

THE VACUUM AND THE HIGH VOLTAGE CONTROL SYSTEMS
FOR THE POSITRON GENERATOR ELECTRON GUN

M. YOKOTA, Y. OGAWA, Y. OTAKE, S. OHSAWA, and A. ASAMI

National Laboratory for High Energy Physics

Abstract

A vacuum interlock system was made utilizing a programable sequencer not only for preventing deterioration of the electron gun vacuum, but also enabling the operation of the vacuum components. A monitor system was constructed with an frequency and voltage transformed optical analogue transmission method for various power supplies of the electron gun in the high voltage station. A programable sequencer will also be used to control these power supplies.

陽電子発生装置用の真空系と高圧ステーションの制御

1 序

KEKの陽電子発生装置は、トリスタン実験の本格化にともない定常運転に入っている。電子銃部の制御の対象としては、パルス電源、真空インターロック、高圧ステーションの3つがある。パルス電源の制御は既にほぼ完成しているので割愛し、今回は真空インターロック及び高圧ステーションの制御系の整備を行なったので報告する。

電子銃は酸化物塗布のカソードを使用しており、周囲の真空に極めて敏感なので真空を良好に保つ必要がある。そのためのインターロックは、停電、ポンプの停止等による真空システム異常が生じたときに速やかに働くようにすべきである。またノイズ環境の悪いところで使用するため、その様な点にも信頼性の高いシステムを組む必要がある。以上のような点を考慮し、近年発展が著しいプログラマブルシーケンサを使って製作した。シーケンサを使うことの最大のメリットとしては、システムの作成が容易にできること及び信頼性である。

高圧ステーション内の電源は、電子銃から入射される電流を調整するため、外部からコントロール可能にする必要がある。また、160KVの高電圧にあるため、絶縁に十分な考慮が必要である。今回、このような高電圧にある電源等のアナログ値を読み取るために、光ファイバー、電圧周波数変換器(V/F)、及び周波数電圧変換器(F/V)を利用した光アナログ電送装置を開発した。さらにこのシステムでは、真空が悪化したときには高圧ステーション内の電源を切る必要があるため、真空インターロックと切り放して考えることはできない。

現在このふたつは、工業用パーソナルコンピュータ(FC-9801V)を介して有機的につながっている。また、このFC-9801Vに入ってきたデータは通信ボードを通してリニアック制御システムのLOOP-IIIに接続する予定である。OSには、プログラムの開発効率を上げ

るため及び効率的な制御を行なうために PC-TRON⁴⁾を使用すべくテスト中である。

2 真空系インターロックシステム

1) 真空系の概要¹⁾²⁾

電子銃部分の真空系は、図1に示すように300 l/sのターボ分子ポンプと2台の60 l/sのイオンポンプ、補強用の700 l/sのクライオポンプで排気している。また、真空度が電子銃部より悪い加速管側には、4台の10 l/sイオンポンプを、ゲートバルブ付近に設置する作動排気の方式にしている。

2) インターロックシステム

真空系のインターロックシステムは、オムロン製のプログラマブルシーケンサを内蔵したコントロールユニットとパワーユニットの二つからなっており、この装置からゲートバルブの開閉、真空ゲージのON/OFF等が可能である。コントロールユニットは、真空ゲージ、真空ポンプの情報を判断しゲートバルブのコントロールを行ない真空の悪化を防ぐ。パワーユニットは、コントロールユニットでON/OFFされる真空ゲージ等の電源を供給している。また、停電時にはその状態を保持するようになっている。

3 真空系及び高圧ステーション制御システム³⁾

この制御システムは図3の様な構成になっており、FC-9801Vを中心としている。このFC-9801VはRS-232Cポートを通したRS-422のリンクを持っており、このリンクに真空用シーケンサが接続されている。

