

制御盤の小型化

Size Reduction for Control Panel

鈴木 公一*

Koichi Suzuki

内 容 梗 概

最近、各種工業の自動化傾向が盛んになるにつれて、制御装置が複雑となり制御盤の寸法が大きくなっている。これは制御盤据付面積の増大となるので、好ましくない。そこで制御盤の小型化に努力が払われ、まず、盤内収納器具は、戦後の材料の進歩と設計の改良により著しく小型となりつつあるうえ、盤面取付器具も進歩して盤の小型化を促進している。また、制御盤の設計も改良されて、従来に比べ盤の小型化に数段の進歩をみている。

1. 緒 言

近時、各種の工業は生産性を向上せしめるとともに、品質の均一な製品を造る目的で製造工程を自動化しつつある。このため制御装置は複雑となり制御盤内に収納する器具の種類もふえ、その数も増加してきて従来のままでは盤の寸法が大きくなるので、盤を小型にすることが各方面から要望されつつある。

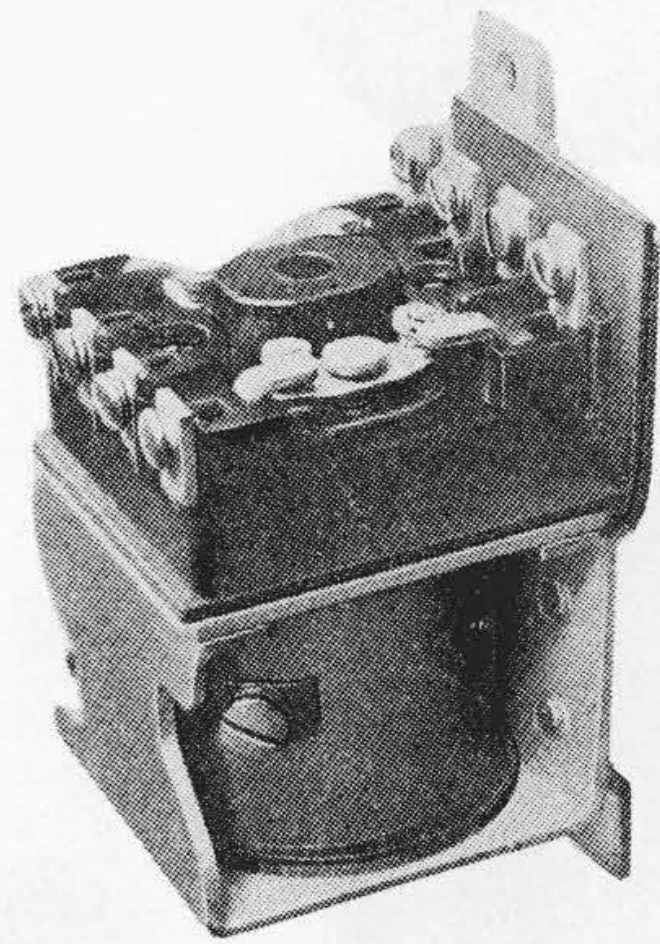
一方、戦後各種の材料が進歩発達したので、これらの新材料を利用し、設計にもあらゆる面から検討を加えて制御器具の小型で、高性能、高信頼性のものが生産されるようになった。盤内に収納する器具が小型となれば、それに伴って制御盤が小型となるわけであるが、そのうえ制御キュービクルの設計を改良することにより盤の小型化に数段の進歩をみたので、それらを紹介する。

