



检测报告

样品名称： IGBT

型号规格： FF600R12ME4

器件品牌： N/A

委托单位： N/A

创芯在线电子检测中心

2023 年 11 月 07 日

检测报告

公司：

地址：

样品名称：IGBT

型号：FF600R12ME4

器件品牌：N/A

批次代码：N/A

器件封装：N/A

样品数量：22 片

检测数量：22 片

收样日期：2023/11/06

测试日期：2023/11/06/09:00 - 2023/11/07/11:40

CXO.lab

报告专用章

检测 _____

审核 _____

批准 _____

测 试 项 目

- 外部目检
- 外形尺寸
- X 射线照相
- 芯片粘接的超声检测
- 电性能
- 高温反偏试验（HTRB）
- 高温栅极反偏试验（HTGB）
- 高温高湿反偏试验（H3TRB）
- 温度冲击（TST）
- 温度循环（TC）
- 功率循环（PC）
- 振动
- 可焊性

测试方法及测试设备

1.1 测试标准：

- **GJB 548C-2021 方法 2009.2 和 2016**
- **GJB 548C-2021 2012.2**
- **GJB 548C-2021 2030.1**
- **GJB 128A-1997**
- **GB/T 29332-2012**
- **GB/T 2423.22-2012**
- **GB/T 28046.3-2011**
- **GB/T 2423.28-2005**

1.2 显微镜：

- 设备规格：

光学显微镜：SEZ-260 X7-X45（设备有效期至：2024-07-18）

1.3 数显卡尺：

- 设备规格：

数显卡尺：（1-150）mm（设备有效期至：2024-07-18）

1.4 X-射线探伤仪：

- 设备规格：

X-射线探伤仪：X6600（设备有效期至：2024-07-18）

1.5 超声波扫描显微镜：

- 设备规格：

超声波扫描显微镜：SAM301 5um（设备有效期至：2024-07-18）

1.6 功能测试设备：

- 设备规格：

半导体管特性图示仪：CA4810A（设备有效期至：2024-07-18）

1.7 功能测试设备：

- 设备规格：

半导体管特性图示仪：CA4810A（设备有效期至：2024-07-18）

1.8 高温反偏试验系统：

- 设备规格：

高温反偏试验系统：GK-HTXB-C16（设备有效期至：2024-07-18）

1.9 高温高湿反偏老化测试系统：

- 设备规格：

高温高湿反偏老化测试系统：GK-H3TRB-C16（设备有效期至：2024-07-18）

1.10 冷热冲击箱：

- 设备规格：

冷热冲击箱：-65℃~175℃（设备有效期至：2024-07-18）

1.11 快速温变箱：

- 设备规格：

快速温变箱：-55℃~125℃,(0~15) K/min（设备有效期至：2024-07-18）

1.12 功率器件热特性测试系统：

- 设备规格：

功率器件热特性测试系统：GK-PC-3000A（设备有效期至：2024-07-18）

1.13 振动试验机：

- 设备规格：

振动试验机：MAV-3-1000H（设备有效期至：2024-07-18）

1.14 锡炉：

- 设备规格：

锡炉：BK-207（设备有效期至：2024-07-18）

1.15 检测依据：

- 《Infineon FF600R12ME4》：

https://www.findic.com/doc/browser/dzyGk1ELE?doc_id=48326663#locale=zh-C

N

测试结果

外部目检和外形尺寸：

依据标准：GJB 548C-2021 方法 2009.2 和 2016

结论描述：

进行外部目检和外形尺寸测量。详情如下：

外部目检样品 22 片，样品表面丝印清晰完整。均未发现二次涂层、打磨、缺口或破损痕迹，管脚无异常情况。随机测量 1 片样品外形尺寸，所测量参数均符合原厂规格书标称范围。

此样品外部目检和外形尺寸通过。

规格尺寸：

L: MM

W: MM

H: MAX MM

测量尺寸：

L: MM

W: MM

H: MM

CXO.lab

外观标准	是/否	结果
------	-----	----

混料	否	通过
正面划痕	否	通过
底部划痕	否	通过
缺口	否	通过
残留	否	通过
压痕	否	通过
脏污	否	通过
变色	否	通过
裂痕	否	通过
露铜	否	通过
氧化	是	存在
共面性	是	通过
打磨痕迹	否	通过
二次涂层	是	失败
丙酮测试	N/A	未做测试
刮擦测试	是	失败

X射线照相：

依据标准：GJB 548C-2021 2012.2

客户提供制造商为 Infineon 型号 FF600R12ME4 的样品进行 X 射线照相检测。

详情如下：

X 射线照相检测样品 1 片（1#），未发现键合丝及结构异常。

芯片粘接的超声检测：

依据标准：GJB 548C-2021 2030.1

客户提供制造商为 Infineon 型号 FF600R12ME4 的样品进行芯片粘接的超声检测。详情如下：

芯片粘接的超声检测样品 1 片（1#），1 片样品（1#）的晶圆、内引脚、基板表面与塑封界面间发现空洞现象，1 片样品（1#）SAT 检测不通过。

电特性测试：

电特性测试	结果：
测试总量	22 片
通过数量	22 片
失败数量	0 片
注	所有样品的引脚均符合厂商规格说明，通过。

电特性测试结论：		
故障分类	是/否	结论
结构异常	否	通过
开路	否	通过
短路	否	通过

高温反偏试验（HTRB）：

依据标准：GB/T 29332-2012

样品数量为 22 件。设置条件为 80%V_{dss}、150°C，测试时间 1000h。待试验箱温度达到常温后，取出样品，在实验室环境中恢复 2h 后检查外观。

测试结果：

所有样品通过高温反偏试验（HTRB）；

试验后样品表面无涂层起泡、脱落等损伤；

样品壳体无变形、断裂，引线无机械损伤、腐蚀等现象；

样品的型号等标记清晰正确。

高温栅极反偏试验（HTGB）：

依据标准：GB/T 29332-2012

样品数量为 22 件。设置条件为 100%V_{gss}、150°C，测试时间 1000h。待试验箱温度达到常温后，取出样品，在实验室环境中恢复 2h 后检查外观。

测试结果：

所有样品通过高温栅极反偏试验（HTGB）；

试验后样品表面无涂层起泡、脱落等损伤；

样品壳体无变形、断裂，引线无机械损伤、腐蚀等现象；

样品的型号等标记清晰正确。

高温高湿反偏试验（H3TRB）：

依据标准：GB/T 29332-2012

样品数量为 22 件。设置条件为 80%V_{dss}、150°C，测试时间 1000h。待试验箱

温度达到常温后，取出样品，在实验室环境中恢复 2h 后检查外观。

测试结果：

所有样品通过高温高湿反偏试验（H3TRB）；

样品表面无污迹、锈迹、涂层起泡、脱落等损伤；

样品无壳体变形、断裂，引线无机械损伤、腐蚀等现象；

样品的型号等标记清晰正确。

温度冲击（TST）：

依据标准：GB/T 2423.22-2012

样品数量为 22 件。试验箱温度为-40°C、30min, 125°C、30min, 循环 100 次，共 1000h。待试验箱温度达到常温后，取出样品，在实验室环境中恢复 2h 后检查外观。

测试结果：

样品表面无污迹、锈迹、涂层起泡、脱落等损伤；

样品无壳体变形、断裂，引线无机械损伤、腐蚀等现象；

样品的型号等标记清晰正确。

温度循环（TC）：

依据标准：GB/T 2423.22-2012

样品数量为 22 件。试验箱温度斜率为 18K/min, -40°C、30min, 125°C、30min, 循环 100 次。待试验箱温度达到常温后，取出样品，在实验室环境中恢复 2h 后检查外观。

测试结果：

样品表面无污迹、锈迹、涂层起泡、脱落等损伤；
样品无壳体变形、断裂，引线无机械损伤、腐蚀等现象；
样品的型号等标记清晰正确。

功率循环（PC）：

依据标准：GB/T 29332-2012

样品数量为 22 件。设置条件为 $T_j=100^{\circ}\text{C}$ ，1.1x 电压，共 20000 个循环。待试验箱温度达到常温后，取出样品，在实验室环境中恢复 2h 后检查外观。

测试结果：

所有样品通过功率循环（PC）试验；

样品表面无污迹、锈迹、涂层起泡、脱落等损伤；
样品无壳体变形、断裂，引线无机械损伤、腐蚀等现象；
样品的型号等标记清晰正确。

振动：

依据标准：GB/T 28046.3-2011

样品数量为 22 件。设置扫描速率 0.5oct/min，X、Y、Z 三个轴向试验持续时间为 22h，取下样品检查外观。

测试结果：

样品无壳体变形、断裂，引线无机械损伤等现象。

可焊性测试：

依据标准：GB/T 2423.28-2005

使用浸渍法和外观法对客户提供的制造商为 Infineon 型号 FF600R12ME4 的 1 片（1#）测试样品进行可焊性测试。样品检测 1 片样品（1#）均通过，引脚测试端被新的焊料层覆盖面积超过 95%以上。

