



**5kV 和 10 kV 绝缘电阻测试仪**

**MIT515, MIT525, MIT1025**

**使用说明书**



## 安全警告

- 在进行测试前必须关闭、断电、隔离和进行安全检查被测电路。
- 只能使用 Megger 提供的测试导线。
- 在进行绝缘测试的过程中或测试设备未被正确接地前不能触摸回路终端。
- 完成测试后，电容回路必须在断开连接前完全放电。容性电荷是致命的。
- 在放电完成后，使用前被测设备必须使用短路连接牢固的短路。
- 电压指示器和自动放电功能必须被视为是额外的安全特性，而不能取代正常的安全工作手册。在有些情况下，测试电路击穿时可能会使仪器以一种不受控制的方式中止试验，可能在电路却带电的情况下没有任何显示。在此情况下，在接触连接线之前应关闭仪器并手动将电路放电。
- 测试导线、包括鳄鱼夹必须状态良好、干净并且绝缘没有损坏和裂痕。
- 若仪器有任何部分损坏，则不能再使用。
- 在潮湿天气下进行绝缘测试可能会有危险。推荐在这种天气下不要进行绝缘测试，如果不可避免，用户必须加强警惕。
- 仪器本身并不安全，不能在有害环境中使用。
- 参考说明书中关于试验注意中的更详细的解释和说明。

## 注 意

仪器必须由合格的受过专业培训的人员操作

## 仪器中的使用符号



警告：请参阅用户手册



高压危险



本仪器已达到 EU 标准



本仪器已被双层绝缘保护（等级 II）



线路电源/主电源

设备符合当前“C tick”要求



不要当成普通垃圾处理



接地



通用串行总线（USB）



## 仪器特点

- 最大测试电阻 10TΩ，MIT1025 为 20 TΩ。
- MIT515 有 IR，IR (t)，PI 和 DAR 功能。
- MIT525，MIT1025 有诊断和过量电压测试功能 - PI，DAR，DD，SV 和斜坡测试。
- 操作和充电可使用交流电源（实际测试时除外）。
- 锂离子电池，重量轻。
- CATIV600 V 安全等级。
- 带时间/日期记录的高级内存。
- DC 和 AC 电压表（30 V 至 660 V）。
- 带背光的大型 LCD 显示器。
- 通过 10kV 隔离 USB 电缆（仅 MIT525，MIT1025），下载存储的结果和日志。
- PowerDB 精简版软件可操作 MIT525 和 MIT1025。

## 仪器控制和指示



- |                               |                    |
|-------------------------------|--------------------|
| 1. 正极 (+) 终端                  | 2. 屏蔽终端            |
| 3. 负极 (-) 终端                  | 4. USB 设备接口        |
| 5. 四个箭头按钮和 OK 按钮              | 6. TEST 按钮和相关高压警示灯 |
| 7. 背光按钮                       | 8. 中央旋转开关          |
| 9. 保存按钮 (MIT525 和 MIT1025 专有) | 10. 测试模式旋转开关       |
| 11. 交流电源 LED 指示               | 12. 显示屏            |
| 13. 电源插座                      |                    |



- |        |     |      |      |
|--------|-----|------|------|
| 用户电压锁定 | 计时器 | 保存   | 打开   |
| 记录     | 电池  | 斜坡测试 | 高压危险 |
|        |     | 保险丝  |      |



删除记录



使用 USB 下载



过滤器



报警器



击穿模式



燃弧模式



参考手册



噪声指示

## 使用前准备工作

### 初始步骤

- 从包装盒中拿出仪器，电源线和布袋。
- 把测试线袋子与盖子夹牢。
- 打开盖子熟悉面板左侧的 IEC60320 电源插口的位置和布局。仪器右侧可以看到一个 USB 接口。
- 打开导线包装，把导线放入导线袋。
- 阅读产品使用说明书，尤其是警告部分。
- 仪器盖子上有快速参考。
- 保存原包装

### 电源线和电池充电

- 如果所提供的电源线接头和您的插座不配，请不要使用转换插座。一定要使用有合适插头的电源线。由于仪器使用双重绝缘，因此不需要接地连接。
- 如果使用带保险丝的插头，确保它配备有 3 A 保险丝。
- 电源电压：50/60Hz ， 90 至 265 V RMS AC。
- 当交流电源接通时，会显示绿色指示灯。
- 只要接通交流电源电池就会自动充电，进行测试时除外。
- 每次使用完后，给电池充电，可以延长电池寿命。充满电需要 2 个半小时，首次充电建议 3 小时。
- 电池充电环境温度：0°C 到 40°C。如果电池检测到环境温度超出这个范围，电池符号将会闪烁。

### 电源连接线颜色表

连接	英国/国际	美国
接地	黄色/绿色	绿色
零线	蓝色	白色
火线	棕色	黑色

### 功能验证

仪器打开后会初始化开机进程，显示器会作出响应。如果检测到有“误差”，将显示相应的错误号码。

### 校准

MIT515, MIT525 和 MIT1025 提供有校准证书，校准书是 Megger 的出厂测试生成的。Megger 可以提供经过 UKAS 认证的校正书，但这项服务是要收费的。

### 存储

仪器应该存储在储存室中，储存室的温度和湿度必须符合这份文件中的规定。如果储存

室中有充电设施，请确保房间通风良好。

## 操作说明

### 常规操作

#### MIT515, MIT525, MIT1025 绝缘电阻测试仪

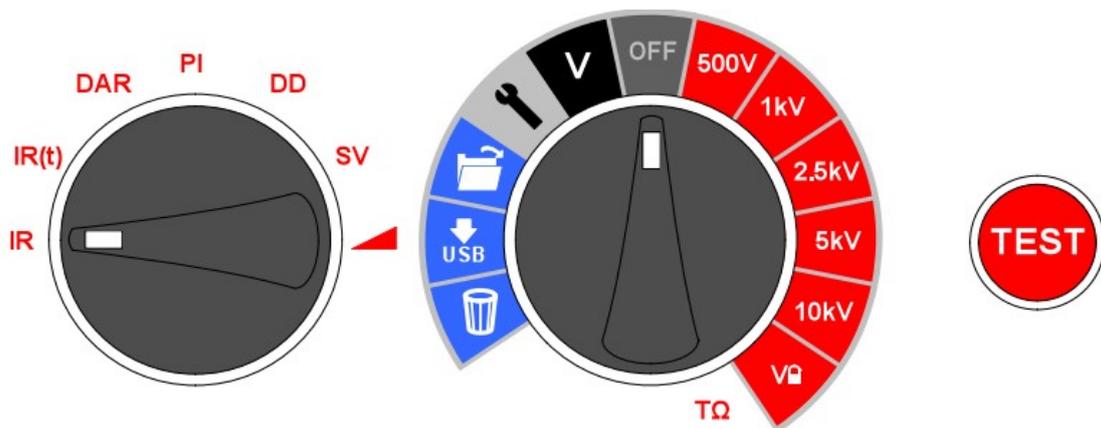
(IRTS)主要由两个旋转开关、用于启动和停止测试的 TEST 按钮控制(请参阅题为“仪器控制和指示器”的章节)。中央旋转开关有一个“OFF”的位置；从这个位置顺时针或逆时针旋转开关可打开仪器。

