

请同学们不要将课件上传至网上的各个公共平台，谢谢！  
课件中存在的错误可以在b站私信反馈给我，不胜感激！



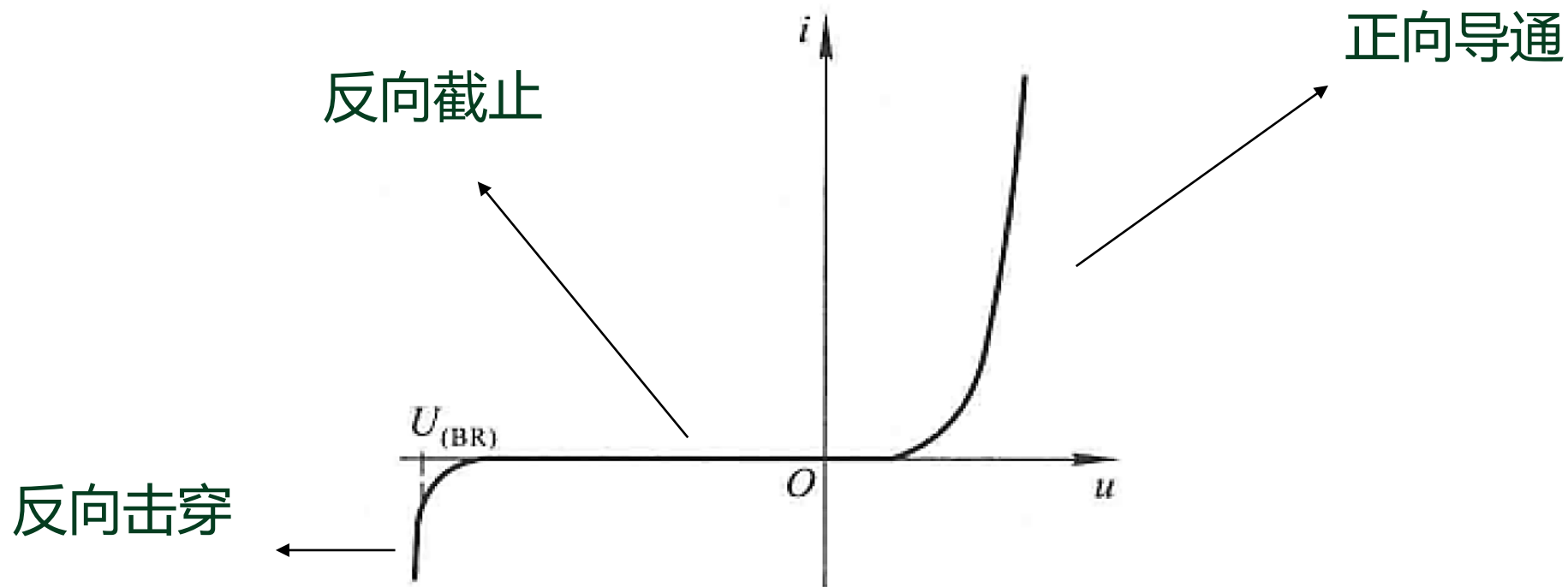
# Part 1 二极管

原作者：b站up主—这个ximo不太冷

请同学们不要将课件上传至网上的各个公共平台，谢谢！  
课件中存在的错误可以在b站私信反馈给我，不胜感激！

# 二极管

## ○ 二极管的伏安特性



## 二极管

### ○ 二极管的工作特点

导通 —— 导通前存在正向开启电压，导通后存在导通电压；

截止 —— 截止状态存在反向的饱和电流，数值非常小；

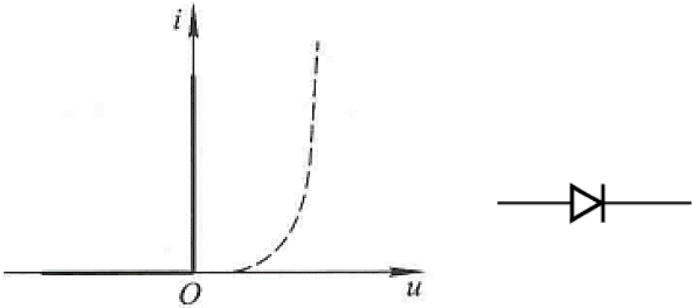
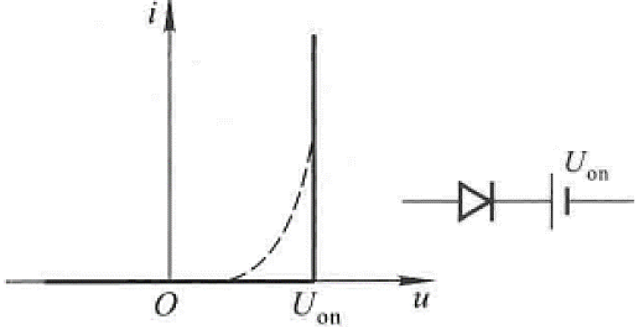
一般的计算分析时认为开启电压等于导通电压，Si管为0.7V，Ge管为0.2V；

理想二极管：导通电压和开启电压均为零，即阳极电位 $>$ 阴极电位二极管导通，导通后相当于短路，压降为0；阳极电位 $<$ 阴极电位二极管截止，电流为0；

根据研究的问题的关注点  
