



石家莊鐵道大學
SHIJIAZHUANG TIEDAO UNIVERSITY

在线开放课程

直流电路

戴维宁定理

主讲：薛强

本节内容

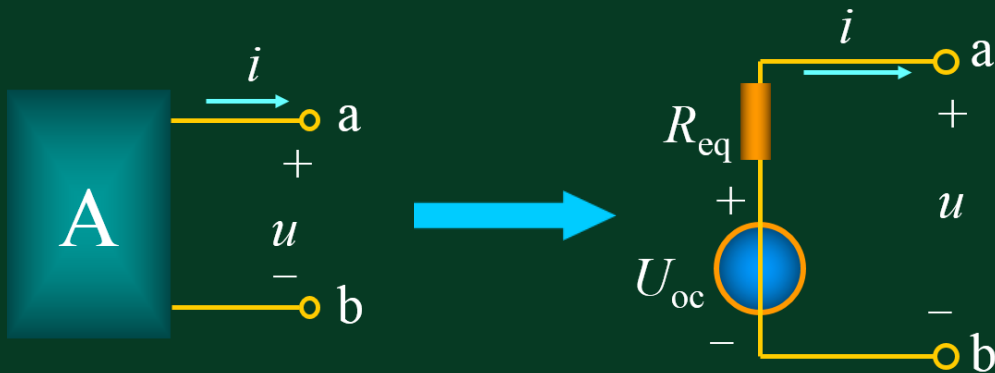


在线开放课程

- 戴维宁定理的内容
- 戴维宁定理中的两个基本概念
- 应用戴维宁定理分析电路的一般步骤
- 应用举例

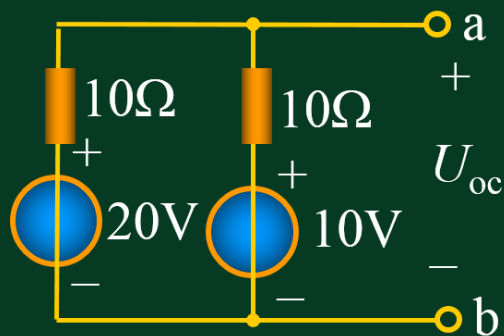
一. 戴维宁定理的内容

任何一个线性含源一端口网络，对外电路来说，总可以用一个电压源和电阻的串联组合来等效置换；此电压源的电压等于外电路断开时端口处的开路电压 u_{oc} ，而电阻等于一端口的输入电阻（或等效电阻 R_{eq} ）。

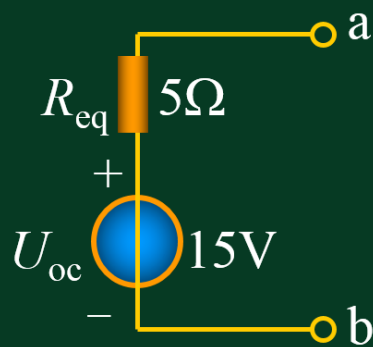
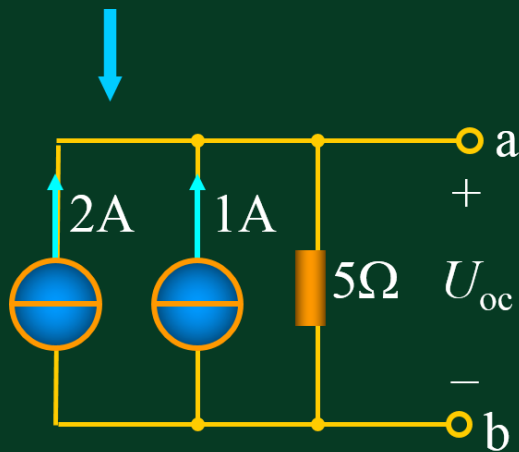


一. 戴维宁定理的内容

例



应用电源等效变换



一. 戴维宁定理的内容

任何一个线性含源一端口网络，对外电路来说，总可以用一个电压源和电阻的串联组合来等效置换；此电压源的电压等于外电路断开时端口处的开路电压 u_{oc} ，而电阻等于一端口的输入电阻（或等效电阻 R_{eq} ）。