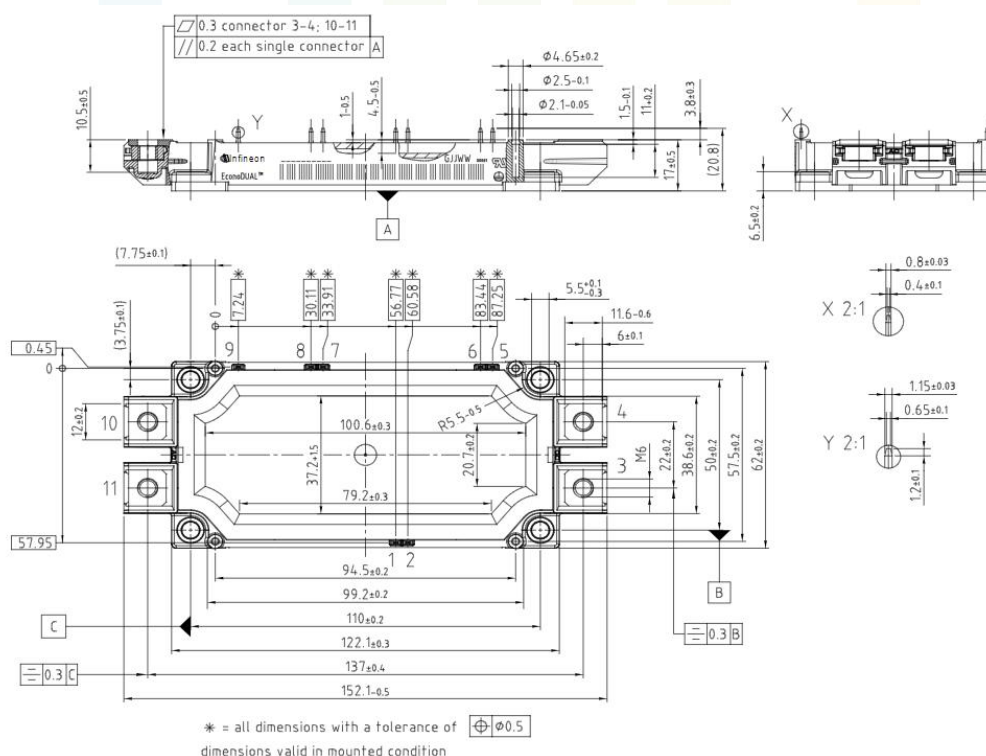


CXO.lab

1. IGBT描述：

IGBT 模块，Infineon ****Infineon**** 系列 IGBT 模块提供低切换损耗，用于高达 60 khz 频率的切换。IGBT 跨一系列电源模块，如 ECONOPACK 封装，1200V 时带集电极开路发射器电压；PrimePACK IGBT 半桥斩波器模块，其 NTC 高达 1600/1700V。PrimePACK IGBT 可在工业、商业、建筑和农业车辆中找到。N 通道 TRENCHSTOP™ 和 Fieldstop IGBT 模块适用于硬切换和软切换应用，例如反相器、UPS 和工业驱动器。封装类型包括：62mm 模块、EasyPACK、EconoPACK™2/EconoPACK™3/EconoPACK™4 IGBT 分立件和模块，Infineon 绝缘栅级双极性晶体管或 IGBT 是一种三端子功率半导体设备，以高效和快速切换著称。IGBT 通过将用于控制输入的隔离栅极 FET 和用作开关的双极性功率晶体管组合在单个设备中，将 MOSFET 的简单栅极驱动特性与双极性晶体管的高电流和低饱和电压能力组合在一起。

2. 封装尺寸：

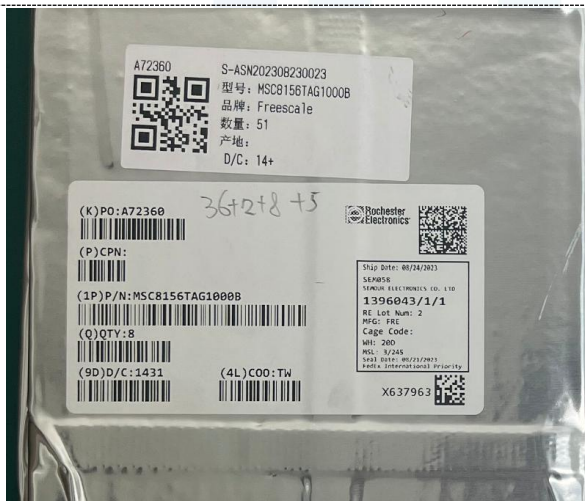


3.来料信息：

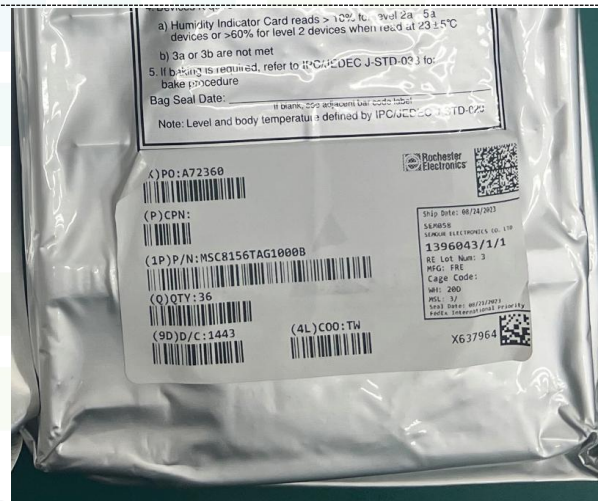
重量	929 g	来料数量	22片
箱子数量	N/A	完整标签	存在
封装类型	盒装	防潮保护	存在
MSL等级	N/A	ESD保护	存在

备注：客户提供测试样品 22 片。

来料图片-1



来料图片-2



来料图片-3



来料图片-4



4.外部目检和外形尺寸：




依据标准：GJB 548C-2021 方法 2009.2 和 2016

检测环境 环境温度: 25.2 °C 相对湿度: 52.3 % RH

外部目检样品 22 片，样品表面丝印清晰完整。均未发现二次涂层、打磨、缺口或破损痕迹，管脚无异常情况。随机测量 1 片样品外形尺寸，所测量参数均符合原厂规格书标称范围。

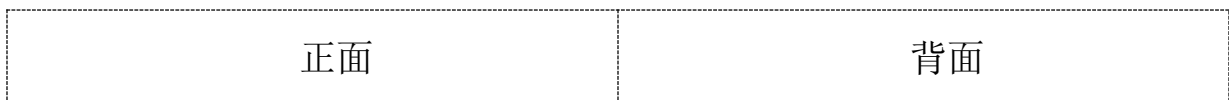
此样品外部目检和外形尺寸通过。

规格尺寸：

L: MM 
W: MM 
H: MAX MM 

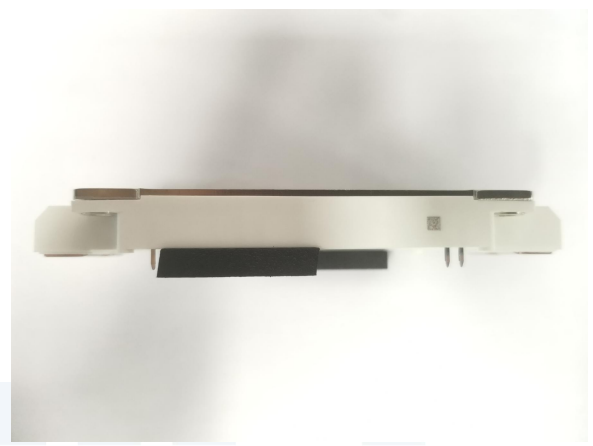
测量尺寸：

L: MM 
W: MM 
H: MM 

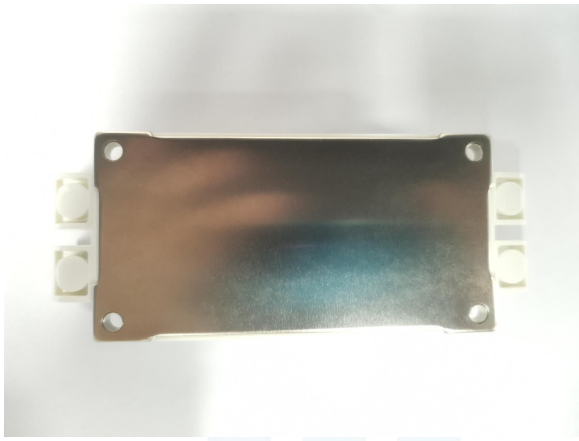




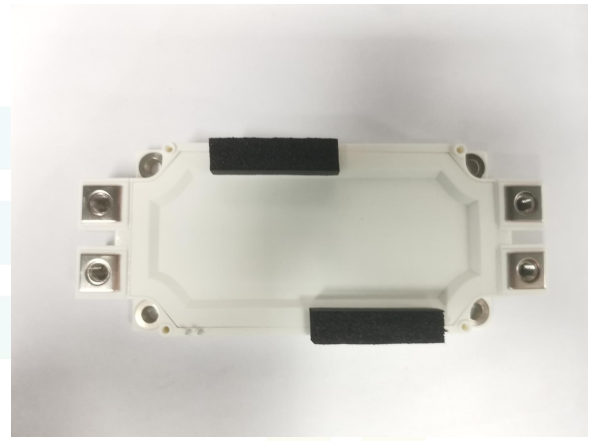
侧面 1



侧面 2



L= MM



W= MM



H= MM





5.X射线照相:

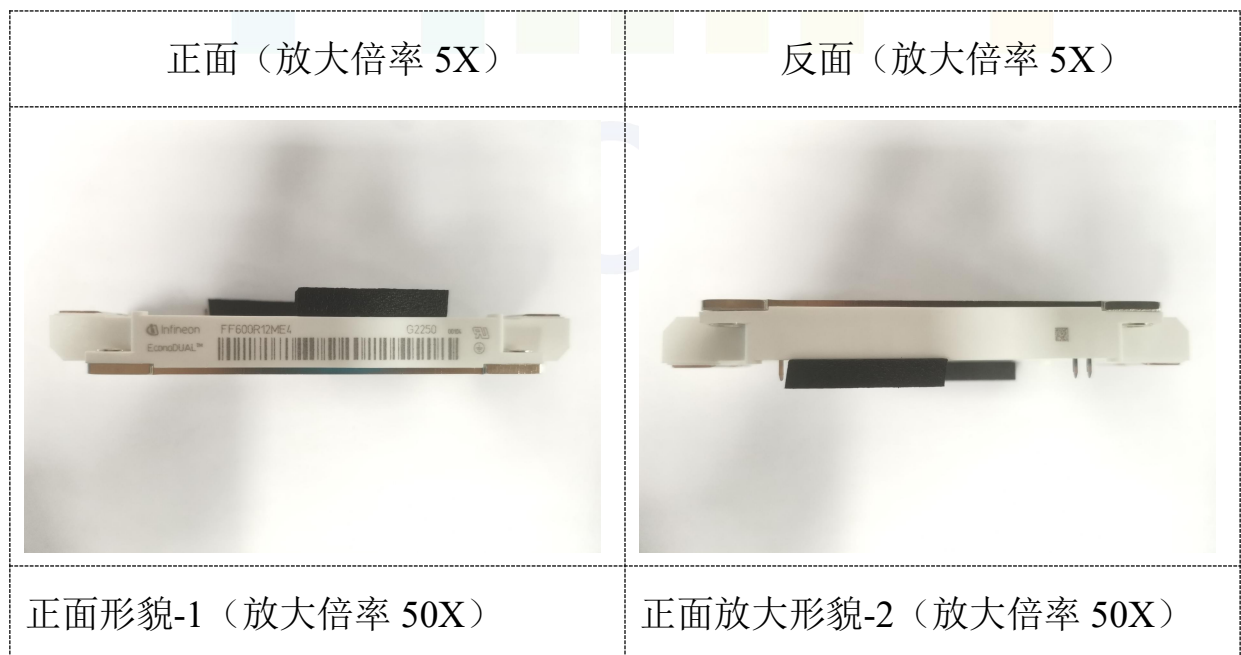
依据标准：GJB 548C-2021 2012.2

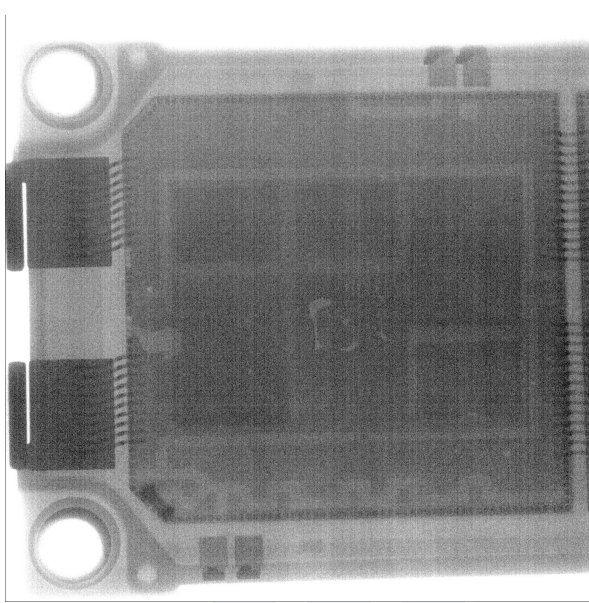
检测环境 环境温度：25.6 °C 相对湿度：55.3% RH

客户提供制造商为 Infineon 型号 FF600R12ME4 的样品进行 X 射线照相检测。

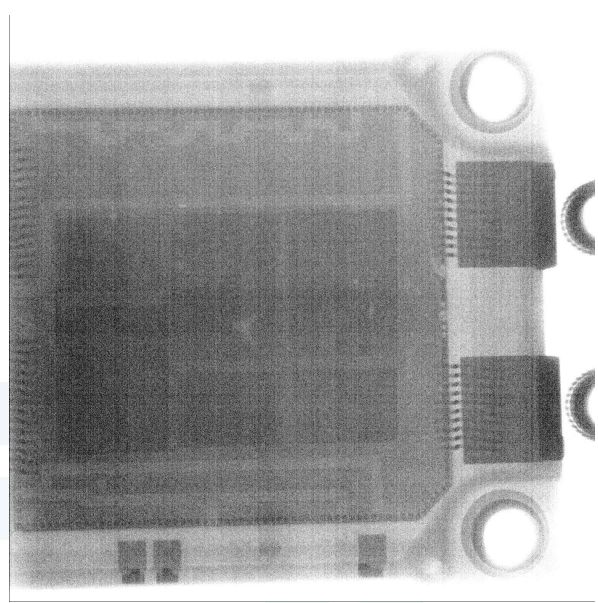
详情如下：

X 射线照相检测样品 1 片（1#），未发现键合丝及结构异常。

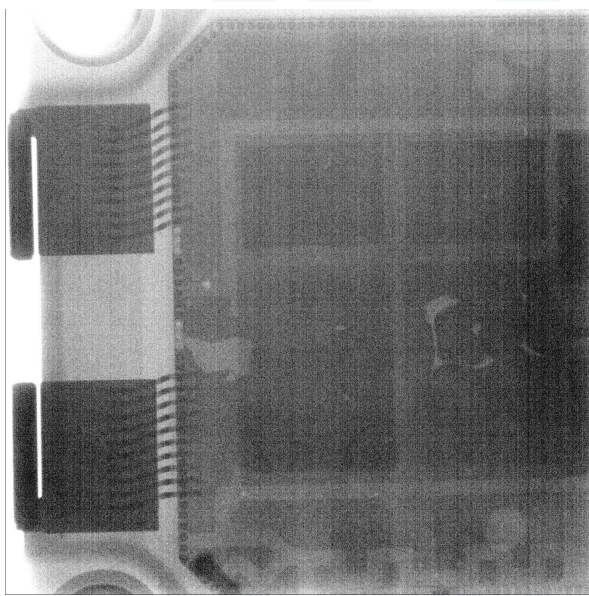




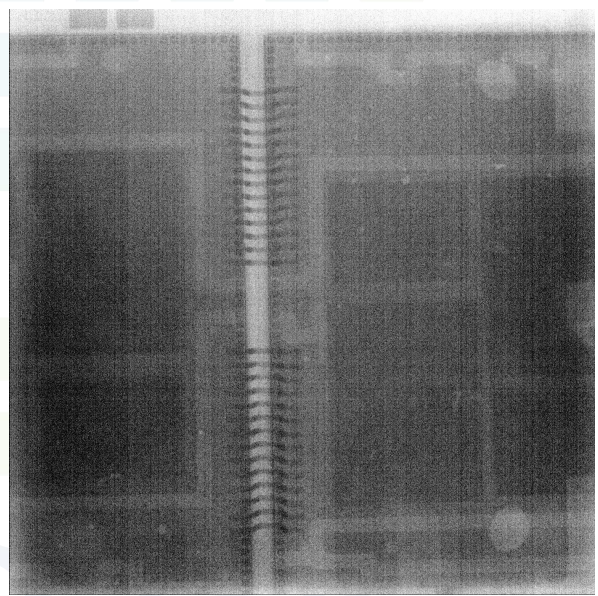
正面放大形貌-3（放大倍率 50X）

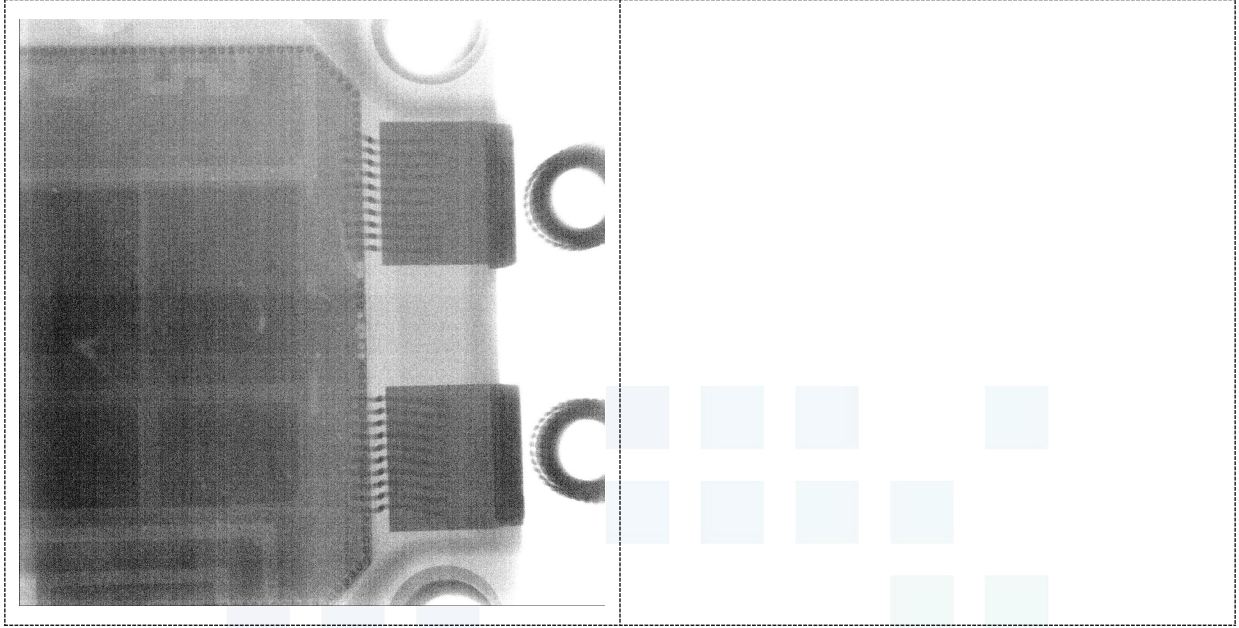


正面放大形貌-4（放大倍率 50X）



正面放大形貌-5（放大倍率 50X）





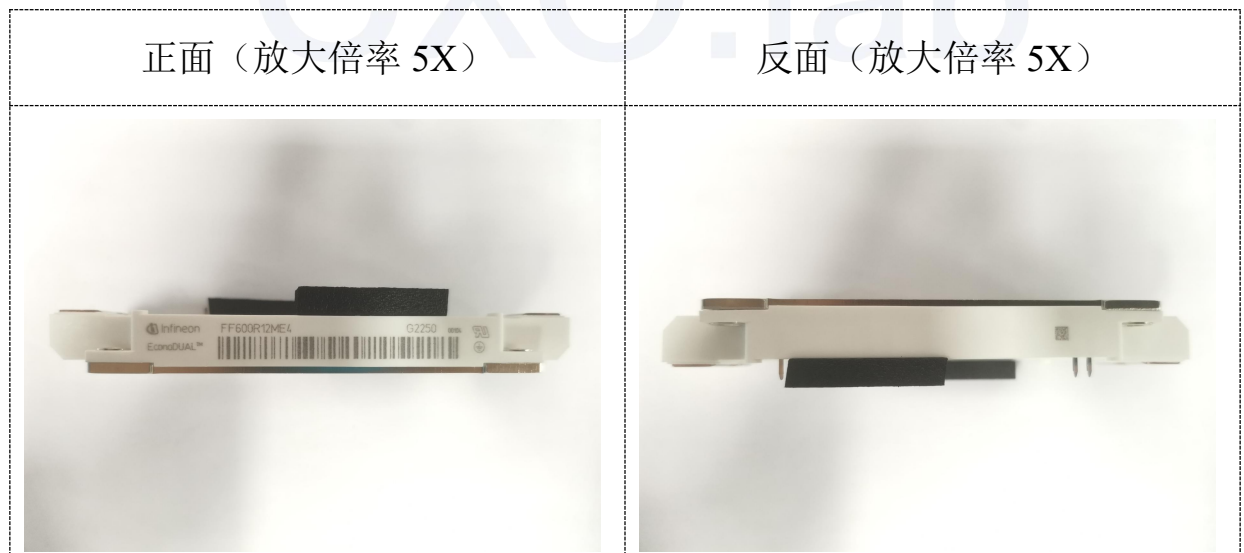
6.芯片粘接的超声检测：

依据标准：GJB 548C-2021 2030.1

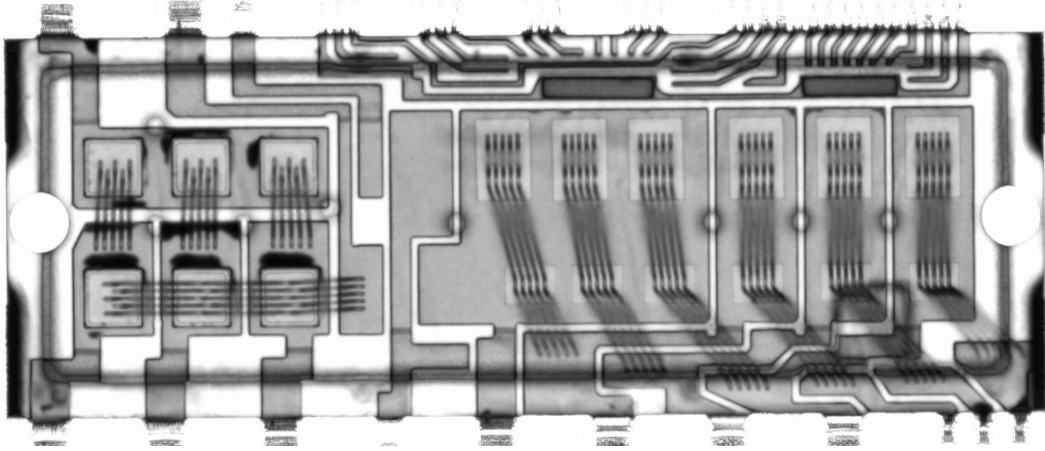
检测环境 环境温度: 24.1 °C 相对湿度: 52.5 % RH

客户提供制造商为 Infineon 型号 FF600R12ME4 的样品进行芯片粘接的超声检测。详情如下：

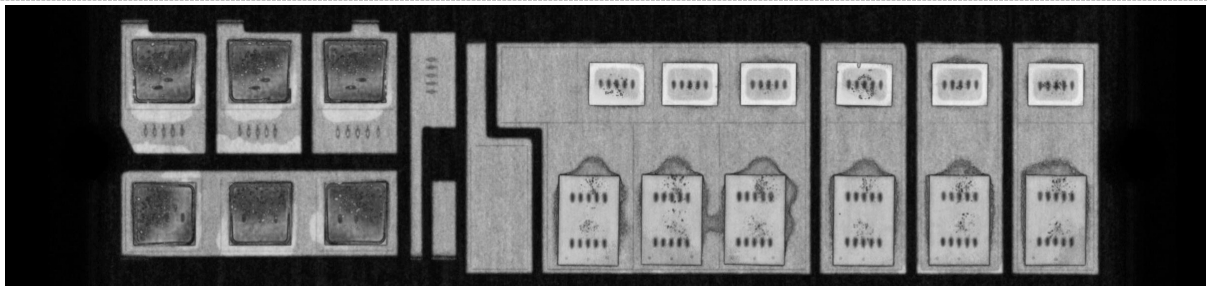
芯片粘接的超声检测样品 1 片（1#），1 片样品（1#）的晶圆、内引脚、基板表面与塑封界面间发现空洞现象，1 片样品（1#）SAT 检测不通过。



