

# 交換機の検査の自動化について

## Automation of Inspection in Telephone Exchange Equipment Manufacturing

小野 安正\* 山内 康平\* 鈴木 達雄\* 兼子 誠治\*  
Yasumasa Ono Kohei Yamauchi Tatsuo Suzuki Seiji Kaneko

### 内 容 梗 概

近時オートメーションの思想が産業界の重要課題となつてきた。日立製作所戸塚工場においても従来から製造におけるコンベヤ方式を重要視しこれを実施してきたが、製造→検査を一貫としてオートメーション化する一過程として検査においても人為的な一個一個の検査より脱却し、おのおのを自動化することを試みた。これは生産の合理化を促進させるとともに機械化により完璧な良品を出荷し得るので、30年度から自動検査計画を実施しうち7件が完成稼働し、使用後の実績も良好で効果も著しく、ほぼ所期の成果をおさめ得たのでその概要を報告したものである。

### 〔I〕 緒 言

有線通信機製造工業は一般にいわれる大量生産品が多く、したがって部品（機械加工部品）、中間機器（抵抗、継電器、コンデンサなど）および最終製品（自動交換機用スイッチなど）は月産数千～数万に達するものも少なくない。

また小形自動交換機一式を考えてもその主要部品は同一仕様のもの数多い集合である。したがって製造上は品質管理を徹底して行うことにより常に均一な製品を製作することがもつとも緊要であり、一方それらの社内検査についても工程検査（部品、中間機器）には品質管理チャートを参考にしながら抜取検査を行つても大過がない。

しかしながら出荷検査（最終製品）に際しては、消費者に不良品が混入される危険を絶無にすることを鉄則と考え、動作、絶縁耐力などの重要項目については全数検査を必要とする。日立製作所戸塚工場においても従来から製造部門の徹底した品質管理とあいまって社内検査に関しては、上記方針を堅持してきたが、最終製品の全数検査は検査員によつて行わしめていた関係上、人為的ミスによる誤検を完全になくすことは困難であり、きわめてわずかではあるが、顧客に不良品が納入された例もあり、また中間工程検査においても一部重要部品については全数検査を併用してきたが、上記と同様次工程に不良品が流れ製造工程に悪影響を及ぼしたことがあつた。一方市場も終戦後10年を経過して安定し品質をさらに向上して一段と顧客に対するサービスを高める必要性から、検査もさらに合理化して顧客に対する不良納入品を絶無にするとともに、社内他部門に対し誤りなき情報を迅速に提供するために検査の自動化を計画し、その第一次分が完成、すでに稼働したので大要につき報告し諸賢の御批判を仰ぎたいと思う。

\* 日立製作所戸塚工場

### 〔II〕 自動検査機の概要

自動検査機設計の根本方針としては下記の3点が満たされなくてはならない。

(1) 判定の機能が確実であること。

(2) 万一検査機自体に障害があつた場合には自動的に停止するかまたは警報を発し、いかなる場合でも第二種の過誤（消費者の危険）をおかしてはならないこと。

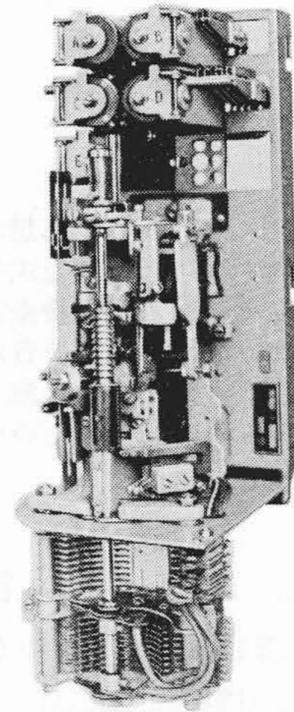
(3) 高能率であること。

このうち(1)は検査の自動化の最大の目標であり、また(2)は誤検を絶無にするためにあわせて必要な条件となるもので、(3)は合理化のため常に留意すべき事項である。さてこれらの諸条件を満すためにいろいろの方式があるが、量産品を対象とすれば、1個の供試品が全項目の検査を完了してから次の供試品を検査する方式でなく、同時に数個の供試品がそれぞれ別々の項目の検査が行われるようにすることがのぞましい。すなわち、継電器の検査に例をとれば、その必要検査項目は絶縁耐力、巻線抵抗、巻線レヤーショート、および2巻線間のインピーダンス不平衡量の4項目であるが、4個の試料が常に各検査機にかけられ第1の供試品は絶縁、第2のものは巻線抵抗、第3はレヤーショート、第4はインピーダンス不平衡の各検査機にて検査中であるようにしてこれをコンベヤまたはターンテーブルなどにより一順せしめるようにすれば、測定ピッチが5秒であれば5秒ごとに全項目検査完了品が出てゆき検査所要時間は $\frac{1}{4}$ に短縮される。

すなわち大量生産における鉄則である分業化がこの場合もあてはまり、なるべく検査項目を細分することにより高能率となるほかに、検査機も簡単な機構に分離できて保守も容易となり動作も確実で耐用年数も増すことになる。この方式は供試品が小形で移動容易な場合にもつとも適し、これに反し供試品の大きい場合は固定して全項目検査を行つたのち次の供試品をセットする方式によ

らざるを得ない。次に供試品が不良品である場合、単に警報を発生せしめるのみでは監視者のミスが伴うので必ず検査機を停止せしめるか、自動的に不良品を供試品の流れルート外のたとえば不良箱に収納せしめるか、または不良表示を記録紙にパンチさせるかして記録を残すかしなければならない。この機能は前記(1)の中に含まれ判定の確実性(不良品を良品と誤つて判断したりしないこと)とともに最も重要な点である。検査機を停止させる方式は不良の原因を調べる場合には必要であるが一般には検査機の稼働率を低下させる意味で好ましくない。不良品を排除する方式はたとえば継電器のごとく検査した結果の良品のみが自動的に次工程の製作コンベヤに流れて行くような必要のある場合に適する。記録紙による方式は最終製品などで比較的検査項目多岐にわたり一応全項目の検査を終了せしめることが必要な場合によく用いられる。上記の観点に立ちすでに完成稼働した検査機および目下設計または製作中のものを方式別に分類すると第1表の通りとなる。

