

번호: 8번 학번: 21101395 이름: 권준혁 제출 일시: 3월 15일

- 마감 시간을 지키지 않으면 미제출로 간주한다. (확인 여부 표시) - 확인
- 이메일에 파일이 첨부되지 않으면 미제출로 간주한다. (확인 여부 표시) - 확인
- E-mail 주소를 잘못 적어서 제출하지 못한 경우는 미제출로 간주한다. (확인 여부 표시) - 확인
- 문서에 그림을 포함하지 않으면 미제출로 간주한다. (확인 여부 표시) - 확인

1. 설정 변경 (Tools | Settings)

1.1 Schematic Font 변경

그림 1 Schematic Font 변경 결과

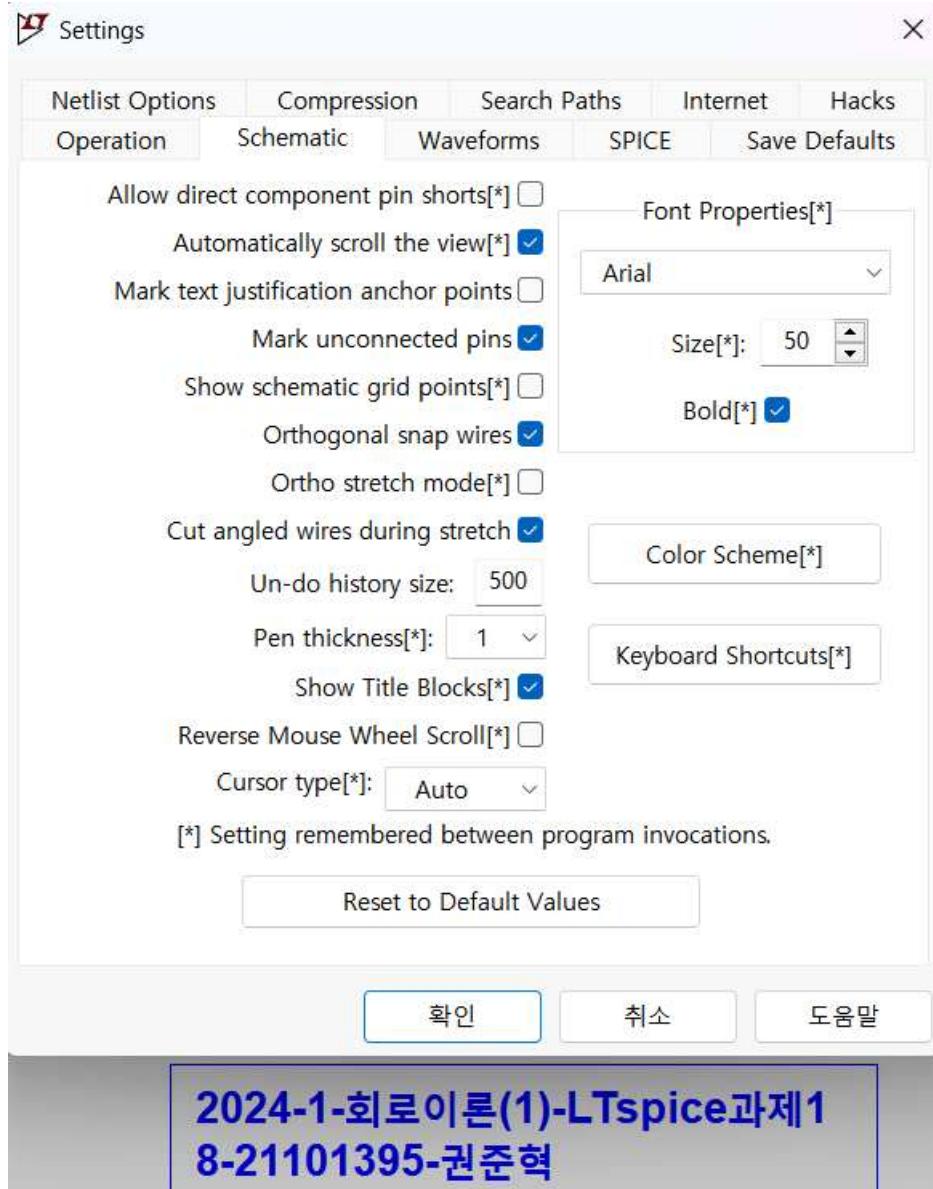


그림 1은 Schematic Font 변경 결과를 보여준다.

- 출석번호 = 8
- Font 특성을 Arial, 크기 50, Bold로 지정했다.
- Title-block을 포함해서 캡처했다.

