

# HIOKI

日置

飞针测试机

FA1817, FA1816

FLYING PROBE TESTER FA1817, FA1816

## 毫无遗漏地检测高密度印刷线路板的潜在不良

垂直 · 正面 2 手臂 + 背面 2 手臂，可进行高精度测量的 FA1817



## 高速检查大幅削减检查成本

以 Max.100points/sec. 进行高速检查的 FA1816

- 针痕深度 1/2，高精度探测
- 支持从低电阻到高绝缘电阻的广范围测量
- 支持内埋元件基板的测量 (FA1817 选件)
- 使用新开发的“流程分析软件”进行不良分析



日置官方微信



日置官方微博

# 从低电阻到高绝缘电阻

## 1. 通过低电阻·高绝缘电阻测量发现潜在不良

### 4端子电阻测量功能

使用开尔文探针, 以拔群的稳定性准确测量通孔的微小电阻。

大口径 via

电源网络焊盘

大面积焊盘

信号焊盘

### 200 mA 导通检查

通过施加接近于通常的精细焊盘的额定电流的最大到200mA的高电流, 确保焊盘的可靠性。

微短路

高电阻短路

印刷电阻

### FA1816, FA1817 的检查范围

1  $\mu\Omega$

1 m $\Omega$

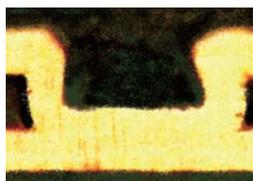
### 通常的飞针测试机的检查范围

1  $\Omega$

1 k $\Omega$

### 低电阻检查的重要性

- 通过采用 4 端子低电阻测量方式的专用探针和专用测量板, 精准且高速的检测出近似开路的微小电阻值。
- 如果有近似开路, 则电阻值和电感增加, 对信号传递造成阻碍。而采用高分辨率且高精度的 4 端子法进行低电阻检查, 则能够迅速把握盲埋孔的连接状态。



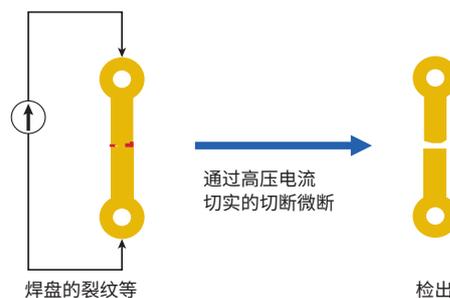
正常的盲埋孔



局部微开

### 焊盘的近似开路不良检出

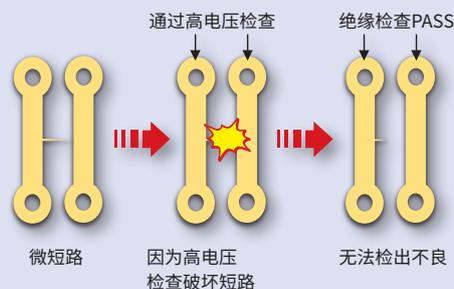
- 通过施加瞬间性的高电流 (最大 200mA), 检测焊盘的微断状态
- 最大 200mA 的大电流导通检查, 接近于实际环境下的电阻测量, 最适用于确认焊盘或盲埋孔的连接是否可靠。



### 检出潜在的焊盘缺陷不良

#### 微短路检查 = 提高检查信赖性

通过施加事先设置的低电压, 检测出在绝缘检查之前发生在焊盘之间的细微短路的功能



## 2. 区别于 LCR 测量的“内埋元件测量” (FA1817 选件)

### 贴装元器件的测量技术集大成

#### 带自动保护的放心的绝缘检查

- 自动分离连接元器件的网络的绝缘检查
- 不对元器件施加高电压, 令人放心的设计

#### 搭载符合 JIS 标准的 MLCC 测量功能

- 按照规定的频率和电压测量与电容值有电压依赖性的 MLCC (多层陶瓷电容器)

#### 施加 0.1V 低电压的 LCR 测量

- 无需使 LSI 等半导体工作, 即可准确测量
- 低电压测量, 不损伤元器件

#### 从 LCR 复合电路中对个别元器件进行相位分离测量

- 通过交流信号的相位差准确地分离电阻成分和电容成分进行测量。最小可检查 0.1pF

在广泛范围内实施印刷电路板（基板）的电气检查

“检查”与“测量”，“分选”与“分析”

不论是单纯的导通·绝缘检查，还是元器件参数的测量，汇集于一体

## 潜在缺陷的检出

灵活运用微短路检查或是丰富的绝缘检查模式，可以检测出一般传统检查所遗漏掉的潜在不良。

次氧化物等导电杂质

蚀刻液残留

## 100GΩ/250V高速的高绝缘检查

可进行与专用测试仪媲美的100GΩ/250V高绝缘检查。

吸收的灰尘

有机良品

表面污染

绝缘物中的杂质

陶瓷良品

## FA1816, FA1817强力的绝缘检查能力

10 kΩ

10 MΩ

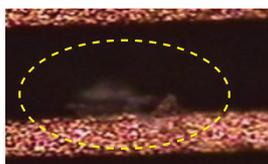
10 GΩ

100 GΩ

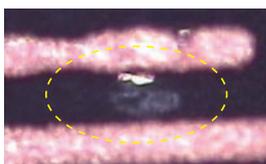
(FA1816为500MΩ)

## 焊盘的绝缘不良检出

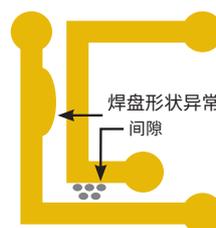
- 通过专门研发的 100GΩ/250V 高绝缘电阻测试板，将高电压施加的压力控制在最小限度，“温柔且高速”的进行检测。
- 能检出焊盘形状异常或焊盘之间存在的杂质、或是间隙造成的绝缘不良。



