



# 电子元器件技术培训

电控工艺

获取更多资料

微信搜索蓝沙星球

# 电子元器件技术培训



空调电控器常用的器件包括：电阻、电容、二极管、三极管、可控硅、轻触开关、液晶、发光二极管、蜂鸣器、传感器、7805/7812、2003、复位芯片、继电器、变压器、压敏电阻、保险丝、热敏电阻、光耦、滤波器、接插件、电源线。培训内容只针对部分元器件，包括器件工作原理和检验标准。具体的应用应用电路由产品工程师安排培训。

# 电阻

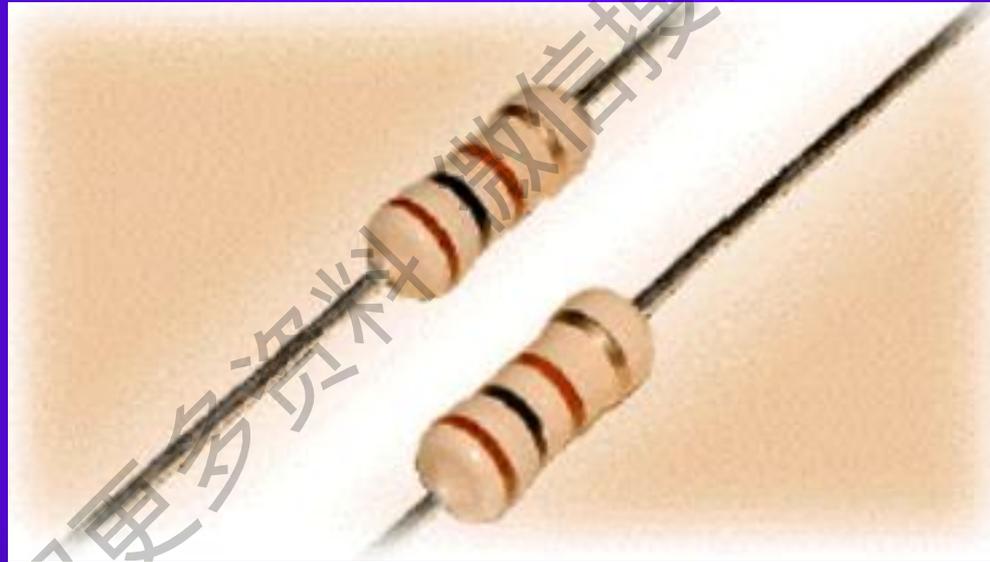
## 一、电阻

我们日常生活中的许多物品都有电阻，只是有的非常大，有的很小。这里我们说的电阻是电子器件中的电阻器，只是人们常把电阻器简称为电阻（以下简称为电阻）。电阻几乎是任何一个电子线路中不可缺少的一中器件，顾名思义，电阻的作用是阻碍电子的作用。在电路中主要的作用是：缓冲、负载、分压分流、保护等作用。

获取知识

蓝领星球

# 碳膜电阻器



获取更多资料 微信搜索 蓝领星球



# 碳膜电阻器

## 碳膜电阻器

是目前电子、电器、资讯产品使用量最大，价格最便宜，品质稳定性信赖度高之碳膜固定电阻器。此电阻器系以高温真空中分离出有机化合物之碳，紧密附着於瓷棒表面之碳膜为电阻体，而加以适当之接头后切薄而成，并在其表面涂上环氧树脂密封保护之 优点：制作简单，成本低；缺点：稳定性差，噪音大、误差大。

获取更详细资料，请移步至[蓝领星球](#)

