

K.Mashiko N.Akiyama M.Kitajima Y.Nobusaka T.shoji A.Asami  
 Physics Division, Japan Atomic Energy Research Institute

Abstract

The previously used electron gun pulser had a difficulty in timing adjustment because of the three circuits of secondary winding of the pulser. The modification of the pulser and its performance are given together with the maintenance of the gun. A new gun which is being constructed is also briefly described.

原研リニアック電子銃とその電源の保守と改造の経過と結果について述べる。リニアック増力当時の電子銃とその電源回路図は、下Fig 1のとおりであった。電子銃本体は、格子付ヒオアス型下カソードは、酸化物含浸形のインフレカソードである。表1の特性を持っている。電源は、部品を購入し原研で製作した。時間的制約もあって事前に組立テストをせず、増力工事と平行して組立た。増力後、リニアック試運転のさい電子銃パルサーに異常が発生した。それは、電子銃カソードパルス発生の際においてグリッドパルサーが着火し外部トリガーに

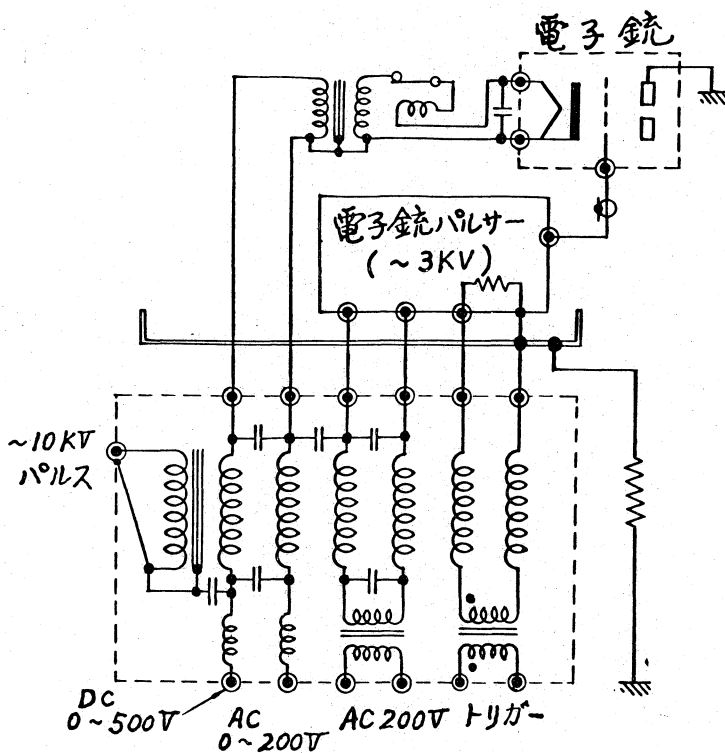


Fig (1) 電子銃パルサー回路図

依る制御が不能となった。いろいろ対策を施したが正常に戻すことができなかった。この原因は、パルストランス2次側の2層巻3回路の出力端子電圧が揃っていないため、その差の電圧でグリッドパルサーのサイラトロン4C35が着火してしまうためであった。

又、ノイズのため 60 nSec 以下では、  
正常な電子ビームを得ることができなかった。

このため電子銃パルスランスとグリッド  
パルサー全体の改造をおこなった。その回路  
を Fig 2 に示す。電子銃パルスランスは、  
20 MW のパルスランスコアを 2 分割し  
一つは、電子銃パルスランスとし他は、1.  
5C2V 同軸ケーブル 1 本を巻込み、チヨーク  
トランスとした。これらの特性は、表 2 のと  
おりである。高電圧側に供給する電源は、A  
C 1 回路とし、バイアス 0 ~ 500V DC, グリ  
ッド電圧 1 ~ 3 kV は、半固定調整としカソー

表 1 原研 LINAC 電子銃

格子付 酸化物含浸形	
カソード電圧	80 kV (5 μSec)
カソード電流	8 A Max, (0.1 ~ 5 μSec)
繰返周波数	300 PPS
グリッド電圧	2 kV
バイアス電圧	500 V DC Max,
電氣的形状	格子付
エミッタンス	アノードフランジよ り 10 cm の位置で 1.3 mm 中の中に 80% のビームを有している ( $I_p = 2.5 A$ )

