

東北電力株式会社 納

TM-12 型 搬 送 式 遠 隔 測 定 装 置

福井通夫* 滝田武夫** 井沢尊生***

The Carrier Telemetering Set of Nagasaki-Substation,
Tohoku Electric Power CompanyBy Michio Fukui, Totsuka Works,
Takeo Takita, Kokubu Branch Works of Hitachi Works
and Sonsei Izawa, Taga Works, Hitachi, Ltd.

Abstract

It goes without saying that the rational management of the large electric power system requires the constant hold on electrical and mechanical conditions of the station from the local dispatching place.

For this purpose the telephone system has been widely used but the recent developments in the electric power system has made it advisable to use a telemetering set which enables us to get a direct meter reading or recording at the dispatching place.

Hitachi, Ltd., backed up by years of experience and investigation, is manufacturing excellent telemetering sets.

Recently Hitachi's type TM-12 one channel carrier telemetering sets were supplied to Nagasaki S.S. of the Tohoku Electric Power Company.

And thus, by using this set, the power quantities of the transmission line of the Nagasaki S.S. can be indicated 70 km away from it.

The details of the sets are herein described.

〔I〕 緒 言

電力系統を合理的に運営するためには、その系統の中樞を成す給電指令所若しくは親発変電所に於て、電力潮流状態及び各種の電氣的機械的諸量を常に把握することが必要である。従来これは主として電話連絡によつていたが、系統が複雑化するに従い指令所の計器に直接指示乃至記録せしむる手段が採用されるようになって来た。即ち遠隔測定装置がこれである。

日立製作所に於ては長期に亘る試作研究を基とし幾多の改良を重ね信頼度の高い保守の容易な装置を製作することに努力を傾倒し各方面の需要に応じて来た。

今回東北電力株式会社長崎変電所、中央給電指令所間の TM-12 型搬送式遠隔測定装置が完成し好成績裡に運転に入つた。

本装置は長崎変電所の水ヶ瀬 60,000 V 送電線送電々力を、既設の通信線を利用して約 70 km 隔つた中央給電指令所に指示せしめるものである。

以下本装置に就き説明することとする。

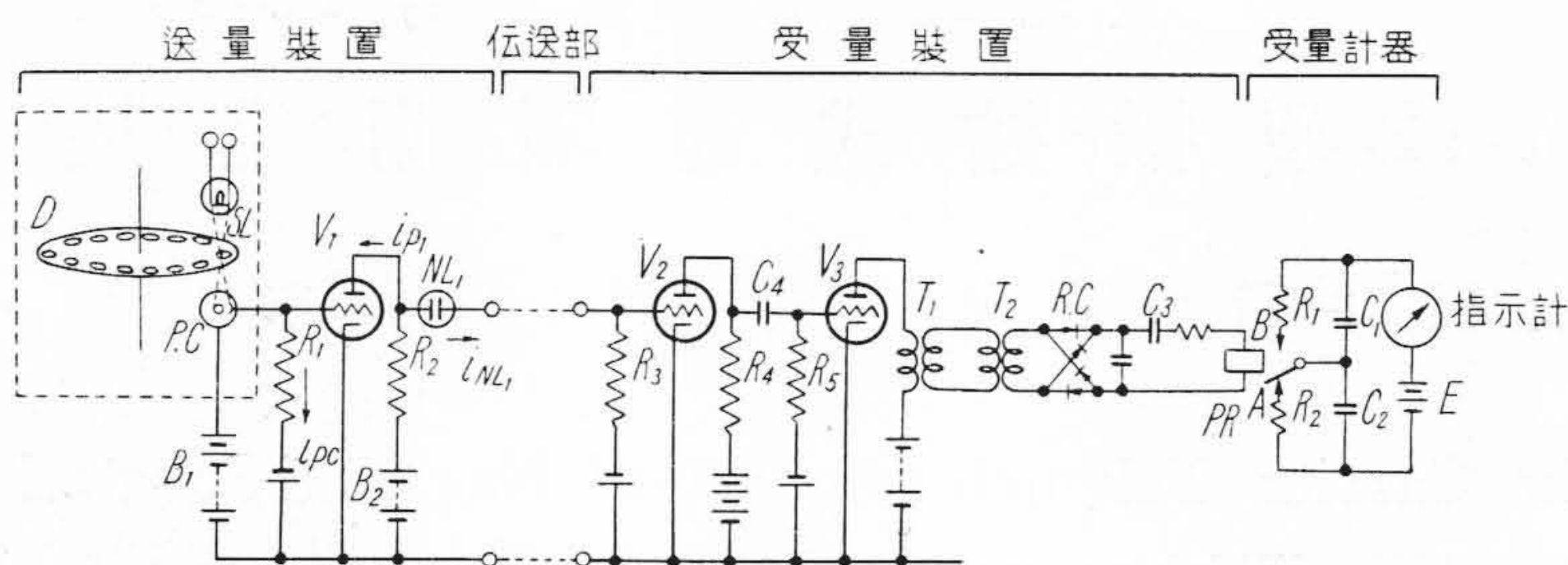
〔II〕 装置の動作原理

第 1 図 (次頁参照) は TM-12 型衝流式遠隔測定装置の送受量部の原理を示す。左端は送量断続器であつてその円板は供給される電氣量と一定関係を以て回転する。この回転円板に多数のスリットを設け円板の上下にそれぞれ光源ランプと光電管を配置する。光源ランプの光は円板の回転に従いスリットを通じ光電管に照射する。然

