

印刷機用制御装置

大 和 利 丸*

The Controlling Equipment for Printing Presses

By Toshimaru Yamato

Kameido Works, Hitachi, Ltd.

Abstract

In general the printing machine of any type needs to be operated under the mighty speed control which is capable of regulating above 50% of its speed. Among several types of speed controlling system, the writer treats here of the one presently in most extensive use, which employs the wound rotor type induction motor and accomplishes the control through the adjustment of its secondary resistance. The description extends to the general aspect of semi- and full-automatic controlling system, touching at the same time the operational features of the printing presses.

〔I〕 緒 言

印刷機は印刷方法およびその機構上から色々な種類に分けられる。これらの印刷機のほとんど全部は動力として電動機を使用している。印刷機に電動力を応用する上での特長は 50% 以上の速度制御を要求されるものが多いことである。速度制御を行うには、直流機を使用する方法、交流整流子電動機あるいは巻線型誘導電動機を使用する方法などがある。巻線型誘導電動機方式は米国において発達したもので速度制御を行う場合に効率が悪いという欠点はあるが、操作、保守が簡単で故障が少い上に安価であるため米国および我国の大部分の印刷機にはこの方式が採用されている。

日立製作所では従来より各種の印刷機およびその制御装置を製作し、その大部分に巻線型誘導電動方式を使用しているので、ここにその一端を紹介する。

〔II〕 印刷機制御方式の分類

印刷機の制御方式は手動、半自動、全自動の3種に大別できる⁽¹⁾。手動制御方式は電動機の起動、運転あるいは速度制御を1箇の手動制御器で行う最も簡単な方式であつて、平圧機や円圧機の一部のものに採用されている。半自動制御方式は円圧機や小型の輪転機に主として採用され、円圧機では電動機の寸行運転、連続運転、停止を押釦スイッチで行い速度制御は直接手動で制御器を操作して行うものであり、輪転機においては微速用補助電動

機の寸行、微速および停止を押釦スイッチで行つて、主電動機の運転および速度制御は手動制御器による方式である。全自動は新聞輪転機およびその他の大型輪転機に採用され、すべての操作を押釦スイッチで行う方式である。

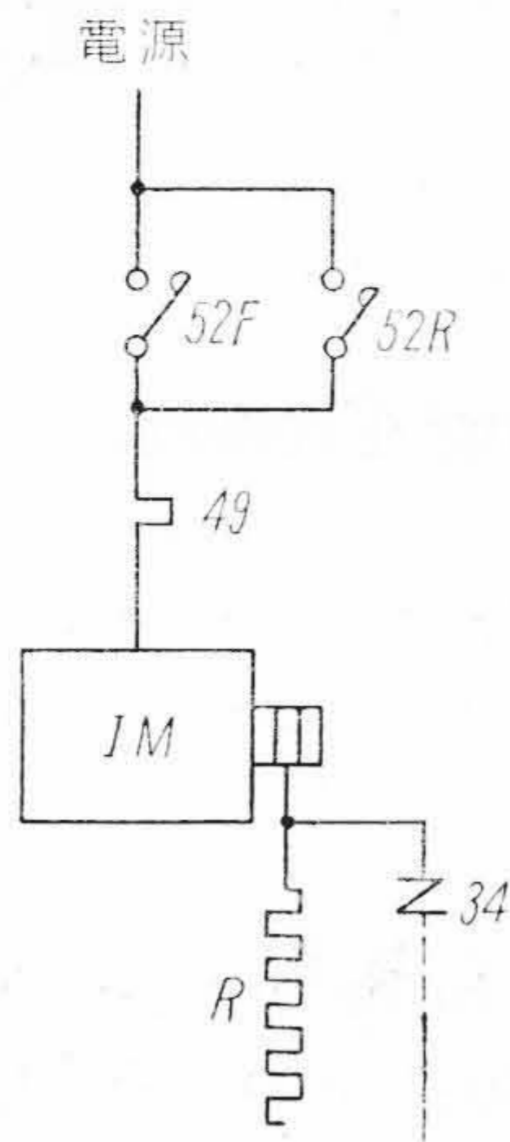
手動制御方式は現在では非常に簡単な印刷機以外には使われず、一般の電動機の制御となんら異なるところがないので、以下主として半自動および全自動制御方式について述べる。

〔III〕 半自動制御方式

この制御方式の一例として二回転印刷機および書籍輪転機の制御装置について述べる。

二回転印刷機は小部数の高級印刷物、すなわちカタログ、パンフレットなどの原色版を能率的に印刷するのに最も適した印刷機であつて、紙質あるいは印刷物の種類によつて印刷速度を最低毎分 20 枚から最高 50 枚くらいの間調整する必要がある。また印刷準備の工程で試刷を見ながら正、逆の寸行運転を頻繁に行つて調整をするため、寸行に際し過大な起動電流が流れないように考慮しなければならない。第 1 図(次頁参照)に二回転印刷機の主回路接続図を示す。本機の制御装置は可逆電磁接触器とこれを操作する正転、正寸行、逆寸行、停止の四点押釦スイッチおよび二次抵抗器を内蔵した手動制御器からなつている。手動制御器は 10 ノッチあり、二次抵抗器を順次に短絡して印刷速度を 10 段に調整できる。二次抵抗器の短絡部分はドラム型であり、二次抵抗はグリッド

