簡易時分割テレメータ送信機(Ⅱ)

猪 瀬 博 · 永 友 英 世

1. 緒 言

筆者等はさきに、6チャンネル程度の簡易な位置変調 方式時分割テレメータ送信機として、直熱型サブミニア チュア管を用いたものについてご報告したが、その後引 280 μs, 第5 チャンネルと同期パルス間320 μs, 同期パルスは 20 μs 間隔の 2 個のパルスより成る. パルス偏位は 0~+5 V の信号電圧に対し, 基準位置より 0~150 μs 位相が進む. 使用真空管は,送信管はペンシル管 5794, その他は 傍熱型サブミニチュア管 5702 および 5703 である.

50 KSL IN 34A IV3,00PF IV4 O.IMQVR BAIMAVR IN34A ODESTE DOFF RX Va IN 34A 140 100KR V1 ~ V7 : 5703 IN34A V8 ~ VII : 5702 ODSMF DOMF RX : 5794 V12 IN 34 A N34A IN JAA IN34A B2+500V 10KD B1+200 V

1

回路は第1図に示すように、主発振部 (V_2, V_3) 、時限波形形成部 $(V_1$ および遅延線路)、同期パルス形成部 $(V_4$ および遅延線路)、チャンネル変調部 (V_5, V_6, V_7) および送信部 (V_{12}) より成っており、大体において直熱管を用いた回路と同様であるが、チャンネル変調部の真空管を 1 個に減じてあり、したがって使用真空管総数は 12 個、1 チャンネルあたり 3 個となっている。

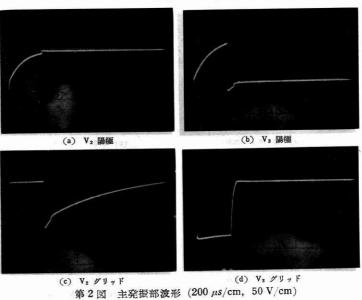
主発振部は 2個の 5703 による 自走マルチバイブレータで、繰り返し 500 pps の、幅 280 μs の矩形波を発生し、サンプリング周期を作るとともに、時限波形形成部を直接駆動する。第2図はその波形を示す・

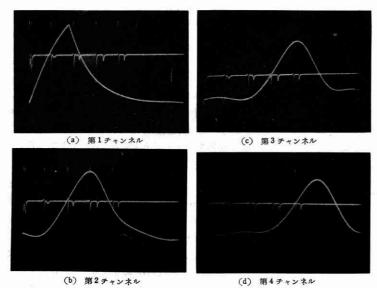
時限波形形成部は 5702 による鋸歯状波発生回路と遅延線路から成り,主発振部の出力矩形で 5702 を開閉して 鋸歯状波を 作り,これを遅延線路に流して 280 μ s ずつおくれた四つの時限波形を作る.この時限波形を送信部変調用ブロッキングオシレー

続き傍熱型サブミニアチュア管を用いて 回路を簡易化し、さらに装置の軽量小型 化を目的として接合型トランジスタの採 用を試み、一応の結果を得たのでその概 要を記述する・

2. 傍熱型サブミニアチュア管によ る送信機

傍熱型サブミニアチュア管による装置の方式および回路構成は、さきに報告した直熱管によるものとほぼ同じである・すなわち、変調方式は PPM-AM, 送信周波数1,680 Mc, 尖頭出力5W, 繰り返し周波数 500 pps, チャンネル数4 (最大6まで実装可能)、パルス幅 $5 \mu s$, パルス間隔は 4 チャンネルパルス間 $280 \mu s$, 同期パルスと第1 チャンネルパルス間





第3図 時限波形成部波形 (200 µs/cm, 時限波形 5 V/cm, V₇ 出力パルス群 50 V/cm)

タ V, の出力波形と比較して第3図に示してある.