1.2 Search Path 변경

그림 2 Search Path 변경 결과

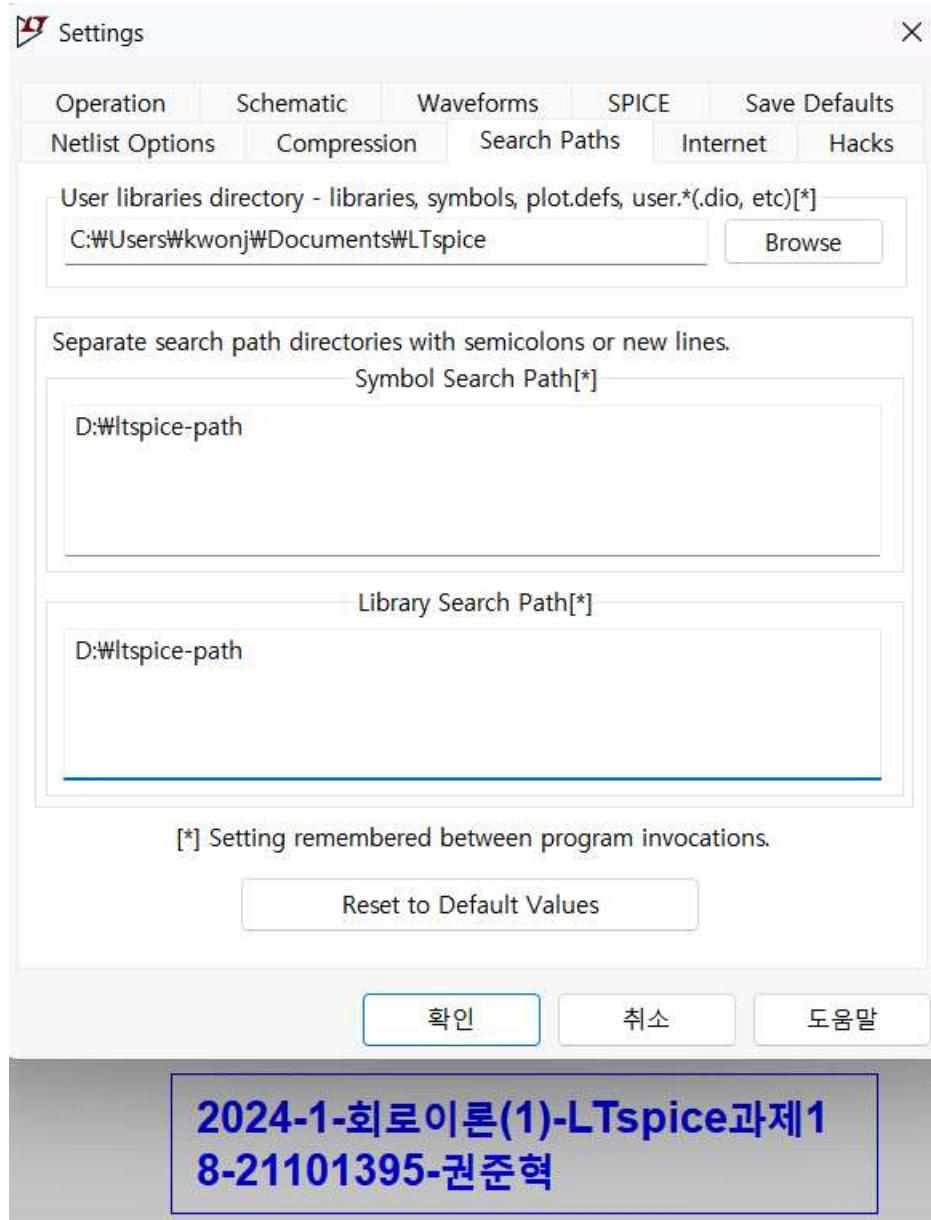


그림 2는 Search Path 변경 결과를 보여준다.

- 출석번호 = 8
- Symbol/Library Search Path를 자신의 경로명으로 설정했다. (한글이 포함되지 않도록 했다.)
- Title-block을 포함해서 캡처했다.

2. 소자의 symbol을 수정한 결과

2.1 EuropeanResistor 소자

그림 3 EuropeanResistor 소자의 symbol을 변경한 결과

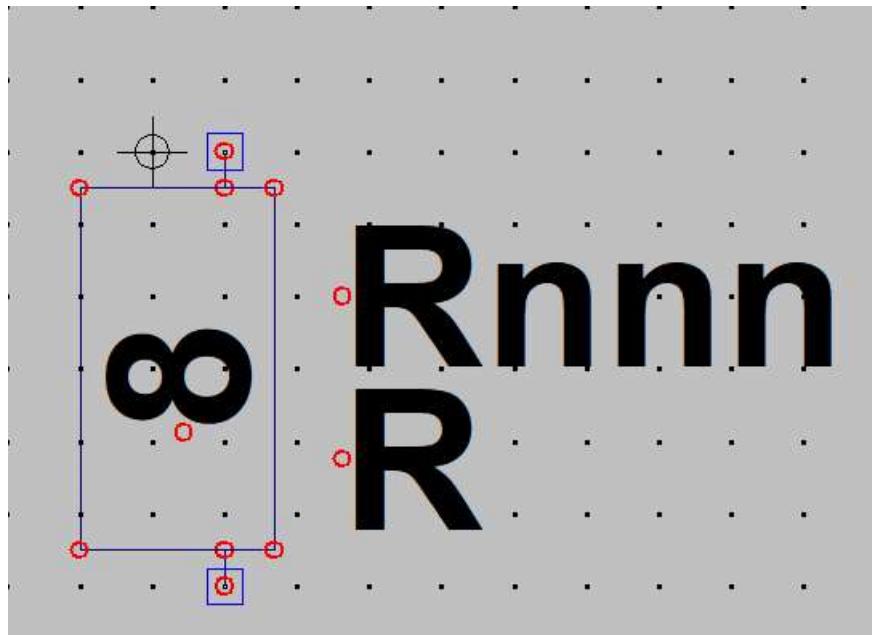


그림 3은 EuropeanResistor 소자의 symbol을 변경한 결과를 보여준다.

- 출석번호 = 8
- 자신의 출석번호 8을 포함했다.

