

# REPORT

## IEEE Code of Ethics

(출처: <http://www.ieee.org>)

We, the members of the IEEE, in recognition of the importance of our technologies in affecting the quality of life throughout the world, and in accepting a personal obligation to our profession, its members and the communities we serve, do hereby commit ourselves to the highest ethical and professional conduct and agree:

1. to accept responsibility in making decisions consistent with the safety, health and welfare of the public, and to disclose promptly factors that might endanger the public or the environment;
2. to avoid real or perceived conflicts of interest whenever possible, and to disclose them to affected parties when they do exist;
3. to be honest and realistic in stating claims or estimates based on available data;
4. to reject bribery in all its forms;
5. to improve the understanding of technology, its appropriate application, and potential consequences;
6. to maintain and improve our technical competence and to undertake technological tasks for others only if qualified by training or experience, or after full disclosure of pertinent limitations;
7. to seek, accept, and offer honest criticism of technical work, to acknowledge and correct errors, and to credit properly the contributions of others;
8. to treat fairly all persons regardless of such factors as race, religion, gender, disability, age, or national origin;
9. to avoid injuring others, their property, reputation, or employment by false or malicious action;
10. to assist colleagues and co-workers in their professional development and to support them in following this code of ethics.

위 IEEE 윤리헌장 정신에 입각하여 report를 작성하였음을 서약합니다.

