

Новации и функциональность: новая серия универсальных вольтметров GDM-78340

Алексей ШИГАНОВ
info@prist.ru

В статье рассмотрены основные технические характеристики, функциональные возможности и особенности новых универсальных цифровых вольтметров GDM-78341 и GDM-78342, которые выпускает компания GW Instek (Тайвань).

Компания GW Instek приступила к выпуску цифровых мультиметров нового поколения серии GDM-78340 с функцией одновременного измерения двух независимых параметров (универсальных вольтметров). Новинки разработаны для замены популярных и широко применяемых лабораторных мультиметров GDM-8245/-8246, которые в силу удачного сочетания ценовых и технических параметров стали настоящими рабочими лошадками на ниве измерений и отладки электротехнических устройств. Отличие спецификаций и сравнение функциональности моделей двух линеек вольтметров приведены в таблице 1.

Вольтметры GDM-78342 и GDM-78341 имеют оптимальные технические характеристики и развитую функциональность. Базовая погрешность в режиме измерения постоянного напряжения составляет ±0,02%. Приборы оборудованы флуоресцентным дисплеем с двойной шкалой (максимальная индикация — 51 000). Предусмотрен интерфейс USB для предоставления пользователю возможности соединения с компьютером, вывода данных и программирования. Внешний вид вольтметра GDM-78342 представлен на рис. 1.

Вольтметры серии GDM-7834x не только обеспечивают измерения всех основных параметров, подобно типовым мультиметрам, но и поддерживают режимы измерения емкости, а старшая модель — измерение температуры. В новых вольтметрах предусмотрен широкий перечень вспомогательных измерительных приложений и функций для промышленного производства, организации автоматизированного тестирования и испытаний, научных экспериментов и задач образования.

Особенности и преимущества вольтметров серии GDM-7834x:

- Базовая погрешность ±0,02% (при измерении постоянного напряжения/DCV).
- Измерение среднеквадратического значения (с.к.з.) сигналов произвольной формы

Таблица 1. Отличие спецификаций и сравнение функциональности вольтметров

Модель	GDM-78342	GDM-8246	GDM-78341	GDM-8245
Максимальная разрядность шкалы	51 000	50 000	51 000	50 000
Дисплей	Двойной (VFD)	Двойной светодиодный индикатор	Двойной (VFD)	Двойной светодиодный индикатор
Одновременное измерение	Изменение двух параметров	V/Гц, A/Гц, дБм	Изменение двух параметров	V/Гц, A/Гц, дБм
Скорость измерений, изм./с	5, 10, 40	5	5, 10, 40	5
Постоянное напряжение (DCV)				
Пределы измерений	От 500 мВ до 1000 В			
Максимальное разрешение	10 мкВ			
Базовая погрешность измерений	±(0,02% + 4 EMP)			±(0,03% + 4 EMP)
Переменное напряжение (ACV) (AC, AC+DC)/TRUE RMS				
Пределы измерений	От 500 мВ до 750 В	От 500 мВ до 1000 В	От 500 мВ до 750 В	От 500 мВ до 1000 В
Максимальное разрешение	10 мкВ			
Базовая погрешность измерений (рабочий диапазон частот)	±0,35% (от 50 Гц до 10 кГц)	±0,3% (от 50 Гц до 2 кГц)	±0,35% (от 50 Гц до 10 кГц)	±0,5% (от 50 Гц до 2 кГц)
Частотный диапазон	До 100 кГц			
Постоянный ток (DCI)				
Пределы измерений	От 500 мкА до 12 А	От 500 мкА до 20 А*	От 500 мкА до 12 А	От 500 мкА до 20 А*
Максимальное разрешение	10 нА			
Базовая погрешность измерений	±(0,05% + 4 EMP)	±(0,05% + 3 EMP)	±(0,05% + 4 EMP)	±(0,2% + 2 EMP)
Переменный ток (ACI) (AC, AC+DC)/TRUE RMS				
Пределы измерений	От 500 мкА до 12 А	От 500 мкА до 20 А*	От 500 мкА до 12 А	От 500 мкА до 20 А*
Максимальное разрешение	10 нА			
Базовая погрешность измерений	±(0,5% + 30 EMP)	±(0,5% + 15 EMP)	±(0,5% + 30 EMP)	±(0,5% + 15 EMP)
Диапазон частот	До 20 кГц			
Емкость				
Пределы измерений	От 5 нФ до 50 мкФ			
Максимальное разрешение, нФ	0,001			
Погрешность измерения	±(2% + 4 EMP)			
Сопротивление (2 ПР.)				
Пределы измерений	От 50 Ом до 50 МОм			
Максимальное разрешение	100 мОм			
Базовая погрешность измерений	±(0,1% + 3 EMP)	±(0,1% + 2 EMP)	±(0,1% + 3 EMP)	±(0,1% + 2 EMP)
Целостность цепи				
Прозвонка	Да			
Порог срабатывания	Плавная регулировка 0,1–5 кОм	–	Плавная регулировка 0,1–5 кОм	–
Испытание P-N (тест диодов)				
Тестовое напряжение	Да, ≤5 В	Да	Да, ≤5 В	Да
Частота (HZ), период (P)				
Диапазон частот	От 10 Гц до 1 МГц	От 10 Гц до 200 кГц	От 10 Гц до 1 МГц	От 10 Гц до 200 кГц
Разрешение	0,01 Гц			
Погрешность измерения	±(0,01% + 3 EMP)	±(0,05% + 1 EMP)	±(0,01% + 3 EMP)	±(0,05% + 1 EMP)
Чувствительность	35 мВ / 35 мкА	От 120 мВ / от 90 мкА	35 мВ / 35 мкА	От 120 мВ / от 90 мкА
Диапазон измерений периодов	От 2 мкс до 0,1 с	Нет	От 2 мкс до 0,1 с, 1 с	Нет
Температура				
Предел измерений	–200... +300 °С	Нет	Нет	Нет
Разрешение	0,1 °С	Нет	Нет	Нет
Погрешность измерения	±2 °С	Нет	Нет	Нет
Термопары (типы)	Поддержка J, K, T**	Нет	Нет	Нет

