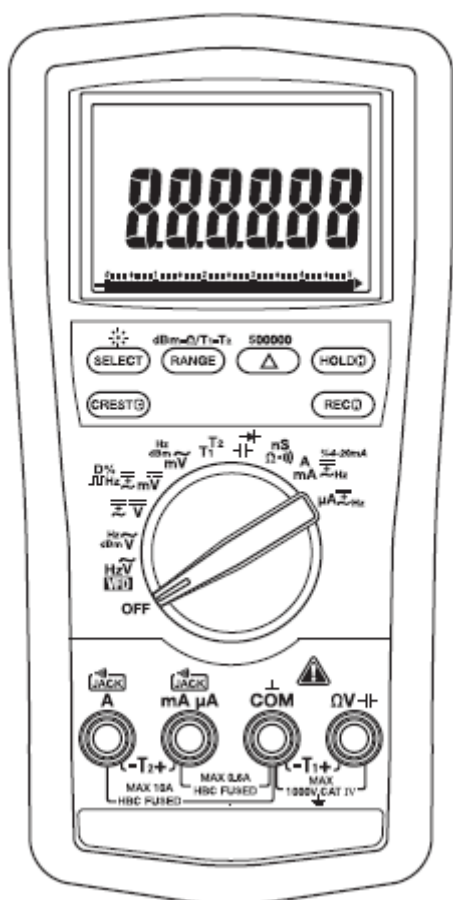


# Инструкции по эксплуатации



## DM-860A

## Цифровой мультиметр



Перед эксплуатацией или обслуживанием данного устройства прочитайте и уясните все инструкции по эксплуатации и меры безопасности, приведенные в этом руководстве.



# Описание

Цифровой переносной мультиметр Greenlee DM-860A позволяет проводить следующие измерения: напряжение постоянного и переменного тока, сила постоянного и переменного тока, процент тока в контуре, температура по двум каналам (с термодатчиком типа K), частота, коэффициент заполнения, сопротивление, активная проводимость и емкость. Кроме того, мультиметр позволяет проверять диоды и электрическую целостность цепей.

Мультиметр DM-860A имеет электронный индикатор на дисплее, который реагирует на изменения гораздо быстрее цифрового дисплея. Этот индикатор удобно использовать для обнаружения неисправных контактов, фиксированных положений потенциометров и всплесков сигнала. В качестве опции можно использовать оптически изолированный компьютерный интерфейс с программными возможностями записи показаний с мультиметра на компьютер.

Кроме того, мультиметр имеет следующие специальные возможности и функции:

- Двойной дисплей позволяет одновременно демонстрировать результаты двух измерений, например, напряжение и частоту переменного тока.
- Звуковые сигналы предупреждения Veer-Jack™ и сообщения об ошибке на жидкокристаллическом дисплее извещают пользователя о подключении соединительного кабеля к входному гнезду mA/μA или A, когда переключатель выбора режима работы мультиметра не установлен в положение mA/μA или A.
- Ширина спектра на переменном токе до 100 кГц для напряжения или до 20 кГц для тока.
- Функция MAX/MIN, позволяющая сохранять в памяти максимальное, минимальное и среднее значения.
- Режим CREST для захвата пиковых значений напряжения или тока.
- Выбор разрешения 50,000 или 500,000 отсчетов при измерении напряжения постоянного тока.
- Режим относительного нуля.
- Автоматический или ручной выбор пределов измерения.
- Интеллектуальное автоматическое выключение питания.
- Подсветка жидкокристаллического дисплея для считывания показаний в условиях недостаточного освещения.

# Безопасность

При использовании и обслуживании инструментов и оборудования Greenlee чрезвычайно важным является вопрос безопасности. В данном руководстве и на корпусе прибора приводится информация, которая позволит избежать опасности при его использовании. Пожалуйста, соблюдайте все меры безопасности.

# Назначение данного руководства

Данное руководство предназначено для ознакомления пользователей с безопасными методами эксплуатации и обслуживания цифрового мультиметра Greenlee DM-860A.

Это руководство должно быть доступно всем пользователям. Дополнительные экземпляры инструкции можно запросить бесплатно на сайте [www.greenlee.com](http://www.greenlee.com).



Не выбрасывайте данное устройство вместе с бытовым мусором!  
Информацию по утилизации можно найти на сайте [www.greenlee.com](http://www.greenlee.com).



# Важная информация по безопасности



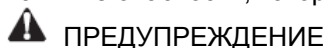
Символ предупреждения о необходимости соблюдения мер безопасности

Данный символ используется для привлечения внимания пользователя к опасным или небезопасным операциям, которые могут привести к ранениям или нанесению материального ущерба. Находящееся рядом с этим знаком слово указывает на степень опасности. После этого слова приводится сообщение, содержащее информацию, необходимую для того, чтобы предотвратить или избежать опасности.



**ОПАСНО**

Наличие опасности, которая, если ее не избежать, приведет к серьезному ранению или смерти.



**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

Опасность, которая, если ее не избежать, может привести к серьезному ранению или смерти.



**ВНИМАНИЕ**

Опасные или небезопасные операции, которые, если их не избежать, могут привести к ранению или материальному ущербу.



**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

Перед использованием или обслуживанием данного устройства прочитайте и уясните все инструкции по эксплуатации и безопасности, приведенные в этом руководстве. Непонимание мер безопасности при использовании данного прибора может спровоцировать несчастный случай, который способен привести к серьезному ранению или смерти.



**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

Опасность поражения электрическим током: Прикосновение к цепи, находящейся под напряжением, может привести к серьезному ранению или смерти.

Все технические характеристики указаны номинально, и могут изменяться при внесении улучшений в конструкцию устройства. Компания Greenlee Textron Inc. не несет никакой ответственности за любой вред, нанесенный неправильным применением или неправильным использованием данного устройства.

® Зарегистрированный: Зеленый цвет корпуса инструментов для тестирования электрических параметров является зарегистрированным товарным знаком Greenlee Textron Inc.

Veer-Jack является товарным знаком BTC.

Microsoft и Windows являются зарегистрированными товарными знаками Microsoft Corporation.



**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

Опасность поражения электрическим током и возгорания:

- Следите за тем, чтобы данный прибор не попадал под дождь и не подвергался воздействию влаги.
- Не используйте данный прибор, если он влажный или имеет повреждение.
- Используйте только те соединительные провода и другие приспособления, которые подходят для конкретного приложения. Учитывайте при этом категорию и максимально допустимое напряжение соединительных проводов и приспособлений.
- Проверяйте соединительные провода и другие приспособления перед использованием. Они должны быть чистыми и сухими, изоляция не должна быть повреждена.
- Используйте данное устройство только с теми целями, которые предусмотрены производителем, и как описано в данном руководстве. Любое другое использование может понизить степень защиты, которую дает это устройство.

Несоблюдение данных предупреждений может привести к получению серьезных ранений или смерти.

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

Опасность поражения электрическим током:

- Не подавайте между двумя входными контактами или между любым из этих контактов и заземлением напряжение, превышающее номинальное значение.
- Не касайтесь пробников соединительных проводов и любых неизолированных частей приспособлений.

Несоблюдение данных предупреждений может привести к получению серьезных ранений или смерти.

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

Опасность поражения электрическим током:

- Не используйте прибор, если открыт его корпус.
- Прежде чем открыть корпус устройства, отключите соединительные провода от тестируемой цепи и выключите его.

Несоблюдение данных предупреждений может привести к получению серьезных ранений или смерти.

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

Опасность поражения электрическим током:

Предохранители являются составной частью схемы защиты от перенапряжения. При необходимости замены предохранителя обратитесь к разделу «Технические характеристики», в котором указан его правильный тип, размер и другие параметры. Использование предохранителя другого типа может нарушить работу функции защиты от перенапряжения, которую имеет данное устройство.

Несоблюдение данного предупреждения может привести к получению серьезных ранений или смерти.

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

Опасность поражения электрическим током:

- Во всех случаях, кроме измерения напряжения, тока или частоты, отключайте питание измеряемой системы и блокируйте возможность его включения. Убедитесь в разряде всех конденсаторов. Напряжение должно отсутствовать.
- Устанавливайте переключатель и подключайте соединительные провода таким образом, чтобы они соответствовали предполагаемому измерению. Неправильные настройки или соединения могут привести к перегоранию предохранителя.
- Использование данного устройства рядом с оборудованием, генерирующим электромагнитные помехи, может привести к получению нестабильных или неточных показаний.

