

空调的电控原理及维修

主讲：周道选

主讲内容

- 第一讲:电工根底
- 第二讲:电子根底
- 第三讲:空调器根本知识
- 第四讲:分体空调根本电路分析
- 第五讲:分体空调整体电路分析
- 第六讲:柜式空调根本电路分析
- 第七讲:柜式空调整体电路分析
- 第八讲:空调器的电路维修
- 第九讲:制冷与空调新技术

第一讲 电工根底

第一章 直流电路

第一节 电流

电流:--电荷(电子或正负离子)有规那么的定向移动.

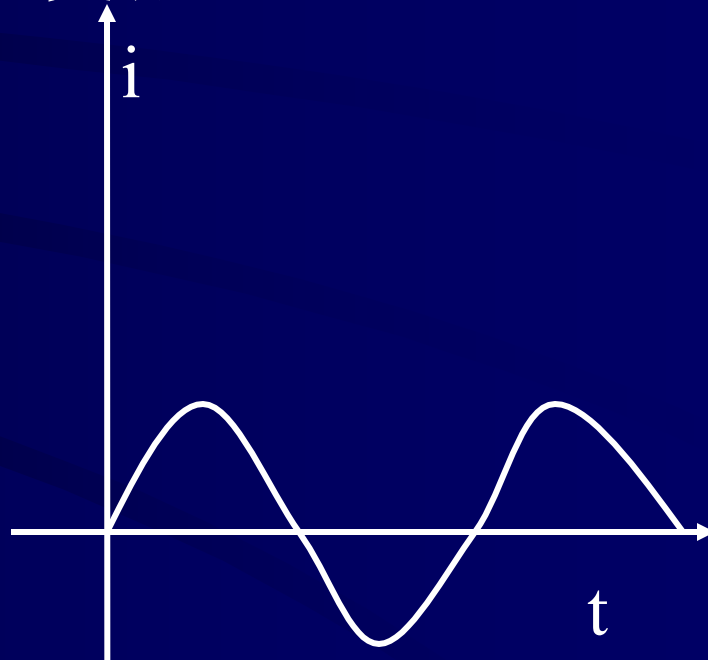
直流电流---电流的大小和方向都不随时间的变化而变化这种电流称为直流电流.

交流电流---电流的大小和方向如果随时间按一定的规律反复交替的变化,这种电流称为交流电.

- 直流电



- 交流电



• 电流的单位

- 安培 (A)

- 毫安 (mA)

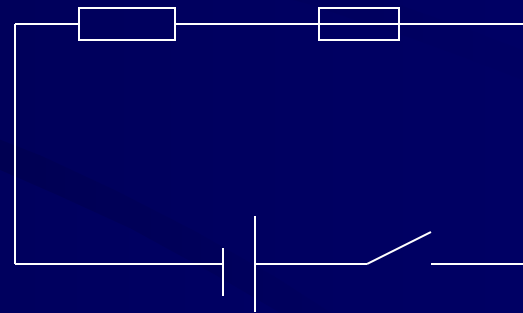
- 微安 (μA)

- $1\text{A}=1000\text{mA}$

- $1\text{mA}=1000\mu\text{A}$

第二节 电路

- 电路--电流流通的闭合回路。
- 一般有四局部组成。
 - 1、电源
 - 2、负载
 - 3、连接导线
 - 4、控制和保护装置



第三节 电阻

- 电阻--自由电子在物体中作定向运动时，不可避免的会遇到阻力，这种阻力是由于电子和物体中的原子发生碰撞而产生的。物体中存在的这种阻碍电流通过的阻力就叫电阻。
- 电阻用符号R或r表示
- 单位：欧姆（ Ω ）.千欧（K Ω ）.兆欧（M Ω ）
- 1兆欧（M Ω ）=1000千欧（K Ω ）.
- 1千欧（K Ω ）=1000欧（ Ω ）.
- 电阻与温度的关系:一般金属导体温度升高电

第四节 电压及欧姆定律

- 电 压:在电路中,任意两点之间的电位差称为电压.
- 电压单位: 伏特(V). 千伏(KV). 毫伏(mV)
- 单位换算: $1KV=1000V$. $1V=1000mV$
- 欧姆定律: 在一段电路中, 流过导体的电流与电压成正比与电阻成反比.
- $I=U/R$ $R=U/I$ $U=IR$

第五节电功和电功率

- 电功: 电流流过电路时, 电场力使电荷从一点移动到另一点所做的功称为电功. 用 A 表示单位焦耳 (J)
- $A = I^2 R t$
- $1 \text{度} = 1 \text{KWh} = 1000 \text{w} \times 3600 \text{s} = 3600000 \text{j}$
- 电功率: 单位时间内电流所做的功叫电功率. 用 P 表示单位瓦特 (W)
- 单位: W KW MW $1 \text{MW} = 1000 \text{KW}$ $1 \text{KW} = 1000 \text{W}$
- $P = IU = U^2 / R$

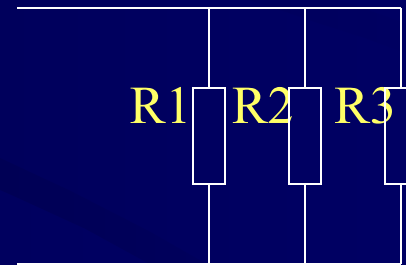
第六节电阻的串并联

- 串联--几个电阻依次相连中间无分支的连接.



- $I=I_1=I_2=I_3$ $U=U_1+U_2+U_3$ $R=R_1+R_2+R_3$

- 并联--电阻的两端分别并接在一起

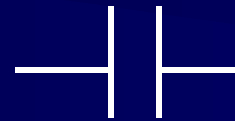


- $U=U_1=U_2=U_3$
- $I=I_1+I_2+I_3$
- $1/R=1/R_1+1/R_2+1/R_3$ 几个相同的电阻 $R=R_0/n$

第二章 电容器

第一节 电容器和电容

- 电容器--被绝缘介质隔开的两个导体的总体叫电容器.



- 电容--电容器任一极板上所带的电量与所加电压之比叫电容的容量. 简称电容. 用C表示单位法拉(F)
- $1\text{F}=1000000\mu\text{F}$ $1\mu\text{F}=1000000\text{pF}$

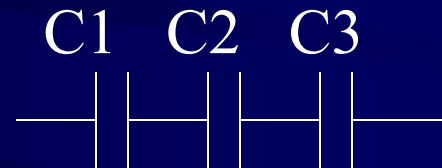
第二节电容的参数和种类

- 额定工作电压--电容器能够长时间稳定的工作的直流电压.也称耐压.
- 电容器接在交流电路中额定电压不能低于交流电的最大值,否那么电容器将被击穿.
- 允许误差 0-0级 1%. 0级 $\pm 2\%$.
- I级 $\pm 5\%$ II级 $\pm 10\%$ III级 $\pm 20\%$
- 电容器的种类 电解电容、瓷片、涤纶、云母、玻璃、蜡纸、空气、金属氧化膜、

