第 5 圖

第 6 圖

例する。指示回路は安定な Bridge 回路である。第 6

図はその mAs と μA 計の実験結果の特性を画いた。mAs は位相制御電子管タイマーで閉路せしめて、同時に精密級 mA 計の積を取った。總ての測定値は同一の指示をし正確である。

3. 結 言

mAs-Timer に於ては主回路開閉を高速動作するものが必要である。閉路は一般の電磁開閉器で行い、開路は引外し機構を用いて主接觸子の火花を吹消する様にした。純電氣的にイグナイトロンを用う場合に比して劣ることは當然である。mAs-Timer は診斷的價值を一層増して必要性を生ずるものと考えられる。

次に mAs 指示計は蓄電器放電をしなければならない缺點はあるが、X線開閉器と連動せしめるとよい。零點調整も一度決定せば安定である。一方通電時間による誤差は殆どないのが長所である。(筆者濱島)

文 献

- (1) 昭27, 第11回, 日本醫學放射線學會總會演題抄録, 栗本, 二階堂, 濱島.
- (2) G. Hauße, Über Zeitablenkung bei Braunshen Röhren.
- (3) Reich, H. J., Electrical Engineering, 55, 1314, 1936.

陰極線による X 線管電圧・電流特性の検討

レントゲン技術専修學校

瀧 内 政 治 郎

(論文受付 昭和28年4月10日)

本論文要旨は昭和28年4月6日熊本に於ける本會第9回總會に於て演説發表した。

STUDY ON A X-RAY TUBE VOLTAGE AND AN ELECTRIC-CURRENT PROPERTY USING THE CATHODE RAY, OSCILLOSCOPE

By MASAJIRO TAKIUCHI

The X-Ray Technician
Training School
Kyoto Japan

(Article received : April 10, 1953).

The outline of this article was published at the General Meeting of this Association in Kumamoto April 6, 1953.

Summary

Applying X-Ray tube voltage which is divided by non-derivative high resistance and voltage fall caused by tube current, to Ossiloscope's horizontal deflecting plat, and vertical deflecting plat.

Respectively, made them draw Lissajous figures. We analyzed this figures considering on waves of tube voltage and current which were obtained separately, and seeked for the X-Ray tube voltage and electric current property analytically and examined the agreement with the theoretical value.

I. 結 論

一般に二極真空管に於ける空間電荷電流に對しては周知の如く Langmuir の式 $i = CV^{3/2}$ が與えられている。X線管球はこれに印加される電圧が高壓ではあるが二極真空管の一種であるからこの $3/2$ 乗法則を満すものと期待される。よつて現在最も普及している單相全波整流X線發生裝置に於てX線管が果してこの期待を満すものであるか否やを實驗的に試みた。勿論 Langmuir の式を満すと假定して出發した理論が結果的に正しいことは實驗的に立證されたものもあるが本實驗は陰極線オッシロスコップを使用し直接これが實驗的驗證を行つた點に特徴がある。

II. 實驗裝置と方法

使用X線裝置は當校設備の島津製單相全波整流1000 mA 型に SDR-10 の X線管を使い實驗結線は第1圖の通りである。尚陰極線オッシロスコップは島津製 O-120A 型にキャノン・フォトオッシロスコップユニット

第1圖 結線圖

- T.T. 高壓變壓器二次線
- R_1 700 オーム無誘導抵抗
- i X線管電流
- V_1 オッシロスコップ水平軸印加電壓
- V_2 オッシロスコップ垂直軸印加電壓
- V X線管電壓
- H.D. 高壓分壓抵抗
- R_2 1 メグオーム無誘導抵抗

CO-120-11 型を附して使用した。X線管電壓はX線管陽極側から コロナ 防止のため直径 20mm Al 管を以て高壓分壓器へ導く。高壓分壓器は無誘導抵抗 30