# 金属氧化皮膜电阻器



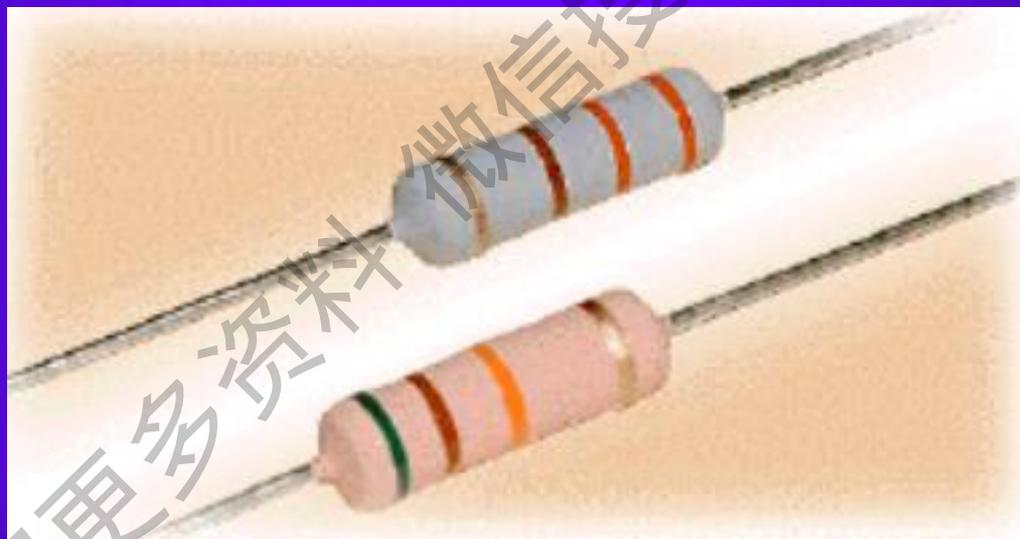
获取更多资料 微信搜索 蓝领星球

# 金属氧化皮膜电阻器

A large, dark metal key with a circular handle and a notched bit, resting on a textured, light-colored surface. The key is positioned vertically on the left side of the slide.

随着电子设备之发展其构成之零件亦趋向小型化、轻型化及耐用化等趋势。电阻在高温下工作，要有长期之安定性、稳定性，电阻的皮膜单位面积就要负载较高之电力，以适其工作之要求，而金属氧化皮膜电阻器就是合适的电阻。优点：体积小、精度高、稳定性好、噪音小、电感量小；缺点：成本高。

# 绕线电阻器、无感性绕线电阻器



获取更多资料 微信搜索 蓝领工程师

# 绕线电阻器、无感性绕线电阻器

将电阻线绕在无性耐热瓷体上，表面涂以耐热、耐湿、无腐蚀之不燃性涂料，保护而成。其特点如下：耐热性优、温度系数小、质轻、耐短时间过负载、低杂音、阻值经年变化小。无感性绕线电阻器(NKNP)有着绕线电阻器(KNP)基本特性，加上低电感量的优点。优点：功率大；缺点：有电感，体积大，不宜作阻值较大的电阻。



# 水泥型绕线电阻器

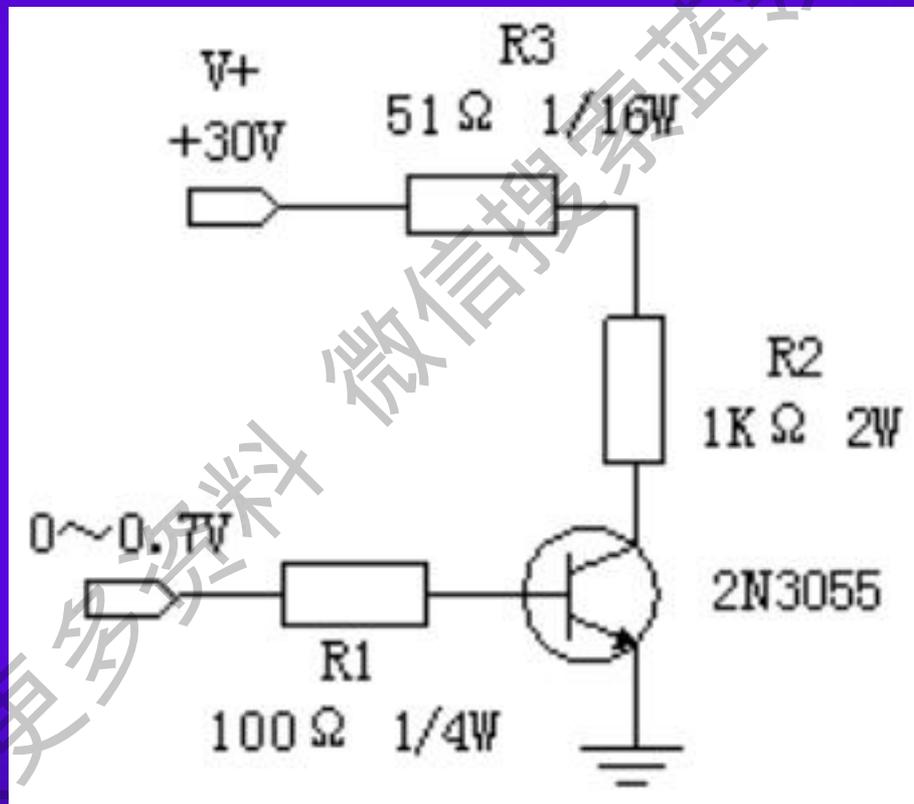


获取更多资料 微信搜索 蓝领工程师

# 水泥型绕线电阻器

将电阻线绕於无咸性耐热瓷件上或用氧化膜电阻等固定电阻器，外面加上耐热，耐湿及耐腐蚀之材料保护固定而成。水泥型电阻是把电阻体放入方形瓷器框内，用特殊不燃性耐热水泥充填密封而成。具有耐高功率、散热容易、稳定性高等特点。优点：功率大；缺点：有电感，体积大，不宜作阻值较大的电阻。

