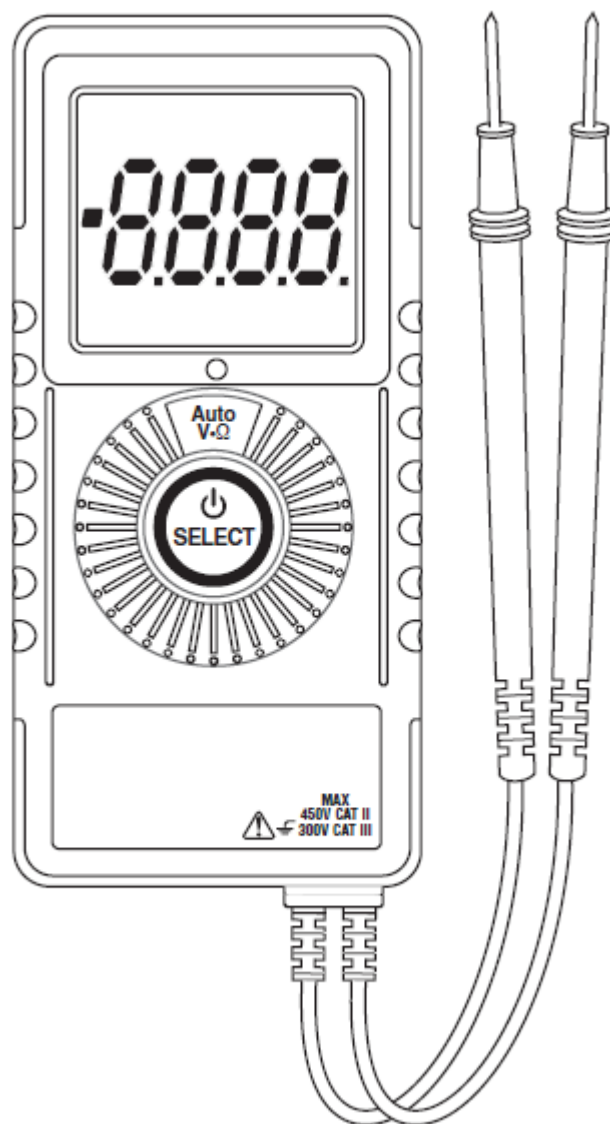


ИНСТРУКЦИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ



PM100

Мультиметр



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

Описание

Переносной мультиметр Tempo PM100 позволяет проводить следующие измерения:

- Автоматический выбор измерения напряжения переменного тока, напряжения постоянного тока и сопротивления.
- Ручной выбор измерения напряжения переменного тока, напряжения постоянного тока, сопротивления, электропроводности, емкости и частоты.

Также мультиметр имеет функцию бесконтактного обнаружения напряжения с помощью пробника.

Безопасность

При использовании и обслуживании инструментов и оборудования Tempo чрезвычайно важным является вопрос безопасности. В данном руководстве и на корпусе инструмента 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 мультиметра Tempo PM100.

Это руководство должно быть доступно всем пользователям. Дополнительные экземпляры инструкции можно запросить бесплатно.


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

СОХРАНИТЕ ДАННОЕ РУКОВОДСТВО

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 предотвращения 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. Несоблюдение мер безопасности при использовании данного инструмента может спровоцировать несчастный случай, который способен привести к серьезному ранению или смерти.