Примечания: * Измерение тока I = 20 А в течение интервала времени не более 15 с (max).
** Термопара К-типа входит в комплект поставки вольтметра. EMP — единиц младшего разряда.



Рис. 1. Внешний вид вольтметра GDM-78342

(True RMS), а также переменного напряжения и тока со смещением (AC+DC).

- 12 измеряемых параметров.
- Функция измерения температуры (только для GDM-78342).
- Яркий флуоресцентный дисплей (VFD, максимальная индикация — до 51 000).
- Одновременное измерение и раздельное отображение двух параметров по выбору пользователя (дисплей имеет два цифровых индикатора).
- Возможность выбора скорости измерений (макс. — 40 изм./с для режима DCV).
- Выбор пределов измерений: автовыбор или ручной.
- Сохранение данных на внешний USB flash-диск (только для GDM-78342).
- Специальные режимы: удержание, сравнение, восемь математических функций (Max/Min, REL/REL%, MX+B, 1/X, Ref%, dB, dBm).
- Интерфейс USB 2.0 (для GDM-78342 — опция GPIB).

Функция регистрации данных при помощи USB флэш-диска

Основное различие между GDM-78342 и подобными приборами той же категории заключается в том, что он имеет функцию записи и хранения данных на съемный USB флэш-накопитель. Эта уникальная аппаратная возможность позволяет оператору быстро сохранять данные на внешний флэш-накопитель емкостью до 32 Гбайт (рис. 2) при помощи простых манипуляций. Обычным вольтметрам для выгрузки отсчетов необходимо сначала сохранить их во внутреннюю память и лишь потом передать файл данных. Или нужно предварительно выполнить операции по подключению мультиметра к компьютеру для считывания результатов измерений.