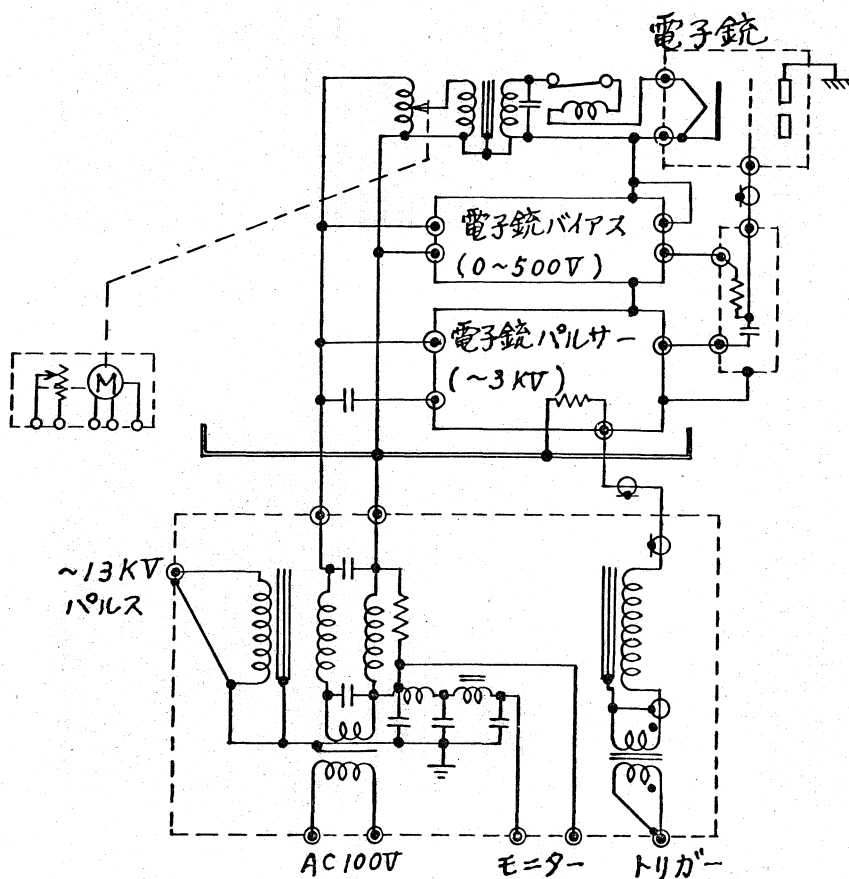


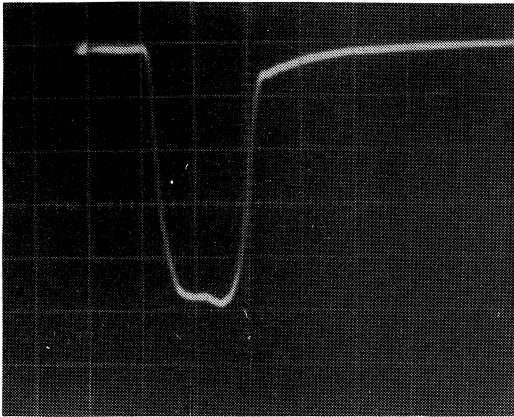
Fig (2) 電子銃パルサー回路図

ド加熱電源は、スライダック  
をモーター駆動により調整す  
る。パルサーの 2G 22 P は  
、同軸形ケースに收容する方  
式とし、PFN は、全て 5D  
2W の同軸ケーブルとした。  
PFN ケーブルは、全体で 2  
μSec 分用意し、最大パルス  
中は、ケーブルを全て直列に  
接続することによって得られ  
る。切替接続のパルスは、2  
μSec, 1 μSec, 0.3 μSec,  
80 nSec, 30 nSec, 20 nSec  
、15 nSec, である。直流電