间隙

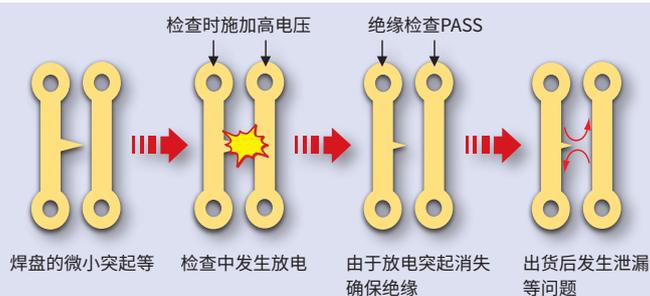


杂质



## ARC 检出 = 提高长时间的信赖性

检测出绝缘检查中发生的 ARC 放电现象

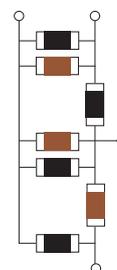
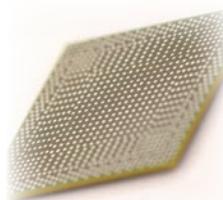


## 保护功能

- 封锁环绕电路网络的测量信号的 ICT 功能
- 保护电位可根据元器件连接信息自动设置

## LSI 连接信赖性检查 安装了 LSI 内埋基板检查专用模式

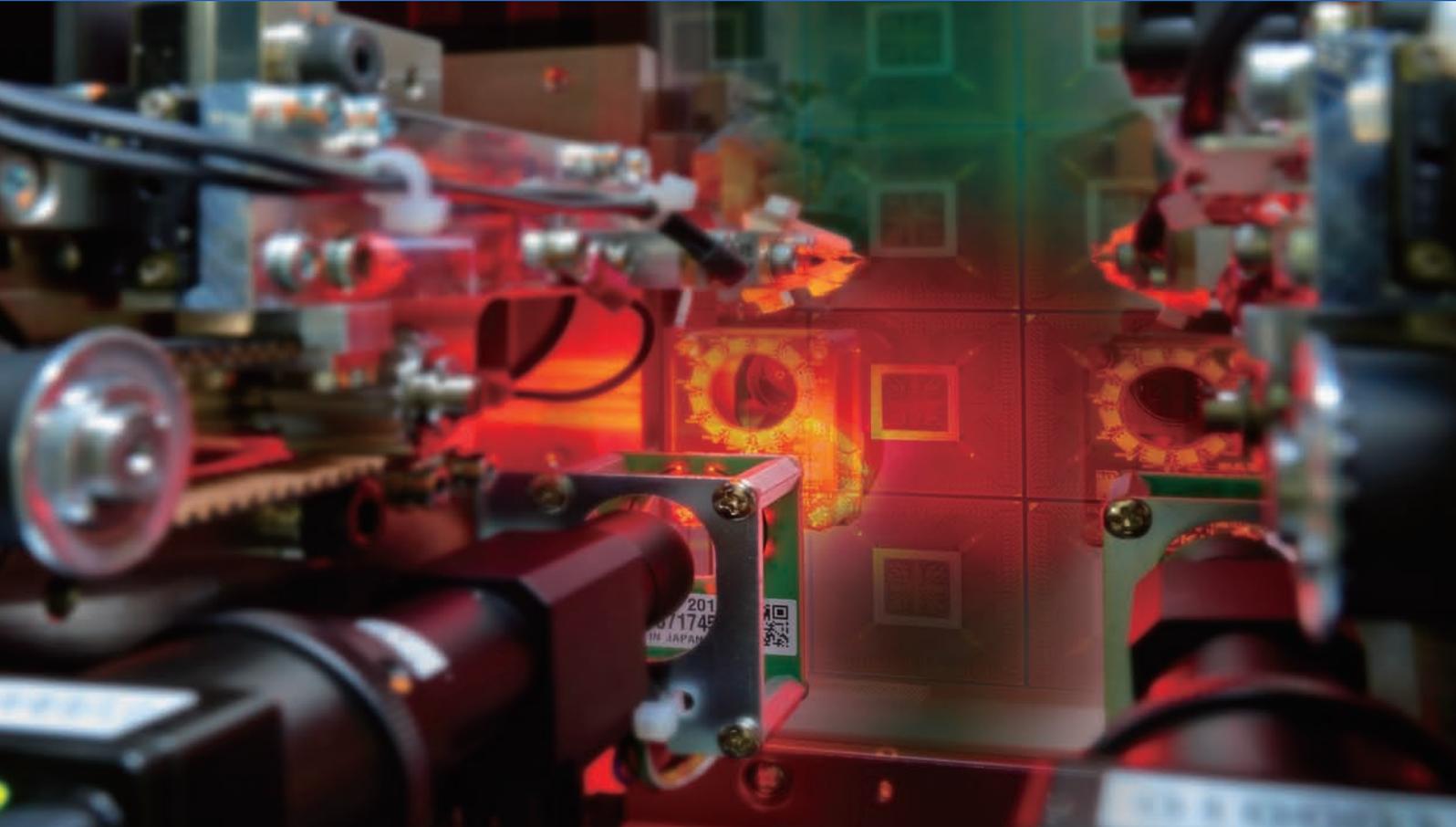
1. 测试电压对内埋元件造成的压力
  2. 裸芯片的初始不良和应力破坏
  3. 二极管特性检查的通电电流
- ▶ 低电压模式 (0.1V 测量)
  - ▶ LSI 的消耗电流检查
  - ▶ 1mA 以下的微小电流量程



