

일반물리실험 보고서

대학	실험일자:	년	월	일
학부(과)	실험실:			
실험조:	실험자:			
담당교수:	학번:			
담당조교:	공동실험자:			

Slide Wire형 Wheatstone Bridge에 의한 저항 측정

1. 목 적

Slide Wire형 Wheatstone Bridge의 구조와 사용법을 이해하고 이를 이용하여 미지저항을 측정한다.

2. 기 구

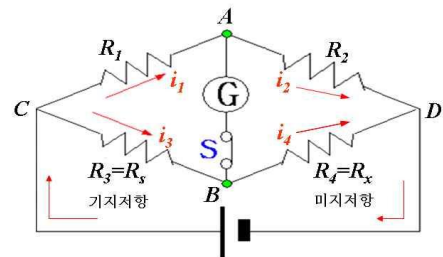
Slide Wire형 Wheatstone Bridge, 검류계, 직류전원 공급장치, 기저저항, 미지저항, 저항선, 전선

3. 이 론

3.1. Wheatstone Bridge(휘스톤 브릿지): 4개의 저항이 사각형을 이루는 회로

$$\frac{R_1}{R_3} = \frac{R_2}{R_4} \rightarrow R_4 = R_3 \cdot \frac{R_2}{R_1}$$

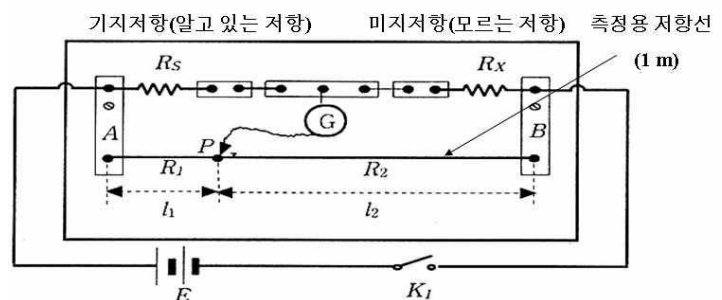
이 식의 $\frac{R_2}{R_1}$ 에 $R = \rho \frac{l}{A}$ $\left\{ \begin{array}{l} \rho: \text{비저항}(\Omega \cdot m) \\ A: \text{도선의 단면적}(m^2) \text{ 을 대입하고} \\ l: \text{도선의 길이}(m) \end{array} \right.$



정리하면 두 저항 R_1, R_2 의 비는 다음과 같이 길이 l_1, l_2 의 비에 비례함을 알 수 있다.

$$\frac{R_2}{R_1} = \frac{l_2}{l_1}$$

$$\therefore R_x = R_s \cdot \frac{l_2}{l_1}$$



3.2. 저항선의 색상 정보

Color		Figure	Multiplied Figure		Tolerance	Temp. Coeff. (ppm/°C)
Black	검정	0	$\times 10^0$	$\times 1$		250
Brown	갈색	1	$\times 10^1$	$\times 10$	1%	100
Red	빨강	2	$\times 10^2$	$\times 100$	2%	50
Orange	주황	3	$\times 10^3$	$\times 1k$		15
Yellow	노랑	4	$\times 10^4$	$\times 10k$		25
Green	녹색	5	$\times 10^5$	$\times 100k$	0.5%	20
Blue	파랑	6	$\times 10^6$	$\times 1M$	0.25%	10
Violet	보라	7	$\times 10^7$	$\times 10M$	0.1%	5
Grey	회색	8	$\times 10^8$	$\times 100M$	0.05%	1
White	백색	9	$\times 10^9$	$\times 1G$		
Gold	금	-1	$\times 10^{-1}$	$\times 0.1$	5%	
Silver	은	-2	$\times 10^{-2}$	$\times 0.01$	10%	
None					20%	

3.3. 기지저항들의 저항값

No	밴드 색상				저항 값(Ω) [계산]	허용오차(%)
1	녹색	파랑	금	금	5.6 [= 56 $\times 10^{-1}$]	5
2	회색	빨강	금	금	8.2 [= 82 $\times 10^{-1}$]	5
3	빨강	보라	검정	금	27 [= 27 $\times 10^0$]	5
4	노랑	보라	검정	금	47 [= 47 $\times 10^0$]	5
5	파랑	회색	검정	금	68 [= 68 $\times 10^0$]	5

4. 측정값

4.1. Slide Wire형 Wheatstone Bridge에서 미지저항에 대한 길이 측정값

[illegible]

5. 계산

5.1. 미지저항(R_x)들의 이론값 계산

No	밴드 색상	저항 값(Ω) [계산]	허용오차(%)
1		[= $\times 10$]	
2		[= $\times 10$]	
3		[= $\times 10$]	
4		[= $\times 10$]	
5		[= $\times 10$]	
6		[= $\times 10$]	
7		[= $\times 10$]	
8		[= $\times 10$]	
9		[= $\times 10$]	
10		[= $\times 10$]	

5.2. Slide Wire형 Wheatstone Bridge에서 측정된 길이로부터 미지저항(R_x)들의 저항값 계산

미 지 저 항 R_x (Ω)	No	기저 저항					합계	평균	표준편차	
		5.6 Ω	8.2 Ω	27 Ω	47 Ω	68 Ω			σ	S
	1									
	2									
	3									
	4									
	5									
	6									
	7									
	8									
	9									
	10									

$$\times \sigma = \sqrt{\frac{\sum \rho_i^2}{n-1}} = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{n-1}} \text{ (표본)}, \quad S = \sqrt{\frac{\sum \epsilon_i^2}{n}} = \sqrt{\frac{\sum (x_i - t)^2}{n}} \text{ (모집단)}$$

6. 실험 결과

6.1. 미지저항(R_x)들의 저항값

No	미지저항 R_x (Ω)	
	이론값	측정값
1	$\pm$	$\pm$
2	$\pm$	$\pm$
3	$\pm$	$\pm$
4	$\pm$	$\pm$
5	$\pm$	$\pm$
6	$\pm$	$\pm$
7	$\pm$	$\pm$
8	$\pm$	$\pm$
9	$\pm$	$\pm$
10	$\pm$	$\pm$

7. 토의 및 검토

7. 결론