

モータースイッチと其の自動交換機への應用*

富士通信機技術部 赤羽 二郎

内容梗概

モータースイッチの原理構造及機能の概要を述べその試作品の成績を簡単に報告し之を電話自動交換機に應用したる場合に就て説明する。

I. 緒言

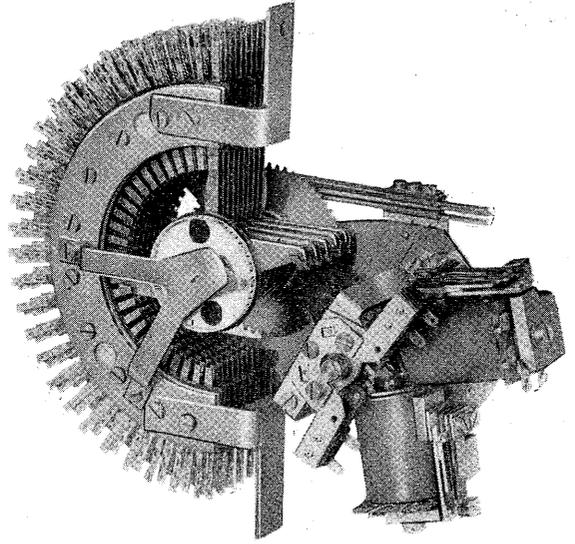
高速度回轉スイッチは種々の型のものが古くより研究されてゐたが1930年にジーマンスハルス社に於てモータースイッチが考案され理想に近い高速度回轉スイッチを得て従來のコンネクター、セレクターとして専ら使用されてゐる所の上昇回轉スイッチを回轉型とする希望が實現された。

高速度回轉スイッチとしては其の高速度を有効ならしめる點に於て大型の100端子以上のものが望ましいが當社に於て先づ50端子の小型のモーター・スイッチを製作して其の性能を試験したるに豫期の成績を得て更に之をコールフアインダー、コンネクター等電話自動交換機に應用して従來の上昇回轉スイッチを使用したるものと比較するに動作圓滑にして機械的騒音無く、其の他種々の特徴を有し實用上差支へ無き見込みを得たので以下簡単に之を説明する。

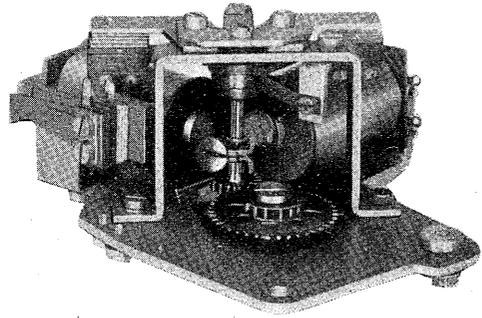
II. モータースイッチの構造及原理

(イ) 構造

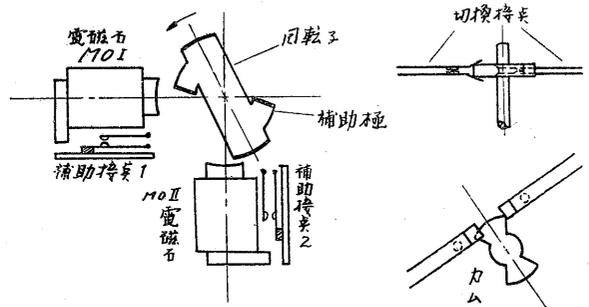
第一圖にモータースイッチの構造の全般を表はし、第三圖に其の説明圖を示す。此のモータースイッチはワイパー5列バンク端子は一列25端子のものにして一回轉にて50端子に使用せられる。即ち250バンク端子を有するものである。回轉機構部は第二圖に見る如く直角の位相にある二個の電磁石と之により驅動される回轉子は齒車によりワイパーを聯動する。而して回轉子は之に直結されたカムにより切換接點を斷續して各電磁石への勵磁を交互に行ひ自ら回轉し、回轉子が4分の1回轉すればワイパーはバンク端子一端子を進む如き機構である。回轉子には補助極を設けて回轉を助