2.2 Bv 소자

그림 4 Bv 소자의 symbol을 변경한 결과

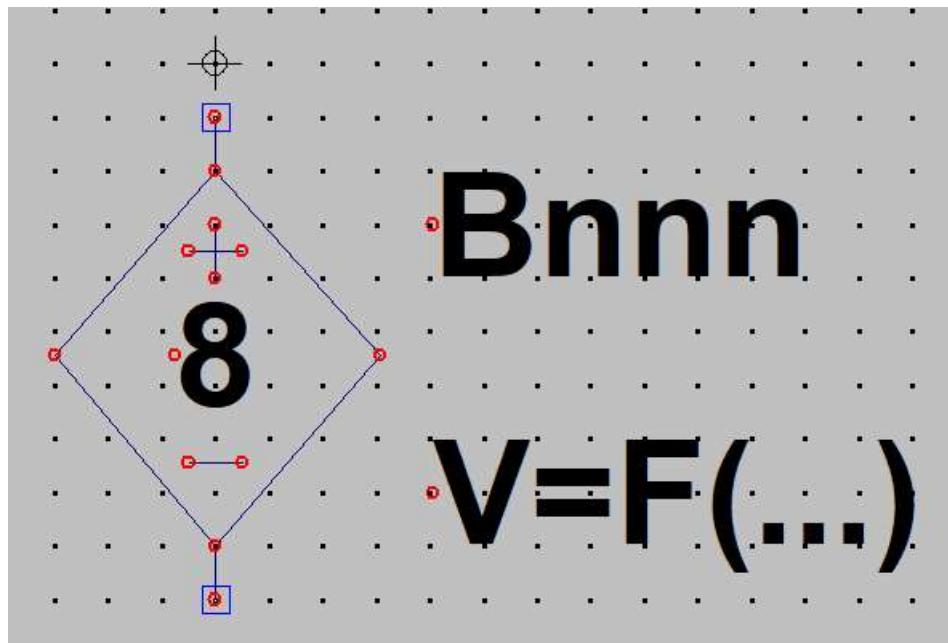


그림 4는 Bv 소자의 symbol을 변경한 결과를 보여준다.

- 출석번호 = 8
- 모양을 마름모 형태로 수정했다.
- 자신의 출석번호 8을 포함했다.

2.3 Bi 소자

그림 5 Bi 소자의 symbol을 변경한 결과

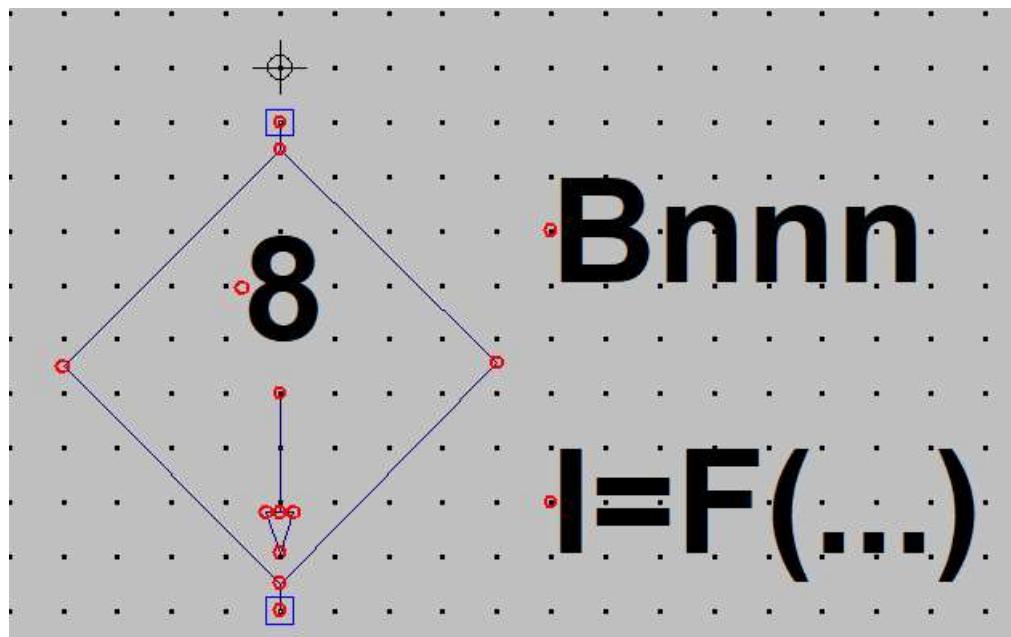


그림 5는 Bi 소자의 symbol을 변경한 결과를 보여준다.

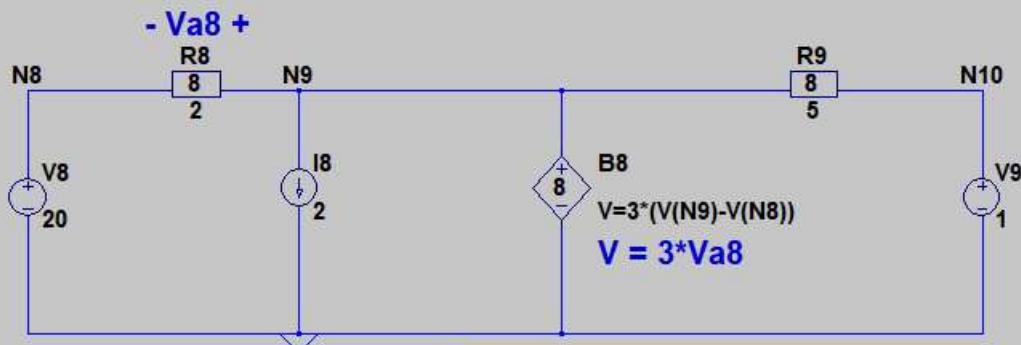
- 출석번호 = 8
- 모양을 마름모 형태로 수정했다.
- 자신의 출석번호 8을 포함했다.

