

# 集中レベル監視装置

家 形 秀 夫\*

## The Telegraph Level Monitoring Equipment

By Hideo Yakata

Totsuka Works, Hitachi Ltd.

### Abstract

Recently the Ministry of Telecommunication is doing his best in order to speed up the service of telegraph, for example many telegraph lines are being concentrated in the Center Telegraph Station, and many newly designed equipments are being taken in service.

But the level of these lines is varied by weather, temperature and etc, so that it is important to observe the varying level of these lines and to maintain the level in constant condition.

The E. C. D. has made a plan to use Telegraph Level Monitoring Equipment, by this equipment we can observe to maintain the level of the centering telegraph lines by looking and hearing, and for looking a Braun tube Oscilloscope is used in this equipment.

The features of the newly designed equipment is mentioned below.

### [ I ] 緒 言

戦時中荒廃した電信設備も終戦後6年、その設備の復旧と共に一般の電信利用も日増しに多くなり、電気通信省ではサービス向上のため種々装置の改善、新方式の採用電信回線の中央局集中等に努力され、一段と高速度化されようとしている。

しかるに電信業務の根幹ともいふべき、伝送線路および装置の保守に就いては保守関係従業員の絶えざる努力と保守監視にもかかわらず、監視方法としては多重電信の特殊性より常時監視することが困難なので、普通は装備された試験装置で定期試験を行い、線路の減衰量或は装置の異状等を測定しながら監視しているのである。しかし伝送線路は天候、気象等に常に影響されるので状態は常に変化し、又盗難等の予期しない障害のため、現在までの方法では刻々変化する線路状況等の内特に電信伝送に悪影響を及ぼす状況を速かに発見処置することが出来ない。電信業務に於けるこの盲点解決のため、電気通信省通信研究所方式実用化部電信方式課において一電信

局全回線の線路及び装置状況を一装置によつて、可視、可聴の方法をもつて監視出来る装置即ち集中レベル監視装置を立案計画された。

日立製作所に於ても、この計画に参加し、種々検討の結果昭和26年初頭より試作設計を開始し、担当官の指導のもとに同年4月本装置の完成を見たのである。

既に本装置は仙台電報局に装備され、現地試験も通信研究所及び施設関係官の立会のもとに5月中旬終り、電信業務サービス向上の一端をにない運転を開始している。

### [ II ] 本装置の概要及び構成

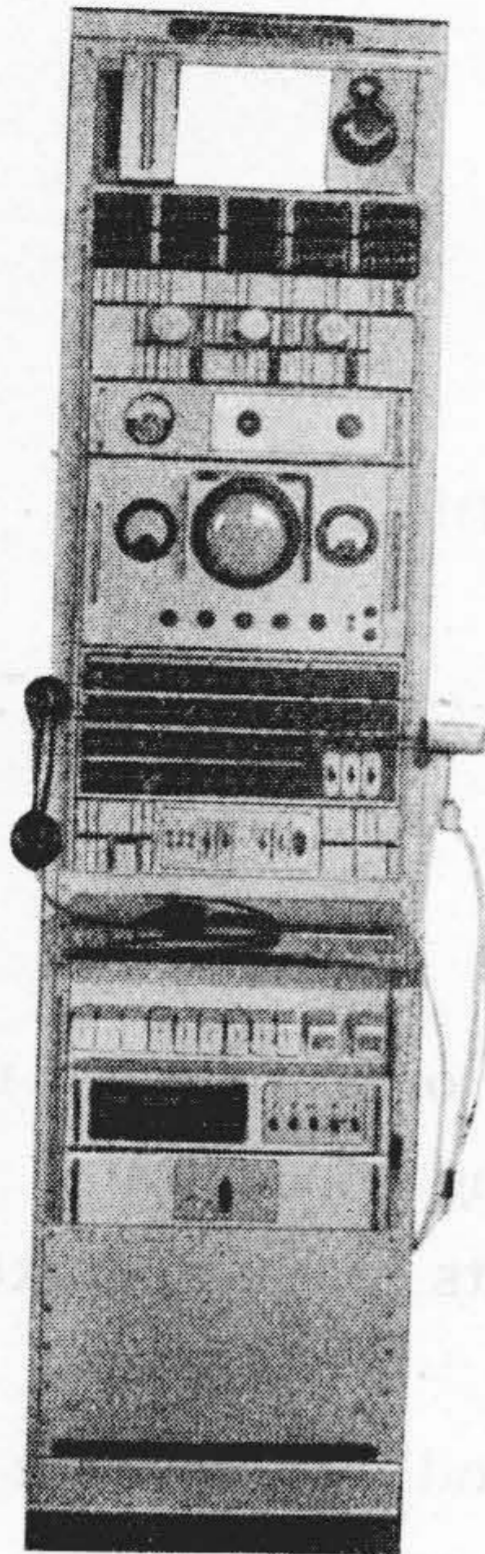
本装置は搬送電信端局に於て、20回線の総合受信レベルをブラウン管によつて監視し、総合受信レベルが、 $\pm 3\text{db}$ 以上に変化した場合に、警報装置によつてこれを警報すると同時に、回路のレベル変動をブラウン管によつて表示するものである。

第1図は本装置の外観図を示す。

本装置は高さ2m幅52cmの自立型標準鉄架に上より下記パネルが実装してある。

イ 減衰器盤 PAD

\* 日立製作所戸塚工場



第 1 図 集中レベル監視装置  
Fig. 1. Telegraph Level Monitoring Equipment

ロ	レベル計盤	LM
ハ	監視盤	BT
ニ	ジャック電鍵盤	JACK & KEY
ホ	電話器盤	TEL
	机盤	
ヘ	継電器盤	REL
ト	フューズ、抵抗器盤	FUSE & REST
チ	電源盤	SOURCE
リ	分配機盤	DIST