# FA1817

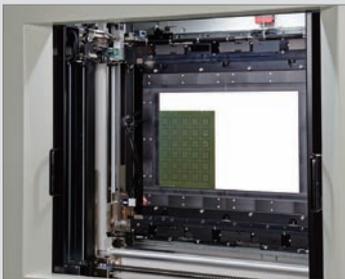
## 毫无遗漏地检测高密度 印刷线路板的潜在不良

正面 2 手臂，背面 2 手臂共计 4 手臂可同时检查两面  
垂直两面飞针测试机  
综合探测精度  $\square 20\mu\text{m}^*$



### 选件

\* 检查条件有限制



#### E4701 电容测试真空吸盘

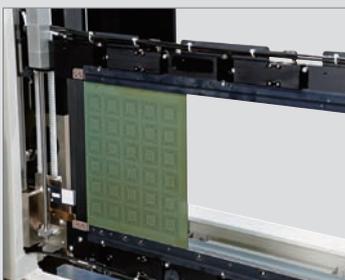
除了电阻测量，还可以进行单面的电容测量。  
可检查薄型基板和不规则基板等各种  
各样形状的基板。



#### E4711 背面安全门

带有内部照明，从轻松  
从背面进行维护保养。

(打开状态)



#### E4706 气压式基板固定

一键固定基板。  
可在观看相机图像的同时调整基板  
固定宽度。

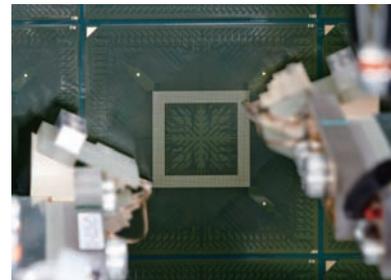


#### E4715 ~ E4718 手臂校准台面

可在装有基板的状态下取  
得探针的补偿。

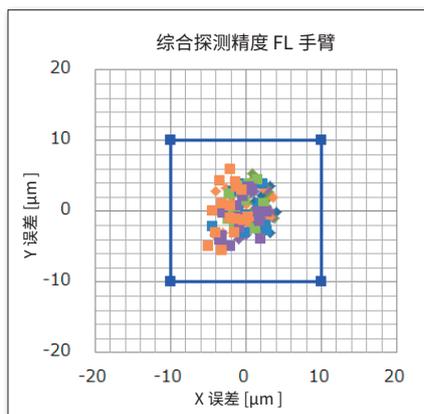
## 标配必要的功能

标配了稳定的高速低电阻测量、高绝缘测量功能。  
而且为了准确地进行探测，所有手臂标配位置补偿相机和镭射基板厚度补偿。  
检查数据制作采用了工作流程菜单，实现了更为简单的操作性。



## 为了准确地进行探测

基板位置补偿采用了高像素的相机和高倍率镜头（光学 1 倍），还配备有镭射基板厚度补偿功能，实现了对基板的准确探测和最合适的接触。  
选件 2 倍率镜头更提高了位置补偿的精度。



蓝线为综合探测精度检查的判定基准，方块表示各手臂的探测位置。



### 镭射基板厚度补偿功能

采用了镭射的非接触式的板厚补偿功能，能够以适当的行程量与基板进行接触。

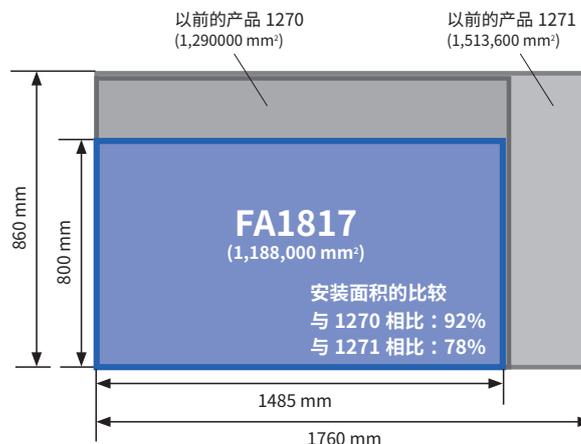
## 实现针痕深度减半 ( FA1817, FA1816 共通 )



通过独立研发的探针，在不降低速度检查的前提下，使针痕最小化。

## 节省空间

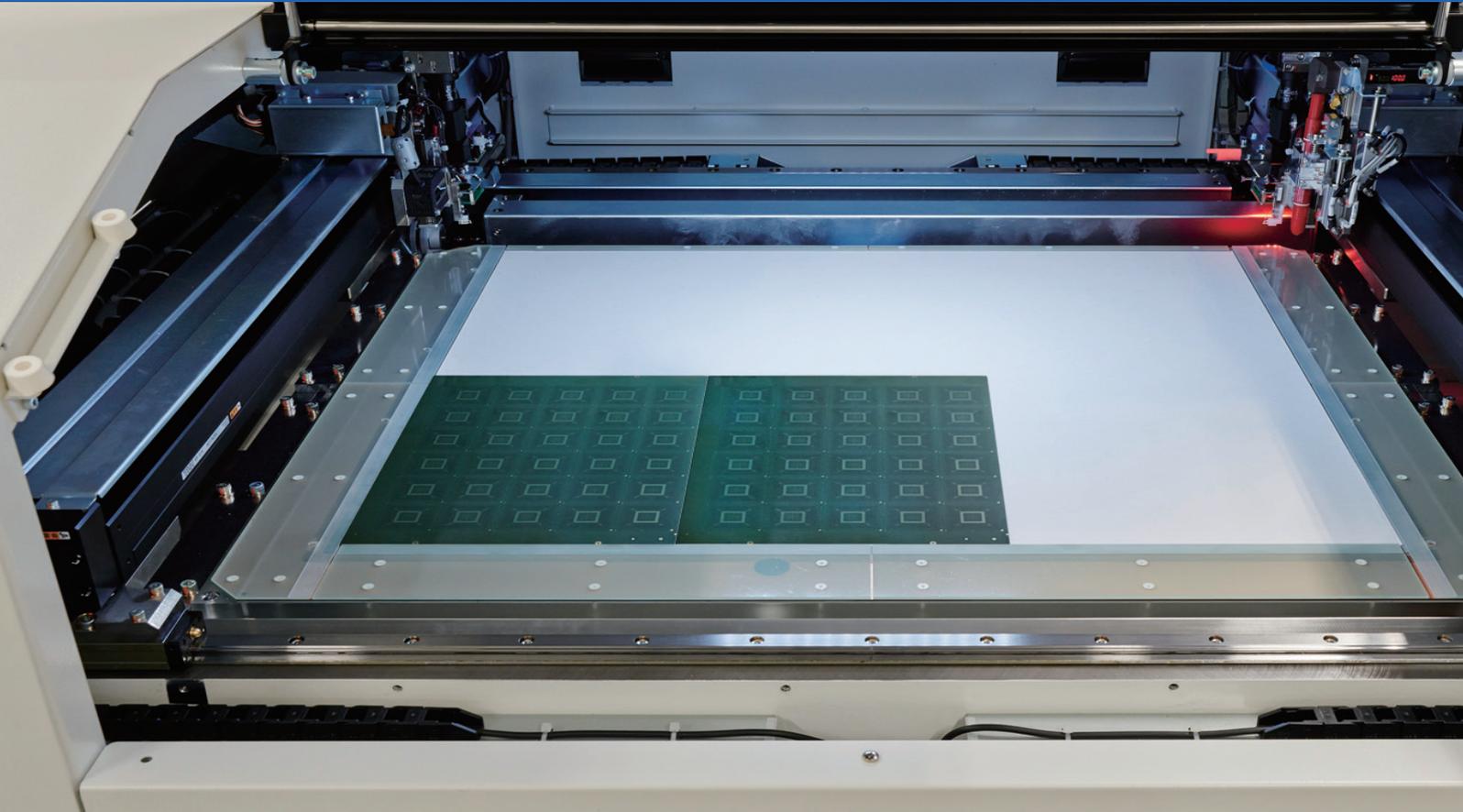
不仅可以检查以前的产品 1271 能检查的相同尺寸的基板 (610 mm × 510 mm)，设备的安装面积更是比以前的机型小了很多，节省了空间。