# 电阻的作用



获取更多资料

微信搜公众号 蓝领星球

# 电阻的标称及识别方法

电阻阻值的标称一般使用色环方法表示。其中又有4环和5环之分，4环电阻误差比5环电阻要大，一般用于普通电子产品上，而5环电阻一般都是金属氧化膜电阻，主要用于精密设备或仪器上。具体表示方法看有关资料。

获取更多资料

# 检验项目

外观：根据最新的国标GB/T 5729-2003 的2.2.22要求，对于电阻器的预定用途来说，降低了其实用性的可见性损伤。

温度特性：分别测试上限(或下限)类别温度 ( $t_2$ )  $R_2$ 、基准温度 ( $t_1$ ) 和  $R_1$ ，然后根据公式计算出电阻温度系数。根据公式  $a = (R_2 - R_1) / R_1 * (t_2 - t_1)$  结果应符合产品规范要求。

过载：将电阻器水平放置，在电阻器两端施加2.5倍的电阻器额定电压或2倍的极限电压（取低值），试验持续时间 0.125~0.75W(5s), 1~2W(15s), 3~4W(30s)。试验后恢复1.5h，外观应无损坏且标志清晰，阻值变化（相对初始值）应符合产品规范要求。

耐压：用金属箔包住电阻器本体，然后在电阻器引脚和金属箔间施加升压速度为100v/s升至规定的电压，并在该电压下保持1min应无飞弧或击穿现象。1/2W:350VDC；1W 2W:500VDC；3W或以上:700VDC。

# 电容

电容器包括固定电容器和可变电容器两大类。其中固定电容器又可根据其介质材料分为云母电容器、陶瓷电容器、纸/塑料薄膜电容器、电解电容器和玻璃釉电容器等；可变电容器也可以是玻璃、空气或陶瓷介质结构。以下附表列出了常见电容器的字母符号。

获取更多资料，请访问：<http://www.dzwww.com>

# 电容

## 1、 标称电容量 (CR)

电容器产品标出的电容量值。云母和陶瓷介质电容器的电容量较低（大约在5000pF以下）；纸、塑料和一些陶瓷介质形式的电容器居中（大约在0.005uF~1.0uF）；通常电解电容器的容量较大。这是一个粗略的分类法。

获取更多资料

蓝领星球

# 电容

## 2、类别温度范围

电容器设计所确定的能连续工作的环境温度范围。该范围取决于它相应类别的温度极限值，如上限类别温度、下限类别温度、额定温度（可以连续施加额定电压的最高环境温度）等。

获取更多资料

蓝领星球

# 电容

## 3、额定电压 ( $U_R$ )

在下限类别温度和额定温度之间的任一温度下，可以连续施加在电容器上的最大直流电压或最大交流电压的有效值或脉冲电压的峰值。电容器应用在高电压场和时，必须注意电晕的影响。电晕是由于在介质/电极层之间存在空隙而产生的，它除了可以产生损坏设备的寄生信号外，还会导致电容器介质击穿。在交流或脉动条件下，电晕特别容易发生。对于所有的电容器，在使用中应保证直流电压与交流峰值电压之和不得超过电容器的额定电压。



# 电容

## 4、损耗角正切 ( $\text{tg}\delta$ )

在规定频率的正弦电压下，电容器的损耗功率除以电容器的无功功率为损耗角正切。在实际应用中，电容器并不是一个纯电容，其内部还有等效电阻，它的简化等效电路如附图所示。对于电子设备来说，要求RS愈小愈好，也就是说要求损耗功率小，其与电容的功率的夹角要小。这个关系为：

$\text{tg}\delta = \text{RS} / \text{XC} = 2 * 3.14 * f * C * \text{RS}$ 。因此，在应用当中应注意选择这个参数，避免自身发热过大而影响寿命。



