

**Измерители сопротивления  
изоляции на 5, 10 и 15 кВ  
MIT515, MIT525, MIT1025, MIT1525**

**Megger<sup>®</sup>**

**РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ**



## МЕРЫ ПРЕДОСТОРОЖНОСТИ

При использовании оборудования необходимо соблюдать следующие меры предосторожности:

- Проверяемая цепь **должна быть** выключена, обесточена, изолирована и проверена на безопасность перед установкой соединений для испытания изоляции. Следите, чтобы во время подсоединения прибора не произошло подачи питания на цепь.
- С прибором MIT1525 **необходимо** использовать только испытательные провода компании Megger номиналом 15 кВ с заглушками 75 мм. Целостность проводов можно проверить, на мгновение закоротив зажимы на наименьшем тестовом напряжении.
- Зажимы цепи **запрещено** трогать во время испытания изоляции или до того, как испытываемое устройство будет надлежащим образом заземлено в соответствии с правилами безопасности.
- Клемму рабочего заземления MIT1525 **необходимо** подсоединить для обеспечения пути сопротивления на землю или однопотенциальную клемму заземления.
- После выполнения испытания, емкостные цепи **должны** быть полностью разряжены, перед тем, как отсоединять испытательные провода. Емкостные заряды могут быть смертельными.
- Испытанные элементы **должны** быть надёжно закорочены после разряда до следующего использования с помощью закорачивающей перемычки. Это необходимо для защиты от возможности того, что остаточный заряд диэлектрической абсорбции впоследствии освободится, тем самым поднимая напряжение до потенциально опасного уровня.
- Индикатор напряжения и функция автоматического разряда **должны** рассматриваться как вспомогательные меры безопасности, а не заменять обычные правила безопасности.
- Это случается очень редко, однако в определённых ситуациях, пробой испытываемой цепи может стать причиной того, что прибор бесконтрольно оборвёт испытание, возможно с отключением дисплея, при этом цепь будет оставаться под напряжением. В таком случае, прибор необходимо выключить и разрядить цепь вручную.
- Испытательные провода, включая крокодиловые зажимы, **должны быть** в хорошем состоянии, чистыми и не иметь повреждений изоляции.
- Прибор **запрещается** использовать, если какая-либо его часть повреждена.
- Выполнение испытаний изоляции в сырых условиях может быть опасным. Рекомендуется не использовать прибор в таких условиях. Если это неизбежно, пользователь **должен** предпринять все возможные меры предосторожности.
- Прибор по своей сути не является искробезопасным оборудованием, его **запрещается** использовать в опасных атмосферах.

- Если данное оборудование используется не так, как указано производителем, то его защита может быть нарушена.
- Отключите прибор (OFF) и **отсоедините** любой источник переменного тока, испытательные провода и всё другое оборудование, прежде чем открывать корпус для замены батареи. Прибором **запрещено** пользоваться с открытым корпусом. ОПАСНО! При подключенном источнике переменного тока и открытом корпусе существует опасность поражения опасным напряжением.

### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЯ ПО РАБОТЕ С БАТАРЕЕЙ

- Не разбирайте и не модифицируйте батарею. Батарея содержит защитные устройства, при повреждении которых батарея может начать излучать тепло, треснуть или воспламениться.
- Нельзя нагревать батарею на огне или с помощью других источников тепла.
- Не протыкайте батарею и не наносите ей никаких повреждений.
- Не подвергайте батарею сильным физическим воздействиям/сотрясениям.
- Нельзя подвергать батарею воздействию пресной и солёной воды или позволять батарее намочнуть.
- Нельзя закорачивать комплект батареи, менять его полярность или разбирать.
- В случае утечки гальванического элемента, нельзя допускать контакта жидкости с кожей или глазами. Если контакт всё же имел место, обильно промойте соответствующую область водой и обратитесь за медицинской помощью.
- Храните гальванические элементы и батареи в недоступном для детей месте.
- В случае проглатывания батареи или гальванического элемента обратитесь за медицинской помощью.
- Не оставляйте батарею на длительную зарядку, если она не используется.
- Сохраните документацию, прилагаемую к оборудованию, для последующего использования.

### ПРИМЕЧАНИЕ:

### ПРИБОР ДОЛЖЕН ИСПОЛЬЗОВАТЬСЯ ТОЛЬКО СПЕЦИАЛЬНО ОБУЧЕННЫМ И КВАЛИФИЦИРОВАННЫМ ПЕРСОНАЛОМ

Напоминаем пользователям данного оборудования и их работодателям, что законодательство в области охраны труда и техники безопасности обязывает их выполнить полноценную оценку рисков всех электротехнических работ, чтобы выявить потенциальные источники опасности и риски получения электротравм, таких как случайные электрические замыкания.

### Символы, используемые на приборе



Предупреждение: обратитесь к руководству по эксплуатации



Предупреждение: риск поражения электрическим током



Оборудование защищено двойной изоляцией по всей поверхности.



Питание от сети



Оборудование соответствует нынешним директивам Евросоюза.



Оборудование прошло испытания на электромагнитную совместимость согласно стандартам управления по связи Австралии.



Это оборудование нельзя утилизировать, как обычные бытовые отходы.



Рабочее заземление



Универсальная последовательная шина (USB)

**CAT IV**

Категория измерения IV: оборудование, подключенное между источником низковольтной сети и распределительным щитом.

CATIV применяется для функции измерения напряжения этих приборов.

Категория измерения III: оборудование, устанавливаемое между распределительным щитом и электрическими розетками.

**CAT II**

Категория измерения II: оборудование, устанавливаемое между электрическими розетками и оборудованием пользователя.

## Директива ЕС об утилизации электрического и электронного оборудования

Перечеркнутый символ мусорной корзины на колесах на приборе и на батареях служит напоминанием не утилизировать их с обычным мусором после завершения службы.

Компания Megger зарегистрирована в Великобритании в качестве производителя электрического и электронного оборудования. Регистрационный номер WEEE/HE0146QT.

Пользователи продукции Megger в Великобритании могут утилизировать ее в конце срока службы, обратившись в компанию B2B Compliance на сайте [www.b2bcompliance.org.uk](http://www.b2bcompliance.org.uk) или по телефону 01691 676124.

Пользователи продукции Megger в других частях Европейского союза должны обратиться к местной компании, сотрудничающей с Megger, или к дистрибьютору.

## Утилизация батарей

В соответствии с Директивой по батареям, батареи в данном изделии классифицированы в качестве промышленных батарей. Обратитесь в компанию Megger Ltd для получения инструкций по безопасной утилизации этих батарей.

Для утилизации батарей в других частях Европейского союза обратитесь к местному дистрибьютору.

Компания Megger зарегистрирована в Великобритании в качестве производителя батарей.

Регистрационный номер BPRN00142

Для более подробной информации обратитесь на [www.megger.com](http://www.megger.com)

## Содержание и указатель

Общее описание.....	5	Измерение сопротивления изоляции свыше 100 ГОм.....	22
Характерные особенности.....	5	Зажимы.....	23
Подготовка к использованию.....	7	Ввод GUARD, экранированные провода.....	23
Начальные инструкции.....	7	Профилактическое обслуживание.....	24
Шнур питания и зарядка батареи.....	7	Чистка.....	24
Функциональная проверка.....	7	Уход за прибором.....	24
Калибровка.....	7	Провода.....	24
Хранение.....	7	Уход за батареей.....	24
Инструкции по работе с прибором.....	7	Замена батареи.....	25
Основной режим работы.....	8	<b>Инструкции по замене батарей MIT1525.....</b>	<b>23</b>
Режимы пробоя / прожига.....	9	Технические характеристики.....	26
Вольтметр.....	9	Электрические характеристики.....	26
Восстановление установок по умолчанию.....	9	Характеристики окружающей среды.....	28
Управление прибором.....	10	Общие технические характеристики.....	28
Начальная настройка.....	10	Ремонт и гарантия.....	29
Блокируемое напряжение.....	10	Калибровка, техническое обслуживание и запасные детали.....	29
Установка сигнализации.....	10	Возврат изделия в сервисные центры компании	
Запись температуры.....	10	Megger в США и Великобритании.....	29
Режим пробоя / прожига.....	11	Авторизированные сервисные центры.....	30
Выполнение испытания изоляции.....	11	Дополнительные принадлежности, оборудование и запасные части.....	31
Функции памяти и загрузка.....	12		
Вывод в реальном времени при испытании изоляции.....	13		
<b>PowerDB.....</b>	<b>14</b>		
Сопряжение линейки MIT с PowerDB.....	14		
<b>Приложение Import/Live Stream Control.....</b>	<b>15</b>		
<b>Индикатор состояния батареи.....</b>	<b>16</b>		
Вывод сообщений об ошибках на экран.....	16		
Режимы измерения.....	17		
‘Точечное’ испытание сопротивления изоляции (Spot IR test).....	17		
Синхронизированное по времени испытание изоляции.....	17		
Испытания изоляции DAR (коэффициент диэлектрической абсорбции) и PI (индекс поляризации).....	17		
Испытание во время разряда диэлектрика.....	18		
Испытание ступенчатым напряжением.....	19		
Испытание при линейном изменении напряжения.....	20		
Методы измерений.....	21		
Основные сведения об измеряемых токах.....	21		

## Общее описание

Новая серия измерителей сопротивления изоляции состоит из четырех моделей; прибор базового уровня на 5 кВ и три полнофункциональных устройства, одно – на 5 кВ, другое – на 10 кВ и третье – на 15 кВ.

## Характерные особенности

- Максимальное сопротивление 10 ТОм (5 кВ), 20 ТОм (10 кВ) и 30 ТОм (15 кВ).
- Прибор MIT515 обладает возможностью измерения сопротивления изоляции (IR), сопротивления изоляции по времени (IR(t)), индекса поляризации (PI) и коэффициента диэлектрической абсорбции (DAR).
- Приборы MIT525, MIT1025, MIT1525 обладают возможностью выполнения диагностических испытаний и испытаний на перенапряжение – тест индекса поляризации (PI), коэффициента диэлектрической абсорбции (DAR), испытание диэлектрического разряда (DD), испытания ступенчатым напряжением (SV) и испытание при линейном изменении напряжения.
- Работа и зарядка от сети (кроме случаев, когда непосредственно выполняется испытание)
- Лёгкая ионно-литиевая батарея
- Категория безопасности CATIV 600 В (MIT515, MIT525, MIT1025)  
Категория безопасности CATIV 1000 В (MIT1525) – применимо к функции вольтметра
- Расширенные возможности памяти с установкой отметок времени/даты
- Вольтметр постоянного и переменного тока (30 В – 660 В)
- Большой жидкокристаллический дисплей с подсветкой
- Загрузка сохраненных результатов и журналов событий через изолированный кабель USB (только приборы MIT525, MIT1025, MIT1525)
- С приборами MIT525, MIT1025 и MIT1525 поставляется программное обеспечение PowerDB Lite.