# FA1816

## 基于静电容量测量的高速检查

与以前的电阻检查相比，以最少的步数进行检查  
以 Max.100points/sec. 进行高速检查  
综合探测精度  $\square 16\mu\text{m}^*$



\* 检查条件有限制。

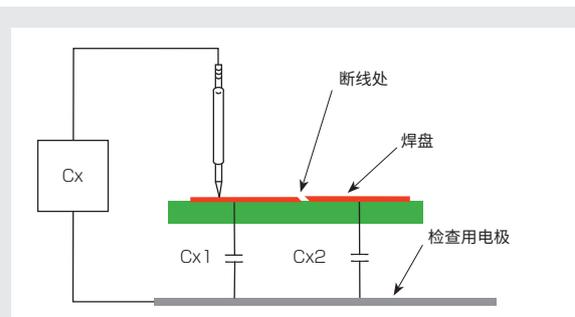
### 静电容量测量方式

基板上的焊盘和电气绝缘的检查用电极之间，存在与其焊盘面积成正比的一定的容量。焊盘一旦发生短路或断线，焊盘面积就会发生变化，电容值也会变。用这个值与良品数据进行比较，就能检测出焊盘的短路或断线。

检查步数的比较 (网络数100,全部节点数500的情况下)

	导通检查方式	电容测量方式
断线检查	同一网络内的全部节点 500 - 100 = 400	进行全部节点的电容测量 检测断线·短路
短路检查	$nCr = 100C2$ $100 \times (100 - 1) / 2 = 4950$	
检查步数	5350	

更标配了绝缘测量功能，实现了从通过电容测量保证绝缘到通过绝缘测量保证绝缘。



无断线时的电容值  $Cx = Cx1 + Cx2$

有断线时的电容值  $Cx = Cx1$

断线时:相对良品检测出的电容值较低  
短路时:加入了其他焊盘的电容,会变高

电容测量方式下,只检查各焊盘的端点进行断线和短路的检查。

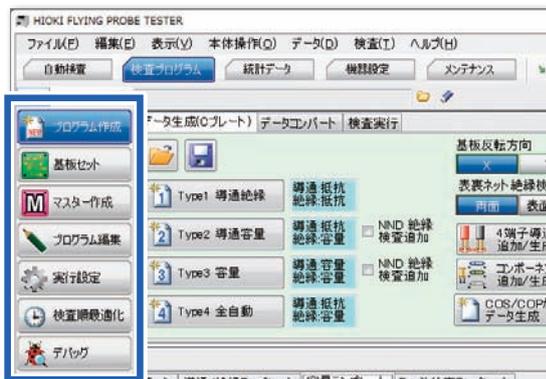
## 大大提高了操作性 (FA1817, FA1816 共通)

刷新常规操作!

