



ЦИФРОВОЙ МУЛЬТИМЕТР

MS8201H

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

1. ИНФОРМАЦИЯ ПО БЕЗОПАСНОСТИ

⚠ ВНИМАНИЕ!

Для гарантии безопасной и правильной эксплуатации, а также наиболее полного использования функциональных возможностей мультиметра, пожалуйста, точно придерживайтесь положений этой главы.

Данный мультиметр был разработан в соответствии с IEC-1010 для электронных измерительных приборов с категорией по напряжению CAT II и категорией защиты от внешнего воздействия 2.

Выполнение всех положений по безопасности и работе с прибором данного руководства, гарантирует Вашу безопасность и исправность мультиметра. При аккуратном обращении цифровой мультиметр прослужит Вам годы.

1.1 ПРЕДВАРИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

1.1.1 При использовании мультиметра, Вы должны принять все меры:

- по защите от поражения электрическим током;
- по защите мультиметра от неправильной эксплуатации.

1.1.2 Перед вводом в эксплуатацию убедитесь в отсутствии повреждений мультиметра, вызванных транспортировкой.

1.1.3 При не соблюдении условий хранения и транспортировки, заявленных производителем, немедленно проведите проверку мультиметра.

1.1.4 Щупы должны быть в исправном состоянии. Перед использованием убедитесь в том, что щупы и/или изоляция проводников не повреждена.

1.1.5 Полное соответствие с требованиями безопасности гарантируется только при использовании щупов поставляемых с прибором. При необходимости, щупы должны быть заменены той же самой моделью или другой, но с аналогичными электрическими характеристиками.

1.2 ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ

1.2.1 Перед использованием, Вы должны правильно выбрать гнездо входа, режим и диапазон измерения.

1.2.2 Не превышайте величины предела защиты, указанной в спецификациях для каждого диапазона измерения.

1.2.3 Не касайтесь неиспользуемых входов мультиметра, когда он подключен к электрической цепи.

1.2.4 Если порядок величины измеряемого сигнала заранее неизвестен, установите изначально максимальный диапазон.

1.2.5 Не проводите измерения, если напряжение на входных разъемах прибора может превысить 1000 В относительно земли.

1.2.6 Всегда будьте осторожны при работе с постоянным напряжением выше 60 В или переменным с действующим значением выше 30 В, при измерении держите пальцы позади защитных барьеров щупов.

1.2.7 Не подключайте щупы мультиметра к источнику напряжения, при включенном режиме измерения тока, сопротивления, емкости, индуктивности, температуры, частоты, параметров транзисторов, проверки диодов, или прозвонки цепи. Это может привести к повреждению мультиметра.

1.2.8 Перед изменением положения поворотного переключателя для выбора режима и диапазона, отключите щупы от исследуемой цепи.

1.2.9 При выполнении измерений в телеприемнике или в электроцепях с силовыми переключателями всегда помните, что в точках измерения могут возникнуть импульсы напряжения высокой амплитуды, которые могут повредить мультиметр.

1.2.10 Никогда не пытайтесь измерить сопротивление, емкость, индуктивность, проверить диод или прозвонить цепь, если компонент находится непосредственно в схеме и питание схемы не выключено.

1.2.11 Никогда не пытайтесь измерить емкость, если измеряемый конденсатор не был предварительно полностью разряжен.

1.2.12 Не используйте прибор при наличии в атмосфере паров, пыли или взрывоопасного газа.

1.2.13 При выявлении любых неисправностей или нехарактерной работы мультиметра, прекратите дальнейшую эксплуатацию до проведения его проверки.

1.2.14 Никогда не используйте мультиметр со снятой или не полностью закрепленной задней крышкой.

1.2.15 Не храните и не используйте мультиметр в условиях прямого солнечного света, высокой температуры, влажности или конденсата.

1.3 ЗНАЧЕНИЕ СИМВОЛОВ



Важная информация по безопасности, обратитесь к руководству по эксплуатации.



Двойная изоляция (Класс защиты II).

CAT II

Категория защиты по напряжению II; категория защиты от внешнего воздействия 2 согласно IEC1010-1 обеспечивает соответствующий уровень защиты от импульсного напряжения.

CAT III

Категория защиты по напряжению III; категория защиты от внешнего воздействия 2 согласно IEC1010-1 обеспечивает соответствующий уровень защиты от импульсного напряжения.



Соответствует европейским нормам безопасности.



Заземление



Включение питания ВКЛ./ВЫКЛ.(ON/OFF)



Предохранитель



Батарея разряжена.



Переменный ток



Постоянный ток



Зуммер целостности цепи



Постоянный или переменный ток.

1.4 ПРИ ОБСЛУЖИВАНИИ

1.4.1 Не пытайтесь регулировать или ремонтировать мультиметр, вскрывая заднюю крышку при наличии напряжения на входных гнездах прибора. Эти работы должен производить подготовленный специалист, с полным представлением о возможной опасности.

