

使用说明



AC/DC 叉型数字式万用表

KEW MATE 2012R



**KYORITSU ELECTRICAL INSTRUMENTS
WORKS, LTD.**

1、安全警告



- 仪器根据 IEC61010 安全规格进行设计、生产，并且检查合格后在最好状态下出货。说明书包含警告和安全规则，记载了避免人身伤害事故和保持仪器能在长期良好状态下使用的注意事项。因此，使用仪器前请仔细阅读。


警告


- 使用前，通读并理解说明书中的操作指南。
- 请将说明书随身保存以确保可随时参阅。
- 请严格遵守说明书中指定的产品使用方法进行操作。
- 理解并遵守安全操作指示。


必须严格遵守上述操作说明。







如不遵守，测量时可能会导致人身伤害和仪器毁坏。由此引起的事故及损伤，本公司概不负责。

仪器上  标志，提醒用户在操作时，必须参阅相关操作说明。 标志分为3种，请注意阅读其不同内容。

 **危险**：表示操作不当会导致严重或致命的伤害。

 **警告**：表示操作不当存在导致严重或致命的伤害的可能性。

 **小心**：表示操作不当有可能会造成人身伤害或仪器毁坏。

	用户必须参考说明书中的相关内容
	含双绝缘或加强绝缘的仪表
	在旁边显示的测试种类相对应的回路-大地间的电压以下时可夹钳在通电状态的裸导线上的设计
	交流 (AC)
	直流 (DC)
	本产品按 WEEE 指令 (2002/96/EC) 要求为基准。 此电气电子产品不能作为一般家庭废弃物处理。

危险

- 请勿在 600V (对地电压 300V) 以上的电路中测量。
- 请勿在充满可燃性气体的环境里进行测量。可能会产生火花引起爆炸。
- 请勿在仪器表面或手潮湿的情况下使用。
- 测试时，请勿进行超量程输入。
- 测量时，请勿打开电池盖。
- 传感器和本产品的外壳破损或脱离时，请勿测试。
- 指定的操作方法和条件以外的情况下使用时，仪器的保护功能无法正常启动而可能造成的破损或触电等重大事故。

警告

- 请勿在非正常情况下进行测量，例如：仪器本体，传感器，测试线产生龟裂，金属部件及内部配线的裸露。
- 测试线连接在被测物上时，请勿切换量程开关。
- 请勿在仪器上安装替换部件或对仪器进行改造。如果仪器损坏，请将其返回当地经销商进行检修。
- 仪器表面潮湿的情况下，请勿更换电池。
- 请将量程开关转到“OFF”并取下测试线后，打开电池盖更换电池。
- 测试线头部有附带测试线盖帽，为确保安全，请使用测试线盖帽。

注意

- 测量前，请将量程开关转到适当位置。
- 电流测量时必须将测试线收纳于仪器侧面皮套中。
- 请勿将仪表暴露在阳光、高温、潮湿、露水的环境里。
- 本产品没有防尘防水构造，请勿在雾水弥漫的场所测试，可能导致故障。
- 使用后必须将量程开关设置为 OFF，长期不使用或储藏时，请取下电池。
- 请勿使用研磨剂或有机溶剂进行清洗，必须使用中性洗涤剂或湿抹布清洗。

- 测试种类（过电压种类）

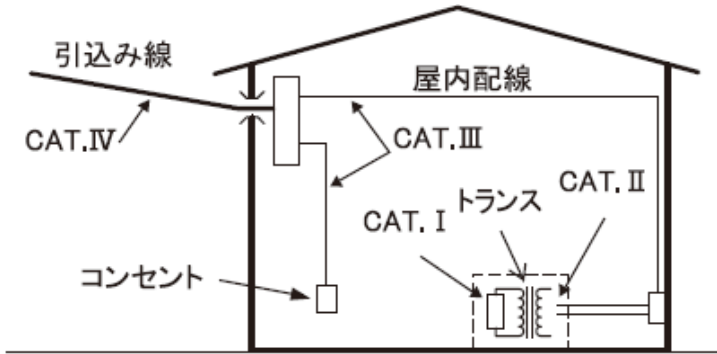
安全规格 IEC61010 中对于测试仪器的使用场所的安全等级定义为测试种类，分为 CAT.I~CAT.IV。此数值越大表示电气环境的过渡性脉冲越大。符合 CAT.III 的仪器比 CAT.II 的仪器可以承受更高的冲击。

