



Title	SCRを用いた直流点滅回路について
Author(s)	中村, 岩美
Citation	北海道教育大学紀要. 第二部. A, 数学・物理学・化学・工学編, 21(2) : 73-75
Issue Date	1971-02
URL	http://s-ir.sap.hokkyodai.ac.jp/dspace/handle/123456789/5934
Rights	

SCRを用いた直流点滅回路について

中 村 岩 美

北海道教育大学岩見沢分校電気工学教室

Direct Switch Circuit by SCR

Iwami NAKAMURA

Department of Electrical Engineering, Iwamizawa Branch,
Hokkaido University of Education

Summary

In this experiment, the pulling and oscillating circuit of UJT was used to control the switching frequency. And then the relation between an hour constant CR and the frequency of oscillation was examined, and, as a result, it was ascertained that its experimental value coincided with the theoretical value.

The circularising time was changed by a resistor paralleled to the lamp, and also the charging time of the transmitting condenser was controlled. The control status of it was assumed from the theoretical formula. However, it was found that the switching frequency varied according to the change of charging time. This point will be considered further in another report.

§1 緒 言

SCRを用いた直流点滅回路は、普通使用されている電磁装置付点滅回路に比べて広範囲の電流電圧で動作し、非常に高い信頼性を持っている。この直流点滅回路の原理はフリップフロップ回路であり、小電力用に用いられる。筆者はフリップフロップ回路について理解すべく基礎的実験を行なったのでここに報告する。実験はランプの点滅回数及び通電時間の制御できる回路で行なった。

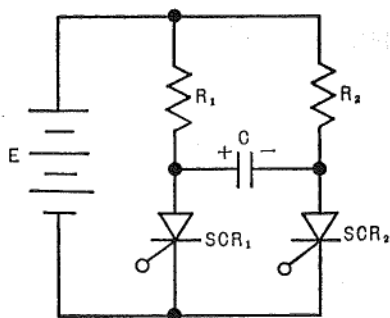
2 SCRを用いたフリップフロップ回路について

第1図に回路図を示す。SCR₂がオンしていると仮定すると転流用コンデンサCには図示の極性に電源電圧と等しく充電されている。次にSCR₁のゲートにトリガパルスが加えられるとSCR₁はターンオンし、SCR₂には瞬間的に転流コンデンサの電圧が逆電圧として加えられ、これによる逆電流がSCR₂に流れている電流と等しくなった時SCR₂はターンオフする。転流コンデンサCの最小値は近似的に次の式で表わされる。

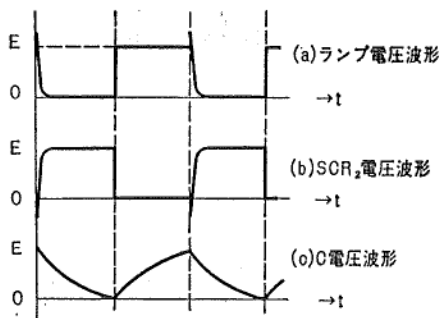
$$C \geq \frac{t_0 I}{E} [\mu F] \quad (1)$$

ここで

 t_0 : ターンオフ時間 [μS] I : 転流時の負荷電流 [A] E : Cの充電電圧 [V]



第1図 フリップフロップ回路

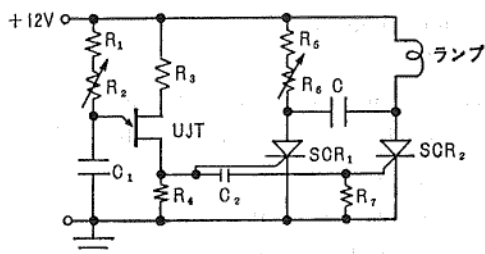


第2図 電圧波形

SCR₂ がターンオフした後、転流用コンデンサは逆極性に充電される。次に SCR₂ のゲートにトリガパルスが加えられると SCR₂ はターンオンし、SCR₁ はターンオフする。これが交互に繰り返される。第2図にランプ、SCR₂ 転流コンデンサの動作電圧波形を示す。コンデンサ C の電圧は SCR₁ アノード側を正にした時のものである。

§3 実験回路

第3図に実験回路を示す。SCR ゲートには UJT によるし張発振回路を接続し、抵抗 R₂ を可変にしてある。このパルス発振回路ではランプの点滅回数を次式によって変化させる事が出来るので毎秒 1,2 から 74 回の範囲で調整する事が出来る。



