

1 GeV リニアック検討資料

1 GeV LINAC DESIGN NOTE

題目 (TITLE) チョッパー用 10 kW 固体増幅器のパルステスト

著者 (AUTHOR) 加藤隆夫

概要 (ABSTRACT)

PS リニアックの 10 kW 固体増幅器で、速い立ち上がりのパルステストをしたところ、ピーク出力 8.5 kW, 立ち上がり 20 ns 以下のパルスが容易に得られた。高周波チョッパー用として提案している、速い立ち上がりを持つ固体増幅器は製作可能と思われる。

KEY WORDS:

Ion source, RFQ, DTL, CCL, Magnet, Monitor, Beam Dynamics,
Transport, Vacuum, Cooling
Klystron, Low level rf, High power rf, Modulator
Control, Operation, Radiation, Others

チョッパー用 10 kW 固体増幅器のパルステスト

900629 加藤隆夫

ビームチョッパーに必要な固体増幅器は、立ち上がり時間 10~20 ns, ピーク電力 10 kW 程度の性能が必要である。たまたま、PS リニアックの中電力増幅器の前段部分が、真空管 7651 から 10 kW 固体増幅器に置き換えられているので、これを使って、立ち上がりテストを試みた。

図1にテストのセットアップを示す。使用したパルススイッチ出力を図2に示す。周波数 201 MHz の1波長以内 (5 ns) で立ち上がっている様子が見れる。スイッチは 3 MHz の繰り返しで、幅 100~200 ns の高周波パルスを使用した。

図3に 10 kW 固体増幅器の出力波形 (8.5 kW) を示す。立ち上がるのに、3波長 15 ns 程度必要な事がわかる。この固体増幅器は、速い立ち上がり時間には、考慮せずに製作したものであり、このような速い立ち上がりが簡単に得られるのは驚きであった。位相は測定しなかったが、それが大きく変化する時間は振幅の立ち上がり時間と同程度と考えるとよいと思われる。

図4に、使用した方向性結合器の周波数特性を示す。3 dB の範囲で 100 MHz のバンド幅がとれているから、ここでは充分であろう。

この結果より、必要な性能を持つ固体増幅器は、実現可能であると思われる。

セットアップに協力していただいた五十嵐さんに感謝します。

Ref. PLA - 89 - 7, PLA - 89 - 17, 7th Sympo. Accel. Science and Technology, 228(1989).

