|  |  |
| --- | --- |
| **실험 결과 보고서**  **(9주차)** | 학 번 : 122201856  이 름 : 김다영  제출일 : 2021.05.09  분 반 : 002  실험조 : 개인 |

1. **실험 제목 :** The Oscilloscope & Function Generator, Sine Pulse-Wave Measurements
2. **실험 목적 :** 제시된 파형을 통해 최댓값, 주기, 진폭을 측정할 수 있다.
3. **실험준비**

영상과 강의자료를 통해 실험을 진행하면 되므로 별도의 실험기기가 필요하지 않다.

1. **실험결과**
   * + - 1. **실험1**

첫 번째 파형은 sin파이다. 해당 파형은 1V/Div, 1ms/Div이며 최댓값은 2.5칸, 주기는 6.25칸에 해당한다. 따라서 최대값(Vpk) = 2.5Div \* 1V/Div = 2.5V, 주기(T) = 6.25Div \* 1ms/Div = 6.25ms이다. 주파수(f) = 1 / T = 1 / 6.26ms = 160Hz

두 번째 파형은 펄스파이다. 해당 파형은 0.2V/Div, 0.2s/Div이며 맨 아래 부분이 0V에 해당하므로 최댓값은 4칸, 주기는 6칸이다. 따라서 최대값(Vpk) = 4Div \* 0.2V/Div = 0.8V, 주기(T) = 6Div \* 0.2s/Div = 1.2s이다. 주파수(f) = 1 / T = 1 / 1.2s = 0.83Hz

세 번째 파형은 톱니파이다. 해당 파형은 0.1V/Div, 0.2ms/Div이며 맨 아래 부분이 0V에 해당하므로 최댓값은 5칸, 주기는 6칸이다. 따라서 최대값(Vpk) = 5Div \* 0.1V/Div = 0.5V, 주기(T) = 6Div \* 0.2ms/Div = 1.2ms이다. 주파수(f) = 1 / T = 1 / 1.2ms = 830Hz

네 번째는 오실로스코프에서의 sin파이다. 해당 파형은 500mV/Div, 5ms/Div이며 최댓값은 2.2칸, 주기는 2칸에 해당한다. 따라서 최대값(Vpk) = 2.2Div \* 500V/Div = 1.1V, 주기(T) = 2Div \* 5ms/Div = 10ms이다. 주파수(f) = 1 / T = 1 / 10ms = 100Hz

* + - * 1. **실험2**

① 전원 공급 장치의 전압을 1V로 설정하고 디지털 멀티미터로 측정한 저항 양단에서의 전압은 1.026V이다. 이를 오실로스코프를 통해 판독하면 V/DIV = 500mV/div이고, DIV = 2div이므로 오실로스코프를 통한 전압은 2div\*500mV/div=1V이 된다. 해당 회로는 하나의 전압에 하나의 저항이 직렬 연결된 회로이므로 저항에 걸리는 전압이 전압원에서 공급하는 전압과 동일하게 된다. 즉 모든 측정값들이 전압원에서 공급하는 전압인 1.0V와 유사하다.

② 전원 공급 장치의 전압을 2.5V로 설정하고 디지털 멀티미터로 측정한 저항 양단에서의 전압은 2.546V이다. 이를 오실로스코프를 통해 판독하면 V/DIV = 1V/div이고, DIV = 2.4div이므로 오실로스코프를 통한 전압은 2.4div\*1V/div=2.4V이 된다. 더 정확히 구하기 위해 커서를 그래프와 일치하게 만든 후 오실로스코프의 우측 상단에 기재된 값을 보면 2.48V라는 것을 알 수 있다. 오실로스코프를 통해 측정한 값과 디지털 멀티미터를 이용해 측정한 값이 모두 비슷한 측정값을 나타낸다는 것을 알 수 있다.

**③** 전원 공급 장치의 전압을 4.5V로 설정하고 디지털 멀티미터로 측정한 저항 양단에서의 전압은 4.521V이다. 이를 오실로스코프를 통해 판독하면 V/DIV = 2V/DIV이고, DIV = 2.2div이므로 오실로스코프를 통한 전압은 2.2div\*2V/div=4.4V이 된다. 더 정확히 구하기 위해 커서를 그래프와 일치하게 만든 후 오실로스코프의 우측 상단에 기재된 값을 보면 4.48V라는 것을 알 수 있다. 오실로스코프를 통해 측정한 값과 디지털 멀티미터를 이용해 측정한 값이 모두 비슷한 측정값을 나타낸다는 것을 알 수 있다.

**④** 전원 공급 장치의 전압을 8.3V로 설정하고 디지털 멀티미터로 측정한 저항 양단에서의 전압은 8.29V이다. 이를 오실로스코프를 통해 판독하면 V/DIV = 5V/DIV이고, DIV = 1.6div이므로 오실로스코프를 통한 전압은 1.6div\*5V/div=8V이 된다. 더 정확히 구하기 위해 커서를 그래프와 일치하게 만든 후 오실로스코프의 우측 상단에 기재된 값을 보면 8.30V라는 것을 알 수 있다. 오실로스코프를 통해 측정한 값과 디지털 멀티미터를 이용해 측정한 값이 모두 비슷한 측정값을 나타낸다는 것을 알 수 있다.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Power Supply Setting** | **VOLTS/DIV**  **Setting** | **Number of Divisions of Deflection** | **Oscilloscope(measured voltage)** | **DMM(measured voltage)** |
| ①**1.0V** | **500mV/DIV** | **2.0DIV** | **2Div\*500mV/div=1V** | **1.026V** |
| ②**2.5V** | **1.00V/DIV** | **2.4DIV** | **2.4Div\*1V/div=2.4V**  **2.48V(커서 값)** | **2.546V** |
| **③4.5V** | **2.00V/DIV** | **2.2DIV** | **2.2Div\*2V/div =4,4V**  **4.48V(커서 값)** | **4.521V** |
| **④8.3V** | **5.00V/DIV** | **1.6DIV** | **1.6Div\*5V/div=8V**  **8.30V(커서 값)** | **8.29V** |