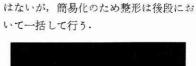
チャンネル変調部は、コンパレータ(V_8 、 V_9 , V_{10} 、 V_{11})より成り、カットオフ以下にバイアスされたそれぞれのグリッドに、対応する正の時限波形を加えるとともに、対応する正の信号電圧を加えて、通流する位相を変化し、陽極側に幅変調矩形波を得る。これを CR 回路で微分して位置変調パルスとし、ゲルマニウム二極管をへて混合する。第4図には各チャンネルの幅変調矩形波を、 V_7 の出力と比較して示してある。

同期パルス形成部においては、 V_s のグリッドの波形を CR 回路で微分して V_s で増幅するときに、その陽極側に折返し遅延時間 $20~\mu s$ の先端開放遅延線路を設けて反射をとり、 $20~\mu s$ 間隔の $2~\mu s$ 間隔の $2~\mu s$ で

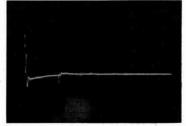
送信部は、ペ ンシル管 5794 を、 V₇ の出力 でグリッド変調

を, V, の出力 でグリッド変調 するもので, そ の出力の検波波 形を第7図に示

第8図は本送 信機の外観であって, 左上はチャンネル変調



の波形は第5図に示すように良いもので



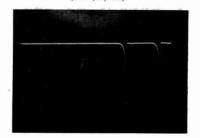
第5図 同期パルス形成部波形(V4陽極) (200 μs/cm, 50 V/cm)

混合整形変調部では、各チャンネル変調器の負の出力パルスを V_s にて混合位相反転したのち、これと同期パルスとを混合して V_s をへて単安定ブロッキングV/cm) オシレータ V_7 をトリガして幅一定 $(5\mu s)$ に整形する。この部分の波形を第6 図に示す。

(a) 99 y F (10 V/cm)

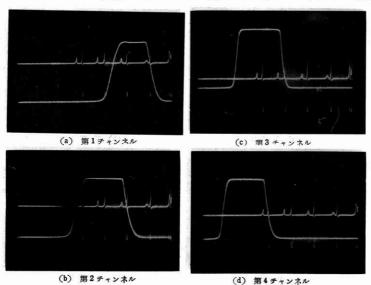


(b) V₇ 出力 (50 V/cm) 第 6 図 混合整形変調部波形 (200 μs/cm)

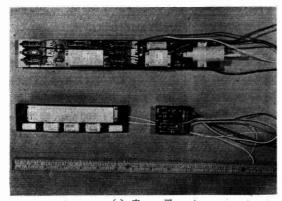


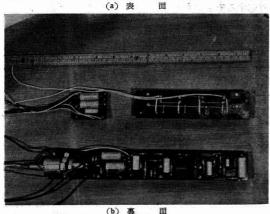
(同期パルス) (10 µs/cm) 部,右上は時限波形形成用遅延線路,下 の部分には主発振部,時限波形形成管,

第7図 送信部出力検波波形



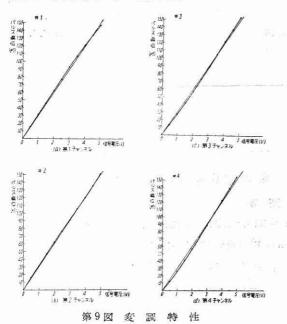
第4図 チャンネル変調部波形 (200 μs/cm, 500 V/cm)





第8図 傍熱型サブミニアチュア管による送信機外観 同期ペルス形成部,混合整形変調部および送信部が収容 されている.

第9図は、第1チャンネルないし第4チャンネルの入力信号電圧対パルス偏位の測定結果である。調整にあたっては、あらかじめパルスを基準位置におくようコンパ

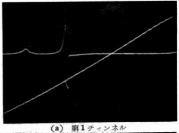


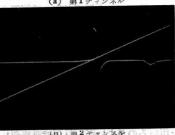
レータのグリッ ド電位を定め, ついで入力信号 電圧 +5V に対 するパルス偏位 が 150 μs とな るよう Rx を選 ぶ. 第10図に は各チャンネル の時限波形と, 単安定ブロッキ ングオシレータ V₂の出力の波形 を比較して示し てある. 時限波 形の直線性は、 標準偏位の範囲 ・で良好に保たれ ている. 第 11 図は標準変調の 場合の幅変調矩 形波および単安 定ブロッキング オシレータ出力 の波形の一例を 示したものであ

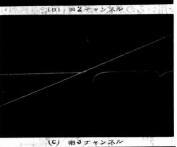
3. トランジ スタ化

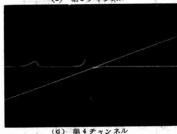
る.

