

FT3405

HIOKI

FT3406

使用说明书

转速计

TACHO HiTESTER



保留备用

May 2019 Revised edition 4
FT3405A982-04 (A980-04) 19-05H

CN

联系我们：400-806-2189



* 6 0 0 3 3 6 5 8 4 *

目 录

前言	1
装箱内容确认	1
关于安全	2
使用注意事项	4
第 1 章 概要	9
1.1 产品概要	9
1.2 特点	9
1.3 各部分的名称与功能	10
第 2 章 测量前的准备	17
■ 安装与更换电池	17
■ 连接 AC 适配器（选件） （仅限于 FT3406）	19
■ 连接接触式转换器（选件）	20
■ 三脚架的连接	20
■ 连接模拟输出电缆（仅限于 FT3406）	21
■ 连接脉冲输出电缆（仅限于 FT3406）	24
第 3 章 测量方法	27
■ 操作前的检查	27
3.1 接通 / 关闭电源	28
3.2 测量功能的选择	29
3.3 测量	30
3.4 非接触式高转数测量注意事项	31

第 4 章 各种功能 33

■ 测量值的保持	33
■ 测量值溢出显示	33
■ 平均值功能	33
■ 最大值 / 最小值的显示	34
■ 旋转检测显示功能	34
■ 蜂鸣音的设置	35
■ 背光	35
■ 自动节电 (APS) 功能	35
■ 系统复位	36
■ 电池电量耗尽警告 (电池余量检测)	36

第 5 章 规格 37

■ 功能规格	37
■ 精度 (计数测量以外适用)	41
■ 一般规格	41

第 6 章 维护和服务 43

6.1 清洁	43
6.2 关于耗材	43
6.3 关于废弃	43
6.4 有问题时	44

前言

感谢您选择 HIOKI FT3405、FT3406 转速计。为了您能充分而持久地使用本产品，请妥善保管使用说明书，以便随时使用。

本书以下将 FT3405、FT3406 记为“本仪器”。

有关各选件，请参阅第 14 页。

装箱内容确认

- 本仪器送到您手上时，请检查在运输途中是否发生异常或损坏后再使用。万一有损坏或不能按照参数规定工作时，请与销售店（代理店）或最近的 HIOKI 营业据点联系。
- 运输本仪器时，请使用送货时的包装材料。为了避免本仪器损坏，运输本仪器时，请从主机上拆下接触式转换器、触头、周速环、输出电缆与 AC 适配器。

请确认装箱内容是否正确。

☐ FT3405 或 FT3406 (1)



☐ L9094 输出线 (1)
(仅 FT3406 附带)



☐ 使用说明书（本手册）(1)

☐ 9211 反光贴纸 (1)

☐ C0202 携带盒 (1)



☐ 5 号碱性电池 (LR6) (2)



关于安全

⚠ 危险

本仪器是按照 IEC61010 安全标准进行设计和测试，并在安全的状态下出厂的。如果测量方法有误，有可能导致人身事故和仪器的故障。另外，按照本使用说明书记载以外的方法使用本仪器时，可能会损坏本仪器所配备的用于确保安全的功能。

请熟读使用说明书，在充分理解内容后进行操作。万一发生事故，除了本公司产品自身的原因以外概不负责。

安全记号

本使用说明书中记载了安全操作本仪器，保持仪器的安全状态所需要的信息和注意事项。在使用本仪器前请认真阅读下述与安全有关的事项。

	表示使用者必须阅读使用说明书中有  记号的地方并加以注意。 使用者对于仪器上标示  记号的地方，请参照使用说明书上  记号的相应位置说明，操作仪器。
	表示直流电（DC）。
	表示交流电（AC）。

与标准有关的记号

	欧盟各国有关电子电气设备废弃的法规（WEEE 指令）的标记。
	表示符合欧共体部长级理事会指令（EU 指令）所示的限制。

使用说明书的注意事项，根据重要程度有以下标记。

 危险	表示如果产生操作或使用错误，有导致使用者死亡或重伤的极高危险性。
 警告	表示如果产生操作或使用错误，有导致使用者死亡或重伤的危险性。
 注意	表示如果产生操作或使用错误，有可能导致使用者受伤或仪器损坏。
注记	表示产品性能及操作上的建议。

关于标记

(⇒ 第○页)	表示参阅内容。
*	表示说明记述于底部位置。

本仪器按如下所示标记画面显示。

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z
a	b	c	d	e	f	g	h	i	j	k	l	m	n	o	p	q	r	s	t	u	v	w	x	y	z

1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
1	2	3	4	5	6	7	8	9	0

关于精度

本公司将测量值的极限误差，作为如下所示的 f.s.（满量程）、rdg.（读数）、dgt.（数位分辨率）的值来加以定义。

f.s. (最大显示值、刻度长度)	表示最大显示值、刻度长度。一般来说是表示当前所使用的量程。
rdg. (读数、显示值、指示值)	表示当前正在测量的值、测量仪器当前的指示值。
dgt. (分辨率)	表示数字式测量仪器的最小显示单位、即最小位的“1”。

使用注意事项



为了您能安全地使用本仪器，并充分运用其功能，请遵守以下注意事项。

使用前的确认

在使用前，请先确认没有因保存和运输造成的故障，并在检查和确认操作之后再使用。确认为有故障时，请与销售店（代理店）或最近的 HIOKI 营业据点联系。

警告

请在使用前确认电缆外皮有无破损或金属露出。如果有损伤，则可能会导致触电事故，请与销售店（代理店）或最近的 HIOKI 营业据点联系。

关于本仪器的使用环境

- 本仪器采用简易的防尘结构，并不能完全防止灰尘或水滴进入到内部。如果渗水则会导致故障，敬请注意。
- 本仪器外壳的保护等级（根据 EN60529）为 *IP50。

*IP50:

表示利用外壳防止接近危险位置、外来固态物进入以及渗水的保护等级。
5: 利用直径为 1.0 mm 的金属丝防止接近危险部分。防尘型（虽然不能完全防止灰尘进入，但可防止影响到设备指定动作与安全性程度的灰尘的进入。）

0: 未对外壳内的设备进行保护，使其免受水的有害影响。

关于设置

警告

为了避免本仪器或其他仪器损坏以及发生人身伤害事故，请遵守下述事项。

- AC适配器请务必使用指定的Z1004AC适配器。AC适配器额定电源电压为 AC100 ~ 240 V（已考虑额定电源电压 $\pm 10\%$ 的电压波动），额定电源频率为 50/60 Hz。为了避免发生仪器损坏和电气事故，请绝对不要在此以外的电压条件下使用。
- 在接通电源前，请确认AC适配器上所记载的电源电压与您使用的电源电压是否一致。如果使用指定范围外的电源电压，会造成AC适配器损坏或电气事故。

