

실험3. 전자 기기 측정 연습

실험 목표

- ✓ 오실로스코프의 기본 사용법을 익힌다.
- ✓ AC, DC의 차이점을 알고, 측정한다.

배경이론

직류와 교류

직류(direct current, 약자 DC)란 전지에서 전류와 같이 항상 일정한 방향으로 흐르는 전류를 말한다. 반면에 교류(alternating current, 약자 AC)는 시간에 따라 크기와 방향이 주기적으로 변하는 전류이다. 사인파형이 가장 전형적이며 사각파나 삼각파 등으로 변형이 가능하다.

실험도구

컴퓨터, 아두이노(usb 케이블 포함), 오실로스코프(usb 케이블 포함), 프로브 1 개, 집게전선 2 개, 점퍼와이어 2 개. USB 플래시 드라이브.

오실로스코프



프로브



디지털 멀티미터



오실로스코프

오실로스코프(oscilloscope)란 시간에 따른 입력 전압의 변화를 화면에 출력하는 장치이다. 이번 실험에서는 컴퓨터에 연결하여 측정치를 보는 디지털 오실로스코프를 사용한다.

실험 방법

실험 1

1. 아두이노와 오실로스코프를 각각 컴퓨터에 연결한다.
2. 바탕화면의 sketch(Arduino)를 실행한다. [파일] → [예제] → [00.Physics] → [PWM]을 업로드한다.
3. 프로브의 BNC 커넥터를 오실로스코프 본체의 [CH 1]에 연결한다. 커넥터를 꽂은 후에 반 바퀴정도 돌려서 잘 고정한다.
4. 아두이노의 'GND'와 '10'번에 점퍼와이어를 꽂는다. 점퍼와이어의 나머지 한 쪽 끝에는 프로브를 연결한다.
 - ※ 프로브에 달려있는 집게 전선을 반드시 'GND'의 점퍼와이어에 연결해야 한다. 뽀족한 모양은 밑으로 잡아당기면 갈고리 모양이 나오는데, 여기에 점퍼와이어의 끝을 고정시키면 된다.
 - ※ 프로브를 보면 빨간색 슬라이드 버튼이 있다. 이것을 'X 10' 쪽으로 내리고 실험해야 한다. 만약 'X 1'에 놓고 실험할 경우, 전압이 10배 크게 측정된다.

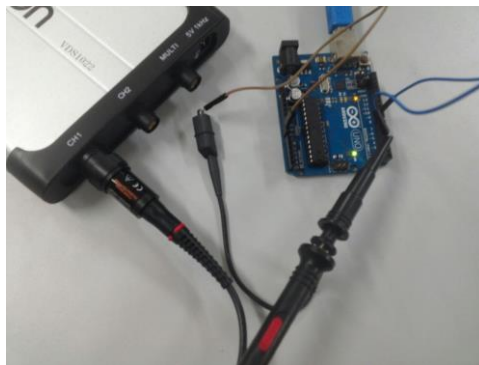


그림 3 - 1

5. 바탕화면의 'PC(C2)' 프로그램을 실행한다. 이 프로그램으로 측정된 값들을 볼 수 있다.
6. 왼쪽 하단의 메뉴를 이용하여 다음을 설정한다. CH 1만 사용할 것이므로 CH 2는 끈다. 그리고 전압은 '2 V/div', coupling mode는 DC로 한다. '그림 3-2'를 참고한다. 여기서 div는 화면의 사각형 1 칸의 단위이다.



그림 3 - 2

7. ‘그림 3-3’처럼 오른쪽 하단의 메뉴를 이용하면 시간 간격을 설정할 수 있다. 파형을 잘 관찰할 수 있는 시간을 선택하여 바꾼다.



그림 3 - 3

8. 세부설정 메뉴로 들어간다. ‘그림 3-4’처럼 ‘Measure(측정)’에 들어간다. 여기서 측정하고 싶은 것들 선택할 수 있다. 먼저 ‘CH 1’을 선택한다. 이번 실험에서는 ‘Period, Frequency, Vmax, Vmin, Vavg’ 만 측정할 것이다.



그림 3 - 4

9. 다 설정했으면 메뉴를 닫고 나간다. 좌측 하단에 빨간색으로 선택한 측정치가 나오는 것을 볼 수 있다. '그림 3-5'처럼 오른쪽 상단에는 '재생 및 정지' 버튼이 있다.



그림 3 - 5

10. 화면에 나오는 파형을 관찰한다. 적당히 측정되었으면 정지 버튼(재생 버튼이 정지 버튼으로 바뀐다)을 누른다. 화면을 캡처 한다.

11. 측정된 사각파의 주기, 진동수, 전압을 표에 적는다.

※ 화면의 눈금을 세어 주기가 제대로 측정되었는지 확인하고, 계산을 통해 진동수가 제대로 측정되었는지 확인한다.

12. Coupling mode를 'AC'로 바꾼다. 과정 9-10을 반복한다. 화면을 캡처 한다.

13. 'PWM' 예제로 들어가서 "analogwrite(Pin, 50)"을 "analogwrite(Pin, 128)"로 바꾼다. 과정 10-12를 반복한다.

14. 아두이노의 '10 번'에 연결했던 점퍼와이어를 '5 V'로 옮긴다. 과정 10-12을 반복한다.

실험 2

1. IV - 1장의 '디지털 멀티미터'를 참고하여 디지털 멀티미터의 사용법을 익힌다.
2. 아두이노를 컴퓨터에 연결한 상태로, 'GND'와 '3.3 V'에 각각 점프선을 연결한다.
3. 'GND'에 디지털 멀티미터의 (-)극(검은색)을 가져다 대고, '3.3 V'에 (+)극(빨간색)을 가져다댄다.
- 4.
5. 과정 3-4와 같은 방법으로 'GND'와 '5 V' 사이를 측정한다.

실험 결과

실험 1

- ✓ 화면을 캡처하여 얻은 그래프를 붙인다.

아두이노	Coupling Mode	주기 [s]	진동수 [Hz]	최대 전압 [V]	최소 전압 [V]	평균 전압 [V]
analogwrite(Pin, 50)	DC					
	AC					
analogwrite(Pin, 128)	DC					
	AC					
5 V	DC					
	AC					

실험 2

결론

- ✓ 직류 모드에서 측정된 것과 교류 모드에서 측정한 결과가 다를 것이다. 실험한 결과를 이용하여 직류와 교류의 차이점과 공통점에 대해 설명한다.
- ✓ 아두이노의 '~10' 등에서 '~' 표시는 PWM이라는 뜻이다. 이것이 하는 역할은 무엇이고, 이렇게 하는 이유는 무엇인지 조사한 후에 설명한다.

고찰

참고자료

