ЦИФРОВОЙ МУЛЬТИМЕТР

MS-8221C

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-61010-1 для электронных измерительных приборов с категорией по напряжению CAT III 600 В и категорией по защите от воздействия окружающей среды 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 произведите поверку 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 При работе в режиме ручного выбора диапазона, когда заранее неизвестна величина измеряемого сигнала, установите изначально наивысший диапазон.

1.2.5 Не проводите измерения, если напряжение на входных разъемах прибора может превысить 600 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, температуры, параметров транзисторов, диодного теста, или прозвонки соединений. 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 Не производите измерений сопротивления, емкости, температуры, параметров транзисторов, диодного теста и прозвонки соединений в электрических цепях, находящихся под напряжением.

1.2.10 Не используйте мультиметр при наличии в помещениях взрывоопасных газов, избыточной влажности или пыли.

1.2.11 При выявлении любых ошибок или ненормальной работы, прекратите дальнейшую эксплуатацию мультиметра до проведения его поверки.

1.2.12 Не используйте мультиметр со снятой или не полностью закрепленной задней крышкой.

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

1.3 СИМВОЛЫ

⚠	Важная информация по безопасности, обратитесь к руководству по эксплуатации.
⧈	Двойная изоляция (Класс защиты II).
CAT III	Категория защиты по напряжению III, категория по защите от воздействия окружающей среды 2. согласно IEC1010-1 обеспечивает соответствующий уровень защиты от импульсного напряжения.
CЄ	Соответствует европейским нормам безопасности.
⏚	Заземление
▭	Предохранитель
AC	Переменный ток
DC	Постоянный ток
⊳|	Диод
•))	Зуммер целостности цепи
≂	AC или DC (переменный или постоянный ток)
⊂⊃	Измерение с датчиком токовые клещи (в комплект поставки не входит), расширяет область применения мультиметра.
℃	Шкала Цельсия
℉	Шкала Фаренгейта
MAX-H	Измерение максимального значения
DATA-H	Фиксация текущего показания
AUTO	Автоматический выбор предела измерения
▭	Батарея слишком разряжена для нормальной работы прибора.

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 "▭", замените батарею.

1.4.4 Во избежание возгорания, замену предохранителя производите только предохранителем со следующими характеристиками: 200 мА/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 "**ON/OFF**" должна быть в положения "OFF".

1.4.6 Если мультиметр не используется в течение длительного периода времени, батареи должны быть извлечены, чтобы предотвратить повреждение прибора.

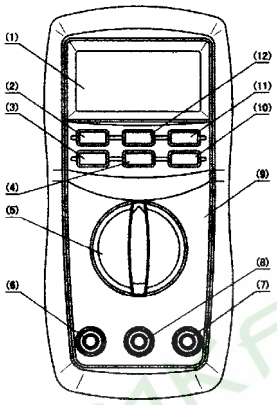
2. ОПИСАНИЕ МУЛЬТИМЕТРА

- Этот мультиметр - портативный профессиональный измерительный прибор с удобным ЖК-дисплеем и возможностью подсветки, облегчающие чтение 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 обеспечивает автоматический и ручной выбор диапазона.
- Прибор имеет автоматическое выключение питания.
- Прибор имеет функции измерения максимального значения и фиксации показания.

2.1 ОРГАНЫ УПРАВЛЕНИЯ, КОММУТАЦИИ И ИНДИКАЦИИ

(1) ЖК-дисплей
(2) Кнопка **ON/OFF**
(3) Кнопка **RANGE**
(4) Кнопка **FUNC.**
(5) Поворотный переключатель
(6) Гнездо **10A**
(7) Гнездо **INPUT**
(8) Гнездо **COM**
(9) Лицевая панель
(10) Кнопка
(11) Кнопка **DATA.H**
(12) Кнопка **MAX.H**



2.2 НАЗНАЧЕНИЕ ПОВОРОТНОГО ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЯ, КНОПОК И ВХОДНЫХ ГНЕЗД

- Кнопка **ON/OFF**
  Используется для включения и выключения прибора.
- Кнопка **RANGE**
  Используется для включения автоматического или ручного режима выбора диапазона.
- Кнопка **FUNC.**
  Используется для переключения режимов.
- Кнопка **DATA-H**
  Используется для фиксации показания.
- Кнопка **MAX.H**
  Используется для измерения максимального значения.
- Кнопка
  Используется для включения подсветки.
- Поворотный переключатель
  Используется для выбора режимов и диапазонов.
- Гнездо **10A**
  Входное гнездо для измерения тока 0 – 10 А.
- Гнездо **INPUT**
  Входное гнездо для всех видов измерений, кроме тока 10 А.
- Гнездо **COM**
  Гнездо для подключения общего провода при измерениях.

3. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

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

3.1 ОБЩИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

3.1.1 Автоматический и ручной выбор диапазона.
3.1.2 Предельное напряжение между входными гнездами и землей: 600В, переменное или постоянное.
3.1.3 Защитный предохранитель:
200 мА/250 В (быстродействующий).
3.1.4 Предельная высота эксплуатации: 2000 м (7000 футов).
3.1.5 Дисплей: 16 мм, ЖК.
3.1.6 Максимальное индицируемое значение: 1999 (3 ½ разряда).
3.1.7 Индикация полярности: '-' указывает на отрицательную полярность.
3.1.8 Индикация перегрузки: 'OL'
3.1.9 Время выборки: около 0.4 секунды.
3.1.10 Индикация режимов и размерностей на экране.
3.1.11 Индикация разряда батареи: "".
3.1.12 Авто выключение питания прибора по времени: около 15 мин.
3.1.13 Питание: 1.5 В x 3 элемента, тип AAA.
3.1.14 Рабочая температура: от 0℃ до 40℃ (от 32℉ до 104℉).
3.1.15 Температура хранения: от -10℃ до 50℃ (от 10℉ до 122℉).
3.1.16 Габаритные размеры: 158 x 74 x 32 мм.
3.1.17 Масса: около 250 г (включая батарею).

3.2 ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Электрические характеристики прибора гарантируются при температуре 23±5℃ 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	± (0.7% + 2 D)
2 В	0.001 В	
20 В	0.01 В	
200 В	0.1 В	
600 В	1 В	

– Входное сопротивление: 10 МОм.
– Защита от перегрузки:
  диапазон 200 мВ: 250 В постоянного или действующего переменного напряжения;
  диапазоны 2 В-600 В: 600 В постоянного или действующего переменного напряжения.
– Макс. напряжение на входных разъемах: постоянное 600 В.

3.2.2 **Переменное напряжение**

Диапазон	Разрешение	Точность
200 мВ	0.1 мВ	± (0.8% + 3 D)
2 В	0.001 В	
20 В	0.01 В	
200 В	0.1 В	
600 В	1 В	± (1.0% + 3 D)

– Входное сопротивление: 10 МОм.
– Защита от перегрузки:
  диапазон 200 мВ: 250 В постоянного или действующего переменного напряжения;
  диапазоны 2 В-600 В: 600 В постоянного или действующего переменного напряжения.
– Диапазон частот: 40–400 Гц.
– Индицируется среднее значение, калиброванное по действующему значению синусоидального сигнала.
– Макс. напряжение на входных разъемах: постоянное 600В.

3.2.3 **Постоянный ток**

Диапазон	Разрешение	Точность
200 мкА	0.1 мкА	± (1.2% + 3 D)
2000 мкА	1 мкА	
20.00 мА	0.01 мА	
200.0 мА	0.1 мА	
2.000 А	0.001 А	± (2.0% +10 D)
10.00 А	0.01 А	

- Защита от перегрузки:
  диапазоны 2 А, 10 А – отсутствует;
  диапазоны мкА, мА – предохранитель 200 мА/250 В (быстродействующий).
- Макс. входной ток: гнездо "**INPUT**" – 200 мА,
  гнездо "**10A**" – 10 А.
- Падение напряжения: диапазоны 200 мкА. 20 мА, 2 А: 20 мВ;
  диапазоны 2000 мкА, 200 мА, 10 А: 200 мВ.

3.2.4 **Переменный ток**

Диапазон	Разрешение	Точность
200 мкА	0.1 мкА	± (1.5% + 5 D)
2000 мкА	1 мкА	
20.00 мА	0.01 мА	
200.0 мА	0.1 мА	
2.000 А	0.001 А	± (3.0% + 10 D)
10.00 А	0.01 А	

- Защита от перегрузки:
  диапазоны 2 А, 10 А – отсутствует;
  диапазоны мкА, мА – предохранитель 200 мА/250 В (быстродействующий).
- Макс. входной ток: гнездо "**INPUT**" – 200 мА,
  гнездо "**10A**" – 10 А.
- Диапазон частот: 40–400 Гц.
- Индицируется: среднее значение, калиброванное по действующему значению синусоидального сигнала.
- Падение напряжения: диапазоны 200 мкА, 20 мА, 2 А: 20 мВ;
  диапазоны 2000 мкА, 200 мА, 10 А: 200 мВ.

