

# ЦИФРОВОЙ МУЛЬТИМЕТР MS-8209

## Инструкция по эксплуатации

### ИНФОРМАЦИЯ ПО БЕЗОПАСНОСТИ

Внимание: Перед началом работы с прибором внимательно ознакомьтесь с инструкцией по эксплуатации.


Данный измерительный прибор был разработан в соответствии со стандартом Международной Электромеханической комиссии IEC-1010, т.е. предназначен для проведения измерений электрических параметров в соответствии с категорией по напряжению CAT II, степень загрязнения 2.


Для безопасной работы с прибором соблюдайте все меры по безопасности, приведенные в данной инструкции. При работе с прибором используйте общие правила безопасности при работе с электрическим током. Не используйте мультиметр для измерений, не описанных в данной инструкции. Перед началом измерений убедитесь, что измерительные щупы находятся в исправном состоянии, а корпус прибора не содержит механических повреждений. Точность измерений гарантирована только при использовании измерительных щупов, входящих в комплект к прибору.

В процессе проведения измерений соблюдайте следующие правила безопасности:

- Перед началом измерений убедитесь в правильности выбора положения поворотного переключателя функций, диапазона измерений и входных терминалов.
- Не превышайте максимально допустимых значений для каждого диапазона измерений.
- При проведении измерений не дотрагивайтесь до металлических контактов входных терминалов мультиметра.
- Если приблизительный порядок измеряемой величины неизвестен, установите поворотный переключатель функций на максимальный диапазон измерений.
- Напряжение на входных терминалах прибора не должно превышать 1000 В по отношению к земле.
- Будьте особо осторожны при работе с напряжением более 60 В пост. тока или 30 В перем. эфф. тока, не дотрагивайтесь до металлических наконечников щупов в процессе измерений.
- Не подключайте измерительные щупы к источнику напряжения, если поворотный переключатель функций установлен на режим измерения тока, сопротивления, емкости, индуктивности, температуры, тестирования диодов и прозвона цепи на обрыв. Это может привести к повреждению внутренней схемы прибора.
- Перед изменением положения поворотного переключателя функций отсоедините измерительные щупы от тестируемой нагрузки.
- Будьте особенно осторожны при тестировании телевизионного оборудования или силовых цепей, импульсы напряжения с высокой амплитудой могут повредить прибор.
- Не проводите измерений емкости, сопротивления, индуктивности, тестирования диодов и прозвона цепи на обрыв в цепях, подключенных к источнику напряжения.
- Не работайте с прибором вблизи взрывчатых веществ, а также в условиях повышенной влажности и запыленности.
- При появлении некорректностей в работе прибора завершите измерения и обратитесь в ремонтную мастерскую.
- Не работайте с прибором, если задняя крышка корпуса плотно не закрыта.
- Не храните прибор в условиях высокой влажности, высоких температур, не подвергайте мультиметр воздействию прямых солнечных лучей.

### Условные обозначения


 Важная информация, см. инструкцию по эксплуатации.


 Опасное напряжение!


 Двойная изоляция (класс защиты II).


**CAT III** Уровень распределения, относится к питающим или ответвленным цепям (питающие линии и короткие ответвленные цепи, устройства распределительной панели, сетевые розетки тяжелых бытовых приборов с «короткими соединениями» с входом линии системы электроснабжения).


**CE** Соответствие европейскому стандарту.


 Земля.


 Предохранитель.

 Индикатор разряженной батареи.

 AC Переменный ток.

 DC Постоянный ток.

 Прозвон цепи на обрыв.

 AC DC Переменный или постоянный ток.

### Уход за прибором

- Не открывайте корпус прибора, если измерительные щупы не отсоединены от тестируемого объекта и входных терминалов прибора. Ремонт прибора должен осуществляться квалифицированным персоналом.
- При первом появлении на дисплее прибора индикатора разряженной батареи произведите замену элемента питания.
- Во избежание повреждения прибора замена предохранителя должна производиться только на элемент с соответствующими номинальными параметрами: 500 мА/250 В.
- Для очистки прибора используйте влажную материю и мягкое моющее средство, не используйте сильные растворители и абразивы.
- После завершения эксплуатации прибора выключите питание прибора.
- Если прибор не планируется использовать в течение продолжительного периода времени, удалите батарею питания из батарейного отсека.

### ЗНАКОМСТВО С ПРИБОРОМ

MS-8209 – измерительный прибор, сочетающий в себе функций 5 приборов: измерителя уровня шума, люксметр, измерителя влажности, температуры и цифровой мультиметр.

Функция измерения уровня шума может быть использована для измерения звуковых волн на промышленных предприятиях, учебных заведениях, а также в hi-fi приложениях.

Люксметр позволяет проводить измерения силы света в различных помещениях с разным углом падения света. В качестве чувствительного элемента в приборе использован высоконадежный кремниевый диод.

Измерение влажности и температуры осуществляется посредством полупроводникового датчика влажности и термопары типа К.