注意

- 本仪器的保护功能失效时，请注明因不能使用而进行废弃，或了解本仪器进行操作的具体原因。
- 为了防止本仪器损坏，在搬运及使用时请避免震动、碰撞。尤其要注意因掉落而造成的碰撞。
- 为防止因断线引起的故障，请不要弯折或拽拉电缆的连接部。
- 为了确保安全，连接线请使用附带（仅限于FT3406）的L9094输出线。

保存温湿度范围：-10°C ~ 50°C、80%RH 以下（没有结露）

精度保证温湿度范围：23°C±5°C、80%RH 以下（没有结露）

请勿在下述场所使用本仪器，否则会造成本仪器的故障或事故。



日光直射的场所
高温的场所



产生腐蚀性气体、爆炸性
气体的场所



受水、油、化学剂与
溶剂等影响的场所
潮湿、结露的场所



产生强力电磁波的场所
带电物体附近



机械震动频繁的場所



感应加热装置附近
（高频感应加热装置、IH
电磁炉等）

测量注意事项

关于转速测量

注意

请佩戴保护眼镜，以防止因从旋转体溅射出来的物体而导致受伤。

注记

- 可能会因旋转体的材质与触头的接触方法而产生测量误差。
- 请勿损伤或弄脏检测窗中内置的透镜（2枚）。

接触式转换器的使用

危险

- 请务必用螺丝固定接触式转换器与主机。如未用螺丝进行固定，则可能会导致主机偏移或接触式转换器脱落。
- 请牢固地握住主机，接触旋转体。与转速的高低无关，旋转体的旋转或振动会传递到本仪器上，受到摆动力的作用。
- 使用接触式转换器时，请仅对转速为19,999 r/min或333 r/s以下的旋转体进行测量。如果对更高转速的旋转体进行测量，本仪器则会产生振动，并伴随有危险。
- 使用接触式转换器进行测量时，请勿安装在三脚架上。

触头的使用

危险

- 请在确认触头充分插入到转换器轴中之后，再进行测量。如果触头未充分插入到接触式转换器的轴中，则易于从轴内脱落，并因接触旋转体而导致飞向四周，这很危险。
- 接触旋转体时，请注意不要被旋转体卷入。
- 请勿将橡胶式接触头接触高温测量对象。否则可能会因过热而熔化。

模拟 / 脉冲输出端子

警告

为了避免发生触电事故和本仪器损坏，请勿向输出端子（模拟输出端子与脉冲输出端子）输入电压。

概要

第 1 章

1.1 产品概要

本仪器为旋转体上粘贴有反光贴纸并按可见光反射方式进行测量的非接触便携式转速计。通过使用选件 Z5003 接触式转换器，也可以用作接触式转速计。

1.2 特点

◆ 非接触测量的检测距离较长

由于可检测到 50cm，因此即使在靠近会发生危险的情况下也可使用。

◆ 易握性设计的形状

易于携带的形状，重量轻，而且使用简单。

◆ 广视角 LCD

显示区采用透射型 FSTN 液晶面板。易于读取数值。

◆ MAX/MIN 保持

始终更新最大值 / 最小值，可确认旋转不均。

◆ 防尘结构

本仪器外壳的保护等级为 IP50，即使在有来自旋转体的飞溅物（灰尘与砂尘等）的情况下，也可以安心地使用。

◆ 防掉落结构

可承受高度为 1m 的掉落，因此可降低故障。

◆ 模拟输出 / 脉冲输出（仅限于 FT3406）

通过连接记录仪，可用于趋势管理。

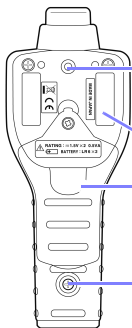
1.3 各部分的名称与功能

正面



握手

背面

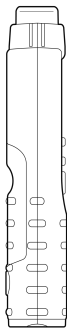


Z5003 接触
式转换器固
定螺钉孔
制造编号 *

电池盖

三脚架用
螺钉孔

侧面



*: 制造编号由9位数字构成。
其中, 左起2位为制造年份, 接下来2位
为制造月份。
管理方面需要。请勿剥下。

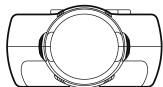
照射面



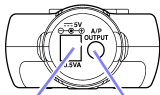
红光照射 / 检测窗

底面

FT3405



FT3406

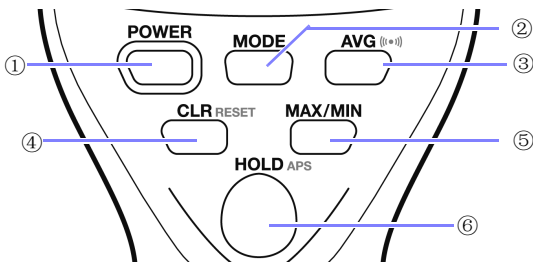


AC 适配器用
插孔

模拟 / 脉冲
输出端子

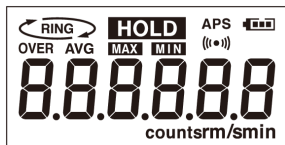
FT3406 (安装盖子时)



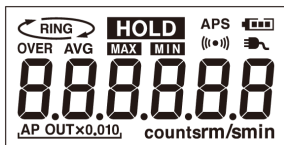


① POWER	电源键 用于打开或关闭电源。
② MODE	模式键 用于切换测量模式（单位）。
③ AVG	平均键 用于切换采样时间（闸门时间）。 计数测量时无效。
④ CLR	清除键 清除当前值、最大值、最小值与计数值。
⑤ MAX/MIN	最大值 / 最小值键 显示最大值与最小值。 计数测量时无效。
⑥ HOLD	保持键 用于进行测量值的更新停止 / 停止解除。 如果检测到反射光，则会发出蜂鸣音，该键中内置的 LED 指示灯也同时进行闪烁。

LCD 画面



[FT3405 的显示]

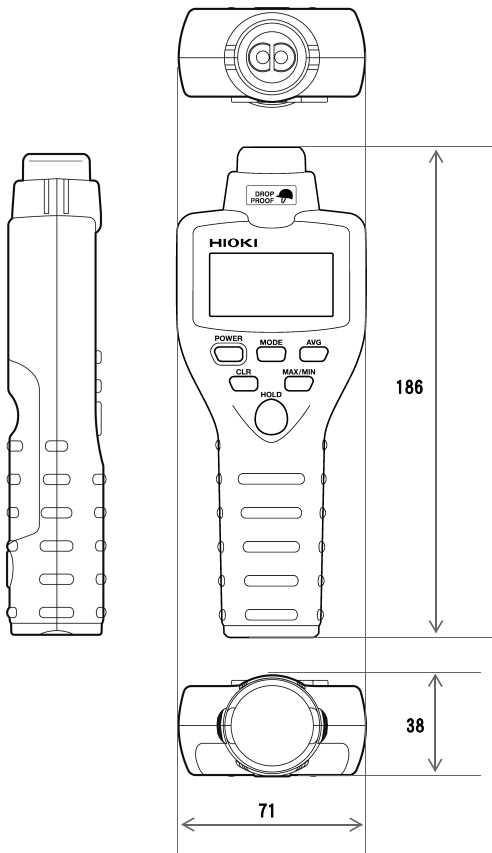


[FT3406 的显示]