このシーケンサに対してのアクセスは容易であり、シーケンサのソフトウェアもこの

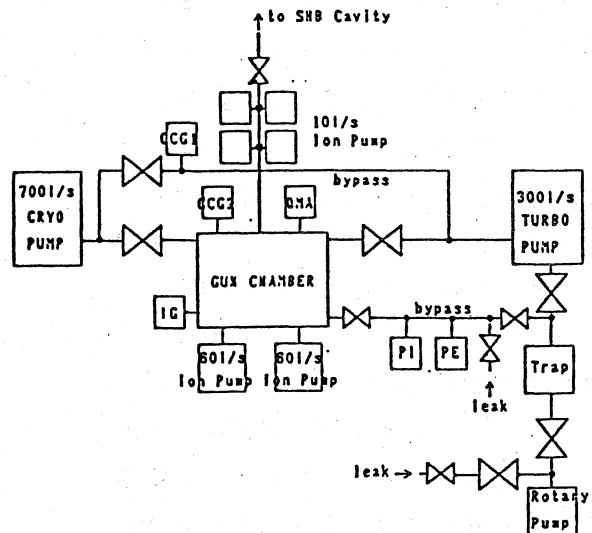


図1 電子銃真空システム

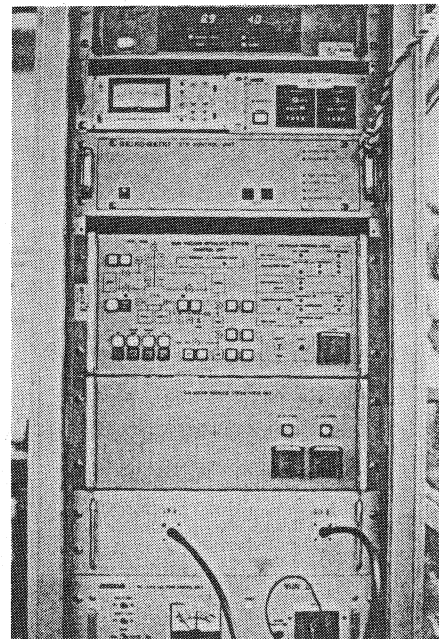


図2 真空インターロックシステム

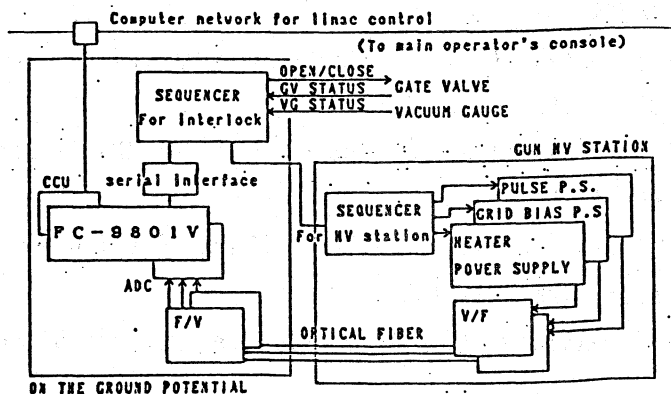


図3 真空及び高圧ステーション制御の構成

FC-9801V上で開発できる。現在このリンクを通してシーケンサのステータスを主制御室に表示している。また高圧ステーションの制御は光アナログ電送装置をつかった電源モニタを行なっている。FC-9801Vは、バッテリーバックアップ付きのRAM-DISKとADCを内蔵しており、ROMベースのコントローラに近いものを実現させている。ADCの方は、ヒータ、バイアス、パルス等の電源電圧を読み取るのに使用している。光アナログ電送装置のV/F変換器は、0~10Vのアナログ電圧を周波数に変換した後、安価なプラスチックファイバーを利用したデジタル光リンクを使って電送し、F/V変換器では電圧信号に戻している。また、それらによって得られたデータは通信ボードを通してリニアック制御システムのLOOP-IIIに送る予定であり、現在テスト中である。

ヒータ等の電源のコントロールに関しては、真空のインターロックと同様にプログラマブルシーケンサを使った方式を現在検討している。

4 結果及び考察

現在、真空インターロックは完成し良好に動作している。ノイズに対する誤動作もなくシーケンサに対する信頼度はかなり高いものと思われる。高圧ステーション制御に関しては、電源モニタはほぼ完成し使用を開始した。シーケンサステータスの読み込みも順調に働いている。LOOP-IIIとの通信はまだテスト中であるが、テストプログラムでは通信できたことを確認している。

参考文献

- 1) Y. Ogawa et al., "Electron Gun of KEK e+ Linac", Proc. 10th Linac Meeting, Kawatabi, 38, 1985.
- 2) Y. Ogawa et al., "Electron Gun for KEK e+ Linac(II)", Proc. 11th Linac Meeting, KEK, 66, 1986.
- 3) Y. Otake et al., "DEVICE CONTROLLER USING I-TRON", Proc. of 1st Workshop on Control System, KEK, 97, 1987.
- 4) K. Sakamura, TRON Total Architecture, Architecture Workshop in Japan, 41, 1984.

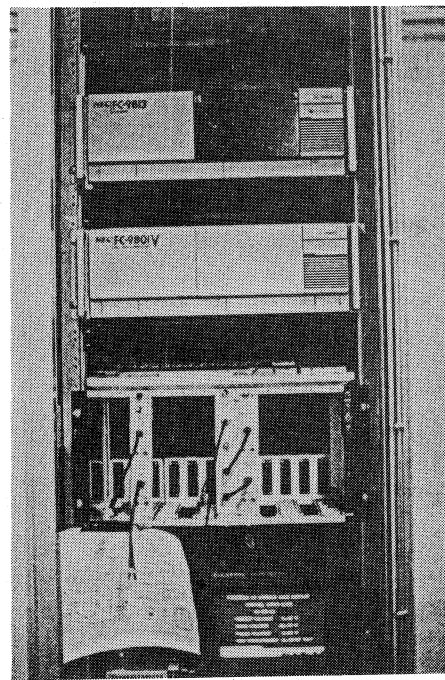


図4 FC-9801Vと電源モニタ