# 电容

## 5、瓷介电容

瓷介电容分类：

CC1 一类高频低压瓷介电容器

CT1 二类低频低压瓷介电容器

CS1 三类低频低压瓷介电容器

CC81 一类高频高压瓷介电容器

CT81 二类低频高压瓷介电容器

CT7 交流安规瓷介电容器



# 电容

使用用途：CC1\CC81型高频瓷介电容器也称作温度补偿型电容器，具有较低的介电常数，稳定性高损耗低，电容量随温度变化近似线性。主要用于谐振回路和需要补偿温度效应的电路（高稳定电路）中；CT1\CT81型低频瓷介电容器也称高介瓷介电容器，主要以钛酸钡为基制成，具有容量大，体积小，损耗低的特点，在电路中主要作隔直、旁路、耦合使用；CS1型半导体电容器具有较高的介电常数，电容器提及更小，电容量更大，更经济，适用于小型化电路中；CT7型交流瓷介电容器主要用于电子设备交流主回路中以抑制电干扰，产品一般采用环氧树脂包封。

# 电解电容

电容器的电容量由测量交流电容量时所呈现的阻抗决定，交流电容量随频率、电压以及测量方法的变化而变化，铝电解电容的容量随频率的增加而减小。和频率一样，测量时的温度对电容器的容量有一定的影响，随着测量温度的下降，电容量会变小。另一方面，直流电容量，可通过施加直流电压而测量其电荷得到，在常温下容量比交流稍大一点，并且具有更优越的稳定特性。



# 电解电容

漏电流：电容器的介质对直流电具有很大的阻碍作用，然而由于铝氧化膜介质上浸有电解液，在施加电压时，重新形成以及修复氧化膜的时候会产生一种很小的称之为漏电流的电流，刚施加电压时，漏电流较大，随着时间的延长，漏电流会逐渐减小并最终保持稳定，测试温度和电压对漏电流具有很大的影响，漏电流会随着温度和电压的升高而增大。





# 二极管

半导体二极管由一个PN结，再加上电极、引线，封装而成。

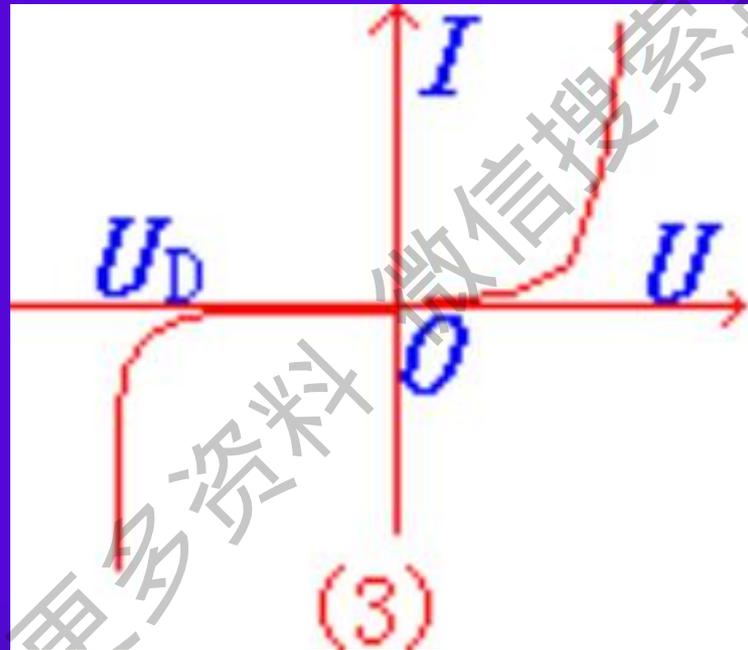
获取更多资料 微信搜索 蓝领星球

# 二极管

正向特性：特性曲线的第一象限部分，曲线呈指数曲线形状，非线性。正向电压很低时正向电流几乎为0，这一区间称为“死区”，对应的电压范围称为死区电压或阈值电压，锗管的死区电压大约为0.1V，硅管的死区电压约为0.5V；

