

Version:  
December 1, 2022

# DEMINT

## Electronics Co., Ltd.

### 什么是电阻?

Web: [www.direct-token.com](http://www.direct-token.com)

Email: [rfq@direct-token.com](mailto: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

## 何谓电阻

### 什么是电阻器？

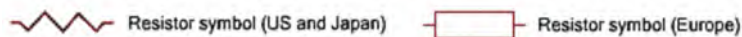
电阻器是电气组件或电子元器件，是对电流流动具有一定阻抗的组件，电阻器可以调控电路中电流和电压的大小。

电阻阻抗对电流的流动性会产生抑制，导致在电压下降（压降）。电阻器广泛应用于电气和电子线路设计。

电阻器可分为提供固定电阻器、可变电阻器、滑线电阻器、滑动变阻器、滑动电阻、或可调电阻器。可调电阻器通常是指变阻器，或电位器。电阻值表示单位为欧姆，符号为  $\Omega$ 。

在电气或电子电路设计中，电阻器可构建一个已知的压降或电流-电压的关系。如果电路中，电流是已知（电流测量安培 A），则电阻器可用于创建一个已知的电势差（电压差），电势差与电流成正比。相反，在电路中，如果两个节点的电压降（电位差）是已知，则电阻器可用于创建一个已知的电流，电流与电势差成正比。

衰减器 (Attenuator)，是由两个或两个以上电阻器组成的网络电阻，又称为分压器。终端电阻器 (Line Terminator)，是一个特殊的电阻包或电阻块，常用于确保整体电路讯号的稳定性。终端电阻的作用像滤波器，可消除由众多电缆线和设备所产生的电器噪声。



电阻器的符号



## 欧姆定律

### 何谓欧姆定律?

欧姆定律是一个简单的公式，显示阻抗，电压，和电流流过金属丝的关系，或其他类型的电阻材料。在数学方面，欧姆定律可以写成：

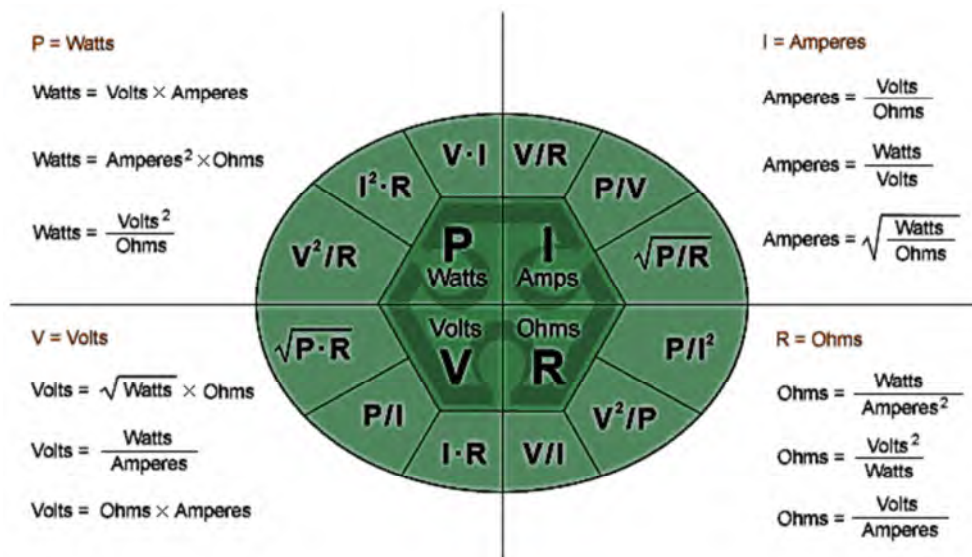
$$I = V/R,$$

I 电流 (Amps), V 电压 (Volts), R 阻抗 ( $\Omega$ ).

欧姆定律也可以显示电压和功率之间的关系，使用公式如下：

$$P = V^2/R,$$

P 功率 (Watts), V 电压 (Volts), R 阻抗 ( $\Omega$ ).