绝缘电阻测试仪测试电压范围为：MIT515/MIT525 测试电压最高为 5kV，MIT1025 测试电压最高为 10kV。用户根据型号可设置的电压范围介于 100 V 和 5000 V 或 10000 V 之间。在设置功能中可以调整可“锁定”的测试电压范围。设置功能用扳手符号显示，可提供电压锁定，低电阻报警，温度，时间/日期调整。旋转开关淡蓝色部分为存储器功能，有打开记录，通过 USB 下载和删除记录的功能。MIT525 和 MIT1025 型号专门设有保存按钮，所有型号都有背光按钮。

第二个旋转开关控制的绝缘测试模式可提供有以下测试：

- 所有型号都有基本绝缘电阻 IR，绝缘电阻时间曲线 IR (T)，介质吸收比 (DAR) 和极化指数 (PI) 测试。
- MIT525/ MIT1025 有额外测试：介质放电 (DD)，步进电压 (SV) 和斜坡测试。

在设置和存储时可使用方向键和“OK”按钮。在测试过程中，使用向上/向下箭头可以调整测试电压。启动 IR 或 IR (t) 测试前，按住左箭头按钮，并在中央旋转开关上选择电压水平，可以激活燃弧 (Burn)模式。更改电压范围或模式，或按下右箭头/击穿按钮可以禁用燃弧(Burn)模式。



仪器操作很简单。中央旋转开关采用 OFF 模式。左手边旋转开关选择绝缘测试类型(测试模式开关)。TEST 按钮启动和停止测试。

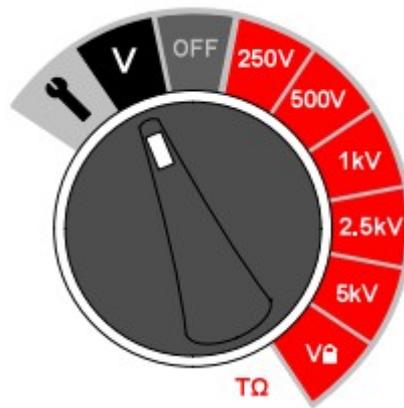


四个箭头按钮和 OK 用于调节和选择设置、电压和模式等参数。

使用左和右箭头按钮设置击穿/燃弧模式。背光和保存功能为专用按钮。所有型号都有背光，MIT525 和 MIT1025 有保存（Save）按钮。

### 击穿 vs 燃弧模式

在击穿模式，故障导致施加的电压迅速下降时，绝缘测试会自动停止。而燃弧模式下 IR 测试忽略了击穿，继续测试绝缘性，因此这是一种破坏式测试。燃弧模式用来专门创建一个绝缘碳通道，以方便故障定位。燃弧模式只能在测试电压大于等于 500V 时使用。



### 电压表

仪器也包含了电压表功能，可测试从 30V 到 660V 的 AC 和 DC 电压。AC 电压还可测量并显示频率（Hz）。

电压表可以确认被测绝缘已完成放电，也可用于一般用途。电压表功能区分正负极。在电压表模式下不用连接屏蔽终端。

在开始测试之前，电压表在正负极之间检测电压，并显示电压。如果在绝缘测试开始时检测到的电压大于 50V，模拟和数字读数将显示电压以提示给用户。显示的电压由仪器内部放电电阻通过的电流决定。如果源阻抗很大，内部放电电阻可忽略，电流将保持恒定。

在高电气噪音环境中，当感应电流超过仪器能保持规定的精度时，锁定就会启动。电压表报告内部放电电阻的电压。无功负载放电期间，除了警告标志，还会显示电压。有功负载放电太快，因此不能显示电压下降。

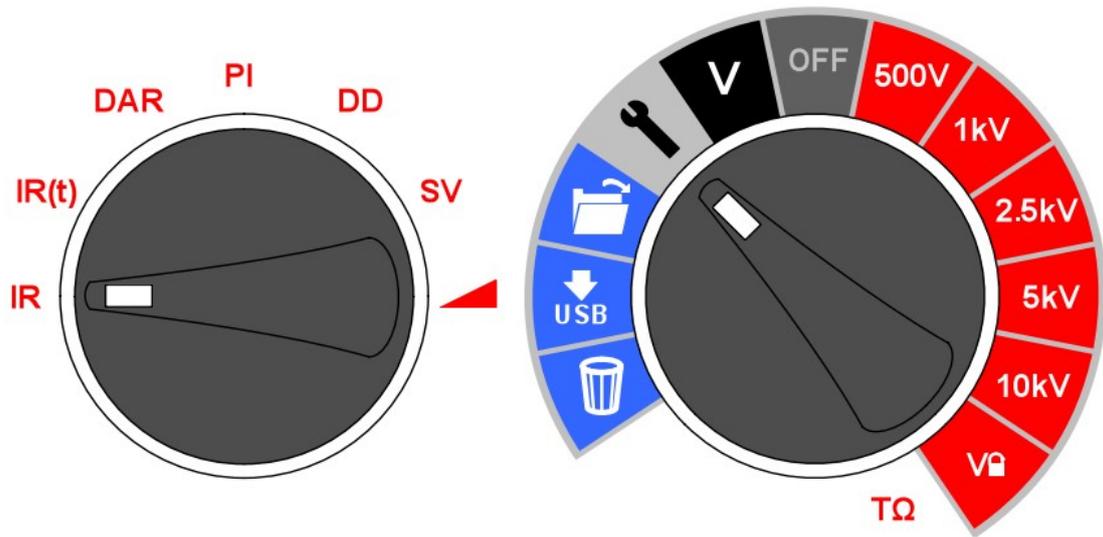
在测试过程或放电过程中极少出现的故障状况发生时，建议用户检查闪烁高压警告符号，仪器盘上红色 LED 会闪烁。如果警告标志和 LED 不闪烁，先关闭仪器再断线。

## 仪器控制

### 初始设置

设置型号 MIT525 和 MIT1025 上的实时时钟（RTC）很重要，确保仪器保存的记录加盖正确的时间/日期。MIT515 不需要设置时间/日期。RTC 采用独立的电池保持设置信息，即使主电池取出来，信息也不会丢失。

将中央旋转开关选择“设置功能”（setting function），把模式旋转开关转到 IR 可设置时钟和日期，使用左/右箭头导航到时间和日期的显示区域。



使用向上和向下箭头设置时间。更改小时和分钟，然后按 OK 键保存。



选择所需更改的日/月格式，“日：月”用“d:m”表示或“月：日”用“m:d”表示。按下右箭头按钮，然后设置日期并按 OK 键保存。显示屏左侧出现标记表示已经保存设置，调整过程中出现的十字表示没有保存。旋转中央开关到其他位置可以退出设置。

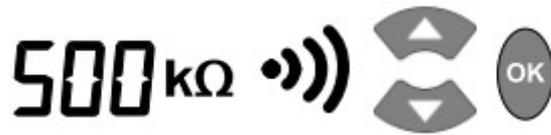


### 锁定电压

用户可选的“锁定”电压量程可以通过上下箭头按钮设定电压显示值实现。然后设置可选“锁”电压范围。当显示所需的电压时，按下 OK 按钮进行保存。即使仪器关机，该设置也不会改变。

### 报警设置

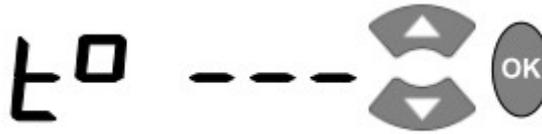
如果报警已被激活，当绝缘体电阻达到报警水平时，低电阻报警器就会发出声音。默认报警值为非活跃的 500kΩ（X 值显示在显示屏右侧）。中央和模式旋转开关分别到设置（settings）和 IR 位置，按一次右箭头按钮，只需按下 OK 按钮，就可以设置低电阻报警为默认值；或使用向上/向下箭头按钮改变报警电阻值，按下 OK 键保存。



