

Version:
December 1, 2022

DEMINT

Electronics Co., Ltd.

电流检测电阻 选型与设计

德铭特电子（深圳）有限公司

Web: www.direct-token.com

Email: rfq@direct-token.com

大陆: 广东省深圳市南山区南山大道 1088 号南园枫叶大厦 17P
电话: +86 755 26055363

台湾: 台湾省新北市五股区中兴路一段 137 号
电话: +886 2981 0109 传真: +886 2988 7487

选型与设计

电流检测电阻选型与设计

设计参考标准

一般来说，电阻器的制造商会为工程师提供他们最受欢迎的产品作为设计参考标准。情况下，通常特别是在这些电流感应元器件类，一个标准的元器件可用于最常见的应用。然而，对于应用参数要求，目前尚未有行业的标准，德键电子特别具备有竞争力的低价格，并提供设计和开发的服务。在这种情况下，下列常识是设计一个有效的电流感测电阻必需具备：

第一点：额定功率

计算功耗操作条件

公式： $P_{avg} = I_{RMS}^2 \times R$ ；功率 (P)，电流 (I)，均方根 (RMS)，电阻值 (R)。

允许瞬间或故障条件和高温度环境（如果适用），选择所需的额定功率。

对于许多电流检测的产品，最高温度只有在焊点限制的额定功率。

额定功率只是一个电路版布局设计的函数，因此对组件选择（参考第四点）。

第二点：电阻值

确定合适的最低电阻值。这是最低峰值检测电压值，符合可接受的信噪比，除以峰值电流进行测量。

第三点：温度系数 (TCR)

建立的精确性需要一个对温度敏感性的容许公差值。这容许公差值是常表述为电阻温度系数 (TCR)，定义为温度上升 1°C 的百万分之一变化量。低阻电阻的 TCR 值普遍较高，这是因为电阻金属引脚（引线）或金属接口，导致较高的温度系数，而占构成总电阻值的大部分。

为了达到可接受的精确度，通常有必要提出四引脚开尔文式 (Kelvin) 连接的电阻器。电流检测和电压检测跟踪直接连接到元器件上。即使如此，仍有一些部分电阻和焊垫串联的实际容许公差值和焊接部分的 TRC 值。对需要非常高精确性或非常低电阻值，四端子电阻类型是最佳选择。

第四点：PCB 布局

在实现电流检测电阻性能来说，制订印刷电路板时必须严谨。电流检测应尽可能广泛，并使用多层通孔在元器件附近相连。这同时也提高了散热关节。

最好的方法，是使四端子连接至一个双端口通孔的电阻器，并利用印刷电路板反面连接电流和电压。如果做不到这一点，电流和电压检测应该连接到的两侧的组件组成部分。

为了避免寄生的磁场干扰，将检测电阻安装在回路区，电压和电流检测的电路输入端应尽量减少。并保持检测电路尽可能接近的检测电阻和电压检测运行轨道接近对方。

第五点：高频应用

凡瞬间或交流电流涉及高频率要检测时，电阻的自感必须减至最低。线绕或皮膜螺旋切槽型电阻应该避免使用。低阻值贴片或金属板电阻是最好的选择。

第六点：高散热性

当金属分流器 (Shunt)，应用于高散热，低检测电压时，可考虑给予热电电压 (thermoelectric voltages)。接线电阻之间的金属元素和金属端口充当热电偶，产生的电压与两端的温差成正比的。

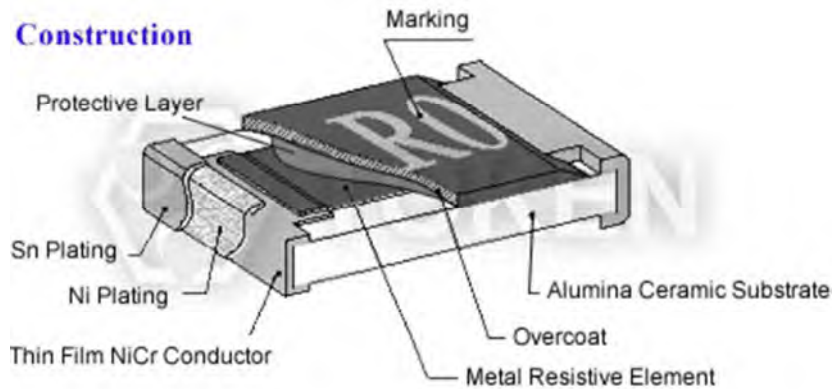
带引脚的金属型检测电阻就像是两个热背靠背的电偶。这意味着，如果通过两个端口的温度差相等，则电压差被互相抵消了。这是通过热对称设计，即通过这两个端口类似的散热片和保持其他远处的热源。

宽端子电流检测贴片电阻器 (CSM)

使用较宽的一侧作为安装板中的连接，宽端子电流感应芯片电阻加强焊点，可靠地保持以实现更高的额定功率需求。由于具有抑制发热的理想结构，宽端子型电流传感器可节省空间，并减少高密度电路板设计中的电阻数量。

