

標準モジュールによる加速器制御システム

高エネルギー研 亀井 亨 石井 和裕 門倉 英一 二宮 重史

高エネルギー研・陽子シンクロトロン制御システムはコントロール室のセンター制御盤と現場の機器近くのローカル制御盤からなり、操作場内切替SWにより、いずれか一方の制御盤より遠隔制御及び監視することが出来る。各機器個別の運転の起動、調整及び保守点検をローカル制御盤で行い、加速器の総合調整、監視をセンター制御盤で行う。制御機能は全てローカル制御盤を通して機器に伝達されるので、ローカル制御盤が制御の主たる機能を有する。

制御機器としてのインターロックシステム及び各種の操作機器(ON-OFF, UP-DOWN)として規格化したプラグイン式標準モジュール回路を開発した。これは保守を容易にし、制御機能の変更追加を比較的容易にするためである。コントロール室と現場の機器との距離は遠い所では300~400mあり、ノイズとアーチ電位の違いによる影響を少なくするため制御用モジュールと被制御機器間との接続はリレー又はホットカッパラーを用いて行い、電気的に直結するのを避けた。電圧、電流値をローカル又はセンターでメーター表示するために、入力信号を差動入力電圧-電流変換回路を通して直送する。

以上の方針にもとずいた制御の基本構成をFig. 1に示す。各被制御機器の入出力とローカル盤との接続、及びローカル盤とセンター盤との接続は中継端子盤(EDF)を通し、中継端子としては電話用試験導管が使用されている。インターロックへの入力はフローティング接点とし、インターロックの出力電圧をダイオード・マトリックスのプログラマ・ボードに入れて、ダイオード・ピンの位置によって運転条件を決め、この出力をON-OFFモジュールのOK入力とする。ON-OFFモジュールがOKになれば、ON操作することが出来る。このモジュールを自動運転に切り換えておけば、入力がOKになり次第、自動的にONする。更にこのON-OFFモジュールに関連したUP-DOWNモジュールがOKとなり、UP-DOWN操作が可能となる。UP-DOWNモジュールからは50PPS又は5PPSのクロックパルスがヘリポットモジュールのパルスモーストに送られ、ヘリポットが回轉する。

制御モジュールの回路部品として、リードリレー、トランジスタ、ダイオード等が主に使用されている。リードリレーは小型で、小電力で動作し、密閉型であるので信頼性が高い。

Q電磁石電源のように、同じ種類の電源を多数制御するような場合には、Fig. 2のマルチプレッサー方式を採用した。ON-OFFモジュールはセンターに1台、ローカルには必要なチャンネル数だけおき、UP-DOWNモジュールはセンター、ローカル共に1台を切替えて使用する。入力条件がOKになれば、センター又はローカルにあるセレクトSWにより、チャンネルを選ぶと、そのチャンネルのON-OFFとUP-DOWN操作が可能となり、そのときの電圧又は電流値がA-D変換器によりデジタル表示される。マルチプレッサーすることによりケーブルと制御モジュールが節約され、制御盤も簡略になる。

