

# トールダイヤル用 NS 型搬送電話装置

中谷信夫\* 野上邦茂\*\*

## Type NS Carrier Telephone Equipment for Toll Dialling

By Nobuo Nakatani and Kunishige Nogami  
Totsuka Works, Hitachi, Ltd.

### Abstract

Type NS carrier telephone equipments which have been brought in service are to perform toll dialling telephony. Special design is used to perform toll dialling completely by the carrier telephone equipment. For example, its frequency allocation, its carrier oscillators, its automatic gain control device and its ringer device are designed to match the purpose.

Most of all, its ringer device is notable. Two frequencies —2,300 c/s and 2,600 c/s— are used for its ring oscillator to represent break instant and make instant of each dial impulses. We chose 2,300 c/s in conversation frequency band, and 2,600 c/s out of it. This is the best method to avoid misoperation of ringer from line noise and voice energy of conversation, and to minimize impulse distortion caused by transmission of ringer frequency.

Other two devices —four wires junction device and pad control device— are used for tandem toll dialling trunk to compensate accumulating residual loss and to keep transmission equivalent constantly, and to avoid singing.

### [I] 緒言

搬送電話回線によるダイヤル呼出方式は、従来より電力線搬送電話に用いられているが、これは一端局に対して加入者がせいぜい数個にすぎず、トールダイヤリングと称しうる程のものでなかつた。昭和 24 年頃より、旧日本発送電株式会社通信課に於て、日本全国に散在する本店支店間に、保安通信線を用いて搬送電話回線と自動交換機により、完全なトールダイヤリングを行う計画が立案され、其の指導の下に、NS 型搬送電話装置の製作が進められ、昭和 25 年末に完成した。本支店の自動交換機の完備と相俟つて、全面的に機能を発揮する機運になつたが、電力事業再編成の為、此の計画も完遂されるに至らなかつた。

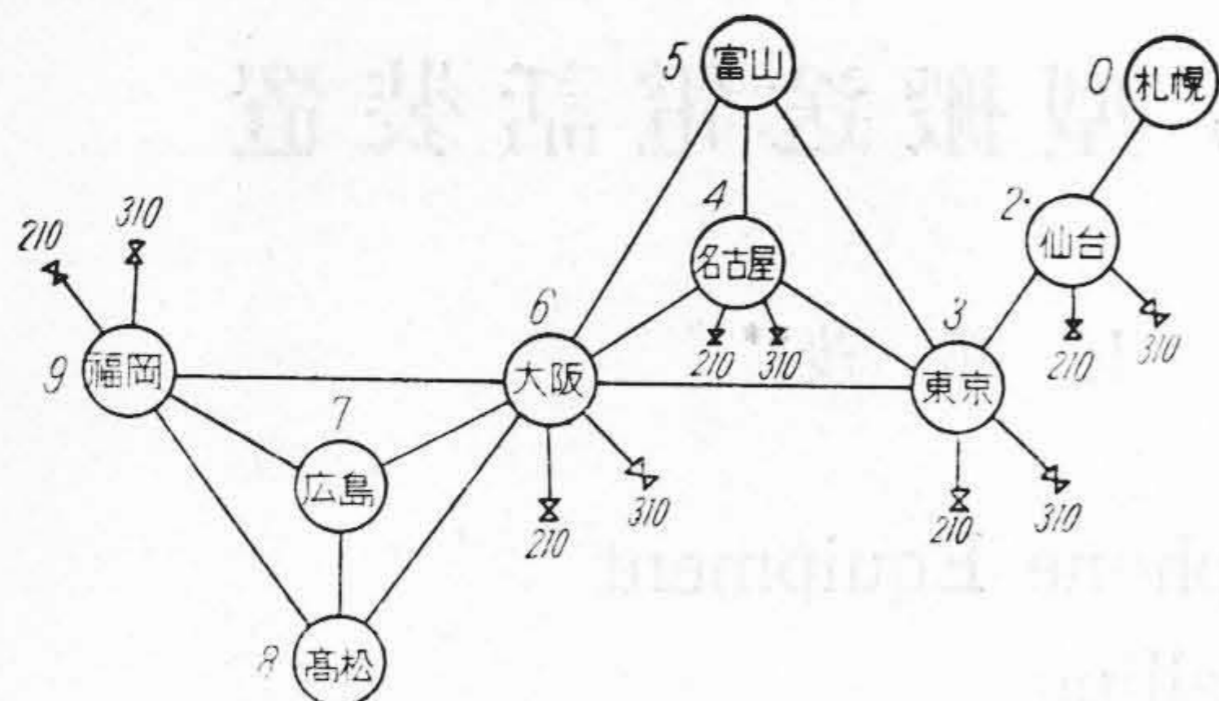
然しながら、再編成後の各電力会社における通信網の

整備には、各管内の電話を全自動化せんとする計画が多く、搬送電話回線によるトールダイヤリングは、益々その需要度が増す傾向にある。以下 NS 型搬送電話装置につきトールダイヤリングの見地より御紹介する。なおこれら端局は北海道電力に 6 端局、東京電力に 2 端局、関西電力に 2 端局、中国電力に 2 端局、九州電力に 2 端局計 14 端局が納入せられ、好成績で運転中である。

### [II] 市外自動中継方式

NS 型トールダイヤル用搬送電話装置は、旧日本発送電株式会社に於て第 1 図に示すような日本全国の本支店間に、搬送電話回線と自動交換機により、卓上から卓上への自動中継電話回線を構成する為に計画されたものである。本店及び大都市の支店には 600 回線の自動交換機を、他の支店には 200 回線の自動交換機を置き、線路は保安用通信線を利用し、一通話路又は三通話路の搬送電

\* \*\* 日立製作所戸塚工場



第 1 図 市外中継回線網  
Fig. 1. Toll Trunk Network

話回線を以て構成する。

各本支店には第 1 図に示す様に 0 乃至 9 の局番号を附与して置く、此の場合、各本支店はその局内を 3 数字で選択可能であるが全国地区の一括したダイヤリングを行うには種々の方法がある。即ち数字の増加を意に介さなければ、セレクトタを 2 段使用し第 1 段目を局番号とする方法ともう一つはデレクタ式である。

前者の場合は中継のない時例えば福岡の加入者 210 が広島に 310 番の加入者を呼ぶ時には 77310 の 5 数字で選択可能であるが、中継局を通過する場合例えば福岡の 210 番の加入者が仙台の加入者 310 を呼ぶ場合には 6322310 といった様に中継局の数だけ数字が増加するわけである。

デレクタ方式を採用の時は全国すべて 4 数字でダイヤリングが完結される。即ち福岡の加入者からも広島、大阪等からも仙台の 310 番の加入者は 2310 で呼出し可能であり此の 2310 は本及び全支店に自局をも含めて共通

の番号である。これはデレクタによつて福岡の加入者によつてダイヤルされた 2310 は 632310 の数字に翻訳されてインパルスが送出されるわけである。

此の場合又次の様な事も可能である。例えば東京から大阪に至る場合に東京—大阪の直通経路、東京—名古屋—大阪、東京—富山—大阪、又は東京—名古屋—富山—大阪等の迂回経路の様に通話路は数経路考えられる。此の様な時には自動迂回中継方式を採用すれば此等の中継線が有効に使用出来る。例えば東京で大阪の加入者を呼ぶために 6 をダイヤルすれば上述の 4 経路が空いているものは瞬時一応完結され、而る後上述の順序の様な優先順位にしたがつて空いている最上位の経路の一つが選ばれて通話路となり、他は復旧して元に復する。

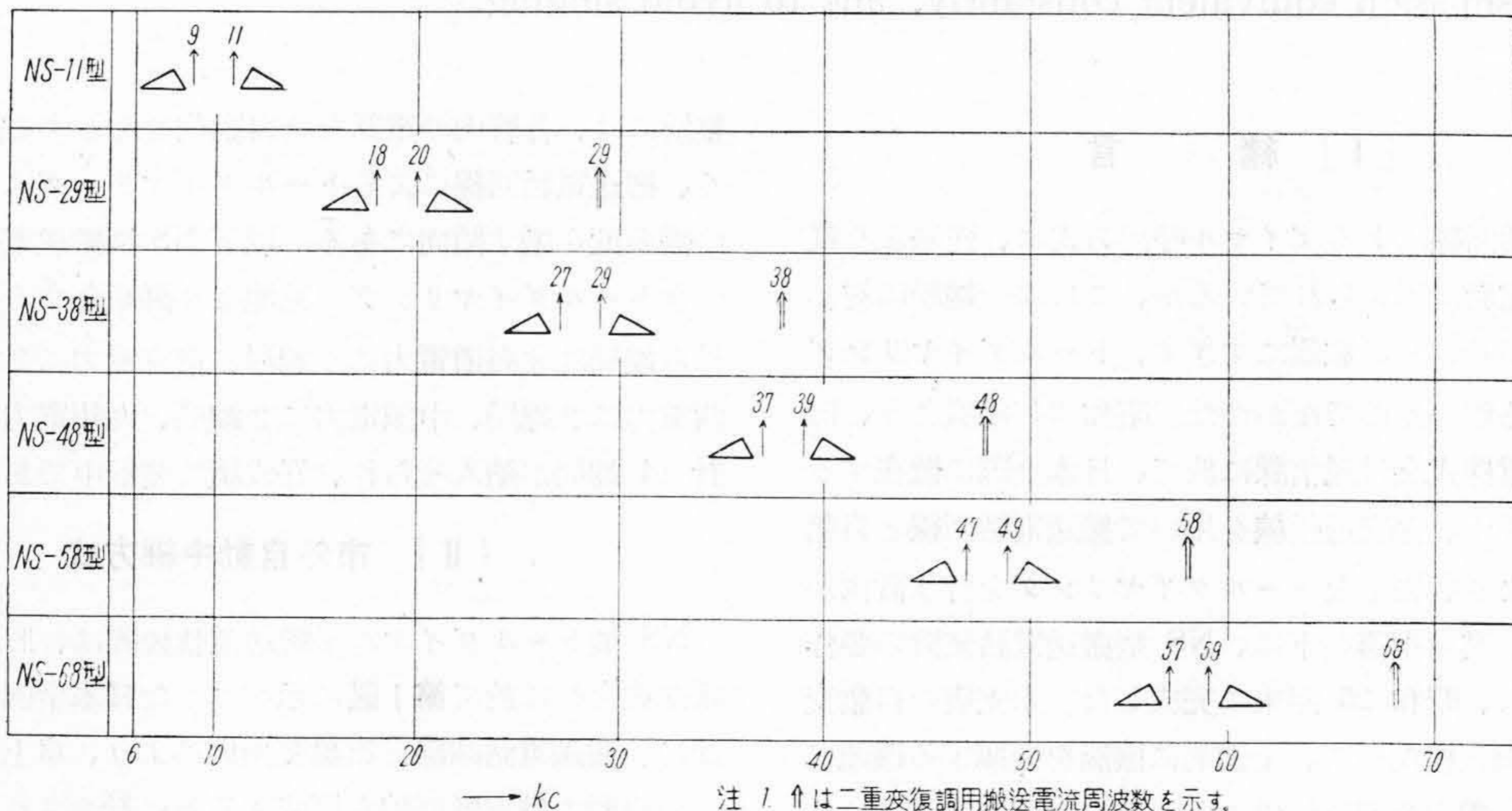
不幸にして此等全国的な方式は実施するに至らなかつたが、此等の方式の孰れを採用するにせよ相当複雑なインパルス信号が伝送されなければならないので、インパルス歪を最も小さく、通話当量の減少を生ぜしめない様搬送電話装置は特殊な設計が要求されるのである。

【III】 NS 型搬送電話装置の概要

本装置は既設の架空裸線に重畳して、一通話路乃至六通話路の市外自動中継搬送回線を構成するものであつて雑音少く、信号、通話の良好な回線が得られる。本装置はトールダイヤリングの複雑な動作を正確に行う上、回線増設の容易さ、保守の簡易さを目的とし、次に述べるような新しい設計を採用してある。

1. 周波数配置

本装置は第 2 図に示す如く、その使用周波数帯域によ



第 2 図 NS 型 搬 送 電 話 装 置 周 波 数 割 当 表  
Fig. 2. Frequency Allocation Diagram of Type NS Carrier Telephone Equipment

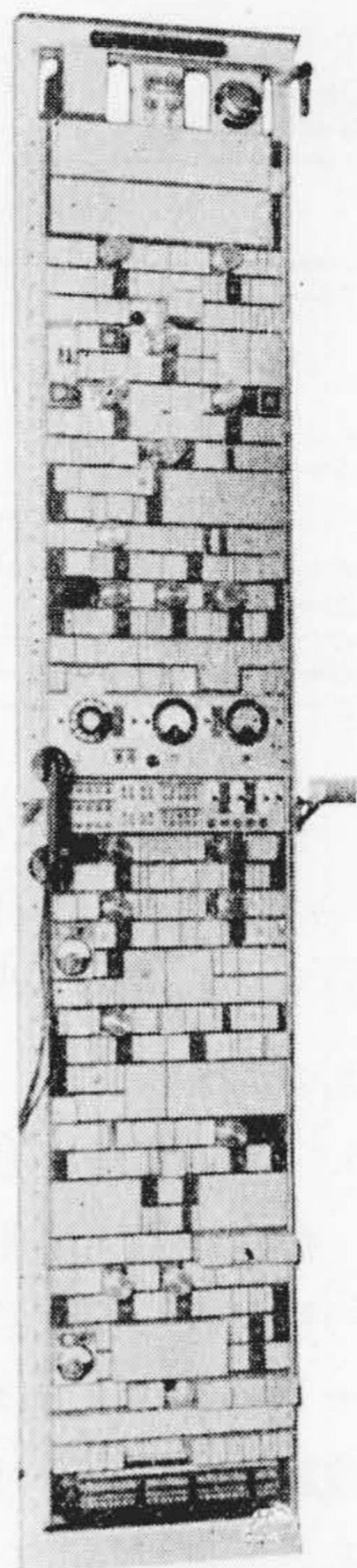
り NS-11 型乃至 NS-68 型の 6 種類があり、既設の音声電話回線に逐次重畳することにより、トールダイヤル搬送電話回線を最大 6 回線構成することが出来る。

2. 構造及び定格

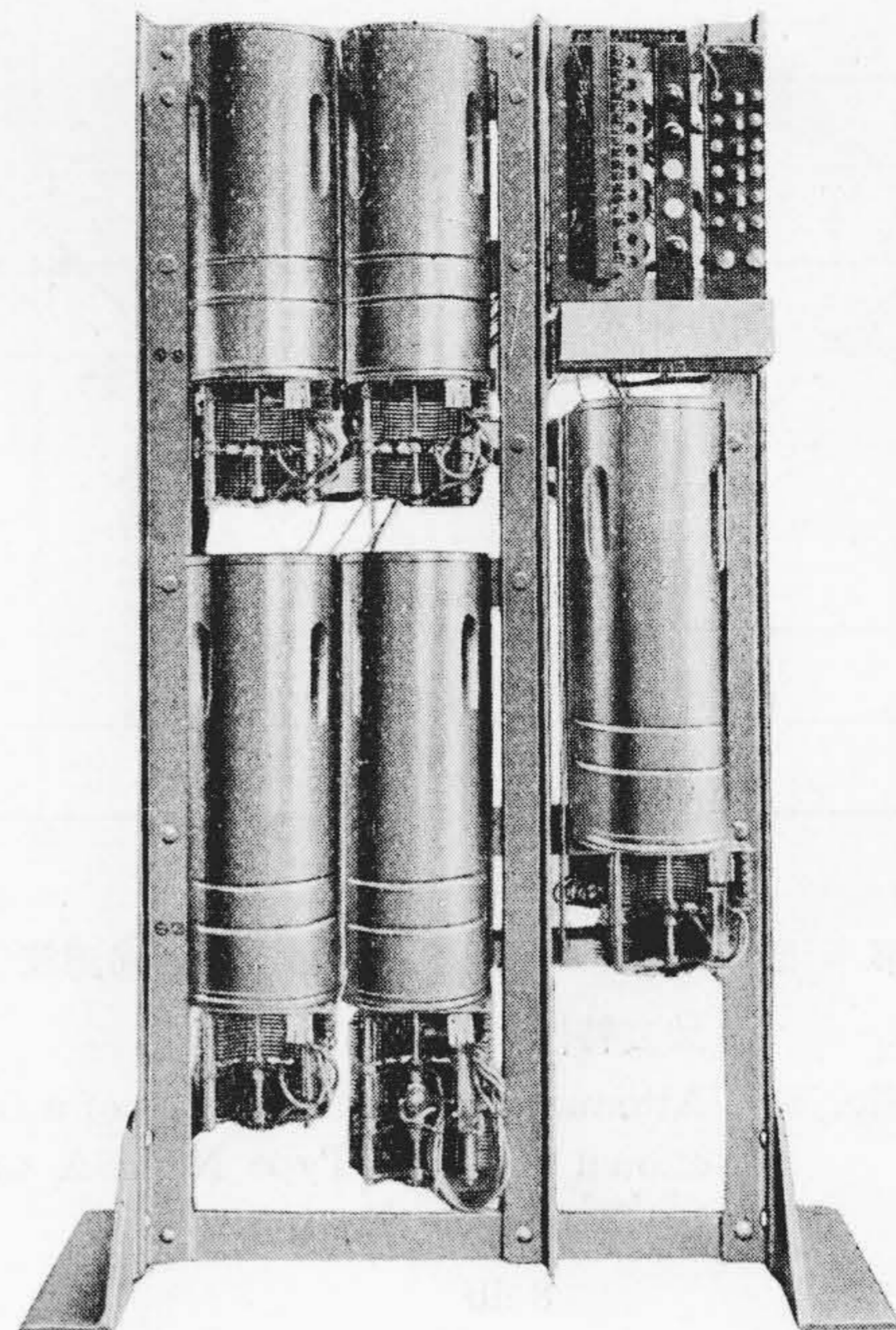
本装置は第 3 図の写真に示す如く高さ 2 米 75 種、幅 52 種の標準鉄架一架に一切の機器を収容してある。パネルは片面実装のバウカステン方式であるから保守点検に便利である。第 4 図に本装置の回路構成図及び使用レベル図を示す。

本装置の定格は下記のようなのである。

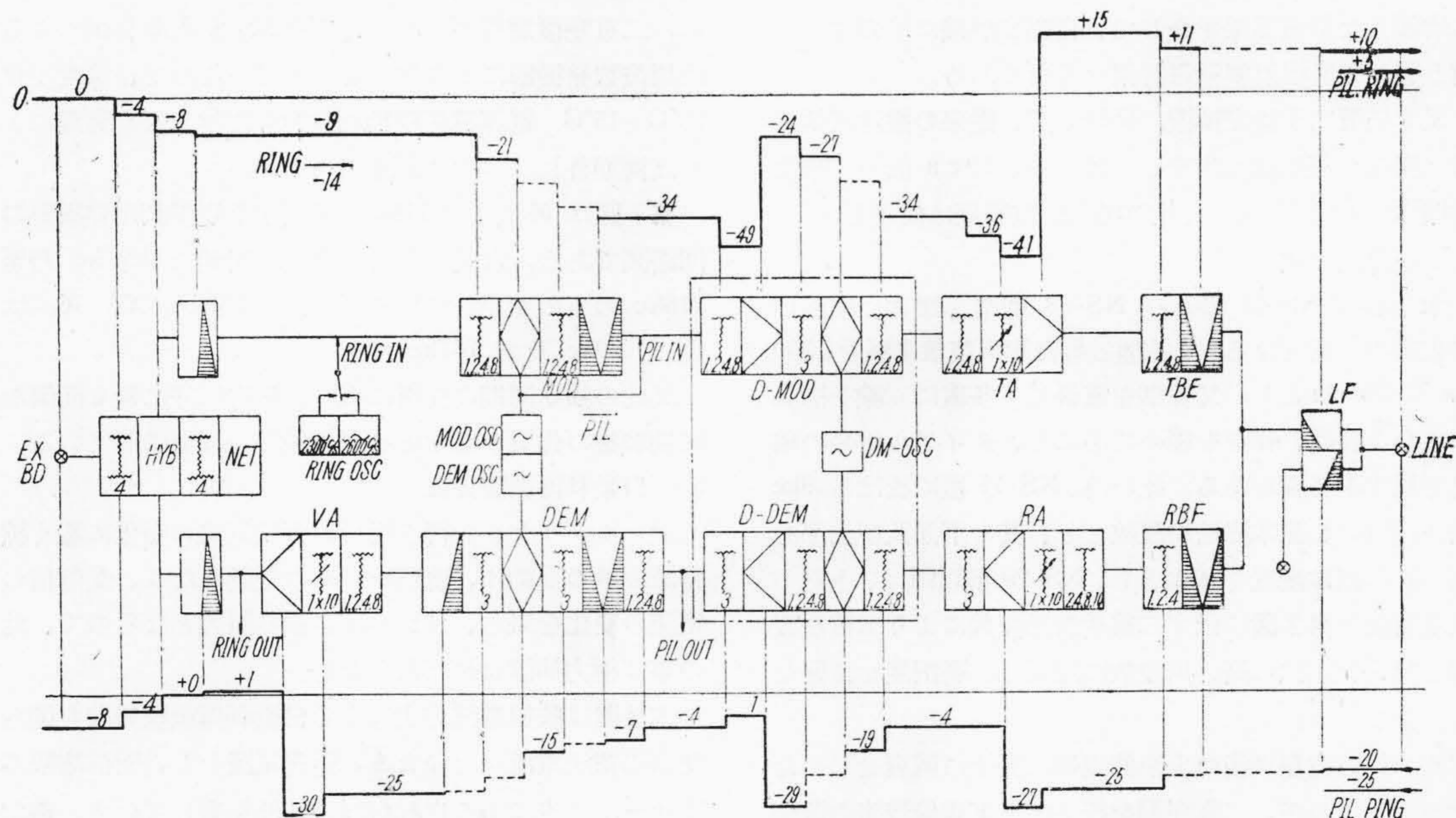
|          |                  |
|----------|------------------|
| 伝送方式     | 搬送波阻止単側波帯伝送方式    |
| 音声周波伝送帯域 | 300c/s—2,700 c/s |



第 3 図 NS 型搬送電話端局装置  
Fig. 3. Type NS Carrier Telephone Equipment

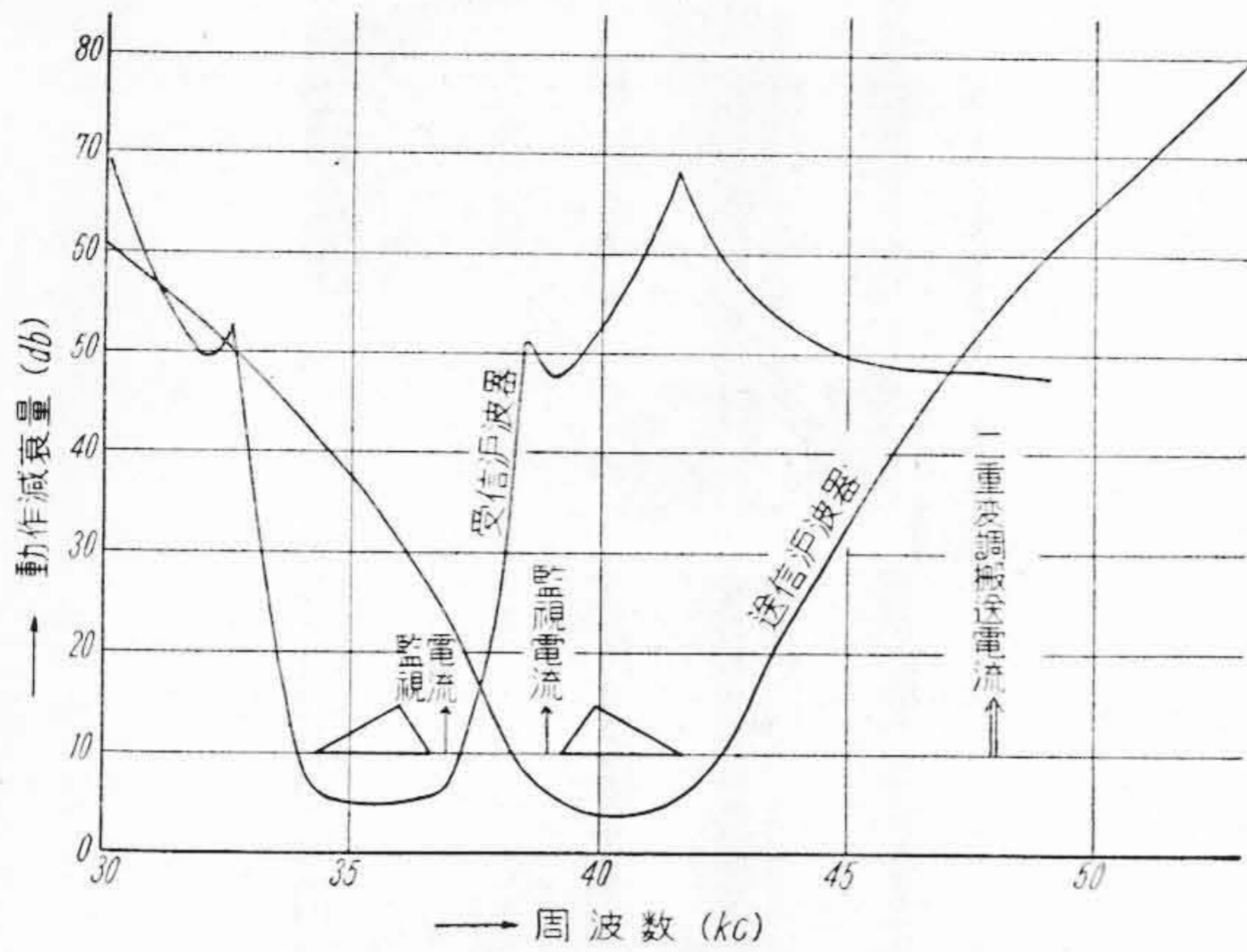


第 5 図 NS 型搬送電話端局装置継電器架  
Fig. 5. Relay Group of Type NS Carrier Telephone Equipment



注 1. 本図は 1kc および 1kc 相当周波数のレベルを示す。  
2. 信号レベルおよび監視電流は通話レベルより 5db 低い。  
3. NS-11 型では ———— で囲んだ部分は実装しない。

第 4 図 NS 型搬送電話装置回路図及びレベルダイヤグラム  
Fig. 4 Schematic Circuit Diagram and Level Diagram of Type NS Carrier Telephone Equipment



第 6 図 NS-48 A 型搬送電話装置方向濾波器減衰特性

Fig. 6. Attenuation Characteristics of a Directional Filter of Type NS-48A Carrier Telephone Equipment

|         |         |
|---------|---------|
| 通話損失    | 8 db    |
| 通話損失偏差  | 5 db 以下 |
| 標準送信レベル | +10 db  |
| 最低受信レベル | -35 db  |

3. 用途

本装置をトルダイヤリングに用いる場合は、本装置に付属した継電器架を介して、自動交換機に接続する。

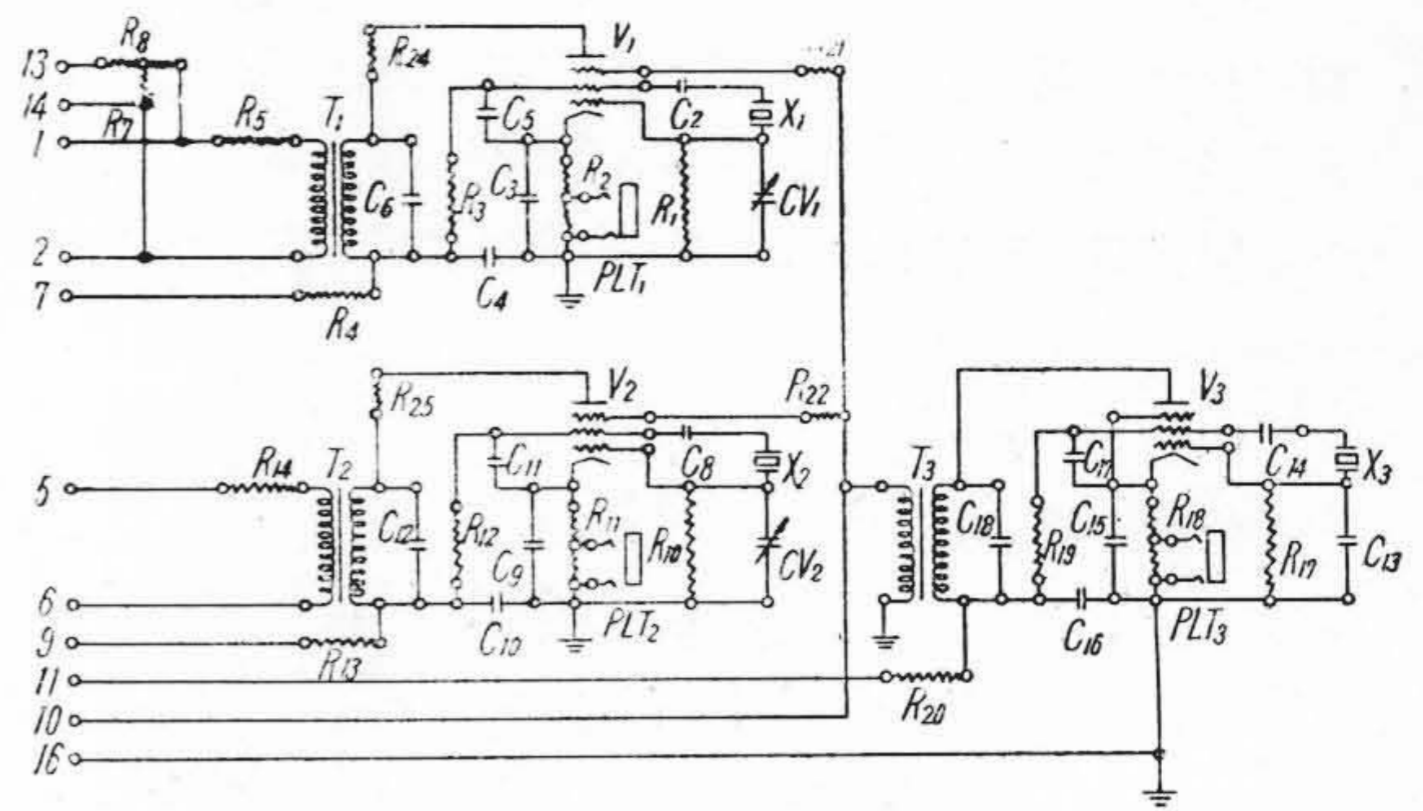
第 5 図は本装置付属継電器架の写真である。

又本装置は手動交換機に接続して、従来の搬送電話装置と同様な使用法も出来る。此の為、16 c/s 信号の送受信機構をも備えている。此の場合継電器架は使用しない。

4. 変復調方式

本装置は NS-11 型より NS-68 型迄、順次に使用周波数帯域が高くなるが、各型とも音声周波数帯域を、300 c/s—2,700c/s とし、又各型を重畳して多重に回線を構成しても、漏話、雑音を極めて小にし、ダイヤル信号の確實を期する必要がある。此の為、NS-11 型に於ける 9kc 及び 11kc を基本搬送周波数とし、其の下部及び上部を用いる周波数配置を基本とし、NS-29 型以降は、上記の被変調波を第 2 図に示す二重変調周波数により二重変復調を行い、順次に高い周波数に配列し、選択度を良好ならしめている。

即ち最終段変調後の上部側波帯は完全に減衰せしめなければならぬが、二重変調を行えば上下両側波帯の間隔が 12kc 以上となり方向濾波器は第 6 図に示すような特性であるので、上部側波帯に対し 85db 以上の減衰が与えられ、信号対雑音比は 50db 以上となる。本装置は二重変復調部及び方向濾波器以外は各型共通であるから、此の部分のみの取換えにより、何型にでも変更が容易で



第 7 図 変復調用発振器回路図

Fig. 7. Circuit Diagram of Oscillator Panel for Modulation and Demodulation

ある。

5. 搬送電流発振器

搬送波阻止単側波帯伝送の方式にあつては、対向端局の搬送電流周波数の同期が問題になる。特にトルダイヤリングの場合は、同期外れは受信信号周波数が信号濾波器の中心より外れる結果を来し、この事は濾波器による過渡振動時間を長くし、インパルス歪を生ずる原因となる。随つてトルダイヤリングの場合は、同期外れは出来るだけ小に保たなければならない。

本装置の搬送電流発振器は、変復調用の 9kc 及び 11 kc, 二重変復調用の 29kc 乃至 68kc を水晶制御による陰周波数発振器により発生せしめているので、温度変化  $20^{\circ}\text{C} \pm 15^{\circ}\text{C}$ , 電源電圧変動  $\pm 10\%$  に対しても実測によれば同期外れは 10c/s 以下であつた。

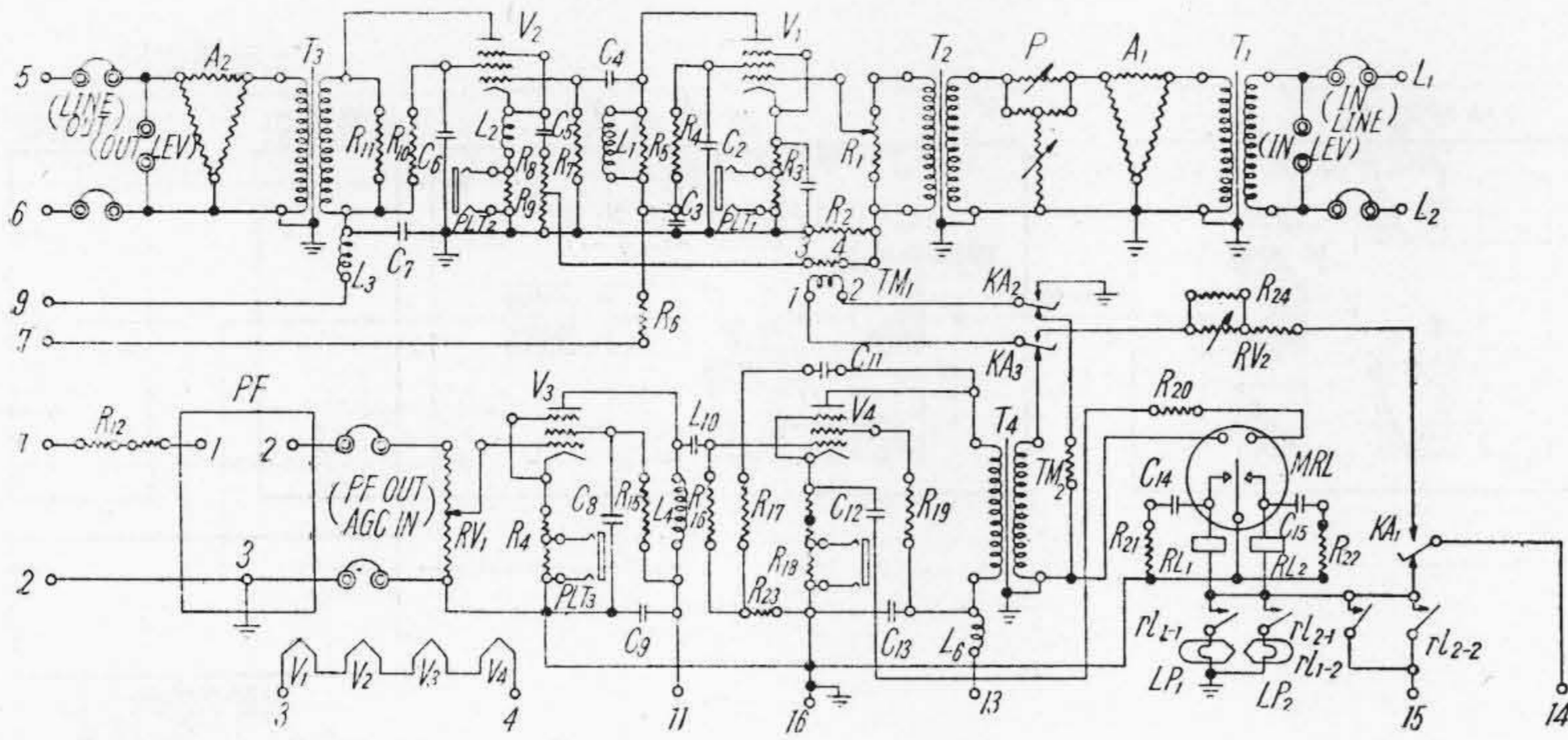
第 7 図は 9kc 及び 11kc を発振する変復調用発振器の回路図である。水晶としては発振の安定な 150 kc 乃至 218kc のものを用いている。X<sub>3</sub> は 150kc, X<sub>1</sub>, X<sub>2</sub> は夫々 159kc 及び 161kc である。

又此の独立同期の採用により、日常保守に最も面倒な同期調整の作業を必要とせず、保守を簡便にしている。

6. 自動利得調整装置

トルダイヤルを行う場合、天候気候の変化に基く線路減衰量の変動は、着信レベルの変動となり、受信信号電流の変化を来し、インパルス歪の原因となるので、此の事は極力補償せねばならない。

本装置は監視電流方式による自動利得調整装置を備え変調用搬送電流をそのまま、監視電流とし、受信増幅器はサーミスタによる自動利得調整部を有している。着信レベルが大幅に変動してもその変化量を 0.2 以下に圧縮するから、常に良好な信号と通話を行いうる。第 8 図に受信増幅器回路を示す。制御部に入る監視電流は、何型のものでも、一度復調され、9 kc, 又は 11 kc に変換されてから監視電流濾波器で選択するから、良好な選択度



第 8 図 受信増幅器回路  
Fig. 8. Circuit Diagram of Receiving Amplifier Panel with Automatic Gain Control Device

が得られる。第 9 図に本装置に使用している自動利得調整装置の圧縮特性を示す。図より分るように圧縮率は、0.2 以下に保っている。又線路減衰量が標準値より +15 db, -5 db 以上変動すれば、第 8 図のメーターリレー MRL の接点が閉じランプとベルで警報する。

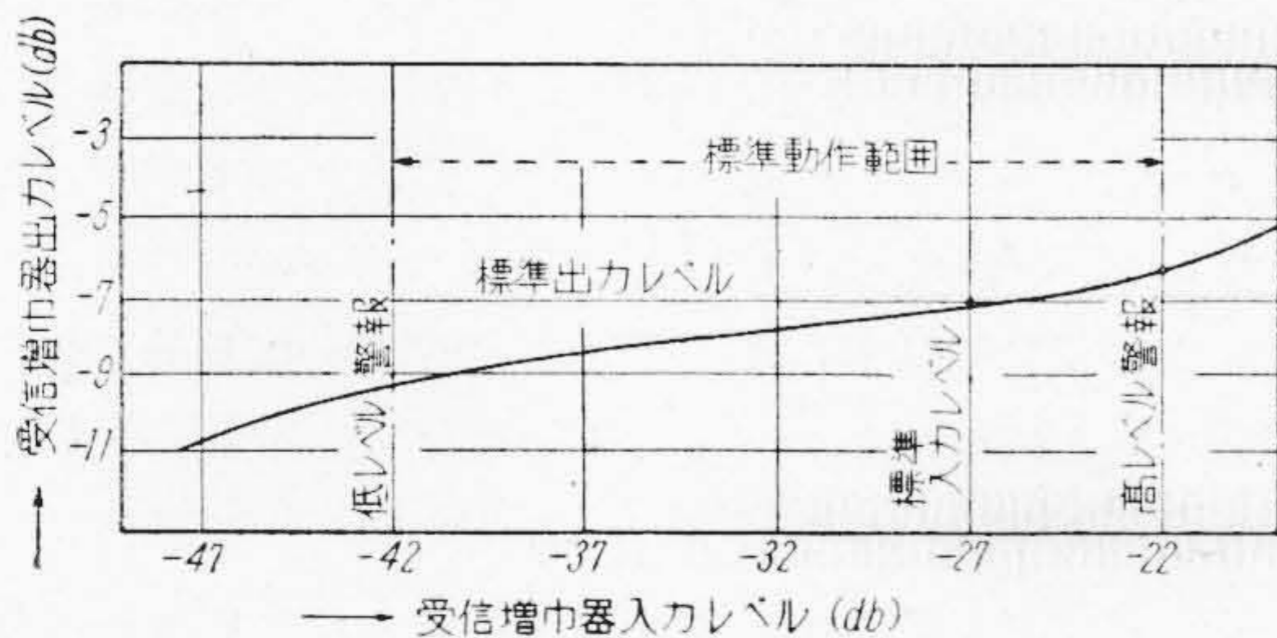
7. 信号方式

搬送電話回線によるトールダイヤリングは、ダイヤルのインパルスを、搬送電話装置の伝送周波数帯域の一定の周波数の信号に変換し、確実に伝送しなければならない。本装置では二周波信号方式により、信号の確実な伝送を期すると共に、信号着信レベルの監視を行っている。本件に関しては第 5 章に詳述してある。

〔IV〕 搬送電話回線による自動多中継

トールダイヤリングにより搬送電話回線の多中継を行う場合には次の問題を解決せねばならぬ。

1. 多中継の結果ダイヤル歪が増加しないこと。
2. 多中継の結果残留損失が累加しないこと。
3. 多中継の結果鳴音安定度が低下しないこと。



第 9 図 自動利得調整装置の圧縮特性  
Fig. 9. Curve Showing the Effect of Automatic Gain Control Device of the Receiving Amplifier

本装置に於ては、二つの端局が自動交換機を介して接続された場合、両端局に夫々附属している継電器架が動作し、中継された端局の終端盤が切りはなされ、両端局が 4 線式に接続される。第 10 図に A 市の加入者 X が、B 市の通信所で中継されて、C 市の加入者 Y と通話の状態を示す。此の場合 B 市の二つの端局は 4 線式で接続され、終端盤の三巻線変成器は回線から除外されている。

此の方法により、A 市の A 端局より発信された信号周波数は、途中直流のインパルスに還元されることなく、C 市の B 端局迄伝送されるから、インパルス修正回路を必要とせずインパルス歪を生じない。即ち上記の第 1 の問題が解決される。

第 2 の問題に対しては 4 線式で中継する事により、終端盤の中で生ずる減衰を逃げ得るから残留損失の累加を来さない。むしろ 4 線式の送受信の場合は第 4 図のレベルダイアグラムより明らかな如く、送受信レベルは標準値より高くなるから、第 10 図に示す様に、継電器架の 4 線式中継回路に 10db の抵抗減衰器を自蔵し標準レベルに落してから次の端局に接続する。従つて此の方法により多中継を行つた場合でも回線全体の通話損失は標準の 8db に保たれる。

第 3 の問題に対しては、4 線式中継を行う事により、三巻線変成器は回線の両端だけにしか入らないから、鳴音安定度の減少が防止出来る。

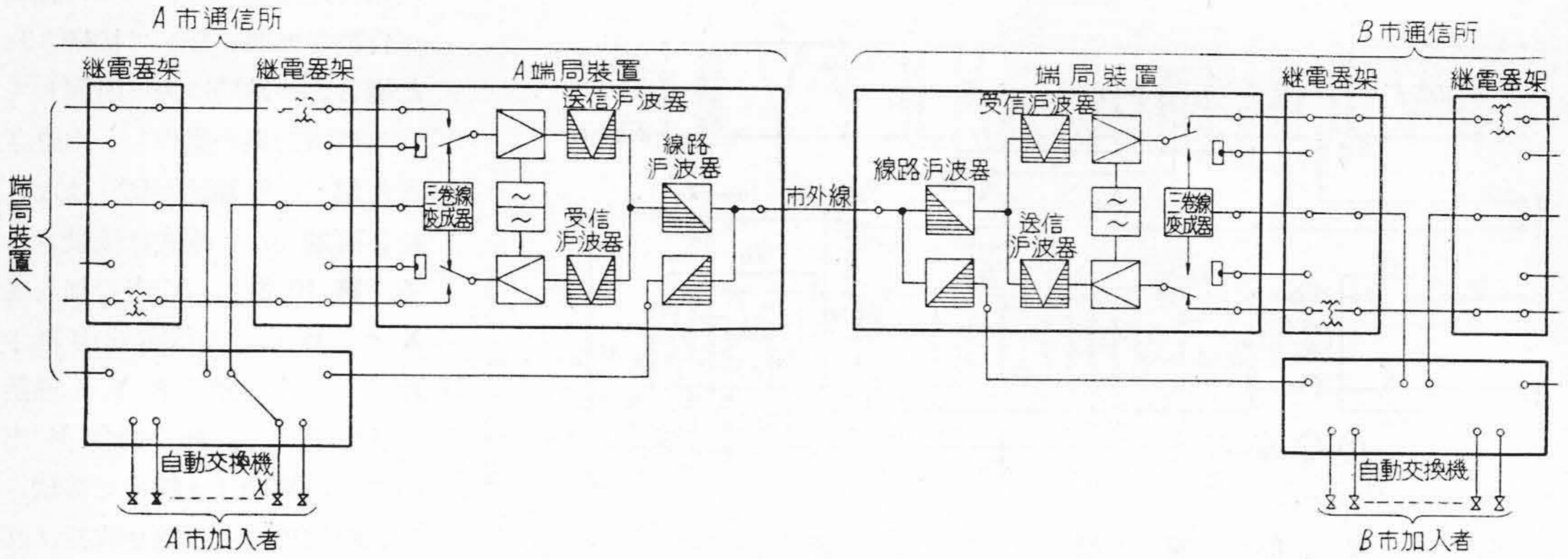
以上に述べた中継の動作は附属継電器架の動作及び継電器架より操作される搬送端局終端盤の切断継電器の動作により行われる。第 11 図に継電器架の中継方式図を示すが、搬送端局より継電器架へ着信した場合はボースウェイセクタを経由し、中継の時はレピーチングセクタを経由し、終端盤の切断継電器が動作するのである。

以上述べた中継の動作は附属継電器架の動作及び継電器架より操作される搬送端局終端盤の切断継電器の動作により行われる。第 11 図に継電器架の中継方式図を示すが、搬送端局より継電器架へ着信した場合はボースウェイセクタを経由し、中継の時はレピーチングセクタを経由し、終端盤の切断継電器が動作するのである。

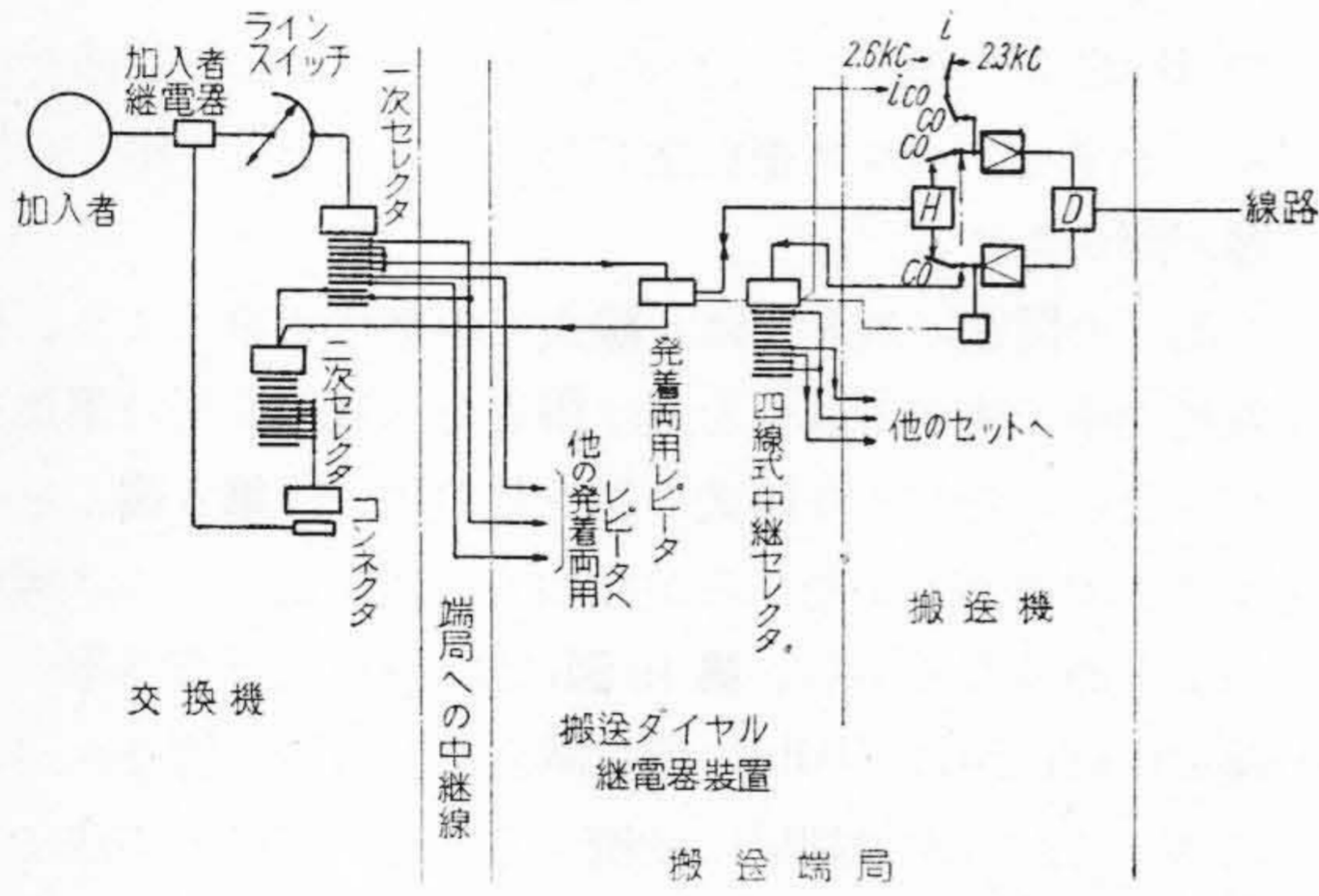
〔V〕 搬送電話装置によるダイヤル信号の伝送

搬送電話回線によりトールダイヤルを行う場合、ダイヤルのインパルスを送送電話の使用周波数帯域内の周波数に変換して伝送しなければならない。

自動式電話に於いて発信者及び被呼者の電話器回路に於ける直流電話は夫々第 12 図の (1) 及び (3) に示される。



第 10 図 NS 型 搬 送 電 話 装 置 中 継 回 路  
 Fig. 10. Schematic Diagram of A-B Toll Trunk Line by Type NS Carrier Telephone System

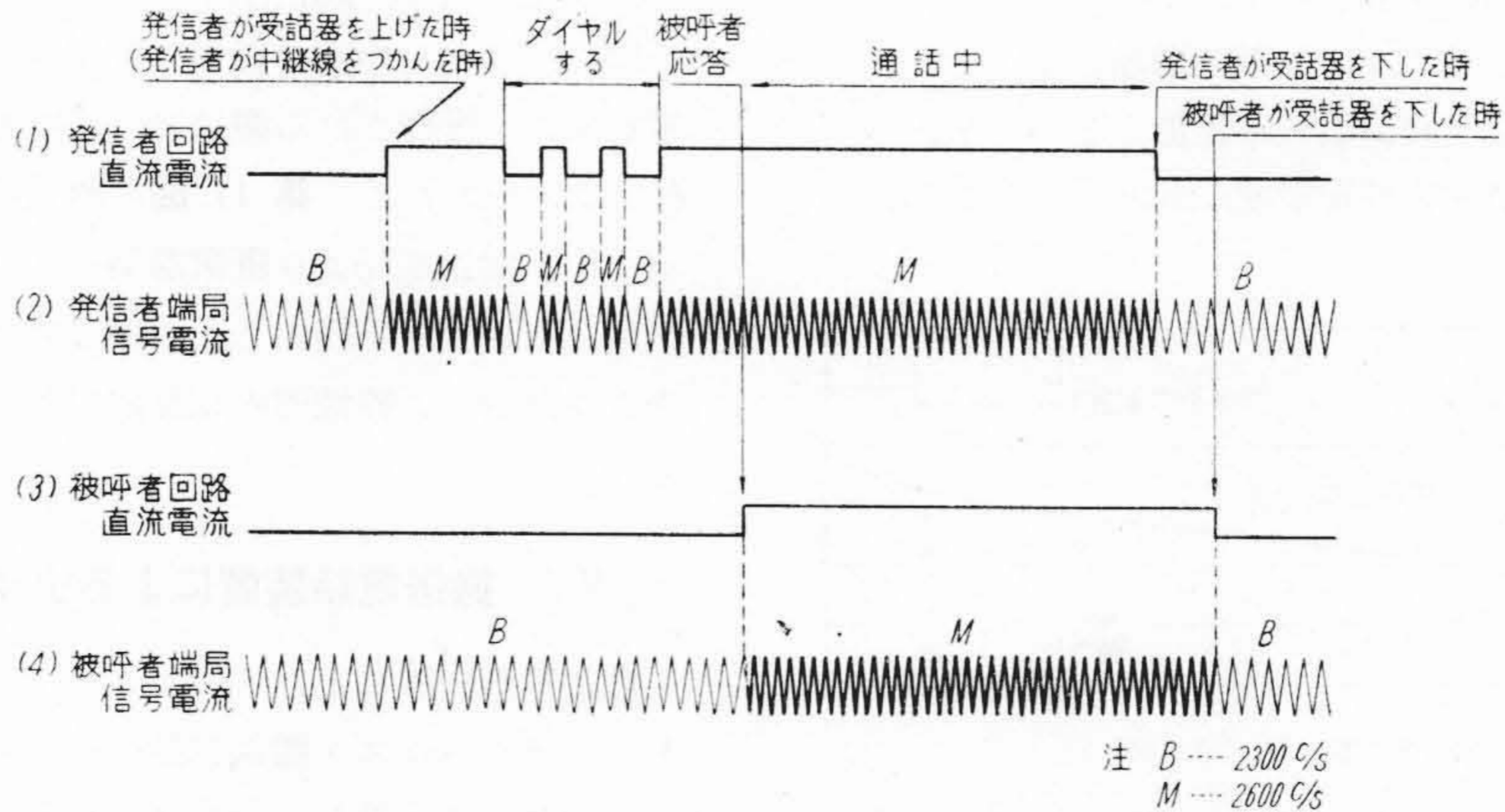


第 11 図 继电器架の中継方式図  
 Fig. 11. 541420 Schematic Diagram Showing How the Toll Dialling Trunk is Performed by the Relay Group

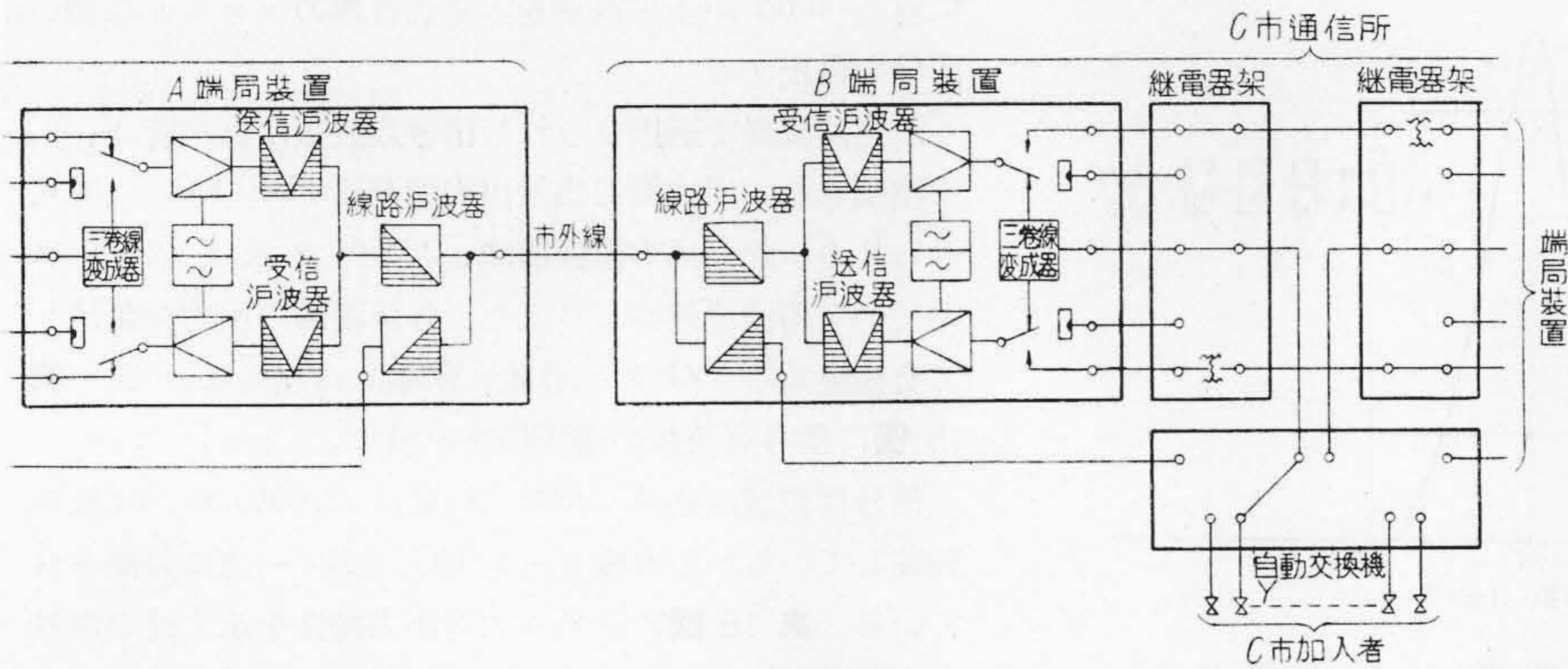
トールダイヤリングの場合は、第 12 図(1)は中継線に流れる直流電流に相当する。発信者が中継線をつかんだ時から直流が流れはじめるのである。

此の中継線を搬送電話回線に依る場合は、直流電流の断続の状態を搬送装置の伝送周波数帯域内の周波数で表現する。第 12 図(2)及び(4)に示すように断の状態を B なる周波数、続の状態を M なる周波数で表現して伝送し、最後にもとの断続状態に変換を行えば、既設のいかなる中継線をも、搬送電話回線に置きかえる事が出来る。

此の場合第 12 図(2), (4)で明かな様に、通話中にも M なる信号電流が送出され、これを用いて、交換機の保持を行わせるのであるが、この M なる周波数が通話の妨害をしないように考慮されねばならぬ。即ち M なる周波数は搬送電話装置の伝送帯域内にあり、しかも

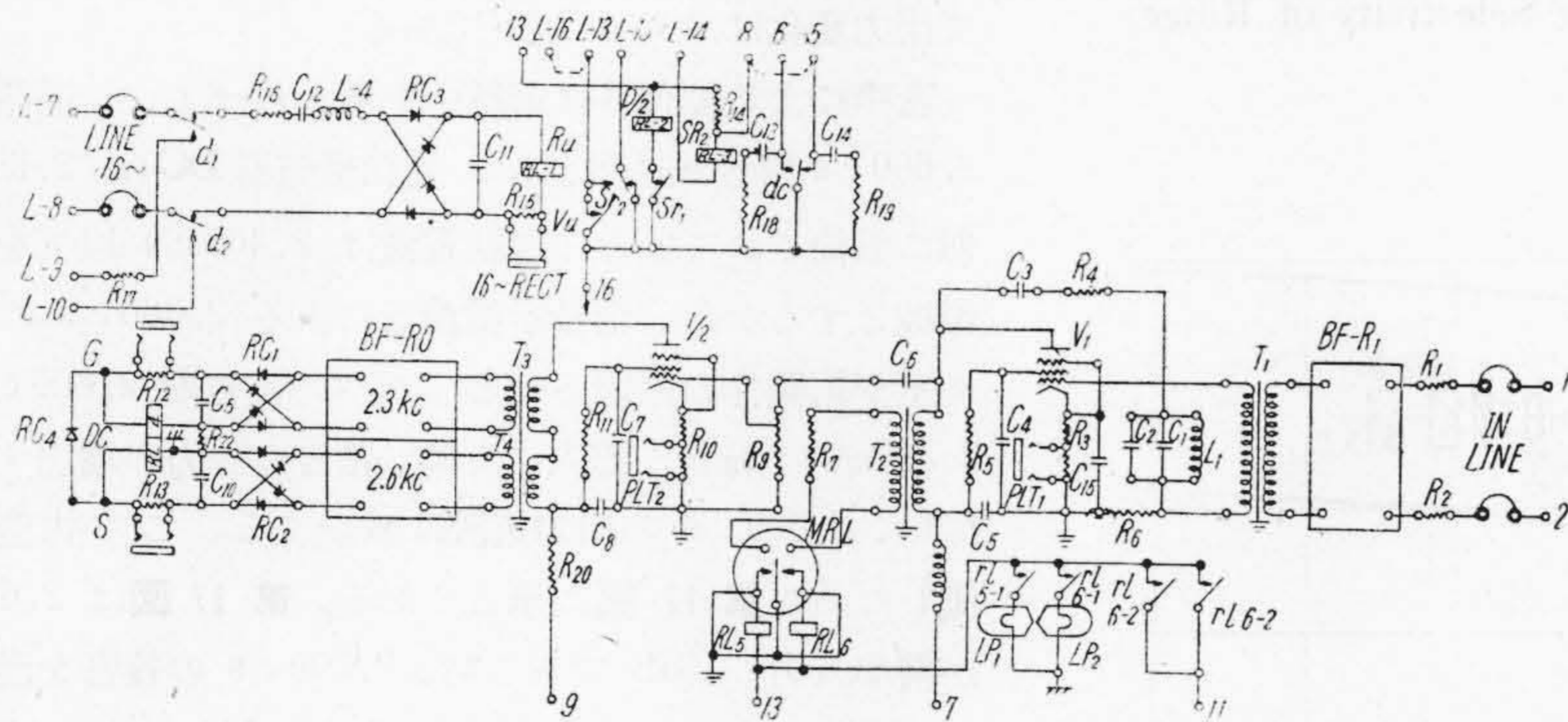


第 12 図 NS 型 搬 送 電 話 装 置 に 於 ける 2 周 波 信 号 方 式  
 Fig. 12. Diagram Showing How the Toll Dialling Signal is Represented by Two Frequencies in Type NS Carrier Telephone Equipment



[VI] 雑音及び通話による誤信号防止

2,300 c/s 連続電流による信号方式にあつては、信号器の受信继电器が音声又は雑音により、一瞬間動作する事があつても、それに続く補助继电器が遅動にしてある為誤信号を生ずるに至らないが、トールダイヤル信号方式にあつては、補助继电器に遅動を持たす事が出来ない為受信继电器が何等かの原因で一瞬時動作しても、ダイヤルのインパルスと間違えられ、誤信号となる。随つて受信继电器は雑音、通話等により



第 13 図 信号器盤回路図  
Fig. 13. Circuit Diagram of Ringer Panel

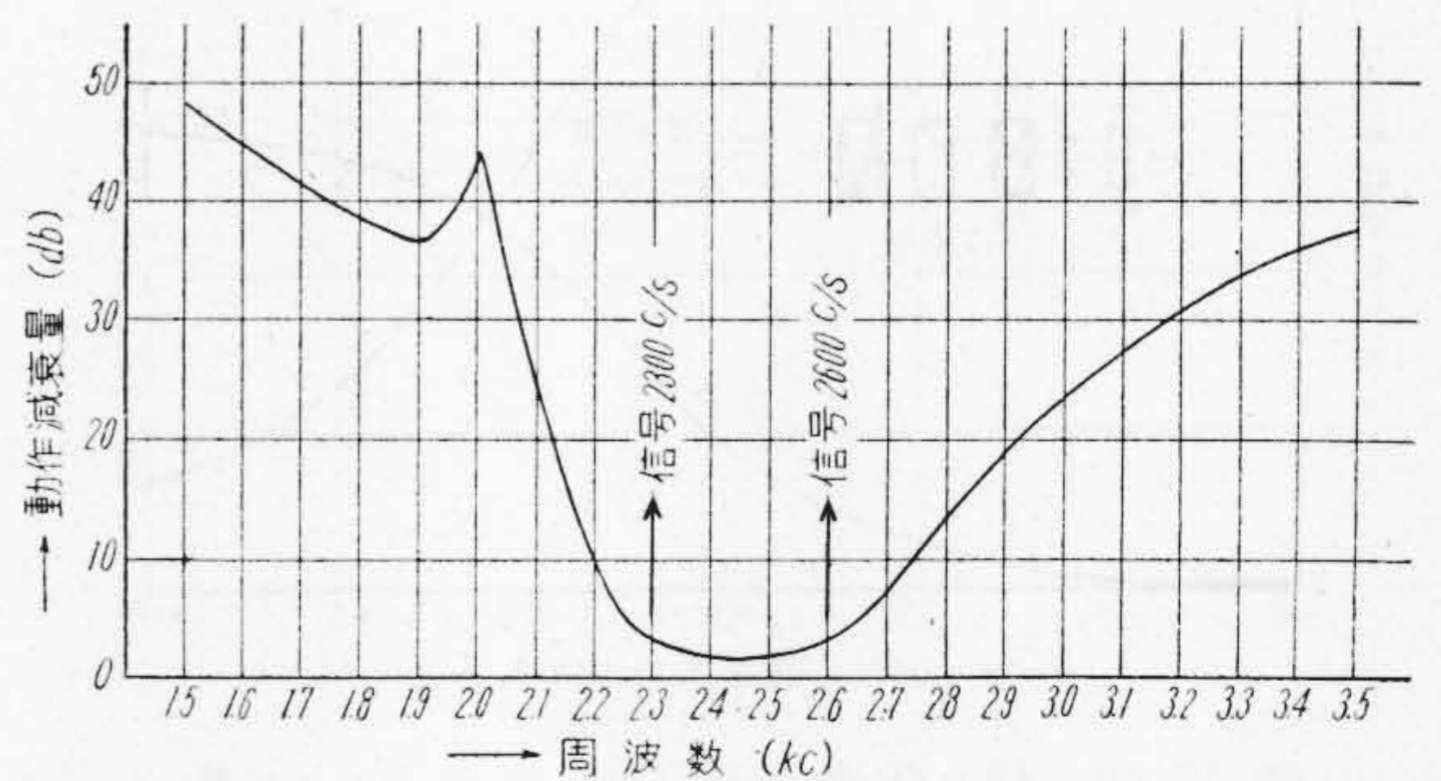
通話帯域外になければならない。本装置にあつては伝送帯域を従来の搬送電話と同様に 300 c/s~2,700 c/s としたが、通話帯域を 300c/s~2,400 c/s に制限し、M なる周波数を 2,600c/s に選定し、通話帯域外の周波数とした。B なる周波数は通話していない時、及びダイヤルした時のブレークの瞬間だけに送出されるものであるから通話帯域内に選ぶ。従つて従来の搬送電話と同様に 2,300c/s に選定した。

但し発信者が中継線に接続された時、相手端局より送出されている 2,300c/s が聞えて、ダイヤルトーンを妨害するから、これを避ける為附属の继电器架に 2,300 c/s の帯域消去滤波器を自蔵せしめ、呼出中は此の滤波器が回路に挿入せられ、被呼者の応答により相手端局よりの信号周波数が 2,300 c/s より 2,600c/s に変換されれば、自動的に此の滤波器が回路より除外される様になつている。

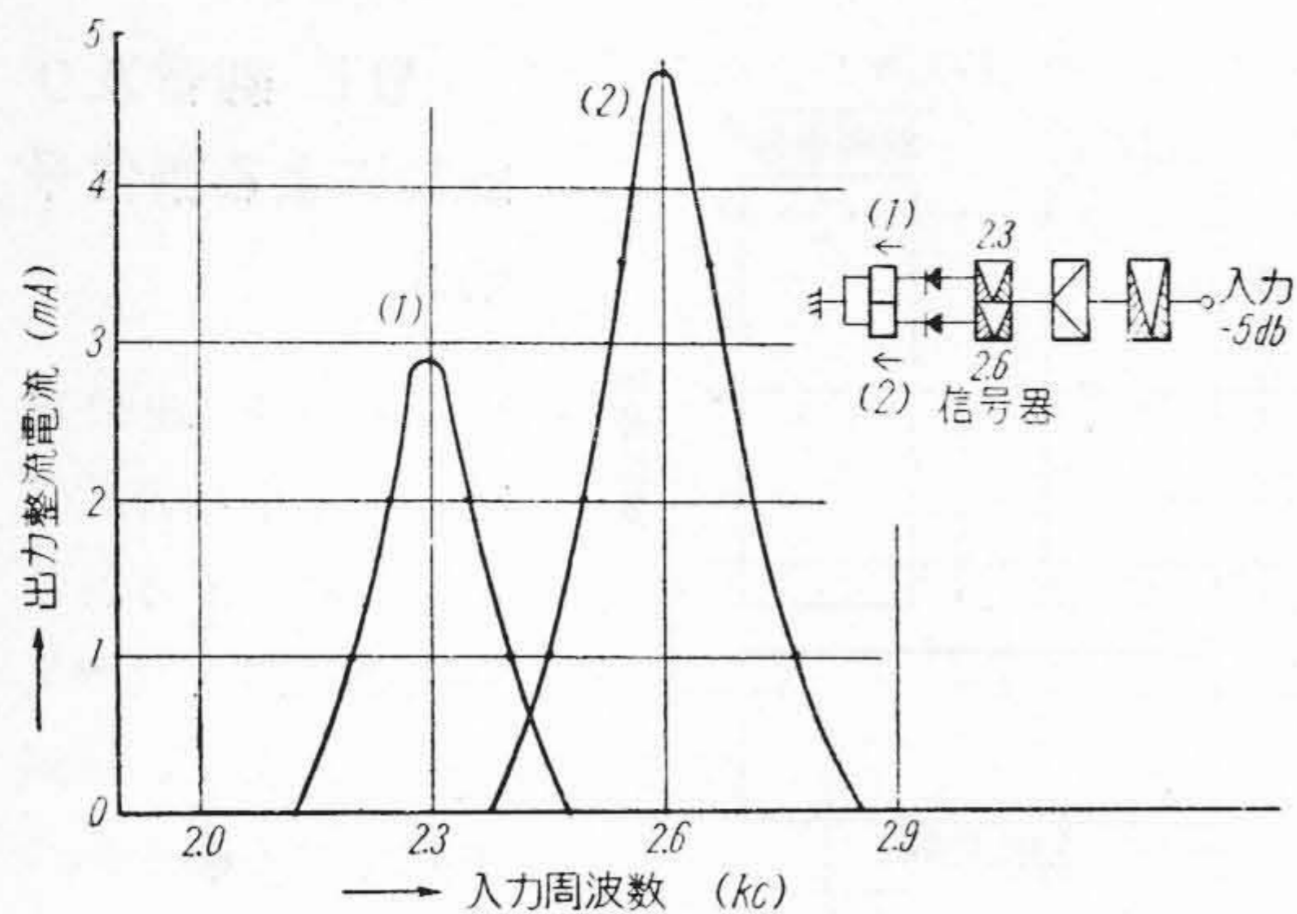
上述のように、本装置による搬送電話回線には常に、2,300c/s 又は 2,600c/s が送出されているから、これを一種の監視電流として、通話当量の変化を指示せしめて

絶対に動作してはならない。

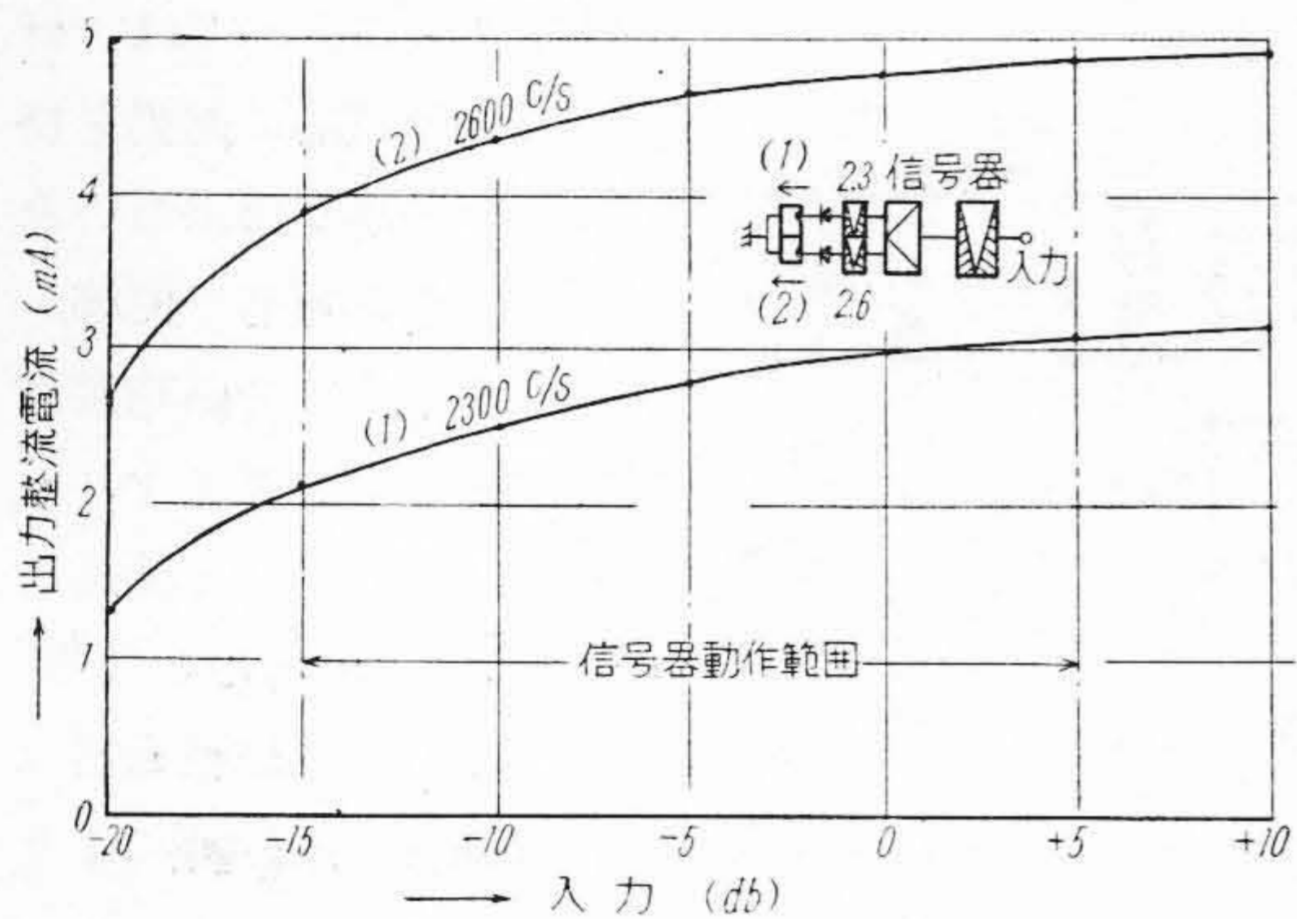
第 13 図に本装置の信号器盤と回路図を示す。此の信号器盤は、第 14 図に示す様に音声増幅器の出力側に並列に接続され、端子 1, 2 が入力端子である。増幅器の入力側には信号入力滤波器 (BF-RI) があり、これは第 14 図に示す様な周波数減衰特性を有し、2,300 c/s 乃至 2,600c/s を通過帯域とし、2,000 c/s 以下の音声周波数帯域



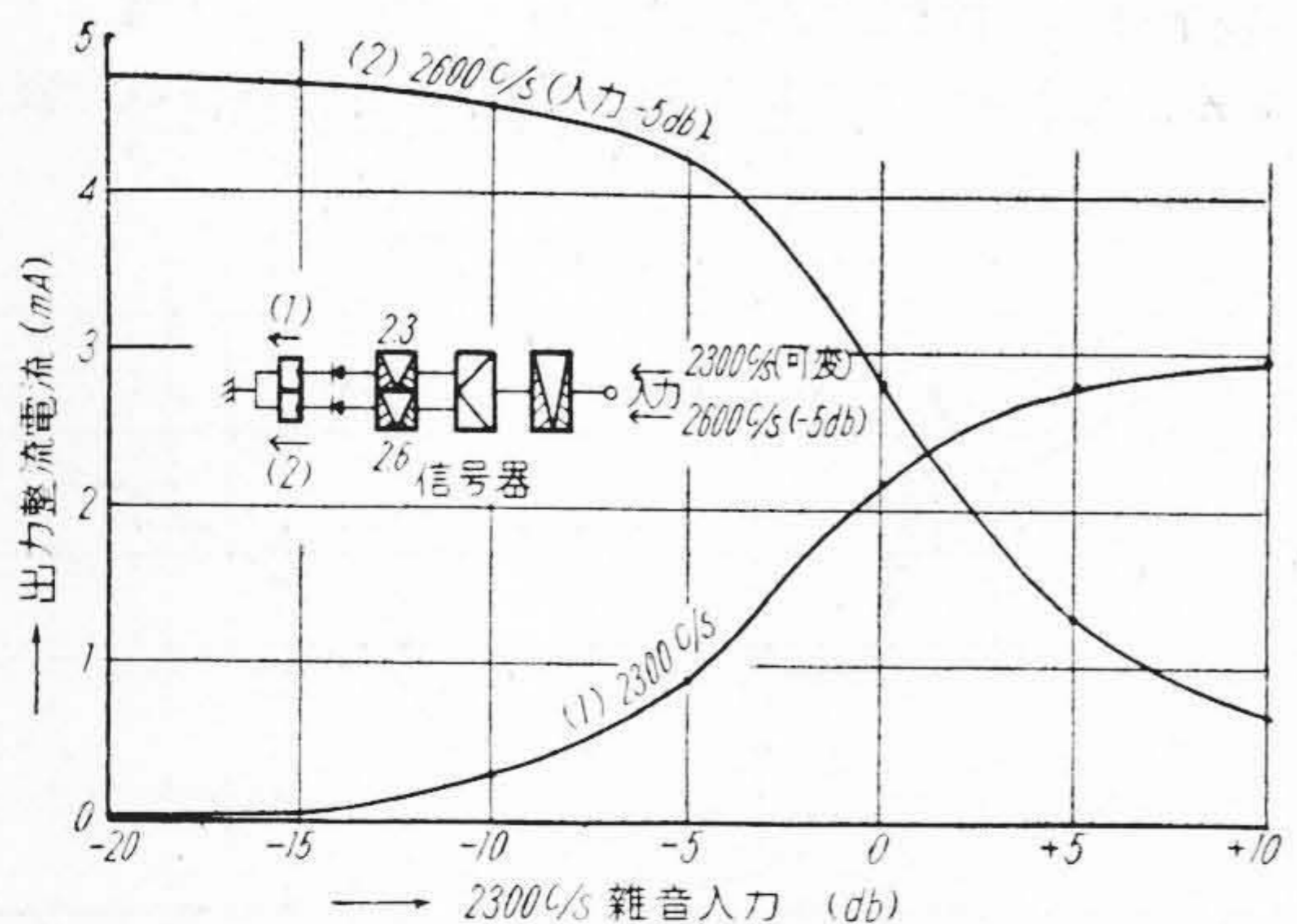
第 14 図 信号入力滤波器周波数減衰特性  
Fig. 14. Attenuation Characteristics of Input Bandpass Filter of Ringer Panel



第 15 図 信号周波数の選択特性  
Fig. 15. Curve Showing Selectivity of Ringer Frequencies



第 16 図 信号入力対出力特性  
Fig. 16. Output vs. Input Characteristics of Ringer Frequencies



第 17 図 信号電流 2,600 c/s に 2,300 c/s 混入の場合の影響  
Fig. 17. Curve Showing Effect of 2,300c/s Noise upon 2,600c/s Signal Rectified Current

に対し 40db 以上の減衰を与え、音声のエネルギーの強い部分を阻止する。

入力濾波器で選択せられた信号周波数は真空管  $V_1, V_2$  で増幅され、出力側で信号出力濾波器 (BF-RO) に導入せられる。此の出力濾波器は、2,300 c/s 及び 2,600 c/s の二つの帯域濾波器より成り、各濾波器の出力を整流して有極継電器 DC の二巻線に差動的に加えている。第 15 図に信号周波数の選択特性を示す。

信号周波数は必ず 2,300 c/s 又は 2,600 c/s が単独で到達しているから有極リーレ DC は必ず一方に偏倚されている。第 16 図に信号入力対出力特性を示す此の信号出力電流は入力の動作範囲  $-15$  db 乃至  $+5$  db に対して出力変化は 1 mA 以下である。

音声による誤信号は通話中を考えればよい。通話中は 2,600 c/s 信号が送出され、受信継電器 DC は 2,600 c/s 側に偏倚されている。通話電流は 2,400 c/s 以下を使用帯域とするから、信号器濾波器に入る 2,300 c/s のエネルギーが誤動作の原因となる。即ち信号の 2,600 c/s に 2,300 c/s の雑音が混入した時、雑音の入力が増加するに従い、2,600 c/s の出力電流は減少する。この状態を実測したのが第 17 図に示してある。第 17 図は 2,600 c/s が標準入力  $-5$  db である時、2,300 c/s の雑音を混入して、その入力レベルを増加した時、2,300 c/s の入力約 1db となつた時、2,600 c/s と 2,300 c/s の出力電流が等しくなる事を示している。即ち 2,600 c/s 信号受信状態に於て 2,300 c/s の雑音による誤動作レベルは約  $+1$  db である事を示す。この事は信号増幅器が制限増幅器であり、出力を一定値以下に制限している為であるが、音声中の 2,300 c/s のエネルギーは極めて微少であるので、絶対に誤動作するには至らない。

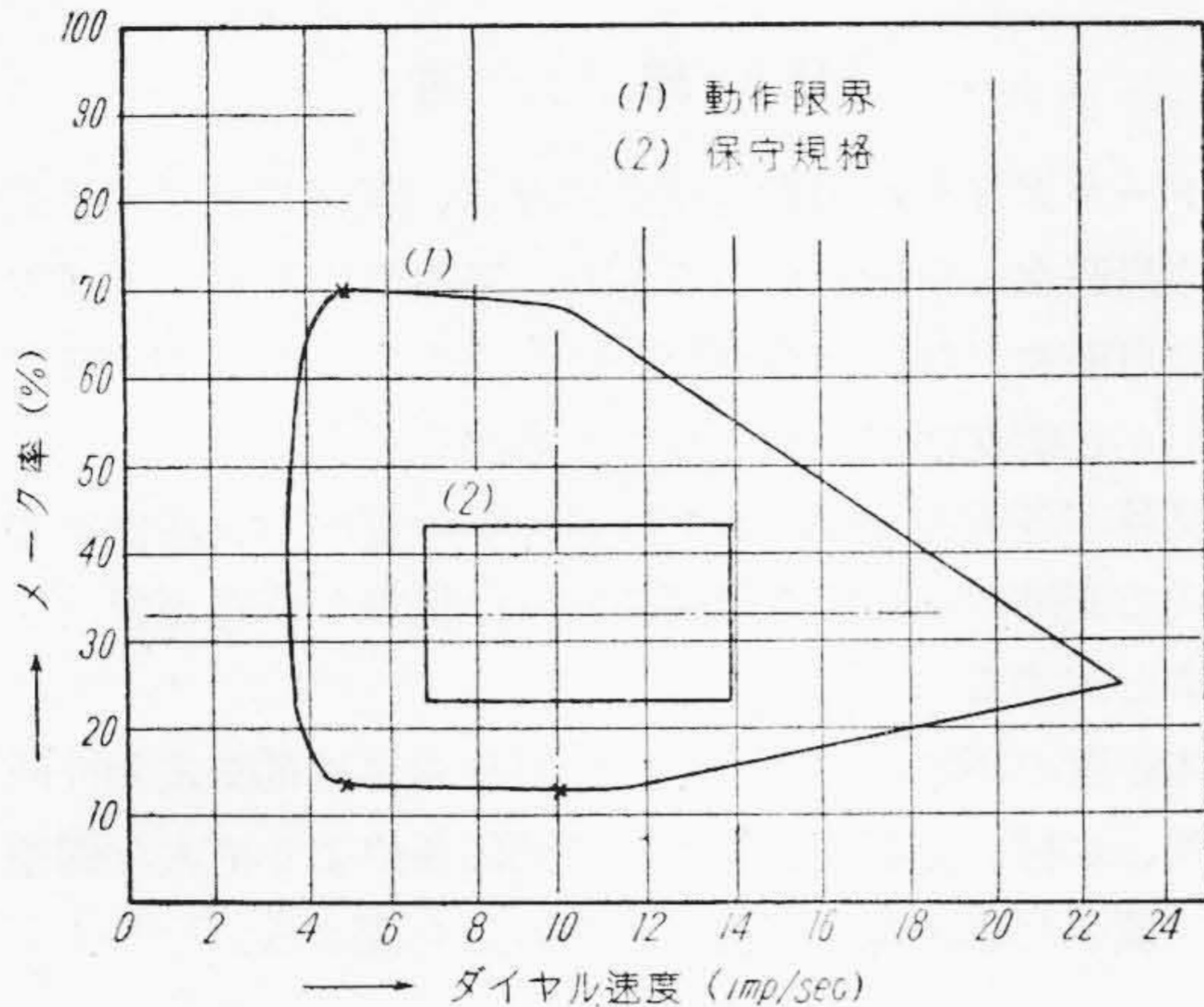
線路雑音の影響に対しては、2,300 c/s, 2,600 c/s 相当の雑音は、此の二周波が非常に接近している為、此の二周波の雑音のエネルギー分布より、エネルギーは殆ど相等しい。これが信号器に入り、整流され、受信継電器に差動に加えられるから、雑音の影響は打消され、誤動作を生じない。此の雑音を以て雑音を抑圧するのは、二周波信号方式の特長である。

要するに、通話電流中の 2,300 c/s に対してはこれが 2,600 c/s の信号レベルよりも 6 db 高くはいつでも、誤動作に至らず、雑音に対しては、信号対雑音比が 10 db に対して、雑音中の 2,300 c/s と 2,600 c/s との出力電流が差動的に加わり、相殺する様になつてゐる為、誤信号とはならない。

[VII] インパルス歪に対する問題

自動交換機に於けるダイヤル速度と、マーク率の変化





第 18 図 ダイヤル速度とメーク率の変化  
Fig. 18. An Example of Operating Limit of Automatic Telephone Switchboard

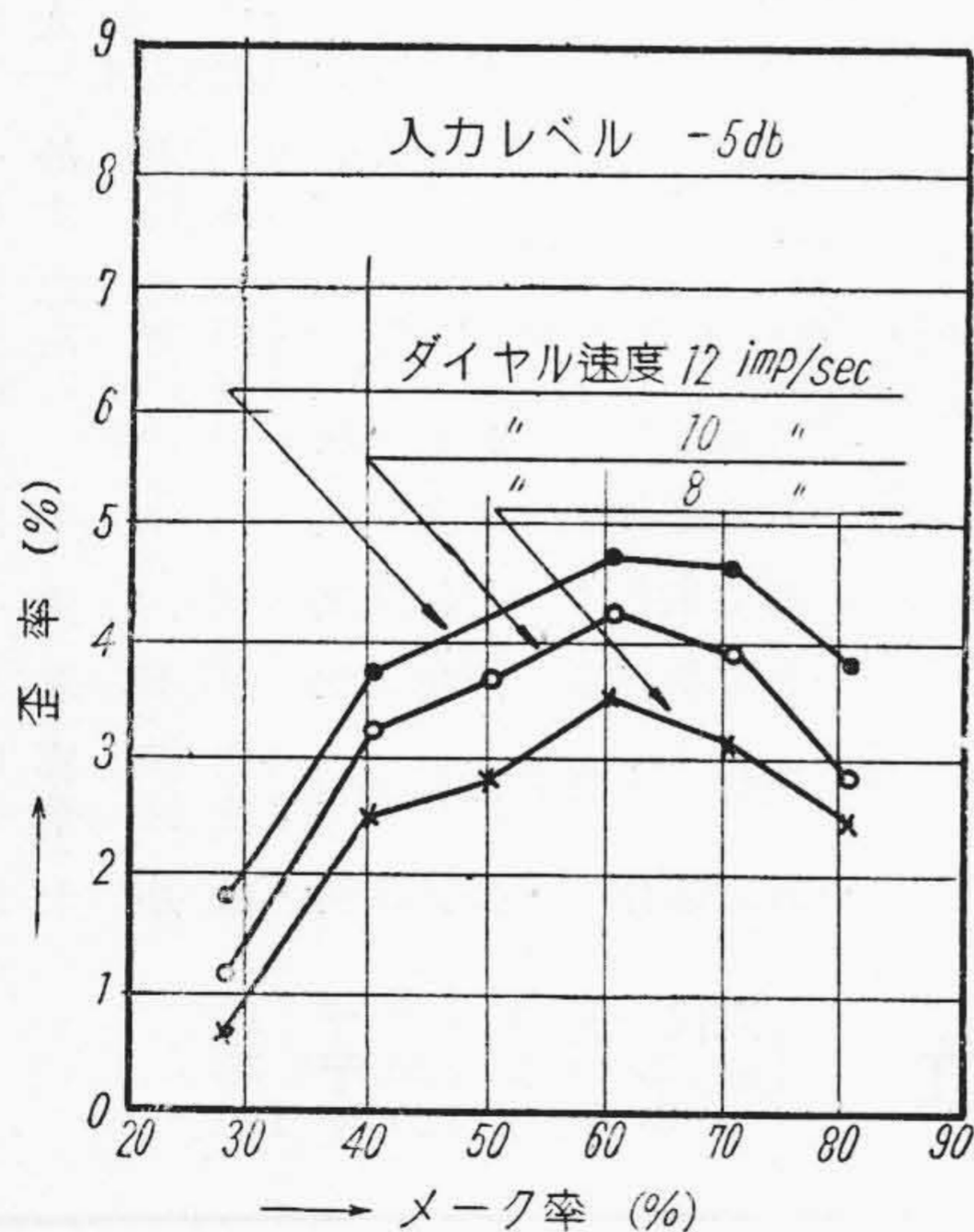
による動作限界は第 18 図にその一例を示したが、(1)のループで囲まれた相当広範囲のものである。然しながら、保守規格としては、(2)の矩形内に囲まれた範囲が規定され、ダイヤル速度は 7 乃至 14 インパルス毎秒、メーク率は 33%±10% に保守される。従つて、搬送電話回線によるトールダイヤル信号も此の規格を割る事は許されない。

ダイヤル速度は一種の周波数伝送であるから、搬送電話回線に於ても送端と受端とに於て殆ど変化がない。従つて電話器のダイヤルそのものを規格内に保守すればよい。特にダイヤル速度の保守が困難な場合には、インパルス修正装置により、速度を修正する事が望ましい。

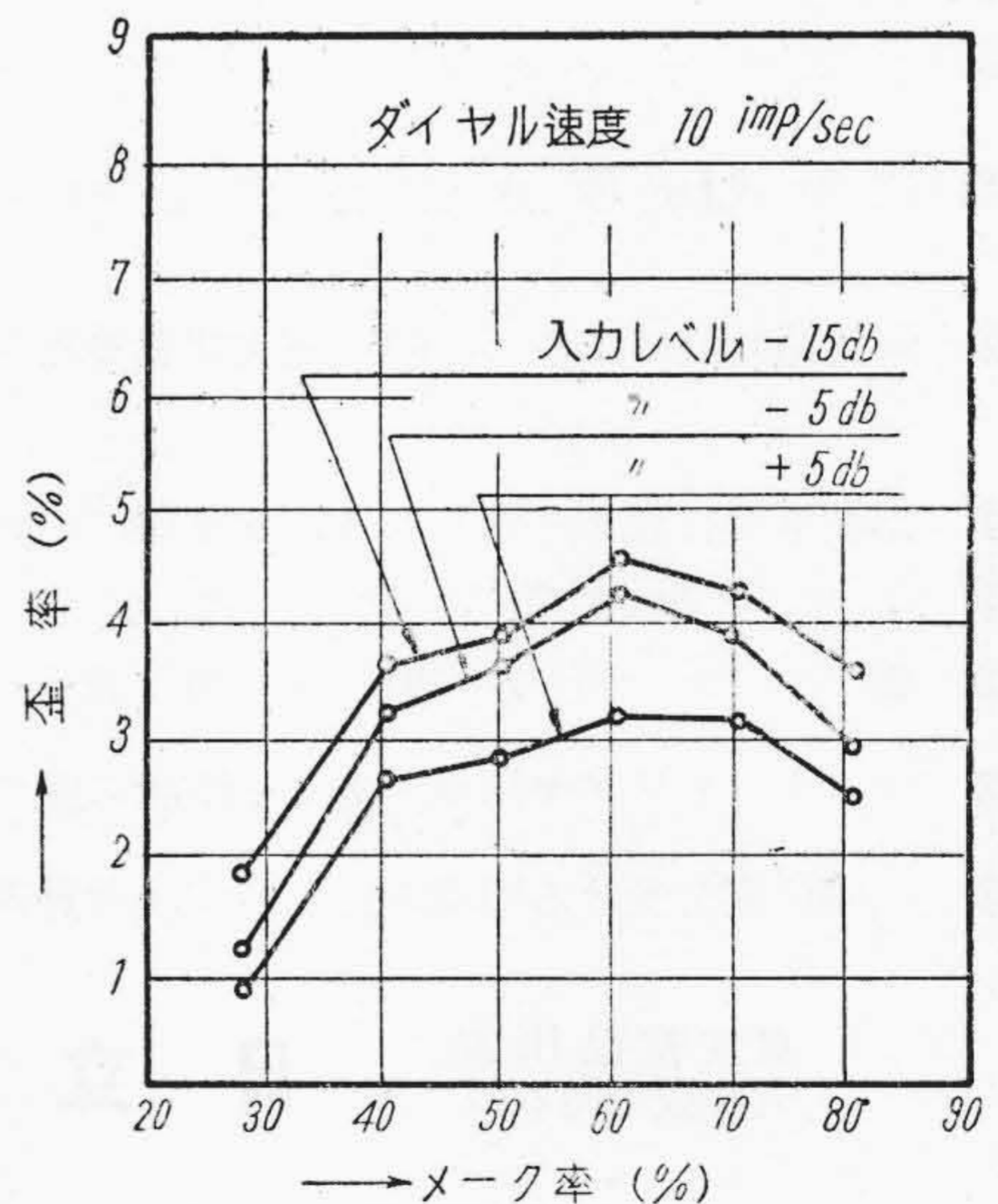
メーク率に関しては、ダイヤル信号伝送の過程に於て特に搬送電話回線は各種の変換機構を経由するから、変化を受ける事は避け難い。

本装置に於ては、二周波信号方式により、第 12 図の(2)に示す様に、ダイヤルのブレイク、メークを夫々 2,300c/s 及び 2,600 c/s で表現し、信号器盤の受信継電器の二巻線を、互に反対方向に附勢するから、正確にインパルスを再現しうる。第 19 図に、ダイヤル速度をパラメータとし、メーク率の変化に対する歪率を示す。第 19 図より明らかな様に、ダイヤル速度が大きい程、歪率は大きくなる。此の事は、過渡現象及び濾波器の過渡振動時間が、速度と共に増大する事に起因し、当然の事である。又、歪率がメーク率 30% 附近で小さくなつてゐるのは、第 16 図に示す様に、信号器の出力電流を 2,600c/s に対して 2,300c/s よりも約 60% 多く出る様にし、標準メーク歪の特に歪が小となる様に設計されてあるからである。

第 20 図に、信号入力レベルをパラメータとした場合



第 19 図 ダイヤル速度をパラメータとしたメーク率の変化に対する歪率  
Fig. 19. Diagram Showing Impulse Distortion Ratio vs. Make Ratio of Type NS Carrier Telephone System (Dial Speed Parameter)



第 20 図 信号入力レベルをパラメータとした場合のメーク率の変化に対する歪率  
Fig. 20. Diagram Showing Impulse Distortion Ratio vs. Make Ratio of Type NS Carrier Telephone System (Input Level Parameter)

のメーク率の変化に対する歪率を示す。本信号器の動作範囲の入力は -15 db 乃至 +5db であるが、大体の傾向として、入力が大なる程歪率は小である。然し、入力の 20 db の変化範囲に対し、歪率の変化は僅か 1% にすぎず、これは第 16 図の入力対出力特性よりも分る如く信号増幅器が、一種の制限増幅器になつており、入力の広範囲の変化に対しても、出力の変化は僅少である様に設計されてある為で、此の事は又、何等かの原因により入力レベルが著しく増大しても、受信継電器がねぼりを生ぜず、インパルス歪を 5% 以下に保ち得るのである。

[VIII] 結 言

トールダイヤル用搬送電話装置は、現在の搬送電話技術の最高水準を行くものであり、多中継のトールダイヤルの可能性が証明せられた。この完成により将来は日本全国が自動交換網でおおうことも出来る。

又目下各電力会社に於ては各々その管内の電話網を本方式で交換せんとする気運にあり今後著しく発達普及する事と信ずる。

本装置の製作にあつては、旧日本発送電株式会社通信課、木村、金子両技師並びに関係各位より絶大な御指導を頂いた事に対し深甚な感謝の意を表する。

第 34 卷

日 立 評 論

第 5 号

- ◎ 東北電力株式会社沼沢沼 23,000 kVA 水車交流発電機……………日立製作所・日立工場 { 菊地 彌十郎  
長尾 善右衛門  
深 栖 俊 一  
舩 沢 秀 夫
- ◎ 東北電力株式会社沼沢沼揚水発電所の制御装置……………日立製作所・多賀工場・森 井 進
- ◎ マズラ発電所納 12,500 kVA タービン発電機……………日立製作所・日立工場 { 高 林 乍 人  
中 原 寿 雄
- ◎ 日立ユニットサブステーション……………日立製作所・日立工場 { 丹 秀 太 郎  
池 田 正 一 郎
- ◎ 風冷式単極水銀整流器の発達……………日立製作所・日立工場 { 毛 利 銓 一  
桑 島 千 秋
- ◎ 制弧遮断器による 60 kW 電力用蓄電器用開閉試験…………… { 四国電力株式会社 { 重 松 忠 和  
国 近 昭 德  
日立製作所・多賀工場・福 田 新 広
- ◎ 自動車用日立カーボンパイル発電機について……………日立製作所・多賀工場・久 米 平 助
- ◎ 4号自動式及び共電式電話機……………日立製作所・戸塚工場・山 内 康 平
- ◎ 集中レベル監視装置……………日立製作所・戸塚工場・家 形 秀 夫
- ◎ マグネットワイヤ用ポリアミド樹脂に就て……………日立製作所・日立電線工場 { 間 瀬 喜 好  
萩 野 幸 夫
- ◎ 圧縮荷重を受ける円環の撓みの簡易計算式の誘導と実験的検討……………日立製作所・多賀工場・松 井 千 里

東京都品川区  
大井坂下町2717

日 立 評 論 社

{ 誌代一册 ¥ 100 円 12  
{ 半年分 ¥ 360 円 70  
{ 一年分 ¥ 720 円 120