注意 戴维宁定理告诉我们3件事情：

- ① 可以等效成电压源和电阻的串联形式；
- ② 电压源等于多少；
- ③ 电阻等于多少。

二. 戴维宁定理的两个概念

开路电压 U_{oc}

有源二端网络的开路电压等于将外电路断开时的电压 U_{oc} 。

等效电阻 R_{eq}

等效电阻为将一端口网络内部独立电源全部置零(电压源短路, 电流源开路)后, 所得无源一端口网络的输入电阻。

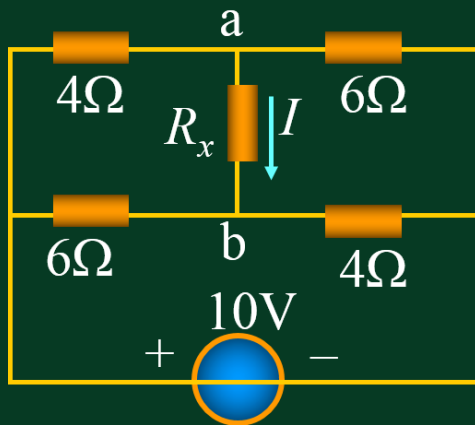
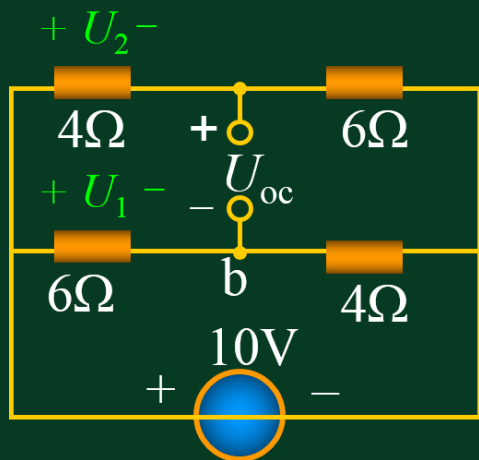
三. 戴维宁定理应用得一般步骤

- ① 构造（或找到）有源二端网络；
- ② 求开路电压 U_{OC} ；
- ③ 求等效电阻 R_{eq} ；
- ④ 画戴维宁等效电路；
- ⑤ 求取代求量。

四. 应用举例

例1 计算 R_x 分别为 1.2Ω 、 5.2Ω 时的电流 I

(1) 构造有源二端网络;



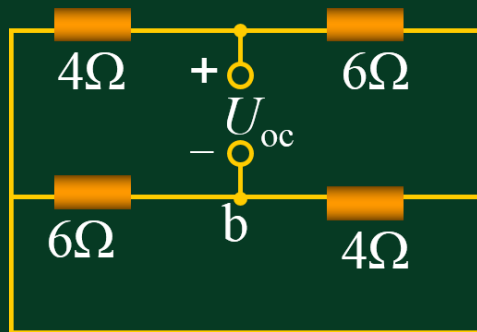
(2) 求开路电压 U_{oc}

$$\begin{aligned}U_{oc} &= U_1 - U_2 \\&= -10 \times 4 / (4 + 6) + 10 \times 6 / (4 + 6) \\&= 6 - 4 = 2\text{V}\end{aligned}$$