1.4.2 Перед открытием отсека батареи или задней крышки мультиметра, обязательно отключите щупы от прибора.

1.4.3 Во избежание получения неправильных результатов, при появлении на дисплее мультиметра символа "E", замените батарею.

1.4.4 Во избежание возгорания, замену предохранителя производите только предохранителями со следующими характеристиками: 200 mA/250 В (быстродействующий); 10 A/250 В (быстродействующий).

1.4.5 Не допускайте попадания абразивов или растворителей на мультиметр, для чистки используйте только влажную ткань и умеренное моющее средство.

1.4.6 Если мультиметр не используется, кнопка "ⓘ" должна быть в положении "OFF".

1.4.7 Если мультиметр не используется в течение длительного времени, батареи должны быть извлечены, во избежание повреждения прибора.

2. ОПИСАНИЕ МУЛЬТИМЕТРА

- Этот мультиметр - профессиональный портативный измерительный прибор с удобным ЖК-дисплеем и возможностью подсветки, облегчающие считывание показаний.
- Нажатие единственной кнопки приводит прибор в готовность к работе, наличие защиты от перегрузки и индикатора разряда батареи – все это делает процесс измерения удобным, а мультиметр идеальным для использования в полевых условиях, на производстве, в школе, для хобби и дома.
- Прибор имеет возможность фиксации показания на экране дисплея.
- При измерениях помимо значения на дисплее отображаются символы единиц измерения.

2.1 ОРГАНЫ УПРАВЛЕНИЯ, КОММУТАЦИИ И ИНДИКАЦИИ (см. рис. 1)

- (1) ЖК-дисплей
- (2) Кнопка L/C
- (3) Кнопка включения питания (⏻)
- (4) Поворотный переключатель
- (5) Лицевая панель
- (6) Крышка отсека батареи
- (7) Гнездо 10A
- (8) Гнездо — , Ω , $^{\circ}\text{C}$, A, V, Hz, H.
- (9) Гнездо COM
- (10) Кнопка DC/AC.
- (11) Кнопка подсветки дисплея (LIGHT).
- (12) Кнопка фиксации текущего показания (HOLD).

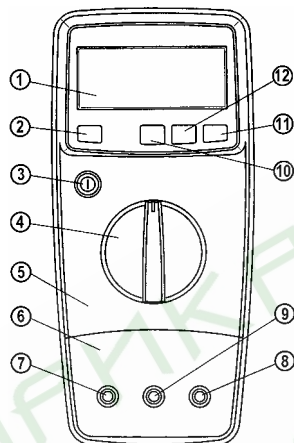


Рисунок 1

2.2 НАЗНАЧЕНИЕ ОРГАНОВ УПРАВЛЕНИЯ

- Поворотный переключатель
Используется для выбора режимов и диапазонов.
- Кнопка включения питания (⏻)
Используется для включения и выключения прибора.
- Кнопка L/C
Используется для выбора режима измерения индуктивности или емкости. Действует только при поворотном переключателе в положении L/C.
- Кнопка HOLD
Используется для фиксации показания.
- Кнопка DC/AC
Используется для выбора режимов измерения переменного или постоянного тока/напряжения.
- Кнопка подсветки дисплея (LIGHT)
Используется для включения подсветки.

3. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

Точность прибора гарантируется в течение года после калибровки при температуре 18°C - 28°C (64°F - 82°F) и относительной влажности до 75 %.

3.1 ОБЩИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

- 3.1.1 Метод преобразования АЦП: двойное интегрирование.
- 3.1.2 Время выборки: около 0.4 секунды.
- 3.1.3 Дисплей: 25 мм, ЖК.
- 3.1.4 Максимальное индицируемое значение: 1999 (3 ½ разряда).
- 3.1.5 Индикация полярности: '-' отрицательная.
- 3.1.6 Индикация перегрузки: '1'
- 3.1.7 Индикация единиц измерения.
- 3.1.8 Индикация разряда батареи: "EOL".
- 3.1.9 Максимальная высота эксплуатации: 2000 м (7000 футов).
- 3.1.10 Предельное переменное или постоянное напряжение между входными гнездами и землей: 1000В.
- 3.1.11 Защитные предохранители:
200 мА/250 В (быстродействующий, сопротивление <2 Ом),
10 А/250 В (быстродействующий).

3.1.12 Питание: 9 В батарея, типа NEDA 1604 или 6F22.

3.1.13 Рабочая температура: от 0°C до 40°C (от 32°F до 104°F).

3.1.14 Температура хранения: от -10°C до 50°C (от 10°F до 122°F).

3.1.15 Габаритные размеры: 185x84x38 мм.

3.1.16 Масса: около 300 г (включая батарею).

3.2 ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Электрические характеристики прибора гарантируются при температуре 23±5°C и относительной влажности < 75%.

Далее по тексту погрешность при измерениях определяется как ± (% от измеренного значения + число значений единицы младшего разряда: D).

