

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Вольтметры универсальные В7-38М

Назначение средства измерений

Вольтметры универсальные В7-38М предназначены для измерения постоянных напряжений и силы тока, среднеквадратичных значений переменных напряжений и силы тока, электрического сопротивления, частоты переменного напряжения, электрической ёмкости, целостности цепи и коэффициента усиления транзисторов по току.

Вольтметры универсальные В7-38М применяются при ремонте, настройке и разработке электро и радиотехнических устройств и систем, для исследовательских лабораторий, учебных классов, оснащения мастерских по обслуживанию и ремонту аппаратуры широкого применения.

Описание средства измерений

Вольтметры универсальные В7-38М (далее – вольтметры) представляют собой портативные многофункциональные измерительные приборы, конструктивно выполненные в специальном пластмассовом защитном корпусе.

На лицевой панели вольтметров расположены функциональные кнопки, входные гнезда, предназначенные для присоединения измерительных проводов и подключения их к измеряемой сети, жидкокристаллический цифровой дисплей. Включение и выключение вольтметров осуществляется выключателем сети, выбор режимов измерения и специальных функций при измерениях осуществляется при помощи функциональных кнопок. На задней панели вольтметров расположены предохранитель, разъем питания, интерфейс RS232.

Управление работой вольтметра осуществляется однокристальным микроконтроллером. Микроконтроллер считывает данные из АЦП, измеряет частоту сигналов, управляет всеми измерительными процессами и алгоритмами, считывает данные клавиатуры, выводит показания на индикатор, генерирует звуки и организует обмен через интерфейс RS232. Он выполняет все вычислительные операции (обработка данных, цифровая фильтрация, формирование констант при калибровке, цифровая калибровка и линеаризация) и анализ состояния прибора. Непосредственно к портам микроконтроллера подключен индикатор, клавиатура и звонок. Микроконтроллер производит установку режимов измерения и пределов (состояния измерительной схемы), формируя сигналы управления реле и электронными ключами.



Рисунок 1 – Фотография общего вида вольтметров универсальных В7-38М

Метрологические и технические характеристики

Основные метрологические и технические характеристики вольтметров универсальных В7-38М представлены в таблицах 1 – 8.

Точность измерений соответствует заявленной в описании в течение года при рабочих температурах 18 – 28 °С и влажности 0 – 75 %.

Таблица 1 - Основные метрологические характеристики при измерении напряжения постоянного тока.

Диапазон	Разрешающая способность	Предел допускаемой основной погрешности
300 мВ	10 мкВ	$\pm (0,03 \% \cdot U_{уст} + 3 \text{ е.м.р.}) \text{ В}$
3 В	100 мкВ	
30 В	1 мВ	
300 В	10 мВ	
1000 В	0,1 В	

Примечания: $U_{уст}$ – установленное значение выходного напряжения;
е.м.р. – единица младшего разряда.

Таблица 2 - Основные метрологические характеристики при измерении напряжения переменного тока.

Диапазон	Разрешающая способность	Частота	Предел допускаемой основной погрешности
300 мВ	10 мкВ	20 Гц...50 кГц	$\pm (0,05 \% \cdot U_{уст} + 3 \text{ е.м.р.}) \text{ В}$
3 В	100 мкВ		
30 В	1 мВ		
300 В	10 мВ		
750 В	0,1 В	50 Гц...10 кГц	

Примечания: $U_{уст}$ – установленное значение выходного напряжения;
е.м.р. – единица младшего разряда.

Таблица 3 - Основные метрологические характеристики при измерении силы постоянного тока.

Диапазон	Разрешающая способность	Предел допускаемой основной погрешности	Примечание
300 мА	10 мкА	$\pm (0,1 \% \cdot I_{уст} + 3 \text{ е.м.р.}) \text{ А}$	Предохранитель F 750 мА / 250В F 13А / 250 В
10 А	1 мА		

Примечания: $I_{уст}$ – установленное значение силы постоянного тока;
е.м.р. – единица младшего разряда.

Таблица 4 - Основные метрологические характеристики при измерении силы переменного тока в диапазоне частот от 50 Гц до 5 кГц.

Диапазон	Разрешающая способность	Предел допускаемой основной погрешности	Примечание
300 мА	10 мкА	$\pm (0,5 \% \cdot I_{уст} + 30 \text{ е.м.р.}) \text{ А}$	Предохранитель F 750 мА / 250 В F 13 А / 250 В
10 А	1 мА		

Примечания: $I_{уст}$ – установленное значение силы постоянного тока;
е.м.р. – единица младшего разряда.

Таблица 5 - Основные метрологические характеристики при измерении сопротивления электрическому току.

Диапазон	Разрешающая способность	Предел допускаемой основной погрешности	Примечание
300 Ом	0,01 Ом	$\pm (0,5 \% \cdot R_{уст} + 3 \text{ е.м.р.}) \text{ Ом}$	защита от перегрузки 250 В RMS
3 кОм	0,1 Ом		
30 кОм	1 Ом		
300 кОм	10 Ом		
3 МОм	100 Ом		
30 МОм	1 кОм		

Примечания: $R_{уст}$ – установленное значение сопротивления электрическому току;
е.м.р. – единица младшего разряда.

Таблица 6 - Основные метрологические характеристики при измерении частоты.