<13주차 결과 보고서>

학 부: 전자공학과

제출일: 2020.06.07

과목명: 기초전기실험

교수명: 구형일 교수님

분 반: 7

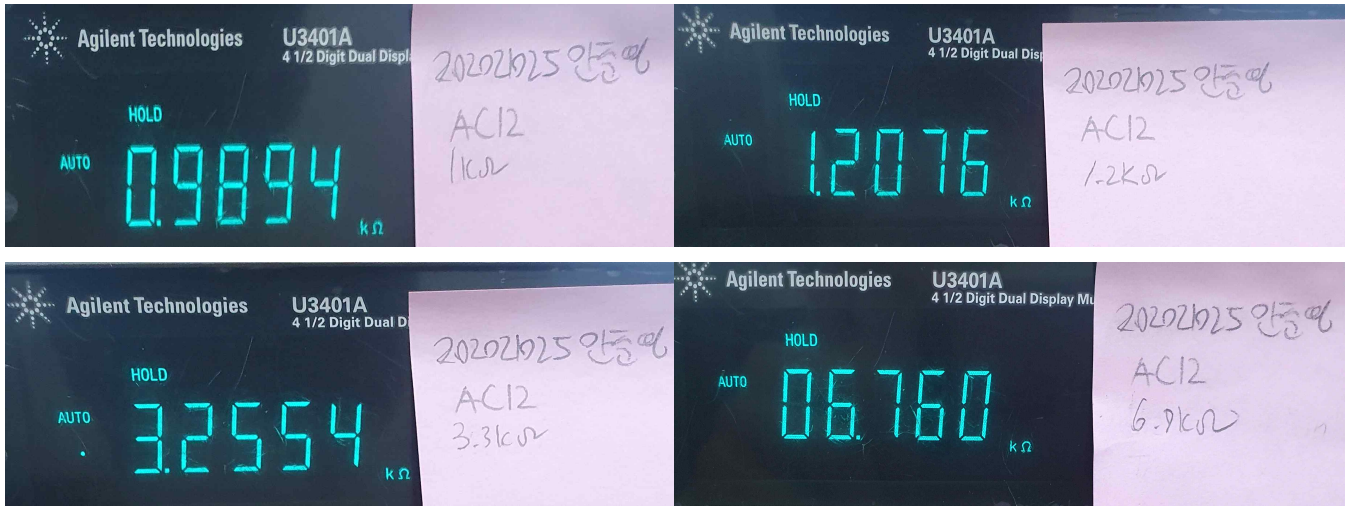
학 번: 201520182, 202021025

성 명: 김성일, 안준영

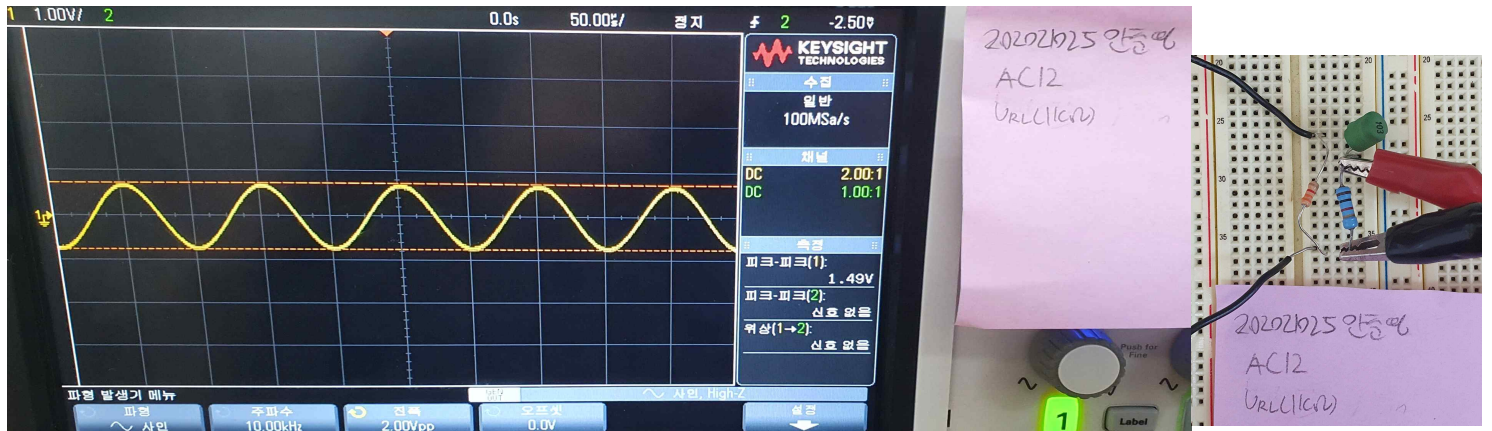
## AC12 Part 1

### [1] 결과사진

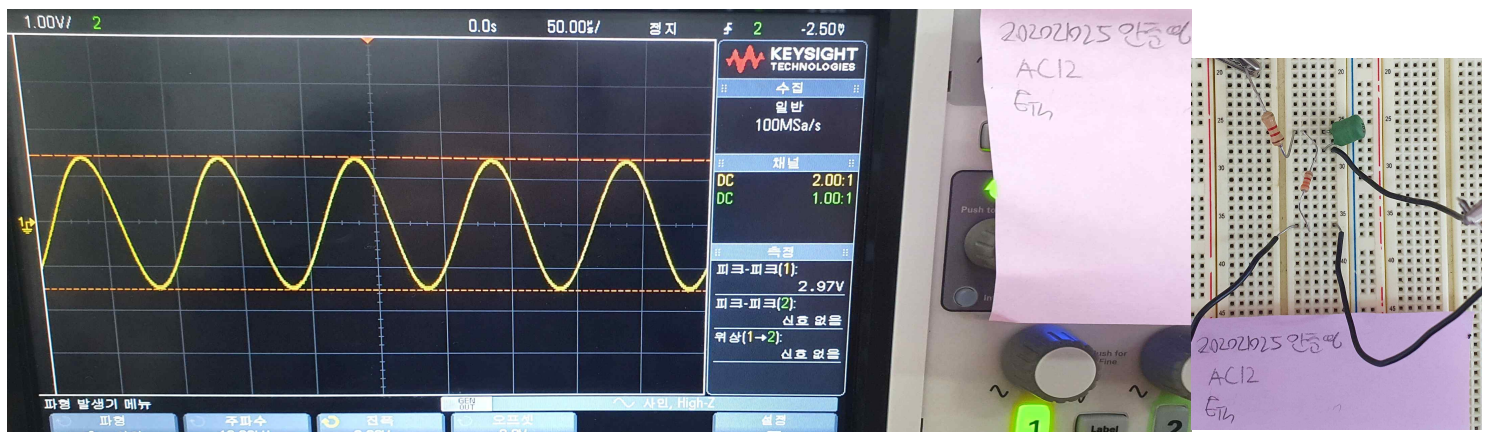
-  $1k\Omega$ ,  $1.2k\Omega$ ,  $3.3k\Omega$ ,  $6.8k\Omega$  측정값



