

新製品紹介

堅軸 5,300 kVA 同期發電機*

古河合名會社馬道發電所用の堅軸 5,300 kVA 同期交流發電機が、最近弊社工場にて組立を了し、工場試験も完了致しましたので、此所に其の大略を御紹介申上げます。本發電機を運轉する堅軸單卷單流フランシス水車は既に 6 月號の本欄にて、紹介せられましたが水車發電機の一人制御裝置に關しても、概説致したいと存じます。

水車發電機の仕様は下記の通りであります。

水車 型式…堅軸單卷單流フランシス水車

有効落差……108 m

最大使用水量……4.73 m³/sec

最大出力……6,000 P.S.

回轉數……600 r.p.m.

發電機型式……閉鎖通風型堅軸發電機

出力……5,300 kVA

力率……80% 遅れ

電壓……3,300 V

回轉數……600 r.p.m.

周波數……50 cy

勵磁機型式……分捲イスマス磁極付

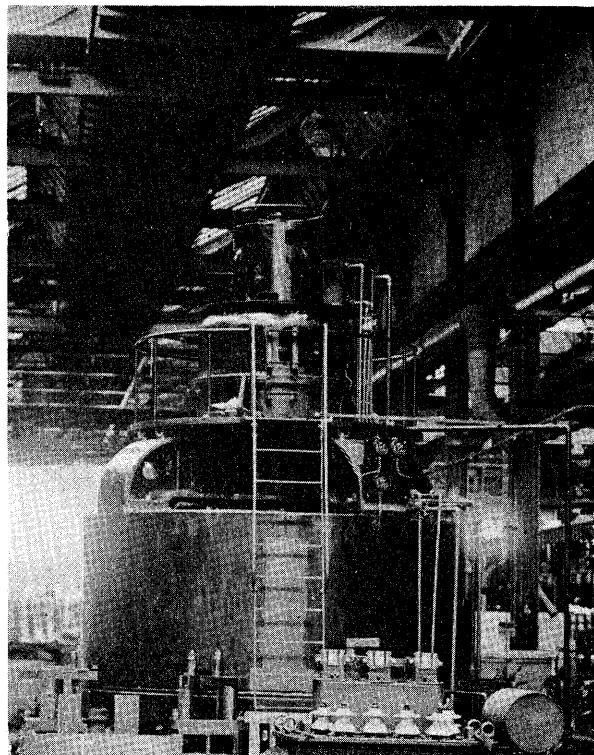
出力……30 kW

電壓……110 V

第一圖は弊社試験場に於いて、試験中の本發電機の寫真であります。

本發電機は比較的回轉數大なる故、發電機室の騒音を防止する目的で、冷却風は基礎の通風溝を通して水車室より取入れられ、排氣は他の風導より室外に排出せられます。尙回轉子は弊社實用新案124027號による橢形構造でありまして、回轉子、磁極片は鍛鋼にて製作せられて居る堅牢無比なるもので水車の無拘束速度

1,090 r.p.m. に充分耐え得る強度を有して居ります。押上軸承は、水車發電機の回轉部分及水車の水壓推力の合計25噸の荷重を安全に支持する様に設計せられた軸に焼嵌めせるスラストカラー及びセグメントよりなり、油槽中に冷却水管を埋入した水冷式となつて居り、振止軸承は上部及び下部に2組設備せられまして、軸の横振れを完全に防ぎ、グラビティータンクを備へる油循環式となつて居りまして、循環油は起動時には、電動機驅動の油唧筒によつて、運轉時は發電機軸より齒車驅動の油唧筒によつて、給油せられ、發電所全能率を高め、運轉の確實性を増加せしめる様になつて居ります。



第一圖 古河合名會社納入 5,300 kVA, 3,300 V, 50 c
600 r.p.m. 堅軸同期發電機 (フランシス水車直結)

