## 陰極耦合雙諧電路簡介

(Cathode coupled binary)

## 馬民權-

本學年度上學期,三年級應用電子學實驗原定做十一個實驗,結果只做了十個,其中「Schmitt trigger」未做。此電路又名「Cathode coupled binary」,卽陰極耦合雙諧電路,爲一經過改良之雙諧振盪器(Bistable multivibrator),廣泛地使用於單路高波分析器中,擔任電壓鑑別器

(Voltage discriminator)之工作。在近代物理實驗中,使用波高分析器之場合很多,本系近代物理實驗室就有若干架自製的單路波高分析器 (Single channel pulse height analyzer)。同學們做實驗,常會遇到這種電路。本文除對陰極耦合雙諧電路作介紹外,並附帶提及一點有關波高分析器之概念,算是對本學期的電子學實驗作一點小小的補充。

陰極耦合雙諧電路除了當作電壓鑑別器之外, 常被裝設在脈波產生器中,當作把正弦波轉換成方 形波之轉換器。圖一爲一典型的陰極耦合雙諧電路 ,圖中由V₁管之屏極直接交連到V₂管之柵極之電路 連接法完全與一般雙諧振盪器之連接法相同,但是 由 $V_2$  之屏極交連到 $V_1$  之柵極之電容電阻已取掉, 取而代之的是一個跨接於柵極 $G_2$  與陰極電阻 $R_k$  接 地端的電阻 R<sub>4</sub>。此電路與基本雙諧振盪器一樣,且 有兩個穩定狀態,即一爲V1通電V2斷路;另一爲  $V_1$  斷路而 $V_2$  通電,此電路的動作可由觸發脈波 (triggering pulse) 或昇降 V1 管之柵極電壓來 操縱。其最初穩定狀態爲 $\mathbf{V}_1$ 管斷路而 $\mathbf{V}_2$ 管通電, 當  $V_1$  之柵極電壓上昇到足以使  $V_1$  通電時,經過  $R_1$  之電壓即下降, $V_1$  之屏極電壓隨之亦降,此電 位降落傳到 $V_2$  管之柵極 $G_2$ , 使 $P_1$ 輸入一負壓給 $G_2$ ,此負壓使 $V_2$ 之屏流遞減,而 $V_1$ 管之屏流却因爲

當 $G_1$  之電壓下降到 $V_1$  管之截流點(Cutoff point)時, $V_1$  辺即恢復原先之斷路狀態,而 $V_2$  亦恢復到通電狀態。由於  $V_2$  管屏極之輸出電壓恆星梯狀昇降,故  $P_2$  之輸出恆爲方形脈波,故此電路可用作正弦脈波變方形脈波之轉換器。又因爲輸入電壓須達到某預定高度時才能使狀態改變,故又可用作波高鑑別器。

其本身之柵壓不斷上昇而遞增。終至於 V<sub>2</sub> 完全斷

路而  $V_1$  通電,改變了原有之穩定態,此狀態轉移

之歷程僅數百萬分之一秒而已。

圖二爲一實用電路。圖中可變電阻 $R_1$ 用來調整 $V_1$  管之平均柵壓 $E_{g_1}$ ,以限制輸入訊號之最低高度或觸發脈波之波幅。

今先調  $E_{g1}$  到較低值,使 $V_1$ 管斷路。 同時調

 $R_2$  使  $V_2$  管大量通電,但未達飽和。此時  $V_2$ 之屏流  $I_2$  流經  $R_k$ 造成一電壓降  $E_k$ 。則  $V_1$  管之總柵偏壓 爲  $E_{g_1}$ 一  $E_K$ 。今設  $E_{c_0}$  爲  $V_1$  管之截流電壓 (Cutoff voltage) 則 屬發脈波幅應爲

 $E_t = E_{co} - (E_{gl} - E_k)$ 

達到此電壓高度時穩定狀態才發生轉移。

例如,有一電路設計其  $E_{co}=-4$  伏特

 $E_k = 64$  伏特

而 Eg1 = 50 伏特

則其融發波幅(triggering level)爲

 $E_t = -4 - (50 - 64) = 10$  伏特

當 $V_1$ 管通電時,其動作如一陰極隨耦器(Ca-thode follower), $E_k$ 與輸入電壓 $E_s$ 同相,使得當 $G_1$ 柵壓降到截流點時亦無法使 $V_1$  斷路,必須再降若干伏特才能使 $V_1$  斷路而 $V_2$  通電。此現象稱爲「遲滯效應」或「磁滯」(hysteresis effect)。消除遲滯的方法很多,此不贅述。

