

# РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ



**GREENLEE®**  
A Textron Company



## DM-860 МУЛЬТИМЕТР ЦИФРОВОЙ



**Ознакомьтесь** со всеми инструкциями и указаниями по технике безопасности, прежде чем работать с этим прибором или проводить его техническое обслуживание.



## СОДЕРЖАНИЕ

Описание .....	3
Безопасность.....	4
Назначение этого руководства .....	4
Важная информация по технике безопасности .....	5
Значки на дисплее.....	9
Символы на приборе.....	10
Использование функциональных возможностей.....	10
Измерения на переменном токе (АС) .....	12
Форма сигнала и значения пикфактора .....	13
DC + истинные эффективные значения АС .....	13
Полоса частот переменного тока .....	14
Работа .....	14
Таблица настроек .....	15
Таблица настроек (продолжение).....	16
Типичные измерения.....	17
Измерение напряжения.....	17
Измерение тока .....	17
Измерение сопротивления .....	18
Измерение емкости.....	18
Тестирование диодов.....	19
Использование дополнительного программного обеспечения.....	20
Подключение интерфейсного кабеля.....	20
Погрешности .....	21
Переменный ток и сумма постоянного и переменного тока .....	21
Постоянный ток.....	22
Переменное напряжение и сумма постоянного и переменного напряжения .....	22
Постоянное напряжение.....	23
Сопротивление.....	23
Емкость .....	23
Температура по двум каналам .....	24
Частота — линейный уровень .....	24
Частота — логический уровень .....	24
Импульсный коэффициент %.....	24
Проверка диодов .....	24
Целостность цепи (прозвонка).....	24
Шкала "dBm" .....	25
Фиксация пиковых значений .....	25
Технические характеристики .....	25
Комплект поставки: .....	27
Категории измерений .....	28
Заявление о совместимости .....	28
Техническое обслуживание .....	29
Замена батареи или предохранителей .....	29
Чистка .....	30

## ОПИСАНИЕ

Мультиметр цифровой DM-860 компании Greenlee является портативным измерительным прибором с возможностью измерения следующих параметров: переменного и постоянного напряжения, переменного (AC) и постоянного (DC) тока, тока шлейфа (в процентах), производительности, температуры по двум каналам (только с помощью термопары типа К), частоты, сопротивления и емкости. Также мультиметр проверяет диоды и электропроводность (целостность) цепей.

Мультиметр DM-860 имеет функцию предупреждения пользователя при некорректном подключении измерительных проводов (звуковым сигналом и сообщением об ошибке на ЖКИ), если провода подсоединены для измерения тока (к входному гнезду mA/μA или A), а переключатель установлен на другой режим измерения (т.е. не в положении mA/μA или A).

Дополнительно мультиметр DM-860 оснащен опцией гистограммы, которая реагирует на изменения состояние сигнала быстрее, чем индикация в виде цифр на дисплее. Гистограмма полезна при тестировании непостоянных или «прыгающих» сигналов (например, тестирование плохих контактов). Интерфейс RS-232 для связи с компьютером позволяет производить регистрацию данных на компьютере.

### Функциональные особенности:

- Полоса частот до 100 кГц для измерения переменного напряжения и до 10 кГц для измерения переменного тока.
- Функция **MAX/MIN** регистрирует максимальное, минимальное значение и их разность.
- Режим фиксации пиковых значений позволяет автоматически определить максимальные значения напряжения или тока.
- Возможность выбора точности (быстрый режим 50,000 отсчетов или режим высокого разрешения 500,000 отсчетов) при измерении постоянного напряжения или частоты.
- Режим относительного нуля.
- Автоматическое или ручное переключение пределов измерения.
- Автоматическое интеллектуальное выключение питания.
- ЖКИ с подсветкой для работы в условиях недостаточной освещенности.



## Безопасность

При работе с приборами и их техническом обслуживании необходимо соблюдать правила техники безопасности. Приведенные в данном руководстве инструкции по технике безопасности и маркировки на приборе, позволяют избежать повреждений прибора и обеспечивают на практике безопасное пользование прибором.

## Назначение этого руководства

Данное руководство по эксплуатации предназначено для ознакомления персонала с техникой безопасности, базовыми процедурами при работе и техническом обслуживании цифрового мультиметра DM-860 компании Greenlee.

Сделайте это руководство доступным для всего персонала.

Все технические характеристики являются номинальными и могут изменяться по мере усовершенствования приборов. Компания Greenlee Textron Inc. не несет ответственности за повреждения из-за неправильного применения или неправильного использования ее изделий.

® Зарегистрировано: Зеленый цвет для электрических измерительных приборов является зарегистрированной торговой маркой Greenlee Textron Inc.

**СОХРАНЯЙТЕ ЭТО РУКОВОДСТВО**

## Важная информация по технике безопасности



### СИМВОЛ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ ОБ ОПАСНОСТИ

Этот символ используется для привлечения внимания к опасному действию, которое может привести к травме или повреждению имущества. Сопровождающее слово, описание которого дается ниже, показывает серьезность опасности. Сообщение после этого слова предоставляет информацию о том, как предотвратить или избежать опасности.



### ОПАСНО

Присутствующая опасность, которая, если ее не избежать, ПРИВЕДЕТ к серьезной травме или смерти.



### ОСТОРОЖНО

Опасность, которая, если ее не избежать, МОЖЕТ привести к серьезной травме или смерти.



### ВНИМАНИЕ

Опасное действие, которое, если его не избежать, МОЖЕТ привести к травме или повреждению имущества.



### ОСТОРОЖНО

**Прочитайте и осмыслите** этот материал, прежде чем работать с этим прибором или проводить его техническое обслуживание. Отказ ознакомиться с техникой безопасности при работе с прибором может привести к травме или смерти.



### ОСТОРОЖНО

Опасность поражения электрическим током:

Прикосновение к работающим электрическим цепям может привести к серьезной травме или смерти.



## Важная информация по технике безопасности



### ОСТОРОЖНО

Опасность поражения электрическим током и загорания:

- Не используйте прибор при дожде и сырости.
- Не используйте прибор, если он является влажным или поврежден.
- Пользуйтесь оригинальными измерительными проводами или принадлежностями. Посмотрите на категорию и номинальное напряжение измерительных шнуров или принадлежностей.
- Проверьте перед использованием измерительные провода и принадлежности. Они должны быть чистыми и сухими, изоляция должна быть в хорошем состоянии.
- Используйте этот прибор только для измерений, описанных в данном руководстве.

Несоблюдение этих предосторожностей может привести к серьезной травме или смерти.



### ОСТОРОЖНО

Опасность поражения электрическим током:

- Не подавайте между двумя входными клеммами или любой входной клеммой и землей напряжения больше допустимого.
- Не прикасайтесь к окончаниям измерительных проводов или любой неизолированной части прибора.

Несоблюдение этих предосторожностей может привести к серьезной травме или смерти.



### ОСТОРОЖНО

Опасность поражения электрическим током:

- Не работайте с прибором при открытом корпусе.
- Перед открытием корпуса отсоедините измерительные провода от цепи и выключите прибор.