* Vertical Type 5,300 kVA Synchronous Generator

固定子捲線は差動保護のために中性線を3本引出しています。回転子には同期化を容易ならしめる目的で制動捲線を施してあります。

勵磁機には弊社獨特のイスムス磁極付のものを使用致しまして、主界磁調整抵抗を省略し、電動機操作式分捲界磁調整抵抗のみにて、発電機電圧は充分に安定に、調整せられ、富士振動型調整器にて自動的に一定に保持せられますし、又制御開閉器により手動にても電圧調整を行ふ事が出来ます。

本水車發電機制御方式は一人制御法に依りまして、操作電源は交流 110 V に依りますが、交流操作電源の無い時にも、水車の停止、遮断器の释放、警報等を安全に行ひ得る様、30 A H 定格の蓄電池による直流 24 V を併用致す方式となつて居ります。

水車を起動致します場合には、先づ押鉗により、調速機油壓唧筒を起動致します。調速器油圧が充分に生成されると、起動押鉗を押す事により、主幹制御繼電器が動作致しまして、主瓣制御瓣が電磁操作により開き、油圧に依り、主瓣開閉用サーボモーターに水壓が配分されて、先づ側路瓣が開き主瓣の両側の水壓が平均して後主瓣が開き初めます。此れと同時に発電機の油壓式制動機が外れ、又振止軸承用電動機驅動油唧筒が運轉し、軸承に油が充分に廻はり、主瓣が全開放しますと、調速機により水車の案内羽根が開き初め水車が起動致します。此れと同時に、急速減磁抵抗は短絡せられ、急速減磁により殘留磁氣を失つた勵磁機は前勵磁せられ電圧を出します。分捲界磁抵抗は全部入つて居りまして、発電機は自動電圧調整器により一定電圧を發生します。次第に水車の回転速度が上昇しますと、発電機の發生する周波數は次第に50サイクルに近づき、周波數繼電器が動作致しまして、振止軸承用電動機驅動油唧筒は自動的に停止致しますが、此の時は既に振止軸承の循環油は、歯車驅動の油唧筒にて充分供給せられます。又同時に自動同期検定器が入りまして、完全に周波數及位相が母線と一致した時に油入遮断器が投入せられ並列運轉を初めます。並列運轉に入りましたら、調整器速度調節用電動機を制御開閉器

により操作し、自由に負荷を取る事が出来ます。推力軸承冷却水は主瓣の内側より導きますから、主瓣が開いて居る間は常に絶たれる事はありません。

保護装置は完全に施されて居りまして、故障による災害を極度に制限し、且運轉の確實性が充分に保證されて居ります。保護装置を列挙しますと下記の通りであります。

I) 水車關係

- イ、調速機油壓降下（油壓繼電器）
- ロ、振止軸承油停止（流油接觸器）
- ハ、軸承加熱（フューズメタル溫度繼電器）
- ニ、過速度（遠心力過速度開閉器）
- ホ、調速機調帶脱落（調帶脱落保護繼電器）
- ヘ、調速機用油唧筒電動機過負荷（熱型過負荷繼電器）

II) 發電機關係

- ト、過電流（逆限時過電流繼電器）
- チ、過電圧（逆限時過電圧繼電器）
- リ、差動保護（差動繼電器阻止繼電器使用）
- ヌ、固定子捲線過熱（抵抗素子埋入溫度繼電器）
- ル、界磁過電流（直流通電流繼電器）
- ヲ、押止軸承冷却水停止（流水接觸器）
- ワ、振止軸承油停止（流油接觸器）
- カ、押止軸承加熱（フューズメタル溫度繼電器）
- ヨ、振力軸承加熱（フューズメタル溫度繼電器）

