

멀티미터와 오실로스코프 사용법 예비보고서

이과 B분반 12201757 양리영

1. 실험 목적

- 전자계측기의 요건과 기본원리를 이해하고 디지털 멀티미터를 이용하여 저항, 전압, 전류를 측정할 수 있도록 한다.
- 오실로스코프의 기능 및 사용법을 익혀 전기신호의 파형, 주기, 진폭, 위상 등을 측정한다.

2. 실험 이론

가. 멀티미터

멀티미터는 여러가지의 측정기능을 결합한 전자 계측기이다. 멀티미터는 기본적으로 전류, 전기저항, 전압을 측정하는 능력을 가지며 장치에 따라 기능이 추가되기도 한다. 아날로그 멀티미터와 디지털 멀티미터로 분류된다.

① 전압측정 원리 (전압계)

직류전압을 측정하는 직류전압계와 교류전압을 측정하는 교류전압계가 있다.

아날로그형 전압계의 기본구조는 전류계와 같이 갈바노미터 (galvanometer) 를 기본으로 하고

다만 내부에 일정한 크기의 저항을 가지고 있다. 전압의 변환을 최소화하기 위해 아주 큰

크기의 내부 저항을 사용하는데 이를 위해 아주 작은 전류에도 움직이는 갈바노미터를 사용한다.

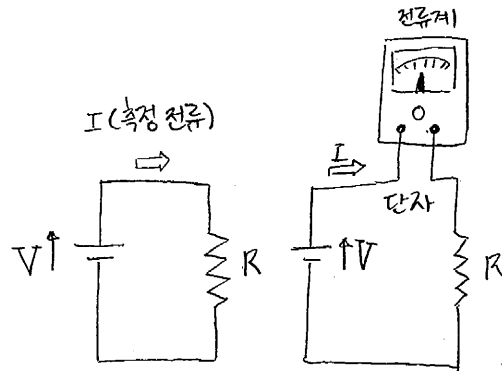
결국 전압계의 측정범위는 갈바노미터의 최대 허용 전류에 의해 정해진다. 예를 들어 이값이

1mA라고 하면 여기에 내부저항이 100,000Ω이면 최대 측정전압은 100V이고 내부저항이

1MΩ이면 최대 측정 전압은 1000V가 된다.

② 전류 측정 원리 (전류계)

직류전류계는 좌우에 각각 N극과 S극을 가지는 영구자석, 2리고 그 사이에 놓인 원통형 철심에 코일을 감고 회전을 달아놓은 것으로 이루어져 있다. 회전축에는 바늘과 용수철이 연결되어 있다. 코일에 전류가 흐르면 코일은 전자석과 같아져 영구자석의 자기장에 의해 회전하게 되는데 영구자석의 자기장에 의한 돌림힘과 용수철의 복원력에 의한 돌림힘이 같아질 때 회전을 멈추게 된다. 코일을 감은 철심으로 이루어진 전자석의 자기장 세기는 코일에 흐르는 전류값 및 감은 수에 비례하기 때문에 철심이 회전하는 정도로부터 코일에 흐르는 전류값을 측정할 수 있게 되는 것이다.

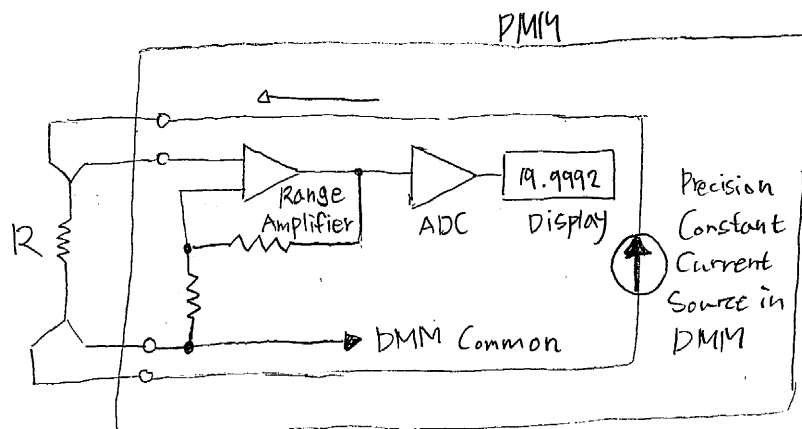


<전류계의 구조>

③ 저항 측정 원리 (저항계)

크기를 알수없는 저항에 전류를 흘려서 전류와 전압의 비를 계산하여 저항을 조사하는 것이다.

정전류 방식은 2리고 같이 디지털 멀티미터 내부의 정전류원에서 전류를 보내어 시험 저항에 걸리는 전압을 측정하는 방식으로, 시험 저항에 디지털 멀티미터 내부의 정전류원에서 $1\text{mA} \sim 100\text{nA}$ 의 전류를 보내고 여기서 저항의 양 단자에 생기는 전압을 측정한다. 전류값과 측정 전압 값을 알 수 있기 때문에 시험 저항의 값은 옴의 법칙을 통해 계산하여 알 수 있다.