* 日立製作所戸塚工場

** 日立製作所日立国分分工場

*** 日立製作所多賀工場



第 1 図 衝流式遠隔測定装置原理図

Fig. 1. Schematic Diagram of Impulse Type Telemeter

るときは真空管 V_1 を介してネオン管 NL_1 の端子電圧は低下し放電を停止する。又これと反対に円板が回転して光電管に光の照射がなくなればネオン管は放電を開始して放電電流 i_{NL1} が流れる。つまり衝流 i_{NL1} の断続周波数は測定量と一定関係を有することになり、この衝流により搬送装置を制御し適当なレベルで搬送出力を線路に送り込む。

受量側に於ては到達した信号電流を復調して再び衝流を再現する。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 T_1, T_2 を経て整流器 RC に入り復調されて衝流に還元される。次で蓄電器 C_3 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。

今継電器接点 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流量は電源電圧を 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変化し接点 B が閉成ると蓄電器 C_2 が充電され蓄電器 C_1 は放電する。この時指示計を流れる電流量は $C_2 E$ である。今衝流周波数を f とすれば指示計を流れる電流 I は次式で表わされる。

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

茲に $C_1 = C_2 = C$ に選べば

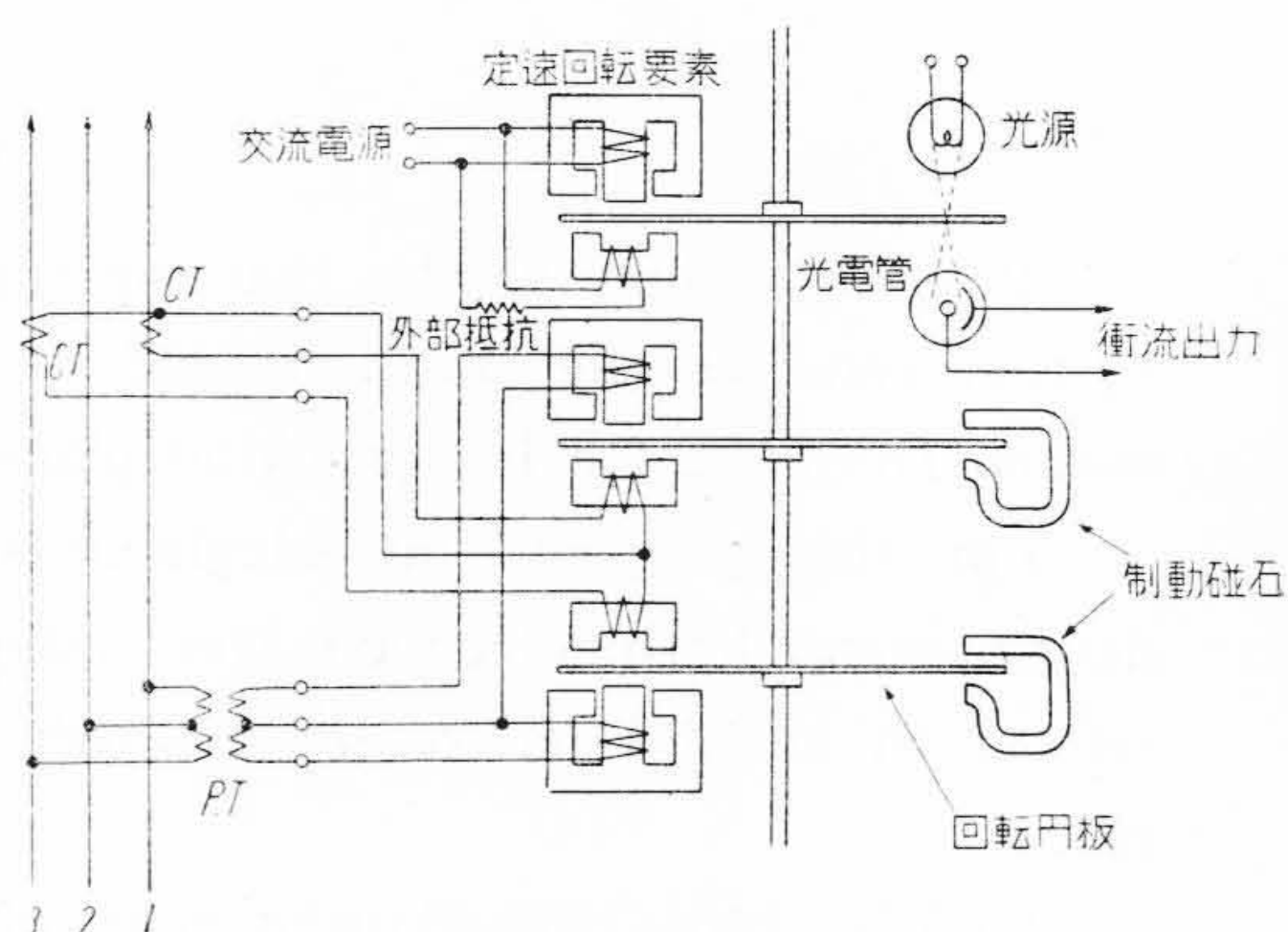
$$I = 2fCE \quad \text{となる。}$$

即ち蓄電器の容量及び電源電圧が一定ならば指示計に流れる電流は衝流周波数に比例する。従つて指示計は直流のミリアンメータとし衝流周波数に比例した目盛を施せばよい。

〔III〕電力送量器

第 2 図は本装置用電力送量器の動作説明図である。

図より明かな如く、送量器の回転円板は 3 枚から成り最上部の円板には周辺に沿つてスリットを設けてある。光源ランプからの光束はレンズにより収斂され円板によつて断続されて光電管に照射し衝流出力となる。一方この円板は定速回転要素により測定量に関係なく常に一定