Функция сохранения данных «напрямую» на USB флэш-диск реализуется в двух режимах: базовом и расширенном. Пользователь может выбрать их в меню на передней панели. При включении базового режима данные будут сохранены в автоматически созданной новой папке (время установленного файла будет определяться системой по умолчанию), и начало регистрации данных будет задано с помощью соответствующего маркера времени (00 ч: 00 мин.: 00 с). Для расширенного режима пользователь может назначить путь к файлу для сохранения данных или создать новую папку. Время начала регистрации данных определяется настройками, которые вводит сам пользователь (например, 23 ч: 45 мин.: 32 с). Количество данных в файлах регистрации, которые могут быть сохранены в секунду (скорость выборки), определяется текущей скоростью измерений в выбранном режиме.

Функция записи данных на USB-диск позволяет в каждом флэш-накопителе при его подключении к вольтметру организовать до ста папок. При этом каждая папка име-

ет объем записи данных до 5 М точек, весь объем которой поделен на сто подпапок таким образом, что в каждой папке со своим именем можно сохранить файлы размером до 50 000 выборок. Сохраняемые данные имеют CSV-формат, который может быть проанализирован различными внешними программами, например Microsoft Excel.

Такая функциональная новация является важным конкурентным преимуществом, экономит рабочее время и ресурс эксплуатации прибора, сокращает общие трудозатраты и главное — сокращает в целом период разработки программ и отладки продуктов.

Настройки скорости измерений

Новые приборы имеют гибкую систему изменения быстродействия вольтметра при выполнении измерений. В вольтметрах серии GDM-7834x предусмотрено три фиксированные скорости измерения и индикации результата, доступные для выбора: быстро/средне/медленно. Так, для режима измерения DCV (постоянное напряжение) максимальное быстродействие может достигать значения 40 измерений/с (режим Fast — быстро). Такая гибкая возможность предпочтительных установок скорости в каждом из видов измерений позволяет увеличить эффективность применения вольтметра и улучшить информативность данных.

Следует подчеркнуть, что при увеличении скорости измерений формат индикации отображаемых результатов не будет уменьшаться (число отображаемых разрядов не изменится) (табл. 2).

Таблица 2. Скорость измерений

Функция	Режим	Скорость измерений, изм./с		
		Медленно	Средне	Быстро
DCV / DCI / R		5	10	40
ACV / ACI		5	10	40
Целостность цепи / тест диодов		10	20	40
Частота / период		1	10	76
Емкость (C)		2	2	2



Рис. 2. Подготовка к регистрации данных

Комбинация режимов измерений и функциональность

Вольтметры серии GDM-7834x обеспечивают измерение 12 основных параметров:

- постоянное и переменное напряжение (DCV/ACV),
- сила постоянного и переменного тока (DCI/ACI),
- сопротивление постоянному току в 2-проводном режиме (2W),
- частота/период (Hz/P),
- испытание p-n-переходов,
- прозвон цепей,
- измерение емкости и температуры (термопары K, J, T — только GDM-78342).

Приборы обеспечивают измерение среднеквадратического значения (с.к.з.) переменного напряжения и тока произвольной формы (True RMS), а также переменного напряжения и тока со смещением (TRMS AC+DC).

Есть дополнительные функции обработки результатов: регистрация max/min значений, удержание показаний, измерение относительного уровня по мощности (функции dBm и dB), математическая обработка сигнала (функции MX+V, 1/X), сравнение с опорным значением и относительные измерения (функция Ref%), допусковой контроль, двойные измерения (на втором дисплее). Эти возможности предназначены для усиления основных измерительных ресурсов и удовлетворения ежедневных эксплуатационных требований пользователей.

В таблице 3 представлена информация о конфигурировании основных измерительных режимов вольтметров и их дополнительных функций.

Таблица 3. Сочетание основных и дополнительных измерительных функций

Основные Дополнительные	DCV/ ACV	DCI/ ACI	Ω 2 ПР.	Hz/ P	•C*)))/ ▶	— —
dB	•	—	—	—	—	—	—
dBm	•	—	—	—	—	—	—
max/min	•	•	•	•	•	•	•
Относительные измерения (Δ-изм.)	•	•	•	•	•	—	•
Удержание	•	•	•	•	•	—	—
Сравнение	•	•	•	•	•	—	•
Математика	•	•	•	•	•	—	—
Двойной дисплей	•	•	•	•	—	—	—

Примечание. * Измерение температуры опционально обеспечивает только модель GDM-78342 (требуется подключение термопары K-типа).