Несоблюдение этих предосторожностей может привести к серьезной травме или смерти.

**Важная информация по технике безопасности**** ОСТОРОЖНО**

Опасность поражения электрическим током:

Предохранитель является составной частью защиты от перенапряжений. При необходимости замены предохранителя обращайтесь к разделу "Технические характеристики", чтобы узнать его правильный тип, размер и номинальный ток. Использование какого-либо другого типа предохранителя изменит предусмотренную в приборе защиту от перенапряжений.

Несоблюдение этих предосторожностей может привести к серьезной травме или смерти.

** ОСТОРОЖНО**

Опасность поражения электрическим током:

- Если не измеряется напряжение ток или частота, отключите питание и обеспечьте защиту от его включения. Убедитесь, что все конденсаторы разряжены. Напряжения не должно быть.
- Устанавливайте переключатель и присоединяйте измерительные провода так, чтобы они соответствовали планируемому измерению. Неправильные установки и соединения могут привести к перегоранию предохранителя.
- Пользование этим прибором вблизи оборудования, излучающего электромагнитные помехи, может привести к нестабильным и неточным показаниям.

Несоблюдение этих предосторожностей может привести к серьезной травме или смерти.

** ВНИМАНИЕ**

Опасность поражения электрическим током:

Не изменяйте измерительную функцию, пока измерительные провода присоединены к элементу или цепи.

Несоблюдение этих предосторожностей может привести к травме или повреждению прибора.

**ВНИМАНИЕ**

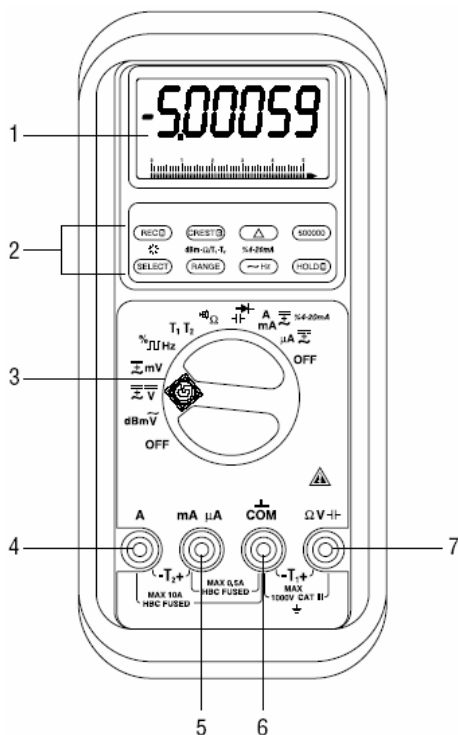
Опасность поражения электрическим током:

- Не пытайтесь ремонтировать этот прибор. Он не содержит обслуживаемых пользователем частей.
- Не подвергайте прибор экстремальным температурам и высокой влажности. Смотрите технические характеристики.

Несоблюдение этих предосторожностей может привести к травме или повреждению прибора.

**Расположение органов управления**

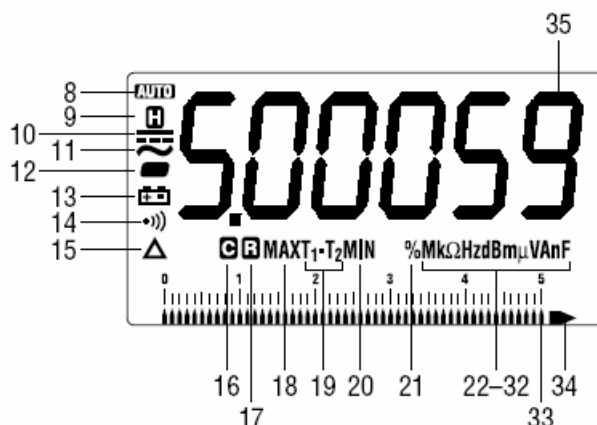
1. ЖКИ (отображение числовых данных и гистограммы).
2. Функциональные кнопки (смотрите пояснения в разделе "Использование функциональных возможностей").
3. Переключатель выбора функции/ выключения питания.
4. Положительная входная клемма для измерений большого тока; отрицательная входная клемма для  $T_2$ .
5. Положительная входная клемма для измерений малых токов; положительная входная клемма для  $T_2$ .
6. Отрицательная, общая или земляная клемма для всех измерений.
7. Положительная входная клемма для всех измерений, кроме тока.







## Значки на дисплее

8. **AUTO**    Задействовано автоматическое переключение пределов.
9. **H**        Задействована функция фиксации.
10. **---**      Выбрано измерение по постоянному току (DC).
11. **~**         Выбрано измерение по переменному току (AC).
12. **-**         Индикатор полярности.
13. **+ -**        Низкий уровень батареи.
14. **)))**        Целостность (прозвонка).
15. **Δ**         Задействована функция относительного нуля.
16. **Ⓢ**         Задействована функция фиксации пикового значения.
17. **Ⓜ**         Прибор сохраняет значения MIN/MAX.
18. **MAX**      Задействован режим MAX.
19. **T<sub>1</sub>-T<sub>2</sub>**    Задействована функция T<sub>1</sub>, T<sub>2</sub> или T<sub>1</sub>-T<sub>2</sub>.
20. **MIN**      Задействован режим MIN.
21. **%**         Проценты.
22. **M**         Мега (10<sup>6</sup>).
23. **k**         Кило (10<sup>3</sup>).
24. **Ω**         Омы.
25. **Hz**        Герцы (частота в периодах в секунду).
26. **dBm**      дБм (децибелы относительно 1 милливатта).
27. **m**         Милли (10<sup>-3</sup>).
28. **μ**         Микро (10<sup>-6</sup>).
29. **V**         Вольты.
30. **A**         Амперы.
31. **n**         Нано (10<sup>-9</sup>).
32. **F**         Фарады.
33. **█**         Элемент гистограммы.
34. **▶**         Перегрузка (на дисплее гистограммы).
35. **5.00059**    Цифровой дисплей.  
**OL**            Перегрузка (цифровой дисплей).  
**C, F**          Единицы для температуры.







## Символы на приборе

-  Предупреждение – читайте руководство по эксплуатации.
-  Двойная изоляция.

