

COMPACT AND HIGH EFFICIENCY POWER SUPPLY FOR PULSED PIG SOURCE

M. Hemmi and Y. Miyazawa

The Institute of Physical and Chemical Research

Linac Laboratory

ABSTRACT

A pulsed arc power supply for PIG source was installed in a 500kV high voltage terminal of the injector. The size of the power supply is made compact by use of a GTO (Gate Turn Off) thyristor in the switching circuit. Also power efficiency as defined by ratio of the output pulse power and the power drain from the AC line is as high as 76% which saves power consumption in the terminal.

理研重イオンリニアック(RILAC)のイオン源は熱陰極PIG型を使用している。運転開始初期のアーク電源は直流(CW)方式のみであったがより多価のイオンの生成が要求されアーク電源はパルス化されたものも設置することになった。

この電源が設置される500kV入射器ドーム内では入力交流電力、空間、および発熱について制限があり、できるだけ省電力でコンパクトな電源を作らなければならなかった。我々はスイッチング素子として、Gate Turn Off Thyristor (GTO)を使用しこれらの要求を満足することができた。高耐圧のGTOは数少なく、今回2500V耐圧のもの(東芝製SG600EX21)が市販されたので、アーク電源用に使用することができるようになった。従来のパルス電源は真空管によるスイッチングが一般的であったがGTO方式にすると順方向の電圧降下は1.5~2Vときわめて小さく、従って発熱量も少ないので強制冷却のための付属設備が不要となった。また大きな真空管のフィラメント加熱用電力も不要であり駆動用パルス電力も小さいから、電力効率は大変良く10%出力時でも50%の効率であり最大出力時では76%の効率であった。

このパルス化されたアーク電源の使用により Ar^{6+} , Kr^{9+} および Xe^{9+} までの多価イオンが生成されリニアックで加速された。これはCW方式のアーク電源使用時よりもイオンの荷電数が2つ程大きくなったことを意味する。

電源の遠隔操作は500kV耐圧の光ファイバー系を経てコントロール室から行なう。又電圧、電流のパルス波形のモニターは2本のアナログ系光ファイバー ケーブルによってコントロール室に置かれたオシロスコープで監視することができる¹⁾。

- 1) 逸見、宮沢： 光ファイバー データ 通信系； 第6回リニアック研究会報文集； p153, (1981)

パルス電圧	100~1500V peak(負極性)
パルス電流	max. 10A peak
パルス幅	1~3 ms
繰返し	100~300 pps
デューティファクター	max 0.3
立上り、立下り	10 μ s, 200 μ s
サグ	10% 以下
入力電源	48~50Hz 200V 3 ϕ 10KVA 以下
寸法(W×H×D)	550×700×800mm
重量	約 200kg