-  $1k\Omega$  사용  $V_{R_L}$



-  $E_{Th}$





-가변저항 값



20202025 안중예  
AC12  
가변저항

- 1kΩ 사용  $V_{R_L}$  (Thevenin 등가회로)



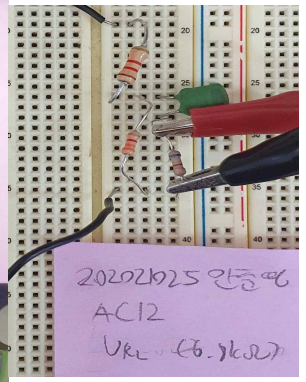
20202025 안중예  
AC12  
 $V_{R_L}$  (1kΩ)  
Thevenin



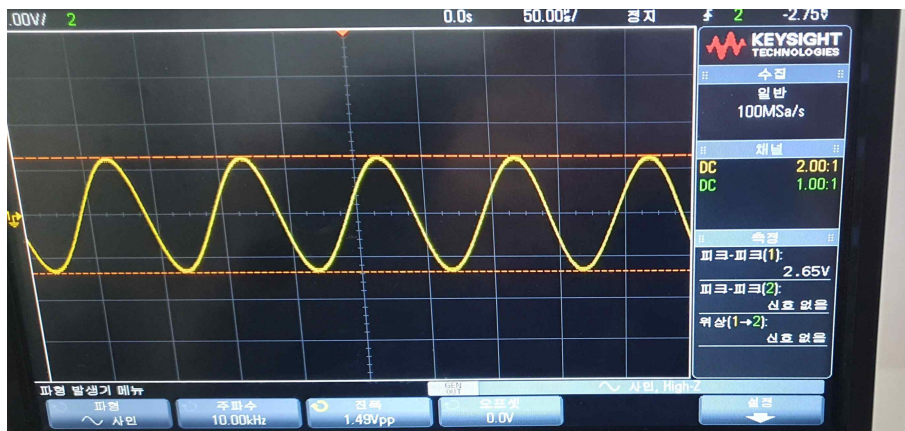
- 6.8kΩ 사용  $V_{R_L}$



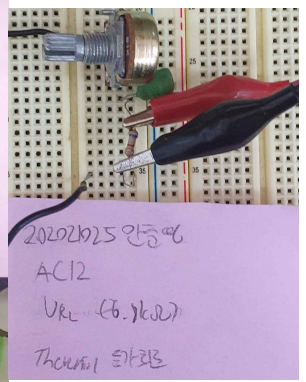
20202025 안중예  
AC12  
 $V_{R_L}$  (6.8kΩ)



- 6.8kΩ 사용  $V_{R_L}$  (Thevenin 등가회로)



20202025 안중예  
AC12  
 $V_{R_L}$  (6.8kΩ)  
Thevenin 등가회로



[2] 결과분석

Table 12.1

	Original	Thevenin Equivalent
$V_{R_L}(R=1k\Omega)$	1.49 V	1.45 V
$E_{Th}$	2.92 V	2.97 V
$Z_{Th}$	$880.847 + j628.319 \Omega$	$880.847 + j628.319 \Omega$
$V_{R_L}(R=6.8k\Omega)$	2.57 V	2.65 V

(d)  $E_{Th}(\text{Original}) = \frac{4V}{1207.6} \times \frac{1207.6 \times 3255.4}{1207.6 + 3255.4} = 2.92V$

$E_{Th}$ 의 계산값과 측정값의 상대오차는  $|\frac{2.97 - 2.92}{2.92}| \times 100\% = 1.712\%$ 에 불과하다.