Функция одновременных измерений /двойной дисплей

Новая линейка GDM-7834x оснащена высококачественным VDF-экраном, который конструктивно подобен дисплеям прецизионных вольтметров GW Instek. Экран может иметь разрядность индикации 6 1/2 (GDM-78261) и 5 1/2 (GDM-78255 A/GDM-78251 A). Он может работать в режи-

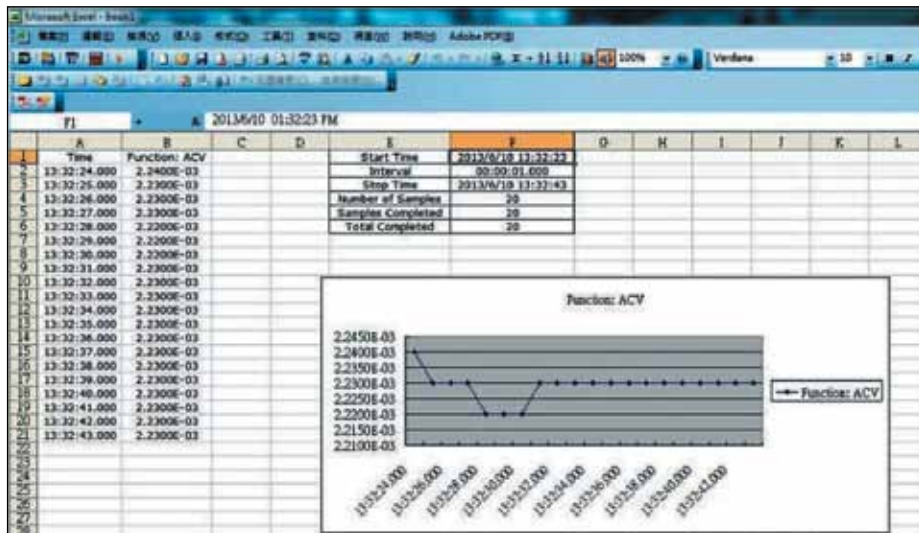


Рис. 3. Пример окна управляющей программы (таблица/график)

ме двойной индикации для поддержки одновременного измерения и отображения двух различных параметров в доступных комбинациях сочетаемости. Например, сразу измерять постоянное напряжение и постоянный ток (DVC+DCI) или анализировать постоянное напряжение с переменной составляющей (DC+AC), при этом в моменты мониторинга схемы тестирования будет отображаться переменная компонента в соединительных проводах (наводки).

Результаты измерения обоих параметров отобразятся одновременно на разных шкалах дисплея, что не только экономит рабочее время, но и освобождает пользователей от ненужных манипуляций для отображения выбранного параметра при считывании результатов измерений.

Интерфейсы и программное обеспечение

Возможности вольтметров по хранению и передаче данных характеризуются наличием двух методов работы при измерении (на выбор):

1. В модели GDM-78342 за счет аппаратной поддержки USB-flash реализована функция записи/хранения данных. Прибор с такой функцией может работать автономно — без соединения с компьютером.
2. Штатный USB-интерфейс (виртуальный COM-порт) и опциональный интерфейс GPIB позволяют интегрировать вольтметр в автоматические измерительные системы, обеспечивают удобство сохранения, вывода и обработки данных.

Программное обеспечение и драйверы находятся в свободном доступе: их можно скачать с сайта компании GW Instek. Дистанционное управление (ДУ) и программирование приборов осуществляются с помощью стандартного интерфейса USB CDC (Communications Device class). Старшая мо-

дель имеет вариант исполнения с дополнительным интерфейсом GPIB (опционально). Программно-аппаратная реализация вольтметров обеспечивает поддержку языка программирования SCPI.

После подключения GDM-78340 по интерфейсу USB и инсталляции ПО на компьютер пользователя будет установлена надстройка для Microsoft Excel, которая задает набор стандартных диалоговых окон, открывающихся в Excel. Это позволяет организовать диалог оператора с вольтметром. В эту оболочку из прибора будут поступать данные регистрации, которые при необходимости можно оперативно собрать и представить в таблице или с помощью стандартных функций Excel отобразить в виде графика (рис. 3).