しその接点に制御されて上昇電磁石がインパルス数だけ上昇したのち、回転に移りセレクトまたはコネクタに



第1図 1-A セレクタ

〔III〕 A形スイッチ自動検査機

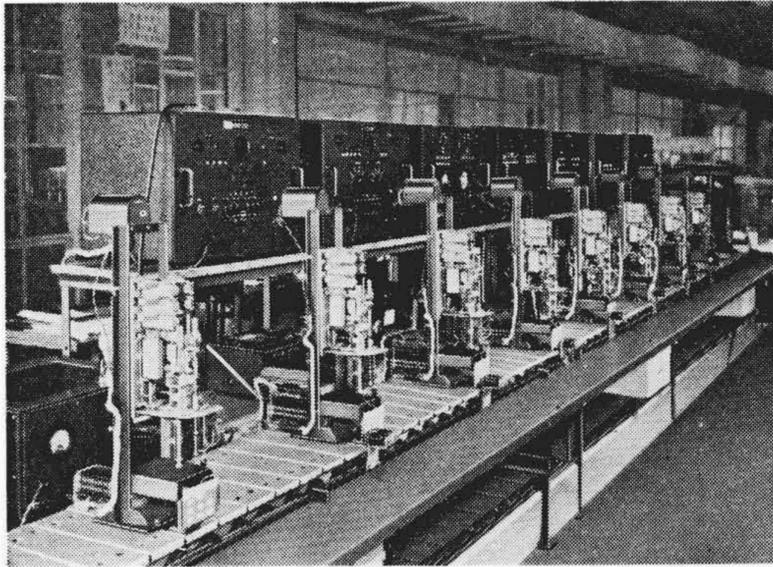
検査機の説明に先立ち供試品につき簡単な説明を加えると、第1図はスイッチの代表機種である1-Aセレクタで上昇回転機構部(電気的接続を行う部分)と継電器群(制御部)とから成立つていて、動作はダイヤルインパルス到来すればそのインパルス数に応じAリレー動作

第2表 A形スイッチ自動検査機検査順序一覧表

第1表 自動検査機の方式別分類一覧表

No.	名 称	検査方式		不良品処理方式			備考
		検査機各項目ごと に分離	検査機総合 で1台停止	検査機停止	不良品排除	自動記録	
1	A形スイッチ自動検査機	○				○	完成稼働中
2	継電器自動検査機	○			○		完成稼働中
3	バンク自動検査機		○	○			完成稼働中
4	交換機通話自動検査機		○	○			完成稼働中
5	手動交換機半自動検査機		○	○			1台完成稼働中
6	クロスバスイッチ自動検査機	○		○		○	完成稼働中
7	ワイヤスプリングリレー自動検査機		○	○			完成稼働中
8	ラインスイッチユニット自動検査機		○	○			製作手配中
9	ラインファインダユニット自動検査機		○	○			製作手配中
10	コネクタユニット自動検査機		○	○			製作手配中
11	シェルフ自動検査機		○	○			製作手配中
12	各種コイル自動検査機	○			○		製作手配中
13	各種中間機器自動検査機	○			○		製作手配中
14	度数計自動検査機	○			○		製作手配中
15	送受信器自動検査機	○			○		製作手配中
16	電話機自動検査機	○			○		製作手配中
17	電鍵自動検査機		○		○		製作手配中
18	機械加工部品自動検査機		○		○		製作手配中

検査順序	項目	動作概要	所要時間
1.	絶縁耐圧	+、-電池線：全布線フレーム全布線ベース間、ベースフレーム間の各項目につき行い、規格不適合のものは、SHリレーが動作し、ランプおよびブザーを以つて表示、合格のものはOKリレーを動作せしめる。	45秒 5回動作
2.	インパルスによる動作	インパルス発生機により規格に示す通りのインパルスにより上昇回転し、バンク99歩到達した時、各捕捉リレーは動作および保持せしめる。中継線抵抗、メーク率はロータリスイッチで切替える、規格不適合および異常動作の時はITリレー動作、ランプ表示を行い、度数計を登算せしむ。合格の時はOKリレー動作せしむ。	45秒 5回動作
3.	回転速度 Bリレー 復旧時間 中継歪	回転速度は1レベルにて試験を行い時間制御は50c/sでロータリスイッチを動作せしめて合否を定めP.Tリレーを動作せしめる。復旧時間も同様の機構でOKリレー動作すれば合格、中継歪は、指定インパルスを送り込み、出インパルスを%計にて合否判定。	45秒 3回動作
4.	接続通話 試験 (市内)	指定インパルスにより99バンク到達した時、各捕捉リレーは動作保持し呼出信号、応答、通話、監視の試験を順次行う。不合格の時試験機故障の時TTリレー動作。ランプ表示。	45秒 5回動作
5.	接続通話 試験 (市外)	(4)と略同様	45秒 5回動作
6.	話中試験 (市内)	指定インパルスによりコネクタ99バンクに到着し、セレクタの時は、10歩回転しバンクはずれカムスプリング動作した時、捕捉リレーが動作し、障害の時はTTリレー動作。合格の時はOKリレー動作せしむ。	45秒 5回動作
7.	通話損失 インピー ダンス不 平衡	供試品回路の出力、入力電圧別々に増幅整流し双子極管に加えて陽極電流を制御する。そして陽極の電位差によつて高感度の有極リレーを動作し合否判定しWリレーの動作によりTTリレーを動作せしめ不良表示を行う。	45秒 5回動作



第2図 A形スイッチ自動検査機

のびている空線を捜して回転する。コンネクタもその一種でこの場合は到来インパルス数に応じて回転も行われいずれも通話終了後復旧する。

検査機は第2図に示すごとく供試品をセットするスイッチスタンドと一体となつたコンベヤと、各項目ごとの検査機7台とからなり検査順序は第2表に示す通りである。すなわち供試品 No. 1 がスイッチスタンドに作業者によつてかけられ釦を押せば（タイマーにより自動式にもなる）コンベヤはタクト式に一区間駆動され第1の検査機すなわち絶縁耐圧検査機の前で停止し、スイッチスタンドに固定されている接点が検査機への接点と結合し、約45秒間絶縁耐圧検査が行われ次に No. 2 供試品のスイッチスタンドが先と同様にして No. 1 供試品のあとを追つて絶縁耐圧検査機の前で停止する。このとき No. 1 供試品は次のインパルス動作検査機の前で停止する。

以下この順に進み No. 1 供試品は 45秒×7=5分15秒の時間を経て第7番目の検査機を過ぎて検査完了となり作業員の手で外される。以後は45秒ピッチで No. 2, No. 3……と逐次供試品が検査完了となる。