3.2.1 Постоянное напряжение

Диапазон	Разрешение	Точность
200 мВ	0.1 мВ	± (0.5% + 1 D)
2 В	1 мВ	± (0.5% + 3 D)
20 В	10 мВ	± (0.5% + 3 D)
200 В	100 мВ	± (0.5% + 3 D)
1000 В	1 В	± (0.8% + 3 D)

- Входное сопротивление: 10 МОм.

- Защита от перегрузки:
диапазон 200 мВ: 250 В постоянного или действующего переменного напряжения;
диапазоны 2 В-1000 В: 1000 В постоянного или 700 В действующего переменного напряжения.

- Макс. напряжение на входных разъемах: постоянное 1000 В.

ЗАМЕЧАНИЕ:

- При наиболее чувствительных диапазонах измерения напряжения, когда щупы не подключены, показание мультиметра будет отличным от нуля и нестабильным, это нормально, и вызвано высокой чувствительностью. Когда щупы будут подключены к исследуемой цепи, Вы получите истинное значение.

3.2.2 Переменное напряжение

Диапазон	Разрешение	Точность
200 мВ	0.1 мВ	± (1.2% + 5 D)
2 В	1 мВ	± (1.0% + 5 D)
20 В	10 мВ	± (1.0% + 5 D)
200 В	100 мВ	± (1.0% + 5 D)
700 В	1 В	± (1.2% + 3 D)

- Входное сопротивление: 10 МОм.

- Защита от перегрузки:
диапазон 200 мВ: 250 В постоянного или действующего переменного напряжения;
диапазоны 2 В-1000 В: 1000 В постоянного или 700 В действующего переменного напряжения.

- Диапазон частот: 40–400 Гц.

- Индицируется среднее значение, калиброванное по действующему значению синусоидального сигнала.

- Макс. постоянное напряжение на входных разъемах: 700В.

ЗАМЕЧАНИЕ:

- При наиболее чувствительных диапазонах измерения напряжения, когда щупы не подключены, показание мультиметра будет отличным от нуля и нестабильным, это нормально, и вызвано высокой чувствительностью. Когда щупы будут подключены к исследуемой цепи, Вы получите истинное значение.

3.2.3 Постоянный ток

Диапазон	Разрешение	Точность
2 мА	1 мкА	± (1.0% + 3 D)
20 мА	10 мкА	± (1.0% + 3 D)
200 мА	100 мкА	± (1.5% + 5 D)
10 А	10 мА	± (2.0% + 10 D)

- Защита от перегрузки:

диапазоны 2 мА – 200 мА - предохранитель: 200 мА/250 В (быстродействующий, сопротивление <2 Ом);
диапазон 10 А – предохранитель: 10 А/250 В (быстродействующий).

- Макс. входной ток: гнездо "mA" – 200 мА,
гнездо "10A" – 10 А.

- Падение напряжения: 200 мВ.

3.2.4 Переменный ток

Диапазон	Разрешение	Точность
2 мА	1 мкА	± (1.2% + 5 D)
20 мА	10 мкА	± (1.2% + 5 D)
200 мА	100 мкА	± (2.0% + 5 D)
10 А	10 мА	± (3.0% + 10 D)

- Защита от перегрузки: диапазоны 2 мА – 200 мА - предохранитель: 200 мА/250 В (быстродействующий, сопротивление <2 Ом); диапазон 10 А – предохранитель: 10 А/250 В (быстродействующий).
- Макс. входной ток: гнездо "mA" – 200 мА, гнездо "10A" – 10 А.
- Падение напряжения: 200 мВ.
- Диапазон частот: 40–400 Гц.
- Индицируется: среднее значение, калиброванное по действующему значению синусоидального сигнала.

3.2.5 Сопротивление

Диапазон	Разрешение	Точность
200 Ом	0.1 Ом	± (1.0% + 3 D)
2 кОм	1 Ом	± (1.0% + 1 D)
20 кОм	10 Ом	± (1.0% + 1 D)
200 кОм	100 Ом	± (1.0% + 1 D)
2 Мом	1 кОм	± (1.0% + 1 D)
20 МОм	10 кОм	± (1.0% + 5 D)

- Напряжение на разомкнутых щупах: 700 мВ.
- Защита от перегрузки: 250 В постоянного или действующего переменного напряжения.

3.2.6 Емкость

Диапазон	Разрешение	Точность
2 нФ	1 пФ	± (4.0% + 8 D)
20 нФ	10 пФ	± (4.0% + 3 D)
200 нФ	0.1 нФ	± (4.0% + 3 D)
2 мкФ	1 нФ	± (4.0% + 3 D)
20 мкФ	10 нФ	± (4.0% + 5 D)

- Защита от перегрузки: предохранитель: F1 200 мА/250 В (быстродействующий, сопротивление <2 Ом).