(e)  $Z_{Th} = Z_L + (Z_1 || Z_2) = (j2\pi \times 10kHz \times 10mH) + (\frac{1207.6 \times 3255.4}{1207.6 + 3255.4}) = 880.847 + j628.319\Omega$

(f)  $V_{R_L}(R=1k\Omega)$ 의 기존 회로의 측정값과 Thevenin 등가회로에서의 측정값의 상대오차는 2.685%이다.

(g)  $V_{R_L}(R=6.8k\Omega)$ 의 기존 회로의 측정값과 Thevenin 등가회로에서의 측정값의 상대오차는 3.113%이다.

두 저항에 대한 측정 모두, 기존 회로와 Thevenin 등가회로에서의 측정값이 상대 오차가 매우 작으므로, 어떤  $R_L$ 에 대해서도 Thevenin 등가회로는 성립한다고 볼 수 있다.

[3] 이론과 결과 사이의 오차비교 및 분석

Table 12.1의 이론값

	Original	Thevenin Equivalent
$V_{R_L}(R=1k\Omega)$	1.48 V	1.48 V
$E_{Th}$	2.94 V	2.94 V
$Z_{Th}$	$880 + j628 \Omega$	$880 + j628 \Omega$
$V_{R_L}(R=6.8k\Omega)$	2.59 V	2.59 V

<이론값 계산>

- 기존 회로

$Z_T = Z_1 + ((Z_L + Z_{R_L}) || Z_2) = 1200 + \frac{(1000 + j628) \times (3300)}{(1000 + j628) + 3300} = 2052.5\Omega \angle 10.2^\circ$

$V_{R_2} = 4V \times \frac{896.7\Omega \angle 23.8^\circ}{2052.5\Omega \angle 10.2^\circ} = 1.75V \angle 13.6^\circ = V_L + V_{R_L}, V_{R_L} = 1.75V \angle 13.6^\circ \times \frac{1000}{1000 + j628} = 1.48V \angle -18.5^\circ$

$V_{R_L(6.8k\Omega)} = (4V \times \frac{(6800 + j628) \times (3300)}{6800 + j628 + 3300}) \times \frac{6800}{6800 + j628} = 2.59V \angle -4.67^\circ$

- Thevenin 등가회로

$Z_{Th} = Z_L + (Z_2 || Z_3) = 1081.1\Omega \angle 35.5^\circ = 880 + j628\Omega$

$E_{Th} = V_{R_2} = 4V \times \frac{3300\Omega}{1200 + 3300\Omega} = 2.94V \angle 0^\circ$

$V_{R_L} = 2.94V \times \frac{1000}{1000 + (880 + j628)} = 1.48V \angle -18.5^\circ$

$V_{R_L(6.8k\Omega)} = 2.94V \times \frac{6800}{6800 + (880 + j628)} = 2.59V \angle -4.67^\circ$

#### <오차분석>

$$\text{이론값과 측정값의 상대오차} = \left| \frac{\text{이론값} - \text{측정값}}{\text{이론값}} \right| \times 100\%$$