3.2.5 **Постоянный ток с датчиком токовые клещи** (в комплект поставки не входит)

	Диапазон	Разрешение	Точность
мультиметр	⊐ 200 А	0.1 мВ/0.1 А	±(1.2% + 3 D)
токовые клещи	⊐ 0–200 А	0.1 А/0.1 мВ	типовая ±(2.0%)
мультиметр	⊐ 2000 А	1 мВ/1 А	±(1.2% + 3 D)
токовые клещи	⊐ 0–2000 А	1 А/1 мВ	типовая ±(2.0%)

- Защита от перегрузки: 250 В постоянного или действующего переменного напряжения.
- Макс. напряжение на входных разъемах: 200 мВ.

3.2.6 **Переменный ток с датчиком токовые клещи** (в комплект поставки не входит)

	Диапазон	Разрешение	Точность
мультиметр	⊐ 200 А	0.1 мВ/0.1 А	±(1.5% + 3 D)
токовые клещи	⊐ 0–200 А	0.1 А/0.1 мВ	типовая ±(3.0%)
мультиметр	⊐ 2000 А	1 мВ/1 А	±(1.5% + 3 D)
токовые клещи	⊐ 0–2000 А	1 А/1 мВ	типовая ±(3.0%)

- Защита от перегрузки: 250 В постоянного или действующего переменного напряжения.
- Макс. напряжение на входных разъемах: 200 мВ.
- Диапазон частот: 40–400 Гц.
- Индицируется: среднее значение, калиброванное по действующему значению синусоидального сигнала.

3.2.7 **Прозвонка соединений**

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

- Напряжение на разомкнутых щупах: около 0.5 В.
- Защита от перегрузки: 250 В постоянного или действующего переменного напряжения.

3.2.8 **Сопротивление**

Диапазон	Разрешение	Точность
200 Ом	0.1 Ом	± (1.0% +3 D)
2 кОм	0.001 кОм	± (1.0% +1 D)
20 кОм	0.01 кОм	
200 кОм	0.1 кОм	
2 Мом	0.001 Мом	
20 МОм	0.01 Мом	± (1.0% +5 D)

- Напряжение на разомкнутых щупах: 0.25 В.
- Защита от перегрузки: 250 В постоянного или действующего переменного напряжения.

3.2.9 **Температура**

Диапазон	-20℃ — 1000℃	
Разрешение	1℃	
Точность	-20℃ — 0℃	±(5% + 4 D)
	0℃ — 400℃	±(1% + 3 D)
	400℃ — 1000℃	±(2% + 3 D)
Диапазон	-0℉ — 1800℉	
Разрешение	1℉	
Точность	0℉ — 50℉	±(5% + 4 D)
	50℉ — 750℉	±(1% + 3 D)
	750℉ — 1800℉	±(2% + 3 D)

- Защита от перегрузки: 250 В постоянного или действующего переменного напряжения.

3.2.10 **Емкость**

Диапазон	Разрешение	Точность
20 нФ	0.01 нФ	± (4.0% + 10 D)
200 нФ	0.1 нФ	± (4.0% +3 D)
2 мкФ	0.001 мкФ	
20 мкФ	0.01 мкФ	
200 мкФ	0.1 мкФ	
1000 мкФ	1 мкФ	

- Защита от перегрузки:
  диапазоны 200 мкФ/1000 мкФ – отсутствует;
  диапазоны 20 нФ~20 мкФ – предохранитель 200 мА/250 В (быстродействующий).
- Напряжение на разомкнутых щупах: 0.5 В.
- Защита от перегрузки: 250 В постоянного или действующего переменного напряжения.

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 1.5 В.
- Защита от перегрузки: 250 В постоянного или действующего переменного напряжения.

3.2.12 **hFE транзистора**

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

- Базовый ток: около 2 мкА, $U_{КЭ}$: около 1 В.
- Защита от перегрузки: предохранитель 200 мА/250 В (быстродействующий).

4. ИНСТРУКЦИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

4.1 ВКЛЮЧЕНИЕ ПИТАНИЯ

Для включения или выключения прибора, нажмите кнопку "**ON/OFF**"

4.2 ФИКСАЦИЯ ПОКАЗАНИЯ

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

4.3 ФИКСАЦИЯ МАКСИМАЛЬНОГО ЗНАЧЕНИЯ ПОКАЗАНИЙ

Если Вам необходимо измерить максимальное значение, нажмите кнопку "**MAX.H**". Повторное нажатие этой кнопки восстановит обычный режим измерения.