第三节电容器的串并联

- 电容器的串联

- $1/C=1/C_1+1/C_2+1/C_3$



- 几个相同的电容 $C=C_0/n$

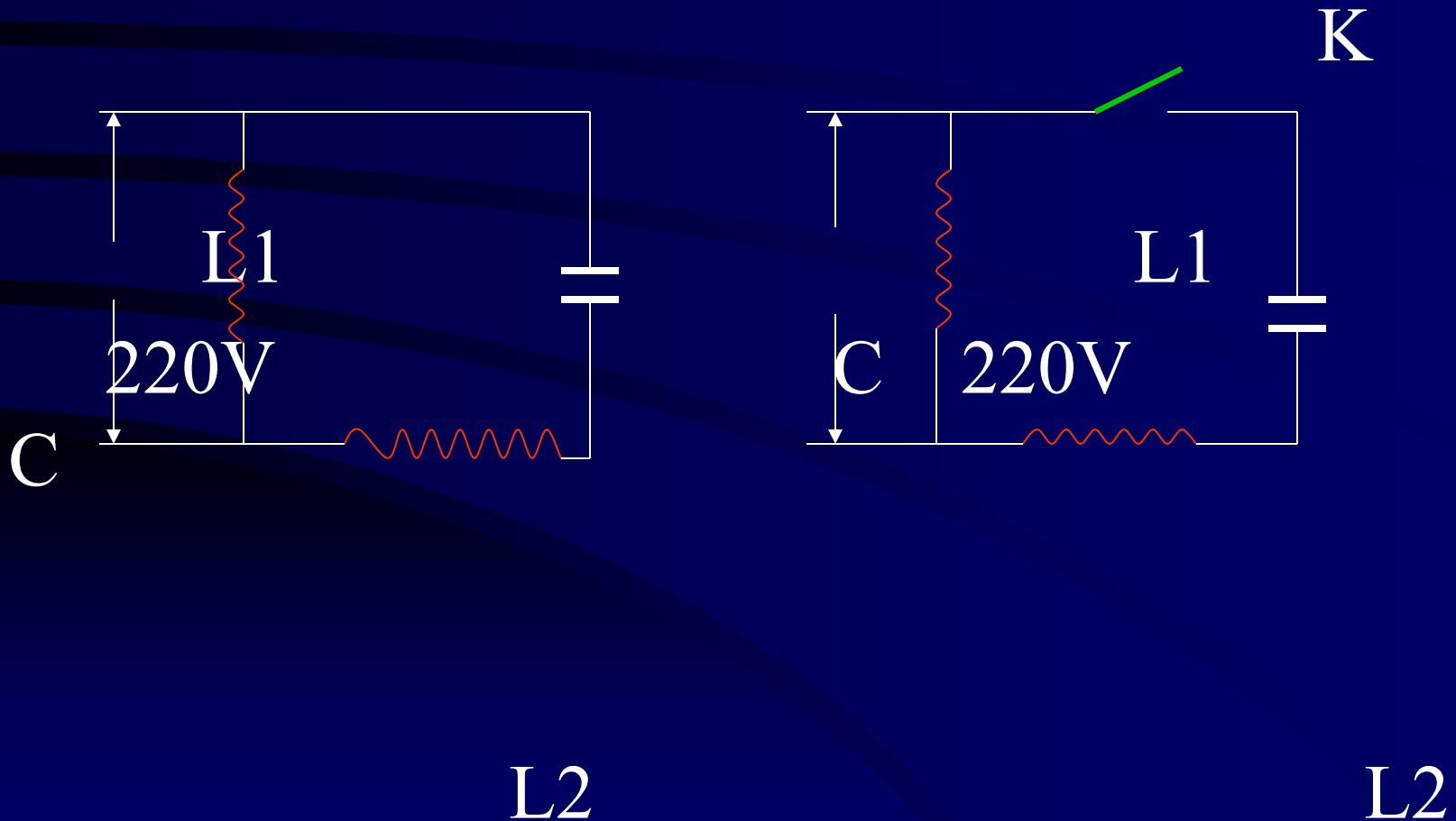
- 电容器的并联

- $C=C_1+C_2+C_3$

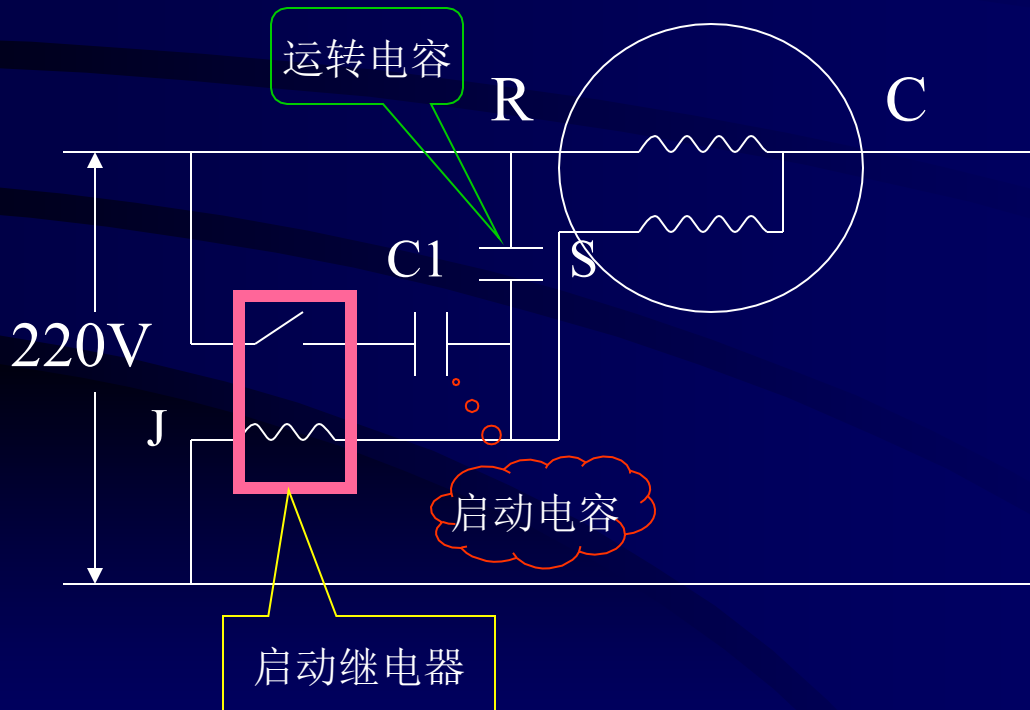


第三章 交流电路

第一节 电容启动和电容运转电路

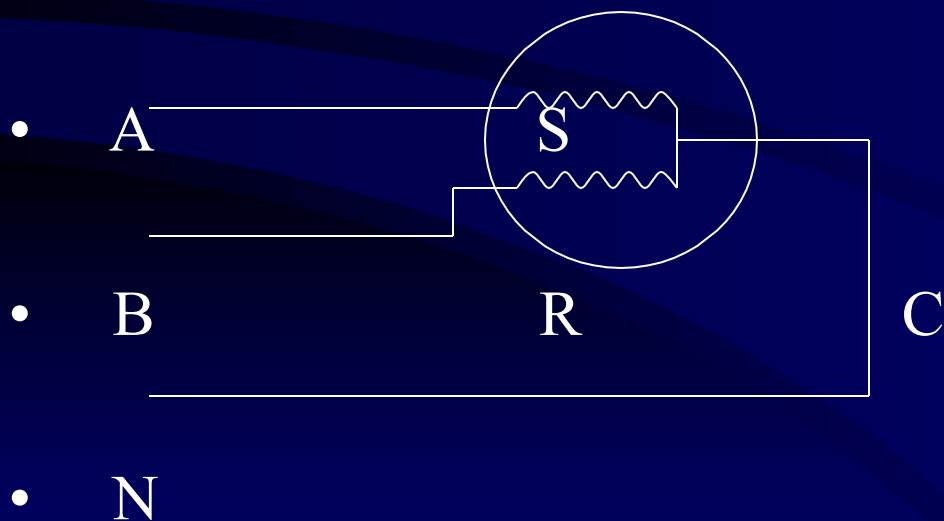


- 继电器辅助电容启动



压缩机强制启动

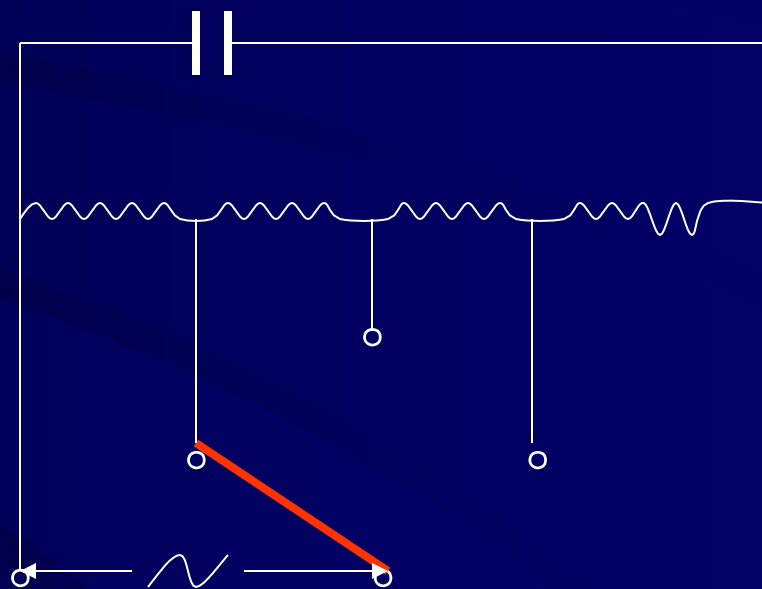
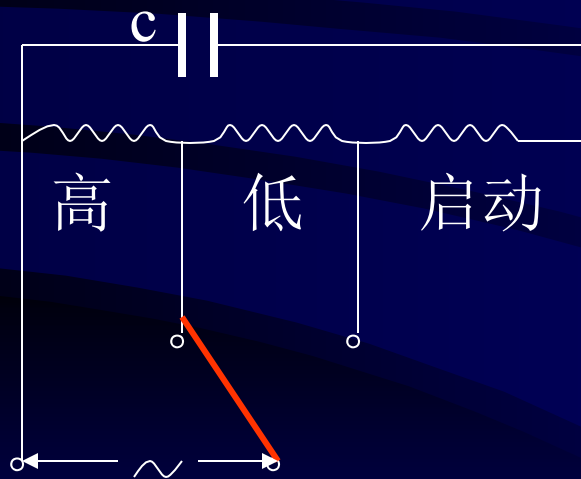
- 当压缩机线圈阻值正常而不能启动时可采用一下方法强制启动.
- 1.增加一到两倍的启动电容,启动后取消.
- 2.短时间内(5秒钟内)两相电源强制拖动,具体做法是:压力到达平衡后,用三项电源的两相分别接在S,R上零线接在C上.



第二节 风速调整

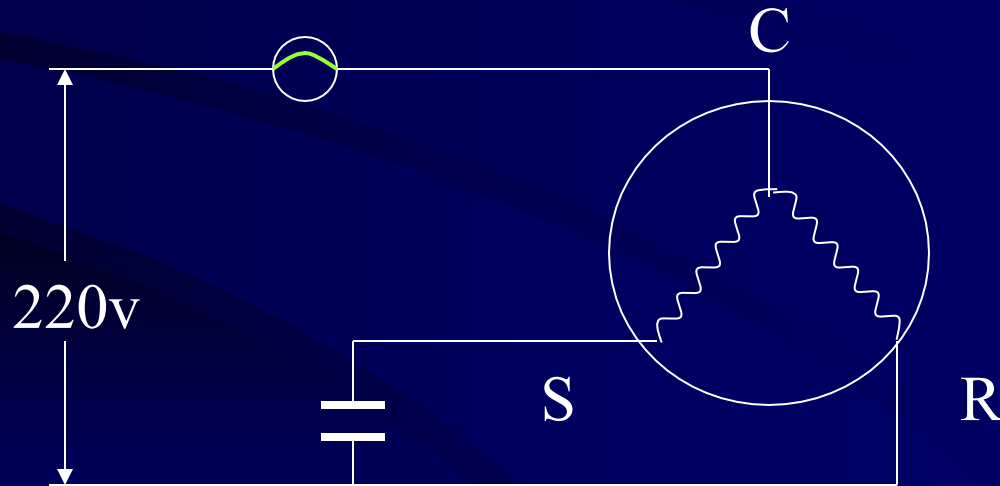
- 1. 双速调整

- 2. 三速调整



第三节 单相压缩机电路

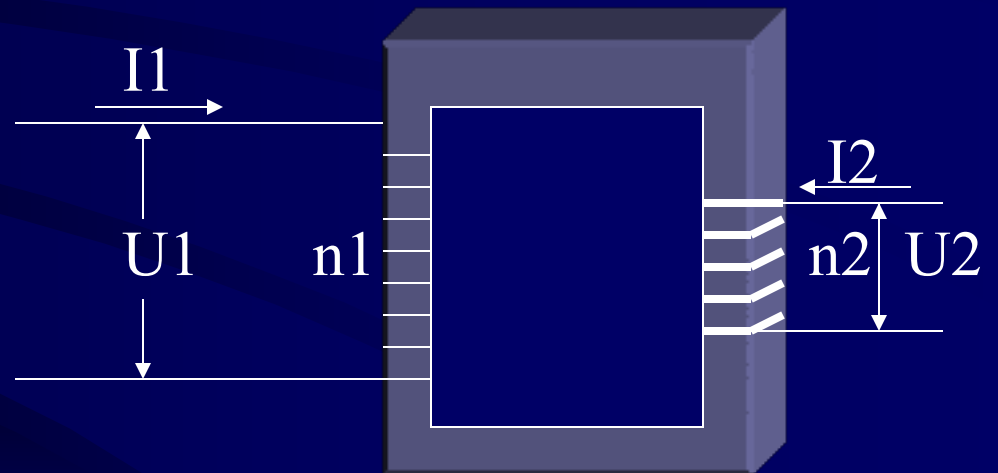
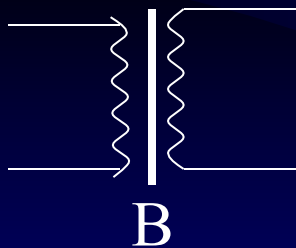
- 一般情况下启动绕阻的电阻比运行绕阻的电阻大