III) 制御關係

- タ、交流制御回路無電圧（低電壓繼電器）
- レ、同上回路故障（逆相繼電器）
- ソ、起動時間遅延（電動機型長時限繼電器）

以上の繼電器が動作致しますと主幹制御繼電器が去勢せられて油入遮断器の释放、急速減磁抵抗の挿入、水車停止が、順次に行はれ、同時に警報が鳴ります。

水車を急停止致しますには停止押鉗を押す事により主幹制御繼電器を去勢致します。

主幹制御繼電器が、停止押鉗を押す事、又は保護繼電器の動作により去勢せられると、油入遮断器は釋放せられ、弊社獨特の急速減磁抵抗が挿入せられ、勵

磁回路が振動回路の如き働きをなし、発電機電圧は數秒にして消滅し、電圧変動率による過電圧をも防ぎ得ます。同時に調速機速度制御電動機により自動的に、案内羽根は急速に閉められ、水車は次第に速度を落します。案内羽根の閉鎖と同時に、制圧弁が開いて、水圧管中の水槌作用による水圧の過上昇を防ぎます。

主弁は主幹繼電器去勢により直ちに閉じ始めますが、水圧管中に水槌作用の生ぜぬ様に徐々に閉じます。此の時水圧上昇は 10% 以内に留まります。制圧弁は開く時は案内羽根の閉じるのに応じて速やかに開きま

すが、閉じる時は主弁の閉じるのに応じて緩やかに閉じます。主弁全閉後側路弁が閉じて主弁の水車側に水圧が無くなりますと、発電機回転子の下側に油壓式制動機が働らきまして水車發電機は速やかに停められます。

又水車の起動、停止、發電機の同期化は凡て手動操作も出来ます。此の時は自動手動切換開閉器を手動に切換へてから手動操作致します。

(富士電機製作部 安田文彦)

最新工作機械用電動機*

刻下工作機械に対する製造擴充は特に急がれて居り標準型工作機の製作は多忙を極めて居るが、一方最近長足の進歩を示せる精密計測器、油壓装置、電氣機器等を極度に應用して高速度精密切削或は研磨を行ふ高級工作機械も相當に市場に現れて居る。以下一二の例に就て最近のこの方面的電動機應用を御紹介する。

例 1. 万能研磨機に使用せるレオナード方式

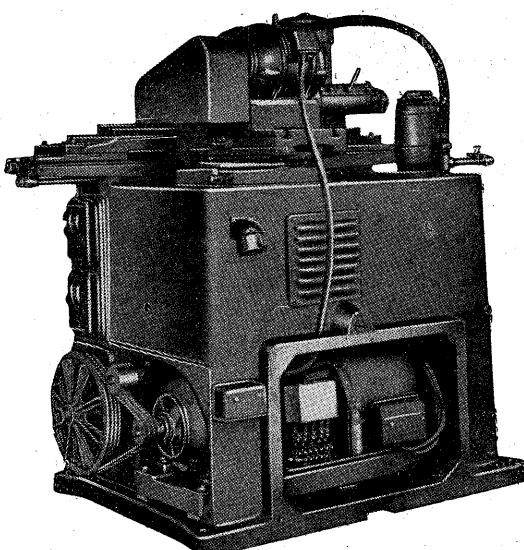
最近の研磨機は總て電動機運轉であり、然も各動作別に別個の電動機を用ひ在來機の様に一箇の主電動機から、歯車装置等で傳動するやうな煩はしさがない。即ち砥石車の回轉並に工作物の回轉に夫々別個の電動機が裝備せられ、押鉗やレバーを一つ動かす事によつて砥石車なり、工作物なりを任意に回轉したり停止したりする。又本例の研磨機では油壓運轉機構を極度に利用して、テーブル自動送りを行ふ事は勿論、砥石車の自動送り装置と自動寸法指示器の考案によつて著しく作業能率が高められて居る。

又作業の性能上加工される品物の材質、形狀、大きさ及仕上の程度並びに砥石車の種類によつて工作物の回轉數を任意に變換し得る様可變速度運轉が採用せられる事が一般であつて、本例ではレオナード運轉方式が採用せられ毎分 50~700 回轉の範圍内でハンド・ホイールで自由に變換し得る。今回池貝鐵工所に納入したものは、150×300 万能研磨機に對し下記の七電動機が裝備されて居る。