4.4 ПЕРЕКЛЮЧЕНИЕ РЕЖИМОВ

При измерении тока и напряжения, нажатие кнопки "**FUNC.**" переключает режимы измерения AC и DC.
При измерении температуры, нажатие кнопки "**FUNC.**" переключает режимы измерения ℉ и ℃.
При положении поворотного переключателя диодный тест и прозвонка соединений, нажатие кнопки "**FUNC.**" переключает эти режимы.

4.5 ВЫБОР ДИАПАЗОНА

Автоматический выбор диапазона используется при измерении тока, напряжения и сопротивления. Если необходимо ручное переключение диапазона, нажмите кнопку "**RANGE**". При каждом последующем нажатии этой кнопки мультиметр будет переключаться на более грубый диапазон. Если включен наиболее грубый диапазон, нажатие кнопки "**RANGE**" переключает прибор на наиболее чувствительный диапазон. При нажатии кнопки "**RANGE**" дольше двух секунд мультиметр вернется в режим автоматического выбора диапазона.

4.6 ВКЛЮЧЕНИЕ ПОДСВЕТКИ

При недостаточном освещении, затрудняющем чтение показаний,

Вы можете нажатием в течение двух секунд кнопки " ☀ ", включить подсветку, которая будет освещать дисплей около 15 секунд. Повторное нажатие этой кнопки в течение двух секунд при включенной подсветке, принудительно её выключит.

ЗАМЕЧАНИЕ:

- Источник света – светодиод, потребляющий большой ток. Хотя мультиметр оборудован таймером (подсветка будет автоматически выключена через 15 секунд); частое использование подсветки, сокращает срок службы батареи. Используйте подсветку только при необходимости.
- При напряжении на батарее - менее 4 В, на экране появится символ "🔋". Но если Вы используете подсветку, возможно появление символа "🔋" при действительном напряжении на батарее - больше 4 В, т.к. потребляемый ток выше, и напряжение снизится. (При появлении на экране символа "🔋", точность измерения не обеспечивается и Вы должны заменить батарею.) Если при выключении подсветки символ "🔋" исчезает, вы можете продолжать использовать прибор без подсветки дальше и произвести замену батареи только при появлении символа "🔋" вновь.

4.7 АВТО ВЫКЛЮЧЕНИЕ ПИТАНИЯ

При отсутствии действий с мультиметром при включенном питании около пяти минут, прибор издаст пять коротких звуковых сигналов и еще через минуту после одного длительного сигнала выключится.

Если мультиметр находится в состоянии авто выключения, то при изменении положения поворотного переключателя, нажатии любой из кнопок· "**FUNC.**", "**DATA-H**", "**MAX.H**", "**RANGE**", мультиметр вернется в рабочее состояние.

Нажатие кнопки· "**FUNC.**" при включенном питании мультиметра, запрещает режим авто выключения.

4.8 ПОДГОТОВКА К ИЗМЕРЕНИЯМ

4.8.1 Нажмите кнопку "**ON/OFF**". При напряжении на батарее меньше 3.8 В, на экране появится символ "🔋", в этом случае немедленно замените батарею.

4.8.2 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.

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

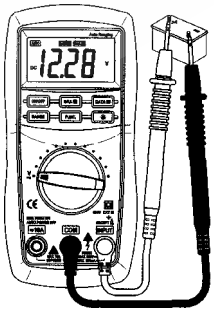
4.8.4 При подключении щупов, первым подключайте щуп к общей шине, а затем к шине под напряжением. При отключении, щуп от общей шины отключайте последним.

4.9 ИЗМЕРЕНИЕ ПОСТОЯННОГО НАПРЯЖЕНИЯ

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Нельзя подавать на вход постоянное напряжение выше 600В, возможно прибор и может показать большее напряжение, но это может повредить мультиметр.

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



4.9.1 Вставьте штекер черного щупа в гнездо "**COM**", а красного в гнездо "**INPUT**".

4.9.2 Установите поворотный переключатель в положение "**V**".

4.9.3 Нажмите кнопку "**FUNC.**" для выбора режима "**DC** ". Автоматический или ручной выбор диапазона измерений устанавливается нажатием кнопки "**RANGE**".

4.9.4 Подключите щупы параллельно исследуемому источнику напряжения или нагрузке.

4.9.5 Прочитайте на дисплее показание результата измерения, полярность красного щупа совпадает с индицируемой.

