

一、介质材料

- 1) 选用**低损耗，耐高温，射频特性好的**PTFE高级射频板材，包括国际知名的Taconic, Rogers的射频板材
- 2) 各层介质均选用**膨胀系数低**及在X、Y、Z三个方向的温度膨胀系数都非常接近的PTFE射频板材，保证在高温焊接或长期发热工作的状态下，每层介质之间，没有产生分层、形变或裂开等可靠性的隐患。
- 3) **温度膨胀系数(CTE)**与用户常用的FR4,G-10,RF-35,RO4350等板材相兼容。
- 4) 与LTCC工艺相比较，PTFE工艺的热膨胀系数、介电常数与用户使用的板材更相近，**兼容性更强，而热性、防震能力更好**。多家用户向我们反馈过在试用LTCC工艺的电桥时因其热膨胀与板材的热膨胀不一致，导致电桥“爆”的情况。

二、半固化片材料

- 1) 选用**热固性半固化片材料，耐高温性好**，二次遇高温后不会产生气化、材料分解等化学反应，保证了介质叠层联接的可靠性。
- 2) 或者采用直接压合的制作工艺（无需半固化片），令产品损耗更低，可靠性更高。

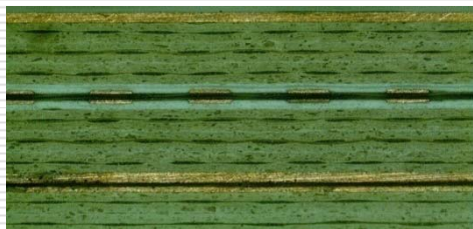
工艺 & 可靠性



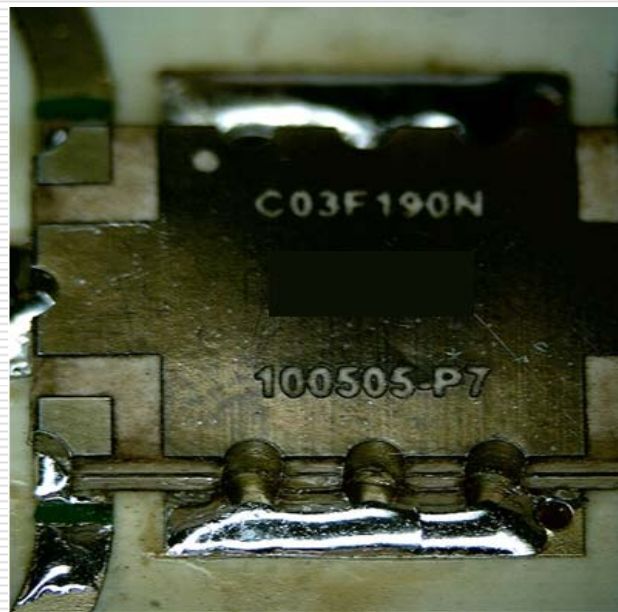
三、产品耐热性强

产品可承受400°C风枪焊接与卸下，不会产生形变、分层、鼓起等可靠性隐患，同时保持耦合量、插入损耗、幅度平衡度、隔离度、VSWR、相位等各种射频指标的不变。

研通电桥经过三次400°C风枪焊卸后表面无变化，没有隆起的问题，微切片后也没有分层现象



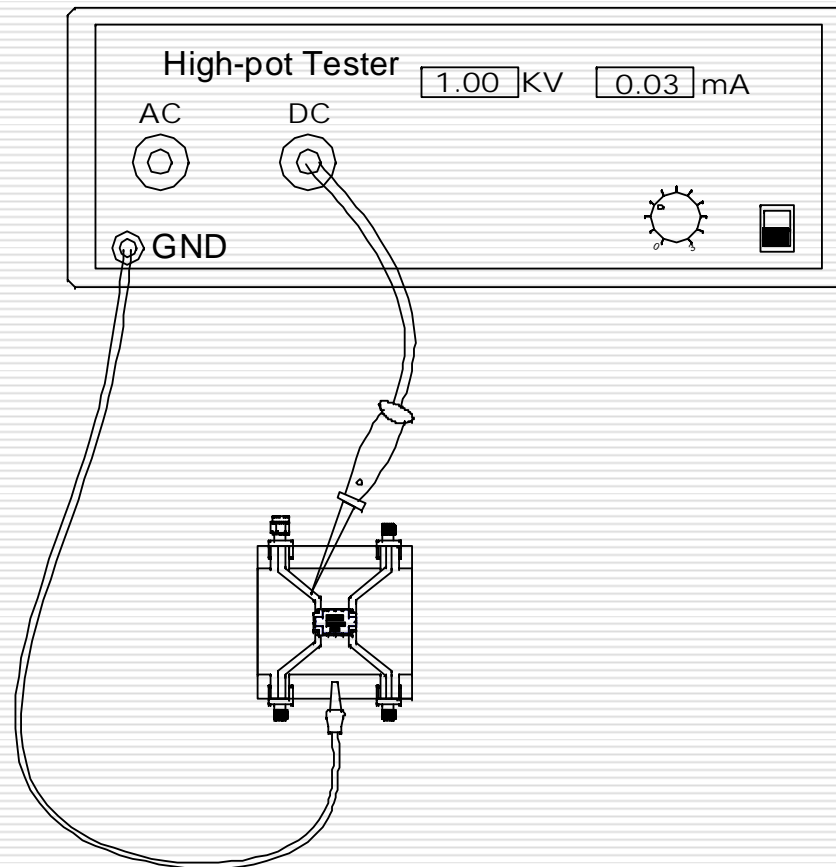
另一家厂家的电桥经过400°C风枪焊后，严重发黑，表面隆起，经射频测试后发现已经损坏