Цифровой мультиметр предназначен для проведения измерений постоянного и переменного напряжения, постоянного и переменного тока, сопротивления, частоты, емкости, рабочего цикла, а также тестирования диодов и прозвона цепи на обрыв.

MS-8209 – портативный профессиональный измерительный прибор с широким жидкокристаллическим дисплеем, оснащенным опцией подсветки для проведения измерений в слабоосвещенных помещениях. Выбор режима и диапазона измерений осуществляется посредством поворотного переключателя функций. Входные гнезда прибора защищены предохранителем, для контроля уровня питания батареи предусмотрена опция индикации разряженной батареи питания. Прибор предназначен для бытовых и лабораторных измерений.

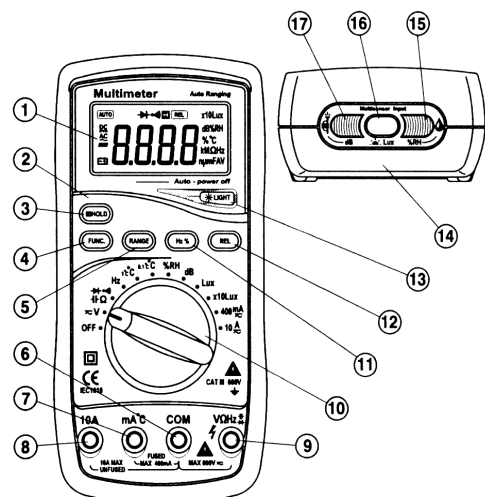
Измерения могут проводиться как в ручном режиме выбора пределов измерений, так и в автоматическом. Для экономии питания батареи предусмотрена опция автоматического выключения питания.

В режиме относительных измерений можно проводить измерения относительно заранее заданного значения.

Функция Data Hold позволяет удерживать последний результат измерений на дисплее, что значительно облегчает измерительный процесс. Также, в процессе измерений на дисплее отображаются индикаторы измерительные режима и единиц измерений.

### Лицевая панель прибора

1. Жидкокристаллический дисплей.
2. Корпус прибора.
3. Кнопка **HOLD**.
4. Кнопка **FUNC**.
5. Кнопка **RANGE**.
6. Входной терминал **COM**.
7. Входной терминал **mA/°C**.
8. Входной терминал **10A**.
9. Входной терминал для измерения сопротивления, напряжения, частоты, емкости и тестирования диодов.
10. Поворотный переключатель функций.
11. Кнопка **Hz%**.
12. Кнопка **REL**.
13. Кнопка **LIGHT**.
14. Нижняя сторона корпуса прибора.
15. Датчик влажности.
16. Датчик люксметра.
17. Датчик измерителя уровня шума.



### Кнопки прибора

#### Кнопка HOLD

Используется для выбора режима удерживания данных на дисплее прибора.

**Кнопка FUNC**

Используется в сочетании с поворотным переключателем функций для выбора режима измерений.

**Кнопка RANGE**

Предназначена для выбора режима автоматического или ручного выбора пределов измерений. Режим измерений с автоматическим выбором диапазонов задан по умолчанию.

**Кнопка Hz%**

Используется для переключения между режимами измерения частоты и рабочего цикла.

**Кнопка REL**

Кнопка режима относительных измерений. Результатом измерений является разность между действительным результатом измерений и ранее сохраненным опорным значением.

**Кнопка LIGHT**

Используется для включения подсветки дисплея.

**Поворотный переключатель функций**

Предназначен для выбора режима и диапазона измерений.

В положении переключателя OFF питание прибора выключено.

**Входной терминал 10A**

Предназначен для измерения токов в диапазоне 0 – 10 А.

**Входной терминал mA/°C**

Используется для измерения токов в диапазоне до 400 мА, а также для измерения температуры в градусах Цельсия.

**Входной терминал V, Ω, Hz,  $\overleftarrow{\ominus}$ ,  $\overrightarrow{\ominus}$** 

Входной терминал для измерений напряжения, сопротивления, частоты, рабочего цикла, емкости, тестирования диодов и прозвона цепи на обрыв.

**Входной терминал COM**

Общий терминал для подключения измерительных щупов при измерении тока, напряжения, сопротивления, частоты, рабочего цикла, емкости, тестирования диодов и прозвона цепи на обрыв.

**Датчик влажности**

Датчик предназначен для проведения измерений уровня влажности.

**Световой датчик**

Световой датчик используется при работе прибора в режиме люксметра.

**Микрофон**

Датчик предназначен для измерения уровня шума в дБ.

**СПЕЦИФИКАЦИЯ**

Приведенные значения точности гарантированы в течение одного года после калибровки при температуре +18°C...+28°C (+64°F...+82°F) и относительной влажности до 75%.