### 温度记录

MIT525 和 MIT1025 可以通过一个独立温度计记录绝缘温度。如果你不想记录温度，请不要改变默认值。如果以前设置过，请重置。

旋转中央旋转开关到设置 (settings)，然后按下左/右箭头按钮直到显示“t° ---”。默认设置是没有温度记录的。按上下箭头选择 °F 或 °C 温度项，就可以改变默认值。按下 OK 键确认设置值，在完成测试、按下保存键后，都会出现一个输入温度的提示。通过向上和向下箭头以 1 °C 递增或递减输入温度。



### 击穿模式/燃弧模式



绝缘电阻 IR 测试在“击穿”或“燃弧”模式下运行。**默认模式是击穿。**电压范围选好后，左和右方向键可在燃弧和击穿障模式间切换。按住左箭头/燃弧键，激活燃弧 (burn) 模式。

在击穿模式下，检测到故障时测试自动终止，以防止损坏绝缘。

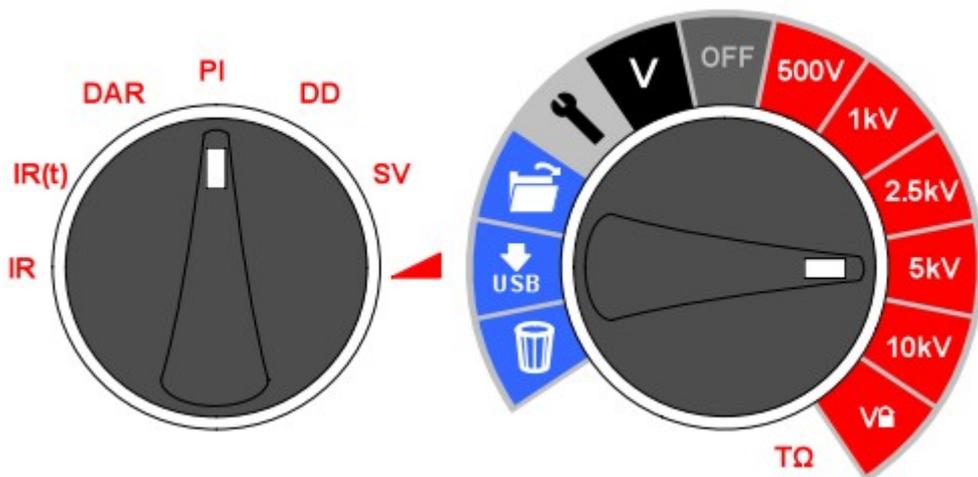
**燃弧模式禁用正常故障检测，绝缘击穿后，继续施加测试电压。这样可以通过视觉或听觉发现故障位置，但它是一种破坏性测试。**

由于潜在危害可能会发生，当激活燃弧模式并启动测试时，仪器会发出两个长声响。

### 进行绝缘测试

**测试任何无功负载前，绝缘必须完全放电。**

在仪器键盘左下方，旋转模式旋转开关，选择所需的电阻测试。使用中央旋转开关预先设定电压范围，或使用  用户可设置/可锁定电压范围，选择测试电压。



在测试之前或测试期间，使用上下方向键，可以调整测试电压。一旦测试开始，最好在测试开始后 10 秒内调整电压，防止与电容电流和吸收电流产生干扰。

按住 TEST 按钮约 3 秒后启动测试。在测试过程中，屏幕定时器会显示所用的时间。再次按下 TEST 按钮即可停止测试。一旦测试停止，仪器会自动启动绝缘放电。“StP”指示通知用户测试正在终止，几秒钟后，将显示终端电压。左右箭头可用来在终端电压，最后测试电压和设置电压范围之间滚动。在终端电压 $\geq 50$  V 的情况下，电压和警告将显示出来。

在表示被测物体已被放电的 LED 和显示器警告消失前不要断开仪器的导线和夹子。电感或电容构成的无功负载可以储存相当一部分电流，这可能是致命的。

显示屏除了显示测试时间，还显示最后电阻结果，电容，测试电流和时间常数（TC）。

MIT525 和 MIT1025 的电阻或电压测试完成后，按下专用的保存按钮（）保存测试结果。Save 按钮会出现一会以确认数据被保存。用户如果需要一个完整的测试曲线，在测试开始前必须按 Save 按钮，选择记录日志。电阻测试期间，数据每隔 5 秒记录一次。在电压表模式下不能记录电压。

IR 和 IR (t) 绝缘测试之后，如果已激活温度选项，会有信息提示用户输入温度读数。DAR, PI, SV, ramp 和 DD 测试将不会提示输入温度。

按下按钮（）激活显示器背光。再次按下背光按钮关闭背光。如果不手动停止，预设时间超过后，背光会自动停止。

## 存储功能和下载

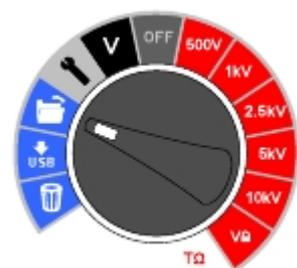
MIT525 和 MIT1025 型号拥有先进存储，查看和下载功能，方便记录绝缘测试结果。

## 查看结果

把中央旋转开关旋转到“打开文件夹”（‘open folder’）位置，用户可以查看近期保存的最新结果。使用上下箭头按钮用户就可以滚动查看以一个四位序列号索引的结果

使用左右箭头按钮查看单次测试结果，显示所有保存的包括时间/日期在内的测试数据。

当记录被启用时，屏幕上只显示最后结果。通过下载到 PowerDB/ PowerDB 精简版，可以查看完整的结果。

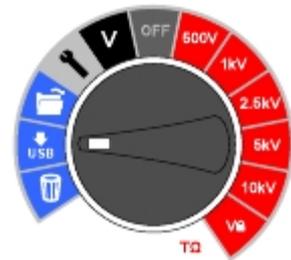


在存储的结果中，通过显示屏上的图标或缩写确定测试模式。此外，“已打开文件夹图标”表示查看存储模式。

## 下载结果

PowerDB 专业版，高级版和精简版是 Megger 的资源和数据管理软件包，包含 MIT525 和 MIT1025 的测试表格。产品 CD 上有“如何连接到 PowerDB”的详细说明，文件题为“MIT525, MIT1025 PowerDB”。

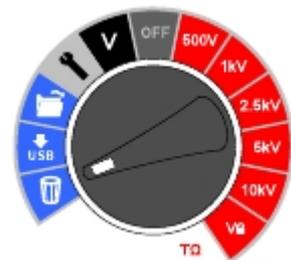
关于 MIT525 和 MIT1025 下载过程，PowerDB 提供了具体说明。结果下载到 IRT 后，应用程序释放所占用的端口后就可断开 PC 连接。



## 删除结果

有两个删除功能：删除单个结果和删除所有结果，选择中央旋转开关上的回收站图标，显示的第一条记录包含最近一次测试的结果。

使用上/下箭头浏览结果，OK 键选择删除，“X”变成勾，屏幕上的回收站图标会闪烁。再按下 OK 按钮确认删除。



## 绝缘测试过程的实时输出

PowerDB 或 PowerDB 精简版 可以用来实时记录 MIT525 和 MIT1025 型号的数据输出。IRT 测试的电压，电流和电阻数据以 1 Hz 的速率进行发送，并实时地显示在图形上。例如斜坡测试的电流 ( $\mu\text{A}$ ) 与电压 (kV)。