(1) 兩軸端を有する主誘導電動機

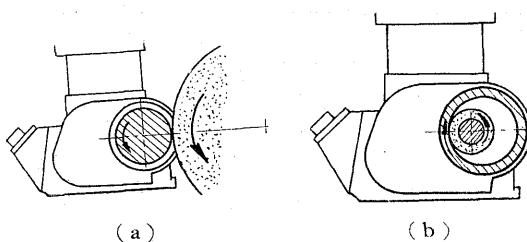
型 R 55/2—2, 出力 22 kW, 200/220 V,
2850/3450 r.p.m. 50/60~

一方の軸端にレオナード發電機を直結し、他方の軸端にはテーブル自動送り等に使用する油壓ポンプ運轉のベルトを掛ける。(第一圖参照)



第一圖 万能研磨機（鎧戸を外せるもの）

* Motors for latest machine tools



第二圖 研磨軸と加工物の關係
(a) 端面研磨 (b) 内面研磨

(ロ) 上記電動機に直結運轉せられるレオナード發電機は

型 aG 5.5/3.5 出力 0.105—0.54 kW,
40—220/48—264 V, 2850/3450 r.p.m.

で、(ハ)の勵磁機を共通軸共通枠内に取付ける。

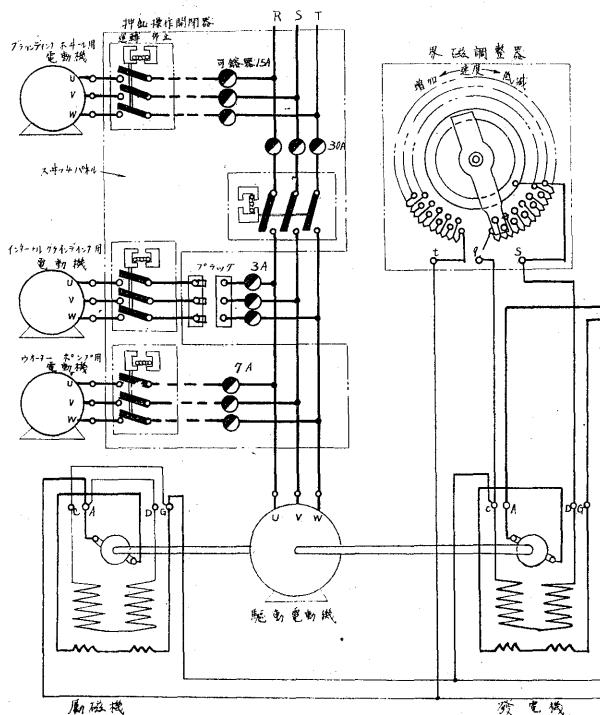
(ハ) 勵磁機はレオナード發電機及び主直流電動機の勵磁を行ふもので

型 aG 5.5/2, 出力 0.12 kW, 220/264 V,
2850/3450 r.p.m.