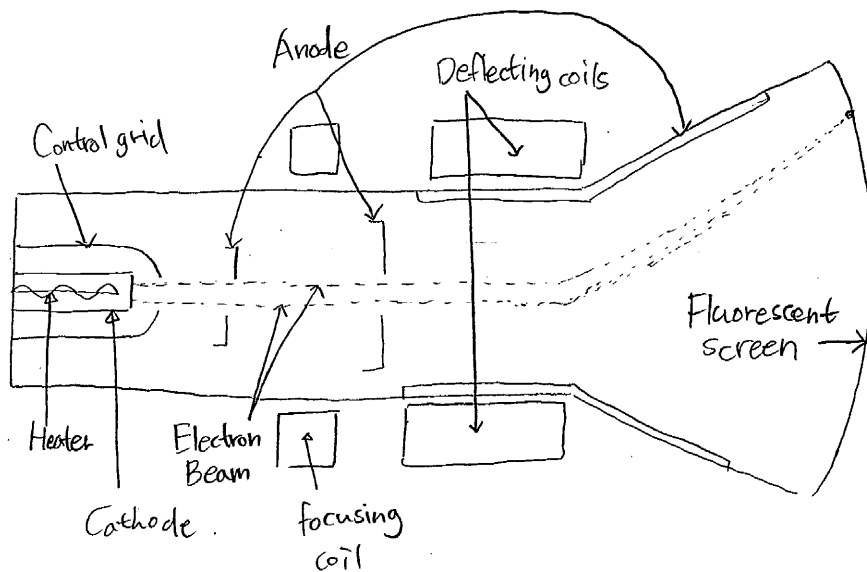


<디지털 멀티미터 내부 - 저항계>

L. 오실로스코프

오실로스코프는 (Oscilloscope) 진동을 의미하는 영단어 "Oscillation" 과 보는 기기를 의미하는 영단어 "Scope"가 합쳐져서 만들어진 합성어로, 진동하는 것을 보는 기기를 의미한다.

전기 진동처럼 시간적 변화가 빠른 현상을 관측하는 장치이다. 오실로스코프는 시간 경과에 따른 전기신호의 변화를 표시하며, X축은 시간 그리고 Y축은 전압을 표시한다. 그렇게 측정된 그래프로부터 진폭, 주파수, 상승시간, 시간 간격, 왜곡 등의 정보와 같은 다양한 특성에 대해 파형을 분석할 수 있다. 최신 디지털 계측기는 이러한 특성을 직접 계산하고 표시할 수 있다.



< 음극선관을 활용한 전형적인 아날로그 오실로스코프 작동원리 개략도 >

오실로스코프의 주된 부분은 그림과 같다. 그림의 전자총에서 방출된 전자속 (electron Beam)은 1차 및 2차 양극에 접속되면서 가속된다. 이 전자속은 수직편향판 (Y축 위치)와 수직편향판 (X축 위치)에 걸리는 전압에 의하여 편향된다. 그 위치는 형광판의 광점으로 관측된다. Y축 위치 (혹은 X축 위치)에 기초한 전자신호는 증폭회로를 거쳐 편향판의 작동에 충분한 전압으로 증폭되어 공급된다.

3. 실험기기 및 실험방법

7. 멀티미터

- (1) 멀티미터에 검은색 코드는 (-)극 단자에 붉은색 코드는 (+)극 단자에 연결한다. 멀티미터 셋팅을 저항 모드로 둔 다음 전원을 켜다.
- (2) 검정 코드와 빨강 코드를 연결하여 저항값이 0인지 확인한다.

(이때 0으로 나오지 않으면 건전지와 코드의 접점을 확인한다)

(3) 샘플저항의 색깔 코드를 확인하여 저항값을 알아본 다음, 멀티미터로 측정한 값과 비교한다

4. 오실로스코프 (작동 방법)

(1) 오실로스코프의 전원 스위치를 켜다.

(2) 입력 채널 활성화화를 위해 CH1 혹은 CH2채널 키를 누른다. 왼쪽화면에 표시기와 채널 아이콘이 나타난다, 채널을 비활성화 하려면, 해당 채널 키를 두번 누른다.

(3) 입력신호 프로브를 오실로스코프에 연결하고 Autoset 키를 누른다. 프로브로부터 입력된 파형이 화면 중앙에 나타난다. 파형이 불안정하면 Triggerlevel 조절 손잡이를 돌려 트리거 레벨을 아래위로 조정한다.

(4) 수평눈금 조절 - 시간축 눈금 조절을 위해선 TIME/DIV 조절 손잡이를 왼쪽(느리게) 혹은 오른쪽(빠르게)로 돌린다.

(5) 수직 눈금 조절 - 세로축 눈금 조절을 위해선 VOLTS/DIV 조절 손잡이를 왼쪽(아래) 혹은 오른쪽(위)으로 돌린다.

(6) 수직위치 조절 - 파형을 위 혹은 아래로 조정하려면, 각 채널에 할당된 수직 위치조절 손잡이를 돌린다.

(7) 실험 교재를 따라 RC 회로를 이용한 신호 파형 측정 실험과 Lissajous 도형 실험을 진행한다.

4. 고찰

이번 실험에 사용되는 기기들은 멀티미터의 경우 전압과 저항, 전류, 오실로스코프의 경우 전기진동은 수치화 하여 볼수 있는 기기들이다. 이러한 기기들의 사용법을 정확히 익히고 사용하는 것은 앞으로의 실험 과정에 있어 매우 중요하며, 이는 편리하지만 미숙하게 이용할 시 큰 오류를 불러일으킬 수 있다. 또한 전류와 전기 등 실제로 눈에 보이지 않는 것들에 대해 이해하고 해당 자료를 보다 유연하게 사용할 수 있음에 큰 의미가 있다. 오실로스코프의 경우 이전에 본적이 없는 실험 기구이기에 낯설지만 지시사항을 잘 따라 숙행하다보면 어려움없이 이해할 수 있을것이다.

5. 출처

- ko.wikipedia.org/wiki/멀티미터

- 한국물리학회 물리학 백과 - terms.naver.com/list.nhn?cid=58571&categoryId=58571

- 최신자동차공학시리즈 3 - 첨단자동차전기전자, 김재휘, 도서출판 골든벨, 2012