通过新的数据制作方式, 可从第一张开始进行检查。

检查数据制作采用了工作流程菜单, 实现了更简单的操作性。

只需一个按键, 即可自动完成基本吸收、良品判断、追加步的各种操作。



数据制作等基本操作只需要按照工作流程来即可轻松完成

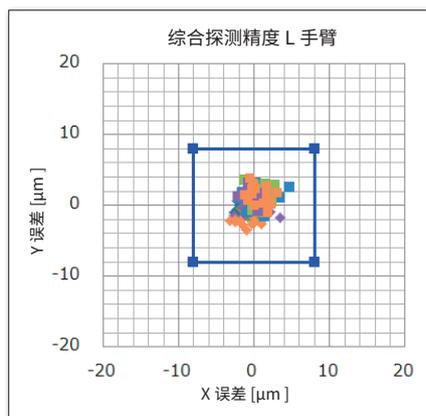


母板制作全自动

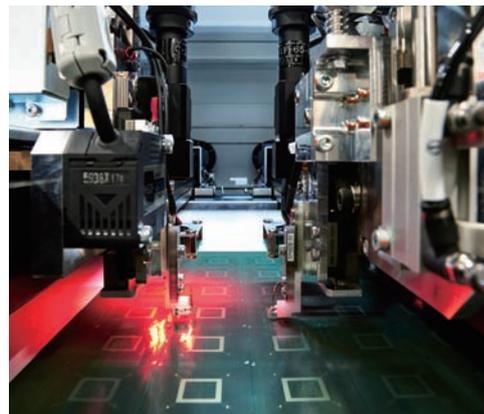
## 为了精确的探测

基板位置补偿采用了高像素的相机和高倍率镜头 (光学 1 倍), 能够更精确的进行探测。

选件中的 2 倍率镜头更是提高了位置补偿的精度。

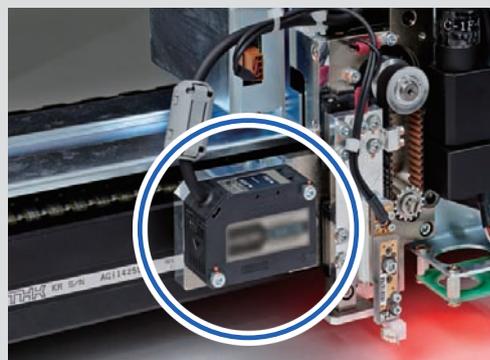


蓝线为综合探测精度检查的判定基准, 方块表示的是各手臂的探测位置。



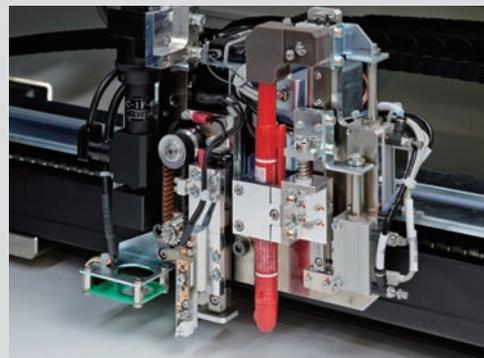
高精度的基板位置补偿

## 选件



### E4601 镭射板弯板翘补偿功能

采用了镭射基板厚度补偿功能, 能够以适当的行程量与基板进行接触。



### E4603 打点功能

使用市售的油性笔进行打点

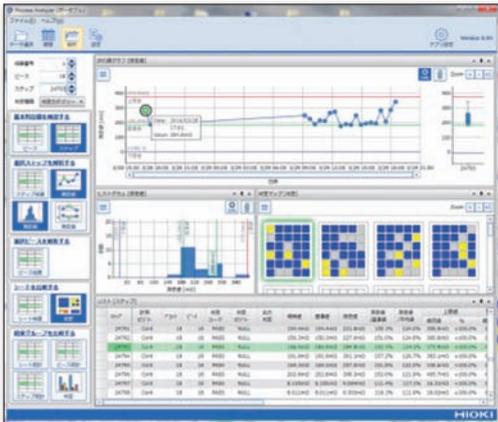
不良分析软件

## 流程分析软件



## 统一读取 &amp; 统计检查结果数据 (FA1817, FA1816 共通 标配)

读取检查结果数据，轻松制作统计数据，将各测试步的结果“可视化”。



清单

Step	基准值	判定值	判定值 / 基准值	判定值 / 判定值	上限值	%	绝对值
1	406.4mΩ	396.0mΩ	97.4%	92.3%	812.8mΩ	+100.0%	0.00
2	406.6mΩ	395.2mΩ	97.2%	92.1%	813.2mΩ	+100.0%	0.00
3	409.9mΩ	401.0mΩ	97.8%	92.4%	819.7mΩ	+100.0%	0.00
4	369.5mΩ	360.5mΩ	97.6%	92.4%	739.1mΩ	+100.0%	0.00
5	371.6mΩ	362.3mΩ	97.5%	92.4%	743.3mΩ	+100.0%	0.00
6	343.2mΩ	336.8mΩ	98.1%	92.5%	686.4mΩ	+100.0%	0.00
7	343.0mΩ	337.5mΩ	98.4%	92.6%	686.1mΩ	+100.0%	0.00
8	314.1mΩ	308.5mΩ	98.2%	92.4%	628.3mΩ	+100.0%	0.00
9	316.2mΩ	309.9mΩ	98.0%	92.5%	632.4mΩ	+100.0%	0.00
10	293.2mΩ	287.6mΩ	98.1%	92.6%	586.3mΩ	+100.0%	0.00
11	301.2mΩ	295.1mΩ	98.0%	92.5%	602.6mΩ	+100.0%	0.00
12	280.6mΩ	275.4mΩ	98.1%	92.7%	561.3mΩ	+100.0%	0.00
13	289.1mΩ	282.9mΩ	97.9%	92.6%	578.1mΩ	+100.0%	0.00
14	289.4mΩ	282.7mΩ	97.9%	92.5%	578.8mΩ	+100.0%	0.00

## 可按各类统计排序

平均值、标准偏差、变化系数、过程能力指数、最大值、最小值等



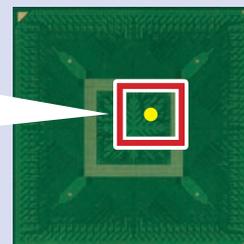
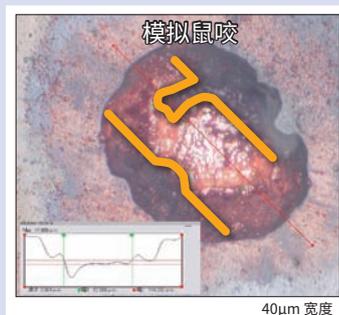
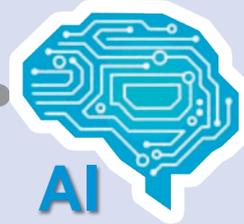
## 流程分析软件 Pro

(近期发售)