## Элементы управления прибором и индикаторы



1. Положительный (+) зажим
2. Ввод GUARD
3. Отрицательный (-) зажим
4. Интерфейс USB-устройств
5. Четыре кнопки со стрелками и кнопка ОК
6. Кнопка испытания TEST и связанная с ней сигнальная лампа высокого напряжения
7. Кнопка включения подсветки
8. Центральный поворотный переключатель
9. Кнопка сохранения на приборах MIT525, MIT1025 и MIT1525
10. Поворотный переключатель выбора режима испытания
11. Светодиодный индикатор, указывающий на наличие/отсутствие питания от сети
12. Дисплей
13. Гнездо питания
14. Клемма рабочего заземления: только для 15 кВ



Блокируемое напряжение, настраиваемое пользователем  
Таймер



Сохранить



Открыть записи



Батарея



Испытание при линейном изменении напряжения  
Опасно: высокое напряжение



Плавкий предохранитель



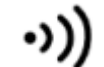
Удалить записи



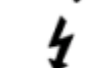
Загрузка через USB



Фильтр



Сигнализация



Режим пробоя



Режим прожига



Обратитесь к руководству по эксплуатации



Обнаружен шум

## Подготовка к использованию

### Начальные инструкции

- Извлеките из упаковочного ящика прибор, шнур питания и чехол.
- Присоедините чехол для испытательных проводов к крышке.
- Откройте крышку и ознакомьтесь с размещением и положением входа питания IEC 60320 с левой стороны панели. Изолированное гнездо USB находится с правой стороны прибора.
- Распакуйте провода и поместите их в чехол для испытательных проводов.
- Прочитайте руководство по эксплуатации, **обратите особое внимание на предупреждения**.
- Краткая справочная информация имеется на крышке прибора.
- Сохраните исходную упаковку для последующего использования.

### Шнур питания и зарядка батареи

- Если шнур питания не подходит к вашей розетке, не используйте адаптер. Всегда используйте провод, оснащённый подходящей вилкой.
- Напряжение питания: 90 – 265 В среднеквадратичное значение при 50/60 Гц.
- Зелёный светодиодный индикатор горит, когда есть питание от сети.
- Батарея будет заряжаться, пока подсоединено питание от сети, кроме случаев, когда выполняется испытание.
- Для того чтобы срок службы батареи оставался оптимальным, заряжайте батарею после каждого использования. Полная зарядка длится около 2,5 часов, но в первый раз рекомендуется заряжать прибор в течение 3 часов.
- Батарея должна заряжаться при температуре окружающей среды от 0 до 40°C. Если прибор обнаружит, что внешняя температура выходит за эти рамки, то символ батареи начнёт мигать.

Таблица соединений шнура питания

Соединение	Великобритания/международный	США
Земля	Жёлтый/Зелёный	Зелёный
Нейтраль	Синий	Белый
Фаза (линия)	Коричневый	Чёрный

### Функциональная проверка

Простое включение прибора инициирует процесс запуска, и дисплей начнёт работать. Если будет обнаружена ошибка, то возникнет сообщение 'Err' с соответствующим номером ошибки.

### Калибровка

Приборы MIT515, MIT525, MIT1025 и MIT1525 поставляются с калибровочным сертификатом, который автоматически генерируется как часть процедуры конечных испытаний компании Megger.

У компании Megger можно получить калибровочные сертификаты Аккредитационной службы Великобритании UKAS, но эта услуга является платной.

### Хранение

Приборы должны храниться в помещениях, температура и влажность в которых соответствует характеристикам, приведённым в этом документе. При выполнении зарядки прибора на складе необходимо, чтобы помещение хорошо проветривалось.

## Инструкции по работе с прибором



## Основной режим работы

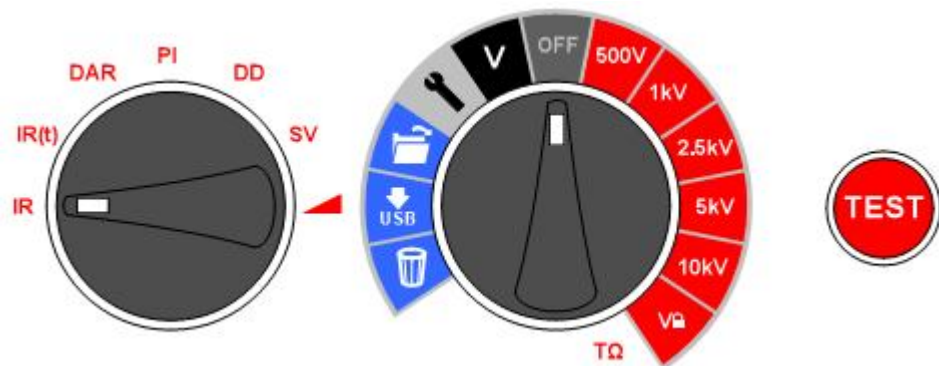
Измерители сопротивления изоляции MIT515, MIT525, MIT1025 и MIT1525 в основном управляются двумя поворотными переключателями и кнопкой TEST, используемой для запуска и остановки испытания (см. раздел 'Элементы управления прибором и индикаторы'). У центрального поворотного переключателя имеется положение 'OFF' (выкл.); прибор включается поворотом этого переключателя либо по часовой стрелке, либо против неё, относительно этого положения. Доступны различные диапазоны испытательных напряжений для испытания сопротивления изоляции – до 5 кВ для приборов MIT515/MIT525, 10 кВ для прибора MIT1025 и 15 кВ для прибора MIT1525, включая выбираемый пользователем диапазон напряжения, который может быть задан между 40 В или 100 В и 5000 В, 10000 В или 15000 В, в зависимости от модели. 'Блокируемый' диапазон испытательного напряжения может быть настроен в меню установок.

Меню установок обозначается символом гаечного ключа и позволяет выполнить настройку блокируемого напряжения, сигнализации низкого сопротивления, температуры и даты/времени. Голубой сектор поворотного переключателя относится к функциям памяти; открытие записей, загрузка через USB и удаление записей. На моделях MIT525, MIT1025 и MIT1525 имеется специальная кнопка сохранения, и у всех моделей есть кнопка подсветки.

Второй поворотный переключатель управляет режимом испытания изоляции, обеспечивая возможность выполнения следующих испытаний:

- Все модели могут выполнять обычное измерение сопротивления изоляции IR, измерение сопротивления изоляции по времени IR(t), испытание коэффициента диэлектрической абсорбции (DAR) и испытание индекса поляризации (PI).
- Приборы MIT 525, MIT1025 и MIT1525 могут выполнять дополнительные испытания; испытание диэлектрического разряда (DD), испытание ступенчатым напряжением (SV) и испытание при линейном изменении напряжения.

Набор кнопок со стрелками и кнопка ОК используются для задания установок и работы с функциями памяти. Стрелки вверх/вниз также позволяют регулировать испытательное напряжение во время испытания. До начала испытаний IR и IR (t) удержание стрелки влево при выбранном уровне напряжения на центральном поворотном переключателе активирует режим прожига. Режим прожига отключается, если изменяется диапазон напряжения или режим, нажатием на стрелку вправо/кнопку пробоя.



Элементы управления прибором очень просты в обращении. Центральный поворотный переключатель имеет положение OFF (выкл.). На левом поворотном переключателе выбирается тип испытания изоляции (переключатель режимов испытания). Кнопка TEST запускает и останавливает испытание.



Четыре кнопки со стрелками и кнопка ОК позволяют выполнить настройку и выбор установок, напряжения и режимов. Режимы пробоя/прожига устанавливаются с помощью кнопок со стрелками влево и вправо. Имеются отдельные кнопки для включения подсветки и сохранения. У всех моделей есть кнопка подсветки, а на моделях MIT525, MIT1025 и MIT1525 – специальная кнопка сохранения.



## Режимы пробоя/прожига

В режиме пробоя испытания изоляции автоматически останавливаются, когда из-за неисправности прилагаемое напряжение начинает быстро падать. При испытаниях изоляции в режиме прожига пробой игнорируется, и испытание изоляции продолжается, таким образом, такие испытания являются разрушающими. Режим прожига используется для целенаправленного создания углеродной дорожки в изоляции, чтобы облегчить обнаружение неисправности. Режим прожига работает только при испытательном напряжении 500 В и выше.

## Вольтметр

В прибор встроен вольтметр, измеряющий напряжение постоянного и переменного тока от 30 В до 660 В. Для переменного тока измеряется и отображается частота (Гц). Режим вольтметра включается путем поворота переключателя в режим 'V', как показано на рисунке.

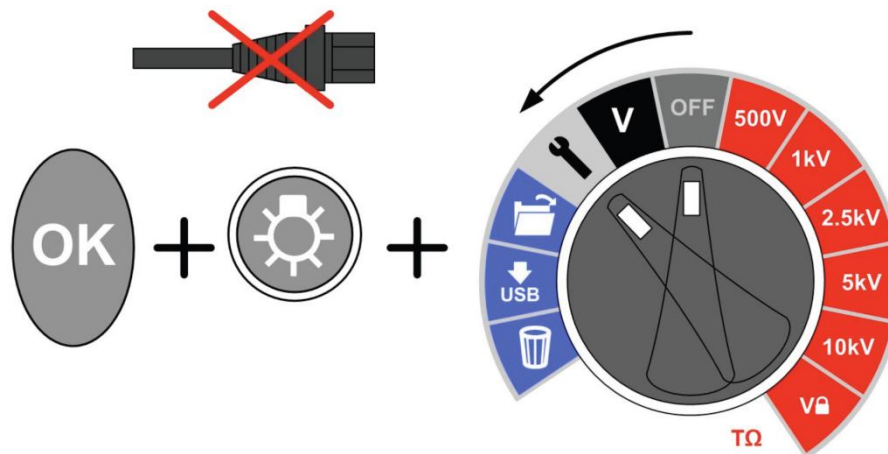


Для вольтметра используются положительный и отрицательный зажимы; не подсоединяйте ввод GUARD, когда прибор работает в режиме вольтметра (V).

Для безопасности пользователя прибор автоматически переключится в режим вольтметра, если на клеммы подключено напряжение 50 В и выше. Измеряемое напряжение будет обозначаться на дисплее, сопровождаясь прерывистым сигналом для предупреждения пользователя о существовании опасного напряжения.

Для более подробного объяснения обратитесь к разделу 'Выполнение испытания изоляции' на стр. 11.

## Восстановление установок по умолчанию



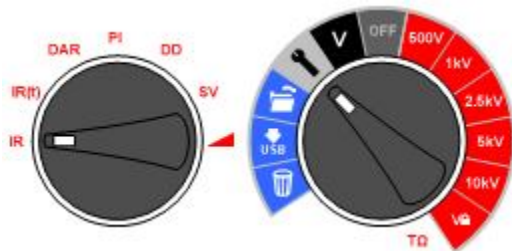
Отсоедините источник переменного тока, нажмите кнопки ОК и подсветки и поверните главный переключатель из положения OFF в положение настроек.

## Управление прибором

### Начальная настройка

На моделях MIT525, MIT1025 и MIT1525 важно настроить часы реального времени (RTC), чтобы на записях, сохранённых в приборе, были корректно проставлены метки даты/времени. Прибору MIT515 установка даты/времени не требуется. Часы реального времени оснащены отдельной батареей, чтобы установки сохранялись даже при извлечении основной батареи.

Чтобы настроить часы и дату, выберите меню установок на центральном поворотном переключателе и поверните поворотный переключатель выбора режима в положение IR. С помощью стрелок влево и вправо перейдите к отображению даты и времени.



Задайте время, используя стрелки вверх и вниз. Установите часы и минуты и нажмите на ОК для сохранения.



Выберите нужный формат отображения дня/месяца, то есть d:m для день:месяц или m:d для месяц:день и нажмите на кнопку со стрелкой вправо, затем установите дату и нажмите на ОК для сохранения. Галочка слева дисплея указывает на то, что установка сохранена, крестик, отображаемый во время настройки, указывает на то, что установка не задана. Выйдите из меню установок, повернув центральный поворотный переключатель в другое положение.



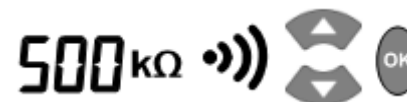
### Блокируемое напряжение

Выбираемый пользователем диапазон 'блокируемого' напряжения можно задать, отрегулировав отображаемое напряжение с помощью кнопок со стрелками вверх и вниз.

Когда на экране будет отображаться нужная величина напряжения, её нужно сохранить, нажав на кнопку ОК. Эта установка не изменится, даже если прибор будет выключен.