3.2.7 Индуктивность

Диапазон	Разрешение	Точность
2 мГн	0.001 мГн	± (4.0% + 8 D)
20 мГн	0.01 мГн	± (4.0% + 3 D)
200 мГн	0.1 мГн	± (4.0% + 3 D)
2 Гн	1 мГн	± (4.0% + 3 D)
20 Гн	10 мГн	± (4.0% + 5 D)

- Защита от перегрузки: предохранитель: F1 200 мА/250 В (быстродействующий, сопротивление <2 Ом).
- Измеряемая индуктивность: Q≥10, импеданс ≤1 кОм.

3.2.8 Температура

Диапазон	-20°C — 1000°C	
Разрешение	1°C	
Точность	-20°C — 0°C	±(5.0% + 4 D)
	0°C — 400°C	±(1.0% + 3 D)
	400°C — 1000°C	±(2.0% + 3 D)

- Защита от перегрузки: предохранитель: F1 200 мА/250 В (быстродействующий, сопротивление <2 Ом).

3.2.9 Частота

Диапазон	Разрешение	Точность
20 кГц	10 Гц	± (1.5% + 5 D)


- Чувствительность: действующее 200 мВ.
- Макс. входное напряжение: действующее 10 В.
- Защита от перегрузки: 250 В действующего переменного напряжения.

3.2.10 hFE транзистора

Диапазон	Назначение
hFE	Индицируется приближенное значение hFE (0-1000) проверяемого транзистора (любого типа)


- Базовый ток: около 10 мкА, U_{кз}: около 2.8 В.
- Защита от перегрузки: предохранитель: F1 200 мА/250 В (быстродействующий, сопротивление <2 Ом).

3.2.11 Диодный тест

Диапазон	Разрешение	Назначение
	1 мВ	Индицируется приближенное значение прямого падения напряжения на диоде.


- Прямой постоянный ток: около 1 мА.
- Обратное постоянное напряжение: около 2.8 В.
- Защита от перегрузки: 250 В постоянного или действующего переменного напряжения.

3.2.12 Прозвонка цепи

Диапазон	Назначение
	При сопротивлении цепи менее 50 Ом, включается звуковой сигнал

- Напряжение на разомкнутых щупах: около 2.8 В.
- Защита от перегрузки: 250 В постоянного или действующего переменного напряжения.

3.2.13 Уровень ТТЛ сигнала

Диапазон	Назначение
	При уровне сигнала 0.8 В и менее на дисплее появляется символ "▼" и включается звуковой сигнал. При уровне сигнала 2.0 В и более на дисплее появляется символ "▲".

4. ИНСТРУКЦИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

4.1 ФИКСАЦИЯ ПОКАЗАНИЯ

Если Вам необходимо зафиксировать показание на экране, нажмите кнопку "HOLD". Повторное нажатие этой кнопки возобновит обычный режим измерения.

4.2 ВКЛЮЧЕНИЕ ПОДСВЕТКИ

При недостаточном освещении, затрудняющем чтение показаний, Вы можете нажатием кнопки "LIGHT", включить подсветку дисплея.

ЗАМЕЧАНИЕ:

- Источник света – светодиод, потребляющий большой ток. Хотя мультиметр оборудован таймером (подсветка будет автоматически выключена через 5 секунд); частое использование подсветки, сокращает срок службы батареи. Используйте подсветку только при необходимости.
- При напряжении на батарее - менее 7 В, на экране появится символ "E3". Но если Вы используете подсветку, возможно появление символа "E3" при действительном напряжении на батарее - больше 7 В, т.к. потребляемый ток выше, и напряжение снизится. (При появлении на экране символа "E3", точность измерения не обеспечивается и Вы должны заменить батарею.) Если при выключении подсветки символ "E3" исчезает, вы можете продолжать использовать прибор без подсветки дальше и произвести замену батареи только при появлении символа "E3" вновь.

4.3 ВЫБОР ИЗМЕРЕНИЯ ПОСТОЯННОГО ИЛИ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА

При измерении тока и напряжения, нажатие кнопки "DC/AC" переключает режимы измерения постоянного или переменного тока.

ЗАМЕЧАНИЕ:

- При всех остальных режимах прибора кнопка должна находиться в отпущенном состоянии.

4.4 ВКЛЮЧЕНИЕ ИЗМЕРЕНИЯ ЕМКОСТИ И ИНДУКТИВНОСТИ

При измерении емкости или индуктивности нажмите кнопку "L/C", и только после этого приступайте к измерению.

ЗАМЕЧАНИЕ:

- При всех остальных режимах прибора кнопка должна находиться в отпущенном состоянии.

4.5 ПОДГОТОВКА К ИЗМЕРЕНИЯМ

4.5.1 Нажмите кнопку "ⓘ". При напряжении на батарее меньше 7 В, на экране появится символ "E", в этом случае немедленно замените батарею.

