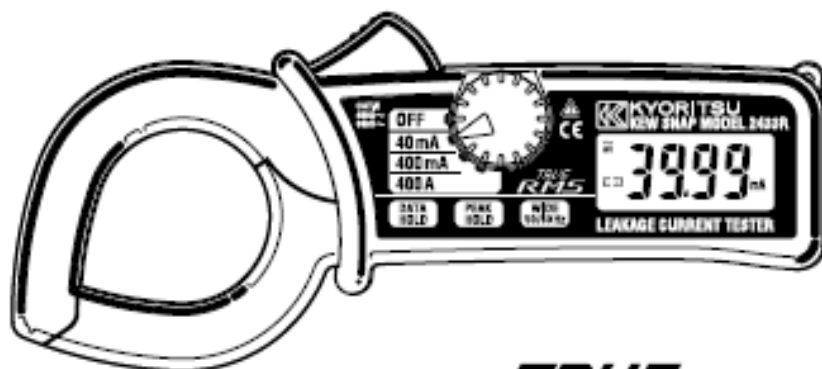


# 使用说明



**TRUE  
RMS**

**MODEL 2433R**

**数字式泄漏电流钳形表**





**KYORITSU ELECTRICAL INSTRUMENTS  
WORKS, LTD.**




## 1、安全警告

仪器符合国际安全标准 IEC 61010-1: 是测量电气设备的安全必备品, 出厂前产品检验完全合格。说明书里包括警告和安全规则, 请务必严格遵守以确保操作安全。因此, 使用前, 务必仔细阅读操作说明。

### 警告

- 使用前, 阅读并理解说明书中的操作指南。
  - 请将说明书随身携带以便随时参阅。
  - 请按说明书指定方法使用。
  - 理解并遵守说明书中的安全操作说明。
- 请务必遵守上述操作说明, 若不遵守, 测量时可能会导致人身伤害和仪表损坏。

仪表上  标志, 提醒用户安全操作仪表时, 必须参阅说明书中的相关操作说明。 标志内容分为以下 3 种:

-  **危险:** 表示操作不当导致严重或致命的伤害可能性很高。
-  **警告:** 表示操作不当可能会导致严重或致命的伤害。
-  **小心:** 表示操作不当可能会导致人身伤害或仪表损坏。

### 危险

- 测量电路的电压值不可超过 300V AC。
- 请勿于存在可燃性气体的环境里进行测量, 否则, 可能会产生火花, 引起爆炸。
- 金属夹钳采用不易短路设计, 但测量非绝缘导线时请格外注意与被测设备暴露金属部分可能造成的短路危险。
- 请勿于仪表表面或手潮湿的情况下使用。否则, 可能会触电。
- 请勿进行超量程测量。
- 测量时, 请勿打开电池盖。

### 警告

- 若存在不正常情况, 请勿进行测量, 例如: 仪表机体损坏、仪表及测试引线金属部件裸露。
- 测试引线测量设备时, 请勿转动量程开关。
- 请勿安装替代部件或对仪表进行改造。若仪表损坏, 将其返还经销商处检修。
- 仪表表面潮湿的情况下, 请勿更换电池。
- 将量程开关旋转到“OFF”档后, 打开电池仓盖更换电池。

### 注意

- 测量前, 将量程开关旋转到适当位置。
- 请勿将仪表暴露在阳光、高温、潮湿、露水的环境里。
- 使用后, 将量程开关旋转到“OFF”档。若长期不使用或储藏时, 取下电池。
- 请使用湿布或中性清洁剂清洗仪器外壳。请勿使用摩擦物或溶剂。

## 2、特点

- 数字式钳形设计, 用于测量泄漏电流。
- 外部磁场影响极小, 可进行微小电流到大电流的大范围测量。
- 采用可正确测试变形波的真有效值整流回路 (True RMS) 设计。
- 设计符合标准 IEC 61010-2-032: CAT III 300V, 污染度 2。
- 水滴形夹钳设计适用于狭小处或配线混乱处。
- 数据保持功能便于在昏暗或难以到达的场所读取数据。
- 过滤功能可消除如变流器类设备所产生的高频。
- 峰值保持功能, 可在 10ms 的短时间里测量电流变化。
- 自动关机功能, 可防止忘记关机而延长电池寿命。
- 最大屏幕显示 4200。
- 大型数字液晶显示屏 (字高 13mm) 和可确认操作的蜂鸣音。
- 钳口采用安全栅栏设计, 提高使用安全性。