本装置に使用する真空管は下記の三種である。

CZ-501D	2 本
CZ-504D	1 本
KX-142	1 本

猶ほ監視用ブラウン管は日立製 BA-120 A 残光性ブラウン管を使用している。

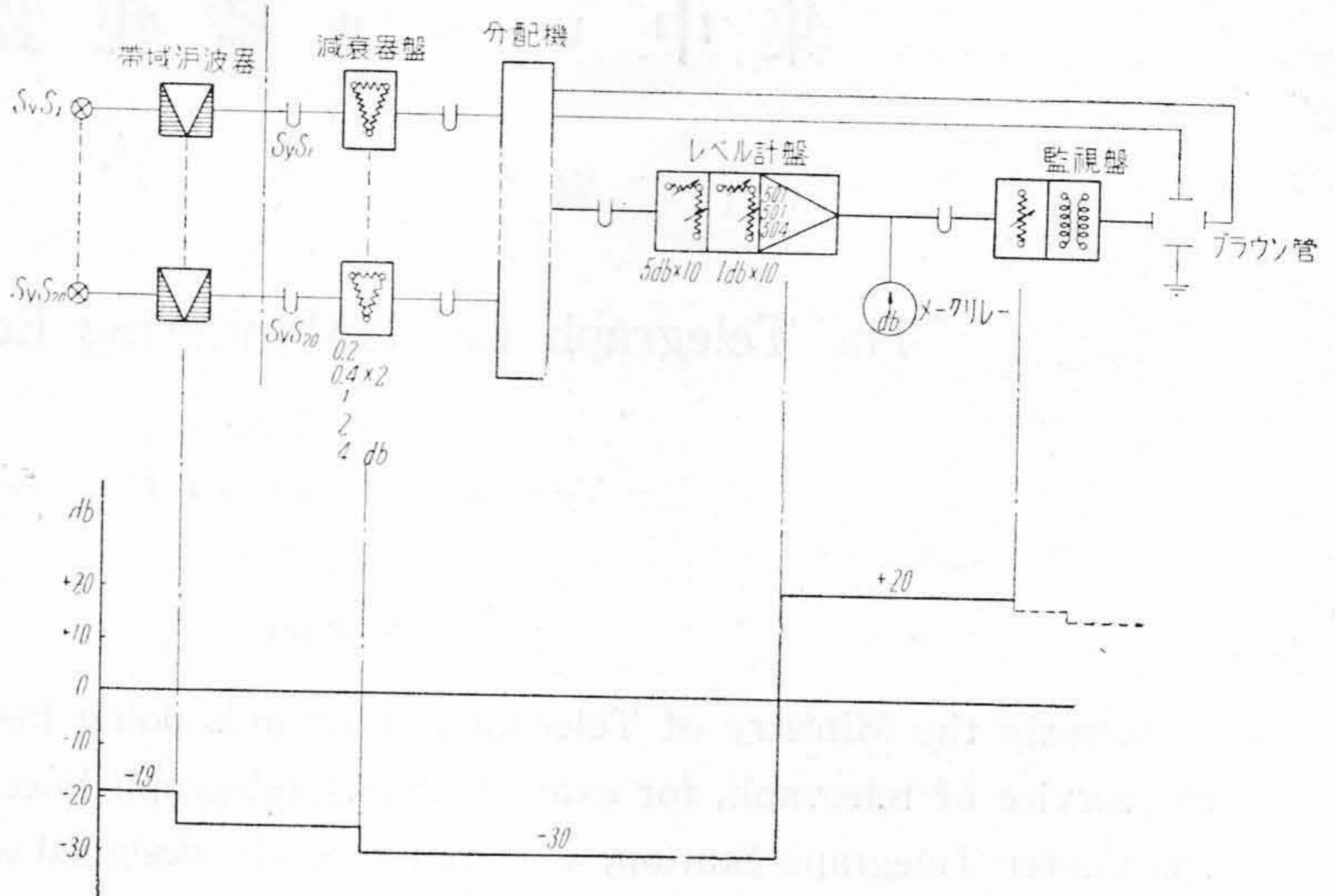
本装置を動作させるために次の電源が必要である。

直流	24 V	約 1.2 A
直流	250 V	約 60 mA
交流	100 V	約 0.5 A

### 〔Ⅲ〕 動作説明

#### 1. レベル監視回路

第 2 図は本装置の略回路図及びレベルダイヤグラムを示す。



第 2 図 集中レベル監視装置略回路図及びレベルダイヤグラム  
Fig. 2. Schematic Circuit Diagram and Level Diagram of Telegraph Level Monitoring Equipment

