

# IMPROVEMENT OF THE VACUUM SYSTEM FOR THE PF LINAC ELECTRON GUN

O. Azuma\*, S. Ohsawa, Y. Ogawa, M. Yokota, Y. Saito and A. Asami

National Laboratory for High Energy Physics

\* Ishikawajima-Harima Heavy Industries Co. Ltd

## ABSTRACT

The vacuum system for the PF LINAC electron gun was improved in order to make the cathod life time longer and to increase and stabilize the emission current from the gun. Differential pumping method was adopted similar to the one used in the positron generator's gun vacuum system.

The control system of the electron gun vacuum system was improved. It makes possible to keep the cathod safe even in accidents. And it will be useful to monitor and operate valves remotely.

In this paper mainly actual reformance is discussed.

## PFリニアック電子銃部真空系の改造

### 1. はじめに

PFリニアック電子銃部はその建設以来5年間、PFリング、トリスタンリングに対し電子を供給してきたがその超高真空化、真空系のモニタ・制御機能整備などの機能的改善が求められていた。今春、同真空系を見直す機会を得、大幅に改造を行なったのでその内容を報告する。

今回の改造の目的は下記3項目である。

- (1) リニアック運転時の電子銃カソード周辺の超高真空化を図りカソードからの電子放出低下を防いで安定化し、その寿命を向上させる。
  - (2) 電子銃部真空系のモニタ・制御機能を整備・強化する。具体的には停電時など異常時、カソードを保護できるインターロック系を整備する。あるいは遠隔から同系の真空・バルブの状態をモニタ出来るようにすることなど。
  - (3) 電子銃部粗引き系を見直し、電子銃カソード交換時の作業性を向上させる。
- (1)(3)については設計段階でその目的に対し充分実績のあるKEK陽電子発生装置用電子銃部の設計思想をとり入れた。

以下その改造内容につき報告する。改造による電子銃部の性能の改善等については別に報告する。

### 2. 電子銃部の超高真空化

リニアック運転時、電子銃カソード周辺の真空を $10^{-9}$  Torr台に保つために下流プリバンチャーと電子銃との間を差動排気とした(プリバンチャーの真空 $10^{-6} \sim 10^{-7}$  Torr)。その全体構成をFig. 1に示す。ビームダクトは細いダクト(内径30mm)を使用しコンダクタンスを下げている。排気ダクトおよび排気ポンプはその排気効率を下げないようにその構造、配置を考慮している。

なおダクトからの放出ガスを低減するようベーキングにも配慮した。その結果、現在カソード周辺の真空は $2.5 \times 10^{-9}$  Torrに保たれている。

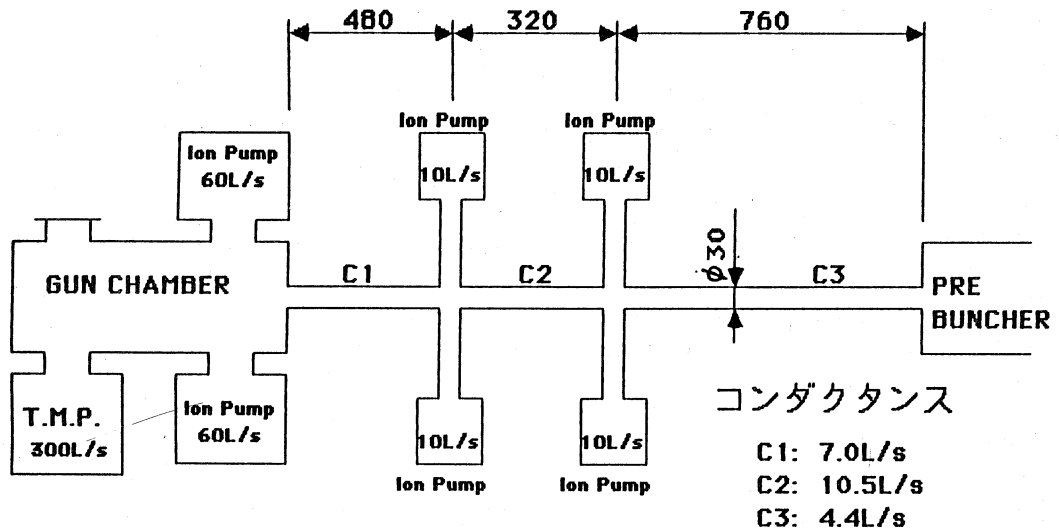


FIG. 1 電子銃部真空系差動排気の構成

### 3. 電子銃部真空系のモニタ・制御

今回製作したユニットは電子銃部のバルブ・真空計・ロータリーポンプのON/OFF制御ユニットである。各機器の制御回路は独立しておりその1系統をFig. 2に示す。リレーラッチ方式である。ローカルでのON/OFF操作、外部接点によるリモートでのON/OFF操作が可能となっている。本ユニットの制御対象はFig. 3に示す自動バルブV1~V4、真空計G1~G5、ロータリーポンプRPである。

現在、このユニットを用いて

- (1) ローカルでのON/OFF
- (2) ターボ分子ポンプの異常発生警報接点をV1外部接点に接続し、異常発生時それを閉じカソードを保護する。
- (3) 停電時V1~V5を閉じカソードを保護する。
- (4) 停電からの回復時、停電状態を保持しカソードを保護する。