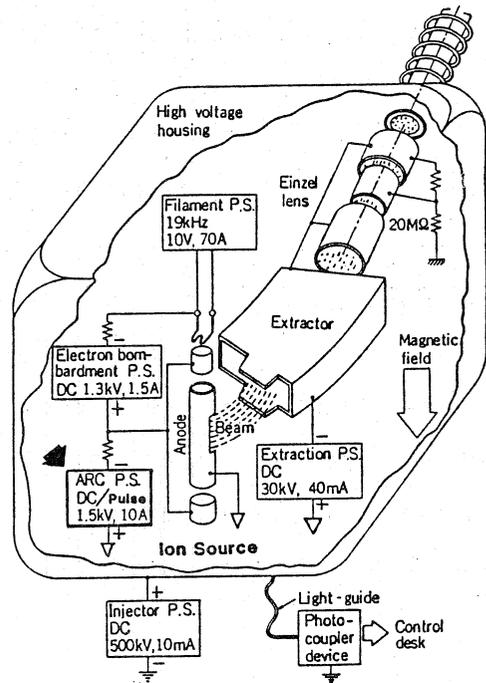
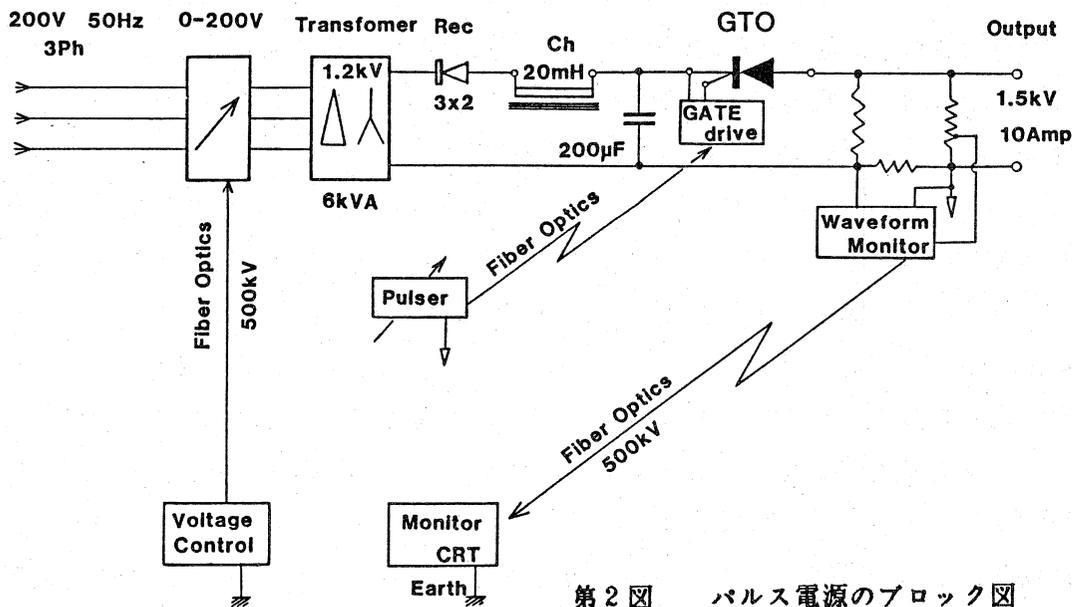
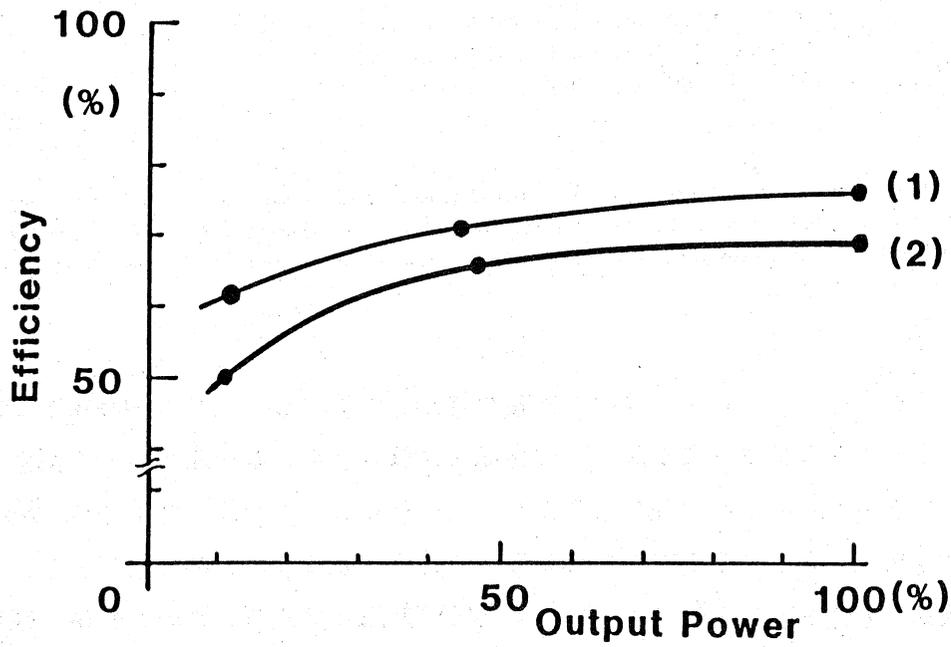