反向特性：反向电流很小，但当反向电压过高时，PN结发生击穿，反向电流急剧增大。

# 二极管



获取更多资料 微信搜索 蓝领星球

# 三极管

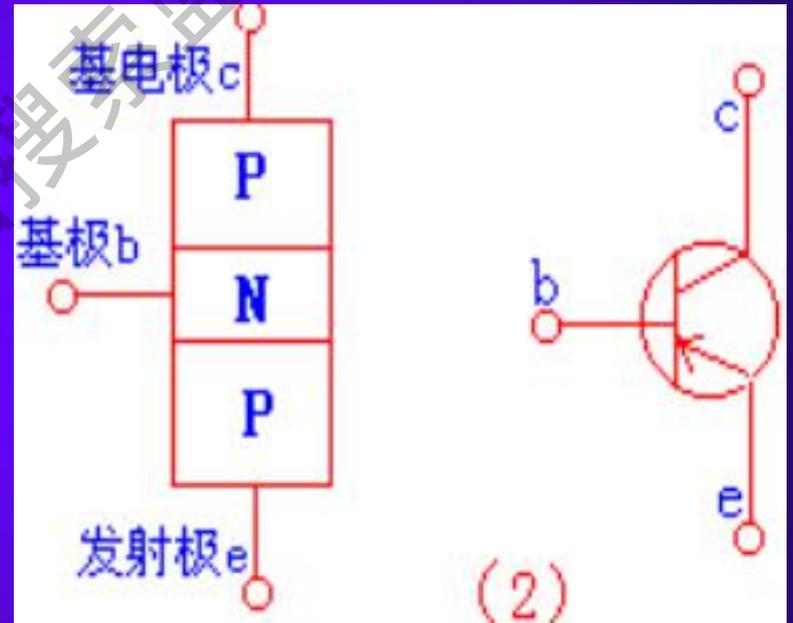
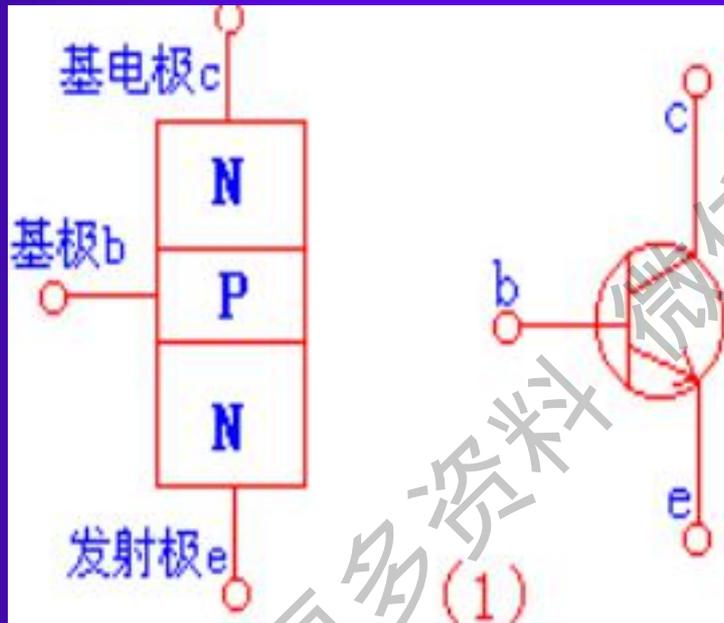
## 1、三极管的结构及类型

通过工艺的方法,把两个二极管背靠背的连接起来级组成了三极管。按PN结的组合方式有PNP型和NPN型, 它们的结构示意图和符号图分别为: 如图(1)、(2)所示

获取更多资料

电子技术入门星球

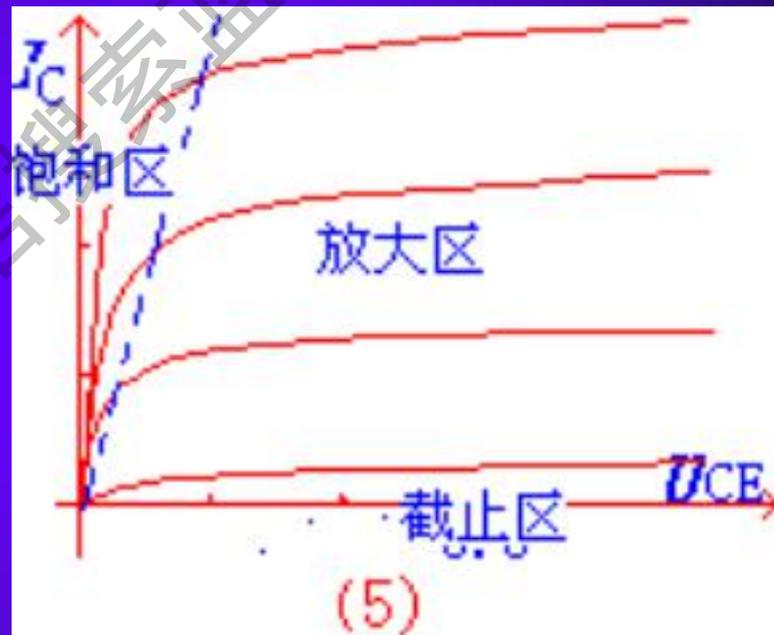
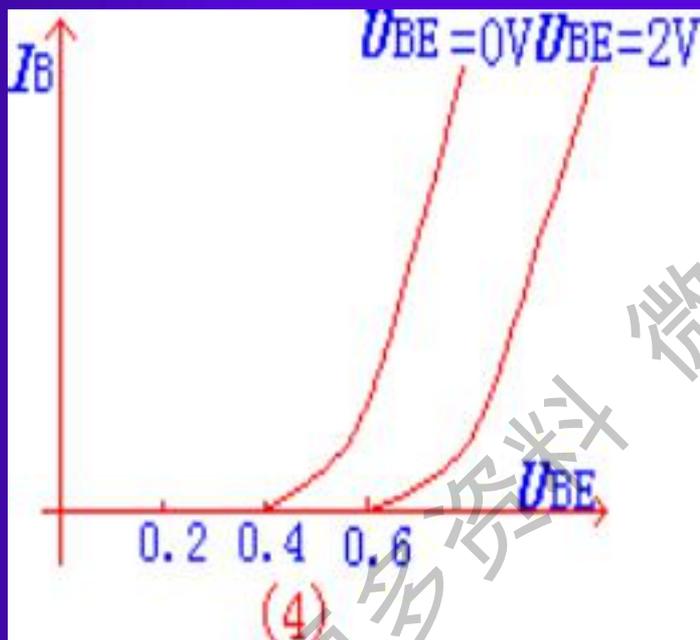
# 三极管



