

电绝缘材料的相对介电常数/介电损耗角正切温度特性测试

电动汽车和电力电子电绝缘材料的相对介电常数和介电损耗角正切测试中，增加了在高温环境下测试的需求。我们通过KEYCOM公司的测试电极和我司的LCR测试仪满足了这一需求。

对象

- 平板（固体）、液体、凝胶、片材、薄膜等各种电绝缘材料
- 陶瓷、层压板、塑料/树脂、绝缘纸等。
- 研发/生产现场测试

测量的关键点

介电损耗角正切 $\tan\delta$ 是用数值表示的电绝缘材料状态的指标。当向绝缘体施加交流电压时，会发生介电损耗，其中一部分电能以热能的形式损失掉。 $\tan\delta$ 是这种介电损耗的程度。 $\tan\delta$ 取决于施加的交流频率和温度/湿度。

开关电压应用于逆变器、变频器和电机的电绝缘材料。因此，与开关频率相应的 $\tan\delta$ 测试是必不可少的。此外，电动汽车的电机和功率模块预设低温到超过 200°C 的环境中使用，因此测试电绝缘材料的 $\tan\delta$ 温度特性非常重要。

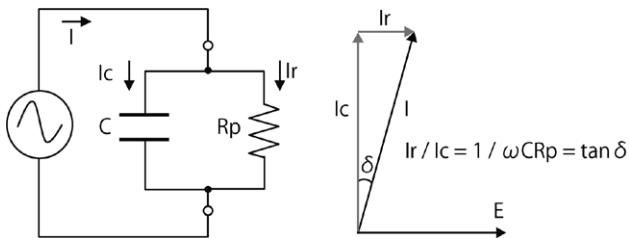


图1. 绝缘体的等效电路和施加交流电压时的矢量图

课题

对于电绝缘材料等高阻抗元件的测量，使用具有主电极和对电极结构的电极测量 $\tan\delta$ 。这种测试电极带有保护电极，以减少杂散电容和感应噪声的影响，并具有屏蔽机制。对于 JIS C 2138 和 IEC 60250 等常见电绝缘材料的一般介电损耗角正切和绝缘电阻测量，测试环境温度为 20°C 或 23°C ，因此用这样的组合进行测试是可行的。但是，因ASTM D150等要测试温度依赖性，这种测试电极可能无法承受测试温度。

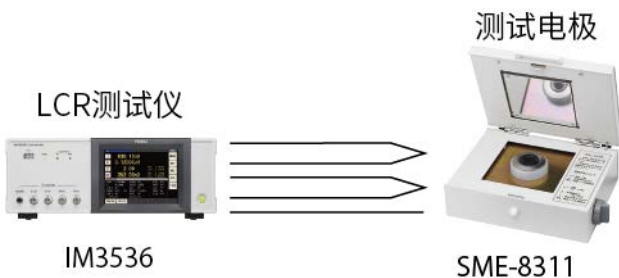


图2. 以往的测量方法

Application Note

解决方案

KEYCOM (<https://www.keycom.co.jp/ndex-j.html>) 用于相对介电常数/介电损耗角正切测量的电容法电极，实现了低温到高温的 $\tan \delta$ 测量。测试样品通过与电极组合，可对应平板、液体、凝胶和薄膜（片材）。（参考图3）使用恒温槽或热冲击试验机，可以测试相对介电常数和介电损耗角正切的温度特性（参考图4）。

此外，KEYCOM可以提供自动测量的测量系统。

支持的标准包括ASTM D-150、JIS C2101、JIS C2141、JIS C 6481、JIS K6911、JIS C 2111 28.1.2（方法B），通过指定标准也可以支持其他标准。



图3. 在低温-高温、真空（减压）环境中可使用的KEYCOM公司测试电极

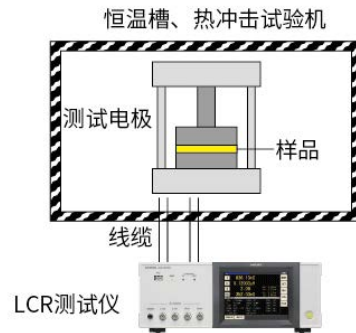


图4. 使用了热冲击试验机的测量组合

总结

静电容量测试方法
相介电常数，介电损耗角正切测量
测量用电极可实现从低温到高温的 $\tan \delta$ 测量
详情请咨询KEYCOM公司。

使用仪器	LCR测试仪 IM3536	HIOKI 产品
	测试电极	KEYCOM 产品