通常搬送電信端局は 1 端局に 12 回線が実装してあるが、監視用回線としてその中より 1 回線を代表監視回線として取り出す。

本装置は 20 端局より各々代表監視回線を 20 回線取り出し、各端局の受信レベル変動を代表回線のレベル変動により監視するのである。

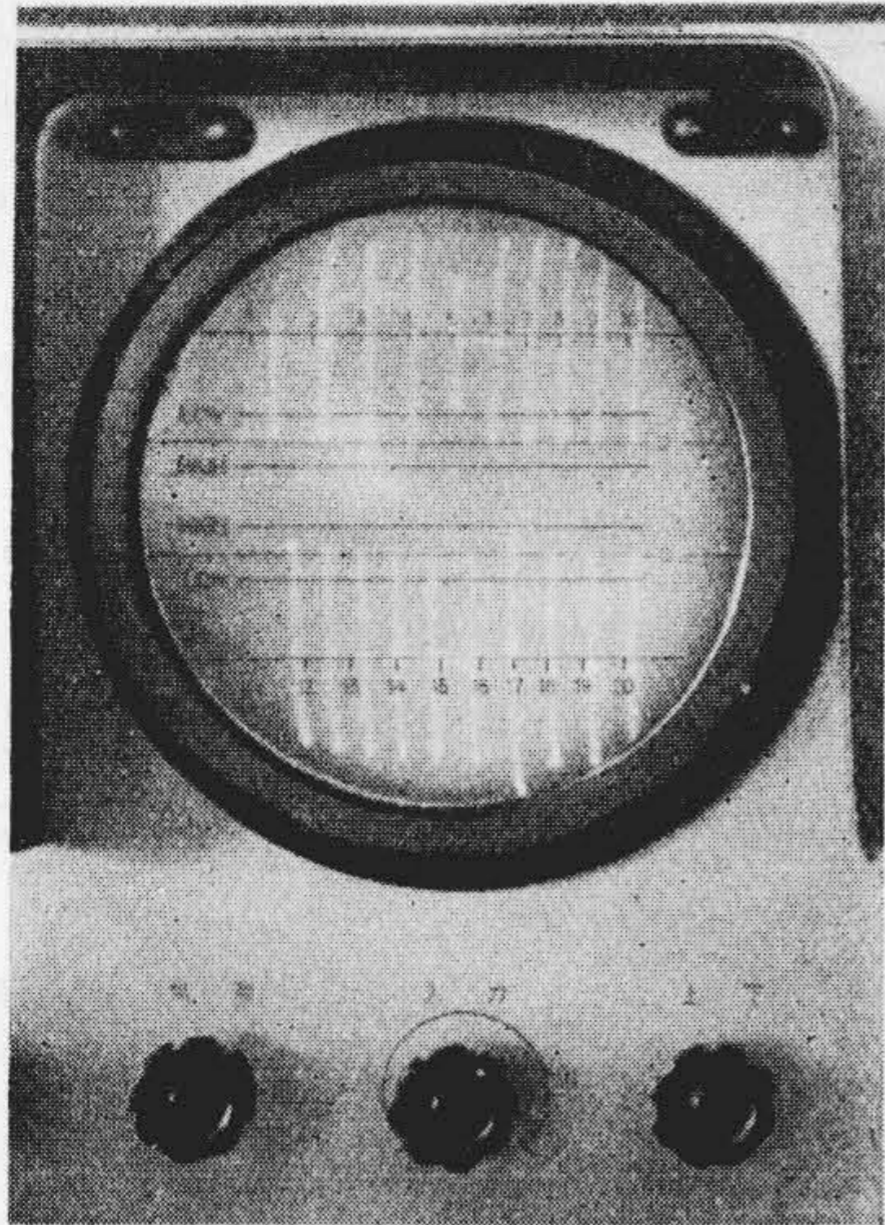
電信周波数は通常 300c/s~3,000c/s の範囲に 12 周波数を採用してあるから、本装置の周波数特性は上記周波数範囲内に収まるように設計してある。

各端局より取り出された代表監視回線の各々異つた周波数の受信電流は帯域濾波器（但し此の濾波器は本装置には実装されていない）により撰択されて、本装置抵抗減衰器盤に入る。

この抵抗減衰器盤により受信レベルを各回線とも -30 db になるように加減調整される。

この -30db に調整された電信電流は 5 秒 1 回転の速度で回転している分配機に入り、順次第 1 回線より第 20 回線迄の受信電流は整理されてレベル計盤に送出される。レベル計盤により -30db の受信電流は出力 +20 db に増幅され、監視盤のブラウン管により各回線受信レベルの上昇降下を表示する。螢光面の目盛はレベル計盤出力 +20db のとき 0 db と目盛つてあり常にブラウン管表面の目盛で 0 db になるように監視する。

猶ほブラウン管に於ける各回線受信レベル波高値の表示位置は上記分配機の回転により、同じ周期をもつてブラウン管の水平偏向板、垂直偏向板に印加される電圧を



第3図 ブラウン管に表われた各回線レベル  
Fig. 3. Level of All Channels Viewed on the Braun tube Oscilloscope

変化することにより逐次変化せしめる。一方このブラウン管は残光性5秒以上のものを使用しているために、常に20回線の全レベルを螢光面に表はすことができ、一見して全回線のレベルを直視することができる。螢光面には前記の如く標準レベルを0dbとして、0db及び±3dbの位置が表示してある。

第3図はその実例を示す。即ち第5回線はレベルが標準レベルより3db低いことを示し、第17回線は3db高いことを示し、他の回線は凡て標準レベルであることを示している。