### Установка сигнализации

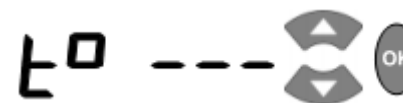
Сигнализация низкого сопротивления начинает звучать, когда уровень сопротивления изолятора достигает уровня, установленного для сигнализации, при условии, что сигнализация была активирована. Величина порога сигнализации по умолчанию составляет 500 кОм, кроме того, по умолчанию сигнализация не активна (X отображается справа дисплея). Выберите меню установок на центральном поворотном переключателе и установите поворотный переключатель выбора режима в положение IR. Нажмите один раз на кнопку вправо. Сигнализация низкого сопротивления может быть включена для значения по умолчанию простым нажатием на кнопку ОК. Чтобы изменить уровень сопротивления для сигнализации, используйте кнопки со стрелками вверх и вниз, и сохраните новое значение, нажав на ОК.



### Запись температуры

Приборы MIT525 и MIT1025 способны записывать температуру изоляции, измеренную *независимым* термометром. Если записывать температуру не требуется, то не меняйте установку по умолчанию, или выполните сброс, если она была ранее изменена.

Поверните центральный поворотный переключатель, чтобы он указывал на меню установок, и нажимайте на кнопку вправо или влево, пока не будет отображено 't° ---'. Установкой по умолчанию является отсутствие записи температуры. Это можно изменить, нажав на стрелки вверх или вниз, чтобы выбрать ввод температуры в градусах Цельсия °C или Фаренгейта °F. При нажатии на кнопку ОК установка будет задана, и каждый раз при нажатии кнопки сохранения после завершения любого испытания будет возникать запрос на ввод температуры. Кнопки со стрелками вверх и вниз позволяют осуществить ввод температуры с шагом в 1°C.



## Режим пробоя / прожига

Испытание сопротивления изоляции IR работает либо в режиме пробоя, либо в режиме прожига.

Режимом по умолчанию является режим пробоя.

Кнопки со стрелками влево и вправо осуществляют переключение между режимами прожига и пробоя, когда выбран диапазон напряжения. Нажмите и удерживайте кнопку влево/прожига, чтобы активировать режим прожига.

В режиме пробоя испытание автоматически прервётся при обнаружении пробоя, чтобы предотвратить повреждение изоляции.



**Режим прожига отключает обычное обнаружение пробоя, и подача испытательного напряжения продолжается после пробоя изоляции. Это позволяет увидеть местоположение неисправности, а также акустически обнаружить её, но такое испытание является разрушающим.**

Чтобы предупредить о возможности нанесения повреждений, устройство издаёт два длинных звуковых сигнала при начале испытания, когда активирован режим прожига.

## Выполнение испытания изоляции

**Прежде чем выполнять испытание любой реактивной нагрузки, изоляция должна быть полностью разряжена.**

**15 кВ – клемма рабочего заземления (  $\perp$  ) должна быть подключена к земле или однопотенциальной клемме заземления.**

С особой осторожностью необходимо подключать провода к тестируемой системе. Даже изолированные системы могут создать заряды или наведенные напряжения, поэтому необходимо применять соответствующие правила техники безопасности.

При подсоединении тестовых проводов перед началом теста любое напряжение 50 В и выше будет обозначаться на дисплее, сопровождаясь прерывистым сигналом (см. Вольтметр, стр. 9). Это особенно необходимо на участках с электрическими помехами.

При наличии электрических помех ток будет вынужден пойти через внутренние разрядные резисторы прибора. Если он станет чрезмерным или превысит паспортные характеристики прибора, то прибору может быть причинен вред.

Прибор MIT1525 разработан для работы в цепях тока до 6 мА с высоким шумом. При обнаружении тока свыше 6 мА прибор воспроизведет частотно-модулированный звук, который будет сопровождаться символами  $\triangle \sim$ .

Прибор необходимо немедленно отключить от сети после разряда тестового напряжения постоянного тока, обеспечить соблюдение правил техники безопасности. (Внимание: могут присутствовать индуцированные напряжения очень высокого уровня!)

Для безопасности пользователя приборы не допустят начала проверки, если индуцированное напряжение превышает 6 мА.


Существует возможность отрегулировать испытательное напряжение, используя кнопки со стрелками вверх и вниз, либо до испытания, либо во время его выполнения. После начала испытания, рекомендуется регулировать напряжение только в течение первых 10 секунд испытания, чтобы предотвратить взаимные помехи с ёмкостным и абсорбционным токами в изоляторе.

Испытание можно запустить путем нажатия и удерживания кнопки 'TEST' в течение примерно 3 секунд. Будет отображаться таймер, указывающий истёкшее время с начала испытания. Испытание останавливается нажатием на кнопку TEST. Сразу после остановки испытания автоматически инициируется разряд изолятора. Индикатор 'StP' сообщает пользователю, что происходит остановка испытания и через несколько секунд будет отображено значение напряжения на зажимах. Кнопки со стрелками влево и вправо можно использовать для перемещения между напряжением на зажимах, величиной последнего испытательного напряжения и заданного диапазона напряжения. В случае, если напряжение на зажимах  $\geq 50$  В, будут отображены величина напряжения и предупреждение.




**Не отсоединяйте провода прибора или зажимы до тех пор, пока не погаснут светодиодный индикатор и предупреждения на экране, указывая на то, что испытываемое устройство теперь разряжено! Значительный ток может сохраниться в реактивных нагрузках, играющих роль конденсаторов или индукторов, который может привести к летальному исходу.**

Дисплей отобразит итоговую величину сопротивления, ёмкость, испытательный ток и постоянную времени (ТС) в дополнение к длительности испытания.

На приборах MIT525, MIT1025 и MIT1525 результат может быть сохранён нажатием на специальную кнопку сохранения (  ), после завершения испытания сопротивления или напряжения. Кнопка сохранения на мгновение появится на дисплее, подтверждая, что данные сохранены. Если необходима полная кривая испытания, пользователь должен выбрать регистрацию данных, нажав на кнопку сохранения *перед* началом испытания. Данные будут записываться каждые 5 секунд в течение всего испытания сопротивления. Регистрация напряжений невозможна в режиме вольтметра.

Если был активирован ввод температуры, появится запрос для пользователя на ввод показания температуры после завершения испытаний изоляции IR и IR(t). Испытания DAR, PI, SV, тесты при линейном изменении напряжения и DD не будут запрашивать ввод температуры.

Подсветка дисплея включается нажатием на кнопку (  ). Её можно нажать второй раз, чтобы выключить подсветку. По истечении заданного временного промежутка произойдёт автоматическое выключение подсветки, если она не была выключена вручную.

### Функции памяти и загрузка

Приборы модели MIT525, MIT1025 и MIT1525 обладают расширенными функциями хранения, вызова и загрузки, которые облегчают документирование испытаний изоляции.

### Вызов результатов

Установка центрального поворотного переключателя в положение с открытой папкой позволяет пользователю открыть сохранённые результаты, начиная с самых свежих результатов. Кнопки со стрелками вверх и вниз позволяют пользователю перемещаться между результатами, которые последовательно пронумерованы индексом из четырёх цифр. Кнопки со стрелками влево и вправо перемещаются по одному результату, отображая все сохранённые данные об испытании, включая время / дату. У тех результатов, для которых была активирована регистрация данных, на экране будет отображаться только итоговый результат. Полный результат можно посмотреть, загрузив результаты в программу PowerDB/PowerDB Lite.



В сохранённых результатах режим испытания отображается иконкой или аббревиатурой каждого испытания на дисплее. В дополнение, отображается иконка с открытой папкой, указывая на то, что прибор находится в режиме вызова из памяти.

### Загрузка результатов

Программа PowerDB версий Pro, Advanced и Lite – это комплект программного обеспечения по управлению ресурсами и данными от компании Megger, со встроенными формами для приборов MIT525, MIT1025 и MIT1525.

По умолчанию скачивание на прибор осуществляется по журналу единичного теста или одному результату. Для загрузки всех результатов испытаний из памяти нажмите кнопку со стрелкой.

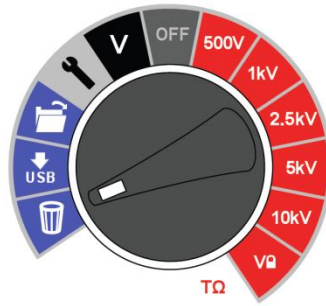


Подробные инструкции по установке связи с программой PowerDB доступны на компакт-диске, прилагаемом к приборам, в документе под названием 'Interfacing MIT525, MIT1025 and MIT1525 to PowerDB'.

В программе PowerDB есть инструкции по процедуре загрузки непосредственно для приборов MIT525, MIT1025 и MIT1525. После загрузки результатов измеритель сопротивления изоляции можно отсоединить от персонального компьютера, когда приложение освободит порт.

### Удаление результатов

Имеются две функции удаления; удаление одного результата и удаление всех результатов. Выберите иконку корзины на центральном поворотном переключателе. Первая указанная запись содержит результат последнего выполненного испытания. С помощью кнопок со стрелками вверх/вниз осуществляется перемещение между записями, а кнопка ОК используется для выбора записи для удаления, при этом 'X' изменяется на галочку, а на экране мигает большая иконка. Последующее нажатие на кнопку ОК выполняет удаление.



Запустите приложение и активируйте получение данных в реальном времени в выбранной форме. Сразу после запуска испытания начнётся вывод данных в реальном времени. После завершения испытания не забудьте сохранить форму в программе PowerDB Pro/Advanced/Lite.

По умолчанию удаление осуществляется по одному результату, для удаления всех результатов испытаний из памяти нажмите кнопку со стрелкой вправо.

### Вывод в реальном времени при испытании изоляции

Программы PowerDB или PowerDB Lite могут быть использованы для записи выходных данных в реальном времени с приборов моделей MIT525, MIT1025 и MIT1525. Данные напряжения, тока и сопротивления посылаются с частотой 1 Гц с измерителя сопротивления изоляции и отображаются в реальном времени на графике, например, диаграмма тока (мкА) относительно напряжения (кВ) для испытания при линейном изменении напряжения.

Прежде чем запускать испытание, где требуется вывод в реальном времени, подключите прибор к ПК с работающей программой PowerDB Pro, PowerDB Advanced или PowerDB Lite через кабель USB. Проверьте, что на компакт-диске, прилагаемом к прибору, имеется папка, названная "Megger USB". Если эта папка существует, используйте её при запуске программы PowerDB в первый раз, чтобы найти драйвер, если папки нет, позвольте операционной системе найти драйвер в интернете. Проверьте расположение последовательного порта в менеджере устройств, и введите назначенный номер последовательного порта при запуске программы PowerDB. В программе PowerDB имеются инструкции по процедуре захвата данных в реальном времени непосредственно для приборов MIT525, MIT1025 и MIT1525.



## PowerDB

PowerDB представляет собой программное обеспечение, используемое для сбора и создания отчетности данных, полученных от технического обслуживания и инспектирования электрооборудования, которое применяется при производстве, передаче и распределении электроэнергии.

Программное обеспечение включает в себя интерфейсы для многих испытательных приборов и предусматривает автоматическое тестирование и получение данных, а также импортирует их из различных файловых форматов. Можно легко сгенерировать результаты и итоговые отчеты.

В наличии есть три версии PowerDB:

- PowerDB Pro
- PowerDB Advanced
- PowerDB Lite

PowerDB обеспечивает простой и единообразный интерфейс для многих приборов компании Megger, включая испытательные установки для измерения коэффициента мощности серии DELTA, 3-фазные блоки TTR, приборы для измерения сопротивления заземления, измерители сопротивления изоляции на 5, 10 и 15 кВ и многие другие. PowerDB Lite совместим с сериями MIT и S1 компании Megger. Новая серия S1 обладает опцией дистанционного управления и специальным приложением, позволяющим тестировать объекты посредством дистанционного управления.

