

| | |
|--------------|---|
| Title | 診療用エックス線装置用波高電圧計について(其一) |
| Author(s) | 本多, 侃士; 玉河, 元; 江藤, 秀雄 他 |
| Citation | 日本医学放射線学会雑誌. 1950, 10(2), p. 23-25 |
| Version Type | VoR |
| URL | https://hdl.handle.net/11094/20658 |
| rights | |
| Note | |

Osaka University Knowledge Archive : OUKA

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

Osaka University

診察用エックス線装置用波高電圧計について(其一)

教授 本 多 侃 士

理學士 玉 河 元

東京大學理學部物理學教室

助教授 江 藤 秀 雄

醫學士 栗 冠 正 利

東京大學醫學部放射線醫學教室(主任 中泉正徳教授)

On the peak voltmeter for the diagnostic X-ray apparatus (Part I)

(Physical Department, Faculty of Science, Tokyo Univ.)

Prof. Kanji Honda Rigakushi Hajime Tamagawa

(Radiological Department, Faculty of Medicine, Tokyo Univ.

Director: Prof Masanori Nakaidzumi)

Assist. Prof Hideo Eto Igakushi Masatoshi Sakka

(本文の内容は文部省科学研究費エックス線管及びエックス線用整流管の性能に関する協議會及び同科学研究費結核綜合研究エックス線検査法科會に於いて報告したものである)

〔内容梗概〕

〔研究目標〕 撮影時に於けるエックス線管電壓波高値直讀式計器の試作。

〔研究方法〕 エックス線管電壓波高値に比例する電壓を抵抗分壓器により真空管装置に導入し、これに比例する電流をマイクロアンメーターで讀む。通電終了後もメーターの指針をその位置に静止させ讀みとりに便宜のようにする。

〔研究結果〕 本計器の實用範圍は單相全波整流装置に對しては蓄電器の容量にもよるが $4\mu\text{F}$ では $0.3\sim 0.4$ 秒以上、 $1\mu\text{F}$ では 0.2 秒以上である。但し豫備試験により更に時間の短い場合にも使用することは可能である。

I. 試作波高電圧計

(i) 波高電圧計

従來診察用の短時間通電の場合の電圧計は2, 3考慮されているが一般には實用化されておらぬようである。今回の試作電圧計に對しては、a) 短時間通電時に於けるエックス線管電壓波高値の測定、b) 計器の指針が通電中指示しているのみで

は讀みとりが不便、且つ不正確であるので可及的長い間その指示をしていること、c) 高壓で使用するため絶縁その他に充分考慮すること、d) 装置簡單で取扱の簡便なること等を目標とした。試作研究は理學部物理學教室で行い、實際エックス線装置に接続しての試験は醫學部放射線醫學教室で行つた。

(ii) 原理及び構造

第1及び第2圖に試作電圧計の原理及び構造を示す。

a) 端子Tをエックス線管陽極端子に接続すれば抵抗 R_1 及び R_2 には管電壓の $\frac{1}{2}$ が加わる(従つて抵抗 R_2 には管電壓の $\frac{1}{2} \times \frac{3}{1000}$ が加わる)。

b) 抵抗 R_2 に生じた電壓は真空管 V_1 の格子にかゝり V_1 を働かせ、 V_1 の陰極側に接続した抵抗 r_1 に電壓を誘起する。

c) 真空管(整流管) V_2 を経て蓄電器Cは抵抗 r_1 に現われる電壓の最高値迄充電される。

d) Cの充電電壓により真空管 V_2 を駆動すれば V_2 , r_2 , r_3 , A及びBを以つて形成するブリッ

中に挿入した電流計(マイクロアンメーター)Mには電流が流れその指示値は端子Tに加わる、エックス線管電圧値に比例する。抵抗Bはポテンシオメーター・タイプのものを使用しMの零点調節を行う。