CAT.I 经由电源电压器连接到插座的二次过电压控制的电路

CAT.II 通过电源线连接到插座的设计的一次电路

CAT.III 直接连接到配电盘中获取电力的设备的一次回路和从配电盘与插座的电力线路

CAT.IV 使用接入线的设备和一次过电流保护装置



2、特点

- 使用附件的钳形传感器可进行 120A 以下的 AC/DC 电流测量。
- 采用探棒型钳形传感器便于在狭小处或电线密集处测量。
- 无须打开钳口即可进行电流测量。
- 真有效值测试。
- 自动关机功能。
- 蜂鸣导通检测。
- 固定数据的数据保留功能。
- 条形图显示屏。
- 便利的收纳用耐冲击皮套。
- 设计符合国际安全规格 IEC61010-1: CAT.III.300V / CAT.II 600V 污染度 2。

【真有效值（RMS）】

有效值称为 RMS（ROOT-MEAN-SQUARE，平方的平均）值，用 $RMS = \sqrt{\overline{lin^2}} (= \sqrt{Vin^2})$ 表示。

即：输入电流（电压） $lin(Vin)$ 的平方值的平方根，可换算为拥有相同电力的 DC 电流（电压）。

仅测量与输入电流（电压） $lin(Vin)$ 整流后所取的平均值相同的正弦波时，平均值整流有效值校正与有效值的差别如下表所示。

平均值乘以波形率（有效值/平均值）=1.111 后与有效值之间的误差可忽略不计，但测量正弦波以外波形时，因波形率有变化，与有效值之间会产生误差。


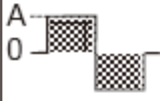

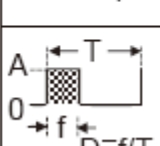
【振幅因数（CF；波高率）】

CF（波高率）用波高值/有效值表示。

例）正弦波；CF=1.414

负荷比（DUTY RATIO）1：9 的方形波；CF=3

参 考

波 形	実効値 Vrms	平均値 Vavg	波形率 Vrms/Vavg	平均值検波 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	$\frac{A \times 1.111 - A}{A} \times 100$ = 11.1%	1
	$\frac{1}{\sqrt{3}}A$	0.5A	$\frac{2}{\sqrt{3}}$ ≒1.155	$\frac{0.5A \times 1.111 - \frac{A}{\sqrt{3}}}{\frac{A}{\sqrt{3}}} \times 100$ = -3.8%	$\sqrt{3}$ ≒1.732
	$A\sqrt{D}$	$A\frac{f}{T} = A \cdot D$	$\frac{A\sqrt{D}}{AD} = \frac{1}{\sqrt{D}}$	$(1.111\sqrt{D} - 1) \times 100\%$	$\frac{A}{A\sqrt{D}} = \frac{1}{\sqrt{D}}$

3、技术规格


测量范围及精确度 (23±5°C、相对湿度 75%以下)

交流电流 ~A (有效値)

最大测试电流 120A

量程	显示范围	精度保证范围	精确度
60A	0.00~60.39A	0.00~60.00Arms (85Apeak 以下)	±2.0%rdg±5dgt (45~65Hz) (正弦波)
120A	0.0~603.9A	0.0~120.0Arms (170Apeak 以下)	

※ 振幅<2.5的正弦波以外的数据, 追加精确度±(2.0%读数+2%满刻度)

直流电流  A

最大测试电流 120A

量程	显示范围	精度保证范围	精确度
60A	±0.00~60.39A	±0.00~60.00 A	±2.0%rdg±8dgt
120A	±0.00~603.9A	±0.00~120.0 A	±2.0%rdg±5dgt

交流电压 ~V (有效値) 自动量程

最大测试电压 600V

量程	显示范围	精度保证范围	精确度
6V	0.000~6.039V	0.300~600.0Vrms (850Vpeak 以下)	±1.5%rdg±5dgt (45~400Hz) (正弦波)
60V	5.60~60.39V		
600V	56.0~603.9V		