### 3、性能规格

#### 测量量程与精度

量程	分辨率	测量范围	精度 (频率范围)
40mA	0.01mA	0~40.00mA	0~100A: $\pm 1.0\% \text{rdg} \pm 5 \text{dgt}$ (50/60 Hz) $\pm 2.5\% \text{rdg} \pm 10 \text{dgt}$ (20 Hz~1 kHz)
400mA	0.1mA	0~400.0mA	100~300A: $\pm 1.0\% \text{rdg} \pm 5 \text{dgt}$ (50/60 Hz) $\pm 2.5\% \text{rdg} \pm 10 \text{dgt}$ (40 Hz~1 kHz)
400A	0.1A	0~400.0A	300~400A: $\pm 2.0\% \text{rdg}$ (50/60 Hz) $\pm 5.0\% \text{rdg}$ (40 Hz~1 kHz)

- 振幅 $\leq 3$  (45~65Hz, 峰值不超过 600A)  
\* 100~400A: 正弦波的精确度 $+2\% \text{rdg}$
- 3 以下调整为零。
- 50/60Hz 测试模式的精确度保证频率为 50/60Hz。

变换方式

有效值整流

工作方式

渐次比较方式

显示

液晶显示, 最大读数 4200

低电量显示

显示屏显示“BATT”标志

超量程显示

超出测量范围显示屏显示“OL”

响应时间

约 2 秒

采样速度

约 2.5 次/秒

最佳工作温度与湿度范围

23 $\pm$ 5 $^{\circ}$ C, 相对湿度 $\leq 85\%$  (无凝结)

工作温度与湿度范围

0~40 $^{\circ}$ C, 相对湿度 $\leq 85\%$  (无凝结)

保存温度与湿度

-20~60 $^{\circ}$ C, 相对湿度 $\leq 85\%$  (无凝结)

环境条件

室内使用, 海拔 2000m 以下

电源

DC3V: 2 节 R03 (UM-4) 电池

电流消耗

约 21mA

电池寿命

连续测量约 24 小时

自动关机

仪器无操作 10 分钟后自动关机

安全标准

IEC 61010-2-032 CAT III 300V 污染度 2 IEC 61326 (EMC)

过载保护

AC 480A/10 秒

耐压

3700V AC (有效值 50/60Hz) /分钟 (钳口金属部分与机壳之间)

绝缘电阻

50M $\Omega$  以上/1000V (钳口金属部分与机壳之间)

被测导体尺寸

最大直径约 40mm

外形尺寸

185 (L) x 81 (W) x 32 (D) mm

重量

约 270g (含电池)

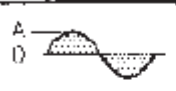
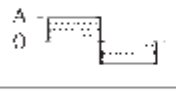


