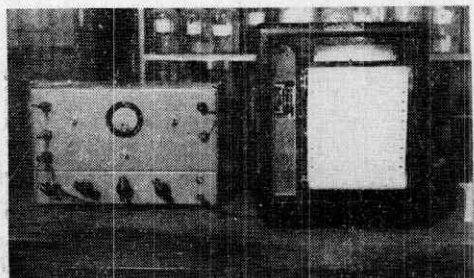


第3圖 直流電圧電力増幅器配線圖

- | | | |
|-----------------------------|------------------------|---------------------------|
| V ₁ ……6SL 7GT | R ₁ ……3 MΩ | R ₇ ……2kΩバリオーム |
| V ₂ ……UY 76 | R ₂ ……100 Ω | バリオーム |
| V ₃ ……KX80 HK | R ₃ ……600 Ω | バリオーム |
| V ₄ ……VRA 60/80 | R ₄ ……50 kΩ | バリオーム |
| V ₅ ……VRB 135/60 | R ₅ ……20 kΩ | バリオーム |
| V ₆ ……VRA 140/50 | R ₆ ……10 kΩ | バリオーム |
| | | C……4μFオイル |
| | | CH……30 H 80 mA |
| | | P.L.……8 V |

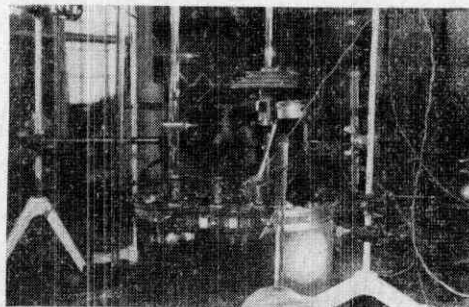
電機の特種型 2mA 記録電流計で零點位置が中央を中點として廣く變えられるように設計してある。目盛は水素電極に対して +0.55V ~ -0.20V の範圍で（もちろん變更は増幅器の方でできる）全日盛を振らせる最小電壓は 400 mV である。入力抵抗 3 mΩ, 鐵共振安定器を通して 1~2 時間で ±0.01 V に相當する零點變動があ



第4圖 増幅器と記録計第圖滴定装置

る。増幅器のくわしいことは別の機會にゆずる。この増幅器と記録電流計の寫眞を第4圖にあげた。

(3) 附屬裝置 恒溫槽はガラス水槽に流動パラフィン⁴⁾を入れバイメタル調節器を用い電球で熱する構造をもち絶縁度高く銀電位滴定の 50°C ではとくに水の恒溫槽より數等すぐれている。ピーカーの攪拌裝置は玩具のモーター (4~20 V) よりフレキシブルシャフトをへてガラス攪拌棒を回轉させるようにしてある。この部分の寫眞を第5圖にしめた。



第5圖 滴定装置

以上でガラス電極をのぞいた銀電極, 白金電極, アンチモン電極などを用いる電位滴定ができ, アルコールなどが相當量入ついても問題はない。本装置により平衡電位に達するのに時間のかゝる滴定などポテンシオメーターなどの不連續測定では發見できがたい研究ができる。迅速かつ流れ作業でやるには電極清淨法, 甘汞電極⁵⁾, 寒天橋などの充分な用意が必要となる。

文 献

- 1) J. J. Lingane; Anal. Chem. 20 285~292, 797 (1948)
- 2) J. K. Taylor and E. E. Molins; Anal. Chem. 21, 1576~7 (1949)
- 3) R. H. Munch; Ind. Eng. Chem. 42 61A~62 A (1950)
- 4) 下里鏡次, 浦幸三郎, 化學の領域 3 No. 9 424 (1949)
- 5) G. J. Hills and D. J. G. Ives; Nature 165 530 (1950)