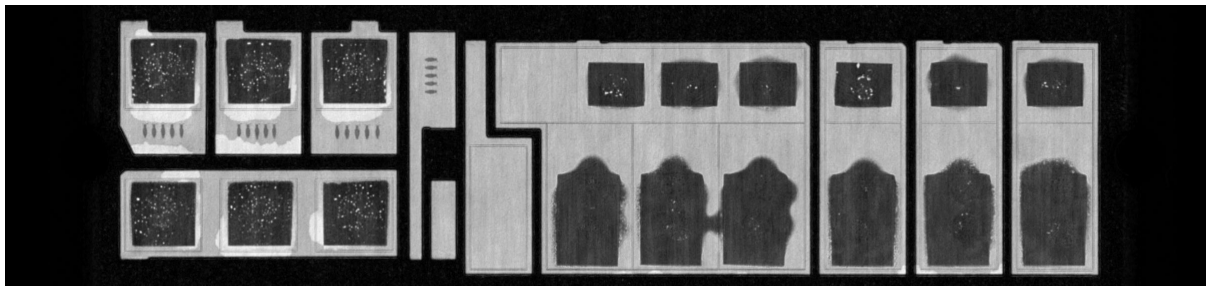
25 兆赫-反射模式晶圆视图



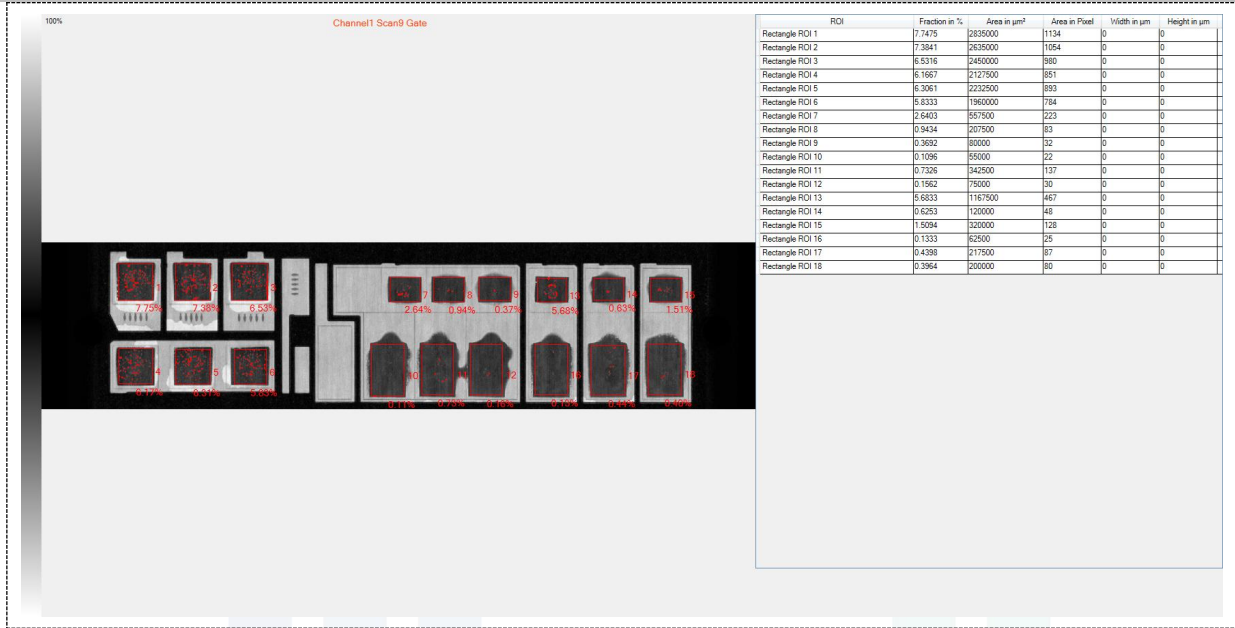
25 兆赫-反射模式焊点视图



25 兆赫-反射模式基板视图



25 兆赫-反射模式基板空洞率视图



7.电特性测试:

依据标准：GJB 128A-1997

检测环境 环境温度：24.9 °C 相对湿度：58.3% RH

使用半导体管特性图示仪验证样品管脚电特性曲线，通过开路/短路测试检查芯片是否损坏。

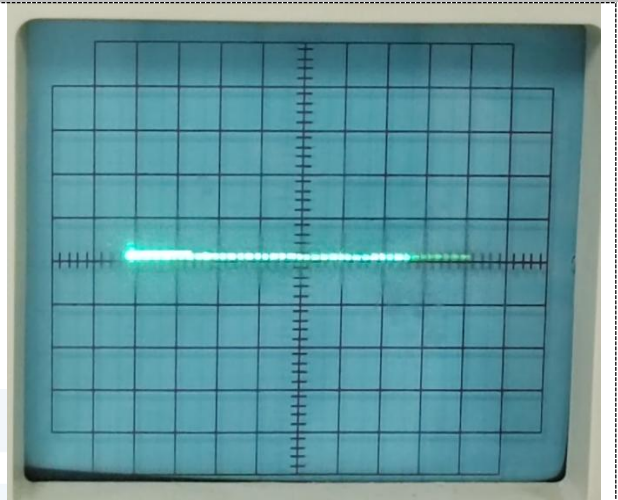
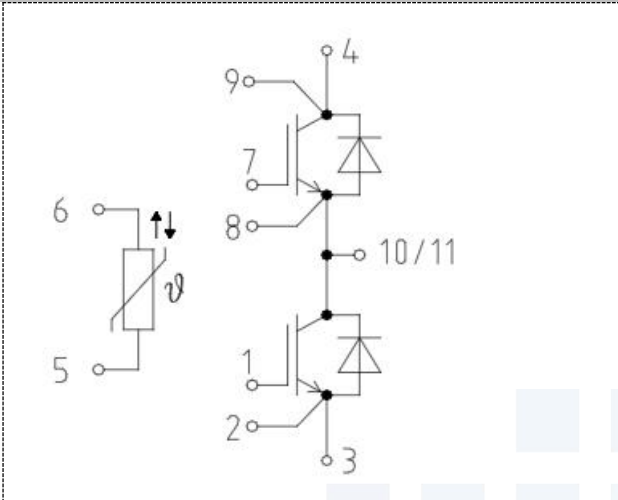
测试条件：

横轴：X = 400V/div；

纵轴：Y = 20A/div。

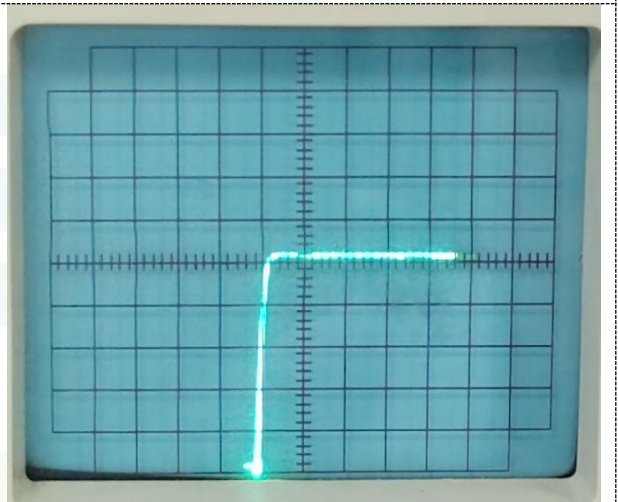
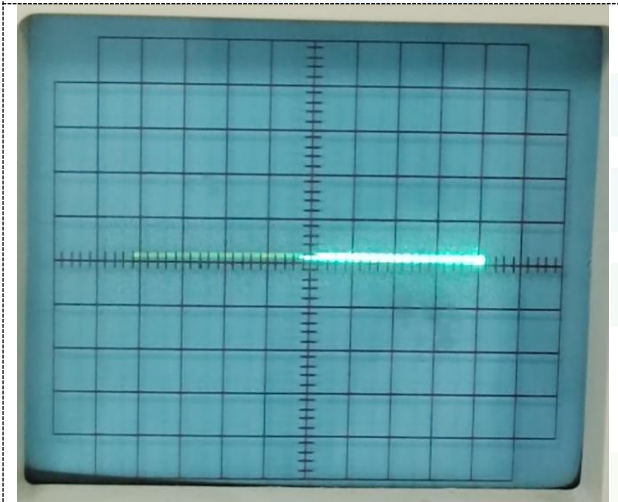
原理图

D TO S



G T O D

G T O S



电特性测试结果:

电特性测试	结果:
测试总量	22 片
通过数量	22 片
失败数量	0 片
注	所有样品的引脚均符合厂商规格说明，通过。

8.高温反偏试验（HTRB）：

依据标准：GB/T 29332-2012

检测环境 环境温度: 24.5 °C 相对湿度: 50.4% RH

样品数量为 22 件。设置条件为 80%V_{dss}、150°C，测试时间 1000h。待试验箱温度达到常温后，取出样品，在实验室环境中恢复 2h 后检查外观。