显示内容	功能	备注
((••))	蜂鸣音有效时点亮	• 旋转检测 / 按键操作时
APS	节电有效时点亮	• 连接 AC 适配器时熄灭
	电池余量显示	• 4 档 仅剩 1 档时停止测量 • 连接 AC 适配器时熄灭
(仅限 FT3406) 	连接 AC 适配器时点亮	• 未通过 AC 适配器供电时熄灭
HOLD	保持时点亮	
	连接接触式转换器时点亮	
RING	为 [周速测量] 时点亮	
MAX	显示复位~当前的最大值	
MIN	显示复位~当前的最小值	
AVG	平均有效时点亮	
8.	数值显示	
OVER	超出量程显示	• 超出量程时进行闪烁
rm/smin	测量转速或周速时的测量单位 测量周期时的测量单位	• r/s、r/min、m/s、m/min、ms 等 5 种模式
counts	计数测量时的测量单位	
(仅限 FT3406) AP OUT×0.010	脉冲输出 / 模拟输出的选择 选择模拟输出时，从 ×10、×1、×0.1、×0.01 中选择	• Pout、Aout×10、Aout×1、Aout×0.1、Aout×0.01 等 5 种模式

外观尺寸图

单位 :mm



选件

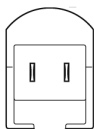
FT3405、FT3406 包括下述选件。购买时，请与销售店（代理店）或最近的 HIOKI 营业据点联系。

型号名称 / 产品名称 / 形状	备注
Z5003 接触式转换器 	尺寸：约 41×107×44 mm（螺丝除外） 重量：约 46 g *Z5003 接触式转换器附带有 9032×1、 9033×2、9212×1。
9032 金属式接触头 	安装在 Z5003 接触式转换器上使用。
9033 橡胶式接触头 	安装在 Z5003 接触式转换器上使用。
9212 周速环 	安装在 Z5003 接触式转换器上使用。 外周 10cm
Z1004 AC 适配器 	FT3406 用 额定电源电压：100 V ~ 240 V 输出电压：5 V 输出电流：1.2 A 重量：约 69g（不含插头） 尺寸：约 45×58×34 mm 使用温湿度范围：0°C ~ 40°C、 20 ~ 80%RH 保存温湿度范围：-20°C ~ 80°C、 10 ~ 95%RH

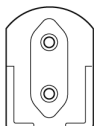
Z1004 AC 适配器附件的安装

Z1004AC 适配器附带有 4 种插头。

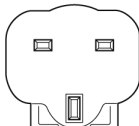
请根据使用地区的插座形状选择并安装插头。



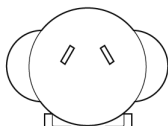
UL 型



VDE 型



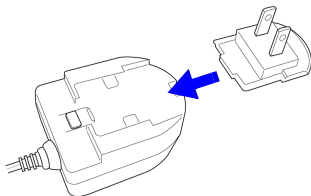
BS 型



SAA 型

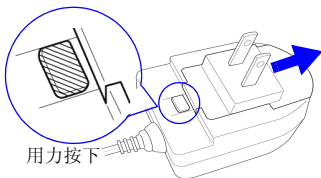
插头的安装

如图所示，请滑动插头并进行安装，插入到发出“咔嚓声”为止。



插头的拆卸

请按住凸出部分，同时向 ➡ 方向拔出插头。



关于携带盒内的存放

请参阅下图进行存放。



测量前的准备

第2章

安装与更换电池



最初使用本仪器时，请安装 2 节 5 号碱电池 (LR6)。另外，测量之前请确认电池余量是否足够。如果电池余量少，请更换电池。

警告

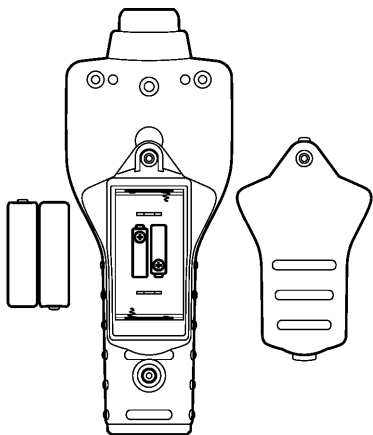
- 为了避免触电事故，请切断电源，在拔下 AC 适配器或输出线之后再更换电池。更换之后，请务必盖上盖子，并用螺丝固定之后再使用。
- 请勿混用新旧电池或不同类型电池。另外请注意 +、- 极性，请勿反向插入。否则可能会导致性能降低或液体泄漏。
- 请勿将用完的电池进行短路、充电、拆开或投入火中。否则可能会导致破裂，非常危险。
- 请按各地区规定处理用后的电池。

注意

- 画面中的  闪烁时，表明电池已耗尽，请更换为新电池。
- 为了防止因电池泄漏液体产生腐蚀以及本仪器损坏等现象，长时间不用时，请取出电池。

18 第2章 测量前的准备

1. 切断本仪器的电源，拆下输出线与 AC 适配器。
2. 拆下本仪器背面的电池盖固定螺丝。（使用螺丝刀）
3. 拆下电池盖。
4. 更换电池时，取出电池。
5. 装入 2 节新电池（LR6），不要弄错极性。
6. 装上电池盖，紧固螺丝。



连接 AC 适配器（选件） （仅限于 FT3406）



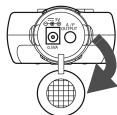
警告

AC 适配器请务必使用指定的 Z1004 AC 适配器。AC 适配器的额定电源电压为 AC100 V ~ 240 V（已考虑额定电源电压 $\pm 10\%$ 的电压波动），额定电源频率为 50/60 Hz。为了避免发生仪器损坏和电气事故，请绝对不要在此以外的电压条件下使用。

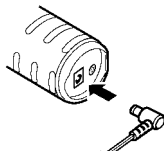
注意

- AC 适配器的输出会因瞬时停电等而降低。为了避免因这些影响而导致本仪器动作停止，需要取得长期数据时，建议使用 AC 适配器时也并用碱性电池。
- 请在切断电源之后，插拔 AC 适配器。
- 本仪器的电源以 AC 适配器为优先进行动作。因此，通过 AC 适配器供电进行动作时，电池不会产生消耗。
- AC 适配器的供给电源为 OFF 时或停电时，不显示 。（通过电池进行动作）

