

## ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ НОВОГО МИКРООММЕТРА



- Прочный кейс традиционного типа
- Работа от подзаряжаемых аккумуляторов и сети
- Возможность выбора низкой или высокой выходной мощности
- Высокая максимальная нагрузка
- Пять режимов испытаний
- Высокий уровень защиты входа – до 600 В
- Степень защиты: IP65 для хранения и IP54 для эксплуатации
- Поворотный переключатель диапазонов, облегчающий работу с прибором
- Высокое качество исполнения и удобство использования

## Новое дополнение к серии приборов DLRO10

### Целевые потребители

- Электротехническая промышленность
- Сборочные производства самолетов и техническое обслуживание
- Железнодорожный транспорт
- Предприятия для рафинирования алюминия
- Кораблестроение и любые производства металлоконструкций
- Переработка сырья, например, цементные заводы
- Автомобильная промышленность
- Производство и распределение электроэнергии
- Системы бесперебойного электропитания, техническое обслуживание

### Отличительные характеристики

- Эксплуатации в самых тяжелых условиях
- Постоянная готовность к проведению испытаний
- Быстрое, точное и надежное тестирование
- Легкость в использовании

### Некоторые области применения

- Испытание переключателей, соединителей и реле
- Измерение сопротивления кабелей
- Тестирование электродвигателей и генераторов
- Испытание предохранителей и кабельных жгутов
- Контроль систем бесперебойного электропитания / автомобильных аккумуляторов
- Контроль ленточных и проволочных соединений между рельсами
- Контроль стыков кабелей и соединений на землю / заземления
- Контроль качества сварных швов
- Контроль проводов кабелей в роботизированных системах точечной сварки
- Контроль сопротивления перемычек и сварных соединений ячеек аккумуляторов
- Контроль молниезащиты ветряных турбин

### Важность измерения низкого сопротивления:

- Обеспечение качества изделий и оборудования
- Предотвращение потерь тепла
- Поддержание безопасности оборудования
- Предотвращение пожаров
- Гарантия надежности технического обслуживания



Показатель	DLRO10	DLRO10HD	DLRO10X	Достоинства
Выход с ограниченной мощностью для диапазонов испытаний (<0,25 Вт)	●	●	●	<ul style="list-style-type: none"> <li>Незначительный нагрев, небольшая необходимость в компенсации температуры контакта</li> <li>Помощь в выделении загрязнений</li> <li>Расширенный срок службы батареи питания</li> </ul>
Выход высокой мощности для диапазонов испытаний (25 Вт)		●		<ul style="list-style-type: none"> <li>Помощь в выделении дефекта с нагревом, например, плохое соединение из-за шероховатых поверхностей или поломанных опор кабелей</li> <li>Возможность увеличения индуктивной нагрузки</li> </ul>
Автоматическое изменение направления тока	●	●	●	<ul style="list-style-type: none"> <li>Уравновешивает термоэдс</li> </ul>
Автоматический запуск (непрерывное детектирование)	●	●	●	<ul style="list-style-type: none"> <li>Высокая скорость работы без нажатия кнопки для запуска испытания</li> </ul>
Высокая степень защиты входа <600 В	●	●	●	<ul style="list-style-type: none"> <li>Случайное соединение с линией питания, находящейся под напряжением, или контакт с напряжением системы бесперебойного питания не приведут еще к перегоранию предохранителя. Испытание продолжается как в нормальном режиме</li> </ul>
Батарейный отсек с возможностью смены пользователем	●		●	<ul style="list-style-type: none"> <li>Возможность непрерывного испытания с дополнительной второй батареей. Использование одной батареи, пока вторая заряжается</li> </ul>
Подвешивание прибора с помощью наплечного ремня на уровне пояса	●		●	<ul style="list-style-type: none"> <li>Идеальное средство для использования на лестницах и платформах</li> <li>Расширенные возможности маневрирования</li> </ul>
Работа с питанием от сети		●		<ul style="list-style-type: none"> <li>Возможность непрерывных испытаний с питанием от сети – идеальное средство для применения в производстве</li> </ul>
Исполнение IP65 при закрытой крышке		●		<ul style="list-style-type: none"> <li>Транспортировка в любых погодных условиях</li> </ul>
Исполнение IP54 при эксплуатации		●		<ul style="list-style-type: none"> <li>Возможность работы в дождь</li> </ul>
Сверхпрочный кейс		●		<ul style="list-style-type: none"> <li>Выдерживает удары практически в любых тяжелых условиях эксплуатации</li> </ul>
Сохранение результатов испытаний в памяти			●	<ul style="list-style-type: none"> <li>Идеальное средство для систем технического обслуживания по текущему состоянию</li> <li>Снижение ошибок при записи результатов испытаний вручную</li> </ul>
Выход на принтер или PC			●	<ul style="list-style-type: none"> <li>Сохранение результатов на Вашем PC и отправка на печать</li> </ul>
Выбираемые пользователем пределы испытаний			●	<ul style="list-style-type: none"> <li>Помощь в быстром тестировании до заданных пределов</li> </ul>