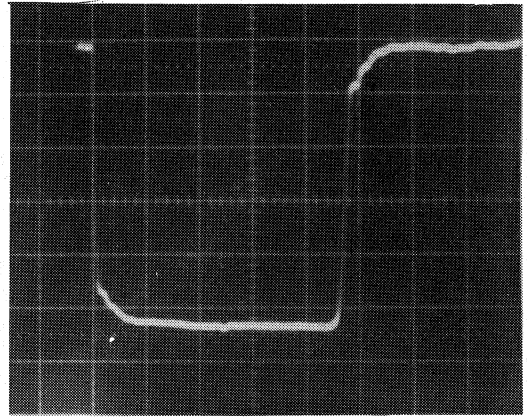
表2 電子銃パルス特性

巻数比	1:12
一次電圧	13.3KV
二次電圧	160KV×2
一次インピーダンス	50Ω
パルス巾	5.5μSec
繰返周波数	1000PPS
出力	4.2MW

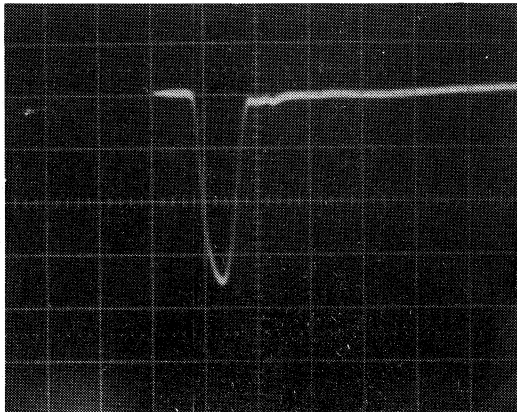
源は、3F65を使用し安定化している。この製作も部品購入し原研でおこなった。この改造により電子銃アノード出力電子ビームは、カソード交換直前(5000時間使用後)のビーム波形で Photo 1 のとおりである。新品のカソードでは、このビームの約2倍が得られる。15nSecの波形は、オシロスコープ485(テクトロ)で観測したもので、テスト時オシロスコープテクトロ)561で12.5nSecを測定している。この電子銃の運転時間は、増カリニアックの運



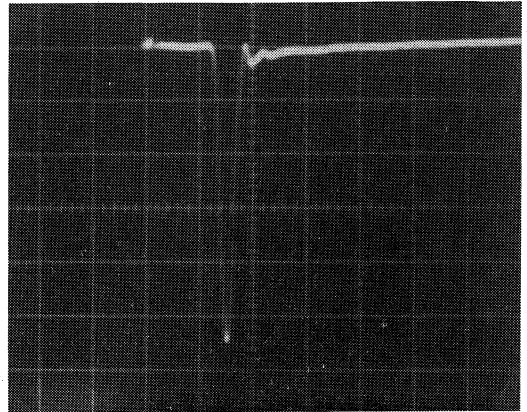
横軸 0.2μSec/div,  
縦軸 0.8A/div,



横軸 50nSec/div,  
縦軸 0.8A/div,



横軸 50nSec/div,  
縦軸 0.8A/div,



横軸 50nSec/div,  
縦軸 0.32A/div,

Photo 1 電子銃ビーム出力波形

転時間より約1000時間多いが、  
 カソード交換は、3回であった。  
 又使用真空度は、 $5 \times 10^{-8}$  Torr以下  
 である。この電子銃の欠点としては、  
 長期間使用後は、加熱による変形  
 でカソード交換のさい、グリッド付  
 ウェネルト電極を支持金具より外す  
 のが困難であったこと、グリッドに  
 同軸芯線を接続する方法に向題のあ  
 る構造であることなどである。

原研リニアックは、使用目的から大  
 電流加速が重要課題である。今年度  
 大電流電子銃を三菱電機に発注した。  
 この仕様を表3に示す。年度末ま  
 でにこの系の改造が終了するように  
 準備している

この稿の終りに当り、東北大学核理  
 研 浦沢氏の指導、助言を感謝し  
 ます。

表3 原研LINAC新電子銃

格子付 同軸型 酸化物含浸形カソード	
カソード電圧	120 kV (4 $\mu$ Sec)
カソード電流	15 A (1 ~ 100 nSec)
	8 A (0.1 ~ 2 $\mu$ Sec)
繰返周波数	600 PPS (2 $\mu$ Secのとき)
グリッド電圧	2 kV
バイアス電圧	500V
電氣的形状	50 $\Omega$ 同軸型
エミッタンス	アノードフランジよ り 10 cm の位置で、10 mm 中 の 中 に 90% 以上のビームを有する。