2. 改良された各種の制御器具

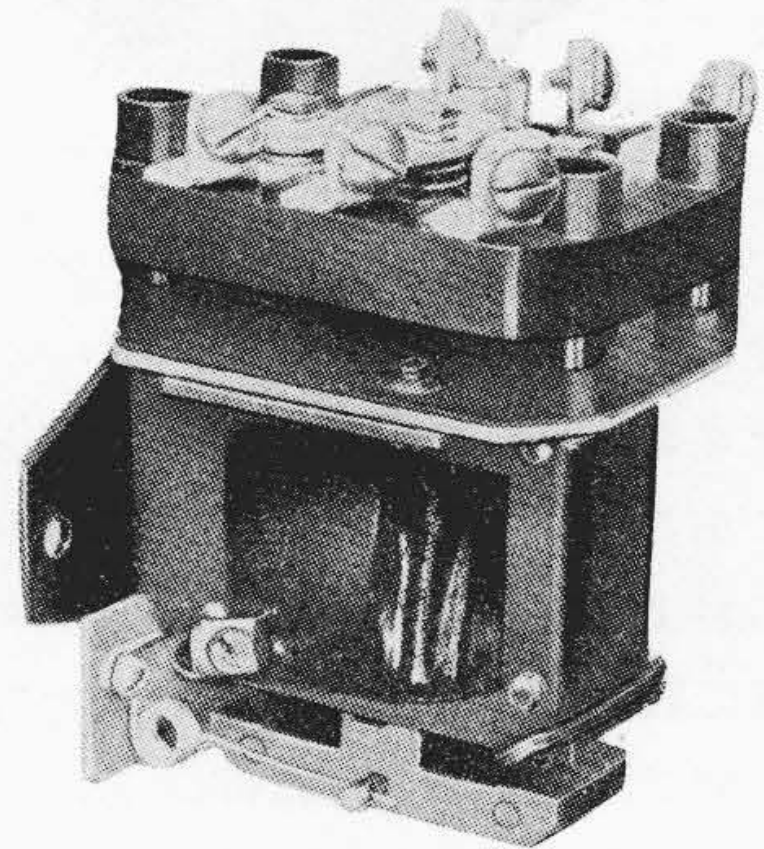
制御盤内に収納する制御器具の大部分は主電磁接触器と補助電磁接触器である。主電磁接触器は別稿の「新しい K-P 型電磁開閉器の特性」で詳細に述べているように、設計に色々と検討が加えられて非常に小型となっている。

製造工程の自動化によつて一番使用量の増えるのは補助電磁接触器（以下補助接触器と呼ぶ）である。たとえば機械に設備する電動機の数と同じでも、その機械の自動化が進めば進むほど各電動機の起動、逆転、停止などの時期が相互に関連してくる。各電動機間の運転時期の調整は、おもに補助接触器を介して行われるのが普通である。したがって自動化が進めば補助接触器の必要量が増加することとなる。制御盤の大きさは使用量の多いこの補助接触器の寸法に左右される場合が多くなつてきている。したがって、あらゆる工業の分野でオートメーション化の盛んな現在では、制御装置はますます複雑化する傾向にあるから補助接触器の小型、高性能のものの完成は制御盤の小型化に重大な影響を与えることとなる。