Несоблюдение данных предупреждений может привести к получению серьезных ранений или смерти.

**ВНИМАНИЕ**

Опасность поражения электрическим током:

Не выбирайте другую функцию измерения, когда к компоненту или цепи подключены соединительные провода мультиметра.

Несоблюдение данного предостережения может привести к получению ранений или повреждению устройства.

**ВНИМАНИЕ**

Опасность поражения электрическим током:

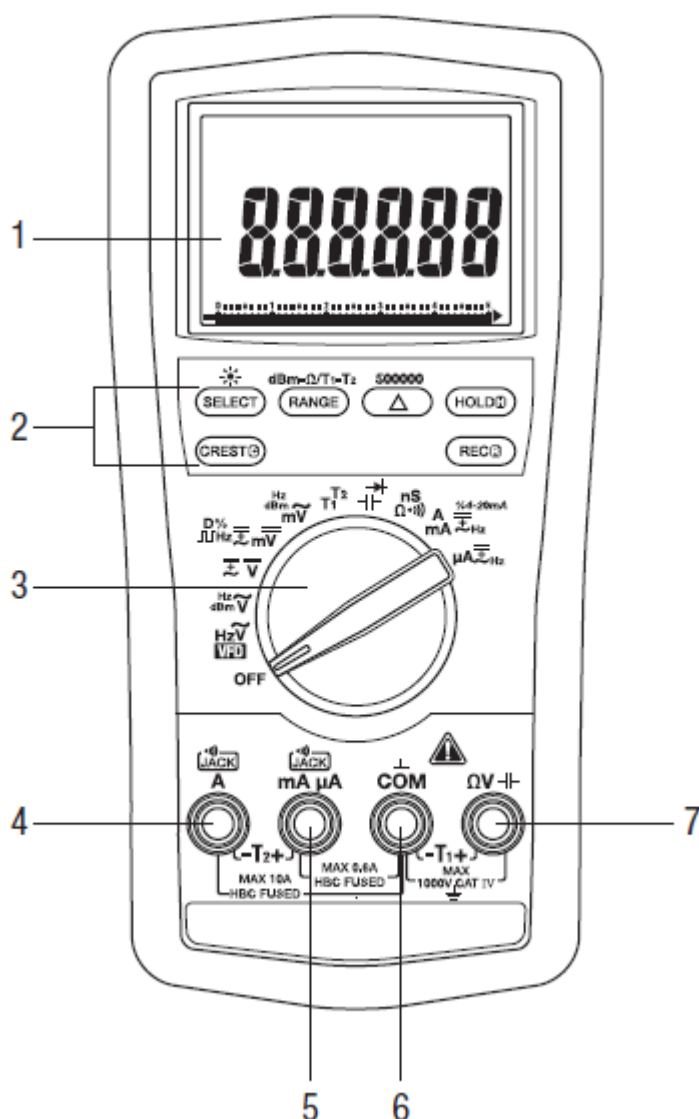
- Не пытайтесь отремонтировать устройство самостоятельно. Внутри нет компонентов, обслуживаемых пользователем.
- Следите за тем, чтобы устройство не подвергалось воздействию экстремальных температур или высокой влажности. Обратитесь к разделу «Технические характеристики».

Несоблюдение данного предостережения может привести к получению ранений или повреждению устройства.



# Описание основных компонентов

1	Дисплей	Жидкокристаллический дисплей и электронный индикатор.
2	Кнопки функций	Обратитесь к описанию, приведенному в разделе «Использование функций».
3	Переключатель	Позволяет выбирать функции или выключать мультиметр.
4	A	Плюсовая клемма для сильноточных измерений; минусовая клемма входа для T2.
5	mA $\mu$ A	Плюсовая клемма для слаботочных измерений; плюсовая клемма входа для T2.
6	COM	Минусовая, общая клемма или клемма заземления для проведения всех измерений.
7	$\Omega$ V $\text{---}$   $\text{---}$	Плюсовая клемма для проведения всех измерений, кроме измерения тока.



## Символы на устройстве



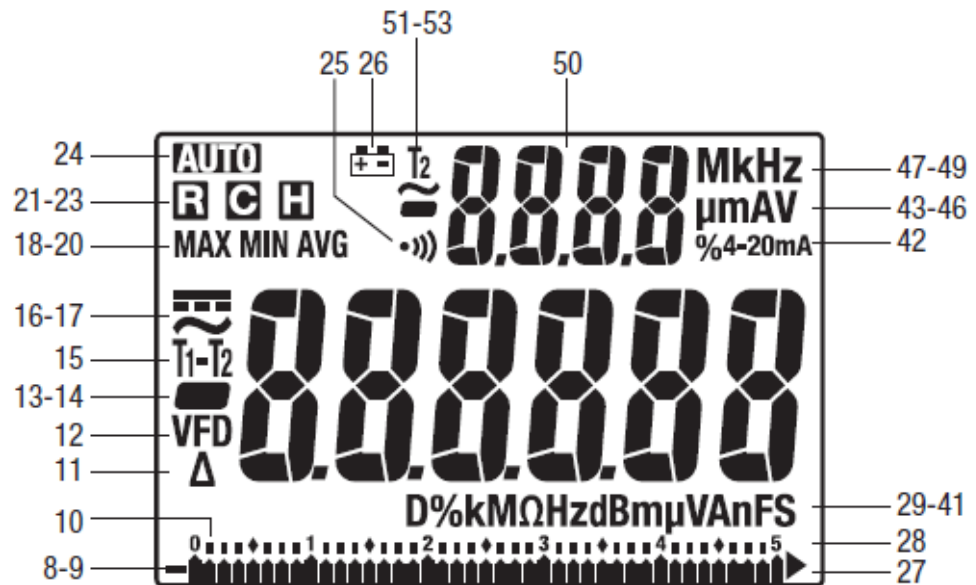
Предупреждение – Прочитайте инструкции по эксплуатации

Двойная изоляция



# Обозначения на дисплее

## Основной дисплей



8.		Элемент электронного индикатора.
9.	-	Индикатор полярности электронного индикатора.
10.		Шкала электронного индикатора.
11.	Δ	Включена функция относительного нуля.
12.	VFD	Включена функция VFD.
13.	-	Индикатор полярности.
14.	8.8.8.8.88	Цифровой дисплей
15.	T1-T2	Включена функция T1, T2 или T1-T2.
16.	~	Выбрано измерение по переменному току.
17.	≡	Выбрано измерение по постоянному току.
18.	MAX	Максимальное записанное или показанное на дисплее значение.
19.	MIN	Минимальное записанное или показанное на дисплее значение.
20.	AVG	Среднее записанное или показанное на дисплее значение.
21.	R	Включена функция записи.
22.	C	Включена функция захвата пикового значения.
23.	H	Включена функция удержания (Hold).
24.	AUTO	Включен режим автоматического выбора пределов измерения.
25.	•)))	Проверка электрической целостности.
26.		Низкий заряд батареи питания.
27.	▶	Перегрузка (дисплей электронного индикатора)
28.	5	Максимальное предельное значение электронного индикатора.
29.	D%	Включена функция измерения коэффициента заполнения.
30.	k	Кило ( $10^3$ )
31.	M	Мега ( $10^6$ )
32.	Ω	Ом
33.	Hz	Герц (частота в циклах в секунду)
34.	dBm	Децибел.
35.	m	Милли ( $10^{-3}$ )
36.	μ	Микро ( $10^{-6}$ )
37.	V	Вольт
38.	A	Ампер
39.	n	Нано ( $10^{-9}$ )
40.	F	Фарад
41.	S	Сименс


**Вторичный дисплей**

42.	%4-20mA	Включена функция контурного тока для управления промышленными процессами
43.	$\mu$	Микро ( $10^{-6}$ )
44.	m	Милли ( $10^{-3}$ )
45.	A	Ампер
46.	V	Вольт
47.	M	Мега ( $10^6$ )
48.	k	Кило ( $10^3$ )
49.	Hz	Герц (частота в циклах в секунду)
50.	8.8.8.8	Цифровой дисплей
51.	T2	Включена функция T2.
52.	~	Выбрано измерение по переменному току.
53.	-	Индикатор полярности.