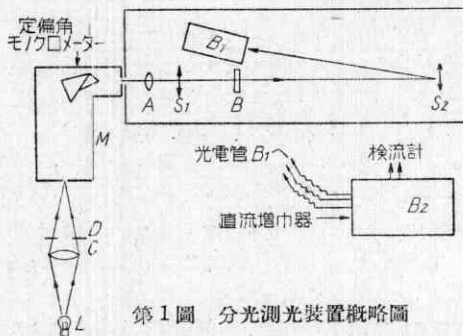
分光測光装置の試作

澤 木 司・佐 藤 俊 夫

われわれは主として干渉薄膜の反射率, 透過率を測る目的から直流増幅回路を用いた可視領域の分光測光装置を試作した。ほとんどあり合せのものばかりを使ったが一應使用し得るものができたので, これから装置を作ろうという方の参考迄にわれわれの實際のデータについて述べる。

全體の装置は第1圖に示すように, 光源電球 L からの光を集光レンズ C を通してモノクロメーター M に入れ, M から出た光を最後に金屬箱 B₁ 内の光電管にあてその光電流を直流増幅して検流計で讀む。透過率の測定にはスライド S₂ 上にアルミニウム表面鏡を固定して試料をスライド S₁ 上に乗せて光路に出し入れし

のときの検流計のフレの比を計算する。反射率の測定に



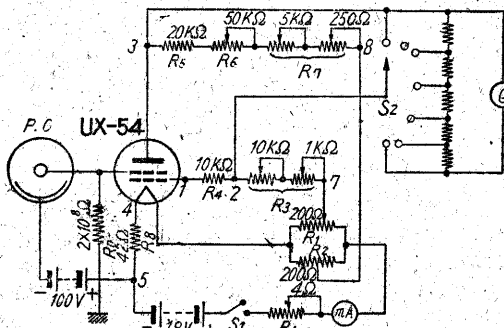
第1圖 分光測光装置概略圖

はスライド S_2 上に試料と平行に一枚のガラス板をおいてこれを反射率の標準として(その値は屈折率からフレネルの式を用いて理論的に決める)、光をこれ等に交互に照射(入射角は最大約 4°)したときの検流計のフレの比から算出する。

光源には市販の 12 V, 100 W のタングステン電球を用いたが、測定精度を高めるにはこの電源の安定性が重要であつて(例えば電圧に 1% の変動があると光のエネルギーには約 3.5% の誤差を生ずる)このためわれわれは 12 V, 100 A.H. の鉛蓄電池を使用している。

集光レンズとしては測定する光のエネルギーを各波長についてできるだけ有効に利用するため色消しレンズを用いるのが普通で、われわれはあり合せの望遠鏡対物レンズを用いている(このレンズに必要な焦点距離および口径はモノクロメーターのコリメーターレンズの鏡径比で決まり、不注意に取り扱おうと多量の迷光を生じて誤差の原因になる)モノクロメーターには理研製定偏角分光器の出口へ固定スリットを取りつけてこれを入口スリットとして分光器を逆に使い、波長更正には水銀燈を用いた。モノクロメーターを出た光は非点収差のある發散光束となるので凸レンズ A と圓筒レンズ B を用いて測定位置 S_1, S_2 において断面が $0.5 \text{ cm} \times 0.2 \text{ cm}$ で光束の方向と最大約 40° 傾く収斂光束にした。以上の光學的な配置のうちくに光源電球、集光レンズ、モノクロメーターの位置が critical であるから、検流計のフレを見ながら、最良の位置に定め、またその固定を確實にしないと極めて僅の機械的振動に対しても測定する光のエネルギーに變動を來す結果になる。また全測定波長域に対して検流計のフレは一様でないから集光レンズの近くに、Iris Diaphragm をおいて光のエネルギーを調節して測定の際の便宜をはかつている。

光電管にはあり合せのマツダの PG-65-V(真空カリウム光電管)一本を用いたので 700 m μ 以上は測定できない。増幅回路についてはこれまで多くの試みがあるが⁽¹⁾われわれは第 2 圖に示すものを最終的に選んだ。⁽²⁾用い



第 2 圖 光電流増幅回路

た真空管はマツダの UX-54 で、回路を組立てるに必要な定数は織條電圧 2.5 V, 織條電流 0.1 A, 陽極電圧 6 V 空間格子電圧 4 V, 制御格子電圧 -4 V, 陽極電流 40 μ A 空間格子電流 0.3 mA である。制御格子側の高抵抗は液体抵抗、固体薄膜等を實驗室でつくり出すことができ⁽³⁾また必要な増幅率にしたがつて數個の抵抗を切り換えて使