第一圖 モータースイッチ構造圖

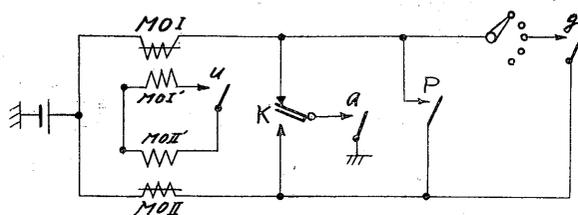


第二圖 モータースイッチ回轉機構圖



第三圖 モータースイッチ構造説明圖

* Motor Switch and its Application to Automatic Telephone Exchange



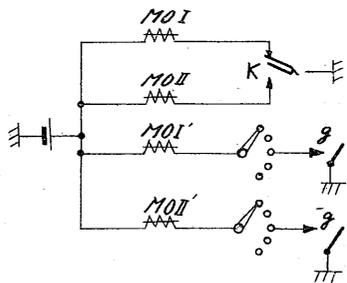
第四圖 回轉及停止原理説明圖

く。此等回轉子齒車等可動部分は成可く軽くして其の運動量を少なくし停止を容易ならしめる様に設計せらる。尙特別の目的の爲、電磁石が勵磁する毎に動作する補助接點を備ふ。

(口) 原理

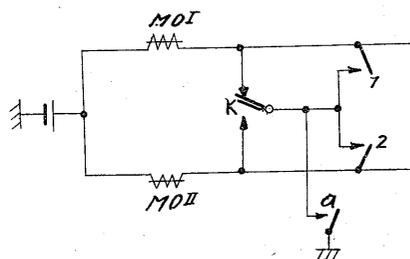
第四圖は回轉及び停止の動作原理を示す。圖に於て MO I 及 MO II は回轉用電磁石、K は回轉子の回轉により斷續される接點である。今接點 a を閉ぢると MO I 勵磁されて回轉子は同電磁石面迄回轉し、K 接點は MO II 側に切換へられる。此處に於て回轉子は MO II の前面迄更に回轉する。如斯 K 接點のコンミュテーターとしての動作の爲回轉するのであり、此のコンミュテーションの位相を適當にする事により圓滑且高速度な回轉が得られる。回轉速度を減少させる必要ある場合には適當に電氣定數を設計した二次捲線 MO I' 及 MO II' を短絡すれば任意の回轉速度とする事を得。

停止の場合は從來のスイッチに於ける如く、電磁石の回路の切斷により停止せしめる時は其の位置不定にして確實に所定バンク端子上にワイバーを停止させる事は困難である。故にワイバーが所定のバンク端子上に達した時繼電器 P を動作させ同接點 P にて MO I 及 MO II の環狀回路を閉ぢれば兩電磁石は同時に勵磁される爲回轉子はクラムプされて確實にバンク端子上に停止する。而して此方法は繼電器の動作時間に關係あ



第五圖 停止原理説明圖

る爲回轉が高速度となる時は不確實である。此様な場合には次の如き方法が最も適當である。即今接點 g を開ぢバンク端子を通じて MO I 及 MO II の環狀回路を豫め準備しておけば前述と同様の原理にて該バンク端子上に停止する。停止方法としては別に次の如き方法も考へられる。即電磁石の各に夫々第二捲線 MO I' 及 MO II' を有せしめ第五圖の如き方法を行へば所定のバンク端子上に前述と全く同様の原理により停止する。此方法は停止用として二つのバンクを使用する不便がある。



第六圖 歩動原理説明圖

第六圖はモータースイッチがダイヤルインパルスに随つて歩動する原理を示す。各電磁石には夫々自己の勵磁により吸引動作する補助接點 1 及 2 を有せしむ。今インパルスにより a 接點が動作すれば前述の如く一步前進するも 1 接點の動作により MO I の勵磁を繼續して a 接點が解放される迄回轉子はクラムプする。次のインパルスにより a 接點が再び動作すれば MO II が勵磁され MO I の場合と同様な動作を行ひインパルスに從つて歩進する。歩進方法としては 1 及 2 の如き補助接點の代りに繼電器を使用しても之を行ひ得る。

III. モータースイッチの實驗成績

(イ) 回轉速度

回轉速度は負荷の大小により甚だしく影響あるものにしてワイバー、ブラツシユ及齒車の嚙合せを軽く調整する事が必要である。又切換接點の位相により著しく速度を變ずる。今ワイバー 5 列のものに就て各部の調整を行ひ電壓 60 ボルトにて測定せる値は毎秒 160 歩乃至 200 歩である。電壓 24 ボルトにて電磁石を適當に設計して同程度の回轉速度とする事が出来る。又特別に高速度を得る爲電磁石の設計を變へワイバー 4 列

