

【实验 5】电源的外特性与戴维南定理

5.1 实验目的

- (1) 验证戴维南定理, 加深对该定理的理解。
- (2) 掌握测量有源二端网络等效参数的一般方法。

5.2 实验原理

戴维南定理: 在任意一个线性有源二端网络中, 对于外电路而言, 总可以用一个理想电压源和电阻的串联形式来代替, 理想电压源的电压等于原二端口的开路电压 U_{OC} , 其电阻 (又称等效内阻) 等于网络中所有独立源置零时的等效电阻 R_{eq} , 如图 5.1 所示。

图 5.1 中, 从 a 、 b 两端看进去, 可视为一线性有源二端网络。如图 5.2(a) 虚框中所示, 将 R_3 开路测得 A 、 B 端开路电压 U_{OC} ,

然后再去掉所有的独立源 E_1 、 E_2 并用短路线来代替, 测得等效的内阻 R_{eq} , 再将电路接成图 5.2(b) 所示的形式, 测量流过 R_3 的电流 I_3 , 并和图 5.2(a) 中测得的 I_3 比较分析两次测量结果。

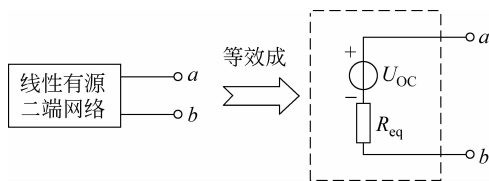


图 5.1 戴维南定理等效电路图

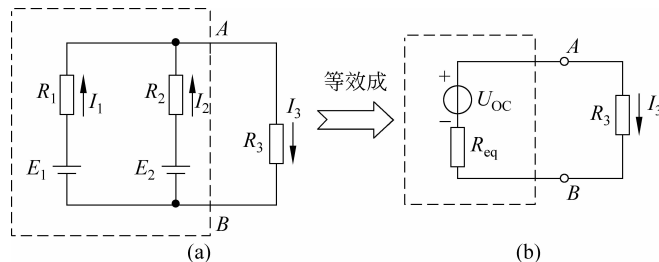


图 5.2 戴维南定理原理图

5.3 实验步骤及数据处理

按图 5.3 所示连接实验电路,并测量相关的参数(相关参数的设定可以根据实验室已有的实验条件自己设计电路)。

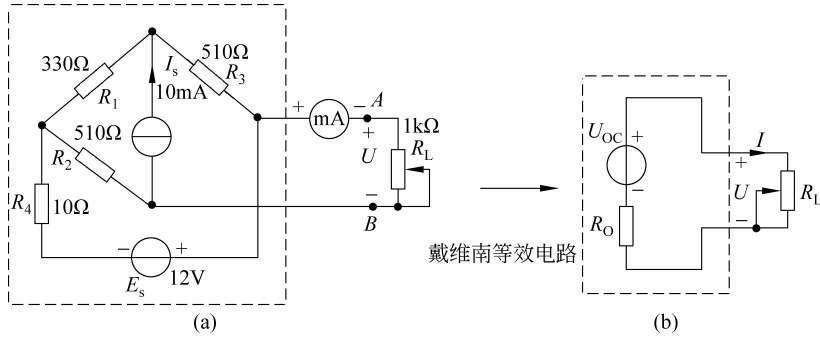


图 5.3 有源二端网络原理及等效电路图

(1) 用开路电压、短路电流法测量戴维南等效电路的 U_{OC} 和 R_O , 实验数据如表 5.1 所示。

表 5.1 相关实验数据

U_{OC}/V	I_{sc}/mA	$R_O=U_{OC}/I_{sc}/\Omega$

(2) 测量有源二端网络的外特性。实验数据如表 5.2 所示。

表 5.2 有源二端网络相关实验数据

$R_L/k\Omega$	0	0.100	0.200	0.300	0.400	0.500	1	2	3	∞
U/V										
I/mA										

(3) 验证戴维南定理。实验数据如表 5.3 所示。

表 5.3 戴维南实验数据

$R_L/k\Omega$	0	0.100	0.200	0.300	0.400	0.500	1	2	3	∞
U/V										
I/mA										

5.4 实验报告及要求

- (1) 测量相关参数,并填入相应表格。
- (2) 根据所测数据分别绘出曲线,验证戴维南定理的正确性,并分析产生误差的原因。