※ 输入阻抗:约 10MΩ, 输入容量: 200pF 以下。

※ 振幅<2.5的正弦波以外的数据, 追加精确度±(2.0%读数+2%满刻度)

直流电压  V 自动量程

输入阻抗: 10MΩ

最大测试电压 600V

量程	显示范围	精度保证范围	精确度
600mV	±0.00~603.9mV	±0.00m~600.0V	±1.0%rdg±3dgt
6V	±0.560~6.039V		
60V	±5.60~60.39V		
600V	±56.0~603.9V		

电阻 Ω 自动量程

量程	显示范围	精度保证范围	精确度
600 Ω	0.0~603.9 Ω	0.0 Ω ~60.00M Ω	$\pm 1.0\%rdg\pm 5dgt$
6k Ω	0.560~6.039k Ω		
60k Ω	5.60~60.39k Ω		
600k Ω	56.0~603.9k Ω		$\pm 2.0\%rdg\pm 5dgt$
6M Ω	0.560~6.039M Ω		
60M Ω	5.60~60.39M Ω		

※ 开放电压：约 0.6V，测试电流：0.3mA 以下。

导通 

量程	显示范围	精度保证范围	精确度
600 Ω	0.0~603.9 Ω	0.0 Ω ~60.00 Ω	$\pm 1.0\%rdg\pm 5dgt$

※ 35 $\pm 25\Omega$ 以下时蜂鸣。

※ 开放电压：约 0.6V，测试电流：0.3mA 以下。

二极管 

量程	显示范围	精度保证范围	精确度
2V	0.000~1.999V	0.000~1.999V	$\pm 3.0\%rdg\pm 5dgt$

※ 开放电压：约 2.7V。

电容  自动量程

量程	显示范围	精度保证范围	精确度
40nF	0.00~40.39 nF	—	—
400 nF	36.00~403.9 nF	40.0n~40.00 μ F	$\pm 2.5\%rdg\pm 10dgt$
4 μ F	0.360~4.039 μ F		
40 μ F	3.60~40.39 μ F		
400 μ F	36.0~403.9 μ F	—	—
4000 μ F	360~4039 μ F	—	—

频率测量 Hz (交流电流) 自动量程

量程	显示范围	精度保证范围	精确度
10Hz	0.000~9.999Hz	—	—
100 Hz	9.00~99.99Hz	9.00Hz~9.999kHz	$\pm 0.2\%rdg\pm 2dgt$
1000 Hz	90.0~999.9Hz		$\pm 0.1\%rdg\pm 1dgt$
10kHz	0.900~9.999kHz		
100kHz	9.00~99.99kHz	—	$\pm 0.1\%rdg\pm 1dgt$
1000kHz	90.0~999.9kHz		
10MHz	0.900~9.999MHz		

※ 测试输入：2A 以上。

频率测量 Hz (交流电压) 自动量程

量程	显示范围	精度保证范围	精确度
10Hz	0.000~9.999Hz	—	—
100 Hz	9.00~99.99Hz	9.00Hz~300.0kHz	$\pm 0.2\%rdg\pm 2dgt$
1000 Hz	90.0~999.9Hz		$\pm 0.1\%rdg\pm 1dgt$
10kHz	0.900~9.999kHz		
100kHz	9.00~99.99kHz	—	—
300 kHz	90.0~300.0kHz		
1000kHz	90.0~999.9kHz		
10MHz	0.900~9.999MHz		