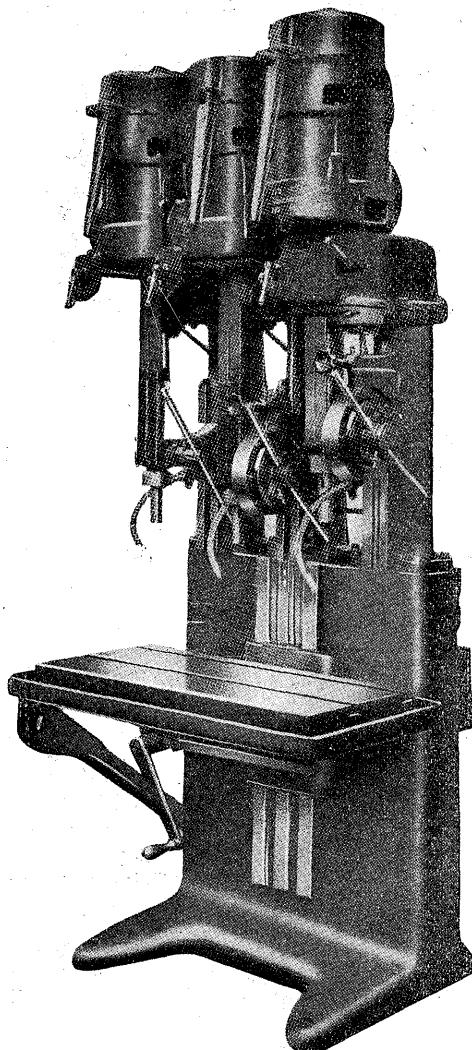
(ニ) 主軸運轉用の堅型主直流電動機は

型 SNG 3.5, 出力 0.65~0.4 kW,
700—5000 r.p.m.

(ホ) 第二圖(a)の如き端面研磨を行ふ時の砥石車



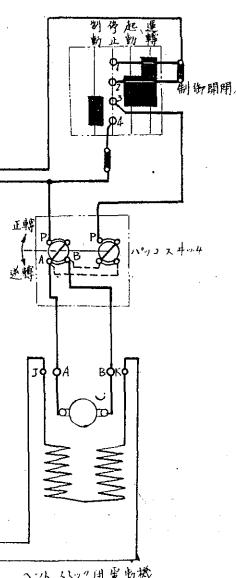
第三圖 万能研磨機用制御結線図



第四圖 多軸ボール盤

運轉用二極誘導電動機は

型 R 35/2—2,
出力 1.5 kW,
2860/3460
r.p.m.



(ヘ) 第二圖(b)の如き
内面研磨を行ふ時
の砥石車運轉用二
極誘導電動機は
型 PR 25/0—2,
出力 0.2 kW,
2900/3500
r.p.m.

(ト) 豊潤に冷滑液を供給する電動水ポンプは50～の時

型 PW-8,

電動機入力: 0.1 kW, 2830 r.p.m.

ポンプ出力: 揚程 6 米にて 25 立/分

上記の如く電動機は實に七箇の多數に上るが、(イ)(ロ)(ハ)の電動機は第一圖に示すが如く、鎧戸で覆れる脚柱の懷に納められるもので、外部に配置せられる他の電動機は防滴構造で工作機械と一體とする調和せる外觀を具えて居る。且つ何れも其の据付場所は特に廣きを要せぬ様考慮せられて居る。

之等電動機の制御結線圖は第三圖に示した如く、各種制御器具を含んで居るが、何れも操作の性質を夫々考慮して都合良き位置に體裁良く配置し、或は埋込んで居る。

本装置は池貝鐵工所の註文に依つて試作を行つた結果成績良好でその後引續き註文に接して居る。

例 2. 多軸ボール盤に使用せる極數變換機

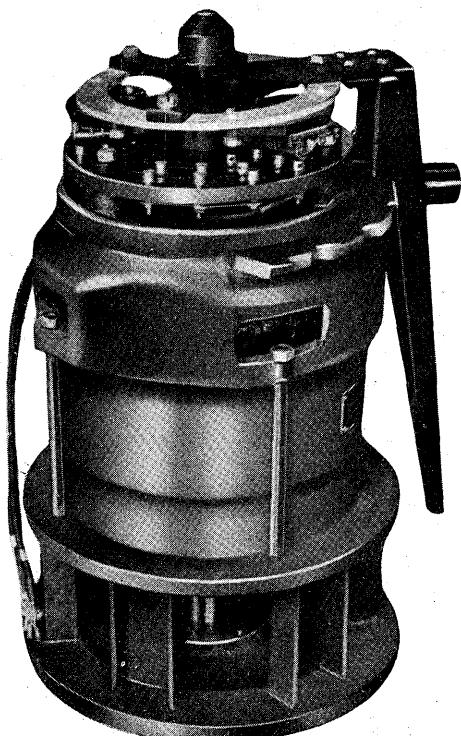
昨今の工作機械の製作者は、電氣装置の充實に依つて種々な機械的構成の原價引下げが出来る様努力して居る。其の代表的のものとして豊田自働織機の註文に依り實現した多軸ボール盤を挙げたい。即ち第四圖の如く各動作スピンドルに夫々一臺の極數變換誘導電動機を設置して歯車装置を全然省略するか或は一組で充

