

基尔霍夫定律包括电流定律和电压定律：

电流定律：在集总电路中，在任一瞬时，流向某一结点的电流之和恒等于由该结点流出的电流之和。

电压定律：在集总电路中，在任一瞬间，沿电路中的任一回路绕行一周，在该回路上电动势之和恒等于各电阻上的电压降之和。

集中参数电路：

1.基尔霍夫定律 (KCL、KVL)

KCL：在集中参数电路中，任一时刻，流入某一结点的电流之和恒等于由该结点流出的电流之和。

KVL：在集中参数电路中，任一时刻，沿电路任一回路绕行一周，在该回路上的电压升之和等于电压降之和

3-1 （1）什么是独立节点？（2）如何确定独立节点？

答：

（1）对任何节点都能列写 KCL 方程，只有独立的 KCL 方程才对求解结果有用。若电路有 n 个节点，则与之对应的就可列出 n 个 KCL 方程，但其中只有 $n-1$ 个 KCL 方程是相互独立

的，与这 $n-1$ 个 KCL 方程对应的节点称为独立节点。

（2）若电路有 n 个节点，从中任选 $n-1$ 都是独立节点。

注：孤立地谈某个节点是否是独立节点是没意义的，独立节点具有相对性和任意性，学者须过细领会。

3-2 （1）什么是独立回路？（2）如何确定独立回路？

答：

（1）对任意回路都能列写 KVL 方程，只有独立的 KVL 方程才对求解结果有用。对具体电路，能列出的独立 KVL 方程数通常远少于电路的回路数，与这些独立 KVL 方程对应的回路称为独立回路。

（2）若电路有 n 个节点和 b 条支路，则其独立 KVL 方程数目是固定的，为 $l=b-n+1$ 个。要确定独立回路，问题较复杂，须借助网络拓扑的相关知识，选择单连支回路即为独立回路。对于平面电路，确定独立回路问题变得比较简单，网孔即为独立回路。

注：与独立节点概念一样，孤立地谈某个回路是否是独立回路是没意义的，独立回路也具有相对性和任意性，学者须过细领会。

2.有效值

交变电流（交流电）的电压高低和方向都是随时间变化的。如果这个交流电与某个电压的直流电的热效应相等，那么就可以认为该直流电的电压就是这个交流电电压的有效值。

3.回路电流法、结点电压法

n个结点，b个支路

回路电流法：以回路电流为待求量，对b-n+1个独立回路列KVL方程

结点电压法：以结点电压为待求量，对n-1个独立结点列KCL方程

4.三要素法分析电路

2、当电路中只含有一个储能元件（或能等效为一个储能元件）时，描述电路的方程为一阶线性常微分方程，这种电路称为一阶电路。

3、一阶RC电路与RL电路的全响应，电路的响应为稳定分量与瞬态分量的叠加，若写成一般的表达式，则为 $f(t) = f(\infty) + (f(0_+) - f(\infty))e^{-\frac{t}{\tau}}$

式中 $f(t)$ 为电压或电流， $f(\infty)$ 为电路达到稳定状态时的稳态值， $f(0_+)$ 为电路换路后的初始值， τ 为一阶电路的时间常数。

所以，只要求得 $f(\infty)$ 、 $f(0_+)$ 、 τ 这三个量，便可直接求出一阶线性电路的响应，这一方法称为三要素法。

5.实际电路元件与理想电路元件的差别与联系？

实际器件与理想元件的区别：

实际器件——有大小、尺寸，代表多种电磁现象；

理想元件——是一种假想元件，没有大小和尺寸，即它的特性表现在空间的一个点上，仅代表一种电磁现象。

1-1 实际电路器件与理想电路元件之间的联系和差别是什么？

答：

（1）联系：理想电路元件是对实际电路器件进行理想化处理、忽略次要性质、只表征其主要电磁性质的所得出的模型。

（2）差别：理想电路元件是一种模型，不是一个实际存在的东西；一种理想电路元件可作为多种实际电路器件的模型，如电炉、白炽灯的模型都是“电阻”。

6.电压源和电流源的特点

答：

（理想）电压源特点：

- （1）理想电压源两端的电压保持定值或一定的时间函数；
- （2）理想电压源两端的电压与流过它的电流 i 无关；
- （3）流经理想电压源的电流由自身电压和外接电路两者共同决定。

（理想）电流源特点：

- （1）理想电流源输出的电流保持定值或一定的时间函数；
- （2）理想电流源输出的电流与与其两端的电压 u 无关；
- （3）理想电流源两端的电压由自身输出的电流和外接电路两者共同决定。

7.等效变换

2-3 （1）等效变换的概念是什么？（2）等效变换的概念是根据什么引出来的？

答：

- （1）若两个单口网络的端口伏安特性相同，则对外电路而言，这两个单口网络相互等效。
- （2）等效变换的概念是根据对外电路的作用或影响完全相同这一点引出来的。如果两个单口网络的端口伏安特性相同，则意味着这两个网络对外电路的作用或影响是完全相同的，在求外电路的电压、电流以及功率时，这两个单口网络可相互替换，以达到分析或计算简化的目的。

8.电路的状态变量

9.为什么电容电感是记忆元件？

电容 $u = C \frac{di}{dt}$ ，电容两端电压不能突变

电感 $i = L \frac{du}{dt}$ ，电感流过的电流不能突变

10.戴维南定理？诺顿定理？【都是 等效电源定理】

戴维南：

线性含源一端口网络的对外作用 可以用 一个电压源 串联 电阻 的电路来等效代替，其中电压源的值等于此一端口网络的开路电压，而电阻等于此一端口网络内部个独立源置零后的等效电阻

诺顿：

线性含源一端口网络的对外作用 可以用 一个电流源 并联 电导 的电路来等效代替，其中电流源的值等于此一端口网络的短路电流，而电导等于此一端口网络内部个独立源置零后的等效电导

21. 基尔霍夫定理的内容是?
22. 有效值是如何来定义的?
23. 求解电路的两种基本方法是?
24. 讲一下怎么用三要素法分析电路
25. 实际电路元件与理想电路元件的差别与联系?
26. 电压源与电流源的特点是?
27. 虚短与虚断是什么?
28. 什么是电路的状态变量?
29. 为什么电容、电感是记忆元件?
30. 什么是戴维南定理? 可以解决哪些问题?

11.换路定理

当电路接通、断开、短路、或元件参数发生变化时，将引起电路工作状态的改变，这些情况统称为**换路**。

在实际电路中，动态元件吸收或释放一定的能量是不可能瞬间完成的，需要经历一段过渡过程，在过渡过程中，电路的工作状态称为**暂态**。

换路定则：设电路在 $t = 0$ 时刻换路，换路前瞬间为 $t = 0_-$ ，换路后瞬间为 $t = 0_+$ 。电容电压 u_C 、电感电流 i_L 不能跃变。这个规律就称为**换路定则**。

12.复功率

复功率为 电压相量*电流相量的共轭，

其实部为平均功率、虚部为无功功率，模为视在功率

13.串联谐振、并联谐振

RLC串联谐振时，阻抗达到最小，为R，输出电路最大。电感电压和电容电压有效值相等、相位相反，相互抵消，成为电压谐振

RLC并联谐振时，阻抗达到最大，为L/(RC)