* + - * 1. **실험3**

① 함수 발생기의 진폭을 조정하여 디지털 멀티미터의 저항 양단에서의 Vrms값이 1.005이 되도록 설정한다. 오실로스코프에서의 파형은 sin파이다. 오실로스코프를 판독하면 V/DIV = 500mV/DIV이고, DIV = 5.6div이므로 Vpp= 5.6div \* 500mV/DIV = 2.8V이 된다. 0.354\*Vpp=0.354\*2.8=0.991V가 Vrms=1.01V­rms값과 유사하다는 것을 통해 측정을 잘했음을 알 수 있다.

② 함수 발생기의 진폭을 조정하여 디지털 멀티미터의 저항 양단에서의 Vrms값이 2.206이 되도록 설정한다. 오실로스코프에서의 파형은 sin파이다. 오실로스코프를 판독하면 V/DIV = 1V/DIV이고, DIV = 6.4div이므로 Vpp= 6.4div \* 1V/DIV = 6.4V이 된다. 0.354\*Vpp=0.354\*6.4=2.266V가 Vrms=2.20V­rms값과 유사하다는 것을 통해 측정을 잘했음을 알 수 있다.

**③** 함수 발생기의 진폭을 조정하여 디지털 멀티미터의 저항 양단에서의 Vrms값이 3.705이 되도록 설정한다. 오실로스코프에서의 파형은 sin파이다. 오실로스코프를 판독하면 V/DIV = 2V/DIV이고, DIV = 5.2div이므로 Vpp= 5.2div \* 2V/DIV = 10.4V이 된다. 0.354\*Vpp=0.354\*10.4=3.68V가 Vrms=3.70V­값과 유사하다는 것을 통해 측정을 잘했음을 알 수 있다.

④함수 발생기의 진폭을 조정하여 디지털 멀티미터의 저항 양단에서의 Vrms값이 4.807이 되도록 설정한다. 오실로스코프에서의 파형은 sin파이다. 오실로스코프를 판독하면 V/DIV = 2V/DIV이고, DIV = 6.8div이므로 Vpp= 6.8div \* 2V/DIV = 13.6V이 된다. 0.354\*Vpp=0.354\*13.6=4.81V가 Vrms=4.8V­값과 유사하다는 것을 통해 측정을 잘했음을 알 수 있다.

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Signal Generator Amplitude** | **VOLTS/DIV**  **Setting** | **Number of Divisions (peak-to-peak)** | **Oscilloscope Measured (peak-to-peak)** | **Oscilloscope Measured**  **(rms)** |
| ①**1.0Vrms** | **500mV/DIV** | **5.6DIV** | **5.6Div\*500mV/DIV=2.8V** | **1.01V** |
| ②**2.2Vrms** | **1.00V/DIV** | **6.4DIV** | **6.4Div\*1V/DIV=6.4V** | **2.20V** |
| **③3.7Vrms** | **2.00V/DIV** | **5.2DIV** | **5.2Div\*2V/DIV=10.4V** | **3.70V** |
| **④4.8Vrms** | **2.00V/DIV** | **6.8DIV** | **6.8Div\*2V/DIV=13.6V** | **4.8V** |

* + - * 1. **실험4**

강의자료에 따르면 sin파의 한 주기는 6.3Div이고, 20ms/div를 가지고 있다.

**3-(a)** 주기(T) = 6.3Div \* 20ms/Div = 126ms

**3-(b)** 주파수(f) = 1 / T = 1 / 126ms = 7.94Hz

**4** sin파는 10kHz의 주파수를 띠고 있으므로 주기(T) = 1 / f = 1 / 10kHz = 0.1ms이다. 문제에서 10Div이 한 주기가 될 때의 sec/div를 구하라고 했으므로 SEC/DIV = 0.1ms / 10Div = 0.01 ms/Div = 0.00001s/Div이다.

1. **결론 및 고찰**

이번 실험은 여러 형태의 파(사인파, 톱니파, 펄스파 등)에 대해 제시된 s/div 및 v/div의 값을 토대로 주기, 주파수, 최대전압 값을 구하는 실험이었다. 또 오실로스코프를 통해 직류, 교류 전원에서의 V, Vpp­ 값을 측정해보는 실험이었다. 교류 전원에서 측정한 Vpp의 값에 0.354를 곱하면 Vrms의 값과 유사하다는 것을 통해 실험을 잘 진행했음을 추가적으로 확인 가능했다. 오실로스코프하단에 제시된 V/div와 s/div를 통해 각 파형에서의 전압의 최대값과 주기를 구할 때 가장 작은 눈금이 하나의 div라고 착각하여 최대값과 주기를 잘못 구하는 실수를 하곤 했다. 이 부분이 틀린 것을 알고 난 후 정확한 최대값과 주기를 구할 수 있었다.