у трубку графенових площин. Одностінні вуглецеві нанотрубки застосовують під час виготовлення літій-іонних батарей мобільних телефонів та інших гаджетів, гнучких сенсорних дисплеїв, шин та інших автомобільних деталей, наливних підлог, спортивних снарядів, акумуляторів для електромобілів і багато чого іншого.		
** У цьому виді тестів потрібне використання двох GSM7-20H10 (SMU1 + SMU2).		

- П'ять вбудованих математичних функцій.
- Допусковий контроль.

Чотири вбудовані режими вихідної послідовності

Джерело-вимірювач GSM7-20H10 забезпечує чотири режими прецизійного відтворення вихідної послідовності з дискретною зміною форми: лінійні сходи (*Linearstair*), логарифмічні сходи (*Logstair*), SRC-MEM (з внутрішньої пам'яті приладу) і призначений для користувача тип (*Custom*).

За допомогою цих режимів видачі форми користувачі можуть за потреби швидко генерувати вигляд вихідних даних потрібної форми. Загальна кількість точок у послідовності становить 2500.

Функції захисту OVP/OTP

З метою реалізації безпечної роботи джерело-вимірювач GSM7-20H10 оснащений захистами OVP, OTP. Передбачений програмно-апаратний алгоритм дії OVP (захист від перевантаження за напругою) дає змогу операторові самостійно визначати ділянку OVP (у межах робочого діапазону напруги), а захист від перегріву/ OTP ефективно запобігає помилкам, спричиненим дрейфом температури під час процесу тестування.

Регульована швидкість вимірювань

Частота дискретизації GSM7-20H10 є регульованою. Таким чином, дослідник може задати швидкість вибірки в діапа-

зоні значень 0.01 PLC-10 PLC відповідно до вимог своїх вимірювань.

PLC являє собою число періодів мережі електроживлення, наприклад, для частоти змінного струму $f = 50$ Гц: 1 PLC = 20 мс, 2 PLC = 40 мс тощо.

Затримка вимірювань — функція SDM «Джерело»

Статус виходу у функції «Джерело» одразу після активації є нестабільним, а отже, і параметри, що видаються приладом у цьому стані. За замовчуванням GSM7-20H10 починає вимірювання одразу після увімкнення виходу джерела, але оператор може встановити часову затримку для запуску вимірювань тільки після завершення періоду нестабільності, щоб отримати вірогідні та точні результати. Діапазон встановлення часу затримки вимірювань становить 0–9999.999 с.

Опір: 2-, 4- і 6-дротове підключення

Крім режиму 2-дротових вимірювань, GSM7-20H10 також забезпечує 4- і 6-дротове під'єднання ПД для вимірювання опору в разі віддаленого під'єднання навантаження. Ефект впливу опору сполучних дротів виключає 4-дротова схема вимірювань, забезпечуючи точне вимірювання малих опорів < 100 Ом за високих тестових струмів.

Поєднання 4-дротової схеми вимірювань у конфігурації 6-дротового під'єднання та захист характеристик у функції омметра усувають паразитний ефект внутрішнього паралельного опору, реалізуючи вимірювання опору з'єднувальним дротом малого перерізу.

Вибір роздільної здатності індикації

Число розрядів індикації дисплея GSM7-20H10 — це змінний параметр. Користувач має змогу вибрати потрібну роздільну здатність (кількість розрядів дисплея) з низки значень: 3.5; 4.5; 5.5 або 6.5 залежно від завдання тестування або умов вимірювального завдання.

Математичні операції

У меню GSM7-20H10 передбачено п'ять вбудованих функцій обчислень для вимірювань: потужність, компенсація зсуву опору (Om), коефіцієнт напруги відсічення (*V C Eoff-Collector Emitter Voltage Cutoff*), обчислення коефіцієнта α варистора (*Varistor Alpha* — як показника ступеня в характеристиці BAX компонента) і процентне відхилення (% Deviation).

Таблиця 2. Переваги та важливі особливості GSM7-20H10		
Переваги	Можливості	Результат і користь
Зниження витрат на придбання додаткового обладнання	Основні функції/параметри аналогічні основним моделям затребуваних на, а ціна нижча Використання стандартних інтерфейсів RS-232, USBTMC, LAN (опція GPIB) і наборів команд дає змогу швидко освоїти прилад і замінити модель іншого бренду	Зниження фінансових витрат і підвищення прибутку Завдяки різноманітності інтерфейсів немає проблем із підтримкою програмування та дистанційного керування
Зростання ефективності та вірогідності тестування	Частота дискретизації вимірювань досягає 50 000 точок/с. Відображення кривої вимірювання: у функції «Послідовність» додається відображення графіка на додаток до індикації чисельних значень на екрані.	Більша кількість відліків за одиницю часу — точніші вимірювання Дозволяє оператору візуально сприйняти результати вимірювання у вигляді кривої характеристики
Підвищення системної безпеки	Функції OVP/OTP: захист від перенапруги (OVP) підтримує діапазон U, заданий користувачем, захист від перегріву (OTP) забезпечує внутрішній термоконтроль	Деякі види захисту роблять вимірювання точнішими та безпечнішими
Зручність реєстрації та аналізу ПД під час тестування	Встановлення вихідних параметрів за допомогою клавіш зі стрілками ▲/▼ і числовими клавішами: інтуїтивно зрозумілий дизайн інтерфейсу керування забезпечує зручне введення необхідних значень параметрів і швидкий початок роботи Великий графічний TFT (11 см) дисплей відображає список параметрів, заданих оператором: налаштування, параметри, результати тощо виводяться на ПК без підключення до ПК	Інтуїтивно зрозуміле меню і керування приладом, швидкі налаштування, ефективні вимірювання Більший екран (порівняно з конкурентами) дає змогу отримувати детальну інформацію, зчитувати дані та працювати ефективніше