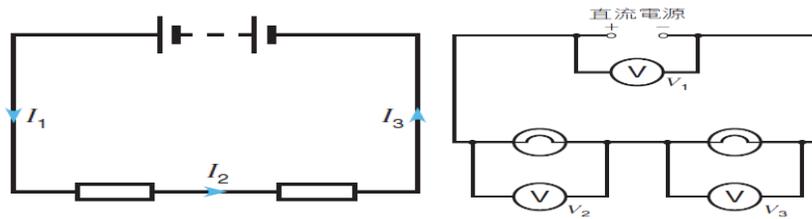


第七章 电的应用

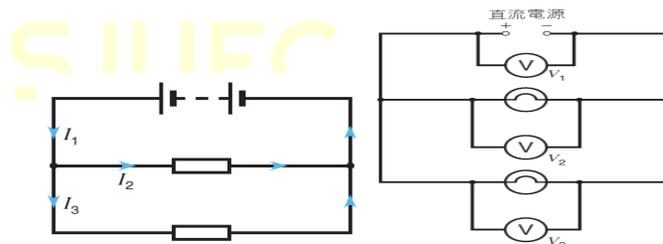
串联电路

- 把元件逐个顺次连接起来组成的电路
- 特点：电流路径唯一，开关位置任意
- 流经所有元件的电流是相同的 $I_1 = I_2 = I_3$
- 所有负荷两端的电势差的总和相等於电源的电动势 $V_1 = V_2 + V_3$



并联电路

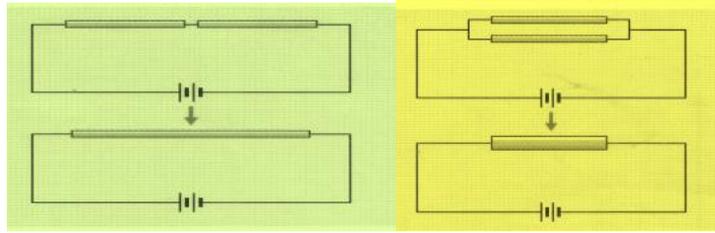
- 把元件并列连接起来组成的电路
- 特点：断开干路，整个电路形成开路；断开一条支路，不影响别的支路
- 流经所有分支的电流的总和相等於流经电源的电流 $I_1 = I_2 + I_3$
- 任何分支两端的电势差都是相同的 $V_1 = V_2 = V_3$



电阻

- 电子在电路中流动时所受的**阻碍**称为电阻
- 影响电阻大小的因素
 - 导体的电阻大小和本身**材料**性质有关，例如：金、银、铜是电的良导体，有较低的电阻；而玻璃、橡胶等是电的绝缘体，有很高的电阻
 - 相同材料的导体，其**截面积**越大，电阻就越小。导线越长，电阻就越大
 - 金属导线**温度**升高时，导电能力下降，即：金属导线内温度越高，则电阻越大

- 当两条导线**并联**在一起时，就相当於增加导线的面积，电阻会变小
- 当两条导线**串联**在一起时，就相当於增加导线的长度，电阻会变大



欧姆定律

- 西元 1826 年，德国科学家欧姆发现，同一种金属导线在温度保持一定时，导线两端的电压 V 与流经导线电流 I 的比值为一定值(此定值即为导线的电阻)，即电流与电压成正比。
- 电流**强度**、**电压**和**电阻**的关系
- 导体中的电流强度与导体两段的电压**成正比**
- $V/I = R$
- 串联电路的总电阻等于各串联电阻之和 $R = R_1 + R_2$
- 并联电路的总电阻的倒数，等于各并联电阻的倒数之和 $1/R = 1/R_1 + 1/R_2$

$$\text{电阻}(R) = \frac{\text{电压}(V)}{\text{电流}(I)}$$

电功

- 在一段电路中电场力对定向移动的自由电荷所做的功，简称电功，通常也说成是电流所做的功。
- 公式： $W = VIt$ ，电流在一段电路上所做的功等于这段电路两端的电压 V 、电路中的电流 I 和通电时间 t 三者的乘积
- 单位：在国际单位制中，电功的单位是焦耳，简称焦，符号是 J
- 电功的常用单位有：千瓦时，俗称“度”，符号是 $kW \cdot h$ 。1 $kW \cdot h$ 的物理意义是表示功率为 1 kW 的用电器正常工作 1 h 所消耗的电能
- $1 kW \cdot h = 1000 W \times 3600 s = 3.6 \times 10^6 J$
- 在电流相同时，电压越大，相同时间内电流做的电功越多
- 在电压相同时，电流越大，在相同时间内电流做的电功越多
- 电流所做的功和电压、电流和通电时间成正比