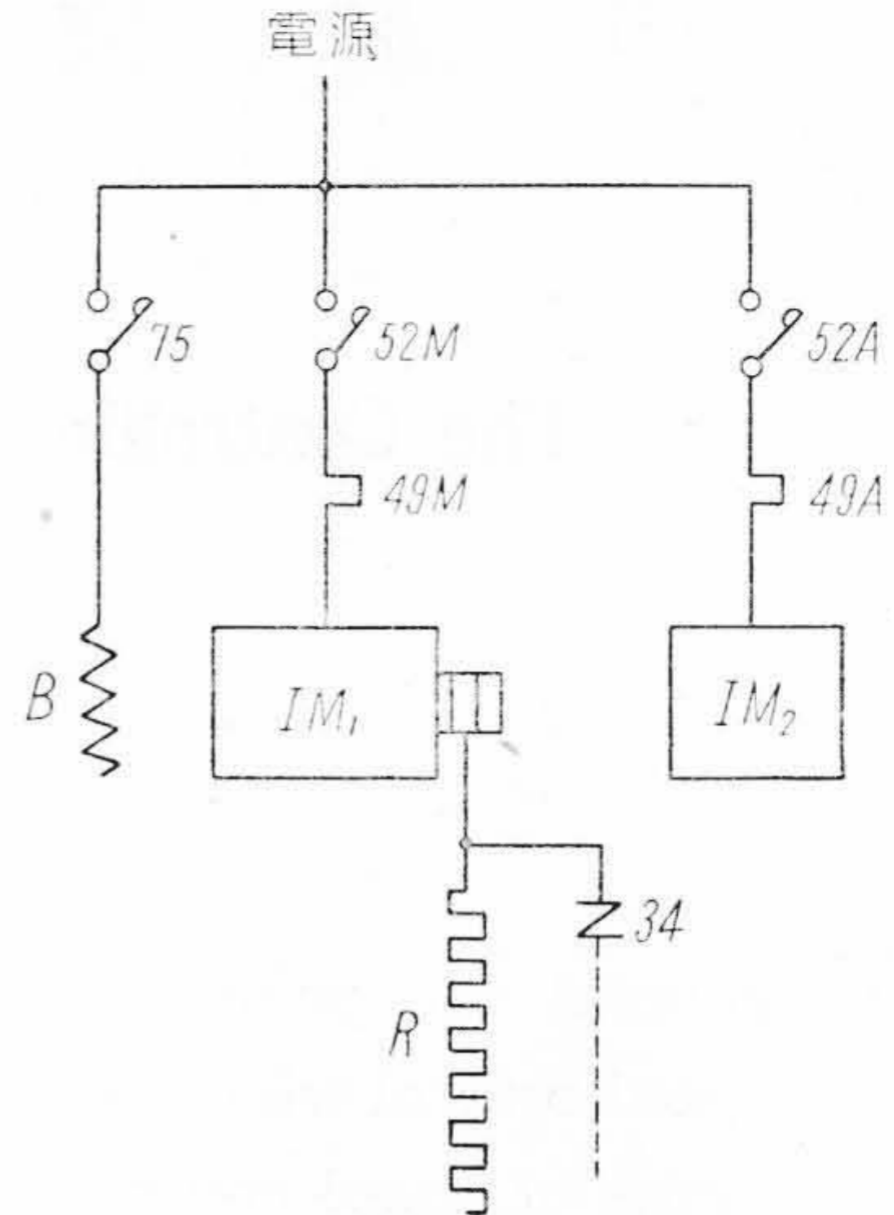
* 日立製作所亀戸工場



IM: 巻線型誘導電動機
 52F: 正転用電磁接触器
 52R: 逆転用電磁接触器
 49: 過負荷継電器
 R: 二次抵抗器
 34: 手動制御器

第1図 主回路接続図

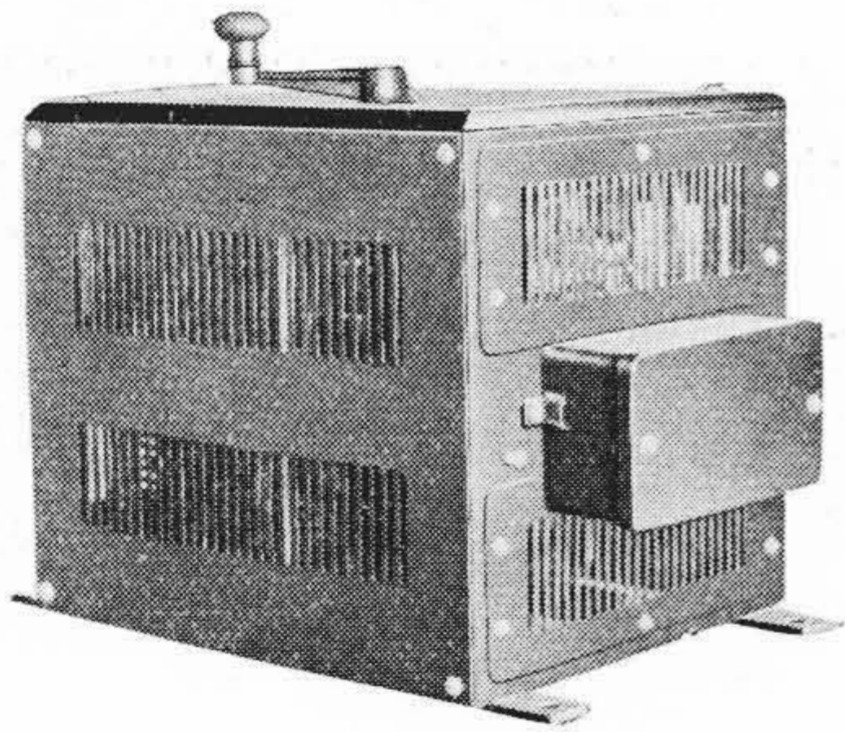
Fig. 1. Connection Diagram of Main Circuit for Two Revolution Letterpress



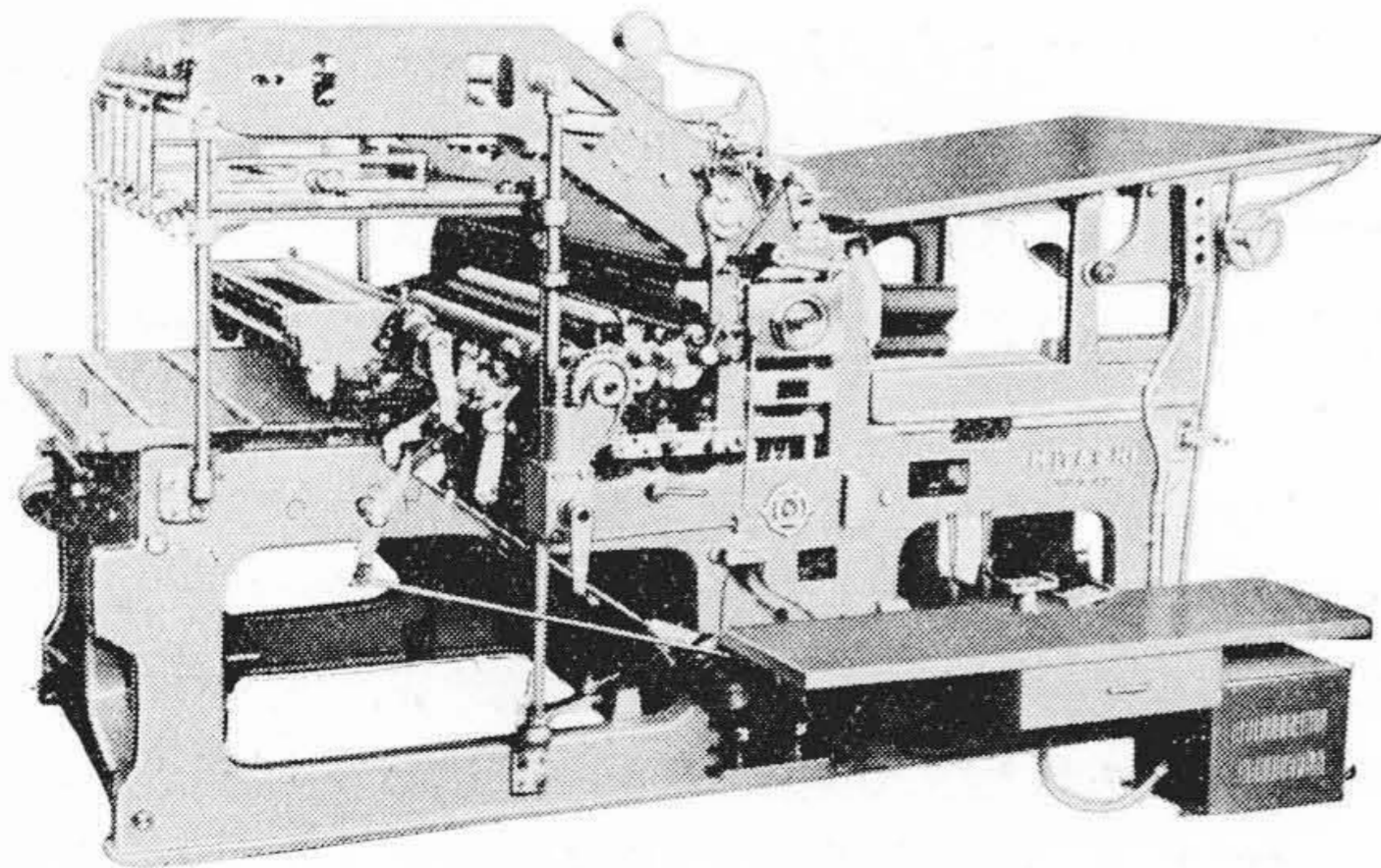
IM₁: 主電動機
 52M: 主電動機用電磁接触器
 49M: 主電動機用過負荷継電器
 IM₂: 補助電動機
 52A: 補助電動機用電磁接触器
 49A: 補助電動機用過負荷継電器
 R: 二次抵抗器
 34: 手動制御器
 B: 電磁ブレーキ
 75: 電磁ブレーキ用電磁接触器