## ДЛЯ КАКИХ ЦЕЛЕЙ ПРИМЕНЯЮТСЯ ЭТИ ПРИБОРЫ И ПОЧЕМУ?

Сфера применения микроомметров очень широка. Здесь мы рассмотрим лишь некоторые из них, характерные для микроомметра DLRO10HD.

- **В процессах производства электротехнического оборудования**
  - **Испытание переключателей, соединительных устройств и реле** – для контроля того, чтобы контактное сопротивление находилось в пределах заданных величин.
  - **Сопротивление кабелей** – слишком низкое означает, что слишком много меди в кабеле (более высокая стоимость), слишком высокое означает, что меди недостаточное количество (допустимая нагрузка кабеля по току подвержена риску)
  - **Электродвигатели** – для определения увеличения нагрева под нагрузкой, измерения сопротивления обмоток, контроля короткого замыкания и обрыва цепей.
  - **Генераторы** – для определения увеличения нагрева под нагрузкой, измерения сопротивления обмоток, контроля короткого замыкания и обрыва цепей.
  - **Предохранители** - для контроля того, чтобы сопротивление находилось в пределах заданных величин.
  - **Кабельные жгуты** – контроль соединений и электрической разводки при установке оборудования, его перемещении и т.п.
  - **Системы бесперебойного питания / автомобильные аккумуляторы** – для контроля сопротивления сварных соединений ячеек аккумуляторов, высокое сопротивление указывает на плохое качество шва, которое будет ограничивать возможность пропускать ток.
- **Сборочные производства самолетов и техническое обслуживание**
  - **Электрические и механические соединения главного шпангоута** – для гарантии стабильности "плана на нулевой отметке" с целью защиты самолета от статического электричества и ударов молний.
    - Качество соединения фитильного разрядника статического электричества
    - Соединение антенн
    - Контроль взаимосвязанных соединений
    - Соединение батареи и электрической разводки
    - Целостность структуры и системы система выпуска двигателя
    - Сопротивление металлических покрытий
- **Железнодорожный транспорт**
  - **Контроль ленточных и проволочных соединений между участками железнодорожных путей** – поддержание работоспособности систем управления и телефонной сети. Минимизация потерь мощности на опорах рельсовых систем. Однако иногда более высокие токи заданы.
  - **Соединения кабелей** – контроль эффективности энергосистемы
  - **Соединения на землю / заземление** – например, молниезащита конструкций. Контроль сетей заземления, колец проводников заземления, металлических покрытий, металлических потолков и дверей, поручней, сидений и т.п. для ограничения шагового напряжения и напряжения прикосновения.
  - **Крайние двери платформ** – контроль соединений на землю / заземления (главным образом подземные системы).
- **Предприятия для рафинирования алюминия**
  - **Графитовые электроды** – для контроля плотности
- **Кораблестроение и любые металлоконструкции**
  - **Качество сварки** – измерение сопротивления с регулярными интервалами вдоль сварного шва с целью определения неоднородности.
  - **Соединения с установленным оборудованием** – контроль стальных конструкций / корпуса (или каркаса)
- **Переработка сырья, например, цементные заводы**
  - **Силовые несущие элементы** – установка и техническое обслуживание
  - **Соединения на землю** – цемент является коррозионным веществом.