## Использование функций

- **Двойной цифровой дисплей:** Данный мультиметр позволяет одновременно выводить на дисплей два измерения, например, напряжение переменного тока и значение частоты. На дисплее крупными символами показано измерение на основном дисплее и меньшими символами вверху показано измерение на вторичном дисплее. Например, «VAC<sup>Hz</sup>» означает, что на основном дисплее показано измерение напряжения переменного тока, а на вторичном дисплее показано измерение значения частоты.
- **VFD~V и VFD Hz:** В данных функциях для получения точного измерения напряжения и частоты на большинстве частотно-регулируемых электроприводов (VFD – Variable Frequency Drive) используются алгоритмы фильтрации и шумопонижения. При измерении напряжения автоматически выбирается диапазон 500 В. При необходимости выбора других диапазонов нажимайте кнопку RANGE. Чувствительность измерения частоты VFD зависит от диапазона измерения напряжения и частоты входного сигнала. Обратитесь к разделу «Частота – Линейный уровень» в секции «Погрешность измерения» данного руководства.
- **SELECT:** Для переключения между функциями, режимами измерения или режимами работы дисплея кратковременно нажимайте данную кнопку. При повторном выборе функции последняя использованная настройка становится настройкой по умолчанию. Для изменения настройки по умолчанию выберите новую настройку. Настройка будет сохранена в энергонезависимой памяти.
- **RANGE:** Для того чтобы перейти в режим ручного выбора пределов измерения, нажмите кнопку один раз. С дисплея исчезнет значок [AUTO]. Для выбора нужного предела измерений последовательно нажимайте данную кнопку. Чтобы вернуть автоматический режим выбора предела измерения, нажмите данную кнопку и удержите ее в нажатом положении.  
Примечание: При использовании режима CREST, REC, HOLD или  $\Delta$  нажатие кнопки RANGE приведет к выходу мультиметра из используемого режима.
- **$\Delta$ :** Позволяет определить разницу между двумя измерениями. Нажмите кнопку  $\Delta$  при проведении измерения, чтобы сбросить показания на дисплее на ноль. На дисплее появится значок  $\Delta$ . Проведите второе измерение. На дисплее будет показана разница между двумя сделанными измерениями. Чтобы выйти из этого режима, нажмите кнопку еще раз. Данная функция относится только к главному дисплею.
- **HOLD [H]:** Нажмите данную кнопку кратковременно, чтобы удержать текущее значение на дисплее. Нажмите еще раз, чтобы выйти из данного режима. Данная функция не влияет на электронный индикатор.
- **CREST [C]:** Для включения режима записи пикового значения кратковременно нажмите эту кнопку. В этом режиме входное значение будет измеряться каждую 1 мсек. На дисплее появится индикация [C] и «MAX». Максимальное пиковое значение будет выводиться на дисплей. При каждом обновлении максимального или минимального значения мультиметр будет подавать короткий звуковой сигнал. Кратковременно нажимайте данную кнопку для выбора желаемого значения: максимального или минимального пикового значения, или разницы между этими значениями. Чтобы выйти из данного режима, нажмите кнопку и удерживайте ее в нажатом положении. При использовании данного режима отключается функция автоматического выключения питания.  
Примечание: Чтобы вывести мультиметр из режима CREST, нажмите кнопку RANGE.



- **REC [R]:** Для включения режима записи MAX/MIN/AVG кратковременно нажмите данную кнопку. В этом режиме значение на входе мультиметра измеряется каждые 50 мсек. На дисплее появится индикация «MAX MIN» и «AVG». Фактическое значение на входе прибора будет выводиться на жидкокристаллический дисплей. При каждом обновлении максимального или минимального значения мультиметр будет подавать короткий звуковой сигнал. Кратковременно нажимайте данную кнопку для выбора желаемого значения: максимального, минимального, разницы между максимальным и минимальным значением, среднего или фактического значения на входе прибора. Чтобы выйти из данного режима, нажмите кнопку и удерживайте ее в нажатом положении. При использовании данного режима отключается функция автоматического выключения питания. Примечание: При использовании режима REC нажатие кнопки RANGE приведет к выходу мультиметра из используемого режима.
-  : Нажмите и удерживайте в нажатом положении, пока не включится подсветка. Для выключения подсветки снова нажмите кнопку и удержите ее в нажатом положении. Для экономии заряда батареи питания подсветка будет автоматически выключаться приблизительно через 30 секунд.
- **dBm-Ω:** После выбора функции dBm на дисплее на одну секунду появится значение опорного импеданса. Нажимайте кнопку dBm-Ω кратковременно для выбора опорного импеданса. Доступные значения приводятся в разделе «Технические характеристики». Примечание: Это измерение напряжения переменного тока, рассчитываемое по формуле  $dBm = 20 \times \log(\text{измеренное напряжение/опорное напряжение})$  Опорное напряжение – это напряжение, которое приводит к рассеянию мощности 1 мВт на выбранной опорной нагрузке.
- **T1-T2:** Нажимайте данную кнопку кратковременно для выбора желаемой индикации температуры на дисплее: T1, T2, T1<sup>T2</sup> или T1-T2<sup>T2</sup>.
- **500000:** Нажимайте и удерживайте данную кнопку для переключения между 50 000 отсчетами в быстром режиме и 500 000 отсчетами в режиме высокого разрешения при измерении напряжения постоянного тока.
- **Интеллектуальное автоматическое отключение питания (APO):** Для продления срока службы батареек мультиметр будет автоматически выключаться в случае неиспользования в течение приблизительно 17 минут. Под «неиспользованием» понимается отсутствие нажатий кнопок или поворотов переключателя в течение установленного времени. Мультиметр не будет использовать функцию APO, когда на дисплее имеются значительные показания (более 10% от предела измерения) или ненулевые показания для сопротивления или электропроводности. Для восстановления питания нажмите кнопку SELECT, RANGE, Δ или HOLD, или установите переключатель в положение OFF, а затем снова включите мультиметр. Для отключения данной функции нажмите кнопку SELECT в момент включения мультиметра.
- **Отключение звукового сигнала:** Для временного отключения функции подачи звуковых сигналов удерживайте в нажатом положении кнопку RANGE во время включения мультиметра. Для восстановления подачи звуковых сигналов поверните переключатель в положение OFF, а затем снова включите мультиметр.
- **Hz:** Значение частоты можно измерять при выборе большинства режимов измерения напряжения и тока. Нажимайте кнопку SELECT, пока на первичном или вторичном дисплее (по выбору) не появится индикация Hz. Чувствительность функции измерения частоты линейного уровня зависит от пределов измерения. Обратитесь к разделу «Технические характеристики». Измерения с автоматическим выбором пределов обычно позволяют установить лучший уровень запуска. Если показания для частоты нестабильны или отсутствуют на дисплее, нажмите кнопку RANGE для выбора другого уровня запуска.
- **%4-20mA:** Это рассчитываемое значение является одной из трех доступных опций для вторичного дисплея при измерении постоянного тока в миллиамперах. Оно используется в приложениях управления промышленными процессорами для 4 – 20 мА. Показания 4 мА на первичном дисплее дают показания 0% на вторичном дисплее, значение 12 мА дает 50%, а 20 мА дает 100%.



# Измерение на переменном токе


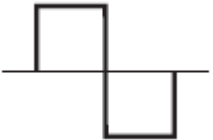


Результаты измерения на переменном токе обычно демонстрируются как RMS (среднеквадратическое значение). Среднеквадратическое значение равно значению измерения по постоянному току, имеющему такую же мощность, что и сигнал, изменяющийся по времени. Существует два метода измерения на переменном токе: измерение усредненных значений с представлением результатов в эффективных значениях и измерение истинного среднеквадратического значения (True RMS).

Измерение усредненных значений с представлением результатов в эффективных значениях позволяет получить на дисплее среднее значение входного сигнала после полного выпрямления, умноженное на 1,11. Этот метод точен, если на входе прибора чистый синусоидальный сигнал.

Для измерения истинного среднеквадратического значения используется специальная встроенная схема прибора. Этот метод отличается точностью в пределах определенных ограничений коэффициента амплитуды, когда производится измерение сигнала синусоидальной, прямоугольной, треугольной формы, однополупериодных сигналов или сигналов с гармониками. Способность измерения истинного среднеквадратического значения значительно повышает гибкость измерения. К подобным приборам относится и мультиметр Greenlee DM-860A.

В таблице ниже приводятся некоторые типовые переменные сигналы и их значения RMS.

## Формы сигналов и коэффициенты амплитуды

Форма сигнала				
Значение RMS	100	100	100	100
Среднее значение	90	100	87	64
Коэффициент амплитуды* (ξ)	1,414	1	1,73	2

\* Коэффициент амплитуды – это отношение пикового значения к среднеквадратическому значению (RMS). Обозначается буквой греческого алфавита ξ.