与二极管的功能  
选择不同的模型进行分析

# 二极管

## ○ 二极管的等效电路模型

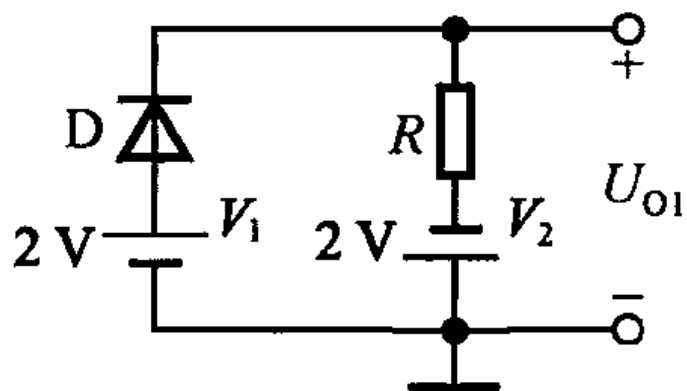
	
理想二极管模型	典型二极管模型
无开启电压 导通时电压为零（短路） 截止时电流为零（开路）	存在开启电压（导通电压） 导通时相当于一个电压源 截止时电流为零（开路）

请同学们不要将课件上传至网上的各个公共平台，谢谢！  
课件中存在的错误可以在b站私信反馈给我，不胜感激！

## 二极管

### 例 1

如图所示，假设二极管导通电压为  $0.7\text{ V}$ ，求  $U_{O1}$  的大小。

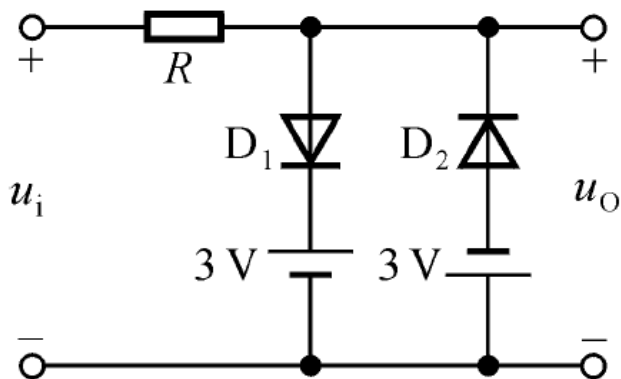


请同学们不要将课件上传至网上的各个公共平台，谢谢！  
课件中存在的错误可以在b站私信反馈给我，不胜感激！

## 二极管

### 例 2

如图所示，已知  $u_i = 5\sin\omega t$  (V)，假设二极管导通电压为 0.7 V，试画出  $u_i$  和  $u_o$  的波形，并标出关键的数值；简述此电路中二极管实现什么功能。