即ちこのブラウン管に表われるレベルを直視することにより全回線のレベル変動を監視することができる。

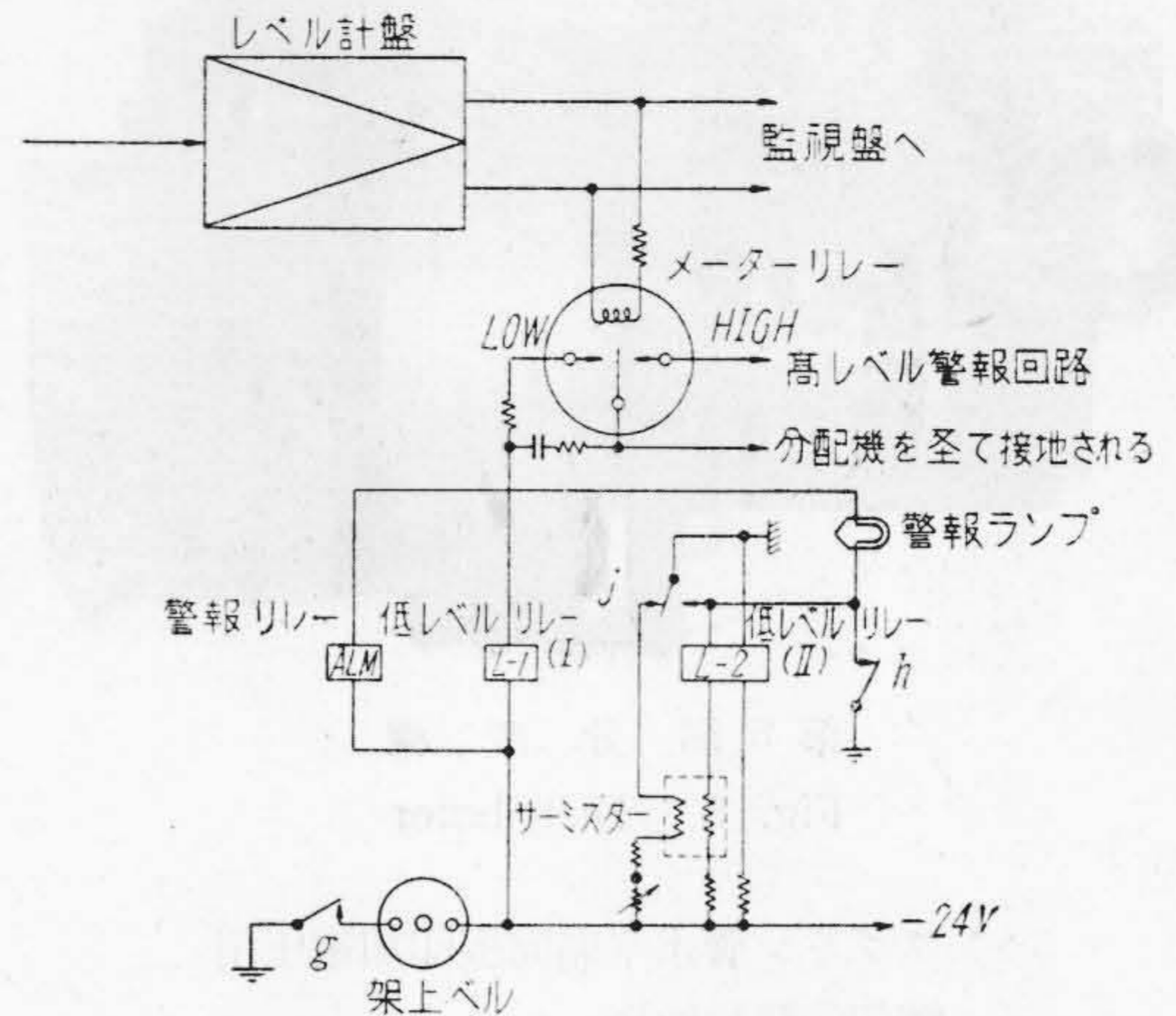
2. レベル変動警報回路

第4図は警報回路を示す。

電信電流の入力レベルが標準レベルより  $\pm(3 \pm 0.3)$  db 以上変動した場合には、レベル計盤メーターリレー（通常レベル計盤出力レベルが +20db の時に 0db を指示するように較正されている）が動作し、LOW 或は HIGH 側接点を閉ぢる。今 LOW 側のみに就いて述べる。

LOW 側に閉ぢると同時に分配機の接地回路が接地されることにより継電器 (L-1) が動作し、接点 *h* を閉ぢて 24V 母線は継電器 (ALM) 及び警報ランプを通じて接地される。従つて継電器 (ALM) が動作し、警報ランプは点燈する、又接点 *g* が閉ぢ架上警報ベルが鳴動し、警報を与える。

一方接点 *h* が閉ぢることにより、継電器 (L-2) が動作し、接点 *j* が切換はることにより、サーミスタ (TM<sub>1</sub>) の加熱回路を遮断し、サーミスタ抵抗回路 (L-2) は継



第4図 レベル警報回路  
Fig. 4. Level Alarm Circuit

電器の巻線を経て接地され接点を保持するが、サーミスタの加熱回路が開放されたため抵抗値は急激に抵抗値を増大し、継電器に流れる電流が動作電流以下となると接点 *j* は離れて加熱回路を接地し、又加熱を行う。

即ち或る回線が故障等のために入力レベルが標準レベルより 3db 以下になつている間は、5秒毎に上記動作を繰り返す、約2秒間隔の警報を連続与え、どの回線が故障であるかは、前記ブラウン管を見ることにより、直ちに判る（実用新案出願中）

3. 通話回路

本装置は日常保守に必要な通話回路として3号電話器盤を実装し、下記通話を行うことができる。

- イ 4線式各方向通話
- ロ 2線式通話
- ハ 聴話
- ニ 信号

其の他各部の電圧、電流測定を行うことが出来又装置保守に必要な警報回路が実装してある。

[IV] 各部動作説明

1. 減衰器盤

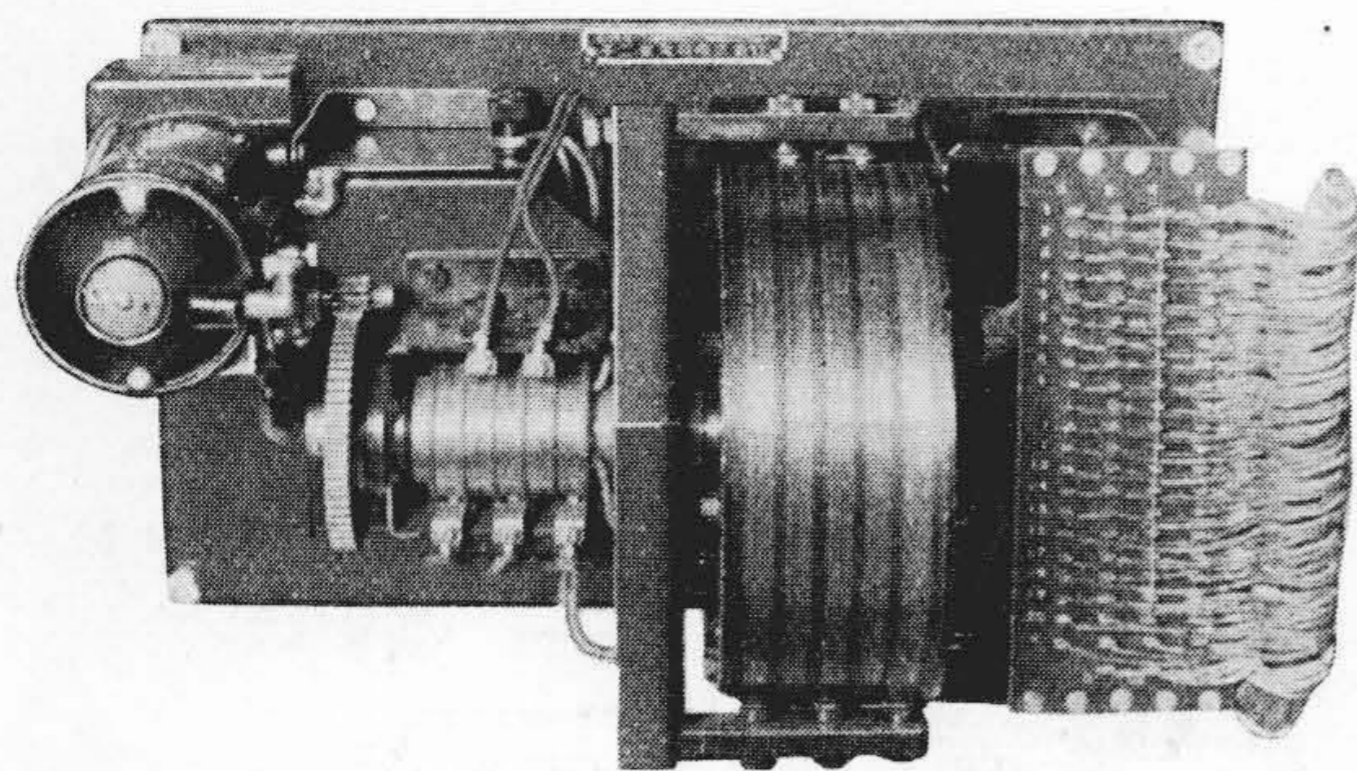
各回線のレベル計盤入力レベルを一定に調整するため各回線毎に抵抗減衰器が実装してある。