* 日立製作所亀戸工場



第1図 小型補助接触器

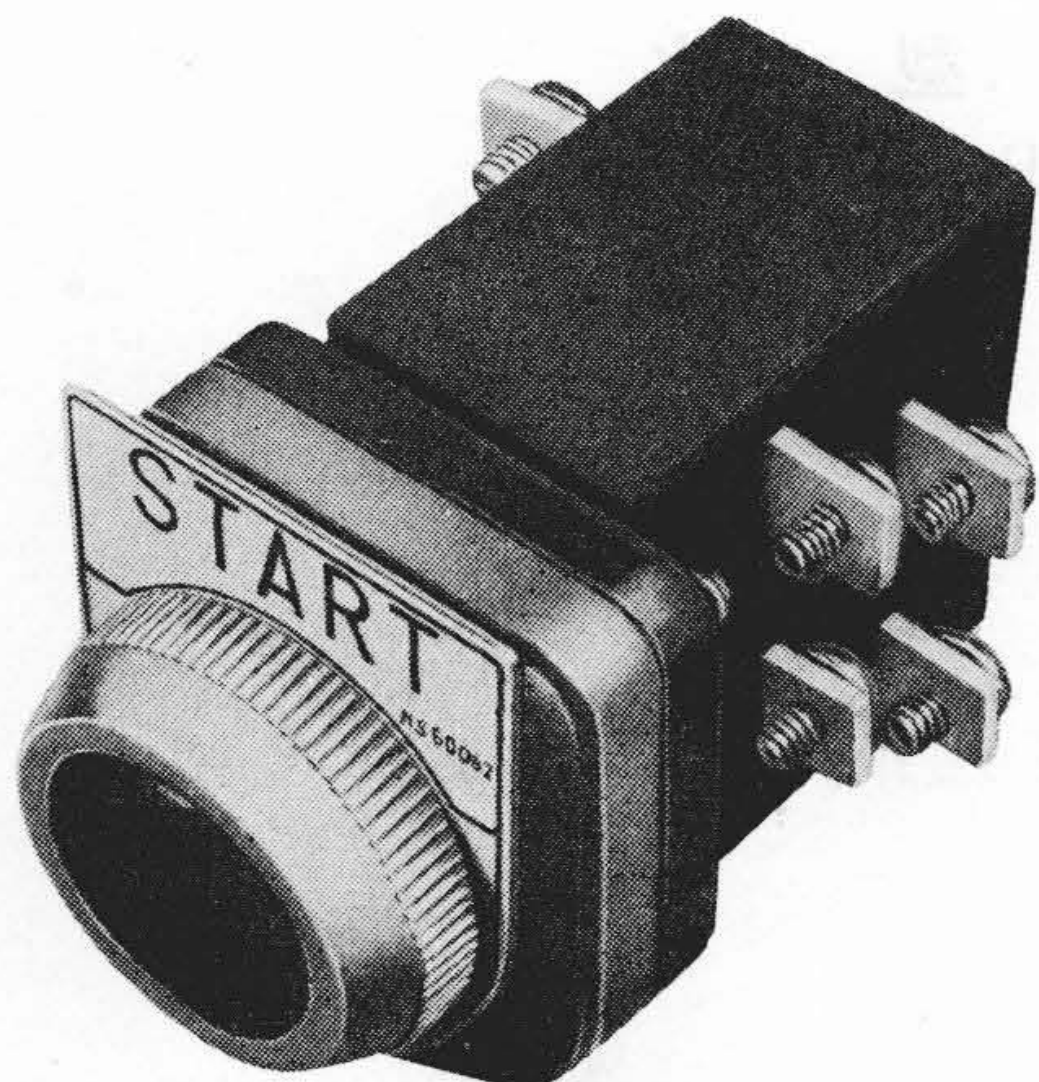


第2図 3 接点付補助接触器

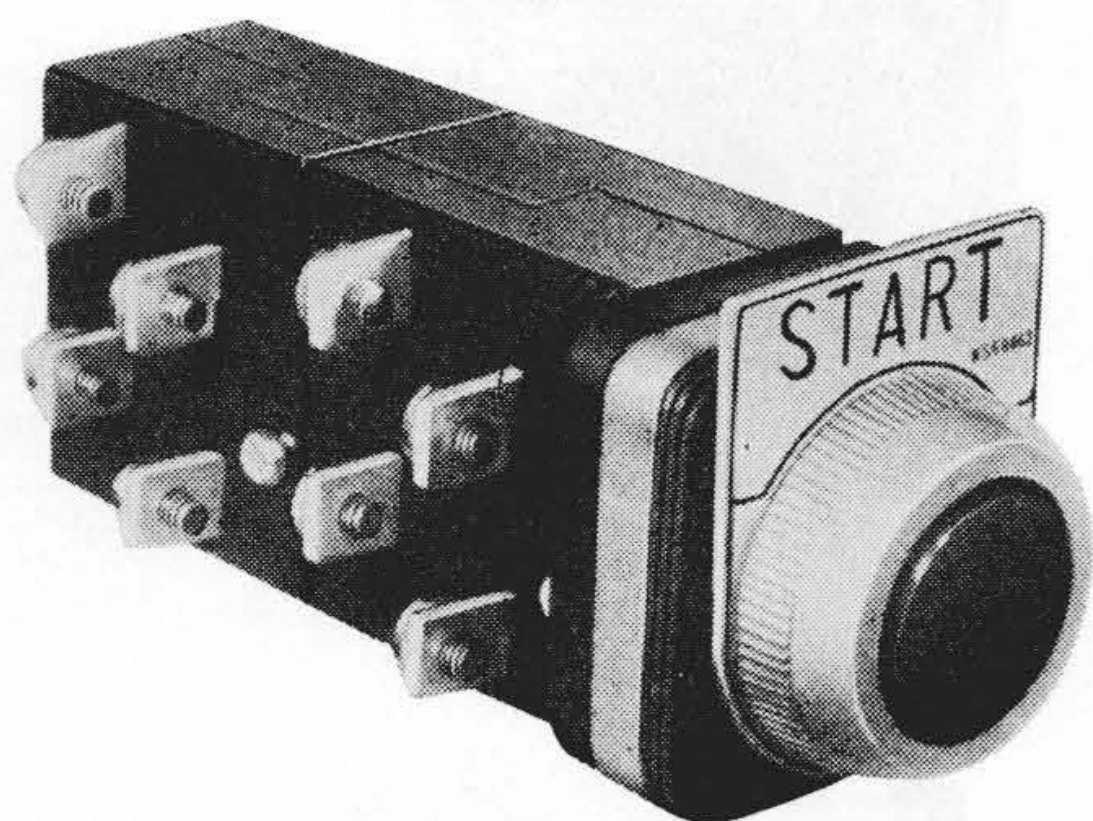
今回完成した補助接触器は定格電圧 DC 24 V のもので接点は常閉接点 2 組、常開接点 2 組を備えていて、取付面積は従来のものの約 $\frac{1}{3}$ となつている。第1図にこの補助接触器を示す。