ЗАМЕЧАНИЕ:

- При наиболее чувствительных диапазонах измерения напряжения, когда щупы не подключены, показание мультиметра будет отличным от нуля и нестабильным, это нормально, т. к. прибор обладает большой чувствительностью. Когда щупы будут подключены к исследуемой цепи, Вы получите истинное значение.
- Если при ручном выборе диапазона на дисплее Вы увидите "0L", это означает состояние перегрузки, и следует перейти на менее чувствительный диапазон.
- При ручном выборе диапазона, если величина измеряемого сигнала заранее неизвестна, используйте наиболее грубый диапазон.

4.10 ИЗМЕРЕНИЕ ПЕРЕМЕННОГО НАПРЯЖЕНИЯ

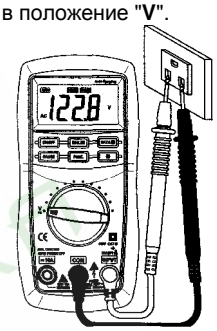
⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Нельзя подавать на вход переменное напряжение выше 600В, возможно прибор и может показать большее напряжение, но это может повредить мультиметр.

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

4.10.1 Вставьте штекер черного щупа в гнездо "**COM**", а красного в гнездо "**INPUT**".

4.10.2 Установите поворотный переключатель в положение "**V**".



4.10.3 Нажмите кнопку "**FUNC.**" для выбора режима "**AC**". Автоматический или ручной выбор диапазона измерений устанавливается нажатием кнопки "**RANGE**".

4.10.4 Подключите щупы параллельно исследуемому источнику напряжения или нагрузке.

4.10.5 Прочитайте на дисплее показание результата измерения.

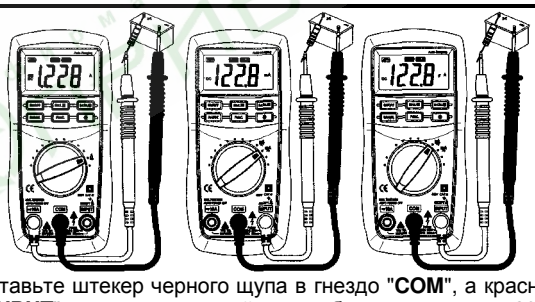
ЗАМЕЧАНИЕ:

- При наиболее чувствительных диапазонах измерения напряжения, когда щупы не подключены, показание мультиметра будет отличным от нуля и нестабильным, это нормально, т. к. прибор обладает большой чувствительностью. Когда щупы будут подключены к исследуемой цепи, Вы получите истинное значение.
- Если при ручном выборе диапазона на дисплее Вы увидите "0L", это означает состояние перегрузки, и следует перейти на менее чувствительный диапазон.
- При ручном выборе диапазона, если величина измеряемого сигнала заранее неизвестна, используйте наиболее грубый диапазон.

4.11 ИЗМЕРЕНИЕ ПОСТОЯННОГО ТОКА

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Перед подключением щупов к исследуемой цепи, обесточьте её.



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

4.11.2 Установите поворотный переключатель в положение "**µA**" "**mA**" или "**A**", соответствующее требуемому диапазону.

4.11.3 Нажмите кнопку "**FUNC.**" для выбора режима "**DC**". Автоматический или ручной выбор диапазона измерений устанавливается нажатием кнопки "**RANGE**".

4.11.4 Подключите щупы последовательно с нагрузкой.

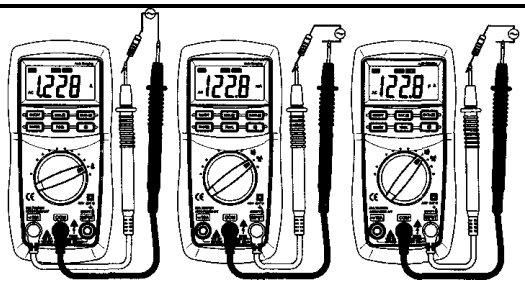
4.11.5 Прочитайте на дисплее показание результата измерения, полярность красного щупа совпадает с индицируемой.

ЗАМЕЧАНИЕ:

- Если на дисплее Вы увидите "0L", это означает состояние перегрузки, и следует перейти на менее чувствительный диапазон.
- Если величина измеряемого сигнала заранее неизвестна, используйте наиболее грубый диапазон.
- Символ "⚠" рядом с гнездом "**INPUT**" напоминает, что максимально допустимый ток в этой цепи – 200 мА, и его превышение приведет к перегоранию предохранителя.
- Символ "⚠" рядом с гнездом "**10A**" напоминает, что максимально допустимый ток в этой цепи – 10 А и защита от перегрузки по току не предусмотрена.