## Сопряжение линейки MIT с PowerDB

У линейки MIT есть разъем для USB-кабеля.

Подключите MIT к ПК по прилагающемуся USB-кабелю и найдите драйвер для S1 / MIT по Интернету или в качестве альтернативы загрузите версию, поставленную на компакт-диске изделия, если у использующегося ПК нет доступа к Интернету. Прибору не требуется предварительное включение для установки драйвера, поскольку он включается при подсоединении USB-кабеля.

Загрузите программное обеспечение PowerDB Lite с компакт-диска изделия, на это может потребоваться несколько минут. Запустите программу PowerDB Lite, нажав на иконку PowerDB Lite на Рабочем столе. Убедитесь, что пользуетесь PowerDB версии 10.5 или выше.

Выберите соответствующую soft-кнопку для тестируемого прибора при помощи окна «**Select An Instrument**» («**Выберите прибор**»). Благодаря этому осуществится переход в окно **Instrument Configuration** («**Конфигурация прибора**»).

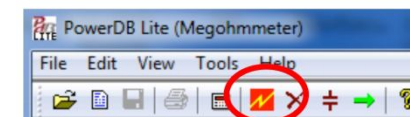
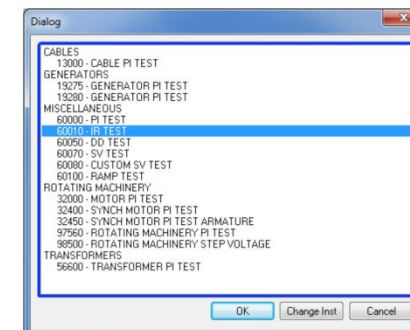
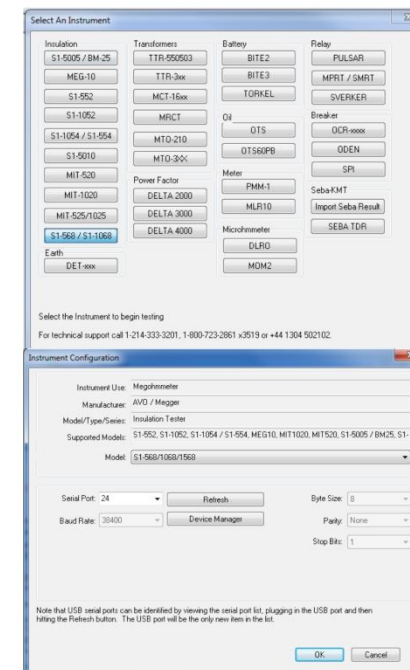
Раскройте раздел 'Ports' («Порты») в Проводнике устройств. Один последовательный порт должен быть предназначен для 'Megger Device (COMxx)', где xx – номер порта.

Удостоверьтесь, что номер порта xx назначен правильно окне Instrument Configuration, затем нажмите OK для завершения конфигурирования, после того как убедитесь, что выбрана правильная модель.

В окне **Select a Form** («**Выберите форму**») выберите требуемый режим испытания и нажмите OK для продолжения.

После загрузки формы нажмите иконку «молния» на панели инструментов для инициализации прибора. Если связь была установлена успешно, то в верхней части формы появится подтверждение 'OK'.

Прокрутите вниз форму PowerDB, пока не увидите таблицу с заголовками голубого цвета. Нажмите ПРАВОЙ КНОПКОЙ мыши один раз на одной из голубых областей для включения приложения дистанционного управления для MIT.



Ячейки голубого цвета представляют три фазы: А, В и С. При нажатии правой кнопкой мыши на фазе откроется соответствующее приложение

TEMPERATURE 20 °C TEMPERATURE CORRECTION FACTOR TO 20 °C, TCF 1.00 ← ENTER TCF

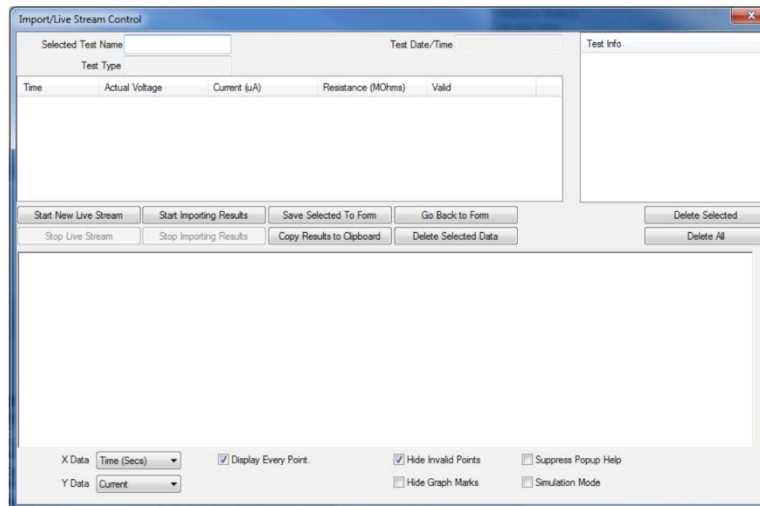
Display Every 0.1 Minutes or 0.1 %IRChange or 10 Delta uAmps

...SELECT DEVICE

A					B					C				
TIME (minutes)	Volts (kV)	READING (megohms)	TEMP CORR (megohms)	CURRENT (uA)	TIME (minutes)	Volts (kV)	READING (megohms)	TEMP CORR (megohms)	CURRENT (uA)	TIME (minutes)	Volts (kV)	READING (megohms)	TEMP CORR (megohms)	CURRENT (uA)

## Приложение Import/Live Stream Control

При использовании MIT запустится приложение Import/Live Stream Control.



Приложение **Import/Live Stream Control** позволяет захватывать потоковые данные напрямую, посредством включения функции **Start New Live Streaming**. Результаты записываются один раз в секунду на протяжении проверки.

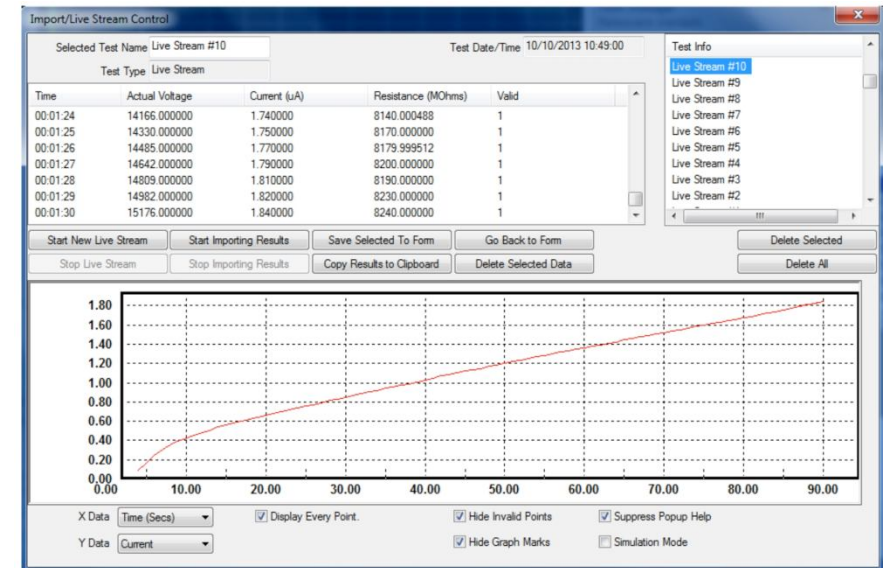
Другие функции включают в себя:

- **Save Selected To Form** – эта софт-клавиша сохраняет выбранный результат проверки в правом верхнем меню в текущей форме PowerDB Lite. Обычно в форме PowerDB есть три таблицы, представляющие три фазы: А, В и С. Проверки, перечисленные в приложении Import/Live Stream Control в перечне Test Info, можно сохранить в любой форме. Для этого нужно выйти из регистратора (**Go Back To Form**),

нажать правой кнопкой мыши на требующуюся фазу в форме и выбрать в регистраторе **Save Selected Form**

- Функция **Copy Results to Clipboard** обеспечивает копирование всех данных в Excel и другие распространенные программы
- **Delete Selected Data** – удаляет данные проверки из раздела **Test Info**
- **Start Importing Results** – загрузка результатов, сохраненных в приборе

Образец приложения Import/Live Stream Control после проверки.





## Индикатор состояния батареи

Символ батареи на жидкокристаллическом дисплее содержит четыре пары сегментов. Отслеживание состояния батареи происходит непрерывно, когда прибор включён. Пары сегментов указывают на оставшийся заряд батареи в соответствии со следующими рисунками:

Батарея полностью заряжена



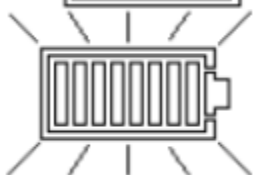
Батарея заряжена на 50%



Испытание не может быть запущено, батарея в любой момент может разрядиться



Символ мигает, когда для испытания недостаточно заряда, и прибор автоматически отключится.



Когда имеется питание от сети, индикатор будет указывать, что батарея заряжается – сегменты на изображении будут анимированы.

Мигающая иконка с полной батареей указывает, что батарея не заряжается вследствие того, что температура находится вне пределов допустимого температурного диапазона, 0 – 40 °С, или что батарея неисправна.

## Вывод сообщений об ошибках на экран

В случае обнаружения ошибки во время работы прибора MIT515, MIT525, MIT1025 или MIT 1525 на экран будет выведена надпись 'Err' с кодом ошибки и предупреждением о необходимости чтения руководства по эксплуатации.

Коды ошибок приведены в следующей таблице.

Код ошибки 'Err'	Неисправность
2	Превышение порога выходного напряжения
3	Переполнение памяти (FIFO)
4	Несоответствие платы высокого напряжения с установками пульта управления
5	Ошибка – низкий заряд батареи
6	Пульт управления обнаружил нарушение связи с внутренней платой
7	Застыла кнопка запуска испытания TEST
8	Нарушение работы измерительной платы i2c
9	Измерительная плата обнаружила нарушение связи с внутренней платой
10	Обрыв питания изоляции

Если произошла ошибка, не пытайтесь починить прибор. Получите номер на ремонт от компании Megger Instruments Limited, тщательно упакуйте прибор в подходящий контейнер и отправьте неисправный прибор в ближайший сервисный центр, авторизованный компанией Megger, при возможности укажите, какая ошибка возникла.

## Режимы измерения

### ‘Точечное’ испытание сопротивления изоляции (Spot IR test)

Точечное испытание сопротивления изоляции (IR) выбирается на поворотном переключателе выбора режима испытания. Выберите установку IR, а затем необходимое испытательное напряжение, используя предустановленные диапазоны напряжений на центральном поворотном переключателе, или настраиваемый пользователем/блокируемый диапазон напряжения  $V_{\text{U}}$ . Все предустановленные диапазоны напряжения, кроме  $V_{\text{U}}$ , являются регулируемыми – регулировка осуществляется с помощью кнопок со стрелками вверх и вниз до и во время испытания, однако регулировку во время испытания можно выполнять только в первые 10 секунд испытаний IR и IR(t). Нажмите и удерживайте кнопку TEST для запуска испытания.

Чтобы установить задаваемое пользователем блокируемое напряжение  $V_{\text{U}}$ , поверните центральный поворотный переключатель в положение установок, а переключатель режимов испытания в положение IR. Предустановленное напряжение в 5000 В будет мигать, его значение можно изменить, используя кнопки со стрелками вверх и вниз. Когда будет отображено необходимое максимальное напряжение, нажмите на кнопку ОК, чтобы сохранить установку. Эта установка будет сохраняться до тех пор, пока не будет сброшена.