テレメータ送 信機の容積およ び重量の約半分 は電源によって 占められること はほぼ常識にな っているが,ト ランジスタを採 用することがで きれば, 回路が 小型になるばか りでなく,消費 電力がきわめて 少いので,電源 をはるかに小型 軽量にすること ができる. しか しテレメータ送 信機の要求され



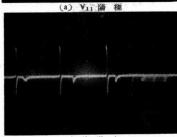






(a) 第4チャンネル 第10図 時限波形と出力パルス波形 (20 µs/cm, 時限波形 2 V/cm, 出力パ ルス波形 50 V/cm)





第11図 変識波形 (第4チャンネル) (100 µs/cm, 50 V/cm)

る使用温度範囲は -10° ないし $+75^\circ$ 程度であるから,ゲルマニウム・トランジスタでは,方式によっては,誤差が許容し得ない値にまで達する。もちろんシリコン・トランジスタを用いれば,この点は余り問題とならないが,本邦の現状では入手に困難をともなう.

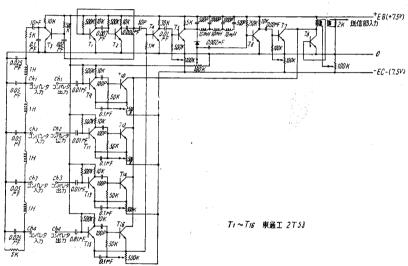
しかるに電流が流れているか、流れていないかだけが問題となる switching 回路では、温度による特性変動に対する裕度が、小振幅動作の増幅器や周波数変調器などに比しはるかに大きいので、回路の大部分が switching動作をしている位置変調時分割方式は、トランジスタ化に適しているということができよう。ただしこの方式のうちで、チャンネル変調部のコンパレータは、温度による特性変調が致命的な部分であって、この部分には将来接合型シリコン二極管、またはシリコン・トランジスタを用いるのがよいが、目下は直熱型サブミニアチュア管

を用いるのが無難であろう. また 1,680 Mc の送信部にはトランジスタを用い得ないことはいうまでもない.

第 12 図は、このような方針にもとづき、コンパレータおよび送信部を除くほかのすべての部分をトラジスタ化した回路を示す。素子としては安定で、かつ波形の立上りの良好な成長型 NPNトランジスタ 2T53を用いた。図で T_1 , T_2 は主発振部で、繰り返し500 pps、幅 280 μs の矩形波を発生する自走マルチバイブレータである。その出力矩形波は T_3 にて鋸歯状波に変換され、1 段あたりの遅延時間 280 μs の時限波形形成用遅延線路に入る。この遅延線路の各段の出力は時限波形として、それぞれ対応するチャンネルのコンパレータに供給される。コンパレータの出力は前述のように負の幅変調矩形波で、これがそれぞれ T_9 , T_{11} , T_{13} , T_{15} により位相反転されて正の幅変調矩形波となり、CR 回路により微分されて前

縁にあたる正の位置変調パルス に変換され, それぞれ T₁₀, T12, T14, T16 をへて混合され る. T4, T5, T6 は同期パルス 形成部で、 T2の出力波形を CR 回路で微分し、 T. で位相 反転した後, T₅ に供給し, そ のコレクタ側にある折返し遅延 時間 20 μs の先端開放遅延線路 により 20 μs 間隔の 2 本のパル スとし、T,をヘてチャンネルパ ルスと混合する. 混合された負 のパルス群は、単安定ブロッキ ングオシレータ T₈ をトリガし て幅 3 μs のパルスに整形され, 送信部へ送り出される.

(1956.3.15)



第 12 図 トランジスタ化送信機回路図

東京大学生產技術研究所報告第6巻第6号予告

神前 凞 著

「Studies on the Lattice Imperfections in Solid Crystals and their Application to the Problems of Cold Working of Metals and Photographic Sensitivity」 (英文) (金属加工ならびに写真感光に応用される固体結晶中の不完全性に関する研究)