分であり、良好なる動作特性にて多量生産を行ふものである。受註せる22臺の各電動機の定格は

200V, 60～, 0.9馬力一定, 1750/1150/860/565r.p.m.

で、電動機枠上方に第五圖に示せる如く極數切換用開閉器を設置した。從つて其の速度變換に當つては工作物に注目しながら、手先でレバーを動かせば済むのである。

(製作部 田村勝平)



第五圖 カバーを外せる電動機

富士A型三通話路搬送電話装置*

本装置は4耗又は2.9耗銅線を以て構成せられた長距離電話架空線に適用せられて音聲電話實回線の他に搬送電話回路三回線を得られるものであります。特に特徴としてはバウカステンシステムになつてゐること及材料並に特許の點で完全に國產化されてゐることであります。この装置には周波數割當により次の二種類があります。

型式	端局	通話路	搬送	周波數	傳送帶域
A ₁ (CN相當)	東局	I	14.0 kC	11.3—13.7kC	
		II	10.7 kC	8.0—10.4kC	
		III	7.7 kC	5.0—7.4kC	

西局	I	19.9 kC	20.2—22.6kC
	II	16.1 kC	16.4—18.8kC
	III	23.4 kC	23.7—26.1kC

A ₂ (CS相當)	東局	I	12.9 kC	13.2—15.6kC
		II	9.4 kC	9.7—12.1kC
		III	6.3 kC	6.6—9.0kC

西局	I	24.4 kC	21.7—24.1kC
	II	20.7 kC	18.0—20.4kC
	III	28.5 kC	25.8—28.2kC

本方式は何れも搬送電流阻止方式であります尙上記の他漏話を避ける爲搬送周波數を上下反轉せしめた

変形二種 A_1' (CN'相当)、 A_2' (CS'相当)があります。

本装置は高さ 275 箱、幅 52 箱の鐵架二架に收容せられ第一架は電流供給装置、測定装置及信號裝置架であります抵抗ランプ、バラストランプ、電源濾波器、可熔片、警報ランプ、信號器、發振器、レベル計、試験ジャック、電鍵、減衰器、真空管試験器、電話機等を收容して居ります。

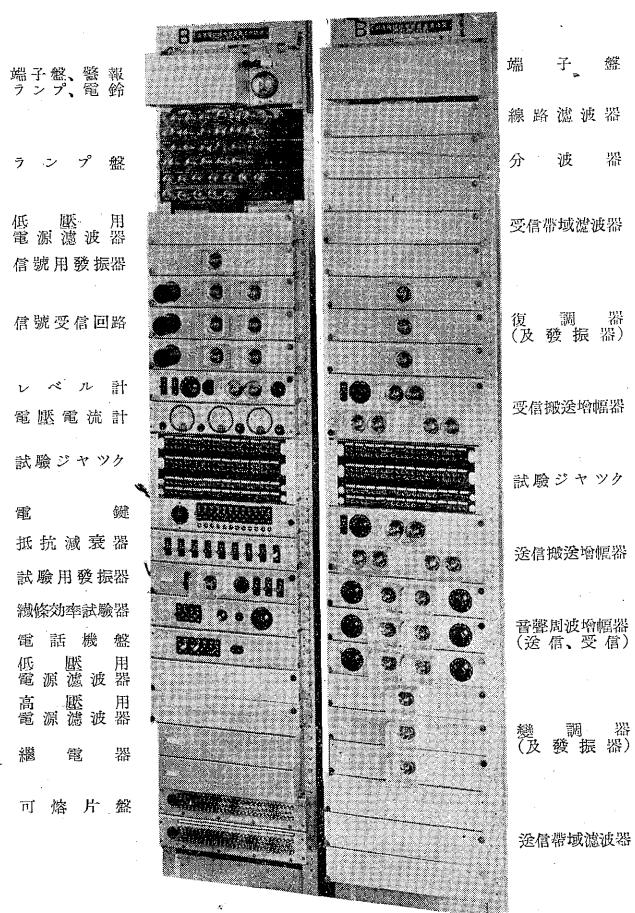
第二架は送受信器架であります、線路濾波器、分波器、復調器、變調器、帶域濾波器、音聲周波用及送信、受信用增幅器、試験ジャック等を備へて居ります從つて從來のものに比して著しく所要面積を狭められて居ることも又一特徴として注意されるべきことあります。(第一圖参照)次に本装置の各部に就いて概略述べれば下の通りであります。