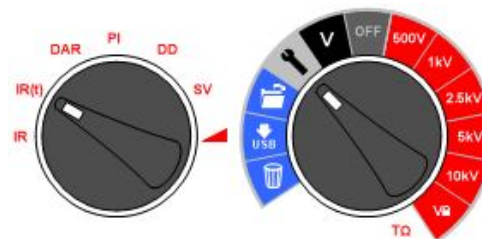
Каждый раз при выборе  $V_{\text{U}}$ , установленное напряжение отображается на дисплее. Блокировка напряжения полезна когда, например, выполняется испытание изоляции кабелей XLPE (изоляция из сшитого полиэтилена), которые нельзя тестировать при напряжении больше, чем 5000 В. Функция блокировки обеспечит, что напряжение не превысит величину блокируемого напряжения  $V_{\text{U}}$  в 5000 В в рамках заданной погрешности выходного напряжения.

При завершении испытания, вычисляются и отображаются ёмкость изоляции (C) и связанная с ней постоянная времени (TC).

$$\text{Постоянная времени (TC)} = R_{\text{изоляция}} \times C_{\text{изоляция}}$$

### Синхронизированное по времени испытание изоляции

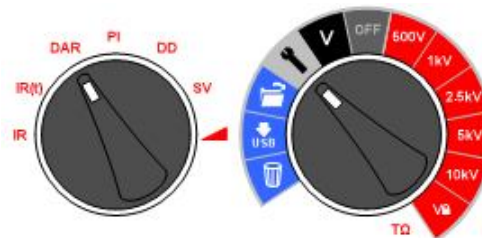
В режиме синхронизированного по времени испытания изоляции IR(t) испытание будет автоматически остановлено после истечения заданного времени. Таймер по умолчанию установлен на 1 минуту, эту величину можно изменить в режиме настроек (установок). Эта полезная функция, при которой пользователю не требуется постоянно смотреть на экран во время испытания, кроме того, исключается возможность пропустить показание за 1 минуту.



Поверните центральный поворотный переключатель в положение установок. Выберите режим испытания IR(t) на поворотном переключателе выбора режима. На экране начнёт мигать время по умолчанию величиной в 1:00 минуту – пользователь может выбрать новое время, используя кнопки со стрелками вверх и вниз. Нажмите на ОК, чтобы задать длительность испытания и поверните центральный поворотный переключатель на нужную величину испытательного напряжения. Нажмите и удерживайте кнопку TEST, чтобы начать испытание.

### Испытания изоляции DAR (коэффициент диэлектрической абсорбции) и PI (индекс поляризации)

Испытания DAR и PI являются измерением сопротивления по времени, выраженного как отношение сопротивления в момент времени t2 к сопротивлению в момент времени t1. Здесь предполагается, что температура изоляции не сильно изменяется за время выполнения испытания, поэтому результирующие значения коэффициента диэлектрической абсорбции и/или индекса поляризации являются не зависимыми от температуры. Чтобы это условие выполнялось, испытание должно выполняться при 40 °C или ниже.



Установка таймеров t1 и t2 для испытаний DAR и PI выполняется, когда на поворотном переключателе режимов испытаний выбирается режим DAR или PI, при этом центральный поворотный переключатель должен быть в положении установок. Вначале устанавливается таймер t1, затем – t2.

Для изменения значений по умолчанию таймеров t1 и t2 используются кнопки со стрелками вверх и вниз, кнопка ОК подтверждает каждую установку.

Напряжения для испытаний изоляции DAR и PI выбираются на центральном поворотном переключателе – просто поверните переключатель к нужному напряжению для испытания изоляции. Нажмите и удерживайте кнопку TEST, чтобы начать испытание DAR/PI.

Коэффициент диэлектрической абсорбции (DAR) – это отношение одноминутного значения сопротивления изоляции к тридцатисекундному значению сопротивления изоляции, хотя также популярен коэффициент с величиной сопротивления при 1 минуте и 15 секундах:

$$DAR = IR_{60s} / IR_{30s}$$

Состояние изоляции	Результат DAR
Плохое	< 1
Приемлемое	1 – 1,4
Отличное	1,4 – 1,6

Стандарт IEEE 42-2000, рекомендуемая практика для тестирования сопротивления изоляции вращающихся машин, определяет индекс поляризации PI как отношение значения сопротивления изоляции при 10 минутах к значению сопротивления изоляции при 1 минуте:

$$PI = IR_{10min} / IR_{1min}$$

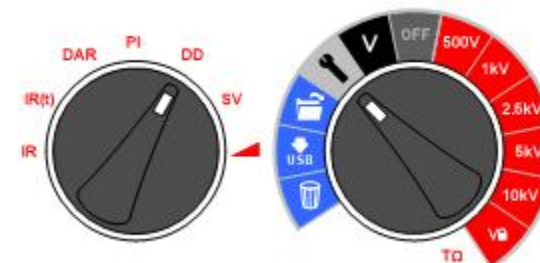
Если  $IR_{1min} > 5000$  МОм, то индекс поляризации PI может являться показателем состояния изоляции, а может и *не являться*, поэтому стандарт IEEE 43 не рекомендует его использовать.

Состояние изоляции	Результат PI
Плохое	< 1
Сомнительное	1 – 2
Приемлемое	2 – 4
Отличное	> 4

Результат  $PI > 1,5$  считается приемлемым стандартом IEC60085-01:1984 для класса нагревостойкости изоляции A, а результат  $PI > 2,0$  – для классов нагревостойкости изоляции B, F и H.

### Испытание во время разряда диэлектрика

Испытание во время разряда диэлектрика (DD) или *испытание тока повторного поглощения* выполняется во время разряда испытываемого диэлектрика. Это диагностическое испытание изоляции было разработано французской энергокомпанией EDF, оно позволяет оценить износ изоляции, а также обнаружить повреждения и пустоты. Результат испытания зависит от характеристик разряда, поэтому выполняется испытание внутреннего состояния изоляции, которое мало зависит от любых поверхностных загрязнений.



Вначале изолятор необходимо заряжать в течение достаточно длительного времени, чтобы его состояние было стабильным, то есть заряд и поляризация являются полными, и единственной оставшейся компонентой тока является ток утечки из-за изоляции. При разряде ёмкостная компонента тока разряда уменьшается с высокого значения с относительно малой постоянной времени в несколько секунд. Освобождённый ток поглощения уменьшается с более низкого значения с относительно большой постоянной времени вплоть до нескольких минут.

Таймер испытания DD по умолчанию настроен на 30 минут заряда, обычно этого времени хватает, чтобы произошло полное поглощение в изоляционном материале. Испытательное напряжение по умолчанию установлено на 500 В, поэтому главный поворотный переключатель должен быть установлен на 500 В или выше.

Длительность испытания DD по умолчанию (t1) состоит из 30-минутного испытания изоляции, за которым следует фиксированный 1-минутный разряд. Величину исходного 30-минутного периода можно изменить, однако необходимо соблюдать осторожность – необходимо, чтобы произошло полное поглощение за период испытания изоляции. Необходимо выбрать DD на поворотном переключателе режимов испытаний и режим установок на центральном поворотном переключателе.

Величина таймера t1 изменяется с помощью кнопок со стрелками вверх и вниз, кнопка ОК подтверждает установку.

При испытании DD прибор измеряет ток разряда через 1 минуту после снятия испытательного напряжения, – этот интервал больше, чем первичная постоянная времени разряда. При завершении испытания, прибор использует это значение вместе с испытательным напряжением и вычисленной ёмкостью, чтобы вычислить показатель качества, указывающий на состояние изоляции.

$$DD = I_{1min} / (V \times C)$$

где  $I_{1min}$  – это ток разряда в мА через одну минуту после снятия испытательного напряжения  $V$  в вольтах, а  $C$  – это ёмкость в фарадах.

Результаты испытания DD могут выявить чрезмерные токи разряда, которые возникают, когда повреждён или загрязнён один слой многослойной изоляции. Это состояние не определяется с помощью испытаний IR и PI. Ток разряда будет выше для данного значения напряжения и ёмкости, если внутренний слой повреждён. Постоянная времени этого отдельного слоя будет отличаться от временных постоянных других слоёв, тем самым давая более высокое значение тока по сравнению с изоляцией, у которой в этом отношении 'всё в порядке'.

У однородной изоляции значение DD будет равно 0, а у хорошей многослойной изоляции это значение может достигать до 2. В следующей таблице приведены значения DD и их описания:

Состояние изоляции	Результат DD
Очень плохое	> 7
Плохое	4 – 7
Сомнительное	2 – 4
Хорошее	< 2
Однородная	0

## Испытание ступенчатым напряжением

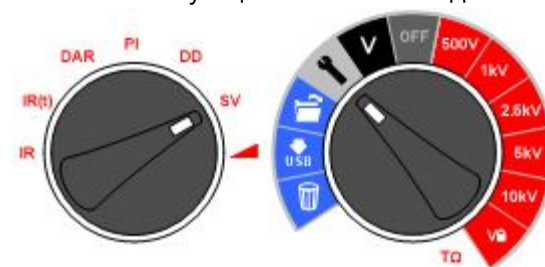
Испытание ступенчатым напряжением (SV) – это управляемое испытание на перенапряжение, которое может быть выполнено на обмотках статора и ротора синхронных и асинхронных двигателей переменного тока и на обмотке возбуждения и обмотке якоря двигателей постоянного тока. Рекомендуется сначала выполнить испытание PI перед испытанием SV, чтобы определить, подходит ли изоляция для испытания на перенапряжение. Если было выполнено испытание PI для проверки обмотки на годность для выполнения испытания перенапряжения, то необходимо полностью разрядить обмотку перед выполнением испытания на перенапряжение.

Испытание SV основывается на том принципе, что идеальный изолятор будет давать одинаковые показания на всех напряжениях, а изолятор, который подвержен перенапряжению, будет показывать более низкие значения сопротивления изоляции при более высоких напряжениях.

Во время испытания прикладываемое напряжение пошагово увеличивается на одну пятую от величины конечного испытательного напряжения каждую минуту в течение пяти минут, при этом выполняются последовательные измерения.

Показания сопротивления для первых четырёх 'шагов' отображаются под соответствующими временными метками от '1m' до '4m'. Показание на 5-ой минуте отображается на главном дисплее. Если длительность испытания по умолчанию, равная 5 минутам, была изменена пользователем, то для четырёх показаний не будут отображаться соответствующие метки от '1m' до '4m'.

При необходимости, длительность испытания ступенчатым напряжением по умолчанию, равную 5-и минутам, можно изменить, используя кнопки со стрелками вверх и вниз, и кнопку ОК для сохранения установки.



Величина шага будет всегда равна общему времени испытания, разделённому на пять. Слишком короткое время шага может вызвать некорректные показания, а слишком длительное время шага может перегрузить двигатель.

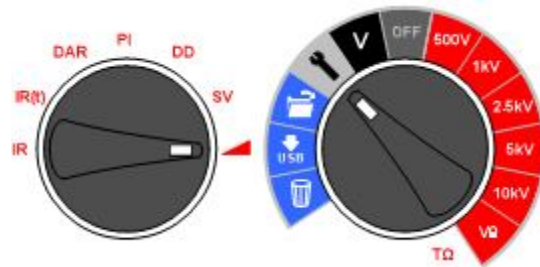
Стандартом для испытаний ступенчатым напряжением является IEEE 95-2002.