# Измерение AC + DC True RMS (истинное значение RMS для переменной и постоянной составляющих)

Значение AC + DC True RMS при проведении измерений рассчитывается для постоянной и переменной составляющих по следующей формуле.

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

Данное значение точно отражает суммарное эффективное значение RMS, независимо от формы сигнала. Сигналы искаженной формы с наличием постоянной составляющей и гармониками могут приводить:


- К перегреванию трансформаторов, генераторов и электродвигателей.
- К преждевременному срабатыванию автоматических выключателей.
- К перегоранию предохранителей.
- К перегреванию нейтрали из-за присутствия в ней тройных гармоник.
- К вибрации шин и электрических панелей.



# Диапазон рабочих частот при измерении на переменном токе

Диапазон рабочих частот цифрового мультиметра при измерении на переменном токе – это полоса частот, в пределах которой измерения на переменном токе осуществляются в пределах заданной точности. Это частотная характеристика функций измерения на переменном токе, а не функций измерения частоты. Мультиметр не сможет измерять значения переменного тока с частотным спектром, выходящим за пределы диапазона рабочих частот, с заданной точностью. Таким образом, ширина диапазона рабочих частот при измерении на переменном токе играет важную роль для высококачественных цифровых мультиметров. Сигналы со сложной формой, шумы и сигналы с искажениями содержат частотные компоненты, имеющие гораздо более высокие значения по сравнению основной частотой (например, так можно сказать о высокочастотных шумах на линии электропитания 50/60 Гц).

## Управление

	<p><b>Предупреждение</b></p> <p>Опасность поражения электрическим током: Прикосновение к находящейся под напряжением цепи может привести к серьезной травме или смерти.</p>
---	---

## Режим самодиагностики

Когда мультиметр включается, на его дисплее может появляться индикация «rE-0». Эта индикация означает, что мультиметр проводит процедуру самодиагностики. Не выключайте мультиметр. Дайте ему возможность завершить процедуру диагностики. Если при включении мультиметра на дисплее появится индикация «C\_Eg», некоторые диапазоны измерений находятся за пределами технических характеристик. Во избежание неправильных измерений прекратите использование мультиметра и верните его компании Greenlee для перекалибровки.

## Процедура управления

1. Обратитесь к таблице настроек. Установите переключатель в нужное положение, нажмите кнопку SELECT (если это указано в инструкции) и подключите соединительные кабели к мультиметру.
2. Инструкции по каждому конкретному измерению приводятся в разделе «Типовые измерения».
3. Проверьте работу устройства на заведомо работающей цепи или компоненте.
  - Если устройство не функционирует должным образом при проверке на заведомо работающей цепи, поменяйте батарейку и/или предохранители.
  - Если устройство все еще не работает, обратитесь в службу технической поддержки.
4. Снимите показания прибора для тестируемой цепи или компонента.

## Таблица настроек

Мультиметр сохраняет последнюю использованную функцию для каждого положения переключателя в энергонезависимой памяти. Если после поворота переключателя в какое-либо положение необходимо выбрать другую функцию, нажимайте кнопку SELECT, пока не появится соответствующая пиктограмма. Опции двойного дисплея показаны с соответствующими пиктограммами. Использование в таблице обозначения «~V<sup>Hz</sup>» означает, что на первичном дисплее появляется индикация «~» и «V», а на вторичном дисплее – индикация «Hz». Данная комбинация соответствует измерению напряжения переменного тока на первичном дисплее и измерению частоты на вторичном дисплее.

Для	измерения	Установите	Нажимайте	Подсоедините	Подсоедините
-----	-----------	------------	-----------	--------------	--------------



значения...	переключатель на символ...	кнопку SELECT, пока на дисплее не появится индикация...	красный провод к...	черный провод к...
Привод с регулируемой частотой вращения – напряжение и частота		V <sup>Hz</sup> или Hz <sup>-V</sup>	$\Omega V$	COM
Напряжение – AC True RMS (до 1000 В)		V <sup>Hz</sup> или Hz <sup>-V</sup>	$\Omega V$	COM
*Напряжение – DC (до 1000 В)		V или  V <sup>-V</sup>	$\Omega V$	COM
Напряжение – AC+DC True RMS (не более 1000 В)		V <sup>-V</sup>	$\Omega V$	COM
Напряжение – DC (до 500 мВ)		mV или  mV <sup>-mV</sup>	$\Omega V$	COM
Напряжение – AC+DC True RMS (не более 500 мВ)		mV <sup>-mV</sup>	$\Omega V$	COM
Напряжение – AC True RMS (до 500 мВ)		mV <sup>Hz</sup> или Hz <sup>-mV</sup>	$\Omega V$	COM
Частота – напряжение или ток линейного уровня	Установите на напряжение или ток в соответствии с этой таблицей.	Любая опция дисплея, включающая Hz.	-	-
** Частота – логический уровень	Hz	Hz	$\Omega V$	COM
Коэффициент заполнения %	D%	D%	$\Omega V$	COM
дБм (0 дБ = 1 мВт на опорный импеданс)	dBm (функция  максимально 1000 В, функция  максимально 500 мВ)	Опорный импеданс и дБм на 1 секунду, затем dBm <sup>Hz</sup> (для изменения опорного импеданса нажимайте кнопку dBm-Ω)	$\Omega V$	COM

\* Для проведения точных измерений нажимайте кнопку 500000 для переключения между 50 000 и 500 000 отсчетами. Относится только к измерению напряжения постоянного тока.

\*\* Измерение частоты для логического уровня имеет фиксированную чувствительность и предназначено для цифровых сигналов. Обратитесь к разделу «Погрешность».



Для значения...	измерения	Установите переключатель на символ...	Нажимайте кнопку SELECT, пока на дисплее не появится индикация...	Подсоедините красный провод к...	Подсоедините черный провод к...
Двойная температура		T1T2	°C или °F (нажимайте кнопку RANGE для выбора опции T1, T2, T1 <sup>T2</sup> или T1-T2 <sup>T2</sup> )	Смотрите примечания 1 и 2.	-
*** Емкость			F	$\Omega V$	COM
Диод			V и диод	$\Omega V$	COM
Сопротивление		$\Omega$	$\Omega$	$\Omega V$	COM
Электропроводность			и $\Omega$	$\Omega V$	COM
Проводимость		nS	nS	$\Omega V$	COM
Ток – AC, DC или AC+DC True RMS (не более 10 A)		A	A,  A <sup>-A</sup> ,  A <sup>A</sup> или  A <sup>Hz</sup>	A	COM
Ток – AC, DC или AC+DC True RMS (не более 600 mA)		mA	mA,  mA <sup>-mA</sup> ,  mA <sup>-mA</sup> или  mA <sup>Hz</sup>	mA $\mu$ A	COM
Ток – AC, DC или AC+DC True RMS (не более 6000 мкА)		$\mu$ A	$\mu$ A, $\mu$ A <sup>-<math>\mu</math>A</sup> , $\mu$ A <sup>-<math>\mu</math>A</sup> или $\mu$ A <sup>Hz</sup>	mA $\mu$ A	COM
Контурный ток управления производственными процессами % 4 – 20 mA		mA	mA <sup>%4-20mA</sup>	mA $\mu$ A	COM

\*\*\* Перед измерением разрядите конденсатор. Измерение полярных конденсаторов описывается в разделе «Типовые измерения».

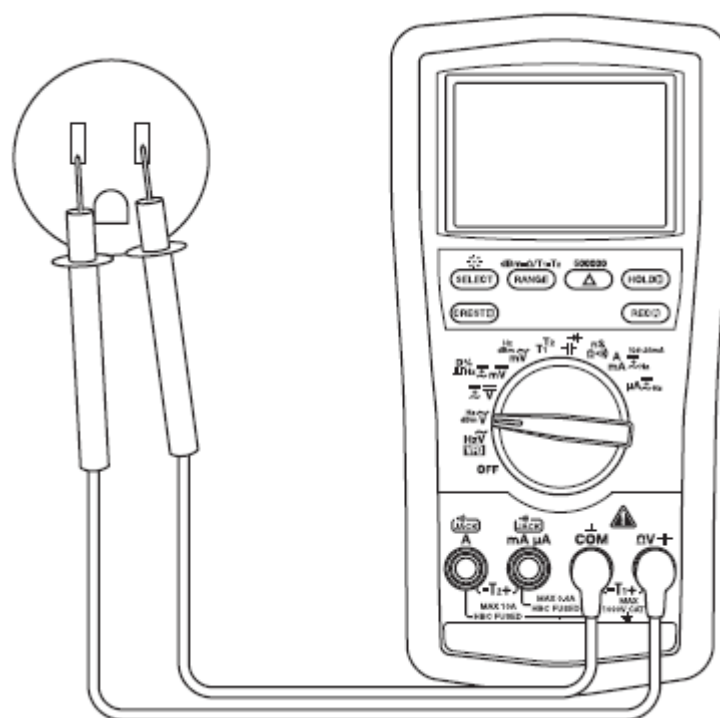
Примечание 1: T1+ соединяется с  $\Omega V$  , а T1- соединяется с COM.