电功率

- 定义：单位时间内电流所做的功叫做电功率。用 P 表示电功率
- 公式： $P = VI$
- 物理意义：功率是表示电流做功快慢的物理量
- 单位：瓦特(W)。千瓦(kW)
- $1W = 1J/s$

额定功率与实际功率

- 额定功率：用电器**正常**工作时的功率
- 实际功率：用电器**实际**工作时的功率
- 额定功率与实际功率的关系：对一个用电器来说，额定功率只有一个。实际功率可随着用电器两端的电压和通过的电流的变化而改变。所以实际功率可等于、小于或大于额定功率
- 选择用电器时，要注意它的额定电压，只有在额定电压下用电器才能正常工作。实际电压偏低，用电器消耗的功率低，不能正常工作。实际电压偏高，长期使用会影响用电器的寿命，还可能烧坏用电器

电功率和热功率/热效应

- 电流做功的实质
 - 电场力对电荷做功的过程，实际上是电能转变成其他形式能量的过程
 - 在真空中，电荷减少的电势能转化成动能
 - 在纯电阻元件中电能完全转化成内能.
- 焦耳定律： $H = I^2Rt$
- 上式表明，导体中产生的热量 Q 与导体两端的电压、导体中通过的电流 I 和通电时间 t 成正比

热功率

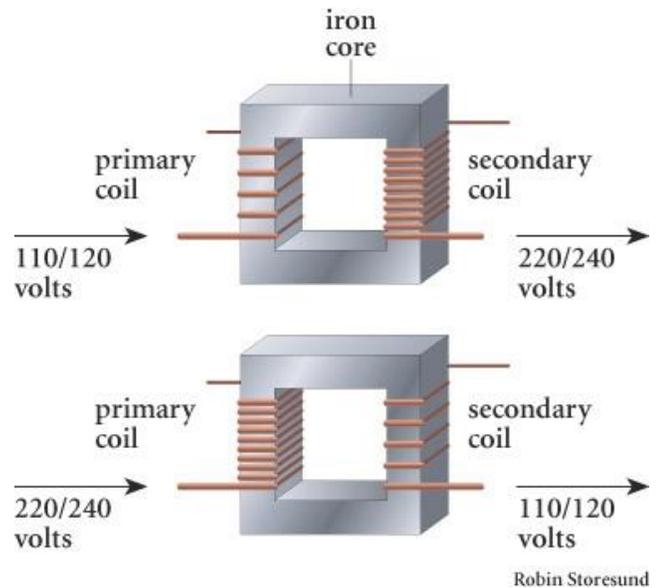
- 单位时间内发热的功率叫做热功率
- 公式： $P_{热} = I^2R$
- 电功与电热的关系

电功率与热功率的区别

- 电功率是指输入某段电路的全部功率或在这段电路上消耗的全部电功率，等于这段电路两端电压 V 和通过的电流 I 的乘积。电功率 $P = VI$ ，对任何电路都适用
- 热功率是在某段电路上因发热而消耗的功率，等于通过这段电路中电流的平方 I^2 和电阻 R 的乘积。电热功率 $P_{\text{热}} = I^2R$ ，对任何电路也都适用

变压器

- 升压变压器
 - 使电压**升高**
 - 变压器初级线圈的匝数小于次级线圈的匝数，变压器输入的电压小于输出的电压
- 降压变压器
 - 使电压**降低**
 - 变压器初级线圈的匝数大于次级线圈的匝数，变压器输入的电压大于输出的电压



远距离输电

- 在远距离输电过程中，由于输电导线有电阻，电流通过时会因发热而造成电能的损耗
- 因此，减少输电的能耗的方法
 - 减小输电导线的电阻
 - 用较小的电流输电

$$P = VI, I = P/V$$

- 若要发电厂输出的电功率保持不变，则提高输电电压可以**减小输电电流**，以减小能量损耗
- 或**增大导线的横截面积**减小导线的电阻来达到减小能量损耗的目的

变电站

- 大型发电机产生的电压只有几十千伏，而高压输电的电压通常为几百千伏，甚至上千千伏，用户使用的电压通常几百伏
- 所以远距离输电时，在输出地把发电厂产生的电利用升压变压器提高电压，在达到地则要利用降压变压器降低电压