

HOMSEMI 可靠性试验解析

可靠性试验并不只是一两个测试，而是由多个测试针对产品各个方面的测试。下面就对 HOMSEMI 的可靠性试样做解析：

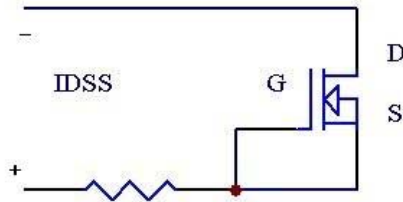
高温寿命试验 (High temperature life test)

高温反偏/正偏 HTRB/HTFB (High Temperature Reverse Bias/High Temperature Forward Bias)
(参照 JESD22-A108A)

测试设备：高温反偏/栅偏测试机

高温反偏/正偏测试目的：检测封装过程中漏极是否有水气带来的 NA 和 CL 离子污染，以及装配过程中是否有隐患。

测试原理：MOSFET 在高温下加上反向/正向偏压是一种严酷的工作方式，由于高温下漏电流增加，在温度和电场的作用下，塑封体内污染或者装配不良就会带来漏电流增大或者失效。测试原理图如下：

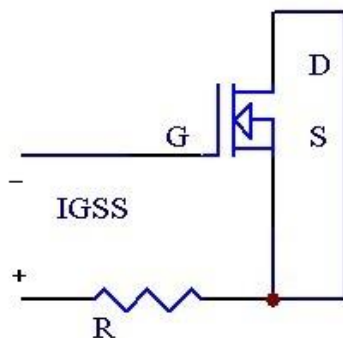


HTRB 试验条件以及判定标准： T_a (环境温度) $=T_j$ (结温) $=150$ 度. V_R (反向电压) $=50\% \sim 80\%BVDSS$, $IDSS$
(漏电流) ≤ 2 倍规格书规范，选取 77pcs,168 个小时。

高温栅偏 HTHB (High Temperature Gate Bias) (参照 JESD22-A108A)

高温栅偏测试目的：检测封装过程中栅极部位是否有水气带来的 NA 和 CL 离子污染，以及装配过程中是否有隐患。

高温栅偏 HTGB 测试原理：MOSFET 在高温下漏源极短路接地，栅极对源极加偏压，测试栅极氧化层对于温度电压的可靠性。测试原理图如下：



HTGB 试验条件以及判定标准： T_a (环境温度) $=T_j$ (结温) $=150$ 度. V_R (反向电压) $=V_{gs}$,IGSS (栅漏电流) ≤ 2 倍规格书规范，选取 77pcs,168 个小时。

这两个测试项目使用的测试平台是一样的，只是测试卡不一样而已。N 型 MOSFET 需要做高温反偏，P 型 MOSFET 需要做高温正偏，N 型和 P 型都需要做高温栅偏测试。



环境试验 (Environmental Tests)

一、温度循环(Temperature Cycling) (参照 JESD22-A104)

测试仪器：恒温恒湿试验箱、干燥箱、JUNO DTS-1000 测试系统

测试目的：考量产品塑封体与框架结合情况

测试原理：通过器件从二个不同温度的储存箱中交替存放一个很短的时间，考验器件对温度循环的承受能力，也可以考核器件内部不同材料热膨胀系数的匹配情况。

试验条件和方法：最高温度 150°C ，储存时间 30 分钟，常温储存时间 15 分钟，最低温度 -40°C ，储存时间 30 分钟，常温至高温至常温至低温至常温为一个循环，循环 1000 次，抽样数量为 22PCS。



二、热冲击 (Thermal Shock) (参照 JESD22-A106A)

测试仪器：冷热冲击箱、JUNO DTS-1000 测试系统

测试目的：为了确定器件经受突然暴露到剧烈变化的温度中的能力。

试验条件和方法：抽样数量 22PCS, 低温槽温度 -40°C ，低温停留时间 5 分钟，高温槽温度 150°C ，高温停留时间为 5 分钟，在低温中停留 5 分钟，从低温到高温的转移时间小于 10S，在高温中停留 5 分钟，进行 500 个完整的循环。



三、稳态湿热试验 (Highly Accelerated Stress Test) (参照 JESD22-110B)

合作伙伴：苏州吉远电子科技有限公司 苏州工业园区嘉瑞巷 8 号乐嘉大厦 1215 室

Tel: 0512-62373510 Fax : 0512-62373512

HOMSEMI Guangzhou Chengqi Semiconductor Co.,LTD

测试仪器：恒温恒湿试验箱、干燥箱、JUNO DTS-1000 测试系统

测试原理：MOSFET 在高温高湿情况下，封装结构的材料缺陷处部分潮气和杂质会侵入，从而影响器件的电性和结构性能。

试验条件：试验环境 85℃，85%湿度，试验时间为 1000 个小时，测试完成后常温下放置 12h 后，48h 之内测试。

四、变温变湿试验 (Moisture Resistance) (参考 MIL STD 750-1.021)