附件

使用说明书, 2 节 R03 (UM-4) 电池, 便携外壳 M-9052

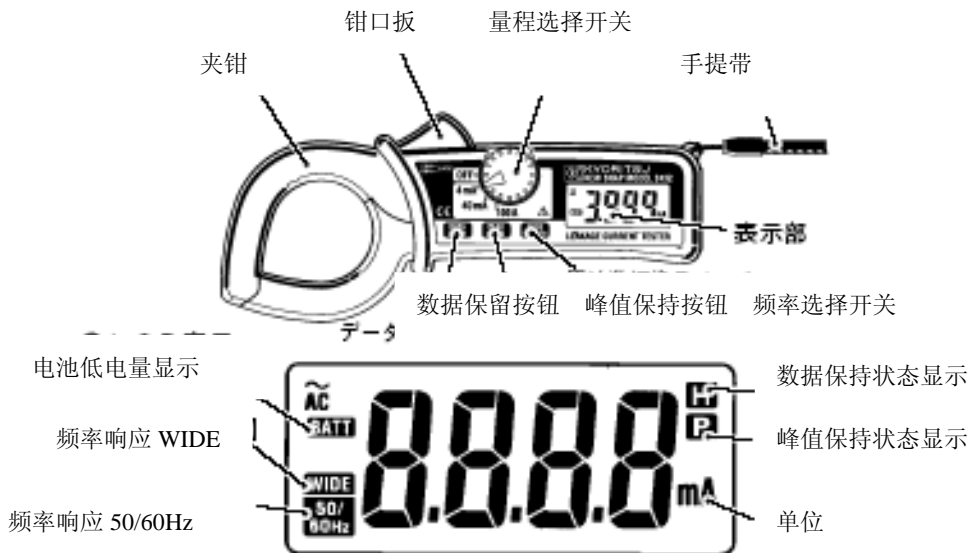
可选件

M-8004, 8008

### 参 考

波 形	实効値 Vrms	平均值 Vavg	波形率 Vrms/Vavg	平均值檢波 測定器指示誤差	クレストファクタ CF
	$\frac{1}{\sqrt{2}} A$ ≈ 0.707	$\frac{2}{\pi} A$ ≈ 0.637	$\frac{\pi}{2\sqrt{2}}$ ≈ 1.111	0%	$\sqrt{2}$ = 1.414
	A	A	1	±1.1%	1
	$\frac{1}{\sqrt{3}} A$	0.5A	$\frac{2}{\sqrt{3}}$ ≈ 1.155	±1.5% ±3.4%	$\sqrt{3}$ ≈ 1.732
	$A\sqrt{D}$	$A \frac{1}{T}$ = A · D	$A\sqrt{D} \cdot \frac{T}{A} = \sqrt{D}$	(1.111D - 1) × 100%	$\frac{A}{\sqrt{A^2 D}} = \frac{1}{\sqrt{D}}$

## 4、仪器布局图



## 5、测量前准备工作

### 5-1 检查电池电压

将功能选择开关旋转到“OFF”以外任何量程，显示屏没有“BATT”标志且显示清楚时，即可进行测量。无显示或显示“BATT”时，按照第 8 章介绍的步骤，更换电池。

#### 注意

量程开关在 OFF 以外时显示可能会消失，这是由于自动关机功能启动，启动切断电源。此时，将量程开调节至 OFF 后再选择其他量程。

若仪器仍无显示，表明电池已耗尽，请更换新电池。

### 5-2 检查开关设置

确定量程选择开关设定在适当量程，未启动数据保持功能。否则，无法完成预期测量。

## 6、测量

### 6-1 电流测量

#### ⚠ 危险

- 为避免触电危险，请勿在超过 300V AC 的电路上进行测量。
- 金属夹钳的尖端采用不易与被测物短路的设计，但测量非绝缘导线时请注意与被测物暴露金属部分可能造成的短路。
- 测量时，请勿打开电池盖。
- 被测电流超过 300A (400Hz 以上)，请确保在 5 分钟内结束测量。否则，钳口过热可能导致火灾或钳口模制部分变形而使绝缘退化。

#### ⚠ 注意

- 仪器夹钳（特别是其头部），已设计调整至最佳精确度。操作时请务必小心避免短路、震动和过多重压。
- 夹钳不能完全闭合时，请勿强制将其闭合，打开钳口后重试。若钳口端粘有异物，请立即清除。若钳口变形，请及时矫正。
- 夹钳口的最大导体直径为 40mm。若导体直径大于 40mm，夹钳无法闭合将不能获得精确读数。
- 测量大电流时，钳口可能会发出蜂鸣声。并非故障，不会影响测量精度。
- 漏电流钳表采用的是高敏感度钳口设计。分割型钳头的特性是不能完全无视外部磁场的影响。因此，若附近有大磁场时，可能在夹住导体前就会显示电流值（不显示为零）。此时，请尽可能远离磁场进行测试。  
代表性磁场如：大电流导体，马达，使用磁石的机器，电力计等