- R SR= RSC+RCR
- C -- Common ---公共的, 共同的.
- S -- Start---启动器, 开动, 发动.
- R -- Revolve---旋转, 运行.



第四节 变压器

- 进行电压变换的元器件
- $U_1 \times I_1 = U_2 \times I_2$
- $I_1 / I_2 = U_2 / U_1 = n_2 / n_1$

-
-
-
-



第二讲 电子根底

第一章空调常用电子元件

第一节 电阻器

- (一).固定电阻 固定电阻是最常用的电阻器,由碳膜电阻,碳质电阻,金属膜电阻,线绕电阻等.用符号表示.现在一般用色环表示阻值.



- 第一道色环表示阻值的最大一位数值.
- 第二道色环表示第二位数值.



- 第三道色环表示阻止末尾应有几个零.
- 第四道色环表示阻值的误差级别.

色 别	第 一 色 环 最大一位数字	第 二 色 环 第 二 位 数 字	第 三 色 环 应 乘 的 数	误 差
棕	1	1	10	
红	2	2	100	
橙	3	3	1000	
黄	4	4	10000	
绿	5	5	100000	
蓝	6	6	1000000	
紫	7	7	10000000	
灰	8	8	100000000	
白	9	9	1000000000	
黑	0	0	1	
金			0.1	±5%
银			0.01	±10%
无色				±20%

(二) 热敏电阻器

电阻随温度的变化而变化, 是一种热电交换元件

用途: 温度测量控制和补偿.