減衰器の特性はインピーダンス 600Ω 不平衡型で 0.2, 0.4, 0.4, 1.2 および 4db が実装してある。

2. 分配機

本装置に使用する分配機は前述するように、次の作用を行うものである。

- イ 電信入力電流送出用
- ロ ブラウン管垂直偏向板印加電圧用



第 5 図 分配機  
Fig. 5. Distributer

- ハ ブラウン管水平偏向板印加電圧用
- = 警報回路接地用

分配機は固定ドラムの周囲に刷子を廻転せしめて、上記の回路を切換えるもので、ドラム部分と電動機部分より成り立っている。

第 5 図は分配機の外観を示す。

図面右より端子板、ドラム及刷子、リング、減速用歯車および電動機であり、動作は極めて安定静粛である。定格は下記の通りである。

ドラム部分

- イ 廻転腕回転数 1 回転 5 秒 ±10%
- ロ 刷子及びスプリング接触抵抗  
直流 10 μA で 10 Ω 以下
- ハ 絶縁抵抗  
直流 500 V メガーで 25 MΩ 以上
- = 耐圧  
直流 1000V 1 分間以上

電動機

- イ 使用電圧 単相交流 100 V
- ロ 出力 1/16 馬力
- ハ 速度調整 電源電圧 80 V ~ 110 V の範囲に対し廻転数の変動 ±10 以下にレバーにて調整可能
- = 温度上昇 巻線内 50°C 以下

3. レベル計

本装置に使用するレベル計は単独にレベル測定器として使用する場合とレベル監視装置用レベル計として使用する二つの使用方法がある。

このレベル計は CZ-501D 2 本、CZ-504 1 本を使用した負帰還電力増幅器の出力側に出力 +20db(600Ω 終端)の場合に 0db を指示すると共に ±3db レベル変動には警報を与えるメーターリレーを使用したレベル計である。

増幅器は負帰還回路を用い、周波数特性、電源電圧に対する安定度、雑音、歪率を改善してある。

測定周波数範囲は 300c/s ~ 3000c/s で通常集中レベル監視装置として使用する際は、上記周波数範囲に於て利得は 50db であり、利得周波数偏差は ±0.5 db 以下である。

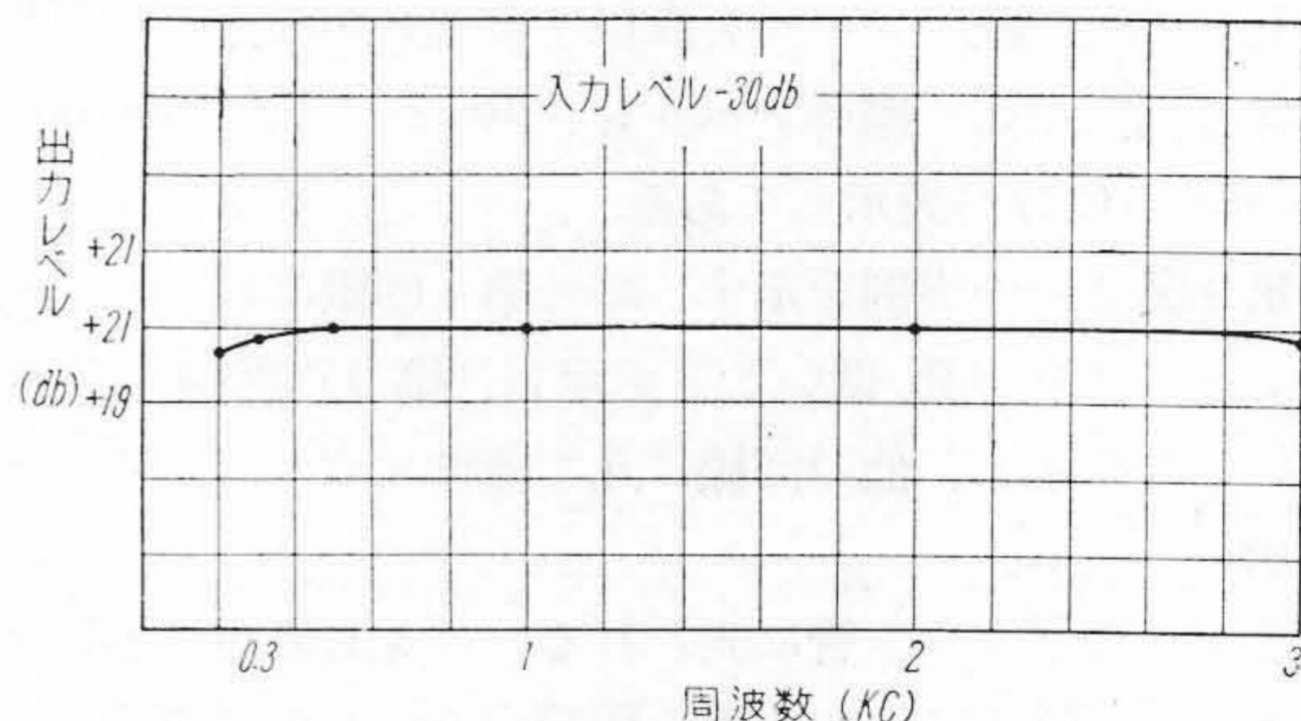
猶ほレベル測定器として単独に使用するために、入力側に 5db ステップで ±25db, 1 db ステップで ±5 db 迄変化させて -30db より +30db 迄を 1db ステップで測定できる可変抵抗減衰器が実装してある。