Преимственность ПО

Пользователи ранее выпущенных вольтметров GDM-8246, которые имеют готовое программное обеспечение, смогут использовать его и для работы с вольтметрами серии GDM-7834x. С этой целью в меню прибора предусмотрена ветка управления SYSTEM\LANG\COMP, где необходимо выбрать статус COMP, означающий приоритет совместимости команд (compatibility). Такая функция позволит обновить парк приборов, не тратя людские ресурсы и денежные средства на переписывание программного обеспечения.

Целевые рынки и измерительные приложения

Производство РЭА и инженерно-технические разработки:

- Высокое разрешение, максимальная индикация 51 000, базовая погрешность ±0,02% (при измерении постоянного напряжения/DCV) и другие характеристики не только соответствуют критериям точности для промышленного контроля,

но и соответствуют требованиям системы качества производственных процессов.

- Различные режимы измерений и вспомогательные функции удовлетворяют высоким требованиям к измерительным приложениям для производства различных электронных и электротехнических изделий.
- Возможность выбора скорости измерения или функции компарирования для производственных процессов значительно увеличивает производительность тестирования.
- Функция записи данных на USB-носитель (GDM-78342) обеспечит «прямое» сохранение результатов измерений без соединения с ПК, что, безусловно, удобно при проведении анализа в реальном времени, а также авторегистрацию отсчетов с целью оптимизации анализа производственных процессов.
- Интерфейс USB (device) и опциональная шина GPIB (для GDM-8342) соответствуют всем требованиям для автоматизации производственных процессов, предоставляют пользователю ресурсы сбора и вывода данных, управления процедурами верификации и результатами тестирования. Образование и наука:
- Разрядность индикации до 51 000 и базовая погрешность $\pm 0,02\%$ соответствуют критериям по требуемой точности измерений и разрешению для образовательных учреждений и учебных лабораторий.
- Широкий перечень режимов измерений (12 параметров), вспомогательные функции математической обработки и анализа полностью соответствуют требованиям к вольтметрам в сфере образования и науки.
- Интерфейс USB (device) и опциональная шина GPIB (для GDM-8342) обеспечивают возможность организации длительного мониторинга и сбора экспериментальных данных на внешний ПК, а также управления результатами верификации, автоматизируют тестирование и анализ научных опытов. Техобслуживание, сервис и ремонт:
- Сочетание высокого разрешения, максимальной индикации до 51 000 и базовой погрешности $\pm 0,02\%$ востребовано в области сервисного обслуживания, при технической диагностике и ремонте.
- Яркий флуоресцентный дисплей (VFD) с функцией одновременного отображения двух измеряемых параметров и максимальной разрядностью индикации 51 000 для удобной и производительной работы.
- Широкий перечень измеряемых параметров (12), вспомогательные ресурсы компарирования и допускового контроля, режим измерения емкости и температуры — для поиска неисправностей и диагностики. Верификация параметров и проверка качества:
- Высокое разрешение, максимальная индикация 51 000, базовая погрешность $\pm 0,02\%$

(при измерении постоянного напряжения/DCV) и другие характеристики соответствуют задачам технической аттестации и оценки качества сборки.

- Развитая функциональность, различные режимы измерений и вспомогательные функции удовлетворяют высоким требованиям к измерительным приложениям входного/выходного контроля.
- Функция автономного сохранения данных в реальном времени (запись данных на USB-носитель в GDM-78342) обеспечит удобство выполнения процедур метрологической аттестации.
- Интерфейс USB и опциональная шина GPIB (для GDM-8342) позволят организовать длительный мониторинг измерений с использованием ПК, сбор данных и управление результатами тестирования.

Локализация для российского потребителя

Вольтметры GDM-78342 и GDM-78341 полностью локализованы для применения в России: органы управления и индикации, передняя и задняя панели вольтметров имеют русифицированную маркировку и обозначения. Подробное руководство по эксплуатации на русском языке входит в состав комплекта поставки прибора. Планируются испытания для утверждения типа и внесения вольтметров в Государственный реестр СИ РФ. ■