### Испытание при линейном изменении напряжения

Испытание при линейном изменении напряжения – это испытание на перенапряжение, похожее на испытание ступенчатым напряжением, но с улучшенным управлением и предупреждением о возможном нарушении изоляции. Риск нанесения непредсказуемого повреждения изоляции при медленном линейном изменении напряжения гораздо ниже, чем при быстром пошаговом увеличении испытательного напряжения, которое происходит при испытании ступенчатым напряжением.

Если было выполнено испытание PI для проверки обмотки на годность для выполнения испытания перенапряжения, то необходимо полностью разрядить обмотку перед выполнением испытания на перенапряжение.

Обычно величина линейного изменения напряжения ( $dV/dt$ ) составляет 1 кВ/мин, что является установкой по умолчанию для приборов MIT525/MIT1025. Это значение регулируется пользователем – центральный поворотный переключатель должен находиться в положении установок, а переключатель выбора режима должен быть установлен в режим испытания при линейном изменении напряжения. Кнопки со стрелками вверх и вниз используются для того, чтобы настроить значение  $dV/dt$  на нужную скорость изменения, кнопка ОК подтверждает установку. Нажмите и удерживайте кнопку TEST для запуска испытания.



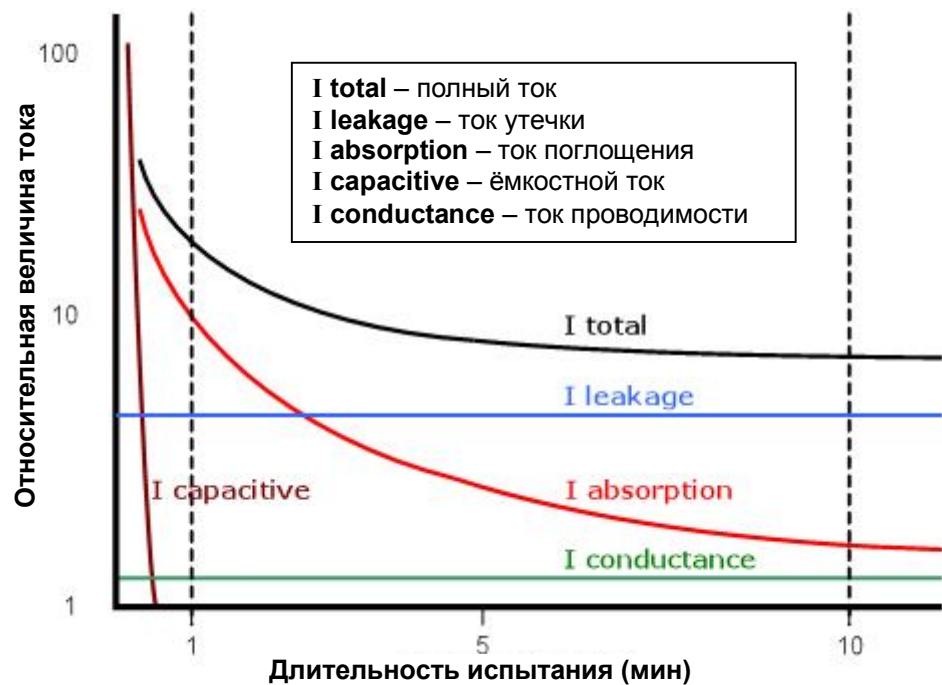
Во время испытания напряжение будет линейно изменяться до тех пор, пока не достигнет величины выбранного испытательного напряжения, если не произойдет пробой или не будет обнаружено внезапное увеличение тока. Результат, который отображается после испытания – это конечное значение сопротивления изоляции, напряжения и тока. Если результат сохраняется, то будут записаны полные кривые тока (мкА) и напряжения (кВ). Они могут быть прочитаны в программе PowerDB, PowerDB Lite, или конвертированы в электронную таблицу для того, чтобы вольтамперные характеристики можно было сравнить с характеристиками, опубликованными в стандарте IEEE 95-2002.



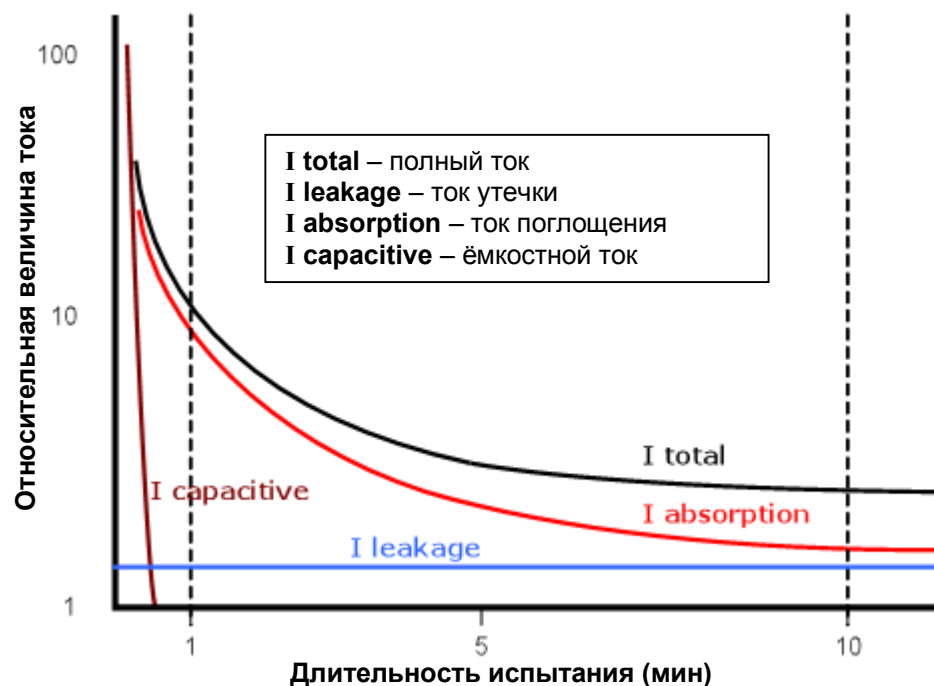
## Методы измерений

### Основные сведения об измеряемых токах

Сопротивление изоляции – это отношение испытательного напряжения постоянного тока к полному току, текущему в изоляторе. Полный ток имеет четыре компоненты; ёмкостной ток, ток поглощения (абсорбции), ток проводимости и ток утечки.



В случае сухой изоляции током проводимости можно пренебречь, а величина тока утечки может быть мала, а таком случае, ток поглощения будет оказывать основное влияние на измеренный ток.

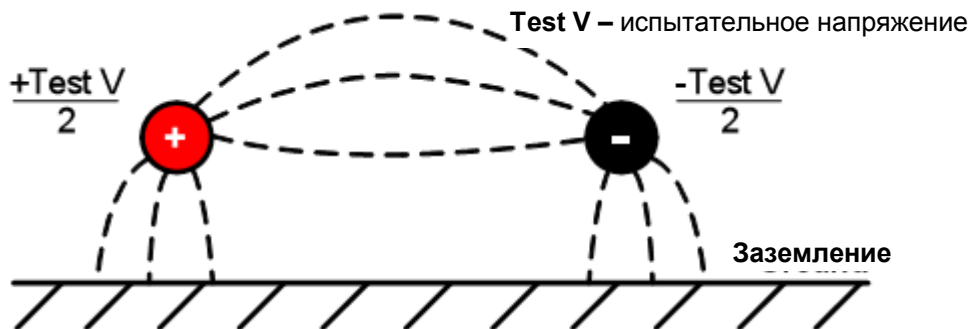


## Измерения сопротивления изоляции свыше 100 ГОм

Измерения до 100 ГОм могут быть выполнены без дополнительных мер предосторожностей, при условии, что испытательные провода достаточно чисты и сухи. При необходимости защитный провод для ввода Guard может быть использован для устранения эффектов поверхностной утечки. При измерении сопротивления выше 100 ГОм испытательные провода не должны касаться друг друга, или каких-либо других объектов, поскольку это создаст дополнительные пути утечки. Также необходимо избегать острых точек на зажимах испытательных проводов, поскольку они могут повлечь за собой возникновение коронного разряда.

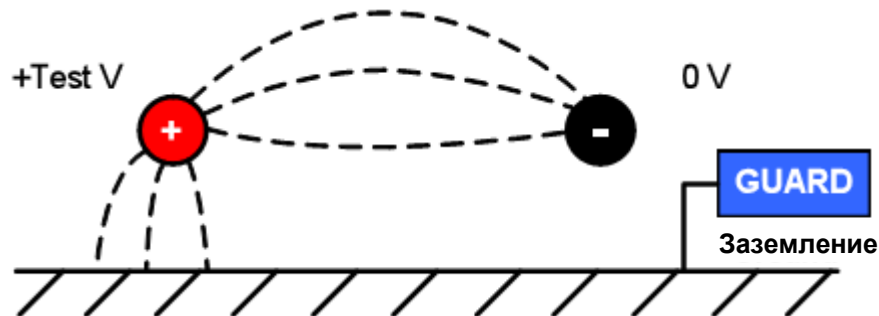
Выход является изолированным, поэтому он будет 'плавать' относительно заземления таким образом, что положительный зажим будет находиться на положительной половине испытательного напряжения, а отрицательный зажим будет находиться на отрицательной половине испытательного напряжения относительно заземления.

Таким образом, утечки происходят между положительным зажимом и заземлением, между отрицательным зажимом и заземлением, и напрямую между положительным и отрицательными зажимами. Эти утечки оказывают значительное влияние и могут произойти по воздуху.



Если защитный провод для ввода Guard заземлён, утечка в отрицательный зажим будет значительно уменьшена, поскольку отрицательный зажим находится на той же величине напряжения, что и ввод Guard. Это повысит точность, поскольку ток, текущий в отрицательный зажим, измеряется прибором и используется для измерения сопротивления.

Этот метод можно использовать, только если испытываемый объект изолирован от земли. В данном контексте термин *изолирован* означает, что положительный зажим изолирован сопротивлением по крайней мере 5 МОм, или отрицательный зажим изолирован сопротивлением по крайней мере 10 кОм.



Наоборот, если положительный зажим заземлён, тогда отрицательный зажим будет находиться на величине напряжения, равной величине испытательного напряжения, относительно заземления, что в результате приведёт к увеличению тока утечки и уменьшению точности измерения.

Таким образом, при выполнении измерений выше 100 ГОм, пользователь должен заземлять защитный провод для ввода GUARD там, где это возможно, в противном случае могут возникнуть параллельные пути утечки.

В качестве альтернативы доступны дополнительные экранированные провода от компании Megger. При использовании экранированного провода экран вставляется во ввод Guard, отводя любые токи утечки. В таком случае значительно повышается точность измерений, выполненных с незаземлённым выходом, при которых провода могут касаться друг друга или других объектов, отличных от испытываемого объекта.



## Зажимы

На приборе имеются три испытательных зажима, помеченные +, - и GUARD. К этим зажимам можно подсоединять только фирменные испытательные провода от компании Megger. Затворки на зажимах предотвращают случайное попадание грязи или других объектов. Штырьки испытательных проводов сцепляются с затворками, а освобождаются путем поворота штырька на четверть оборота.

Зажим GUARD, как объяснено ниже, используется только в тех случаях, когда необходимо устранить токи поверхностной утечки. Для большинства измерений используются зажимы + и -. Встроенный генератор напряжения прибора возбуждает зажим + в отношении зажима -, ток измеряется на зажиме -.