Примечание 2: T2+ соединяется с mA $\mu$ A, а T2- соединяется с A.

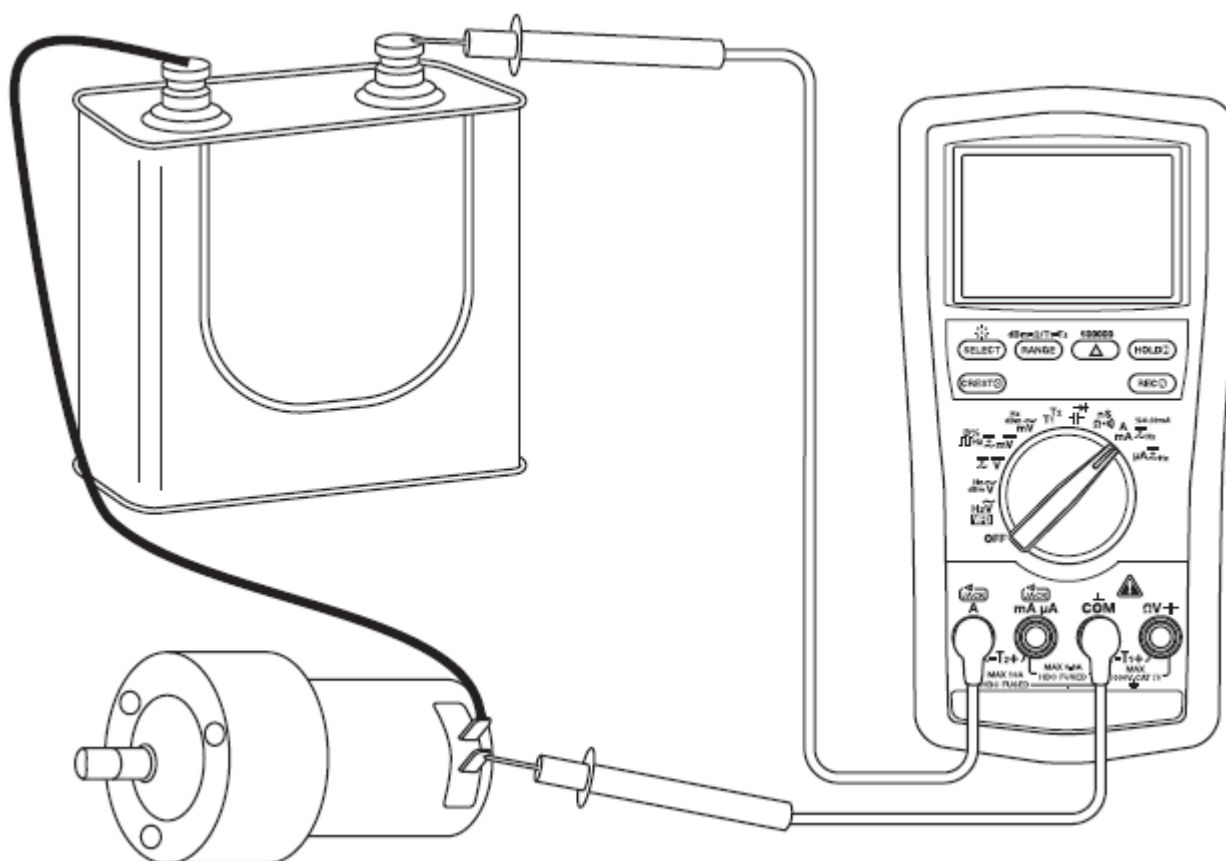


# Типовые измерения

## Измерение напряжения

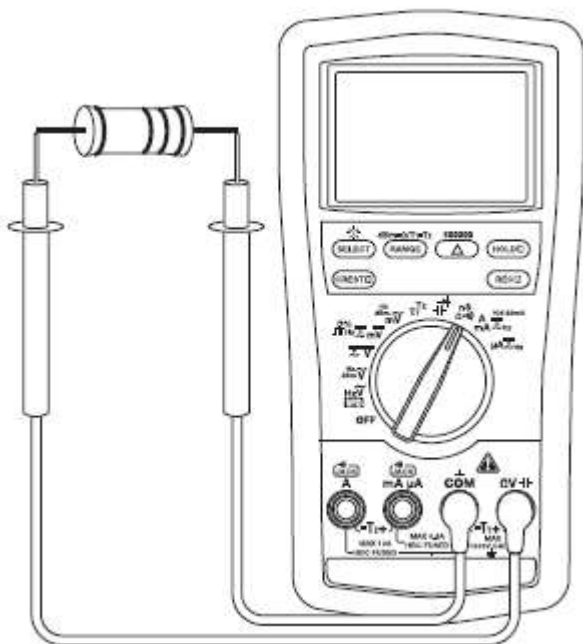


## Измерение тока

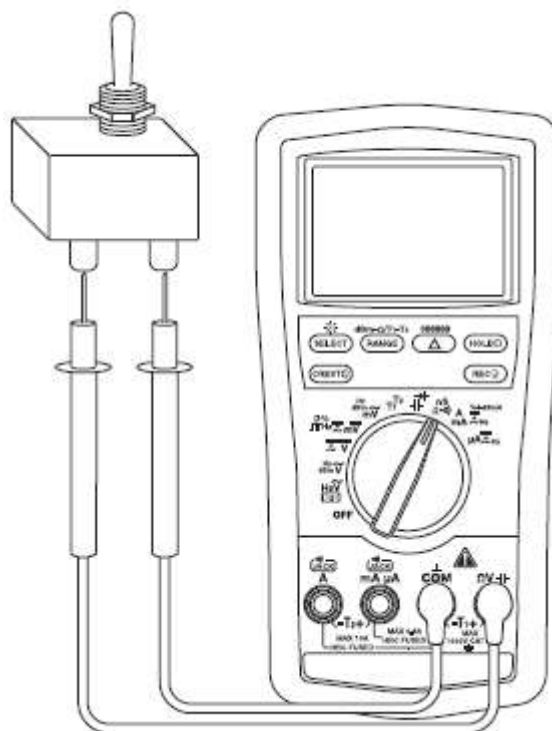




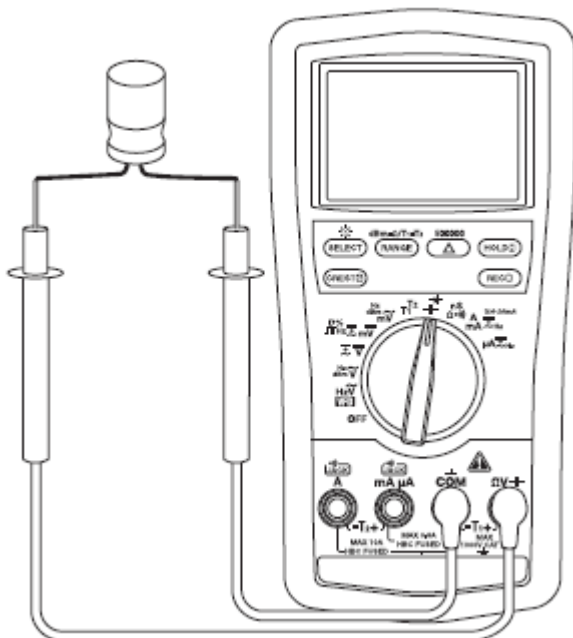
## Измерение сопротивления



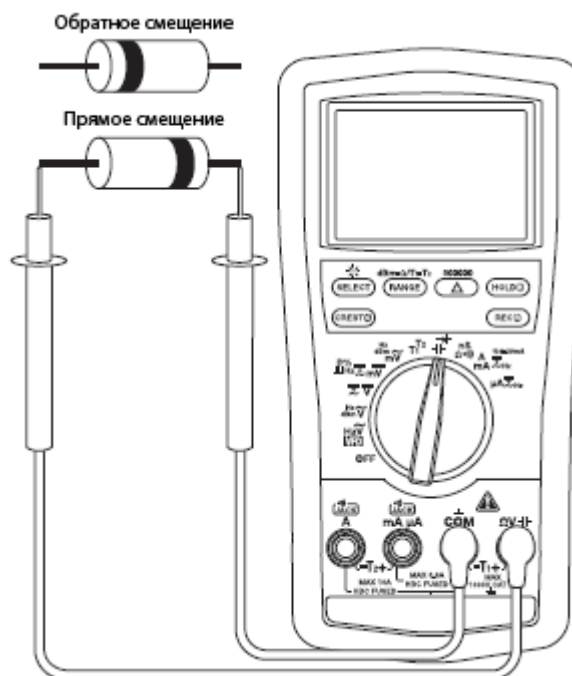
## Проверка электрической целостности



## Измерение емкости



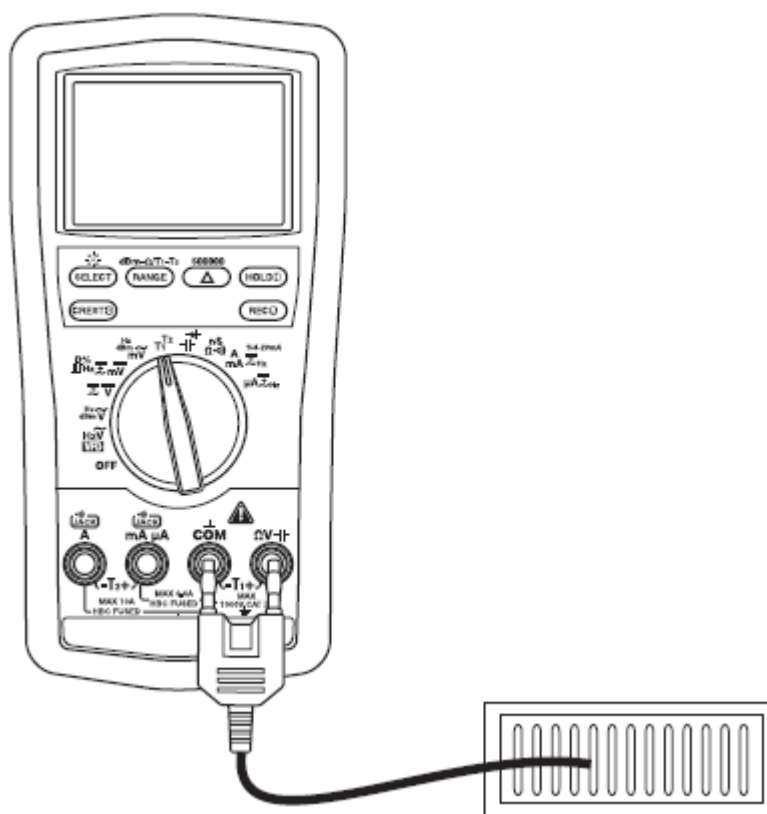
## Измерение диодов



Примечание: При измерении полярных конденсаторов подсоединяйте красный пробник к плюсовому выводу, а черный пробник – к минусовому выводу конденсатора.



## Температура



## Использование дополнительного программного обеспечения

Мультиметр DM-860A совместим с Greenlee DMSC-2U, кабелем и программным обеспечением оптически изолированного компьютерного интерфейса. Данная система позволяет фиксировать измерения на персональном компьютере с операционной системой Microsoft® Windows®.

### Установка программного обеспечения

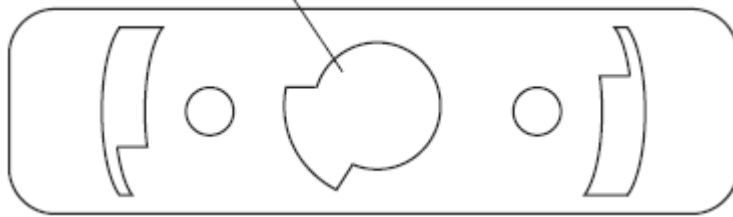
1. Загрузите компакт-диск в привод CD-ROM компьютера.
2. Должна автоматически запуститься программа установки. Если программа-установщик не запустится, дважды щелкните кнопкой мыши по ярлыку компакт-диска в окне «My computer» (мой компьютер).
3. Появится меню программы-установщика. Щелкните кнопкой мыши по «Software Installation» (установка программы).
4. В диалоговом поле введите номер модели мультиметра (например, «DM-860A»).
5. Заполните оставшиеся диалоговые поля по своему выбору.

### Подключение кабеля оптического интерфейса

1. Совместите направляющий ключ разъема со слотом на задней стороне мультиметра.
2. Поверните разъем по часовой стрелке, чтобы он зафиксировался на месте.
3. Подключите кабель USB к компьютеру.



Слот для ключа на задней стороне мультиметра



## Погрешность измерений

Условия эксплуатации и температурный коэффициент приведены в разделе «Технические характеристики».

Погрешность задается следующим образом:  $\pm$  (значение от показаний в процентах + фиксированная величина) при  $23^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$ , при относительной влажности от 0% до 75%. Спецификации приведены для режима 50 000 отсчетов.