Функция	Диапазон	Предел допускаемой основной погрешности	Разрешающая способность	Примечание
Измерение частоты	300,00 Гц	$\pm (0,05 \% \cdot F_{уст} + 2 \text{ е.м.р.}) \text{ Гц}$	0,01 Гц	защита от перегрузки 250 В RMS
	3,0000 кГц		0,1 Гц	
	30,000 кГц		1 Гц	
	300,00 кГц		10 Гц	

Примечания: $F_{уст}$ – установленное значение измеряемой частоты;
е.м.р. – единица младшего разряда.

Таблица 7 - Основные метрологические характеристики при измерении ёмкости.

Диапазон	Разрешающая способность	Предел допускаемой основной погрешности	Примечание
20 нФ	10 пФ	$\pm (0,05 \% \cdot L_{уст} + 2 \text{ е.м.р.}) \text{ мкФ}$	
2 мкФ	1 нФ		
200 мкФ	100 нФ		

Примечания: $L_{уст}$ – установленное значение измеряемой ёмкости;
е.м.р. – единица младшего разряда.

Таблица 8 – Основные технические характеристики вольтметров универсальных В7-38М.

Номинальные параметры сети питания, В	220 – 230 В $\pm 10 \% / 50 \text{ Гц}$
Габаритные размеры (длина × ширина × высота), мм	260 × 82 × 220
Масса, кг, не более	1
Условия эксплуатации:	
– температура окружающего воздуха, °С	от 18 до 28
– относительная влажность, %	от 40 до 80
– атмосферное давление, мм рт. ст.	от 720 до 780

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносят на лицевую панель вольтметров методом трафаретной печати и на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 9 – Комплект поставки вольтметров универсальных В7-38М.

Наименование	Количество
Вольтметр универсальный В7-38М	1
Щуп измерительный	2
Элемент питания 9 В типа ANSI/NEDA 1604A (IEC 6LR61)	1
Комплект RS232	1
Сертификат заводской калибровки	1
Руководство по эксплуатации и паспорт	1
Методика поверки МП-308/447-2011	1

Поверка

Поверка вольтметров универсальных В7-38М осуществляется по документу МП-308/447-2011 «Вольтметры универсальные В7-38М. Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ФБУ «Ростест-Москва» 29 августа 2011 г.

Перечень основных средств, применяемых при поверке:

– калибратор универсальный FLUKE 5520A: диапазон воспроизведения напряжения постоянного тока: 0 – 1000 В; пределы допускаемой абсолютной погрешности (ΔU): $\pm (0,000011 - 0,000018) \cdot U$; диапазон воспроизведения напряжения переменного тока: 1 мВ – 1020 В (10 Гц – 500 кГц); пределы допускаемой абсолютной погрешности (ΔU): $\pm (0,00015 - 0,002) \cdot U$; диапазон воспроизведения силы постоянного тока: 0 – 20,5 А; пределы допускаемой абсолютной погрешности (ΔI): $\pm (0,0001 - 0,0005) \cdot I$; диапазон воспроизведения силы переменного тока: 29 мкА – 20,5 А (10 Гц – 30 кГц); пределы допускаемой абсолютной погрешности (ΔI): $\pm (0,0004 - 0,003) \cdot I$; диапазон воспроизведения частоты переменного тока: 0,01 Гц – 2 МГц; пределы допускаемой абсолютной погрешности (Δf): $\pm (2,5 \cdot 10^{-6}) \cdot f$; диапазон воспроизведения электрического сопротивления: 0,0001 Ом – 1100 МОм; пределы допускаемой абсолютной погрешности (ΔR): $\pm (0,000028 - 0,003) \cdot R$; диапазон воспроизведения электрической емкости: 0,19 нФ – 110 мФ; пределы допускаемой абсолютной погрешности (ΔL): $\pm (0,0025 - 0,011) \cdot L$.

Сведения о методиках (методах) измерений

Методы измерений с помощью вольтметров универсальных В7-38М указаны в документе «Вольтметры универсальные В7-38М. Руководство по эксплуатации».

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к вольтметрам универсальным В7-38М

1. ГОСТ 8.027-2001 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений постоянного электрического напряжения и электродвижущей силы.
2. ГОСТ 8.028-86 ГСИ Государственный первичный эталон и государственная поверочная схема для средств измерений электрического сопротивления.
3. ГОСТ 22261-94 «Средства измерения электрических и магнитных величин. Общие технические условия».
4. МИ 1940-88 ГСИ Государственная поверочная схема для средств измерений силы переменного электрического тока от $1e^{-8}$ до 25 А в диапазоне частот 20 - $1.7e^8$ Гц.
5. «Вольтметры универсальные В7-38М. Технические условия» ТУ 4237-157-66145830-2012.
6. Техническая документация ЗАО «ПрофКИП».

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

Применяются вне сферы государственного регулирования обеспечения единства измерений.

Изготовитель

Закрытое акционерное общество «ПрофКИП»
141006, Московская область, г. Мытищи, ул. Белобородова, д. 2
Тел./факс: (495)710-97-05
<http://www.profkipp.ru>

Испытательный центр

ГЦИ СИ ФБУ «Ростест-Москва»
117418, г. Москва, Нахимовский проспект, д. 31
Тел. (495) 544-00-00
<http://www.rostest.ru>
Аттестат аккредитации № 30010-10 от 15.03.2010 г.

Заместитель Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

Ф.В. Булыгин

М.П.

«___»_____ 2012 г.