

# A Grid pulser using A valanche Transistor for Electron Gun

Y. Hosono, K. Hasegawa, K. Kobayashi\*, E. Tojyo and K. Yoshida\*

Department of Nuclear Engineering,  
Faculty of Engineering, University of Tokyo

\* Institute for Nuclear Study, University of Tokyo

## ABSTRACT

This report describes a solid state grid pulser for electron gun. The pulser consists of 20 stage avalanche transistors and a capacitor used as a charge strage element. The FDHM of the output pulse is approximately 4 ns, and the rise and fall time are less than 3 ns. The output amplitude is as high as 2.1 KV on the 50  $\Omega$  load.

## 1. はじめに.

核研 SO R リングへの単パルスビーム打込み計画に際し、ライナックより単パルスビームを E・S に打込むための電圧鏡グリッドパルサーの開発を行なっているのを現状を報告する。

グリッドパルサーに要求される仕様は E・S の加速高周波 138 MHz より、パルス幅約 8 ns 以下、波高値約 800 V (電圧鏡のカットオフ以上) である。しかし、高圧ステーション方式をないため、高周波特性の良いケ-フル (DFS-040) をパルス伝送に用いたとしても、パルス損失 70 m のケ-フル中で波高値が約 1/3 に減衰し、積分されるので、パルサー出力は 2 ~ 2.5 mS (半幅) 波高値 2.4 kV (50  $\Omega$  負荷) 程度必要となる。

一般に、高圧・高値パルサーは板極管を用いる場合が多いが、この方法は応答性が良い反面、値段、保守の点を問題がある。このため、われわれは安価かつ小型化を計るため、アバランシェトランジスタを用いたパルサーの開発を行なってきた。

## 2. 構成および実験結果

アバランシェトランジスタによるパルサーの基本的回路構成を Fig. 1 に示す。トランジスタ段当たりの出力はとり出し方法にもよるが、約 110 V であるため、20 段のカスケード接続としている。

高圧はトランジスタ段当たり 400 V であるので直流 8 kV を加えている。PFN の部分は同軸ケ-フル、ストリップライン等を用いる場合が多いが、われわれはコンデンサーとした。

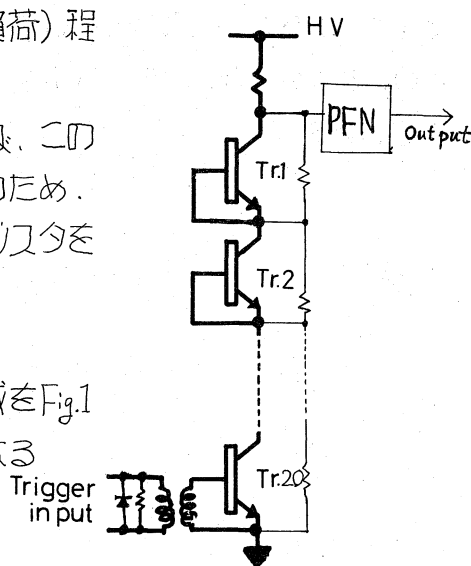


Fig. 1 Avalanche transistor pulser.

またアバソシエ領域を広くとる意味なら、トランス結合方式を用いている。入力信号としては、パルス幅50 ns, 5V(50Ω負荷)程度あれば十分に駆動できる。

ケーブルを70m 通したときの測定波形をFig.2に示す。周波数は1/50のアトテネータを通しオシロスコプ。( $f_c \approx 350\text{MHz}$ )を観測したものの。ピーク電圧約700V, 立上り時間約4ns, 立下り時間約6nsであった。

ケーブルによる減衰と波形のなまりを考えると、パルサー出力はケーブルがないとき、ピーク電圧で2.1KV, 立上り時間2.5ns~3ns, 立下り時間3ns~4.5nsと推定される。(70mのケーブルを通すと、立上り時間, 立下り時間な悪くなる)

### 3. 考察

実験で得られた出力電圧は約70mのケーブルを通し、8ns以内の部分な約350V(50Ω負荷)であったな。終端なオプンと云う事を考えるならば約700Vの波高値をもつと考えられる。この場合、反射な考えられるな。伝送する側を工夫すれば無視できるようなことにできるので、必ずしも50Ω負荷時を8ns以内の部分な800V 必要と云うことなはないと思われる。(もちろん50Ωな良いな)

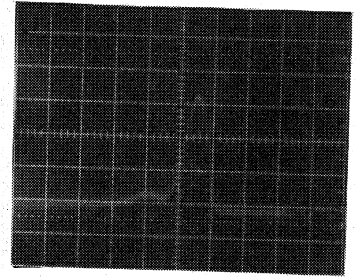


Fig. 2 Oscillogram of output pulse.  
Vertical scale: 210V/div.  
Horizontal scale: 10 ns/div.

また、得られた出力は極性なマイナスであり、必要とされるパルスはプラスであるな。SLACで行なわれているようにケーブルを用いて反転することな簡単にできるので問題にならなと考える。

### 4. 結び

アバソシエトランススタを用いてグリッドパルサーを試作し、70m のケーブルを通して測定したところ、立上り時間4ns, 立下り時間6ns, ピーク電圧0.7KV(50Ω負荷)を得ることなできた。このままでもビームを加速することなできるな。電圧録の仕様を十分に満たしているとは云えないので、パルサーの立上り, 立下り特性の改善を行なつて行く必要なあると思われる。