

컴퓨터 공학 기초 설계 및 실험1

결과 보고서

실험제목: Thevenin Equivalent Circuit &
Maximum Power Transfer

실험일자: 2023년 06월 02일 (금)

제출일자: 2023년 06월 05일 (월)

학 과: 컴퓨터정보공학부

담당교수: 신동화 교수님

실습분반: 03

학 번: 2022202065

성 명: 박나림

결과보고서

1. 제목 및 목적

A. 제목

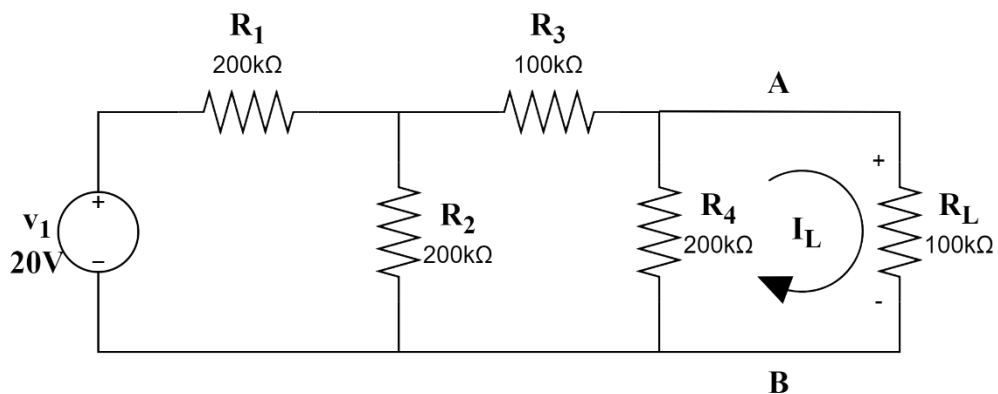
Thevenin Equivalent Circuit & Maximum Power Transfer

B. 목적

테브닌 등가회로에 대한 이론을 이해하도록 한다. 최대 전력 전달 개념을 이해하며, 이러한 원리를 이용하여 실제로 회로를 설계해본다. 실험을 통해 원리를 적용하는 데에 목적을 둔다.

2. 실험 결과

<실험1>



1) 노드해석법 또는 메쉬 해석법을 이용하여 I_L 과 V_L 값 구하기

전류 분배 법칙을 이용하여 R_3 에 걸리는 전류를 구하면 $R_2 / (R_2 + R_3 + R_4) = 25A$ 이다. 이 전류가 메쉬 해석법을 적용했을 때 위 회로와 같이 I_L 에 동일하게 흐르기 때문에 같은 값이 나온다

→ $I_L = 25A$

구한 전류 값에서 옴의 법칙을 이용하여 전압을 구하면 $V = IR$ 이므로, $2.5V$ 이다.

→ $V_L = 2.5V$

2) 회로에서 A-B단자 왼편에 대한 테브닌 회로를 구하고, 해당 회로의 V_{OC} 와 R_{TH} 구하기

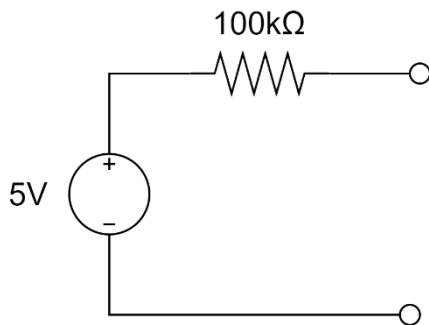
그 전에 구한 I_L 에 R_4 를 곱하면 V_{OC} 값을 구할 수 있으므로, $25 \times 200k = 5V$ 이다.

→ $V_{OC} = 5V$

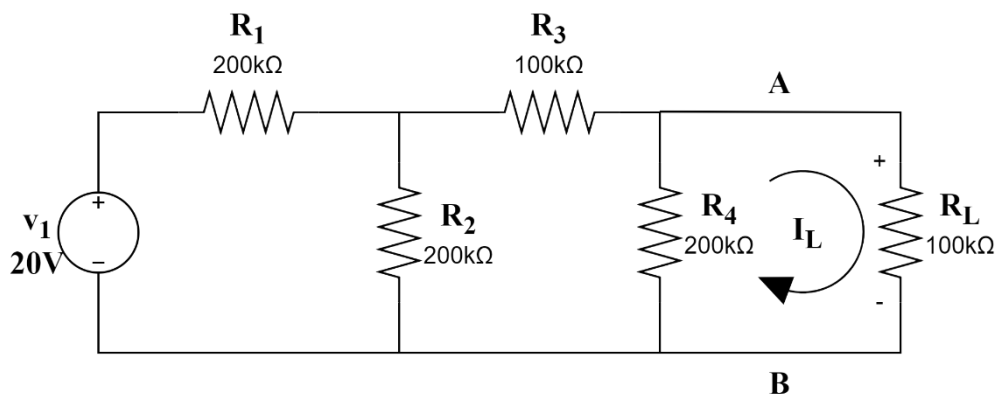
왼편에 대한 저항들의 값을 계산하면 R_1 과 R_3 를 직렬로, R_2 와 R_4 를 병렬로 계산하여 $100k\Omega$ 이 나온다.