この新しい補助接触器は使用量の多い場合に、制御盤の小型化に役だつが、使用量の比較的少ない場合には整流装置が必要であるという点で経済的でないうらみがある。そのようなときは第2図に示す補助接触器を使用する。この接触器は AC 550 V まで使用できるので主回路用接触器とともに、整流装置や操作回路変圧器などを置かずに制御盤に収納することができる。

次に補助コンタクタの使用量をできるだけ少なくするために 4 接点付押ボタンスイッチや 8 接点付押ボタンス



第 3 図 4 接点付押ボタンスイッチ



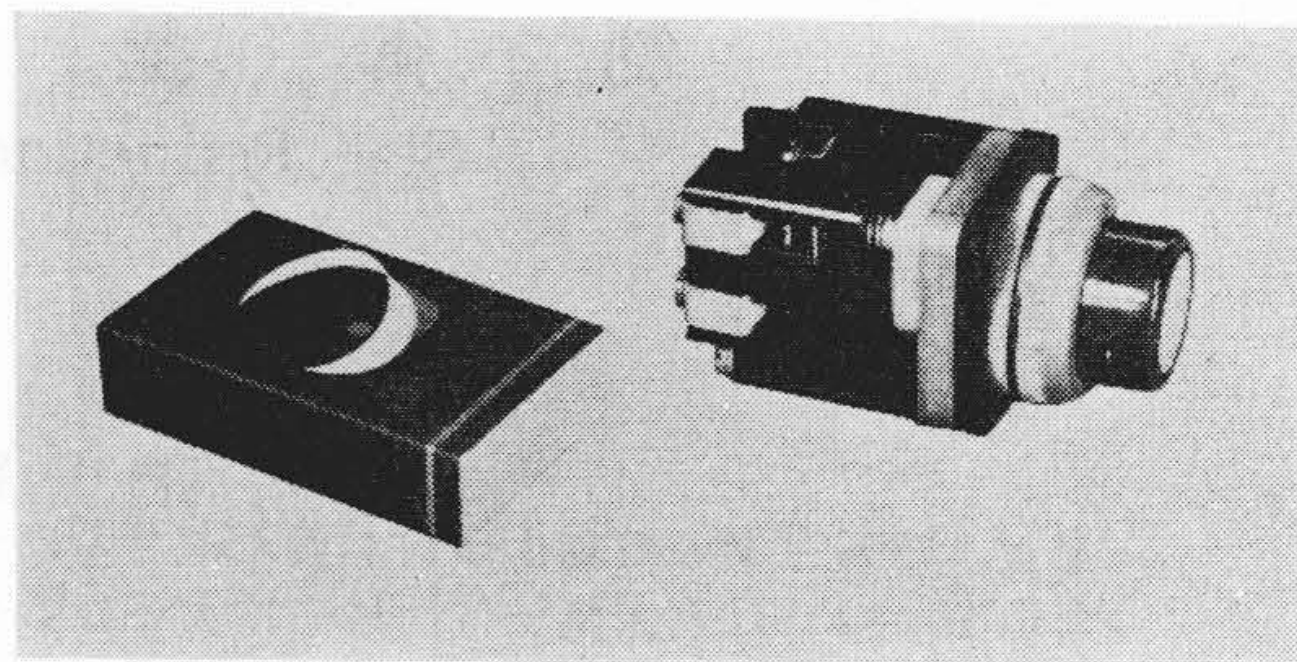