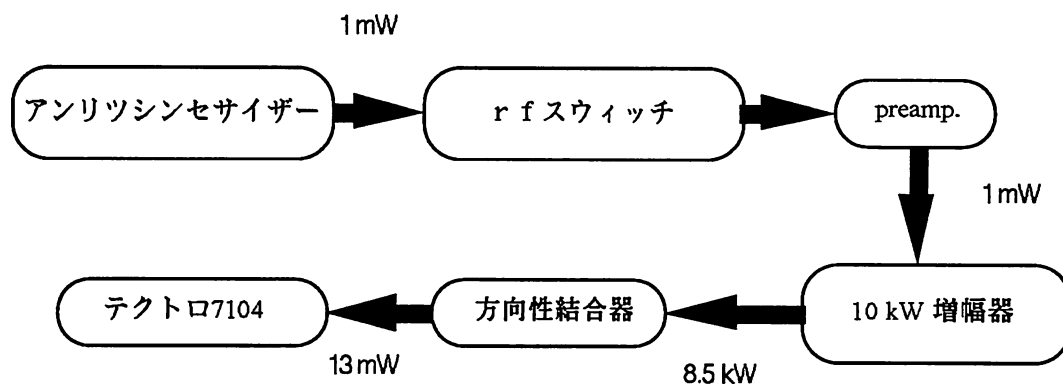


図1 固体増幅器の速いパルステストのためのブロック図

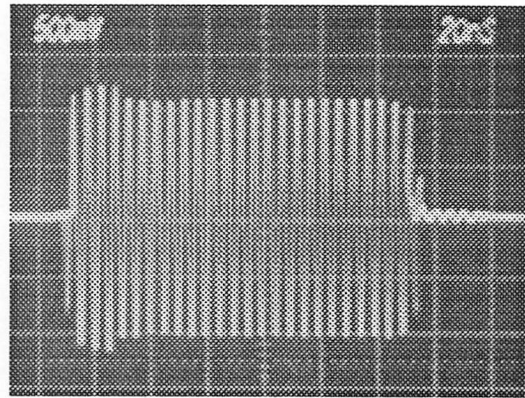
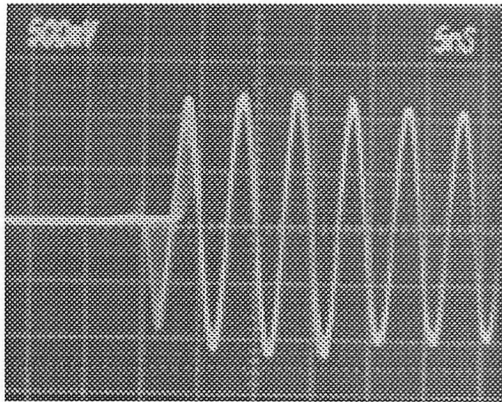


図2 rfスイッチの出力波形。左 5 ns/div, 右 20 ns/div

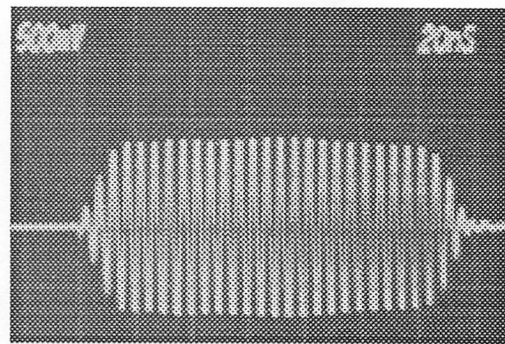
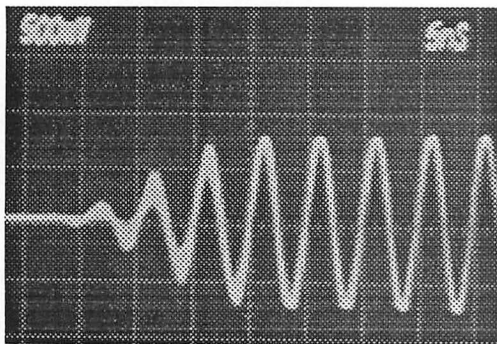


図3 固体増幅器の出力波形。左 5 ns/div, 右 20 ns/div, 8.5 kW ピーク

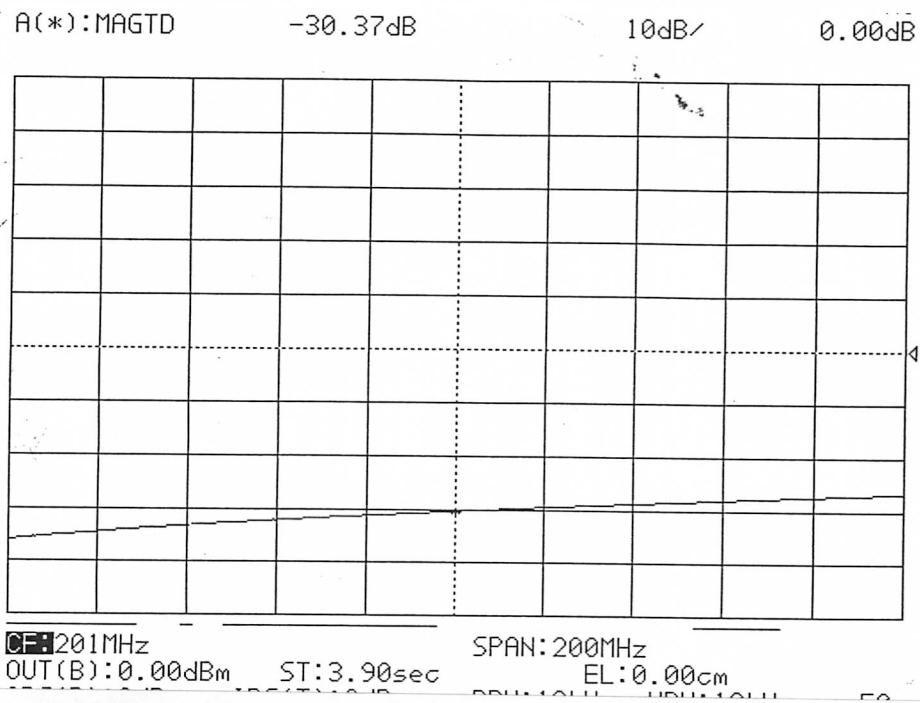


図4 方向性結合器の周波数特性, 20 MHz/div, 10 dB/div