4.5.2 Символ "⚠" рядом с входными гнездами напоминает, что напряжение на входах или ток не должны превышать значений указанных на панели прибора в целях защиты внутренних цепей мультиметра от повреждения.

4.5.3 Вращением переключателя, выберите требуемый режим и диапазон измерений. Если величина измеряемого сигнала заранее неизвестна, используйте наиболее грубый диапазон.

4.5.4 При подключении щупов, первым подключайте щуп к общей шине, а затем к шине под напряжением. При отключении, щуп от общей шины отключайте последним.

4.6 ИЗМЕРЕНИЕ ПОСТОЯННОГО НАПРЯЖЕНИЯ**⚠ ВНИМАНИЕ!**

Нельзя подавать на вход постоянное напряжение выше 1000В, возможно прибор и может показать большее напряжение, но это может повредить мультиметр.

Будьте внимательны, чтобы не получить электрический шок при измерении высокого напряжения.

4.6.1 Вставьте штекер черного щупа в гнездо "COM", а красного в гнездо "V".

4.6.2 Установите поворотный переключатель в положение требуемого диапазона измерения напряжения (см. рис. 2).

4.6.3 Подключите щупы параллельно исследуемому источнику напряжения или нагрузке.

4.6.4 Прочитайте на дисплее показание результата измерения, полярность точки подключения красного щупа совпадает с индицируемой.

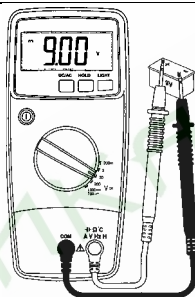


Рисунок 2

ЗАМЕЧАНИЕ:

- Если при ручном выборе диапазона на дисплее Вы увидите "1", это означает состояние перегрузки, и следует перейти на менее чувствительный диапазон.
- Если порядок величины измеряемого сигнала заранее неизвестен, установите изначально максимальный диапазон.

4.7 ИЗМЕРЕНИЕ ПЕРЕМЕННОГО НАПРЯЖЕНИЯ**⚠ ВНИМАНИЕ!**

Нельзя подавать на вход действующее переменное напряжение выше 700В, возможно прибор и может показать большее напряжение, но это может повредить мультиметр.

Будьте внимательны, чтобы не получить электрический шок при измерении высокого напряжения.

4.7.1 Вставьте штекер черного щупа в гнездо "COM", а красного в гнездо "V".

4.7.2 Установите поворотный переключатель в положение требуемого диапазона измерения напряжения (см. рис. 3).

4.7.3 Нажмите кнопку "DC/AC" для выбора режима измерения переменного тока.

4.7.4 Подключите щупы параллельно исследуемому источнику напряжения или нагрузке.

4.7.5 Прочитайте на дисплее показание результата измерения.

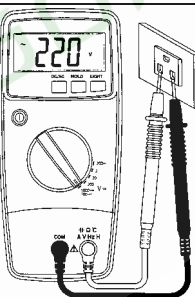


Рисунок 3

ЗАМЕЧАНИЕ:

- Если при ручном выборе диапазона на дисплее Вы увидите "1", это означает состояние перегрузки, и следует перейти на менее чувствительный диапазон.
- Если порядок величины измеряемого сигнала заранее неизвестен, установите изначально максимальный диапазон.

4.8 ИЗМЕРЕНИЕ ПОСТОЯННОГО ТОКА**⚠ ВНИМАНИЕ!**

Перед подключением щупов к исследуемой цепи, обесточьте последнюю.

4.8.1 Вставьте штекер черного щупа в гнездо "COM", а красного в гнездо "A", если измеряемый ток не будет превышать 200 мА. В противном случае вставьте штекер красного щупа в гнездо "10A".

4.8.2 Установите поворотный переключатель в положение, соответствующее требуемому диапазону (см. рис. 4).

4.8.4 Подключите щупы последовательно с нагрузкой.

4.8.5 Прочитайте на дисплее показание результата измерения, полярность точки подключения красного щупа совпадает с индицируемой.

ЗАМЕЧАНИЕ:

- Если при ручном выборе диапазона на дисплее Вы увидите "1", это означает состояние перегрузки, и следует перейти на менее чувствительный диапазон.
- Если порядок величины измеряемого сигнала заранее неизвестен, установите изначально максимальный диапазон.

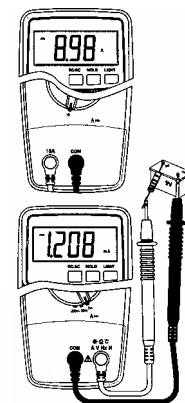


Рисунок 4

- Символ "⚠" рядом с гнездом "A" напоминает, что максимально допустимый ток в этой цепи – 200 мА, рядом с гнездом "10A", что максимально допустимый ток в этой цепи – 10 А. Превышение приведет к перегоранию соответствующего предохранителя.

4.9 ИЗМЕРЕНИЕ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА**⚠ ВНИМАНИЕ!**

Перед подключением щупов к исследуемой цепи, обесточьте последнюю.