按阻值随温度的变化情况分为: 正温度系数和负温度系数两种. 空调用的温度传感器是负温度系数

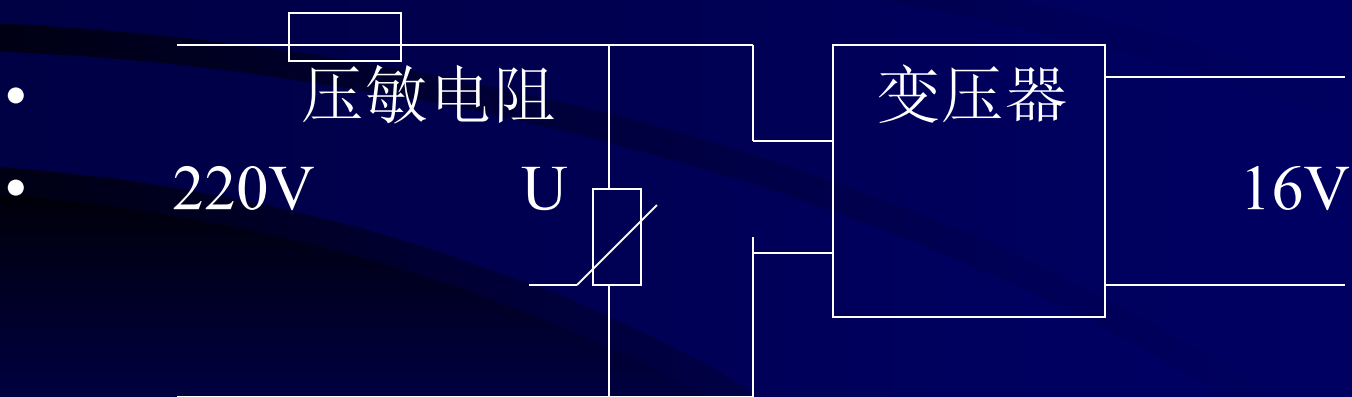
美的空调阻温表

温度	阻值	温度	阻值	温度	阻值
-6	46.44	10	26.36	26	9.557
-4	41.72	12	18.45	28	8.734
-2	37.53	14	16.74	30	7.990
0	33.80	16	15.21	32	7.317
2	30.47	18	13.83	34	6.706
4	27.50	20	12.59	36	6.152
6	24.85	22	11.47	38	5.649
8	22.48	24	10.47	40	5.192

(三)压敏电阻器

- 阻值很大一般是兆欧级, 只有微安电流流过, 当电压升到击穿电压时其阻值突然减小.
- 用途: 保护电器免遭反常高压和雷电感应.

• 保险



第二节 电容器

- **用途:** 调谐、耦合、滤波、隔直、单向电机分相。
- **测量:** 用机械表电阻档接两极，表针先向右偏转，然后慢慢回复，停止的位置可以判断电容漏电的大小。
- **符号:**



第三节 晶体二极管

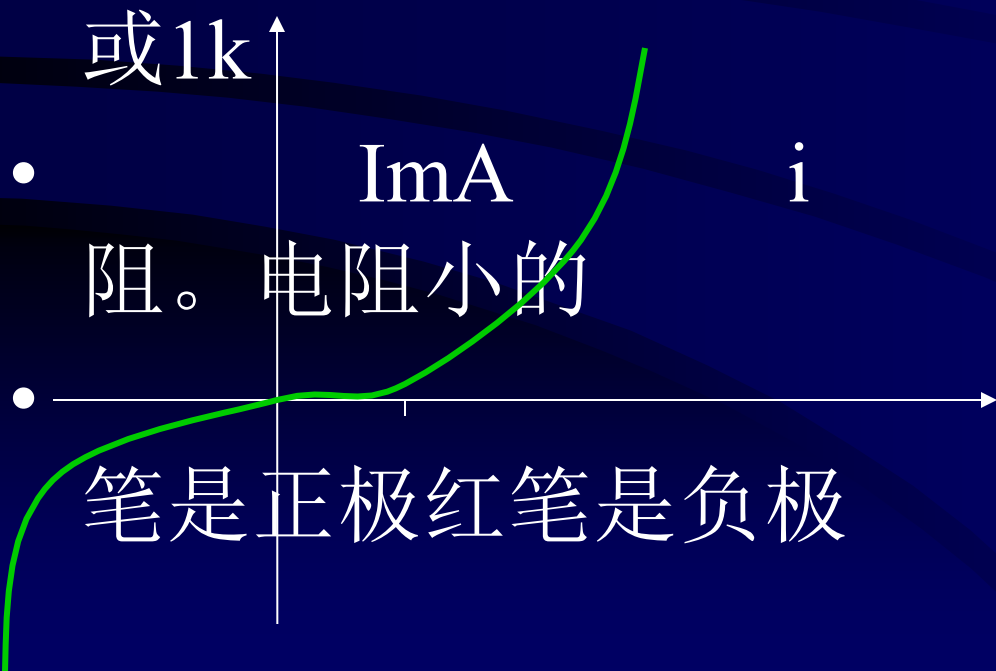
- 1、普通二极管

- 特点：单向导通，正极加上正电压，负极加上负电压导通，反之截止。



- 作用：整流、检波。

检测：用万用表100或1k

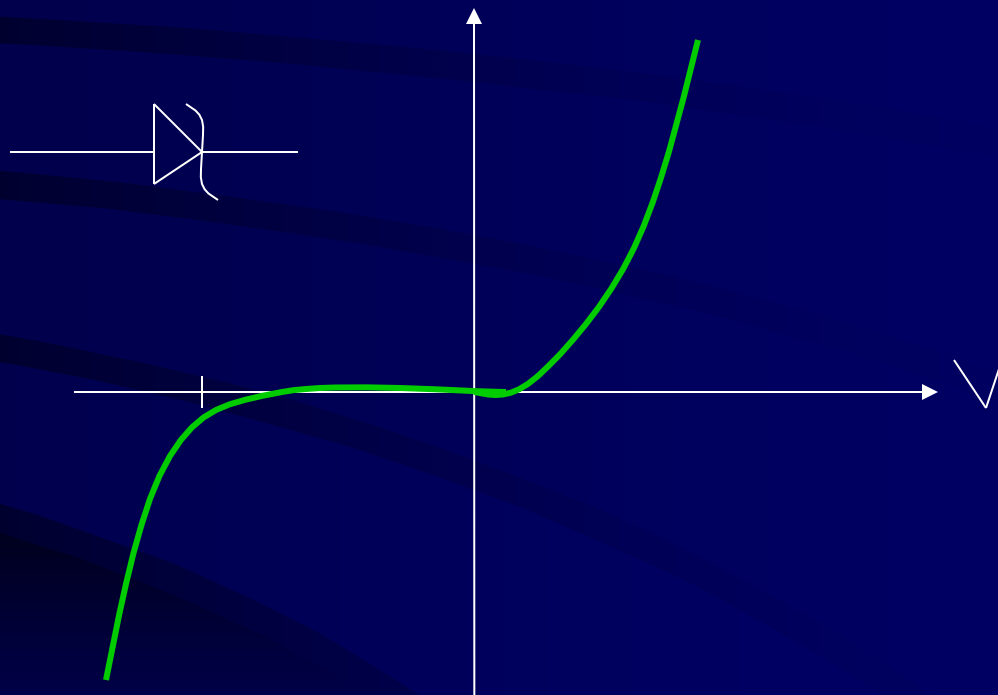


测出正反向电

一次黑

2. 稳压二极管

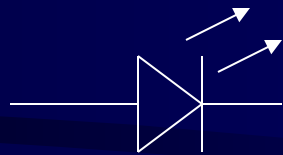
- 作用：稳定电压
- 特点：加反向电压 I_{mA}
- 符号：



3.发光二极管

- 加正向电压 V) 发光. 电流5-10mA

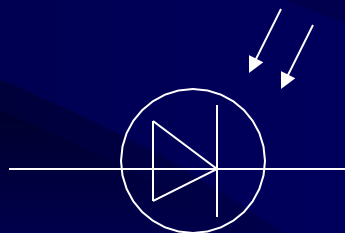
- 符号:



- 类型: 激光型. 红外型. 可见光型. 双色型
- 检测: R10k档, 正向电阻 **50k**, 反向 **200k**

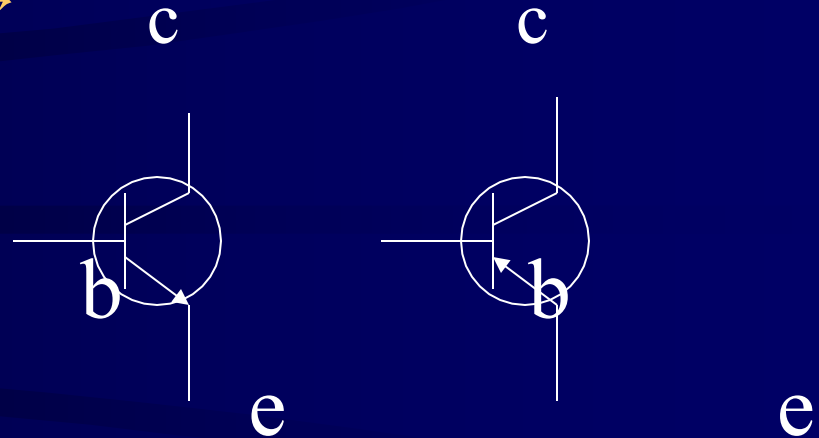
4.光电二极管

- **特点:**无光照时光电二极管的反向电阻很大有光照时反向电阻减小, 是一种能把光的强弱变换成电信号的二极管.
- **检测:**光电二极管的正向电阻不随光照的变化而变化, 约为几千欧. 反向电阻在无光照时约200k, 有光照时, 随光线越强阻值越小, 仅几百欧.
- **符号**