など行なっている。

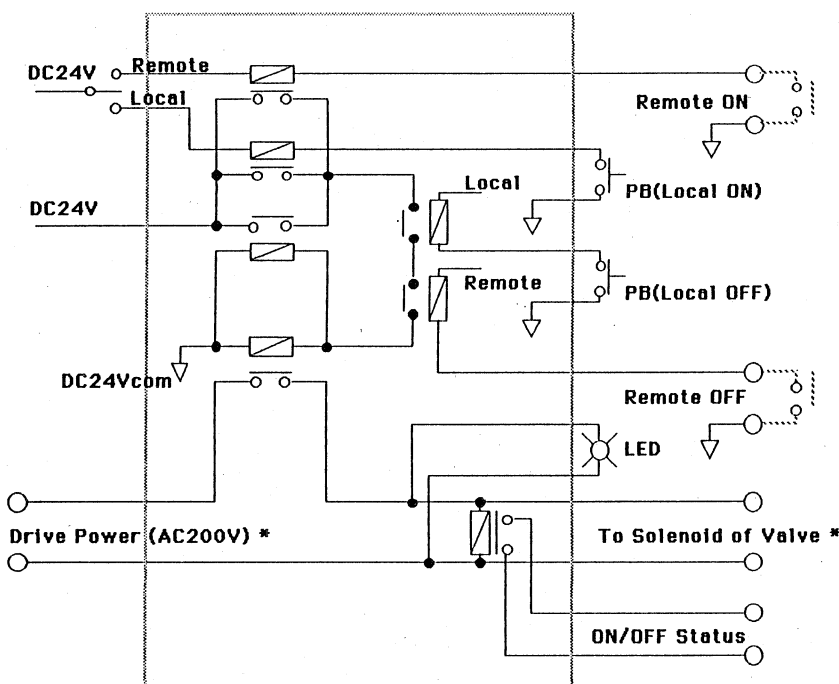


FIG. 2

電子銃部真空系コントロールユニットの基本回路構成(バルブの場合)  
バルブ以外の場合 \*印が異なる

#### 4. 電子銃部粗引き系

電子銃部粗引き系に要求される機能を

- (1) 窒素ガスリークが可能なこと。
- (2) 電子銃部を大気からイオンポンプが使用可能な高真空まで引けること。
- (3) (2)においてリークディテクタを接続しリークの有無を確認できること。

とする。本電子銃部では実績のあるKEK陽電子発生装置のそれをもとにFig. 3に示す粗引き系をコンパクトに構成した。

窒素ガスリークはV1、V6を閉、V5、V7を開とし行なう。真空引きはV4、V5、V6、V8を閉、V1、V2、V3を開とし行なう。リークチェックはV4、V5、V6を閉、V1、V2、V3、V8を開として行なう。

#### 5. まとめ

この新しい電子銃部を使用して4月より7月までPFリニアックが運転された。電子銃カソード周辺の真空は $10^{-9}$  Torr台を実現でき当初の目標を達成している。コントロール系についてはこの期間のうち1件、電源変動によるターボ分子ポンプ停止を検知し電子銃カソード保護動作を行っておりその機能を発揮している。

電子銃部真空系の今後の展開であるが、今回製作のコントロールユニットは電子銃部コントロール系に関しその基本となるもので今後、インターロックを完成させ、かつ中央制御室でも電子銃部の真空、バルブの状態をモニタ出来るようさらに同系の整備が必要である。

#### [参考文献]

- 1) S. Ohsawa et al., "Alterations in the System of the PF LINAC Electron Gun", presented at this meeting.

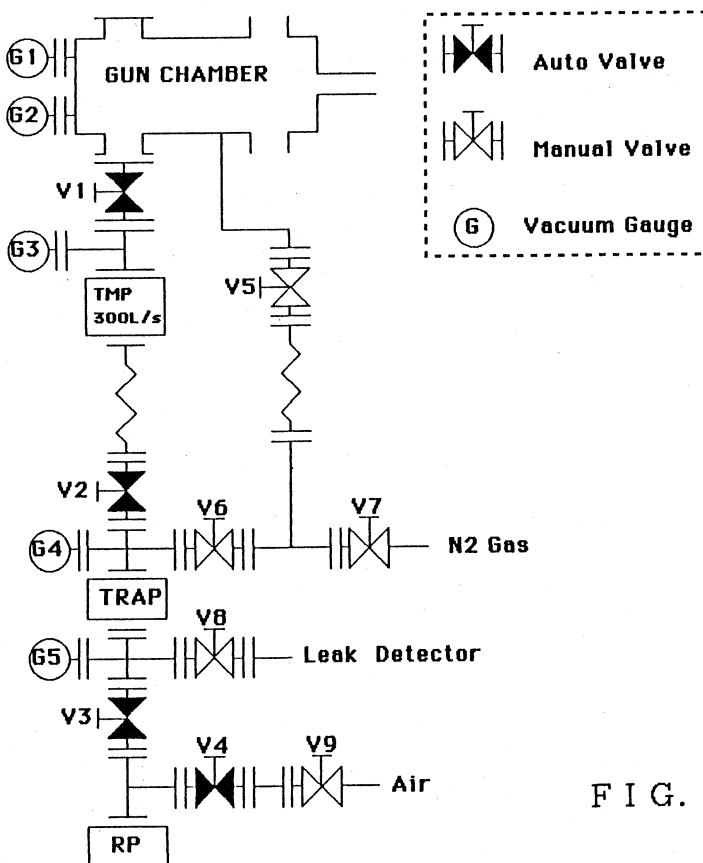


FIG. 3 電子銃部粗引き系の構成