4.9.1 Вставьте штекер черного щупа в гнездо "COM", а красного в гнездо "A", если измеряемый ток не будет превышать 200 мА. В противном случае вставьте штекер красного щупа в гнездо "10A".

4.9.2 Установите поворотный переключатель в положение, соответствующее требуемому диапазону (см. рис. 5).

4.9.3 Нажмите кнопку "DC/AC" для выбора режима измерения переменного тока.

4.9.4 Подключите щупы последовательно с нагрузкой.

4.9.5 Прочитайте на дисплее показание результата измерения.

ЗАМЕЧАНИЕ:

- Если при ручном выборе диапазона на дисплее Вы увидите "1", это означает состояние перегрузки, и следует перейти на менее чувствительный диапазон.

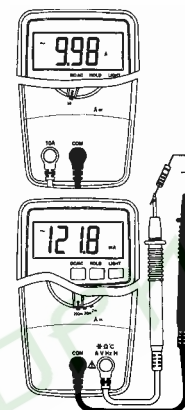


Рисунок 5

- Если порядок величины измеряемого сигнала заранее неизвестен, установите изначально максимальный диапазон.
- Символ "⚠" рядом с гнездом "A" напоминает, что максимально допустимый ток в этой цепи – 200 мА, рядом с гнездом "10A", что максимально допустимый ток в этой цепи – 10 А. Превышение приведет к перегоранию соответствующего предохранителя.

4.10 ИЗМЕРЕНИЕ СОПРОТИВЛЕНИЯ**⚠ ВНИМАНИЕ!**

Перед проведением измерения сопротивления непосредственно в схеме, обесточьте последнюю и полностью разрядите все имеющиеся в ней конденсаторы.

4.10.1 Вставьте штекер черного щупа в гнездо "COM", а красного в гнездо "Ω" (см. рис. 6).

4.10.2 Установите поворотный переключатель в положение требуемого диапазона измерения сопротивления.

4.10.3 Подключите щупы к исследуемому сопротивлению.

4.10.4 Прочитайте на дисплее показание результата измерения.

ЗАМЕЧАНИЕ:

- Если при ручном выборе диапазона на дисплее Вы увидите "1", это означает состояние перегрузки, и следует перейти на менее чувствительный диапазон.

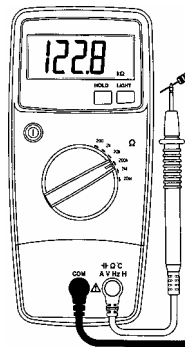


Рисунок 6

- При измерении сопротивления более 1 МΩ, может потребоваться несколько секунд для получения стабильного показания.
- При разомкнутых щупах, "1" индицирует состояние перегрузки.

4.11 ИЗМЕРЕНИЕ ЕМКОСТИ

⚠ ВНИМАНИЕ!

Во избежание электрического шока, перед измерением емкости конденсатора, он должен быть полностью разряжен.

- 4.11.1 Вставьте штекер черного щупа в гнездо "COM", а красного в гнездо "F" (см. рис. 7).
- 4.11.2 Установите поворотный переключатель в положение требуемого диапазона измерения емкости и нажмите кнопку "L/C".
- 4.11.3 Перед подключением щупов к выводам конденсатора, убедитесь, что он полностью разряжен.

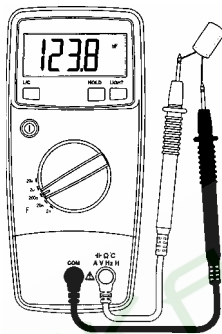


Рисунок 7

- 4.11.4 Прочитайте на дисплее показание результата измерения.
- 4.11.5 При необходимости частого измерения емкости конденсаторов, вставьте в гнезда "COM" и "F" многофункциональную колодку. Вставив выводы конденсатора в длинные гнезда колодки, измерьте емкость конденсатора.

ЗАМЕЧАНИЕ:

- В диапазоне измерения малых емкостей показание прибора будет отличаться от нуля, т.к. щупы имеют собственную емкость. В этом случае используйте многофункциональную колодку.

- При измерении большой емкости дождитесь стабильного показания.

4.12 ИЗМЕРЕНИЕ ИНДУКТИВНОСТИ

- 4.12.1 Вставьте штекер черного щупа в гнездо "COM", а красного в гнездо "H" (см. рис. 8).
- 4.12.2 Установите поворотный переключатель в положение требуемого диапазона измерения индуктивности и нажмите кнопку "L/C".
- 4.12.3 Перед подключением щупов к выводам индуктивности.
- 4.12.4 Прочитайте на дисплее показание результата измерения.
- 4.12.5 При необходимости частого измерения емкости конденсаторов, вставьте в гнезда "COM" и "H" многофункциональную колодку. Вставив выводы индуктивности в длинные гнезда колодки, измерьте индуктивность.