下面是計算實例,參照圖一:

設  $e_{in}=0$ ,略去各交連衰減器之負荷效應不計, $P_i$ 電壓將保持在250伏特左右。

設衰滅比(attenuator ratio)  $a = \frac{R^4}{(R^2 + R^4)}$ 之值被選到恰好使 $G_2$ 對 $K_2$ 之電壓爲-1伏特。

由真空管手册知  $i_2=6.2$  毫安培,故得陰極電 壓爲

 $\mathbf{E_k} \! = \! \mathbf{i}_2 \mathbf{R_k} \! = \! 6.2 \! imes \! 15 \! = \! 93$ 伏特。此時 $\mathbf{V}_1$  斷路。

又柵極 $G_2$ 之電壓爲 93-1=92 伏特。

衰減比a=92/250=0.37

又當  $E_k = 93$  伏特時, $P_1$ 對 $K_1$ 之電壓爲 250 - 93 = 157伏特,

已知 $V_1$ 管之截流柵壓爲-6伏特。故當

 $e_{in}$ = -6+93=87 伏特時, $V_1$ 管開始通電而 $V_2$ 趨於斷路。

有關陰極耦合雙諧電路介紹到此為止,下面介紹一點關於波高分析器之概念。

鑑別器(discriminator)可使某預定高度以上的脈波通過,在預定高度以下的脈波則被擋住(因電壓不够無法使狀態轉移)。而波高分析器則可使二高度之間的脈波通過,其餘均被擋住,單道波高分析器是最簡單的一種波高分析器,她的主要結合體是兩個不同觸發波幅的鑑別器與一個「反合電路」(Anticoincidence circuit)並聯結合而成。

圖三說明一單道波高分析器之結構及動作情形 (下轉第19頁) 意識心理世界,自我的剖解,靈魂的探討,死亡的 內涵——運用象徵的,神秘的,意象的符號將生命 的眞實顯現。

卡繆 —— 當代最具先見和最平易近人的哲學 家之一,也是存在哲學的一代宗師,可惜喪生於一次 荒謬的死亡——車禍。卡繆主張人存於世界有荒謬 性,但生存並不是絕對荒謬的,所以便不能否定一 切,他以荒謬爲起點,爲反叛的動機。世界是矛盾 、有醜惡、有美麗、有希望、有痛苦、有幸福,而 人生之真義乃追求幸福,人只是藉「反叛」爲手段 ,將自身的不滿足,對這混亂的世界的不滿,藉反 叛,而重新建立公平、正義、與統一的秩序,在反 叛瘋狂之後,人類更能得到幸福。人類的本質就是 一種超然的博愛,除此之外,一切都是虛無荒謬的 。人活著就要自由,一個人失去了自由,就失去了 一切,甚至生之存在的意義也將消,因爲:「眞正 荒謬之生是自由的意志的持續表現,是對存在條件 情況的永久反叛。這一點在他的「異鄉人」之中表 現無遺, 莫魯蘇(註四) 一直到生死關頭的狹縫中 ,但他却不類意以偽善來拯救自己,這就是人生存 的法則,以及對死亡的眞實態度。

以上提到只是幾個存在主義哲學家的代表人物 ,其他還有幾位大師像卡夫卡、海德格、雅培斯後 两者只是對純形而上學作探討,較深入而不易瞭解 (註五)。現代文學家中也有幾位值得介紹,雖然 並不完全是存在主義哲學家,但他們作品中有幾篇 值得再三囘味絕不亞於以上的幾位存在主義哲是學 家。首先就是杜思妥也夫斯基,他的「卡拉馬佐夫 兄弟」,「罪與罰」都是巨著,但此外有一本「白 色的夢」中篇小說,更能發入猛省,頗有存在主義 之風,內容描述一個青年在偶然的意況下,遇到女 主角娜曾卡,在短短幾天中兩人有最甜蜜,最幸福 的時刻,之後誰能料到,那幸福永遠離開了,幸福 , 那只是一刹那, 那一刹那豈不是足以抵上人之一 生,真實幸福像蝴蝶,我們能捉住它,可是只有一 刹那並不能置於家中永久保有,那一刻就人生的真 義。