第 2 図 電力送量器説明図

Fig. 2. Schematic Diagram of Transmitter

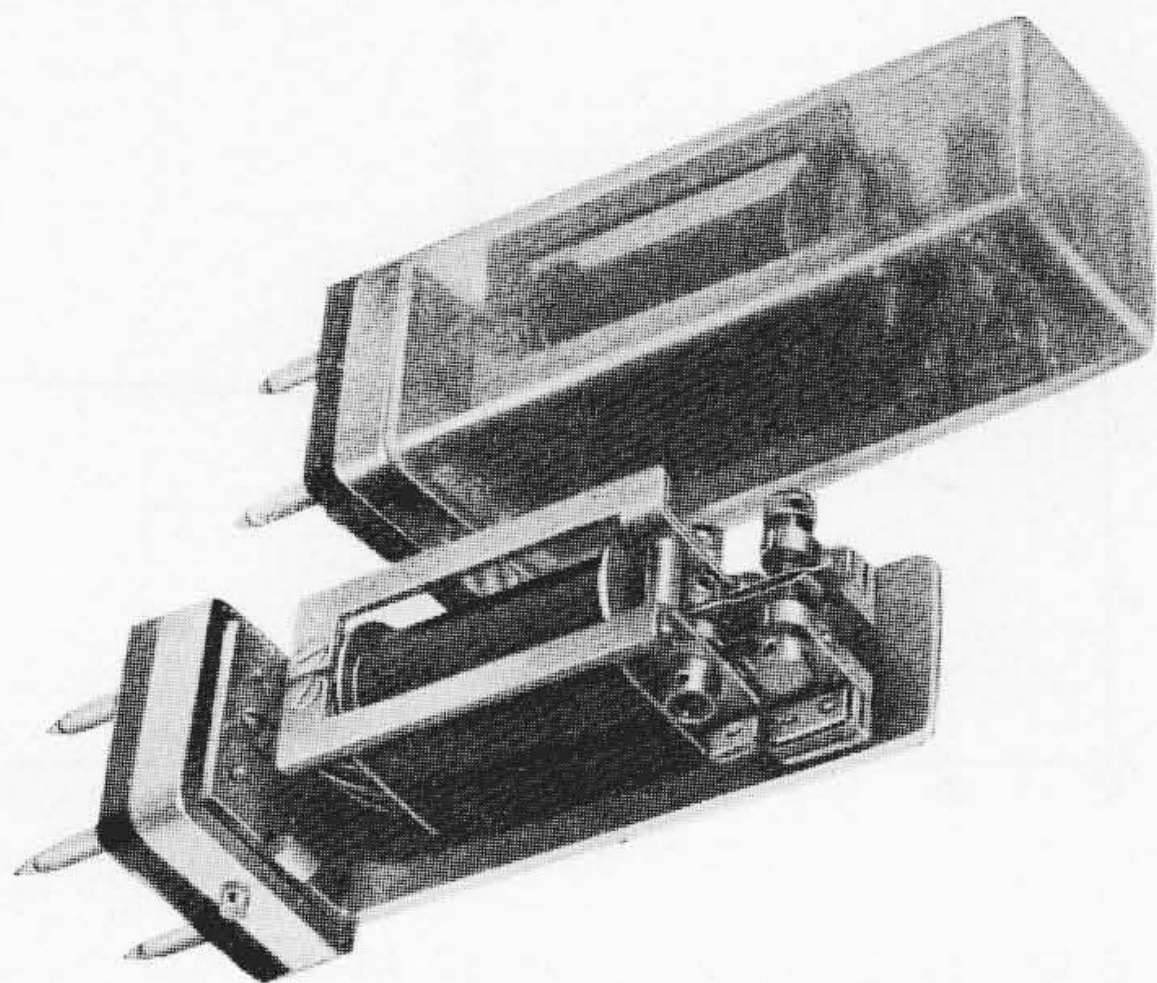
の回転トルクを与えられている。他の 2 枚の円板は三相積算電力計と全く同じ作用をなすものである。従つて回転円板は双方のトルクの和によつて回転速度が変化し、それに応じた周波数の衝流出力が得られる。この周波数は 5~30 c/s に選定されている。本装置の測定電力範囲は -15~+30 MW であるから電力零の場合の衝流周波数が一定回転数、即ち 13.3 c/s になるような回転力を与えておく。且測定電力が負の場合には回転速度が減少して -15 MW に於て衝流周波数が 5 c/s になり、測定電力が正の場合には回転速度が増大して +30 MW に於て衝流周波数が 30 c/s になるよう調整されている。

〔IV〕受量装置

(1) 受量変換回路

本装置の受量変換回路には日立 2301-H1 有極継電器が使用されている。これは数次に亘る改良研究の結果完成を見たものであつてその仕様は最低感動電流 0.5 mA 以下、最大電流 10 mA である。

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閉成を保持



第 3 図 2301 H1 継電器
Fig. 3. Type 2301 H1 Relay

するので、励磁電流の大きさや波形が多少変化しても指示誤差にならない。又本装置に使用される衝撃周波数は最大 30 c/s であるが、この範囲では継電器接点のチャタリングは全然なく、従つて指示誤差を生じない。尚継電器接点電流は尖頭値で 十数 mA であるから接点火花により消耗することは少く、このため接点の手入や再調整は数千時間に 1 回程度でよい。