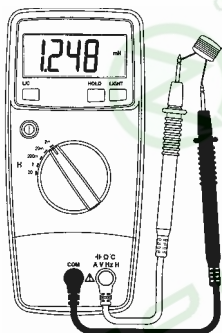


Рисунок 8

ЗАМЕЧАНИЕ:

- Во избежание ошибки при измерении располагайте индуктивность как можно дальше от источников сильных магнитных полей.

4.13 ИЗМЕРЕНИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ

⚠ ВНИМАНИЕ!

Во избежание электрического шока, не касайтесь термопарой цепей, находящихся под напряжением.

- 4.13.1 Установите поворотный переключатель в положение "°C".
- 4.13.2 Прочитайте на дисплее значение температуры окружающей среды.
- 4.13.3 Вставьте черный штекер термопары K-типа в гнездо "COM", а красный - в гнездо "°C" (для подключения термопары можно использовать многофункциональную колодку), прижми рабочий конец термопары к исследуемому объекту.
- 4.13.4 Прочитайте на дисплее значение температуры (см. рис. 9).

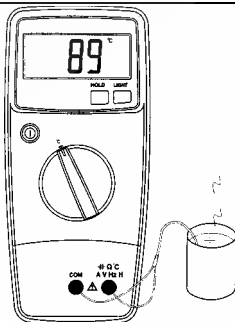


Рисунок 9

4.14 ИЗМЕРЕНИЕ ЧАСТОТЫ

- 4.14.1 Вставьте штекер черного щупа в гнездо "COM", а красного в гнездо "Hz".
- 4.14.2 Установите поворотный переключатель в положение "20kHz" (см. рис. 10).
- 4.14.3 Подключите щупы параллельно исследуемому источнику сигнала или нагрузке.
- 4.14.4 Прочитайте на дисплее показание результата измерения.

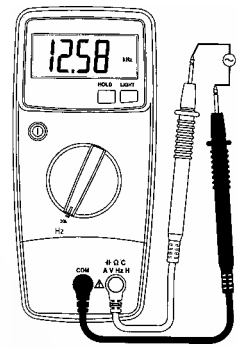


Рисунок 10

ЗАМЕЧАНИЕ:

- Действующее напряжение входного сигнала может быть больше 10 В, однако точность при этом не гарантируется.

- В условиях шумов для измерения малых сигналов предпочтительнее использовать для подключения источника сигнала экранированный кабель.

4.15 ПРОВЕРКА ДИОДОВ

- 4.15.1 Вставьте штекер черного щупа в гнездо "COM", а красного щупа в гнездо "V" (полярность красного щупа - "+").
- 4.15.2 Установите поворотный переключатель в положение "▶" (см. рис. 11).
- 4.15.3 Соедините красный щуп с анодом, а черный с катодом проверяемого диода.
- 4.15.4 Прочитайте на дисплее показание результата измерения.

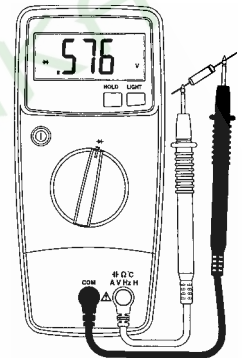


Рисунок 11

ЗАМЕЧАНИЕ:

- Мультиметр показывает приближенное значение прямого падения напряжения на диоде.
- При обратном подключении щупов к исправному диоду, на дисплее должно быть "1".

- При неподключенных или разомкнутых щупах, на дисплее должно быть "1".

4.16 ПРОЗВОНКА ЦЕПИ

⚠ ВНИМАНИЕ!

Перед проведением проверки целостности цепи, обесточьте последнюю и полностью разрядите все имеющиеся в схеме конденсаторы.

- 4.16.1 Вставьте штекер черного щупа в гнездо "COM", а красного щупа в гнездо "Ω".
- 4.16.2 Установите поворотный переключатель в положение "•1" (см. рис. 12).
- 4.16.3 Подключите щупы к проверяемой цепи.
- 4.16.4 Если целостность цепи не нарушена (т.е. сопротивление менее 50 Ом), мультиметр подаст звуковой сигнал.

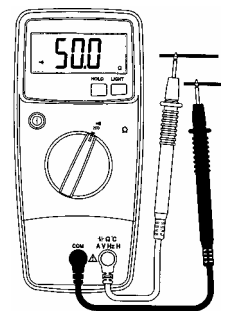


Рисунок 12

ЗАМЕЧАНИЕ:

- Если цепь разорвана, на дисплее должно быть "1".

4.17 ИЗМЕРЕНИЕ hFE ТРАНЗИСТОРА

- 4.17.1 Установите поворотный переключатель в положение "hFE" (см. рис. 13).
- 4.17.2 Вставьте в гнездо "COM" штекер многофункциональной колодки (входит в комплект поставки) маркированный "-", а в гнездо "INPUT" штекер маркированный "+".
- 4.17.3 Определите тип транзистора (NPN или PNP) и вставьте выводы коллектор, эмиттер и база в соответствующие гнезда многофункциональной колодки.
- 4.17.4 Прочитайте на дисплее показание результата измерения.