获取更多资料

微信搜索 蓝领星球

# 三极管的输出特性曲线

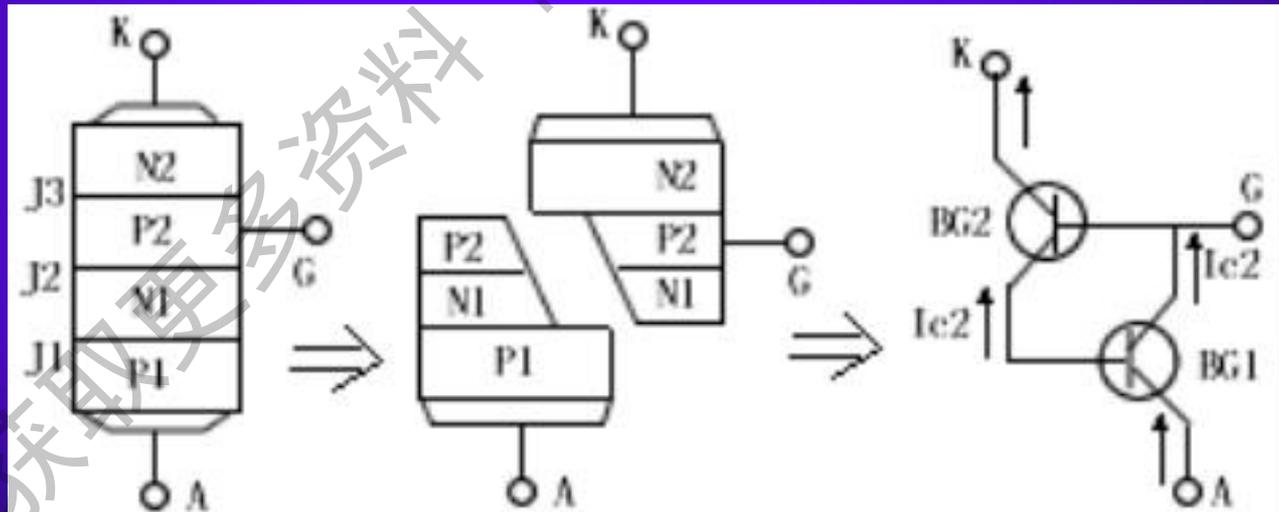


获取更多资料

微信搜索 蓝领星球

# 可控硅

可控硅是P1N1P2N2四层三端结构元件，共有三个PN结，分析原理时，可以把它看作由一个PNP管和一个NPN管所组成，其等效图解如下图所示



# 可控硅

## 主要检验项目

触发电流 $I_{GT}$ ；触发电压 $V_{GT}$ ；保持电流 $I_H$ 。

获取更多资料 微信搜索 蓝领星球





# 可控硅

- ◆ 可控硅重复峰值断态电流检测标准暂时由600VAC（交流） $I_{DRM}$  小于0.5mA改为600VDC（直流） $I_{DRM}$  小于0.5mA；
- ◆ 对于所有33、35、36、43、50等大功率机型及工作电源电压为110-130V的海外所有机型必须使用飞利浦BT131-600（国外封装）的原库存品（内部晶元改变前的产品）及东芝的可控硅；
- ◆ 在32以及32以下的内销和海外非110~130V的分体机上，使用日本三菱的可控硅、飞利浦BT131-600（晶元更改后的产品）和ST双向可控硅；受供货的限制，1月20日前禁止使用飞利浦（晶元更改前产品）和东芝可控硅；

