

<실험08. 등가회로 해석방법 실험 결과보고서>

5조

201910906 이학민 / 201910892 박명세 / 202211021 이명희

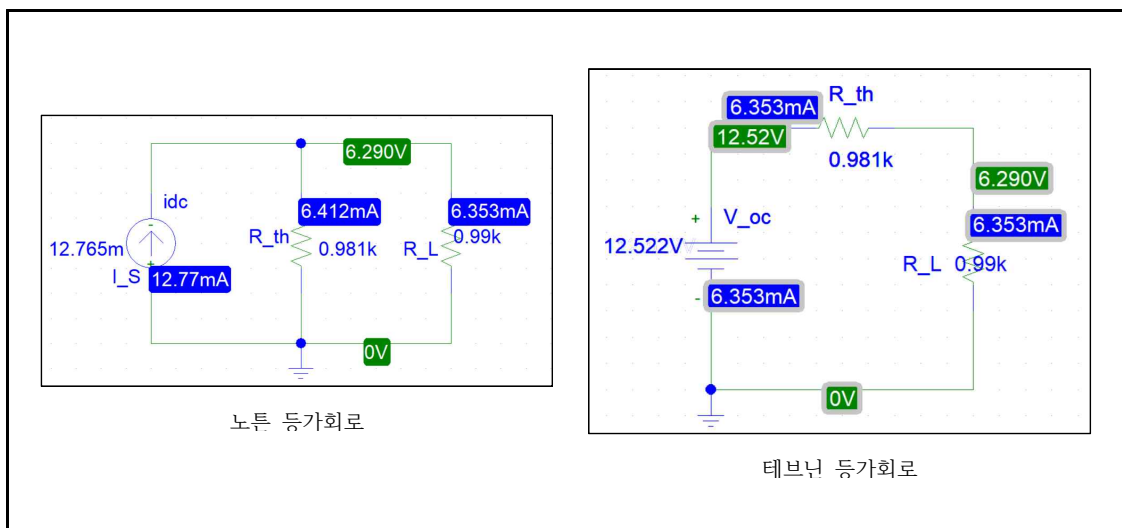
A. 노튼 등가회로

|표 8-1| 사용 저항기

| | R_1 | R_2 | R_L |
|-----------|-------|-------|-------|
| 정격값, [kΩ] | 2.000 | 2.000 | 1.000 |
| 측정값, [kΩ] | 1.945 | 1.979 | 0.990 |
| 오차율, [%] | 2.750 | 1.050 | 1.000 |

|표 8-2| 원회로와 노튼 등가회로의 비교

| R_{th} [kΩ] | | I_S [mA] | | I_L [mA] | | | V_L [V] | | |
|---------------|-------|------------|------------|------------|------------|-------------|-----------|------------|-------------|
| 계산값 | 측정값 | 계산값 | 원회로 측정값 | 계산값 | 원회로 측정값 | 등가회로 측정값 | 계산값 | 원회로 측정값 | 등가회로 측정값 |
| 0.981 | 0.984 | 12.765 | 12.690 | 6.353 | 6.342 | 6.345 | 6.290 | 6.301 | 6.291 |