1. 关闭本仪器的电源。
2. 拆下本仪器握手部分下方的盖子，将 AC 适配器插孔插入连接器。
3. 将 AC 适配器的插头连接到电源上。



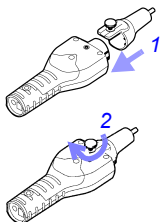
4. 打开本仪器的电源。
5. 供电之后，本仪器的显示区上显示



连接接触式转换器（选件）

进行接触测量时，安装 Z5003 接触式转换器。

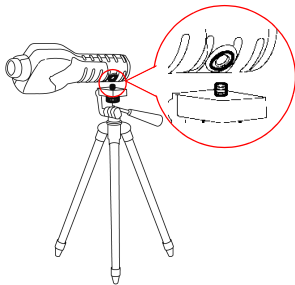
1. 如右图所示连接接触式转换器。
2. 在主机背面用固定螺丝牢固地进行紧固。
3. 根据用途安装 9032 金属式接触头、9033 橡胶式接触头与 9212 周速环。



三脚架的连接

放置（固定）后进行测量时，请安装在市售三脚架上使用。请将三脚架安装到主机背面的三脚架用螺纹孔中。

* 螺纹尺寸：1/4 螺纹（依据 JIS B7103）



- 注记**
- 在三脚架上安装时，请转动螺丝，不要转动主机。
 - 请勿在装好三脚架的状态下移动主机。

连接模拟输出电缆（仅限于 FT3406）

注记 使用模拟输出时，请务必使用本公司指定的 L9094 输出线。如果使用指定以外的电线，则可能会因接触不良等而导致无法正确进行动作。

1. 电气规格

输出电阻：1 k Ω 、满量程 1 V，分辨率 1 mV

2. 主机的输出设定（模拟输出 $\leftrightarrow$ 脉冲输出）

关闭本仪器的电源。

在按住 [MODE] 键的同时，按 [POWER] 键，打开电源。在 3 秒钟以内按 [MODE] 键，将输出端子设为 Pout，然后从 Aout $\times$ 10、Aout $\times$ 1、Aout $\times$ 0.1、Aout $\times$ 0.01 中选择

Aout $\times$ $\bigcirc\bigcirc$ 。

请参阅下页的表进行设置。

22 第2章 测量前的准备

设置	Aout×10		Aout×1		Aout×0.1		Aout×0.01	
测量模式	测量范围	输出范围	测量范围	输出范围	测量范围	输出范围	测量范围	输出范围
r/min	— — — — (注)				0 ~ 10000	0 ~ 1000	100 ~ 99990	1 ~ 999.9
	M×10/60		M×1/60		M×0.1		M×0.01	
r/s	0 ~ 100.00	0 ~ 1000	1 ~ 1000.0	1 ~ 1000	— — — — (注)		1000 ~ 1600	600 ~ 960
	M×10		M×1		M×0.1×60		M×0.01×60	
ms	— — — — (注)		1 ~ 1999	0.5 ~ 1000	— — — — (注)		0.6 ~ 1	600 ~ 1000
	(1,000/M) ×10		(1,000/M) ×1		(1,000/M) ×0.1×60		(1,000/M) ×0.01×60	
counts	按 r/min 进行输出							
m/min	0 ~ 6	0 ~ 10	6 ~ 1999.9	1 ~ 333	— — — — (注)			
	M×10/60×10		M×1/60×10		M×0.1/60×10		M×0.01/60×10	
m/s	0 ~ 0.1	0 ~ 10	0.1 ~ 33.3	1 ~ 333	— — — — (注)			
	M×10×10		M×1×10		M×0.1×60×10		M×0.01×60×10	

输出范围单位: mV

上: 测量范围或输出范围

下: 计算公式 (M = 显示值)

注: 输出基于计算公式的电压

设置示例 1:

为 60000 r/min 时

在测量模式 “r/min” 下设为 “Aout × 0.01”，以对应测量范围

“100 ~ 99990”。

M (显示值) × 0.01 = 600，因此，输出为 600 mV。

设置示例 2:

为 100 r/s 时

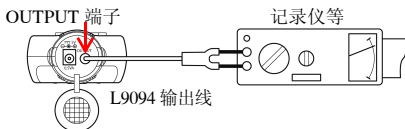
在测量模式 “r/s” 下设为 “Aout × 10”，以对应测量范围 “0 ~ 100.00”。

M (显示值) × 10 = 1000，因此，输出为 1000 mV。

3. 选择之后经过 3 秒钟时，确定设定并进入测量模式。

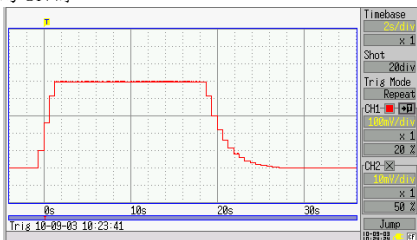
4. 连接方法

- ① 拆下主机底盖。
- ② 在 OUTPUT 端子上连接 L9094 输出线。

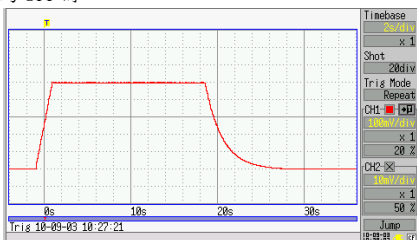


5. 输出波形举例

平均 ON 时



平均 OFF 时

**注记**

- OVER 时，输出 1 V。
- 即使在保持期间，模拟输出也不是保持值，而是输出当前值。

连接脉冲输出电缆（仅限于 FT3406）

1. 功能

输出受光部分检测到的脉冲。

2. 电气规格

输出电阻 1 k Ω

对应插孔: $\phi 3.5$ mm

输出电平: 0 -3.3 V

（低电平有效 300 μ s 固定）

3. 主机的输出设定（模拟输出 $\leftrightarrow$ 脉冲输出）

关闭本仪器的电源。

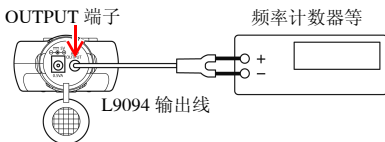
在按住 **[MODE]** 键的同时，按 **[POWER]** 键，打开电源。在 3 秒钟以内按 **[MODE]** 键，将输出端子设为 Pout，然后从 Aout $\times 10$ 、Aout $\times 1$ 、Aout $\times 0.1$ 、Aout $\times 0.01$ 中选择 Pout。