MΩ ($1/2$ W) のリケノーム 30個を直列にしたものを用いた。このリケノームはコロナ防止のため夫々にガードリングをつけた。更に全體を金網にて完全遮蔽し靜電誘導體の影響を防止した。又この最下段には 1MΩ ($1/2$ W) の無誘導抵抗を使用しこの兩端に生じる電壓降下 V_2 をオッシロスコップの水平偏向板に與えた。一方高壓變壓器の二次線中性點に 700Ω の無誘導抵抗 (直径 0.1mm のマンガニン線 70m を無誘導巻にした) を接続しここに通じる管電流 i により生ずる電壓降下 V_1 をオッシロスコップの垂直偏向板に與える。尚 V_2 はX線管電壓 V の半分に比例した値であるが波形は管電壓波形と變りがない。 V_1 は管電流に比例した値で特に諸種の影響を除くため mA 計用セレン整流器を除き交流波形そのままを加えることにした。従つてこれ等により得られた $V-i$ 曲線は水平軸に對し上下對稱となることが期待される。先ず實驗はX線管電流 2~100mA の範圍につき 2, 5, 10, 20, 30, 50, 100mA と管電壓は 50~85kVp 迄 5kVp 宛變化したものにつき行つた。

III. 結 果

X線管電壓及び管電流の變化に對してはその波形は殆んど著明な差異を認めなかつたのでその内代表的なもの 70kVp, 5mA の場合を茲に記すことにする。第2圖は管電壓 70kVp の場合の波形、第3圖は管電流 5mA の波形、第4圖はこの兩者を同時に夫々水平偏向板、及び垂直偏向板に加えリサジュ一圖形を畫かせたものである。

第2圖 X線管電壓波形

第3圖 X線管電流波形

第4図 リサージュ図形

IV. 考 察

X 線管フィラメントを直流加熱した場合の理想的正弦波全整流では X 線管電圧 (v) と管電流 (i) の波形は第5図の如くなる。a, b 及び c, d 間が空間電荷

第5図

電流域, b, c 間が飽和電流域である。この管電圧と管電流が互に位相差 0 としてリサージュ図形を畫かせる

と第6図の如くなり a, b 間が Langmuir の式を充す部分である。次に X 線管フィラメントを直流加熱の代りに交流加熱すると管電流

第6図

を位相差 0 としてリサージュ図形を畫くと第7図の如く少し Loop を畫くという特徴があるが Langmuir の式は成立すること明である。Langmuir の式を一般的に示すと

$$i = CV^\alpha \quad \dots\dots\dots(1)$$

となり Langmuir の場合 $\alpha = \frac{3}{2}$ である。第1圖に於

て $i = \frac{V_1}{R_1}$, $V = kV_2$ (k -比例常數) なること明らかであるからこれを(1)式に代入すると

$$V_1/R_1 = C(kV_2)^\alpha \quad \dots\dots\dots(2)$$

兩邊の對數をとり

$$\log V_1 - \log R_1 = \log(Ck^\alpha) + \alpha \log V_2 \quad \dots\dots\dots(3)$$