|그림 8-10| 노튼 등가회로의 구성

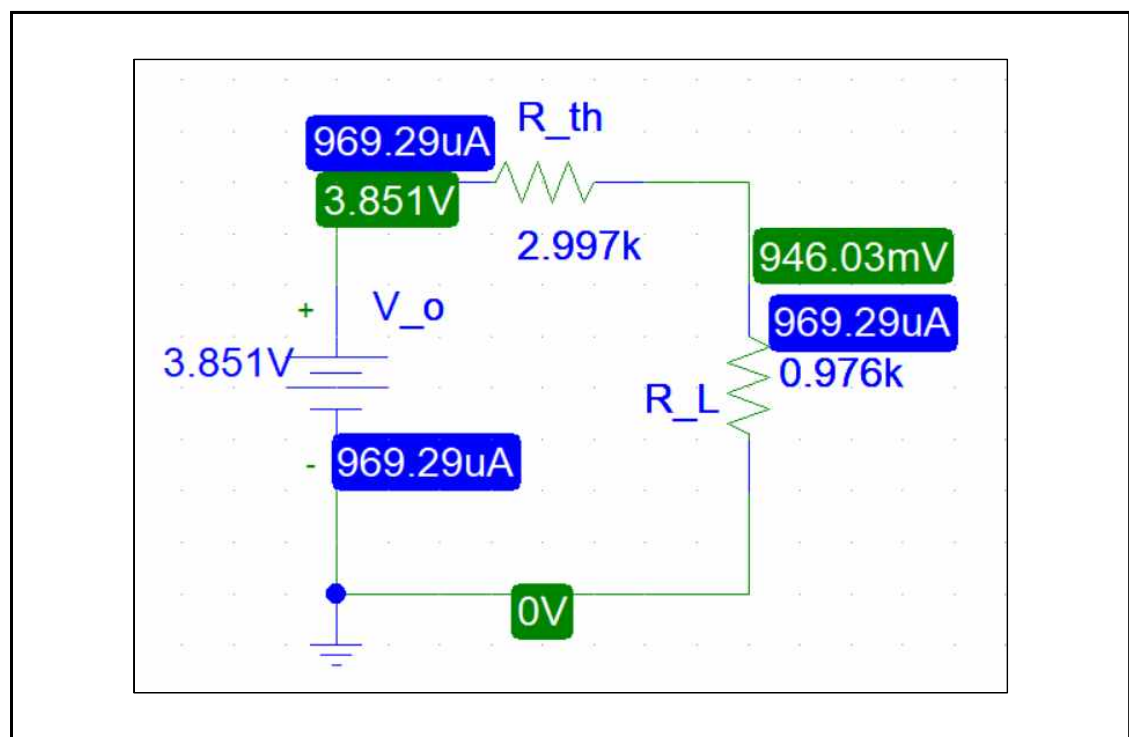
B. 테브닌 등가회로

|표 8-3| 사용 저항기

| | R_1 | R_2 | R_3 | R_4 | R_5 | R_L |
|-----------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 정격값, [kΩ] | 2.000 | 0.330 | 0.510 | 0.100 | 2.200 | 1.000 |
| 측정값, [kΩ] | 1.976 | 0.324 | 0.501 | 0.099 | 2.162 | 0.976 |
| 오차율, [%] | 1.200 | 1.818 | 1.765 | 1.000 | 1.727 | 2.400 |

|표 8-4| 원회로와 테브닌 등가회로의 비교

| R_{th} [kΩ] | | V_O | | I_L [mA] | | | V_L [V] | | |
|---------------|-------|-------|------------|------------|------------|-------------|-----------|------------|-------------|
| 계산값 | 측정값 | 계산값 | 원회로 측정값 | 계산값 | 원회로 측정값 | 등가회로 측정값 | 계산값 | 원회로 측정값 | 등가회로 측정값 |
| 2.890 | 2.997 | 3.889 | 3.851 | 1.006 | 0.993 | 0.950 | 0.982 | 0.982 | 0.942 |



|그림 8-11| 테브닌 등가회로의 구성

<실험결과 검토>

이명희 :

230504 결석으로 인한 미참여

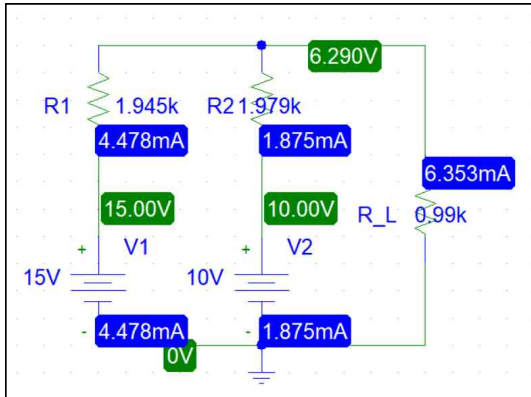
박명세 :

실험 A에서 정전류원으로 사용 가능한 최소 전류가 작아서 정전류원 대신 정전압원을 사용하였고 저항 R_{th} 와 I_S 의 병렬 합성 저항과 원래의 정전류원 값을 곱한 값을 정전압원으로 대체하였다. V_L 값 측정에서 A3과 D3노드 사이의 전압을 측정하면서 값이 나오지 않았는데 이는 단락을 시켰기 때문에 제대로 나오지 않았던 것임을 알았다. V_L 값과 같은 A2노드와 D2노드 사이의 전압을 측정함으로써 원회로 측정값과 등가회로 측정값이 동일함을 확인할 수 있었다. 노튼 등가회로에서 단락 전류 측정법을 이해하였고, 이를 바탕으로 테브닌 등가회로에서 전압원을 단락시켜 원회로와 등가회로의 측정값을 성공적으로 구할 수 있었다.