のものにて電圧60ボルトを加へて實驗せるに毎秒 280 歩の回轉速度を得たるも實用には毎秒 200 歩以下にて充分である。

上記の回轉速度毎秒 160 歩のモータースイッチに就て其の電磁石の二次捲線を短絡して回轉速度を毎秒約 40歩に低下せしめ之をセレクターの回轉に應用せり。尙其短絡回路に適當に抵抗を挿入する事により任意の回轉速度を得る。

(ロ) 停止

停止用の繼電器に双子型繼電器を使用して毎秒 100 歩の回轉速度に於て確實に停止せしめ得る。而して其以上の回轉速度の場合にはバンク端子を用ふる方法を採用せるも毎秒 200 歩以上の高速度となる時は此方法を以てするも不確實となる故回轉速度は毎秒 180 歩程度以下を用ゆるが安全である。

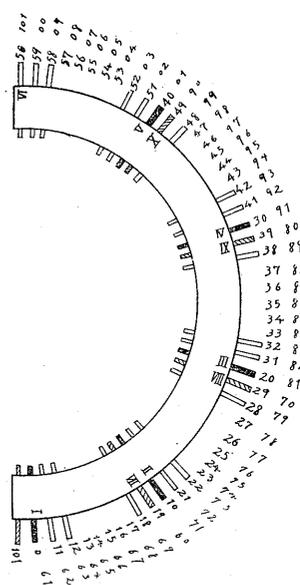
(ハ) 電磁石の感度

電磁石の最低感度 (アンペアターンにて記す) はワイパー 5 列のものにて大約 550 AT 乃至 1000 AT (平均 750 AT) にして定常位置に於ては特に負荷大にして約 1200 AT である。電磁石の補助接點の感度は約 700 AT である。

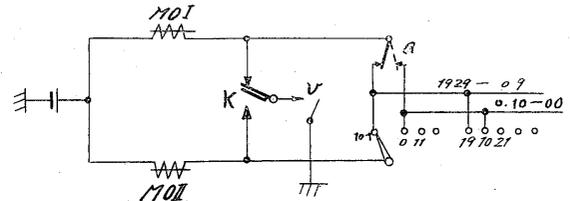
IV. モータースイッチを使用したる電話自動交換機

(イ) コールファイナ

従來の大容量コールファイナダーの最も不利である點は呼出加入者に対する待合せ時間が長い事である。之は従來の回轉スイッチの回轉速度の遅きに原因するは言ふ迄も



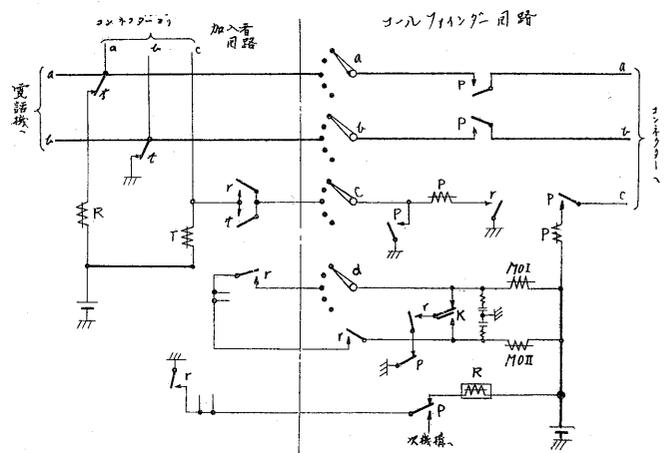
第七圖 コンネクターバンク端子配列圖



第八圖 レベル選擇動作原理説明圖

ない。而して其の特徴の一つである高速度を有するモータースイッチをコールファイナダーに使用するのは最も有利である。例を當社の50回線コールファイナダーに比較するに其の回轉速度毎秒40歩のものでは最悪状態に於ける待合せ時間は回轉スケッチのみに就て約 1.25 秒を要するに對し50端子のモータースイッチにては回轉速度毎秒 100 歩として約 0.5 秒、毎秒 200 歩の速さの場合は約 0.25秒といふ短時間となる。