**Общие характеристики**

- 14 измерительных функций, 39 диапазонов измерений,
- автоматический и ручной выбор пределов измерений,
- защита от перегрузки во всех диапазонах,
- максимально допустимое напряжение между терминалами и землей: 600 В пост. или перем. эфф. тока,
- измерения на высоте не более 2000 м,
- жидкокристаллический дисплей, максимальное значение 3999,
- индикатор отрицательной полярности «-»,
- индикатор выхода за пределы диапазона «OL» или «-OL»,
- скорость измерений: 0.4 сек,
- дисплей отображает индикаторы режима измерений и единицы измерения,
- автоматическое выключение питания через 15 минут,
- защитный предохранитель: 500 мА/250 В,
- питание: батарея 9 В типа NEDA 1604 или 6F22,
- индикатор разряженной батареи  $\overline{\ominus}$ ,
- температурный коэффициент: менее 0.1 х точность/°C,
- диапазон рабочих температур: 0...+40°C,
- диапазон температур хранения: -10...+50°C,
- габаритные размеры: 158 х 78 х 39 мм,
- вес: около 260 г (с батареей).

## Спецификация

Значения точности приведены при рабочей температуре +23°C, ±5°C и относительной влажности до 70%.

### Постоянное напряжение

Диапазон	Разрешение	Точность
400 мВ	0.1 мВ	±(0.7%, +2)
4 В	1 мВ	
40 В	10 мВ	
400 В	100 мВ	
600 В	1 В	

Входной импеданс: 10 МОм.

Защита от перегрузки: в диапазоне 400 мВ 250 В пост. или перем. эфф. тока, в диапазоне 4...600 В - 600 В пост. или перем. эфф. тока.

Максимально допустимое входное напряжение: 600 В пост. или перем. эфф. тока.

Примечания: В малом диапазоне измерений при неподключенных к источнику измерений измерительных щупах на дисплее прибора может отображаться некоторое значение, это является нормой и указывает на высокую чувствительность прибора. При подключении щупов к объекту тестирования на дисплее появятся точные результаты измерений.

### Переменное напряжение

Диапазон	Разрешение	Точность
4 В	1 мВ	±(0.8%, +3)
40 В	10 мВ	
400 В	100 мВ	
600 В	1 В	

Входной импеданс: 10 МОм.

Защита от перегрузки: в диапазоне 400 мВ 250 В пост. или перем. эфф. тока, в диапазоне 4...600 В - 600 В пост. или перем. эфф. тока.

Максимально допустимое входное напряжение: 600 В пост. или перем. эфф. тока.

Частотный диапазон: 40 – 1000 Гц.

Значение напряжения является усредненным эффективным значением синусоидальной волны.

Примечания: В малом диапазоне измерений при неподключенных к источнику измерений измерительных щупах на дисплее прибора может отображаться некоторое значение, это является нормой и указывает на высокую чувствительность прибора. При подключении щупов к объекту тестирования на дисплее появятся точные результаты измерений.

### Постоянный ток

Диапазон	Разрешение	Точность
40 мА	10 мкА	±(1.2%, +3)
400 мА	100 мкА	
10 А	10 мА	±(2.0%, +10)

Защита от перегрузки: в диапазоне мА предохранитель 500 мА/250 В, в диапазоне 10 А – нет защиты предохранителем.

Максимально допустимый входной ток: для терминала мА – 400 мА, для терминала 10А – 10 А.

Падение напряжения: в диапазоне мА 5 мВ/1 мА, в диапазоне 10 А 10 мВ/1 А.

### Переменный ток

Диапазон	Разрешение	Точность
40 мА	10 мкА	±(1.5%, +5)
400 мА	100 мкА	
10 А	10 мА	±(3.0%, +10)

Защита от перегрузки: в диапазоне мА предохранитель 500 мА/250 В, в диапазоне 10 А – нет защиты предохранителем.

Максимально допустимый входной ток: для терминала мА – 400 мА, для терминала 10А – 10 А.

Падение напряжения: в диапазоне мА 5 мВ/1 мА, в диапазоне 10 А 10 мВ/1 А.

Частотный диапазон: 40 – 1000 Гц.

Значение тока является усредненным эффективным значением синусоидальной волны.

### Сопротивление

Диапазон	Разрешение	Точность
400 Ом	0.1 Ом	±(1.2%, +2)
4 кОм	1 Ом	
40 кОм	10 Ом	
400 кОм	100 Ом	
4 МОм	1 кОм	
40 МОм	10 кОм	±(2.0%, +5)

Напряжение открытой цепи: 0.25 В.

Защита от перегрузки: 250 В пост. или перемен. эфф. тока.

### Емкость

Диапазон	Разрешение	Точность
4 нФ	1 пФ	±(3.0%, +3)
40 нФ	10 пФ	
400 нФ	0.1 нФ	
4 мкФ	1 нФ	
40 мкФ	10 нФ	
200 мкФ	100 нФ	

Защита от перегрузки: 250 В пост. или перемен. эфф. тока.

