

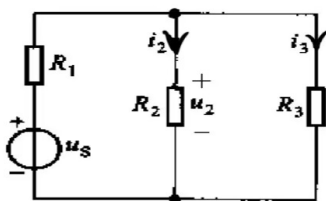
电路第二章作业

华中科技大学电路理论（五）

2-1

电路如图所示，已知 $u_s = 100V$, $R_1 = 2k\Omega$, $R_2 = 8k\Omega$. 试求以下三种情况下的电压 u_2 和电流 i_2, i_3 :

(1) $R_3 = 8k\Omega$ (2) $R_3 = \infty$ (R_3 开路) (3) $R_3 = 0$ (R_3 短路).



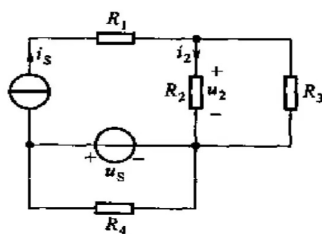
题 2-1 图

解: (1) $R_{23} = \frac{R_2 R_3}{R_2 + R_3} = 4k\Omega$, $u_2 = u_s \frac{R_{23}}{R_1 + R_{23}} = \frac{200}{3}V$, $i_2 = i_3 = \frac{u_2}{R_2} = \frac{1}{12}mA$
 (2) $u_2 = u_s \frac{R_2}{R_1 + R_2} = 80V$, $i_2 = 0.01A$, $i_3 = 0$
 (3) $u_2 = 0$, $i_2 = 0$, $i_3 = \frac{u_s}{R_1} = 0.05A$

2-2

电路如图所示，其中电阻、电压源和电流源均为已知，且为正值，求：

(1) u_2 和 i_2 (2) 若 R_1 增大，对哪些元件的电压、电流有什么影响？



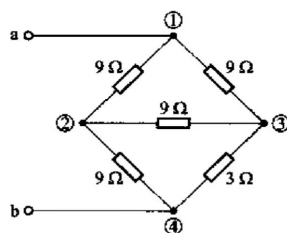
题 2-2 图

- 解: (1) $u_2 = i_s \frac{R_2 R_3}{R_2 + R_3}, i_2 = \frac{u_2}{R_2} = i_s \frac{R_3}{R_2 + R_3}$
 (2) R_1 增大, u_1 增大, i_1 增大, u_2 减小, i_2 减小. 对电阻 R_4 没有影响.

2-5

用 Δ -Y 等效变换法求图中 a,b 端的等效电阻:

- (1) 将节点 1,2,3 之间的 3 个 9Ω 电阻用 Δ -Y 变换成 Y 型电阻
- (2) 将节点 1,3,4 与作为内部公共节点的 2 之间的 3 个 9Ω 电阻构成的 Y 型变换为 Δ 型



题 2-5 图

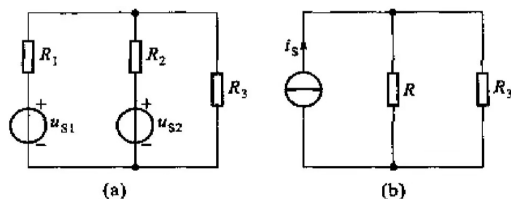
- 解: (1) $R_{ab} = (3 + \frac{12 \times 6}{12+6})\Omega = 7\Omega$
 (2) $R_{ab} = \frac{1}{\frac{1}{27} + \frac{\frac{9 \times 27}{9+27} \times \frac{3 \times 27}{3+27}}{\Omega}} = 7\Omega$

2-7

图 (a) 所示电路中, $u_{s1} = 24V, u_{s2} = 6V, R_1 = 12k\Omega, R_2 = 6k\Omega, R_3 = 2k\Omega$ 图 (b) 为经电源变换后的等效电路。

- (1) 求等效电路的 i_s 和 R ;

- (2) 根据等效电路求 R_3 中电流和消耗功率;
 (3) 分别在图 (a)(b) 中求出 R_1, R_2 及 R_3 消耗的功率;
 (4) 试问 u_{s1} 发出的功率是否等于 i_s 发出的功率? R_1, R_2 消耗的功率是否等于 R 消耗的功率? 为什么?

