

# МЕТРОЛОГИЯ, СТАНДАРТИЗАЦИЯ И СЕРТИФИКАЦИЯ

*Лабораторная работа №6. Измерение электрического напряжения и сопротивления с помощью мультиметра DT-838.*

**Цель работы** – определение погрешности мультиметра DT-838 при измерении напряжения и сопротивления в электрических цепях и получение навыков практического использования мультиметра.

## Краткие теоретические сведения

Мультиметр DT-838 является цифровым многофункциональным измерительным прибором.

Кроме измерения постоянного напряжения, тока, переменного напряжения этот измерительный прибор позволяет измерить сопротивление резисторов по постоянному току, статический коэффициент передачи тока базы (правда, только маломощных, полупроводниковых транзисторов ( $hFE$ )) и измерить температуру ( $TEMP^{\circ}C$ ) (для этого необходим специальный датчик, который может идти в комплекте, а может продаваться отдельно).

Для отображения результатов измерения используется 3,5-разрядный жидкокристаллический индикатор. Прибор автоматически определяет полярность при измерении напряжения и силы тока. За одну секунду происходит три-четыре измерения, из которых считается среднее и выводится на индикатор. Это малогабаритное цифровое устройство работает в температурном диапазоне от 0 до  $40^{\circ}C$ . Питание прибора обеспечивается батареей типа Крона (9 В).

В основе этого прибора используется аналого-цифровой преобразователь (АЦП) двойного интегрирования (микросхема типа ICL7106). Такой АЦП имеет дифференциальные входы, к которым подключается входной сигнал и образцовое опорное напряжение.

Погрешность прибора зависит от предела измерения и определяется по таблице 1.

После вычисления погрешности ее необходимо округлить согласно разрешенному ряду значений: 0,1-0,12-0,14-0,16-0,18-0,20-0,25-0,30-0,35-0,40-0,45-0,50-0,60-0,70-0,80-0,90-1,0. Затем округляется результат измерений.

Таблица 1 – Погрешности мультиметра DT-838

Измеряемая величина	Верхний предел диапазона измерений	Разрешающая способность	Погрешность при t = 17...29C
Постоянный ток	200 мкА	100 мА	±1 % ±2 емп*
	2мА	1 мкА	
	20 мА	10 мкА	
	200 мА	100 мкА	± 1,2% ±2 емп
	10А	10 мА	± 2 % ± 2 емп
Постоянное напряжение	200 мВ	100 мкВ	±0,25 % ± 2 емп
	2В	1 мВ	±0,5% ± 2 емп
	20В	10 мВ	
	200В	0,1 В	
	1000В	1 В	
Переменное напряжение	200В	0,1 В	±1,2%±10емп**
	750В	1 В	
Сопротивление постоянному току	200 Ом 2кОм 20 кОм 200 кОм	0,1 Ом 1 Ом 10 Ом 100 Ом	±0,8 % ±2 емп
	2000 кОм	1 кОм	± 1 % ±2 емп
Статический коэффициент передачи тока транзистора	Показания значения h21Э транзистора при токе базы 10 мкА и напряжении Укэ=2,8 В		
Тест полупроводниковых р-п переходов	Ток через р-п переход около 1 мА; на дисплее показания тем больше, чем выше напряжение на диоде. При обратном включении диода на дисплее индицируется 1		

\*емп – единица младшего разряда

## Порядок выполнения работы

1. Установить переключатель мультиметра DT-838 в положение «V–, 1000». Соединить красный щуп с положительным полюсом батареи, а черный – с отрицательным. Измерить значение напряжения на батарее и записать в таблицу. Измерить напряжение на батарее при положениях переключателя «V–, 200», «V–, 20», «V–, 2000m». Для каждого измерения рассчитать значение абсолютной погрешности прибора по таблице 1, округлить по уточненным правилам округления и записать результат измерения. Результаты измерений занести в таблицу 2.

Таблица 2 – Измерение напряжения на батарее

Положение переключателя	Показание прибора, В	Формула погрешности	Абсолютная погрешность, В	Результат измерения, В
V–, 1000	1	$\pm 0,5\% \pm 2 \text{ епр}$		
V–, 200	1.1			
V–, 20	1.06			
V–, 2000m	1066			

2. Установить переключатель мультиметра в положение «Ω, 2000k». Присоединить щупы к концам выданного преподавателем сопротивления, не касаясь руками металлических частей щупов и сопротивления. Измерить значение сопротивления и записать в таблицу. Измерить сопротивление при положениях переключателя «Ω, 200k», «Ω, 20k», «Ω, 2000». Для каждого измерения рассчитать значение абсолютной погрешности прибора по таблице 1, округлить по уточненным правилам округления и записать результат измерения. Результаты измерений занести в таблицу 3.

Таблица 3 – Измерение электрического сопротивления

Положение переключателя	Показание прибора, Ом	Формула погрешности	Абсолютная погрешность, Ом	Результат измерения, Ом
Ω, 2000k	2	$\pm 0,8\% \pm 2 \text{ епр}$		
Ω, 200k	2.0	$\pm 1\% \pm 2 \text{ епр}$		
Ω, 20k	1.95			
Ω, 2000	1971			

## Требования к оформлению отчета

Отчет по работе должен включать:

- титульный лист с указанием номера и названия работы;
- цель работы;
- задание на выполнение работы;
- аналитическую часть (примеры расчета погрешностей);
- результаты измерений и расчетов, представленные в таблицах;
- выводы (оценка результатов выполненной работы).