e) 蓄電器Cが一度充電されると、どこにも放電し得ぬので電流計Mの指針は所定の位置に静止し指示を継続する。スイッチSを閉じCを放電し始めてMの針は零に戻る。

f) 負饋還(negative feedback)を採用してあるので真空管電源に電圧の変動があつても電流計の指示値に影響がない。

g) 抵抗 R_1 は2W型2M Ω リケノームを50箇細長のベークライト板上に直列に取付けこれをテレックス硝子管に納め、絶縁油中に浸して真空にして封じたものを用いた。硝子管の外径6.5cm,長さ約60cmで高電圧の充電部はこの部分のみである。

h) R_1 中の電流は管電圧100kVpに對し0.5mAで撮影時のエックス線管電流に比して甚だ小で不都合はおこらない。

i) Neはネオン放電管で R_2 の切斷のとき火花して高電圧による危険を防止するためのもの。

(iii) 試験結果

a) 人力電圧kVpに對するマイクロアンメーターの指示 μ Aの關係は30kVp以上では殆んど完全に比例する(第3圖)。

b) 通電終了後に於けるメーターの針の指示と時間との關係は直線的で目盛が1%降下するに蓄電器の電氣容量が1, 2, 4 μ Fのとき夫々12, 25, 50秒である。

c) 真空管電源電圧の変動による影響に對しては電源電圧を80~110Vに變化してみたが90~110Vの範圍では讀みの變化は認められない。

II. 波高電壓計のエックス線装置への應用

(i) 波高電壓計の讀みと通電時間

a) 単相全波整流式500mA型装置に接続し、波高電壓計の讀みと通電時間との關係を種々なる管電壓値に就いて調べた。其の結果を第4圖に示す。但實驗は各試験點につき5回以上繰返し平均

を求め、通電時間はタイマー指示値をストロボ法により更正して用いた。なおエックス線管線管電流は一定に保つた。第4圖よりこの場合の使用範圍は0.3~0.4秒以上と考えられる。但し更に短時間通電の場合にも豫備試験或は蓄電器の前充電により使用することも可能である。

b) 三相全波整流式1000mA型装置に接続し同様の實驗を行つた。但しこの場合は主變壓器の一次、二次共に星形結線である。その結果メーターの指針はすでに0.1秒で正しい値を示した。

(ii) 蓄電器の電氣容量と波高電壓計讀み。

通電時間の短くなると共に波高電壓計の讀みが低くなるのは蓄電器の充電時間に關係すると考えられる。三相全波整流装置の場合に波高電壓計の使用範圍が通電時間の短い方に迄及んでいるのは單相全波整流式に比し電壓波の脈動數が3倍で、且つ比較的平滑(最低値は波高値より約13%低いのみ)であるため蓄電器の充電時間が短縮されるからである。以上の事實より一應蓄電器の電氣容量の影響につき實驗的に検討してみた。單相全波整流式500mA型装置に接続し制御卓上の一次電壓計及びエックス線管線管電壓計の讀みを一定に保ち、蓄電器の電氣容量のみを變えて通電時間と波高電壓計の讀みとの關係を吟味した。その結果を第5圖に示す、但し便宜上通電時間の長い場合の波高電壓計の指示値を100%とし三組の實驗による曲線を互いに重ねて圖示してある。蓄電器の容量の小となる程電壓計は通電時間の短いところまで有効となる。著者等の實驗の場合には0.2秒では4 μ Fで7~8%, 1 μ Fでは3%程度0.1秒では1 μ Fで12~13%程度低い値を示した。