	<p>⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ</p> <p>Опасность поражения электрическим током: Прикосновение к цепи, находящейся под напряжением, может привести к серьезному ранению или смерти.</p>
<p>⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ</p> <p>Опасность поражения электрическим током:</p> <ul style="list-style-type: none">• Не подавайте между двумя входными контактами или между любым из этих контактов и заземлением напряжение, превышающее номинальное значение.• Не касайтесь щупов соединительных проводов и любых неизолированных частей приспособлений. <p>Несоблюдение данных предупреждений может привести к получению серьезных ранений или смерти.</p>	
<p>⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ</p> <p>Опасность поражения электрическим током:</p> <ul style="list-style-type: none">• Следите за тем, чтобы данное устройство не попадало под дождь и не подвергалось воздействию влаги.• Не используйте данное устройство, если оно влажное или имеет повреждение.• Перед использованием проверяйте соединительные провода. Они должны быть чистыми и сухими, изоляция не должна быть повреждена.• Используйте данное устройство только для предусмотренных производителем целей, как описано в данном руководстве. Любое другое использование может понизить степень защиты, которую дает это устройство. <p>Несоблюдение данных предупреждений может привести к получению серьезных ранений или смерти.</p>	
<p>⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ</p> <p>Опасность поражения электрическим током:</p> <ul style="list-style-type: none">• Не используйте устройство, если открыт его корпус или крышка батарейного отсека.• Прежде чем открыть корпус или крышку батарейного отсека, отсоедините соединительные провода от тестируемой цепи и выключите устройство. <p>Несоблюдение данных предупреждений может привести к получению серьезных ранений или смерти.</p>	
<p>⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ</p> <p>Опасность поражения электрическим током:</p> <ul style="list-style-type: none">• Во всех случаях, кроме измерения напряжения, отключайте питание измеряемой системы и блокируйте возможность ее включения. Убедитесь в разряде всех конденсаторов. Напряжение должно отсутствовать.• Использование данного устройства рядом с оборудованием, генерирующим электромагнитные помехи, может привести к получению нестабильных или неточных показаний. <p>Несоблюдение данных предупреждений может привести к получению серьезных ранений или смерти.</p>	
<p>⚠ ВНИМАНИЕ</p> <p>Опасность поражения электрическим током:</p> <ul style="list-style-type: none">• Не выбирайте другую функцию измерения, когда к компоненту или цепи подсоединены провода мультиметра.• Не используйте данный мультиметр для измерения напряжения в цепях, которые могут быть повреждены низким входным импедансом в режиме Auto V•Ω (приблизительно 160 кОм).• 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». <p>Несоблюдение данного предостережения может привести к получению ранений или повреждению устройства.</p>	

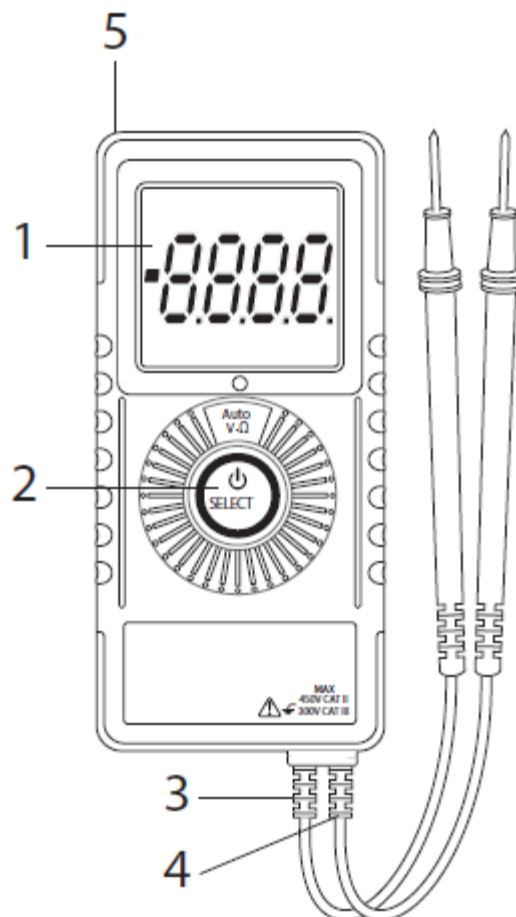
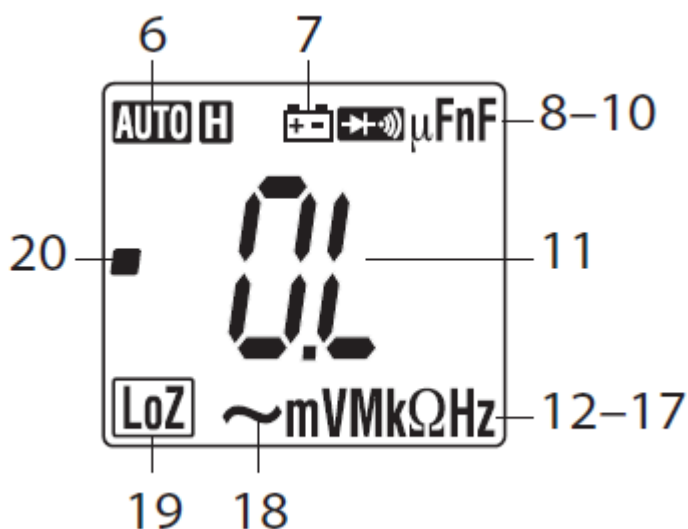
Примечание: Данный мультиметр имеет несъемные соединительные провода. Ни в коем случае не пытайтесь отсоединить их от устройства.