3. Voltage-Controlled Voltage Source (새 페이지)

3.1 Schematic 입력

그림 6 Schematic 입력 결과

8-21101395-권준혁-LTspice과제1-vcvs 8-21101395-권준혁-LTspice과제1-vcvs



2024-1-회로이론(1)-LTspice과제1
8-21101395-권준혁

```
.options plotwintsize=0 numdgt=15
.tran 8m

.meas TRAN Va8 FIND V(N9)-V(N8) AT 8ms
.meas TRAN 독립전원총전력 FIND V(N8)*I(V8) + V(N9)*I(I8) + V(N10)*I(V9) AT 8ms
.meas TRAN 종속전원총전력 FIND 3*(V(N9)-V(N8))*I(B8) AT 8ms
.meas TRAN 저항총전력 FIND (V(N9)-V(N8))*I(R8) + (V(N10)-V(N9))*I(R9) AT 8ms
.meas TRAN 총전력 PARAM 독립전원총전력+종속전원총전력+저항총전력
```

✓ SPICE Netlist: D:\ltspice\8-21101395-권준혁-LTspice과제1-vcvs.net

```
* D:\ltspice\8-21101395-권준혁-LTspice과제1-vcvs.asc
V8 N8 0 20
V9 N10 0 1
R8 N9 N8 2
R9 N10 N9 5
B8 N9 0 V=3*(V(N9)-V(N8))
I8 N9 0 2
* 2024-1-회로이론(1)-LTspice과제1\n8-21101395-권준혁
* - Va8 +
* V = 3*Va8
.options plotwintsize=0 numdgt=15
.tran 8m
.meas TRAN Va8 FIND V(N9)-V(N8) AT 8ms
```

그림 6은 Schematic 입력 결과를 보여준다.

- 출석번호 = 8번
- 소자와 node의 이름을 출석번호에 맞게 지정했다.
- 종속 전압원의 값은 $V=3*Va8$ 이 되도록 설정했다.
- 회로에 종속 전원의 제어 변수 $Va8$ 을 정확하게 표시했다.
- analysis type은 transient, stop time = 8ms로 설정했다.
- simulation options은 지정된 것과 같게 설정했다.
- measure statement를 지정된 것과 같게 설정했다. (전력은 반드시 passive sign convention에 따라서 계산한다. 이름과 순서도 같게 설정한다.)
- SPICE netlist를 포함해서 캡처했다.
- Title-block을 포함해서 캡처했다.

3.2 Simulation 결과 (새 페이지)

그림 7 simulation 결과

```
SPICE Output Log: D:\ltspice\8-21101395-권준혁-LTspice과제1-vcv.log
LTspice 24.0.9 for Windows
Circuit: * D:\ltspice\8-21101395-권준혁-LTspice과제1-vcv.asc
Start Time: Thu Mar 14 13:21:41 2024
solver = Normal
Maximum thread count: 8
tnom = 27
temp = 27
method = modified trap
Direct Newton iteration for .op point succeeded.

va8: v(n9)-v(n8)=10 at 0.008
독립전원총전력: v(n8)*i(v8) + v(n9)*i(i8) + v(n10)*i(v9)=165.8 at 0.008
종속전원총전력: 3*(v(n9)-v(n8))*i(b8)=-384 at 0.008
저항총전력: (v(n9)-v(n8))*i(r8) + (v(n10)-v(n9))*i(r9)=218.2 at 0.008
총전력: 독립전원총전력+종속전원총전력+저항총전력=8.52651e-14

Total elapsed time: 0.224 seconds.
```

- 그림 7은 simulation 결과를 보여준다.
- 출석번호 = 8번
- measure statement를 사용해서 stop time에서 전압 제어 변수 Va8의 값을 구했다.
=> $Va8 = 10[V]$ at 8[ms]
- measure statement를 사용해서 stop time에서 passive sign convention을 사용해서 모든 독립 전원의 전력을 계산했다.
=> 독립전원총전력 = $165.8[W]$ at 8[ms] => 전기에너지를 흡수한다.
- measure statement를 사용해서 stop time에서 passive sign convention을 사용해서 모든 종속 전원의 전력을 계산했다.
=> 종속전원총전력 = $-384[W]$ at 8[ms] => 전기에너지를 공급한다.
- measure statement를 사용해서 stop time에서 passive sign convention을 사용해서 모든 저항의 전력을 계산했다.
=> 저항총전력 = $218.2[W]$ at 8[ms] => 전기에너지를 흡수한다.
- measure statement를 사용해서 stop time에서 passive sign convention을 사용해서 모든 소자의 전력을 계산했다.
=> 총전력 = $8.52651e-14$ => 0[W]가 되어야 하지만 프로그램에서 실수 계산에 한계가 있어서 0에 가까운 값이 된다.