Диапазон	Разрешение	Точность
9.999 Гц	0.001 Гц	±(2.0%, +5)
99.99 Гц	0.01 Гц	±(1.5%, +5)
999.9 Гц	0.1 Гц	
9.999 кГц	1 Гц	
99.99 кГц	10 Гц	±(2.0%, +5)
199.9 кГц	100 Гц	
>200 кГц		Точность измерений не гарантирована

#### Для диапазона Hz:

Диапазон измерений: 0 – 200 кГц.

Диапазон входных напряжений: 0.5 – 10 В перемен. эфф. тока (входное напряжение должно увеличиваться при увеличении тестируемой частоты).

Защита от перегрузки: 250 В пост. или перемен. эфф. тока.

#### Для диапазона V:

Диапазон измерений: 0 – 40 кГц.

Диапазон входных напряжений: 0.5 – 600 В перемен. эфф. тока (входное напряжение должно увеличиваться при увеличении тестируемой частоты).

Входной импеданс: 10 МОм.

Максимальное входное напряжение: 600 В пост. или перемен. эфф. тока.

#### Для диапазона mA:

Диапазон измерений: 0 – 40 кГц.

Входной ток: 100 мА – 400 мА перемен. эфф. тока (входной ток должен увеличиваться при увеличении тестируемой частоты).

Максимальный входной ток: 400 мА пост. или перемен. эфф. тока.

Защита от перегрузки: предохранитель 500 мА/250 В.

#### Примечания:

При измерении частоты диапазон Гц больше, чем диапазон Гц при измерении напряжения или тока, но точность измерений не гарантирована.

### Рабочий цикл

Диапазон	Разрешение	Точность
0.1 – 99.9%	0.1%	±3.0%

#### Для диапазона Hz:

Диапазон измерений: 0 – 200 кГц.

Диапазон входных напряжений: 0.5 – 10 В перемен. эфф. тока (входное напряжение должно увеличиваться при увеличении тестируемой частоты).

Защита от перегрузки: 250 В пост. или перем. эфф. тока.

**Для диапазона V:**

Частотный диапазон: 0 – 40 кГц.

Диапазон входных напряжений: 0.5 – 600 В перем. эфф. тока (входное напряжение должно увеличиваться при увеличении тестируемой частоты).

Входной импеданс: 10 МОм.

Максимальное входное напряжение: 600 В пост. или перем. эфф. тока.

**Для диапазона mA:**

Частотный диапазон: 0 – 40 кГц.

Входной ток: 100 мА – 400 мА перем. эфф. тока (входной ток должен увеличиваться при увеличении тестируемой частоты).

Максимальный входной ток: 400 мА пост. или перем. эфф. тока.

Защита от перегрузки: предохранитель 500 мА/250 В.

**Примечания:**

При измерении частоты диапазон Гц в режиме измерения рабочего цикла больше, чем при измерении напряжения или тока.

**Температура**

Положение переключателя	Разрешение	Точность	
0.1°C	0.1°C	-20...0°C	±(5.0%, +8)
		0...+20°C	±(3.0%, +8)
		+20...+400°C	±(2.0%, +5)
1°C	1°C	-20...0°C	±(5.0%, +5)
		0...+400°C	±(1.0%, +3)
		+400...+1000°C	±(2.0%, +3)

Защита от перегрузки: предохранитель 500 мА/250 В.

**Влажность**

Диапазон	Разрешение	Точность
30-90%	0.1%	±5.0%RH

Диапазон рабочих температур: 0...+40°C.

Время отклика: для диапазона 45 → 90%RH менее 10 мин., для диапазона 90 ← 45%RH менее 15 минут.

**Уровень шума**

Диапазон	Разрешение	Точность
35-100 дБ	0.1 дБ	±3.5 дБ/94 дБ, 1 кГц синусоидального сигнала


Частотный диапазон прибора: 100 – 10000 Гц.

**Сила света**

Диапазон	Разрешение	Точность
Lux	1 люкс	±(5.0%, +10) калиброван на стандартное значение лампы накаливания 2856К
x10Lux	10 люкс	

Повторяемость: ±2%.

**Тестирование диодов**

Диапазон	Разрешение	Описание
	1 мВ	На дисплее отображается значение прямого падения напряжения на полупроводнике

Защита от перегрузки: 250 В пост. или перем. эфф. тока.

Прямой постоянный ток: около 1 мА.

Обратное постоянное напряжение: около 1.5 В.

## Прозвон цепи на обрыв

Диапазон	Описание
•))	Звуковой сигнал встроенного зуммера раздается при сопротивлении цепи менее 40 Ом.

Защита от перегрузки: 250 В пост. или перем. эфф. тока.

Напряжение открытой цепи: около 0.5 В.

## ПРОВЕДЕНИЕ ИЗМЕРЕНИЙ

### Режим HOLD

Для запуска режима удерживания данных на дисплее прибора нажмите кнопку **HOLD**, значения на дисплее зафиксируются. Для возврата в обычный режим измерений нажмите кнопку **HOLD** повторно.