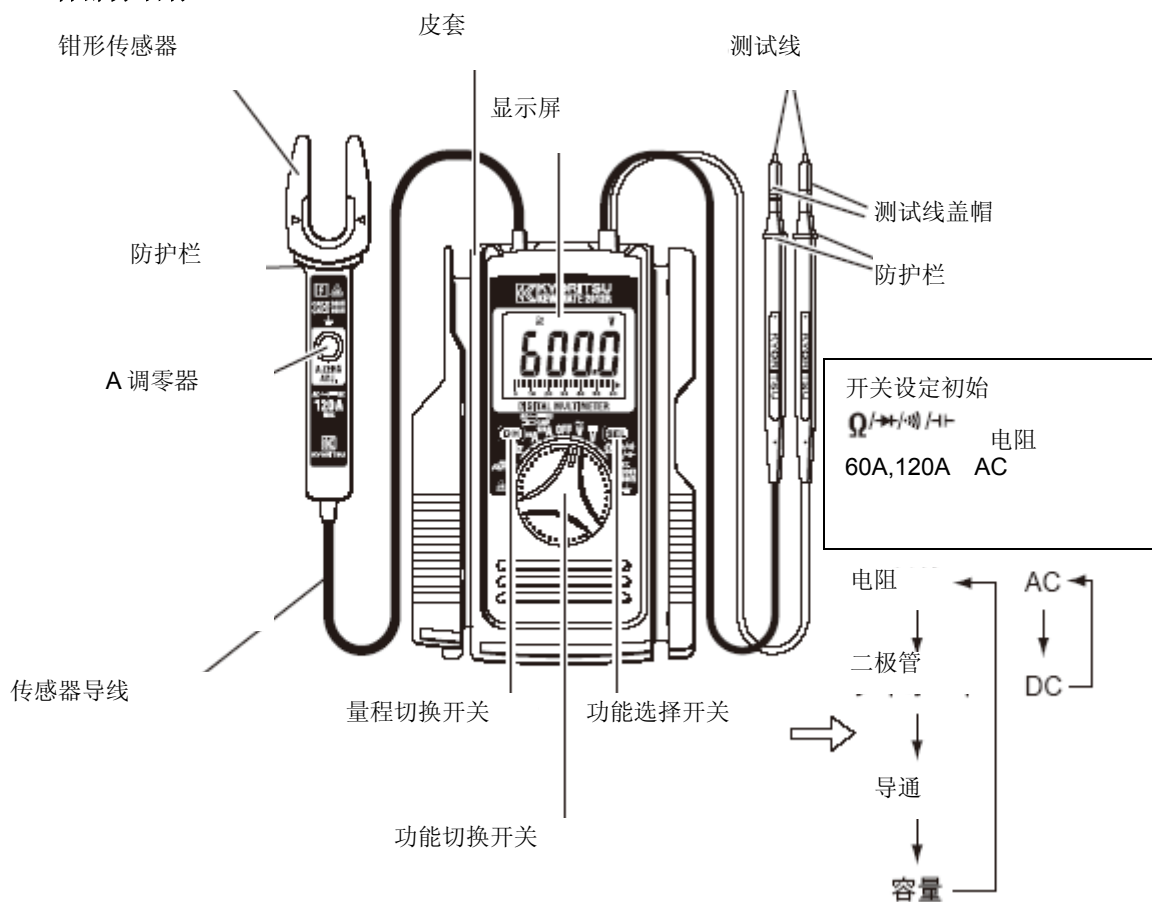
※ 测试输入：2A 以上 (~10kHz) / 20V 以上 (10k~300kHz)。

