

アルゴン管の放電を利用した週期的反覆刺激装置の考案

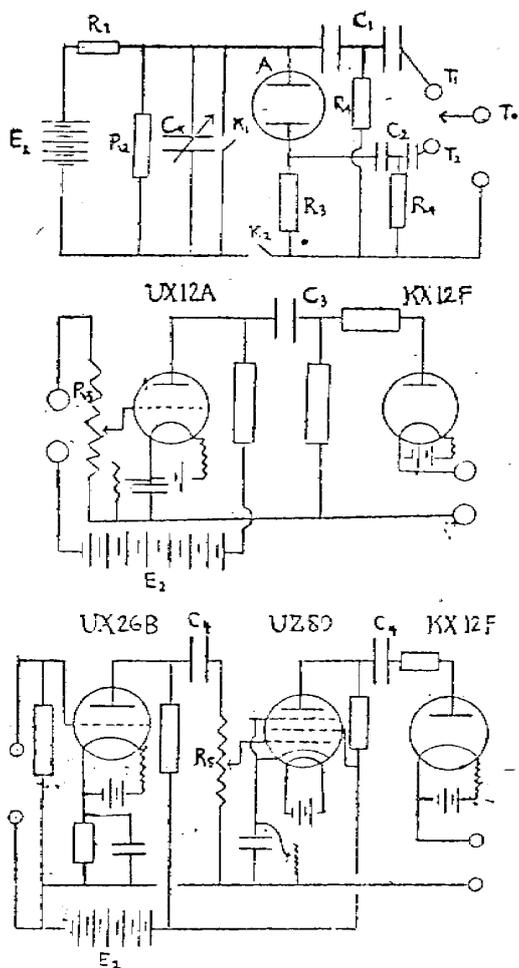
井上清恒・佐藤 浩(昭和醫大生理)(1949年8月25日受領)

I 緒論 筋肉や神経等の反覆刺激のためには、従来インダリトリウム、交流發振器、サイラトロンを用いた装置などが使用されている。インダリトリウムはワグネル椎の接觸が毎回同一に行われなため、波形が變化し、又任意の週期を得ることも困難である。交流發振器は低周波發振が比較的困難なこと及び得られる

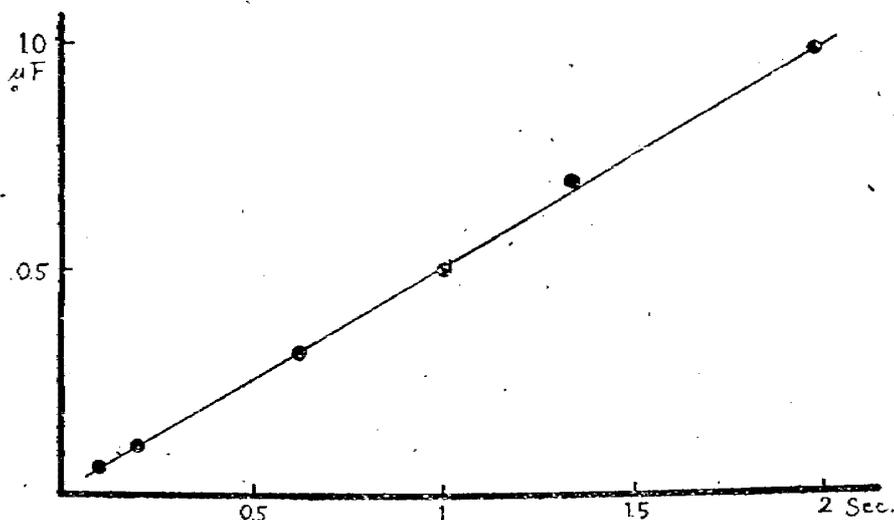
波形が交流であるために組織の被刺激性、興奮性が變化して毎回同一の刺激効果を及ぼすことが出来ない。これらの缺點を補うために任意の週期の得られる一方向きの鋸齒状電流を發生する装置としてサイラトロン、ネオン管、光電管などが利用されている。我々はサイラトロン放電を利用した O. H. Schmitt 及び F. O. Schmitt の考案した汎用刺激装置⁽¹⁾並びにこれを改良した H. S. Gasser⁽²⁾ の装置及び A. S. Harris の装置⁽³⁾その他を参照して、入手容易なアルゴン管及び 2, 3 の真空管を利用して便利な刺激装置を試作した。

II 装置及びその性能 第 1 圖に全装置の配線を示した。(1) アルゴン管放電回路 Ck には精密可變容量雲母蓄電器を使用した。T₀→T₁ の接續による出力はアルゴン管充放電々壓により鋸齒状を呈する。Ck の容量と週期との關係を第 2 圖に示す。Ck が 1μF 以内では大體兩者は直線的關係を示した。T₀ と T₂ を連結した場合の出力は放電々流によつて生ずる R₃ の兩端の電位差の變化によるもので、その波形は楔形を呈する。週期は鋸齒状波と同様である。本器によつて單一刺激を行う場合には K₁ 及び K₂ を東式ペンデルの二つの電鍵に連絡し、先ず K₁ を開き次に K₂ を開かせるようにすればよい。この際 K₁ を開いてから K₂ を開くまでの時間は放電週期により適當に調節しなければならない。尚、アルゴン管は光及び電源 (E₁) の電壓の變動によつて放電々壓が鋭敏に影響されて、發振週期の變動が起るから、特に注意しなければならない。