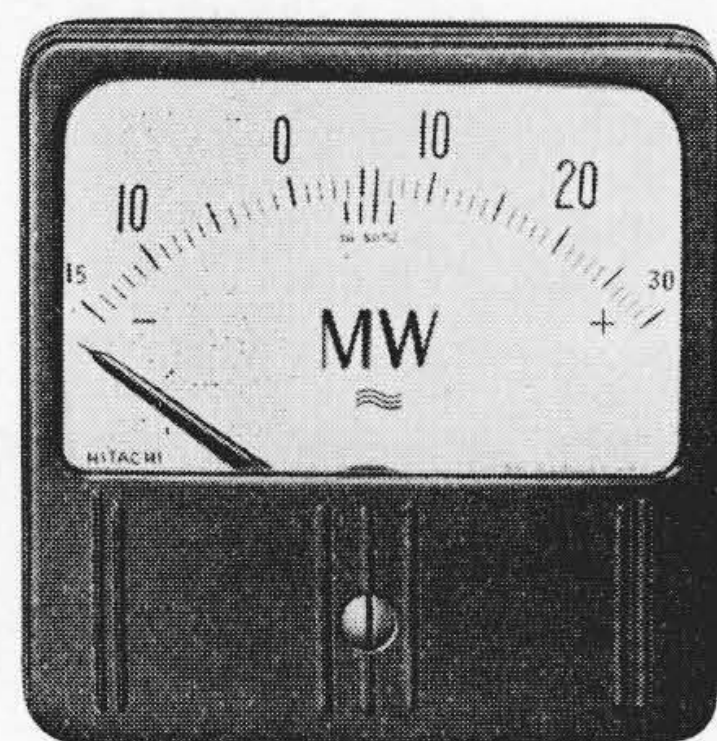
2301-H1 有極継電器の外観を第 3 図に示す。

受量回路に就いては〔II〕に於て述べた通りであるが、この回路に於て電源電圧の変動は直ちに指示計の誤差となるので鉄共振型定電圧装置と定電圧放電管を用い常に一定電圧を得るよう考慮してある。

(2) 指示計

第 4 図は本装置用 S₂₄ 型指示計を示す。

指示計は保守の便を考慮して 2 箇用い、中 1 箇を受量架



第 4 図 S₂₄ 型 指 示 計
Fig. 4. Type S₂₄ Indicator

取付とし他の 1 箇は指令盤に取付けてある。

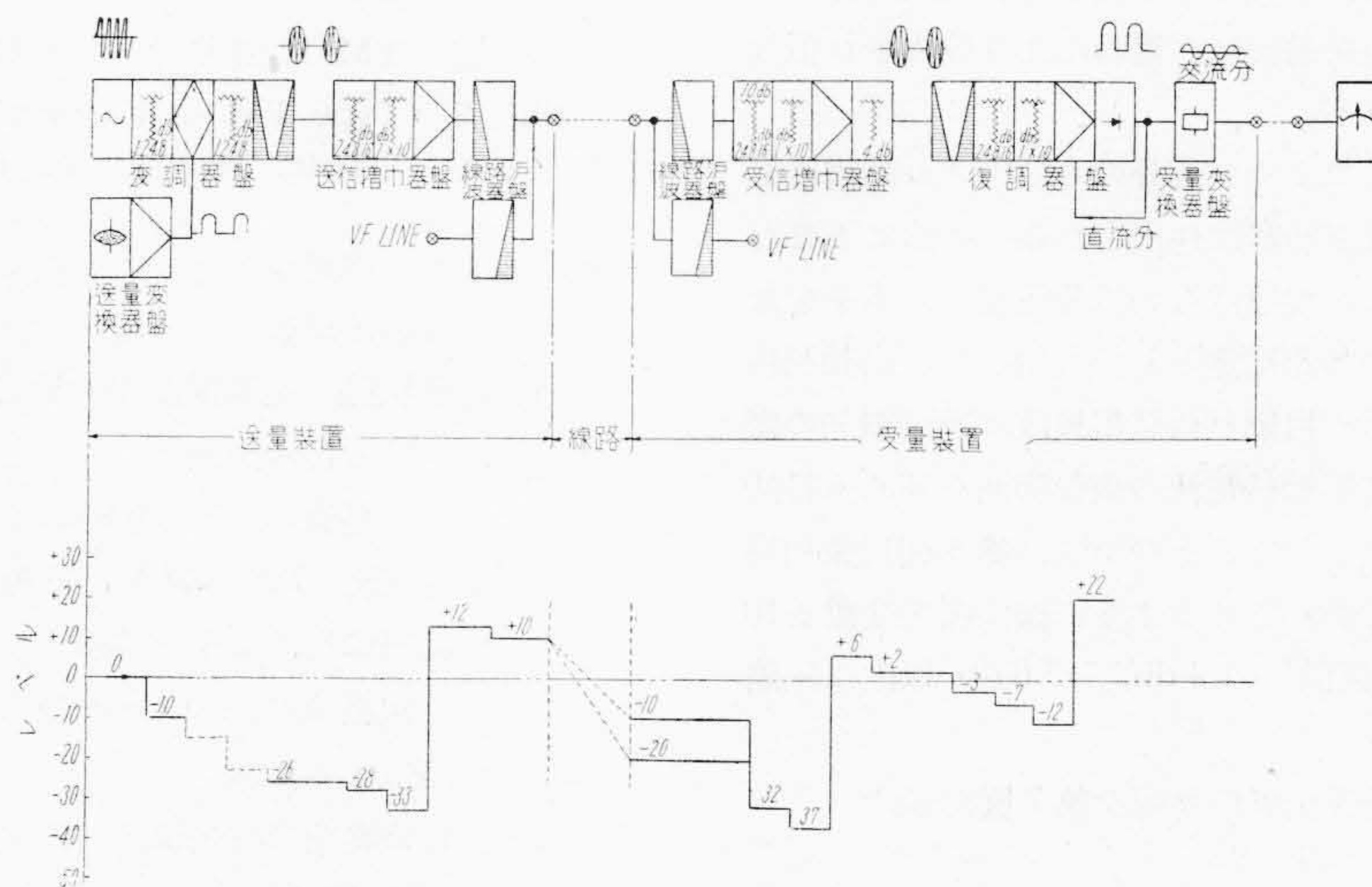
指示計目盛板には周波数目盛を施して、別に設置された信号発信器により商用周波数を模擬衝流として受量器に加え受量側単独で装置の較正を行うことが出来るようになつている。