(iii) 波高電壓計の使用回数

現在まで實驗並びに實際の患者の撮影に1000回近く使用しているが未だ何等異常を認めない。

(本研究は文部省科學研究費により行つたものである)。

文 獻

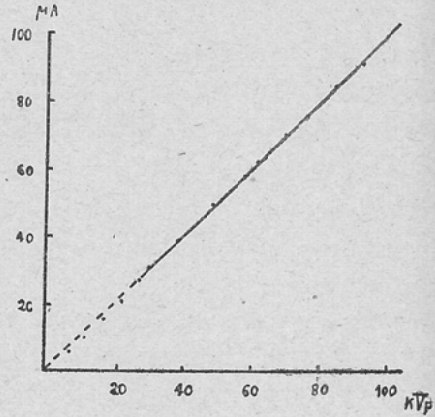
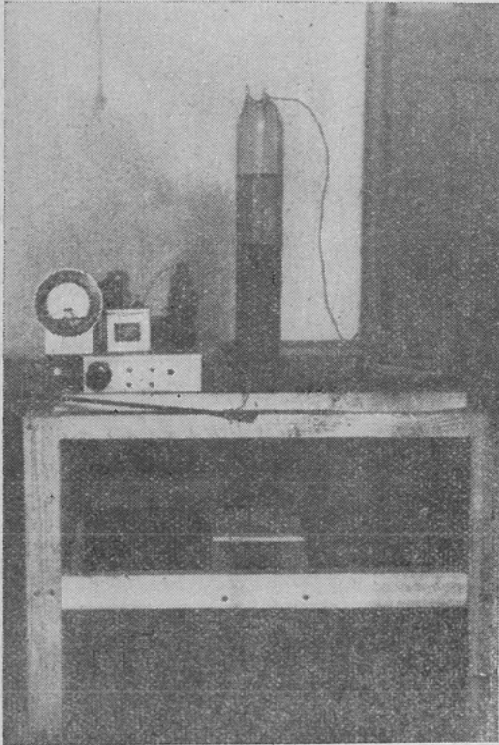
- 1) 伊藤岳郎, 安達彦一: 診斷X線装置用波高電壓計に就いて. 電氣試驗所彙報. 第4卷, 第8號.
- 2) K. W. Müller: Eine neues Hochspannungs

voltmeter zur direkt Messung der Röhrenspannung für Diagnostik und Therapie; Fortshri. Röntgenstr. 45, 1932, 207. — 3) K. W. Müller: A new

high-tension voltmeter for the direct measurement of tube voltage during diagnosis and therapy; Brit. Journ. 5, 1932, 780.

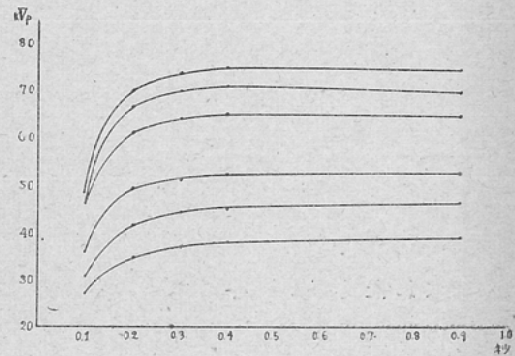
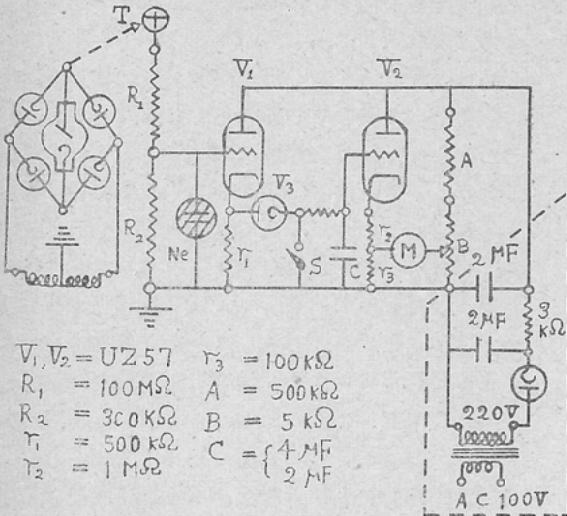
第1圖 試作瞬間波高電壓計

第3圖 人力電壓と波高電壓計の讀みの關係



第2圖 波高電壓計配線圖

第4圖 通電時間と波高電壓計の讀み



第5圖 蓄電器容量の影響