### Кнопка FUNC

При измерении тока или напряжения нажатие кнопки **FUNC** приведет к переключению между режимами измерения постоянного и переменного тока/напряжения. Также, если поворотный переключатель функций установлен в положение  $\Omega \rightarrow \text{---} \bullet \text{---} \text{---} \text{---}$ , кнопка **FUNC** позволяет выбирать один из следующих режимов измерения: сопротивления, емкости, тестирование диодов и прозвон цепи на обрыв.

### Ручной выбор пределов измерений

В режимах измерения тока, напряжения и сопротивления можно выбирать ручной или автоматический выбор пределов измерений. Автоматический режим выбора диапазонов задан по умолчанию. Для переключения в ручной режим нажмите кнопку **RANGE**, при последующих нажатиях на кнопку диапазон будет увеличиваться, после достижения максимального диапазона прибор переключится на минимальный диапазон измерений. Для возврата в режим автоматического выбора пределов измерений нажмите и удерживайте в течение двух секунд кнопку **RANGE**.

### Кнопка Hz/%

При измерении частоты нажмите кнопку **Hz/%** для переключения в режим измерения рабочего цикла. Для возврата в режим измерения частоты нажмите кнопку **Hz/%** повторно.

При измерении напряжения или тока нажмите кнопку **Hz/%** для одновременного показа частоты или рабочего цикла измеряемого сигнала. Для возврата в режим измерения напряжения или тока нажмите кнопку **Hz/%** повторно.

Диапазон измеряемой величины тока или напряжения будет зафиксирован. Для переключения в другой диапазон измерений измените положение поворотного переключателя функций или нажмите кнопку **RANGE**.

### Режим относительных измерений

В процессе проведения измерений нажмите кнопку **REL**, прибор переключится в режим относительных измерений, дисплей прибора обнулится. Для возврата в обычный режим измерений нажмите кнопку **REL** повторно. Если перед нажатием кнопки **REL** на дисплее отображался индикатор выхода за пределы диапазона «OL», режим относительных измерений не доступен.

### Подсветка дисплея

Для работы в слабоосвещенных помещениях используйте подсветку дисплея. Для этого нажмите кнопку **LIGHT**.

Примечания:

- Для подсветки дисплея используются светодиоды, которые потребляют большой ток. Для экономии питания прибора предусмотрено выключение подсветки дисплея через 5 секунд после ее включения.
- Если питание батареи упало ниже 7 В, на дисплее появится индикатор разряженной батареи. При использовании подсветки, даже если питание батареи не ниже 7 В, на дисплее может появиться индикатор разряженной батареи. Если появление индикатора не связано с использованием подсветки, произведите замену элемента питания. Точность измерений с разряженной батареей не гарантирована.


### Режим автоматического выключения питания

Если в течение 15 минут не была нажата ни одна кнопка прибора, или не изменено положение поворотного переключателя функций, питание прибора автоматически выключится, перед отключением питания раздается звуковой сигнал зуммера (пять коротких и один длинный сигнал).

Для возобновления работы с прибором измените положение поворотного переключателя функций или нажмите одну из следующих кнопок: **HOLD**, **FUNC**, **RANGE**, **Hz%** или **REL**.

Для отказа от функции автоматического выключения питания при включении прибора удерживайте нажатой кнопку **FUNC**.

### Подготовка к измерениям

1. Поверните поворотный переключатель функций. Если питание батареи упало ниже 7 В, на дисплее появится индикатор разряженной батареи, в этом случае замените элемент питания.
2. Индикатор  рядом с входными терминалами указывает на то, что входное напряжение и ток не должны превышать максимально допустимые пределы. В противном случае, внутренняя схема прибора может быть повреждена.
3. Выберите соответствующее положение поворотного переключателя, в зависимости от вида и диапазона измерений.
4. Для проведения измерений подсоедините измерительные щупы сначала к входным терминалам прибора, а затем к тестируемой цепи. После завершения измерений отсоедините щупы от тестируемого объекта, а затем от входных терминалов мультиметра.

### Измерение постоянного напряжения

Внимание: Не проводите измерений напряжения более 600 В пост. тока. Это может привести к повреждению прибора. Будьте особенно осторожны при работе с высоким напряжением.

Для измерения постоянного напряжения:

1. Подключите черный измерительный щуп к терминалу **COM** и красный щуп к терминалу **V**.
2. Установите поворотный переключатель функций в положение **V**.
3. Нажмите кнопку **FUNC** для выбора режима измерения постоянного напряжения. Для переключения между режимами ручного и автоматического выбора пределов измерений используйте кнопку **RANGE**.
4. Подключите щупы параллельно к тестируемой нагрузке.
5. Снимите показания на дисплее прибора. Также, на дисплее будет отображаться полярность красного щупа.