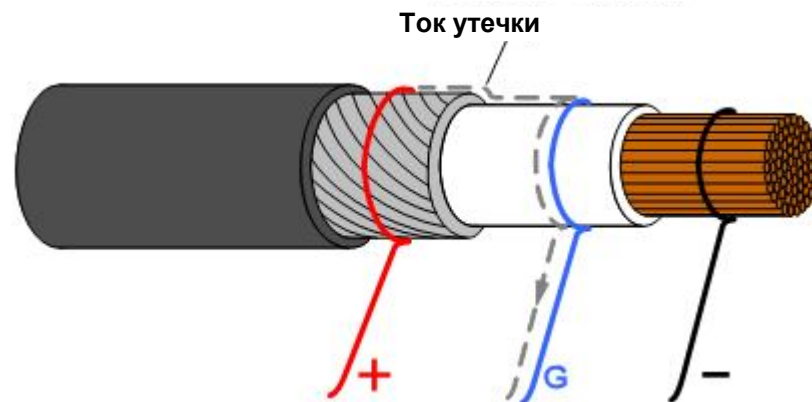
## Ввод GUARD, экранированные провода.

Для простых испытаний изоляции и в случаях, где очень мала возможность возникновения поверхностной утечки, влияющей на измерение, нет необходимости в использовании ввода GUARD, то есть если изолятор чист или нет побочных путей для тока.

Однако, например, при выполнении испытаний кабелей, могут существовать пути поверхностной утечки вдоль изоляции между оголённым кабелем и внешней оболочкой из-за наличия грязи или влаги. Когда необходимо устранить влияние такой утечки, особенно при высоких испытательных напряжениях, неизолированный провод может быть прочно обвязан вокруг изоляции и подсоединён к вводу GUARD 'G' с помощью третьего испытательного провода.

Ввод GUARD обладает тем же потенциалом, что и отрицательный зажим. Поскольку сопротивление утечки, в сущности, параллельно измеряемому сопротивлению, использование ввода GUARD отводит ток, текущий через поверхностную утечку, от измерительной цепи. Таким образом, прибор считывает утечку изолятора, игнорируя утечку вдоль его поверхности.

На дисплее отобразится предупреждение и символ зажима предохранителя, если перегорел встроенный предохранитель ввода GUARD. Прибор необходимо выключить, чтобы очистить сообщение, прежде чем выполнять дальнейшие испытания. Предохранитель должен быть заменён авторизованным ремонтным специалистом. Между тем, прибор можно использовать, если не нужен ввод GUARD. Смотрите замечания по выполнению измерений сопротивления выше 100 ГОм, которые были даны ранее.



На этом рисунке изображено использование ввода GUARD для устранения влияния тока поверхностной утечки на измерение высокого сопротивления.

Экранированные провода доступны для всей серии тестеров изоляции. Они полезны на высоковольтных открытых распределительных устройствах, где индуцированные токи могут представлять проблему. Экран подсоединяется к вводу GUARD и предотвращает возникновение индуцированных токов в проводе.

## Профилактическое обслуживание

### Чистка

Отсоедините прибор и протрите его чистой тряпкой, *немного* увлажненной мыльной водой или изопропиловым спиртом (IPA).

Будьте осторожны рядом с зажимами, разъёмом питания IEC и гнездами USB.

### Уход за прибором

С прибором необходимо обращаться осторожно, его ни в коем случае нельзя ронять. При транспортировке прибора следите за тем, чтобы он был надёжно закреплён, чтобы предотвратить получение механического удара.

### Провода

Провода изолированы силиконом и пригодны для работы в любых погодных условиях. Всегда храните провода в прикрепляемом чехле, прилагаемом к прибору.

Рекомендуется регулярно выполнять осмотр проводов, чтобы убедиться, что они никоим образом не повреждены. Повреждённые провода могут повлиять на показания сопротивления изоляции, а также являются угрозой для безопасности.

### Уход за батареей

Батарею необходимо регулярно заряжать, как минимум раз в год. Однако рекомендуется заряжать батарею чаще, хотя бы каждый квартал.

Не пытайтесь заряжать батарею при температуре окружающей среды ниже 0 °C или выше +40 °C. Для зарядки батареи подсоедините питание от сети к гнезду питания прибора IEC.

Храните прибор в сухом прохладном месте, чтобы продлить срок службы батареи. Нельзя хранить прибор при температуре ниже 0 °C.

## Замена батареи

*Прочитайте и поймите предупреждения, относящиеся к работе литиево-ионной батареи, находящиеся в разделе Предупреждения данного руководства.*

Батарейный блок содержит литиево-ионные гальванические элементы. Если батарея больше не может удерживать заряд, её необходимо заменить. Новая батарея доступна в компании Megger как запасная деталь. **Необходимо использовать только фирменные аккумуляторные батареи от компании Megger. В случае использования нефирменных деталей может снизиться безопасность изделия, и гарантия будет аннулирована.**

**Риск поражения электрическим током:** При снятии нижней части корпуса для замены батареи проводка питания переменного тока находится в открытом доступе, она будет под опасным напряжением, если прибор подсоединён к источнику питания переменного тока.

Для замены батареи необходимо вывинтить четыре винта в нижней части прибора, после чего основание прибора можно убрать от передней панели и внутреннего герметизированного узла. Следите, чтобы передняя панель и герметизированный узел оставались вместе. Батарейный блок находится под серой формованной крышкой, фиксируемой четырьмя винтами.

Ни в коем случае нельзя открывать прозрачный внутренний корпус. В таком случае будут открыты опасные напряжения до 10 кВ. Внутри прибора нет деталей, обслуживаемых пользователем. Техническое обслуживание должно выполняться квалифицированным техническим персоналом. Если внутренний прозрачный корпус или его крышка каким-либо образом повреждены, убедитесь, что центральный поворотный переключатель находится в положении OFF, отсоедините старую батарею и НЕ подсоединяйте новую. Установите на место нижнюю крышку и свяжитесь с компанией Megger Instruments для выполнения обслуживания.

### Инструкции по замене батареи MIT515, MIT525, MIT1025:

1. Снимите крышку, поверните центральный поворотный переключатель в положение OFF.
2. Отсоедините шнур питания переменного тока IEC и все испытательные провода, прежде чем переворачивать нижнюю часть корпуса. Переднюю панель необходимо положить на мягкую поверхность, чтобы не повредить клавиатуру.

3. Вывинтите четыре фиксирующих винта и снимите нижнюю часть корпуса.
4. Осторожно отсоедините разъём кабеля батареи, который ведёт от главной печатной платы к батарее, и извлеките кабели из выемок, которые удерживают их на месте.
5. Вывинтите четыре винта и снимите крышку батареи.
6. Извлеките использованную батарею и замените её фирменной запасной батареей, заказанной у компании Megger, следя за тем, чтобы кабельный разъём находился в нужном месте.
7. Проложите кабели батареи через выемки и подключите соединитель батареи к разъёму для батареи на печатной плате, **соблюдая правильную полярность**.
8. Установите на место крышку для батареи и закрепите её четырьмя винтами.
9. Выровняйте панель прибора и высоковольтного узла, затем установите на место нижнюю крышку и закрепите её с помощью стопорных винтов. Следите, чтобы внутри прибора не осталось посторонних элементов.
10. Включите прибор и проверьте, что он работает нормально.
7. Извлеките одну использованную батарею и осторожно отсоедините разъём кабеля батареи, затем другую использованную батарею и её разъём.
8. На их место поставьте две фирменные запасные батареи, заказанные у компании Megger, **следя за правильной ориентацией** кабеля в гнезде.
9. После установки новых батарей установите на место опорный кронштейн батареи и два фиксирующих винта.
10. Установите на место нижнюю часть корпуса и закрепите её фиксирующими винтами.
11. Включите прибор и проверьте, что он работает нормально.

#### **Инструкции по замене батарейных блоков (x 2) MIT1525:**

1. Отключите прибор (OFF) и отсоедините шнур питания переменного тока, испытательные провода и всё другое оборудование, прежде чем открывать корпус для замены батареи.
2. Всегда **заменяйте оба батарейных блока** одновременно.
3. Прибором запрещено пользоваться с открытым корпусом. **ОПАСНО!** При подключенном источнике переменного тока и открытом корпусе существует опасность поражения опасным напряжением.
4. Снимите крышку и переверните нижнюю часть корпуса. Переднюю панель необходимо положить на мягкую поверхность во избежание повреждения клавиатуры.
5. Вывинтите четыре фиксирующих винта и снимите нижнюю часть корпуса.
6. Вывинтите два винта, поддерживающие опорный кронштейн батареи и снимите кронштейн.

## Технические характеристики

### Электрические характеристики

#### Диапазон входного напряжения:

5 кВ, 10 кВ	90-264 В среднеквадр. значение, 47/63 Гц, 100 ВА
15 кВ	90-264 В среднеквадр. значение, 47/63 Гц, 200 ВА
Батарея	11,1 В, 5,2 ампер-часа, уровень безопасности в соответствии с IEC 62133:2003

#### Срок службы батареи

MIT515, MIT525:	Стандартная ёмкость – 6 часов непрерывной работы при 5 кВ с нагрузкой 100 МОм
MIT1025:	Стандартная ёмкость – 4,5 часов непрерывной работы при 10 кВ с нагрузкой 100 МОм
MIT1525:	Стандартная ёмкость – 4,5 часов непрерывной работы при 15 кВ с нагрузкой 100 МОм

Время зарядки батареи:	2,5 часа после глубокой разрядки 2 часа после обычной разрядки
30-минутная зарядка:	1 час непрерывного выполнения испытания при 100 МОм, 5 кВ

#### Испытательные напряжения:

MIT515, MIT525:	250 В, 500 В, 1000 В, 2500 В, 5000 В
MIT1025:	500 В, 1000 В, 2500 В, 5000 В, 10000 В
MIT1525:	1000 В, 2500 В, 5000 В, 10000 В, 15000 В

#### Пользовательское

испытательное напряжение:	100 В – 1 кВ с шагом в 10 В
MIT515, 1111111	1 кВ – 5 кВ с шагом в 25 В
	5 кВ – 10 кВ с шагом в 25 В
	5 кВ – 15 кВ с шагом в 25 В

#### Погрешность MIT515, MIT525 от 1 МОм до (23 °С)

	5000 В	2500 В	1000 В	500 В	250 В
±5% до	1 ТОм	500 ГОм	200 ГОм	100 ГОм	50 ГОм
±20% до	10 ТОм	5 ТОм	2 ТОм	1 ТОм	500 ГОм

#### Погрешность MIT1025 от 1 МОм до (23 °С)

	10000 В	5000 В	2500 В	1000 В	500 В
±5% до	2 ТОм	1 ТОм	500 ГОм	200 ГОм	100 ГОм
±20% до	20 ТОм	10 ТОм	5 ТОм	2 ТОм	1 ТОм

#### Погрешность MIT1525 от 1 МОм до (23 °С)

	15000 В	10000 В	5000 В	2500 В	1000 В
±5% до	3 ТОм	2 ТОм	1 ТОм	500 ГОм	200 ГОм
±20% до	30 ТОм	20 ТОм	10 ТОм	5 ТОм	2 ТОм

**Защита (ввод Guard, располагается по центру изолятора):** Защищает от параллельного сопротивления утечки до 500 кОм с максимальной дополнительной погрешностью, вызываемой сопротивлением соединительных проводов 1% при нагрузке 100 МОм.

**Аналоговый диапазон дисплея:** 100 кОм – 10 ТОм

#### Цифровой диапазон

дисплея:	
MIT515, MIT525:	10 кОм – 10 ТОм
MIT1025:	10 кОм – 20 ТОм
MIT1525:	10 кОм – 30 ТОм

**Ток короткого замыкания:** 3 мА номинальный\*

\* Технология регулирования максимальной мощности обеспечивает передачу максимальной мощности через все нагрузки, а не только при коротком замыкании, тем самым производительность прибора лучше, чем у большинства тестеров на 5 мА.

