

A3号メータパルスレピータの実用化 (第2報)

Development of Meter Pulse Repeater (2nd Report)

木村 慮一*
Ryoichi Kimura吉川 信一*
Shin'ichi Yoshikawa

内 容 梗 概

第1報⁽¹⁾で電話交換における帯域時間登算装置 (以下ZZZ装置と略称する) の中心局集中用各種機器の構成を紹介し、A2号メータパルスレピータ、ZA3号レピータの特性について記載したが、その後さらに日本電信電話公社技師長室調査課の御指導により2号Hセレクトア、A3号メータパルスレピータを完成し、千葉・熊本電話局などに納入し好調に動作している。本稿ではメータパルスレピータの実用化に際して問題となった事項およびA3号メータパルスレピータ、2号Hセレクトアの特性について報告する。

1. 緒 言

近郊市外自動即時通話は、ZZZ装置を経由し加入者の直接ダイヤルで相手加入者に接続し、料金は各通話時(1通話3分間)のはじめに、加入者度数計を複数回動作させることにより計算する。個々の電話局にZZZ装置を設けることは不経済なのでZZZ装置を中心局に集中しZZZ装置よりの度数登算パルスを局間中継線の通話線を経由して端局に送り、メータパルスレピータでこれの中継し、加入者度数計を動作せしめる方式がZZZ装置の集中である⁽²⁾⁽³⁾。

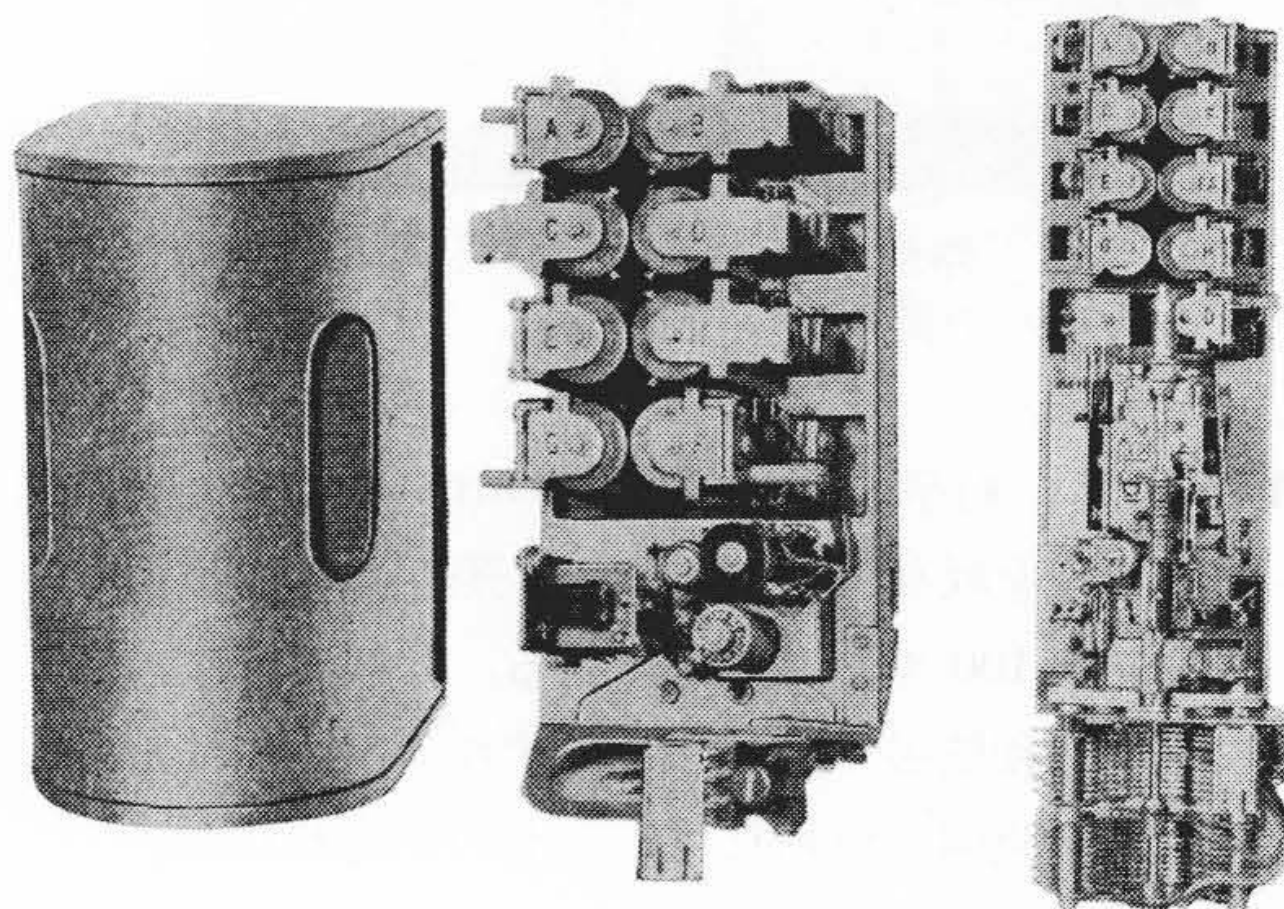
メータパルスレピータの中継方式、回路動作、A2号メータパルスレピータ、ZA3号レピータの特性については第1報⁽¹⁾で述べたが、その後A3号メータパルスレピータ、2号Hセレクトアを製作し、稲毛・検見川・千葉(稲毛・検見川局の親局)川尻・熊本(川尻の親局)の各電話局に納入した。

A3号メータパルスレピータは、A2号メータパルスレピータと同様な回路構成であるが、第1表のごとくメ

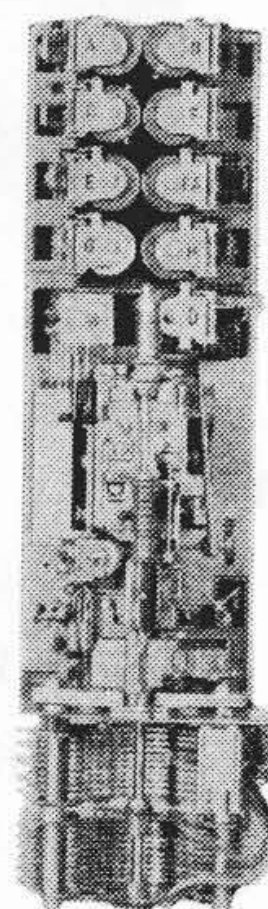
第1表 A2号メータパルスレピータとA3号メータパルスレピータの比較

	A2号メータパルスレピータ	A3号メータパルスレピータ
入セレクトア	2号Dセレクトア	2号Hセレクトア
ZZZレピータ	ZA3号レピータ、ZA4号レピータ	ZA1号レピータ、ZA2号レピータ
メータパルスの形式	ブレードパルス 最初の1インパルスをメータパルスレピータで吸収する	マークパルス
メータパルスの送出	ZA1号、ZA2号レピータは自局呼のときはRT線へ、他局呼のときは通話線へ送出し、A2号メータパルスレピータへ送る	ZA1号、ZA2号レピータからRT線に送出されたメータパルスを2号Hセレクトアが中継して通話線へ送出し、A3号メータパルスレピータへ送る
経済性	各端局ZZZ呼量が多いとき有利である	タンデム局のZZZ呼量が多いとき有利である

* 日立製作所戸塚工場



第1図 A3号メータパルスレピータ



第2図 2号Hセレクトア

ータパルスの信号方式、メータパルスの送出機器が相違しており、端局のZZZ呼量が親局のZZZ呼量に比較して少ない場合や、既設のZZZ装置をもつ電話局に従局の市外発信呼を集中する場合に使用する。

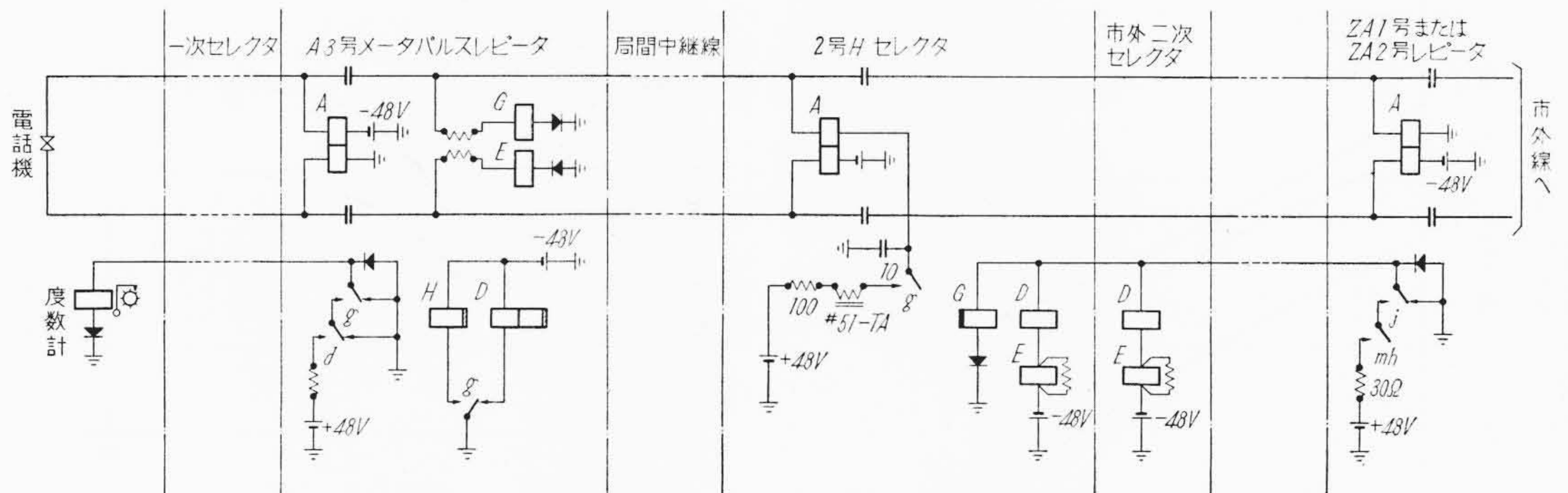
2号Hセレクトア、A3号メータパルスレピータの実用に当って問題となったのは下記の諸点である。

- (1) 2号Hセレクトアのメータパルス中継リレーの調度値
- (2) 2号Hセレクトアのインパルスに対する動作限界
- (3) A3号メータパルスレピータの応答信号受信時の異常動作

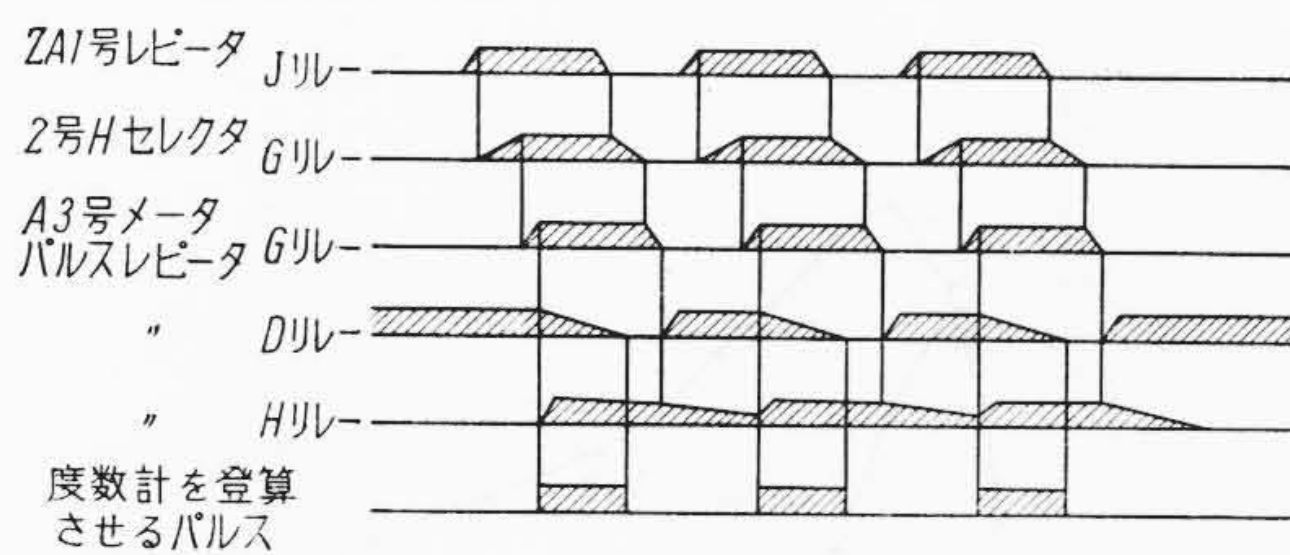
2. 2号Hセレクトアのメータパルス中継リレーの調度値

A3号メータパルスレピータ—2号Hセレクトア—ZA1号またはZA2号レピータの系統で市外通話のトレーンができた場合、度数登算パルスはZA1号レピータよりRT線にブースタパルスが送出され、2号HセレクトアのGリレーはこのRT線へのブースタパルスを受けて動作し、通話線へこの信号を中継して送出する。この関係回路図および動作図を第3、4図に示す。

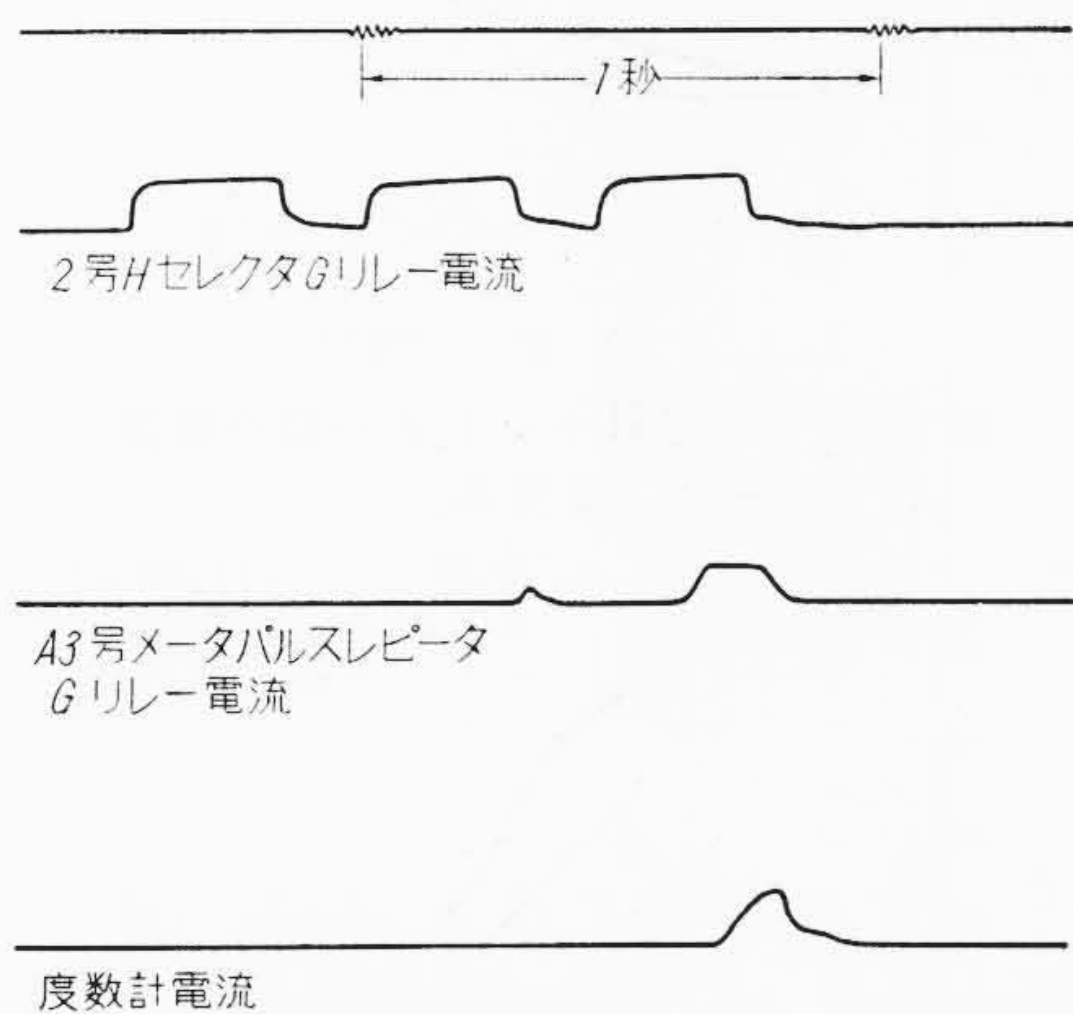
ZA2号レピータは帯域識別機能をもたず、対地が決



第3図 メータパルス伝送の関係回路図



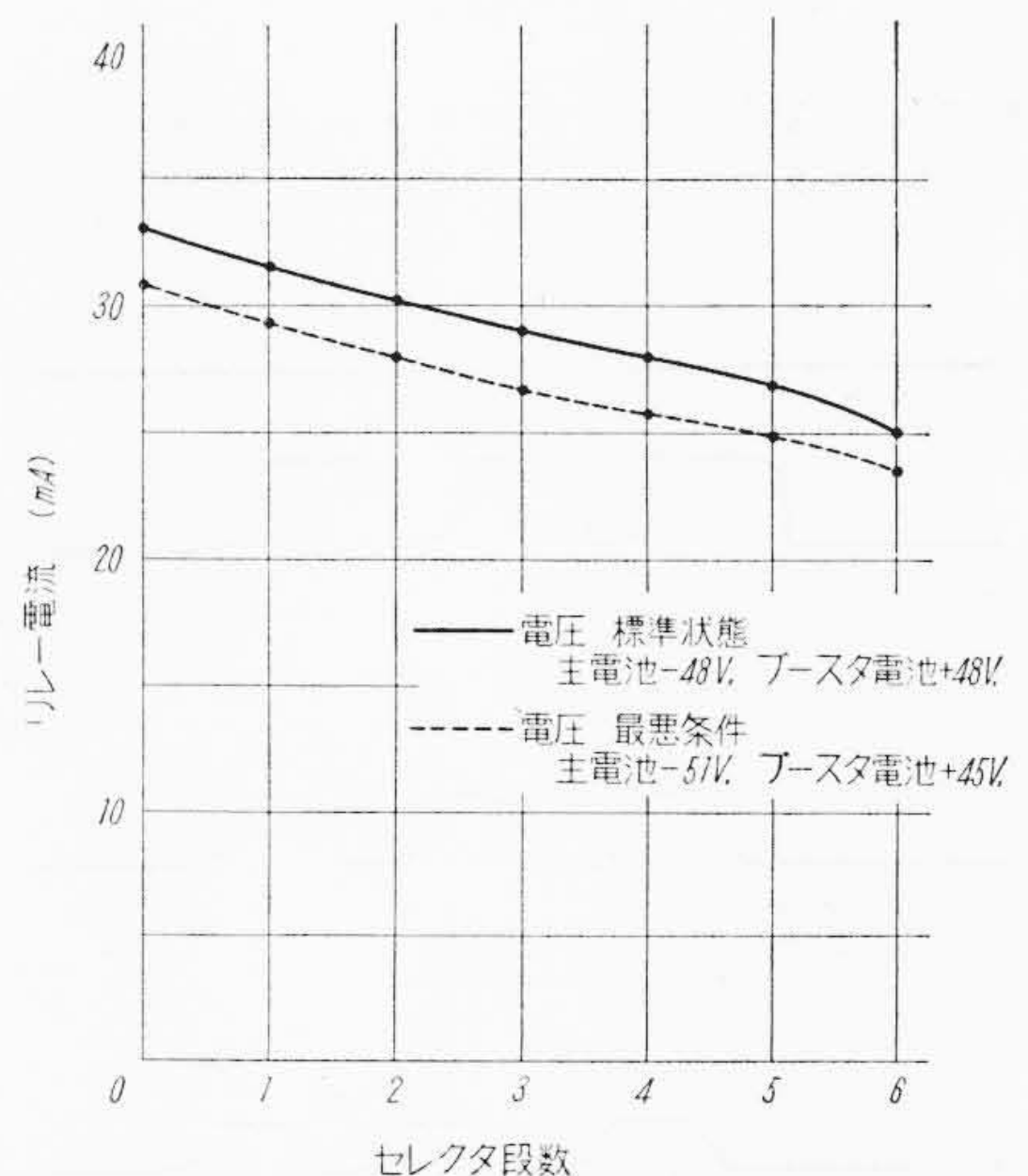
第4図 メータパルスの伝送動作図



(2号Hセクタ, Z41号レピータ間にセクタ3段挿入)

第5図 メータパルスの中継 (Gリレー調度変更前)

まっており、各通話時ごとに決まった回数だけ登算パルスを送出する。その場合、2号Hセクタより何段か中間のセクタを経由してZZZレピータに接続する。各セクタは、E, DリレーがRT線に接続されるためZZZレピータより送出されるブースタパルスを正確に伝送せず吸収することがある。これはセクタ段数が多いほど著しい。第5図に中間セクタを3段挿入したため3回登算パルスの最初のパルス2個が削られた状態を示す。セクタ段数による2号HセクタGリレーの電流は第6図のごとくなるのでGリレー調度を第2表のごとく変更すると、A3号メータパルスレピータ-2号H



第6図 セクタ段数によるGリレーの電流の変化

第2表 2号HセクタGリレー (Z-1479) の調度

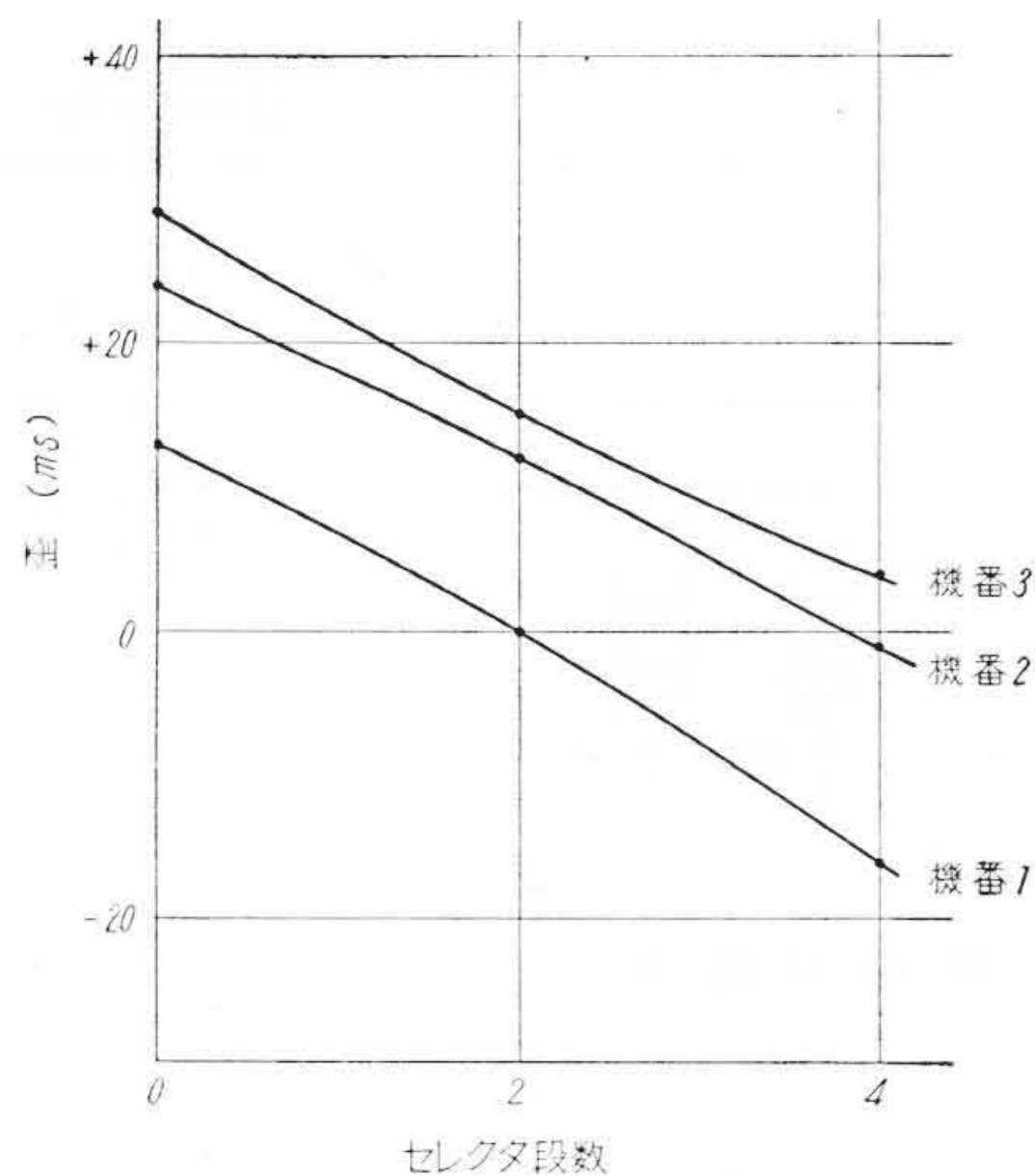
	銅環	抵抗	線種	巻数	電流値		バネ組	時間
					感動	不感動		
変更前	175	1,300Ω	0.08	7,500T	26mA	22mA	S-4	S.O 48Vで 50~100ms S.r. 32~42mA で20~50ms
変更後	175	"	"	"	22.5	19	"	S.O 48Vで 35~75ms S.r. 32~42mA で20~50ms

第3表 2号HセクタGリレーの調度

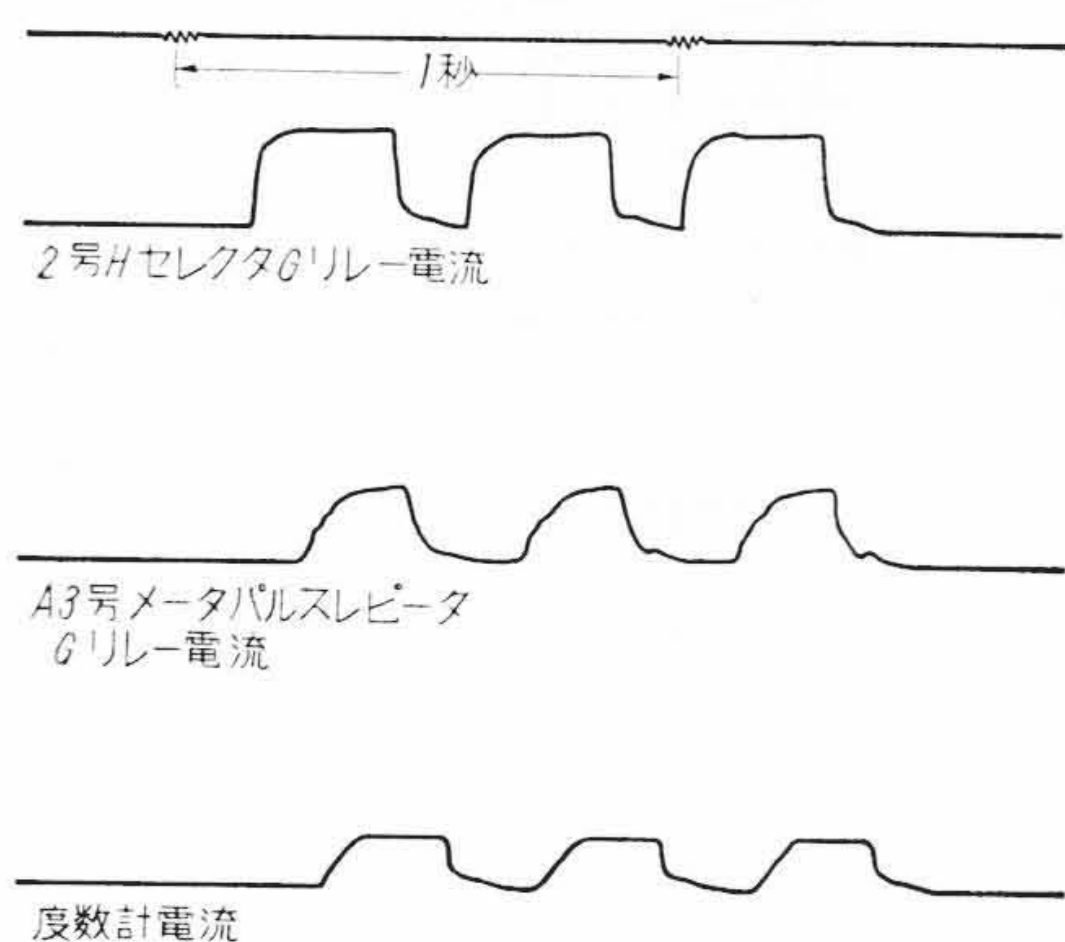
機番	動作電流	動作時間	復旧時間
1	22.5mA	48ms	37ms
2	21.0	45	42
3	19.0	39	43

動作時間復旧時間は48Vを加えて測定した。

セクタの総合ひずみを第7図のごとく軽減できた。各機番の調度値を第3表に、メータパルスの伝送の一例を第8図に示す。また動作図からもわかるように、度数登算パルスはGリレーの動作時間Dリレーの遅延復旧時間



第7図 A3号メータパルスレピータ—2号H
セレクトタのメータパルスの総合時間ひずみ



(2号HセレクトタZ A1号レピータ間にセレクトタ3段挿入)

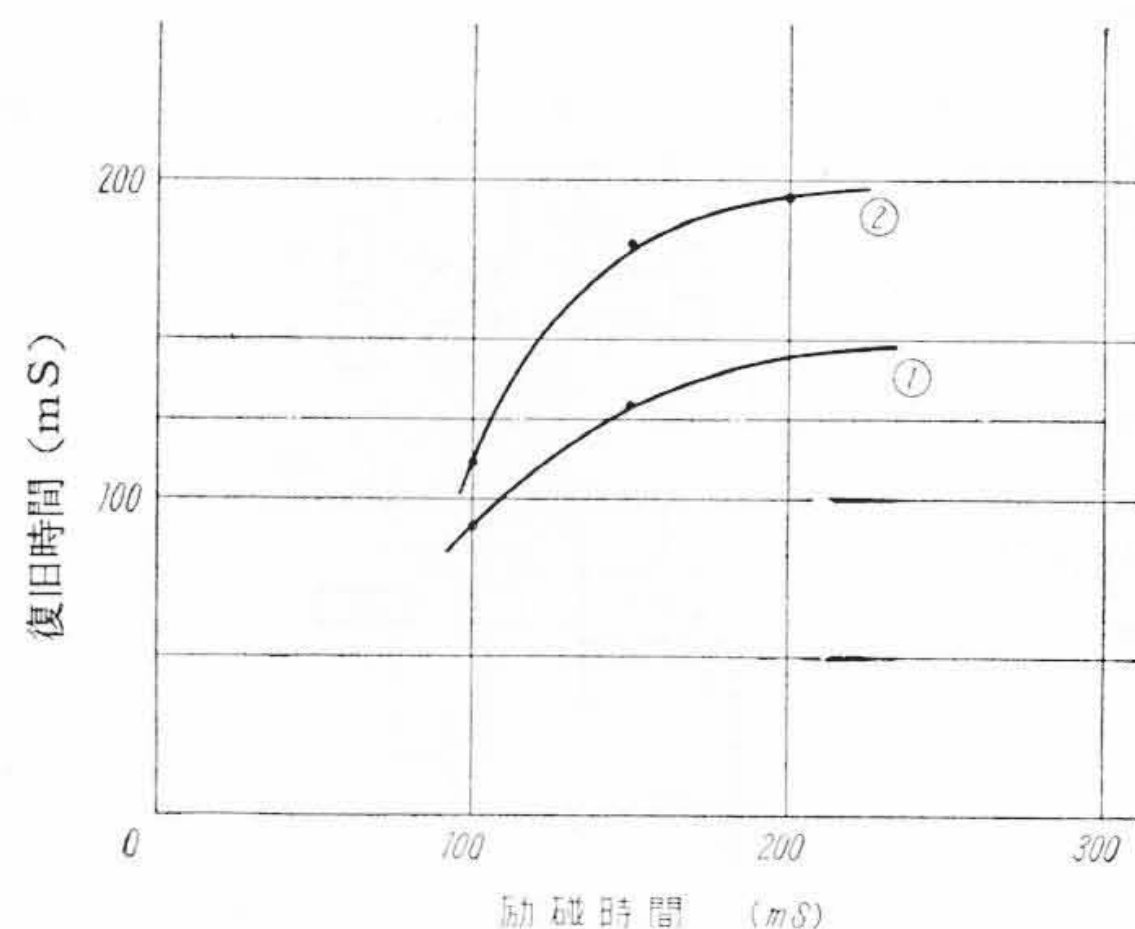
第8図 メータパルスの中継 (Gリレー調度変更後)

によって規定される。度数登算パルスの時間を度数計の動作に必要な 125 ms 以上にするためには、A3号メータパルスレピータのGリレーのメーク時間は 125 ms 以上でなければならず、ブレイク時間はDリレーの遅緩復旧時間を 125 ms 以上に保つように励磁時間を与えてやるために 150 ms 以上の必要がある (第9図参照)。

以上の検討結果から2号HセレクトタとZZZレピータ間には、セレクトタが3段挿入されても十分安定にメータパルスの中継を行うことができることが実証された。

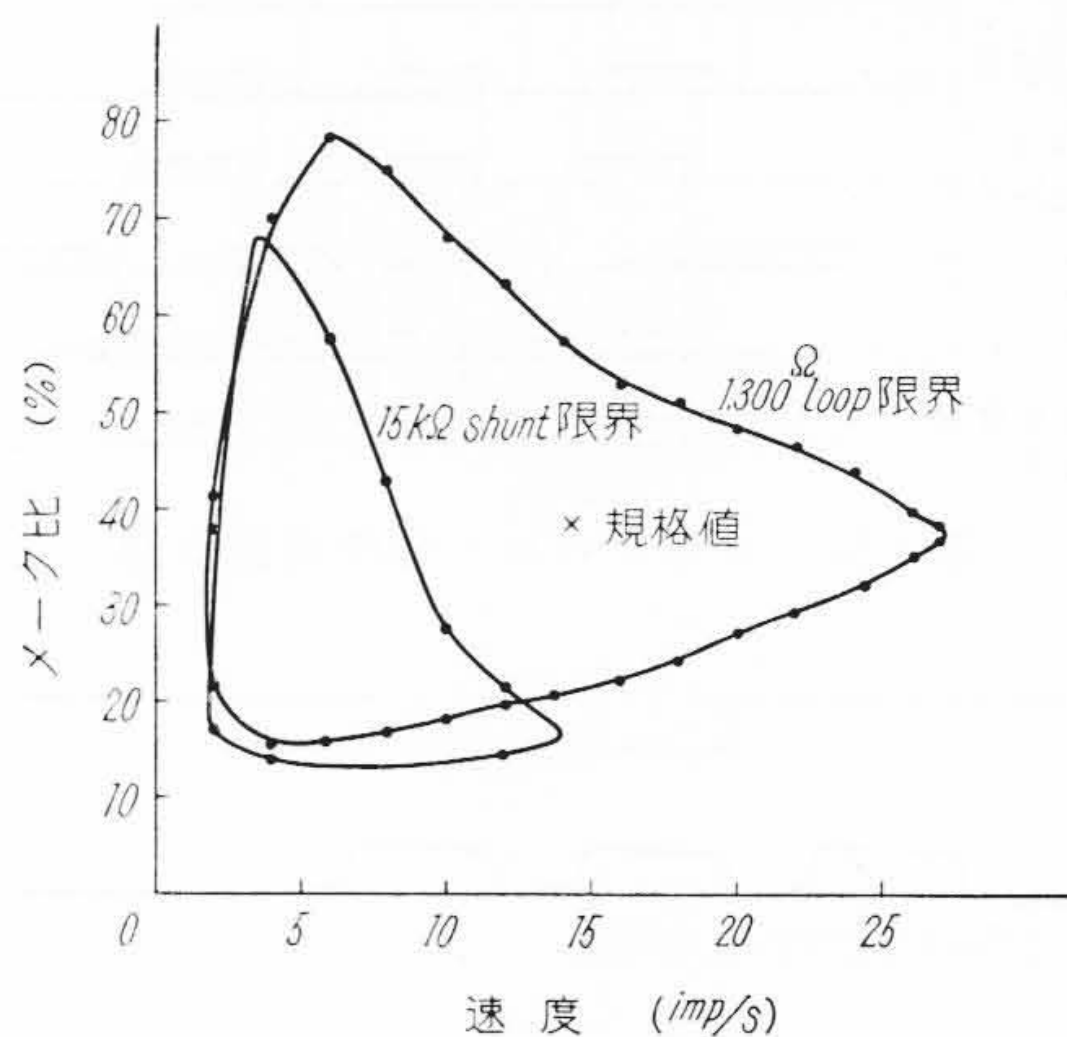
3. 2号Hセレクトタのインパルスに対する動作限界

セレクトタの動作限界は、上昇回転機構の調度、Bリレー、Cリレーの動作時間、遅緩復旧時間によって決まるが、2号Hセレクトタの試作品は、Cリレーの遅緩復旧時

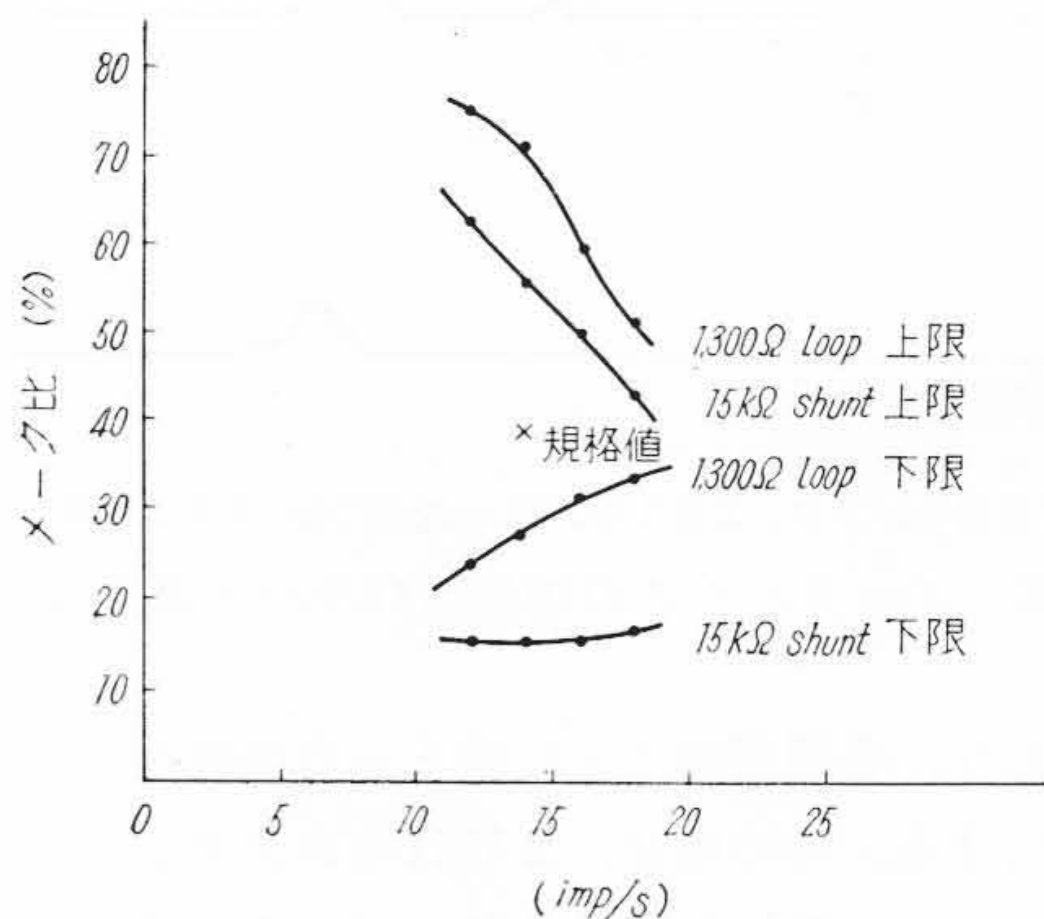


- (1) 十分励磁後の復旧時間を 150ms (規格下限) に調整したとき
(2) 十分励磁後の復旧時間を 200ms に調整したとき

第9図 Dリレーの励磁時間と復旧時間



第10図 2号Hセレクトタの動作限界
(Cリレー調度変更前)



第11図 2号Hセレクトタ動作限界
(Cリレー調度変更後)

間が不足のため線路の並列抵抗による動作限界が規格値 (14 imp/s, 38.5%) を満足することができなかった。2号HセレクトタのCリレーは上昇電磁石と並列に動作するため、通常のセレクトタのCリレーが上昇電磁石と直列に動作するのに対し、磁束の立上りが遅くそのため、インパルス中保持を継続できなかった。動作変域図を第10図

第4表 2号HセレクトAリレー(Z-1480)の調度

変更前	抵抗	線種	巻数	電流値 感動	電流値 不感動	リレー シム	バネ組	遅延復旧時間
変更前	335	0.18	8.670	13.0	15.0	S-4	B E R R E R C R	138~148 mA で 75~150 ms
変更後	"	"	"	15.2	10.6	SL	A F A A A A A A	138~148 mA で 75~150 ms

第5表 塞流線輪の比較

		51号C 塞流線輪	1号K 塞流線輪	規格
直 流 抵 抗	一 次	150Ω	150Ω	—
	二 次	150Ω	150Ω	—
インダクタンス(1)		8.76H	4.08H	—
通 話 損 失 (2)	300c/s	1.2db	1.2db	1.6db以下
	1,000c/s	0.4	0.4	0.6db以下
インピーダンス不平衡(2)	300c/s	36.1db	33.9db	20db以上
	1,000c/s	36.8	35.2	20db以上

(1) 1,000c/s 1V 直流 20mA 重畳して測定

(2) 通話損失, インピーダンス不平衡は前位側 50mA, 後位側 30mAの直流電流を重畳して測定

に示す。これを改善するため、Cリレーの調度をコンネクタのEリレーと同様な調度に変更した(第4表)。変更後の動作限界を第11図に示すが、規格値を十分にカバーする満足すべき結果を示している。

4. A3号メータパルスレピータの応答 信号受信時の異常動作

第12図の回路でA3号メータパルスレピータの塞流線輪では被呼者応答までは

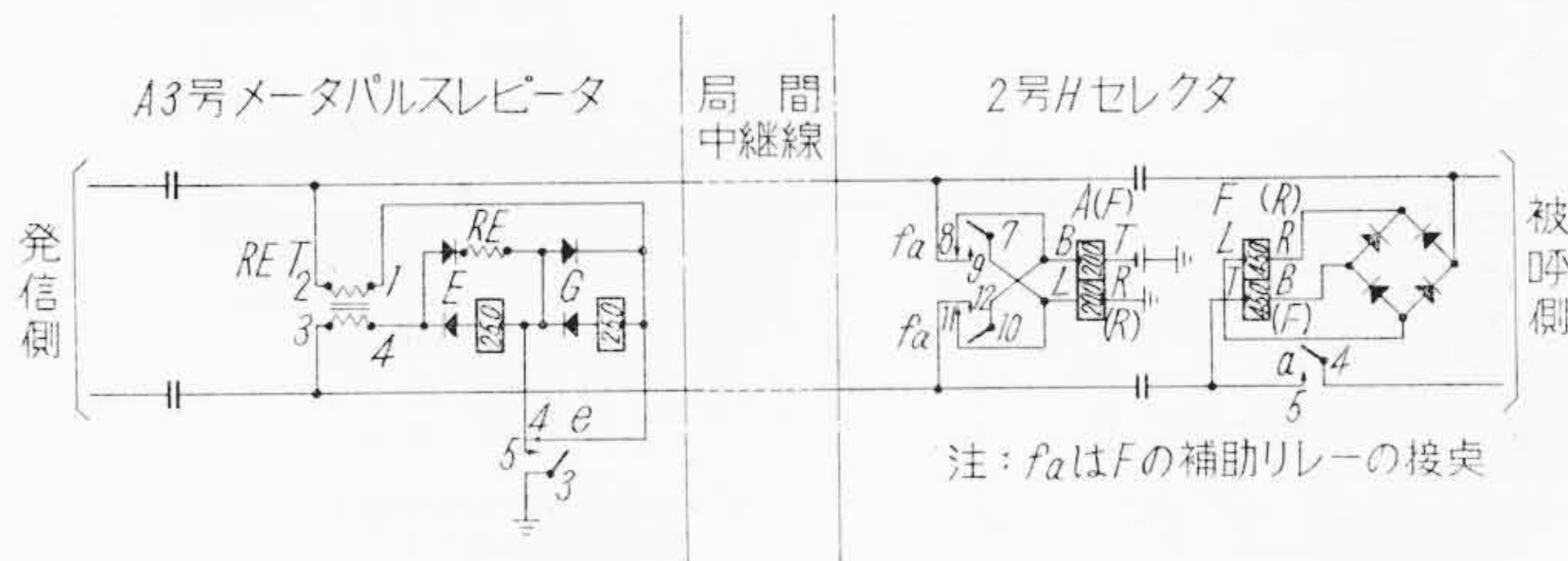
2号HセレクトAリレー(地気—AリレーR, L—fa_{11, 12})—局間中継線—A3号メータパルスレピータ(RET_{3, 4}—セレン—RE抵抗—e_{5, 4}—RET_{1, 2})—局間中継線—2号HセレクトAリレー(fa_{9, 8}—AリレーB, T—電池)と流れる。被呼加入者が応答し2号HセレクトのFリレーが動作するとA3号メータパルスレピータの塞流線輪の電流方向を逆転せしめるが、塞流線輪のインダクタンスが大きいため、瞬間2号HセレクトのAリレーの電流が減少し、Aリレーが復旧する。このため a_{5, 4} 接点の復旧で2号HセレクトのFリレーと後位のレピータのAリレーが復旧し、下

記の不整現象が生じた。現在は回路変更を行ったので、2号HセレクトのAリレーがかりに復旧したとしても障害は起きない。

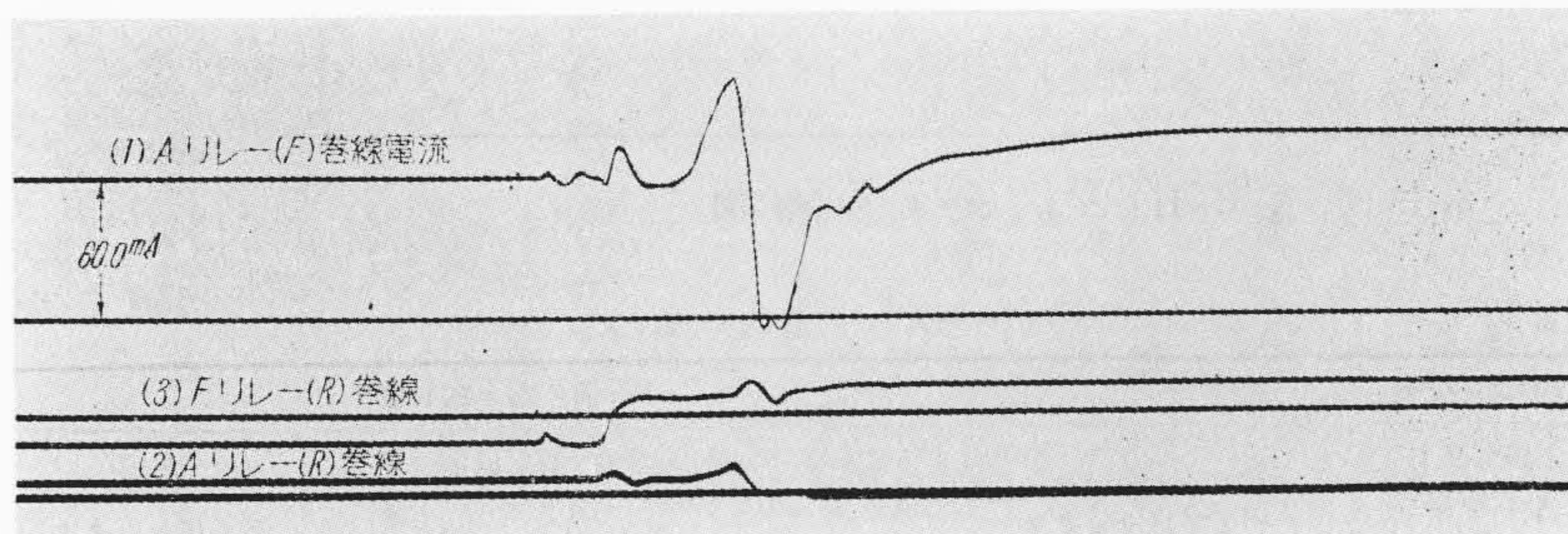
(1) Fリレーの補助リレーFAを用いない場合はFリレーの復旧で前位への反転がもとにもどり、そのときふたたび2号HセレクトのAリレーが復旧し、A・Fリレーのバイブレーションが起る。

(2) メータパルスの試験のため、A3号試験番号自動応答装置に接続されたときは、2号Hセレクト a_{5, 4} 接点の復旧でA3号試験番号自動応答装置のインパルスリレーが復旧し試験を中断して話中音に切り換える。

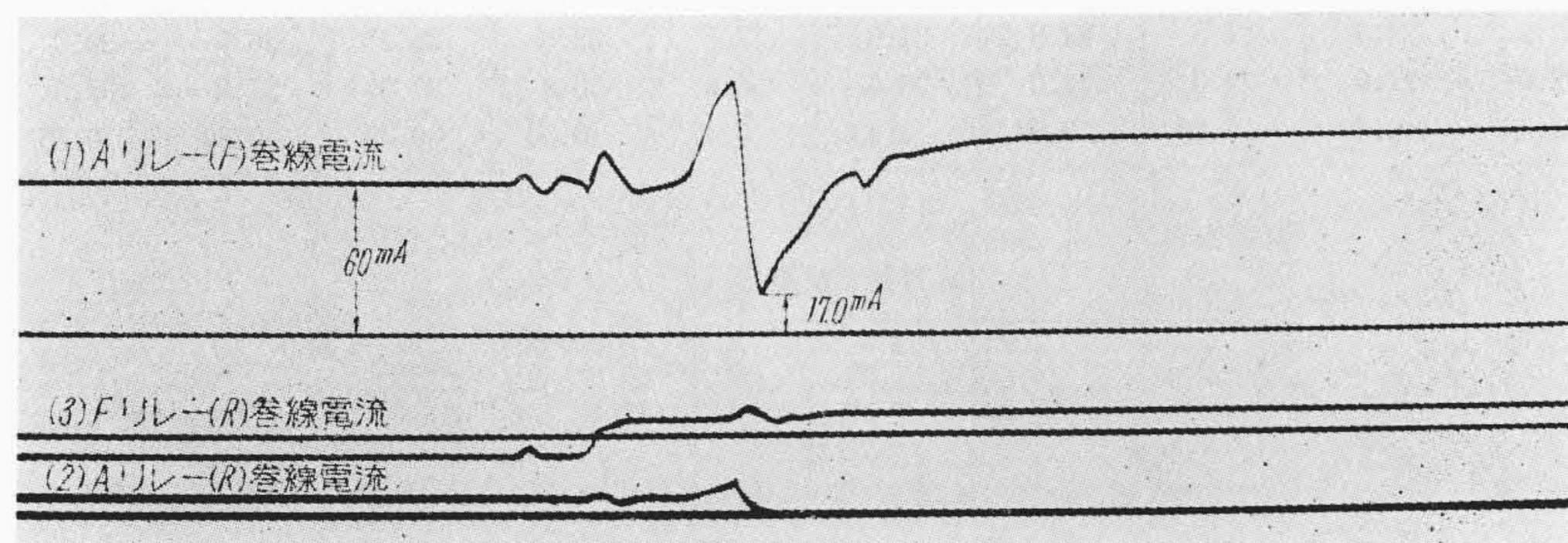
第13図は塞流線輪に51号C塞流線輪を用いた場合の2号HセレクトAリレーT, B巻線の電流波形を示す。応答時電流値が瞬間増加するのは fa_{7, 8, 9}, fa_{10, 11, 12}



第12図 A3号メータパルスレピータと2号Hセレクトの信号回路



第13図 2号Hセレクト応答時の異常動作 51号C塞流線輪(線路なし)



第14図 2号Hセレクト応答時の異常動作 1号K塞流線輪(線路なし)

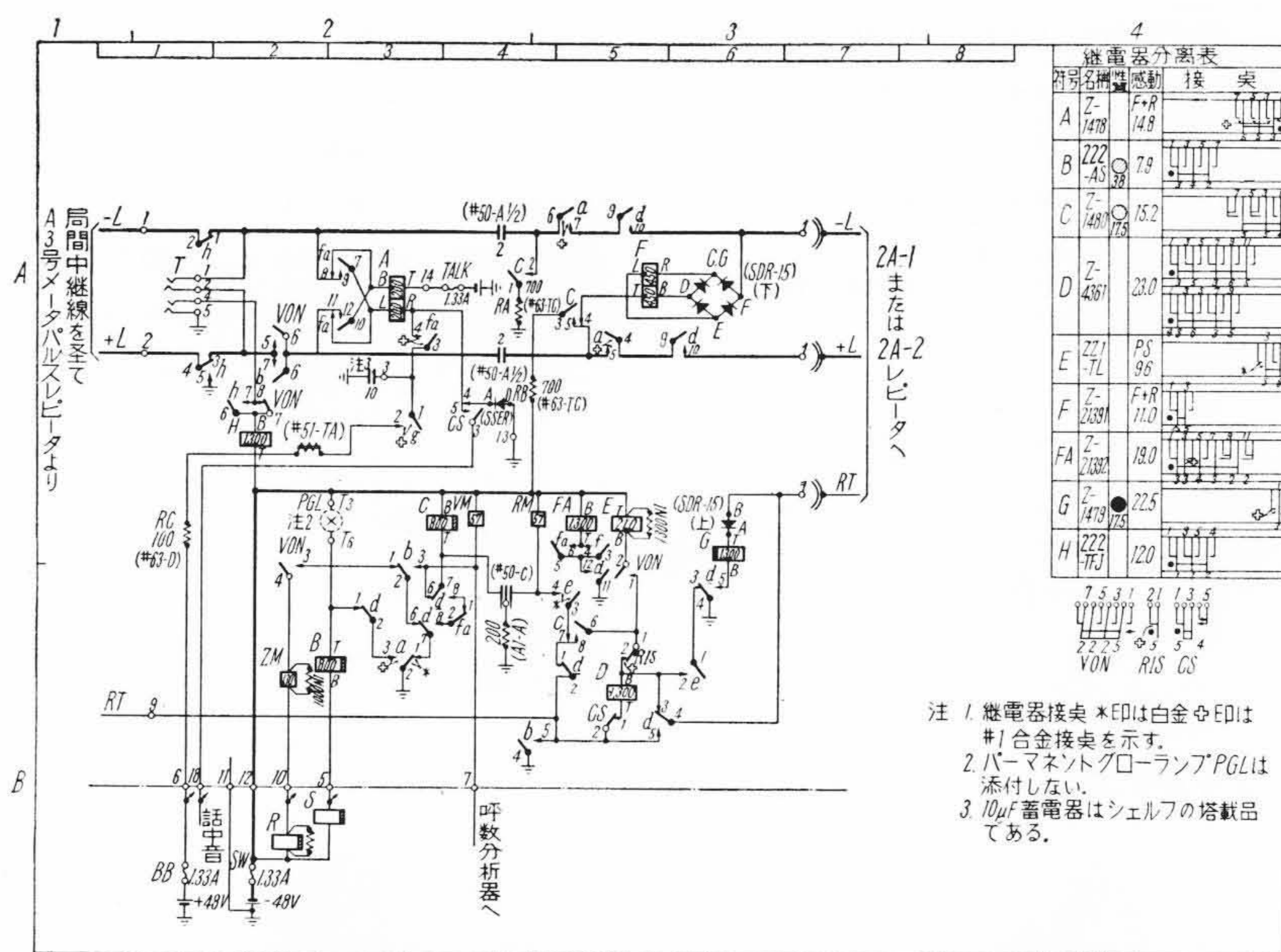
接点の3点接触時である。このような応答時Aリレーの電流が瞬時低下する現象は、すべての機器においてみられるものであり、電流方向が逆転する回路のインダクタンスが低ければ、後位側のAリレーは復旧するまでにいたらない。Aリレーの復旧を防ぐためには、塞流線輪のインダクタンスを必要最少限に低下させればよいので、塞流線輪は51号C塞流線輪より、1号K塞流線輪にとりかえた。1号K塞流線輪にかえた場合のAリレーの電流は第14図に示す。応答時Aリレーの電流がかなり低下しているが保持電流は割らないので、Aリレーが復旧することはない。この過渡現象は線路が入らない場合いちばんはげしいのであり、線路が入ればAリレーの電流

低下は少なくなる。

1号Kおよび51号C塞流線輪の比較は第5表のとおりで1号K塞流線輪のインダクタンスは51号C塞流線輪の約 $\frac{1}{2}$ であるが通話損失への影響はほとんどなく、インピーダンス不平衡が約2db悪くなる程度である。

5. 2号Hセレクトア応答表示補助リレー

2号Hセレクトアはメータパルスを送出するため試作時の2号Hセレクトアはメータパルス送出中着信側が受話機をおろした場合、応答リレーFが復旧するとメータパルスを送出することができないので、ZA1号レピータにおいていったん被呼加入者が応答した後は、発信



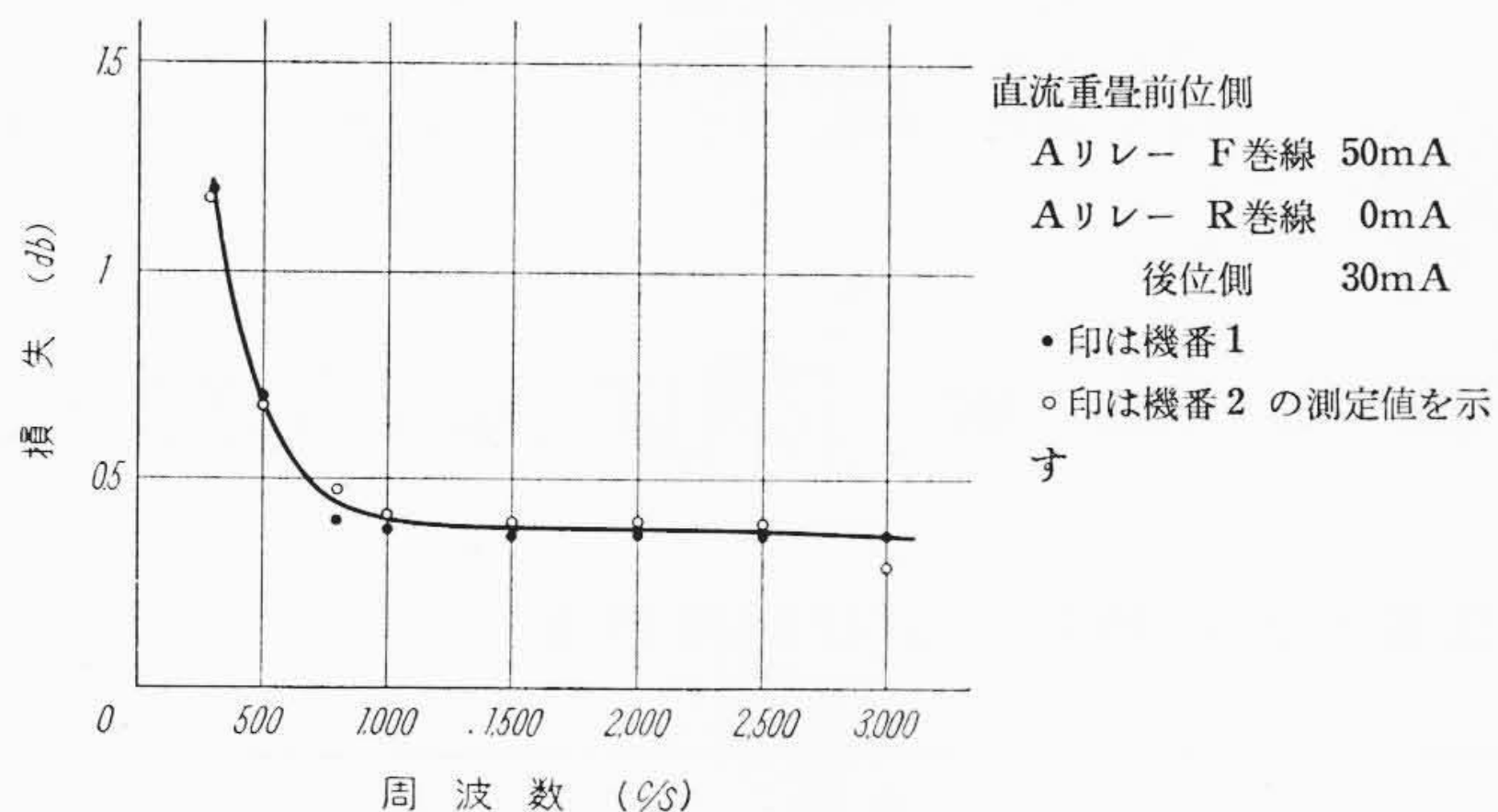
側が受話機をおろすまで応答表示の補助リレーFを保持せしめて、通話中2号HセレクトアのFリレーが復旧しないようZA1号レピータにおいて一部布線変更をする予定であったが、既設機器の改造を皆無にするため、2号HセレクトアにFリレーの補助リレー、FAリレーを追加し、通話中ZA1号レピータのFリレーが復旧しても、セレクトア復旧までは前位側への電流供給方向を変えないようにした。変更後の回路を第15図に示す。

6. 機器の諸特性

A3号メータパルスレピータはメータパルスの信号方式がA2号メータパルスレピータと異なるだけで、ダイヤルインパルス中継、通話損失、インピーダンス不平衡などの特性はA2号メータパルスレピータと同様である。

6.1 ダイヤルインパルスの中継ひずみ

A2号メータパルスレピータ、A3号メータパルスレ



第16図 2号Hセレクトアの通話損失

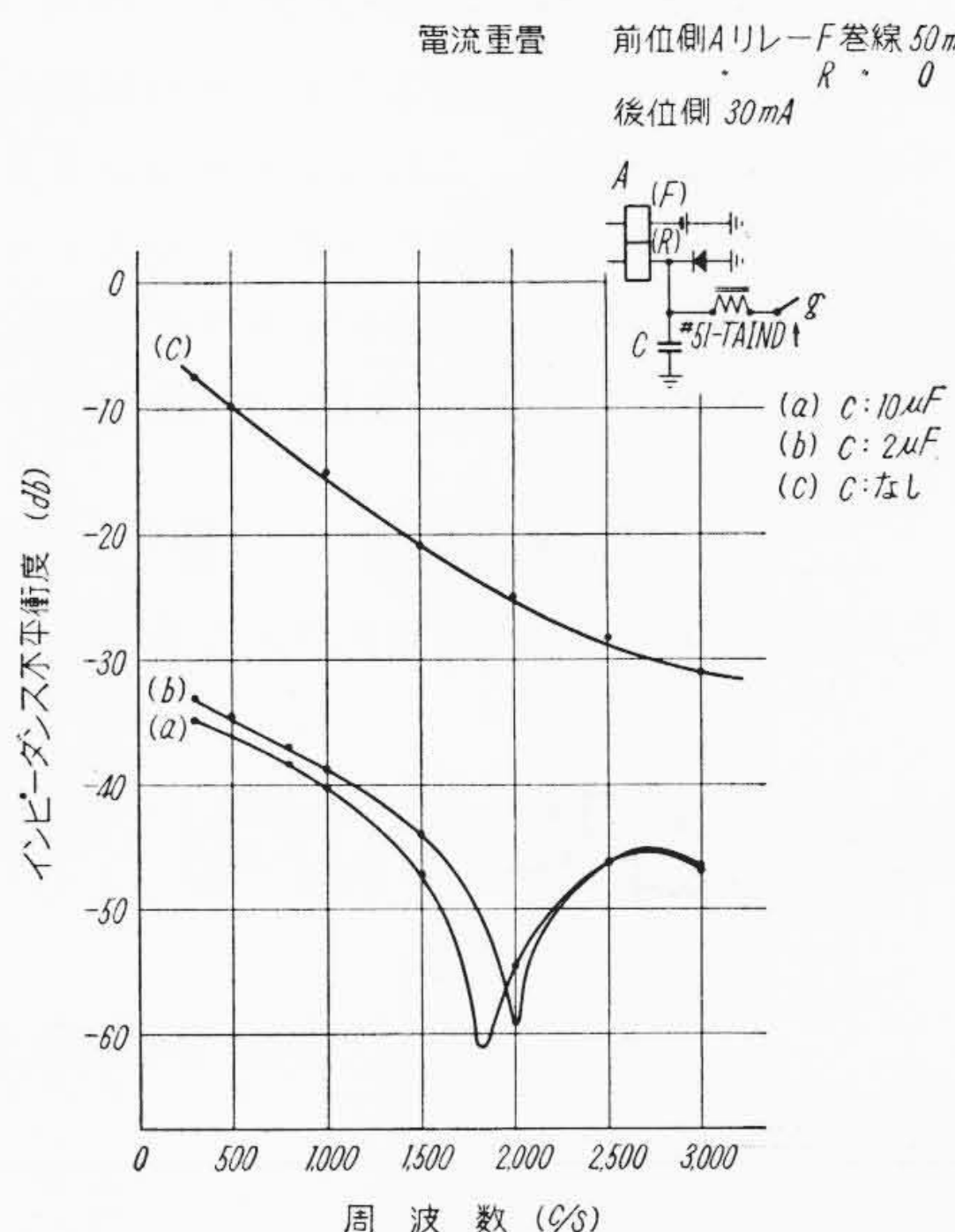
ピータ、2号Hセレクトア各10台の試験値の結果を第6表に示す。これより各スイッチのインパルス中継ひずみはほとんど相違ないことがわかる。

6.2 2号Hセレクトアの通話損失

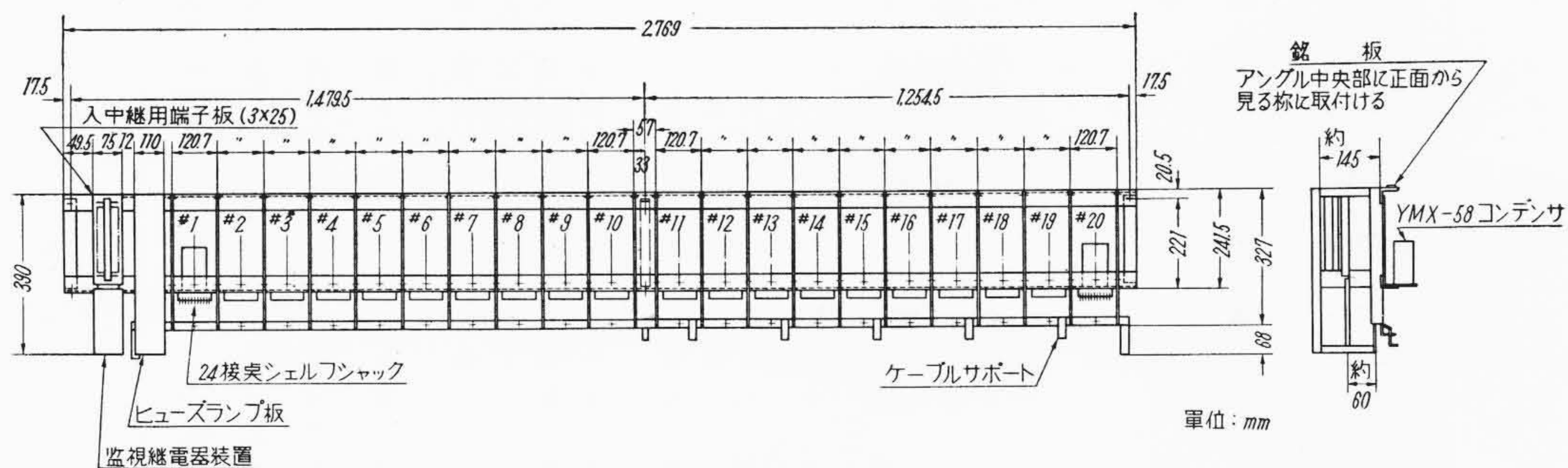
第16図に2号Hセレクトアの通話損失の周波数特性を示す。本特性は一般のスイッチと同様であり通話路に直列となるコンデンサおよび通話路に並列のリレーのため、周波数の低いところで損失が増える。

6.3 2号Hセレクトアのインピーダンス不平衡

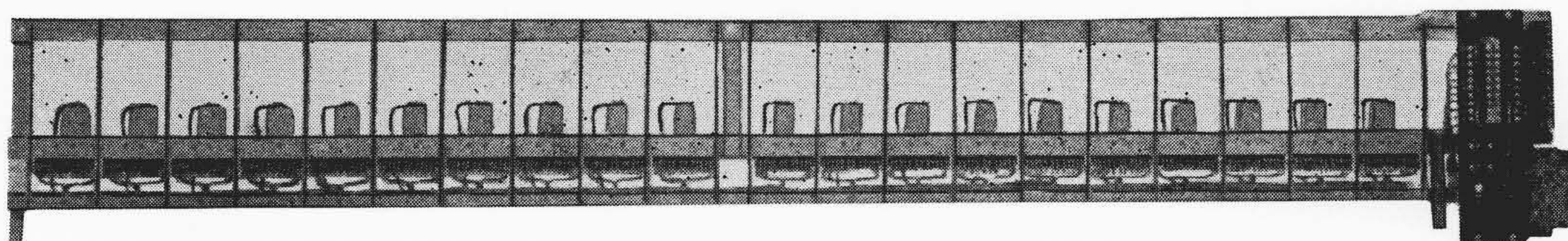
2号Hセレクトアのインピーダンス不平衡度を第17図



第17図 2号Hセレクトアのインピーダンス不平衡度



第18図 6号H形セレクトアシェルフ構造図



第19図 6号Hセレクトアシェルフ

終りに終始御指導を賜った日本電信電話公社技師長室調査課村瀬氏、栗田氏、日立製作所戸塚工場中野課長、野上主任および実験に協力願った京都大学電子工学科蒲生氏に深謝の意を表する。

7. 6号H形セレクトアシエルフ

2号Hセレクトアを塔載するため、6号H形セレクトアシェルフが仕様化された。これは2号Hセレクトアがメータパルス送出回路の10 μ Fのコンデンサをスイッチベースに塔載できないため、これをシェルフに塔載したものである。構造図および外観を第18, 19図に示す。

8. 結 言

ZZZ装置集中のため実用化されたA3号メータパネル

参考文献

- (1) 木村, 吉川: 日立評論 39, 1406 (昭32-12)
- (2) 村瀬: Wire Chief 1957, 6
- (3) 村瀬: 施設 1957, 10
- (4) 中野, 大塚, 平子: 日立評論 38, 1153 (昭31-9)

特許と新案

最近登録された日立製作所の特許および実用新案

(その6)

(第48頁より続く)

区 別	登録番号	名 称	工 場 別	氏 名	登録年月日
実用新案	485756	気 化 器 加 速 ポ ン プ	多 賀 工 場	大 藤 満 雄	33.12. 9
"	485757	気 化 器 加 速 ポ ン プ	多 賀 工 場	石 川 重 夫	"
"	485758	継 電 器 の 補 助 接 触 器	多 賀 工 場	小 島 義 道	"
"	485759	簡 易 エ レ ベ ー タ ー	多 賀 工 場	小 横 内 直 中	"
"	485764	電 動 ポ ン プ 保 温 用 電 球 の 支 持 装 置	多 賀 工 場	大 武 津 卓 郎	"
"	485765	電 動 ポ ン プ 凍 結 防 止 装 置	多 賀 工 場	大 関 津 卓 郎	"
"	485766	歯 車 支 持 枠	多 賀 工 場	横 内 直 中	"
"	485775	遠 心 分 離 機 回 転 筒	多 賀 工 場	德 川 永 崎 光 彦	"
"	485783	単 相 誘 導 電 動 機 の 速 度 制 御 装 置	多 賀 工 場	上 村 内 民 直	"
"	485786	可 動 ビ ー ム 停 止 装 置	多 賀 工 場	横 古 内 市 直 光	"
"	485787	可 動 ビ ー ム 停 止 装 置	多 賀 工 場	横 古 内 市 直 光	"
"	485794	コ ン デ ン サ 支 持 装 置	多 賀 工 場	荻 野 藤 谷 忠 昭	"
"	485799	光 電 測 光 装 置	多 賀 工 場	水 野 仙 太 郎	"
"	485705	自 動 制 御 装 置	亀 戸 工 場	大 居 和 駒 利 恒	"
実用新案	485726	X 線 写 真 速 写 装 置	亀 戸 工 場	和 小 松 田 林 本 正 長 一 恵 脩 平 雄 太	33.12. 9

(第115頁へ続く)