

SAFETY INTERLOCK SYSTEM OF THE KEK POSITRON GENERATOR

Takao URANO and Kazuo NAKAHARA

National Laboratory for High Energy Physics

Abstract

A safety interlock system was made using relay circuits for the KEK positron generator. A personal computer is used to display interlock status. The system has been working well for the last 4 months.

1. K E K陽電子発生装置の放射線安全管理インターロックシステムの構成

システムの構成は図1の通りである。各種のインターロック信号（DC 24 V 接点又は無電圧接点）の瞬時の変化を検知できるように、まずキーリレーモジュールで各々の信号を受けている。加速許可信号発生用リレーロジックでは、運転許可信号を出すのに必要なインターロック信号（ドア閉、トンネル内無人、ビームキー等）の全てが満たされた場合に、運転許可信号を出すようDC 24 Vリレーで論理回路を作っている。運転許可信号は、制御パネルでの表示の他に、回転灯を回したり警報音を発生させたりするために用いられる。

更に、ビームオン信号発生用リレーロジックでは、ビームライン上の真空ゲージとゲートバルブの状態を

確認し、制御パネル上のビームオンスイッチ投入により、30秒後（遅延リレー利用）ビームオン信号を電子銃パルサーに出力する。

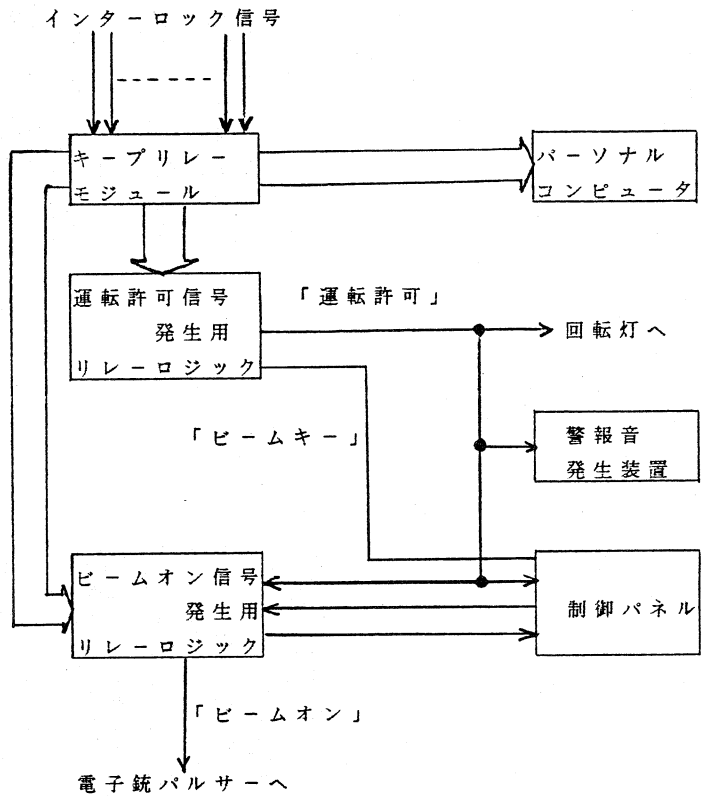


図1. インターロックシステムのブロック図

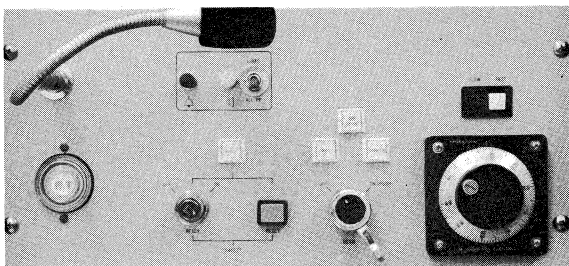


図2. 制御パネルの写真

パーソナルコンピュータを除くモジュールは全てE I A 19インチラックマウント可能なきょう体に収納してあり、全体で1.7 m 高のラック一連をほぼ占有している。インターロックシステムの制御パネルもラックマウント型で図2に示す形状をしている。制御パネルには非常停止スイッチ、ビームキー、加速許可信号発生用リレーロジックのリセット