第4図 書籍輪転機主回路接続図

Fig. 4. Main Circuit Connection Diagram for Rotary Letterpress



第2図 印刷機用手動制御器
 Fig. 2. Hand-Operated Controller for Printing Press



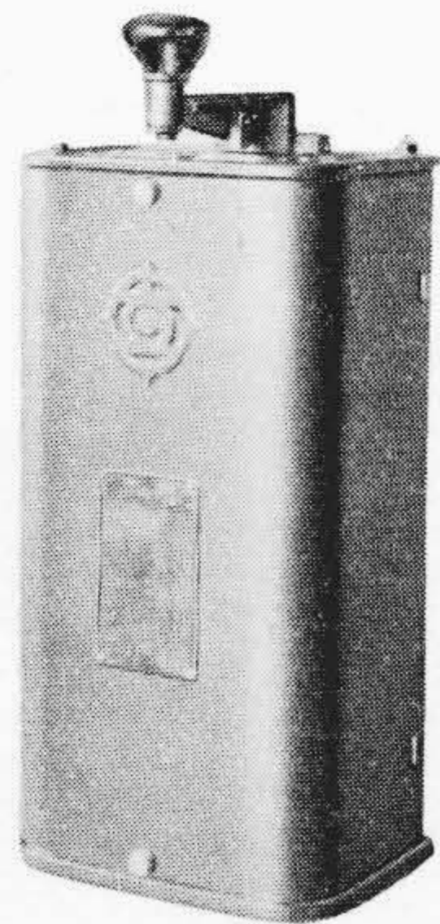
第3図 二回転印刷機
 Fig. 3. Two Revolution Letterpress

製になつていて、いずれも頑丈に製作されている。本制御器にはノッチの位置が過大な起動電流の流れない範囲にあるときだけ押釦スイッチの操作によつて機械の運転ができるようにインターロック接点を設けてある。したがつて印刷準備の調整はすべて過大な起動電流が流れない範囲のノッチで行われるため頻繁な寸行運転によつて電動機を焼損するようなことがない。

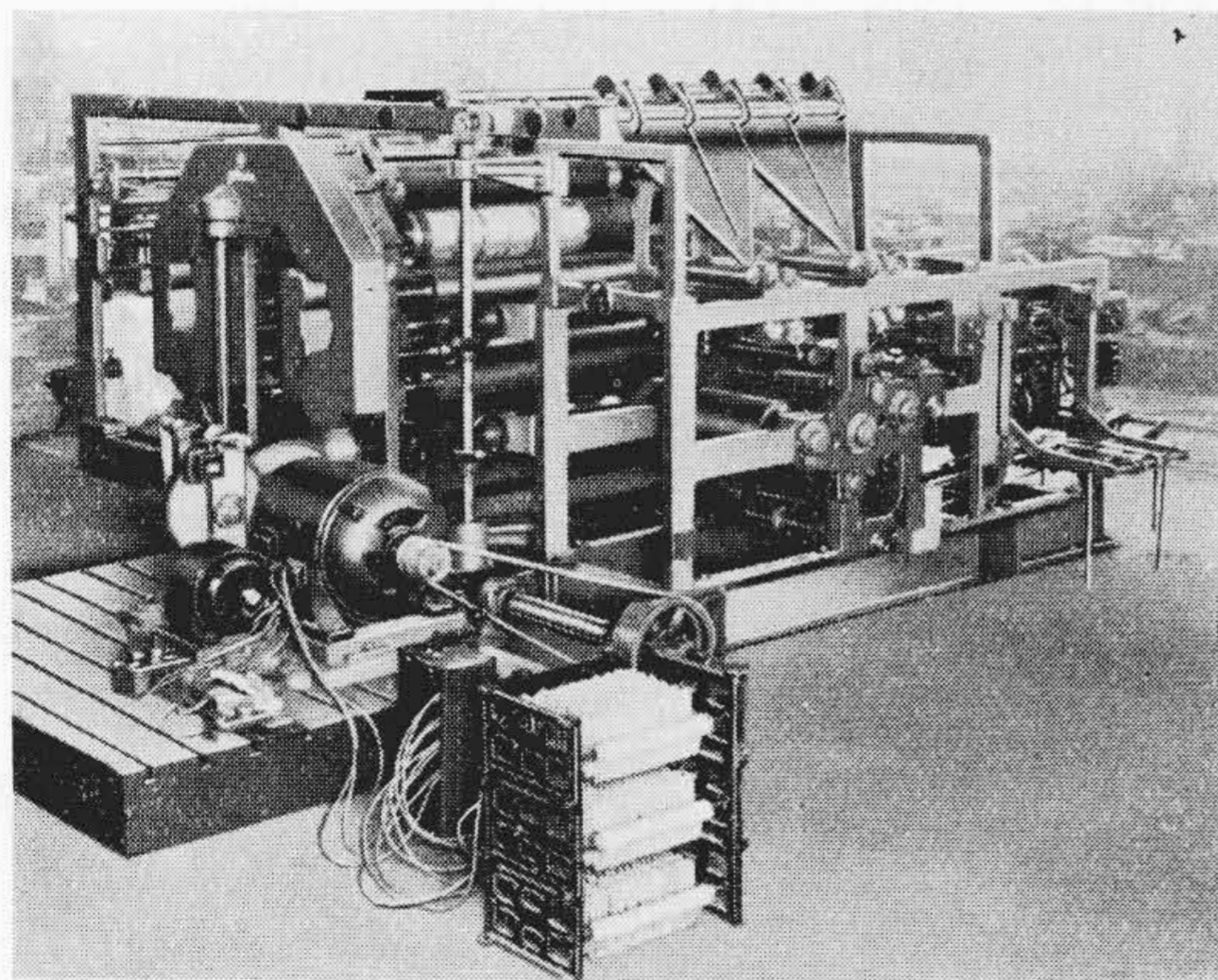
書籍輪転機はあまり印刷精度を問題にしない大部数の雑誌や書籍の単色印刷に用いられる印刷機である。一般に輪転機は印刷準備に際して、紙通し、試刷などのため最高速度の2~5%の安定した微速運転をする必要がある。この微速運転を二次抵抗器の調整によつてうることはほとんど不可能であるため、普通は高速度で運転する主電動機の外に起動および微速運転用の小馬力の補助電動機を設備して遠心力クラッチにより主電動機と連結する方式を採用している。

第4図は書籍輪転機の主回路接続図である。本機の制御装置は制御盤、手動制御器、二次抵抗器、電磁ブレーキおよび押釦スイッチよりなつている。押釦スイッチは運転、寸行、停止の3種類であつて任意の場所に設置できる。手動制御器は9ノッチまでである。第1ノッチは補助電動機専用であつて、運転および寸行釦はこのノッチでだけ電磁接触器を操作できるようになつている。したがつて印刷準備の際の寸行運転はすべて補助電動機だけで行われる上に、運転はかならず微速より開始されるこ

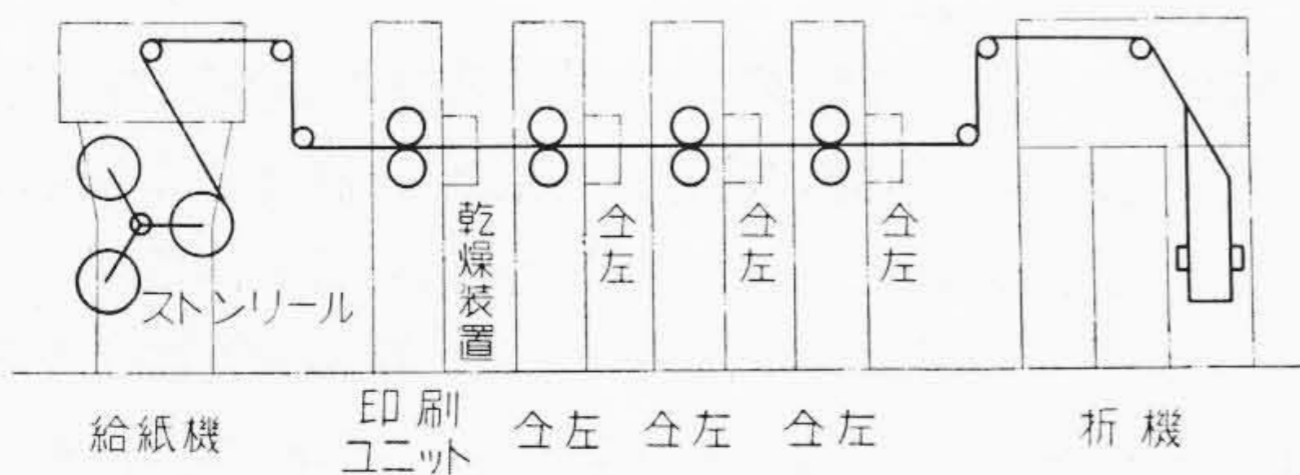
ととなる。手動制御器を第2ノッチに進めると主電動機が二次に全抵抗を挿入した状態で起動するが、補助電動機は電源に接続されたままであるため回転を続ける。この状態でもし補助電動機よりも主電動機の手速が早くなれば遠心力クラッチが自動的にはずれるようになっていく。第3ノッチに進めると補助電動機は電源より切離されて停止する。第4ノッチ以下で二次抵抗は順次に短絡