うと便利であるが、われわれは市販の固体薄膜型のもの 1 個(抵抗値 $2 \times 10^8 \text{ ohm}$)を用いた(10^{10} ohm 程度のものを現在試作中である)。検流計には $4 \times 10^{-10} \text{ A/mm}$ のものをスケールから 3 m はなして用いた。

回路を作るにあつての注意については色々あるが⁽³⁾簡単に述べると、各抵抗にはマンガニン線等温度係数の少いものを使用するのが普通であるが一應あり合せのものでこころみ、半導體もふくめてラジオ用のものを用い(したがつて室内で温度の急變を起すことをさけ、測定時間について考慮をはらつてい)可變抵抗は接觸の良否を充分たしかめた。半田付はとくに慎重にやる必要がある。光電管、真空管、高抵抗は合成樹脂の板に固定して鐵製の箱 B_1 (第 1 圖参照)に密封し吸濕劑として P_2O_5 を入れて接地し、光の入る窓にスリガラスを用いて光電管はできるだけこれに近くした。各抵抗をセットした金屬箱 B_2 , 検流計をおさめた金屬箱は完全に接地し、これ等金屬箱の外部に出る導線は二重絹巻線をパラフィンに浸して良質のエンバイヤーチューブでおおひその外部で完全にシールドした。箱からの導線の引き出しは良質のエポナイト板の穴を通してパラフィンで封じた。増幅回路の電源には 18 V, 40 A. H. の蓄電池を新しく組立て、光電管の電壓供給用の電池 (100 V, 2 A. H.) とともによく清淨にして金網でシールドした。

さてこのようにして組立てた回路の最良動作点を見出すための操作は次のようにして行う。初め光電管と検流計の接続を切つておいて制御格子を接地し、第 2 圖で、 R_1, R_2, R_3, R_6 を中間の抵抗地にしておいて點 4 に対する電圧を真空管電圧計を用いて測定して次の順序に調節する。

(1) R_f により $E_5 = -4.0 \text{ V}$ ならしめる。

(2) R_1 により $E_1 = 4.0 \text{ V}$, R_2 により $E_3 = 6.0 \text{ V}$ が同時に成立つようにする。その際 R_5, R_6 で微小調整する。

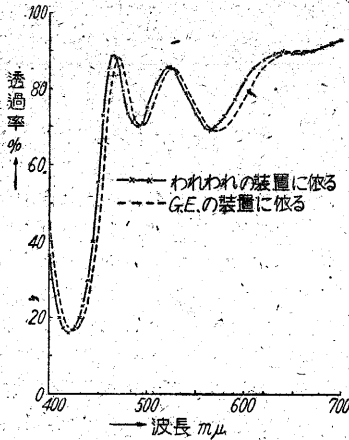
(3) E_2 を測り $1 E_2 - E_3 \leq 0.25 \text{ V}$ であるように R_f を變えて (2) をくり返す。

(4) 次に點 2 と 3 の間にマイクロアンメーターを入れて、 R_f をわずかに増減したとき電流の變化に極値を生ずるようにする。これには R_2 によつて E_3 をわずかに變化させてから R_1 によつて E_1 と E_3 を再び等しくさせる。 R_6 で電流變化の極値をメーターの零點に合わせる。最後の調節はマイクロアンメーターの代りに検流計を接続して R_1 と R_f のみで調節する。以上のようにして最良動作点が求めれば R_1, R_2, R_3 は固定してしまう。

次に、組立てた増幅回路で制御格子に與える電圧と検流計のフレとが比例関係にあるか否かを検討する必要があり、われわれは光電管に接続する線を利用して(光電管と高抵抗はセットしたまま回路からはずして)電位差計から既知電圧を與えてしらべた。その結果、普通を使用する場合 11000 mm/V の電圧感度で良好な比例関係が成立ち、増幅率は 2.8×10^3 , 電流感度は $4.5 \times 10^{-14} \text{ A/mm}$ であることがわかつた。さらに光電管をも合せて、光量と検流計のフレとの比例関係を検討する必要が