送信受信回路

線路濾波器 切斷周波數は 3.3 kC の高域及低域通過平衡型濾波器であります。入力、出力インピーダンスは何れも 600 オームであります。而して低域濾波器の傳送周波帶域は 2.7 kC 以下でその損失は 1.0 db 以下、阻止周波帶域は 3.8 kC 以上でその損失は 60 db 以上であります。高域濾波器は傳送周波帶域は 3.8 kC 以上でその損失は 1.0 db 以下、阻止周波帶域は 2.7 kC 以下でその損失は 50 db 以上であります。

分波器 上部及下部各三搬送周波群を分離する爲のもので入力出力インピーダンスは何れも 600 オームであります。低域濾波器の傳送周波帶域は 15.6 kC 以下でその損失は 1.0 db 以下、阻止周波帶域は 18.0 kC 以上でその損失は 50 db 以上であります。高域濾波器の傳送周波帶域は 18 kC 以上でその損失 1.0 db 以下、阻止周波帶域は 15.6 kC 以下でその損失は 50 db 以上であります。

搬送周波增幅器 送信受信共に同一構造のものでブシユップ接續の二段増幅器であります。最大利得は 4.0 - 30 kC で 30 db 以上でその周波數に依る偏差は約 ±1.0 db であります。入力端には 10 db の加減々衰



第一圖 富士A型三通話路搬送電話端局裝置

器及 0.5 db 宛 20 段のポテンショメーターを有しその利得を 20 db の範圍に調整することが出来ます。尙本器の標準出力レヴエルは +5 db、最大 +15 db で最大許容出力に於ける高調波は約 -60 db であります。

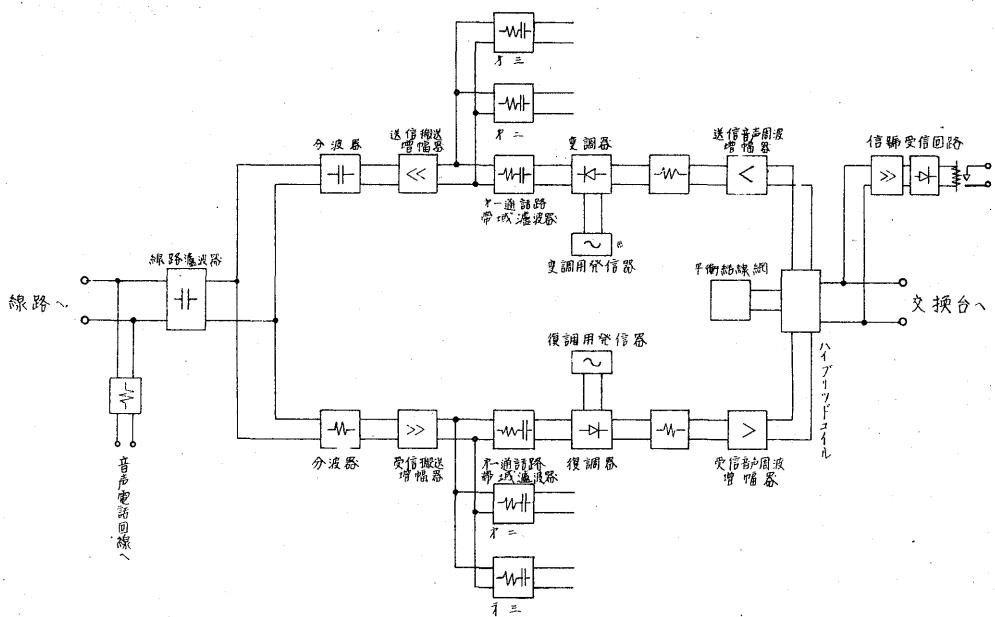
變調器 亜酸化銅整流器を環状に接続し可變抵抗により完全に平衡せしめ尙前後にインピーダンス整合用抵抗減衰器を挿入してあります。

