



湖南三一工业职业技术学院
HUNAN SANY POLYTECHNIC COLLEGE

第一章 电路的基本概念与定律





湖南三一工业职业技术学院
HUNAN SANY POLYTECHNIC COLLEGE

品质改变世界

目录

1、戴维南定理



重点内容:

戴维南定理的概念

戴维南定理的求解方法

难点内容:

戴维南定理的求解方法



湖南三一工业职业技术学院
HUNAN SANY POLYTECHNIC COLLEGE

品质改变世界

新课导入:

想一想:

哪种情况下用戴维南定理求解比较方便?



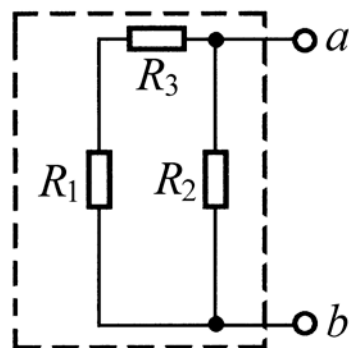
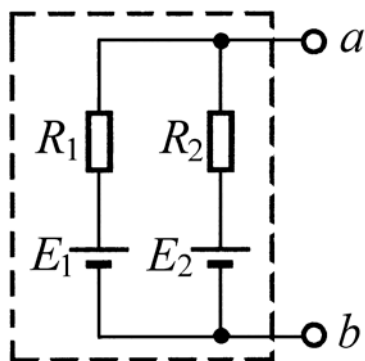
新课讲解

1. 戴维南定理

电路中任何一个具有两个出线端与外电路相连接的网络都称为二端网络。二端网络可分为有源二端网络和无源二端网络。



其中，有源二端网络中含有电源，如左图所示；无源二端网络中不含电源，如右图所示。

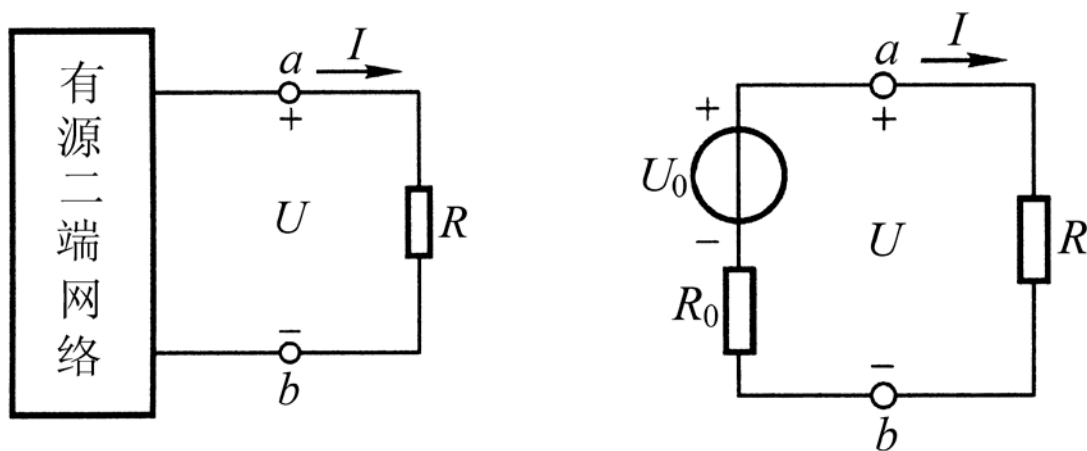




在复杂电路的计算中，若只需计算某一支路的电流，可把这个支路画出，而把其余部分看成是一个有源二端网络。不论有源二端网络的繁简程度如何，它对所要计算的这个支路来说，都相当于一个**电源**。



任何一个线性有源二端网络，对外电路来说，都可用一个电压源和电阻串联的电路模型来等效代替。等效代替的条件时：电压源的电压 U_S 等于有源二端网络的开路电压 U ，电阻等于有源二端网络内部所有电源都不起作用（电压源短路，电流源开路）时，所得到的无源二端网络的等效电阻 R 。这就是戴维南定理。





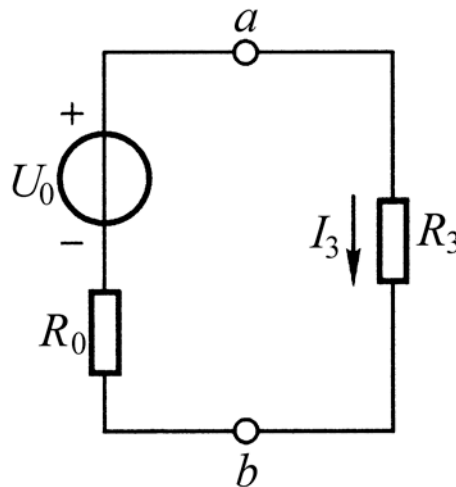
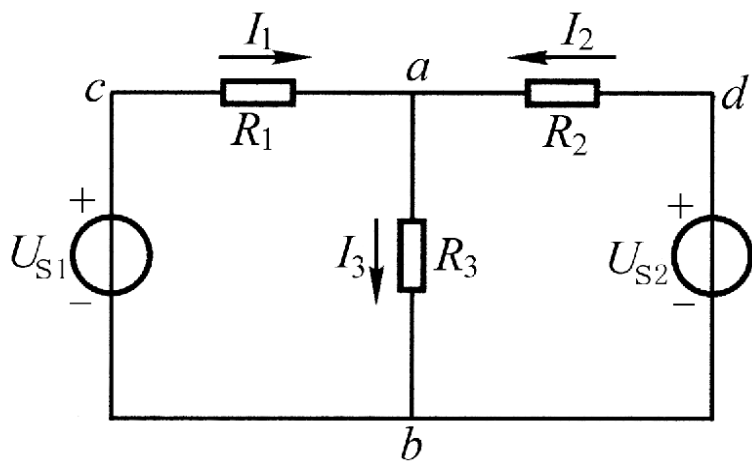
应用戴维南定理求解电路的步骤如下：