测试结果：

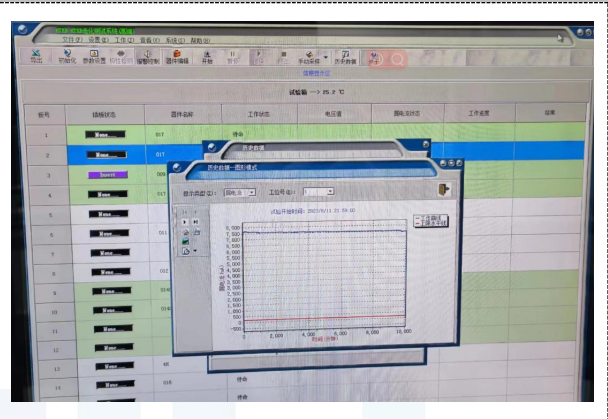
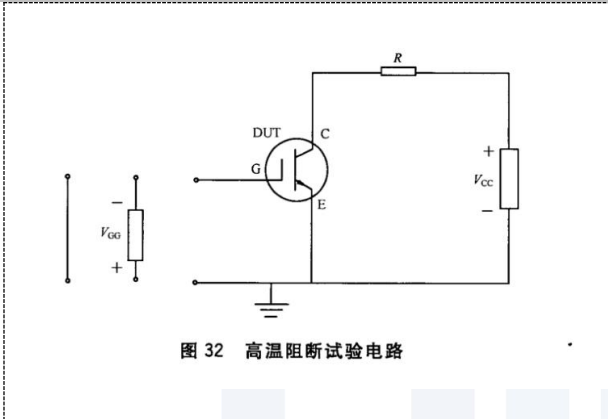
所有样品通过高温反偏试验（HTRB）；

试验后样品表面无涂层起泡、脱落等损伤；

样品壳体无变形、断裂，引线无机械损伤、腐蚀等现象；

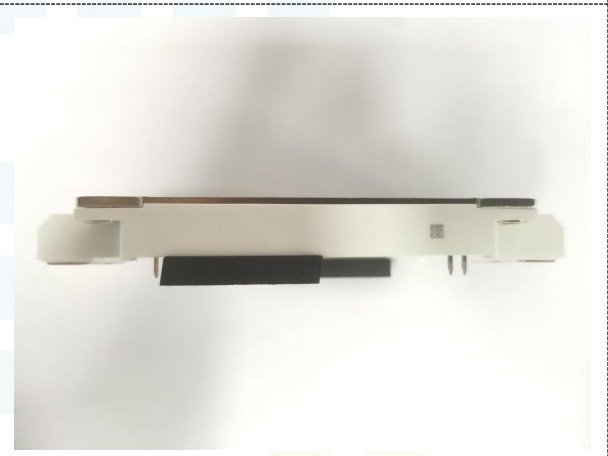
样品的型号等标记清晰正确。

测试前正面（放大倍率 5X）	测试前反面（放大倍率 5X）
	
测试曲线图 1	测试曲线图 2



测试后正面（放大倍率 5X）

测试后反面（放大倍率 5X）



9.高温栅极反偏试验（HTGB）：

依据标准：GB/T 29332-2012

检测环境 环境温度: 24.7 °C 相对湿度: 51.6% RH

样品数量为 22 件。设置条件为 100%V_{gss}、150°C，测试时间 1000h。待试验箱温度达到常温后，取出样品，在实验室环境中恢复 2h 后检查外观。

测试结果：

所有样品通过高温栅极反偏试验（HTGB）；

试验后样品表面无涂层起泡、脱落等损伤；

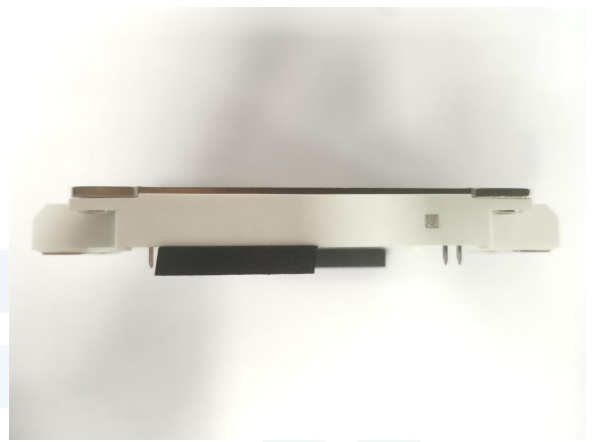
样品壳体无变形、断裂，引线无机械损伤、腐蚀等现象；

样品的型号等标记清晰正确。

测试前正面（放大倍率 5X）



测试前反面（放大倍率 5X）



测试曲线图 1

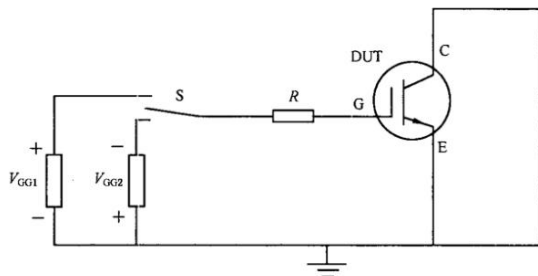
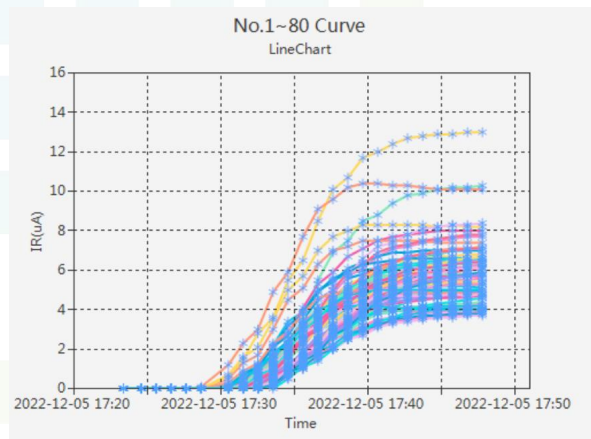


图 33 高温栅极偏置试验电路

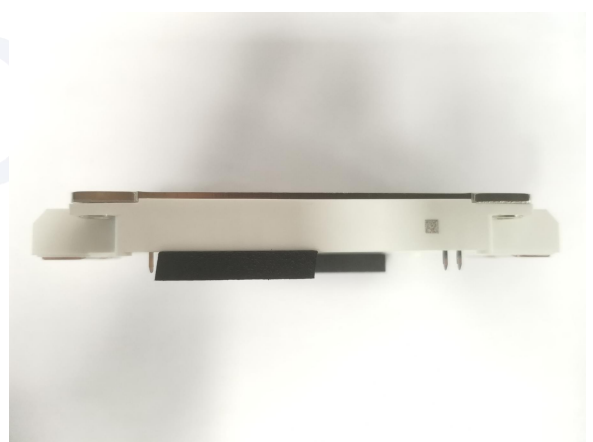
测试曲线图 2



测试后正面（放大倍率 5X）



测试后反面（放大倍率 5X）



10.高温高湿反偏试验（H3TRB）：

依据标准：GB/T 29332-2012

检测环境 环境温度: 23.6 °C 相对湿度: 54.4% RH

样品数量为 22 件。设置条件为 80%V_{dss}、150°C，测试时间 1000h。待试验箱温度达到常温后，取出样品，在实验室环境中恢复 2h 后检查外观。

测试结果：

所有样品通过高温高湿反偏试验（H3TRB）；

样品表面无污迹、锈迹、涂层起泡、脱落等损伤；

样品无壳体变形、断裂，引线无机械损伤、腐蚀等现象；

样品的型号等标记清晰正确。

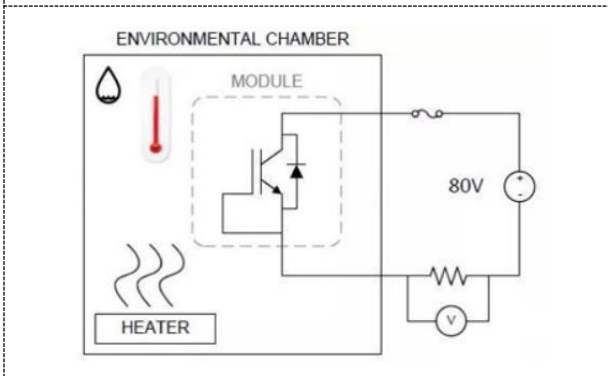
测试前（放大倍率 5X）



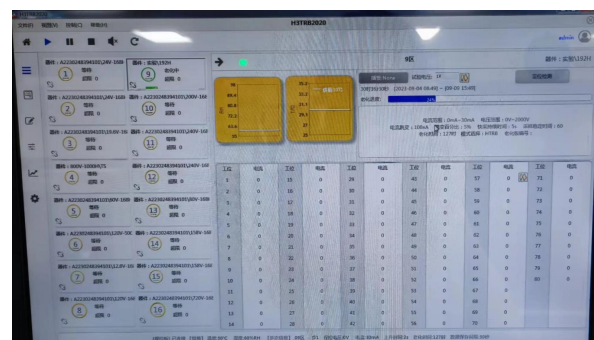
测试前（放大倍率 5X）

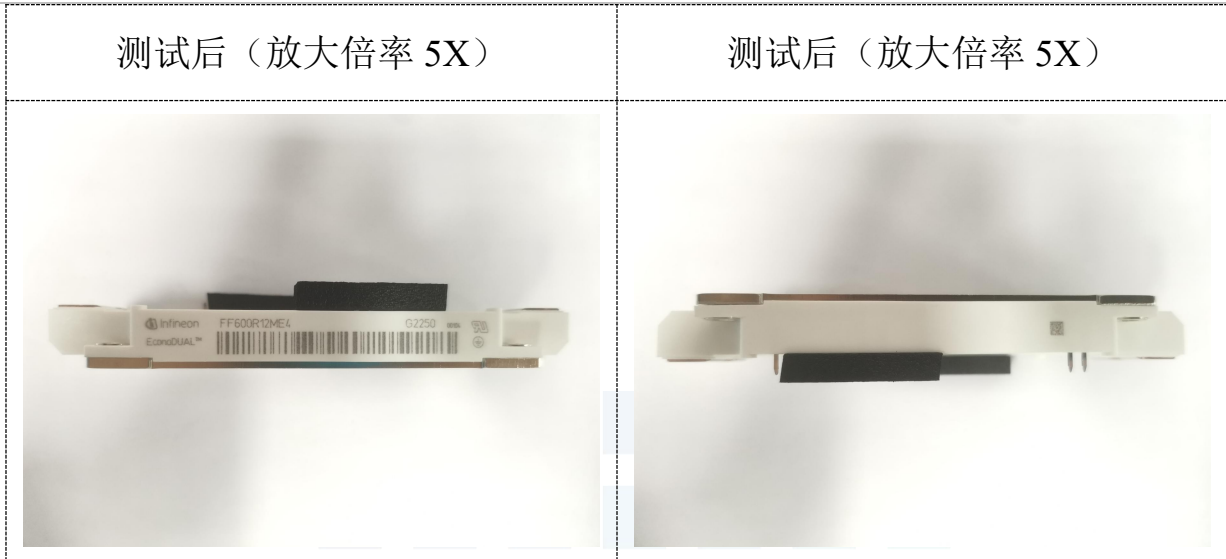


测试曲线图 1



测试曲线图 2





11.温度冲击（TST）：

依据标准：GJB 548C-2021

检测环境 环境温度: 24.4 °C 相对湿度: 52.3% RH

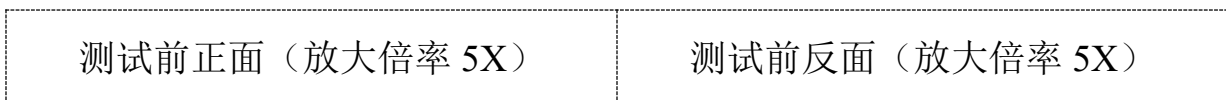
样品数量为 22 件。试验箱温度为-40°C、30min, 125°C、30min, 循环 100 次, 共 1000h。待试验箱温度达到常温后, 取出样品, 在实验室环境中恢复 2h 后检查外观。

