

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

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 системы 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 рафнирования 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, изгинаясь, 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, занимающие 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 рафиирования алюминия.**
- **Предприятия, выполняющие цементные работы**

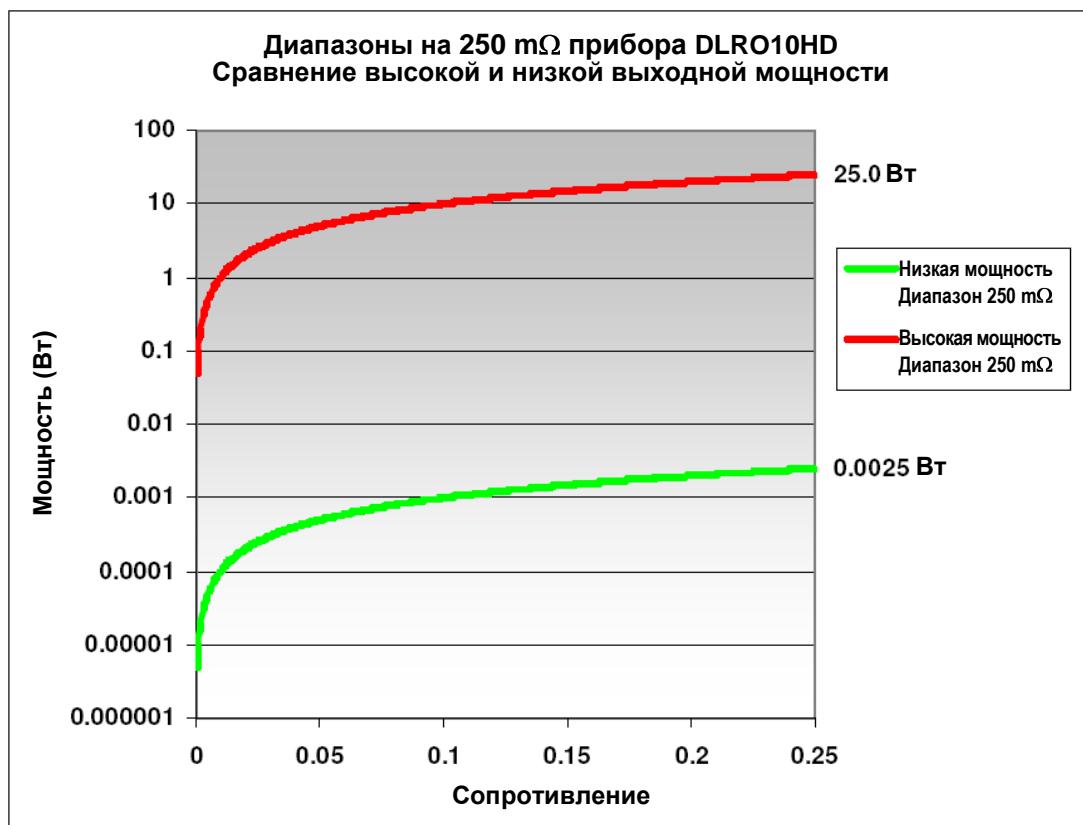
- Судостроительные заводы
- Оборонные предприятия
- Предприятия, занимающиеся монтажом трубопроводных линий
- Предприятия горнодобывающей промышленности

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 $250 \text{ m}\Omega$, один из каждого для низкой выходной мощности, а другой – для высокой выходной мощности. На графике, приведенном ниже, показаны характеристики для двух диапазонов на $250 \text{ m}\Omega$. 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 покажут 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 использование 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 испытуемому объекту. Целостность всех четырех соединений контролируется. Ток подводится как в прямом, так и обратном направлении, вслед за которым отображается результат измерений.

Автоматический режим запускаются 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 DH4. 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
Автовыбор диапазона Индуктивный режим Макс. время испытаний при 10 А Автозапуск теста при контакте Реверс испытательного тока или термоэдс	Авто или компенсация	•	•	•
		•	•	•
			60 секунд	
		•	•	•
		•	•	•
Диапазоны	Самый высокий диапазон, разрешение	1999,0 Ω 0,1 $\mu\Omega$	2500,0 Ω 0,1 $\mu\Omega$	1999,0 Ω 0,1 $\mu\Omega$
		+/- 0,2% +/- 0,2 $\mu\Omega$ 1,9999 m Ω	+/- 0,2% +/- 0,2 $\mu\Omega$ 250 m Ω	+/- 0,2% +/- 0,2 $\mu\Omega$ 1,9999 m Ω
Погрешность Выходной ток	На самом низком диапазоне			
	Самый высокий диапазон при 10 А			
Сохранение данных	Число сохраненных тестов			700
	Комментарии			•
	Дата и время сохраненных тестов			•
Вывод данных	В реальном масштабе времени			•
	Печать?			•
	Просмотр сохраненных результатов на экране			•
Электропитание	Аккумуляторная батарея	NiMН	свинцово-кислотная	NiMН
	Емкость батареи	7,0 ампер-часов	7,0 ампер-часов	7,0 ампер-часов
	Испытание с питанием от сети?		•	
Батарея	Число тестов между зарядками	1000 x 10 А тестов	1000 x 10 А тестов	1000 x 10 А тестов
	Съемный батарейный отсек?	•		•
	Диапазон напряжения сети	90 – 260 В	100 – 265 В	90 – 260 В
	Частота напряжения сети, диапазон	От 50 до 60 Гц	От 50 до 60 Гц	От 50 до 60 Гц
	Встроенное зарядное устройство		•	
	Время зарядки	4 часа	8 часов	4 часа
	Постоянная индикация состояния	"Индикатор состояния батареи"	•	•
Параметры окружающей среды	Рабочая температура	От +5 до +45°C	От +5 до +45°C	От +5 до +45°C
	Рабочая влажность	90% макс	90% макс	90% макс
	Температура хранения	От -30 до +70°C	От -30 до +70°C	От -30 до +70°C
	Влажность при хранении	90% макс	90% макс	90% макс
	Степень защиты IP		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?	Яркий на светодиодах	ЖКД с подсветкой	Подсветка
	Управление из меню			•
	Индикатор шума	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

Компания «ЭнергоПроект»

197372, Санкт-Петербург, Комендантский пр., д. 30, корп.1
Тел./факс: +7 (812) 438-17-18; +7 (812) 438-17-21
Факс: +7 (812) 348-39-65 mail: info@hvenergy.ru

105484, Москва, ул. 16-я Парковая, д. 30, стр.1
Тел./факс: +7 (495) 221-08-51