第5図 書籍輪転機用手動制御器
Fig.5. Hand-Operated Controller for Rotary Letterpress



第6図 書籍輪転機
Fig.6. Rotary Letterpress



第7図 グラビア輪転機の概略図
Fig.7. Skeleton Diagram of Web Gravure Press

され所望の印刷速度になる。手動制御器を逆に回せば上述の説明と全く逆の順序で機械は停止される。電磁ブレーキは補助電動機の起動と同時に解放される。ブレーキは微速運転から停止してもかからないようにして、機械に不必要な衝撃を与えないようになっている。

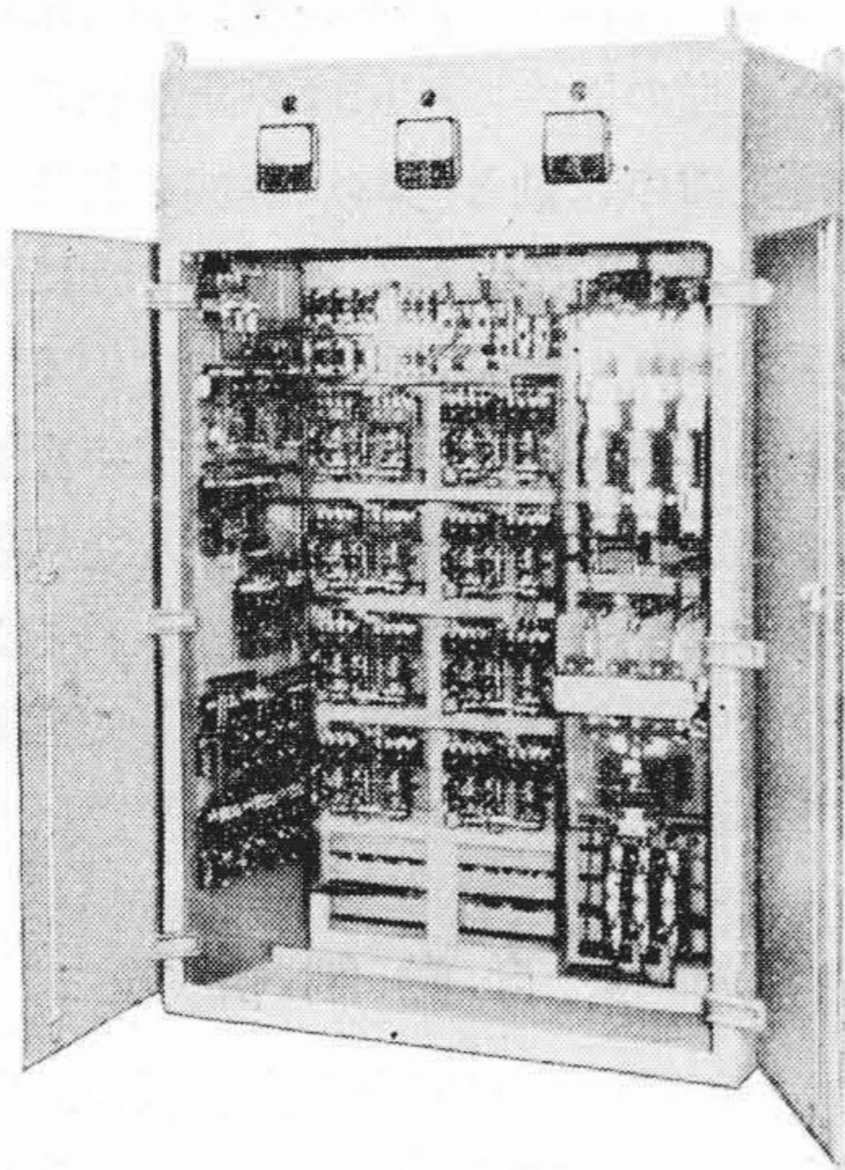
一般に輪転機は停電時などを考慮して手動運転ができるようになっているが、手動用ハンドルを機械に挿入したときに自動的に電磁ブレーキが解放されると同時に電気操作がいつさいできなくなるようにして危険を予防するのが普通である。

〔IV〕全自動制御方式

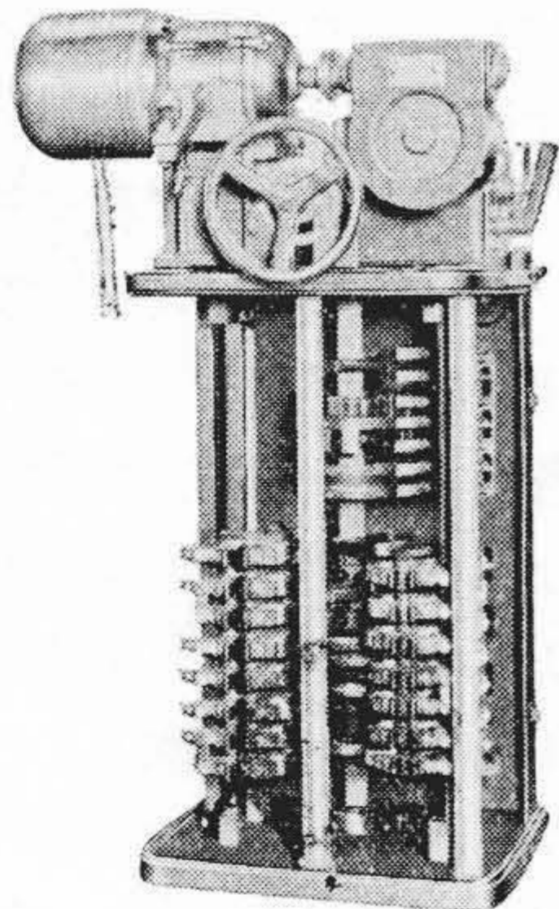
各種の大型輪転機はすべて全自動制御方式を採用している。大型輪転機も本質的には小型輪転機と異ならないので、その運転方式は書籍輪転機と大差ないが、機械が大型であるため据付面積も大きく作業員の数も多くなる。したがって全部の操作を押釦スイッチによる遠方制御とするため、手動制御器の代わりに電動制御器を採用するとともに、危害予防のための警報装置が設備される。電動機も主電動機、微速用補助電動機以外に多数の補助電動機が必要となる。一例として第7図に概略図を示したユニット型多色グラビア輪転機は、給紙部のリール回転用、リール左右移動用、巻紙ブレーキ調整用、圧胴上下用、インキング用、各ユニット印刷部の左右前後移動用、乾燥装置送風機用などの補助電動機を必要とし、電動機総数が数十台におよぶものがある。新聞輪転機は印刷頁数の変更により、また多色刷輪転機は二色刷あるいは四色刷などの別により、印刷ユニットの組合せを変更するため数台の電動制御器を接ぎ合せたり切離したりするとともに操作回路を切換える必要を生じるためこれら輪転機の制御装置ははなはだ複雑となる。