Описание основных компонентов

1. Жидкокристаллический дисплей.
2. Кнопка выбора.
3. Минусовой, общий вход (COM) или вход заземления для проведения всех измерений.
4. Плюсовой вход (+) для проведения всех измерений.
5. Антенна для обнаружения электрических полей.

Значки на дисплее



- | | | |
|-----|-------------|--|
| 6. | AUTO | Включен режим автоматического выбора пределов измерения. |
| 7. | | Индикатор низкого заряда батарейки. |
| 8. | μ | Микро (10^{-6}) |
| 9. | F | Фарад |
| 10. | n | Нано (10^{-9}) |
| 11. | OL | Индикатор перегрузки |
| 12. | m | Милли (10^{-3}) |
| 13. | V | Вольт |
| 14. | M | Мега (10^6) |
| 15. | k | Кило (10^3) |
| 16. | Ω | Ом |
| 17. | Hz | Герц |
| 18. | | Выбрано измерение по переменному току. |
| 19. | LoZ | Включен низкий входной импеданс. |
| 20. | - | Индикатор полярности. |

Примечание: Остальные значки на дисплее на данной модели не используются.

Символы на устройстве



Предупреждение – Прочитайте инструкции по эксплуатации



Двойная изоляция



Использование функций

Режим низкого импеданса Auto V•Ω

В этом режиме мультиметр автоматически выбирает правильную функцию измерения в зависимости от входного сигнала.

- Если нет никакого входного сигнала, на дисплее появляется индикация Auto.
- Если на входе имеется напряжение переменного или постоянного тока выше приблизительно 2 В, на дисплее появляется значение напряжения. При переключении из автоматического режима в режим измерения напряжения мультиметр подаст короткий звуковой сигнал.
- Если одновременно имеются напряжения переменного и постоянного тока, на дисплее будет показано большее значение.
- Если напряжения нет и имеется сопротивление менее 6 МОм, на дисплее появится значение сопротивления.

В данном режиме низкий входной импеданс используется для того, чтобы замаскировать паразитное напряжение. Входной импеданс равен приблизительно 160 кОм.

Функция предупреждения о перегрузке:

При обнаружении напряжения, превышающего номинальное значение (450 В), на дисплее мультиметра появится индикация «OL» и прозвучит предупреждающий тональный сигнал. Немедленно отсоедините провода от источника напряжения.

Фиксирование функции:

Когда в режиме Auto V•Ω на дисплей мультиметра выводится измерение, однократное нажатие кнопки фиксирует мультиметр на данной функции. Повторное нажатие кнопки позволит вернуться в режим Auto V•Ω. Иногда удобно «зафиксировать» функцию, например, при измерении низких значений напряжения.

Интеллектуальное автоматическое выключение питания (АРО)

Для увеличения срока службы батарейки питания мультиметр выключается автоматически, если в течение приблизительно трех минут не нажимается кнопка выбора. Мультиметр не отключится, если на его входе имеется сигнал, превышающий 10% от диапазона измерения, или имеются показания сопротивления или электропроводности, не приводящие к перегрузке инструмента.