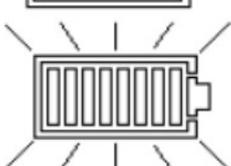
在要求实时输出的测试前，使用 PC 通过 USB 电缆运行 PowerDB 专业版，PowerDB 高级版或 PowerDB 精简版。检查产品配套的 CD 是否有一个文件名为“Megger USB”。如果有，第一次启动 PowerDB 时，启动该文件驱动程序。如果没有，允许设备在互联网上搜索驱动程序。检查设备管理器上的串行端口，启动 PowerDB 时，输入串行端口号。关于实时采集程序，PowerDB 提供了 MIT525 和 MIT1025 的具体说明。

启动应用程序选择激活实时数据采集功能。一旦启动测试，实时数据输出将会开始，测试结束后确认表格已被 PowerDB Pro /“高级版”/“精简版”保存。

## 电池指示灯

液晶显示屏用 4 种电池符号显示电池状态。

仪器启动后，就开始不断地监测电池。电池的剩余电量以如下图案来表示：

	电量充足的电池
	50%电量的电池
	不能启动测试，电池随时都可能没电
	符号闪烁,没有足够的电量来进行测试，仪器会自动关闭。 主电源存在时，电池符号会通过变化的柱状图显示正在充电。

整个电池图标的闪烁表示电池充电已经由于充电温度超过允许的范围温度，0°C 到 40°C 而停止，或者电池出现故障。

### 屏幕错误报告

MIT515, MIT525 或 MIT1025 操作过程中，如果检测到错误，屏幕错误代码在“Err”符号后显示。

下列表格给出了错误代码。

错误代码	故障
2	输出电压超过限额
3	FIFO（内存）溢出
4	高压电路板与控制电路板设置不匹配
5	电池电量不足错误
6	控制板检测到内部通讯故障
7	测试按钮卡住
8	测量板 I2C 失败
9	测量板检测到内部通信故障
10	电源隔离失败

如果发生故障，不要试图修理仪器。从 Megger 有限公司获取维修编号，小心地把仪器包装在一个合适的盒子里，把故障仪器发送到最近的 Megger 认证服务中心，如果可能的话，描述所发生的错误。

### 测量模式

#### “现场”IR 测试模式

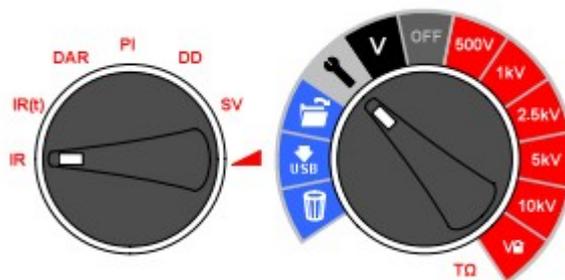
测试模式旋转开上选择“现场”IR 测试。选择绝缘电阻（IR）设置，然后使用中央旋转开关选择测试电压或使用  用户可设定的/可锁定的电压范围。

在测试前和过程中，除了用户锁定的电压范围 ，使用上下箭头按钮可以重新设定电压范围。但测试过程中应在 IR 和 IR (t) 开始测试后 10 秒内改变电压。按住 TEST 键启动测试。

如果需要设置用户自定义锁定电压

，转动中央旋转开关到“设置”（settings），转动模式（mode）开关到 IR。

预设的 5000 V 电压将会闪动，可使用上/下按钮进行更改。当显示所需的最大电压后，按 OK 按钮保存设置。此设置将保持不变，直到它被重新设置。



每次  被选择时，设定电压会在显示屏上显示出来。当测试如 XLPE 电缆绝缘测试等测试电压不应该超过 5000V 的场合电压锁就非常的有用。锁定功能可确在规定的输出电压

精度范围内保电压不超过  电压。

测试完成后，绝缘（insulation）电容（C）和时间常数（Time Constant）（TC）被计

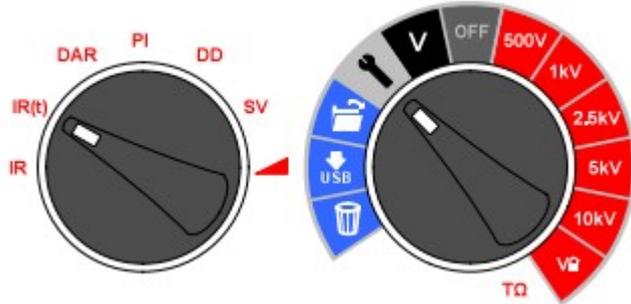
算和显示出来。

$$\text{时间常数(TC)} = R_{\text{绝缘}} \times C_{\text{绝缘}}$$

### 定时 IR 测试

定时测试 IR (t) 在达到预设的时间后会自动终止绝缘测试。

默认计时器被设定为 1 分钟，可使用设置功能进行调节。这个功能非常有用，可以消除用户在测试期间时刻观看显示屏，并错过 1 分钟阅读的可能性。

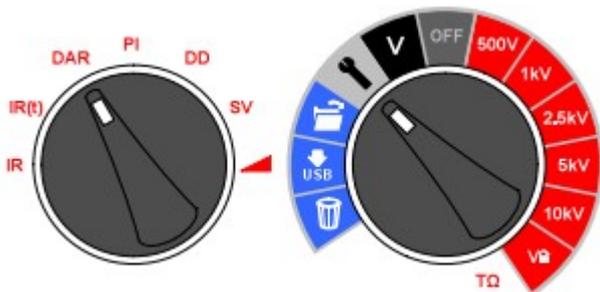


旋转中央旋转开关到设置 (settings) 位置。选择测试模式上 IR (T) 旋转开关。

1:00 分钟默认时间会闪烁提示，使用向上/向下箭头按钮，用户可选择一个新的时间。按 OK 键设定测试时间并将中央旋转开关转到所需的测试电压，按住 TEST 键开始测试。

### DAR 和 PI 绝缘测试

DAR 和 PI 测试是电阻的时间曲线测量，用 T2 时刻的电阻比 T1 时刻的电阻来表示。假设绝缘温度在测试期间改变不大，那么产生的 DAR 和/或 PI 值与温度无关。假设成立的前提是测试在低于 40°C 时进行。



在测试模式旋转开关和设置

(settings) 位置中央旋转开关，选择 DAR 或 PI，设置 DAR 和 PI 定时器 t1 和 t2。先设置时间 T1，再设置 T2。上和下箭头按钮可以改变 t1 和 t2 默认值，按 OK 键确认每个设置。

通过中央旋转开关可选择 DAR 和 PI 绝缘测试电压。简单地旋转开关到所需绝缘测试电压的，按住 TEST 键启动 DAR / PI 测试。

DAR 被定义为 1 分钟绝缘电阻除以 30 秒绝缘电阻的比值，虽然 1 分钟阻值除以 15 秒阻值的 DAR 也很流行：

DAR = IR60s / IR30s	
绝缘状态	DAR 结果
差	<1
可接受的	1 - 1.4
优秀	1.4 - 1.6

IEEE43-2000 标准，是旋转机械绝缘电阻测试的推荐规程。PI 定义为 10

分钟绝缘电阻除以 1 分钟绝缘电阻的比值。

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

如果 IR1min>5000MΩ，PI 可能会，也可能不会反应绝缘状况，因此 IEEE Std. 43

不建议使用 PI 测试。

绝缘状况	PI 结果
差	<1
有疑问	1-2
可接受	2-4

良好	>4	PI 结果> 1.5 是
----	----	--------------

IEC60085-01: 1984 推荐的耐热等级 A 的材料的可接受值，PI 结果> 2.0 为耐热等级为 B, F 和 H 的可接受值。

### 电介质放电测试

在被测电介质放电期间，可进行电介质放电（DD）或重吸收电流测试操作。

这是一项由法国 EDF 电力公司最先开发的绝缘诊断测试，可以评估绝缘的老化，变质，和空气隙。结果取决于放电特性，因此测试结果与绝缘的内部状况相关，与表面污染等情况没有很大关联。