Истинное значение RMS: Погрешность измерения напряжения и тока задается в пределах от 5% до 100% от диапазона измерения, если не указано иное. Для несинусоидальных сигналов частота должна быть в пределах указанного диапазона. Коэффициенты амплитуды следующие:

- Коэффициент амплитуды < 2,1:1 для полной шкалы
- Коэффициент амплитуды < 4,2:1 для половины шкалы

### Измерение тока AC, DC<sup>AC</sup> и AC + DC<sup>AC</sup>

Диапазон	Погрешность на постоянном токе и от 50 до 60 Гц	Погрешность от 40 Гц до 1 кГц	Погрешность от 1 кГц до 20 кГц	Погрешность от 20 кГц до 100 кГц
500,00 мкА	$\pm (0,5\% + 0,5 \text{ мкА})$	$\pm (0,7\% + 0,5 \text{ мкА})$	$\pm (2,0\% + 0,5 \text{ мкА})$	$\pm (5,0\% + 0,5 \text{ мкА})$
5000,0 мкА	$\pm (0,5\% + 5,0 \text{ мкА})$	$\pm (0,7\% + 5,0 \text{ мкА})$	$\pm (2,0\% + 5,0 \text{ мкА})$	$\pm (5,0\% + 5,0 \text{ мкА})$
50,000 мА	$\pm (0,5\% + 0,05 \text{ мА})$	$\pm (0,7\% + 0,05 \text{ мА})$	$\pm (2,0\% + 0,05 \text{ мА})$	$\pm (5,0\% + 0,05 \text{ мА})$
500,00 мА	$\pm (0,5\% + 0,5 \text{ мА})$	$\pm (0,7\% + 0,5 \text{ мА})$	$\pm (2,0\% + 0,5 \text{ мА})$	$\pm (5,0\% + 0,5 \text{ мА})$
5,0000 А	$\pm (0,5\% + 0,005 \text{ А})$	$\pm (0,7\% + 0,005 \text{ А})$	Не указано	Не указано
10,000 А*	$\pm (0,5\% + 0,05 \text{ А})$	$\pm (0,7\% + 0,05 \text{ А})$	Не указано	Не указано

\* Длительное измерение 10 А, 20 А максимально (рабочий цикл: 30 секунд с 5-минутными интервалами).

Диапазон	Напряжение нагрузки (для всех частотных диапазонов)
500,00 мкА	0,15 мВ/мкА
5000,0 мкА	
50,000 мА	3,3 мВ/мА
500,00 мА	
5,0000 А	45 мВ/А
10,000 А*	

### Измерение тока DC

Диапазон	Погрешность	Напряжение нагрузки
500,00 мкА	$\pm (0,15\% + 0,2 \text{ мкА})$	0,15 мВ/мкА
5000,0 мкА	$\pm (0,1\% + 2,0 \text{ мкА})$	
50,000 мА	$\pm (0,15\% + 0,02 \text{ мА})$	3,3 мВ/мА
500,00 мА	$\pm (0,15\% + 0,3 \text{ мА})$	
5,0000 А	$\pm (0,5\% + 0,002 \text{ А})$	45 мВ/А
10,000 А*	$\pm (0,5\% + 0,02 \text{ А})$	

\* Длительное измерение 10 А, 20 А максимально (рабочий цикл: 30 секунд с 5-минутными интервалами).