入力インピーダンスは約 10 kΩ であつて又 600 Ω 無誘導抵抗器を挿入して 600Ω とし測定することもできる。

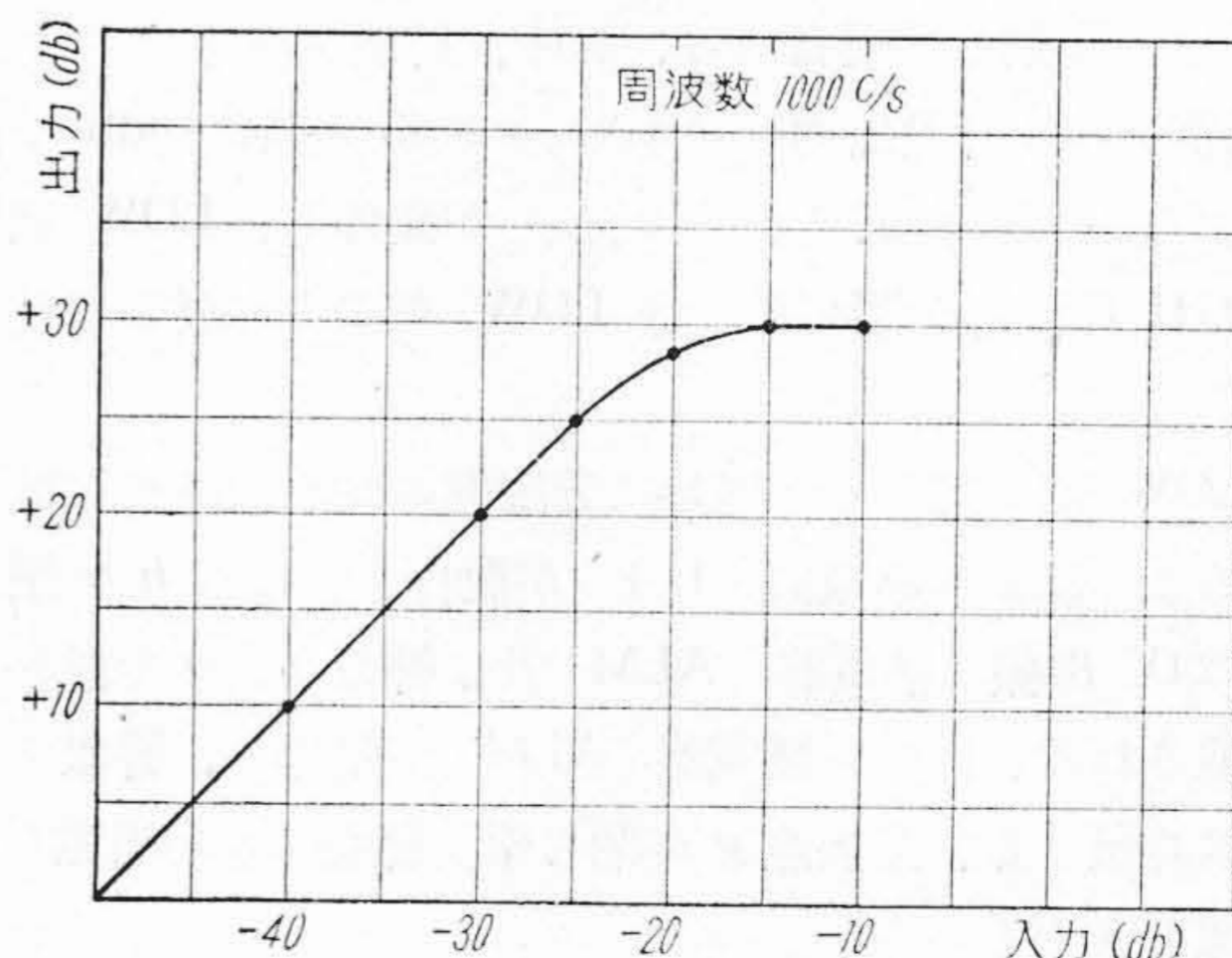
然しレベル測定器として使用する際はメーターリレー接地用分配機回路は切り離されるようになる。又誤差を ±1db の範囲に較正できる回路を備えている。