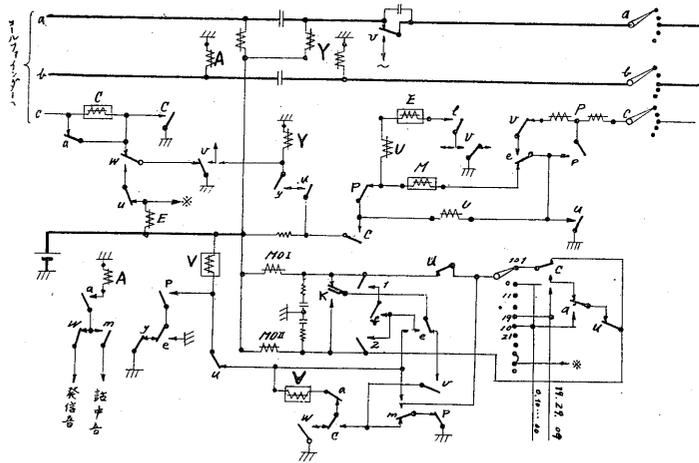
コールファイナダー回路に於て其の回轉停止の方法には第 II 項に述べた如く、繼電器を用ひる場合とバンクを用ふる場合との兩方法を用ひ回轉速度毎秒 100 歩以下には前者を、其以上の場合には後者を使用した。第九圖には後者を利用した回路を示す。圖に見る如く加入者用繼電器接點により該加入者バンク端子上に於て兩電磁石の環狀回路を作る事により所定位置に停止する。本回路の動作説明は之を省略する。



第九圖 コールファイナダー回路圖

(ロ) コンネクター

第七圖及第八圖はバンク端子に於ける加入者番號の配列状態及拾位群の選擇動作の原理を示す。今コンネクターが加入者より接續されてA繼電器が動作して居



第十圖 コネクタ回路圖

る時最初の拾位のインパルスが来るとA継電器は復舊し従つてV継電器は動作するもMO I及MO II共に勵磁されてスイッチは始動せず。インパルスの終了と共にA継電器は再び動作するもV継電器は緩復舊なる爲MO IIは開放されMO Iのみ勵磁を繼續してスイッチは101端子よりO端子に進む。此處に於て前述停止の項に述べたと同様な状態に停止する。次のインパルスにより継電器復舊中にスイッチは再び始動し、スイッチの速度高き場合は19端子に於て一旦停止しA継電器の動作により10端子に進む。スイッチ速度低下すればA継電器の復舊中に19端子迄達するを得ず、再びA継電器の動作にて直ちに10端子に進む。19端子に於て一度停止させたのは動作の確實性を増す爲である。此様な回路を使用すれば一インパルスの周期全部を使用し得る爲一インパルスの山或は谷の半周期を利用する場合に比較して回轉速度が遅くても充分確實な動作を行ひ得るのである。

モータースイッチをセレクターに使用した場合のレベル選擇も全く同様に行ひ得る。而してセレクターの場合は一連のインパルスが終了後直ちに空中繼線の選擇動作に移る必要ある爲バンク端子に於ける停止位置は11, 21, ……91端子とする様定常のワイパー位置を101端子より0端子に移し置くを要す。セレクターの空中繼線選擇の速度は現用の上昇回轉スイッチと同程度にて差支へなきを以て前述の二次捲線短絡方法によ

り速度を低下せしめるか或は低速の斷續器を用ひて回轉せしむればよい。コンネクターとしての動作機能は大體従來の上昇回轉スイッチを使用したものと同様であるから此處では回路圖(第十圖)及動作表(第十一圖)を附して其の説明を省略する。

V. 結 言

以上は50接點バンクのモータースイッチを試作して之を電話自動交換機に應用した一例を述べたに過ぎないが、100接點バンクのモータースイッチも目下製作

中にて益々其の研究を進める豫定である。

モータースイッチは従來的回轉スイッチに比較して幾多の特徴を有し殊に其の高速度なる點は益々將來應用の道も廣く電話交換技術は勿論各種の自動制御装置等に發展するものと思はれる。

項	動作項目	種電器	A	C	E	M	P	U	V	W	Y
1	接續 (DT送出)		I								
2	オ一イパルス										I
3	オ一イパルス										I
4	空加入者、接續										I
5	呼出信号送出										I
6	被呼加入者受話器掛										I
7	被呼加入者受話器掛										I
8	呼出加入者受話器掛										I
9	入ルツテ復旧										I
	オ 6 項 ヲリ										I
10	呼出加入者受話器掛										I
11	復旧										I
	オ 3 項 ヲリ										I
12	被呼加入者受話器掛										I
13	呼出加入者受話器掛										I
14	入ルツテ復旧										I
	オ 3 項 ヲリ										I
15	空加入者試験										I
16	空加入者、接續										I

第十一圖 コネクタ動作圖



*本誌に記載されている会社名および製品名は、それぞれの会社が所有する
商標または登録商標である場合があります。