主電動機および微速用補助電動機の主回路の接続は第4図と同様であつて、単に手動制御器が電動制御器になるだけである。主電動機関係の押釦スイッチは警報、運転、寸行、昇速、降速、停止の7種類である。機械を停止より寸行運転あるいは連続運転にするにはかならず警報釦を押さねばならないように、インターロックしてある。また寸行および連続運転開始はすべて微速用電動機で行われ、電動制御器の第1ノッチでだけこの操作が可能であるようになっている。したがって主電動機はつぎのような順序で運転状態に入る。

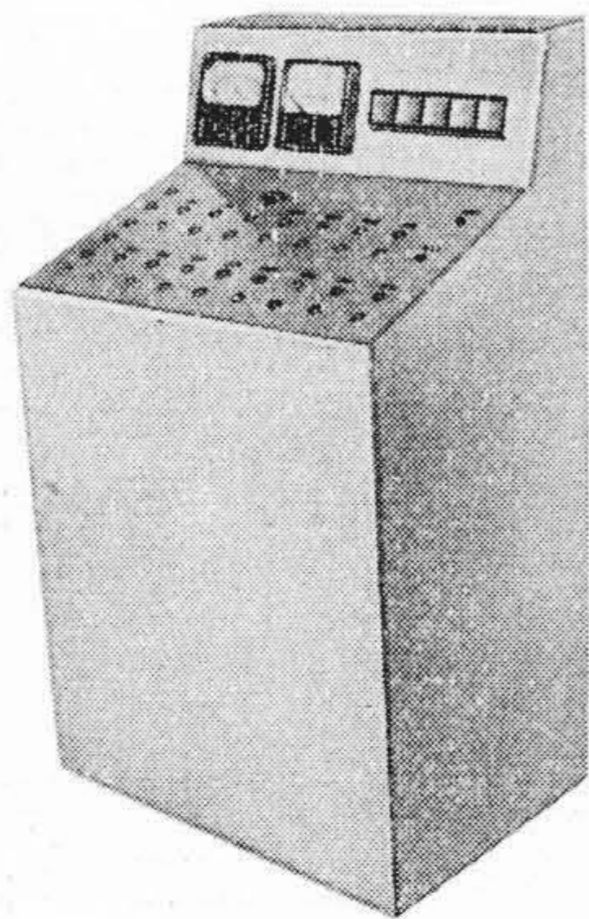
警報釦を押すと警報が出て同時に電磁ブレーキが解放される。運転釦を押すと微速用電動機が起動し、同時に警報は停止する。昇速釦を押すと電動制御器のノッチが進み主電動機が二次に全抵抗を挿入した状態で起動し、昇速釦を押したまましていると順次にノッチが進んで二次



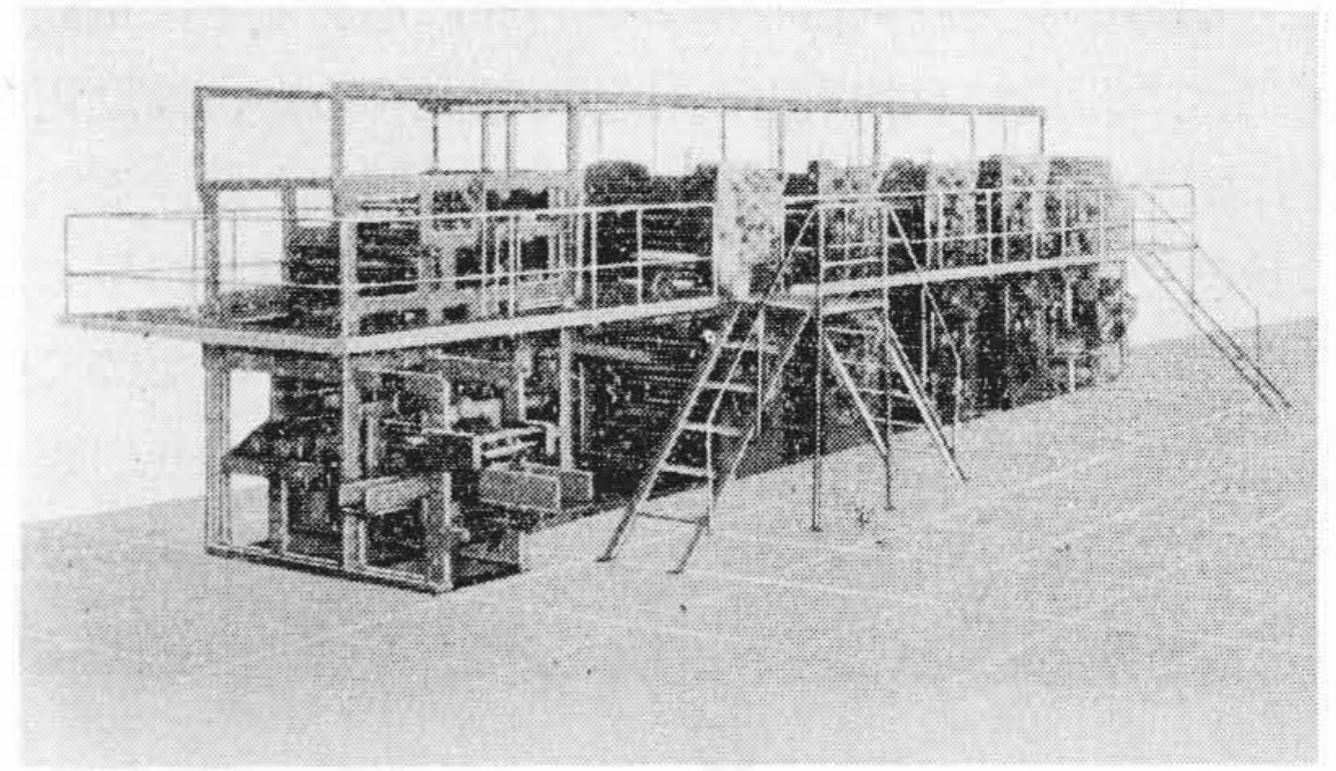
第8図 グラビア輪転機用制御盤
Fig.8. Control Panel for Web Gravure Press



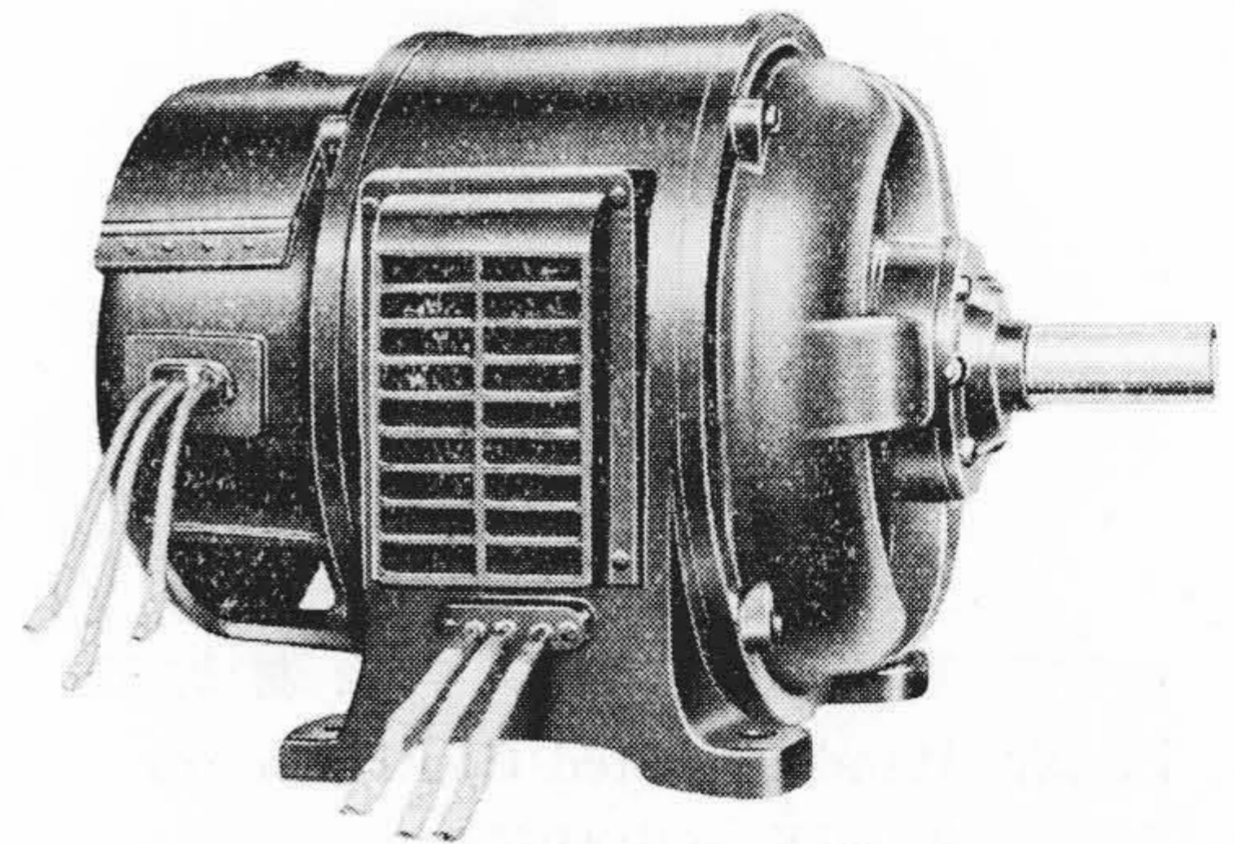
第9図 輪転機用電動制御器
Fig.9. Motor-Operated Controller for Rotary Press