此のレベル計の特性を下記に述べる。

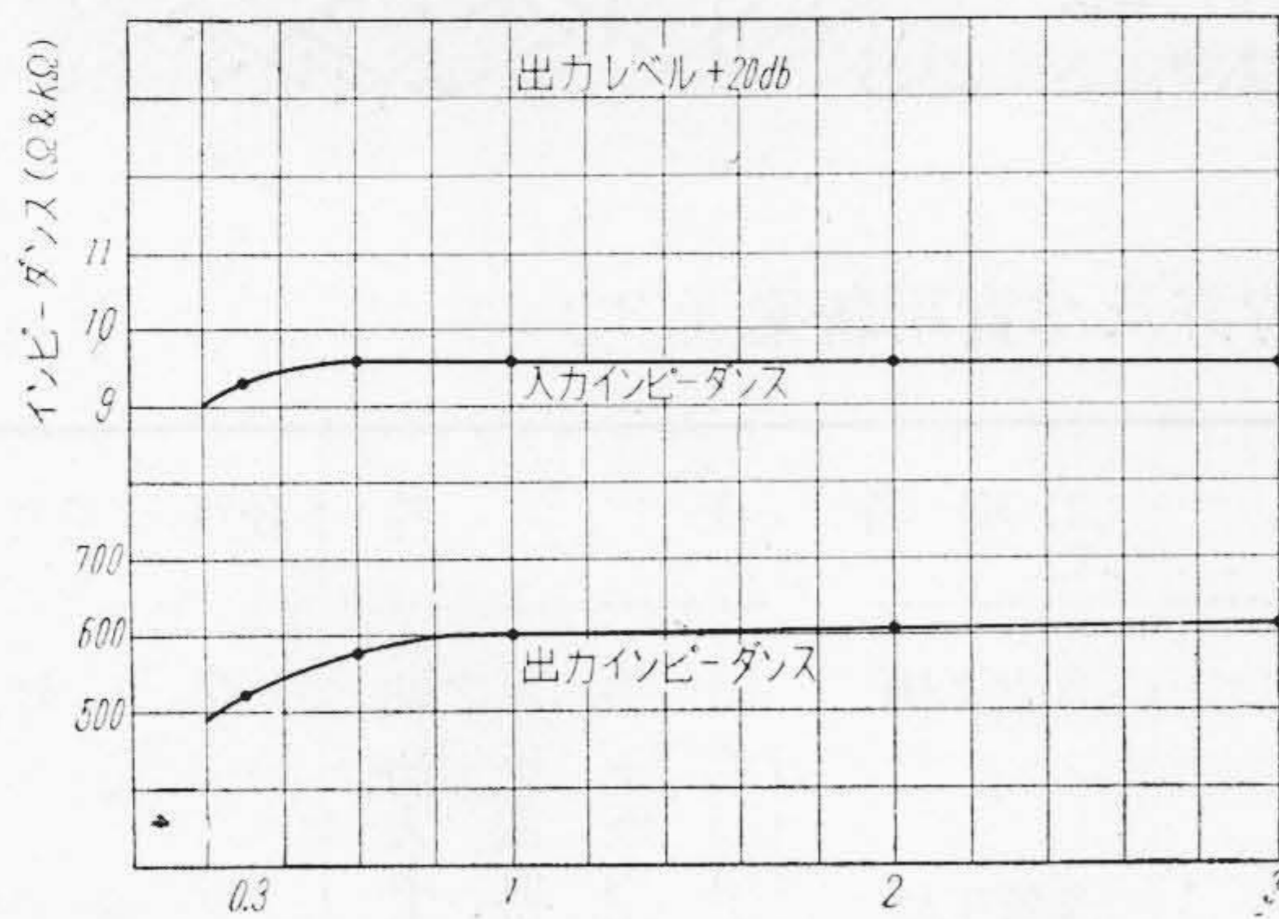
- イ 利得周波数特性 第 6 図に示す。
- ロ 入力対出力特性 第 7 図に示す。
- 歪率は 1,000c/s 出力 +20 db に於て 33db 以上である。
- ハ 温度による偏差 20°C ± 15°C に対し、誤差



第 6 図 レベル計周波数利得特性  
Fig. 6. Gain Frequency Characteristic of Level Meter



第 7 図 レベル計入力対出力特性  
Fig. 7. Characteristic of Input vs. Output Level of Level Meter



第8図 インピーダンス特性  
Fig. 8. Frequency Characteristic of Output Impedance and Input Impedance of Level Meter

- ±0.2db 以下
- ニ 電源電圧変動による偏差  
電源電圧 ±10% に対し ±0.2db 以下
- ホ 真空管入替えによる偏差  
1 本当たり ±0.1db 以下
- へ 入出力インピーダンス特性