4.12 ИЗМЕРЕНИЕ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
Перед подключением щупов к исследуемой цепи, обесточьте её.

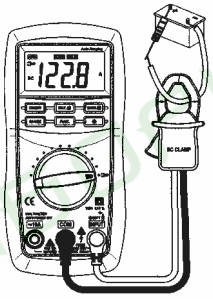


4.12.1 Вставьте штекер черного щупа в гнездо "**COM**", а красного в гнездо "**INPUT**", если измеряемый ток не будет превышать 200 мА. В противном случае вставьте штекер красного щупа в гнездо "**10A**".
4.12.2 Установите поворотный переключатель в положение положение "**μA**" "**mA**" или "**A**", соответствующее требуемому диапазону.
4.12.3 Нажмите кнопку "**FUNC.**" для выбора режима "**AC**". Автоматический или ручной выбор диапазона измерений устанавливается нажатием кнопки "**RANGE**".
4.12.4 Подключите щупы последовательно с нагрузкой.
4.12.5 Прочитайте на дисплее показание результата измерения.

ЗАМЕЧАНИЕ:

- Если на дисплее Вы увидите "0L", это означает состояние перегрузки, и следует перейти на менее чувствительный диапазон.
- Если величина измеряемого сигнала заранее неизвестна, используйте наиболее грубый диапазон.
- Символ "⚠" рядом с гнездом "**INPUT**" напоминает, что максимально допустимый ток в этой цепи – 200 мА, и его превышение приведет к перегоранию предохранителя.
- Символ "⚠" рядом с гнездом "**10A**" напоминает, что максимально допустимый ток в этой цепи – 10 А и защита от перегрузки по току не предусмотрена.

4.13 ИЗМЕРЕНИЕ ПОСТОЯННОГО ТОКА (С ДАТЧИКОМ ТОКОВЫЕ КЛЕЩИ, В КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ НЕ ВХОДИТ)

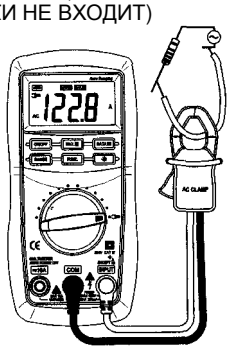


4.13.1 Вставьте штекер черного провода датчика в гнездо "**COM**", а красного в гнездо "**INPUT**" мультиметра.
4.13.2 Установите поворотный переключатель в положение " ⊐⊢ ".
4.13.3 Нажмите кнопку "**FUNC.**" для выбора режима **DC**. Автоматический или ручной выбор диапазона измерений устанавливается нажатием кнопки "**RANGE**".
4.13.4 Пропустите интересующий Вас провод через датчик клещей.
4.13.5 Прочитайте на дисплее показание результата измерения, полярность красного провода совпадает с индицируемой.

ЗАМЕЧАНИЕ:

- Используйте клещи для предназначенные для измерения постоянного тока.
- Если при ручном выборе диапазона на дисплее Вы увидите "0L", это означает состояние перегрузки, и следует перейти на менее чувствительный диапазон.
- При ручном выборе диапазона, если величина измеряемого сигнала заранее неизвестна, используйте наиболее грубый диапазон.
- Вопрос соответствия чувствительностей мультиметра и применяемых токовых клещей:
  a. Ток 200 А соответствует - 200 мВ, а 2000 А – 2 В, чувствительность применяемых клещей должна быть - 0.1 А/0.1 мВ. В этом случае показания мультиметра будут соответствовать измеряемому току.
  b. Если чувствительность клещей ниже (0.1 А/0.01 мВ), показания будут в 10 раз ниже реального тока. Например, при измерении тока – 100 А, мультиметр покажет 10.0 А.
  c. Если чувствительность клещей больше (0.1 А/1 мВ), показания будут в 10 раз больше реального тока. Например, при измерении тока – 10 А, мультиметр покажет 100.0 А.

4.14 ИЗМЕРЕНИЕ ПЕРЕМЕННОГО ТОКА (С ДАТЧИКОМ ТОКОВЫЕ КЛЕЩИ, В КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ НЕ ВХОДИТ)



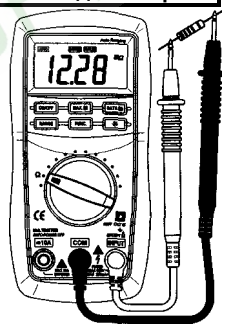
4.14.1 Вставьте штекер черного провода датчика в гнездо "**COM**", а красного в гнездо "**INPUT**" мультиметра.
4.14.2 Установите поворотный переключатель в положение " ⊐⊢ ".
4.14.3 Нажмите кнопку "**FUNC.**" для выбора режима "**AC**". Автоматический или ручной выбор диапазона измерений устанавливается нажатием кнопки "**RANGE**".
4.14.4 Пропустите интересующий Вас провод через датчик клещей.
4.14.5 Прочитайте на дисплее показание результата измерения.