第10図 グラビア輪転機用操作机
Fig.10. Control Desk for Web Gravure Press



第11図 グラビア輪転機
Fig.11. Web Gravure Press



第12図 印刷機用巻線型誘導電動機 EFO型 DR式
Fig.12. Type EFO From DR Wound Rotor Induction Motor for Printing Press

抵抗が短絡されて速度が上昇し、途中の適当なノッチで微速用電動機は停止する。この場合の遠心力クラッチの作用は書籍輪転機の場合と同様である。所望の印刷速度に達した時昇速鈕を押すことをやめると電動制御器はそのノッチで停止し、そのまま運転を続ける。

通常の停止は降速鈕を押して電動制御器を逆転し、前と全く逆の順序で微速運転の状態としてから停止鈕を押して行方ようになっている。印刷中に紙切れが生じると紙切用デテクタが動作して機械はたちまちに停止する。

電磁ブレーキは主電動機の運転中に停止鈕を押したときおよび紙切用デテクタが動作したときだけかゝるようになっているので寸行運転あるいは微速運転から停止しても電磁ブレーキは解放されたままである。

第8図にユニット型グラビア輪転機用制御盤、第9図に電動制御器、第10図に操作盤を示す。制御盤に取付けた電磁接触器は精選された材料を使用して製作されたもので、寿命が長く動作が円滑である。電動制御器はカム型であつて、歯車を切換えることによつて手動操作が可能である。抵抗器はグリッドを使用し、可燃性の紙を取扱う工場に設置されるものであるから温度上昇は特に低く設計されている。

大型輪転機に設備される他の補助電動機はすべて押釦スイッチにより遠方制御されるのであるが、大部分のものは普通の運転、停止あるいは逆転を行うだけであるから、その説明は省略する。

〔V〕 制御器具

印刷機は上述のごとく運転されるのであるが、これに使用する制御装置の良否はたゞちに印刷能率に甚大な影響を与えるので精選された制御器具によつて構成される必要がある。

日立製作所ではつぎの点に十分な考慮を払つて多数の制御装置を製作納入し好成績で稼動している。

- (1) 抵抗器は各ノッチ間の速度差がなるべく等しくなるように設計して、印刷速度の選定を容易にするとともに加速を円滑にしている。
- (2) 抵抗器は燃えやすい紙を扱う場所に設置されるものであるから温度上昇を特に低く設計している。

- (3) 電磁接触器は多年にわたる研究と経験の結果により設計製作された高性能のものを使用しており、頻繁な開閉に耐える。

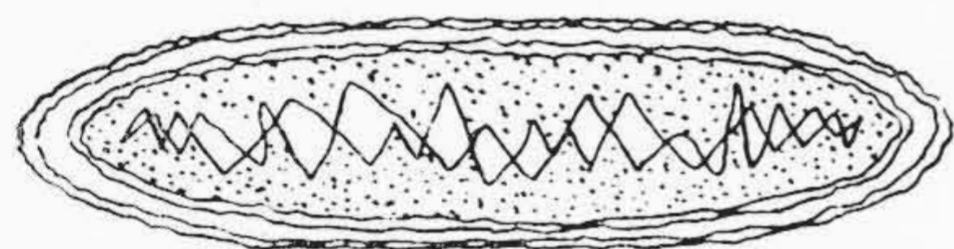
〔VI〕 結 言

印刷機に対する電動力の応用について、誘導電動機を使用した場合の基本的な制御方式につきその概略を述べた。

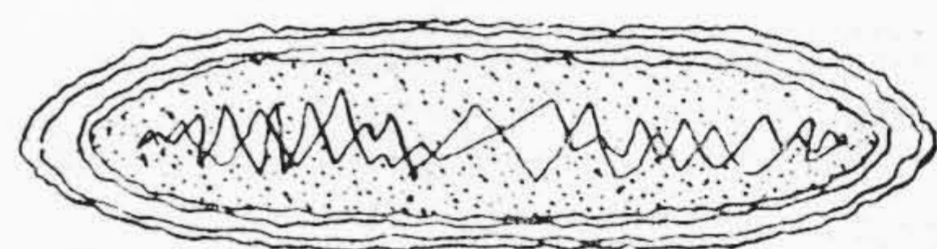
輪転機においては上述以外に、印刷の刷上りをよくし、能率をあげ、紙の歩留りを向上するためには高速度のまま巻紙を交換することのできる自動糊付装置、多色印刷の自動見当合せ装置あるいは紙張力自動調整装置、乾燥装置などの問題があるが、これらについてはべつの場合にゆずる。

参 考 文 献

- (1) 電気工学ハンドブック 1583 (昭 26-7)