4. Current-Controlled Voltage Source (새 페이지)

4.1 Schematic 입력

그림 8 Schematic 입력 결과

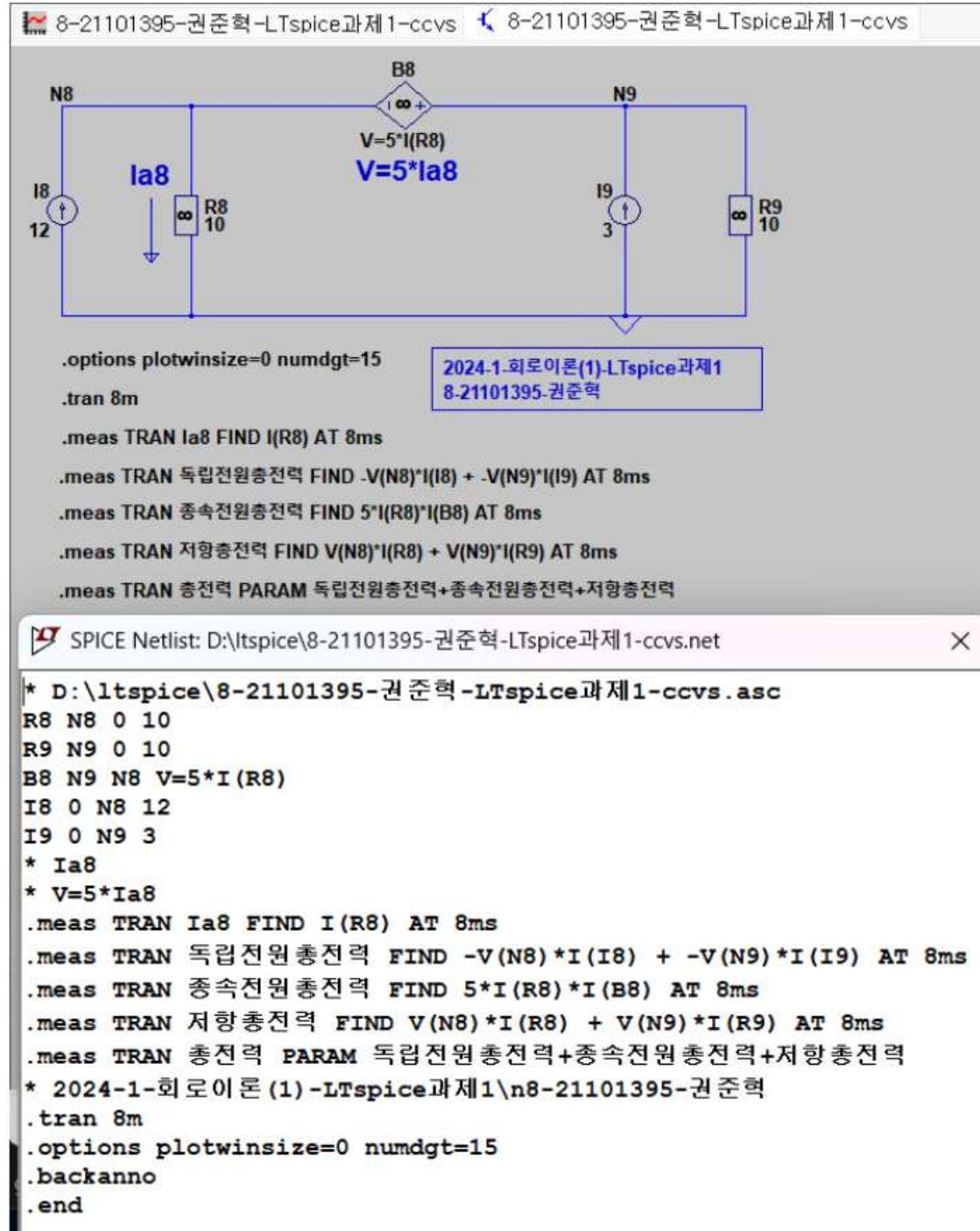


그림 8은 Schematic 입력 결과를 보여준다.

- 출석번호 = 8번
- 소자와 node의 이름을 출석번호에 맞게 지정했다.
- 종속 전압원의 값은 $V=5*Ia8$ 이 되도록 설정했다.
- 회로에 종속 전원의 제어 변수 $Ia8$ 을 정확하게 표시했다.
- analysis type은 transient, stop time = 8ms로 설정했다.
- simulation options은 지정된 것과 같게 설정했다.
- measure statement를 지정된 것과 같게 설정했다. (전력은 반드시 passive sign convention에 따라서 계산한다. 이름과 순서도 같게 설정한다.)
- SPICE netlist를 포함해서 캡처했다.
- Title-block을 포함해서 캡처했다.