- **Автомобильная промышленность**
  - Провода кабелей в роботизированных системах точечной сварки, изгибаясь, вызывают поломку жил, что приводит к плохому качеству сварки.
- **Производство и распределение электроэнергии**
  - Электрические шины – контроль соединений внахлестку для сохранения низкого сопротивления и, таким образом, поддержания эффективности системы и снижения вероятности возникновения пламени.
  - Стыки кабелей (или кабельные муфты) – включая воздушные линии. Стык с высоким импедансом может взорваться.
  - Предохранители – качество соединений.
- **Системы бесперебойного электропитания**
  - Перемычки аккумуляторных батарей – качество соединений. Предотвращение потенциально возможного возгорания и неисправности в работе.
  - Сопротивление сварных соединений ячеек аккумуляторов – высокое сопротивление указывает на плохое качество сварки, которое будет ограничивать способность батарей проводить ток.
- **Военный транспорт – тягачи, цистерны и т.п.**
  - Установленное оборудование, например, радиооборудование – контроль соединения заземления с шасси автомобиля.
- **Здания и сооружения – электропроводка, соединения молниезащиты**
  - Различные виды соединений для системы распределения электроэнергии и заземления – контроль безопасности шагового напряжения и напряжения касания в условиях появления неисправности.
  - Целостность кабелепроводов – определение состояния металлических кабелепроводов – коррозии, ослабления резьбовых соединений и т.п.
- **Трубопроводные линии**
  - Катодная защита – проверка качества соединений и т.п. Сложные условия окружающей среды идеальны для работы с прибором DLRO10HD.
- **Ветряные турбины**
  - Молниезащита – сопротивление верх ветряной турбины – основание, или сопротивление деталей в процессе производства. Для этого применения доступны длинные тестовые кабели.
  - Соединения на землю – сопротивление различных типов соединений.

## КАКИЕ ОРГАНИЗАЦИИ И ПРЕДПРИЯТИЯ ИСПОЛЬЗУЮТ ЭТИ ПРИБОРЫ?

- **Электростанции общего пользования**
  - Службы технического обслуживания и эксплуатации
- **Подрядчики по установке электрооборудования**
  - По договору с электростанциями общего пользования
  - Поддерживающие энергетические системы
- **Компании, занимающиеся проведением испытаний**
  - По договору с электростанциями общего пользования
  - Поддерживающие энергетические системы

- **Компании, занимающиеся техническим обслуживанием электрооборудования**
  - По договору с электростанциями общего пользования
  - Поддерживающие энергетические системы
- **Промышленные предприятия / заводы-изготовители**
  - Использование и поддержка энергетических систем и **электрических машин**
- **Отделения управления технологическими процессами**
  - Предприятия обрабатывающей промышленности
- **Университеты / колледжи**
- **Предприятия железнодорожного транспорта**
- **Предприятия воздушного транспорта**
- **Авиационные заводы**
- **Производители ветряных турбин**
- **Предприятия, занимающиеся монтажом ветряных турбин**
- **Автомобильные заводы**
- **Производители автобусов, грузовых машин и легкого коммерческого транспорта**
- **Электрики**
- **Службы промышленной безопасности / правительственные организации**
- **Производители кабелей**
- **Производители электродвигателей и генераторов**
- **Производители предохранителей**
- **Производители аккумуляторов / систем бесперебойного питания и монтажные организации**
- **Производители электрических установок и оборудования**
- **Производители электронных устройств**
- **Установки рафинирования алюминия.**
- **Предприятия, выполняющие цементные работы**