先给绝缘充足够长时间的电使充电电流稳定，也就是说绝缘的充电和极化是完全的，唯一剩下的电流为绝缘的泄漏电流。在放电时放电电流的容性成分从一个较大值开始衰减，时间常数相对较短，在几秒左右。被释放的吸收电流从相对小一些的值开始衰减，时间常数相对较长，可达几分钟。

DD 定时器默认为 30 分钟充电，通常来说已足够绝缘进行完全吸收。默认测试电压设定为 500V，因此主旋转开关必须设置成等于或大于 500V。

默认 DD 测试时间（T1）是 30 分钟的绝缘测试后马上进行一个 1 分钟的放电测试。最初的 30 分钟时间可以调整，但注意确保绝缘在测试中对电流完全吸收。在测试模式旋转开关选择 DD，在中央旋转开关上设置 DD。使用上和下箭头按钮设置计时器 t1，按 OK 键确定。

'DD'测试要求仪器在断开测试电压后，测量 1 分钟的放电电流，1 分钟应大于放电过程的主要时间常数。测试完成后，仪器使用这个测试以及测试电压和计算电容一起生成一个代表绝缘质量的量。

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

I<sub>1min</sub> 为移除测试电压 V（用伏 V 表示）后，1 分钟内的放电电流（mA），C 为电容，单位是 F

DD 结果可以鉴别当多层绝缘层的一层损坏或污染时产生的过量放电电流，这种情况在 IR 和 PI 测试中会被忽略。如果内部涂层有破损，给定电压和电容的情况下，放电电流会更大。这一层的时间常数将会与其它层不匹配，产生比相对良好的绝缘更大的电流值。

均匀绝缘的 DD 值为 0，而良好的多层绝缘值都最大为 2。下表是 DD 测试结果的一个指导：

绝缘状态	DD 结果
坏	>7
差	4-7
有疑问	2-4
好	<2
均匀的	0

### 步进电压测试

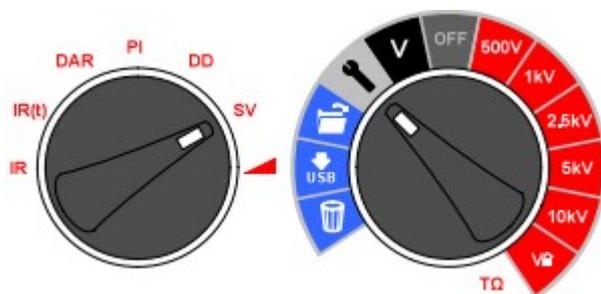
SV 测试是受控的过电压测试，可应用于同步和异步交流电机的定子和转子绕组以及直流电动机的电枢和磁场绕组。

建议在 SV 试验前线进行 PI 测试，确定绝缘是否适合过电压测试。如果通过 PI 测试确认绕组可进行过电压测试，那么在过压测试之前，必须将绕组完全放电。SV 测试的原则是，一个理想的绝缘体在任何电压下都会产生相同的读数，而绝缘在场强过大的情况下，较高的电压会产生较低的绝缘值。在测试过程中，测试电压每隔 1 分钟增加 1/5，过程为总共持续

5 分钟的不间断测试。

前四“步”的电阻读数以连续时间指示“1m”到“4m”显示。

第 5 分钟读数由主显示屏显示。如果默认 5 分钟测试时间被用户更改，四个电阻读数将不会以相应的“1m”到“4m”指示。



SV 测试所需默认时间为 5 分钟，使用上/下箭头可以调整 SV 测试持续时间，按 OK 键保存设置。

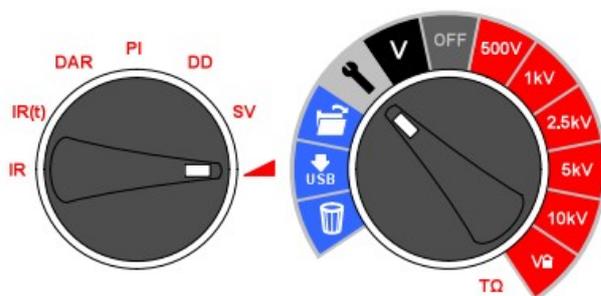
步长定时器总是被设置为总测试时间除以 5。

步长时间太短可能导致读数不正确，步长时间太长可能过载电机。

步进电压测试参考标准为 IEEE95 - 2002。

### 斜坡电压测试

斜坡电压测试是一个类似于到 SV 测试的过电压测试，但能更好地控制和预警潜在绝缘故障。缓慢持续的电压斜坡比 SV 测试中快速增加的步长更有利于防止绝缘损坏。



如果通过 PI 测试确认绕组可进行过电压测试，那么在过压测试之前，必须将绕组完全放电。

MIT525/MIT1025 电压斜坡测试的典型默认值 ( $dV / dt$ ) 1kV/min。从设置功能和模式旋转开关到坡道设置可调节此值。

使用上下按钮调整所需速率  $dV / dt$ ，按 OK 确认设置。按住 TEST 键启动。

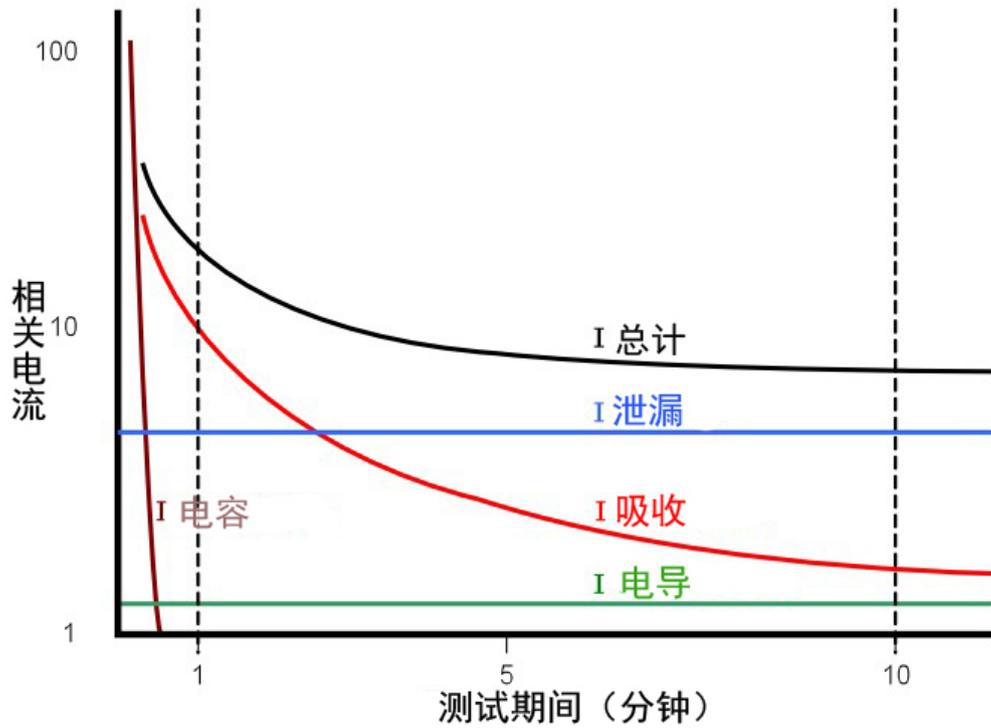
测试电压递增到所选测试电压，除非检测到击穿或电流突然上升。测试后显示的结果为最终的绝缘电阻，电压和电流。如果结果被保存，一条完整的电流( $\mu A$ )和电压(kV)曲线会被 PowerDB, PowerDB Lite 记录和读取，或转换成电子表格，以与 IEEE95-2002 公布的曲线进行对比。

