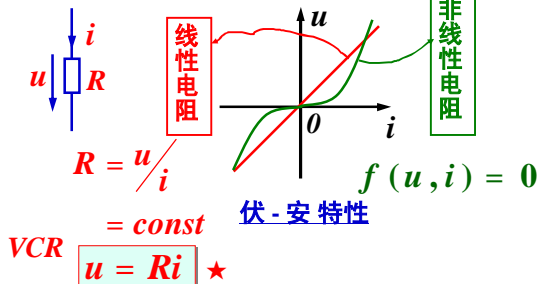


§ 1-5 电阻元件

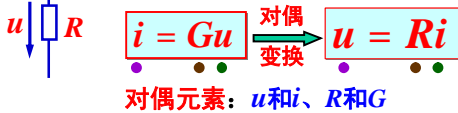
1. 电阻 R (单位: Ω)



注意 $u = Ri$

- ① 只适用于线性电阻 (R 为常数)
- ② 电压电流非关联时公式中应冠以负号
- ③ 线性电阻是无记忆、双向性的元件

2. 电导 $G = \frac{1}{R}$ (单位: S)



- 2. 开路: 任何 t , 任意 u , 都有 $i = 0$
相当于 $R \rightarrow \infty$ 或 $G = 0$
 - 3. 短路: 任何 t , 任意 i , 都有 $u = 0$
相当于 $R = 0$ 或 $G \rightarrow \infty$
- 对偶

4. 电阻元件消耗的功率 p :

$$p = ui = Ri^2 = \frac{u^2}{R} = Gu^2 = \frac{i^2}{G}$$

R 和 G 都是正实常数, 故功率 p 恒为非负值

表示什么?

无源元件

5. 电阻元件吸收的电能

$$W = \int_{t_1}^{t_2} p(t) dt = \int_{t_1}^{t_2} Ri^2(t) dt$$

平均功率:

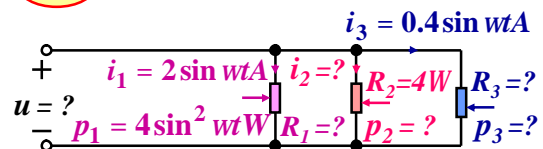
$$P = \frac{W}{t_2 - t_1}$$

直流时:

$$P = p$$

$$W = pDt = PDt$$

补例 按要求求出下图中的电路变量



解: $u = \frac{p_1}{i_1} = 2 \sin wt V$ $R_1 = \frac{u}{i_1} = 1 \Omega$

$R_2 = \frac{u}{i_2} = 1 \Omega$ $R_3 = \frac{u}{i_3} = 1 \Omega$

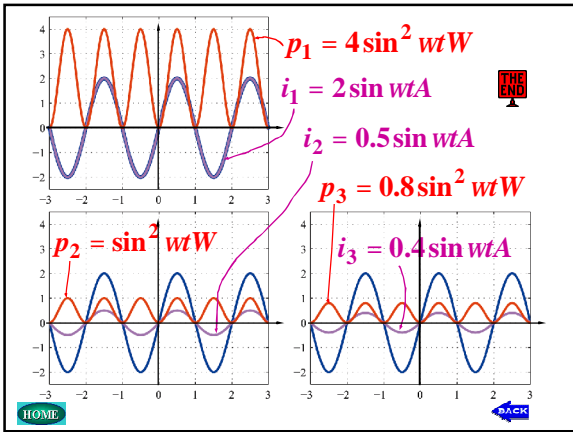
有其它方法吗?

