

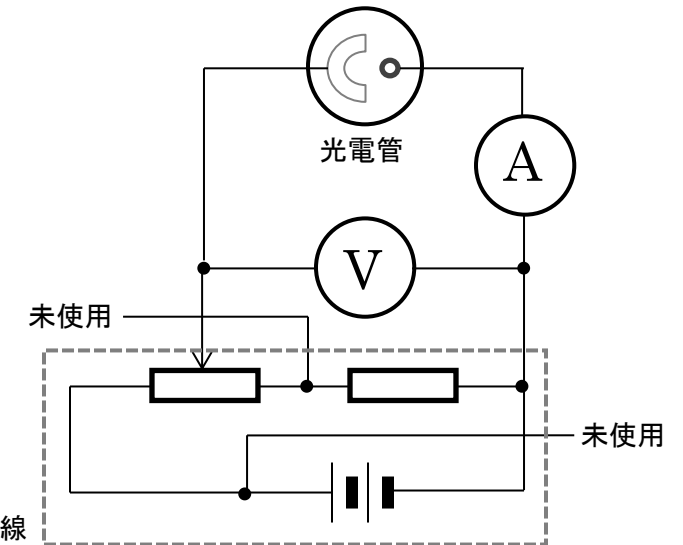
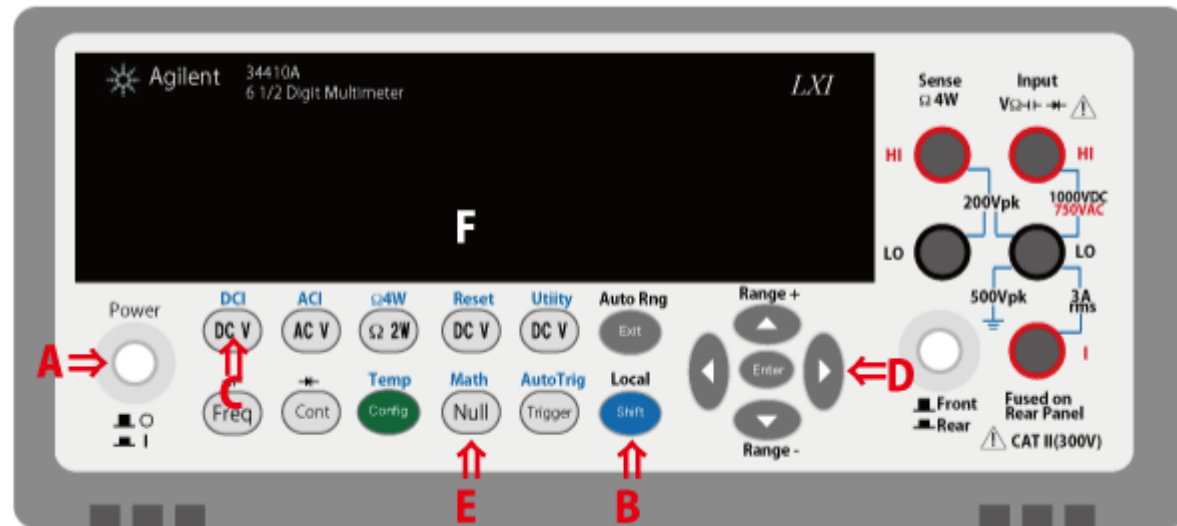
Agilent34410A(電流計)の取扱

持出し禁止

同じものは基礎科学実験 A の web にも置いてあります
この資料をランプの上に載せないこと!!