ЗАМЕЧАНИЕ:

- Используйте клещи для предназначенные для измерения переменного тока.
- Если при ручном выборе диапазона на дисплее Вы увидите "0L", это означает состояние перегрузки, и следует перейти на менее чувствительный диапазон.
- При ручном выборе диапазона, если величина измеряемого сигнала заранее неизвестна, используйте наиболее грубый диапазон.
- Вопрос соответствия чувствительностей мультиметра и применяемых токовых клещей:
  a. Ток 200 А соответствует – 200 мВ, а 2000 А – 2 В, чувствительность применяемых клещей должна быть - 0.1 А/0.1 мВ. В этом случае показания мультиметра будут соответствовать измеряемому току.
  b. Если чувствительность клещей ниже (0.1 А/0.01 мВ), показания будут в 10 раз ниже реального тока. Например, при измерении тока – 100 А, мультиметр покажет 10.0 А.
  c. Если чувствительность клещей больше (0.1 А/1 мВ), показания будут в 10 раз больше реального тока. Например, при измерении тока – 10 А, мультиметр покажет 100.0 А.

4.15 ИЗМЕРЕНИЕ СОПРОТИВЛЕНИЯ

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



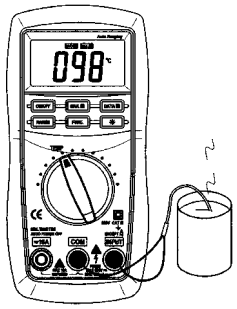
4.15.1 Вставьте штекер черного щупа в гнездо "**COM**", а красного в гнездо "**INPUT**".
4.15.2 Установите поворотный переключатель в положение "**Ω**". Автоматический или ручной выбор диапазона измерений устанавливается нажатием кнопки "**RANGE**".
4.15.3 Подключите щупы к исследуемому сопротивлению.
4.15.4 Прочитайте на дисплее показание результата измерения.

ЗАМЕЧАНИЕ:

- Если при ручном выборе диапазона на дисплее Вы увидите "0L", это означает состояние перегрузки, и следует перейти на менее чувствительный диапазон.
- При измерении сопротивления более 1 МΩ, может потребоваться несколько секунд для получения истинного значения.
- При разомкнутых щупах, "0L" индицирует состояние перегрузки.

4.16 ИЗМЕРЕНИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ

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



4.16.1 Установите поворотный переключатель в положение "**TEMP**".
4.16.2 Нажатием кнопки "**FUNC.**" включите режим "**°C**" или "**°F**".
4.16.3 Прочитайте на дисплее значение температуры окружающей среды.
4.16.4 При измерении температуры с помощью термопары используйте термопару К - типа, входящую в комплект прибора. Вставьте черный штекер термопары в гнездо "**COM**", а красный - в гнездо "**INPUT**", прижмите рабочий конец термопары к исследуемому объекту.

4.16.5 Прочитайте на дисплее значение температуры.

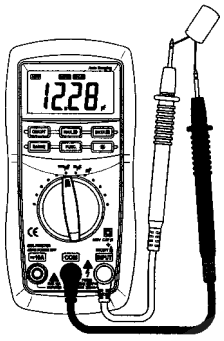
ЗАМЕЧАНИЕ:

- Для получения точного результата необходим наиболее плотный контакт между термопарой и объектом и выдержка времени для установления теплового баланса.

4.17 ИЗМЕРЕНИЕ ЕМКОСТИ

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

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



4.17.1 Вставьте штекер черного щупа в гнездо "**COM**", а красного в гнездо "**INPUT**".

4.17.2 Установите поворотный переключатель в требуемое положение "**nF**", "**20µF**" или "**2000µF**".

4.17.3 Автоматический или ручной выбор диапазона измерений устанавливается нажатием кнопки "**RANGE**".

4.17.4 Перед подключением щупов к выводам конденсатора, убедитесь, что он полностью разряжен.