补例 按要求求出下图中的电路变量

$i_1 = 2 \sin wt A$ $i_2 = ?$ $i_3 = 0.4 \sin wt A$
 $u = ?$ $p_1 = 4 \sin^2 wt W$ $R_1 = ?$ $R_2 = 4 W$ $R_3 = ?$ $p_2 = ?$ $p_3 = ?$

$i_2 = 0.5 \sin wt A$ $p_2 = \sin^2 wt W$
 $R_3 = 5 W$ $p_3 = 0.8 \sin^2 wt W$

HOME BACK NEXT



§ 1-6 电压源和电流源

电压源 对偶 电流源

u $U_S / u_S(t_0)$ u $i_S(t_0) / I_S$
 伏安特性 伏安特性

HOME BACK NEXT

! 特点:

- 1、电压源（电流源）提供的电压（电流）是由电压源（电流源）本身决定，为恒定值或为时间的函数，和外电路无关。
- 2、电流源两端的电压（流过电压源的电流）是由外电路决定，其电压、电流可关联或非关联。

供出的功率为 $p=ui$

HOME BACK NEXT

! 特点:

如果 $u_S=0?$ 如果 $i_S=0?$

3、
 $u_S = 0$ 时，电压源相当于**短路**，可用短路线替代
 $i_S = 0$ 时，电流源相当于**断路**，可用开路线替代

HOME BACK NEXT

! 特点:

4、和电压源并联的元件两端的电压都为电压源的电压
 和电流源串联的元件流过的电流都为电流源的电流

HOME BACK NEXT

补例 电压源、电流源特性
 求下图中的 $i_1, i_2, i_3, u_1, u_2, u_3$

$i_1 = 0$ $i_2 = u_S/R$ $i_3 = i_S$
 $u_1 = 0$ $u_2 = i_S R$ $u_3 = u_S$

HOME BACK NEXT

§ 1-7 受控电源

非独立电源:
 电压或电流受其它支路或元件的变量控制
 但其性质和独立源有相似之处(特性2、3、4相同)

分类: 按照受控源是电压源还是电流源, 以及控制量是电压还是电流可分为四类

HOME BACK NEXT

VCVS (Voltage Controlled Voltage Source) **VCCS** (Voltage Controlled Current Source)
CCVS (Current Controlled Voltage Source) **CCCS** (Current Controlled Current Source)

HOME BACK NEXT

例

$i_c = b i_b$

电路模型

HOME BACK NEXT

注意 通常不会特意画出左端口, 要认清左端口的位置而不是元件

电路中含受控源时, 先把受控源看成独立源, 再补充方程

HOME BACK NEXT

§ 1-8 基尔霍夫定律

基尔霍夫定律
 (克希霍夫定律, 克氏定律)

描述电路中各部分电压或各部分电流间的关系, 包括基尔霍夫电流定律和基尔霍夫电压定律两个定律。★

HOME BACK NEXT

名词注释:

- 支路: 通过同一电流的分支
- 结点: 三个及以上元件的联结点
- 回路: 支路组成的闭合路径

例

对平面电路, 其内部不含任何支路的回路称网孔。

| |
|---------------|
| 支路: 共3条 |
| 结点: a、b (共2个) |
| 回路: 共3个 |
| 网孔: 共2个 |

HOME BACK NEXT

例

| | |
|----------|----|
| 支路: 共?条 | 6条 |
| 结点: 共?个 | 4个 |
| 回路: 共?个 | 7个 |
| 独立回路: ?个 | 3个 |

注意 网孔数=独立回路数

HOME BACK NEXT

1. KCL (Kirchhoff's Current Law):

$\sum i = 0$

流入结点为正
 $i_1 - i_2 + i_3 - i_4 = 0$

流出结点为正 $-i_1 + i_2 - i_3 + i_4 = 0$

注意 两套参考方向: 方程和物理量

HOME BACK NEXT

注意 两套参考方向: 方程和物理量

流入结点为正

$i_1 - i_2 + i_3 - i_4 = 0$

$+(-1) - (+3) + (+2) - (-2) = 0$

$\dot{a}i_{\lambda} = \dot{a}i_{\text{出}} \quad i_1 + i_3 = i_2 + i_4$

HOME BACK NEXT