## Использование функциональных возможностей



- **Переключатель.** Включение прибора осуществляется установкой переключателя в требуемое положение (режим измерения). Используйте функциональные кнопки для выбора режима измерения. Для выключения прибора установите переключатель в положение **OFF**.
- **Автоматическое интеллектуальное выключение питания (АРО).** Для сохранения заряда батареи мультиметр автоматически отключится приблизительно через 17 минут бездействия (не происходит нажатие кнопок или не изменяется положение переключателя). Прибор не использует режим АРО, если имеются показания свыше 10% диапазона измерений или показания без перегрузки (OL) для режима измерения сопротивления и при проверке целостности цепи. Для восстановления питания нажмите **REC**  или поверните переключатель на **OFF** и снова верните его на прежнее положение. Для отключения функции АРО нажмите кнопку **RANGE** в то время, пока прибор включен.
- **Настройки по умолчанию.** При выключении прибора в качестве настройки по умолчанию запоминается последняя используемая настройка. Она будет храниться в энергонезависимой памяти прибора.
- **REC** . Нажмите на данную кнопку, чтобы начать регистрацию значений входного сигнала. На дисплее появятся значки "MAX MIN" и . Мультиметр будет издавать звуковой сигнал при каждом обновлении значения минимума или максимума. При нажатии кнопки MAX/MIN будет происходить циклическое переключение между максимумом, минимумом и их разностью (MAX – MIN). Для выхода из этого режима нажмите и удерживайте кнопку **REC** .

*Примечание: При использовании этой функции автоматическое выключение питания не производится.*


- **CREST** – фиксация пиковых значений переменного/ постоянного тока; на дисплее появится MAX и значок . Мультиметр фиксирует и удерживает пиковое значение сигнала продолжительностью не менее 8 мс. Прибор издает звуковой сигнал, как только значение минимума или максимума обновляется. При нажатии кнопки **CREST** будет происходить циклическое переключение между максимальным

пиковым значением, минимальным пиковым значением и разностью (peak to peak). Для выхода из этого режима нажмите и удерживайте кнопку **CREST**.

*Примечание: При использовании этой функции автоматическое выключение питания не производится.*


- **Δ ( Относительный режим )** – определение разности между двумя результатами измерений. Пока идет измерение, нажмите **Δ**, чтобы установить показание на нуль. На дисплее появится значок **Δ**. Сделайте второе измерение. Значение на дисплее будет равно разности между двумя результатами измерений. Для выхода из этого режима нажмите и удерживайте кнопку **Δ**.
- **500000**. Нажмите, чтобы переключиться между быстрым режимом на 50 000 отсчетов и режимом с высоким разрешением на 500 000 отсчетов для измерений постоянного напряжения и частоты.
-  **(Подсветка)**. Подсветка дисплея. Нажмите и удерживайте кнопку **SELECT**, пока ЖКИ светится – подсветка выключится через 30 секунд (для сохранения заряда батареи).
- **dBm-Ω/T<sub>1</sub>-T<sub>2</sub>**. Нажмите кнопку **RANGE**, чтобы выбрать опорный импеданс для показания в dBm (дБм) или изменить функции термопары.
- **%4-20mA**. Нажмите кнопку  **Hz** на 1 секунду (или больше) для отображения значение тока в процентах в петле обратной связи системы автоматического регулирования с разрешением 0,01%. Показание 4 мА равно 0%, а 20 мА равно 100%. Гистограмма показывает ток в мА. Для использования этой функции прибор должен быть установлен в режим **DC mA**.
- **SELECT**. Кратко нажмите, чтобы переключиться между функциями или между AC, DC и DC + AC при измерении тока и напряжения.
- **RANGE**. Нажмите данную кнопку, чтобы ввести ручное переключение пределов измерения. С дисплея исчезнет значок **AUTO**. Нажмите повторно, чтобы переключится между диапазонами. Нажмите и удерживайте, чтобы вернуться к автоматическому выбору пределов.

*Примечание: Ручной режим выбора пределов недоступен при функции Hz.*

-  **Hz**. Нажмите данную кнопку для измерения частоты при работе прибора в режиме измерения напряжения или тока.



*Примечание: Чувствительность функции измерения частоты изменяется в зависимости от диапазона измерений. Чтобы автоматически выбрать уровень чувствительности, сначала измерьте напряжение, а затем нажмите  $\sim$  Hz . Если показание станет нестабильным, или его не будет, вручную измените чувствительность путем краткого нажатия на кнопку **RANGE** .*

- **HOLD** . Нажмите данную кнопку для фиксации текущего значения на дисплее. Нажмите снова, чтобы выйти из этого режима. Эта функция не влияет на гистограмму.
- **Звуковая сигнализация.** Прибор обычно издает звуковой сигнал при нажатии функциональной кнопки. Чтобы его отключить, нажмите  $\sim$  Hz , пока прибор включен, тогда устройство звуковой сигнализации при нажатии кнопок будет отключено.

*Примечание: Функции звукового сигнала при проверке целостности цепи и предупреждения об ошибке остаются задействованными.*

## Измерения на переменном токе (AC)


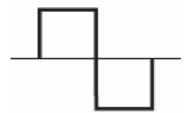


Существуют два метода измерения на переменном токе: *измерение средних значений* с градуировкой результатов в эффективных значениях и *измерение среднеквадратических значений* (true RMS).

При методе измерения средних значений с градуировкой результатов в эффективных значениях берутся средние значения входного сигнала после полного выпрямления, умножаются на 1,11 и отображаются как результат. Этот метод является точным, если входной сигнал представляет собой чистую синусоидальную волну.

Метод получения среднеквадратичных показаний использует для этого внутреннюю схему. Этот метод является точным независимо от того, является ли входной сигнал чистой синусоидой, прямоугольным сигналом, треугольным сигналом, полуволной или сигналом с гармониками в пределах заданных ограничений пикфактора. Способность измерять среднеквадратичные значения обеспечивает намного более высокую универсальность. Мультиметр DM-860 является измерителем эффективных значений.

В таблице форм сигналов и значений пикфактора показано несколько типичных сигналов переменного тока и их эффективных значений.

### Форма сигнала и значения пикфактора

Форма сигнала				
Среднеквадратичное значение (RMS)	100	100	100	100
Среднее значение	90	100	87	64
Пикфактор <sup>1</sup> (ξ)	1,414	1	1,73	2

### DC + истинные эффективные значения AC

При выполнении измерений суммарное значение постоянного напряжения (DC) и истинного среднеквадратического значения (true RMS) переменного напряжения (AC) вычисляется из составляющих AC и DC по формуле:

$$\sqrt{DC^2 + (AC \text{ rms})^2}$$

и точно соответствует общему эффективному значению независимо от формы сигнала.

Искаженная форма сигнала в присутствии постоянных составляющих и гармоник может привести:

- трансформаторы, генераторы и двигатели к перегреву;
- прерыватели цепи к размыканию;
- предохранители к перегоранию;
- нейтральные провода к перегреву из-за присутствия в нейтрале гармоники кратной трем;
- панели электрических шин и прерывателей цепи к вибрации.

<sup>1</sup> Пикфактор представляет собой отношение пикового (амплитудного) значения к среднеквадратическому значению; он представляется греческой буквой ξ.

## Полоса частот переменного тока

Полоса частот переменного тока цифрового мультиметра (DMM) представляет собой диапазон частот, в котором измерения на переменного тока могут выполняться с заданной точностью. Это частотная характеристика функций на переменном токе — но не функций измерения частоты. DMM не может точно измерять значение на переменном токе с частотным спектром за пределами полосы частот переменного тока DMM. Поэтому широкая полоса частот переменного тока играет важную роль в высококачественных цифровых мультиметрах. Сигналы со сложной и искаженной формой и шум содержат частотные составляющие, которые много выше основной составляющей; например, высокочастотный шум на сетях 50/60 Гц.