电阻-欧姆( $\Omega$ ), 电压-伏特(V), 电流-安培(A), 功率-瓦特(W) 关系公式表





## 电阻器类型

### 电阻器类型

#### 固定电阻器 Fixed Resistors

固定电阻器，是指在其电阻值固定不变。

#### 非线性电阻器 Non-Linear Resistors

非线性电阻器是电阻的阻值随着外加电压，温度，和光线明显变化。典型的非线性电阻器有：压敏电阻，热敏电阻和光敏电阻。

#### 金属皮膜电阻器 Metal-Film Resistors

金属膜电阻器是用镍铬或类似的合金真空溅镀技术，着膜于白瓷棒表面，经过切割调试阻值，以达到最终要求的精确阻值。精密金属膜电阻器具有广泛的阻值范围，公差范围小的特性，亦可应用于金属膜保险丝电阻器。

#### 氧化皮膜电阻器 Metal Oxide Resistors

是由能水解的金属盐类溶液（如四氯化锡和三氯化锑）在炽热的玻璃或陶瓷的表面分解沉积而成。随着制造条件的不同，电阻器的性能也有很大差异。这种电阻器的主要特点是耐高温，工作温度范围为 +140~235°C 在短时间内可超负荷使用；电阻温度系数为 $\pm 3 \times 10^{-4}/^{\circ}\text{C}$ ；化学稳定性好。这种电阻器的电阻值较低，小功率电阻器的阻值不超过 100 K $\Omega$ ，因此应用范围受到限制，但可用作补充金属膜电阻器的低阻部分。

#### 厚膜电阻器 Thick Film Resistors

厚膜电阻主要是指采用丝网印刷技术而成的电阻。这种电阻有圆柱型，长方型，带型，曲线型，或者是其他的形状。通常应用在高压，或功率型的电阻。金属钎系列是常用的厚膜材料，采用电阻浆料印刷烧结而成。电阻浆料包含氧化钎，有机溶剂和玻璃珠。

#### 薄膜电阻器 Thin Film Resistors

薄膜电阻器同常采用真空蒸发，或真空溅镀技术。薄膜的膜厚小于 10 $\mu\text{m}$ ，通常小于 1 $\mu\text{m}$ 。镍铬或氮化钽，为薄膜电阻常见的材料。

#### 实芯电阻器/碳晶电阻器 Carbon Composition Resistors

碳晶电阻器又称为实芯电阻器，有机实心电阻器。有机合成碳晶电阻器是将炭黑、石墨等导电物质为填料、与有机黏合剂混合成粉状，经专用设备热压后，装入塑料壳内，其引线压塑在电阻体内制成。有机合成实芯电阻器的性能特点：有良好的绝缘外壳、机械强度高、可靠性好、具有较强的过负荷能力、体积小、价格低廉。

#### 陶瓷电阻器/陶瓷阻尼电阻器 Ceramic Composition Resistors

陶瓷电阻器又称为陶瓷阻尼电阻器，氧化锌陶瓷线性电阻器。采用氧化锌等无机材料制成的陶瓷体导电线性电阻体。陶瓷电阻具有瞬间吸收大功率的特点，及具有无感，耐高压，体积小，性能稳定等特性。常应用于中性点接地电阻，阻容吸收器，中、高频电阻，大功率无感电阻等，具有不可替代的优越性。



### 碳膜电阻 Carbon Film Resistors

德铭特电子碳膜电阻 CF 系列是从高温真空中分离出有机化合物之碳，紧密附着于瓷棒表面之碳膜体，而加以适当之接头后切割调适而成，并在其表面涂上环氧树脂密封保护之。

### 绕线电阻器 Wire wound Resistors

绕线电阻是用镍铬线或锰铜线、康铜线绕在瓷管上制成的，分固定式和可调试两种。绕线电阻器又称为线绕电阻器，绕线功率电阻器。绕线电阻的特点是阻值精度极高，工作时噪声小、稳定可靠，能承受高温，在环境温度 170°C 下仍能正常工作。但它体积大、阻值较低，大多在 100KΩ 以下。绕线电阻通常在大功率电路中作降压或负载等用。另外，由于结构上的原因，其分布电容和电感系数都比较大，少用于高频电路中，因此，德铭特电子专门设计无感绕线电阻器来克服此缺点。

