

# 实验一 实验过程原始数据记录


时间: 2024.4.2 地点: 台号: 39 实验名称:   
 姓名: 张浩博 学号: 2023311225 班级: 18 检查处: 

表 1-1 验证 KCL 仿真实验数据

节点 b	$I_1$ (mA)	$I_2$ (mA)	$I_3$ (mA)	$\Sigma I=0$ 是否成立
测量值	58.0	-63.0	5.0	是

表 1-2 验证 KVL 仿真实验数据

回路 1 (beab)	$U_{be}$ (V)	$U_{ea}$ (V)	$U_{ab}$ (V)	$\Sigma U$ 是否成立
测量值	6.30	-15.0	8.70	是
回路 2 (bcdcb)	$U_{bc}$ (V)	$U_{cd}$ (V)	$U_{dc}$ (V)	$\Sigma U$ 是否成立
测量值	-1.11	10.0	-2.58	是

表 1-3 验证叠加定理仿真实验数据

测量数据	$U_s, I_s$ 共同作用	$U_1 = -5.50V$	$U_2 = 4.50V$	$I_1 = 25.0mA$	$I_2 = 45.0mA$
	$U_s$ 单独作用	$U_1' = -6.88V$	$U_2' = 3.12V$	$I_1' = 31.3mA$	$I_2' = 31.2mA$
	$I_s$ 单独作用	$U_1'' = 1.37V$	$U_2'' = 1.37V$	$I_1'' = -6.25mA$	$I_2'' = 13.7mA$
	计算结果	$U_1' + U_1'' = -5.51V$	$U_2' + U_2'' = 4.49V$	$I_1' + I_1'' = 25.05mA$	$I_2' + I_2'' = 44.9mA$

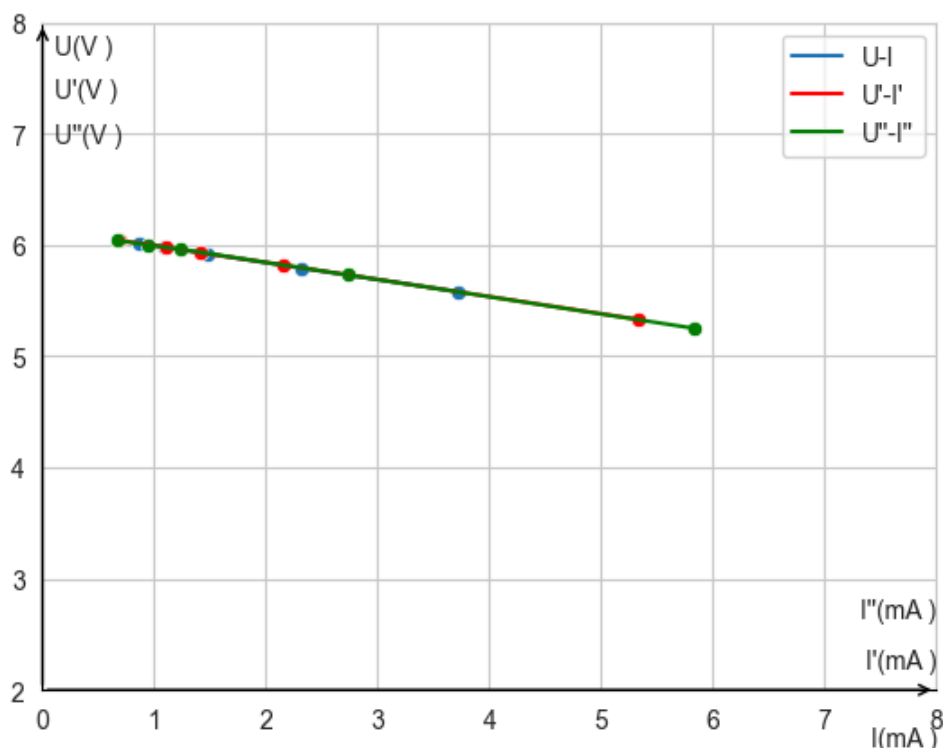
等效电路参数:  $U_{oc} = 6.148V$   $I_{sc} = 40mA$   $R_i = 153.70\Omega$

表 1-4 含源一端口网络及等效电路外特性数据

参数	改变 $R_L$	第一组	第二组	第三组	第四组	第五组	$U_{oc}$	$I_{sc}$
$U = f(I)$	$I/mA$	3.72	5.79	1.48	1.09	0.86	0	理论值: 40mA 测量值: 40mA
	$U/V$	5.58	5.79	5.92	5.98	6.02	理论值: 6.148V 测量值: 6.148V	0
$U' = f(I')$	$I'/mA$	5.33	2.15	1.41	1.11	0.69	0	理论值: 40mA 测量值: 40mA
	$U'/V$	5.33	5.82	5.93	5.98	6.04	理论值: 6.148V 测量值: 6.148V	0
$U'' = f(I'')$	$I''/mA$	5.83	2.73	1.24	0.64	0.67	0	理论值: 40mA 测量值: 40mA
	$U''/V$	5.25	5.73	5.96	6.08	6.04	理论值: 6.148V 测量值: 6.148V	0

## 一、数据处理

运用 python 画图,可以画出 U 随 I 变化的曲线图,如下图所示:



在根据公式  $U_{oc} = R_i \cdot I + U$  和  $I_{sc} = \frac{U_{oc}}{R_i}$ ,再根据最小二乘法,可以求出  $U_{oc}$  和  $I_{sc}$  的值,算出来的数值已经填在表格之中。

## 二、数据结果分析

表 1-1 中的  $\sum I = 0$  以及表 1-2 中的  $\sum U = 0$ ,说明 KCL 与 KVL 定理的正确性。

表 1-3 中  $U'_1 + U''_1$ 、 $U'_2 + U''_2$ 、 $I'_1 + I''_1$ 、 $I'_2 + I''_2$  分别与  $U_1$ 、 $U_2$ 、 $I_1$ 、 $I_2$  在误差的合理范围之内相等,说明叠加定理的正确性。

表 1-4 中  $U_{oc}$ 、 $I_{sc}$  的测量值与理论值的误差在合理范围之内,说明戴维南定理和诺顿定理的正确性。曲线图中三条直线近似相同,说明电路的等效电路模型是正确的。

## 三、实验结论

本实验验证了基尔霍夫定律、叠加定理、戴维南定理和诺顿定理的正确性,也验证了电路的等效电路模型的正确性。

## 四、实验感想、意见、建议

本实验的实验内容比较简单,但是实验过程中需要注意的细节比较多,需要认真仔细的操作。仿真软件的使用也需要一定的时间去熟悉,但是熟悉之后,可以很方便的进行实验。

希望实验室能够提供实际的电路设备,让我们能够更加直观的了解电路的工作原理。