获取资料请加QQ群：311376199

# 可控硅

- ◆ 重点检测项目
- ◆ 重复峰值断态电流： $600\text{VDC } I_{\text{DRM}} \leq 0.5\text{mA}$ ；  
2). 高温 ( $+85^\circ\text{C}$ ) 下, 可控硅通以1A交流负载电流, 其可靠工作的时间应大于48h;
- ◆ 常温下, 可控硅通以1.2A交流负载电流, 其可靠工作的时间应大于15min。

获取更多资料

微信号: 蓝领星球

# 可控硅



BT131  
600  
PHV 03

BT131  
600  
Phi 03

Z0107  
*ST* NA  
A404

M 1 J 4  
3  
4. E

1B C R  
1AM  
1240

11 3 1  
- 6  
W 48

# 液晶

液晶是一种几乎完全透明的物质，同时呈现固体与液体的某些特征。它从形状和外观看都是一种液体，但它的水晶式分子结构又表现出固体的形态。光线穿透液晶的路径由构成它的分子排列决定，这是固体的一种特征。到20世纪60年代，人们发现给液晶充电会改变它的分子排列，继而造成光线的扭曲或折射，这又属于液体的特征。

主要参数：显示性能、工作电压、存储和使用温度



# 传感器

温度传感器一种电阻值随其阻体温度的变化呈显著变化的负温度系数的热敏感半导体电阻器。

获取更多资料 微信搜 传感器星球



# 传感器

- ◆ **B值**

- ◆ **B值用公式表示为:**

- ◆ 
$$B = [T_1 * T_2 / (T_2 - T_1)] * \ln(R_1 / R_2)$$

- ◆ **式中:**

- ◆ **B**-----常数, **K**;

- ◆ **R<sub>1</sub>**-----在温度**T<sub>1</sub>**时的电阻值,  $\Omega$ ;

- ◆ **R<sub>2</sub>**-----在温度**T<sub>2</sub>**时的电阻值,  $\Omega$ ;

- ◆ **T<sub>1</sub>**-----298.15K (+25°C)

- ◆ **T<sub>2</sub>**-----358.15K (+85°C)或  
323.15K(50°C)



# 传感器

- ◆ 2.额定零功率电阻值
- ◆ 温度传感器在特定的基准温度的标准值，除非另有规定，该基准温度为 $25^{\circ}\text{C}$ 。
- ◆ 3.热耗散系数（ $\delta$ ）
- ◆ 静止空气中，传感器温度变化 $1^{\circ}\text{C}$ ，耗散功率的变化（用 $\text{mW}/^{\circ}\text{C}$ 表示）。
- ◆ 4.热时间常数（ $\tau$ ）
- ◆ 在零功率条件下，当温度突变时，温度传感器的温度变化为其初始的和最终的温度差的63.2%所需要的时间。



# 7805/7812

三端稳压器：由输入、输出和地三个外接端口组成，具有一定负载能力并能稳定输出的直流电压调节器。

获取更多资料

微信：411741174

星球



# 继电器

- ◆ 电磁继电器：利用输入电路内电流在电磁铁铁心与衔铁间产生的吸力作用而工作的一种电气继电器。
- ◆ 接触电压降(接触压降)：从触点组件两引出端测得的一付闭合触点间的电压降值。
- ◆ 动作时间：对处于释放状态的继电器，在规定的条件下，从施加输入激励量规定值的瞬间起至继电器切换的瞬间止的时间间隔。



# 继电器

- ◆ 释放时间：对处于动作状态的继电器，在规定的条件下，从输入激励量产生规定变化(该变化将引起继电器返回)的瞬间起至继电器返回的瞬间止的时间间隔。
- ◆ 输入激励量：在规定的条件下，施加于继电器、能使继电器响应的一种继励量。
- ◆ 2、主要参数，线圈温升、电气寿命、接触电阻。



# 三、变压器

安全隔离变压器：指为安全特低电压（不超过50V）电路提供电源的隔离变压器。

输入绕组：指与电源连接的绕组。

输出绕组：指与配电线、电器元件、电气设备相连接的绕组。

额定电源电压：指制造厂按变压器的规定运行条件给变压器标称的电源电压。

注：指制造厂按变压器标称的以上限值和下限值表示的电源电压范围



# 变压器

- ◆ 额定电源电压范围：指制造厂按变压器标称的以上限和下限值表示的电源电压范围
- ◆ 额定频率：指制造厂按变压器的规定运行条件对变压器标称的频率。
- ◆ 额定输出电流：指制造厂按变压器的规定运行条件对变压器标称的额定电源电压和**额定**频率下的输出电流。
- ◆ 额定输出电压：指制造厂按变压器的规定运行条件对变压器标称的**额定电源电压**、**频率**下输出**额定**电流值时的输出电压。