(3)式は明に $\log V_1$ と $\log V_2$

に関する直線方程式でこの

直線の水平軸に對する傾角

の $\tan$ が α となるのでこ

の傾角を實驗から測定し α

の値を決定することが出來

る筈である。此等を考慮し

實驗結果につき検討して見

る。先ず第4圖に於て a 點

から b, c 迄の間が空間電

荷電流領域で c, d 及び d, e 間が飽和電流域, e, a 間

が同じく空間荷電流域である。水平軸より下に現われ

ている波形は管電流が交流なるため生じたものである。

よつて a, b, c, d, と e, a なる波形につき考察する。

一見して明かな如くこの $i-V$ 曲線は傾斜が急である

が第6圖の曲線に類似していることに気がつく。特に

a, b, c, の間はその感がある。然し大きい相異點は

第4圖は Loop を畫いていることである。リサージュ

圖形が斯様に Loop を畫く時は次の二つの原因が考え

られる。即ち第一は管電壓と管電流との間に位相差が

ある時と第二は管電壓又は管電流波形が非對稱の時と

である。第2圖と第3圖より管電壓, 管電流共に非對

稱性が見られる。特に第2圖の管電壓波形の電壓減少

時に歪が或る特徴をもつて現われている。この點につ

いては其の原因を別途に研究することにし茲では觸れ

ないことにする。

今此等管電壓, 管電流波形を位相差 0 から 90° 迄の

間各々 5° 宛管電流波形を遅らせ方眼紙上に夫々プロ

ットシ圖形的に合成して見たところ位相差 $\frac{1}{15}\pi$ の時の

圖形が第4圖の波形と殆んど完全に一致することが判

明した。又 a, b, c 間の曲線に關し別に既知電壓を水

平垂直偏向板に加えて得た座標軸を基にして得られた

V_1, V_2 の値から算出した $\log_{10} V_1, \log_{10} V_2$ 關係曲線

を作つて見ると直線を示し水平軸となす角は $56^\circ 22'$

となつた。

よつて $\tan 56^\circ 22' = \frac{3}{2}$ であるから本實驗上からも

空間電荷電流は Langmuir の式が成立することを確

め得た。復路 e, a 間の曲線が往路の a, b, c 曲線と

一致しないことは上述の如く電壓, 電流間の位相差及

び波形特に電壓波形の非對稱性によるものと考えられ

るが何が有効に働いているかは目下の所不明である。
然し a, e 曲線の解析によつて得られた α の値は $\frac{3}{2}$
より大きいことは明である。

V. 結 論

1. X線管に於ても空間電荷電流は明に Langmuir の式が成立する。
2. リサージュ圖形の歸り軌跡は管電壓、電流の位相差と波形の非對稱性が重疊して偏り従つてこの部分には Langmuir の式は適用されず $\frac{3}{2}$ より大きい

値が豫期出来る。

3. 管電壓、電流の非對稱性の原因は今後究明する。
以上本實驗を行うに際し協力された本校教授、木村幾生理學士並に學生、關田達吉、柴垣彰典、湯淺隆、菅澤慎一の諸君に感謝する。

参 考 文 献

1. 妻鹿, 井上, 島津評論 5, 139 (1948).
2. 中堀, 佐野, 島津評論 6, 216 (1950).
3. 木下, 新電氣 12, 40 (1951).
4. Emmet G. Murphy. The X-Ray Technician., 23, 245, (1952).

S. S. 式廻轉横斷撮影法に於ける抹消陰影とその干涉

陰影に関する基礎的實驗に就て (第一報)

大阪遞信病院 放射線科
(指導: 放射線科部長 島崎敏雄博士)

堀井新次郎・中谷 昭・宮崎 信次

(論文受付 昭和28年 7 月27日)

本論文要旨は昭和28年 4 月 7 日熊本に於ける本會第 9 回總會に於て演説發表した。

A FUNDAMENTAL EXPERIMENT ON CROSSED OUT SHADOW AND INTERFERENCE SHADOW OF S.S. TYPE TRANSVERSAL PLANIGRAPHIC APPARATUS (1st Report)

By SHINJIRO HORII
AKIRA NAKATANI
SHINJI MIYAZAKI
Department of Radial Rays
Osaka Teishin Hospital
(Under the guidance of
Dr. Toshio Shimazaki,
Dean of the Department
of Radial Rays)

(Article received : July 27, 1953)

The outline of this article was made public at the 9th General Meeting of this Association held in Kumamoto, April 7, 1953.

Summary

By a fundamental experiment, we examined the relation between crossed out shadow and interference shadow of S. S. type transversal planigraphic apparatus, and got the conclusion that the shadow which is an obstacle to the inspection of photograph is interference shadow and crossed out shadow is its substance.