4. 选择之后经过 3 秒钟时，确定设定并进入测量模式。

5. 连接方法

① 拆下主机底盖。

② 在 OUTPUT 端子上连接 L9094 输出线。



输出波形举例



- 注记**
- 无论设定的功能或单位，在所有的测量状态下进行输出。
 - 为避免损坏本仪器，请不要对输出端子施加电压。

测量方法

第3章

- 在测量之前，请务必阅读“关于安全”（⇒ 第2页）、“使用注意事项”（⇒ 第4页）与“第2章 测量前的准备”（⇒ 第17页）。
- 在使用前，请先确认没有因保存和运输造成的故障，并在检查和确认操作之后再使用。确认为有故障时，请与销售店（代理店）或最近的 HIOKI 营业据点联系。

操作前的检查

• 仪器检查

- 使用导线的外皮有无破损或金属露出？
- 本仪器有无损坏之处？
- AC 适配器有无损坏？（仅限于 FT3406）

有

有损坏时，会造成触电事故，因此请勿使用。请更换为指定型号。

• 接通电源时的检查

< 利用干电池供电时 >

接通电源时是否显示画面？

不显示

可能是电池耗尽。请更换电池，并再次进行确认。

显示

错误显示

检查结束

可能是本仪器内部发生了故障。请送修。

< 利用 AC 适配器供电时（仅限于 FT3406）>

接通电源时是否显示画面？

不显示

因停电等而导致插座没电。

显示

错误显示

Yes

No

请确认电源。

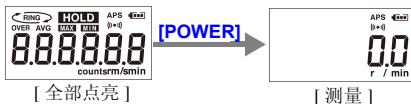
可能是电源线断线、AC 适配器故障或者本仪器内部发生了故障。请送修。

检查结束

可能是本仪器内部发生了故障。请送修。

3.1 接通 / 关闭电源

1. 按 **[POWER]** 键 1 秒钟以上，打开本仪器电源。LCD 显示全部点亮之后，进入到测量状态。



2. 切断电源时，按 **[POWER]** 键 1 秒钟以上。
3. 关于切断电源时的设定信息与测量数据的使用

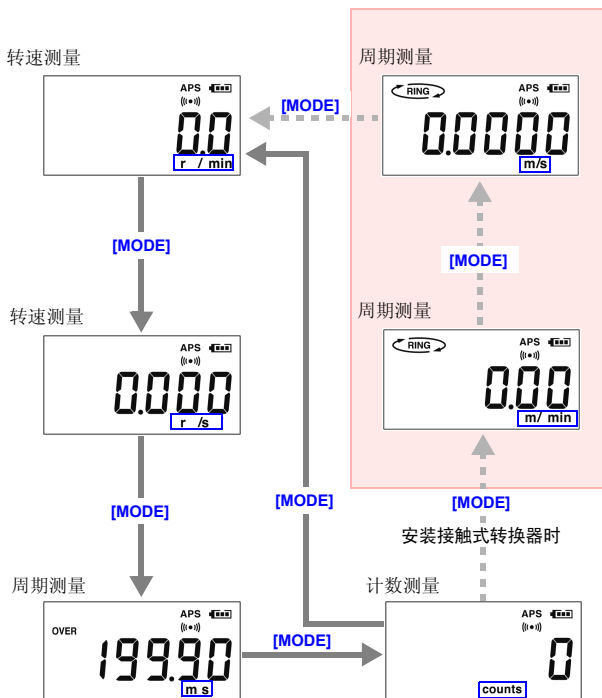
测量值（最终数据）	清除
MAX 值、MIN 值	清除
计数值	清除
测量单位的设定	保持设定
平均设定	保持设定
节电设定	返回到 ON
蜂鸣音的设定	保持设定
输出功能的设定	保持设定

注记

- 切断本仪器的电源时，执行设定信息的保存。因此，变更设定之后，如果未按 **[POWER]** 键而切断电源（拔出电池或切断 AC 适配器电源），则不保存设定信息。
- 在节电功能起动的状态下切断电源时，保持设定信息。

3.2 测量功能的选择

每次按 **[MODE]** 键，显示的单位都会发生变化。



注记 选择周速度测量时，请在Z5003接触式转换器上安装9212周速环。

3.3 测量

测量方法

1. 非接触测量时，在测量对象上粘贴反光贴纸。如未停止旋转，则无法粘贴反光贴纸，因此需进行接触测量。但请注意转速的上限（19,999 r/min）。
2. 测量值被保持时，请按 **[HOLD]** 键解除保持。
3. 使本仪器的红光照射部分垂直于反光贴纸。
接触测量时，将触头或周速环抵在测量对象上。
4. 保持测量值，并读取该值。

停止测量值的显示更新 (⇒ 第 33 页)

抑制测量值的偏差 (⇒ 第 33 页)

显示最大值 / 最小值 (⇒ 第 34 页)

停止蜂鸣音 (⇒ 第 35 页)

解除节电模式 (⇒ 第 35 页)

进行系统复位 (⇒ 第 36 页)

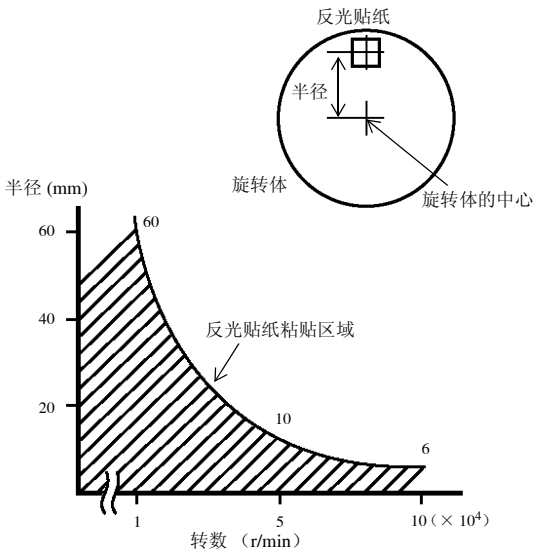
电池余量的查看方法 (⇒ 第 36 页)

注记 • 使用接触式转换器时，可能会因打滑而产生误差。
• 使用接触式转换器时，可能会因接触方法而产生误差。

3.4 非接触式高转数测量注意事项

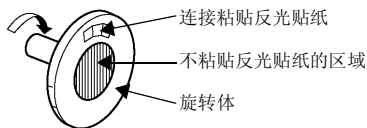
为了消除干扰光，检测反射光时，使用的是调制光。经调制的反射光输入一定时间（约 0.2 ms ）以上时，作为旋转脉冲进行检测。因此，如果从检测窗输出的红光通过反光贴纸的时间短于 0.2 ms ，则无法检测到旋转脉冲。下图所示为在反光贴纸（ $12\text{ mm} \times 12\text{ mm}$ ）上可检测的范围。