**Сигнализация состояния изоляции:** 100 кОм – 1 ГОм

<b>Заряд конденсатора:</b>		<b>Диапазон таймера:</b>	До 99 минут, минимальная установка – 15 секунд
<b>MIT515, MIT525:</b>	< 3 с/мкФ до 5 кВ		
<b>MIT1025:</b>	< 5 с/мкФ до 10 кВ	<b>Ёмкость памяти:</b>	5,5 часов непрерывной регистрации данных каждые 5 секунд, или 33 записанных испытания PI, или 350 записанных испытаний IR
<b>MIT1525:</b>	< 6,3 с/мкФ до 15 кВ		
<b>Разряд конденсатора:</b>		<b>Режимы испытаний:</b>	
<b>MIT515, MIT525:</b>	<250 мс/мкФ разряд с 5000 В	<b>MIT515, MIT525:</b>	IR, IR(t), DAR, PI
<b>MIT1025:</b>	<500 мс/мкФ разряд с 10000 В до 50 В	<b>MIT1025:</b>	IR, IR(t), DAR, PI, SV, DD, испытание по линейному изменению напряжения (ramp test)
<b>MIT1525:</b>	<3500 мс/мкФ разряд с 15000 В до 50 В	<b>MIT1525:</b>	IR, IR(t), DAR, PI, SV, DD, испытание по линейному изменению напряжения (ramp test)
<b>Диапазон емкости (выше 500 В):</b>	10 нФ – 25 мкФ (5 кВ, 10 кВ) 10 нФ – 50 мкФ (15 кВ) в зависимости от измерительного напряжения	<b>Интерфейс</b>	USB тип B (устройство)
<b>Погрешность ёмкости (23°C):</b>	±10% ±5 нФ	<b>Выход в реальном времени:</b>	USB, 1 показание/секунда (сопротивление, ток и напряжение)
<b>Погрешность выходного напряжения (&gt;200 В, 0°C – 30°C):</b>	+4%, -0%, ±10 В от номинального испытательного напряжения при 1 ГОм		
<b>Диапазон измерения тока:</b>	0,01 нА – 6 мА		
<b>Погрешность измерения тока (23°C):</b>	±2% ±0,5 нА при всех напряжениях		
<b>Подавление помех (шумов), мА<sub>среднеквадр.</sub>:</b>			
<b>MIT515, MIT525:</b>	1 мА на 250 В до максимум 3 мА		
<b>MIT1025:</b>	1 мА на 600 В до максимум 3 мА		
<b>MIT1525:</b>	1 мА на 350 В до максимум 6 мА		
<b>Диапазон вольтметра:</b>	30 В – 660 В переменного или постоянного тока, 50/60 Гц		
<b>Погрешность вольтметра:</b>	±3%, ±3 В		

## **Характеристики окружающей среды**

### **Высота:**

MIT515, MIT525, MIT1025

3000 м, категория CAT испытательных проводов действует до 2000 м, необходимо соблюдать правила безопасности, а зажимы запрещено трогать до завершения ряда

MIT1525

3000 м

### **Рабочая температура:**

-20 °C – 50 °C

### **Температура хранения:**

-25 °C – 65 °C

### **Влажность:**

90% относительной влажности без образования конденсата при 40 °C

### **Класс защиты от**

**проникновения загрязнений:** IP65 (крышка закрыта), IP40 (крышка открыта)

## **ОБЩИЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ**

### **Безопасность:**

MIT515, MIT525, MIT1025

Соответствует требованиям IEC 61010-1, CATIV 600 В до 3000 м

На высоте выше 2000 м с прибором следует работать только при подсоединении всех испытательных проводов.

MIT1525

Соответствует требованиям IEC 61010-1, CATIV 1000 В до 3000 м

### **EMC (электромагнитная совместимость):**

Соответствует требованиям IEC61326-1

### **Габариты:**

(5 кВ, 10 кВ)

Д 315 мм x Ш 285 мм x В 181 мм

(15 кВ)

Д 360 мм x Ш 305 мм x В 194 мм

### **Вес:**

4,5 кг (MIT515, MIT525, MIT1025)

6,5 кг (MIT1525)

## Ремонт и гарантия

Если защита прибора повреждена, прибор нельзя использовать, он должен быть отправлен для ремонта специально обученными квалифицированными специалистами. Защита, скорее всего, повреждена, если на приборе есть видимые повреждения, прибор не выполняет намеченные измерения, прибор подвергался длительному хранению в неблагоприятных условиях или прибор подвергался суровым транспортным нагрузкам.

**На новые приборы распространяется двухлетняя гарантия с момента покупки пользователем, гарантия действует второй год только при условии регистрации изделия на сайте [www.megger.com](http://www.megger.com).** Любой неавторизованный ремонт или регулировка автоматически аннулируют гарантию.

В этих изделиях нет ремонтпригодных элементов, за исключением батареи, заменяемой пользователем. Если прибор неисправен, его необходимо вернуть Вашему поставщику в оригинальной упаковке, или в такой упаковке, в которой прибор будет защищён от повреждений во время перевозки. *Повреждения, полученные во время перевозки, не покрываются данной гарантией, и замена/ремонт будут подлежать оплате.*

## Калибровка, техническое обслуживание и запасные детали

Для выполнения технического обслуживания свяжитесь с компанией Megger:

Megger Instruments Limited Archcliffe Road Dover Kent CT17 9EN England. Tel: +44 (0) 1304 502 243 Fax: +44 (0) 1304 207 342	Megger Valley Forge Corporate Centre 2621 Van Buren Avenue Norristown PA 19403 U.S.A. Tel: +1 610 676 8579 Fax: +1 610 676 8625
---	--

Компания Megger обладает полностью контролепригодным оборудованием для калибровки и ремонта, которые позволяют Вашему прибору поддерживать высокие стандарты производительности и качества. В дополнение, по

всему миру имеется сеть авторизованных компаний по ремонту и калибровке, которые готовы выполнить высококачественное техническое обслуживание Ваших изделий от компании Megger.

## Возврат изделия в сервисные центры компании Megger в США и Великобритании

1. Когда прибору требуется калибровка или ремонт, необходимо сначала получить номер разрешения на возврат (RA) по одному из адресов, приведённых выше. Вас попросят предоставить следующую информацию, чтобы отдел технического обслуживания компании Megger мог заранее подготовить квитанцию на Ваш прибор и выполнить обслуживание наилучшим образом.
  - Модель, например MIT1025
  - Серийный номер, находится снизу корпуса или в сертификате о калибровке.
  - Причина возврата, то есть необходимость калибровки или ремонта.
  - Подробности неисправности, если прибор необходимо ремонтировать.
2. Запишите номер RA. При необходимости возвратная накладная может быть выслана Вам по электронной почте или факсу.
3. Упакуйте прибор в оригинальный упаковочный ящик для предотвращения получения повреждения во время перевозки.
4. Не забудьте приложить возвратную накладную, а также отчётливо написать номер разрешения на возврат снаружи упаковки или на любых прилагаемых документах. Отправьте прибор компании Megger, предварительно оплатив расходы на транспортировку. Копию счёта-фактуры и упаковочного листа необходимо одновременно отправить по воздушной почте, чтобы ускорить очистку от таможенных пошлин. В случае если прибору требуется ремонт, а срок действия гарантии уже истёк, можно получить расценку при получении номера разрешения на возврат.
5. Вы можете отслеживать состояние возврата Вашего прибора на сайте [www.megger.com](http://www.megger.com)



### ***Авторизированные сервисные центры***

Список авторизованных сервисных центров можно получить по адресу в Великобритании, который приведён выше, или на сайте компании Megger [www.megger.com](http://www.megger.com)

## Дополнительные принадлежности, оборудование и запасные части

### Дополнительные принадлежности (все модели)

Номер по каталогу  
1002-552

#### Прилагаемые аксессуары

#### Номер по каталогу

Компакт-диск с руководством по эксплуатации  
Шнур питания  
Набор испытательных проводов – 3 штуки по 3 метра, с изолированными среднеформатными зажимами  
1002-531

#### Прилагаемые аксессуары (MIT525, MIT1025, MIT1525)

25970-041

Кабель USB  
Программное обеспечение PowerDB Lite  
Набор испытательных проводов – 3 штуки по 3 метра, с изолированными зажимами большого размера (только прибор MIT1025)  
1002-534  
Набор испытательных проводов – 3 штуки по 3 метра, 15 кВ, с зажимами на 15 кВ (только прибор MIT1525)  
1002-949

#### Дополнительные принадлежности

Наборы высоковольтных испытательных проводов  
3 штуки, 3 метра, с изолированными зажимами среднего размера  
1002-531  
3 штуки, 3 метра, с изолированными зажимами большого размера  
1002-534  
3 штуки, 3 метра, неизолированные зажимы  
8101-181  
3 штуки, 8 метров, неизолированные зажимы  
8101-182  
3 штуки, 15 метров, неизолированные зажимы  
8101-183

#### Наборы экранированных высоковольтных испытательных проводов

3 метра, 5 кВ, экранированный, с неизолированными зажимами малого размера  
6220-835  
15 метров, 5 кВ, экранированный, с неизолированными зажимами малого размера  
6311-080  
3 метра, 10 кВ, экранированный, с неизолированными зажимами малого размера  
6220-834  
10 метров, 10 кВ, экранированный, с неизолированными зажимами малого размера  
6220-861  
15 метров, 10 кВ, экранированный, с неизолированными зажимами малого размера  
6220-833

#### Другие принадлежности

СВ101, эталон для калибровки 5 кВ  
6311-077  
Калибровочный сертификат – СВ101  
1000-113  
Калибровочный сертификат UKAS – СВ101  
1000-047

**Megger Limited**  
Archcliffe Road, Dover  
Kent CT17 9EN England  
T +44 (0) 1 304 502101  
F +44 (0) 1 304 207342  
E [uksales@megger.com](mailto:uksales@megger.com)

**Megger**  
4271 Bronze Way, Dallas,  
Texas 75237-1019 USA  
T +1 800 723 2861(USA  
ONLY)  
T +1 214 333 3201  
F +1 214 331 7399  
E [ussales@megger.com](mailto:ussales@megger.com)

**Megger**  
Z.A Du Buisson de la  
coudre  
23 rue Eugène Henaff  
78190 TRAPPES France  
T +33 (0)1 30.16.08.90  
F +33 (0)1 34.61.23.77  
E [infos@megger.com](mailto:infos@megger.com)

**Megger Pty limited**  
Unit 1, 11-21 Underwood  
Road  
Homebush  
NSW 2140 Australia  
T +61 (0)2 9397 5900  
F + 61 (0)2 9397 5911  
E [ausales@megger.com](mailto:ausales@megger.com)

**Megger Limited**  
Unit 106 550 Alden Road  
Markham ON L3R 6A8  
Canada  
T +1 416 298 9688(Canada  
only)  
T +1 416 298 6770  
F +1 416 298 0848  
E [casales@megger.com](mailto:casales@megger.com)

**Megger**  
501 Crystal Paradise Mall  
Off Veera Desai Road  
Andheri(w), Mumbai –  
400053  
Maharashtra  
India  
T +91 22 26740468  
F +91 22 26740465

**Megger GmbH**  
Obere Zeil 2  
61440 Oberursel  
Germany  
T 06171-92987-0  
F 06171-92987-19

**Megger AB**  
Box 724  
182 17 Danderyd  
Sweden  
T +46 8 510 195 00  
F +46 8 510 195 95

**Megger AG**  
Ob. Haselweg 630  
5727 Oberkulm  
Aargau  
Switzerland  
T +41 62 768 20 30  
F +41 62 768 20 33

Этот прибор произведен в Великобритании.

Компания сохраняет за собой право изменять технические характеристики или конструкцию без предварительного оповещения.

Megger является зарегистрированной торговой маркой

Оригинал: № по каталогу MIT515-MIT525-MIT1025-MIT1525\_ug\_en\_V03 0414

[www.megger.ru](http://www.megger.ru)