もしたとえば No. 2 の供試品がインパルスの動作の不良品であれば、第2番目のインパルス動作検査機のところでは検査中にまず検査機のブザーが鳴るとともに、赤ランプがつき、同時にスイッチスタンドのマグネットが動作して不良記録紙の当該箇所パンチ孔をあける。パンチ孔は各検査項目別に違つた場所にあくようにし、識別可能である。また同時にスイッチスタンドにもランプがつく。45秒経過後第3番目の検査に移り以後不良の項目がなくても記録紙のパンチは残つており、かつその No. 2 供試品のスイッチスタンドの赤ランプは最後まで点灯したままであるので不良品であることは、記録紙とランプの両方から明瞭である。この供試品は作業者によつて製作課に記録紙とともに返却され修理後はふたたび検査機に更めてかけられる。記録紙を第3図に示す。パ

スイッチ 検査票

品名		作番	製番
検査項目	製作	検査	検収
組立(リレー機構取付)			
布線(コネクタ取付含む)			
調整(リレー機構部)			
機能動作(裏面の通り)			
構造外観(総合)			

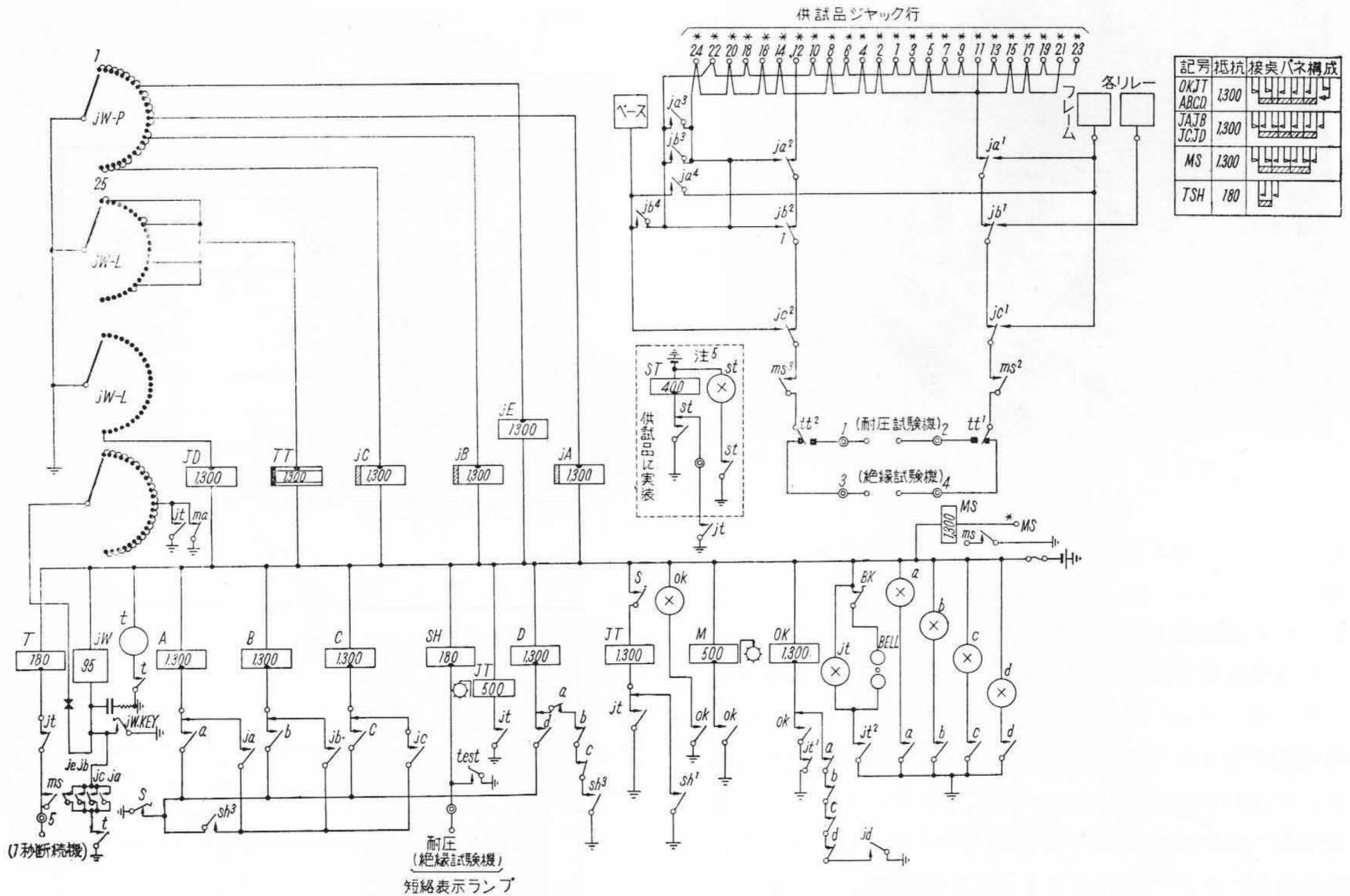
機能動作 月 日 No.

損失不平衡		
市内接続	市外接続	市内話中
絶縁耐圧	インパルス	速度

第3図 不良記録紙

ンチ箇所別に整理すれば不良項目別にかんたんに統計が得られる。なお各項目毎に同一の検査を3~5回繰返して行うようにしてあるので機器不安定のため5回中1回動作不良が生じた場合も不良となるから検査の確度は著しく増す。

動作の主要回路の一例を絶縁耐圧検査機(第4図)につき説明する。供試品のセットされたコンベヤ上のスイッチスタンドが検査機に結合されるとMSリレーは動作し、1秒断続器から1秒ごとのインパルスを受けてTリレーが同じ動作を繰返しJEリレーはすでに働いているからJWのロータリスイッチマグネットコイルが同様に1秒ごとに吸引されて断続動作を繰返す。JWは4個の摺動接点群からなりJW-1が最初の接点および2番目の接点を摺動しているときはTTリレーは動作し耐圧検査機側に切替つていて供試品ジャック11, 12に対し高電圧をかけ供試品の+,-線の耐圧検査を行い、JW-1の3~8の端子間を摺動している間はTTは復旧しているから+,-線間には絶縁検査機がかけられ絶縁検査が行われる。これが完了するときJW-Pの摺動接点は9番目の端子に入るから始めてJAリレーが働き、被測定箇所への切替が行われ全布線ベース、フレーム間に耐圧および



第 4 図 A 形スイッチ絶縁耐圧検査機回路用

絶縁試験電圧がかかる。耐圧の方は T T リレーの動作により、絶縁の方は復旧により電圧が加わる。さらに J W ロータリスイッチが回転すれば J B が働き全布線一ベース間、さらに J C が働きベースフレーム間の検査を行う。

いま全布線一フレーム間で絶縁不良があれば絶縁検査機に電流が流れ高感度リレーが動作しその接点で S H リレーが動作する。しかるに全布線フレーム間の時は J A リレーが働いているから S H<sub>3</sub> のマーク接点が閉じると A リレーが働き a ランプが付き同時にベルが鳴り項目のいかんを問わず不良表示をする。J T リレーで度数計が働き不良品の個数も登算する。また J T リレーにより S T リレーも働きこれは自分の接点で保持するから s t ランプは 1 箇所でも不良があれば点火したままでこのランプはスイッチスタンドについていて最後まで消えずに不良表示を与える。また不良項目は a, b, c, d ランプで識別する。不良がなければ a, b, c, d は動かず最後まで J W が回転し J D が働いて良品表示の O K リレーを動作させランプが点火するとともに良品個数を M により度数登算する。したがって 1 日の検査結果の良品数、不良品数は度数計の読みから一目瞭然となる。

この検査機でたとえば J A リレー断線で検査機自体故障のときは J E 接点の開放後 J A 接点が動作すべきところ動作しないから J W のロータリスイッチは回転を停止

して検査は進行せず O K ランプもつかないから誤つて検査未完了のものを合格にすることはない。また S H リレーなどは Test Key によりその断線の有無を事前に調査できる。本検査機はすでに稼働後約半年を経過し月産数千のスイッチのほとんど大部分の機種種の検査可能で合計 6 万個近くの検査実績をもっている。収めた効果の主なものは

(1) 誤検がなく検査の確度も向上した。

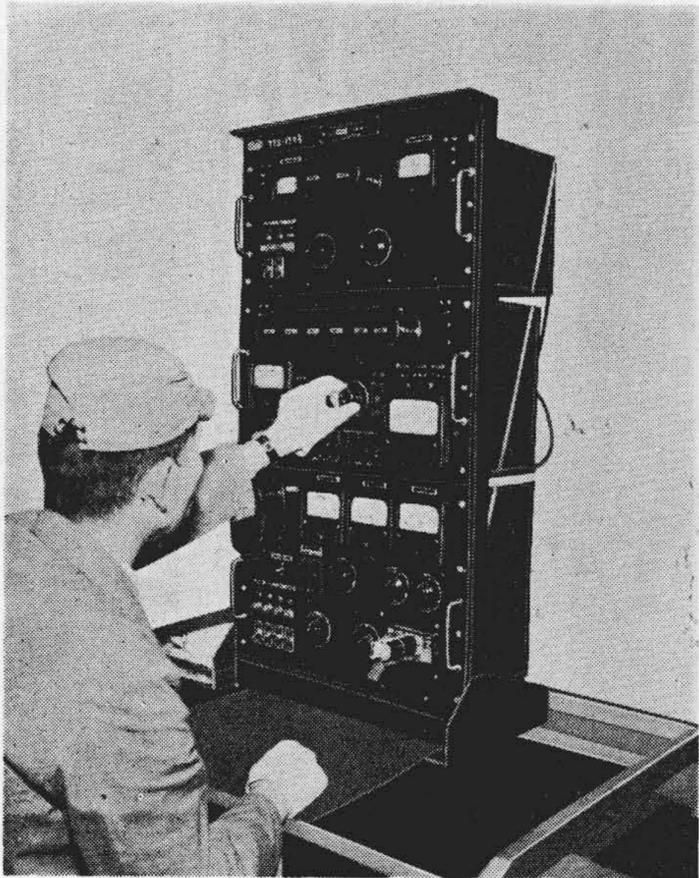
すなわち従来の人為的ミスは機械に置換えたため皆無となりまた同一動作を必ず数回繰返して行うので製品の不安定な要素は不良品として表示され確度が向上した。

(2) 取扱い不良による供試品損傷をなくした。

従来は 2~4 kg の供試品を検査機に 2~3 回着脱するたびに取扱いによりバネの変形などの損傷が 3~5% 程度あつたが、本方式によればコンベヤ上にセットしたままでよいから損傷は零になつた。また検査者の労力も著しく軽減した。

(3) 能率向上

従来に比し検査時間は 1/10 以上に短縮でき、また不良品、良品の度数登算、不良記録紙の使用により検査統計も確実かつきわめて短時間に可能となり事務量も激減した。すでに本機により検査された製品が数多く市場に納入されている。



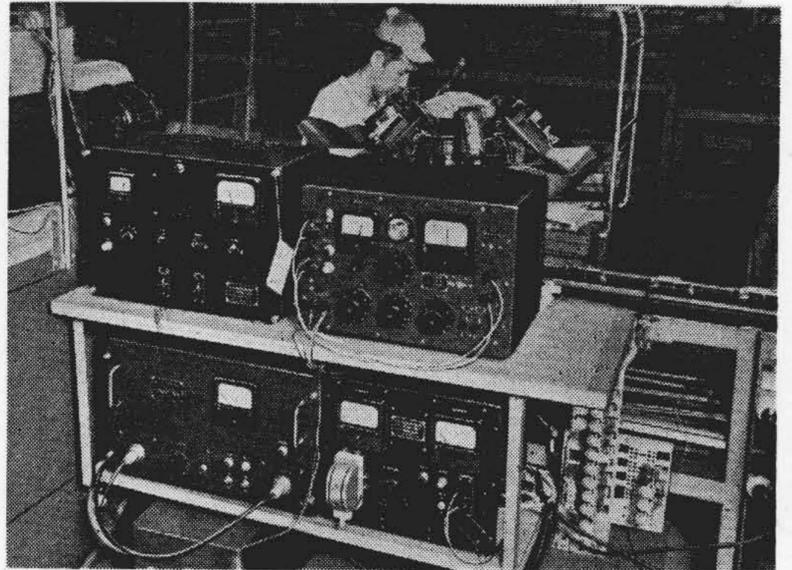
第5図 従来の継電器検査機

#### 〔IV〕 継電器自動検査機

継電器の特性は絶縁耐力、巻線抵抗、巻線レヤーショート、2巻線間のインピーダンス不平衡、および調整（いわゆるゲージング、電流値、作動時間など）からなっている。従来はすべてこれらの検査を第5図に示すように製作用のコンベヤの最終で検査者の電鍵操作により1個1個行っていた。したがって製作工程の順位にかかわらず最後まで良否がわからず途中で無駄な手間をかけていた。上記特性のうち調整以外のものをコンベヤの途中で自動的に検査しその良品のみを調整作業を行わせるようにした検査機である。

本機は第6図に示すようにターンテーブル部と絶縁耐力、巻線抵抗、レヤーショート、インピーダンス不平衡の計4個の検査機および空気調整装置とからなりターンテーブルは製作用のコンベヤ上にまたがっている。いま供試品を製作課の作業員によりターンテーブルにとりつけられ、テーブルは30秒に1回の割合で回転する。供試品取付部は6個であるから1個あたり5秒ピッチで一定圧力の空気で回転駆動される。

第1番目のところで摺動接点により絶縁耐力検査機に接続され4.5秒端子フレーム間を検査し、良品ならば0.5秒で次の巻線相互耐圧検査機のところまで回転される。かくして順次巻線抵抗、レヤーショート、インピーダンス不平衡の検査を経て最終でマグネットの動作により取付部から自動落下し製作用コンベヤに乗り次工程の調整作業員の方に流れる。もし不良品があると不良項目の場所でマグネットの動作により落下除去され不良品台に収



第6図 継電器自動検査機

納される。各検査機の原理は〔III〕とほぼ同様であるから省略する。

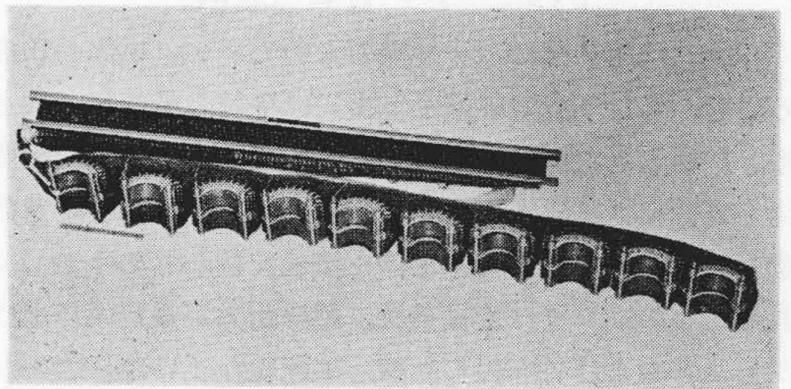
本機の特長は

- (1) 誤検がない。
- (2) 供試品が不良項目別に収納される。

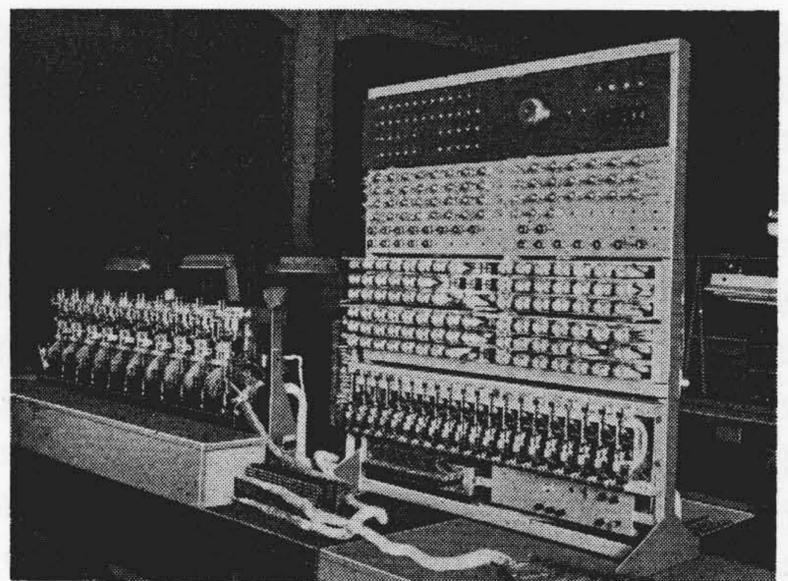
すなわち巻線抵抗不良はその項目のところで脱落して収納されるから各項目ごとの不良数も一目瞭然、不良品の修理も容易となる。

- (3) 能率が著しく向上した。

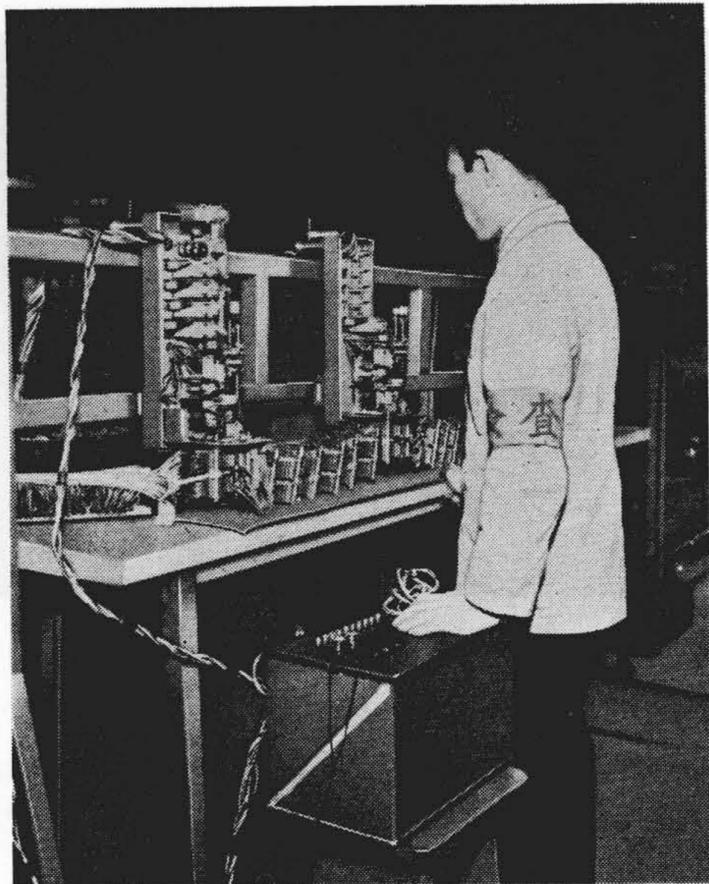
従来に比し検査時間が数分の一に短縮、かつ検査員が不要となった。



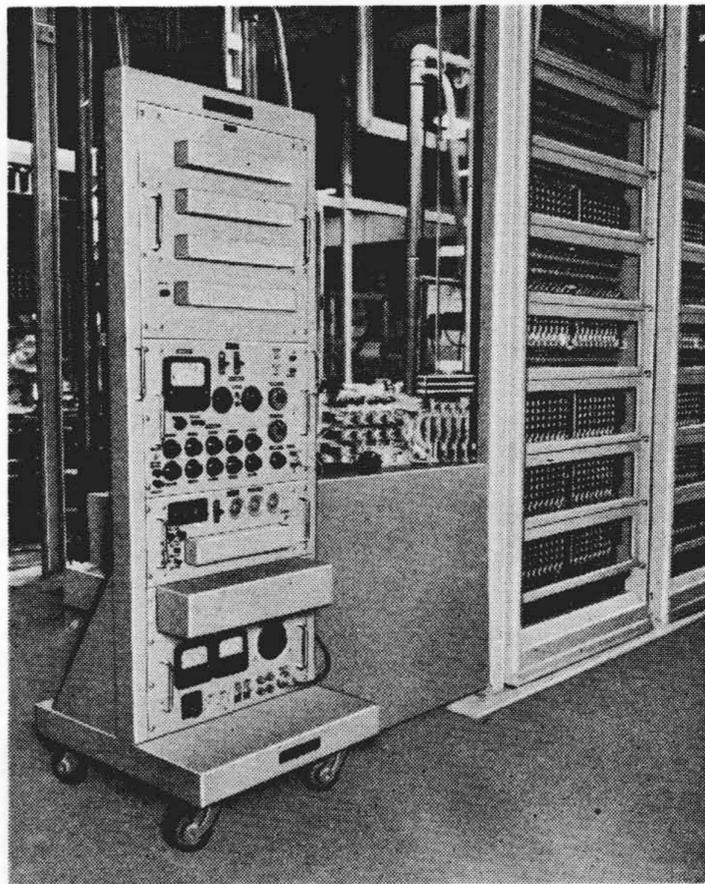
第7図 バ ン ク



第8図 バンク自動検査機



第9図 従来のバンク布線検査機



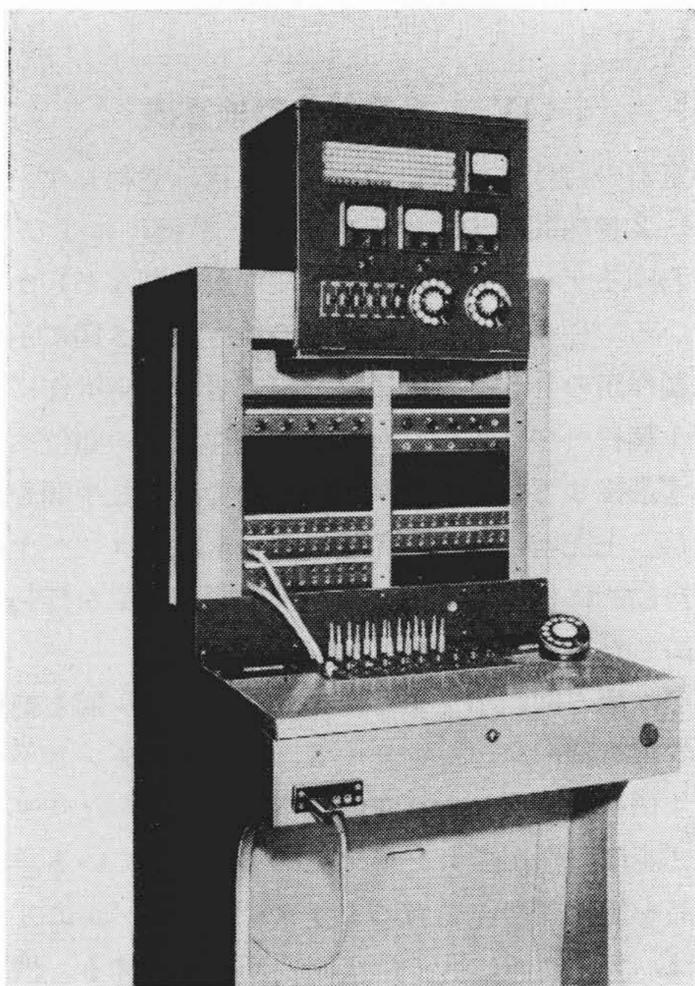
第10図 通話自動検査機

(4) 不良の早期発見が可能となった。  
途中工程に設置したため最終まで良否がわからぬという不便がなくなった。  
本機も稼動後の成績良好で生産合理化に寄与するところ大である。

#### 〔V〕 バンク自動検査機

バンクは第7図に示す外観のものでバンク単体の10組の集合からなり各対応端子と複式に接続し最端部で端子板と結線されている構造のものである。A形自動交換機用上昇回転スイッチのワイパがこのバンクの端子上を摺動してゆき所定のところで停止接続を行わしめるものである。このバンクは絶縁抵抗、絶縁耐力が規定値以上であることおよび各布線の断線、誤配線などのないことなどが必要な性能として検査の対称となる。

さて本検査機の構造は第8図に示すごとく布線検査機、絶縁検査機の一体となつた架とそれを電氣的に供試品端子に接続せしめる接続部とからなる。従来は第9図に示す如く、バンク単体を1個ずつしか検査できず、しかも絶縁検査は別工程によりショート線をからげて行っていたのに対し本機はバンク全体を受台にのせ足踏を押せば空気圧により供試バンク全体が上昇し検査機の一部である上昇回転機構部と組合される。その後布線検査機のスイッチを入れ上昇回転機構部の5個のワイパが摺動し各端子ごとに布線検査を10個のバンク単体とも同時に行いさらに上昇回転機構部を1歩上昇せしめて残りの5レベル端子につき布線検査を行う。布線検査完了後はただちに自動的に絶縁検査に切替える。

第11図 手動交換機半自動検査機  
上部にあるのが検査機その下が供試交換機

不良表示の機能は〔III〕と回路上ほぼ同様である。不良箇所でブザーが鳴ると同時にランプにより不良箇所を明示する。本機によれば従来に比し誤検がなくなつた以外に検査能率も10倍に向上した。また従来は1個1個バンク単体を検査機にかけるなど手で取扱う回数が多くベークライト絶縁板を破損することが多かつたが本検査機によれば取扱う回数が1回ですみ、したがって破損などの不良も減少した。

〔VI〕 交換機通話自動検査機および  
手動交換機半自動検査機

この二者はいずれも製品に誤配線断線がなく、かつ設計上の誤りがないか否かを通話接続により確認しようとするもので従来はたとえば50回線小自動交換機の場合、2名の検査者をしてつぎつぎと加入者を変えて発信受信を行わしめたものを、本機は加入者位置を順次自動的に移しました発信音接続を行い、ダイヤルシリングバックトーンを聞き相手と通話するという動作をロータリスイッチにより順次自動的に行わせるものである。

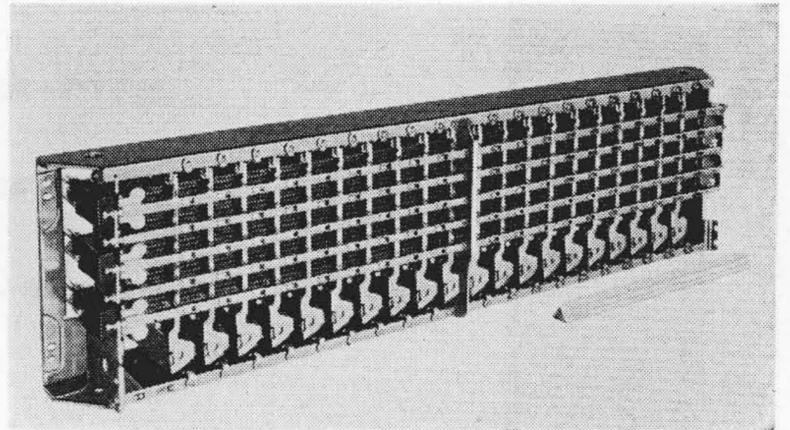
この場合ダイヤルはインパルス発生装置を使用して任意のスピード、メーカー率、数字が選ばれ、通話中の確認は一定周波電流によつて行ふ。したがつて検査者1名で最初受信者の位置を一定にして電鍵を倒すのみで検査が自動的に行われる。第10図はその外観で左側の大きい架がインパルス発生装置、中央が通話自動検査機、右が供試交換機である。本装置は試験中発、受信者の位置および発信接続、ダイヤル中などの種別をランプで表示し不良発見に便ならしめている。本機によれば検査者が半分ですみかつ加入者をとばして検査してしまう危険がまつたくない。

手動交換機半自動検査機の場合も原理は上とほぼ同様であり従来扱者(交換手)、発信者、受信者の3名を必要としたものが、発、受信加入者の電話機操作を電鍵ダイヤル、通話電流表示レベル計、ランプなどを1箇所に集中して扱者1人に行わせるようにしたもので発受信加入者はロータリスイッチで順次送られるようになっていたので加入者をとばしてしまふ怖れのない点は上記のものと同様である。第11図は供試品にセットされた本機を示す。

〔VII〕 クロスバースイッチ、  
ワイヤスプリングリレー  
自動検査機

クロスバースイッチ自動検査機の説明に先立ち供試品につき概説する。第12図はその外観でたてにバーチカルユニットが20個ならびそのおのおのにホールドマグネットがあり左右に併せて10個のセレクトマグネットがある。

第13図により機能を説明するとx軸にある20個のホールドマグネット、y軸にある10個のセレクトマグネットのおのおの1個の動作により一点が選ばれ接点群が閉じる機構である。すなわちy軸を選ぶために1個のセレクト



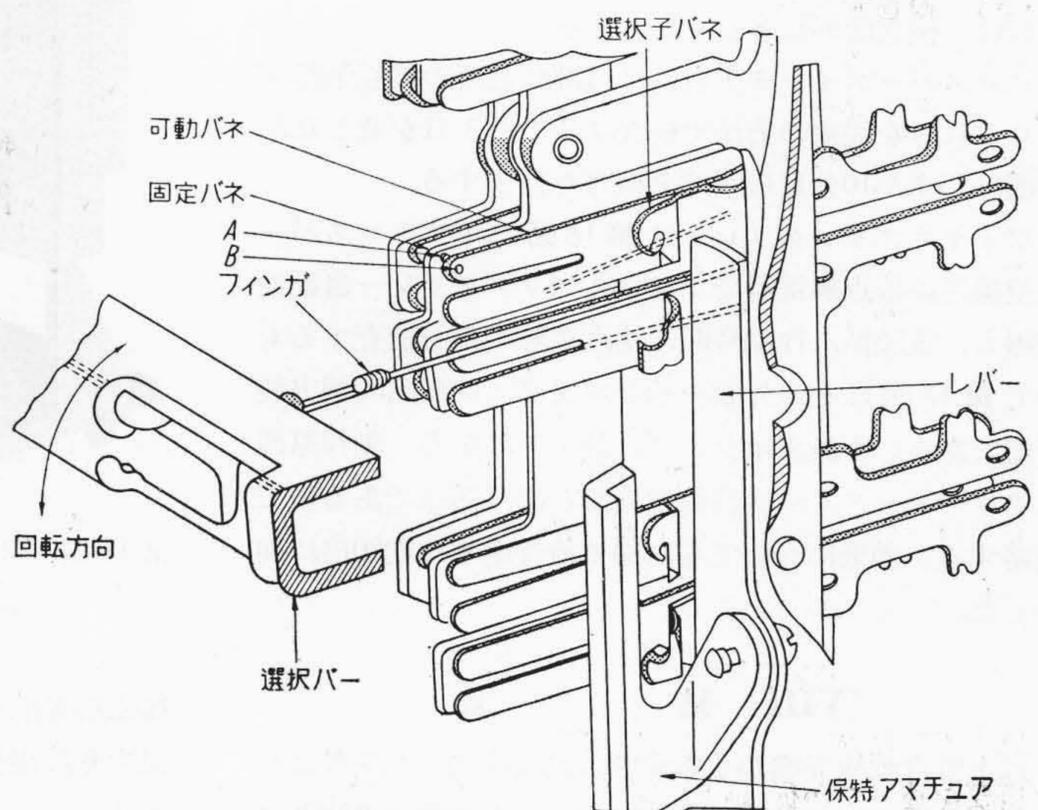
第12図 クロスバースイッチ外観図

マグネットが動作しセレクトバーを動作させてフィンガ上下方向に動かし次にx軸の点を求めるためにホールドマグネットが動作しその交叉点にある相對しているバネ6組を閉じる。その後セレクトマグネットは復旧してもフィンガは咬まれたままで残りホールドマグネットの復旧によつてのみ交叉接点は開く。

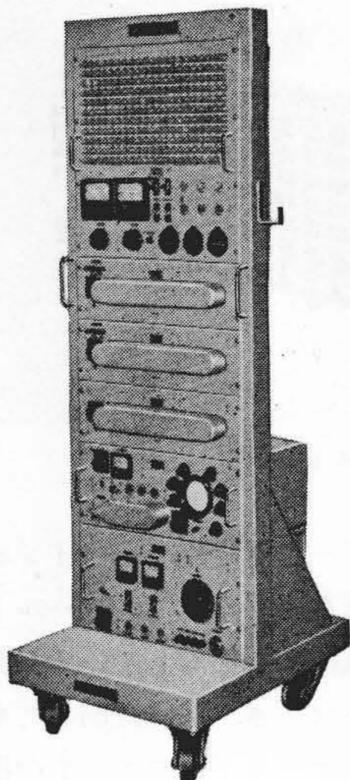
本検査機は両コイルの電流値、作動時間、および接点接触不良を自動的に検査するものでその外観を第14図、動作機能を第15図に示す。第15図において

- (1) まずセレクトマグネットに一定電流  $I_1$  を通電
- (2)  $T_1$  時間後ホールドマグネットに  $I_1$  を通電
- (3)  $T_1+T_2$  時間を経て  $I_2$  を切断
- (4)  $T_1+T_3$  時間内に供試品のメーカー接点が閉じた時は  $T_1+T_4$  時間を経て  $I_2$  を切断

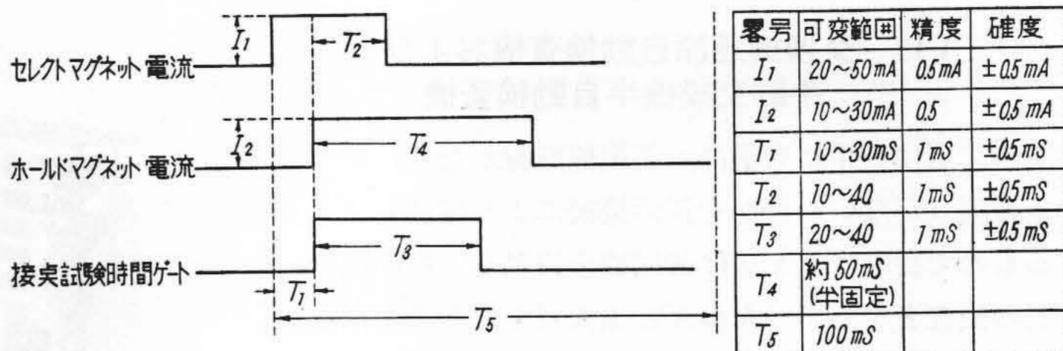
以上の動作を一週期として同一セレクトマグネットにつきホールドマグネットを順次移してゆき20個行い、次は他のセレクトマグネットにつき同様繰返し10セレクトマグネット20ホールドマグネット全部にこれを行う。もし接点接触不良その他で接点が電氣的に閉じてないとき



第13図 クロスバースイッチ手動作説明図



第14図 クロスバースイッチ自動検査機外観



第15図 クロスバースイッチ自動検査機動作機能図

はあらかじめ電鍵を「試験停止」に倒しておけばそこで停止した電鍵を起しておけば不良箇所のみネオンランプは点火したままのこり、他は順次消えてゆき全接点群の検査完了後ランプのついているところのみ不良であることを表示する。

本機の特長は

(1) 誤検がなくなる。

これはすでにしばしば述べた通り自動化の最大の目的であるが、本機は校正部分を自蔵し判定の誤りを防いでいる。

(2) 規格が変更されても万能的に使用できる。

作動時間、電流値の規格値はダイヤル抵抗で可変でき逆にこれを利用して特性値の分布状況をかたんに求めることができる。

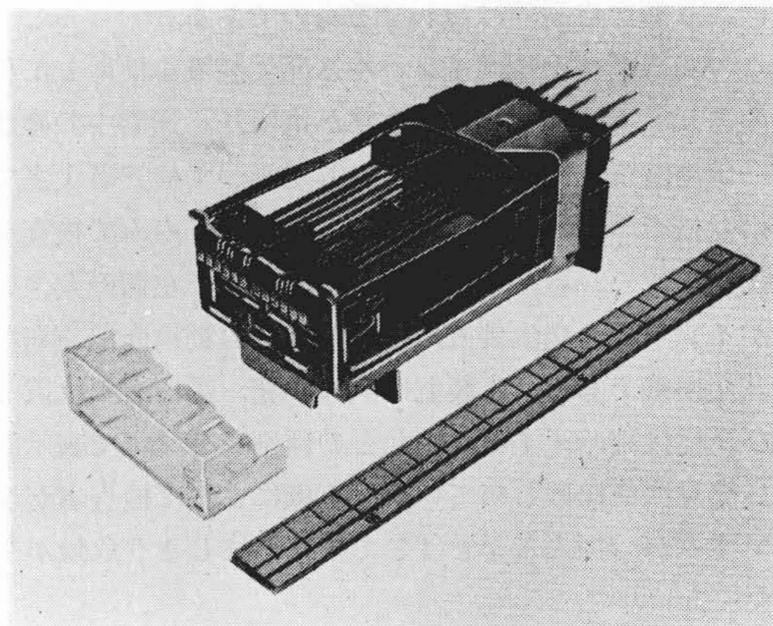
(3) 検査能率が著しく向上する。

クロスバースイッチ1台には、1,200箇所の接点閉路がありこれらを従来の方法で検査するのに1日を要したが本機はわずか10分足らずで全検査を完了する。

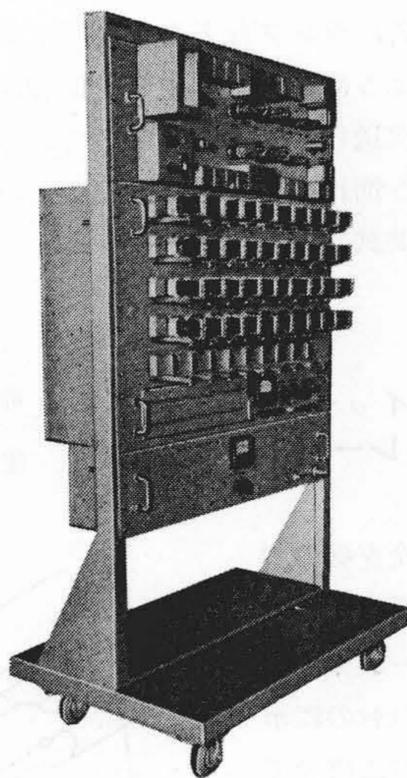
ワイヤスプリングリレーは第16図に示すクロスバースイッチ交換機用多接点継電器でワイヤスプリングリレー自動検査機も、電流値、作動時間、接点接触不良を検査するもので第17図はその外観を示し中央部に供試品50個実装可能である。不良表示ランプは最下部にある。動作原理はクロスバースイッチ自動検査機とほぼ同様であるので省略する。効果についても同様に検査能率は約20倍に向上した。

〔VIII〕 結 言

以上で自動検査機のうちすでに完成稼働した7件につき概要を述べたが従来のものに比しその性能は飛躍的にすぐれており品質保証と検査合理化に貢献するところき



第16図 ワイヤスプリングリレー



第17図 ワイヤスプリングリレー自動検査機

わめて大であり稼働後の実績もこれを証明しているが、一方検査機の機能が複雑になつたため日常の保守には従来よりも一段と努力を払わなければならない。なお第1表にも示したごとく引続き設計製作中の自動検査機に、今回実用化後の改良すべき点をおりこみさらにすぐれたものとすべく努力を続ける覚悟である。

終りに臨み終始御指導を賜つた日本電信電話公社検査課の各位、

日立製作所通信事業部 橋本事業部長、渡辺技師長、戸塚工場中岡検査部長、山田生産技術部長他関係各位に厚く御礼申し上げる次第である。