新 案 の 紹 介



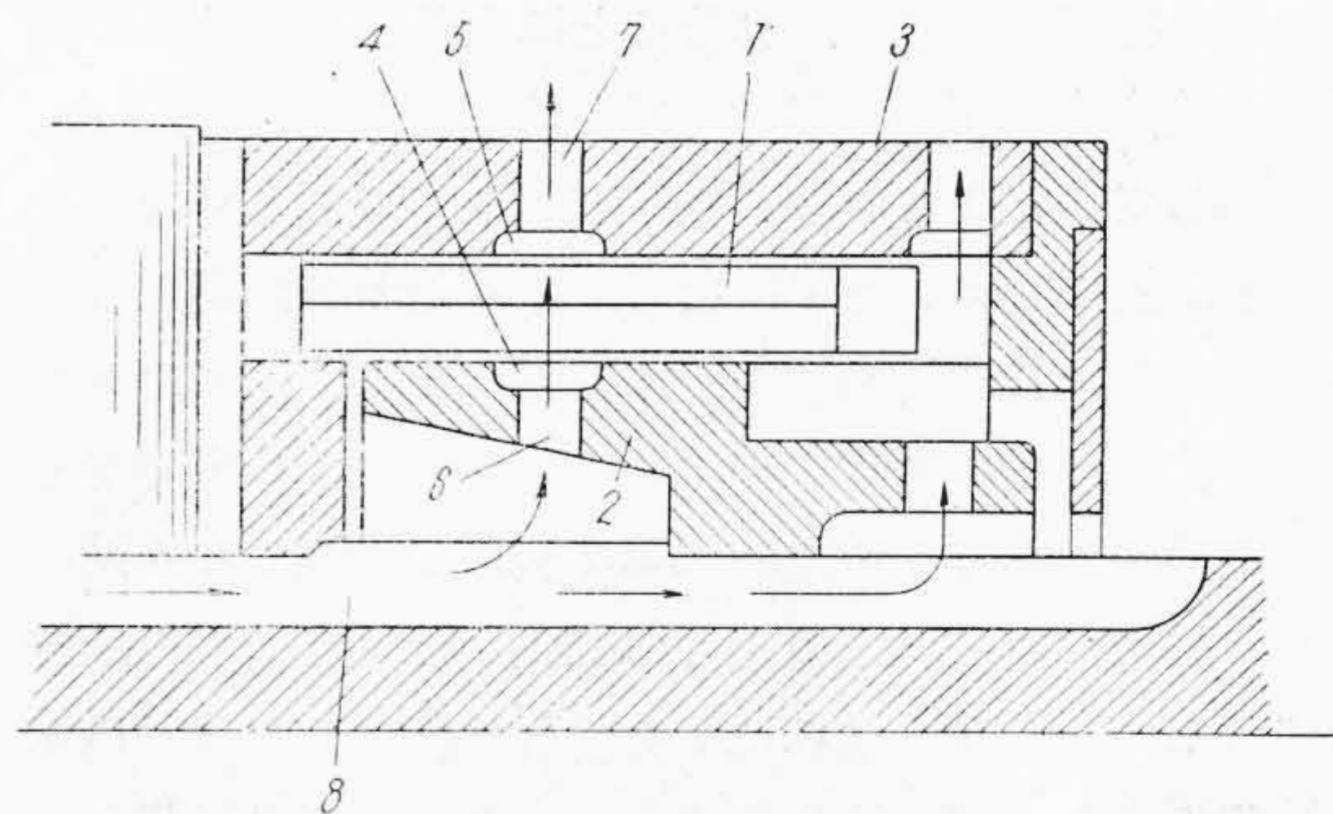
実 用 新 案 第 409649 号

小 野 崎 一 男 ・ 滑 川 清

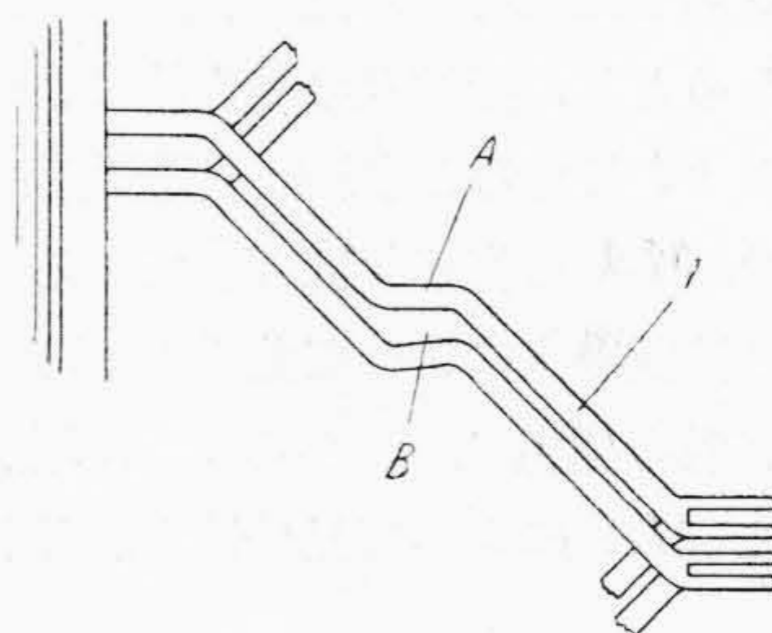
高 速 度 誘 導 電 動 機 回 転 子 線 輪 冷 却 装 置

3,000~3,600 rpm の大容量高速度誘導電動機における回転子線輪の端部1は、第1図に示すようにその内部を支持環2により、また外部を保護環3により密封抑圧されているので、通風が行われず過熱し易いきらいがある。本案はこの点に鑑み、第2図に示すように線輪端部1のほぼ中央部に段部Aを設け、線輪間に通風間隙Bを形成すると共に、支持環2および保護環3の前記間隙に対向する部分に、環状溝4および5を設けて、間隙Bの上下を全周にわたり連通し、かつこれら環状溝を回転軸の通風溝8および保護環3の外部に開通する小数の通風孔6および7を穿設したものである。もし保護環3および支持環2に、線輪間隙Bの数だけの通風孔6および7を穿設した場合は、これら保護環および支持環の機械的強度を脅かすことがあるも、本案においては環状溝4および5を設けたため、通風孔6および7の数を減少することができ、しかも最も過熱しやすい線輪端部1の中央部の通風冷却を有効に行うるの効果がある。

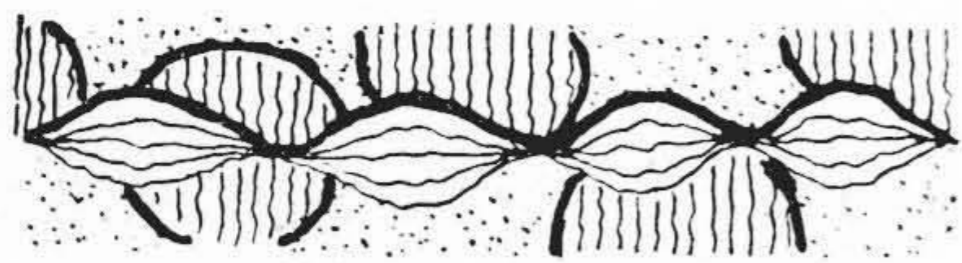
(滑川)