其次鄔納姆(註六)的阿貝桑傑士——鄔納姆 是當代西班牙最傑出之文學家。這部書尤其是上乘 之選,其中對人性的罪惡,善良,以及潛意識方面 的分析,命運的折磨,人之愛恨,上帝和撒旦的衝 突和生命無窮盡神秘的背面都有最深刻的描述。

存在主義或是其他現代文學,對每個人而言,它是否是真理,是否確實,這都是一大串間號,但人,可以在生活的經驗中,人生廣大的世界中,去體驗,人唯有自己在生命自身的體驗中,或是面對生命之終結過程,真正對世界的痛苦快樂生死,恨愛,作最深入的體驗,纔能了解自身的意義,無論任何哲學都只是爲我們指出一個方向,而讓人自己去摸索前進,但只有那些和生命眞精神結合的哲學,對我們才是一盞明燈。

存在主義不僅是當代哲學思潮的主流,而且也在音樂和繪畫,詩等方面之中引起重大的改變,像超現實主義,達達派普普藝術的在詩和繪畫中的求新,和近代音樂不再力求旋律之美而在求音樂對抽象感受的直接效果,對內心的共振,這些重大的革命可以說都是由存在主義所帶動的,雖然我們尚不能對存在主義作任何歷史的評價,但至少在本世紀內,無疑的將是思想界的重要主流。

下列各書如有興趣可以參考

註一參考孟祥森譯的「齊克果的一生」——商 務印書館

註二參考孟祥森譯齊克果日記——水牛文庫 註三可參考亞洲圖書公司出版的,存在主義小 設選

註四異鄉人之主角

註五參考陳鼓應編的存在主義——商務印書館 註六請看阿貝桑傑士這部小說——王安博先生 譯——純文學叢學書編者

編者註一:近代經院哲學乃以Wittgenstein, Schlick, Quince ……等人所倡的邏輯實徵論( 即維也納學派)至今日之物理哲學爲主,重分析。 恰與重感悟之存在主義分庭抗禮。

編者註二:指卡夫卡、沙特、卡繆等人多藉小 說,劇本等一述己見。但如齊克果、海德格、胡塞 爾、馬色、亞斯培等人則均以哲學巨着來架構思想 體系。

編者註三:並非終其一生,約自一八三五年) 時年廿二)至一八三八年而已。此後齊克果逐漸架 構起其思想體系,並於其中獲得堅强的信心。

## **承张张承张张承张张承张张张张张张张张张**张

(上接第12頁)

圖中 1, 1<sub>2</sub>, 1<sub>3</sub>, 及 1<sub>4</sub> 代表觸發波幅,兩鑑別器其融發波幅分別爲。1,及1<sub>2</sub>,t<sub>1</sub>, t<sub>2</sub>, t<sub>3</sub>, t<sub>4</sub>, t<sub>5</sub> 及 t<sub>6</sub>分別代表輸入脈波之時間間隔,亦代表各不同之輸入脈波。各脈波之波幅(電壓高度)旣不相同,在 t<sub>1</sub> 到 t<sub>6</sub> 六個脈波當中,能通過鑑別器 a 者爲 t<sub>1</sub>, t<sub>3</sub>, t<sub>4</sub>, 及 t<sub>5</sub>,能通過鑑別器 b 者爲 t<sub>1</sub>, t<sub>2</sub>, t<sub>3</sub>, t<sub>4</sub>, t<sub>5</sub> 及 t<sub>6</sub>。所有能通過兩鑑別器之脈波均挂入反合器中,反合器能使輸入之兩相同脈波互相抵消,使之不再出現於輸出端。故反合器能避免低於 1<sub>1</sub> 或高於 1<sub>2</sub> 之脈波進入計數機(Counter)中,以達成挑選脈波之目的。反合器之種類頗多,有關電路的細節,讀者可自行參閱各有關脈波(pulse)之書籍,其西名甚多,如 clippers,, clamps,,AND及OR gate 等都是反合器之別稱。