第四节 晶体三极管

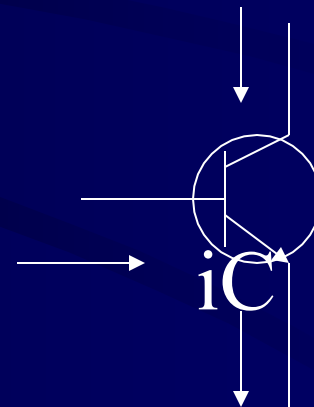
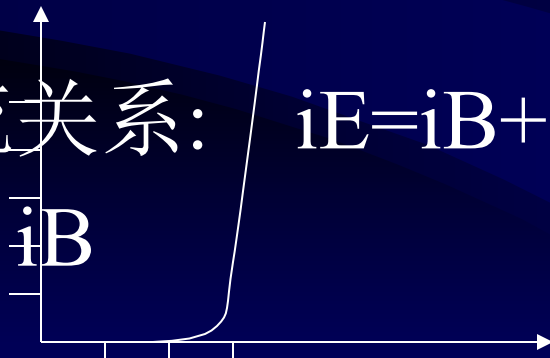
- 根本特性: 电流放大.
- 符号:



NPN

PNP

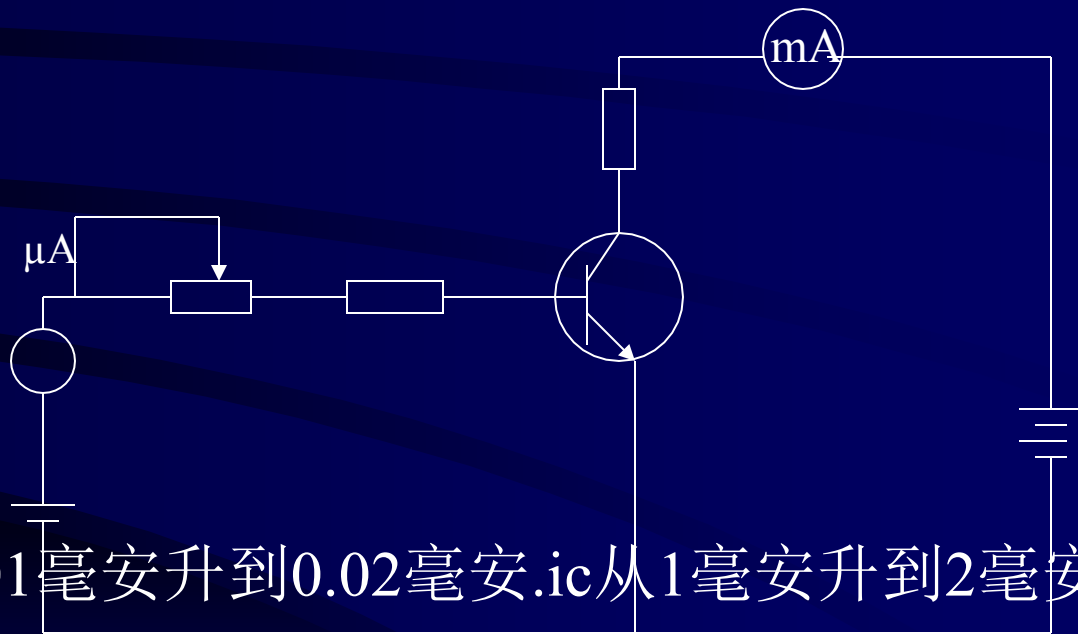
- 电流关系: $i_E = i_B + i_C$



i_B

i_E

- 三极管电流放大试验





- i_B 有0.01毫安升到0.02毫安. i_C 从1毫安升到2毫安

- 检测:
- 1.判断基极和管型
- 用万用表的R100或R1K档,黑表笔接某一管脚,用红表笔分别接另外两只管脚,如果读数很小,那么黑表笔接的管脚是基极同时可以判断三极管是NPN型.
- 假设用红表笔接某一脚而黑表笔分别接另外两脚读数很小那么与红表笔接的是基极,同时可以判断是PNP型.
- 2.判断发射极和集电极
- 以NPN为例,确定基极后,假定其余两只管脚的一只是集电极,将黑表笔接此管脚

第五节 三端集成稳压器

- 根本特性:当电网电压波动或负载变化时集成稳压器的输出电压仍较稳定.

- 电路符号: 

- 
- 
- 1 U1脚输入. 2 U0脚接地. 3 GND脚输出
- W78XX输出正电压. W79XX输出负电压
- 78LXX 最大电流 100mA
- 78MXX 最大电流 500mA

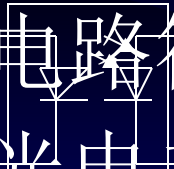
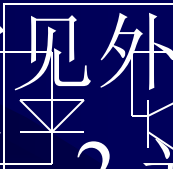
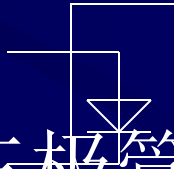
7800系列三端稳压的电阻值 用万用表R×1K档

黑表笔	红表笔	正常电阻	不正常电阻
U1输入端	GND	15-45	0& ∞
U0输出端	GND	4-12	0& ∞
GND	U1输入端	4-6	0& ∞
GND	U0输出端	4-7	0& ∞
U1输入端	U0输出端	30-50	0& ∞
U0输出端	U1输入端	4.5-5.0	0& ∞

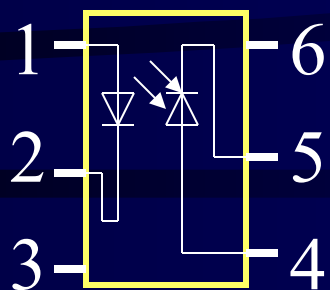
第六节 光电耦合器

- 一.结构:将一只红外发光二极管和一只红外光电二极管或一只光电三极管或一只光控双向可控硅封装在一起.
- 二.根本特性:当在发光二极管的两端通过很小的工作电流(5-10mA)即可使得光电二极管或光电三极管或双向可控硅由截止转变为导通状态.从而实现电 光 电的隔离传输.

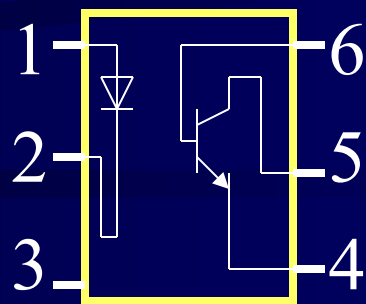
三.电路符号和常见外形

- 1.光电二极管型  2.光电三极管型  3.光控双向可控硅型 

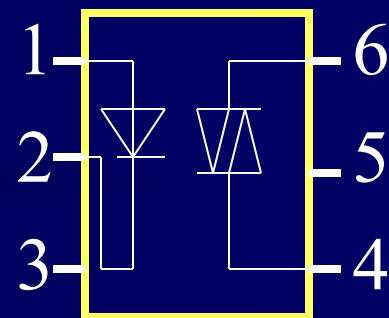
- 外形



- 光电二极管型



- 光电三极管型



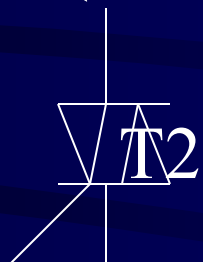
- 光控双向可控硅型

- 检测:1. 正常时输入端应为一普通发光二极管的特性.
- 2. 对于光电二极管型在入端无电流时, 出端应为一普通二极管特性, 当入端通过5mA电流时, 出端的反向电阻明显减小.
- 3. 光电极管型测出端c, e间的电阻, 当入端无电流时正反向电阻都很大. 当入端通过5mA的电流时, 其电阻值(黑笔接c 红笔接e)应明显减小.
- 4. 光控可控硅型在入端无电流时出端正反向电阻都很大, 入端通过5mA的电流, 出端正反向电阻应明显减小.