* 半径是指旋转体中心与反光贴纸中心之间的距离

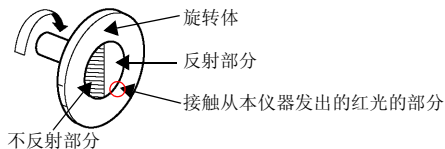


32 第3章 测量方法

如果未将反光贴纸粘贴在该范围内，则需增大胶带面积，并将通过时间设为 0.2 ms 以上。



进行 3 万 r/min 以上的测量时，需要进行以下准备。



注记 不要将来自本仪器发光部分的红光定位于旋转体的中心，而是如图所示，稍稍偏离中心。

各种功能

第4章

测量值的保持

停止测量值的更新，以便于读取数值。

1. 按一次 **[HOLD]** 键之后，显示区中的 **HOLD** 标记点亮，测量值被固定。



2. 再次按 **[HOLD]** 键之后，开始显示更新。

测量值溢出显示

超出测量范围时，**OVER** 闪烁。



平均值功能

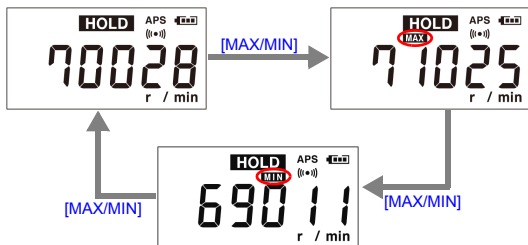
用于测量值不稳定时。

每按一次 **[AVG]** 键，都在平均值功能的有效 / 无效之间进行切换。
如果设为 **AVG**，最小位数变为有效状态。



最大值 / 最小值的显示

1. 按一次[**MAX/MIN**]键，都会按当前值→MAX值→MIN值的顺序进行切换。
2. 如果在显示 MAX 或 MIN 期间按 [**CLR**]，则进行清零。



旋转检测显示功能

1. 如与检测测量信号（反射信号）联动，内置于 [**HOLD**] 键中的 LED 指示灯闪烁。
2. 与 LED 指示灯连锁，蜂鸣音鸣响。
参阅 : 停止蜂鸣音 (⇒ 第 35 页)



蜂鸣音的设定

打开电源时进行蜂鸣音的设定。

消除蜂鸣音的方法：

在按住 **[AVG]** 键的同时按 **[POWER]** 键打开电源，蜂鸣音则会变为无效状态。

再设定方法：

要重新将蜂鸣音设为有效时，请在按住 **[AVG]** 键的同时按 **[POWER]** 键打开电源。



背光

始终点亮。不能熄灭。

自动节电（APS）功能

在打开电源时进行节电的设定。

- 打开电源之后，节电功能自动启动。
- 如果 5 分钟内无操作并且未检测测量信号的状态持续 5 分钟，则自动将电源设为 OFF。仅在电池驱动时动作。
- 将电源设为 OFF 状态的 30 秒钟之前，**APS** 标记闪烁。

自动节电的解除方法：

在按住 **[HOLD]** 键的同时，按 **[POWER]** 键打开电源，自动节电则会被解除。

再设定方法：

请切断本仪器电源，然后再次打开电源。APS 功能变为有效状态。



系统复位

打开电源时进行系统复位。

如果在按住 **[CLR]** 键的同时，按 **[POWER]** 键打开电源，则进行系统复位。

复位项目一览

测量值	清除
MAX 值、MIN 值	清除
测量功能	转速测量
测量单位	r/min
自动节电功能	ON
平均值功能	OFF
蜂鸣音	ON
输出功能	Aout × 10

电池电量耗尽警告（电池余量检测）

显示区右上角显示本仪器的电池余量。



电池余量显示	电池的状态
	装入新的碱性电池时
	电池余量为 2/3 时
	电池余量为 1/3 时
	（闪烁）电池电量耗尽。出现该显示时，不能继续此后的测量。请换上新电池。

注记

- 使用锰电池时，本仪器的连续使用时间会明显缩短。
- 使用镍氢电池时，电池余量显示无法正常动作。

规格

第5章

功能规格

测量功能	转速测量	: 转速测量、周期测量、计数测量
	周速测量	: (Z5003 接触式转换器 / 9212 周速环并用时限定)
测量方式	可见光光电反射式	: 红色可见光+反光贴纸或反射板 (Z5003 接触式转换器内)
	连接方式	: 接触式或非接触式
	非接触测量检测距离	: 50 mm ~ 500 mm (光线垂直照射在反光贴纸上时) (利用 12 mm ² 反光贴纸时)
	反射检测显示	: [HOLD] 键内的红色 LED 闪烁 + 蜂鸣音
	采样周期	: 62.5 (ms) ~ 2(s) 因接触 / 非接触、AVG 设定而异
	显示更新速率	: 约 0.5 ~ 10 次 / 秒
	无输入处理	: 显示 0 (周期测量时显示最大值)
	输入超出处理	: 显示 [OVER]
	量程切换	: 自动
测量模式切换	设定方法	: 重复 [MODE] 键输入
	动作内容	: 重复键输入, 变更测量单位
	不带接触式转换器	: 转速 (r/min) → 转速 (r/s) → 周期 (ms) → 计数 (counts)
	带接触式转换器	: 转速 (r/min) → 转速 (r/s) → 周期 (ms) → 计数 (counts) → 周速 (m/min) (RING) 点亮 → 周速 (ms) (RING) 点亮
平均功能	设定方法	: 重复 [AVG] 键输入
	动作内容	: OFF → 平均 ON、AVG 点亮
	功能说明	: OFF : 最长闸门时间 0.2(s) ON : 最长闸门时间 2.0(s)
	初始状态	: OFF
	* 计数测量时不起作用 (OFF)	
显示值保持	操作方法	: 通过 [HOLD] 键输入停止测量值更新, [HOLD] 点亮
	解除方法	: 再次进行 [HOLD] 键输入

最大值 / 最小值显示	设定方法 : 重复 [MAX/MIN] 键输入 动作内容 : 通常值 → MAX 值 ([MAX] 点亮) → MIN 值 ([MIN] 点亮) * 计数测量时不起作用 (按键操作无效)
测量值清除	操作方法 : [CLR] 键输入 动作内容 : 对当前值、最大值、最小值、计数测量值与周速值进行清零 备注 : 切换测量模式时以及变更平均设定时也清除测量值
APS (自动节电)	动作内容 : 无操作状态持续 5 分钟并且无输入状态持续 5 分钟时, 切断电源 初始状态 : ON APS 点亮 解除方法 : 通电选件 [HOLD] + [POWER] * 安装 AC 适配器时 (检测规定电压时) 自动解除 APS
蜂鸣音	动作内容 : 每次旋转检测时鸣响 30 ms 初始状态 : ON (●) 点亮 解除方法 : 利用通电选件 [AVG] + [POWER] 进行启动 * 按键操作时也进行鸣响 (不可解除)
电池余量检测	动作内容 : 1.9 V (± 0.1 V) 时, 余量显示为 0, 电池框闪烁, 测量值显示熄灭 1.8 V (± 0.1 V) 以下时切断电源
接触式转换器检测	功能说明 : 自动检测接触式转换器的安装 动作内容 : 为测量模式切换操作时, 可设定周速测量
电源输入端子 (仅限于 FT3406)	用途 : 连接 Z1004 AC 适配器 输出端子 : $\phi 5.5$ mm, Centre Plus 最大输入电压: DC ± 5 V ± 0.3 V
AC 适配器检测 (仅限于 FT3406)	动作内容 : 电压检测时,  点亮 备注 : 即使安装, 但在电压检测值为 0 的状态下 (停电等),  仍会熄灭
脉冲输出 (仅限于 FT3406)	端子形状 : $\phi 3.5$ mm, 耳机插孔型 (端子及切换与模拟输出相同) 输出电阻 : 1 k Ω 输出电平 : 0 - 3.3 V 输出信息 : 输出检测电平 低电平有效输出 Lo 输出宽度: 300 μ s