第 4 図 8 接点付押ボタンスイッチ

スイッチが開発された。

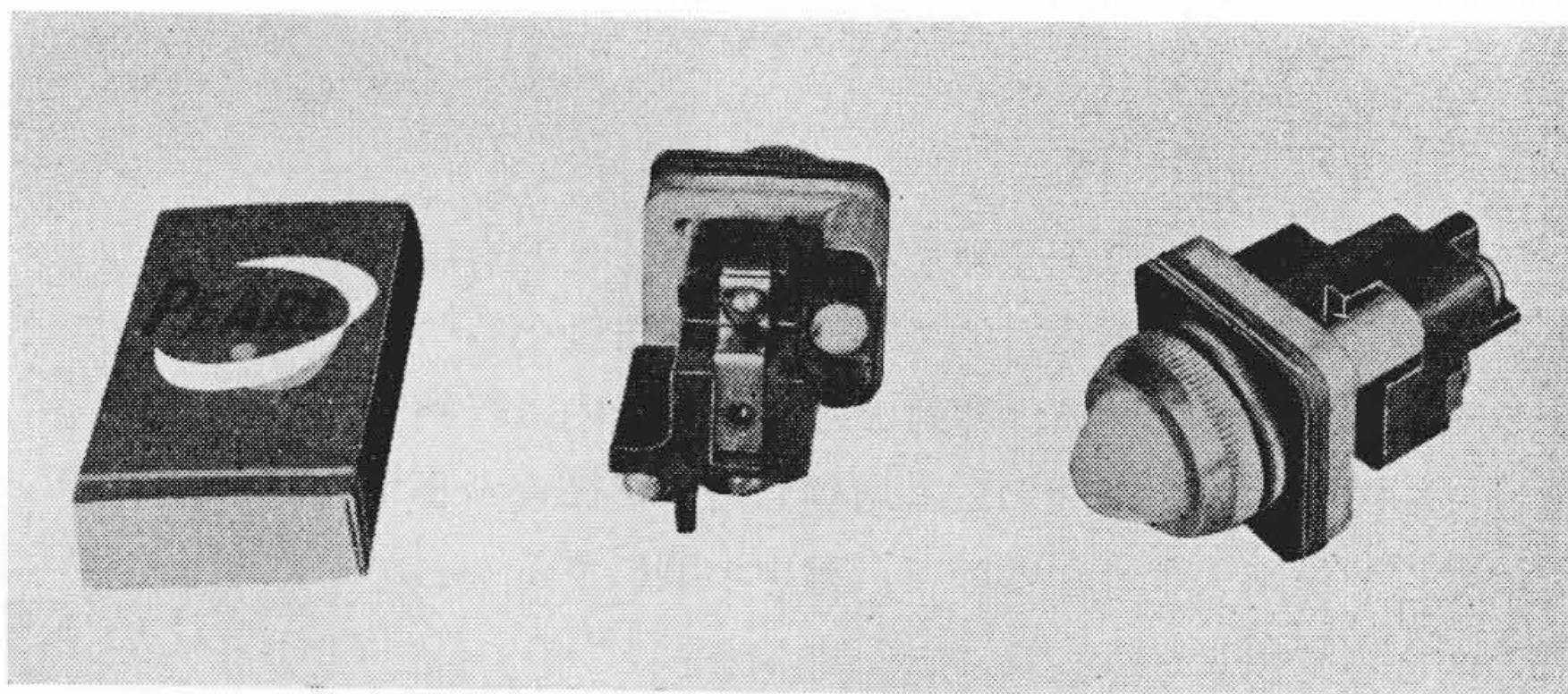
一般に押ボタンスイッチは常閉、常開接点各 1 組を持つのが普通であるが、本器は常閉接点 2 組および 4 組、常開接点 2 組および 4 組持つもので、押ボタンを押すことにより同時に数回路を開閉できるものである。取り付けは盤面取付型で、押ボタン部は開閉部と分離されているので防塵、防沫型となつている。第 3 図に 2 極双投式、第 4 図に 4 極双投式のものを示す。