## 使用 AI 检测奇点

AI 对检查结果进行学习 &amp; 检索

从 PASS 基板中识别含有奇点的基板



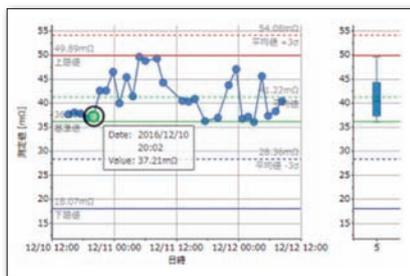
检出例：  
能够发现模拟制作的鼠咬。

能够将累积的检查结果统一读取，轻松制作成统计数据。

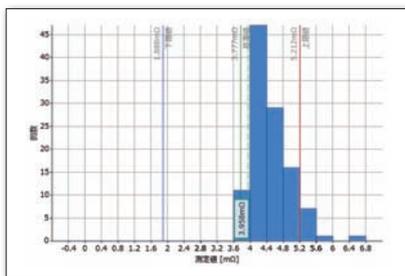
将各测试步的结果以数值推移、直方图、分布图等形式“可视化”。

通过向设计过程和制造过程反馈不良分析、不良内容，从而提高印刷电路板的品质，使其拥有良好的成品率。

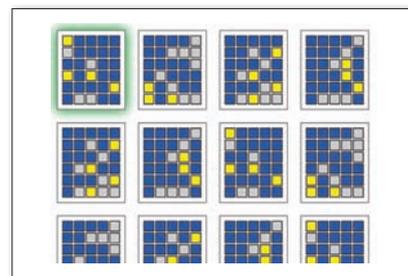
折线图



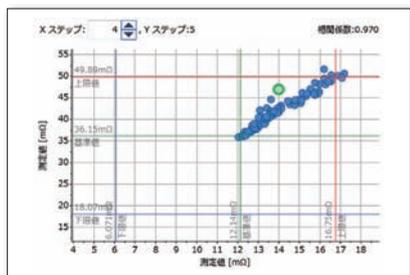
直方图



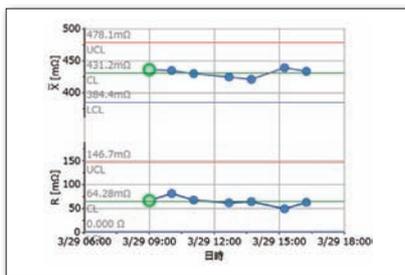
判定映射图



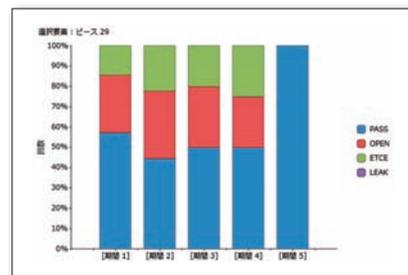
分布图



控制图

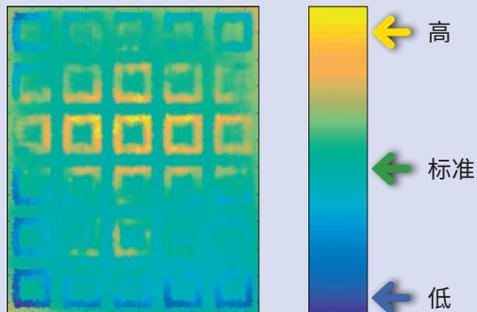


条形图

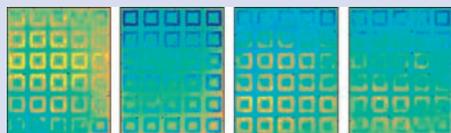


## 通过颜色了解电阻值的分布

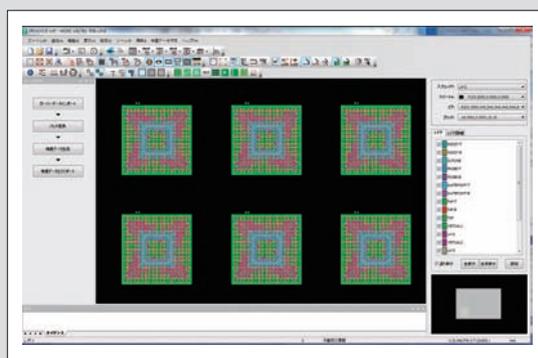
实板的结果



同时显示多个基板以确认个体差异。



## FEB-LINE 数据处理编程软件 UA1781 (选项)

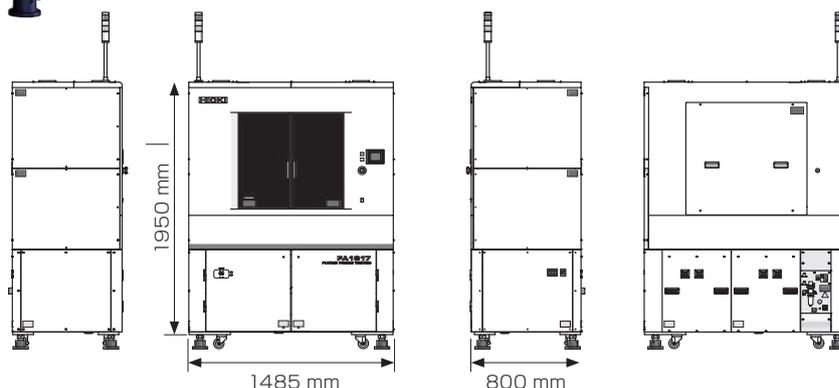


数据编辑、测点生成、内埋元件对应，集 3 个功能为一体的光板检查专用编辑软件。配备了无需技术的时间缩短命令。

## 飞针测试机 FA1817



型号 FA1817 (垂直两面)