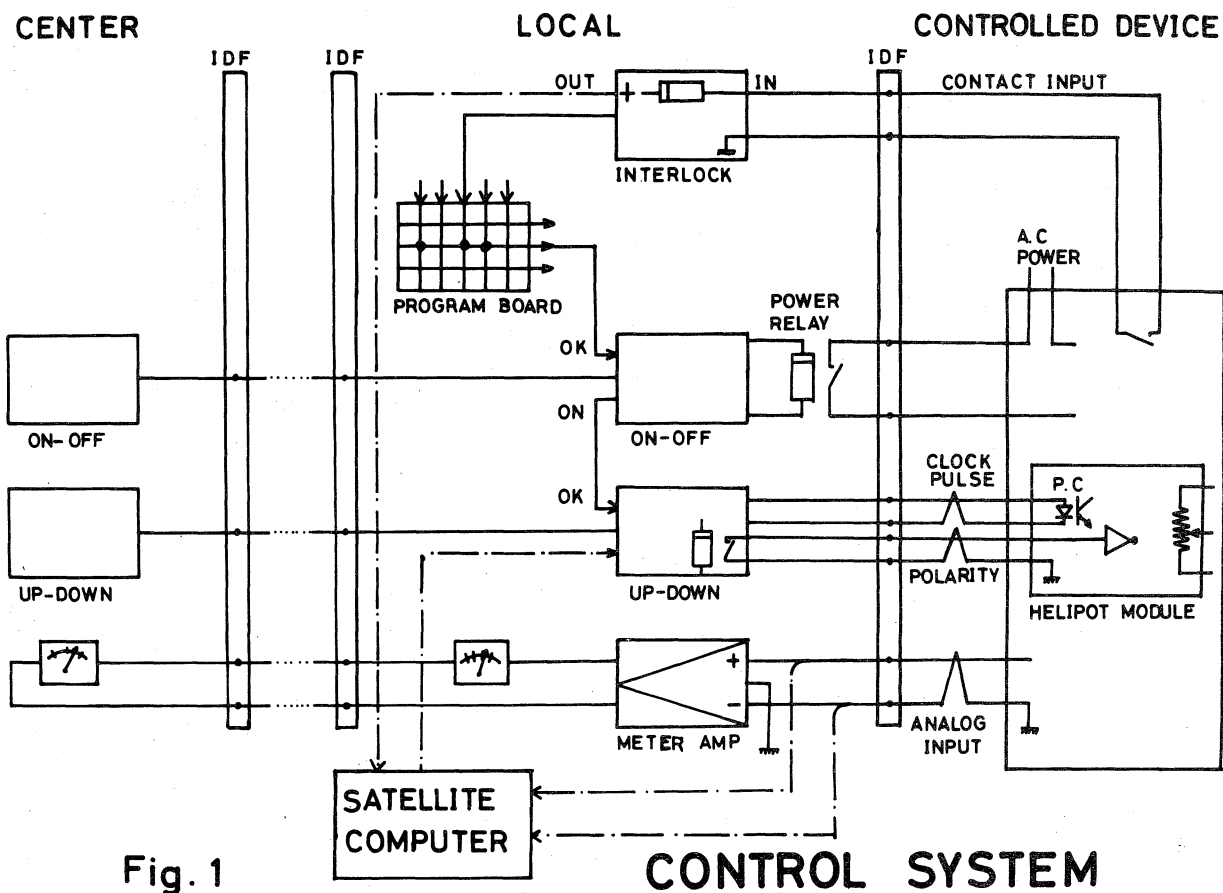


Fig. 1

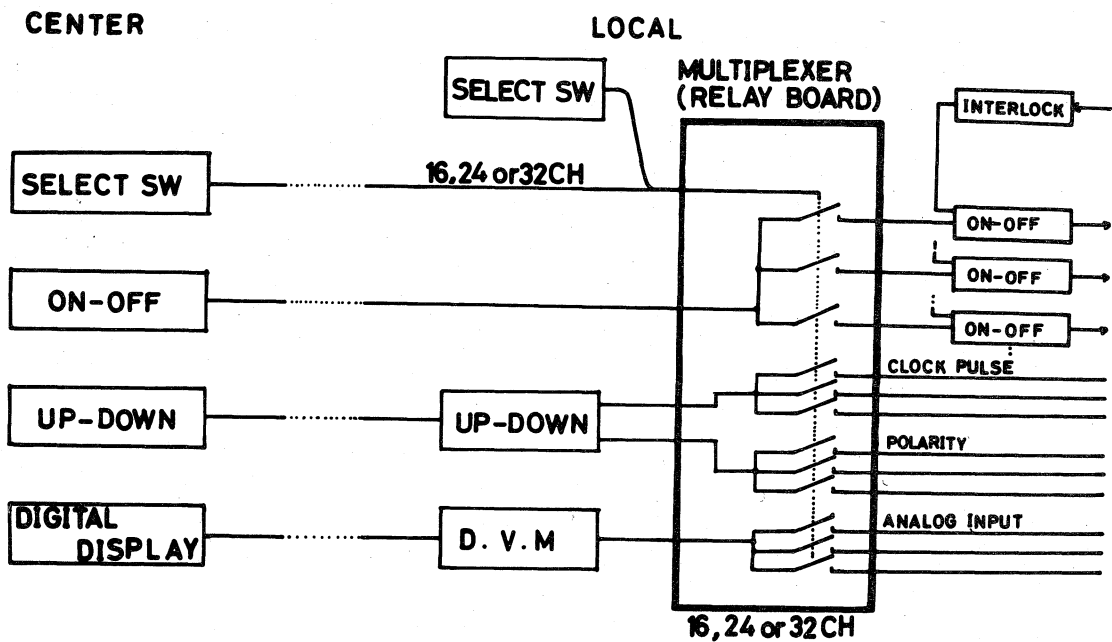


Fig. 2
MULTIPLEX CONTROL SYSTEM