4.2 Simulation 결과 (새 페이지)

그림 9 simulation 결과

```
SPICE Output Log: D:\ltspice\8-21101395-권준혁-LTspice과제1-ccvs.log
LTspice 24.0.9 for Windows
Circuit: * D:\ltspice\8-21101395-권준혁 -LTspice과제1-ccvs.asc
Start Time: Thu Mar 14 13:23:29 2024
solver = Normal
Maximum thread count: 8
tnom = 27
temp = 27
method = modified trap
Direct Newton iteration for .op point succeeded.

ia8: i(r8)=6 at 0.008
독립전원총전력: -v(n8)*i(i8) + -v(n9)*i(i9)=-990 at 0.008
종속전원총전력: 5*i(r8)*i(b8)=-180 at 0.008
저항총전력: v(n8)*i(r8) + v(n9)*i(r9)=1170 at 0.008
총전력: 독립전원총전력+종속전원총전력+저항총전력=0

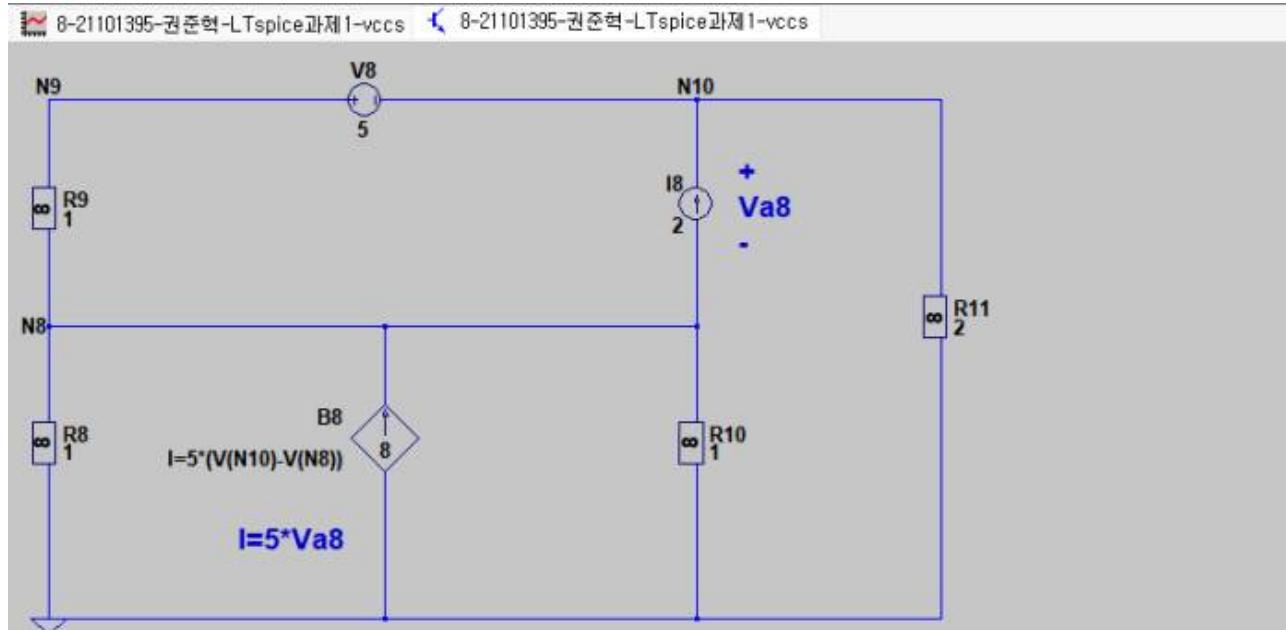
Total elapsed time: 0.224 seconds.
```

- 그림 9는 simulation 결과를 보여준다.
- 출석번호 = 8번
- measure statement를 사용해서 stop time에서 전압 제어 변수 ia8의 값을 구했다.
=> ia8 = 6[A] at 8[ms]
- measure statement를 사용해서 stop time에서 passive sign convention을 사용해서 모든 독립 전원의 전력을 계산했다.
=> 독립전원총전력 = -990[W] at 8[ms] => 전기에너지를 공급한다.
- measure statement를 사용해서 stop time에서 passive sign convention을 사용해서 모든 종속 전원의 전력을 계산했다.
=> 종속전원총전력 = -180[W] at 8[ms] => 전기에너지를 공급한다.
- measure statement를 사용해서 stop time에서 passive sign convention을 사용해서 모든 저항의 전력을 계산했다.
=> 저항총전력 = 1170[W] at 8[ms] => 전기에너지를 흡수한다.
- measure statement를 사용해서 stop time에서 passive sign convention을 사용해서 모든 소자의 전력을 계산했다.
=> 총전력 = 0[W]

5. Voltage-Controlled Current Source (새 페이지)

5.1 Schematic 입력

그림 10 Schematic 입력 결과



```
.options plotwinstsize=0 numdgt=15
.tran 8m
```

2024-1-회로이론(1)-LTspice과제1
8-21101395-권준혁

```
.meas TRAN Va8 FIND V(N10)-V(N8) AT 8ms
.meas TRAN 독립전원총전력 FIND (V(N9)-V(N10))*I(V8) + (V(N8)-V(N10))*I(I8) AT 8ms
.meas TRAN 종속전원총전력 FIND -V(N8)*I(B8) AT 8ms
.meas TRAN 저항총전력 FIND V(N8)*I(R8) + (V(N9)-V(N8))*I(R9) + V(N8)*I(R10) + V(N10)*I(R11) AT 8ms
.meas TRAN 총전력 PARAM 독립전원총전력+종속전원총전력+저항총전력
```

SPICE Netlist: D:\ltspice\8-21101395-권준혁-LTspice과제1-vccs.net

```
* D:\ltspice\8-21101395-권준혁-LTspice과제1-vccs.net
V8 N9 N10 5
I8 N8 N10 2
R9 N9 N8 1
R8 N8 0 1
R10 N8 0 1
R11 N10 0 2
B8 0 N8 I=5*(V(N10)-V(N8))
* I=5*Va8
* +\nVa8\n-
* 2024-1-회로이론(1)-LTspice과제1\n8-21101395-권준혁
.meas TRAN Va8 FIND V(N10)-V(N8) AT 8ms
.meas TRAN 독립전원총전력 FIND (V(N9)-V(N10))*I(V8) + (V(N8)-V(N10))*I(I8) AT 8ms
.meas TRAN 종속전원총전력 FIND -V(N8)*I(B8) AT 8ms
.meas TRAN 저항총전력 FIND V(N8)*I(R8) + (V(N9)-V(N8))*I(R9) + V(N8)*I(R10) + V(N10)*I(R11) AT 8ms
.meas TRAN 총전력 PARAM 독립전원총전력+종속전원총전력+저항총전력
.tran 8m
.options plotwinstsize=0 numdgt=15
.backanno
.end
```

그림 10은 Schematic 입력 결과를 보여준다.