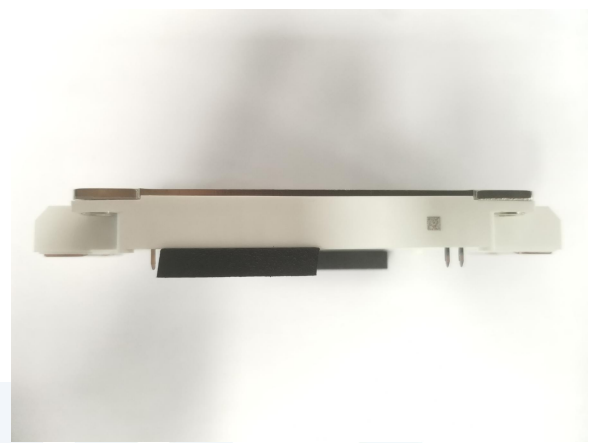
测试结果:

样品表面无污迹、锈迹、涂层起泡、脱落等损伤;

样品无壳体变形、断裂, 引线无机械损伤、腐蚀等现象;

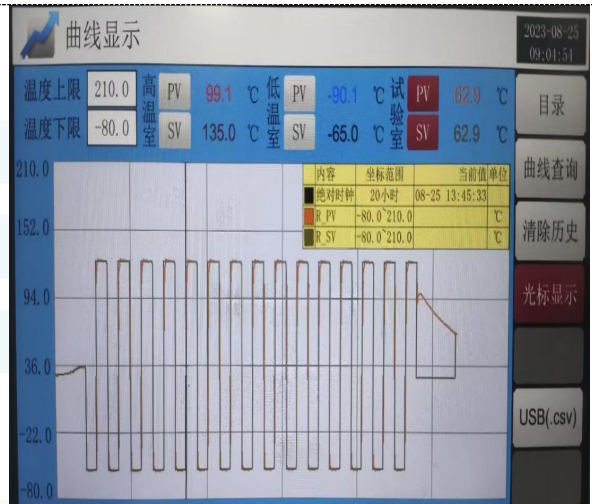
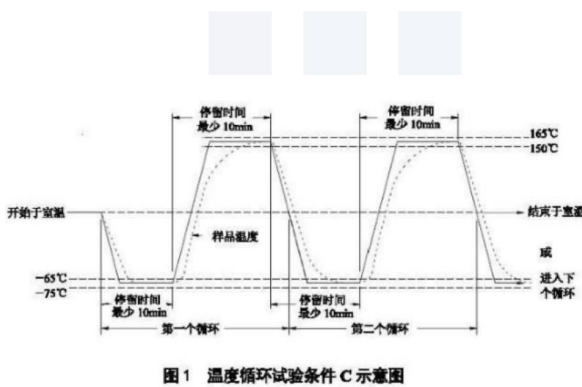
样品的型号等标记清晰正确。





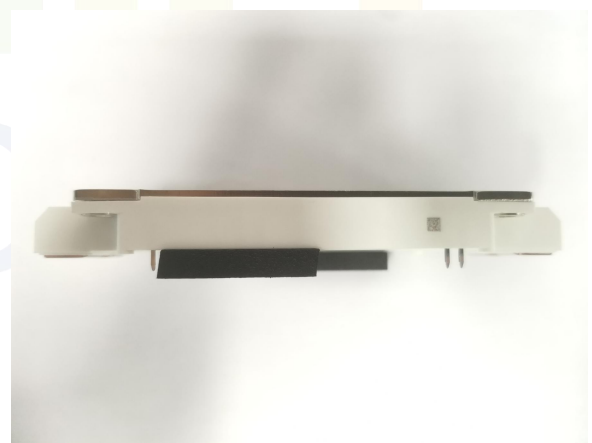
测试曲线图 1

测试曲线图 2



测试后正面（放大倍率 5X）

测试后反面（放大倍率 5X）



12. 温度循环（TC）：

依据标准：GB/T 2423.22-2012

检测环境 环境温度: 25.0 °C 相对湿度: 53.7% RH

样品数量为 22 件。试验箱温度斜率为 18K/min，-40°C、30min, 125°C、30min，循环 100 次。待试验箱温度达到常温后，取出样品，在实验室环境中恢复 2h 后检查外观。

测试结果：

样品表面无污迹、锈迹、涂层起泡、脱落等损伤；

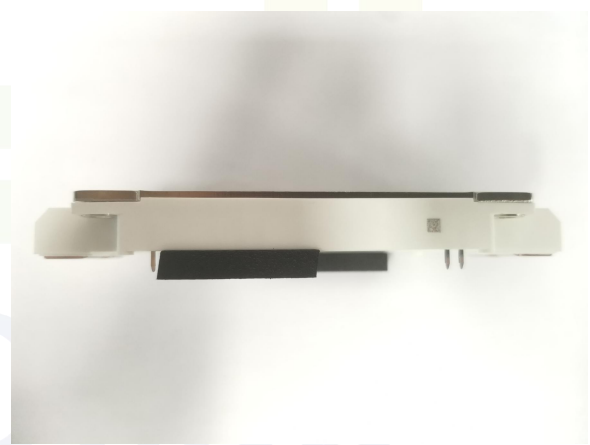
样品无壳体变形、断裂，引线无机械损伤、腐蚀等现象；

样品的型号等标记清晰正确。

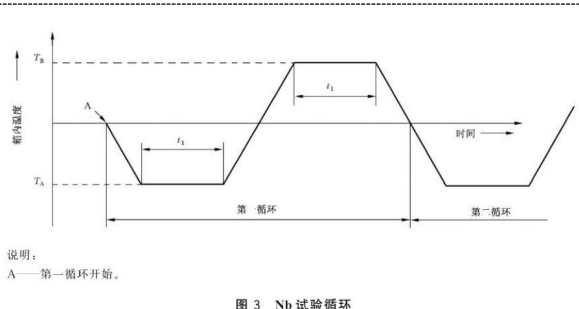
测试前正面（放大倍率 5X）



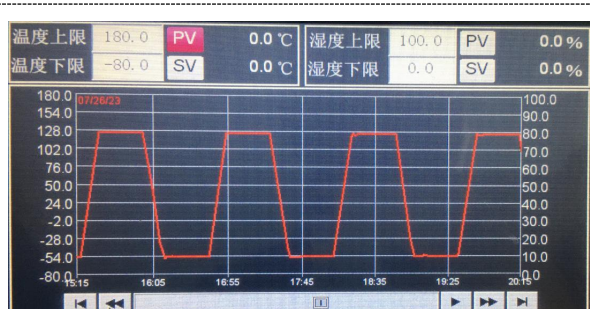
测试前反面（放大倍率 5X）

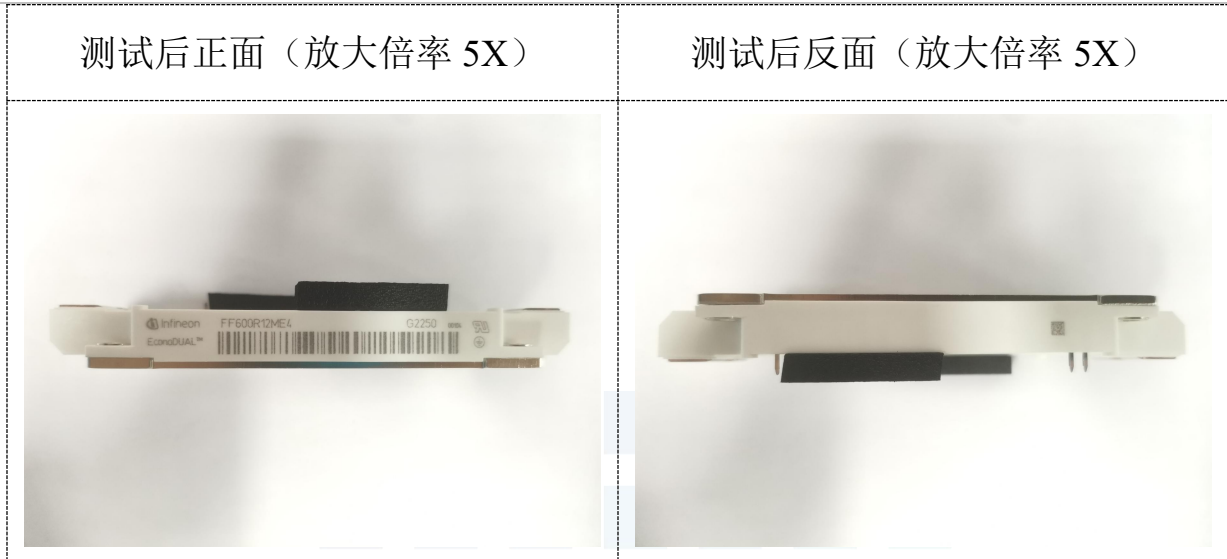


测试曲线图 1



测试曲线图 2





13.功率循环（PC）：

依据标准：GB/T 29332-2012

检测环境 环境温度: 24.5 °C 相对湿度: 55.2% RH

样品数量为 22 件。设置条件为 $T_j=100^{\circ}\text{C}$ ，1.1x 电压，共 20000 个循环。待试验箱温度达到常温后，取出样品，在实验室环境中恢复 2h 后检查外观。

