

Interlock system using a personal computer

T. Shoji

JAERI Department of physics

ABSTRACT

The Interlock system of semiconductor circuits has been operated successfully. They have 240 contact inputs and consist of 15 NIM module (16 inputs / NIM module). The Interlock circuit is controlled by a personal computer PC-9801VM2.

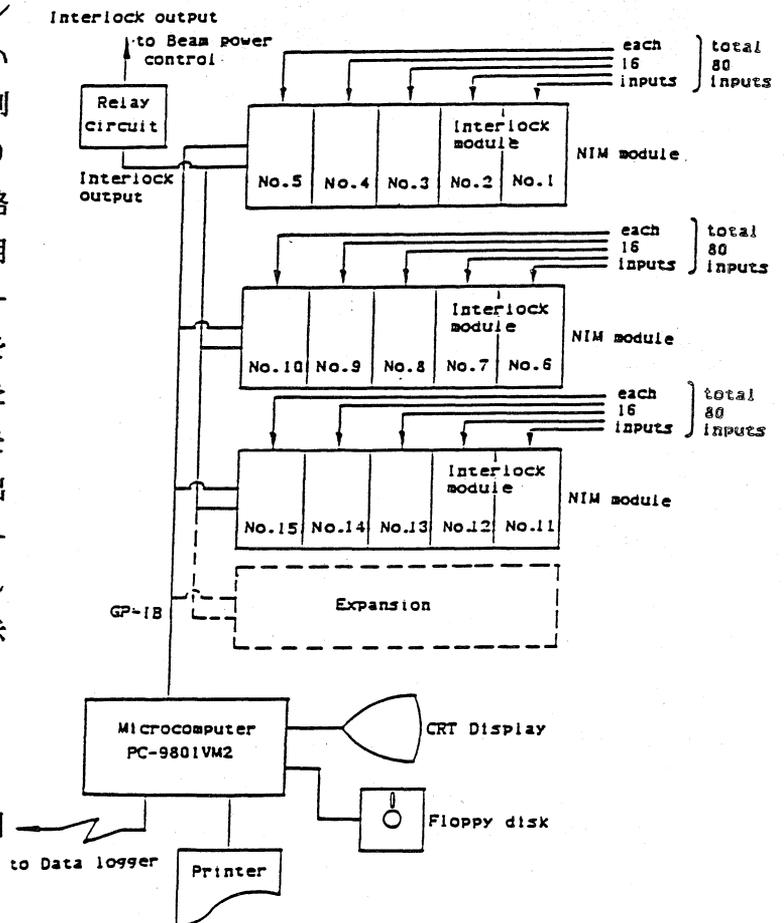
パソコンを使用したリニアックインターロック回路

はじめに

原研電子リニアック（電子線形加速器）では加速器を安全に運転する為に、人及びマシン（リニアック）に対するインターロック・システムを用いている。今回マイクロコンピュータ制御可能な半導体化したインターロック回路を作り使用した。インターロックの入力は240接点である。今年さらに80接点入力（5モジュール）を拡張して完成する。インターロックモジュール回路はNIMモジュール化され、15モジュールに収められている。（1モジュール当たり16入力）制御用パソコンにはNECのPC-9801VM2を使用し、インターロック回路とのインターフェースはGP-IBを用いている。制御用パソコンはインターロック回路から入力があるとその信号を読み取り、CRTにインターロックした場所を表示する。インターロック・モジュールはリニアックヘビーム遮断用出力を出す。インターロック・モジュールの製作はエレクトロニクス課に依頼した。インターロック読み取り及び表示ソフトは自作である。