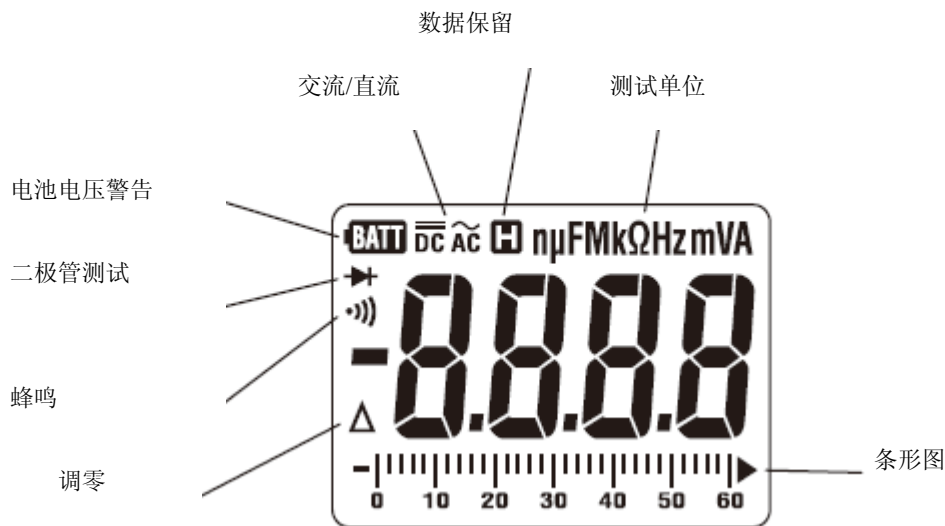
※ 输入阻抗：约 900k Ω

※ 表格中的“—”有显示，但是不保证精确度。

- 安全规格 IEC 61010-1 CAT.III 300V 污染度 2 / CAT.II 600V 污染度 2
IEC61010-031 IEC61010-2-032 IEC61326 (EMC 规格)
- 工作方式 $\Delta\Sigma$ 变调方式
- 显示 液晶显示 最大 6039 计数
※ 但, 频率测试: 9999 计数 电容测试: 4039 计数 二极管测试: 1999 计数 条形图 最大 30 点
- 显示更新 约 3 次/秒
- 使用环境 室内使用, 高度 2000m 以下
- 使用温湿度范围 0~+40°C 相对湿度 85%以下 (无结露)
- 保存温湿度范围 -20~+60°C 相对湿度 85%以下 (无结露)
- 电源 DC3V:R03 (UM-4) 2 节
- 消耗电流 约 3mA (DCV) / 约 13mA (ACA)
- 自动关机 开关操作后约 15 分钟进入自动关机状态。
- 电池电压警告 2.4±0.15V 以下 “**BATT**” 标志点亮。
- 过负荷保护 交流电压, 直流电压, 频率: DC/AC rms 720V 10 秒间
交流电流, 直流电流: DC/AC rms 150A 10 秒间
电阻, 导通, 二极管, 容量: DC/AC rms 600V 10 秒间
- 耐电压 AC 3540V 5 秒间 (电气回路和外箱间)
- 绝缘电阻 100M Ω 以上/1000V (电气回路和外箱间)
- 被测导体直径 最大约 12mm
- 外形尺寸 128 (L) × 92 (W) × 27 (D) mm
- 质量 约 220g
- 附件 电池 R03(UM-4) × 2 使用说明书 (英文, 日文) 各 1 本

4、各部分名称





5、测量准备

(1) 检查电压电池

将量程开关设置为“OFF”以外的位置。如果显示清晰且未显示“**BATT**”标志，表示电池状态良好。若未显示或出现“**BATT**”标志，请按第8章更换电池。

⚠注意

- 量程开关在 OFF 以外位置时可能有不显示的情况。此时处于自动关机功能启动的状态中，只需操作量程开关或数据保留开关即可。若仍然没有显示则可能电池耗尽，请更换电池。

