

# 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.**

**<실험5. 결과보고서 - 능동 필터 회로>**

**학 부: 전자공학과**

**제출일: 2022.04.12**

**과목명: 전자회로실험**

**교수명: 이 채 우 교수님**

**분 반: 목 8.5~11.5**

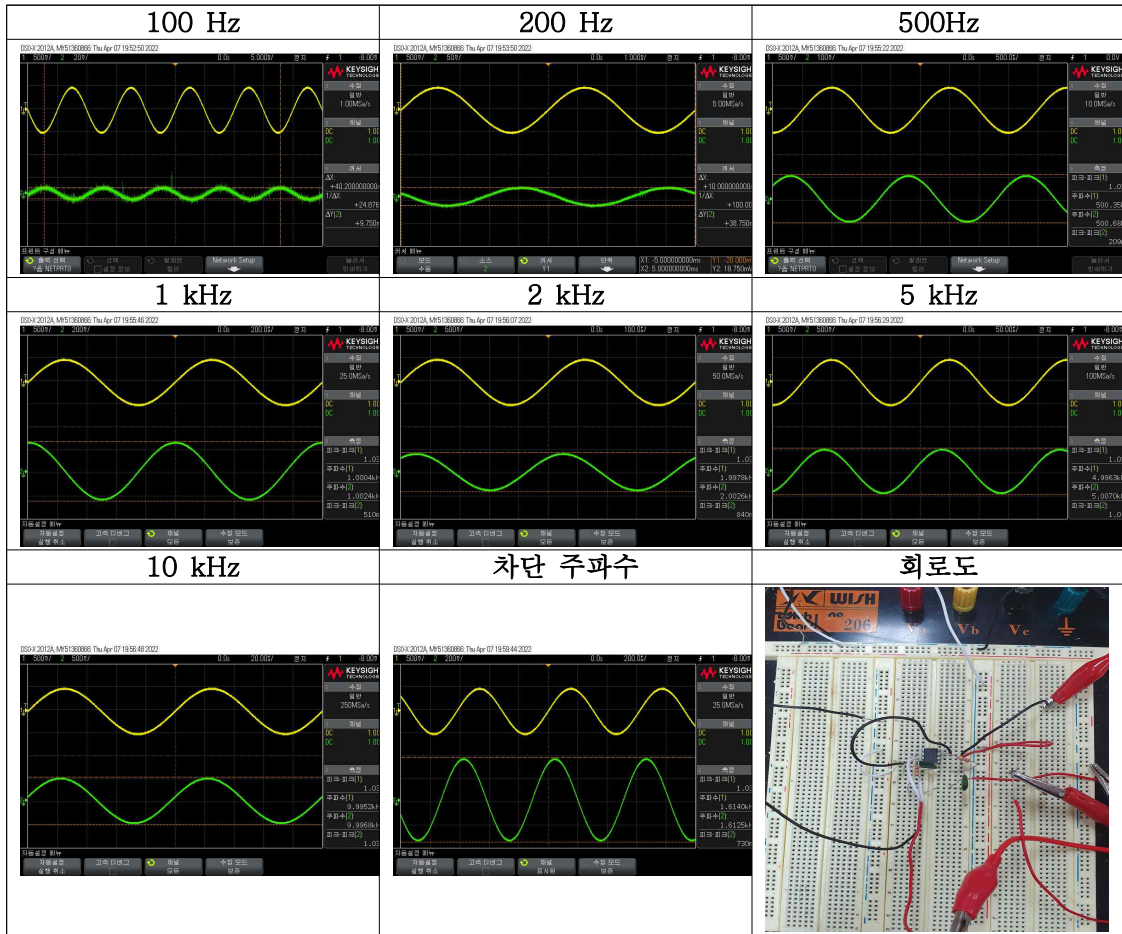
**학 번: 202021025 2분반 13조**

**성 명: 안준영**

## 1. 실험 목적

1, 2차 저역 통과 필터 및 2차 고역 통과 필터의 동작을 실험으로 확인한다.

## 2. 실험 결과 첨부



## - 실험 결과

f	Vin [V]	Vout [V]	이득 A	AdB, [dB]
100Hz	1.03	0.009750	0.009466	-40.4767
200Hz	1.03	0.038750	0.037621	-28.4913
500Hz	1.03	0.209	0.202913	-13.8538
1kHz	1.03	0.510	0.495146	-6.10534
2kHz	1.03	0.840	0.815534	-1.77116
5kHz	1.03	1.01	0.980583	-0.17032
10kHz	1.03	1.03	1	0

## 3. 실험결과와 이론, simulation 비교

- 실험과 Simulation의 상대오차

f	Vin [V]	Vout [V]	이득 A	AdB, [dB]
100Hz	3%	-2.5%	-5.4%	1.21%
200Hz	3%	-0.3%	-3.2%	1.00%
500Hz	3%	3.61%	0.60%	-0.3%
1kHz	3%	1.47%	-1.4%	2.17%
2kHz	3%	4.84%	1.78%	-8.00%
5kHz	3%	5.10%	2.04%	-50.8%
10kHz	3%	4.71%	1.66%	-100%

- 실험의 차단 주파수(1.6125kHz)와 Simulation의 차단 주파수(1.5503kHz)의 상대오차 = 4.01%
- 실험과 이론(994.72Hz)의 차단 주파수 상대오차 = 62.11%

#### 4. 실험 결과 분석

실험과 Simulation의 경우, 대체로 상대오차가 크지 않다. 따라서 실험은 성공적으로 진행하였음을 확인할 수 있다. 10kHz의 dB 이득의 경우, 이득 A의 측정값이 1이기에 dB 이득이 0으로 나와 상대오차가 100%이다. 이는 오실로스코프가 자릿수에 제약이 있어 유효숫자를 고려하여 측정값이 표시하기에 나타난 오차라고 판단된다.