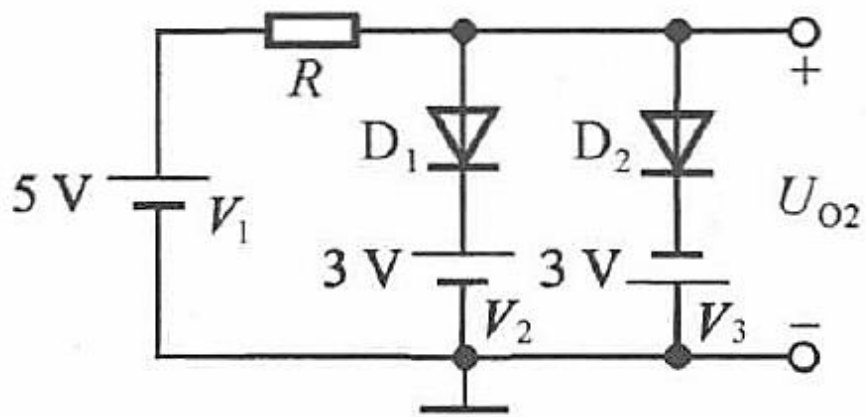


请同学们不要将课件上传至网上的各个公共平台，谢谢！  
课件中存在的错误可以在b站私信反馈给我，不胜感激！

## 二极管

### 例 3 - (1)

如图所示，假设二极管导通电压为  $0.7\text{ V}$ ，求  $U_{O2}$  的大小。

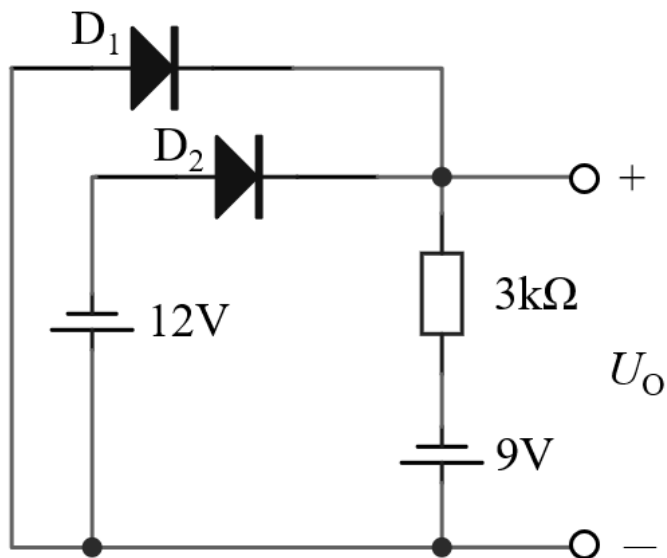


请同学们不要将课件上传至网上的各个公共平台，谢谢！  
课件中存在的错误可以在b站私信反馈给我，不胜感激！