この押ボタンスイッチを使用することにより従来は操作回路上、押ボタンスイッチに数個の接点及要求される時に補助接触器を併用していたが、その必要が少なくなつた。

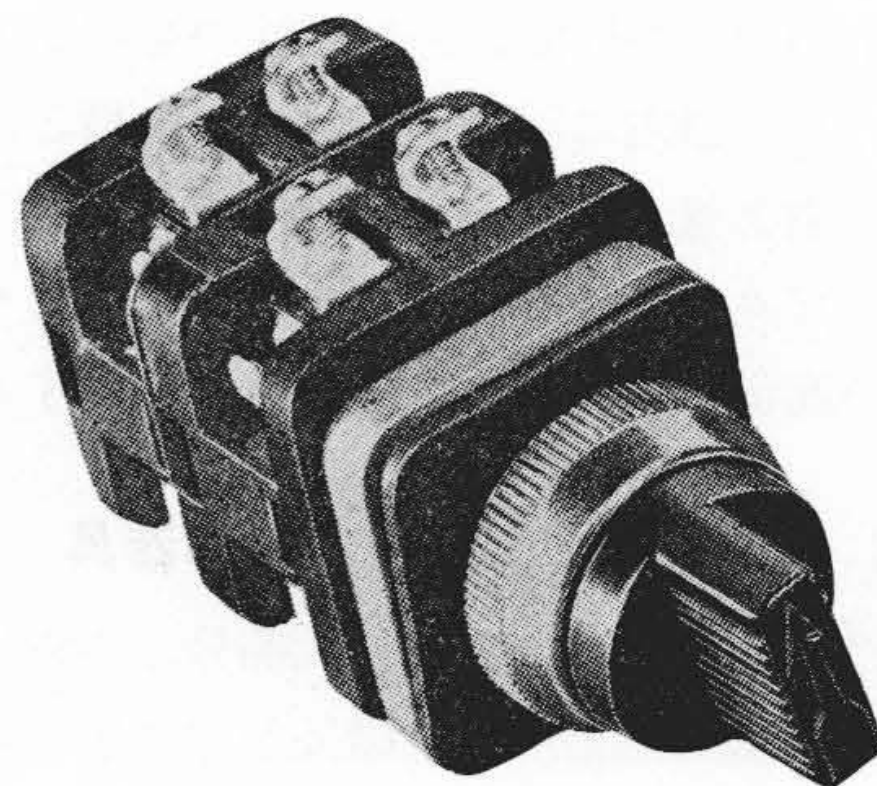
押ボタンスイッチではこのほかに表示灯や信号灯を兼ねたものが完成した。第 5 図はこの押ボタンスイッチで常閉、常開接点各一個を持つていて、別にランプ用端子が裏面に出ているので使用方法是普通のものと変りがない。取り付けは盤面取付型となつていてランプの取り替えは押ボタン兼表示窓をはずすことによつて行うことができる。この押ボタンスイッチを使用することによつて操作盤やペンダントスイッチは寸法をかなり節約できる。なお表示灯信号灯は、ランプの定格電圧 18V で電圧