**Измерение напряжения DC<sup>AC</sup> и AC + DC<sup>AC</sup>**

Диапазон	Погрешность* от 20 до 45 Гц	Погрешность* на постоянном токе и от 45 Гц до 1 кГц	Погрешность* от 1 кГц до 20 кГц	Погрешность* от 20 кГц до 40 кГц
500,00 мВ	± (1,5% + 0,4 мВ)	± (0,5% + 0,4 мВ)	± (1,0% + 0,4 мВ)	± (3,5% + 0,4 мВ)**
5,0000 В	± (1,5% + 0,004 В)	± (0,5% + 0,008 В)	± (1,2% + 0,004 В)	± (4,0% + 0,004 В)**
50,000 В	± (1,5% + 0,04 В)	± (0,5% + 0,08 В)	± (1,2% + 0,04 В)	± (4,0% + 0,04 В)**
500,00 В	Не указано	± (0,5% + 0,8 В)	Не указано	Не указано
1000,0 В	Не указано	± (0,5% + 8 В)	Не указано	Не указано

\* От 5% до 10% от пределов измерения: Погрешность измерения в процентах + 80 единиц.

\*\* От 5% до 10% от пределов измерения: Погрешность измерения в процентах + 180 единиц.

Остаточные показания менее 50 единиц с тестовыми проводами, замкнутыми накоротко.

Примечание: Под «единицами» понимается последний значащий разряд (цифра в крайнем правом разряде).

**Измерение напряжения VFD AC**

Диапазон	Погрешность* от 5 до 20 Гц	Погрешность* от 20 до 200 Гц	Погрешность* от 200 до 440 Гц
5,0000 В	± (3% + 0,008 В)	± (2% + 0,005 В)	± (6% + 0,008 В)**
50,000 В	± (3% + 0,08 В)	± (2% + 0,05 В)	± (6% + 0,08 В)**
500,00 В	± (3% + 0,8 В)	± (2% + 0,5 В)	± (6% + 0,8 В)**
1000,0 В	± (3% + 8 В)	± (2% + 5 В)	± (6% + 8 В)**

\* Не задано для частот выше 440 Гц.

\*\* Погрешность уменьшается линейно с ± (2,0% + 50 единиц) на 200 Гц до ± (6% + 80 единиц) на 440 Гц.

**Измерение напряжения AC**

Диапазон	Погрешность* от 20 до 45 Гц	Погрешность* от 45 до 60 Гц	Погрешность* от 60 Гц до 10 кГц
500,00 мВ	± (1,2% + 0,4 мВ)	± (0,3% + 0,02 мВ)	± (0,4% + 0,25 мВ)
5,0000 В	± (1,2% + 0,004 В)	± (0,3% + 0,003 В)	± (0,3% + 0,004 В)
50,000 В	± (1,2% + 0,04 В)	± (0,3% + 0,03 В)	± (0,3% + 0,04 В)
500,00 В	Не указано	± (0,5% + 0,3 В)	± (0,5% + 0,4 В)
1000,0 В	Не указано	± (0,5% + 3 В)	± (0,8% + 4 В) (от 65 Гц до 1 кГц)

Диапазон	Погрешность* от 10 до 20 кГц	Погрешность* от 20 до 100 кГц
500,00 мВ	± (0,5% + 0,3 мВ)	± (2,5% + 0,4 мВ)**
5,0000 В	± (0,7% + 0,004 В)	± (3,5% + 0,004 В)**
50,000 В	± (0,7% + 0,04 В)	± (3,5% + 0,04 В)**
500,00 В	± (0,7% + 0,4 В)	Не указано
1000,0 В	Не указано	Не указано

\* От 5% до 10% от пределов измерения: Погрешность измерения в процентах + 80 единиц.

\*\* От 5% до 10% от пределов измерения: Погрешность измерения в процентах + 180 единиц.

Остаточные показания менее 50 единиц с тестовыми проводами, замкнутыми накоротко.

Примечание: Под «единицами» понимается последний значащий разряд (цифра в крайнем правом разряде).

**Измерение напряжения DC**



Диапазон	Погрешность	Входной импеданс
500,00 мВ	$\pm (0,02\% + 0,02 \text{ мВ})$	Номинальное 10 МОм, 80 пФ
5,0000 В	$\pm (0,02\% + 0,0002 \text{ В})$	
50,000 В	$\pm (0,03\% + 0,002 \text{ В})$	
500,00 В	$\pm (0,04\% + 0,02 \text{ В})$	
1000,0 В	$\pm (0,15\% + 0,2 \text{ В})$	

### Сопротивление и проводимость

Диапазон	Погрешность	Типовое напряжение холостого хода
500,00 Ом	$\pm (0,07\% + 0,10 \text{ Ом})$	3,0 В постоянного тока 1,3 В постоянного тока
5,0000 кОм	$\pm (0,07\% + 0,0002 \text{ кОм})$	
50,000 кОм	$\pm (0,1\% + 0,002 \text{ кОм})$	
500,00 кОм	$\pm (0,1\% + 0,02 \text{ кОм})$	
5,0000 МОм	$\pm (0,3\% + 0,0006 \text{ МОм})$	
50,000 МОм	$\pm (2,0\% + 0,006 \text{ МОм})$	
99,99 нС	$\pm (0,8\% + 0,10 \text{ нС})^*$	

\*  $\pm (2,0\% + 0,40 \text{ нС})$  для значений ниже 9,99 нС.

### Емкость

Диапазон	Погрешность*
50,00 нФ	$\pm (0,8\% + 0,03 \text{ нФ})$
500,0 нФ	$\pm (0,8\% + 0,3 \text{ нФ})$
5,000 мкФ	$\pm (1,5\% + 0,003 \text{ мкФ})$
50,00 мкФ	$\pm (2,5\% + 0,03 \text{ мкФ})$
500,0 мкФ **	$\pm (3,5\% + 0,5 \text{ мкФ})$
5,000 мФ **	$\pm (5,0\% + 0,005 \text{ мФ})$
25,00 мФ **	$\pm (6,5\% + 0,05 \text{ мФ})$

\* Погрешность для пленочных конденсаторов или лучше (конденсаторы с незначительным диэлектрическим поглощением).

\*\* В режиме ручного выбора пределов измерения полученные результаты ниже 45,0 мкФ, 0,450 мФ и 4,50 мФ не указываются для диапазонов 500,0 мкФ, 5,000 мФ и 25,00 мФ, соответственно.

### Измерение температуры T1, T2, T1-T2

Диапазон	Погрешность*
От -50°C до 1000°C	$\pm (0,3\% + 1,5^\circ\text{C})$

\* Не включены диапазон и погрешность термоэлемента типа К.



## Частота линейного уровня

Пределы измерения: 5,000 Гц – 200,00 кГц

Погрешность:  $\pm (0,02\% + 4 \text{ единицы})$

Пределы функции AC	Чувствительность (синусоидальный сигнал, RMS)	Диапазон
500,0 мВ	10 мВ	10 Гц – 200 кГц
5 В	0,5 В	
50 В	5 В	10 Гц – 100 кГц
500 В	50 В	
VFD 5 В	0,5 В – 2 В*	10 Гц – 440 Гц
VFD 50 В	5 В – 20 В*	
VFD 500 В	50 В – 200 В*	
500 мкА	50 мкА	10 Гц – 10 кГц
5000 мкА	500 мкА	
50 мА	5 мА	
500 мА	50 мА	
5 А	1 А	10 Гц – 3 кГц
10 А	10 А	

\* Чувствительность VFD линейно падает от 10% на 200 Гц до 40% на 440 Гц.

## Частота – Логический уровень

Диапазон: От 5,000 Гц до 2,0000 МГц

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

Чувствительность: 2,5 В пиковая (прямоугольный сигнал)

## Коэффициент заполнения %

Диапазон: 0,1% - 99,99%

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

Частота входного сигнала: От 5 Гц до 500 кГц, логическое напряжение 5 В

## Проверка диодов

Диапазон измерения: 2,0000 В

Ток тестирования (типовой): 0,4 мА

Напряжение холостого хода: < 3,0 В постоянного тока

Погрешность:  $\pm (1,0\% + 0,0001 \text{ В})$

## Проверка целостности цепи

Пороговые значения появления тонального сигнала: Между 20 Ом и 200 Ом

Время реакции: < 100 мсек

## дБм

Диапазон и погрешность зависят от используемой функции измерения напряжения переменного тока и выбранного опорного импеданса.