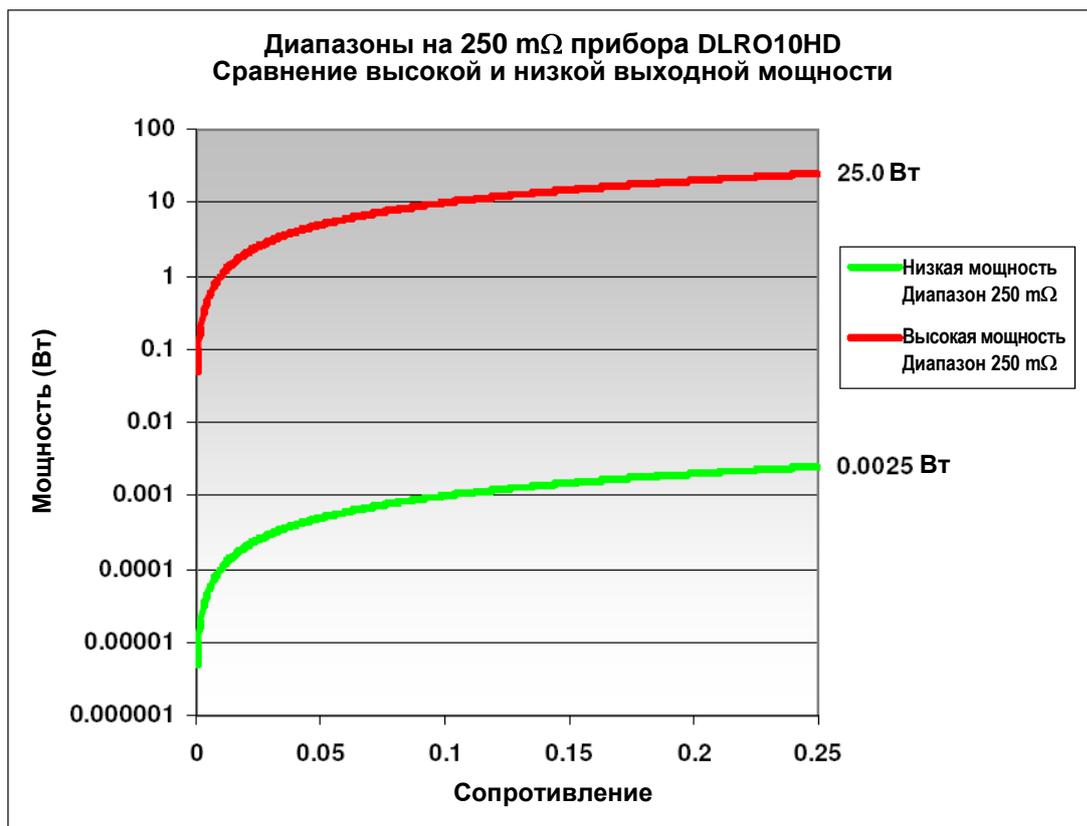
- Судостроительные заводы
- Оборонные предприятия
- Предприятия, занимающиеся монтажом трубопроводных линий
- Предприятия горнодобывающей промышленности

## ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ

### Выходная мощность

Использование слишком большого тока во время испытаний приведет к рассеиванию мощности в испытуемом образце и, в свою очередь, к нагреву. Нагревание изменяет сопротивление испытуемого образца. Это очень важная причина, почему пределы выходной мощности установлены в DLRO10 на 0,2 Вт. Однако есть ряд задач, где наличие более высокой выходной мощности будут полезны. Уникальное свойство нового прибора DLRO10HD заключается в том, что он обеспечивает лучшее решение в обоих случаях. Пользователь может сам выбрать диапазоны измерения при низкой или высокой выходной мощности.

Прибор DLRO10HD имеет два диапазона измерения с расширенными возможностями. А именно, имеются два диапазона на 2,5  $\Omega$  и два диапазона на 250  $m\Omega$ , один из каждого для низкой выходной мощности, а другой – для высокой выходной мощности. На графике, приведенном ниже, показаны характеристики для двух диапазонов на 250  $m\Omega$ . Каждый диапазон имеет разрешение 10  $\mu\Omega$ , позволяя пользователю выполнять сравнительные измерения при максимальной выходной мощности 0,25 Вт или 25 Вт.