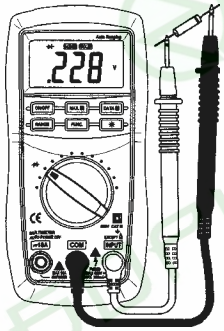
4.17.5 Прочитайте на дисплее показание результата измерения.

4.17.6 При необходимости частого измерения емкости конденсаторов, вставьте в гнезда "**COM**" и "**INPUT**" многофункциональную колодку. Вставив выводы конденсатора в длинные гнезда колодки, измерьте емкость конденсатора.

ЗАМЕЧАНИЕ:

- В диапазоне измерения малых емкостей показание прибора будет отлично от нуля, т.к. щупы имеют собственную емкость. Это не должно влиять на точность измерения.

4.18 ПРОВЕРКА ДИОДОВ



4.18.1 Вставьте штекер черного щупа в гнездо "**COM**", а красного щупа в гнездо "**INPUT**" (Полярность красного щупа - "+").

4.18.2 Установите поворотный переключатель в положение "⯈|".

4.18.3 Нажмите кнопку "**FUNC.**" для выбора режима "⯈|".

4.18.4 Соедините красный щуп с анодом, а черный с катодом проверяемого диода.

4.18.5 Прочитайте на дисплее показание результата измерения.

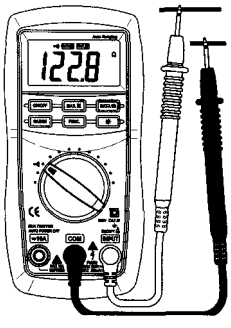
ЗАМЕЧАНИЕ:

- Мультиметр показывает приближенное значение прямого падения напряжения на диоде.
- При обратном подключении щупов к исправному диоду, на дисплее должно быть "0L".
- При неподключенных или разомкнутых щупах, на дисплее должно быть "0L".

4.19 ПРОЗВОНКА СОЕДИНЕНИЙ.

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

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



4.19.1 Вставьте штекер черного щупа в гнездо "**COM**", а красного щупа в гнездо "**INPUT**".

4.19.2 Установите поворотный переключатель в положение "•))".

4.19.3 Нажмите кнопку "**FUNC.**" для выбора режима "•))".

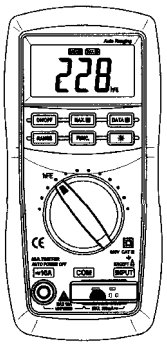
4.19.4 Подключите щупы к проверяемой цепи.

4.19.5 Если целостность цепи не нарушена (т.е. сопротивление менее 50 Ом), мультиметр издаст звуковой сигнал.

ЗАМЕЧАНИЕ:

- Если цепь разорвана (сопротивление цепи более 200 Ом), на дисплее должно быть "0L".

4.20 ПРОВЕРКА ТРАНЗИСТОРА



4.20.1 Установите поворотный переключатель в положение "**hFE**".

4.20.2 Вставьте в гнездо "**COM**" штекер многофункциональной колодки маркированный "-", а в гнездо "**INPUT**" штекер маркированный "+".

4.20.3 Определите тип транзистора (NPN или PNP) и вставьте выводы коллектор, эмиттер и база в соответствующие гнезда многофункциональной колодки.

4.20.4 Прочитайте на дисплее показание результата измерения.

ЗАМЕЧАНИЕ:

- Следите за правильностью подключения транзистора и многофункциональной колодки.

5. ОБСЛУЖИВАНИЕ

5.1 ЗАМЕНА БАТАРЕИ

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

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 крепящие крышку отсека батареи и снимите её.

5.1.3 Замените истощенную батарею новой.

5.1.4 Закройте крышку и зафиксируйте её винтами.

5.2 ЗАМЕНА ПРЕДОХРАНИТЕЛЯ

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Во избежание электрического шока, перед снятием крышки отсека батареи прибора отключите щупы от прибора.
Для защиты от возгорания, замену предохранителя производите только предохранителем со следующими характеристиками: 200 мА/250 В (быстродействующий).

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

5.2.2 Выверните винты крепящие заднюю крышку и снимите её.

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

5.2.4 Закройте крышку и зафиксируйте её винтами.

5.3 ЗАМЕНА ЩУПОВ

⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

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: 600 В; 10 А.

При обнаружении повреждений, щупы должны быть заменены.

6. КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ

(1)	Комплект щупов: 600 В, 10 А	1 шт.
(2)	Батарея:1.5 В, AAA	3 шт.
(3)	Руководство по эксплуатации	1 шт.
(4)	Термопара (K - тип)	1 шт.
(5)	Многофункциональная колодка	1 шт.