Выбор опорного импеданса 4, 8, 16, 32, 50, 75, 93, 110, 125, 135, 150, 200, 250, 300, 500, 600, 800, 900, 1000, 1200 Ом.

## Захват пикового уровня (напряжение и ток) для уровней продолжительностью более 0,8 мсек

Погрешность: Указанная погрешность  $\pm 100$  единиц

Разрешение: 5000 единиц



# Технические характеристики

Дисплей: Жидкокристаллический  
Обычный режим: 50 000 отсчетов  
Режим высокого разрешения: 500 000 отсчетов  
Частота: 99 999 отсчетов  
41-сегментный электронный индикатор

Полярность: Автоматически  
Входной импеданс: Номинальный 10 МОм, 60 пФ (80 пФ для диапазона 500 мВ)

Частота выборки:  
Режим 50 000 отсчетов: Номинально 5 раз в секунду  
Режим 500 000 отсчетов: Номинально 1,25 раза в секунду  
Электронный индикатор: 60 раз в секунду

Температурный коэффициент: Номинально 0,15 х (указанная погрешность) на °С ниже 18°С (до 0°С) или выше 28°С (до 40°С), если не указано иное

Интеллектуальное автоматическое отключение питания: Если мультиметр не используется в течение 17 минут.

Индикация разряда батарейки: Ниже приблизительно 7 В

Подавление шумов\*:  
Коэффициент подавления помехи нормального вида > 60 дБ на 50 Гц и 60 Гц при измерении напряжения постоянного тока  
Коэффициент подавления помехи общего вида > 90 дБ от 0 Гц до 60 Гц при измерении напряжения переменного тока  
Коэффициент подавления помехи общего вида > 120 дБ на 50 Гц и 60 Гц при измерении напряжения постоянного тока

Условия эксплуатации:  
Температура от 0°С до 31°С при относительной влажности (без конденсации) от 0% до 80%  
Температура от 31°С до 45°С при относительной влажности (без конденсации), линейно понижающейся от 80% до 50%  
Высота над уровнем моря: Не более 2000 метров  
Только для использования в помещении  
Уровень загрязнения: 2

Условия хранения: Температура от -20°С до 60°С при относительной влажности (без конденсации) от 0% до 80%  
Вынимайте батарейку

Питание: Батарейка 9 В (NEDA1604, JIS006P или IEC 6F22)

Электромагнитная совместимость: Соответствует EN61326-1:2006  
В радиочастотном поле 3 В/м:  
Функция измерения емкости не задана  
Диапазон измерения других функций: Суммарная погрешность = Заданная погрешность + 100 единиц  
Рабочие характеристики для напряженности поля выше 3 В/м не заданы.

\* Под шумоподавлением понимается возможность подавлять нежелательные сигналы или шумы.

- Напряжение помехи нормального вида – это сигналы переменного тока, которые могут приводить к неточным измерениям на постоянном токе. Значение NMRR (коэффициент подавления помехи нормального вида) – это мера возможности фильтрации подобных сигналов.
- Напряжение помехи общего вида – это сигналы, которые имеются на входных клеммах COM и + относительно земли, и могут приводить к дрожанию цифрового сигнала или сдвигу измерений напряжения. Значение CMRR (коэффициент подавления помехи общего вида) – это мера возможности фильтрации подобных сигналов.

**Безопасность:**

Двойная изоляция в соответствии с IEC61010-1 (вторая редакция), EN61010-1 (вторая редакция), UL61010-1 (вторая редакция) and CAN/CSA C22.2 No. 61010.1-04 для категории IV 1000 В постоянного и переменного тока.

Все выводы: Категория IV 1000 В постоянного и переменного тока

**Защита от перегрузки:**

Напряжение: 1050 В RMS, 1450 В пиковое (переменный/постоянный ток)

Милливольты: 1050 В RMS, 1450 В пиковое (переменный/постоянный ток)

A: Предохранитель 11 А / 1000 В, номинал отключения 20 кА, предохранитель F, 13/32" x 1-1/2"

μA или mA: Предохранитель 0,44 А / 1000 В, номинал отключения 10 кА, предохранитель F, 13/32" x 1-3/8"

Другие функции: 1050 В RMS, 1450 В пиковое (переменный/постоянный ток)

## Категории измерения

Приводимые ниже определения взяты из международных стандартов безопасности по координации изоляции, которые применяются к измерению, управлению и лабораторному оборудованию. Более подробно категории измерения разъясняются в документах Международной электротехнической комиссии; обратитесь к любой из публикаций IEC 61010-1 или IEC 60664.

**Категория измерения I**

Уровень сигнала. Электронное и телекоммуникационное оборудование, или его компоненты. В качестве примера можно привести защищенные от переходных процессов электронные схемы внутри фотокопировального оборудования и модемов.

**Категория измерения II**

Локальный уровень. Электрическое и электронное оборудование, портативное оборудование и цепи, к которым это оборудование подключено. В качестве примеров можно привести осветительное оборудование, телевизоры, протяженные ответвленные цепи.

**Категория измерения III**

Распределительный уровень. Стационарно установленное оборудование и цепи, к которым оно жестко подключено. В качестве примеров можно привести конвейеры и панели автоматических выключателей системы электроснабжения здания.

**Категория измерения IV**

Уровень первичного электроснабжения. Воздушные линии и другие кабельные системы. В качестве примера можно назвать кабели, счетчики, трансформаторы и другое внешнее оборудование, принадлежащее энергосистеме общего пользования.

## Подтверждение соответствия

Система управления качеством компании Greenlee Textron Inc. сертифицирована в соответствии с ISO9001(2000).

Данный прибор был проверен и/или откалиброван с использованием оборудования, поверенного NIST (национальным институтом по стандартам и технологии).

## Обслуживание

**Предупреждение**

Опасность поражения электрическим током:

Прежде чем открыть корпус устройства, отключите соединительные провода от тестируемой цепи и выключите его.

Несоблюдение этого правила может привести к получению серьезной травмы или гибели.

**Предупреждение**

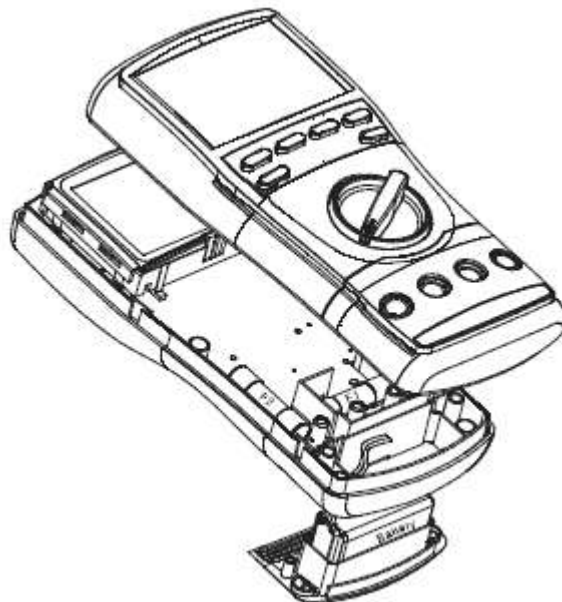
Опасность поражения электрическим током:

Предохранители являются составной частью системы защиты от перенапряжения. При необходимости замены предохранителя обратитесь к разделу «Технические характеристики», в котором приводится его правильный тип, размер и номинал. Использование предохранителя любого типа может отрицательно повлиять на защиту прибора от перенапряжения.

Несоблюдение этого правила может привести к получению серьезной травмы или гибели.

## Замена батарейки питания

1. Отсоедините устройство от измеряемой цепи и выключите его.
2. Выкрутите два винта крепления крышки отсека батарейки и снимите ее.
3. Замените батарейку, соблюдая полярность.



## Замена предохранителей

1. Отсоедините устройство от измеряемой цепи и выключите его.
2. Выкрутите два винта крепления крышки отсека батарейки и снимите ее.
3. Выкрутите два винта внутри отсека батарейки и два винта на задней части корпуса.
4. Снимите заднюю крышку и замените предохранители.
5. Совместите две половинки корпуса мультиметра и резиновые уплотнители.
6. Убедитесь, что переключатель находится в исходном положении, чтобы он был правильно совмещен с внутренним переключателем.
7. Установите на место крышку и вкрутите винты.

## Очистка и хранение

Периодически протирайте корпус мультиметра тканью, смоченной в слабом растворе моющего средства. Не используйте абразивные чистящие средства или растворители.

Если мультиметр не будет использоваться больше 60 дней, выньте батарейку его питания и храните ее отдельно.