1. 把待求支路从电路中断开，其余部分即形成一个有源二端网络，求其等效电路的开路电压 U 和等效电阻 R ；
2. 用此等效电路代替原电路中的有源二端网络，求出待求支路的电流。



【例】如左图所示电路，已知 $U_{S1}=140\text{V}$ ， $U_{S2}=90\text{V}$ ， $R_1=20\Omega$ ， $R_2=5\Omega$ ， $R_3=6\Omega$ ，试用戴维南定理求支路电流 I_3 。

解：根据戴维南定理，将 R_3 支路以外的部分用电压源和电阻串联等效代替，如右图所示。



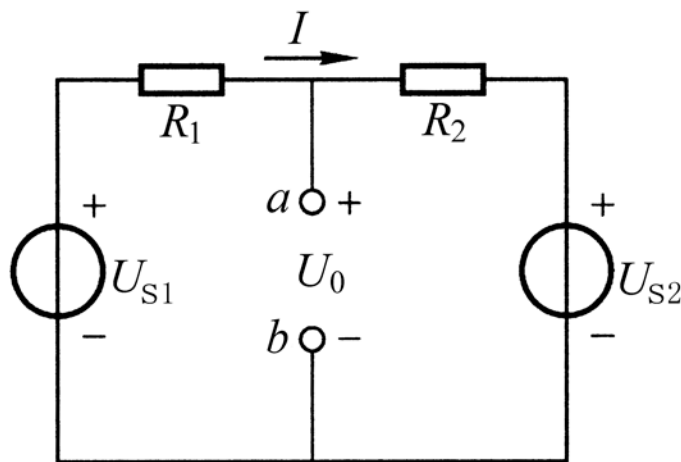


如下图所示， R_3 支路断开后，等效电路中的电流 I 为：

$$I = \frac{U_{S1} - U_{S2}}{R_1 + R_2} = \frac{140 - 90}{20 + 5} = 2(\text{A})$$

等效电路的开路电压 U_0 为：

$$U_0 = U_{S1} - IR_1 = 140 - 2 \times 20 = 100(\text{V})$$



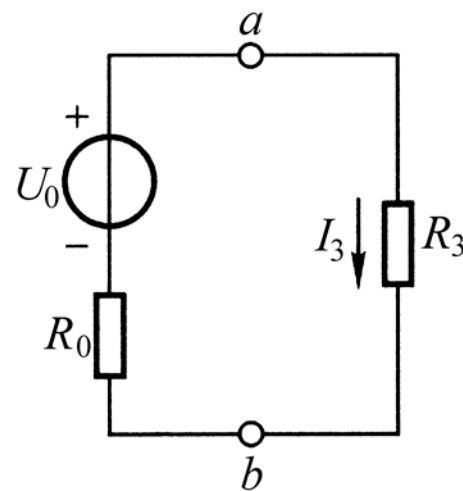
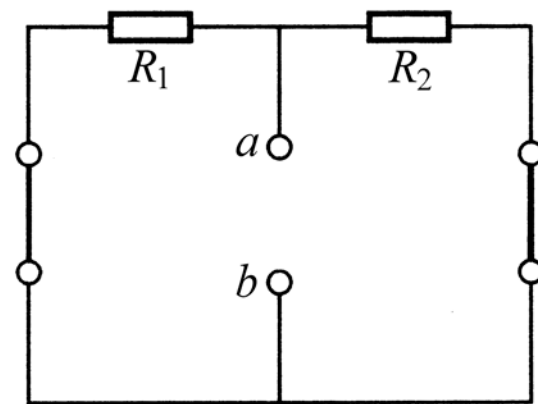


如右图所示，等效电阻 R_0 为：

$$R_0 = \frac{R_1 R_2}{R_1 + R_2} = \frac{20 \times 5}{20 + 5} = 4(\Omega)$$

于是可得支路电流 I_3 为：

$$I_3 = \frac{U_0}{R_0 + R_3} = \frac{100}{4 + 6} = 10(\text{A})$$





小结

1. 戴维南定理可以表述为，在一线性含有独立电源的一端网络中对外电路而言，总是可以用一个理想电压源与电阻串联构成的实际电压源模型来等效替代，该实际电压源模型的电压等于该电路端口处的开路电压，其串联的电阻（内阻）等于电路去掉内部独立电源后，从端口处得到的等效电阻（该电阻也称为戴维南电阻）。
2. 应用戴维南定理的关键是获取含源一端网络的开路电压和戴维南电阻。
3. 开路电压的求取方法一般有两种，即计算法与实验测量法；戴维南电阻的求取方法一般有三种，即计算法、开路/短路法和外加电源法。



湖南三一工业职业技术学院
HUNAN SANY POLYTECHNIC COLLEGE

品质改变世界

谢谢大家