测试结果：

所有样品通过功率循环（PC）试验；

样品表面无污迹、锈迹、涂层起泡、脱落等损伤；

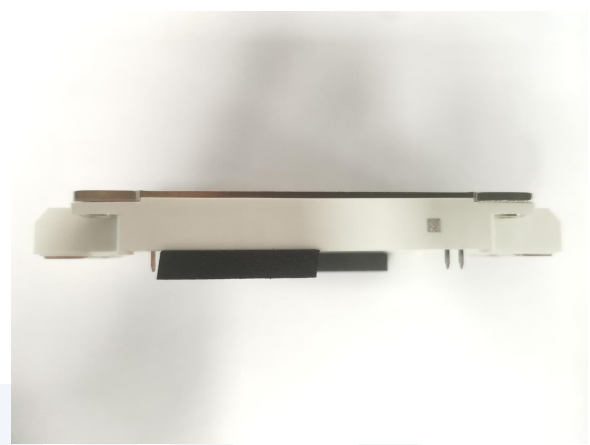
样品无壳体变形、断裂，引线无机械损伤、腐蚀等现象；

样品的型号等标记清晰正确。

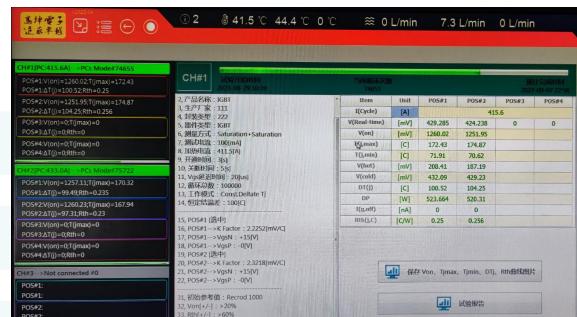
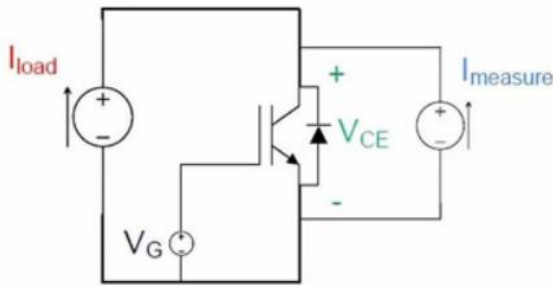




测试曲线图 1

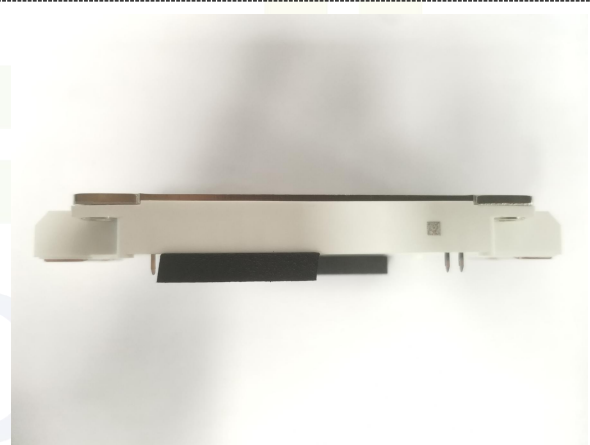


测试曲线图 2



测试后正面（放大倍率 5X）

测试后反面（放大倍率 5X）



14.振动:

依据标准：GB/T 28046.3-2011

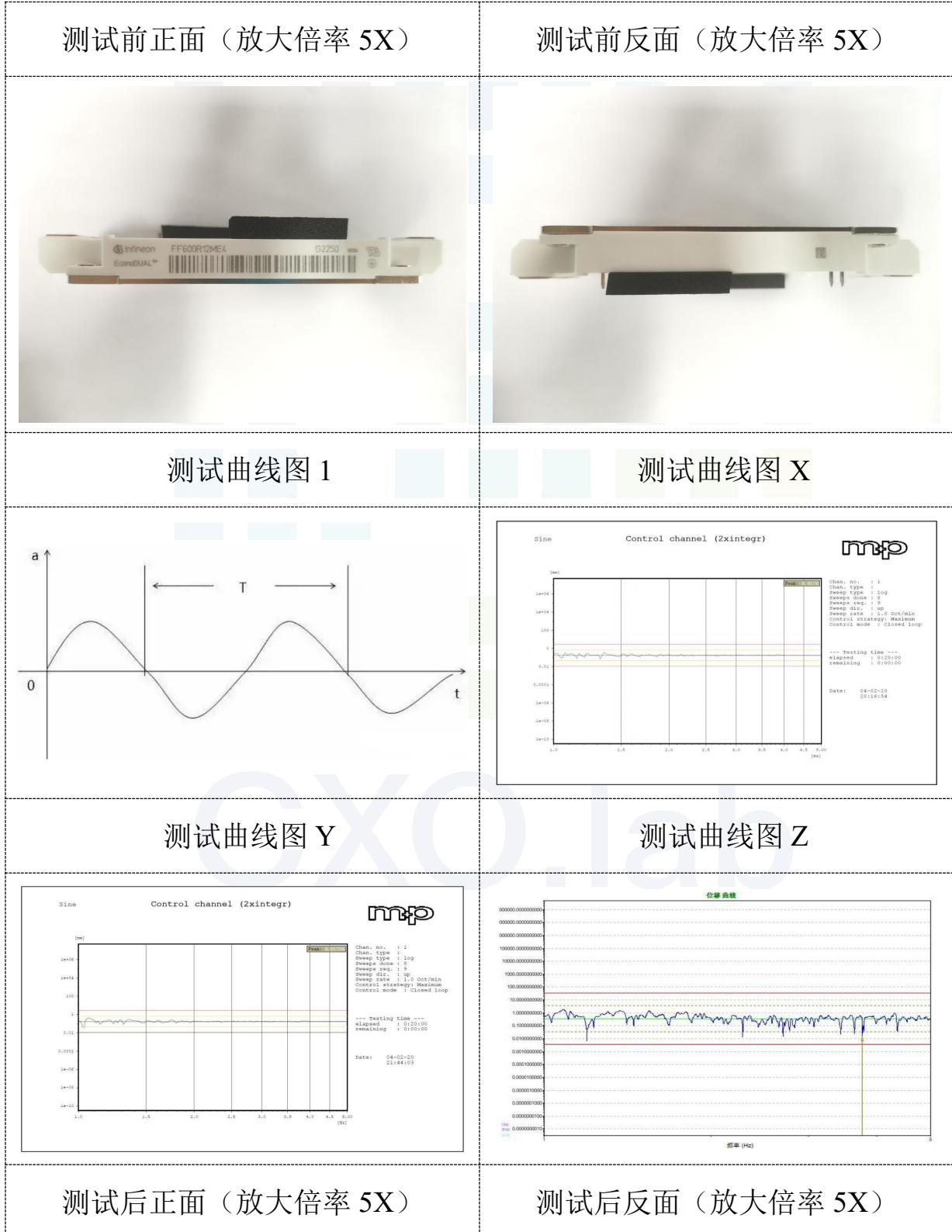
检测环境 环境温度: 25.5 °C 相对湿度: 54.1% RH

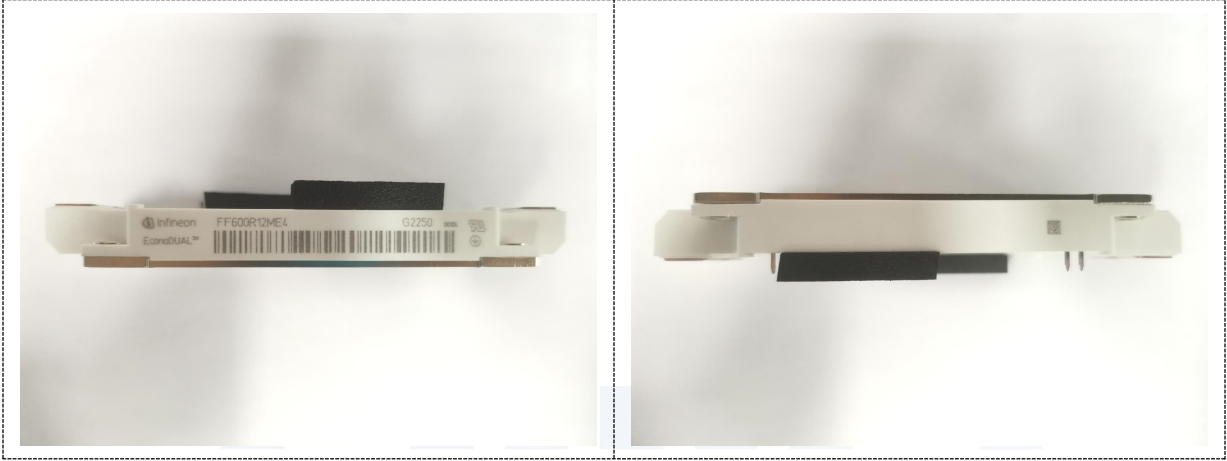
样品数量为 22 件。设置扫描速率 0.5oct/min，X、Y、Z 三个轴向试验持续时

间为 22h，取下样品检查外观。

测试结果：

样品无壳体变形、断裂，引线无机械损伤等现象。





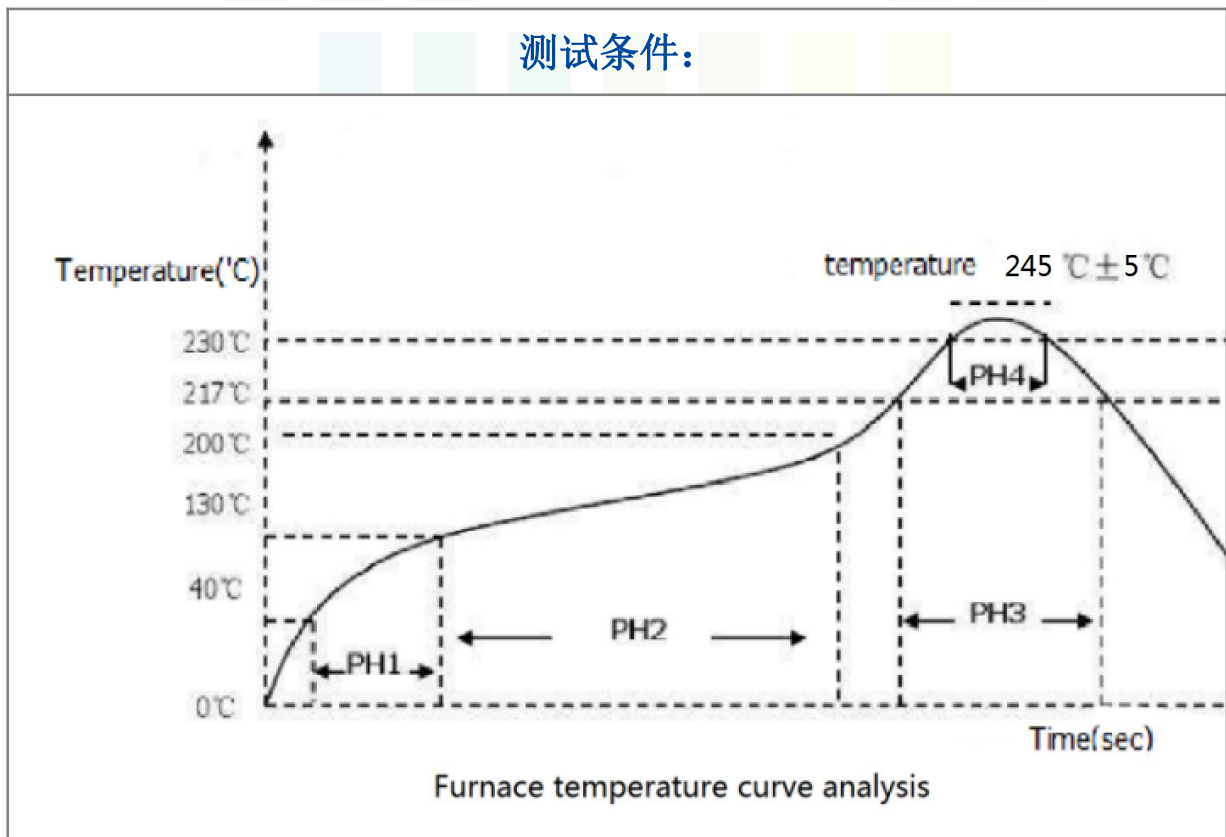
15.可焊性测试:

依据标准：GB/T 2423.28-2005

使用浸渍法和外观法对客户提供的制造商为Infineon型号FF600R12ME4的1片

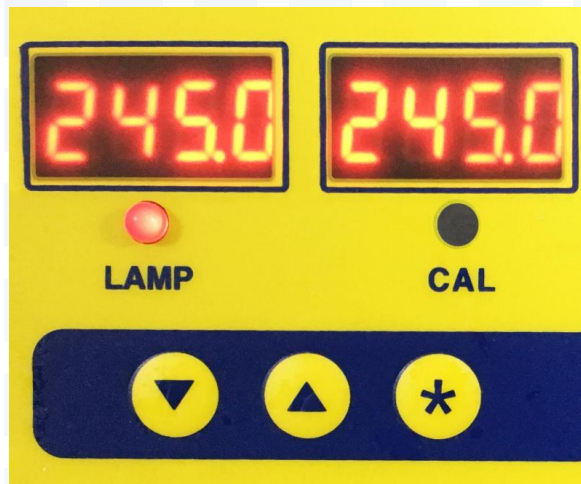
(1#) 测试样品进行可焊性测试。样品检测1片样品 (1#) 均通过，引脚测试端被新的焊料层覆盖面积超过95%以上。

测试条件:

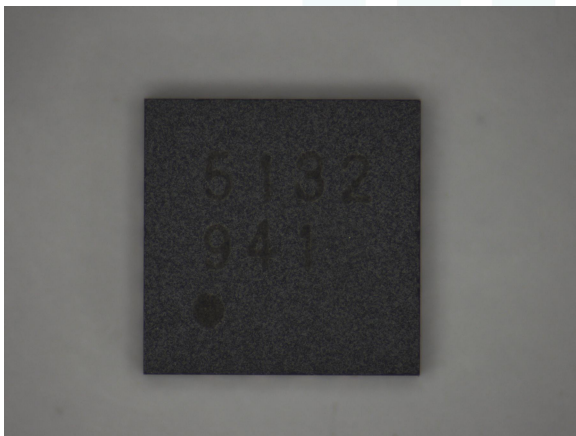


室内温度	25.2 °C	相对湿度	56.3% RH
浸锡时间	5 s	助焊剂浸入时间	5 s
助焊剂浸入角度	45 °	熔锡炉温度	245 °C
焊锡材料	Sn96.5%,Ag3.0%,Cu0.5%	焊接方式	浸渍与观察

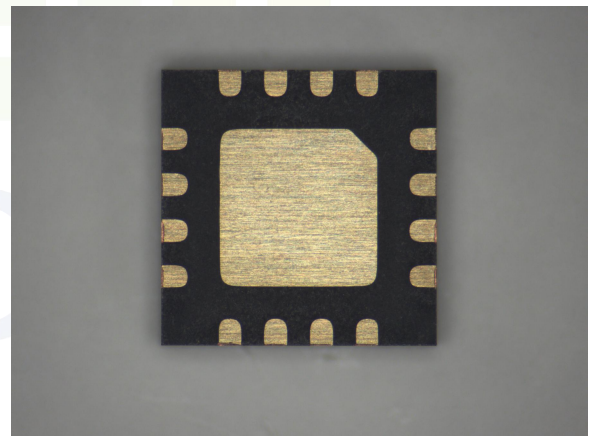
锡炉温度



#1-测前正面视图

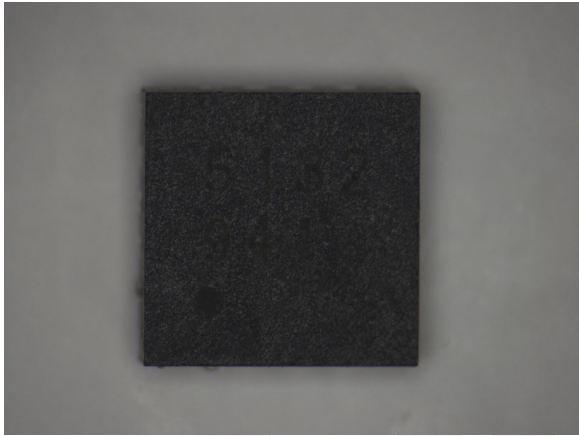


#1-测前背面视图

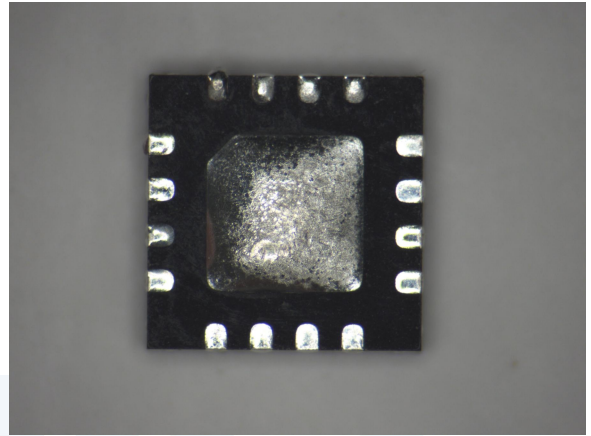


#1-测后正面视图

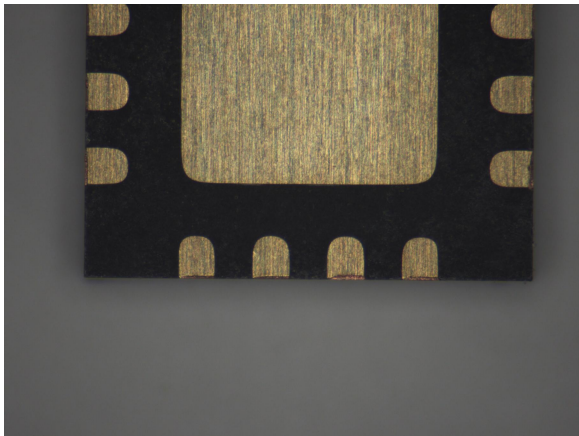
#1-测后背面视图



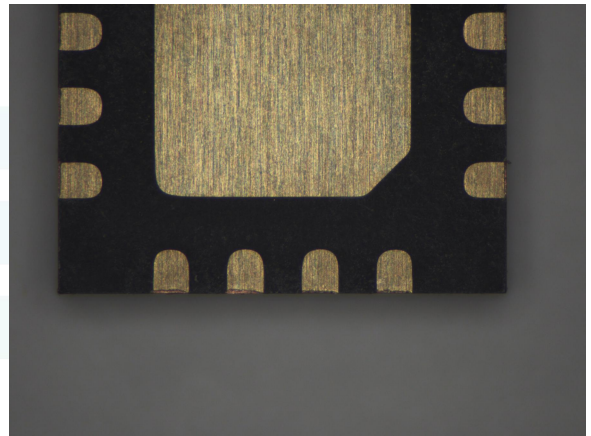
#1-测前背面管脚-1



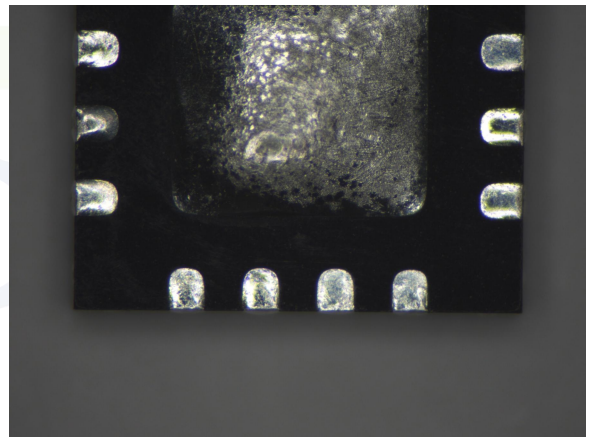
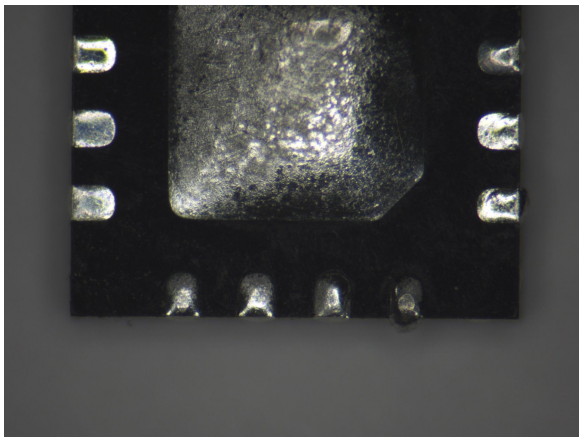
#1-测前背面管脚-2



#1-测后背面管脚-1



#1-测后背面管脚-2



-报告结束-

声 明

1. 检测报告无“检测中心章”及“骑缝章”无效。
2. 复制检测报告未重新加盖“检测中心章”及“骑缝章”无效。
3. 检测报告中无检测、审核、批准人签字视为无效。
4. 检测报告涂改、部分提供和部分复制无效。
5. 对检测报告若有异议，请于收到报告之日起十五日内向本公司提出，逾期不予受理。
6. 检测报告仅对收样检测结果负责，不对批量产品质量负责。
7. 加*者为分包检测数据。



CXO 实验室公众微信号

电话：0755-82719442

邮箱：engineer@iclabcn.com

网站：<https://www.iclabcn.com>

地址：深圳市龙岗区吉华街道水径社区吉华路393号英达丰工业园A栋201