Примечания:

- Индикатор «OL» указывает на то, что измеряемое напряжение превышает максимально допустимое для выбранного диапазона. Установите более высокий диапазон измерений.
- Если приблизительный порядок измеряемого напряжения неизвестен, установите поворотный переключатель на максимальный диапазон.

### Измерение переменного напряжения

Внимание: Не проводите измерений напряжения более 600 В перем. эфф. тока. Это может привести к повреждению прибора. Будьте особенно осторожны при работе с высоким напряжением.

Для измерения переменного напряжения:

1. Подключите черный измерительный щуп к терминалу **COM** и красный щуп к терминалу **V**.
2. Установите поворотный переключатель функций в положение **V**.
3. Нажмите кнопку **FUNC** для выбора режима измерения переменного напряжения. Для переключения между режимами ручного и автоматического выбора пределов измерений используйте кнопку **RANGE**.
4. Подключите щупы параллельно к тестируемой нагрузке.
5. Снимите показания на дисплее прибора.

Примечания:

- Индикатор «OL» указывает на то, что измеряемое напряжение превышает максимально допустимое для выбранного диапазона. Установите более высокий диапазон измерений.
- Если приблизительный порядок измеряемого напряжения неизвестен, установите поворотный переключатель на максимальный диапазон.

### Измерение постоянного тока

Внимание: Перед измерением тока отключите питание тестируемой цепи, затем подключите измерительные щупы к точке тестирования.


Для измерения постоянного тока:

1. Подключите черный измерительный щуп к терминалу **COM** и красный щуп к терминалу **mA**, если измеряемый ток не превышает 400 мА, или к терминалу **10A**, если тестируемый ток находится в диапазоне до 10 А.
2. Установите поворотный переключатель функций в требуемое положение **A**, в зависимости от диапазона измерений.
3. Нажмите кнопку **FUNC** для выбора режима измерения постоянного тока. Для переключения между режимами ручного и автоматического выбора пределов измерений используйте кнопку **RANGE**.
4. Подключите щупы последовательно к измеряемой нагрузке.



5. Снимите показания на дисплее прибора. Также, на дисплее будет отображаться полярность красного щупа.

Примечания:

- Индикатор «OL» указывает на то, что измеряемый ток превышает максимально допустимое для выбранного диапазона. Установите более высокий диапазон измерений.
- Если приблизительный порядок измеряемого тока неизвестен, установите поворотный переключатель на максимальный диапазон.
- Индикатор  указывает на то, что максимальный ток для терминала **mA** составляет 400 мА, а для терминала **10A** – 10 А. Превышение максимально допустимых значений может привести к перегоранию защитного предохранителя (терминал **10A** не имеет защитного предохранителя).


### Измерение переменного тока

Внимание: Перед измерением тока отключите питание тестируемой цепи, затем подключите измерительные щупы к точке тестирования.

Для измерения переменного тока:

1. Подключите черный измерительный щуп к терминалу **COM** и красный щуп к терминалу **mA**, если измеряемый ток не превышает 400 мА, или к терминалу **10A**, если тестируемый ток находится в диапазоне до 10 А.
2. Установите поворотный переключатель функций в требуемое положение **A**, в зависимости от диапазона измерений.
3. Нажмите кнопку **FUNC** для выбора режима измерения переменного тока. Для переключения между режимами ручного и автоматического выбора пределов измерений используйте кнопку **RANGE**.
4. Подключите щупы последовательно к измеряемой нагрузке.
5. Снимите показания на дисплее прибора.


Примечания:

- Индикатор «OL» указывает на то, что измеряемый ток превышает максимально допустимое для выбранного диапазона. Установите более высокий диапазон измерений.
- Если приблизительный порядок измеряемого тока неизвестен, установите поворотный переключатель на максимальный диапазон.
- Индикатор  указывает на то, что максимальный ток для терминала **mA** составляет 400 мА, а для терминала **10A** – 10 А. Превышение максимально допустимых значений может привести к перегоранию защитного предохранителя (терминал **10A** не имеет защитного предохранителя).

### Измерение сопротивления

Внимание: Перед проведением измерения сопротивления убедитесь, что питание тестируемой цепи отключены, и разряжены все высоковольтные конденсаторы.

Для измерения сопротивления:

1. Подключите черный измерительный щуп к терминалу **COM** и красный щуп к терминалу  **$\Omega$** .
2. Установите поворотный переключатель функций в положение  **$\Omega$**  .
3. Нажмите кнопку **FUNC** для выбора режима измерения сопротивления. Для переключения между режимами ручного и автоматического выбора пределов измерений используйте кнопку **RANGE**.
4. Подключите щупы параллельно к тестируемой нагрузке.
5. Снимите показания на дисплее прибора.