### 外观尺寸 (参考图)

### 主要参数

手臂数	4 (正面×2, 背面×2)
可安装探针	1172系列、CP1072系列
检查步数	999, 999步
检查项目·测量范围	电阻测量: 40.00 μΩ ~ 40.00 MΩ 绝缘测量: 1.000 kΩ ~ 100.0 GΩ 电容测量: 100.0 fF ~ 10.00 μF 泄漏电流测量: 1.000 μA ~ 10.00 mA 高电压电阻测量: 1.000 kΩ ~ 100.0 GΩ 电容器绝缘测量: 1.000 kΩ ~ 10.00 MΩ 开路测量: 4.000 Ω ~ 4.000 MΩ 短路测量: 400.0 mΩ ~ 40.00 kΩ
判定范围	-99.9% ~ +999.9%, 或绝对值
综合探测精度*	□ 20 μm (检查条件有限制)
最小探针间间距	50 μm (检查条件有限制)
测量时间	Max. 67 points/s (0.15 mm 移动·4 手臂同时探测, 电容测试时)
可检查基板	标准规格: 50W × 50H ~ 610W × 510H mm, 厚度 1.0 mm ~ 3.2 mm 气动式基板固定 (选件): 50W × 70H ~ 610W × 510H mm, 厚度 0.6 mm ~ 6.0 mm * 选用薄板固定夹具可支持最小 0.05 mm 板厚
最大可检查区域	604W × 504H mm
电源	AC 200 V, 220 V, 230 V, 240 V 单相 (订货时指定) 50 Hz/60 Hz, 3 kVA
体积及重量	1485W × 1950H × 800D mm (突起物除外), 1070 kg

\* □ 25 mm 的区域内实施 3 点对位补偿, 在其范围内进行探测时的精度 (使用 1172-82 探针、高精度模式时)

### 出厂时可安装选件

型号	品名	备注
E4700	热敏纸打印机	
E4701	电容测试真空吸盘	
E4702	相机高度调整功能	FL, FR 手臂装载
E4703	打点功能	敲式油笔
E4704	埋入式元件测试功能	ACLowPower, MLCC 测试, LSI 连接信赖性测试
E4705	Micro ARC 检出功能	
E4706	气压式基板固定	不能和标准基板固定夹子同时选择
E4708	相机镜头	4 手臂, 2 倍率
E4711	背面安全门	附带内部照明
E4712	同轴落射照明	4 手臂, 红色
E4715	手臂校准台面 1	
E4716	手臂校准台面 2	选择 E4706 时
E4717	手臂校准台面 3	选择 E4708 时, 检查基板厚度: 0.6 mm ~ 3.6 mm
E4718	手臂校准台面 4	选择 E4708 时, 检查基板厚度: 3.6 mm ~ 6.0 mm
E4720	薄板固定夹具 S	250 mm × 180 mm
E4721	薄板固定夹具 L	500 mm × 300 mm
E4722	薄板固定夹具 LL	510 mm × 365 mm
FA1395	恢复光盘	

### 其它选件

型号	品名	备注
1134-02	针痕纸	
1350-02	手臂位置校正板	两面, t=2mm
1330-03	测试部校正板	R: 最大到 100 MΩ C, L: 全部
1330-06	测试部校正板	R: 200 MΩ ~ 100 GΩ
1355-01	真空泵	E4701 用
1949-10	UPS	
FA1350-05	手臂位置校正板	两面, t=1 mm
E4710	离线软件	数据制作系统
UA1781	FEB-LINE 数据处理 编程软件	数据制作系统
UA1782	查错软件	数据制作系统
E7044	理论电阻计算软件	数据制作系统

※ FA1817, FA1816 的探针选件通用。请参阅最后一页。

## 飞针测试机 FA1816



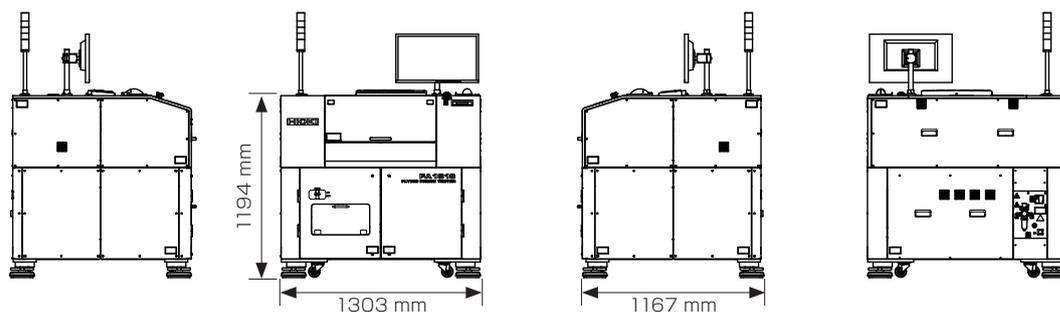
型号 FA1816 (水平单面)

### ■ 主要参数

手臂数	2 (表面×2)
可安装探针	1172系列、CP1072系列
检查步数	999, 999步
检查项目· 测量范围	电阻测量：40.00 μΩ ~ 40.00 MΩ
	绝缘测量：1.000 kΩ ~ 500.0 MΩ
	电容测量：100.0 fF ~ 10.00 μF
	泄漏电流测量：1.000 μA ~ 10.00 mA
	高电压电阻测量：1.000 kΩ ~ 500.0 MΩ
	电容器绝缘测量：1.000 kΩ ~ 10.00 MΩ
	开路测量：4.000 Ω ~ 4.000 MΩ
短路测量：400.0 mΩ ~ 40.00 kΩ	
判定范围	-99.9% ~ +999.9%, 或绝对值
综合探测精度*	□ 16μm (检查条件有限制)
最小探针间距	50μm (检查条件有限制)
测量时间	Max. 100 points/s (0.1 mm 移动·2 手臂同时探测, 电容测试时)
可检查基板	50W × 50H ~ 610W × 510H mm, 厚度: 0.1 mm ~ 3.2 mm
最大可检查区域	610mm (W) × 510mm (H)
电源	AC 200 V, 220 V, 230 V, 240 V 单相 (订货时指定) 50 Hz / 60 Hz, 3 kVA
体积及重量	1303W × 1194H × 1167D mm (突起物除外), 900 kg