Управление

	⚠ ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ
	Опасность поражения электрическим током: Прикосновение к находящейся под напряжением цепи может привести к серьезной травме или смерти.

⚠ ВНИМАНИЕ
Опасность поражения электрическим током: <ul style="list-style-type: none">• Не выбирайте другую функцию измерения, когда к компоненту или цепи подсоединены провода мультиметра.• Не используйте данный мультиметр для измерения напряжения в цепях, которые могут быть повреждены низким входным импедансом в режиме Auto V•Ω (приблизительно 160 кОм). Несоблюдение данного предостережения может привести к получению ранений или повреждению устройства.

1. Для включения мультиметра нажмите кнопку выбора и удерживайте ее в нажатом положении одну секунду. По умолчанию выбирается режим Auto V•Ω.
2. Функции мультиметра показаны в таблице настроек. Для переключения на следующую функцию кратковременно нажмите кнопку выбора. Инструкции по каждому конкретному измерению приводятся в разделе «Типовые измерения».
3. Проверьте работу устройства на заведомо работающей цепи или компоненте.



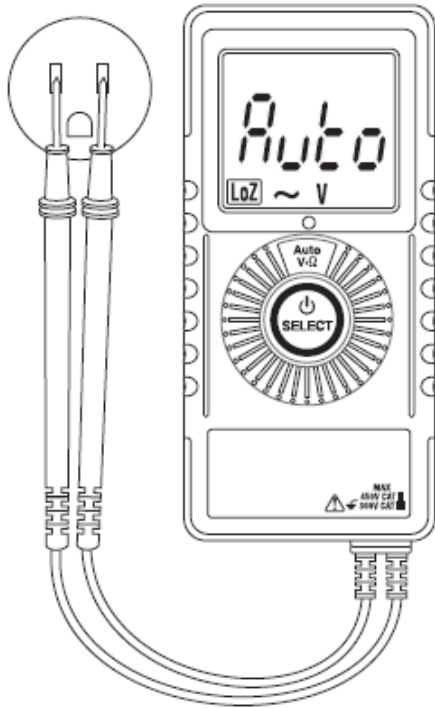
- Если устройство не функционирует должным образом при проверке на заведомо работающей цепи, перезапустите микропроцессор, нажав кнопку выбора и удержав ее в нажатом положении на шесть секунд.
- Если устройство все еще не функционирует должным образом, поменяйте батарейку.
- Если устройство не работает и после этого, обратитесь в компанию Темпо для ремонта.

Для измерения этого значения	Нажимайте кнопку SELECT, пока на дисплее не появятся эти индикаторы
Auto V•Ω	
Электропроводность	
Электрическое поле	
Напряжение переменного тока	
Напряжение постоянного тока	
Сопротивление	
Частота	
Емкость	