- 출석번호 = 8번
- 소자와 node의 이름을 출석번호에 맞게 지정했다.
- 종속 전류원의 값은 $I=5*Va8$ 으로 설정했다.
- 회로에 종속 전원의 제어 변수 $Va8$ 을 정확하게 표시했다.
- analysis type은 transient, stop time = 8ms로 설정했다.
- simulation options은 지정된 것과 같게 설정했다.
- measure statement를 지정된 것과 같게 설정했다. (전력은 반드시 passive sign convention에 따라서 계산한다. 이름과 순서도 같게 설정한다.)
- SPICE netlist를 포함해서 캡처했다.
- Title-block을 포함해서 캡처했다.

5.2 Simulation 결과 (새 페이지)

그림 11 simulation 결과

```
SPICE Output Log: D:\ltspice\8-21101395-권준혁-LTspice과제1-vccs.log
LTspice 24.0.9 for Windows
Circuit: * D:\ltspice\8-21101395-권준혁-LTspice과제1-vccs.asc
Start Time: Fri Mar 15 13:24:26 2024
solver = Normal
Maximum thread count: 8
tnom = 27
temp = 27
method = modified trap
Direct Newton iteration for .op point succeeded.

va8: v(n10)-v(n8)=-1.25 at 0.008
독립전원총전력: (v(n9)-v(n10))*i(v8) + -(v(n10)-v(n8))*i(i8)=-16.25 at 0.008
종속전원총전력: -v(n8)*i(b8)=-14.0625 at 0.008
저항총전력: v(n8)*i(r8) + (v(n9)-v(n8))*i(r9) + v(n8)*i(r10) + v(n10)*i(r11)=30.3125 at 0.008
총전력: 독립전원총전력+종속전원총전력+저항총전력=0

Total elapsed time: 0.208 seconds.
```

- 그림 11은 simulation 결과를 보여준다.
- 출석번호 = 8번
- measure statement를 사용해서 stop time에서 전압 제어 변수 Va8의 값을 구했다.
=> Va8 = -1.25[V] at 8[ms]
- measure statement를 사용해서 stop time에서 passive sign convention을 사용해서 모든 독립 전원의 전력을 계산했다.
=> 독립전원총전력 = -16.25[W] at 8[ms] => 전기에너지를 공급한다.
- measure statement를 사용해서 stop time에서 passive sign convention을 사용해서 모든 종속 전원의 전력을 계산했다.
=> 종속전원총전력 = -14.0625[W] at 8[ms] => 전기에너지를 공급한다.
- measure statement를 사용해서 stop time에서 passive sign convention을 사용해서 모든 저항의 전력을 계산했다.
=> 저항총전력 = 30.3125[W] at 8[ms] => 전기에너지를 흡수한다.
- measure statement를 사용해서 stop time에서 passive sign convention을 사용해서 모든 소자의 전력을 계산했다.
=> 총전력 = 0[W]

