

Version:
December 1, 2022

DEMINT

Electronics Co., Ltd.

电阻常用专业用语

Web: www.direct-token.com

Email: rfq@direct-token.com

德铭特电子（深圳）有限公司

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

电阻常用术语

电阻常用术语

临界电阻值 Critical Resistance Value

最大标称阻值在额定功率可以负载而不超过最大工作电压。

额定电压等于在临界电阻值的最大工作电压。

降额曲线 Derating Curve

降额曲线为对环境温度和最大持续负载功率在其工作温度之间的关系，通常以百分比表示。

绝缘耐电压 Dielectric Withstanding Voltage

施加绝缘耐电压到指定电阻组件和外涂层之间或电阻组件和安装表面，不会导致击穿。

最大过负荷电压 Maximum Overload Voltage

最大可加载于电阻器的电压值于短时间过负荷测试。通常加载于短时间过负荷电压是额定电压的 2.5 倍。

最大工作电压 Maximum Working Voltage (or Maximum Limiting Element Voltage)

最大可持续施加于电阻器或电阻组件的直流或交流电压值，可加载最大的电压为额定电压在临界电阻值或更小的阻值。

噪音，噪声 Noise

电阻噪声在低电平信号时，具有很大的影响，如电荷放大器，高增益放大器，和其他对噪声敏感的应用。噪音或噪声是由于电阻的构造和制程所产生，最好的方法是使用低噪音类型的电阻器于高敏感的产品。

功率定义 Power Rating

功率根据物理大小，在抵抗上的允许的变化在使用寿命，材料导热性，绝缘和抗拒材料和四周操作条件。为了获得最佳效果，在低于其最高额定温度和功率下，采用电阻的物理最大尺寸。从来不持续使用最高的额定功率，除非你愿意接受使用电阻器寿命缩短的变化。如果电路设计许可，选择高阻值的电阻器或网络分压器，将会减少功耗的水平和改善电阻器的性能，因为电阻是工作在低功耗水平。

额定环境温度 Rated Ambient Temperature

最高环境温度下电阻能够被继续使用订明的额定功率。

额定环境温度是指设备内电阻周围的温度，而不是外界气温的设备。

额定功率 Rated Power

最大的功率可以持续加载于电阻器于额定的环境温度。网络电阻与排列电阻的额定功率与他们的每一个组成电阻一致。

额定电压 Rated Voltage

最大可持续施加于电阻器或组成电阻的直流或交流电压值于额定的环境温度。

可靠性 Reliability

可靠性是一个电阻（或任何其他组件）履行其具有的功能概率。

有两种方法来确定的可靠性。第一种是故障间隔（MTBF）的平均时间，第二种是每 1000 小时运作的故障率。

这两种方法的可靠性评估，必须确定具体群组的测试和定义什么是组件最终使用寿命，如电阻值最大的改变量、或短路、或开路。

应用各种统计方法以得出这些故障率，和大量样本测试于最高额定温度及额定负荷连续 10,000 小时（每天 24 小时，大约 13 个月）。

于低功耗水平使用时，可靠性普遍较高。

电阻公差 Resistor Tolerance

电阻公差表示为偏离标称值的百分比，并在 25°C 量测，同时并没有加载任何功率。

电阻器的值会随着外加电压（VCR）和温度（TCR）改变而改变。

对于网络电阻的绝对电阻公差是指整个网络电阻的总电阻公差。

公差比例指的是每个电阻对整个封装的关系。

稳定性 Stability

稳定性是指于一定时间的负载，湿度，压力，或环境温度的阻值变化。当这些外载的压力越小，稳定性越好。

额定温度 Temperature Rating

额定温度是电阻可以使用的最大容许温度。一般定义两个温度。

例如，电阻可以全负载到 +70°C，然后开始降额到无负载于 +125°C。

这意味着某些可允许的阻值变化于整个电阻使用寿命周期，它可能以额定功率工作在 +70°C。

电阻也能在高于 +70°C 温度工作，如果负载减少的话。但，没有例外，温度不应超过设计温度 +125°C，这包含环境温度及功耗自热。

电阻电压系数 Voltage Coefficient of Resistance (VCR)