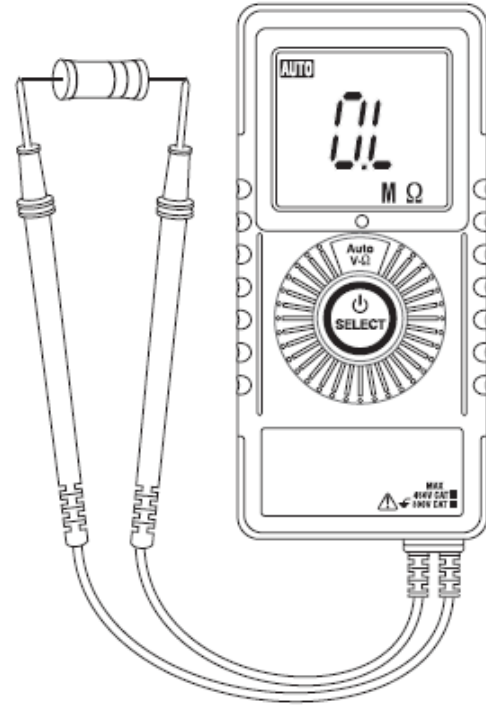


Типовые измерения

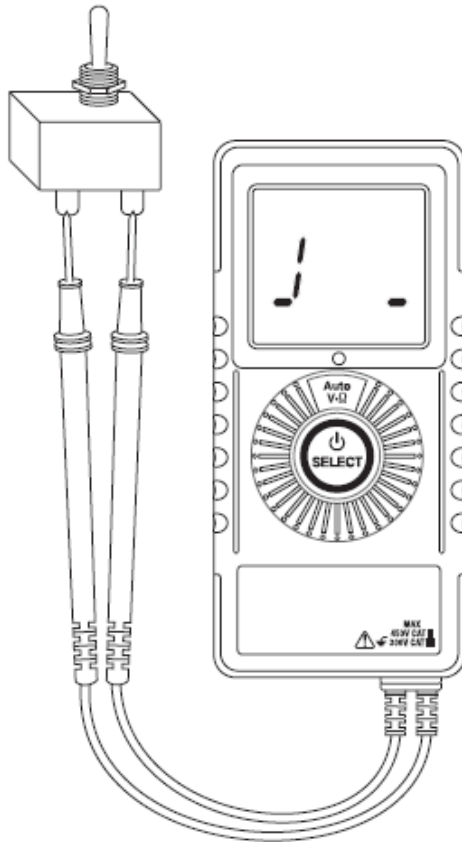
Измерение напряжения



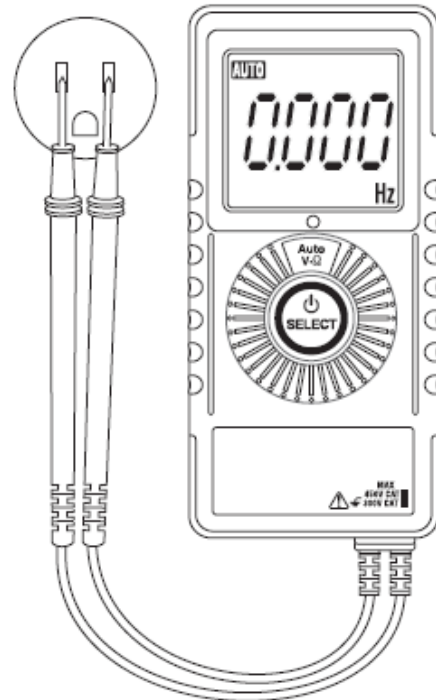
Измерение сопротивления



Проверка электрической целостности

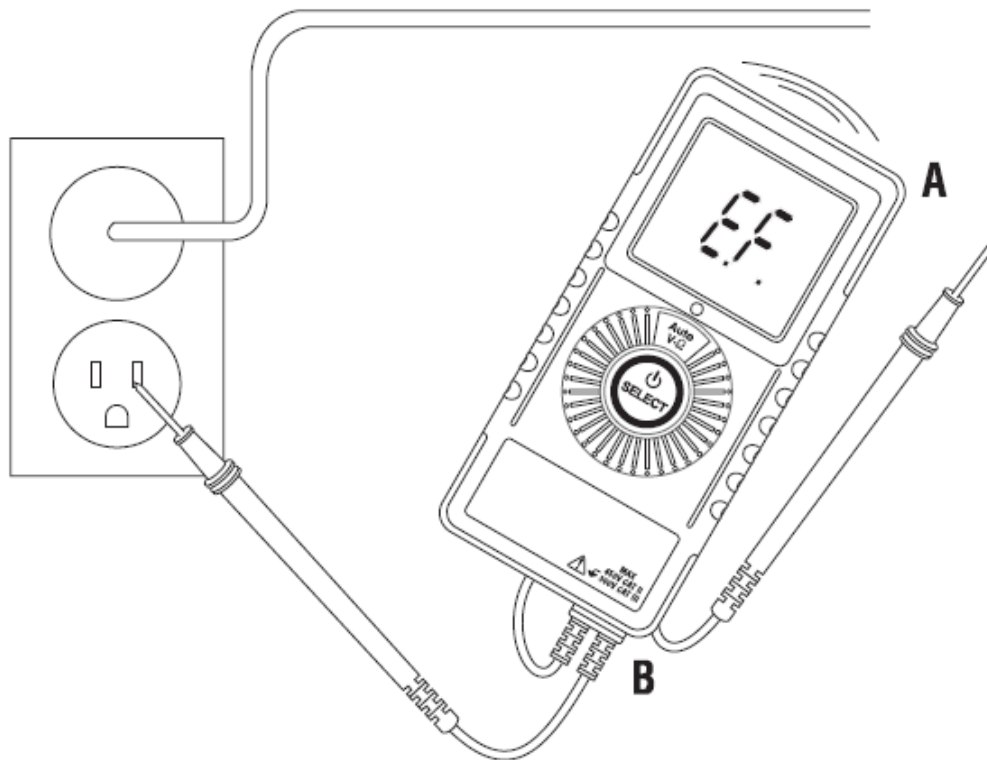


Измерение частоты

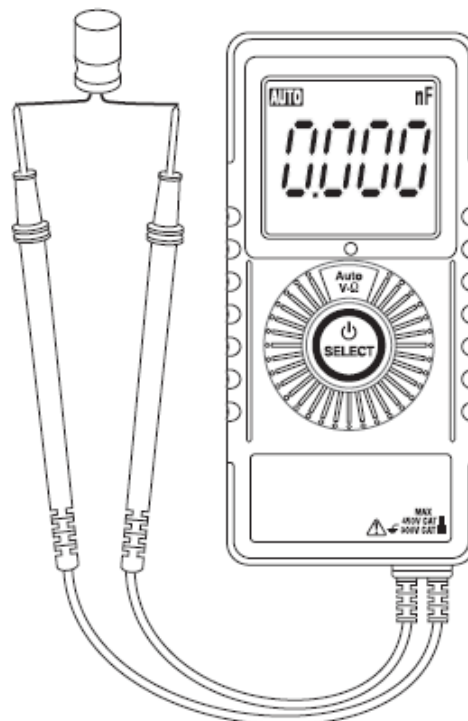




Обнаружение электрического поля (А – бесконтактное, В – контактное)



Измерение емкости





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 не более 75%.

Напряжение постоянного тока

Диапазон	Погрешность
6,000 В	$\pm (0,5\% + 0,003 \text{ В})$
60,00 В	$\pm (1,0\% + 0,05 \text{ В})$
450,0 В	$\pm (1,2\% + 0,5 \text{ В})$

Входной импеданс: 160 кОм, 160 пФ

Сопrotивление (режим Auto V•Ω)

Диапазон	Погрешность
6,000 кОм	$\pm (1,2\% + 0,006 \text{ кОм})^*$
60,00 кОм	$\pm (1,0\% + 0,04 \text{ кОм})$
600,0 кОм	$\pm (1,0\% + 0,4 \text{ кОм})$
6,000 МОм	$\pm (2,0\% + 0,004 \text{ МОм})$

Напряжение холостого хода: типовое 0,4 В

* Для показаний ниже 1,2 кОм добавляйте к указанной погрешности 0,04 кОм.

Беспроводное обнаружение электрического поля (EF)

Типовое напряжение	Электронный индикатор
От 15 В до 55 В	-
От 30 В до 85 В	--
От 45 В до 145 В	---
От 75 В до 190 В	----
Более 105 В	-----

Индикация: Количество сегментов индикатора на дисплее и подаваемые тональные сигналы пропорциональны напряженности электрического поля.

Частота обнаруживаемого поля: 50/60 Гц.

Антенна обнаружения сигнала: В верхнем левом углу корпуса мультиметра.