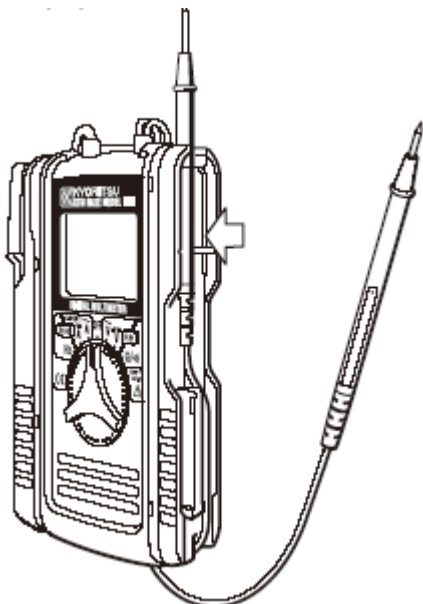
(2) 确认是否处于所需量程。

请确认数据保留功能未启动。

若量程错误则无法获得所需测量结果。

(3) 测试线的收纳

将测试线收纳于仪器皮套中，可在确认显示屏的同时进行测量。



⚠警告

- 使用前或对显示结果采取措施前，请确认已知电源是否正常工作。

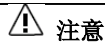
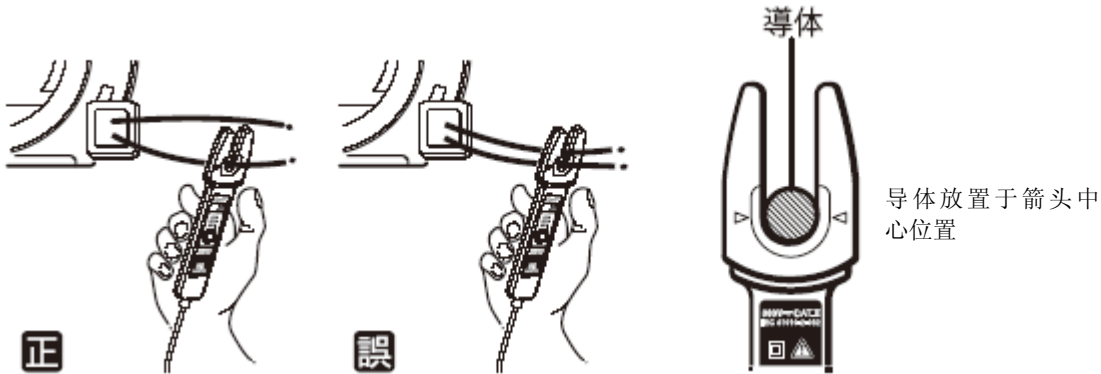
6.测量

6-1 电流测量



危险

- 为避免触电，不能在 600V（对地电压 300V）以上电路中测量。
- 测试线连接在被测物上时请勿测量电流。
- 测试期间请不要打开电池盖。
- 测试时请充分注意手指不要超过保护栏。
- 被测物和其他周边地方接触时可能会触电，请务必使用绝缘保护措施。



注意

- 处理钳形传感器时，请注意不要施加冲击，振动或无理的力量。
- 被测试导体直径约 12mm。

注意：电流测试中，请将测试线收纳于皮套中。

显示可达 120A 以上，测试范围达到 120A。

6-1-1 直流电流测量

- (1) 把量程开关设置到“60A”或“120A”位置。
- (2) 按 **SEL** 键显示 \overline{DC} 标志。
- (3) 按传感器上的 A ZERO ADJ.调整器，将仪器本体上的显示调整为 0。（若不调零，可能产生误差）。
- (4) 将传感器夹住一根被测导体，使之位于箭头中心位置（非中心位置可能产生误差），显示测量值。

注意：钳形电流从显示部流向里侧时，读数为正，反之则读数为负。

负电流的测试中，显示值和条形图左侧显示“-”。

功能切换开关的 60A,120A 切换时，功能会返回 AC，请再次按 **SEL** 键设定为 \overline{DC} 。

调零仅适用于电流测试。

调零时出现下列现象：

- 条形图的显示消失。
- 仅调整计数的最大计数增减。例如：+100 计数调零时的最大计数：6039-100=5939 计数
- 显示部分出现 Δ 标志。
- 调零中，再次按 A 调零器，操作功能切换开关，**SEL** 键即可解除调零。

A ZERO ADJ.调零器按 2 秒以上时，解除调零。

6-1-2 交流电流测量

- (1) 把量程开关设置到“60A”或“120A”位置。
- (2) 按 **SEL** 键显示 \tilde{AC} 标志。
- (3) 将传感器夹住一根被测导体，使之位于箭头中心位置（非中心位置可能产生误差），显示测量值。

注意：测量交流电流时，电流方向没有关系。

6-2 电压测量



- 为避免触电，不能在 600V（对地电压 300V）以上电路中测量。
- 测试期间请不要打开电池盖。
- 测试时，请注意手指不要越过安全护栏。

注意：电压测试中，请将传感器收纳到仪器旁边。

可能会显示超过 600V 的数值，测试范围是 600V 以下。

6-2-1 直流电压测量

- (1) 把量程开关设置到 “ \bar{V} ” 位置（显示 \overline{DC} 标志）。
- (2) 将测试线短路，确认显示为 0。
- (3) 被测回路的+侧连接红色测试线，-侧连接黑色测试线。显示测试值。测试线接反时，显示 “-”。