# 变压器

温升：将变压器架空50mm，测量环境温度 $T_1$ 的  
温度计应放在距线圈表面200~300mm处，应  
避免直接变压器受到风吹以及其他发热体的热  
辐射。

绕组温升用电阻法测量，先在室温下测量变压器  
绕组冷态电阻 $R_1$ ，再将变压器接到额定电源电  
压、额定频率，输出额定输出电流（若有多组  
绕组，各组同时输出额定电流），然后将电源  
电压提高10%，稳定运行，待温升稳定（一般  
不小于4小时）后，测量其热态电阻 $R_2$ ，通过以  
下公式求得温升值。

# 变压器

计算公式:

$$\Delta T \text{ (K)} = (R_2 - R_1) \cdot (234.5 + T_1) / R_1, \\ - (T_2 - T_1)$$

$T_2$  试验结束时的环境温度

$T_1$  试验前环境温度

$R_1$  试验前冷态电阻

$R_2$  热态电阻

获取资料请加微信号: 蓝领星球

# 压敏电阻

氧化锌压敏电阻是一种以氧化锌为主体、添加多种金属氧化物、经典型的电子陶瓷工艺制成的多晶半导体陶瓷元件。因其特有的非线性电导性及通流容量大，限制电压低，响应速度快、无续流、无极性、电压温度系数低等特点，广泛应用于电力、通讯、铁路、邮电、化工、石油等领域的设施设备免受瞬间电涌电压的损害。



# 压敏电阻

- ◆ 压敏电阻与被保护的电器或元器件并联。当电路中未出现电涌电压时，压敏电阻工作在预击穿区，等效电路中晶界电阻约为  $10^{12} \sim 10^{13} \Omega / \text{cm}$ ，压敏电阻为高阻，不影响被保护设备正常运行；当电路中出现电涌电压时，由于压敏电阻器响应速度很快，它以纳秒级时间迅速导通，此时压敏电阻工作在击穿区，晶界被击穿，晶界电阻变小，其两端电压迅速下降，这样被保护的设备、元器件实际上承受的电压远远低于电涌电压，从而使其保护的设备、元器件免遭损坏；当电路中的电涌电压过后，压敏电阻恢复至预击穿区，呈高阻态，不影响设备正常运行。



# 压敏电阻

- ◆ 进货检验项目：铭牌标志、外观质量、包装质量、结构尺寸、**压敏电压**、漏电流、电容量、脉冲电流脉冲条件下的电压、最大峰值电流（参考项目）、电压比（参考项目）、可焊性、耐焊接热、引脚强度、~~一~~弯曲、引脚强度—抗拉力、气候顺序、~~一~~上限类别温度、耐久性、振动、针焰试验、元件耐溶性、标志耐溶性、耐压（仅对绝缘型）、绝缘电阻（仅对绝缘型）



# 热敏电阻

- ◆ 阶跃型正温度系数（PTC-S，以下本文简称为PTC）热敏电阻：在热敏电阻器特性的有效部分，其电阻值随温度增加而增加，当温度增加到某一特定值时，电阻值呈阶跃式增加电阻值随温度而增加的电阻器，VDR（图示符号）。热敏电阻是利用半导体或高分子材料电阻率温度的影响变化很大的性质制成的温度敏感器件，热敏电阻主要用于温度检测、温度补偿、过电流保护、继电器时间延迟、电机启动等方面。在规定温度下，PTC热敏电阻器的电阻值，它是在其内部发热所引起的电阻变化，对于测量总误差而言可忽略不计的条件下所测的电阻值。



# 接插件

- ◆ 连接器：装有接触件的整体，其接触件用于与插入式元器件的插脚进行电器连接。
- ◆ 负载能力：连接器在规定条件下，能在给定的电压下通过额定电流值。
- ◆ **接触电阻**：在规定条件下一对接合的接触件的电阻。
- ◆ 绝缘电阻：与试样接触或嵌入试样的两个电极之间的绝缘电阻，是加在电极上的直流电压与施加电压一定时间后电极间总电流之比。它取决于试样的体积电阻和表面电阻。



# 接插件

- ◆ 插拔力：将压着后的端子装在壳体内，并去掉外部锁扣后将其与插座沿轴向进行插拔所需的插入力和拔出力。
- ◆ 端子保持力：将正确压接后的连接器固定于壳体内，沿连接器方向以一定速度拉伸线体，使连接器从壳体脱出时所需的最小拉力。
- ◆ 插针保持力：将针座固定，由顶端对插针施加推力，使插针与壳体之间发生位移所需的推力。

获取更详细资料，请移步至星球