第七节双向可控硅

- 根本特性:无论触发信号和主电极之间的电压极性如何,只要同时存在触发信号(可正可负)和主电极间电压(可正可负),双向可控硅即可导通.

- 电路符号



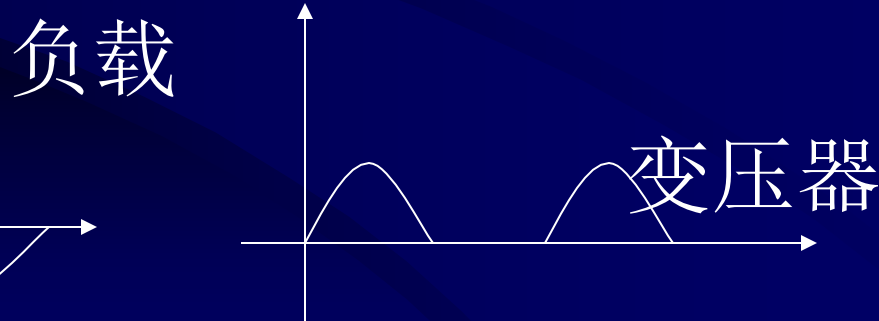
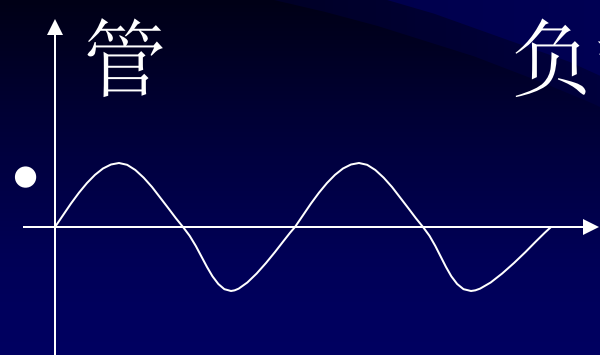
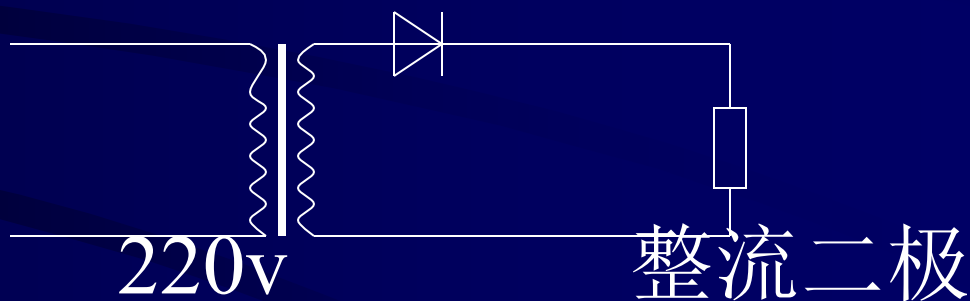
G T1

- 用途:
- 用小信号控制大功率输出,是一种理想的无触点开关,在调光、控温、调速等方面得到广泛的应用.
- 检测:用R1K档.测T1,T2正反向电阻应趋于无穷大.用D1档.黑笔接T1.红笔接T2.将G与T2短接.

第二章 电子电路根底

- 第一节 整流电路
- 现在的电子电路几乎都需要直流电源,整流电路是把交流电转变为直流电的根本电路.

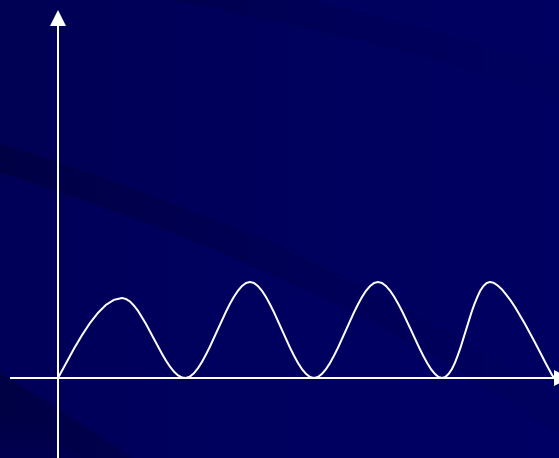
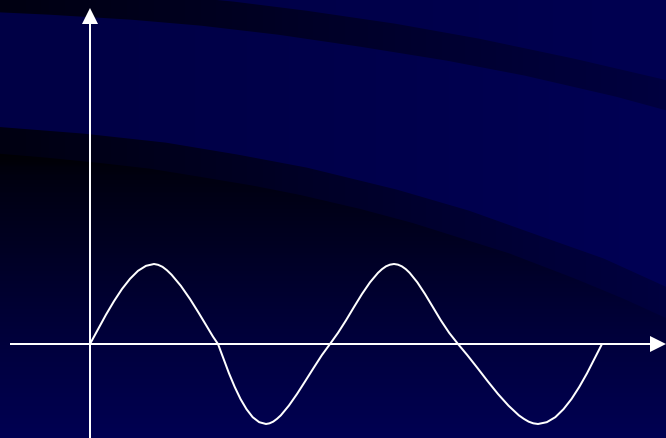
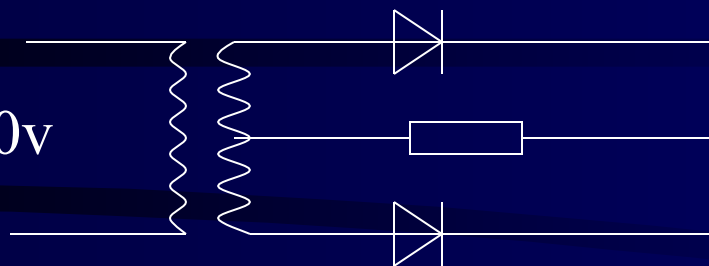
- 1. 半波整流