〔V〕 伝 送 部

(1) 構成及び機能

伝送部は回路構成及びレベル図(第 5 図)に示すように変調器盤、送信増幅器盤、両線路濾波器盤、受信増幅器盤、復調器盤から構成され、その機能は同図波形説明に示す如く発振器から送出される搬送周波電流を送量変換器から印加される衝流を以て変調し、高周波衝流として伝送しこれを受量装置復調器盤に於て検波し衝流に還元し、交流分は継電器励磁電流として受量変換器盤に導入され、直流分は饋還して自動利得調整を行うものである。

(2) 回 路



第 5 図 回 路 構 成 及 び 標 準 レ ベ ル 図

Fig. 5. Block Diagram and Level Diagram of Type TM-12 Carrier Current Telemetering Set

本装置に使用している伝送回路中主要なる部分は次の如くである。

1. 変調回路

変調方式は金属変調器を用いたリング変調方式であり、発振器より送出された搬送周波電流は常時は金属変調器で短絡され、衝流印加時のみ変調器に生ずる不平衡状態により次段増幅回路に伝送されるもので、取出される波形は搬送波電流を衝流を以て変調した波形である。

2. 送信増幅回路

送信増幅回路は通信管 CZ-501-D 1 本、CZ-504-D

1 本を用いた高周波電力増幅器であり

出力 標準+12 db

最大+17 db

利得調整範囲 35 db

である。

3. 線路濾波器

線路濾波器は音声電流と搬送周波電流とを分離するものであり、送量装置及び受量装置に各箇設置されている。

本濾波器の絶縁耐力は下記の如くである。

端子接地間 A.C. 3,500 V 1 min

4. 受信増幅回路

受信増幅器は送信増幅器と同形のものを使用しているが、使用線路損失に適合させるため 10 db の減衰器を附属せしめてある。

5. 復調回路

復調回路は高周波増幅器、金属整流器を使用せる検波器より成り、復調器盤に実装されている。

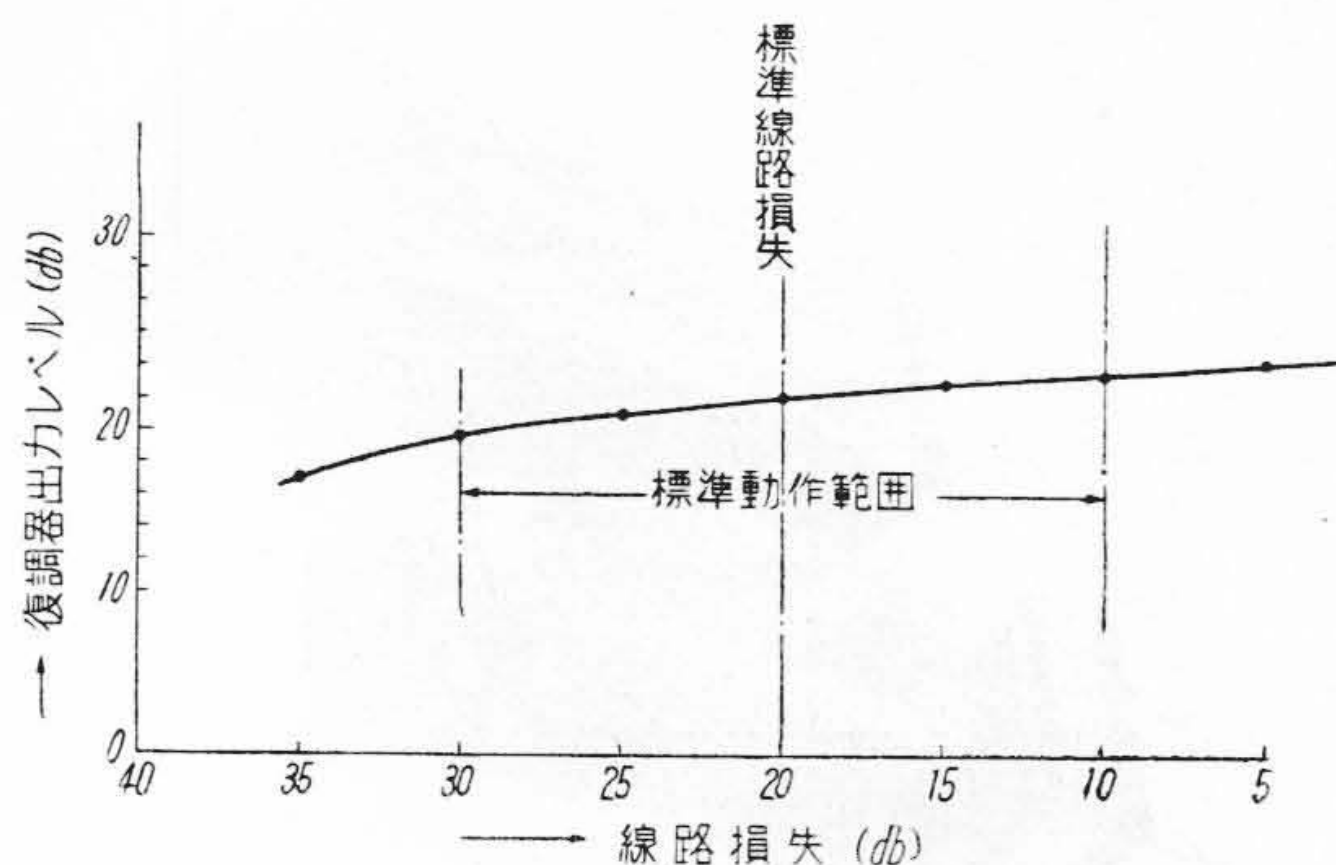
高周波衝流は増幅された後検波され、衝流に還元する。その場合漏洩搬送波は蓄電器により除去され低周波衝流が取出される。