Здесь приведены три примера, поясняющие необходимость этой функциональной возможности:

- **Загрязнение** – Применение высокой мощности приведет к нагреву испытуемого объекта. Однако есть и другой аспект, относящийся к этому. Большое количество испытаний выполняется в местах сочленений, соединений, контактов и т.п., используемых при низких токах. Если имеется загрязнение между поверхностями, то только более высокий ток и мощность будут "пробиваться" через это загрязнение. Это приводит к хорошему результату испытания, даже если при использовании этого соединения будет доказано, что оно не надежно. Испытания при низком токе и мощности покажет эту проблему значительно более легко.
- **Шероховатые поверхности** – Пример, где высокая мощность – преимущество, это испытание соединений или сочленений с шероховатыми поверхностями. В некоторых случаях хороший результат испытания будет получен при низком испытательном токе и мощности, при этом точки контакта между контактирующими поверхностями имеют достаточно низкое сопротивление. Однако использование более высокого испытательного тока и мощности приведет к нагреву этих небольших точек контакта. При этом результат испытаний изменится, так как имеет место нагрев, ярко выделяя проблему не очень хорошего контакта.
- **Изношенные или истершиеся провода** – В системах с низким током (обычно менее 10 А) испытание с использованием высокой выходной мощности будет вызывать нагрев в "слабых" местах, например таких, как изношенные или истершиеся провода. **Остальные провода показывают более высокое сопротивление.**

#### Выбор диапазона



Выбор диапазонов в приборе DLRO10HD производится очень просто. Поворотный переключатель диапазонов с цветовой кодировкой обеспечивает простую индикацию диапазона измерения сопротивления и выбранного испытательного тока. Диапазон, отмеченный желтым цветом, соответствует току испытаний. Диапазоны, имеющие зеленую окраску, соответствуют диапазонам, где выходная мощность ограничена до 0,25 Вт, а диапазоны красного цвета указывают на диапазоны высокой выходной мощности, которая будет рассеиваться до 25 Вт в испытуемом образце.

Выходная мощность 25 Вт может быть приложена постоянно в течение, по крайней мере, 60-ти секунд. Это означает, что может быть измерено активное сопротивление индуктивного элемента. Однако необходимо подчеркнуть, что DLRO10HD не пригоден для испытаний цепей с большой индуктивностью, например, силовых трансформаторов. Кроме того, в обычных задачах (не связанных с индуктивными элементами) это обеспечивает прибору исключительно длительный рабочий цикл, так что пользователь не будет расходовать большое количество времени на ожидание охлаждения прибора в промежутках между испытаниями.

## Режимы испытаний

DLRO10HD имеет следующие пять режимов испытаний, таких же как и у прибора DLRO10X:

**Обычный** режим инициализируется при нажатии кнопки "Test" после присоединения тестовых проводов к испытываемому объекту. Целостность всех четырех соединений контролируется. Ток подводится как в прямом, так и обратном направлении, вслед за которым отображается результат измерений.

**Автоматический** режим запускается сразу же после установления контакта измерительных щупов. Измерения выполняются при прямом и обратном токе, и отображается среднее значение. Этот режим является идеальным при работе вместе с поставляемыми ручными щупами DN4. Каждый раз, когда эти щупы снимаются и снова присоединяются к нагрузке, будет производиться новое испытание, исключая необходимость нажатия кнопки "Test".

**Автоматический однонаправленный** режим позволяет подводить ток в одном направлении только для ускорения процесса измерений. Однако термоэдс, возникающая из-за разнородности металлов соединений, может привести к снижению точности измерений. Испытание в этом режиме запускается автоматически после присоединения щупов.

**Непрерывный** режим позволяет выполнять многократные (повторные) измерения на одном и том же образце. Просто присоедините тестовые провода и нажмите кнопку "Test". Измерения возобновляются каждые три секунды до тех пор, пока цепь не будет разорвана.

**Индуктивный** режим выбирают при измерении сопротивления, например, в электродвигателях и генераторах. При измерении с индуктивной нагрузкой необходимо выждать до тех пор, пока напряжение не стабилизируется по мере зарядки индуктивного элемента. Тестовые провода надежно соединяют с тестируемым устройством и нажимают кнопку "Test". Прибор будет пропускать выбранный ток через образец постоянно только в одном направлении, и получать повторяющиеся показания, которые будут постепенно снижаться до действительной величины при стабилизации напряжения. При этом оператор сам решает, когда результаты стабилизировались, и нажимает кнопку "Test" для прекращения испытания.

## Возможности, Достоинства и Преимущества

### Уникальные возможности

- В:** **Возможность выбора высокой и низкой выходной мощности**
- Д:** Пользователь может сам решить, где применять низкую мощность, не вызывающую нагрев, или высокую мощность, потенциально приводящую к нагреву.
- П:** В некоторых применениях более высокая мощность может показать плохое соединение или невозможность использования допустимой нагрузки по току. Низкий уровень мощности исключает необходимость коррекции температуры контакта и может выявить загрязнение, имеющееся между сопрягающимися поверхностями. Выбор низкой выходной мощности также увеличивает срок службы батарей питания.
- В:** **Степень защиты IP65 при закрытой крышке**
- Д:** Прибор защищен от пыли и струй воды.
- П:** Прибор может транспортироваться в любую погоду, даже в сильный дождь.
- В:** **Подавление шумов определенное при 100 мВ с индикацией наличия шума на дисплее**
- Д:** Возможность выполнения измерений в условиях большого шума с показанием наличия шума.
- П:** Уверенность в том, что на результаты измерений не будет влиять шум, и возможность эксплуатации прибора в тяжелых условиях окружающей среды.

## Особенности

**В: Возможность работы от сети**

**Д:** Возможность работы от сети даже тогда, когда батарея питания вышла из строя.

**П:** Прекрасно подходит для применения в условиях непрерывного производства, исключая неудобство зарядки батареи ночью. Прибор всегда готов для испытаний в опасных ситуациях.

**В: Большая длительность рабочего цикла при токе 10 А – 60 секунд**

**Д:** Возможность подводить испытательный ток в течение длительных периодов времени.

**П:** Заряд индуктивных элементов занимает меньше времени. Меньшее время ожидания требуется для охлаждения прибора при повторных испытаниях.

**В: Степень защиты IP54 при открытой крышке**

**Д:** Прибор защищен от пыли и брызг воды при открытой крышке кейса.

**П:** Прибор может эксплуатироваться в приемлемых условиях вне помещений.

**В: Высокий уровень защиты входа – до 600 В**

**Д:** Прибор защищен от случайного контакта с внешним напряжением до 600 В постоянного тока, прикладываемого между любой парой из четырех клемм до 10-ти секунд.

**П:** Неосторожное соединение с линией питания, находящейся под напряжением, или контакт с напряжением системы бесперебойного питания не приведут к перегоранию предохранителя, и испытание продолжается как в нормальном режиме. Нет потерь времени, связанных с установкой нового предохранителя или ремонтом прибора.

**В: Режим автоматических испытаний – автозапуск при контакте**

**Д:** Позволяет выполнять многократные без повторного нажатия кнопки "Test".

**П:** Экономия времени.

**В: Поворотный переключатель выбора режимов и диапазонов измерения**

**Д:** Простой и интуитивно понятный в использовании.

**П:** Не требуется время для изучения порядка работы. Меньше время, затрачиваемое на проведение испытаний.

**В: Прочный кейс**

**Д:** Меньше вероятность повреждения в сложных условиях эксплуатации.

**П:** Увеличивает надежность и снижает вероятность непредвиденного ремонта.

**В: Отсек для тестовых проводов в крышке кейса**

**Д:** Эти провода находятся в кейсе и все время защищены вместе с прибором.

**П:** Меньше вероятность потери проводов и возможность поддержания прибора в условиях готовности для проведения испытаний.