电压系数是外加电压与电阻值的变化量。这是完全不同于功率导致电阻自身加热的影响。电阻器的 VCR 100 ppm/V 将改变 0.1% / 10 伏的变化和 1% / 100 伏特的变化。每一伏特电阻值的变动率如公式所示：

$$\text{VCR (ppm/V)} = (R_0 - R) / R_0 \times 1 / (V_0 - V) \times 10^6$$

R: 在基准电压下量测阻值 (Ω); V: 基准电压;

R_0 : 在高电压下量测阻值 (Ω); V_0 : 高电压



缓冲电路应用 Snubber circuits

熟悉的绕线和低感量碳晶和薄膜电阻往往不保持良好的状态于高电压，高电流，或高能源的条件下。以使用缓冲电路的应用为例，比较了这些电阻器与陶瓷电阻结果表明，不匹配的性能和可靠性。

由于功率消耗在很短的峰值，瞬间峰值功率可衡量很多兆瓦。由于电阻组件的质量小，薄膜和线绕电阻器在热冲击下易于退化和老化，危及产品设备。

即使所谓的无感线绕电阻器亦会显示一些小感量，不明显的感量约几十甚至几百赫兹用在旧的设计上。但运行于速度高的应用，如现今的功率转换系统，可以使这些电阻器变成英雄无用武之地，因为需要纳亨低电感。

有机实芯电阻是无感，并提供适当的解决方案，平均功耗低，但有时高电压或水分会导致他们不稳定。实芯电阻额定功率最高为 2 瓦。

电阻温度系数 Temperature Coefficient of Resistance (TCR also known as RTC)

电阻温度系数 (TCR) 表示为改变电阻以 ppm (0.0001%) 温度为摄氏的每度变化 (°C)。

例如，电阻器的 TCR +100 ppm/°C 的变化，+0.1% 总和于 10 度的变化量，与 +1% 总和于 100 度的变化量比。

在规格书中引述的 TCR 通常被引用在 +25°C 和 +25°C 到 +75°C 温度系数曲线。温度系数 TCR 通常不是线性的，而是随着温度抛物线。通常的电路设计人员，将温度系数曲线视为线性，除非是必要的非常精确的测量。美国军规标准 (MIL STD 202 Method 304) 是标准的 TCR 量测方法。下面的公式表示电阻值的变动率为 1 °C 在规定的温度范围：

$$\text{TCR (ppm/}^{\circ}\text{C)} = (R - R_0) / R_0 \times 1 / (T - T_0) \times 10^6$$

R: 量测阻值 (Ω) 在 T °C; R₀: 量测阻值 (Ω) 在 T₀ °C

T: 量测温度 (°C); T₀: 量测温度 (°C) 在 T₀ °C

在上下文中的网络电阻, 这 TCR 值称为绝对 TCR, 它定义了 TCR 具体网络电阻的电阻单元。

了解电阻温度系数 Understanding Temperature Coefficient of Resistance

电阻器的电阻温度系数 (TCR) 和表明温度变化多少, TCR 的值就变化多少。

TCR 通常表示为 PPM/°C (百万分之一每摄氏度) 的单位。这究竟意味着什么呢?

让我们举一个例子: 德键的 50 欧姆 RJ 系列精密电阻器有一个标准的 TCR 为 20PPM/°C。这意味着它的阻值不会改变超过 0.000020 欧姆 (20,1,000,000) 每欧姆每摄氏度的温度变化 (在额定温度范围 -55 到 +145°C, 测量从 25°C 室温)。

假设我们的电阻器安装于产品组件中, 加热温度从室温 50°C。

找到我们的 50 欧姆电阻器的 (最大) 变化量于 25°C, 50 乘以 0.000020 倍 (电阻值) 25 倍 (的温度变化)。

该电阻器的值变化量不会超过 0.025 欧姆。(0.000020 × 50 × 25 = 0.025 欧姆)。

实际变化可能要小得多, 这取决于该电阻器的具体特点。

如果您必须保证小阻值变化量你的产品应用中, 德键可以依客户指定制作, 可提供特别规格 TCR 低至 2 PPM/°C。