(2) 増幅器アルゴン管の放電回路より得られる 2 種類の場合 (T₀→T₁ の場合と T₂→T₀ の場合) はいずれも微弱であるから、刺激として用いるには増幅しなければならない。増幅器は本考案に於ては抵抗容量結合としたため多少波形が歪み、その上波形をオシログラフで觀察すると電流は完全に一方向きとならず、基線の下方向り分も生ずるから最終段に整流管 KX12F を用いと一方向性の電流にした。整流管の代りにセレン整流器を用いてもよいと思う。増幅器のうち鋸齒状波を増幅す

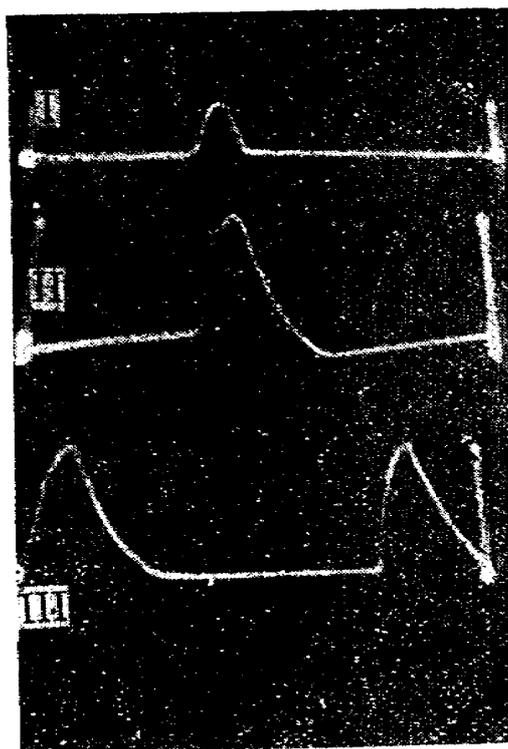


第 1 圖

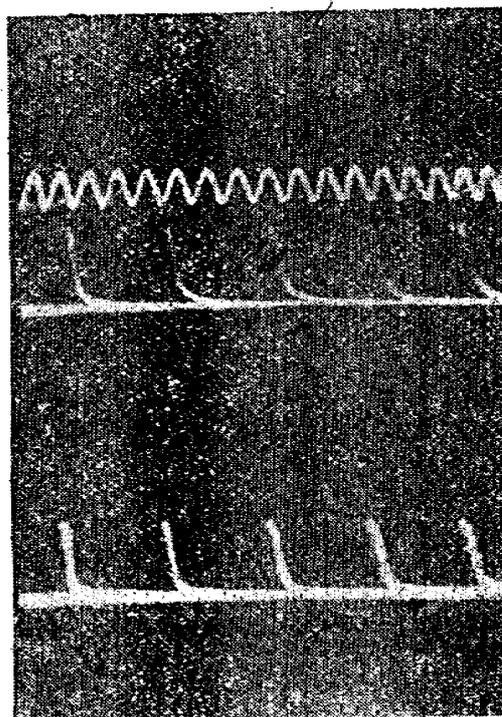


第 2 圖

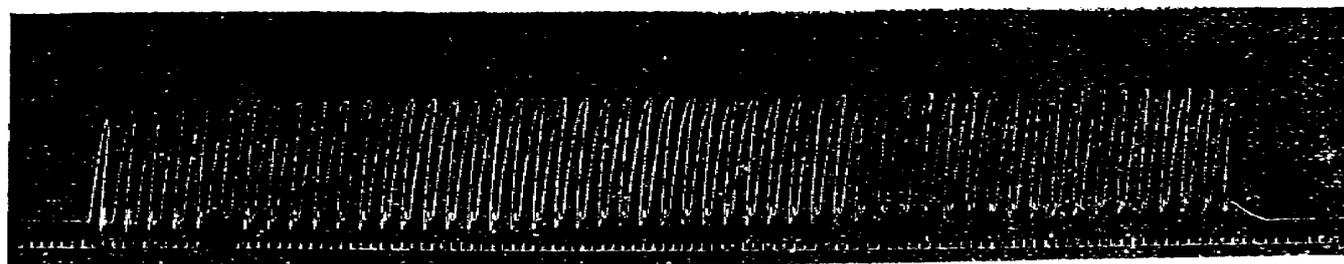
1) Schmitt O. H. & Schmitt F. O. '32 Science 76
 2) Gasser H. S. '35 Amer. J. Physiol. 111
 3) Harris A. S. '35 Amer. J. Physiol. 112



第 3 圖



第 4 圖



第 5 圖

るものは第1圖(II)に示してあるようにUX12Aの1段増幅で充分である。かようにして得られる波形は第3圖に示してある。

又楔形波を増幅するにはUX26B及びUZ89を使用した(第1圖III参照)。これは入力弱いために増幅度を高かめる必要があるからである。第4圖にこの増幅器を通じて出力回路にあらわれる波形が示してある。楔形波は持続時間が短いので増幅によつて波形に歪を来たすことは比較的少ない。

本器を用いて刺激する場合にはブラウン管の輝點の振幅によつて測定して出力電壓をほぼ30Voltになるように調節した。刺激電流の強弱を調節するには刺激回路に可變抵抗を入れておけばよい。

第5圖は本装置の鋸齒状波によつて蟻(*Bufo vulgaris*)の縫工筋を直接刺激して得られた收縮曲線である。

III 總括 (1) 入手容易な市販のアルゴン管で可變容量蓄電器を用いて任意の週期(數秒1回をか1秒300回にいたる)の得られる刺激装置を試作した。(2) 増幅器のために出力波形が歪み完全に一方向きの電流とならないから、整流管を利用して一方向きとし、鋸齒状及び楔形の刺激波形を得ることができた。(3) 本装置に東式ペンデルを結合すれば單一刺激も可能である。