模拟输出 (仅限 输出端子 : $\phi 3.5$ mm, 耳机插孔型
于 FT3406) (端子及切换与脉冲输出相同)

输出电阻 : 1 k Ω

输出电平 : 0 - 1 V_{f.s.}

分辨率 : 1 mV

响应速度 : 平均 OFF: 62.5 ms
平均 ON: 625 ms
被测对象 1 周期超出上述记载时, 响应速度
= 被测对象的 1 周期

精度 : $\pm 2\%$ f.s.
精度保证温湿度范围: 23°C $\pm$ 5°C、80%RH 以下
上述温度范围以外 : 加上精度规格 $\times 0.1 \times (T-23)$ 。
T: 使用温度 [°C]

输出信息 : 针对显示值 M, 适用下述计算公式并进行输出。

设置	Aout×10		Aout×1		Aout×0.1		Aout×0.01	
测量模式	测量范围	输出范围	测量范围	输出范围	测量范围	输出范围	测量范围	输出范围
r/min	— — — — (注)				0 ~ 10000	0 ~ 1000	0 ~ 99990	1 ~ 999.9
	M×10/60		M×1/60		M×0.1		M×0.01	
r/s	0 ~ 100.00	0 ~ 1000	1 ~ 1000.0	1 ~ 1000	— — — — (注)		1000 ~ 1600	600 ~ 960
	M×10		M×1		M×0.1×60		M×0.01×60	
ms	— — — — (注)		1 ~ 1999	0.5 ~ 1000	— — — — (注)		0.6 ~ 1	600 ~ 1000
	(1,000/M) ×10		(1,000/M) ×1		(1,000/M) ×0.1×60		(1,000/M) ×0.01×60	
counts	按 r/min 进行输出							
m/min	0 ~ 6	0 ~ 10	6 ~ 1999.9	1 ~ 333	— — — — (注)			
	M×10/60×10		M×1/60×10		M×0.1/60×10		M×0.01/60×10	
m/s	0 ~ 0.1	0 ~ 10	0.1 ~ 33.3	1 ~ 333	— — — — (注)			
	M×10×10		M×1×10		M×0.1×60×10		M×0.01×60×10	

输出范围单位: mV

上: 测量范围或输出范围
下: 计算公式 (M = 显示值)
注: 输出基于计算公式的电压

输出端子设定 设定方法 : 通电选件 [MODE] + [POWER] 起动之后,
(仅限于 通过 [MODE] 键输入, Aout $\times 10 \rightarrow$ Aout
FT3406) $\times 1 \rightarrow$ Aout $\times 0.1 \rightarrow$ Aout $\times 0.01 \rightarrow$ Pout
3 秒钟内无操作时确定

初始设定 : Aout $\times 10$

操作部分

分配	[通常]	[通电选项]
[POWER]	电源开关	----
[MODE]	测量模式切换	输出端子设定 (仅限于 FT3406)
[AVG]	平均值功能的设定	蜂鸣音设定
[MAX/MIN]	最大值显示 最小值显示	----
[CLR]	数值清除	系统复位
[HOLD]	测量值的保持 / 解除	APS 设定

显示区 透射型 LCD : FSTN
 背光 : 始终 ON

量程构成与测量范围

备注 1: 20000r/min 以上时固定最低位 0

备注 2: AVG 设定为 OFF 时, 固定最低位 0

① 转速测量

MODE	量程	非接触测量		接触测量	
		AVG=ON	AVG=OFF	AVG=ON	AVG=OFF
转速测量 (r/min)	1	30.00 ~ 199.99	--	15.00 ~ 199.99	--
	2	200.0 ~ 1999.9	300.0 ~ 1999.0	200.0 ~ 1999.9	150.0 ~ 1999.0
	3	2000 ~ 19999	2000 ~ 19990	2000 ~ 19999	2000 ~ 19990
	4	20000 ~ 99990	20000 ~ 99990	--	--
转速测量 (r/s)	1	0.5000 ~ 1.9999	--	0.2500 ~ 1.9999	--
	2	2.000 ~ 19.999	5.000 ~ 19.990	2.000 ~ 19.999	2.500 ~ 19.990
	3	20.00 ~ 199.99	20.00 ~ 199.90	20.00 ~ 199.99	20.00 ~ 199.90
	4	200.0 ~ 1600.0	200.0 ~ 1600.0	200.0 ~ 333.0	200.0 ~ 333.0
周期测量 (ms)	1	0.6000 ~ 1.9999	0.6000 ~ 1.9990	--	--
	2	2.000 ~ 19.999	2.000 ~ 19.990	3.000 ~ 19.999	3.000 ~ 19.990
	3	20.00 ~ 199.99	20.00 ~ 199.90	20.00 ~ 199.99	20.00 ~ 199.90
	4	200.0 ~ 1999.9	--	200.0 ~ 3999.9	200.0 ~ 399.0
计数测量 (count)	1	0 ~ 999999 (输入条件: 转速测量的上限值为止)			

② 周速测量

MODE	量程	接触测量	
		AVG=ON	AVG=OFF
周速测量 (m/min)	1	1.500 ~ 19.999	--
	2	20.00 ~ 199.99	15.00 ~ 199.90
	3	200.0 ~ 1999.9	200.0 ~ 1999.0
周速测量 (m/s)	1	0.0250 ~ 1.9999	0.2500 ~ 1.9990
	2	2.000 ~ 19.999	2.000 ~ 19.990
	3	20.00 ~ 33.30	20.00 ~ 33.30

精度（计数测量以外适用）

	AVG=ON	AVG=OFF
9999 个计数值为止	± 1dgt.	± 10dgt.
10000 个计数值以上	± 2dgt.	± 20dgt.
20000 个计数值以上 (仅限于 r/min)	± 20dgt.	± 100dgt.
仅限于圆周速度测量	在上述精度中加上 ± 0.5%rdg.	