搬送周波發振器 負饋還型真空管式發振器であります安定度極めて良好なもので陽極並織條電壓が同時に ±5% の變化をしても周波數變動は 10 サイクル以下に過ぎず又變調回路へは約 10,000 オームの高抵抗で連結し負荷の影響を僅少ならしめてあります。

帶域濾波器 線路濾波器と同様起伏型であります各通過帶域は上述の通りでその影像インピーダンスは約 600 オームの不平衡型であります。

音聲周波増幅器 變調器又は復調器の損失を補償す

* Fusi A Type Three Channel Carrier Telephone System



第二圖 富士A型三通話路搬送電話裝置接續圖

ると共に通過帯域の周波数特性を良好ならしむるものでありまして利得は約 20 db であります。又入力側に減衰器及ボテンショメーターを挿入し 0.5 db 宛 10 db 迄利得の調整が出来ます。(第二圖参照)

信号回路 信号用発振器は 2,300 サイクルの信号電流を発生する真空管式で出力 600 オームに對し 1mW 三通話路並列に供給するも出力變化約 1.0 db 以下であります。

受信回路は 2,300 サイクルの持続信号を用ふることにより通話電流による誤動作を防ぐ爲、二段増幅器、切斷周波数約 2 kC の高低域濾波器及亜酸化銅整流器を通じて高周波部と低周波部に分ち之を差動的に捲回した繼電器の二捲線に通ぜしめ從つて音聲による時は繼電器兩捲線に電流通する爲動作せず 2,300 サイクルの信号電流のみ来る時動作する。而してこの繼電器により市外臺には 16 又は 20 サイクルの信号電流を與へます。又市外臺側より 16 又は 20 サイクル信号電流來る時は繼電器動作により 2,300 サイクル信号電流を通話電流と同様に變調増幅の上線路に送出するものであります。

す。

試験装置 レベル計は、真空管電圧計であります -20 乃至 +35 db の測定範囲を有して居ります。

試験用發信器 周波数 1.0 kC 及 2.3 kC の二種の周波数を發生する負饋還型真空管式であります 50 db 迄連續的に調整することが出来ます。

抵抗減衰器 0.5 より 81.5 db 迄調整され上記レベル計と併用し損失測定、利得測定等に使用せられます。

電流供給装置 電圧計により陽極電圧(130ボルト) 織條電壓(22ボルト) グリット偏倚電壓等を測定することが出来ます。この他陽極織條電流測定用電流計を備へ又陽極回路保護用として抵抗ランプを使用して居ります。バラストランプは各織條電流制御用として挿入せられ回路の保安用として可熔片を使用し之が切斷する時は警報電鈴鳴響しランプ點火します。尙各真空管が不良状態となつた時は警報繼電器により警報ランプ點火し警報電鈴鳴響し又警報ランプにより其の障害個所を明示する様になつて居ります。

(富士通信機 石川弘文)



*本誌に記載されている会社名および製品名は、それぞれの会社が所有する商標または登録商標である場合があります。