## 测量技术

### 理解测量电流

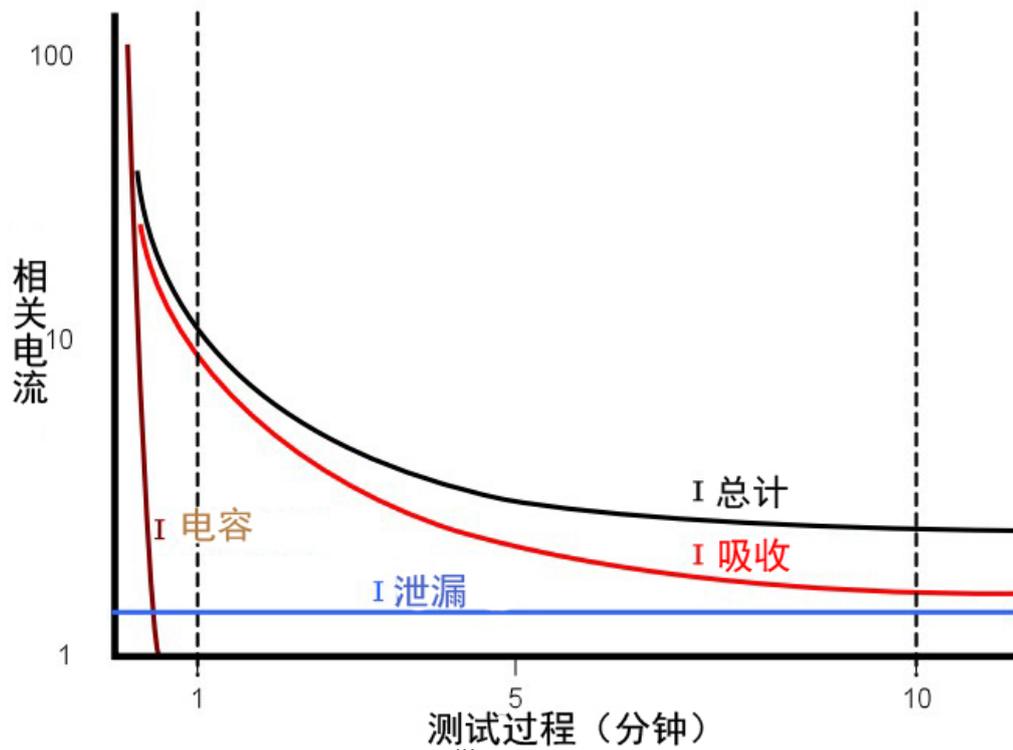
绝缘电阻被定义为直流试验电压除以绝缘体中流过的总电流。

总电流由四部分组成，电容电流，吸收电流，电导电流和漏电流。



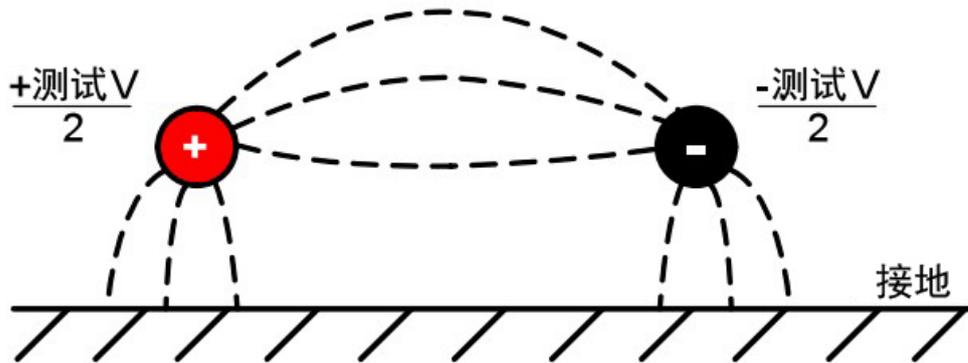
在绝缘干燥时，电导电流可能是微不足道的，泄漏电流可能很低，这种情况下吸收电流将在被测总电流中占据主导地位。

### 大于 $100\text{G}\Omega$ 绝缘测量

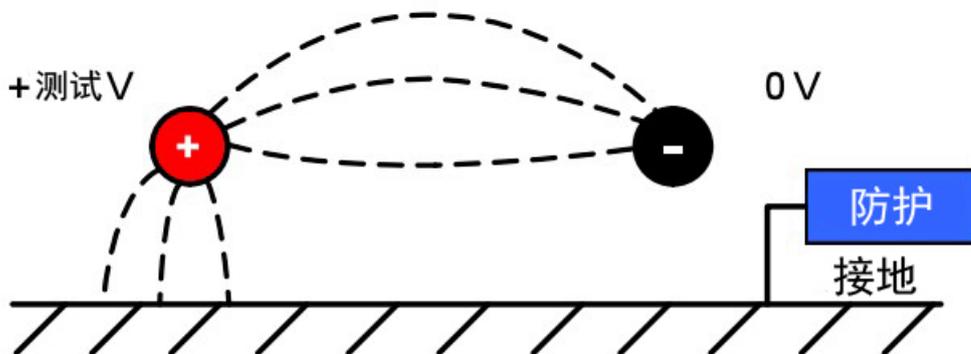


当测量高达  $100\text{G}\Omega$  的电阻时，假如测试导线清洁和干燥程度比较合理，那么测试无需任何特殊防护措施。如果必要，屏蔽（guard）导线可用来移除表面泄漏电流的影响。测量电阻大于  $100\text{G}\Omega$  时，测试线不应该彼此接触或与其他任何对象接触，因为这样会引起泄漏路径。测试导线的连接应避免出现尖的点，因为这会引起电晕放电。

由于输出是隔离的，所以它可以相对地电势出现悬浮电压，也就是说正极端子上有正一半试验电压，负极端子相对于地是负一半试验电压。因此泄漏电流存在于正极端子和地之间以及负极端子和地之间。这些泄漏可以通过空气发生，对结果有显著的影响。



如果屏蔽线接地，负极端与屏蔽端在相同电压下，那么负极端的泄漏将大大减少。这可以提高精度，因为仪器测量的是流入负极端的电流，并用来计算电阻。这种技术只有在被测项目与地隔离时可以使用。在此背景下，隔离意味着至少  $5\text{M}\Omega$  正极端对地电阻，或至少  $10\text{k}\Omega$  负极端对地电阻。