第 5 図 表示灯兼用押ボタンスイッチ



第 6 図 信 号 灯



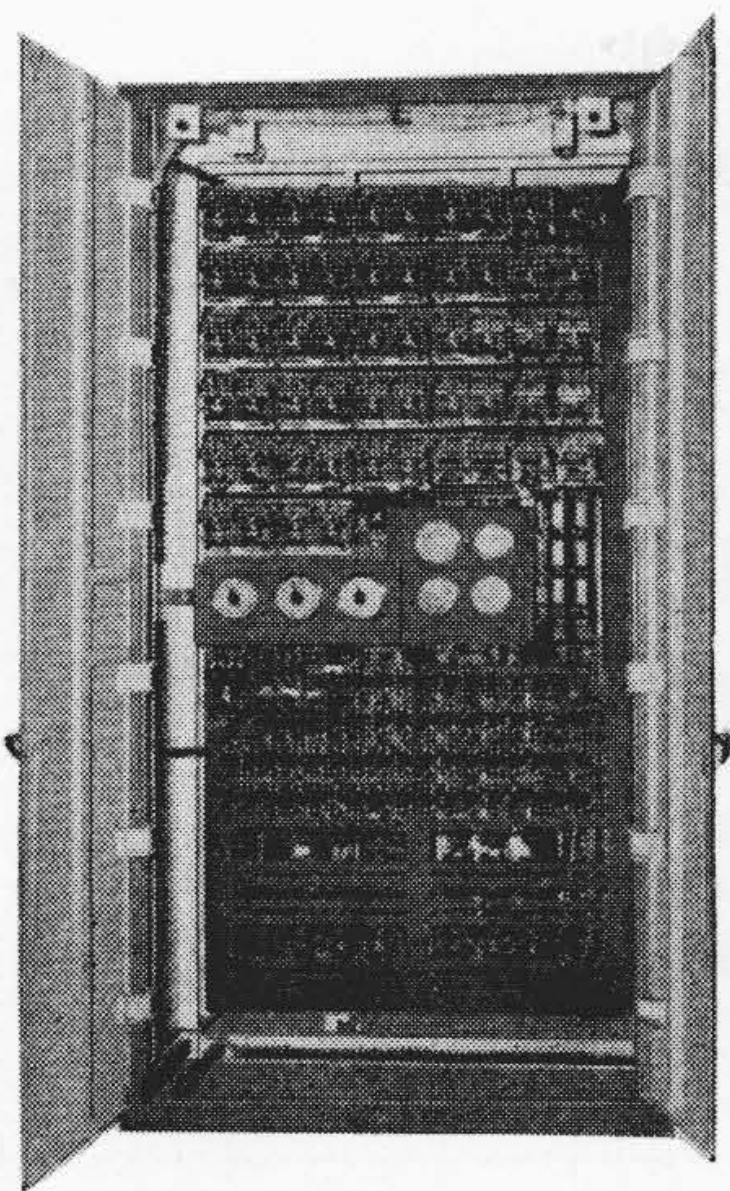
第 7 図 小 型 切 換 開 閉 器

降下用抵抗器を持つものが多い。定格 18V のものでは抵抗器が割合に大きく、抵抗器の損失による温度上昇も問題となることがあるので第 6 図に示すような信号灯が使用されている。定格電圧は 250V である。

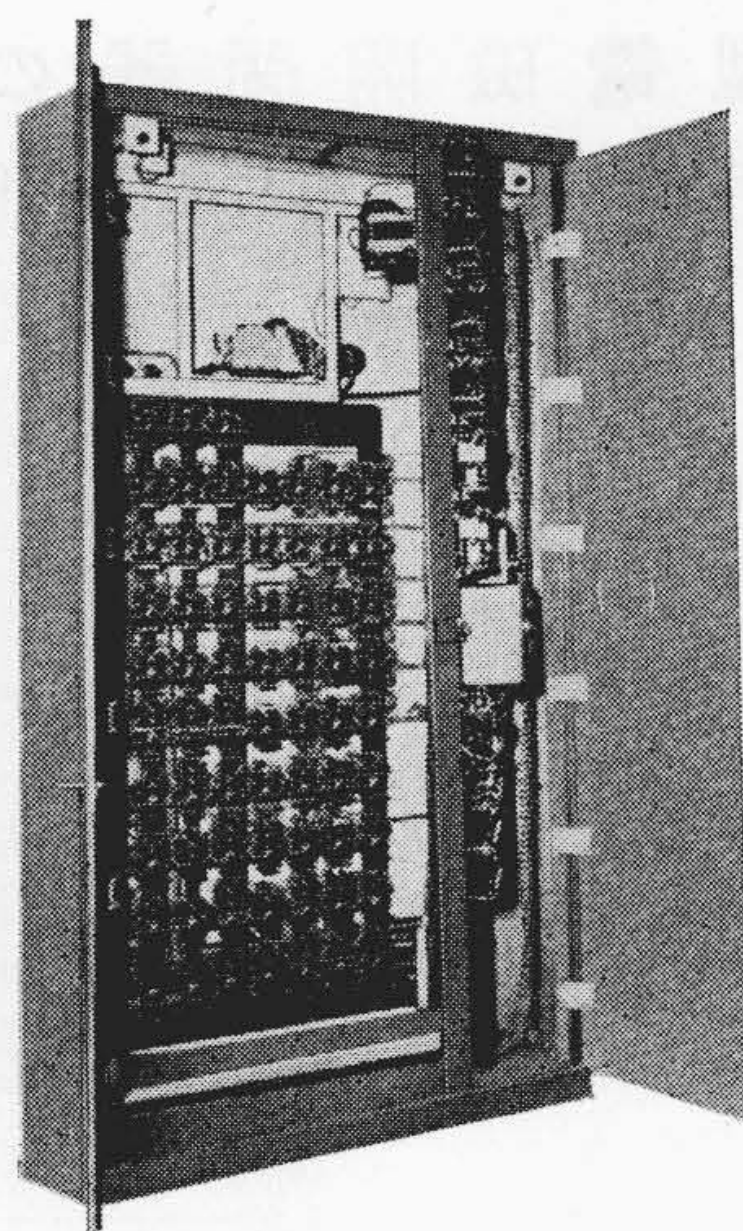
近來、工作機械などは機械を操作する制御器具を集約しペンダントスイッチや操作スタンドの形とする傾向にある。この場合切換開閉器が押ボタンスイッチくらいの寸法でないとつりあいが取れないときがあるが、第 7 図はこんなときに使用できる小型の切換開閉器である。