##### - Original

$$V_{R_L}(R = 1k\Omega) \text{의 상대오차} = 0.6757\%$$

$$E_{Th} \text{의 상대오차} = 0.6803\%$$

$$Z_{Th} \text{의 상대오차} = 0.08372\%$$

$$V_{R_L}(R = 6.8k\Omega) \text{의 상대오차} = 0.7722\%$$

##### - Thevenin Equivalent

$$V_{R_L}(R = 1k\Omega) \text{의 상대오차} = 2.027\%$$

$$E_{Th} \text{의 상대오차} = 1.020\%$$

$$Z_{Th} \text{의 상대오차} = 0.08372\%$$

$$V_{R_L}(R = 6.8k\Omega) \text{의 상대오차} = 2.317\%$$

전반적으로, 굉장히 작은 오차들이 발생하였다. 따라서, 실험은 잘 진행되었으며, Thevenin 등가회로가 성립한다는 것을 확인할 수 있다. Thevenin 등가회로를 측정하는 실험에서, 다른 오차들에 비해 큰 오차가 발생하였다. DMM으로 가변저항값을 측정하는 과정에서 가변저항값이 일정하지 않고 불안정하다는 것을 확인할 수 있었다. 가변저항값을 880.847Ω에 최대한 가까운 880.8Ω에 맞추어놓았지만, 그 값이 880.8Ω이라고 확신할 수는 없다. 따라서 약간의 오차가 발생한 것으로 예상된다. 그럼에도 그 오차값이 매우 작으므로 Thevenin 이론을 확인하는 데에는 지장이 없었다.

#### [4] 고찰

Thevenin 등가회로를 2개의 저항과 1개의 인덕터로 확인하는 실험이었다.

#### [5] 참고문헌

INTRODUCTORY CIRCUIT ANALYSIS / 12판 / Robert L. Boylestad, Gabriel  
Kousourou / 2015 / Pearson / 392~405p



## AC12 Part 2

### [1] 결과사진

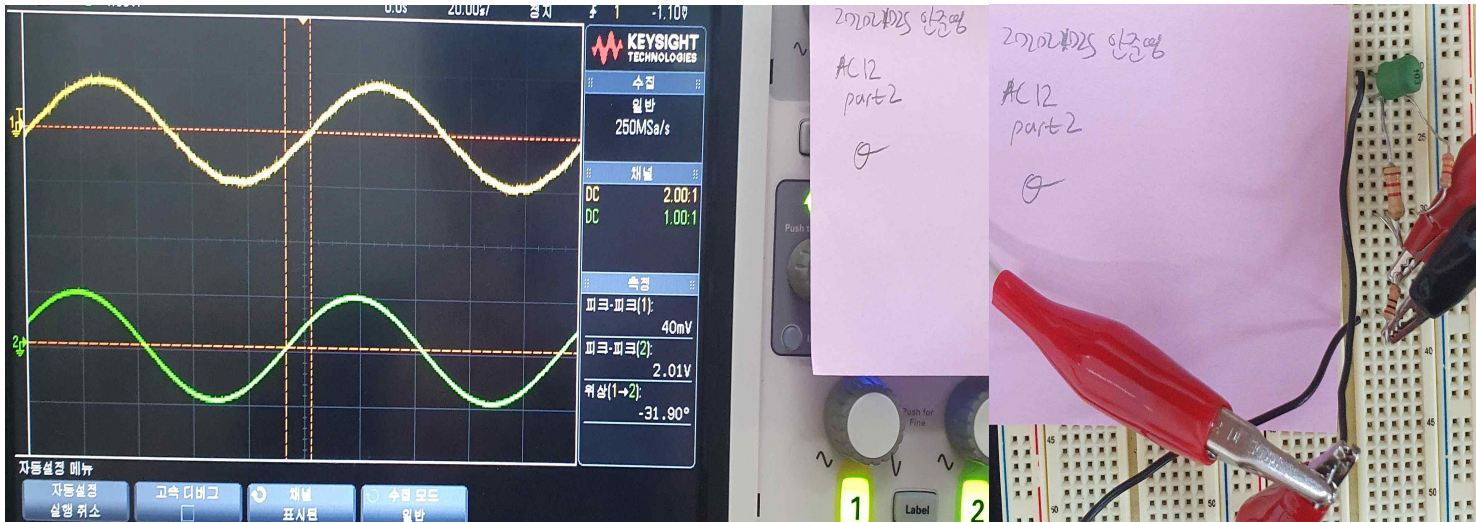
-  $10\Omega$  측정



-  $V_{R_s}$  측정



-  $\theta$  측정



### [2] 결과분석

Table 12.2

$V_{R_s(p-p)}$	43.0 mV
$I_{(p-p)}$	4.17 mA
$Z_{Th}$	$814.164 + j506.772 \Omega$
$D_1$	(5)
$D_2$	(0.5)
$\theta$	$-31.9^\circ$