### 高精密电阻器 High Precision Resistors

多种精密测试仪器依靠稳定，低 TCR，高精度电阻装置作为其电路设计的基本参考标准。虽然有成本低的金属薄膜，贴片，和线绕电阻器的提供所需的特点，而德铭特电子薄膜技术的独特性表现，提供更高的稳定性，更低的 TCR，更长的使用寿命。

### 中性接地电阻器 Neutral Grounding Resistors

中性点接地电阻常用于电路保护系统和设备。中性点接地电阻保护电路元器件，同时限制接地故障电流，使电器电路系统可以处于保护的接受水平。于三相电压系统中，中性分支被参照为接地。如果跳电故障时（对地短路），短路造成的瞬间大电流，将造成电路系统和组件的损害。通过安装一个中性点接地电阻器，可将故障电流限制在预定的水平。

### 动态制动电阻器 Dynamic Braking Resistor

电机在快速停车过程中，由于惯性作用，会产生大量的再生电能，如果不及时消耗掉这部分再生电能，就会直接作用于变频器的直流电路部分，从而导致变频器损害。制动电阻可以很好的解决了这个问题，并保护变频器不受电机再生电能的危害。制动电阻将电机快速制动过程中的再生电能直接转化为热能，这样再生电能就不会反馈到电源电网络中，不会造成电网电压波动，从而起到了保证电源网络的平稳运行作用。有些机械是需要反复制动的，如起重机械和龙门刨床等，在重复制动且制动时间较短的情况下，使用动态制动电阻器才能满足这些需求。

### 功率电阻器 Power Resistors

功率电阻器是指电阻器有能力处理大功率，正如他们的名字，被设计制造成比同体积，同尺寸的电阻器，能容纳更大的功率。功率电阻器有多种款式和配置，有类似电加热组件的非绕线型功率电阻，此类的功率电阻器需要额外的散热装置，才能处理特大功率所产生的热源。常见的散热装置有散热风扇，或进入非传导性的液体中。功率电阻器主要设计目标是：在最小的封装尺寸，输出最大的功率，核心基体绕以高导热性的电阻线。典型的核心基体材料有：滑石，氧化铝，氧化铍，或硬铝阳极氧化处理。功率电阻器有各种形状，例如，椭圆形，扁平，或圆柱型。通常情况下，功率电阻都整合了对流式散热片。



### 可变电阻器 Variable Resistors

可变电阻器又称为滑动式可变电阻器，滑线变阻器，电压分配器，可调电位器等。可变电阻器包括一个电阻轨道连接两端，调节刷/调节杆的移动沿着轨道选扭主轴。可变电阻器的调节电阻轨道通常为圆形。调节轨道为直线形，通常称为滑动式可变电阻器，或滑线变阻器。调节轨道可以是碳膜，陶瓷金属(Cermet)，或电阻线。可变电阻器在书本及产品型录里，常被成为可调电位器。变电阻主要参数为最大阻抗值，线性或对数轨道，及尺寸大小。可变电阻可用为变阻器(rheostat) 两个连接端，或可调电位器三个连接端，小型的可变电阻称为预设电阻 (Presets)，常用于不再调整的小型电路设计中。

### 变阻器 Rheostat

变阻器是一个电子元器件，可以调电阻值。变阻器是电位器的一种，两个连接端而非三个连接端。有圆转型及滑线型两种。可变电阻器可以改变信号发生器的特性，使灯光变暗，启动电动机或控制它的转速。