**В: Наплечный ремень**

**Д:** Легкость переноски прибора.

**П:** Идеальное средство для применений, которые требуют частых перемещений, снижает усталость оператора. При случайном падении пользователя его руки остаются свободными, что увеличивает безопасность работы.

ТАБЛИЦА ВЫБОРА МИКРООММЕТРА СЕРИИ DLRO10 С ПОДРОБНЫМИ ХАРАКТЕРИСТИКАМИ

Параметр	Подпоказатель	DLRO10	DLRO10HD	DLRO10X
Автовывбор диапазона Индуктивный режим Макс. время испытаний при 10 А Автозапуск теста при контакте Реверс испытательного тока или термоздс	Авто или компенсация	•	•	•
		•	•	•
			60 секунд	
		•	•	•
		•	•	•
Диапазоны	Самый высокий диапазон, разрешение	1999,0 Ω	2500,0 Ω	1999,0 Ω
		0,1 μΩ	0,1 μΩ	0,1 μΩ
Погрешность Выходной ток	На самом низком диапазоне Самый высокий диапазон при 10 А	+/- 0,2% +/- 0,2 μΩ	+/- 0,2% +/- 0,2 μΩ	+/- 0,2% +/- 0,2 μΩ
		1,9999 mΩ	250 mΩ	1,9999 mΩ
Сохранение данных	Число сохраненных тестов Комментарии Дата и время сохраненных тестов			700
				•
				•
Вывод данных	В реальном масштабе времени Печать? Просмотр сохраненных результатов на экране			•
				•
				•
Электропитание	Аккумуляторная батарея Емкость батареи Испытание с питанием от сети?	NiMN	свинцово-кислотная	NiMN
		7,0 ампер-часов	7,0 ампер-часов	7,0 ампер-часов
			•	
Батарея	Число тестов между зарядками Съемный батарейный отсек? Диапазон напряжения сети Частота напряжения сети, диапазон Встроенное зарядное устройство Время зарядки Постоянная индикация состояния	1000 x 10 А тестов	1000 x 10 А тестов	1000 x 10 А тестов
		•		•
		90 – 260 В	100 – 265 В	90 – 260 В
		От 50 до 60 Гц	От 50 до 60 Гц	От 50 до 60 Гц
			•	
		4 часа	8 часов	4 часа
		"Индикатор состояния батареи"	•	•
Параметры окружающей среды	Рабочая температура Рабочая влажность Температура хранения Влажность при хранении Степень защиты IP	От +5 до +45°C	От +5 до +45°C	От +5 до +45°C
		90% макс	90% макс	90% макс
		От -30 до +70°C	От -30 до +70°C	От -30 до +70°C
		90% макс	90% макс	90% макс
			IP54 (IP65 крышка закрыта)	
Безопасность Масса Размеры Подвешивание прибора с помощью наплечного ремня на уровне пояса	Категория установки	Категория III 600 В	Категория III 300 В	Категория III 600 В
		2,6 кг	<6 кг	2,6 кг
		220 x 100 x 237	344 x 245 x 158	220 x 100 x 237
		•		•
Сигнализация по верхнему и нижнему пределам при испытаниях	Устанавливаемая			•
Дисплей	Подсветка / считывание в темноте? Управление из меню Индикатор шума	Яркий на светодиодах	ЖКД с подсветкой	Подсветка
				•
		Да	Да	•
Подавление шума Индикаторные лампы для тестовых проводов Индикатор подключения тестовых проводов Индикация внешнего напряжения на тестовых проводах Кейс для переноски Гарантия		100 мВ 50/60 Гц	100 мВ 50/60 Гц	100 мВ 50/60 Гц
		•	•	•
		•	•	•
		•	•	•
		Дополнительная принадлежность		Дополнительная принадлежность
	12 месяцев	12 месяцев	12 месяцев	