## 二极管

### 例 3 - (2)

如图所示，假设二极管导通电压为  $0.7\text{ V}$ ，求  $U_O$  的大小。



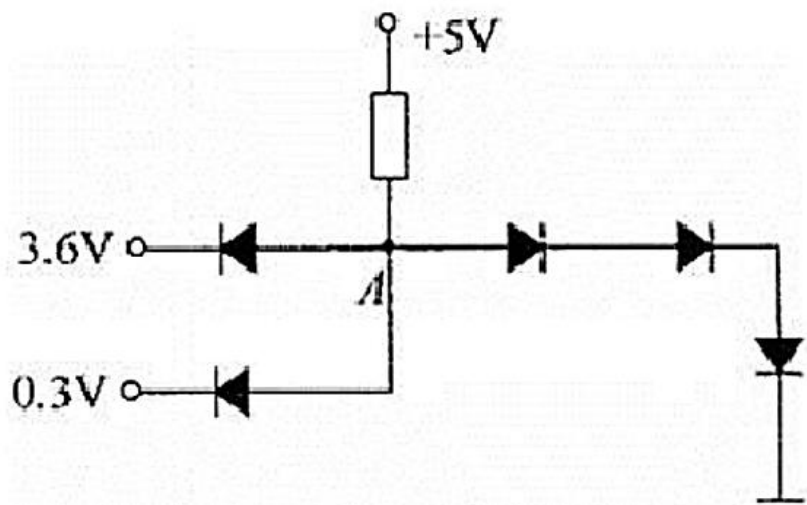


请同学们不要将课件上传至网上的各个公共平台，谢谢！  
课件中存在的错误可以在b站私信反馈给我，不胜感激！

## 二极管

### 例 3 - (3)

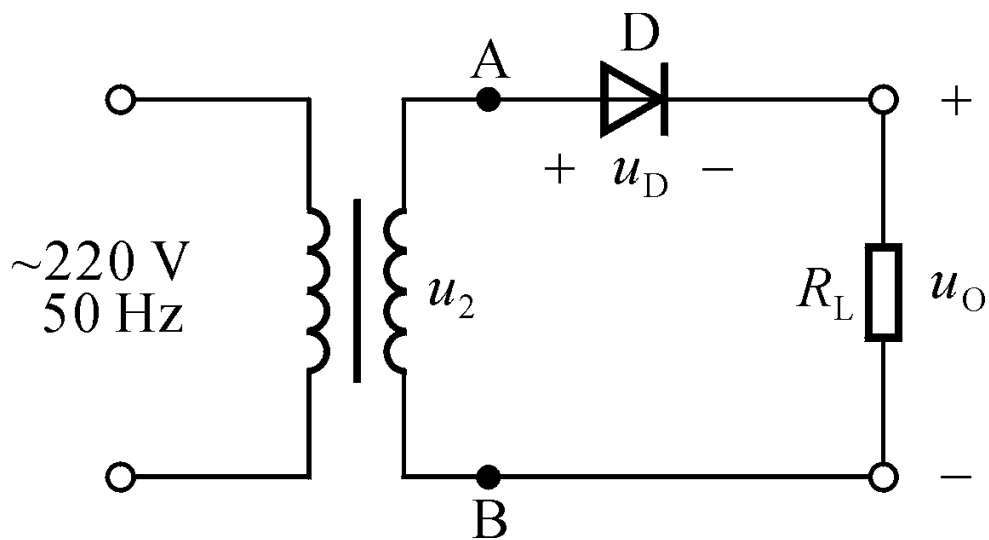
如图所示，假设二极管导通电压为  $0.7\text{ V}$ ，求  $A$  点的电位。