(1) 将量程开关旋转至适当量程。（确定被测电流不超出所选量程范围）

(2) 普通测量时（图 1），按下钳口扳打开钳口并钳在一根导线上，显示屏显示被测电流值。（接地线的接地漏电流或小电流可使用此测量方法）。

(3) 测量非平衡泄漏电流时（图 2），请钳在除接地线外的所有导线上。显示屏显示被测泄漏电流值。

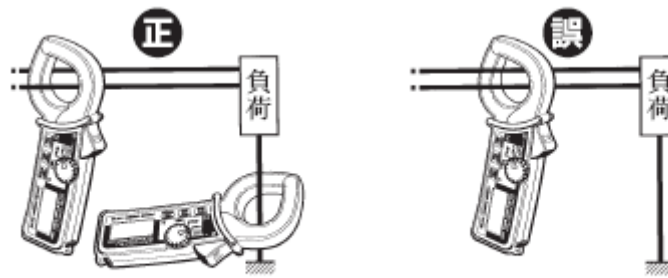
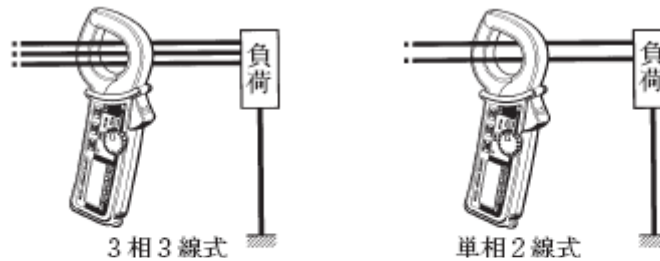


图 1. 通常測定



3相4线系统时请将4根导线一起夹住。 单相3线系统时将3根导线夹住。

图 2. 零相測定

## 6-2 使用频率选择开关

被测电路若存在变流器类设备产生的谐波或高频成分，测量的将不仅是 50/60Hz 的基本波，还包括重叠的高频、谐波。为消除高频影响，仅测量 50Hz/60Hz 的基频，仪器内部安装高阻滤波器。（只需将频率选择开关旋转到“50/60Hz”位置）高阻滤波器的切断频率为 160Hz、衰减特性为-24dB/oct。

按下频率选择开关，显示屏左侧显示“50/60Hz”标志。再次按下开关可切换至“WIDE”模式，左侧显示“WIDE”。

输出特性如下：

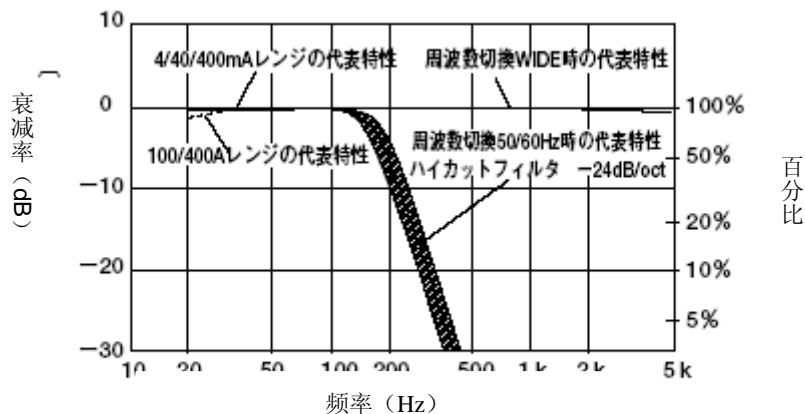


图 3 M-2432、M-2433 频率特性

### 参考：

-24dB/oct 是频率成为 2 倍时信号的大小变成约 1/16 的特性。频率选择开关有以下两个量程：

WIDE (20Hz~)：可测量商用电源频率、变流器类设备所产生的高频电流。

50/60Hz (20~约 160Hz)：过滤掉高频电流，仅测量商用电源频率。

如今的电力设施越来越多使用变流器、开关调节器等。此类设备的高频杂波泄漏或没有被电容器完全过滤而流向大地时，可能造成接地漏电断路器跳脱。此时，频率选择开关设置在 50/60Hz 模式时，仪器可能无法读取电流读数。因此，怀疑可能存在高频或谐波影响时，可分别将频率选择开关旋转到 50/60Hz 和 WIDE 位置，读取电流值后将它们做比较。

## 6-3 峰值电流测量

- (1) 将量程开关旋转至适当量程。（确定被测电流不会超出所选量程范围）
- (2) 将频率选择开关设置到 50/60Hz 或 WIDE 位置。
- (3) 打开钳口钳在被测导线上，按下峰值保持按钮，将其设置为峰值测量模式。（显示屏显示“P”）
- (4) 显示屏显示峰值电流的  $1/\sqrt{2}$  值，测量正弦波电流时，显示屏显示真有效值。
- (5) 峰值测量后，再次按下峰值保持按钮，返回到普通测量模式。