→ $R_{TH} = 100k\Omega$

따라서 만들어진 테브닌 회로는 다음과 같이 나타낼 수 있다.



<실험2>



5) A-B단자 사이의 개방회로의 전압 V_{OC} 를 구하고, 위 계산 값과 비교하기

→ $V_{OC} = 5V$, 동일하다.

6) A-B단자 사이의 단락회로의 전류 I_{SC} 를 측정하기

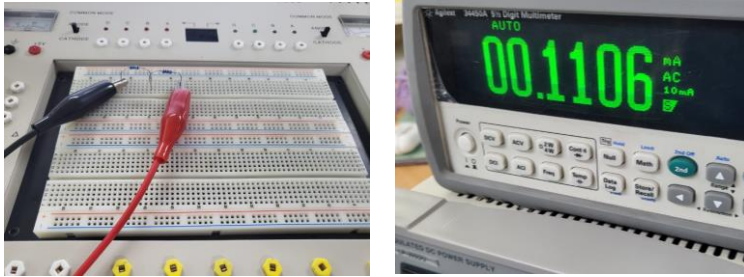
$$\rightarrow I_{SC} = 50\mu A$$

7) 5, 6에서 구한 값들로 R_{TH} 를 구하고, 이전에 구했던 값과 비교하기

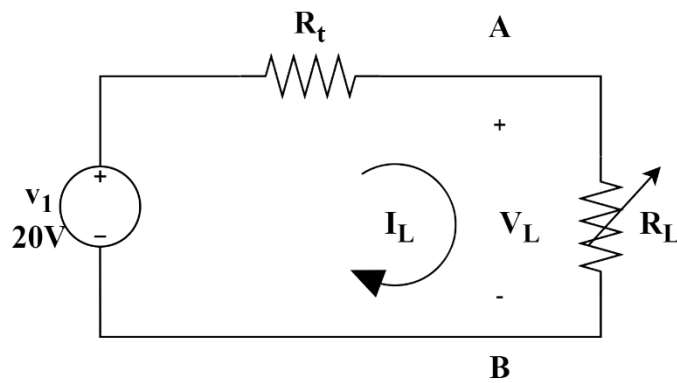
$\rightarrow R = V/I$ 이므로, 계산하면 $100k\Omega$ 이 나온다. 동일한 값이다.

8) 부하저항, 부하전압을 측정하고 이전 값들과 비교하기

$\rightarrow I_L = 25A, V_L = 2.5V$ 로 이전 값들과 동일하게 나온다.



<실험3>



10) R_L 에 걸리는 전력 값이 최대가 되기 위한 R_L 을 구하고, 그 때 전력 값 P_L 을 구하기
 최대 전력 전달이 되려면 R_t 값과 R_L 값이 같아야 한다.

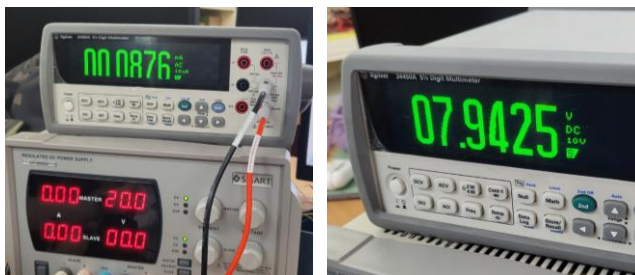
→ $R_L = 100k\Omega$

이때 $P=IV$, $P=I^2R_L$ 이므로 최대 전력 값을 계산하면 된다.

→ $P_L = 1mW$

11) 저항들의 값을 표와 같이 변경하여 측정 및 계산하기

$R_L(k\Omega)$	$I_L(A)$	$V_L(Volts)$	$P_L(W)$
100	0.1mA	10v	0.01w
200	0.06mA	12v	0.0072w
300	0.05mA	15v	0.0075w



3. 고찰

이번 실험들을 진행할 때는 저항들에 대한 전류들의 값을 측정하는 것이다 보니 측정 값이 조금씩 변하는 등 여러 변수들이 있었던 것 같다. 하지만 이론 값을 먼저 계산해보고 비교해 보니 차이가 크지는 않아서 해결할 수 있었던 문제였다. 또한, 테브닌 등가회로를 설계하는 과정에서 방법을 실수하여 값이 다르게 나왔던 상황도 발생하였었는데, 이는 공식을 다시 공부하여 적용시켜 보니 제대로 값이 나올 수 있었다.