第8図に示す。

4. 監視盤

第9図に本盤の略回路図を示す

本盤には監視用ブラウン管が実装されていて、ブラウン管用高圧電源及び織条電源は電源盤より整流されて供給される。

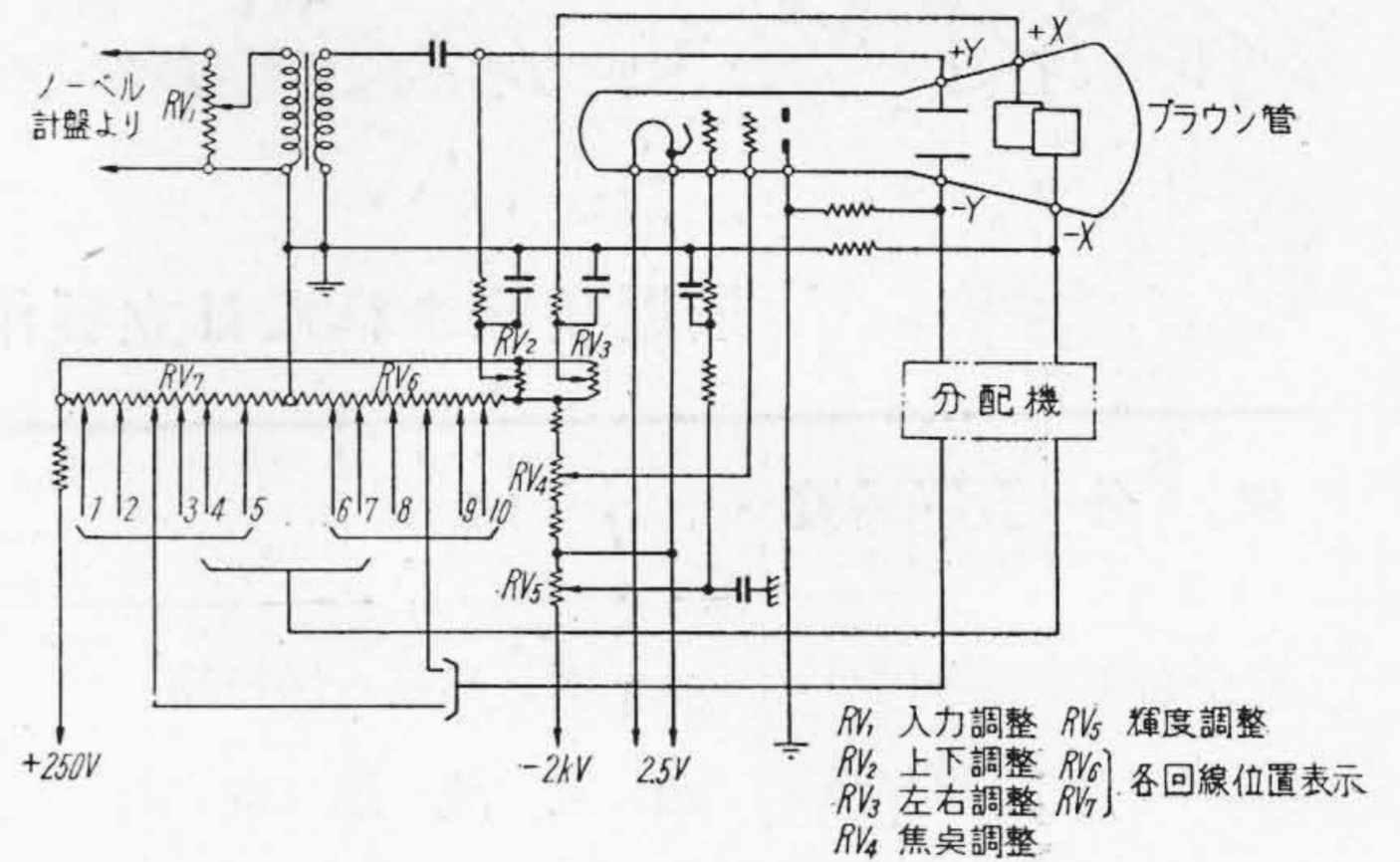
本盤には下記の調整部を持っている。

- イ 入力調整
- ロ 左右調整
- ハ 上下調整
- ニ 輝度調整
- ホ 焦点調整

第9図中 RV<sub>6</sub>, RV<sub>7</sub> は抵抗器盤内に実装されていて回路図に見られるように分配機を通してブラウン管の-X, -Y 軸に電圧は分配機の回転につれて印加され、各回線のレベル表示位置を変える。

本盤に使用するブラウン管は前述したように日立製 BA-120A 残光性ブラウン管を使用しているが、特性は下記の通りである。

- イ 加熱織条電圧 2.5V



第9図 ブラウン管回路  
Fig. 9. Circuit of Braun tube Oscilloscope

- ロ 加熱織条電流 2.3A
- ハ 第2陽極電圧 2000V
- ニ 第1陽極電圧 510V
- ホ 格子遮蔽電圧 -17V
- へ 偏向感度 X 軸 0.24 mm/V
- ト 偏向感度 Y 軸 0.28 mm/V
- チ 直径 120 mm
- リ 残光性 5 秒以上

[V] 結 言

集中レベル監視装置に就いての概略を述べたのであるが本装置の出現は従来の電通省電信業務の保守部門に一新紀元を画すものであり、多年不安定な状態におかれていた電信回線を保守する人々に取って明るい曙光を与えるものと信ずる。然しながら本計画は未だその緒についたばかりであり、将来の進歩発達は保守部門関係者の御理解と御叱正、製作者の絶えざる研鑽とに俟たねばならぬが一応装置に就いて試作完了し、現業運転を開始したのでその概要を発表した次第である。

本装置製作に関しては、電通省電気通信研究所方式実用化部電信方式課、松崎技官、中込技官、田中技官に種々御指導を戴いたことを紙上を以て厚く感謝する次第である。

又ブラウン管製作に就いては茂原工場にて色々努力して戴き又中央研究所二木研究室に於てサーミスタに就いて御便宜を戴いた事を感謝する次第である。

参 考 文 献

電気通信省仕様書 (草案) 集中レベル監視装置

# 特 許 月 報

## 最近登録された日立製作所の特許及び實用新案 (3)

區 分	登録番号	名 稱	工 場 名	氏 名	登録年月日
實用新案	392294	カーボンパイル保持筒	日立工場	田 中 貞之助	27. 4. 16
"	392295	過 電 流 継 電 器	"	{白 土 忠 治	"
"	392296	切 換 開 閉 器	多賀工場	{横 内 武 夫	"
"	392297	カーボンパイル抵抗器	"	{古 市 直 中	"
"	392298	液 体 抵 抗 器	日立工場	小 室 甲二郎	"
"	392299	液 体 継 電 器	"	豊 田 隆太郎	"
"	392300	カーボンパイル保持筒	"	豊 田 隆太郎	"
"	392301	カーボンパイルの保持筒	"	田 中 貞之助	"
"	392302	中間駅のあるケーブルカーにおける行程指示装置	亀有工場	{滝 本 秀 彦	"
"	392303	ガバナー操作油等の油槽	日立工場	{五 嵐 健 二	"
"	392304	電 気 接 触 装 置	日立工場	小 森 谷 亨	"
"	392305	油流ピストン付消弧装置	亀戸工場	千 原 錦 吾	"
"	392306	接 触 器 の 消 弧 装 置	日立工場	滑 川 清	"
"	392307	磁気増巾器による過電流制限装置	亀戸工場	千 原 錦 吾	"
"	392308	磁気増巾器による電流制御装置	日立工場	{泉 千 吉 郎	"
"	392309	電 熱 線 支 持 板	"	{藤 木 勝 美 郎	"
"	392310	電 気 接 触 部	多賀工場	{藤 木 勝 美 夫	"
"	392311	開閉器ハンドル鎖錠装置	"	大 方 民 夫	"
"	392312	開閉器の圧縮空気操作装置	"	{安 藤 卓 郎	"
"	392313	走行鉄塔の繫留装置	"	{中 川 幸 太 郎	"
"	392314	断 路 器 鎖 錠 装 置	加 藤 清 次	"	"
"	392315	電磁開閉器の絶縁台	亀有工場	大 西 昇	"
"	392316	電磁開閉器の絶縁台	多賀工場	加 藤 清 次	"
"	392317	三相誘導電動機の緩速起動装置	亀戸工場	{大 和 利 丸	"
"	392318	三相誘導電動機の緩速起動装置	"	{千 原 和 利 丸	"
"	392319	三相誘導電動機の緩速起動装置	"	{大 和 利 丸	"
"	392320	三相誘導電動機の緩速起動装置	多賀工場	坊 坂 明	"
"	392321	電磁接触器用補助接触部	日立工場	{泉 千 吉 郎	"
"	392322	電磁開閉器制御装置	"	{白 土 忠 治	"
"	392323	電 気 器 箱	日立工場	滑 川 清	"
"	392324	電磁接触器における補助接触部操作装置	"	本 間 千代一	"
"	392325	蓄電器電動機の保護装置	"	{滑 川 清 治	"
"	392326	電動機の固定子鉄心取付装置	亀戸工場	{白 土 忠 治	"
"	392327	電動機の固定子鉄心取付装置	"	友 貞 睦 夫	"
"	392328	電動機の固定子鉄心取付装置	"	橋 本 勲 一	27. 4. 16