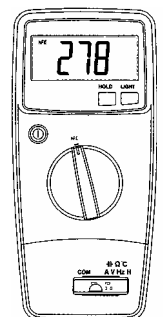


Рисунок 13

4.18 ЛОГИЧЕСКИЙ ПРОБНИК ТТЛ

4.18.1 Вставьте штекер черного щупа в гнездо "COM", а красного щупа в гнездо "V".
4.18.2 Установите поворотный переключатель в положение "♦" (см. рис. 14).

4.18.3 Подключите щупы параллельно исследуемому источнику сигнала.

4.18.4 При уровне сигнала 0.8 В и менее на дисплее появится символ "▼" и включается звуковой сигнал. При уровне сигнала 2.0 В и более на дисплее появится символ "▲".

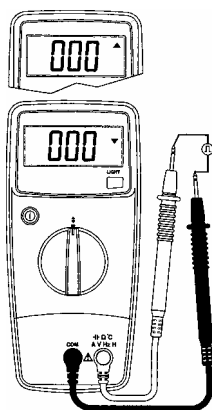


Рисунок 14

5. ОБСЛУЖИВАНИЕ

5.1 ЗАМЕНА БАТАРЕИ

⚠ ВНИМАНИЕ!

Во избежание электрического шока, перед снятием крышки отсека батареи прибора отключите щупы от прибора.

5.1.1 Появление на дисплее значка "🔋" означает необходимость замены батареи питания.

5.1.2 Выверните винты крепления крышки отсека батареи и снимите её (см. рис. 15).

5.1.3 Замените истощенную батарею новой.

5.1.4 Вставьте крышку отсека батареи на место и зафиксируйте её винтами.

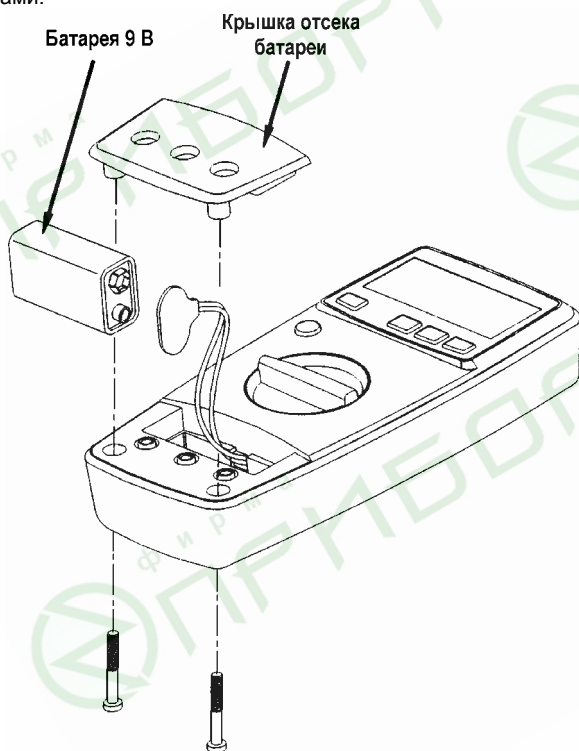


Рисунок 15

5.2 ЗАМЕНА ПРЕДОХРАНИТЕЛЯ

⚠ ВНИМАНИЕ!

Во избежание электрического шока, перед снятием крышки отсека батареи прибора отключите щупы от прибора.

Для защиты от возгорания, замену предохранителей производите только предохранителями со следующими характеристиками: F1 200 мА/250 В (быстродействующий, сопротивление <math>< 2 \text{ Ом}</math>), F2 10 А/250 В (быстродействующий).

5.2.1 Предохранители требуют нечастой замены и почти всегда выходят из строя при ошибках оператора.

5.2.2 Выверните винты крепления задней крышки прибора и снимите её.

5.2.3 Замените сгоревший предохранитель, обратите внимание на характеристики нового предохранителя.

5.2.4 Установите заднюю крышку прибора на место и зафиксируйте её винтами.

5.3 ЗАМЕНА ЩУПОВ

⚠ ВНИМАНИЕ!

Безопасность гарантируется только при использовании щупов поставляемых с прибором. При необходимости, щупы должны быть заменены той же самой моделью или моделью с аналогичными электрическими характеристиками. Критерии электрической проверки щупов: 1000 В; 10 А.

При обнаружении повреждений, щупы должны быть заменены.

6. КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ

①	Комплект щупов: 1000 В, 10 А	1 шт.
②	Батарея: 9 В, NEDA 1604 или 6F22	1 шт.
③	Руководство по эксплуатации	1 шт.
④	Мягкий защитный кожух	1 шт.
⑤	Термопара (К - тип)	1 шт.
⑥	Многофункциональная колодка	1 шт.