## Работа



**ОСТОРОЖНО**

Опасность поражения электрическим током:

Прикосновение к работающим электрическим цепям может привести к серьезной травме или смерти.

1. Установите переключатель согласно таблице настроек. Подсоедините измерительные провода к прибору.
2. Обратитесь к разделу "Типичные измерения" для выбора режимов работы.
3. Вначале, протестируйте прибор на известной рабочей цепи или элементе.
  - Если прибор не работает как ожидается, на известной рабочей цепи, замените батарею.
  - Если после замены батареи прибор не работает как ожидается, передайте его в ремонт.
4. Снимите показание для цепи или элемента, подлежащих измерению.



## Таблица настроек

Чтобы измерить эту характеристику ...	установите переключатель на этот символ ...	нажимайте SELECT, пока эти значки не появятся на дисплее...	присоедините красный провод к ...	присоедините черный провод к ...
Емкость <sup>1</sup>		AUTO nF или $\mu$ F	$\Omega$ V	COM
Целостность цепи <sup>1</sup> (прозвонка)			$\Omega$ V	COM
Ток – AC, DC и DC + AC (макс. 10 A)	A mA	AUTO ~ ,  или A	A	COM
Ток – AC, DC и DC + AC (макс. 500 mA)	A mA	AUTO ~ ,  или mA	mA $\mu$ A	COM
Ток – AC, DC и DC + AC (макс. 5000 мкА)	$\mu$ A	AUTO ~ ,  или $\mu$ A	mA $\mu$ A	COM
Диод		"Диод" один раз мигнет, а затем V	$\Omega$ V	COM
Импульсный коэффициент в %	% $\mu$ Hz	AUTO %	$\Omega$ V	COM
дБм (0 дБ = 1 мВт на опорном импедансе)	 нажмите dBm- $\Omega$ (RANGE), чтобы изменить опорный импеданс	AUTO опорное значение и dBm один раз мигнет, а затем dBm	$\Omega$ V	COM
Частота – линейный уровень, напряжение или ток <sup>2</sup>	Установите для напряжения или тока в соответствии с этой таблицей, а затем нажмите ~ Hz	AUTO Hz		
Частота – логический уровень <sup>2 3</sup>	% $\mu$ Hz	AUTO Hz	$\Omega$ V	COM

<sup>1</sup> Разрядите конденсатор перед измерением. Конденсатор большой емкости разрядите через соответствующую резистивную нагрузку.

<sup>1</sup> Логический уровень имеет фиксированную чувствительность и предназначен для цифровых сигналов. Смотрите раздел "Погрешности".

<sup>3</sup> Для проведения высокоточных измерений нажмите **50000** для переключения от числа отсчетов 50000 к 500000. Применяется только при измерении частоты и постоянного тока.



## Таблица настроек (продолжение)

Чтобы измерить эту характеристику ...	установите переключатель на этот символ ...	нажимайте SELECT, пока эти значки не появятся на дисплее ...	присоедините красный провод к ...	присоедините черный провод к ...
Ток системы автоматического регулирования промышленным процессом в % от 4 до 20 мА	A mA	и mA; затем нажмите и удерживайте  ( Hz), пока не появится %	mA $\mu$ A	COM
Сопротивление		<b>AUTO</b> M $\Omega$	$\Omega$	COM
Напряжение - AC	dBm $\tilde{V}$ Hz HAR и нажмите <b>Select</b>	<b>AUTO</b> $\tilde{V}$ V	$\Omega$	COM
Напряжение - DC+ и DC + AC		<b>AUTO</b> или V	$\Omega$	COM
Напряжение - DC+, AC или DC + AC (мВ) (максим. 500 мВ)		<b>AUTO</b> $\tilde{V}$ ,  или mV	$\Omega$	COM
Температура ++	T <sub>1</sub> T <sub>2</sub> и нажмите T <sub>1</sub> -T <sub>2</sub> (RANGE)	T <sub>1</sub> или T <sub>2</sub> или T <sub>1</sub> -T <sub>2</sub> C или F (нажмите SELECT, чтобы изменить шкалу)		

++ T<sub>1</sub> + присоединяется к  $\Omega$  , а T<sub>1</sub> - присоединяется к COM.

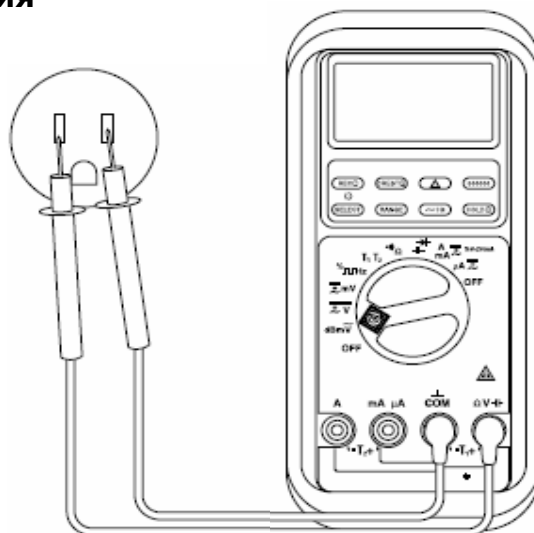
T<sub>2</sub> + присоединяется к mA  $\mu$ A, а T<sub>1</sub> - присоединяется к A.