厚膜电流感应贴片电阻器 (CS)

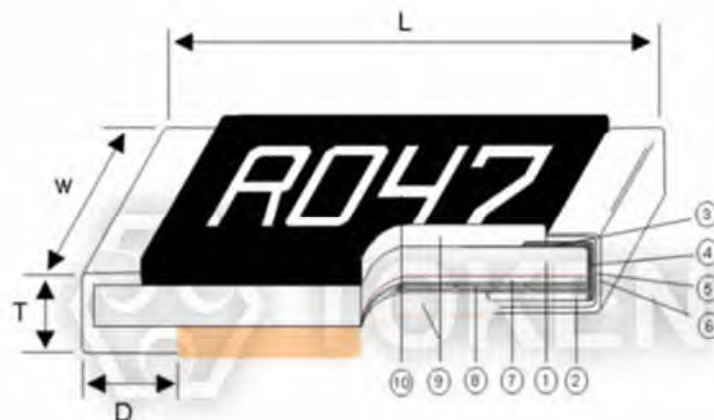
基于厚膜技术，这些产品的寄生电感远低于线绕和带引线的部件。德键的厚膜 (CS) 低欧姆电流感应芯片电阻器成本低，能够提供低至 $\pm 100\text{ppm}/^\circ\text{C}$ 的低 TCR，电阻值低至 $1\text{m}\Omega$ ，功率高达 3 瓦的功耗。



厚膜电流感应贴片电阻器 (CS)

金属片电流感应贴片电阻器 (CSM)

由锰铜合金制成的金属箔电流感应电阻器与基板一起开发，以提供更好的散热性能，并具有高达 $700\text{m}\Omega$ 的更宽电阻范围。金属箔 CSM 系列在温度变化条件下具有较低 EMF。 $0.03\mu\text{V}/^\circ\text{C}$ 更可能承受恶劣条件。在金属箔类型中，TCR 范围为 50 至 100ppm ，功率高达 5W，电阻值低至 $1\text{m}\Omega$ 。

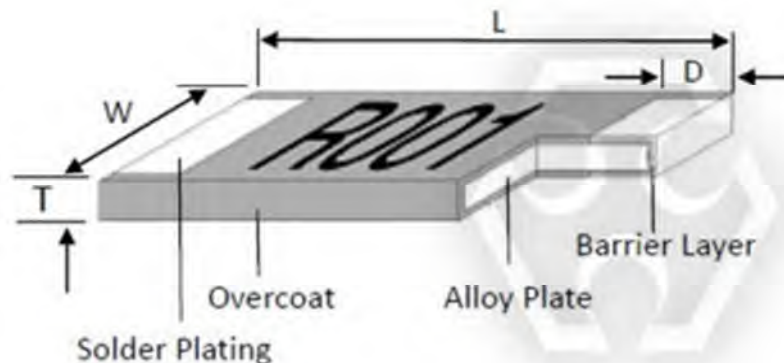


金属片电流感应贴片电阻器 (CSM)



金属板电流感应贴片电阻器 (LRC, LRP, LRM, LRE, LREA)

没有多次切割的简单结构, 金属板电流感应电阻提供低至 $\pm 50\text{ppm}/^\circ\text{C}$ 的低 TCR, 高达 5W 的额定功率, 高频性能和低至 $0.1\text{m}\Omega$ 的低电阻。

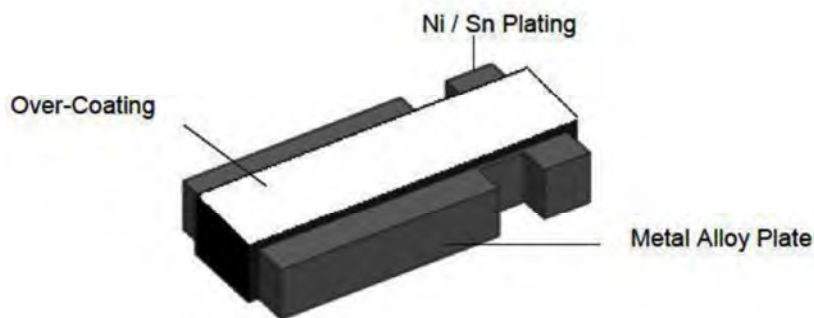


金属板电流感应贴片电阻器 (LRC, LRP, LRM, LRE, LREA)

四端子电流检测贴片电阻器 (LRF)

为精确测量电路设计, 更低的功耗, 更高的精度和更小的空间要求, 是电子控制单元的重要特性。为了最大限度地降低功耗, 需要测量 (R_{sense}) 电阻两端的大电流, 高端电流检测放大器 IC 必须精确监控电流。

将电流传输与电压传感端子分开的四端电流检测电阻, 能够从理想的开尔文配置, 提高电压和电流测量精度。它们还可以改善干扰和热电效应在更高的功率应用下。



四端子电流检测贴片电阻器 (LRF)