

# GRID PULLSER FOR ELECTRON GUN OF FEL ACCELERATOR

Katsuo Masiko , Yoshikazu Yoshioka \*  
Department of physics, JAERI  
\*IWATSU TECHNICA CO., Ltd

## ABSTRACT

A pulse circuit, which consists of snap-off diode and disc seal tube, has been fabricated. This circuit will be used with an electron gun assembly Y-648B (EIMAC) for a free electron laser (FEL) accelerator. It was successfully operated with a pulse duration of 80 ns, a pulse width of 4 ns and a maximum pulse height of 30 V.

## FEL加速器電子銃グリッドバルサー

### 1. はじめに

現在 日本原子力研究所で開発を進めている超伝導ライナックを用いるFEL加速器システムにおける入射系の一部である、超短パルス電子銃の製作に先立ち、この電子銃に使用される板極管カソードASSY, Y-646B (Eimac社製) に供給するパルス源をスナップオフダイオード (SOD) と板極管グリッド接地回路の構成で実験を行い、繰り返し周期 80 ns, パルス幅 4 ns, パルス波高値 30 Vの結果を得たので、その内容を報告する。

### 2. 製作回路の目標仕様

- |               |                     |
|---------------|---------------------|
| a) パルス尖頭電圧    | : ~ -200 V          |
| b) パルス電流      | : 4 A               |
| c) パルス幅       | : 4 nsec            |
| d) パルス立上り時間   | : 500 psec 以下       |
| e) パルス間隔      | : 94 nsec (10.6MHz) |
| f) マクロパルス     | : 1 msec            |
| g) マクロパルス繰り返し | : 10 Hz             |

### 3. 実験回路

実験回路の構成を図1に示す。使用部品のSODはSV14B (NEC社)、板極管は7698 (Eimac社) である。なお、終段カソードASSY, Y-646Bは電気的特性の詳細が不明な為、手持ちの板極管7211をアノードオープン状態で代用した。

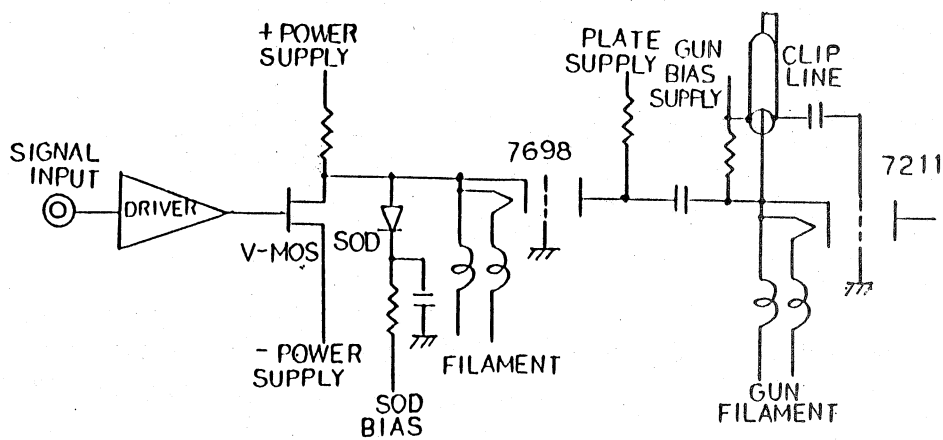


図1 実験回路

パルス幅10ns, 繰り返し80ns (12.5MHz) の入力パルス信号をドライバーで増幅しV-MOSを5nsの立ち上がりでスイッチさせる(図2の破線)。

SODはV-MOSスイッチのOFFの時電荷が蓄積され、V-MOSスイッチのONでこの電荷の放電による通電時間の後、スナップオフ特性により200ps以内の立ち上がりで7698のカソードを駆動し、7698をスイッチオンする。

この時のカソード電圧は30V、プレート電圧は180Vで7698のオン電流は、0.5Aである。

このオン電流が、コンデンサ結合で終段7211のカソードを駆動し、ビームパルス電流を発生させる。

また、ビームパルス電流のパルス幅は、クリップラインの伝搬遅延時間で定まり、クリップラインからの反射電流により駆動電流は、キャンセルされる。

写真1に7211カソード駆動パルスの波形を示す。

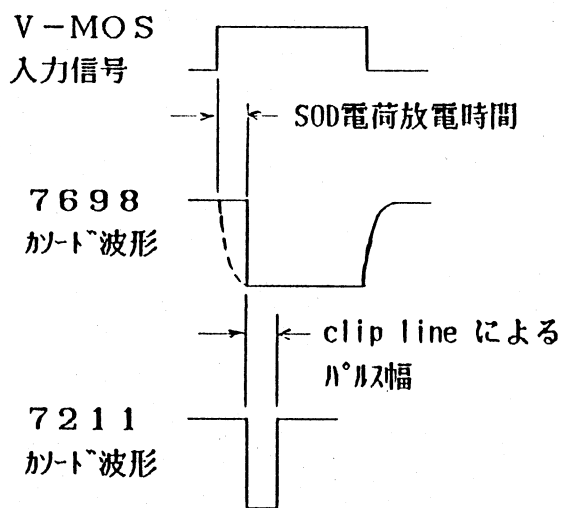
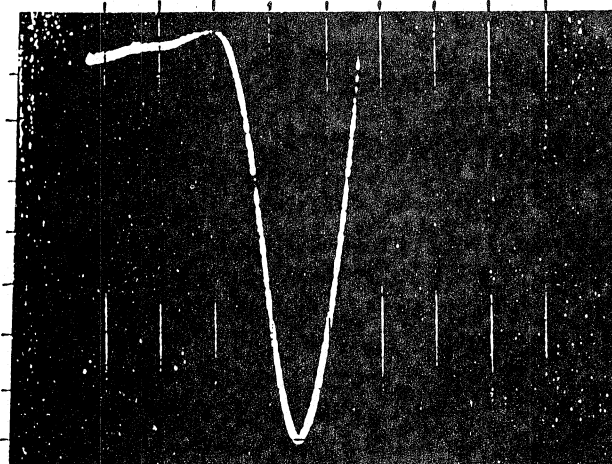


図2 板極管動作タイミング



Y : 4V/div 出力電圧:30V  
X : 2ns/div パルス幅 :3.5ns  
写真1 7211カソード  
電圧波形

実験結果では、十分なパルス電圧波高値が得れなかったが、この主な原因としては、7698のオン電流が少なく、終段7211を駆動するインピーダンスがかなり大きくなっていることである。

これは、7698のカソード電圧を大きくすればよいのであるがSODの逆耐圧定格に制限される内容であり入手し得る部品で見るとスナップオフ特性の高速性と相反する項目であり両面からの妥協点を探る必要がある。

#### 4. おわりに

今回の実験では、原理的な考えの確認と実機製作に向けての問題点の抽出を目的としたものであり解決の結論を出す迄には至っていない。しかしながら部品の選定と回路実装の高周波対策および板極管のキャビテイ内への収納などにより充分実用レベルに性能を高めることが可能との見通しを持っている。

#### 参考文献

- (1) ONE NANOSECOND PULSED ELECTRON GUN SYSTEMS Roland F. Koontz Stanford Linear Accelerator Center Stanford University, Stanford, California