ありこれは逆自乗の法則によつてしらべた。

實際の測定は全可視領域を10m μ 以下の波長幅で行い精度は検流計のフレを約1分間で読んで420~630m μ の波長域内で反射率、透過率にして1%になつた。測定



第3圖 赤外線フィルターの分光透過率

一例として第3圖に G.E. 製自記分光光度計で透過率を測つた赤外線用干渉フィルターをわれわれの装置で測つた結果と比較して示す。両者に差異の見られる理由についてはまだ充分な検討をしてないが蒸着膜の時間的變化、波長幅による誤差⁽⁸⁾、自記装置の誤差等が考えられる。

以上不十分な點も多いがこれは今後改良を重ねる豫定で、また検流計のフレはモノクロメーターの波長ドラムと聯動する寫眞乾板上に記録して測定を連続的に行うつもりである。

文 獻

- (1) L. A. DuBridge, H. Brown, R.S.I. 4 (1933) 532
D. B. Penik, R.S.I. 6 (1935) 115
- (2) F. C. Armisted, R.S.I. 20 747 (1949)
- (3) J. Strong, Procedures in Experimental Physics, p. 396
岡田, 實驗技術 P. 161.
T. R. Hogness, J. Phys. Chem. 41 (1937) 379.
- (4) A. C. Hardy, F. M. Young, J.O.S.A. 39 (1949) 265

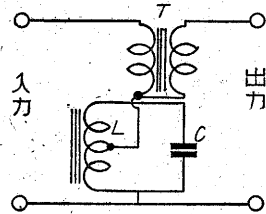
× × ×

安 定 化 電 源

野 村 民 也

一口に安定化電源といつてもその内容は相當廣く、詳細の議論はかぎられた紙数のよくするところではない。ここでは普通用いられる方法を列挙し特性の概略を紹介したい。

I 鐵共振型電壓安定裝置—交流電源の安定裝置としてもつともポピュラーなもので、鐵心インダクタンスの非直線性による、いわゆる鐵共振を利用している。回路構成は第1圖。これ以外にもいくつか接続方式はあるが特性は似たりよつたりである。



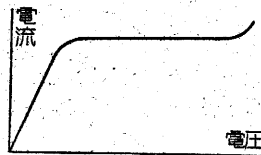
第1圖

安定裝置への入力電壓が ΔE_i 變化したときに出力電壓の變化が ΔE_o であつたとすれば $\Delta E_o/\Delta E_i$ を安定比という。鐵共振型の安定比は鐵心材料や使用状態と異り一概にはいえないが、常識的には 1/10~1/20 と考えてよい。

この方式は共振現象を利用するため電源周波數の影響をうける缺點がある。電源周波數の%變化と出力電壓の%變化とはほぼ等しい。現在のように周波數が相當變動するときにはこの影響は無視できない。同様の理由で 50 \sim 、用 60 \sim 用の區別があるから、使用にあつて注意が必要である。

II バラスト抵抗管—鐵線を適當な壓力の水素とともに容器に封じたもので、第2圖のように或電壓範圍で

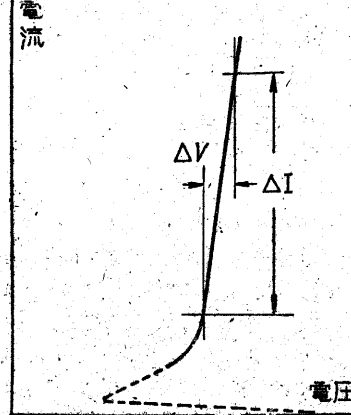
ほぼ定電流特性をもっている。真空管のヒーターと直列にすれば、電源電壓が變化しても電流はほとんど變化せず、安定化の目的を果し



第2圖

優秀な特性のものが各種製造されている。

III 定電壓放電管—低壓暈光放電の正規極降下の領域では、第3圖に示すように或電流範圍にわたつて



第3圖

ほぼ定電壓特性を示す。この性質を利用したもので、定格は電壓 70~150 V, 電流は、100 mA 以下。したがつてエリミネータ電源のような小電力直流電源の安定化に適する。使用にあつては第4圖のように安定抵抗 R をとねして電源に接続す