更に直列蓄電器により交流分のみ取出され継電器励磁電流として受量変換器に送出される。励磁に不要な直流分は饋還され、増幅器入力側分圧器の一素子をなすサーミスターの加熱電流として利用され、自動利得調整に使用される。自動利得調整装置は線路損失の変動を圧縮して継電器励磁電流の変動範囲を狭める目的を以て設けられたもので、その特性は第 6 図自動利得調整圧縮特性にて表わされるように線路損失変動 ± 10 db を出力レベル変動 $+1.4$ db, -2.6 db 以内に圧縮している。

送量装置及び受量装置の外観を第 7 図に示す。

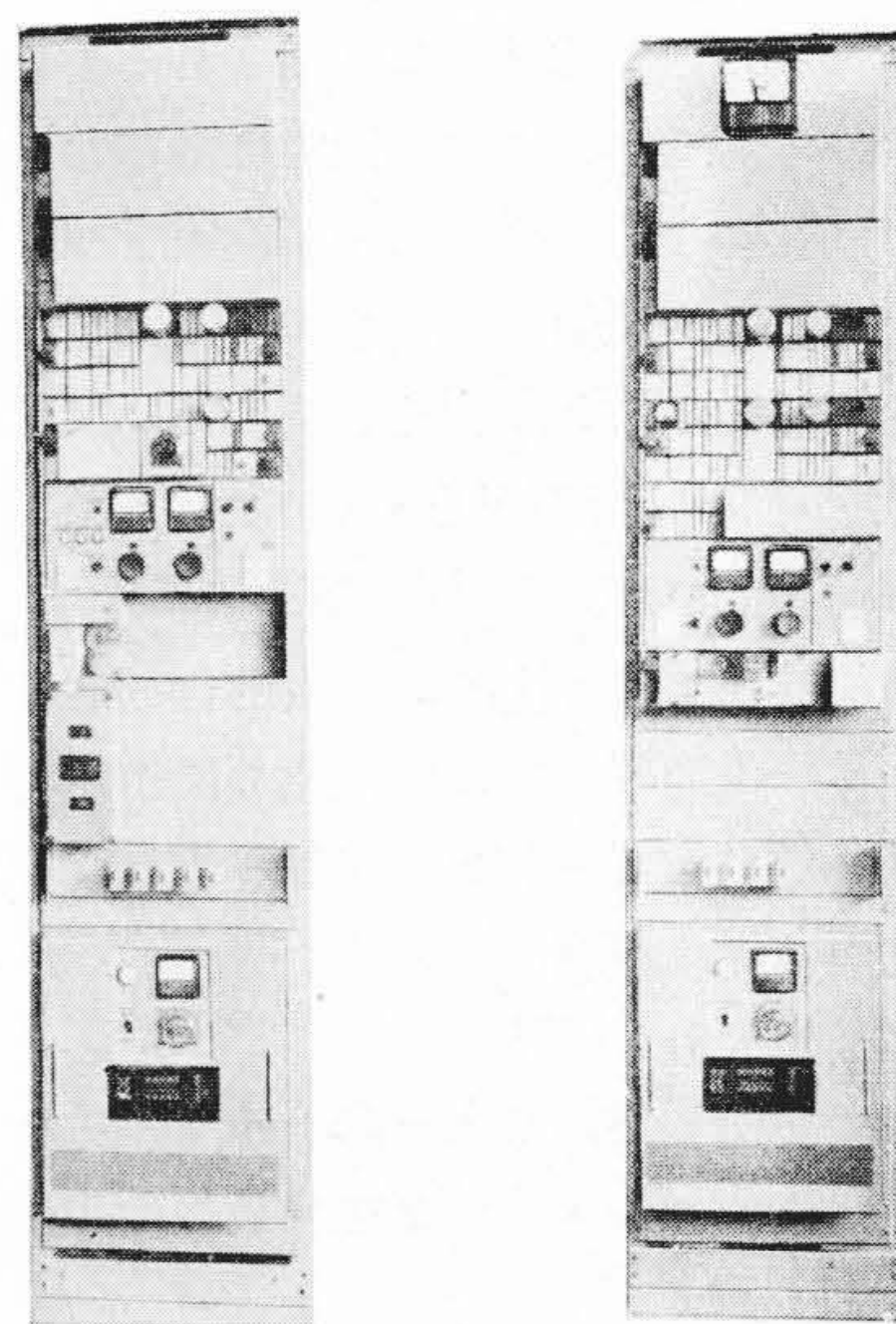
〔VI〕 性 能

本装置は工場に於て厳密な試験が行われたがその結果



第 6 図 自動利得調整圧縮特性

Fig. 6. Curve Showing the Effect of Automatic Gain Control Device of the Receiving Circuit