(b)

$$I_{(p-p)} = \frac{43.0 \times 10^{-3} V}{10.30} = 4.17 mA$$

$$|Z_{Th}| = \frac{4 V}{4.17 mA} = 959 \Omega$$

(c)

$$\text{Dual-Trace Method} \rightarrow D_1 = 5, D_2 = 0.5, \theta = \frac{0.5}{5} \times 360^\circ = 36^\circ$$

하지만, Dual-Trace Method보다, 오실로스코프가 직접 측정한 값이 더 정확하기에 오실로스코프가 측정한 값을  $\theta$ 값으로 사용한다.

(d)

$$E \text{의 위상각은 } 0^\circ \text{ 이므로, } Z_{Th} = |Z_{Th}| \angle \theta = 959 \Omega \angle 31.9^\circ = 959(\cos(31.9^\circ) + j \sin(31.9^\circ)) = 814.164 + j506.772 \Omega$$

(e)

Table 12.1의  $Z_{Th}$ 는  $880.847 + j628.319 \Omega$ 이다. (d)에서와의 상대오차는 12.813%로 적지 않은 오차가 발생하였다.

### [3] 이론과 결과 사이의 오차비교 및 분석

Table 12.2의 이론값

$V_{R_s(p-p)}$	36.7 mV
$I_{p-p}$	3.67 mA
$Z_{Th}$	$880 + j628 \Omega$
$D_1$	
$D_2$	
$\theta$	$-35.2^\circ$

$$Z_T = Z_{R_s} + Z_L + (Z_1 \parallel Z_2) = 10 + j628 + \left( \frac{1200 \times 3300}{1200 + 3300} \right) = 1089 \Omega \angle 35.2^\circ$$

$$V_{R_s(p-p)} = 4 V \times \frac{10}{1089 \angle 35.2^\circ} = 36.7 mV \angle -35.2^\circ$$

$$I_{p-p} = \frac{36.7 mV \angle -35.2^\circ}{10} = 3.67 mA \angle -35.2^\circ$$

$$Z_{Th} = Z_L + (Z_1 \parallel Z_2) = j628 + \frac{1200 \times 3300}{1200 + 3300} = 880 + j628 \Omega$$

<오차분석>

$V_{R_s(p-p)}$ 의 이론값과 결과값과의 상대오차 = 17.166%

$I_{p-p}$ 의 상대오차 = 13.624%

$Z_{Th}$ 의 상대오차 = 12.760%

$\theta$ 의 상대오차 = 9.375%

전반적으로 약간의 오차가 발생하였다. 미세하지만  $10 \Omega$ 을 고려하지 않고 계산하였다는 점과 저항의 오차 및 도선의 오차 등이 중첩되었기 때문이라고 생각한다. 하지만 그 오차값이 매우 크지 않으므로, 옴의 법칙을 이용하여  $Z_{Th}$ 를 구할 수 있

다는 것을 확인할 수 있다. ( $|Z_{Th}| = \frac{E_{p-p}}{I_{p-p}}$ )

#### [4] 고찰

옴의 법칙과 Dual-Trace Method를 이용하여  $Z_{Th}$ 를 결정하는 실험이었다. 약간의 오차가 발생하였지만,  $|Z_{Th}| = \frac{E_{p-p}}{I_{p-p}}$ 가 성립하는 것을 확인할 수 있었다.

#### [5] 참고문헌

INTRODUCTORY CIRCUIT ANALYSIS / 12판 / Robert L. Boylestad, Gabriel Kousourou / 2015 / Pearson / 392~406p