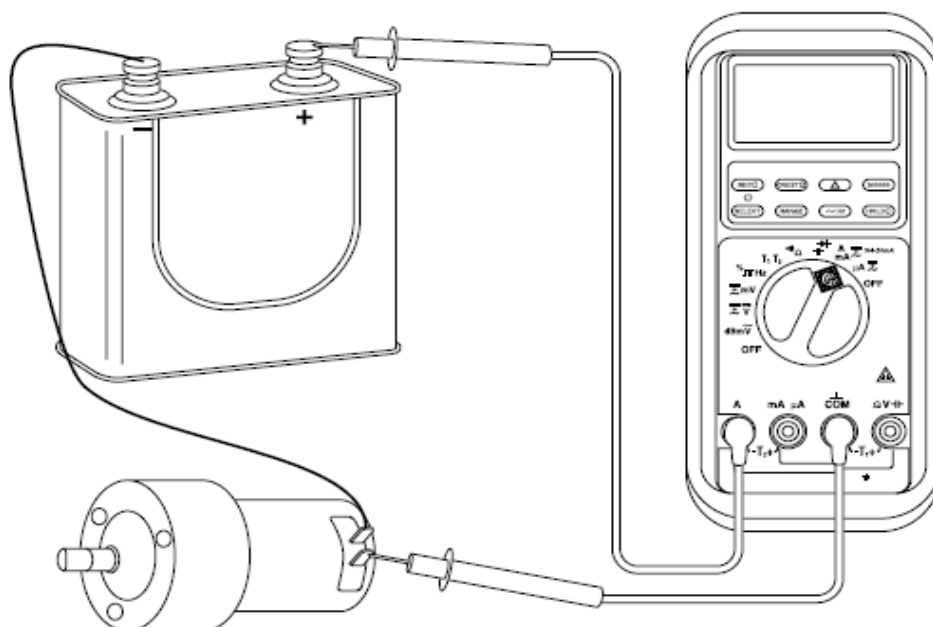


## Типичные измерения

### Измерение напряжения

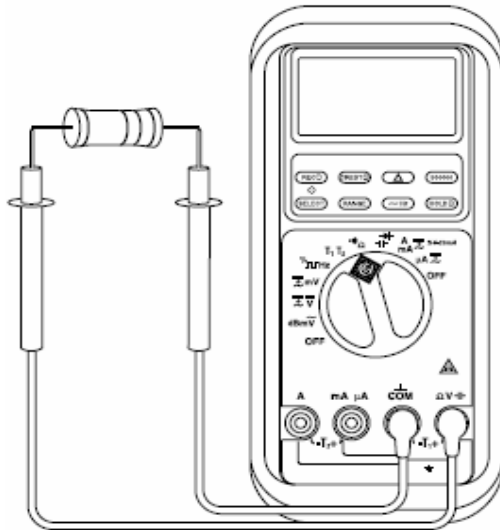


### Измерение тока

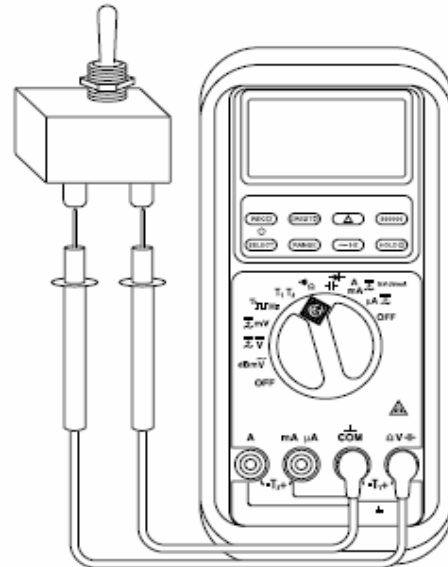




### Измерение сопротивления

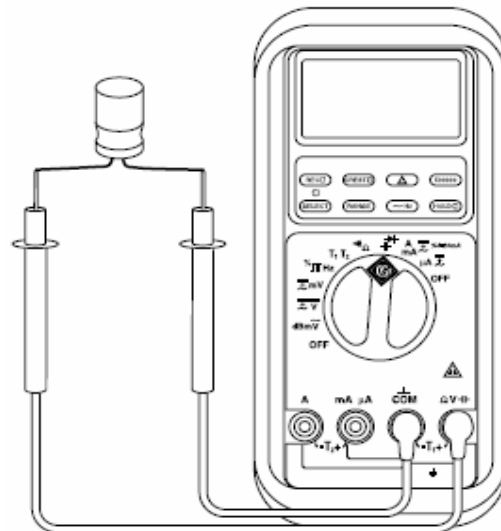


### Проверка целостности цепи



### Измерение емкости

*Примечание: При тестировании поляризованных конденсаторах присоедините красный щуп к положительной клемме, а черный к отрицательной клемме конденсатора.*

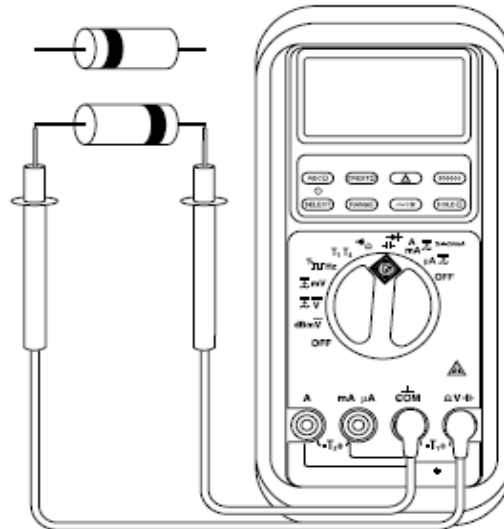




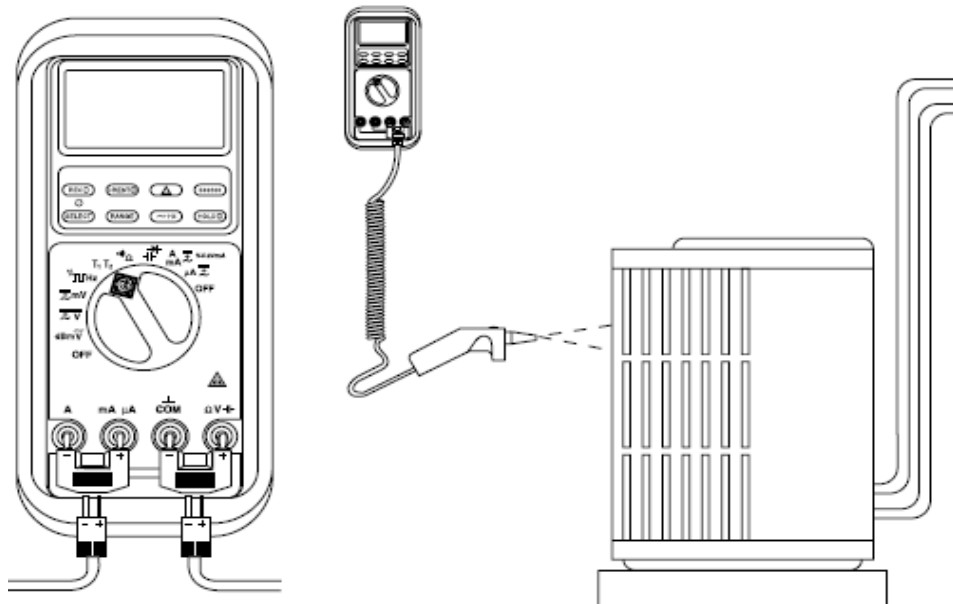
## Тестирование диодов

Обратное направление

Прямое направление



## Измерение температуры



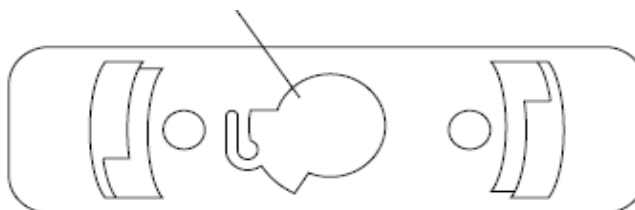
## Использование дополнительного программного обеспечения

Мультиметр DM-860 имеет дополнительное программное обеспечение DMSC-9 Greenlee, которое вместе с интерфейсным кабелем RS-232 заказывается отдельно. ПО DMSC-9 позволяет регистрировать результаты измерений на персональном компьютере. На компьютер ПО DMSC-9 устанавливается с помощью стандартных процедур инсталляции. За инструкциями по использованию этого программного обеспечения обратитесь к файлу "Read Me" на диске 2.