실험과 이론값의 차단 주파수의 경우, 62.11%의 상대오차로, 매우 큰 오차가 발생하였다. 이론  $f_o = \frac{1}{2\pi\sqrt{R_1R_2C_1C_2}}$  에서의 이론값과 실험의 차단 주파수에서 큰 오차가 발생하는 원인은 발견하지 못하였다.

발생한 약간의 오차는 사용한 커패시터와 저항의 차이 및 이상적인 741C와 실제 741C의 차이에서 비롯하였다고 판단된다. 실험에서 사용한 커패시터는 2A103J로  $\pm 5\%$ 의 오차를 가진다. 또한, 실제 저항의 측정값은 15.920 $\Omega$ , 15.960 $\Omega$ 이다. 이러한 차이 때문에 약간의 오차가 발생하였다고 판단된다.

#### 5. 실험고찰 및 결론

Simulation 값과 실험값의 오차가 무시할 만큼 작으므로, 해당 실험은 성공적으로 진행하였다. 따라서, 2차 고역 필터의 동작을 실험을 통해 성공적으로 확인하였다고 할 수 있다.

아래 그림과 같은 2차 고역 필터에서, 저주파 입력 신호에서는 커패시터들이 오픈 회로와 같이 동작하고, 고주파 입력 신호에 대해서는 쇼트 회로와 같이 동작한다는 것을 실험을 통해 확인할 수 있었다. 따라서, 본 실험에서 진행한 2차 고역 통과 필터의 동작인, 저주파 입력 신호는 차단하고 고주파 입력 신호는 통과시키는 동작을 실험을 통해 확인할 수 있었다. 이득 A가 0.707이 되는 지점의 주파수, 즉 차단 주파수를 기준으로 차단 주파수 이상에서는 마치 전압 플로워와 같이 동작하고 그 이하의 주파수에서는 신호를 차단하는 동작을 실험을 통해 확인할 수 있었다.

다만 실험 이론의 차단 주파수 공식  $f_o = \frac{1}{2\pi\sqrt{R_1R_2C_1C_2}} = 994.72 \text{ Hz}$ 와 실제 실험 측정 차단 주파수 1.6125kHz는 매우 큰 차이를 보이는데 해당 원인은 발견하지 못하였다.

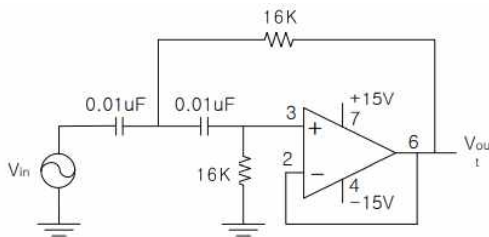


그림 5-7 2차 고역 통과 필터

#### 6. 참고문헌

실험 5 강의노트

#### 결과보고서

5-(7) 이론그림 5-7의 회로에서 이론적인 차단 주파수는 얼마인가? 차단 주파수보다 작은 주파수 값들에서 전압이득은 얼마나 빨리 감소하는가

그림 5-7의 차단 주파수 이론값은  $f_o = \frac{1}{2\pi\sqrt{R_1R_2C_1C_2}} = 994.72\text{Hz}$ 이다. 실험값은

1.6125kHz이다.

차단 주파수보다 작은 값(100Hz~1kHz)에서, dB 전압 이득은 이론적으로는 2차 고역 필터이기에 12dB/oct씩 감소하여야 한다. 200Hz에서 100Hz로 감소할 때의 dB 전압이득은 11.99dB이 감소하였고, 이는 12dB에 매우 근접한 값이다. 또한, 500Hz에서 200Hz로 감소할 때, 14.64dB이 감소하였고, 이는 이론값인 15dB에 매우 근접하다. 다음으로, 1kHz에서 500Hz로 감소할 때에는 7.75dB이 감소하였는데, 이는 이론 값인 12dB과는 차이가 크다. 강의 노트에 첨부된 아래와 같은 2차 고역 필터 응답 그래프를 살펴보면, 차단 주파수에 근접하는 경우에는 기울기의 변동이 가시적으로 크기 때문에 12dB/oct를 만족하지 않을 수 있다고 판단된다. 100, 200, 500Hz와 같이 상대적으로 차단 주파수와 차이가 있는 주파수에서는 그 기울기가 선형적이므로 12dB/oct를 만족한다고 볼 수 있다.