表-1 パルス電源の諸元

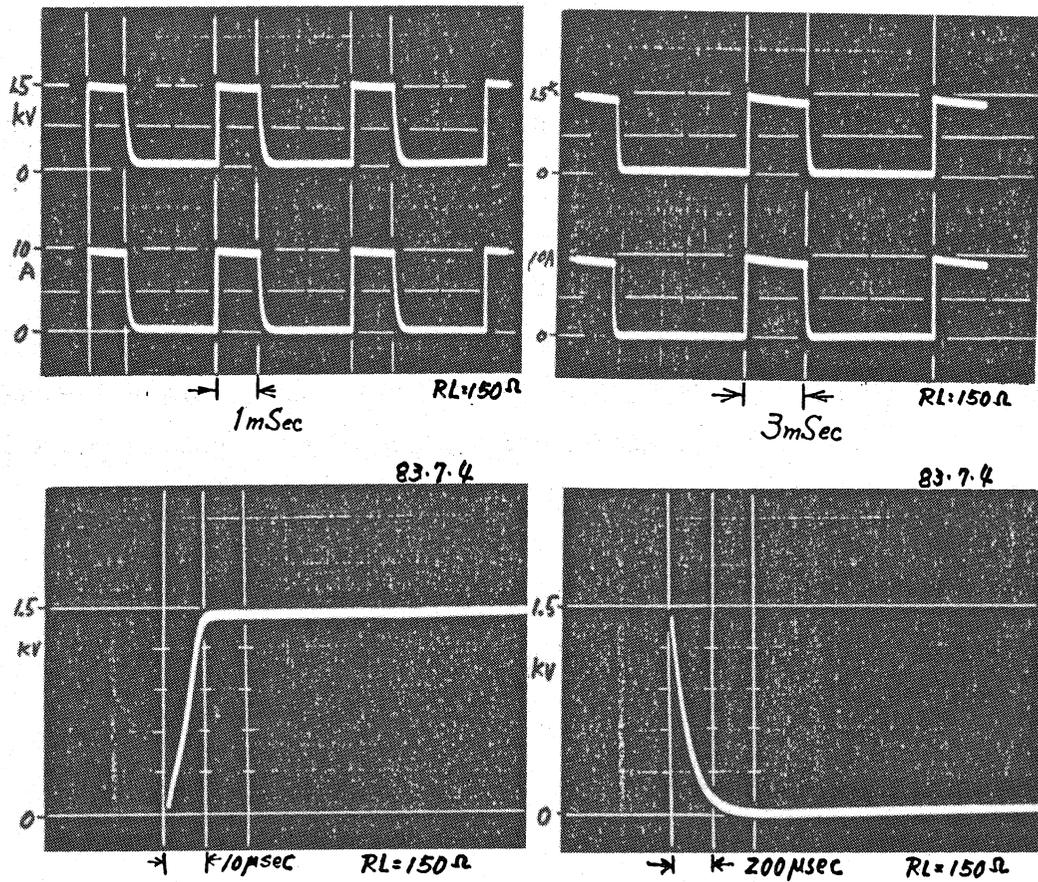
第1図 入射器ドーム内に設置されたイオン源とその電源および周辺機器の図



第2図 パルス電源のブロック図



第3図 入力交流電力に対する出力パルス電力の効率を測定したものである。
 (1)はパルス幅3mS duty factor 0.3の場合であり
 (2)はそれぞれ1mS, 0.1の時の測定結果である。



第4図 出力パルス波形の写真でパルス幅 1mSおよび3mSにて測定した。また下の写真は立上がりおよび降下部分の拡大であってそれぞれ10μS, 200μSであつた。