6. Current-Controlled Current Source (새 페이지)

6.1 Schematic 입력

그림 12 Schematic 입력 결과

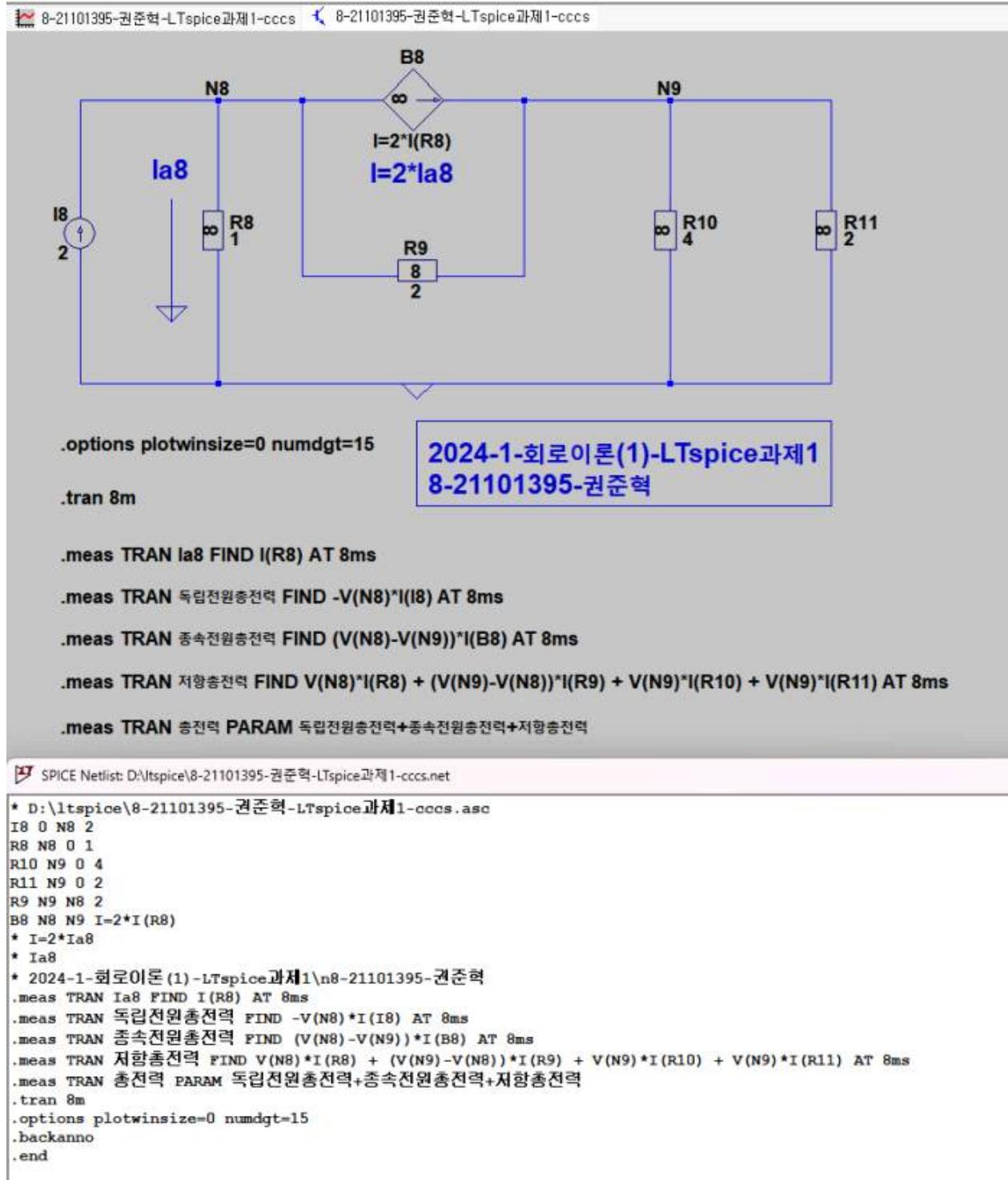


그림 12는 Schematic 입력 결과를 보여준다.

- 출석번호 = 8번
- 소자와 node의 이름을 출석번호에 맞게 지정했다.
- 종속 전압원의 값은 $I=2*la8$ 되도록 설정했다.
- 회로에 종속 전원의 제어 변수 $la8$ 을 정확하게 표시했다.
- analysis type은 transient, stop time = 8ms로 설정했다.
- simulation options은 지정된 것과 같게 설정했다.
- measure statement를 지정된 것과 같게 설정했다. (전력은 반드시 passive sign convention에 따라서 계산한다. 이름과 순서도 같게 설정한다.)
- SPICE netlist를 포함해서 캡처했다.
- Title-block을 포함해서 캡처했다.

6.2 Simulation 결과 (새 페이지)

그림 13 simulation 결과

```
SPICE Output Log: D:\ltspice\8-21101395-권준혁-LTspice과제1-cccs.log

LTspice 24.0.9 for Windows
Circuit: * D:\ltspice\8-21101395-권준혁-LTspice과제1-cccs.asc
Start Time: Fri Mar 15 14:24:54 2024
solver = Normal
Maximum thread count: 8
tnom = 27
temp = 27
method = modified trap
Direct Newton iteration failed to find .op point. (Use ".option noopiter" to skip.)
Starting Gmin stepping
Gmin = 10
Gmin = 1.07374
Gmin = 0.115292
Gmin = 0.0123794
Gmin = 0.00132923
Gmin = 0.000142725
Gmin = 1.5325e-05
Gmin = 1.6455e-06
Gmin = 1.76685e-07
Gmin = 1.89714e-08
Gmin = 2.03704e-09
Gmin = 2.18725e-10
Gmin = 2.34854e-11
Gmin = 2.52173e-12
Gmin = 2.70769e-13
Gmin = 0
Gmin stepping succeeded in finding the operating point.

ia8: i(r8)=0.8 at 0.008
독립전원총전력: -v(n8)*i(i8)=-1.6 at 0.008
종속전원총전력: (v(n8)-v(n9))*i(b8)=-1.28 at 0.008
저항총전력: v(n8)*i(r8) + (v(n9)-v(n8))*i(r9) + v(n9)*i(r10) + v(n9)*i(r11)=2.88 at 0.008
총전력: 독립전원총전력+종속전원총전력+저항총전력=4.44089e-16

Total elapsed time: 0.105 seconds.
```

- 그림 13은 simulation 결과를 보여준다.
- 출석번호 = 8번
- measure statement를 사용해서 stop time에서 전압 제어 변수 ia8의 값을 구했다.
=> ia8 = 0.8[A] at 8[ms]
- measure statement를 사용해서 stop time에서 passive sign convention을 사용해서 모든 독립 전원의 전력을 계산했다.
=> 독립전원총전력 = -1.6[W] at 8[ms] => 전기에너지를 공급한다.
- measure statement를 사용해서 stop time에서 passive sign convention을 사용해서 모든 종속 전원의 전력을 계산했다.
=> 종속전원총전력 = -1.28[W] at 8[ms] => 전기에너지를 공급한다.
- measure statement를 사용해서 stop time에서 passive sign convention을 사용해서 모든 저항의 전력을 계산했다.
=> 저항총전력 = 2.88[W] at 8[ms] => 전기에너지를 흡수한다.
- measure statement를 사용해서 stop time에서 passive sign convention을 사용해서 모든 소자의 전력을 계산했다.
=> 총전력 = 4.44089e-16[W] => 0[W]가 되어야 하지만 프로그램에서 실수 계산에 한계가 있어서 0에 가까운 값이 된다.