**注意：**峰值测量模式测量泄漏电流时，钳口闭合、打开时的读数可能发生变化，请在钳住被测电线情况下读取显示数。另外，可使用数据保持功能将数据固定后将仪表从被测导线上取下后读取显示值。若再次测量峰值电流，需取消数据保持功能，返回普通测量模式后再按下峰值保持按钮，设置到峰值测量模式。

## 7、其它功能

### 7-1 自动关机功能

此功能用于在忘记关闭电源情况下保存电池电量，延长电池使用寿命。仪器开机后如无任何操作 10 分钟后将会自动关机。再次使用，将量程选择开关旋转到 OFF 位置后，再转到适当位置。

〈解除自动关机功能〉

仪器打开的同时按下数据保持按钮，可解除自动关机功能，显示屏显示“P.OFF”3 秒。若需启动自动关机功能，重新打开仪表且不按下数据保持按钮即可。

**注意：**峰值测量模式中，自动关机功能无效。

### 7-2 数据保持功能

固定测量值的功能。按下数据保持按钮固定读数，即使输入变化该读数不变。显示屏右上部显示“H”标志。再按一次即可退出数据保持模式。

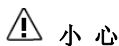
**注意：**数据保留功能中若启动自动关机功能则数据保留状态解除。

## 8、更换电池



**警告**

为避免电击事故，更换电池前，请将功能选择开关旋转至“OFF”位置。



**小心**

请勿把新电池和旧电池混在一起使用。

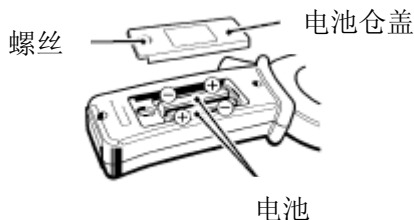
按照电池盒内所标的极性方向正确安装电池。

显示屏左上角显示“BATT”标志时请更换电池。

**注意：**电池电量完全耗尽后，显示消失且显示屏不会显示“BATT”。

- (1) 将量程选择开关旋转到 OFF 位置。
- (2) 拧下电池盖上螺丝，取下电池盖。
- (3) 换上二节新 R03 (UM-4) 1.5V 电池。
- (4) 装上电池仓盖并拧紧螺丝。

**注意：**若需长时间使用，请使用强碱性电池。(连续使用时间可延长至 50 小时)



## 9、可选件

### M- 8004 和 M- 8008 (适配器)

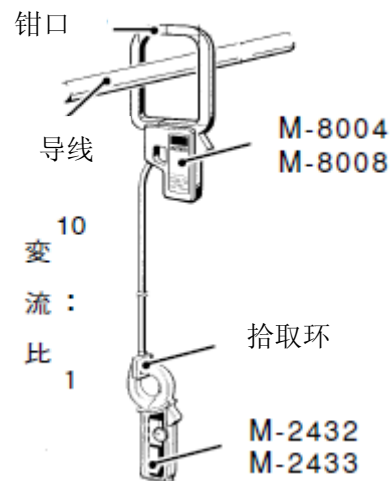
适配器可用于测量仪器无法测量的最大 3000A 的大电流或大型母线和粗导线。

- (1) 将量程开关设置到 400A。
- (2) 如下图所示，打开钳口，钳在 M- 8004 或 M- 8008 的拾取环上。
- (3) 用适配器的钳口钳住被测导体。
- (4) 读数乘以 10 即为电流测量值。

型号	最大导体尺寸	量程范围	倍增因数
8004	60mm 直径	0~1000A AC	10:1
8008	100mm 直径	0~3000A AC	10:1

**注意：** M- 8004 和 M- 8008 适用于负荷电流测试，不可用于泄漏电流测量。

(详情请参考 M- 8004 和 M- 8008 的使用说明书。)



Quality and reliability is our tradition

KYORITSU

克列茨

克列茨国际贸易(上海)有限公司

电话: 021-63218899 传真: 021-50152015

网址: [www.kew-ltd.com.cn](http://www.kew-ltd.com.cn)

邮箱: [info@kew-ltd.com.cn](mailto:info@kew-ltd.com.cn)