## Подключение интерфейсного кабеля

1. Снимите резиновый чехол с прибора, обеспечьте доступ к интерфейсному разъему.
2. Совместите коннектор с прорезью на приборе.
3. Поверните коннектор по часовой стрелке, пока он не встанет на место.
4. При выключенном компьютере (PC) присоедините кабель к COM1 или COM2 компьютера.

Вид разъема сзади прибора



## Погрешности

Относительно рабочих условий и температурного коэффициента обратитесь к разделу "Технические характеристики".

Погрешность задается следующим образом:  $\pm$ (значение в процентах от показания + фиксированная величина) при температуре  $23^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$  и относительной влажности от 0% до 75%. Технические характеристики приводятся для режима с 50000 отсчетами.

Показания эффективных значений: Погрешности для эффективных значений напряжения и тока задаются от 5% до 100% диапазона, если не указано иное. Частота должна быть в пределах заданной полосы частот для несинусоидальных сигналов. Значения пикфактора следующие:

- Пикфактор < 5:1 на полной шкале;
- Пикфактор < 10:1 на половине шкалы.

## Переменный ток и сумма постоянного и переменного тока (DC + AC)

Диапазон	Погрешность от 50 до 60 Гц	Погрешность от 40 Гц до 1 кГц	Погрешность от 1 до 10 кГц
500,00 мкА	$\pm(0,5\% + 0,5 \text{ мкА})$	$\pm(0,7\% + 0,5 \text{ мкА})$	$\pm(2,0\% + 0,5 \text{ мкА})$
5000,0 мкА	$\pm(0,5\% + 5,0 \text{ мкА})$	$\pm(0,7\% + 5,0 \text{ мкА})$	$\pm(2,0\% + 5,0 \text{ мкА})$
50,000 мА	$\pm(0,5\% + 0,05 \text{ мА})$	$\pm(0,7\% + 0,05 \text{ мА})$	$\pm(2,0\% + 0,5 \text{ мА})$
500,00 мА	$\pm(0,5\% + 0,5 \text{ мА})$	$\pm(0,7\% + 0,5 \text{ мА})$	$\pm(2,0\% + 0,5 \text{ мА})$
5,0000 А	$\pm(0,5\% + 0,005 \text{ А})$	$\pm(0,7\% + 0,005 \text{ А})$	Не задано
10,000 А <sup>1</sup>	$\pm(0,5\% + 0,05 \text{ А})$	$\pm(0,7\% + 0,05 \text{ А})$	Не задано

Диапазон	Падение напряжения (все диапазоны частот)
500,00 мкА	0,15 мВ/мкА
5000,0 мкА	0,15 мВ/мкА
50,000 мА	3,3 мВ/мА
500,00 мА	3,3 мВ/мА
5,0000 А	0,03 В/А
10,000 А <sup>2</sup>	0,03 В/А

<sup>1</sup> 10 А непрерывно; 20 А максимально (рабочий цикл: 30 секунд включено, 5 минут выключено)

<sup>2</sup> 10 А непрерывно; 20 А максимально (рабочий цикл: 30 секунд включено, 5 минут выключено)

**Постоянный ток (DC)**

Диапазон	Погрешность	Падение напряжения
500,00 мкА	$\pm(0,15\% + 0,2 \text{ мкА})$	0,15 мВ/мкА
5000,0 мкА	$\pm(0,1\% + 2,0 \text{ мкА})$	0,15 мВ/мкА
50,000 мА	$\pm(0,15\% + 0,01 \text{ мА})$	3,3 мВ/мА
500,00 мА	$\pm(0,1\% + 0,2 \text{ мА})$	3,3 мВ/мА
5,0000 А	$\pm(0,5\% + 0,001 \text{ А})$	0,03 В/А
10,000 А <sup>1</sup>	$\pm(0,5\% + 0,02 \text{ А})$	0,03 В/А

**Переменное напряжение и  
сумма постоянного и переменного напряжения**

Диапазон	Погрешность <sup>1</sup> от 20 до 45 Гц	Погрешность <sup>13</sup> от 45 до 300 Гц	Погрешность от 300 Гц до 5 кГц
500,00 мВ	$\pm(1,5\% + 0,4 \text{ мВ})$	$\pm(0,3\% + 0,2 \text{ мВ})$	$\pm(0,3\% + 0,1 \text{ мВ})$
5,0000 В	$\pm(1,5\% + 0,004 \text{ В})$	$\pm(0,8\% + 0,002 \text{ В})$	$\pm(0,4\% + 0,004 \text{ В})$
50,000 В	$\pm(1,5\% + 0,04 \text{ В})$	$\pm(0,8\% + 0,02 \text{ В})$	$\pm(0,4\% + 0,04 \text{ В})$
500,00 В	Не задано	$\pm(0,4\% + 0,4 \text{ В})$	$\pm(0,4\% + 0,4 \text{ В})$
1000,0 В	Не задано	$\pm(0,4\% + 4 \text{ В})$	$\pm(0,8\% + 4 \text{ В})$ (от 300 Гц до 1 кГц)

Диапазон	Погрешность <sup>2</sup> от 5 до 20 кГц	Погрешность <sup>2</sup> от 20 до 100 кГц
500,00 мВ	$\pm(0,5\% + 0,2 \text{ мВ})$	$\pm(2,0\% + 0,4 \text{ мВ})$
5,0000 В	$\pm(0,8\% + 0,002 \text{ В})$	$\pm(4,0\% + 0,004 \text{ В})$ <sup>2</sup>
50,000 В	$\pm(0,8\% + 0,02 \text{ В})$	$\pm(4,0\% + 0,04 \text{ В})$ <sup>6</sup>
500,00 В	$\pm(0,5\% + 0,2 \text{ В})$	Не задано
1000,0 В	Не задано	Не задано

*Примечание: "Цифра" – это наименьшая значащая цифра в самой крайней правой позиции*

<sup>1</sup> От 5% до 10% диапазона: Погрешность в процентах от показания + 80 цифр.

<sup>2</sup> От 5% до 10% диапазона: Погрешность в процентах от показания + 180 цифр.