第3図 実験回路

$$N = 1/4.6(R_1 + R_2)C_1 \log_{10} \left(\frac{1}{1 - \eta} \right) \quad (2)$$

η: 真性スタンドオフ比

フリップフロップ回路は R₆ を可変にして通電時間を制御出来る様にした。転流コンデンサの充電式は次式によってあたえられる。

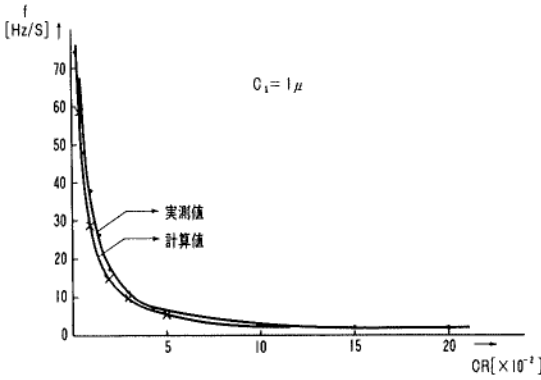
$$V_c = E \left\{ 1 - 2\varepsilon^{-\frac{1}{(R_5 + R_6)C}t} \right\} \quad (3)$$

この式から明らかなように、この回路は SCR₁ がターンオンした時に転流コンデンサが (R₅ + R₆)C の時定数により充電される事を利用して通電時間を変化させたものである。なお両方の SCR が共にターンオンする事によって起る点流の失敗をさけるために、SCR₂ が導通状態のままとならない様に抵抗 R₅ をランプ抵抗に比べて大きな値にしてある。

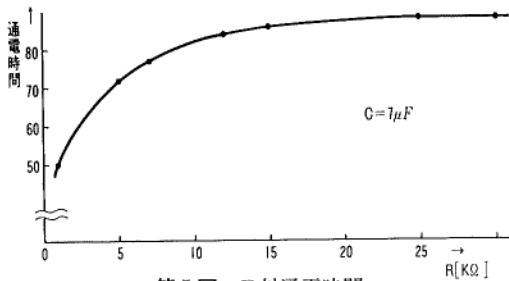
§4 実験結果

第4図はし張発振回路の R₂ を可変にした時の時定数 (R₁ + R₂)C 対点滅回数 N のグラフである。曲線は (R₁ + R₂)C と N が逆比例している事を示している。理論式から計算した値もグラフに記入してある。

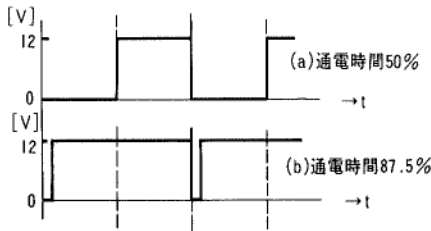
第5図は R₆ を可変した時の点滅ランプの通電時間を制御したグラフである。曲線は (R₅ + R₆)C が増加するにつれて指数関数的に通電時間は大きくなっている。



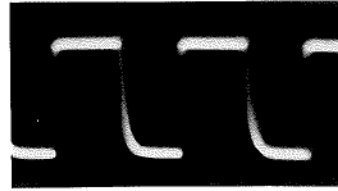
第 4 図 CR 対点滅回数



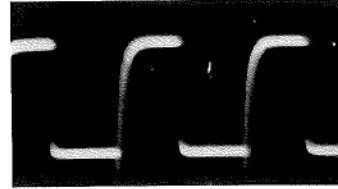
第 5 図 R 対通電時間



第 6 図 通電時間を变化した時のランプ電圧波形



ランプ電圧波形



SCR₂ 電圧波形



C 電圧波形

写真 1 各々の電圧波形

第 6 図は通電時間を 50% (a) と 87.5% (b) にした時のランプの電圧波形である。

写真 1 は通電時間 50% 時の各電圧波形を示したものである。ランプの電圧は SCR₁ がオンした時に瞬間的に 14 V 位まで上昇している。逆に SCR₂ の電圧は -2 V 位下降している。転流コンデンサ C の電圧は SCR₁ アノード側を正にして写したものである。

§ 5 考 察

ランプの直流点滅回路としては非常に安定した動作をする事が理解できる。又 R_5 , R_6 を可変する事により、点滅回数と通電時間を制御でき便利な回路として使用できる。ただし R_6 を変化させると通電時間制御と同時に点滅回数も変化するので調整が困難である。又通電時間を 50% 以下にするには R_5 の値をより小さくしなければならないが、点流の失敗をさけるためにはランプの抵抗の 10 倍位²⁾ におかなければならないので、この回路では無理である。通電時間制御には R_6 を可変とするよりもゲートパルスの相対的間隔を制御できる回路³⁾ の方が調整が簡単のように思われるので次回に報告する。なおランプの点滅回数を少なくしたい時は C_1 の値を大きくすればよい。

文 献

- 1) 小津厚二郎, 横田 博 (1970): サイリスタの応用, 産報, 東京, 113~115 頁.
- 2) 東京芝浦電気株式会社 (1968): SCR マニュアル, オーム社, 東京, 166 頁.
- 3) 東京芝浦電気株式会社 (1966): シリコン制御整流器便覧, オーム社, 東京, 45~52 頁.