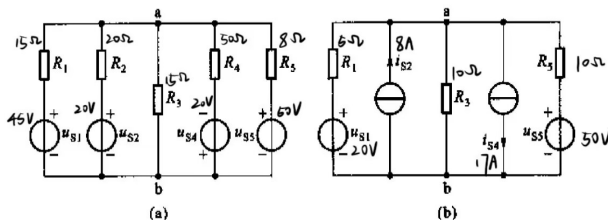


题 2-7 图

解: (1) $i_s = \frac{u_{s1}}{R_1} + \frac{u_{s2}}{R_2} = 3mA$, $R = R_1 // R_2 = 4k\Omega$
 (2) $i_{R3} = \frac{R}{R+R_3} = 2mA$, $P_{R3} = i_{R3}^2 R_3 = 8mW$
 (3) 在图 (a) 中, $u_{R3} = 2k\Omega \times 2mA = 4V$, 则 $u_1 = u_{s1} - u_{R3} = 20V$, $u_2 = u_{R2} - u_{R3} = 2V$ 故 $P_1 = \frac{u_1^2}{R_1} = \frac{1}{30}W$, $P_2 = \frac{u_2^2}{R_2} = \frac{2}{3}mW$, $P_3 = \frac{u_{R3}^2}{R_3} = 8mW$
 在图 (b) 中, 等效电源发出功率 $12mW$, 等效电阻消耗功率 $4mW$, 由 (2) R_3 消耗功率 $8mW$
 (4) 不相等, 等效变换是对外部等效, 被变换部分内部不一定等效.

2-10

利用电源等效变换求图 (a)(b) 中电压 u_{ab}

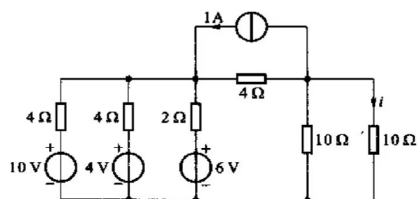


题 2-10 图

解: (a) $i_s = \frac{u_{s1}}{R_1} + \frac{u_{s2}}{R_2} - \frac{u_{s4}}{R_4} + \frac{u_{s5}}{R_5} = 9.85A$, $R = R_1 // R_2 // R_3 // R_4 // R_5 = \frac{600}{197}\Omega$,
 $u_{ab} = i_s R = 30V$
 (b) $i_s = i_{s4} - \frac{u_{s1}}{R_1} - i_{s2} - \frac{u_{s5}}{R_5} = 2A$, $R = R_1 // R_3 // R_5 = 2.5\Omega$, $u_{ab} = i_s R = 5V$

2-11

利用电源等效变换，求电流 i

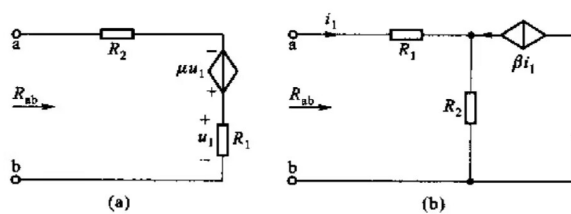


题 2-11 图

解：左边三个电压源可以等效成一个 $6.5A, 1\Omega$ 的电流源。两个方向相反的电流源再等效为一个 $2.5V, 5\Omega$ 的电压源。得 10Ω 电阻两端电压为 $u = 1.25V$ ，故 $i = 0.125A$ 。

2-14

求图 (a)(b) 的输入电阻 R_{ab}



题 2-14 图

解：(a) $u_1 = IR_1, U = IR_2 - \mu IR_1 + IR_1 \Rightarrow R_{ab} = \frac{U}{I} = R_2 + (1 - \mu)R_1$

(b) 由 KCL: $i_2 = (1 + \beta)i_1 \Rightarrow u_2 = (1 + \beta)i_1 R_2, U = i_1 R_1 + (1 + \beta)i_1 R_2 \Rightarrow R_{ab} = \frac{U}{i_1} = R_1 + (1 + \beta)R_2$