**Постоянное напряжение**

Диапазон	Погрешность	Входной импеданс
500,00 мВ	$\pm(0,02\% + 0,02 \text{ мВ})$	10 МОм, 80 пФ номинально
5,0000 В	$\pm(0,02\% + 0,0002 \text{ В})$	10 МОм, 30 пФ номинально
50,000 В	$\pm(0,02\% + 0,002 \text{ В})$	
500,00 В	$\pm(0,04\% + 0,02 \text{ В})$	
1000,0 В	$\pm(0,05\% + 0,2 \text{ В})$	

**Сопротивление**

Диапазон	Погрешность	Типичное напряжение разомкнутой цепи
500,00 Ом	$\pm(0,07\% + 0,10 \text{ Ом})$	3,0 В (постоянного тока)
5,0000 кОм	$\pm(0,07\% + 0,0002 \text{ кОм})$	1,3 В (постоянного тока)
50,000 кОм	$\pm(0,07\% + 0,002 \text{ кОм})$	
500,00 кОм	$\pm(0,07\% + 0,02 \text{ кОм})$	
5,0000 МОм	$\pm(0,2\% + 0,0006 \text{ МОм})$	
50,000 МОм	$\pm(2,0\% + 0,006 \text{ МОм})$	

**Емкость**

Диапазон	Погрешность <sup>1</sup>
50,00 нФ	$\pm(0,8\% + 0,03 \text{ нФ})$
500,0 нФ	$\pm(0,8\% + 0,3 \text{ нФ})$
5,000 мкФ	$\pm(1,0\% + 0,003 \text{ мкФ})$
50,00 мкФ	$\pm(2,0\% + 0,03 \text{ мкФ})$
500,0 мкФ	$\pm(3,5\% + 0,5 \text{ мкФ})$
9999 мкФ	$\pm(5,0\% + 5 \text{ мкФ})$

<sup>1</sup> Погрешности даются для пленочных конденсаторов (конденсаторы с незначительными диэлектрическими потерями).

**Температура по двум каналам  $T_1$ ,  $T_2$ ,  $T_1 - T_2$** 

Диапазон	Погрешность <sup>1</sup>
от -50 до 1000°C	$\pm (0,3\% + 1^\circ\text{C})$
от 58 до 1832°F	$\pm (0,3\% + 2^\circ\text{F})$

**Частота — линейный уровень**

Диапазон: от 5,0000 Гц до 200,000 кГц.

Погрешность:  $\pm (0,002\% + 0,004 \text{ Гц})$ .

Чувствительность (Эффективное напряжение) для входного синусоидального сигнала:

0,1 В (минимум) для диапазона 500 мВ.

1 В (минимум) для диапазона 5 В.

10 В (минимум) для диапазона 50 В.

100 В (минимум) для диапазона 500 В.

900 В (минимум) для диапазона 1000 В.

**Частота — логический уровень**

Диапазон: от 5,0000 Гц до 2,00000 МГц.

Погрешность:  $\pm (0,002\% + 4 \text{ цифры})$ .

Чувствительность: амплитуда прямоугольного сигнала 2,5 В.

**Импульсный коэффициент %**

Диапазон: от 0,1% до 99,99%.

Погрешность:  $\pm (3 \text{ цифры/кГц} + 2 \text{ цифры})$ .

Частота входного сигнала: от 5 Гц до 500 кГц, логический уровень 5 В.

**Проверка диодов**

Диапазон измерения: 5,000 В.

Измерительный ток (типичный): 0,8 мА.

Напряжение разомкнутой цепи: Менее 3,5 В (постоянного тока).

Погрешность:  $\pm (1\% + 0,001 \text{ В})$ .

**Целостность цепи (прозвонка)**

Порог для звукового сигнала: между сопротивлением 20 и 200 Ом.

Постоянная времени: менее 100 мкс.

<sup>1</sup> Сюда не включен диапазон и погрешность термпары.



**Шкала "dВm"**

При 600 Ом: от -11,76 до 54,25 дБм.

Погрешность:  $\pm [0,25 \text{ дБ} + 2 \text{ цифры (от 40 Гц до 20 кГц)}]$ .

Входной импеданс: Номинально 10 МОм, 30 пФ.

Выбираемый опорный импеданс: 4, 8, 16, 32, 50, 75, 93, 110, 125, 135, 150, 200, 250, 300, 500, 600, 800, 900, 1000, 1200 Ом.

**Фиксация пиковых значений (напряжение и ток) для пиков длительностью = 0,8 мс**

Погрешность: Заданная погрешность  $\pm 100$  цифр.

**ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ**

Размеры: 190 x 90 x 50 мм.

Вес: 0,56 кг.

Дисплей: ЖКИ

Нормальный режим: 50000 отсчетов.

Режим с высоким разрешением: 500000 отсчетов.

6 цифр (максимальное показание 999999) для частоты.

Гистограмма на 42 сегмента.

Полярность: автоматическое определение.

Частота отсчетов:

Режим на 50000 отсчетов: номинально 5 в секунду.

Режим на 500000 отсчетов: номинально 1,25 в секунду.

Экран гистограммы: 60 в секунду.

Температурный коэффициент (для измерителя): 0,1 x (установленная погрешность) на °С при температуре ниже 18°С и выше 28°С, если не указано иначе.

Интеллектуальное автоматическое отключение питания: через 17 минут бездействия.

Индикация низкого уровня батареи: ниже примерно 7 В.

Подавление шума:

Коэффициент подавления для аддитивной помехи >60 дБ на 50 и 60 Гц при измерении постоянного напряжения.

Коэффициент подавления для синфазной помехи >90 дБ от 0 до 60 Гц при измерении переменного напряжения.

Коэффициент подавления для синфазной помехи >120 дБ на 50 и 60 Гц при измерении постоянного напряжения.

Рабочие условия:

Температура:

от 0°C до 30°C при относительной влажности от 0% до 80%,  
от 31°C до 45°C при линейном уменьшении относительной  
влажности от 80% до 50% (без конденсации).

Высота: максимально 2000 м.

Работа только в помещении.

Условия хранения: от -20°C до 60°C, относительная влажность от 0% до 80%, без конденсации.

Выньте батарею.

- Подавление шума представляет собой способность подавления нежелательных сигналов или шума.
- Напряжения аддитивной помехи (нормальной моды) представляют собой сигналы переменного тока (сети), которые могут вызвать неточные результаты измерений на постоянном токе. NMRR (коэффициент подавления аддитивных помех) является мерой способности отфильтровать эти сигналы.
- Напряжения синфазной помехи представляют собой сигналы, присутствующие на входных клеммах COM и + по отношению к земле, которые могут вызвать нестабильность цифровых отсчетов или отклонение результатов измерений напряжения. CMRR (коэффициент подавления синфазных помех) является мерой способности отфильтровать эти сигналы.

Степень загрязнения: 2

Батарея: 9-вольтовая батарея (NEDA 1604, JIS 006P или IEC 6F22)



**ОСТОРОЖНО**

Опасность поражения электрическим током:

Изделия, на которые распространяется это руководство, первоначально снабжались другим предохранителем в позиции FS1. Эти приборы могут быть идентифицированы по логотипу TUV/GS на передней панели. Для приборов, имеющих этот логотип, справедливы следующие технические характеристики. Все другие характеристики не изменяются.

*Защита от перегрузки:*

$\mu$ A и mA: быстросрабатывающий предохранитель (FS1) 1 A/600 В, IR 100 кA, 13/32" x 1-1/2".

*Категория измерений:*

Клемма  $\mu$ A и mA: категория III и IV, 600 В переменного тока и 300 В постоянного тока.

Все предельно допустимые значения категории IV соответствуют IEC 61010-1, проект 2-го издания (1999).

Не превышайте эти предельно допустимые значения. В этих приборах могут использоваться предохранители на 1000 В, заданные ниже для FS1, но категория измерений для этих приборов не изменяется.