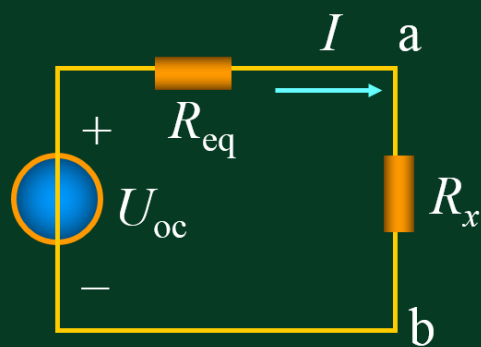
四. 应用举例

(3) 求等效电阻 R_{eq}

$$R_{eq} = 4 // 6 + 6 // 4 = 4.8 \Omega$$



(4) 画戴维宁等效电路



(5) 计算结果

$R_x = 1.2 \Omega$ 时,

$$I = U_{oc} / (R_{eq} + R_x) = 0.333 \text{ A}$$

$R_x = 5.2 \Omega$ 时,

$$I = U_{oc} / (R_{eq} + R_x) = 0.2 \text{ A}$$

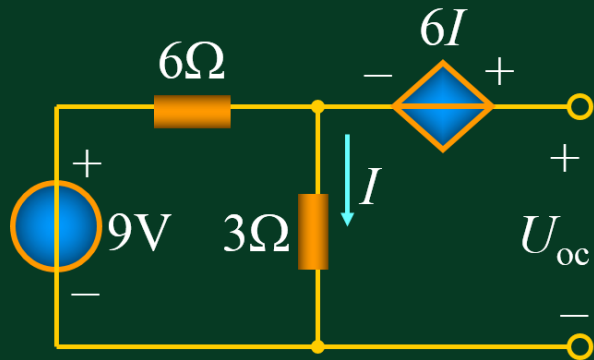
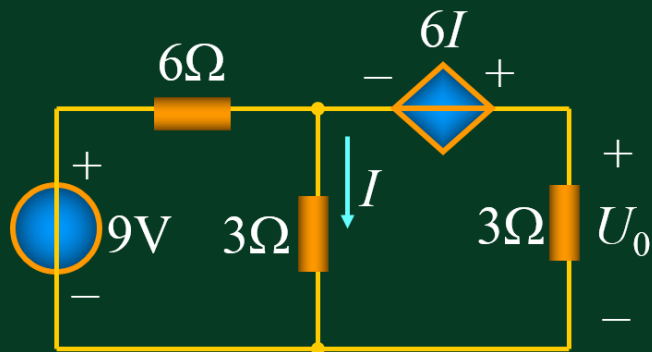
四. 应用举例

例2 求电压 U_0 。

解 ①求开路电压 U_{oc}

$$\begin{cases} U_{oc} = 6I + 3I \\ I = 9/9 = 1A \end{cases}$$

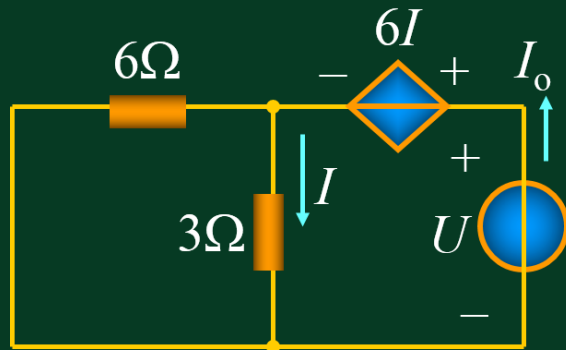
→ $U_{oc} = 9V$



四. 应用举例

②求等效电阻 R_{eq}

加压求流



$$\begin{cases} U=6I+3I=9I \end{cases}$$

$$\begin{cases} I=I_0 \times 6 / (6+3) = (2/3)I_0 \end{cases}$$

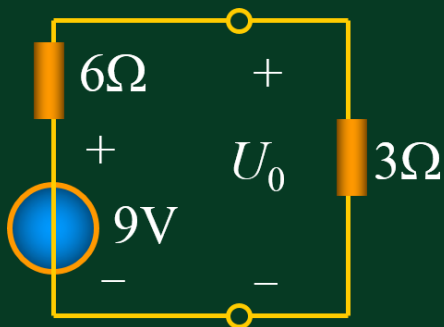
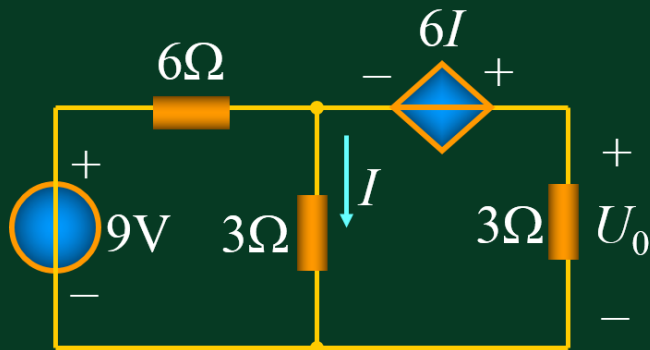
$$\longrightarrow U = 9 \times (2/3)I_0 = 6I_0$$

$$R_{eq} = U / I_0 = 6 \Omega$$

四. 应用举例

③等效电路

$$U_0 = \frac{9}{6+3} \times 3 = 3V$$



小结

- 戴维宁定理的内容
- 戴维宁定理中的两个基本概念
- 应用戴维宁定理分析电路的一般步骤
- 应用举例