## 二极管

### 例 4

如图所示，已知变压器原边与副边的匝数比为  $2:1$ ，假设二极管为理想二极管，请绘制  $u_O$  的波形，并求解  $u_O$  的峰-峰值和平均值。



注意：  
不需要去背这些参数，  
能够理解其含义即可；

## 二极管

### ○ 二极管的主要参数

最大整流电流  $I_F$ ：二极管导通时允许通过的最大正向平均电流（电流应力）

最高反向工作电压  $U_R$ ：二极管截止时允许外加的最大反向电压（电压应力）

反向电流  $I_R$ ：二极管未击穿时的反向电流（表现单向导电性）

最高工作频率  $f_M$ ：二极管工作的上限截止频率（考虑结电容效应）

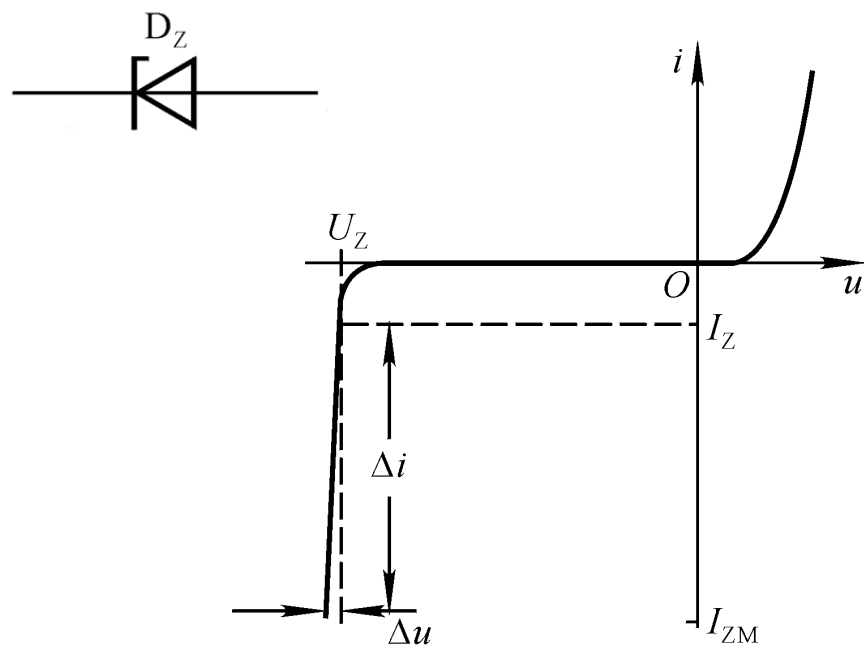
思考：为什么电流应力是平均值，而电压应力是瞬时值？

思考：反向电流  $I_R$  的绝对值越大越好还是越小越好？

请同学们不要将课件上传至网上的各个公共平台，谢谢！  
课件中存在的错误可以在b站私信反馈给我，不胜感激！

# 稳压管

## 稳压二极管



工作原理：

反向击穿后在一定的电流范围内端电压基本不变

误区：稳压管 $\neq$ 二极管？

稳压管是一种特殊的二极管，  
只不过我们应用的是其反向击穿时的恒压特性  
关注点在其反向击穿区；

而普通的二极管我们利用的是其正向导通和反向截止，  
设计应用时往往规避其反向击穿；

为了区分我们把稳压二极管简称为稳压管，  
但不代表它们是不同的两种元件！

# 稳压管

## ○ 稳压管的主要参数

稳定电压  $U_Z$ ：即稳压管工作在稳压区的反向击穿电压

稳定电流  $I_Z$ ：即稳压管工作在稳压区的最小允许电流，也可记作  $I_{Zmin}$ ，电流大小低于此值无法稳压；

额定功耗  $P_{ZM}$ ：稳压管工作在稳压区的最大允许功率，功率大于此值时稳压管会烧坏；这一参数同时对应着稳压管稳压区的最大允许电流  $I_{ZM}$ （ $I_{Zmax}$ ）；

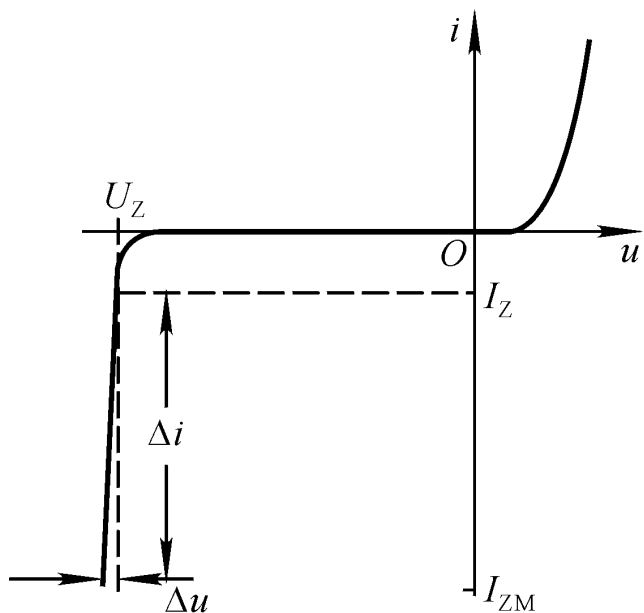


$$I_{ZM}(\text{即} I_{Zmax}) = \frac{P_{ZM}}{U_Z}$$

原作者：b站up主\_ximo不太冷

# 稳压管

## 稳压二极管的工作状态



正向导通：  $u > 0$

反向截止：  $u < 0$  且  $|u| < U_Z$ ，即假设  $|u| = U_Z$  而  $|i| < I_{Zmin}$

反向击穿——稳压区：  $|u| = U_Z$ ， $I_{Zmin} < |i| < I_{Zmax}$

反向击穿——烧毁： 假设  $|u| = U_Z$  而  $|i| > I_{Zmax}$

请同学们不要将课件上传至网上的各个公共平台，谢谢！  
课件中存在的错误可以在b站私信反馈给我，不胜感激！

## 稳压管

### 例 5

如图所示，设  $D_{Z1}$  的稳定电压为  $6V$ ， $D_{Z2}$  的稳定电压为  $12V$ ，设稳压管的正向导通压降为  $0.7V$ ，则输出电压  $U_O$  为多少？