Несоблюдение этих предосторожностей может привести к серьезной травме или смерти.

*Защита от перегрузки:*

μА и mA: быстросрабатывающий предохранитель (FS1) 1 А/1000 В, IR 10 кА, 13/32" x 1-1/2" (или быстросрабатывающий предохранитель 0,44 А/1000 В, IR 10 кА, 13/32" x 1-3/8")<sup>1</sup>.

Амперы: быстросрабатывающий предохранитель (FS2) 15 А/1000 В, IR 10 кА (или 11 А/1000 В, IR 20 кА, 13/32" x 1-1/2").

Вольты, Омы и другие режимы: пиковое значение 1450 В, 1050 Вэфф переменного тока.

*Категория измерений:*

Категория III, 1000 В согласно UL 61010В-1.

Категория IV, 600 В согласно IEC 61010-1, 2-е издание.

## **Комплект поставки:**

- мультиметр;
- измерительные провода;
- резиновый защитный футляр;
- термopара;
- сумка для переноски;
- батарея питания (9В).

<sup>1</sup> Предохранители на 0,44 А, разработанные для защиты DMM (Bussman DMM-B-44/100 и Littelfuse FLU.44) будут пропускать ток 500 мА в течение тысяч часов.

## **КАТЕГОРИИ ИЗМЕРЕНИЙ**

Эти определения взяты из международного стандарта по правилам безопасности, когда они применяются к электрическому оборудованию для измерения, управления и лабораторного применения. Эти категории измерений поясняются более подробно Международной электротехнической комиссией; обратитесь к ее публикациям: МЭК 61010-1 (IEC 61010-1) или МЭК 60664 (IEC 60664).

### **Категория I по перенапряжениям**

Уровень сигнала. Электронное или телекоммуникационное оборудование или их части. Ряд примеров включает защищенные от переходных процессов электронные цепи внутри фотокопировальных устройств и модемов.

### **Категория II по перенапряжениям**

Местный уровень. Электроприборы, портативное оборудование и цепи, которые в них вставляются. Ряд примеров включает осветительную арматуру, телевизоры и цепи с длинными ответвлениями.

### **Категория III по перенапряжениям**

Уровень распределения. Надолго установленные устройства и цепи, к которым они присоединены физически. Ряд примеров включает конвейерные системы и главные щиты выключателей цепей в электрических системах зданий.

### **Категория IV по перенапряжениям**

Уровень первичных источников питания. Воздушные контактные линии и другие кабельные системы. Ряд примеров включает кабели, измерители, трансформаторы и другое наружное оборудование, обладающее энергосистемами общего пользования.

## **Заявление о совместимости**

Компания Greenlee Textron Inc. сертифицирована в соответствии с ИСО 9000 (2000) для систем управления качеством.

Данный прибор проверен и/или калиброван при помощи оборудования, которое контролируется Национальным институтом стандартов и технологий (NIST).

## ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ



### ВНИМАНИЕ

Опасность поражения электрическим током:

- Не пытайтесь ремонтировать этот прибор. Он не содержит обслуживаемых пользователем частей.
- Не подвергайте прибор экстремальным температурам и высокой влажности. Обратитесь к техническим характеристикам.

Несоблюдение этих предосторожностей может привести к травме и повреждению прибора.

### Замена батареи или предохранителей



### ОСТОРОЖНО

Опасность поражения электрическим током:

Перед открытием крышки батарейного отсека отсоедините измерительные провода и выключите прибор.

Несоблюдение этих предосторожностей может привести к серьезной травме или смерти.



### ОСТОРОЖНО

Опасность поражения электрическим током:

Предохранители являются составной частью системы защиты от перенапряжений. Когда необходима замена предохранителя, обратитесь к разделу "Технические характеристики", чтобы правильно определить его тип, величину и номинальный ток. Использование предохранителя какого-либо другого типа повлияет на предусмотренную в приборе защиту от перенапряжений.

Несоблюдение этих предосторожностей может привести к серьезной травме или смерти.

### Замена предохранителей (все приборы)

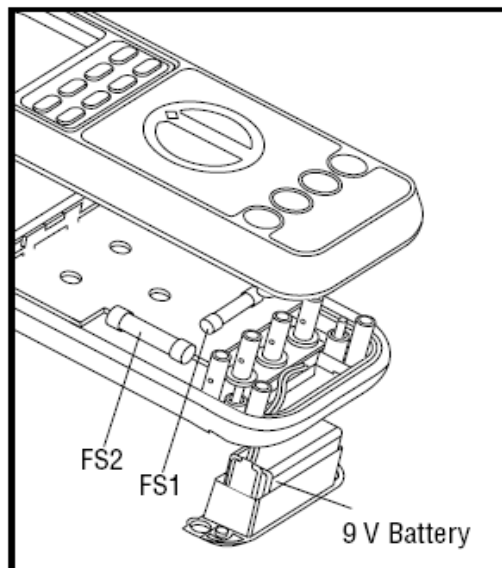
1. Отсоедините прибор от цепи. Выключите прибор.
2. Удалите винты с задней крышки.



3. Снимите заднюю крышку. Сначала поднимите конец, ближайший к входным гнездам.
4. Замените предохранитель (и).
5. Поставьте на место крышку и винты.

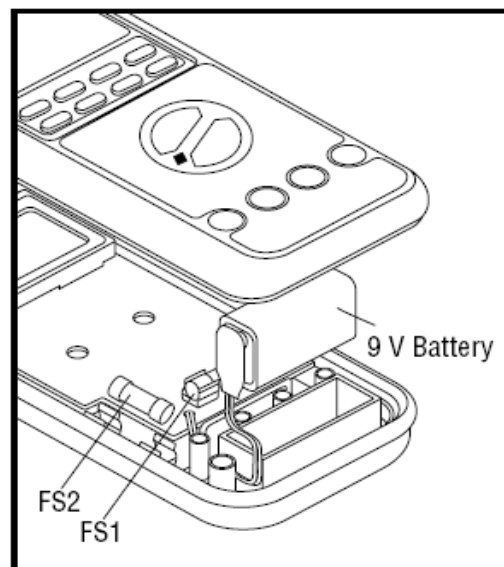
### Замена батареи (приборы с отдельной дверцей батареи)

1. Отсоедините прибор от цепи. Выключите прибор.
2. Выньте два винта из батарейного отсека внизу корпуса.
3. Поднимите батарейный отсек.
4. Замените батарею (соблюдайте полярность).
5. Поставьте на место батарейный отсек и винты.



### Замена батареи (приборы без отдельной дверцы батареи)

1. Отсоедините прибор от цепи. Выключите прибор.
2. Выньте винты из задней крышки.
3. Снимите заднюю крышку. Сначала поднимите конец, ближайший к входным гнездам.
4. Замените батарею (соблюдайте полярность).
5. Поставьте на место крышку и винты.



### Чистка

Для чистки корпуса используйте влажную тряпку и мягкое моющее средство; не пользуйтесь абразивными материалами и растворителями.