6-2-2 交流电压测量

- (1) 把量程开关设置到 “ \tilde{V} ” 位置（显示 \tilde{AC} 标志）。
- (2) 被测回路连接测试线，显示测试值。

注意：即使测试线短路，也可能不显示 0，而显示数字。

6-3 电阻测量



- 请勿在有电压的电路测量。
- 测试期间请不要打开电池盖。
- 测试时请注意手指不要超过护栏。

- (1) 把量程开关设置到电阻 “ $\Omega / \rightarrow \rightarrow \rightarrow / \rightarrow \rightarrow$ ” 位置。
- (2) 按 **SEL** 键显示 “ Ω ” 标志，“ $\rightarrow \rightarrow \rightarrow$ ” 标志表示非显示状态（电阻测试）。功能开关设定为 $\Omega / \rightarrow \rightarrow \rightarrow / \rightarrow \rightarrow$ 后，直接变成电阻测试状态，无需 **SEL** 键操作。
- (3) 请确认此时显示 “OL”，将测试线短路，确认显示值接近 0。
- (4) 将被测电阻两端连接测试线。显示测量值。

注意：即使测试线短路，也可能不显示 0，这并非故障，而是测试线自身电阻。
测试线开路时，显示 “OL”。

测试高电阻时，有电容时测试值可能会变动。

电阻测试中，请将钳形传感器收纳好。

6-4 二极管测量

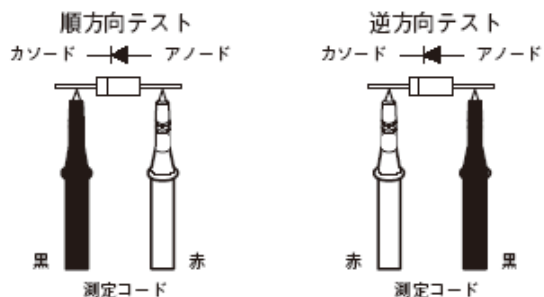
- (1) 把量程开关设置到电阻 “ $\Omega / \rightarrow \rightarrow \rightarrow / \rightarrow \rightarrow$ ” 位置。
- (2) 按 **SEL** 键显示 “ $\rightarrow \rightarrow \rightarrow$ ” 标志。
- (3) 将被测二极管两端连接测试线。显示测量值。

【二极管顺时针方向的测试】

测试线的红色端连接正极，黑色端连接负极。

【二极管逆时针方向的测试】

测试线的红色端连接正极，黑色端连接负极。



注意：二极管测试中，请将传感器收纳。

7-2 保持数据功能

是将测量值锁定在屏幕上的功能。按1次 **DH** 键保留当前测量值。

数据保持功能中，显示“**H**”标志，即使输入其他数值也不会改变。

【解除方法】：再次按 **DH** 键。

注意：导通测试，二极管测试时，不能使用数据保持功能。

SEL 键，A ZERO ADJ 键有效的功能中，即使处于数据保持状态，按 **SEL** 键，A ZERO ADJ 键可解除数据保持功能。

8、电池更换



警告

- 为避免触电事故，请在更换电池时将测试线取下，并且量程开关设置为 OFF。



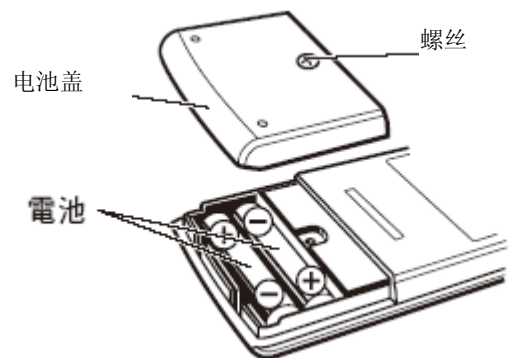
注意

- 请勿将新，旧电池混合使用。
- 安装电池时请注意极性正确方向。

显示屏左上显示电池电压警报标志“**BATT**”时，请更换新电池。请注意如果电池完全耗尽，显示屏空白，“**BATT**”标记也消失。

【更换电池顺序】

- (1) 将电源开关设置为“OFF”。
- (2) 把仪器从皮套中取出。
- (3) 将仪器背部电池盖的螺丝拧开，取下电池盖。
- (4) 更换新电池。请使用单4形锰干电池（R03,UM-4）2节。
- (5) 盖上电池盖，拧紧螺丝。



【传感器，测试线的收纳方法】