第 1 図



第 2 図



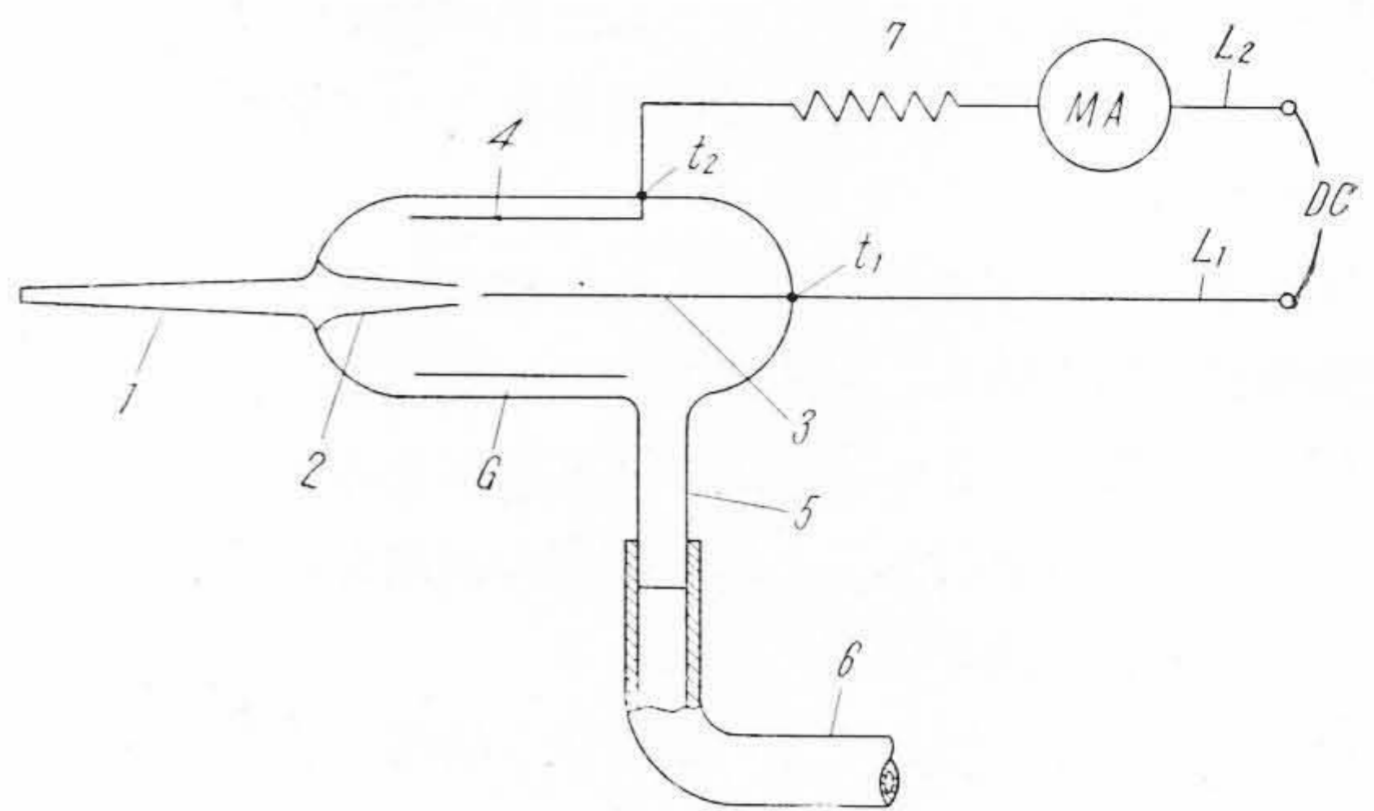
特 許 第 200476 号

木 村 鐘 治

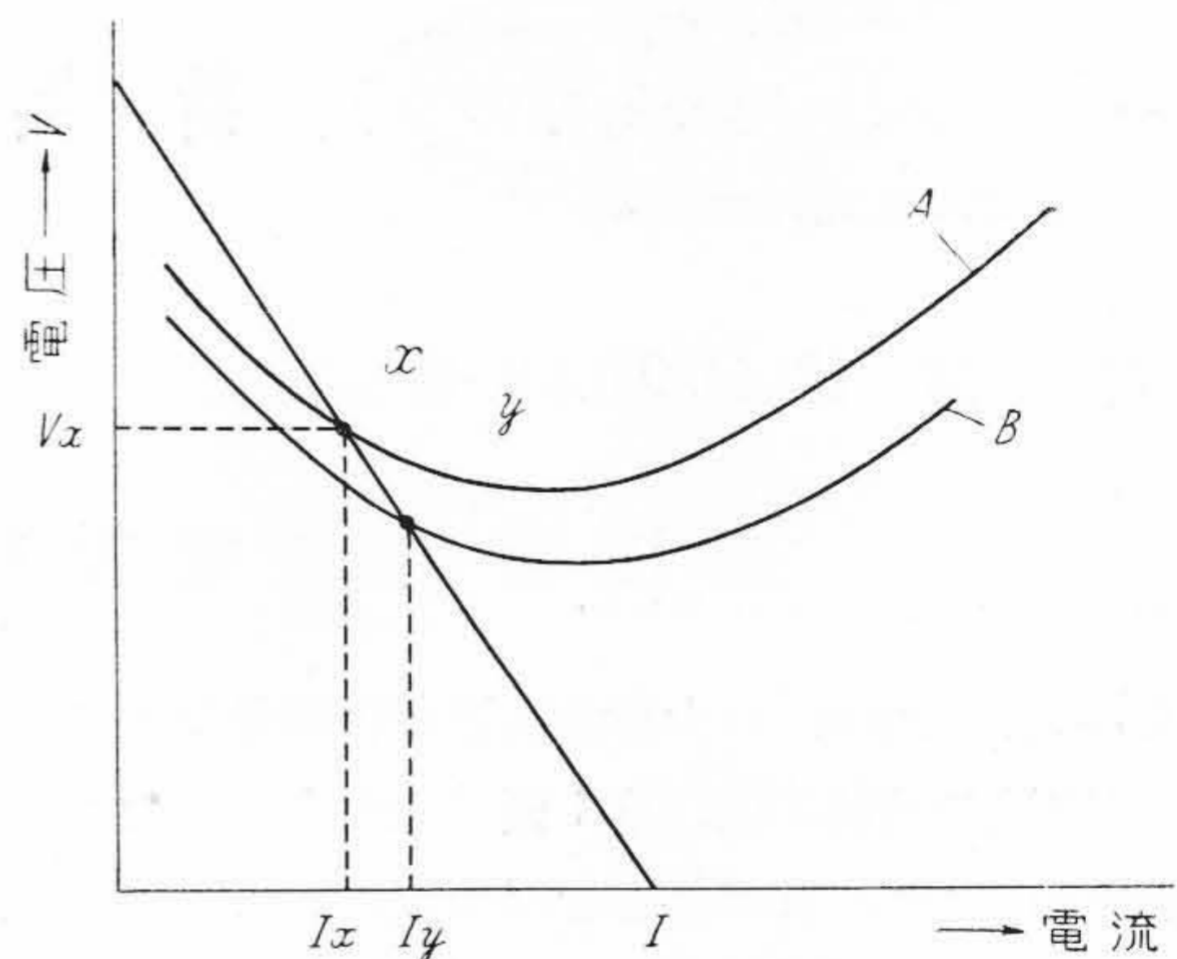
グ ロー 放 電 型 漏 気 検 出 装 置

この漏気検出装置は感度の高い点では陽イオン電子放出型漏洩検知器と同じであるが、陽イオン電子放出の大なる白金を使用する必要なく、また陰極加熱装置も不用であるという点で試験現場向きであり、この種の測定器の普及に役立つこと大なるものである。図において1は被検出ガス（真空容器例えば水銀整流器のタンクから内圧法によって漏れるガス）の導入口端、2は導入ガスを陰極3に向って衝き当てる誘い孔、4は3を中心とする同心円筒状の陽極、5は排気管、6は排気ゴム管で1, 2, 5などは一体の容器として構成され、Gはグロー放電室を成し1はGの一方端に、また5は他方反対端に、また2は1に続いてGの内部に突出し3および4はG内に封着支持される。 t_1, t_2 は導出端子部を成す。DCは直流電源で線分 L_1 および L_2 ならびに直列抵抗 7, マイクロアンペア MA などによつて外部電源回路を構成する。口端1は内圧法によつて供試器の内部から漏れる特殊ガスを捕えるためにその外壁面上をトレースするものとし、そのときゴム管6は真空ポンプに連結してG内は排気される、したがつて1端が漏気箇所にあたればガスは1から2を経て吸い込まれ3に衝き当つてそこを通過し5から6を経て引き出されることになる、3と4の間には勿論直流電圧が付与されている。

しかして3と4との間が幾何ボルトで放電しそのときの電流が幾ミリアンペアになるかは漏洩ガスの質がきまればほぼガス量に比例する。本発明においてはこのガス量の変化を鋭敏に検知するためにつきのような配慮をした点が特長である。すなわち第2図のA, Bは3, 4間のグロー放電の電流と端電圧との関係を示す負荷特性曲線に似たもので、VIは抵抗7を含む回路のいわゆる供給特性曲線であつて、それらの会合点xおよびyは異なる漏洩ガス量における放電電圧および電流を区別する。今ある漏洩ガス量零またはそれに近い状態における負荷特性曲線がAであるとし、抵抗Rの特定値によつてきまる供給特性曲線がVIであるとすれば放電電圧は V_x であつてそのときの MA の指示値は I_x である。つぎに少量の特殊ガスの漏洩導入によつて曲線がAからBに移ると、xはyに移り電流は I_x から I_y に増加する。この電流の変化は MA によつて見分けられるわけで、こ



第 1 図



第 2 図

の結果とそのときの口端の位置から漏洩箇所を直ちに知ることができるのである。感度を高くするには VI なる直線が特性曲線 A, B の負性部分になるべく並行し、かつ曲線 A, B はなるべく電流軸に並行になつてゐることが肝腎であるが、この発明によれば抵抗7の調整とグロー放電の初期段階を利用することによつてそれがきわめて容易に行われ得る効果がある。なおこの発明品によればガイスラー管のようなグロー放電では到底検出し得ない程度の高度の真空においてきわめて微少なる漏洩をも高感度をもつて判別できる利点があり、グロー放電によつて高度の真空度を知るのに今日まで電流計器を用いてやる例がなかつたことなどからしてその発明性の大なることを知り得るであろう。(宮崎)