一般规格

精度保证范围 1 年

使用温度范围 0°C ~ 50°C

使用温湿度范围	40°C 以下	80%RH 以下
	40°C ~ 45°C	60%RH 以下
	45°C ~ 50°C	50%RH 以下（没有结露）

保存温湿度范围 -10°C ~ 50°C、80%RH 以下（没有结露）

使用场所 室内使用，污染度 2，海拔高度 2,000 m 以下

防掉落结构 混凝土上 1m

电源 DC5 V 或 5 号碱电池（LR6）× 2 节

额定电源电压	使用电池时	: DC1.5 V × 2
	使用 AC 适配器时	: DC5.0 V ± 0.3 V

42 第5章 规格

最大额定功率	0.5 VA
连续使用时间	FT3405: 约 30 小时 FT3406: 约 25 小时 * 使用碱性电池时, 使用条件: 蜂鸣音 OFF
外形尺寸 (最长部分)	约 71(W) × 186(H) × 38(D)mm
重量	约 230g (含电池)
防尘防水性	IP50 (EN60529)
适用标准	EMC : EN61326 安全性 : EN61010
附件	使用说明书 1 份 9211 反光贴纸 1 张 L9094 输出线 (仅 FT3406 附带) 1 根 C0202 携带包 1 个 5 号碱性电池 (LR6) 2 节
选件	Z5003 接触转换器 9032 金属式接触头 9033 橡胶式接触头 9212 周速环 Z1004 AC 适配器 (仅限于 FT3406) L9094 输出线 (仅限于 FT3406) 9211 反光贴纸 C0202 携带包

维护和服务

第6章

6.1 清洁

- 去除本仪器的脏污时，请用柔软的布蘸少量的水或中性洗涤剂之后，轻轻擦拭。请绝对不要使用汽油、酒精、丙酮、乙醚、甲酮、稀释剂、以及含汽油类的洗涤剂。否则可能会产生变形和变色。
- 请用干燥的软布轻轻擦拭透镜与显示区（LCD）。

6.2 关于耗材

关于更换部件和寿命

寿命会因使用环境和使用频度而异。不对下述期间的操作作任何保证。更换时，请与销售店（代理店）或最近的 HIOKI 营业据点联系。

部件	使用寿命
测量用红色可见光 LED、传感器部分	8,000 小时。（每天使用 8 小时，约为 3 年） 检测距离缩短时，表明已达到使用寿命，请送修。
LCD 的背光	50,000 小时。显示看不清时（变暗时），请送修。
干电池	因使用状况而异。 电池余量显示为  时，请更换为新电池。

6.3 关于废弃

警告

- 请勿将用完的电池进行短路、充电、拆开或投入火中。否则可能会导致破裂，非常危险。
- 请按各地区规定处理用后的电池。

6.4 有问题时

认为有故障时，请确认以下“送去修理前”后，与购买店（代理店）或最近的营业所联系。

送去修理前

症状	确认项目与对策
打开电源后，画面上没有显示	电池是否正确装入？(⇒ 第 17 页)
	电池是否耗尽？ ⇒ 请更换电池。(⇒ 第 17 页)
	AC 适配器是否正确连接？（仅限于 FT3406） (⇒ 第 19 页)
电源断开	电池是否耗尽？ ⇒ 请更换电池。(⇒ 第 17 页)
	节电功能是否有效？ ⇒ 请确认节电设定。(⇒ 第 35 页)
	发生瞬时停电时，AC 适配器的输出会降低，在本仪器内部切换为电池动作。因此，未安装电池时，电源会断开。 ⇒ 请并用电池。
 不点亮	在未安装接触式转换器的状态下进行 RING 设定时，为无效操作。
非接触测量的检测距离较短	传感器部分的特性因温度而异。 环境温度越高，检测距离越短。这不是故障。
	显示该画面时，为本仪器内部故障。请送修。

- 请用运输时不会破损的包装，同时写明故障内容。对于运输所造成的破损我们不加以保证。

保修证书

HIOKI

型号名称	制造编号	保修期 自购买之日 年 月起 3 年
------	------	-----------------------

客户地址: _____

姓名: _____

要求

- 保修证书不补发, 请注意妥善保管。
- 请填写“型号名称、制造编号、购买日期”以及“地址与姓名”。
- ※ 填写的个人信息仅用于提供修理服务以及介绍产品。

本产品为已按照我司的标准通过检查程序证明合格的产品。本产品发生故障时, 请与经销商联系。会根据下述保修内容修理本产品或更换为新品。联系时, 请提示本保修证书。

保修内容

1. 在保修期内, 保证本产品正常动作。保修期为自购买之日起 3 年。如果无法确定购买日期, 则此保修将视为自本产品生产日期 (制造编号的左 4 位) 起 3 年有效。
2. 本产品附带 AC 适配器时, 该 AC 适配器的保修期为自购买日期起 1 年。
3. 在产品规格中另行规定测量值等精度的保修期。
4. 在各保修期内本产品或 AC 适配器发生故障时, 我司判断故障责任属于我司时, 将免费修理本产品 /AC 适配器或更换为新品。
5. 下述故障、损坏等不属于免费修理或更换为新品的保修对象。
 - 1. 耗材、有一定使用寿命的部件等的故障或损坏
 - 2. 连接器、电缆等的故障或损坏
 - 3. 由于产品购买后的运输、摔落、移设等所导致的故障或损坏
 - 4. 因没有遵守使用说明书、主机注意标签 / 刻印等中记载的内容所进行的不当操作而引起的故障或损坏
 - 5. 因疏于进行法律法规、使用说明书等要求的维护与检查而引起的故障或损坏
 - 6. 由于火灾、风暴或洪水破坏、地震、雷击、电源异常 (电压、频率等)、战争或暴动、辐射污染或其他不可抗力导致的故障或损坏
 - 7. 产品外观发生变化 (外壳划痕、变形、褪色等)
 - 8. 不属于我司责任范围的其它故障或损坏
6. 如果出现下述情况, 本产品将被视为非保修对象。我司可能会拒绝进行维修或校正等服务。
 - 1. 由我司以外的企业、组织或个人对本产品进行修理或改造时
 - 2. 用于特殊的嵌入式应用 (航天设备、航空设备、核能设备、生命攸关的医疗设备或车辆控制设备等), 但未能提前通知我司时
7. 针对因使用产品而导致的损失, 我司判断其责任属于我司时, 我司最多补偿产品的采购金额。不补偿下述损失。
 - 1. 因使用本产品而导致的被测物损失引起的二次损坏
 - 2. 因本产品的测量结果而导致的损坏
 - 3. 因连接 (包括经由网络的连接) 本产品而对本产品以外的设备造成的损坏
8. 因距产品生产日期的时间过长、零部件停产或不可预见情况发生等原因, 我司可能会拒绝维修、校正等服务。