变压器

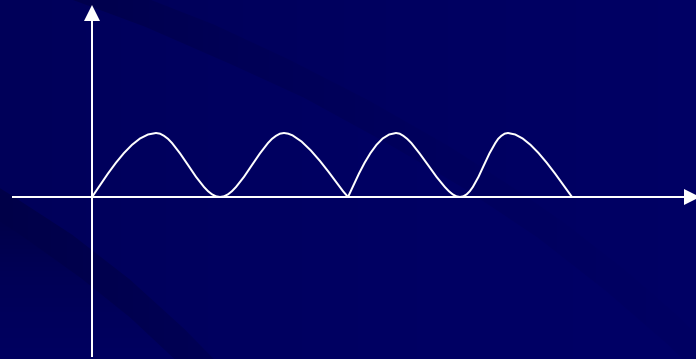
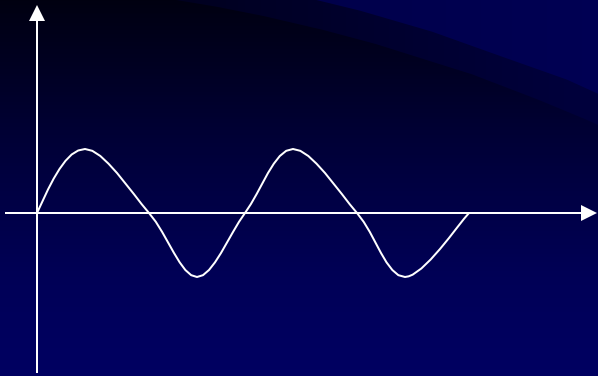
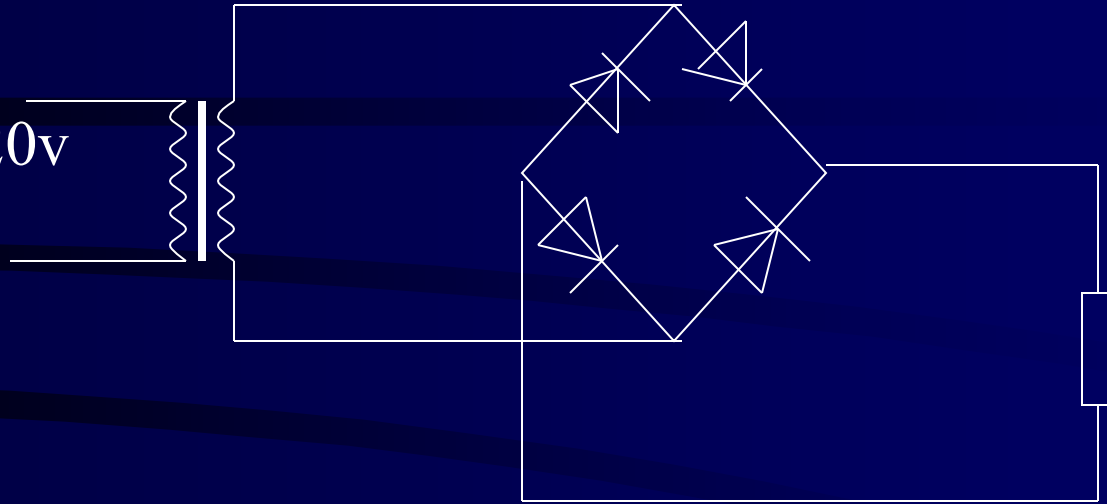
2.全波整流

• 220v



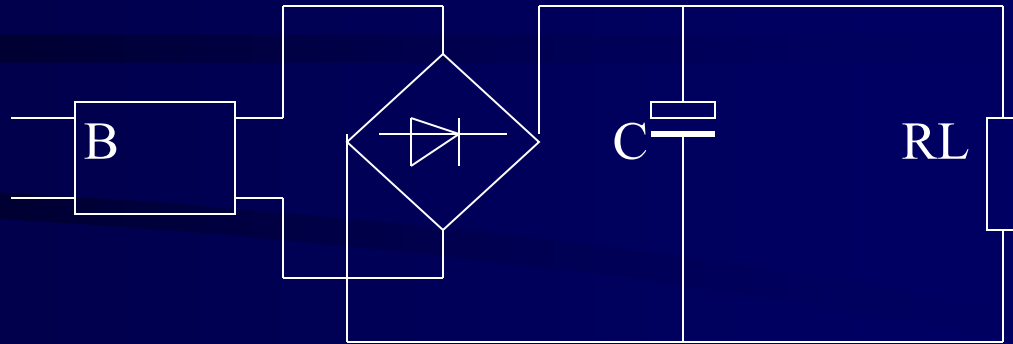
3. 桥式整流

• 220v

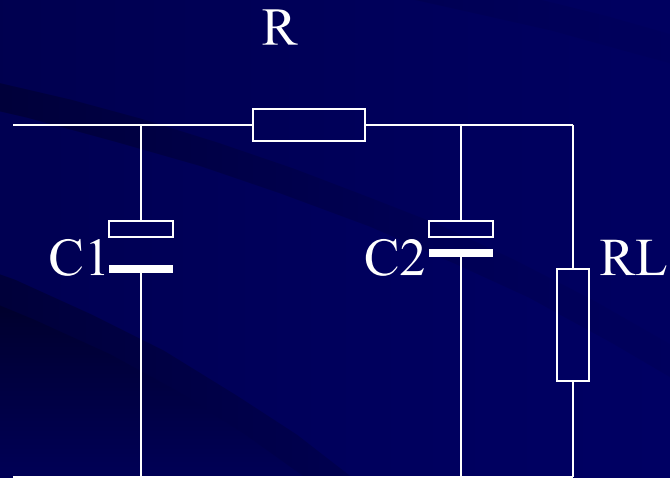


第二节 滤波电路

- 1. 电容滤波



- 2. π 型滤波



第三节 稳压电路

- 当电网电压波动或负载发生变化时会引起电压的变化, 为了得到稳定的直流电压输出需要再加上稳压电路.
- 1. 根本串联型稳压电路

-
-

c

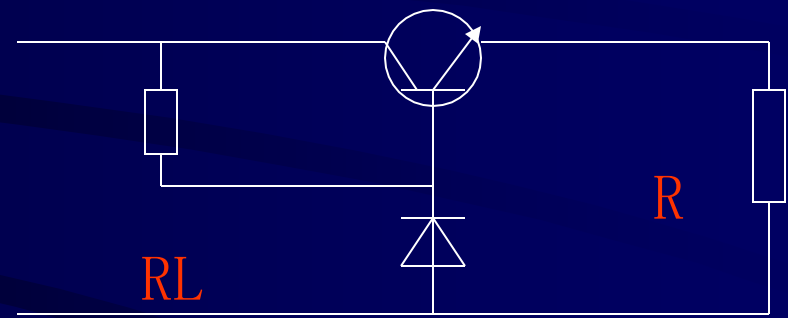
e

-

T

-

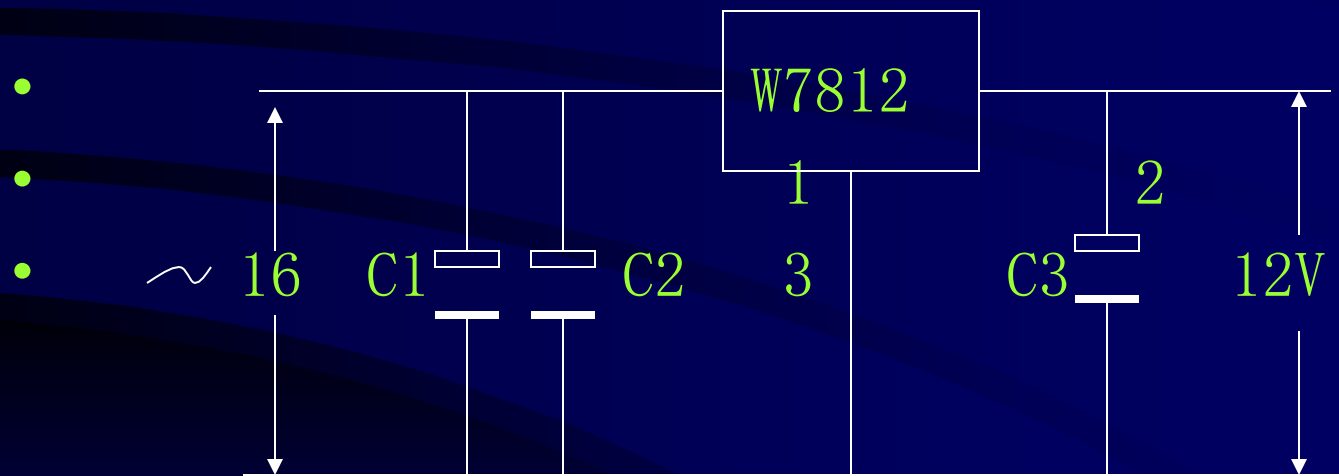
D



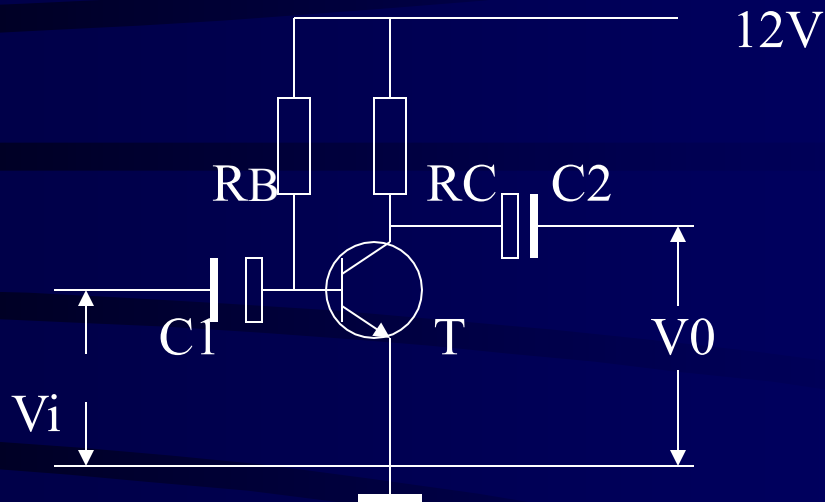
- $V_b = V_D = V_{be} + V_0$

2.集成稳压电路

- 随着集成电路的开展, 稳压电路的调整局部, 取样局部, 和其他保护环节的元件都制作在一块芯片内. 如78xx系列等.