Напряжение переменного тока

Диапазон (50 – 60 Гц)	Погрешность
6,000 В	$\pm (1,5\% + 0,005 \text{ В})$
60,00 В	$\pm (1,5\% + 0,05 \text{ В})$
450,00 В	$\pm (1,5\% + 0,5 \text{ В})$

CMRR менее 60 дБ на частотах от 0 до 60 Гц, $R_s = 1 \text{ кОм}$

Входной импеданс: 160 кОм, 160 пФ

Емкость

Диапазон	Погрешность
100,0 нФ	$\pm (3,5\% + 0,6 \text{ нФ})$
1000 нФ	$\pm (3,5\% + 6 \text{ нФ})$
10,00 мкФ	$\pm (3,5\% + 0,06 \text{ мкФ})$
100,0 мкФ	$\pm (3,5\% + 0,6 \text{ мкФ})$



Погрешность для значений ниже 50 нФ не установлена. Погрешность указана для пленочных конденсаторов. Указано для напряжения батарейки выше 2,8 В.

Частота

Диапазон	Погрешность	Указана для
От 10,00 Гц до 30,00 кГц	$\pm (0,5\% + 4d)$	Синусоидального сигнала менее 20 В RMS

Буква «d» в таблице выше обозначает последнюю значащую цифру.

Для совместимости с сигналами логического уровня чувствительность равна приблизительно 3 В RMS. Можно измерять частоту источников с напряжением до 450 В, но наличие шумов способно привести к получению неправильных показаний.

Проверка целостности цепи

Пороговые значения от 50 Ом до 300 Ом.

Технические характеристики

Дисплей: Жидкокристаллический на 6000 отсчетов.

Полярность: Автоматически

Частота выборки для цифрового дисплея: 5 в секунду

Температурный коэффициент: Номинально 0,15 x (указанная погрешность) на °C ниже 18°C или выше 28°C

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

Шумоподавление:*

Коэффициент подавления синфазной помехи: >60 дБ от 0 Гц до 60 Гц при изменении напряжения переменного тока.

Коэффициент подавления синфазной помехи: >100 дБ на 0 Гц, 50 Гц и 60 Гц при изменении напряжения постоянного тока.

Коэффициент подавления помехи нормального вида: >30 дБ на 50 Гц и 60 Гц при изменении напряжения постоянного тока.

Условия эксплуатации:

Температура: От 0°C до 40°C

Относительная влажность (без конденсации): Не более 80% для температуры до 31°C, линейное понижение до максимального значения 50% на 40°C

Высота над уровнем моря: Не более 2000 метров

Только для использования в помещении

Уровень загрязнения: 2

Условия хранения:

Температура: От -20°C до 60°C

Относительная влажность (без конденсации): От 0% до 80%

Вынимайте батарейку.

Питание: Стандартный элемент питания 3 В (IEC-CR2032; ANSI-NEDA-54004LC)

Низкий заряд батарейки: Ниже 2,4 В постоянного тока

Защита от перегрузки: 450 В постоянного/переменного тока RMS, 50/60 Гц

Категории измерения:

Категория II, 450 В

Категория III, 300 В

Распознавание: Усредненное распознавание, калибровка RMS

* Шумоподавление – это способность подавлять нежелательные сигналы, иначе говоря, шумы.



- Помеха нормального вида – это сигналы переменного тока, которые могут приводить к неточным измерениям на постоянном токе. Коэффициент NMRR – это измеренная способность отфильтровывать такие сигналы.
- Синфазная помеха – это сигналы на входах СОМ и + относительно земли, которые могут приводить к неустойчивым показаниям или смещению при измерении напряжения. Коэффициент CMRR – это измеренная способность отфильтровывать такие сигналы.

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 распределительные сети.

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 Tempo Communications Inc. сертифицирована в соответствии с ISO9001(2000).

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

Обслуживание



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.



Замена батарейки



Предупреждение

Опасность поражения электрическим током:

- Не используйте устройство с открытым корпусом или крышкой отсека.
- Прежде чем открыть корпус или крышку батарейного отсека, отсоедините провода от тестируемой цепи и выключите устройство.

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

1. Отсоедините устройство от измеряемой цепи и выключите его.
2. Выкрутите винты крепления задней крышки.
3. Снимите заднюю крышку.
4. Замените батарейку, соблюдая полярность.
5. Установите на место крышку и вкрутите винты.

Очистка

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