3. 制御キュービクル

一般にキュービクルは外箱と収納器具の取付枠より構成されている。取付枠の表面には電磁接触器、気中遮断器、双形開閉器、ヒューズなどを取り付け、裏面には外部引出用の端子板や各種の変成器などを取り付けるのが普



第8図 新型キュービクル器具
取付枠を閉じたところ



第9図 新型キュービクル器具
取付枠を開いたところ

通である。したがって使用者側の配線はキュービクル裏面より行うことと、取付枠裏面の保守点検上、キュービクルを設置するときは後方に適当な余裕をおく必要がある。この余裕は 600 mm 以上は必要なので大体キュービクル自体の奥行寸法に近いものとなる。もし設置場所の都合でこの余裕がとれないときは、端子板や変成器などを取付枠表面にもつてこななければならないので、キュービクルの表面が大きくなる。キュービクル表面が大きくなつても奥行寸法をできるだけ小さくしたい場合には、このような設計でも支障はないが、一般には従来程度の大きさでキュービクルの後方に余裕をとる必要のない設計が据付面積も少なくすみ好都合の場合が多い。

このため取付枠を回転することのできるキュービクルが設計された。外部引出用端子板はこの取付枠には取り付けられないので、キュービクル内部の後面につける構造とした。太い配線を必要とする主回路用器具を回転する取付枠上に設置すると取付枠と端子板間の渡り配線作業が困難となるのでこのような場合には一定容量以上の主回路用器具も端子板と同じにキュービクル内部の後面に取り付ける設計となつている。第8図にこのキュービクルの枠を閉じた場合、第9図に枠を開き点検する場合を示す。このようなキュービクルの構造にすると、今までは器具の大部分を単に平面的に並べていたのが、二重に取り付けることができるようになつて利用面積がふえるから、盤はい

つそう小型となる。第8図および第9図に示したキュービクルでは従来の構造と比べて、高さを同じにすれば据付面積が約7割となつている。

4. 結 言

以上、最近の制御盤の小型化について、二、三の新しい器具とともにキュービクル設計上の改良点を紹介した。制御装置は今後ますます複雑化する傾向にあるので、収納器具の小型軽量化を図るとともに、保守点検に便利で、かつ小型な盤の設計に今後とも努力を惜しまないものである。

Vol. 40

日 立 評 論

No. 2

- ◎防衛庁納甲型警備艦用主機タービンについて
- ◎東京電力株式会社高輪変電所23kW キュービクル
- ◎トランジスタを用いた定電圧装置
- ◎新型交流電磁接触器
- ◎ベクトル図による整流子電動機の特性解析とその応用
- ◎放射性煙霧質の処理装置の研究
- ◎インド国鉄ボンベイ地区納多重連電車

- ◎小容量 PBX クロスバー交換機の標準化について
- ◎受信真空管の IHK ハム雑音
- ◎ビニル混和物中の可塑剤の拡散速度と持続性
- ◎鑄造用ヒドロナリウムに対する Mn, Cr の影響
- ◎異方性珪素鋼板の結晶成長について
- ◎高純度ニッケルのクリープ
- ◎整流用ブラシの動作不良の原因と対策〔1〕

発 行 所 日 立 評 論 社 東京都千代田区丸ノ内1丁目4番地 振替口座東京 71824 番
取 次 店 株式会社オーム社書店 東京都千代田区神田錦町3丁目1番地 振替口座東京 20018 番