1) 測定前の準備

- 電流計のボタン A を押して電源を ON にする
- シフトボタン B を押した後 C ボタンを押して直流電流測定モード(DC I)にする
- 右矢印 D ボタンを数回押してディスプレイ F に 100NPLC と表示させる。
*もっとも精度が高い測定モード。1 データ測定に約 4 秒を要するため、電圧変化に直ちに電流値の変化が追従しないので注意
- ランプはまだ点灯させないこと



2) 測定時の注意

- 測定を行うためには、電源 ON から 10~20 分程度放置して十分ウォームアップしておく必要がある
- 表示される電流値は「.」を小数点で読んだ場合 μA 、「;」を小数点として読んだ場合 nA となる
- 測定機器の確度による制限で微小電流測定時は値が安定しない。電流測定は 3nA より大きな値では 5 回、これ以下では 10 回測定をして平均値を用いる(20nA より大きい値は 3 回測定の平均でも良い)
*実験中に平均値を簡易的に計算するには測定データ中の (最大値+最小値)/2 を用いてよい

【参考】

測定回路は上図右側を参照のこと。灰色点線内部はケース内で結線されているため見えない

測定手順

持出し禁止

同じものは基礎科学実験 A の web にも置いてあります
この資料をランプの上に載せないこと!!

この実験では以下を目的とした測定を行う。

- 1) プランク定数と仕事関数の決定
- 2) 光子数と光電子の運動エネルギーに関する考察
- 3) 光子数と光電子数の関係に関する考察

電流測定は裏面の「測定時の注意」記載事項を厳守すること

準備：絞板を挿入せず、全ての色フィルタについて行う

- (1) NULL キーを off, ランプを点灯し, 光電管に 2V を印加する
- (2) 赤色フィルタを挿入し電流値を 10 回測定する
- (3) 橙, 黄, 青色フィルタについて同じ測定を行う
- (4) 全測定値中, 一番大きな電流値が出現するフィルタを挿入する
- (5) 表示される測定値が測定された最大値と同程度となったとき
NULL キーを押す
- (6) 数回値を観測して平均的に負値となることを確認する

***以降は NULL キーを ON にしたまま測定を行う**

測定 1：全ての色フィルタについて以下の測定を行う

- (1) 絞板は挿入せず, 赤色フィルタのみ挿入する
- (2) 電圧を 0V にして光電流値を測定する
- (3) 電圧を 0.05V 毎に変え, その都度光電流を測定する
- (4) 光電流が以下の条件を満たすまで測定を繰り返す
光電流値の平均値の前の値との差が 5 点以上変化しなくなる (ただし, 「変化しなくなる」とは文字通り一定値になることなく, ほぼ変化しなくなるという意味)
- (5) 手順(2)以降の手順で測定値を繰り返す

測定 2：7mm の絞板を挿入する

- (1) 黄, 青フィルタについて測定 1 の (2) ~ (4) を行う

***測定 2 は担当者から「行うよう指示がない」場合は省略しても良い**

測定 3：全ての絞板で以下の測定を行う(色フィルタは使わない)

- (1) 印加電圧を 0V とし, 色フィルタをはずす
- (2) 絞板を挿入しない場合 (= 20mm の絞板と同等) の光電流値を測定する
- (3) 全ての絞板で同様に光電流値を記録する

○データのまとめ

測定値は全て表にしてまとめる。測定 1 の結果から, 横軸を V_s , 縦軸を I にとって全ての色フィルタの測定値を 1 枚のグラフを描く。

○プランク定数と仕事関数

測定 1 の各色フィルタの測定値について, 前の光電流値との差分がほぼ一定になった直前の電流値を阻止電圧とする。振動数と阻止電圧の関係をグラフにプロットして, プランク定数と仕事関数を決定する。

○光子数と光電子数の運動エネルギー

測定 1 の結果から作成した, 横軸に電圧, 縦軸に光電流をプロットしたグラフの青色と黄色フィルタの曲線から光電子の運動エネルギーが光子数に無関係であることを考察する。測定 2 を行った場合同様に処理してこれも併せて考察を行う。

○光子数と光電子数の関係に関する考察

測定 3 から横軸に絞板の面積 (直径の 2 乗でよい), 縦軸に光電流値をプロットしてグラフを描く。穴径が小さい時のデータは直線に乗ることを確認し, この結果から光子数と光電子数の関係について考察する