\* □ 25 mm 的区域内实施 3 点对位补偿, 在其范围内进行探测时的精度 (使用 CP1072-01 探针、高精度模式时)

### 外观尺寸 (参考图)



### 出厂时可安装选件

型号	品名	备注
E4600	热敏纸打印机	
E4601	镭射板弯板翘补偿功能	
E4602	相机高度调整功能	2 手臂
E4603	打点功能	敲式油笔
E4604	MLCC 测试功能	MLCC 测试
E4605	Micro ARC 检出功能	
E4608	相机镜头	2 手臂, 2 倍率
E4612	同轴落射照明	2 手臂, 红色
E4613	同轴落射照明	2 手臂, 蓝色
FA1395	恢复光盘	

### 其它选件

型号	品名	备注
1134-02	针痕纸	
1330-03	测试部校正板	R: 最大到 500 MΩ C, L: 全部
1355-01	真空泵	
FA1350-05	手臂位置校正板	两面, t=1mm
1350-02	手臂位置校正板	两面, t=2mm
E4610	离线软件	数据制作系统
UA1781	FEB-LINE 数据处理 编程软件	数据制作系统
UA1782	查错软件	数据制作系统

※ FA1817, FA1816 的探针选件通用。请参阅最后一页。

## 探针选件

型号	品名	备注
1172-66	探针	单针
1172-67	4 端子探针	开尔文针
1172-68	刀片型探针	单刃
1172-69	刀片型 4 端子探针	开尔文刀片
1172-74	校正探针	测试部校正板专用
1172-81	探针	
1172-82	探针	
1172-83	4 端子探针	35μm 间距
1172-84	探针	1172-82 垂直
1172-92	探针	1172-66 SR30
1172-93	探针	1172-81 SR30
1172-96	刀片型探针	1172-68 45 deg.
1172-99	刀片型 4 端子探针	1172-69 45 deg.
CP1072-01	探针	针痕减少型
CP1072-11	开尔文探针	针痕减少型 37μm 间距
CP1072-12	开尔文探针	针痕减少型 21μm 间距

根据检查基板可从丰富的产品中选择。  
(FA1817, FA1816 通用)



用于 4 端子测量  
(针痕减少型)

开尔文探针 CP1072-11 : 37μm 间距  
开尔文探针 CP1072-12 : 21μm 间距



用于精细焊盘  
(针痕减少型)

探针  
CP1072-01



用于 4 端子测量

4 端子探针  
1172-83 : 35μm 间距



用于精细焊盘

探针  
1172-82



用于 VIA 评价

刀片型 4 端子探针  
1172-69

## 产品介绍



### 飞针测试机 FA1283

1 台解决多功能印刷电路板的电气检查  
水平两面飞针测试机

- □ 15μm 高精度接触和高速测量
- Max.100 points/sec 高速检查
- 从普通光板到软板、CSP 等精细、高密度的基板皆可检查
- 除了静电容量，用于二极管等内埋元件基板的测量功能也很丰富



### 飞针测试机 FA1811

改变封装基板检查  
可选择实现稼动率 100% 的两种检查方式

- □ 10μm 高精度接触和高速测量
- 基于电阻的全网络绝缘导通检查 最快 10 倍 \*
- 基于静电容量的快速检查 最快 2 倍 \*
- \* 和两面 4 手臂飞针测试机的比较



欢迎拨打客户服务热线:400-920-6010

或发送邮件至: info@hioki.com.cn

# HIOKI

日置(上海)测量技术有限公司

上海市黄浦区西藏中路268号  
来福士广场4705室  
邮编: 200001  
电话: 021-63910350, 63910090, 63910092, 63910096, 63910097  
传真: 021-63910360

#### 客户服务

维修服务中心  
电话: 021-63343307, 63343308  
传真: 021-63910360  
E-mail: weixiu@hioki.com.cn

#### 现地研发中心

日置(上海)科技发展有限公司  
上海市沪闵路1441号  
华谊万创新所9号楼204室  
邮编: 201109  
电话: 400-920-6010

#### 苏州联络事务所

苏州市虎丘区金山东路79号13幢  
苏州龙湖中心1901室  
邮编: 215011  
电话: 0512-66324382, 66324383  
传真: 0512-66324381

#### 南京联络事务所

南京市江宁区江南路9号招商高铁网谷A座3层313室  
邮编: 210012  
电话: 025-58833520  
传真: 025-58773969

#### 北京分公司

北京市朝阳区东三环北路5号  
北京发展大厦818室  
邮编: 100004  
电话: 010-85879168, 85879169  
传真: 010-85879101

#### 沈阳联络事务所

沈阳市皇姑区北陵大街20号  
甲思源大厦709室  
邮编: 110000  
电话: 024-23342493, 23342953  
传真: 024-23341826

#### 济南联络事务所

济南市高新区颖秀路2766号  
科研生产楼1-101-303室  
邮编: 250000  
电话: 0531-67879235

#### 成都分公司

成都市锦江区琉璃路8号  
华润广场B座1607室  
邮编: 610021  
电话: 028-86528881, 86528882  
传真: 028-86528916

#### 西安联络事务所

西安市雁塔区锦业路一号  
都市之门C座1606室  
邮编: 710065  
电话: 029-88896503, 88896591  
传真: 029-88850083

#### 武汉联络事务所

武汉市东湖高新技术开发区  
高新大道国采中心T5-306室  
邮编: 430074  
电话: 027-83261867

#### 广州分公司

广州市天河区体育西路103号  
维多利广场A塔3206室  
邮编: 510620  
电话: 020-38392673, 38392676  
传真: 020-38392679

#### 深圳分公司

深圳市福田区深南中路3031号  
汉国城市商业中心3202室  
邮编: 518000  
电话: 0755-83038357, 83039243  
传真: 0755-83039160

经销商: