

搬 送 式 遠 隔 測 定 装 置

中 谷 信 夫* 滝 田 武 夫** 井 沢 尊 生***

The Carrier Telemetering Set

By Nobuo Nakatani, Totsuka Works, Takeo Takita, Kokubu Branch Works
and Sonsei Izawa, Taka Works, Hitachi, Ltd.

Abstract

For the systematic control of extensive and long distance electric power system, the importance of telemetering set has been increasing with its decided advantages highly appreciated in the industry, the fact which demands all the more the rapid improvement and development of this product in new branch of science.

Recently Hitachi, Ltd. has developed the new transmitting and receiving converters. The former is used for temperature telemetering and converges the change of resistance of search coils from the transformers and generators as the input to the transmitter. The latter is electronic balancing type recording meter, quite free from the change of source voltage.

The details of these converters with a few examples of Hitachi telemetering set, such as 6-channel impulse type carrier telemetering sets supplied to the Furukawabashi Substation of Kansai Electric Power Co. and 2-channel sets for the Odawara Substation of the National Railway Corporation are discussed in the article.

〔I〕 緒 言

膨大な電力系統を合理的に運営するために広く遠隔測定装置が設置されるようになり、その重要性は益々高まって来た。即ち中央の指令所から遠隔地にある電源地帯又は変電所の出力、潮流の状態は勿論系統の指令に必要なその他の電氣的、機械的諸量を時々刻々指示及び記録することにより多くの人的、物的経費を節減し迅速確実な電力の運営を実施することが出来る。

電力の分野に於ける電子管の応用は広汎多岐に亘っているが遠隔測定装置はその顕著な一例である。

〔II〕 装置の動作概要

日立衝流式遠隔測定装置は測定量と一定の関係を有して回転する送量断続器と、これを受量する側に於て原測

定量に変換復元する受量変換回路及びその両装置間を連絡する伝送回路より成っている。

第1図(次頁参照)は送変量部の動作原理略図を示す。

図中送量断続器は測定される電氣量と一定関係を以て回転する誘導円板型計器である。被測定量が機械的又は物理的諸量の場合にはこれらを一旦電氣量に変換して送量断続器に供給する。円板には多数のスリットが設けてあり円板の上部、下部にはそれぞれ光源ランプ及び光電管を配置する。然るときは光源ランプより光電管に照射される頻度は円板の回転数に比例し、したがって光電管より流れる光電流の断続回数も亦被測定量と一定の関係を有することになる。この断続電流は伝送距離が短く且線路の雑音レベルが低い時に限りそのまま受量側に伝達することが出来るが、線路を多重伝送に用いるのが普通であるから専ら伝送距離及び伝送線路に適応した搬送電流装置を制御してその搬送出力を線路に送る方式が採用されている。次に受量側に於ては到達した信号電流を復調して再び送量断続電流に相当したパルスに還元する。

* 日立製作所戸塚工場

** 日立製作所日立工場国分分工場

*** 日立製作所多賀工場

即ち信号電流は真空管 V_2, V_3 により増幅され整合変圧器を介して整流器に入り復調されて衝流に還元される。次いで蓄電器 C により交流分が取出され有極継電器 PR のコイルを励磁する。

今接点 A が閉成されると蓄電器 C_1 が充電されその時指示計を流れる電気量は電源電圧を E とすると $C_1 E$ である。次の瞬間に PR の励磁電流の方向が反転し接点 B が閉じると蓄電器 C_2 が充電され蓄電器 C_1 が放電する。このとき指示計を流れる電気量は $C_2 E$ である。今衝流周波数を f とすれば指示計電流は次式で表わされる。

$$I = f(C_1 E + C_2 E)$$

$C_1 = C_2$ に選べば $I = 2fCE$ となる。

即ち蓄電器の容量及び電源電圧が一定と仮定すれば、指示計電流は衝流周波数に比例する。従つて一般にこの指示計は直流のミリammメータとし衝流周波数に比例した目盛を施せばよい。

〔III〕送量変換機構

代表的な送量変換器を次に述べる。

(1) 電力及び無効電力送量器

電気量を回転数に変換する一般的なものに積算電力計がある。電力遠隔測定用送量器はこれと類似しているが次の相異点を有している。即ち送量器の場合は毎秒当りの衝流数は通常 5 乃至 30 を用いている。送量零の場合 5 パルス毎秒を送り、送量最大るとき 30 パルス毎秒を送る。従つて送量零の場合に於ても円板には 5 パルス毎秒の回転を与えておかねばならない。又電力潮流に正負のある場合は、例えば電力零のときのパルス数 13.3 一定となるような回転力を与えておけば 5 乃至 13.3 は負の電力を、又 13.3 乃至 30 は正の電力を指示させることが出来る。

第2図は電力送量器の説明図である。

無効電力送量器の場合は計器用変圧器及び変流器の接続方法を変更するのみで送量器は上記の場合と全く同様でよい。

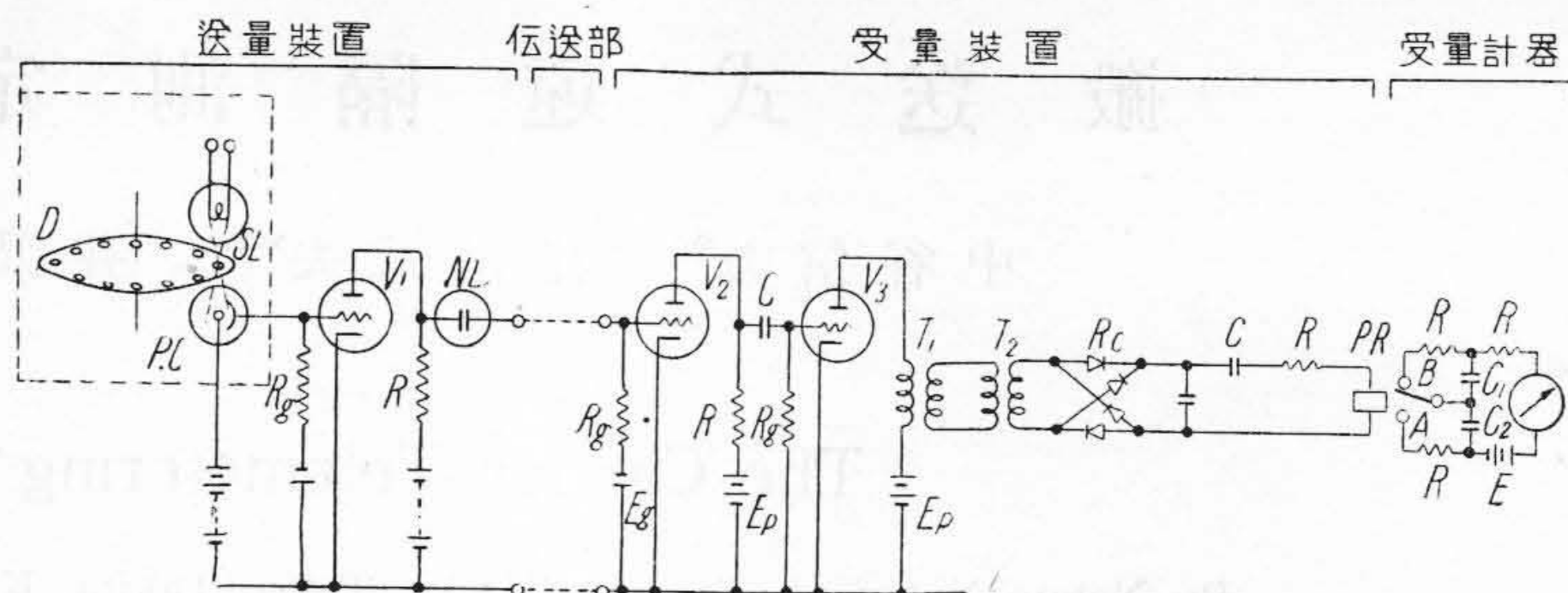
(2) 電圧及び電流送量器

電圧送量器の接続を第3図に示す。

電流の場合は磁極の一部に隈取線輪を設け移動磁界によるトルクを円板に発生させる。

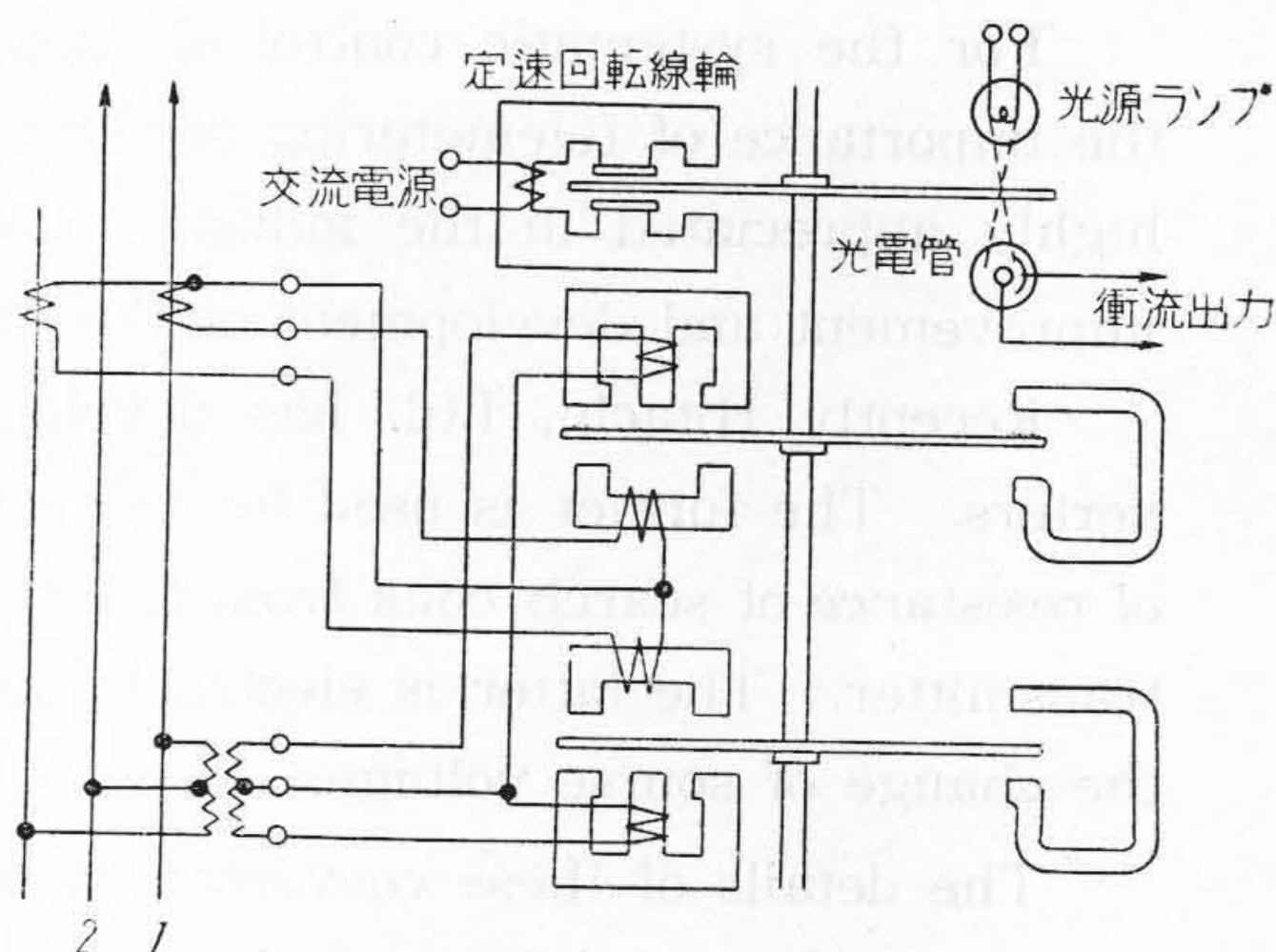
(3) 温度送量変換器

第4図は温度送量変換機構の説明図である。



第1図 送受量部動作原理図

Fig. 1. Schematic Diagram of Sending and Receiving End



第2図 電力送量器説明図

Fig. 2. Schematic Diagram of Power Sender

これは発電機や変圧器の温度を測定しこれを送量器の入力電気量に変換する装置である。

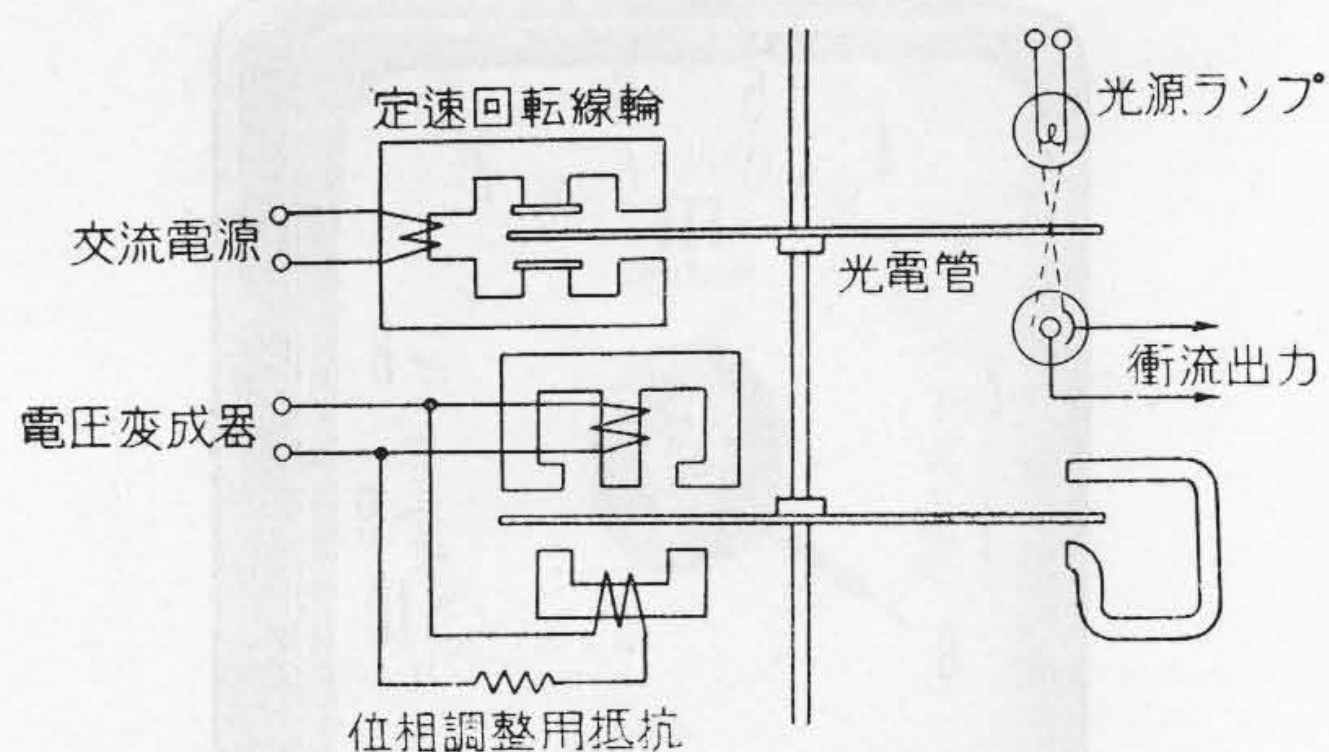
図に示す如くホイートストンブリッジの一边たるサーチコイルの抵抗値が周囲温度により変化するとブリッジは不平衡となる。その不平衡電圧を増幅して平衡電動機を回転させる。この場合温度の昇降即ちサーチコイルの抵抗値の増減により電動機の回転方向は正逆となりブリッジの平衡した点にて停止する。平衡電動機の軸上にはブラッシュ B_2 が固定されており摺動抵抗器 RV_2 上を摺動し断続器の駆動コイルに流れる電流値を変化させるようになっている。

発生衝流周波数は最低温度に於て 5 〃、最高温度にて 30 〃である。

(4) 水位送量変換器

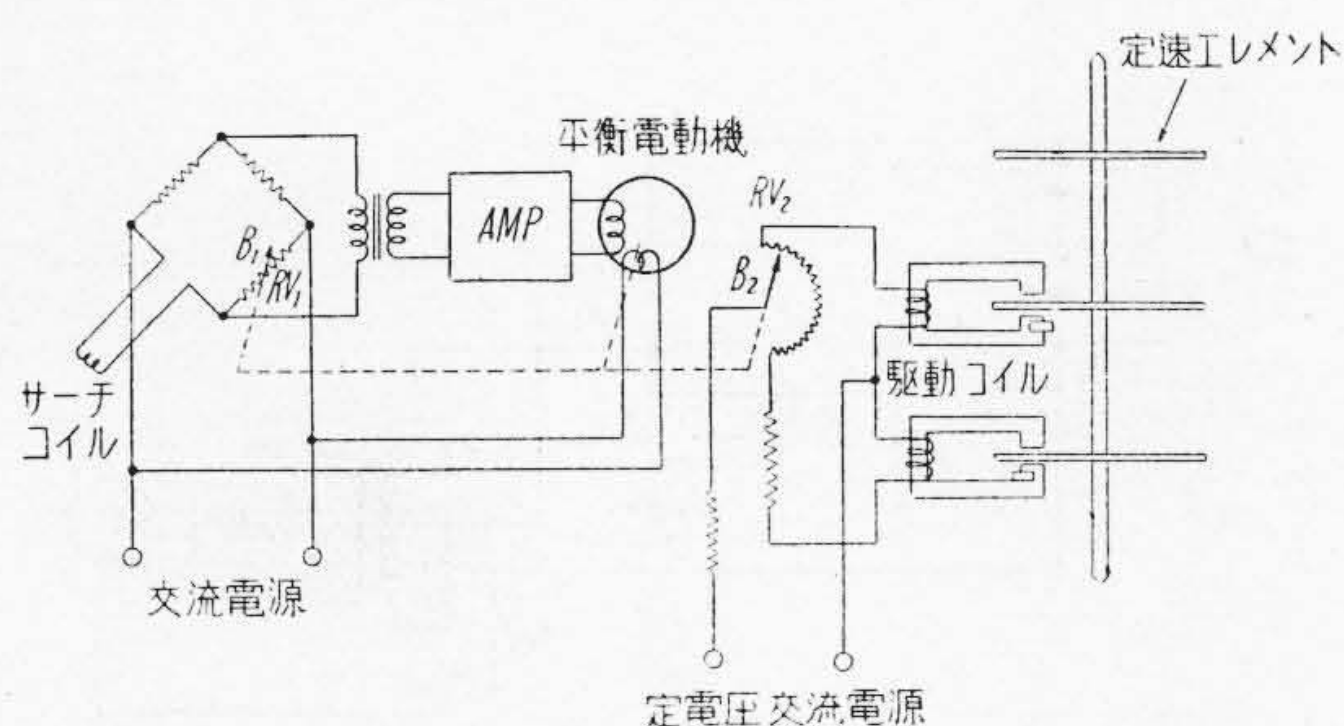
本装置は発電所の水槽水位の遠隔測定送量変換器として使用する。

第5図に示す如く水位計のフロートの上下により附属ソレノイド中の鉄心を上下させ L_1, L_2 なるインダクタン



第3図 電圧送量器説明図

Fig. 3. Schematic Diagram of Voltage Sender



第4図 温度送量変換機構説明図

Fig. 4. Schematic Diagram of Changing Mechanism for Temperature Sender

スを変化させ断続器の駆動コイル電流を変化させる機構になっている。

[IV] 受 量 回 路

(1) 受 量 変 換 回 路

衝流式遠隔測定装置の受量回路には日立 2301-H1 有極継電管を使用する。

この継電器は一度何れかの接点を閉成すれば逆の励磁電流が流れる迄はたとえ電流が零になつてもその閉成を保持する所謂無定位型であるから励磁電流の大きさや波形の影響が少なく、又接点電流も十数ミリアムペアで動作頻度も 30 回の安定な範囲で使用されているから信頼性が高くなっている。

第6図は有極継電器を使用した受量変換回路である。

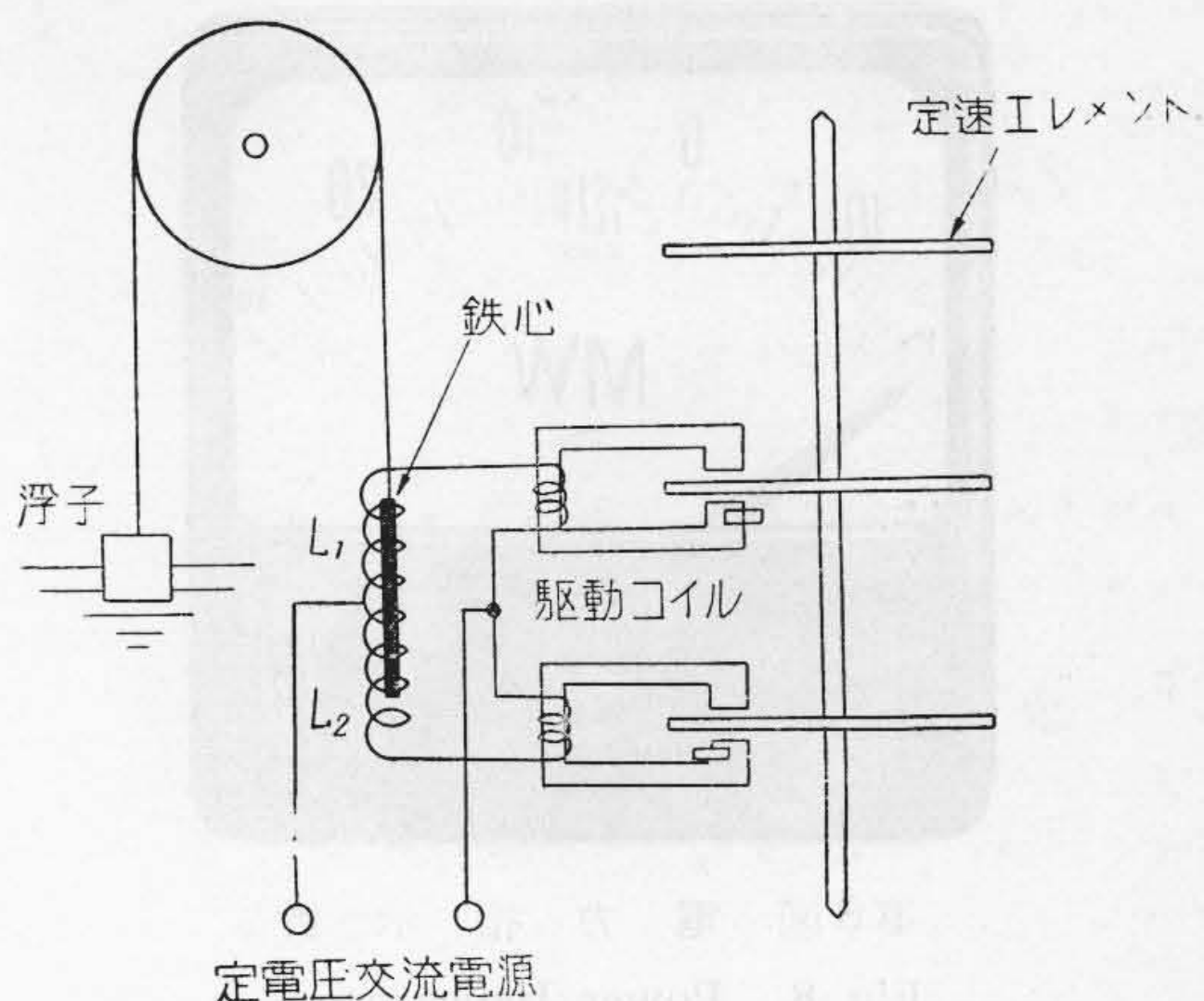
第7図は本装置用有極継電器の外観図を示す。

第8,9図(次頁参照)は本装置用指示計の一例である。

(2) 電 子 管 式 自 動 平 衡 型 記 録 計

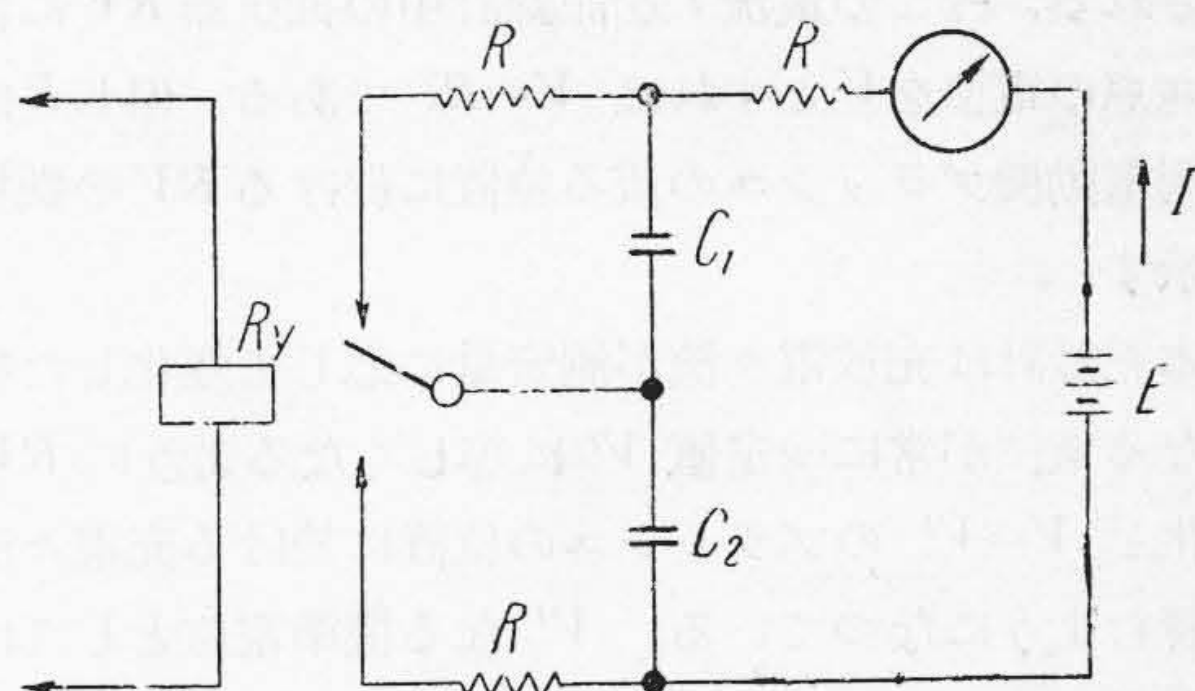
遠隔測定装置用受量記録計として 0.5 級の如き高性能のものが要求される場合には次の如き特長を有するものでなければならない。

a. トルクが十分大で摩擦による誤差の小さること



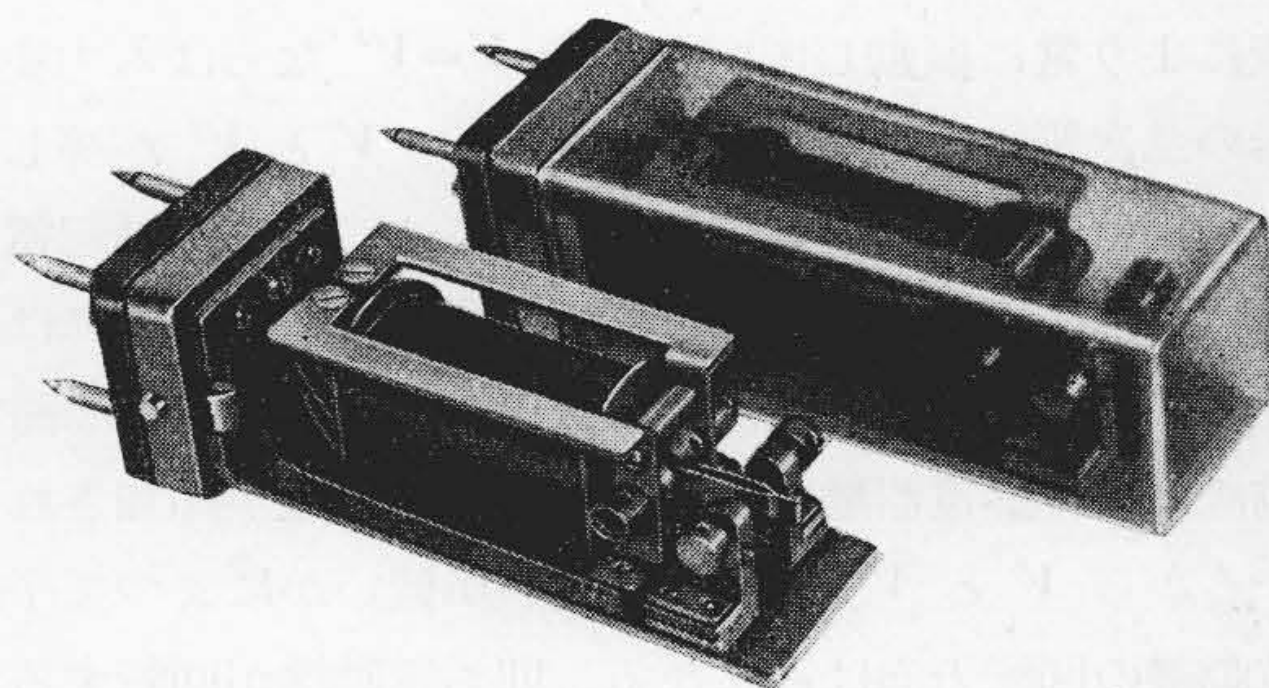
第5図 水位送量器説明図

Fig. 5. Schematic Diagram of Water Level Sender



第6図 有極継電器を用いた受量回路

Fig. 6. Receiving Circuit Use of Polarized Relay

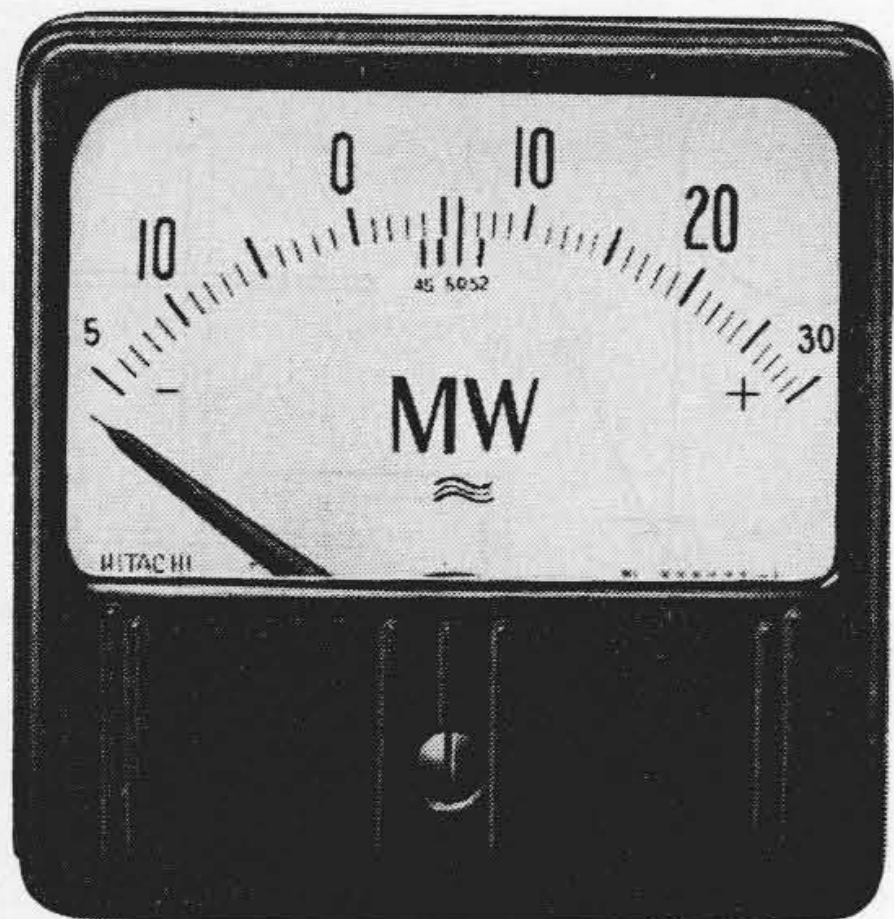


第7図 受量用 2301-H1 有極継電器

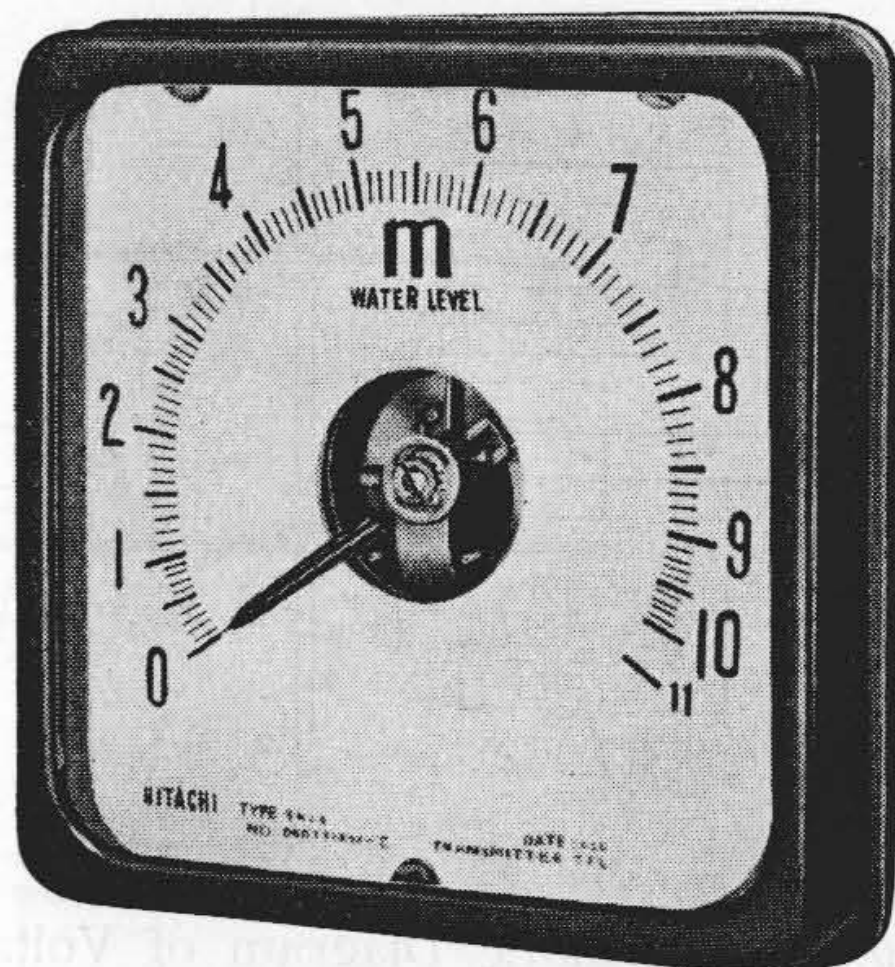
Fig. 7. Type 2301-H1 Polarized Relay Used as Telemeter Receiving Relay

b. 電源電圧 E の変動により指示に変化を生じないこと

かかる性能を有する記録計としては電子管式自動平衡型が最も優れている。



第8図 電力指示計
Fig. 8. Power Indicator



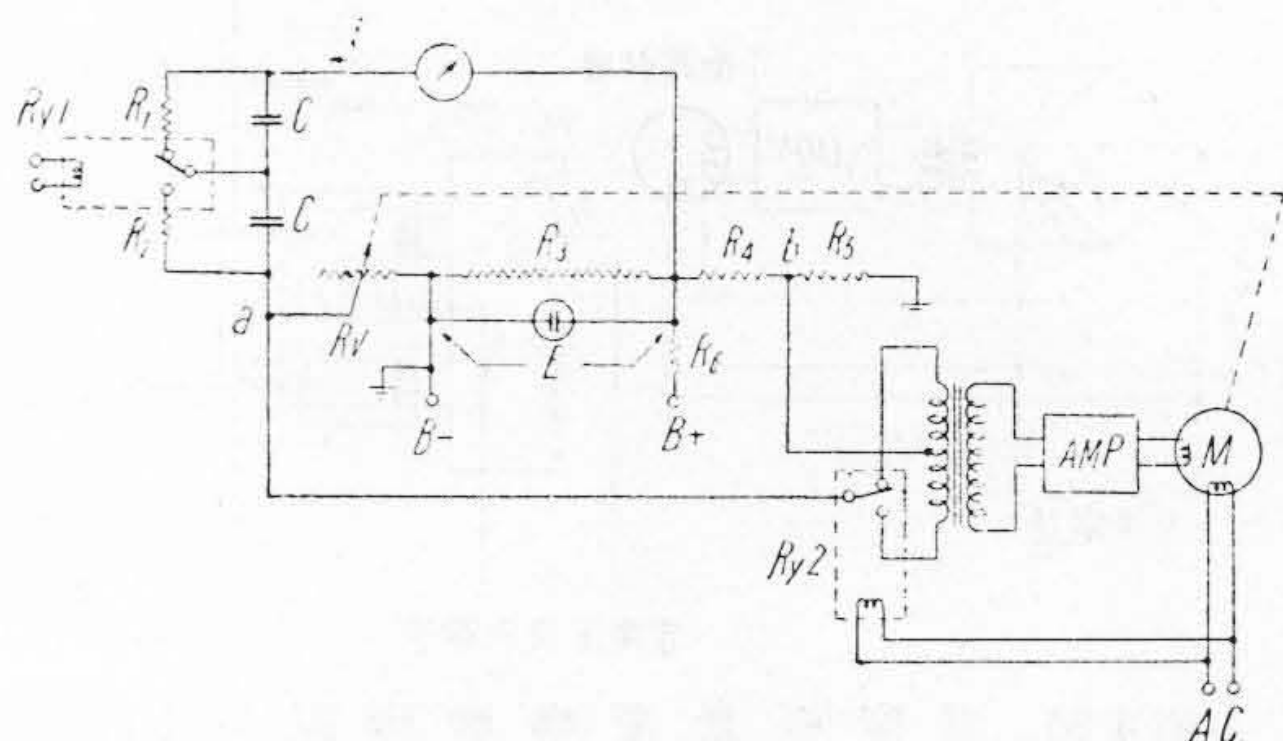
第9図 水位指示計
Fig. 9. Water Level Indicator

次に受量充放電回路と組合わせた電子管式自動平衡型記録計の原理を説明する。(第10図参照)

受電回路充放電々流は既に述べた通り $I=2fCE$ で表わされる。今この電流 I を記録計中の抵抗器 RV に流すと a 点の電位を V とすれば $V=IR$ である。但し R は平衡用電動機ブラッシュの或る位置に於ける RV の抵抗値を示す。

本記録計は充放電々流が測定量に応じて変化した場合 V なる電位が常に一定値 V' に等しくなるように RV が変化し $V=V'$ のブラッシュの位置に於ける充放電々流 I を読むようになっていく。 V' なる標準電位としては同一 B 電圧による点 b の電位をとる。かくすることによりもし B 電圧が変動しても $V=V'$ の関係は成立するから指示に誤差を生じない。この V 及び V' は図に示すように有極継電器 $Ry2$ 及び記録計用増幅器の入力変圧器に加えられる。 $Ry2$ は励磁コイル中を流れる商用周波の交流により常に振動している。今 $V=V'$ ならば入力変圧器の二次側には電圧は誘起されない。 V と V' が等しくない場合には何れの電位が高いかによつて二次誘起電圧の位相は反転する。次に平衡用電動機の駆動線輪には変圧器二次誘起電圧の増幅された出力が加えられ、励磁線輪には有極継電器励磁電圧と同一交流電圧が印加されているから V と V' の何れが高いか低いかによつて平衡電動機の回転方向は逆になる。即ち電動機が回転することに依つて可変抵抗 RV のブラッシュが移動し $V=V'$ の位置にて電動機は停止する。依つてブラッシュに固定された指針及び記録ペンは充放電々流、つまり測定量に相応した指示をなす。

以上の如く本記録計の指針は平衡電動機により駆動されるからそのトルクは十分大きく従つて摩擦による誤差も無視出来る程小さい値となる。又電源電圧が変化しても前述の如く指示に誤差を生じない。



第10図 電子管式自動平衡型記録計説明図
Fig. 10. Schematic Diagram of Electronic Auto-balancing Type Recording Meter

〔V〕搬送装置

搬送式遠隔測定装置の伝送線路は通信線を用いる場合と、電力線を用いる場合とがある。この両者の場合に対し、搬送装置の構成は多少異なる。第11図は通信線搬送式遠隔測定装置の回路構成を、第12図は電力線搬送式遠隔測定装置の回路構成の一例を示す。

周波数配置は、搬送電流周波数を直接に衝流により変調して送出する方式と、搬送周波数の基礎群として、搬送電信と同様に 425 $\sim$ より 170 $\sim$ 間隔の搬送電流を衝流により変調し、これを更に群変調により任意の帯域に配置する方式とがある。前者の場合は装置としては簡単になるが、使用周波数帯域が広くなり、後者の場合は、装置は多少複雑になるが、使用周波数帯が狭くなる利点がある。この二つの方式はいずれも実用化されているが、二者のうちいずれを選ぶかは、一に使用しうる周波数帯域と、要求される伝送路数により、適宜決定されるものである。

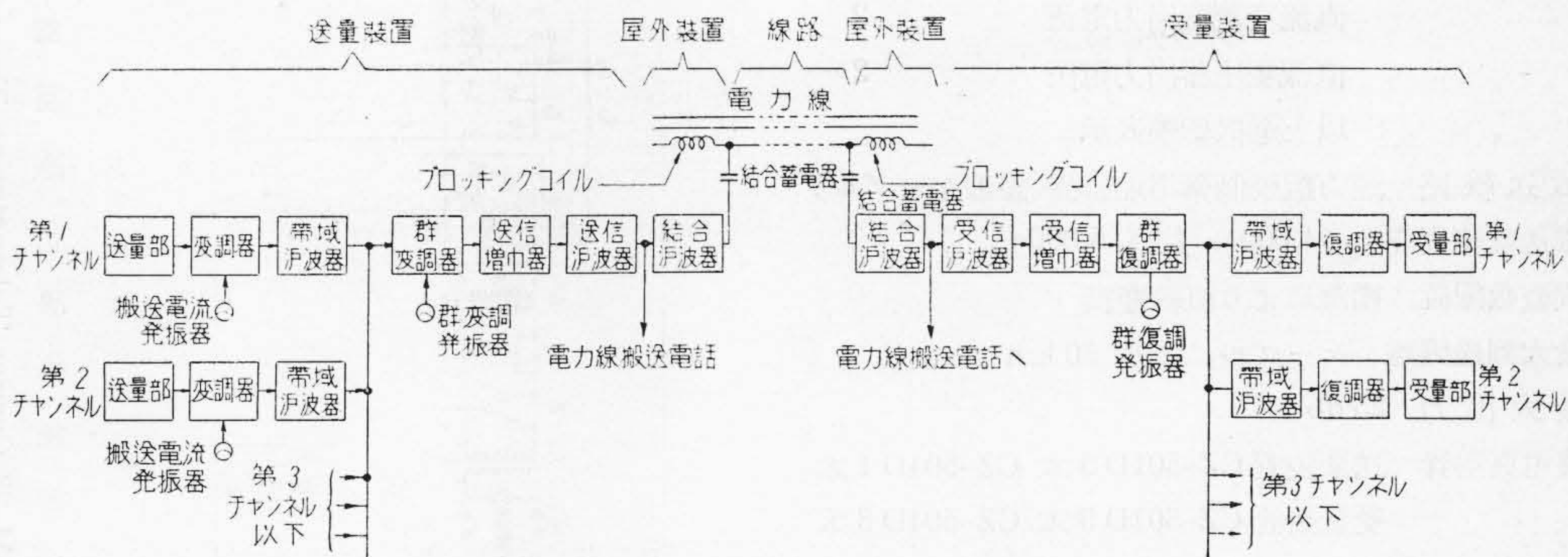
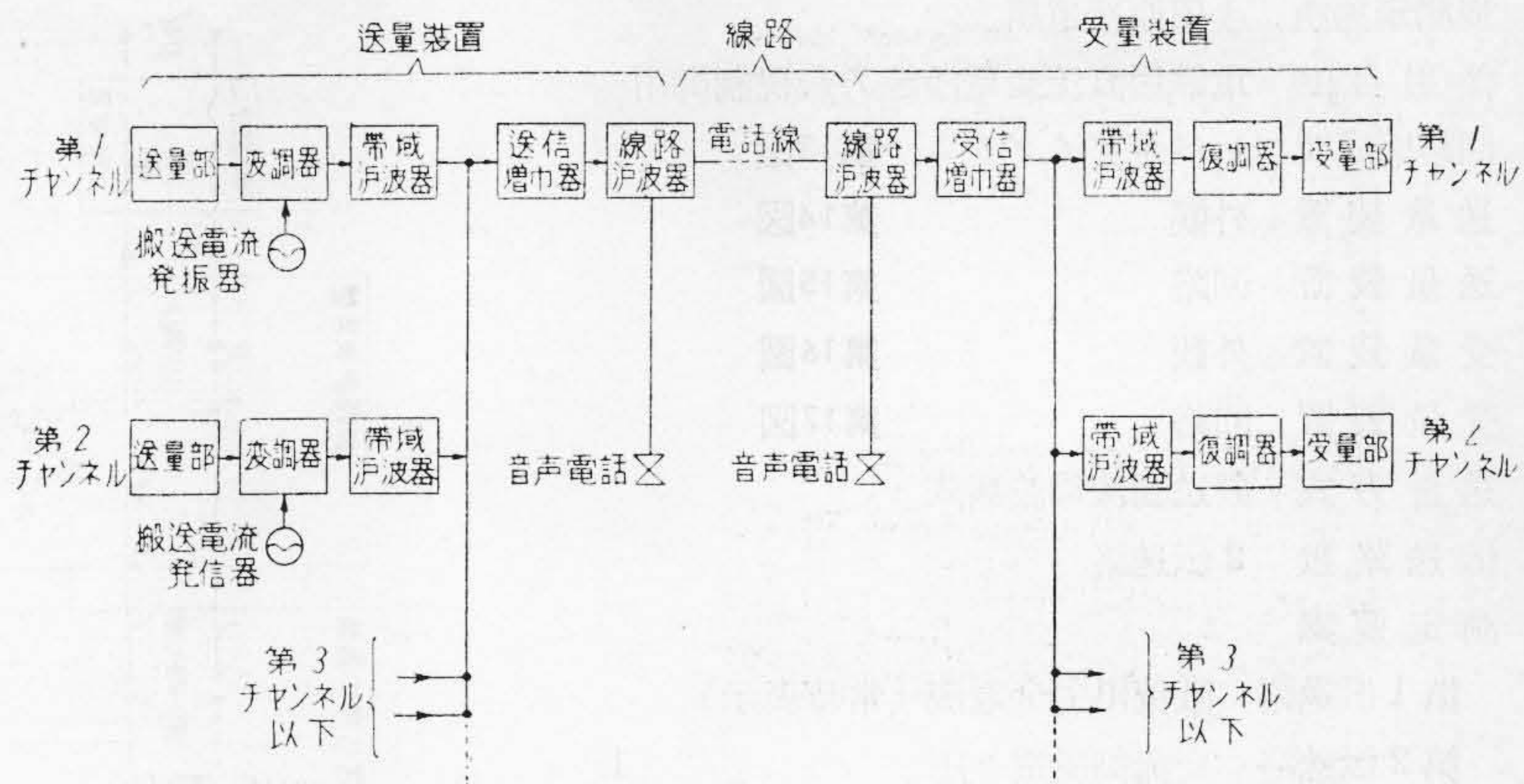
第11図は直接変調方式によるもの、第12図は群変調によるものである。電力線搬送式に於ては、搬送電流周波数が 50 kc 以上の高周波になる為に、遠隔測定各伝送

第 11 図

通信線搬送式遠隔測定装置回路略図

Fig. 11.

Schematic Circuit Diagram of Carrier Telemetering System for Telephone Line



第 12 図 電力線搬送式遠隔装置回路略図

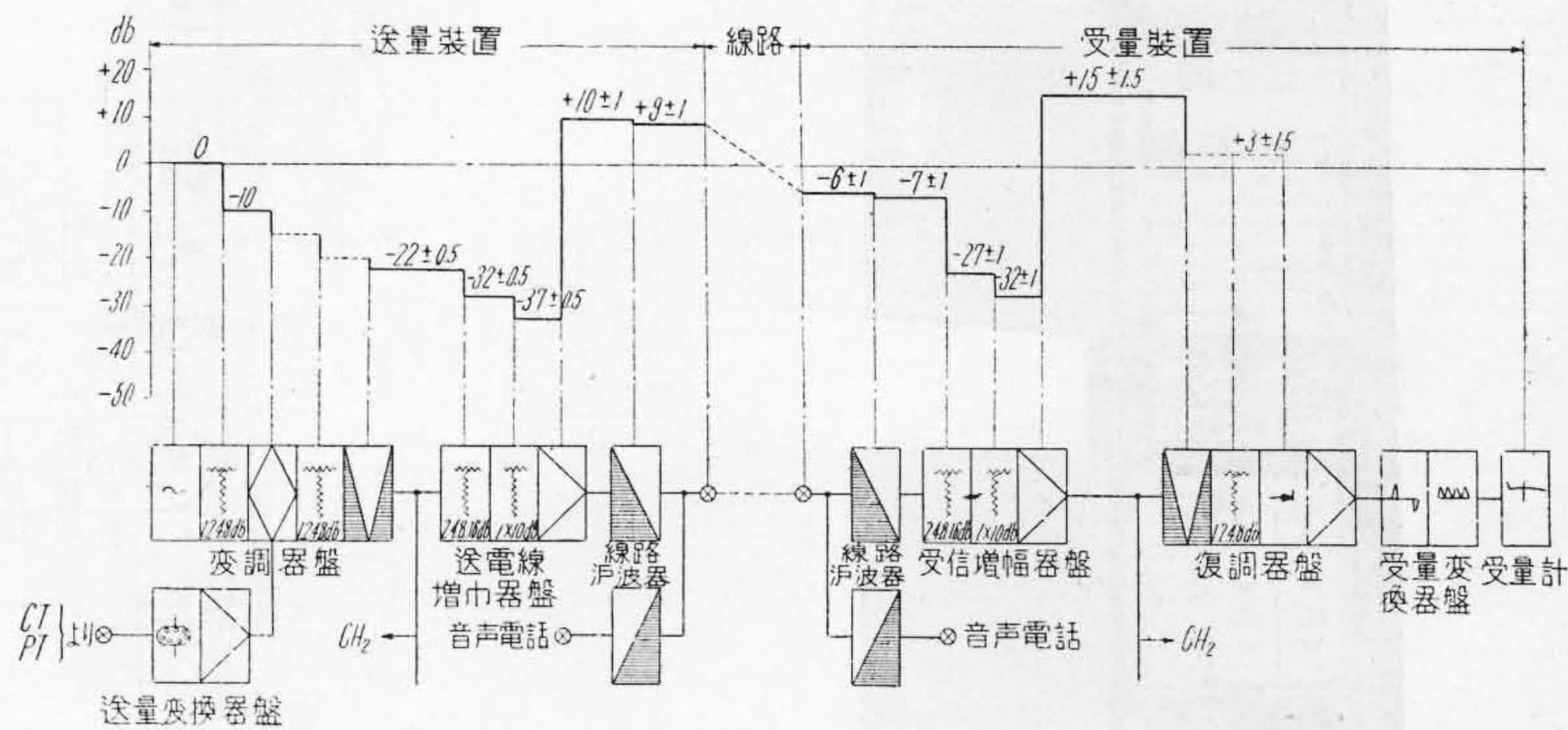
Fig. 12. Schematic Circuit Diagram of Carrier Telemetering System for Power Line

第 13 図

SM-23 型遠隔測定装置構成及び標準レベル図

Fig. 13.

Circuit Diagram and Level Diagram of the SM-23 Carrier Telemetering System



路を分離する為には群変復調を行わざるを得ないから、必然的に装置は複雑になる。通信線搬送式に於ても群変復調方式を用いる場合には第12図と類似の回路となる。

発振方式は第一変調の各搬送波電流は、自励発振で十分であるが、第二変調以降に対しては、音叉水晶等を用いて、独立同期の方式を採用している。遠隔測定 of 各伝送路は周波数帯域が狭い為に、同期外れは 10% 以下で

なければならない。この点が搬送電話よりも高度の仕様が要求される所以である。

次に既納の搬送式遠隔測定装置の中より一二の例を示す。

(1) SM-23 型遠隔測定装置

納 先 日本国有鉄道

測定場所 二宮変電所

被測定場所 小田原変電所

使用目的 電鉄用直流変電所遠方監視制御用

回路構成及びレベルダイグラム 第13図

送量装置 外観 第14図

送量装置 回路 第15図

受量装置 外観 第16図

受量装置 回路 第17図

送量方式 搬送衝流周波数式

伝送路数 2伝送路

測定要素

第1伝送路 直流出力全電流 (常時表示)

第2伝送路 交流側受電々圧 1

母線電圧 1

直流変流器出力電流 2

直流変圧器出力電圧 2

以上選択切換表示

伝送線路 遠方監視制御用連絡線(鉛被ケーブル)

搬送電流周波数 4,600 $\sim$ 及び 5,000 $\sim$

周波数配置 衝流により直接変調

最大到達距離 ケーブルにて約 50 km

最大出力 25 db

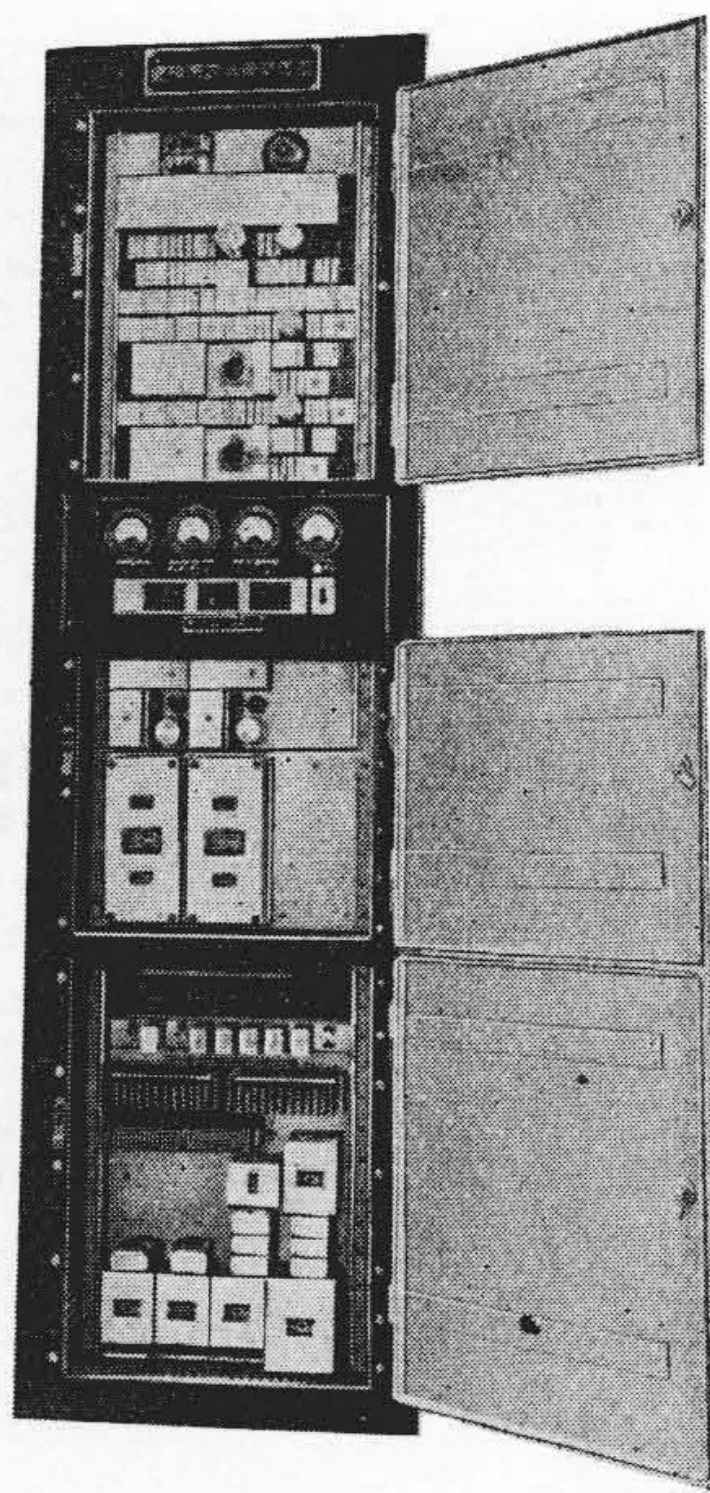
使用真空管 送量装置 CZ-501D 5本 CZ-504D 1本

受量装置 CZ-501D 3本 CZ-504D 3本

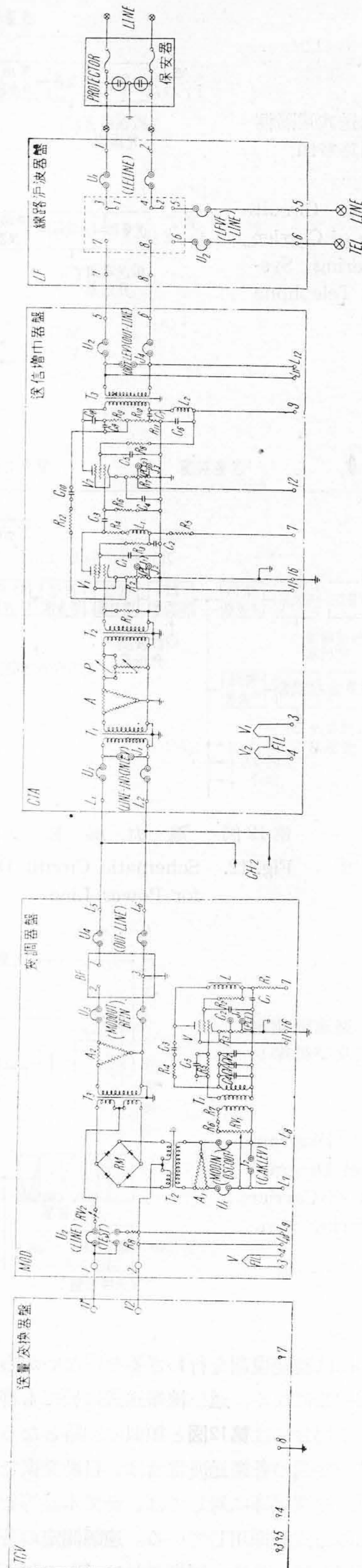
使用電源 単相交流 200 V 又は 100 V

消費電力 送量装置 200 VA

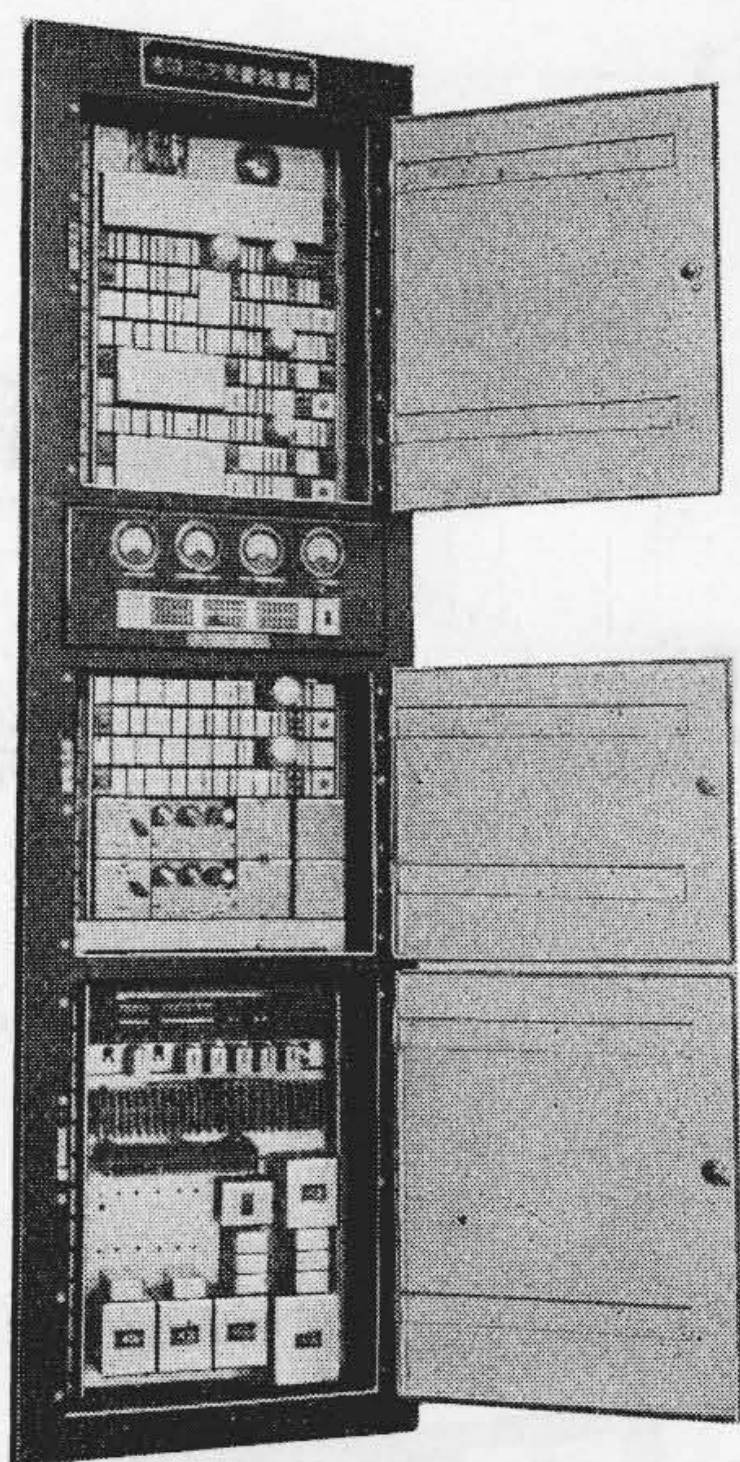
受量装置 200 VA



第14図 SM-23型遠隔測定送量装置
Fig. 14. Transmitter of the SM-23 Carrier Telemetering System



第15図 SM-23型遠隔測定送量装置主回路図
Fig. 15. Main Circuit Diagram of SM-23 Carrier Telemetering Transmitter



第16図 SM-23型遠隔測定受量装置
Fig. 16. Receiver of the SM-23 Carrier Telemetering System

(2) BM-52型遠隔測定装置

納 先 関西電力株式会社

測定場所 中央給電指令所

被測定場所 古川橋変電所

使用目的 給電指令用

回路構成及びレベルダイヤグラム 第18図(次頁参照)

送量装置 外觀 第19図(次頁参照)

送量装置 回路 第21図(次頁参照)

受量装置 外觀 第20図(次頁参照)

受量装置 回路 第22図(次頁参照)

送量方式 搬送衝流周波数式

伝送線路 市内電話ケーブル

伝送路数 5伝送路

測定要素 母線電圧 1

母線周波数 1

送電線電力 2

予 備 1

周波数配置、群変調による単側波帯伝送式

搬送電流周波数 第1伝送路 425~

第2伝送路 595~

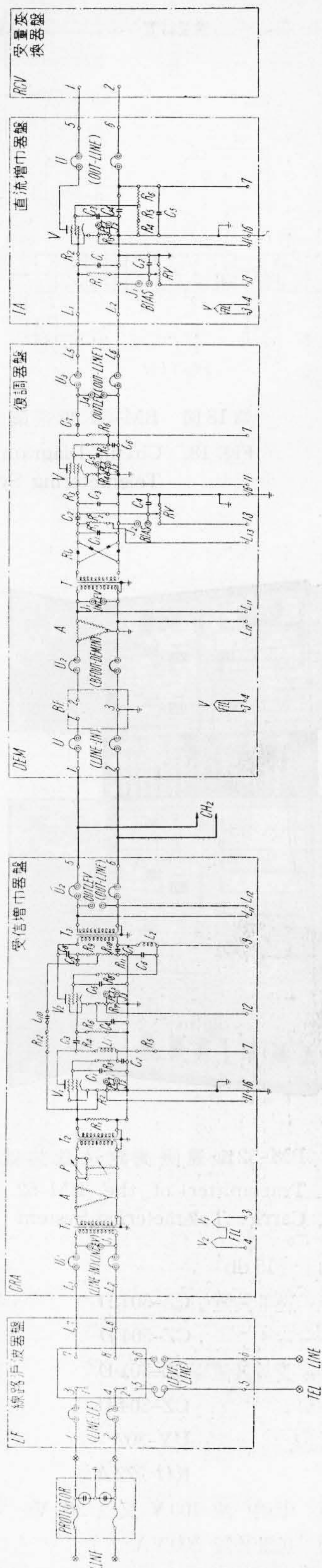
第3伝送路 765~

第4伝送路 935~

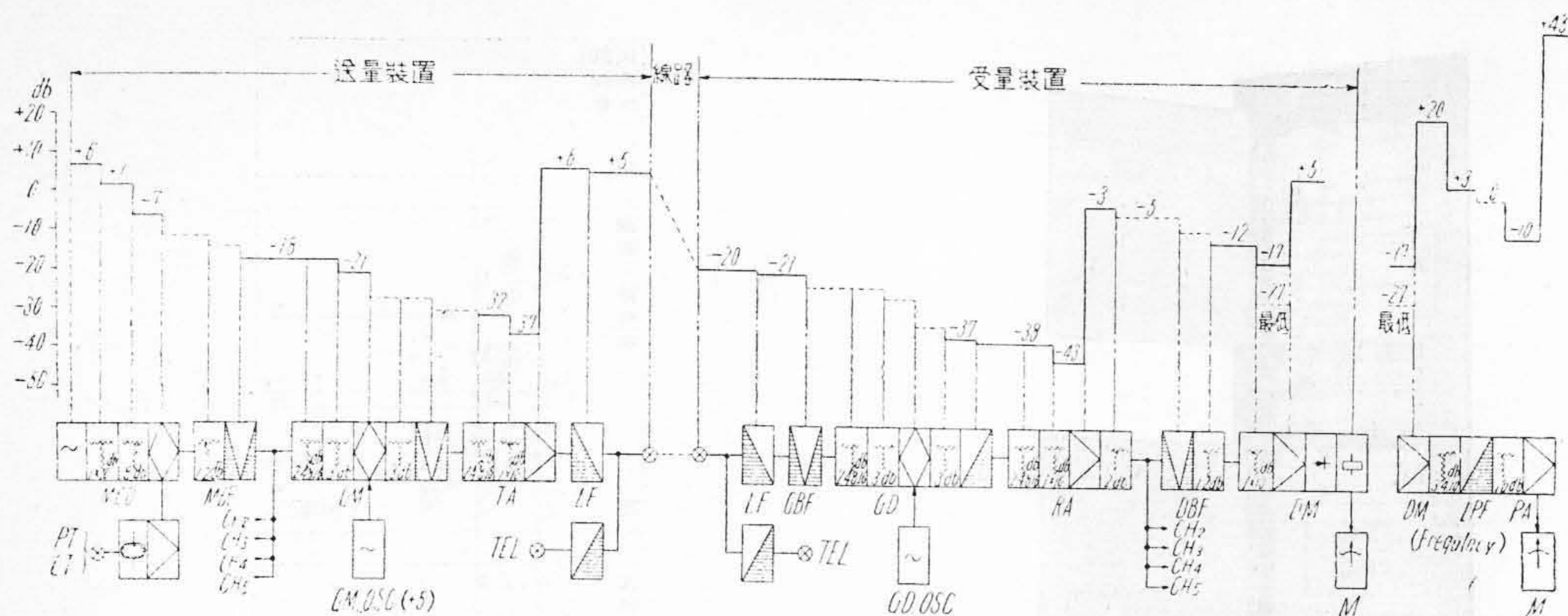
第5伝送路 1,105~

群変復調搬送電流周波数 5,760~

最大到達距離 ケーブルにて約 50 km

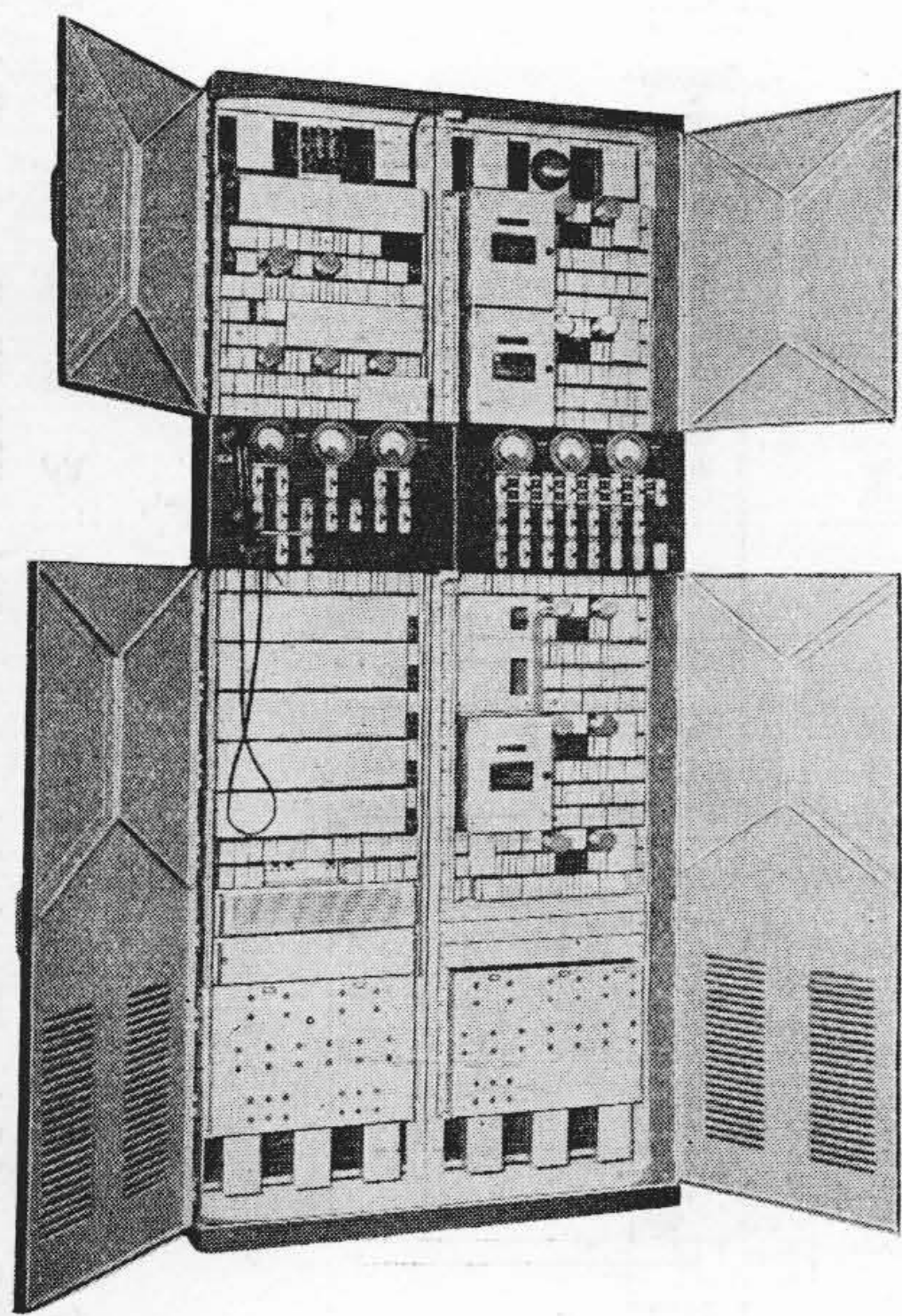


第17図 SM-23型遠隔測定受量装置主要回路図
Fig. 17. Main Circuit Diagram of the SM-23 Carrier Telemetering Receiver



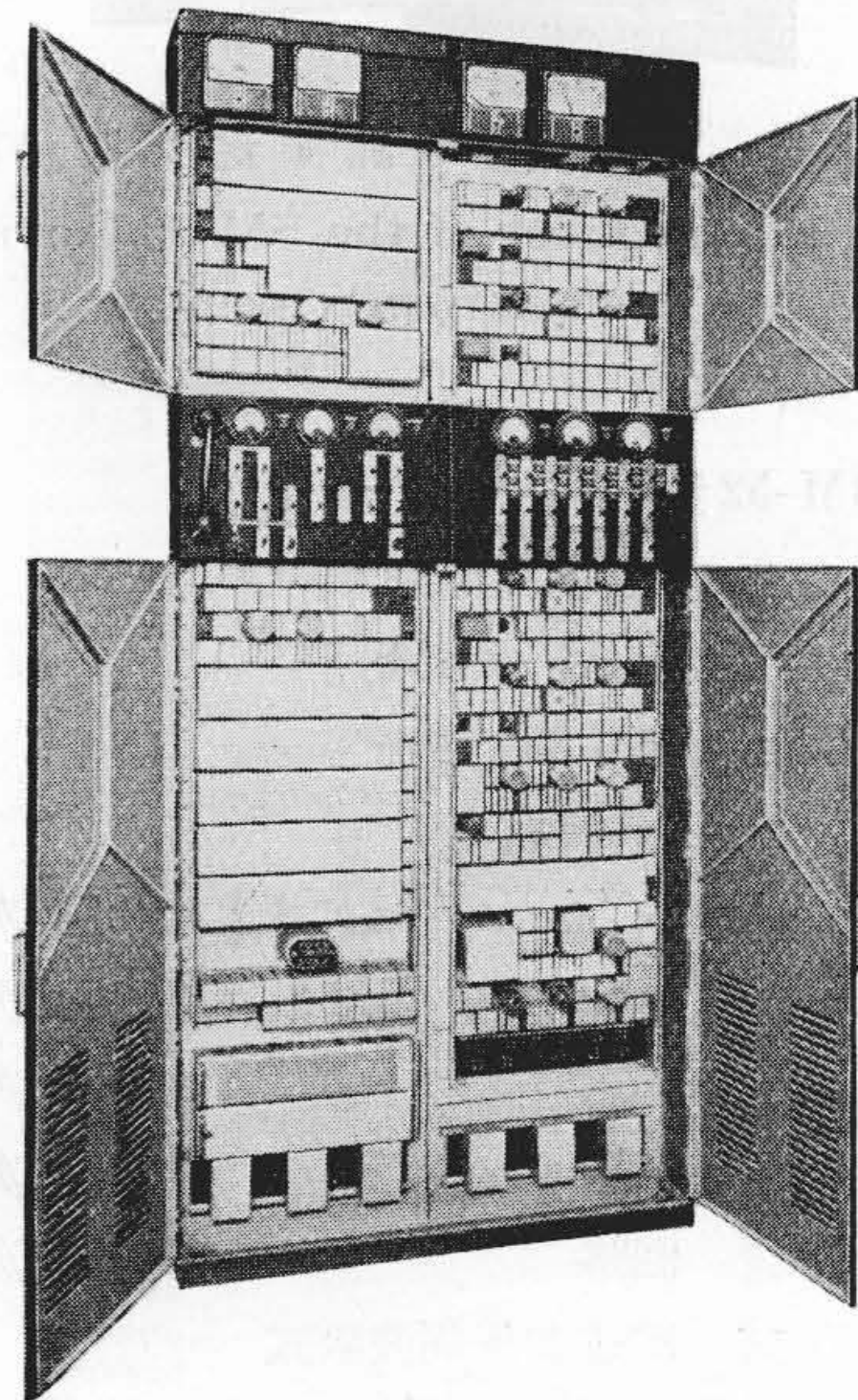
第18図 BM-52型遠隔測定装置、回路構成及び標準レベル図

Fig. 18. Circuit Diagram and Level Diagram of the BM-52 Carrier Telemetering System



第19図 BM-52型遠隔測定送量装置

Fig. 19. Transmitter of the BM-52 Carrier Telemetering System



第20図 BM-52型遠隔測定受量装置

Fig. 20. Receiver of the BM-52 Carrier Telemetering System

最大出力 15 db

使用真空管	送量装置	CZ-501 D	12本
		CZ-504 D	1本
	受量装置	CZ-501 D	15本
		CZ-504 D	2本
		UY-807	2本
		KO-522 A	1本

使用電源 単相交流 100 V 又は 200 V

消費電力 送量装置 500 VA

受量装置 700 VA

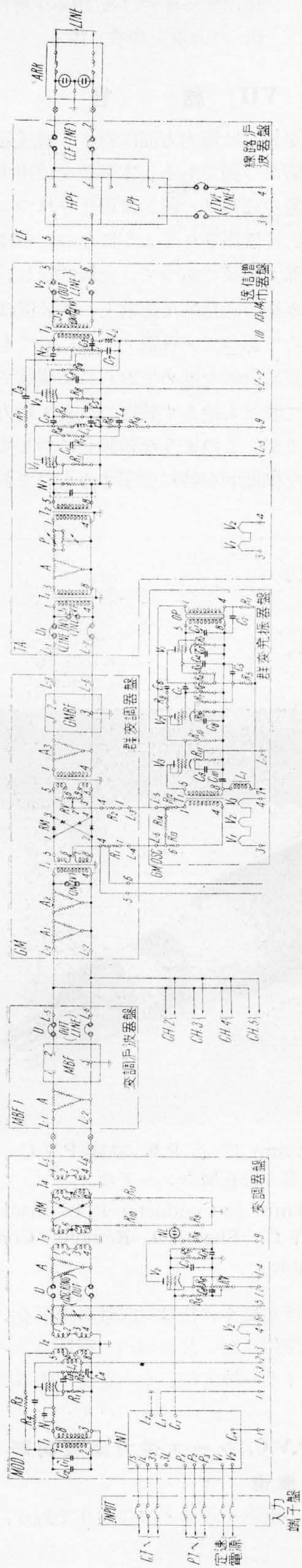
〔VI〕 遠隔測定装置の性能

遠隔測定装置の性能を特に高精度を必要とする給電用の場合として電子式自動平衡型記録計を使用したものにつき例示すると下記の如くなる。

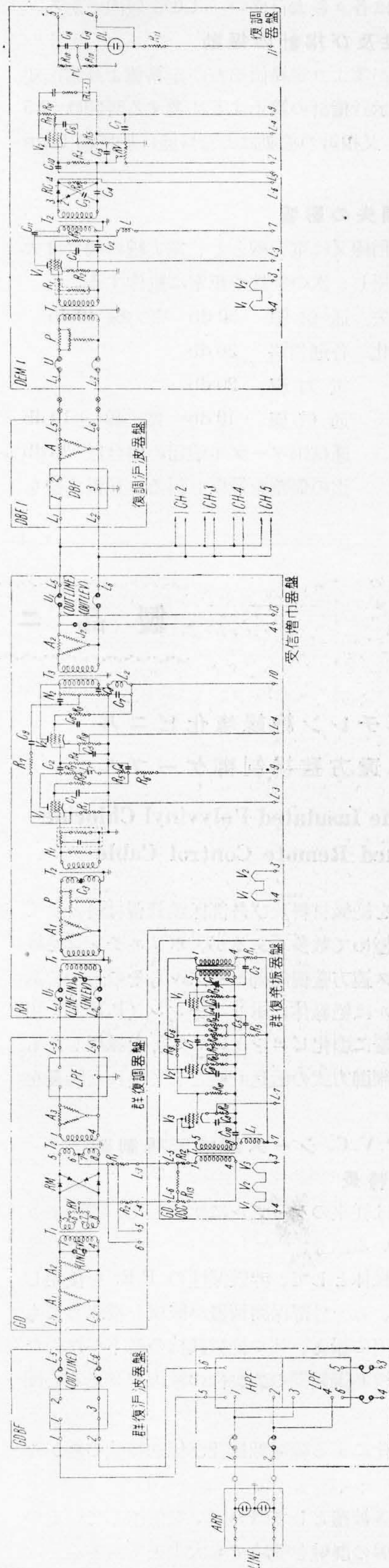
(1) 誤差及び誤差変化

標準運転状態に於ける総合誤差は最大目盛の $\pm 0.5\%$ 以内である。但し標準運転状態とは定格電源電圧及び周波数、周囲温度 20°C に於ける場合をいう。

又電源電圧の変動 $-30\sim+20\%$ 、電源周波数の変動 $-5\sim+2\%$ 及び周囲温度の変化 $20^\circ\pm 15^\circ\text{C}$ に対する



第21図 BM-52型遠隔測定送量装置主要回路
Fig. 21. Main Circuit Diagram of the BM-52 Carrier Telemetering Transmitter



第22図 BM-52型遠隔測定受量装置主要回路図
Fig. 22. Main Circuit Diagram of the BM-52 Carrier Telemetering Receiver

総合誤差の変化は各々最大目盛の $\pm 1.0\%$ 以内である。

(2) 速応性及び指針の振動

測定すべき量が零より定格値迄及び定格値より零迄変化した場合、指示計指針の静止するに要する時間は 2.5 sec 以内である。又指針の振動は $1/10$ 目盛に於て幅 1mm 以内である。

(3) 線路損失の影響

伝送線路は通信線又は電力線とし、電力線の場合は大地帰線方式を採用し、次の条件で正常に動作する。

標準動作損失	通 信 線	30 db	電力線	40 db
信号対雑音化	各通信路	20 db		
	電 力 線	20 db		
レベル変動	通 信 線	± 10 db	電力線	± 10 db
レベル偏差	通信用ケーブル使用の場合は 30 db 迄の偏差を補償し得る。又電力線を			

使用する場合は電力線の特性と 20 db の偏差を補償し得る。

〔VII〕 結 言

搬送式遠隔測定装置は電力方面に対する搬送通信技術の応用の最も顕著な一例である。本装置を使用することにより、電力事業の運営は一段と合理化されつゝある。

本装置が本格的に使用されるようになったのは日本に於ける第二次世界大戦後であつて、比較的新しい技術である。然し電力事業の総括的な運営上、本装置は欠くことの出来ないものであつて、各電力会社に於てもこれが新設拡充に対し鋭意計画を進めておられる現状である。

これに対応して我々も絶えず装置の改良と新方式の開発に努力しているが、このような新製品に対しては需要家各位の建設的な御批判を特に切望するものである。

製 品 ニ ュ ー ス

ポリエチレン絶縁塩化ビニル シース遠方監視制御ケーブル

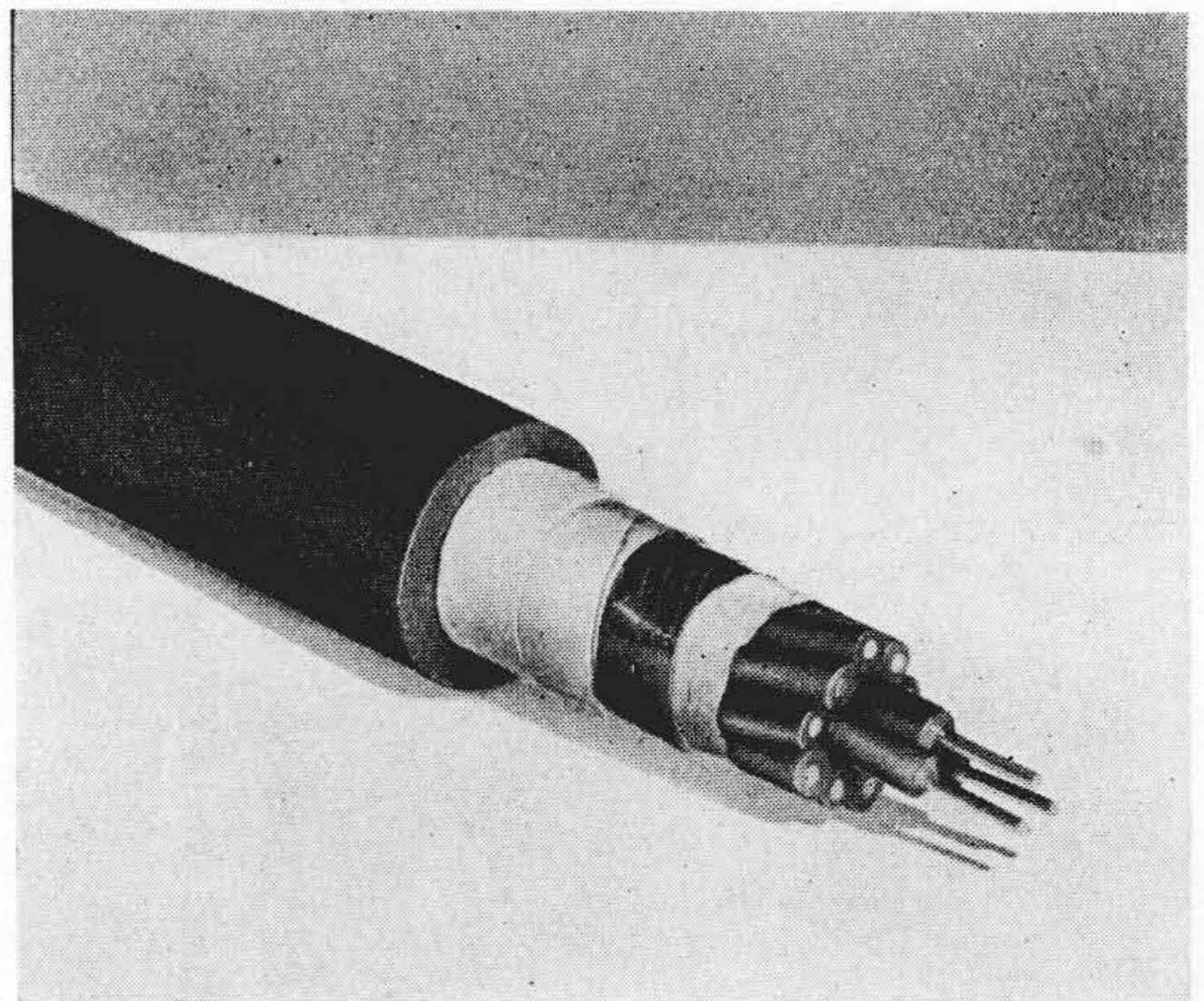
Polyethylene Insulated Polyvinyl Chloride Sheathed Remote Control Cable

プラスチックを絶縁材料及び外部保護被覆材料として応用した電線は極めて数多くあるが、ポリエチレン絶縁塩化ビニルシース遠方監視制御ケーブルもその一つである。このケーブルは絶縁体にポリエチレン (P.E.) を用い、外部保護被覆に塩化ビニル (P.V.C.) を採用したもので、遠方監視制御方式の伝送回路として優れた特長をもつものである。

P.E. 絶縁 P.V.C. シース遠方監視制御 ケーブルの特長

このケーブルは従来のケーブルに比較して、次のような特長をもっている。

- (1) 心線絶縁体として、非吸湿性の P.E. を使用しているので、万一外部保護被覆が破損し浸水しても長期の使用に耐え、且つ絶縁抵抗の低下がないため遠方監視制御装置の誤動作の原因を与える心配がない。
- (2) 温度変化による縁縁抵抗及び伝送特性の差がない。
- (3) 外部保護被覆として P.V.C. を使用しているので、配電線の混触を受けても大丈夫である。



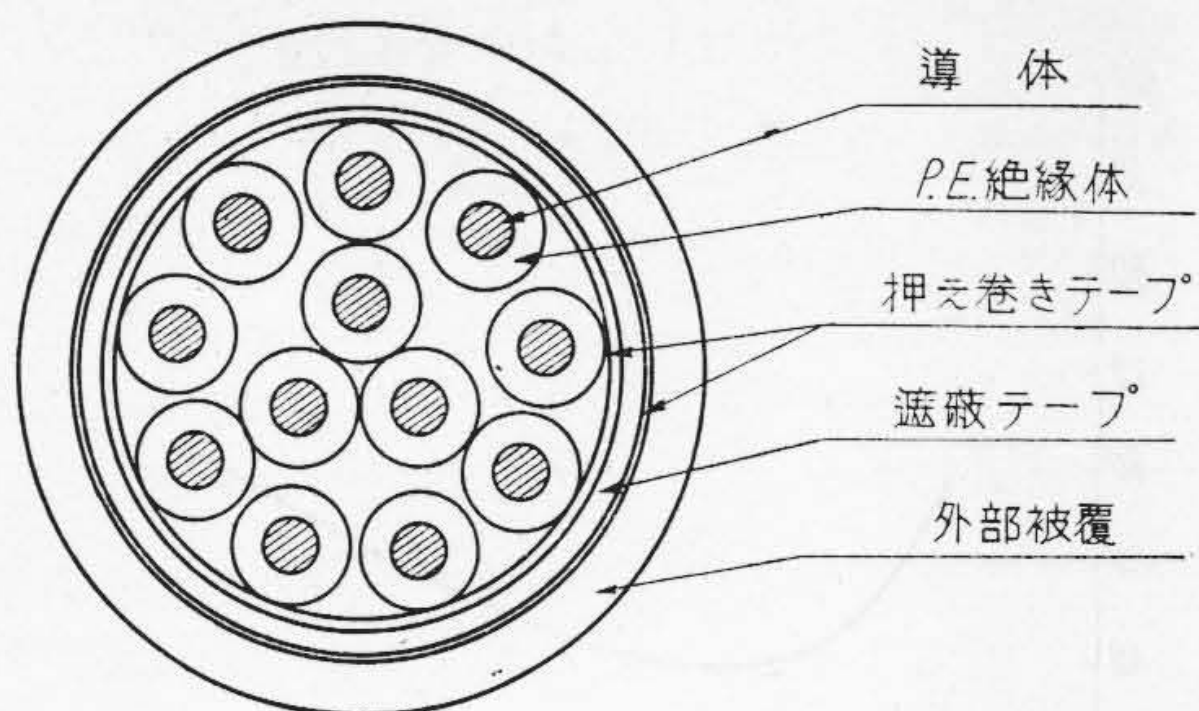
第 1 図 1.4 mm 12 心 P.E. 絶縁 P.V.C. シース遠方監視制御ケーブル

Fig. 1. 1.4 mm 12 Conductor P. E. Insulated P.V.C. Sheathed Remote Control Cable

- (4) 伝送特性が良く、任意の設計が出来る。
- (5) 鉛被を使用しないため極めて軽量で、メッセンジャーワイヤー等も細いものを使用することが出来る。

P.E. 絶縁 P.V.C. シース遠方監視制御 ケーブルの構造

このケーブルの構造を示すと次の通りである。(第 2 図参照)



第2図 P.E. 絶縁 P.V.C. シース遠方監視制御ケーブルの構造

Fig. 2. P.E. Insulated P.V.C. Sheathed Remote Control Cable

(1) 心線絶縁: 絶縁体としては誘電率が少で、誘電体損失の少ない耐電圧の高いものが要求される。これらの諸要求に対しては P.E. が最も理想的で、性能試験の一例を示すと第1表の通りである。なお P.E. 絶縁は心線識別に便利なように色別を行う。

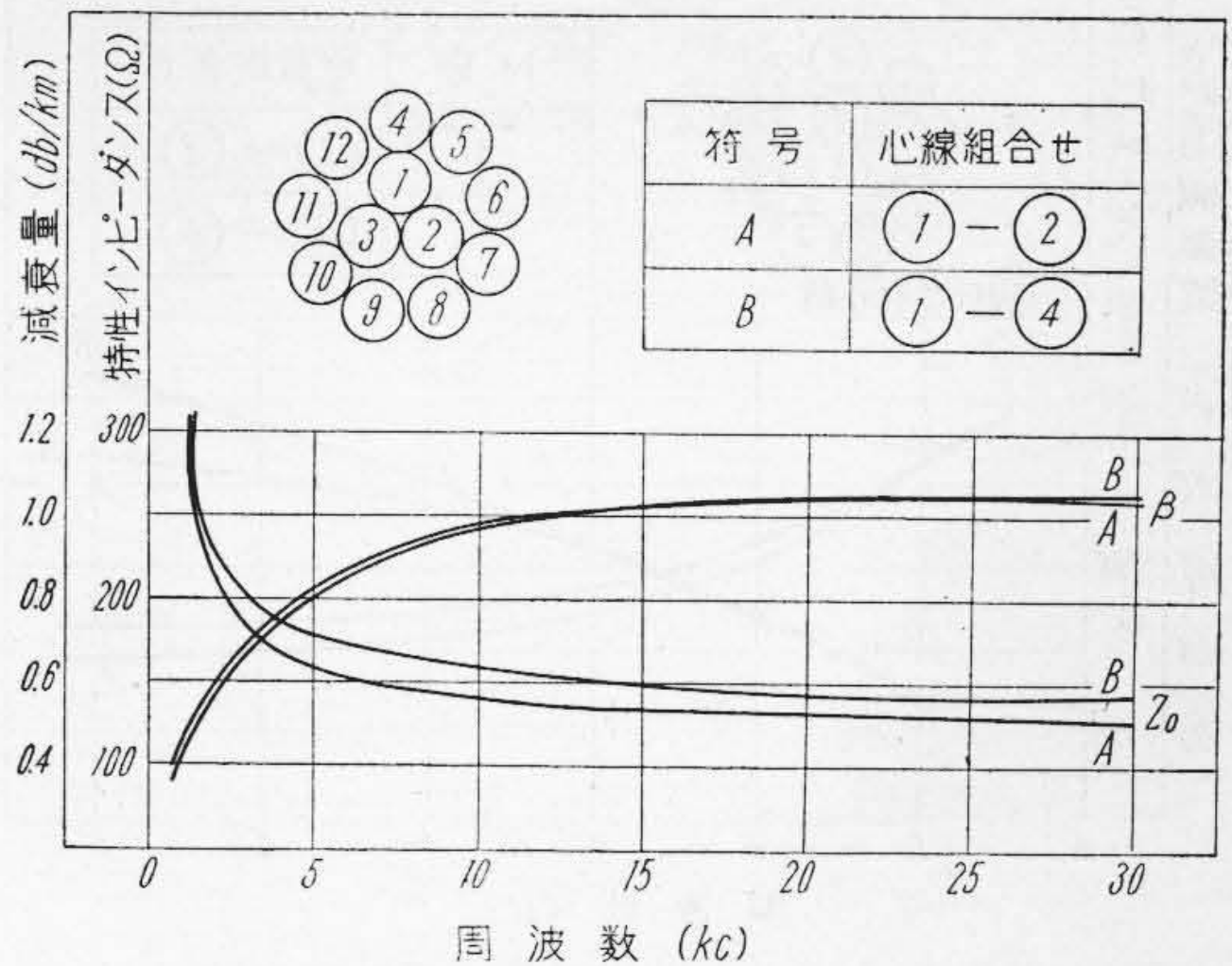
(2) ケーブル心: 所要心線を層に配列して集合し、円形のケーブル心とする。ケーブル心上には押え巻きテープを巻き、更に必要により遮蔽用金属テープを巻く。

(3) 外部被覆: 外部被覆としては機械的に強く、耐候性及び耐水性の優れたP.V.C.を使用する。このP.V.C.の諸特性の一例を示すと第2表の通りである。

第1表 ポリエチレンの特性

Table 1. Properties of Polyethylene Compounds

特 性	測 定 条 件	測 定 値
誘 電 率	1 MC	2.31
	200 MC	2.30
誘 電 体 力 率	1 MC 200 MC	0.00012 < 0.0002
絶縁耐力 (kV/mm)	20°C	38.2
体積固有抵抗(Ω -cm)	20°C	3.0×10^{16}
比 重	20°C	0.92
硬 度	20°C J E S	94
弾 性	20°C ショ ッ プ 式	24
抗 張 力 (kg/mm ²)	老 化 前	1.26
	90°C/20時間後	1.35
伸 (%)	老 化 前	685
	90°C/20時間後	693
吸 水 量 (mg/100 cm ²)	浸漬日数	0
	1	0
	15	0.03



第3図 1.4 mm 12 心 P.E. 絶縁 P.V.C. シース遠方監視制御ケーブルの特性

Fig. 3. Characteristic of 1.4 mm 12 Conductor P.E. Insulated P.V.C. Sheathed Remote Control Cable

第2表 塩化ビニルの特性

Table 2. Properties of Polyvinyl Chloride

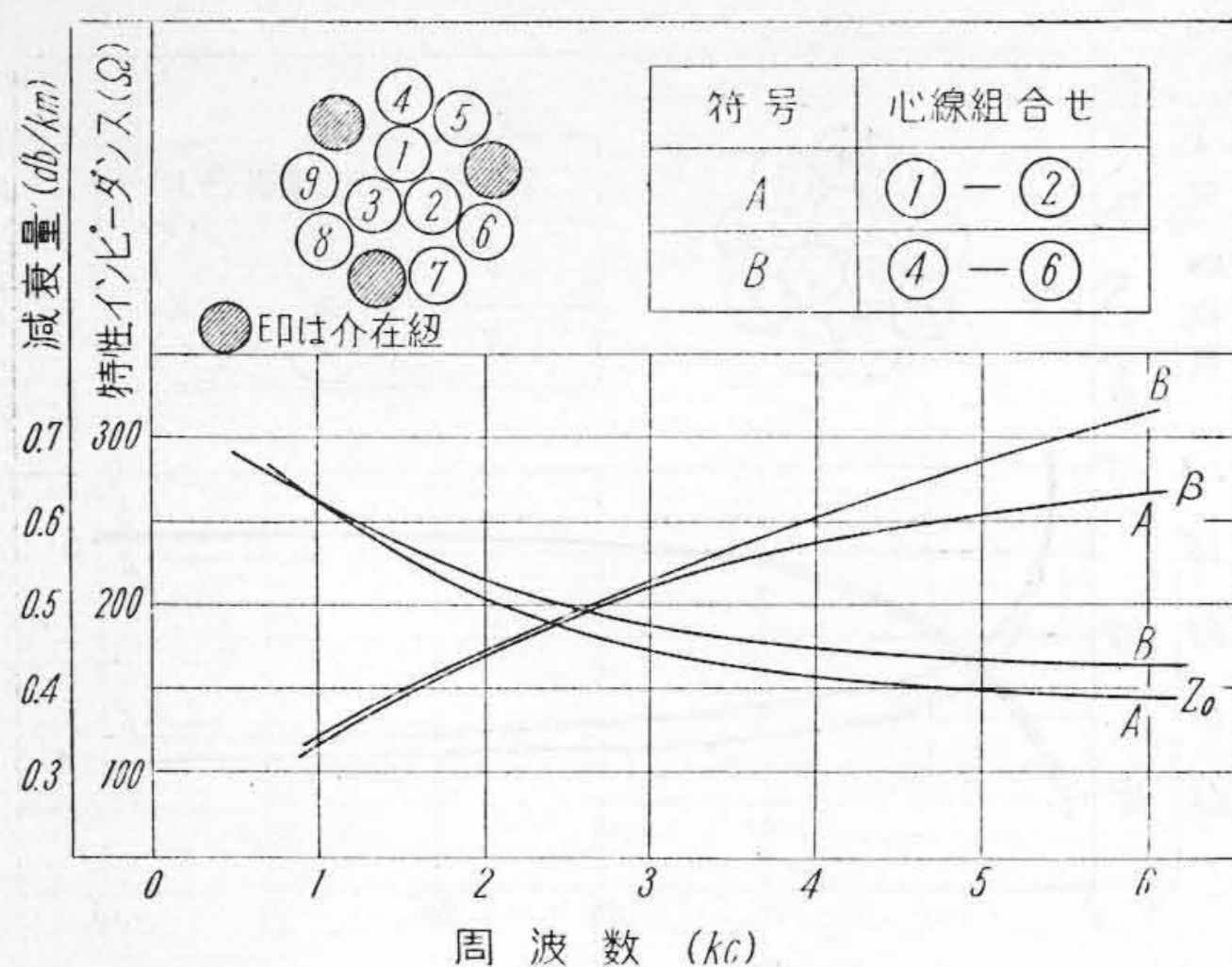
特 性	測 定 条 件	測 定 値
抗 張 力 (kg/mm ²)	老 化 前	2.14
	100°C 120時間後	老化前の値 9.7%
伸 (%)	老 化 前	278
	100°C 120時間後	老化前の値の 90.5%
耐 油 性	70°C 4時間抗張力伸	老化前の値の 92.9%
		79.4%
屈 曲 性	外 径 の 20 倍 彎 曲 回 数 6 回	異常なし
低 温 性	-15°C	異常なし
	外 径 の 8 倍 180° 彎 曲	

P.E. 絶縁 P.V.C. シース遠方監視

制御ケーブルの特性

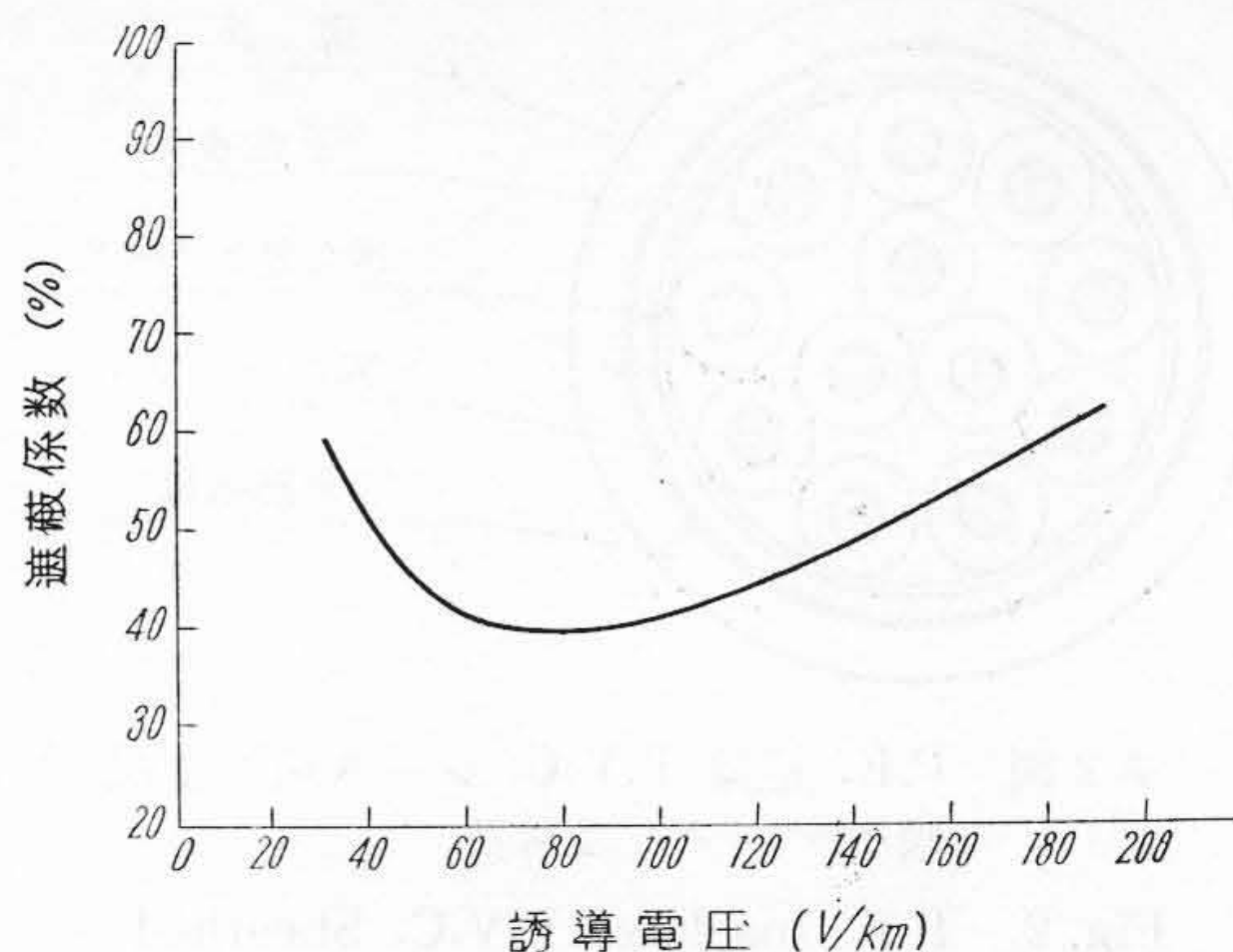
1.4 mm 12 心及び 1.6 mm 9 心 P.E. 絶縁 P.V.C. シース遠方監視制御ケーブルの諸特性は第3~4表(次頁参照)及び第3~4図(次頁参照)に示すように、従来のケーブルに比較して優れた伝送特性をもっている。

ケーブルの電氣的遮蔽に就いては、P.V.C.シースは鉛被のように金属遮蔽体の役割を果さないで、外部よりの誘導に対して遮蔽の必要がある場合には、ケーブル心上に金属テープを巻いて、静電的及び電磁的な遮蔽を行うことがある。遮蔽用の金属テープには金属化成紙、アルミテープ銅テープ、磁性テープ、及びこれらの組合せが使用される。今一例として 1.4 mm 12 心 P.E. 絶縁 P.V.C. シース遠方監視制御ケーブルの電磁遮蔽体として、銅テープ及び磁性テープの組合せを用いた場合(四



第4図 1.6 mm 9 心 P.E. 絶縁 P.V.C. シース
遠方監視制御ケーブルの特性

Fig. 4. Characteristic of 1.6 mm 9 Conductor
P.E. Insulated P.V.C. Sheathed Remote
Control Cable



第5図 1.4 mm 12 心 P.E. 絶縁 P.V.C. シース
遠方監視制御ケーブルの遮蔽係数

Fig. 5. Shielding Coefficient of 1.4 mm 12 Con-
ductor P.E. Insulated P.V.C. Sheathed
Remote Control Cable

第3表 1.4 mm 12 心 P.E. 絶縁 P.V.C. シース遠方監視制御ケーブルの遠端漏話減衰量

Table 3. Far End Cross Talk of 1.4 mm 12 Conductor P.E. Insulated P.V.C.
Sheathed Remote Control Cable

心線組合せ*		遠端漏話減衰量 (db/306 m)					
誘導回線	被誘導回線	1 (kc)	3 (kc)	5 (kc)	10 (kc)	20 (kc)	30 (kc)
①—②	④—⑤	128.4	121.8	117.4	112.9	93.7	89.0
①—②	②—③	39.4	34.5	30.7	25.0	19.2	15.5
④—⑤	⑥—⑦	67.6	57.6	53.4	46.2	39.5	35.9
④—⑤	⑦—⑧	77.2	68.9	65.4	60.0	56.2	52.6

* 第3図参照

第4表 1.6 mm 9 心 P.E. 絶縁 P.V.C. シース遠方監視制御ケーブルの遠端漏話減衰量

Table 4. Far End Cross Talk of 1.6 mm 9 Conductor P.E. Insulated P.V.C.
Sheathed Remote Control Cable

心線組合せ**		遠端漏話減衰量 (db/504 m)					
誘導回線	被誘導回線	1 (kc)	2 (kc)	3 (kc)	4 (kc)	5 (kc)	6 (kc)
①—②	④—⑤	116.0	110.7	107.9	106.1	104.6	103.5
①—②	④—⑥	108.2	102.9	100.1	98.5	97.3	96.5
⑥—⑦	⑥—⑤	37.2	35.8	34.5	32.9	31.9	30.4

** 第4図参照

国電力納)の遮蔽係数を図示すると第5図に示すようになる。

ここに遮蔽係数は次式で表す。

$$\text{遮蔽係数} = \frac{\text{遮蔽回路の縦方向誘導電圧}}{\text{無遮蔽回路の縦方向誘導電圧}} \times 100\%$$

P.E. 絶縁 P.V.C. シース遠方監視制御 ケーブルの接続

この種ケーブルの接続要領は次の順序で行う。

- (1) 心線接続はケーブル外径を太くしないように、銅スリーブを用いて半田付けする。

- (2) 予め挿入しておいた P.E. スリーブを心線接続部にずらして、絶縁体と P.E. スリーブを冷却型ペンチで加熱融着させる。

- (3) 各心線を整層後押え巻きテープ及び遮蔽用金属テープを巻き戻して成形する。遮蔽用テープを接地する際には、接地線を金属テープに半田付けする。

- (4) 予め挿入しておいた P.V.C. スリーブを接続部にずらして、P.V.C. スリーブの両端に金型で加熱融着する。