Примечания:

- Индикатор «OL» указывает на то, что измеряемое сопротивление превышает максимально допустимое для выбранного диапазона. Установите более высокий диапазон измерений.
- При измерении сопротивлений в диапазоне 1 МОм прибору может потребоваться несколько секунд для стабилизации показаний на дисплее. Это является нормой при измерении высокого сопротивления.
- Если измерительные щупы не подключены к тестируемой нагрузке, на дисплее прибора отобразится индикатор выхода за пределы диапазона «OL».

### Измерение емкости

Внимание: Во избежание удара электрическим током перед проведением измерений емкости отсоедините измерительные щупы от входных терминалов прибора и разрядите тестируемые конденсаторы.

Для измерения емкости:

1. Подключите черный измерительный щуп к терминалу **COM** и красный щуп к терминалу **⚡**.
2. Установите поворотный переключатель функций в положение **Ω •||)** **→⚡** **⚡**.
3. Нажмите кнопку **FUNC** для выбора режима измерения емкости.
4. Перед подключением выводов конденсатора к входному гнезду прибора убедитесь, что тестируемый конденсатор полностью разряжен.
5. Снимите показания на дисплее прибора.

**Примечания:**

- При измерении высоких емкостей прибору потребуется некоторое время для стабилизации показаний (измерения в диапазоне 200 мкФ могут достигать 30 секунд).
- При измерениях емкости в малом диапазоне, не подключая щупов к нагрузке, нажмите кнопку **REL** и подождите, пока дисплей обнулится. Затем проведите измерения, как описано выше.

**Тестирование диодов**

Для тестирования диодов:

1. Подключите черный измерительный щуп к терминалу **COM** и красный щуп к терминалу **→⚡** .
2. Установите поворотный переключатель функций в положение **Ω •||)** **→⚡** **⚡**.
3. Нажмите кнопку **FUNC** для выбора режима измерения диодов (**→⚡** ).
4. Подключите красный щуп к аноду, а черный щуп – к катоду тестируемого полупроводника.
5. Снимите показания на дисплее прибора.

**Примечания:**

- На дисплее прибора отображается приблизительное значение прямого падения напряжения диода.
- При обратном подключении щупов на дисплее появится индикатор выхода за пределы диапазона «OL».

**Прозвон цепи на обрыв**

Внимание: Перед проведением тестирования цепи на обрыв убедитесь, что питание тестируемой цепи выключено, и все конденсаторы полностью разряжены.

Для проведения прозвона цепи на обрыв:

1. Подключите черный измерительный щуп к терминалу **COM** и красный щуп к терминалу **Ω**.
2. Установите поворотный переключатель функций в положение **Ω •||)** **→⚡** **⚡**.
3. Нажмите кнопку **FUNC** для выбора режима прозвона цепи на обрыв (**•||)** ).
4. Подключите щупы к двум точкам тестируемой цепи.
5. Если сопротивление цепи менее 40 Ом, раздастся звуковой сигнал зуммера.
6. Снимите показания на дисплее прибора.

**Примечания:**

- Если измерительные щупы не подключены к тестируемой цепи или сопротивление цепи более 400 Ом, на дисплее появится индикатор выхода за пределы диапазона «OL».

**Измерение частоты**

Для измерения частоты:

1. Подключите черный измерительный щуп к терминалу **COM** и красный щуп к терминалу **Hz**.
2. Установите поворотный переключатель функций в положение **kHz** (или в режим измерения постоянного или переменного напряжения и нажмите кнопку **Hz%** для выбора режима измерения частоты).
3. Подключите щупы параллельно к тестируемой нагрузке.
4. Снимите показания на дисплее прибора.

**Измерение рабочего цикла**

Для измерения рабочего цикла:

1. Подключите черный измерительный щуп к терминалу **COM** и красный щуп к терминалу **Hz**.
2. Установите поворотный переключатель функций в положение **kHz**.
3. Нажмите кнопку **Hz%** для выбора режима измерения рабочего цикла (DUTY) или установите поворотный переключатель функций в режим измерения постоянного или переменного напряжения и нажмите кнопку **Hz%** для выбора режима измерения рабочего цикла.
4. Подключите щупы параллельно к тестируемой нагрузке.
5. Снимите показания на дисплее прибора.

## Измерение температуры

Внимание: Во избежание удара электрическим током не подсоединяйте термопару к источнику напряжения.

Для измерения температуры:

1. Установите поворотный переключатель функций в требуемое положение °C, в зависимости от диапазона измерений.
2. На дисплее отобразится значение температуры окружающей среды.
3. Подключите термопару типа К к терминалам COM и °C, а затем к тестируемому объекту.
4. Снимите показания на дисплее прибора.

Примечания:

Для получения более точных результатов измерений перед измерением температуры сделайте небольшой временной интервал для нагрева прибора до комнатной температуры.

## Измерение влажности

Внимание: Перед проведением измерений влажности отключите измерительные щупы от тестируемых объектов и входных гнезд прибора.

Для измерения влажности:

1. Установите поворотный переключатель функций в положение %RH.
2. Снимите показания на дисплее прибора.