测试仪器：恒温恒湿试验箱、干燥箱、JUNO DTS-1000 测试系统

测试原理：在变温变湿的条件下，除了湿气和杂质会从封装缺陷处侵入外，还由于湿度的变化会在热膨胀不匹配处出现新的缺陷，而让湿气及杂质进一步侵入，导致电性退化和结构缺陷产生。本试验主要考核在变温变湿条件下，MOSFET 防止湿气及杂质侵入芯片损坏器件的能力。

试样条件：环境湿度为 90%~98%，常温 25℃至 65℃至常温 25℃用时 8 小时，需做 20 个循环。

五、高温蒸煮 (Pressure Cooker Test) (参考 JESD22-A102B)

测试仪器：高温蒸煮釜、干燥箱、JUNO DTS-1000 测试系统

测试原理：将被试元器件放入密封高压釜中，釜中加入几个大气压的蒸汽强迫湿气进入元器件的封装层中，以此来评价元器件的防潮性能，使用这种方法与恒温、恒湿试样方法相比较，能在短得多的时间内对元器件性能作出评价，使元器件的防潮性能在研制阶段便可清楚。

试验条件：121℃2atm 96 个小时，22pcs，蒸煮完成后取出放置在 150℃的烘箱中 2 小时，然后放置在常温、常湿的环境中 2H 后测试。



六、盐雾试验 (Salt Atmosphere) (参照 JESD22-A107A)

测试仪器：盐雾试验箱、JUNO DTS-1000 测试系统

测试原理：盐雾试验是一种主要利用盐雾试验设备所创造的人工模拟盐雾环境条件来考核产品或金属材料耐腐蚀性能的环境试验。

试验条件：抽样 15PCS，环境温度为 35℃，使用 10%的氯化钠溶液，喷射盐雾沉降 1~2ml/80cm²，96 个小时

合作伙伴：苏州吉远电子科技有限公司 苏州工业园区嘉瑞巷 8 号乐嘉大厦 1215 室

Tel: 0512-62373510 Fax : 0512-62373512



机械测试 (Mechanical Test)

拉力测试 (Lead Integrity) (参考 JESD22-B105)

测试仪器：拉力计、显微镜

测试目的：为了检验器件引线焊接和密封经受直线拉力的能力。

测试条件以及方法：管体的塑封一头固定，另外的管引线接在拉力计上，按下表加入外加力，维持时间 10S，撤出拉力后使用显微镜检查时若发现有断裂的痕迹，再稍在同位置加力，若断裂，则认为是失效。抽样数量为 22PCS.

试验条件	适合封装类型
外加力=5N	T0-92, T0-251, T0-252, I-PAK 等
外加力=10N	T0-126, T0-220, T0-220F, T0-262, T0-263 等
外加力=20N	T0-3P, T0-247 等

装配相关测试 (Board assembly related tests)

一、可焊性测试 (Solderability) (参照 JESD22-B102B)

测试仪器：焊锡炉，酒精松香溶液，显微镜

测试目的：为了确定 MOSFET 的可焊性

测试条件以及方法：将焊锡炉升温至 235°C，用镊子夹住测量一端引线，另一端浸入酒精松香溶液中，浸至引线及胶体相接处为止，浸泡 3 秒钟后取出，将浸泡过焊油的引线以每秒 1cm 的速度浸入焊锡槽中，至引线及胶体相连处为止；3 秒钟后，以每秒 1cm 之速度垂直取出。然后用酒精清洗干净后用显微镜测定焊区区域

需要达到 95%以上，抽样数量为 22PCS.

二、耐焊性测试(Resistance To Solvenis)(参照 J-STD-020)

测试仪器：焊锡炉、JUNO DTS-1000 测试系统

测试目的：对贴片类的产品在高温回浸锡的电性耐受性能。

测试条件以及方法：将焊锡炉加温至 260℃，将贴片类产品下端面距锡液面 1mm 保持

10SEC 迅速取出，待冷却后测试电性能是否有差异，抽样数量 22PCS。

HOMSEMI 对待可靠性方面遵照下列三点措施执行，一、新产品开发试产需要全部通过上述测试，否则需要调整工艺重新试产。二、更改部分工艺后需要做相应的可靠性试验，例如更改塑封环氧料需要做高温反偏/栅偏测试、环境试验的所有测试和拉力测试。三、当客诉较多时，使用上述可靠性测试协助分析解决。