ボタン、ビームオンスイッチ、表示灯の他に、放送用のマイクとスイッチ、加速RF位相調整用のパルス設定器が組み込まれている。

キープリレーモジュールに入るインターロック信号は26点でその内訳は表1の通りである。

ドア接点	9点	(無電圧接点)
非常停止スイッチ	2点	} (DC 24V)
入室管理出力	1点	
エリアモニター	1点	
ビームシャッター	1点	
偏向電磁石	1点	
下流側レディ	1点	
ゲートバルブ	5点	
真空ゲージ	5点	

表1. インターロック信号の内訳。

ゲートバルブと真空ゲージの信号は、ビームオン信号発生にのみ使用される。

2. インターロック信号の表示

これらの信号の状態表示には、パーソナルコンピュータ (FM11) を用いている。信号の読み取りには、市販のデジタル入力モジュールをFM11本体内に実装して用いている。表示にはカラーCRTを用い、各信号が「READY」の場合は緑、「NOT READY」の場合は赤になるようにしている。更に、ドア、ゲートバルブおよび真空ゲージについては、建物と加速管の模式図の上で、信号源の位置に緑色又は赤色の表示をし

判別しやすいようにしている。

CRT画面の一例を、図3に示す。各々の信号が変化する度にプリンターに時刻と共に出力している。

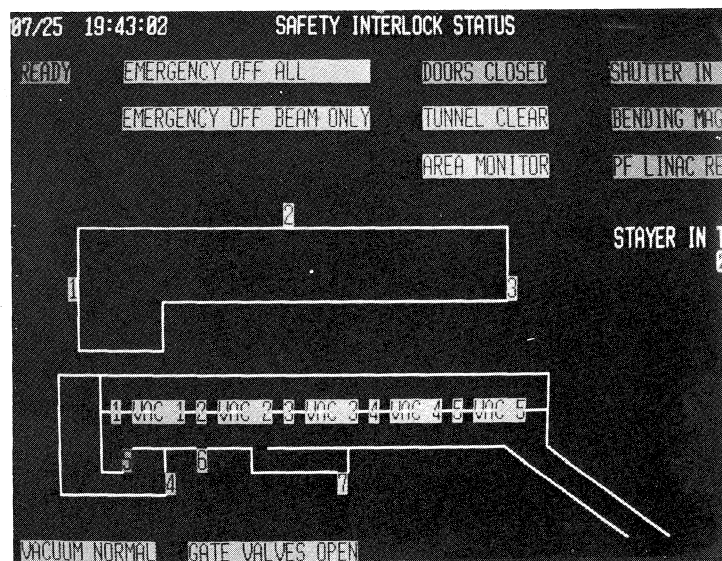


図3. インターロック信号表示画面の一例。

FM11のプログラムはBASICを用いて作成した。全ての信号の検索と表示は、約1秒周期で行なわれており、応答速度は満足できる。停電時の動作停止に備えて、プログラムをフロッピーディスクに格納して常時セットし、受電開始後にプログラムが自動立ち上げされるようにしている。

3. インターロックシステムを動作させてみて

1985年4月から7月まで、このインターロックシステムを使用してきた。リレーロジックについてはこれまでの所問題はない。FM11上での表示についてはこれまで3回トラブルがあった。そのうち1回はプログラムが本来止まるはずのない箇所でエラーを起こし止まったもの、他の2回は何らかの理由でPIAがリセットされ読み込み不可となったものである。前者についてはエラー発生後プログラムの先頭へ戻すよう改善する予定であり、後者については原因を調べている。これらのトラブルにもかかわらず、パーソナルコンピュータを用いた表示はこの程度の大きさの系に対しては有効であると評価できる。