工艺 & 可靠性



四、选用的各种介质层材料，都具有较高的耐击穿电压能力，经测试，本产品的介质层击穿电压可承受1.0kV以上。



工艺 & 可靠性



五、大功率承受能力

- 1) 每个批次的产品**必做大功率的射频测试**，输入额定功率1.2倍的射频信号，持续时间四小时，每批抽检比例 0.1%
- 2) 对产品进行100小时的加载额定功率（基板温度100℃）的**加速寿命测试**，前后射频测试结果一致性好，切片分析，也没有发现介质层之间有分层、连接不良的情况。



工艺 & 可靠性



六、表面沉金工艺处理

沉金的致密性比沉锡要高，产品表面**不易被划伤**，沉金工艺还能更好地**防氧化**，产品的**储存期更长**，可达2年以上。



工艺&可靠性

七、品质管理&保证

| 序号 | 测试项目 | 描述 | 测试比例 |
|----|---------|------------------------------------------------|---------|
| 1 | 外观目检 | 在75倍放大镜下检查外观是否有损伤、毛边等外观问题，以及检验LOGO、型号等信息印刷是否完整 | 每批次100% |
| 2 | 直流测试 | 用万用表测试开路短路阻值 | 每批次100% |
| 3 | 射频测试 | 测试工作频率范围内的插入损耗、回波损耗、耦合度、隔离度、相位平衡度、幅度平衡度等 | 每批次100% |
| 4 | 高射频功率抽检 | 输入额定功率1.2倍的射频信号，持续时间四小时 | 每批次0.1% |
| 5 | 耐高温焊性测试 | 用热风枪在400℃温度下三次焊卸电桥后，检查电桥是否有变色，形变，电极脱落等 | 每批次0.3% |

PTFE VS LTCC工艺(电桥可靠性比较)

| 工艺 | PTFE | LTCC |
|-----|---------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 可靠性 | a.PTFE的板材的热膨胀与客户PCB板的热膨胀相近,在大功率下工作时,电桥与PCB板的受热形变会同步,不会有形变不同步而导致电桥因外力拉扯而“爆裂”的问题. | a.LTCC工艺的电桥因其热膨胀与板材的热膨胀不一致,在大功率下工作时,由于产品发热,电桥与基板的形变不同步,从而产生互相拉扯,从而导致电桥被基板拉扯“爆裂”。 |
| | b.耐焊(耐热)性好,产品可承受用热风枪在400℃温度下三次焊卸,不会发生电桥变形,鼓起,发暗等情况。 | b.关于耐焊性,其Datasheet中明确指明,焊接过的产品不能再次使用。 |
| | c.PTFE板材具有很好的韧性,抗震能力好。 | c.陶瓷比较碎,抗震能力差,其Datasheet中明确说明如果其掉到地上,产品不能再使用。例如有客户在焊有电桥的功放PCB上钻孔时,明显发现许多LTCC工艺的电桥发生破裂, |
| | d.焊盘附着力强,采用成熟的PCB加工工艺,镍层、金层与电极的结合力强,产品可承受3kg以上的拉力。 | d.因为电极的银浆与陶瓷的结合性差,所以LTCC工艺的器件的焊盘的附着力差是众所周知的,我们一些客户将焊有LTCC工艺制作的电桥的功放电路板装入机壳里时,因螺丝拧紧时引起电路板形变而导致LTCC工艺的电桥电极拉断脱离。 |

* 研通的3dB 90°电桥与定向耦合器都是采用PTFE工艺制作。