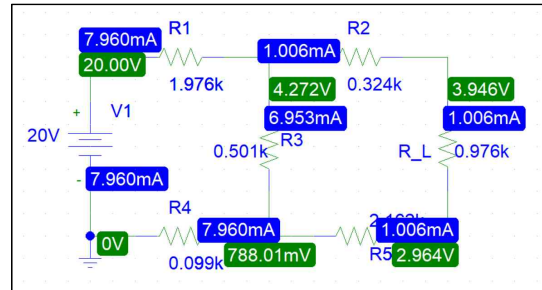
이학민 :

등가회로 해석 실험에서 회로의 전압, 전류를 계산하기 위해 안드로이드 기반 태블릿의 도움을 받았다. “PROTO - circuit simulator”라는 애플리케이션을 사용하였는데, 다소 부정확하였다. 예를 들어 저항의 값에 $1.979k\Omega$ 을 입력하면 $2k\Omega$ 으로 반올림되는 문제가 있어 Pspice로 회로 해석을 다시 하였다. 실험A에서 노튼 등가회로를 구하였는데, 정전류원의 사용법이 까다로워 전원변환이론을 기반으로 테브닌 등가회로로 바꾸어 실험을 진행하였다.

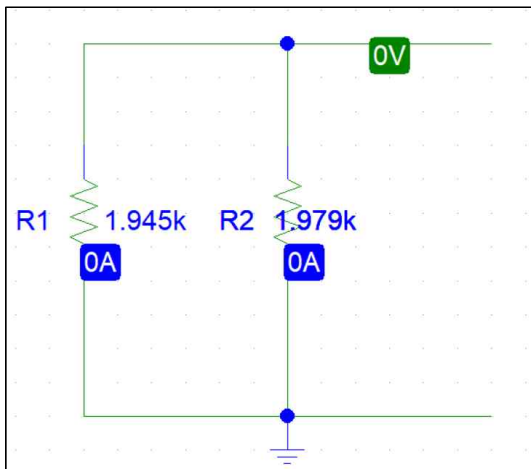
PSpice 프로그램을 활용한 회로분석



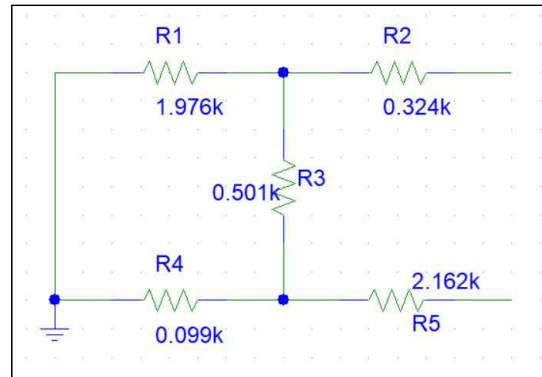
실험A 기본회로



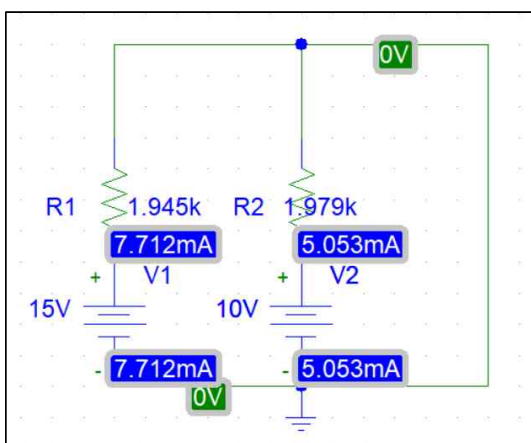
실험B 기본회로



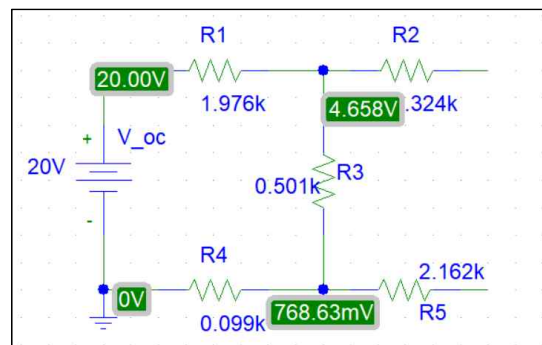
$$R_{th} = R_1 // R_2 = 0.981 \text{ } [\Omega]$$



$$R_{th} = ((R_1 + R_4) // R_3) + R_2 + R_5 = 2.890 \text{ } [\Omega]$$



$$I_s = 7.712 + 5.053 = 12.765 \text{ } [\text{mA}]$$



$$V_o = 4.658 - 0.769 = 3.889 \text{ } [\text{V}]$$