Примечания:

При непостоянном значении влажности тестируемой среды прибору потребуется некоторое время для стабилизации показаний на дисплее.

## Измерение уровня шума

Внимание: Перед проведением измерений уровня шума отключите измерительные щупы от тестируемых объектов и входных гнезд прибора.

Для измерения уровня шума:

1. Установите поворотный переключатель функций в положение dB.
2. Поднесите измерительный датчик, расположенный на нижней панели прибора, к источнику измерений.
3. Снимите показания на дисплее прибора.

Примечания:

- Прибор имеет быстрое время отклика, что позволяет измерять резкие звуковые сигналы и пиковые значения источника звука.
- Сильный поток воздуха (более 10 м/сек.) может повлиять на точность измерений, для проведения измерений при ветреной погоде используйте защитные экраны.

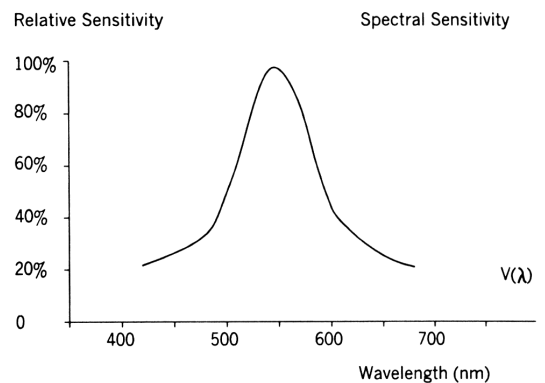
## Измерение силы света

Внимание: Перед проведением измерений силы света отключите измерительные щупы от тестируемых объектов и входных гнезд прибора.

1. Установите поворотный переключатель функций в положение Lux или x10Lux, в зависимости от диапазона измерений.
2. Поднесите измерительный датчик, расположенный на нижней панели прибора, к источнику измерений.
3. Снимите показания на дисплее прибора.

Примечания:

- Индикатор «OL» указывает на то, что измеряемое значение превышает максимально допустимое для выбранного диапазона. Установите более высокий диапазон измерений.
- Характеристики спектральной чувствительности фотодиода с фильтром, используемого в качестве измерительного датчика, соответствуют стандартам C.I.E. (см. таблицу).



### Рекомендуемые диапазоны измерений

Виды помещений	Диапазон, люксы
<b>Офисные помещения:</b> конференц-залы, переговорные комнаты офисные помещения машинописные бюро	200 – 750 700 – 1500 1000 – 2000
<b>Промышленные помещения:</b> залы для упаковки, коридоры промышленные линии ОТК линии сборки	150 – 300 300 – 750 750 – 1500 1500 – 3000
<b>Помещения для отдыха:</b> холлы, гардеробные ресепшен, кассы	100 – 200 200 – 1000
<b>Складские помещения:</b> внутренние помещения, лестницы, коридоры витрины, упаковочные лицевая сторона витрин	150 – 200 750 – 1500 1500 – 3000
<b>Медицинские помещения:</b> больничные палаты, склады приемные операционные, комнаты реанимации	100 – 200 300 – 750 750 – 1500
<b>Учебные помещения:</b> учебные аудитории, спортзалы классные комнаты лаборатории, библиотеки	100 – 300 200 – 750 500 – 1500

### УХОД ЗА ПРИБОРОМ

Внимание: Во избежание удара электрическим током перед открытием задней крышки корпуса прибора убедитесь, что измерительные щупы отсоедините от тестируемой цепи и входных терминалов прибора.

#### Замена батареи

1. При первом появлении на дисплее индикатора разряженной батареи произведите замену элемента питания.
2. Удалите шурупы на задней крышке корпуса прибора и откройте крышку батарейного отсека.
3. Замените батарею.
4. Установите крышку батарейного отсека и зафиксируйте ее шурупами.

#### Замена предохранителя

Внимание: Во избежание удара электрическим током перед открытием задней крышки корпуса прибора убедитесь, что измерительные щупы отсоедините от тестируемой цепи и входных терминалов прибора. Замена предохранителя должна производиться только на компонент с соответствующими номинальными параметрами: 500 мА/250 В.

1. Предохранитель редко требует замены, как правило, перегорание предохранителя вызвано ошибкой пользователя.
2. Удалите шурупы на задней крышке корпуса прибора и откройте крышку батарейного отсека.
3. Замените предохранитель.
4. Установите крышку батарейного отсека и зафиксируйте ее шурупами.

#### Замена измерительных щупов

Внимание: Точность измерений гарантирована только при использовании измерительных щупов, поставляемых с прибором. При необходимости, щупы могут быть заменены на аналогичную модель со следующими номинальными параметрами: 600 В, 10 А.

При нарушении изоляции измерительных щупов замените их на соответствующую модель.

#### Комплект поставки

- пара измерительных щупов,
- батарея 9 В типа NEDA 1604 или 6F22,
- инструкция по эксплуатации,
- кожух для прибора,
- термopара типа К.