第 7 図 TM-12 型搬送式遠隔測定装置

Fig. 7. Type TM-12 Carrier Telemeter Set
Left: Transmitter Right: Receiver

は次に示す如く満足すべきものであつた。

(1) 総合誤差試験

(a) 標準状態 (電源電圧 200V, 電源周波数 50 c/s に於ける指示誤差

定格値の $0 \sim +0.9\%$

(b) 電源電圧 180~220V, 電源周波数 45~50 c/s の範囲に於ける指示誤差

定格値の $-0.1 \sim +2.0\%$

(2) 線路損失の影響

(a) 全目盛範囲で線路損失 20 ± 15 db に対し異状を認めず。

(b) 線路損失を 20 ± 10 db の間 1 db/sec で変化しても異状を認めず。

(3) 指針の速応度

2.2秒以内

(4) 指針の振動

1/10 目盛に於て 1mm 以内

(5) 雑音の影響

S/N=5 db で動作安定

(6) 周波数安定度 (基準周波数 3,655 c/s)

電源電圧変動 $\pm 10\%$, 周囲温度変化 $20 \pm 15^\circ\text{C}$ の変化に対し $\pm 0.5 \text{ c/s}$

(7) 出力安定度

上記状態で $\pm 1 \text{ db}$

(8) 送信出力レベル

標準 +10 db

最大 +15 db

本装置は昭和 28 年 2 月に現地据付を完了し爾来好調に運転している。

〔VII〕 結 言

発送電系統に於ける電力運営の合理化の見地から、遠隔測定装置は益々広く用いられる傾向にあるが、日立製作所に於ては従来数多くこの種装置を製作して来た。この間幾多貴重な体験を重ね製品の質的向上に真剣な努力を傾倒して今日に到つた。本稿に述べた東北電力株式会社長崎変電所納遠隔測定装置はその性能が優秀で御需要家の期待に十分副い得たものと信ずる。

終りに臨み本装置の製作に当り御指導御鞭撻を賜つた東北電力株式会社の各位に深甚なる謝意を表する次第である。

参 考 文 献

- (1) 三木・磯崎：日立評論 24 P.199 (昭 16)
- (2) 三木・川井：日立評論 34 P. 15 (昭 27)