相反，如果正极端接地，那么负极端的电压就等于相对于地的测试电压，这将导致泄漏电流增加，恶化测量精度。

当测量大于  $100\text{G}\Omega$  电阻时，在可能的情况下，用户应把屏蔽（guard）线接地，否则可能会产生平行泄漏路径。

另外，Megger 的可选配件中有带屏蔽层的导线。使用这种导线时，屏蔽层应该插入屏蔽（guard）终端，转移所有泄漏电流。这大大提高了浮动测量输出的精度，并且导线之间可以相互接触，或导线能与被测物体以外的另一个对象接触。

## 终端

有三个测试端子+， - 和 Guard。这些终端只接受 Megger 原装测试导线。端子上的百叶窗可以防止污垢和其他对象的意外进入。测试导线插头与百叶窗互锁，通过转动  $1/4$  圈测试导线插头可以解锁测试导线插头和百叶窗。

屏蔽（Guard）端子，如下所述，只有在表面泄漏电流需要被消除的情况下才会使用。

大多数测量使用“+”和“-”极。该仪器内部电压发生器驱动+端和- 端，并测试-终端的电流。

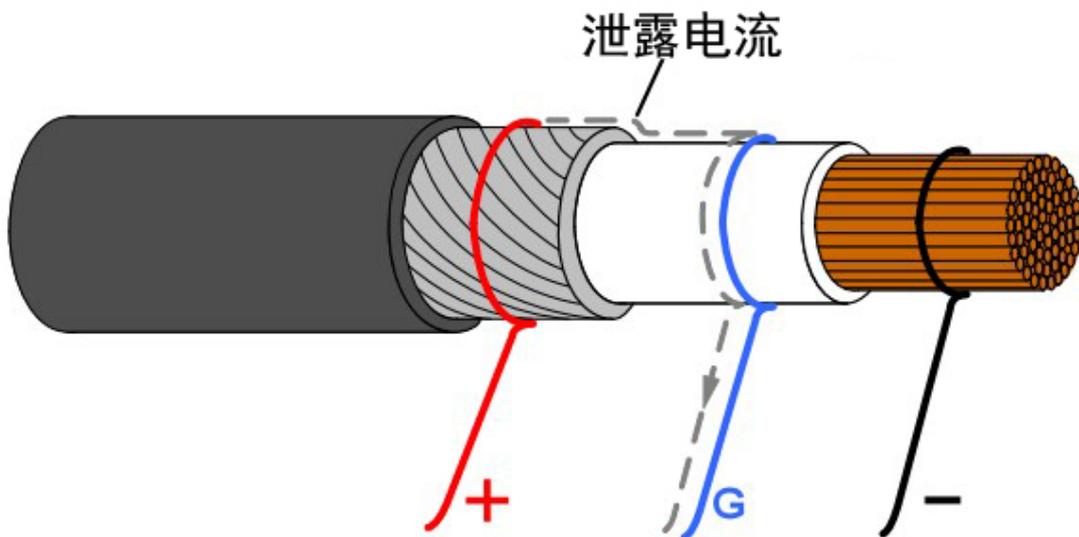
### 屏蔽（GUARD）端，屏蔽导线

对于基本的绝缘测试，表面电流泄漏影响测试结果的可能性很小，不需要使用屏蔽终端。也就是说如果被测绝缘很干净，那么不太可能出现任何不利的漏电流路径。

但是对于例如电缆测试，由于水蒸气和污垢的存在，裸露的电缆和外部护套之间有可能存在表面泄漏路径。测试中必须消除这种泄漏的影响，特别是高电压测试场合。使用裸（导）线绑紧绝缘层，并通过第三根测试导线与屏蔽终端“G”连接。

屏蔽终端（GUARD）与负极端子有相同的电势。泄漏电阻与被测电阻在效果上是并联的，屏蔽的使用可以使得表面泄漏电流从测试电路中分离出来。因此，该仪器能读取绝缘体的漏电流，忽略了其表面的泄漏电流。

如果内部屏蔽端的保险丝被烧断，显示屏会给出一个警告和保险丝的符号。在下次测试前，必须先关闭仪器清除该信息。保险丝应在被授权的维修商处更换。如果不使用屏蔽端子也可使用该仪器。请参阅测量大于 100GΩ 电阻的注意事项。



此图显示 GUARD 终端用来防止电缆绝缘层表面的泄漏电流对高电阻测量的影响。

所有系列的绝缘测试仪都有屏蔽导线，它们在有显著感应电流的高压变电站是非常有用的。屏蔽要连接到 Guard，以取消导线中的感应电流。

## 预防性维护

### 清洁

断开仪器，用肥皂水或异丙醇（IPA）浸泡过的干净抹布擦拭。必须小心周围的端子，IEC 电源和 USB 插槽。

### 仪器养护

小心移动仪器，小心掉地。在运输的过程中，把仪器固定起来，防止仪器发生机械撞击。

## 导线

导线用硅橡胶绝缘，在各种天气条件下都可以安全使用。请随时把导线和夹子放入仪器附带的布袋中。建议定期检查导线，确保它们没有任何形式的损坏。损坏的导线会影响绝缘电阻读数，这是一个安全隐患。

## 电池保养

在常规情况下，电池应该充电，每年至少充电一次。也可以更频繁一些充电，建议每季度充电一次。不要在小于 0°C 或大于 +40°C 的情况下，给电池充电。使用仪器 IEC 电源插座，通过连接电源线给电池充电。仪器应该存放在阴凉处，或干燥的地方，以提高电池寿命。储存温度应加以避免低于零度。

## 更换电池

**阅读并完全理解本文档安全警告部分的锂电池警告。**

电池组中有锂电池，如果电池没电，应注意更换。Megger 有备用的新电池。**必须使用正品 Megger 电池组。如果未使用原厂电池组，可能会影响产品的安全性能，甚至导致保修失效。**

### 触电危险：

如果设备连接 AC 电源，移除外壳，更换电池，暴露 AC 电源接线，这会非常危险。更换包括先从仪器底部拧出四个螺丝，然后把底座与前面板和内部模制组件脱离开。必须小心谨慎，保持前面板和模制组件固定在一起。把电池组安置在灰色模制盖中，并用四个螺丝固定。

绝不能把透明内壳打开，因为会裸露高达 10 kV 的危险电压。里面没有用户能自行维修的部件。请合格的维修人员维修。如果发现内部透明壳或盖有任何损坏，先把中央旋转开关（Central Rotary Switch）转到“关闭”（OFF）位置，然后断开就电池，不要连接新电池。重新安装底盖，并联系 Megger 仪器服务商。

### 说明：

- 1、取下盖子，把中央旋转开关切换到 OFF 位置。
  - 2、断开 IEC AC 电源线和所有测试导线，在反转底壳前，把前面板放在柔软表面上，以便不损坏键盘。
  - 3、卸下盒子的四个固定螺丝，然后取下盒子底部。
  - 4、小心卸下从主印刷电路板到电池的电池电缆连接器，卸下凹槽中的电缆，然后放在原位。
  - 5、拆下四个螺丝，取下电池盖。
  - 6、取出使用过的电池，并更换一个从 Megger 订购的备用电池，确保电缆引出端的方向正确。
  - 7、在凹槽放置电池电缆，并固定电池连接器，使印刷电路板的电池容器方向正确。
  - 8、更换电池盖，并用四个螺丝固定。
  - 9、确保的仪表板和高压模制对齐，然后替换较低盒子，固定螺丝。
- 请特别注意不要在机壳内遗留异物。
- 10、检查并确认仪器操作。