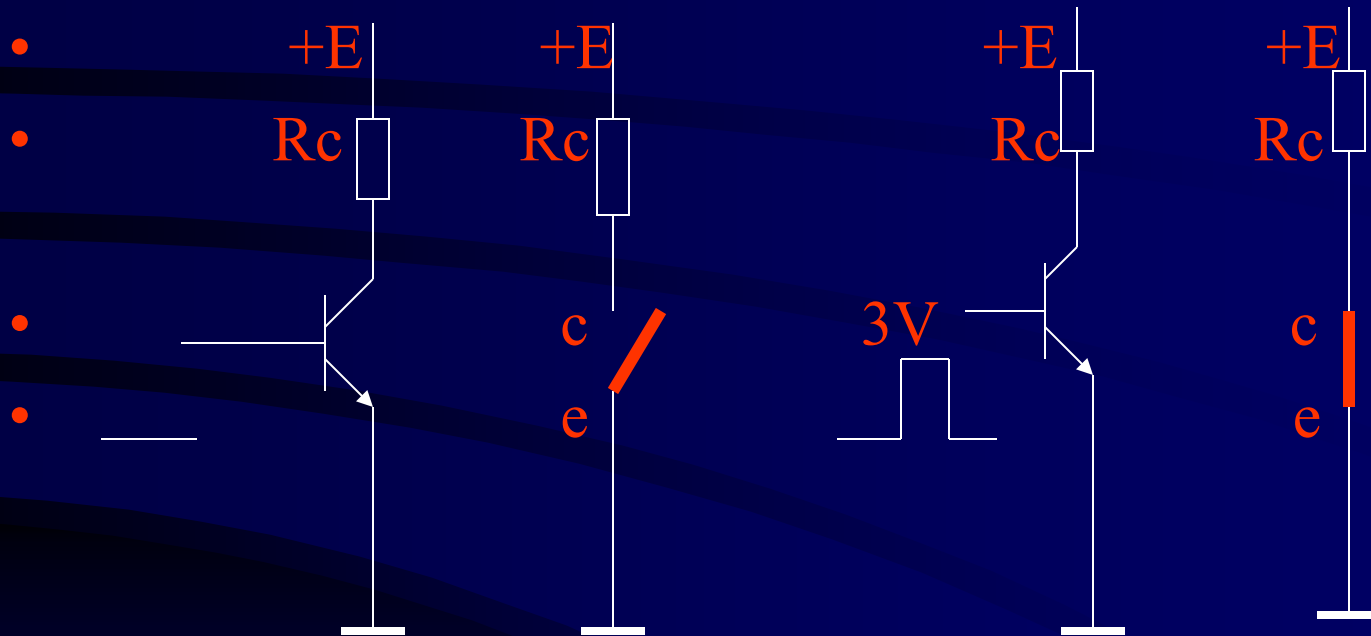
第四节 根本放大电路



- R_B 基极偏置电阻. R_C 集电极电阻,将集电极信号电流转变为信号电压. C_1,C_2 是输入输出耦合电容.利用电容的隔直通交的特性,使电路直流量在本段保持独立.对前后段无影响.
- 在共发射基电路中,输入的信号和输出的信号相位相反.

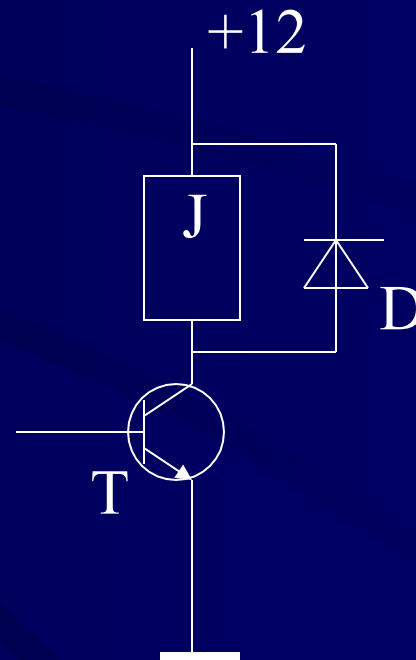
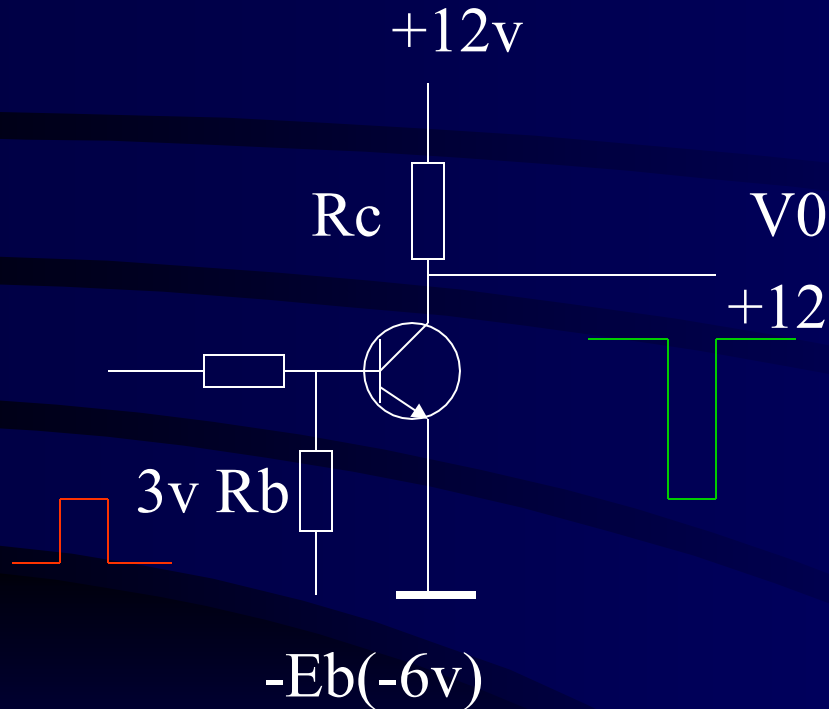
第五节 反向器

- 1. 三极管的开关特性 在数字电路中,二极管,三极管都工作在开关状态,通常称为开关电路.这里主要介绍一种根本的开关电路,即非门电路,又称反向器



2.反向器

- 反向器是一种根本的开关电路,其中三极管作开关元件.
• $-E_b$ 是为保证三基管能可靠截止而设置的.



第三讲 空调器根本知识

- 一.空调器的主要技术参数

- 1.制冷量

- 空调器运行时单位时间内从密闭空间, 房间或区域内除去的热量. 称为制冷量. 单位W.

- 名义制冷量---空调器铭牌标称的制冷量.

- 实测制冷量---按国标“GB/T7725-1996”标准规定的名义制冷工况下测得的制冷量. 国家规定, 实测制冷量不低于铭牌上标称制冷量的95%

- 名义制冷工况为

- 室内侧 干球温度 27℃ 湿球温度 19℃

- 室外侧 干球温度 35℃ 湿球温度 24℃

- 如果环境温度不符合上述条件制冷量必然低于名义制冷量

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/038055061065007001>