

# キルヒホッフ\_3\_倍率器の実験

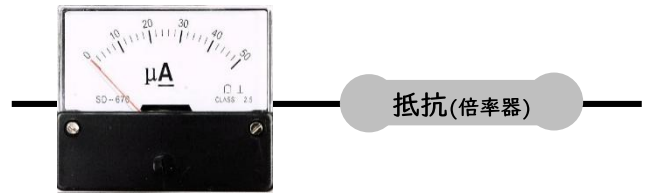


組	番	
---	---	--

目的 50  $\mu$ A まで測れる電流計を、5V まで測れる電圧計にしたい。

方法 まず、50  $\mu$ A の電流計がそのまま電圧計として何 V まで測れる電圧計に相当するのか理論的に調べる。

次に、50  $\mu$ A の電流計に直列に抵抗 (倍率器と呼ばれる) をつけて、測りたい 5V の電圧のうち 50  $\mu$ A の電流計に最大の電圧がかかったとき、残りの電圧が抵抗 (倍率器) にかかるようにすればいい。



何  $\Omega$  の抵抗  $R$  の倍率器にするかは、直列に接続された 50  $\mu$ A の電流計と抵抗  $R$  (倍率器) には同じ電流が流れる、に注目すればいい。このとき電流計は内部抵抗による抵抗として計算する。内部抵抗は 4500  $\Omega$  である。

まず、50  $\mu$ A の電流計がそのまま電圧計として何 V まで測れる電圧計に相当するのか

内部抵抗 4500  $\Omega$  の 50  $\mu$ A の電流計に、50  $\mu$ A 電流が流れてメーターが最大のとき、電流計にかかる電圧  $V_0$  は

$V_0 =$	$V$
---------	-----

したがって 50  $\mu$ A の電流計は、内部抵抗 4500  $\Omega$  のこの電圧  $V_0$  の電圧計と見なせる。

次に、内部抵抗が 4500  $\Omega$  の電圧  $V_0$  の電圧計に直列に抵抗 (倍率器) をつないで全体に 5 [V] の電圧をかけたとき、電圧計に  $V_0$  [V] かって、抵抗に  $5 - V_0$  [V] かかるように、倍率器の抵抗値  $R$  を選ぶ。

電流計と抵抗 (倍率器) に同じ電流が流れるので、

$$\text{電流計に流れる電流 } 50 \mu\text{A} = V_0 [\text{V}] \div 4500 \Omega = \text{抵抗 (倍率器) に流れる電流 } (5 - V_0) \div R$$

$\therefore R =$ 

$\Omega$
----------

## 手順 1 点

(1) 分流器の抵抗値の抵抗はおそらく無いので、裏の表から合成で作る。

$\Omega$
----------

(2) 抵抗 (倍率器) と 50  $\mu$ A の電流計を直列につなぐ。

(3) 起電力が 1.5V の乾電池を電池ボックスに入れ、電池ボックスの + 端子と - 端子に、倍率器をつけた電流計をつなぐ。

(4) 電流計の針を読む。

理論的予測 3点

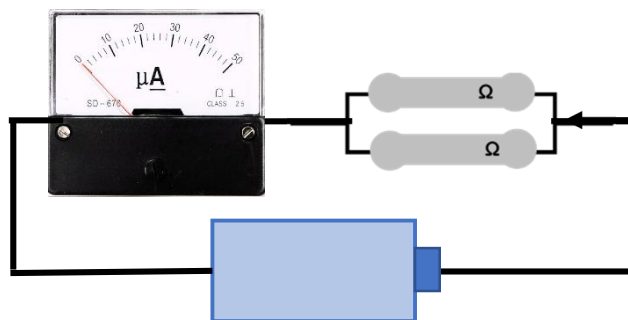
電流計の内部抵抗と倍率器を直列接続した合成抵抗は

 Ω

これを電源電圧 1.5V に接続するので回路全体を流れる電流は

 μA

したがって、電流計に流れる電流は

 μA


実験結果 1点

電流計の実験値	μA
---------	----

考察 1点

抵抗器の抵抗値

4.7	100	1k	10k	100k
10	120	1.2k	12k	120k
47	150	1.5k	15k	150k
51	180	1.8k	18k	180k
75	200	2k	22k	200k
	220	2.2k	24k	220k
	240	2.4k	27k	270k
	270	2.7k	30k	330k
	300	3k	33k	470k
	330	3.3k	39k	510k
	390	3.9k	47k	680k
	470	4.7k	51k	750k
	510	5.1k	68k	1M
	560	5.6k		
	680	6.8k		
	750	7.5k		
	820	8.2k		
		9.1k		