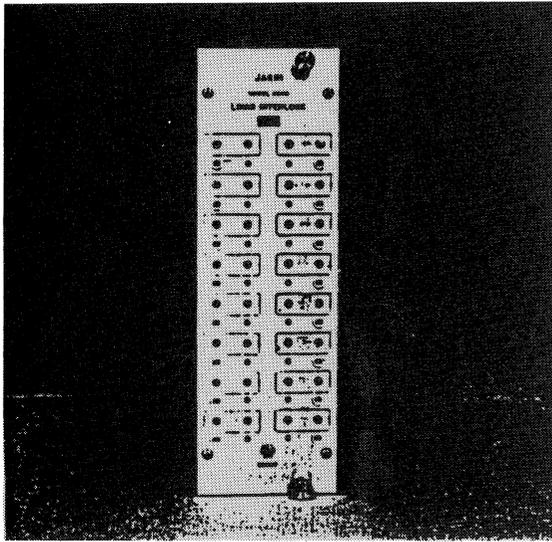
インターロック回路

インターロック回路全体のブロック図を第1図に示す。構成はインターロック回路を制御するパソコンPC9801VM2とインターロック・モジュール（

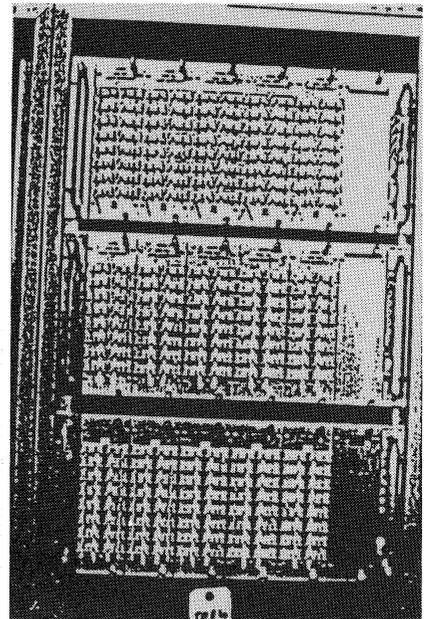


第1図 インターロック回路ブロック図

NIM2巾) 15個及び出力用リレー回路である。インターロック回路はビン電源1台に5個のモジュールと+6Vの電源が入り、合計15モジュール収容するために3台のビン電源を使用している。制御用パソコンとインターロック回路の間はノイズの影響を考慮して光GP-IBを使用している。インターロック・モジュールはNIM2巾に16接点入力があり、ワンチップ・マイクロコンピュータ(インテル社のi8048相当)が使用されている。インターロック・モジュールの写真を第2図に示す。第3図にはインターロック回路全体の写真を示す。



第2図 インターロックモジュール回路の写真



第3図 インターロック回路全体の写真

インターロック・モジュールの動作は16入力のどれかがOFF(断)するとワンチップ・マイクロコンピュータに入力が入り、ワンチップ・マイクロコンピュータは入力チェックを行い、OFFしたデーター(番号)をGP-IBインターフェースに出力すると同時に、ビーム電源の遮断用出力をだしている。また表パネルのLEDを消灯して表示する。次にオペレーターがリセットスイッチを押すことでOFF表示は元に戻る。インターロック・モジュールの各入力にはジャンパー入力が用意されていて、手元で入力をジャンパーすることが出来る。インターロック回路をモジュール形式にしたのはメンテナンスを容易にする為であり、その結果リニアックの運転に支障をきたすことなくモジュールの差し替えによって運転を続行することが可能となった。

パソコンによる表示

インターロックのOFF時には制御用パソコンPC-9801VM2に対してインターロック・モジュールからSRQ(サービスリクエスト)を出力してくる。PC-9801VM2はこのSRQを割込みで受付、SRQが検出されると、15台あるインターロック・モジュールのどのモジュールからSRQを出しているかを調べる為にステータス読み取り(ポーリング)を行い、OFFしたモジュールを知り、そのモジュールからの出力を読取る。そして、インターロックOFF箇所の名称をCRTに表示する。インターロック時の表示を第4図に示す。インター

ロック・モジュールの入力OFFは複数個あることもある。その後インターロックOFFの原因を調べ回復させ、リセットスイッチを押して運転可能になる。例えばインターロックOFFがまだ続いている間にリセットスイッチを押してもまたSRQが入り同じ表示になる。インターロックがOKになった場合はPC9801VM2は

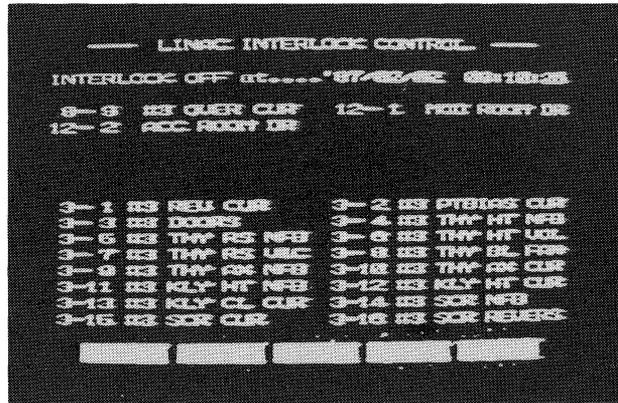
” Interlock OK at . . . ’ 87 / 04 / 28 09 : 15 : 30 ”

と表示して、ビームが出せる状態になる。

プログラムはインターロックからの入力がないと入力待ちだけなので、バックグラウンドルーチンでインターロックの各モジュールの

16ケの名称をCRTの下半分に表示している。第4図参照。この種の制御回路は起動時に全部の入力が正常動作状態になっていない場合がある。

本プログラムも起動後すぐインターロックOFF入力を読み取ると入力が多すぎるので、しばらく待って最初のリセットスイッチをオペレーターが押してからインターロック場所の読み取りを初めるようにしている。こうし



第4図 インターロックOFF時のCRT表示

ないと起動に失敗してプログラムがエラーでストップすることがある。

おわりに

インターロック・プログラムのロード、Runは自動的に行われ、起動の為の人手はいらない。

リニアックのビーム出はじめ及びビーム停止直後にノイズの影響をPC-9801VM2が受ける。この為ノイズによるGP-IBのハンドシェイクエラーや、SRQの誤動作に対してパソコン側で処理のサポートが出来ていないと使用することが出来ない。PC-9801VM2ではこれらのエラーに対してサポートされているので、ノイズによる誤動作の判別が出来る。PC-9801VM2は本インターロック制御だけでは余力があるので、リニアック・データロガー（コントロールタイム、ビームタイム、冷却水温、真空値、各偏向、Q磁石電源の電流値の読取りを予定）を空いている時間に行わせることを計画している。