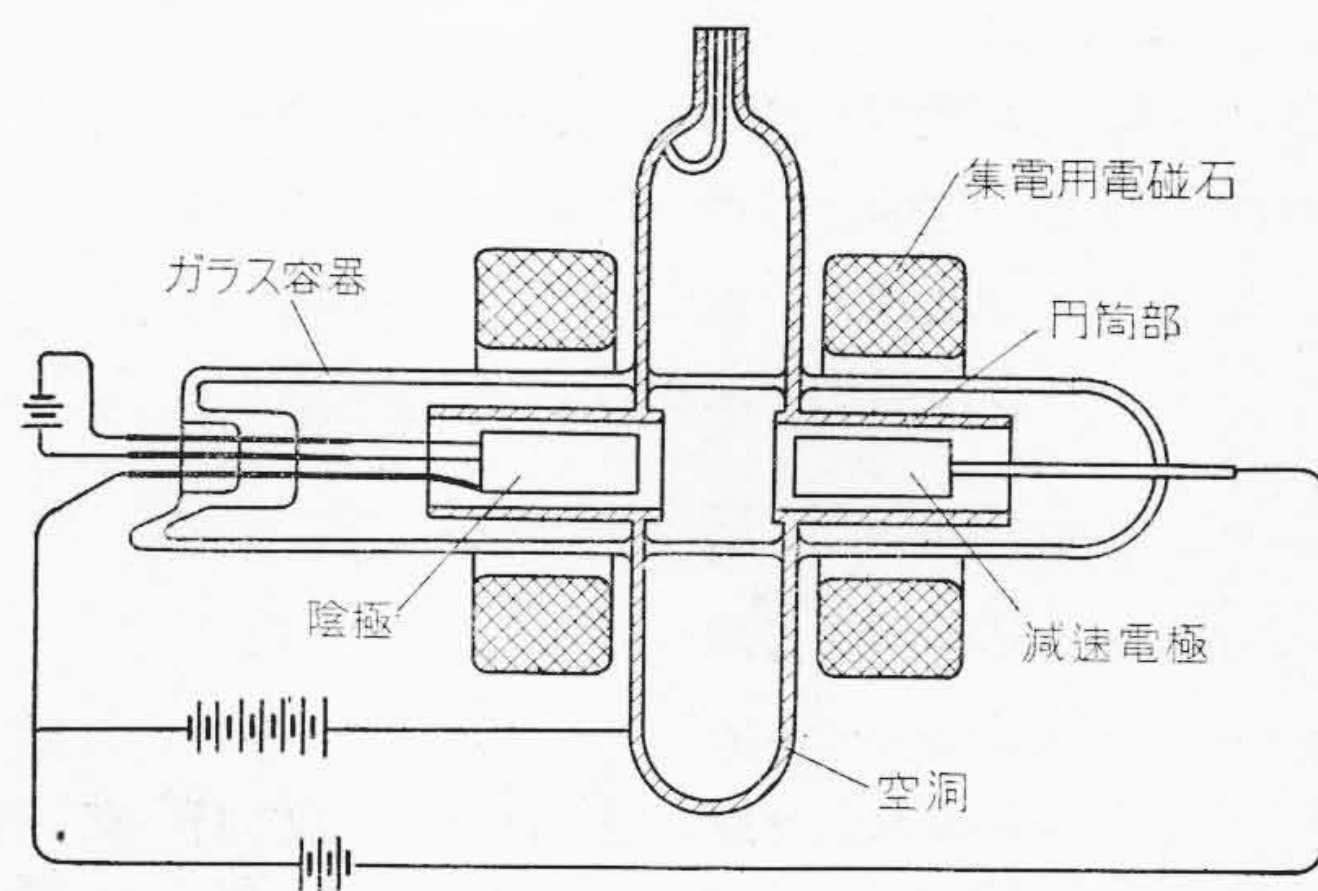


特 許 第 196375 号

沢 田 良 嘉・北 川 賢 司

極 超 短 波 用 電 子 管

この発明は、従来から知られている所謂速度変調管と多少構造的に似たところがあるが、その性質、作用並びに効果を全く異にするものである。即ちその要旨とするところは、陰極とそれに対向して配置された減速電極との間にそれぞれ両極と電氣的に結合され、且加速電場を発生する如く、加速電極を配置し、これ等電極は一体となつて極超短波振動を発生する空洞共振器を形成するようにしたものである。このようにすると、陰極より放射される電子は、空洞の電位及び高周波電界によつて決定され、時間的に電子密度が異なるものとなる。従つて空洞の間隙、即ち陰極と減速電極との距離を、適当に選定し、この間を電子が走行する間に、空洞の高周波電界の極性を変えるようにする。例えば、今空洞の減速電極側が正となつているとすると、陰極から放射される電子は、時間的に最大密度となり、この電子が減速電極の前面に達するまでに、高周波電界の極性変つていたために減速を受け、勢力を空洞に与える。減速電極の電位を選定すればこの電子を反復使用することができ、又空洞の減



速電極側が負の場合には陰極から放射される電子は最小密度となり、空洞の共振持続に何等悪影響を与えないのである。この発明の電子管は上述のような原理にもとづいているために、特に空洞の間隙距離即ち陰極と減速電極との距離が、最も重要な共振持続のための構成要素となる。本発明は上述のようにしたために、極めて能率よく且強力な極超短波発振を得ることができる。(薄 田)

特 許 月 報

(12頁より続く)

最近登録された日立製作所の特許及び実用新案

(其の2)

区 別	登録番号	名 称	工 場 別	氏 名	登録年月日
実用新案	400309	直 流 機 の 溝 制 動 板	日立工場	木 田 真 吉	28. 2. 23
"	400259	帯 鋼 縁 切 剪 断 機 の 案 内 装 置	笠戸工場	浜 原 一 松	"
"	400260	鍋 傾 倒 装 置	笠戸工場	森 脇 斌 夫	"
"	400286	電 縫 管 用 回 転 変 圧 器 支 持 装 置	笠戸工場 日立工場	林 青 木 安 喜 治 六	"
"	400292	巻 上 機 の 非 常 兼 副 制 動 機	亀有工場	田 中 春 雄	"
"	400294	斜坑用底開式スキップの扉開放防止装置	亀有工場	田 中 春 雄	"
"	400277	捲 取 紙 接 着 装 置	川崎工場	寺 田 勇 夫 雄	"
"	400279	二回転印刷機のインキ送出装置	川崎工場	佐 藤 有 司	"
"	400290	ガ イ ド ロ ー ラ ー 調 整 装 置	川崎工場	森 久 雄	"
"	400257	冷 蔵 庫	栃木工場	楠 本 陽 一 郎 権 守 口 忠 博 関 田 郎 章 秋	"
"	400268	管 中 濾 過 網 固 定 装 置	栃木工場	三 瓶 健 吉	"
"	400269	二 段 圧 縮 タ ー ボ プ ロ ア ー	栃木工場	栗 本 正 雄	"
"	400255	扇 風 機 用 保 護 枠	多賀工場	四 倉 輝 夫	"
"	400256	小 型 扇 風 機	多賀工場	四 倉 輝 夫	"
"	400263	扇 風 機	多賀工場	四 倉 輝 夫	"
"	400264	真 空 掃 除 機	多賀工場	四 倉 輝 夫	"
"	400265	ホ イ ス ト の 巻 過 ぎ 防 止 装 置	多賀工場	古 市 光 之	"
"	400272	真 空 掃 除 機 の 排 塵 装 置	多賀工場	安 川 昌 平	"
"	400273	電 気 扇 風 機 用 ス タ ン ド	多賀工場	四 倉 輝 夫	"
"	400276	扇 風 機 用 ス タ ン ド	多賀工場	四 倉 輝 夫	"
"	400280	比 色 計	多賀工場	黒 羽 逸 平	"
"	400284	遠 心 分 離 機	多賀工場	川 崎 光 彦	"
"	400291	比 色 計 浸 漬 杆 支 持 装 置	多賀工場	黒 羽 逸 平	"
"	400293	遠 心 分 離 機	多賀工場	川 崎 光 彦	"
"	400295	カ ー ボ ン パ イ ル 付 充 電 発 電 機	多賀工場	大 高 昇	"
"	400296	可 変 速 度 定 電 圧 発 電 機	多賀工場	吉 川 繁 治	"
"	400258	プ ラ ン ジ ャ 型 電 磁 石	亀戸工場	千 原 錦 吾	"
"	400285	カ ッ ト ア ウ ト 式 フ ユ ー ズ 函	亀戸工場	千 原 錦 吾	"
"	400266	電 話 装 置	戸塚工場	山 田 博 三	"
"	400274	傍 熱 型 負 性 抵 抗 体	中央研究所	高 田 昇 久 平 夫	"
"	400275	傍 熱 型 負 性 抵 抗 体	中央研究所	高 田 昇 久 平 夫	"
実用新案	400281	傍 熱 型 負 性 抵 抗 体	中央研究所	高 田 昇 久 平 夫	28. 2. 23