## 技术规格

## 电气规格

电压输入范围：85-265 V RMS, 50/60Hz, 100 VA

电池	11.1 V, 持续 5.2 小时, 安全等级: 符合 IEC 62133:2003
电池寿命	
MIT515 MIT525:	5kV 测试 100MΩ 负载, 通常电池容量可连续供电 6 小时。
MIT1025:	10kV 测试 100MΩ 负载, 通常电池容量可连续供电 4.5 小时。
电池充电时间:	深度充电需要 2.5 小时, 正常充电为 2 小时。
30 分钟充电:	5kV 测试 100MΩ 负载, 可持续测试 1 小时
测试电压:	
MIT515, MIT525:	250 V, 500 V, 1000 V, 2500 V, 5000 V
MIT1025:	500 V, 1000 V, 2500 V, 5000 V, 10000 V
用户自定义测试电压:	
MIT515, MIT525:	100 V到1 kV, 步长为10 V, 1 kV到 5 kV, 步长为25 V。
MIT1025:	5 kV 到10 kV, 步长为25 V。
精度 (23°C):	
MIT515 MIT525:	1 TΩ时±5%, 10 TΩ时±20%
MIT1025:	2 TΩ时±5%, 20 TΩ时±20%
防护:	2%误差, 100MΩ负载下屏蔽500kΩ泄漏电阻
模拟显示范围:	100kΩ 到 10TΩ
数字显示范围:	
MIT515 MIT525:	10kΩ到10TΩ
MIT1025:	10kΩ到20TΩ
短路电流:	3 mA 标准值* *最大整流功率技术, 不仅在短路情况下确保最大功率传输, 性能远远超出许多 5mA 测试仪。
绝缘报警:	100kΩ到1GΩ
电容器充电:	
MIT515 MIT525:	在3 mA, 5kV, <3 s/μF
MIT1025:	在3 mA, 10kV (MIT1025), <5s/μF
电容放电:	
MIT515, MIT525:	5000 V以下, <250 ms/μF放电
MIT1025:	10000 V至50 V, <500ms/μF放电
容量范围 (500 V):	根据测量电压, 范围从10 nF到25μF
电容准确度 (23°C):	±10% ±5 nF
输出电压精度 (0°C 至 30°C):	1GΩ电阻下4%, -0%, 额定测试电压±10 V
电流测量	0.01 nA到6mA

范围:	
电流测量 精度 (23°C):	在任何电压: $\pm 2\%$ , $\pm 0.5 \text{ nA}$
防干扰 (噪声):	
MIT515/MIT525:	每250 V 1 mA, 最多可达3mA
MIT1025:	每600 V 1 mA, 最多可达3mA
电压表范围:	30 V到660 VAC或DC, 50/60Hz
电压表精度:	$\pm 3\%$ , $\pm 3 \text{ V}$
定时范围:	最多99分钟, 最低设置15秒。
内存容量:	每5秒, 5½小时连续记录, 或33条PI测试记录, 或350条IR测试记录。
测试制度	
MIT515	IR, IR(t), DAR, PI
MIT525, MIT1025:	IR, IR(t), DAR, PI, SV, DD, 斜坡 (ramp) 测试
接口:	USB B型 (设备)
实时输出:	USB, 1个读数/秒 (电阻, 电流和电压)
环境条件	
海拔高度:	3000米, 海拔2000米以下, 测试导线的CAT等级有效。必须遵守安全工作守则, 放电完成后, 再操作夹子。
工作温度:	-20°C到50°C
存储温度:	-25°C到65°C
湿度:	40°C, 90%RH不凝结
防护等级:	IP65 (盒盖关闭), IP40 (盒盖打开)
通用规格	安全性: 海拔3000米的情况下, 符合IEC 61010-1, CATIV规定, 电压600 V。海拔2000米的情况下, 连接所有测试线, 再操作仪器。
EMC:	符合IEC61326-1要求
尺寸:	L 315mm×宽285mm×H 181mm
重量:	4.5千克

### 配件, 设备及备件

<b>附带附件 (所有型号)</b>	
用户指南 CD-ROM	
电源接头	
3m 导线组×3, 介质绝缘夹	1002-531
<b>附带附件 (MIT525, MIT1025)</b>	
USB 电缆	25970-041
PowerDB 精简版软件	
3m 导线组×3, 大型绝缘剪辑 (仅 MIT1025)	1002-534
<b>可选配件</b>	
高压测试线组	

3m 导线组×3, 介质绝缘夹	1002-531
10m 导线组×3, 介质绝缘夹	1002-532
15m 导线组×3, 介质绝缘夹	1002-533
3m 导线组×3, 大型绝缘夹	1002-534
10m 导线组×3, 大型绝缘夹	1002-535
15m 导线组×3, 大型绝缘夹	1002-536
3m 导线组×3, 裸露夹	8101-181
8m 导线组×3, 裸露夹	8101-182
15m 导线组×3, 裸露夹	8101-183
<b>屏蔽高压测试线组</b>	
3m, 5 kV 屏蔽非绝缘小夹子	6220-835
15m, 5 kV 屏蔽非绝缘小夹子	6311-080
3m, 10kV 屏蔽非绝缘小夹子	6220-834
10m, 10kV 屏蔽非绝缘小夹子	6220-861
15m, 1kV 屏蔽非绝缘小夹子	6220-833
<b>其他</b>	
CB101, 5 kV 校准盒	6311-077
校准证书—CB101	1000-113
UKAS 校准证书 CB101	1000-047
备用锂电池	1002-552

新设备质保期为**2年**，从用户购买之日算起，并需于

[www.megger.com](http://www.megger.com)上登记。

**注意：**任何未经授权的维修或调整会使质保自动失效。

## 校正、维修和配件

Megger设备的售后服务请联系：

**Megger 香港办事处**

电话: (852) 2618 9964

电子邮箱: [meggerhongkong@megger.com](mailto:meggerhongkong@megger.com)

## 将您的仪器送至Megger—英国和美国服务中心

1. 当仪器需要重新校正，或者需要维修的情况下，必须先获取一个返回授权号RA。您需要提供以下信息，以便于服务部门预先准备您的仪器的发票以及提供最佳的服务。
  - 型号，如MIT515。
  - 序列号，可在箱子下方或校正证书上找到。
  - 返修原因，如需要校正或维修。
  - 若需维修，提供故障的详细信息。
2. 记下RA号。返回标签可通过邮件或传真发送给您。
3. 仔细包装设备，防止运输过程中的损坏。
4. 确保同时带上返回标签，或将RA号码清晰地标注在包装外部，将货物送至Megger。购买发票复印件以及包装记录需要同时通过航空邮件发送至相应地点来加速清关。如果需要维修的仪器已超过质保期，当获取RA号时可立即得到报价。
5. 您可以通过[www.megger.com](http://www.megger.com)跟踪您的返修状况

## 授权的服务中心

授权的服务中心名单可从英国工厂获得，也可从Megger的网站[www.megger.com/cn](http://www.megger.com/cn) 获取。

**Megger** 

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 Couldre  
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 26 9 Hudson Avenue  
Castle Hill  
Sydney NSW 2125 Australia  
T +61 (0)2 9659 2005  
F +61 (0)2 9659 2201  
E [ausales@megger.com](mailto:ausales@megger.com)

Megger Limited  
110 Milner Avenue Unit 1  
Scarborough Ontario M1S 3R2  
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 products are distributed in 146 countries worldwide.

This instrument is manufactured in the United Kingdom.  
The company reserves the right to change the specification or design without prior notice.

Megger is a registered trademark

Part No. 51-1052\_UG\_en\_V02 0806