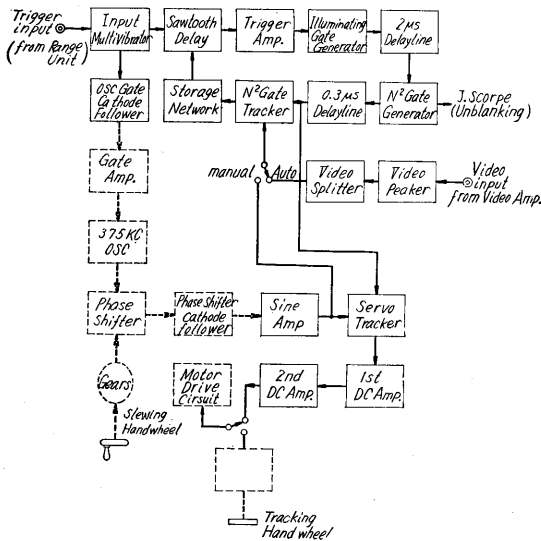


3. Automatic Range Tracking Unit

福島 茂

1 概要

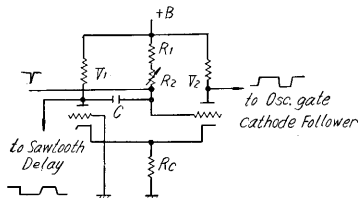
この部分の動作は Manual Operation と Auto Operation の二つに大別される。Manual のときは N^2 Gate (J-Scope 上に輝度変調を与えているパルスで、幅 $0.3 \mu S$) は Indicator Unit の $375kc$ Sine Wave の移相によって動かされる。Auto の時は N^2 Gate とゾンデからの反射パルスとを同時回路を通すことにより直流の正または負の電圧を発生し、この電圧は Saw-tooth Delay 回路に Feed Back され N^2 Gate と反射パルスが一致するように制御される。またこの時には Servo Tracker が動作し、これにより直流電圧が発生し DCamp. を経て、Indicator Unit の Motor を駆動する。系統図は第1図に示す。



第1図 ART Unit Block Diagram.

2 Input Multivibrator

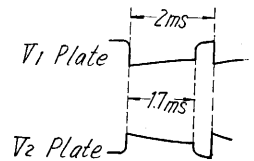
これは One-Shot Multivibrator で Range Unit からの負の Trigger パルスにより動作する。 V_2 のグリッドに負のパルスが与えられると V_2 は On の状態から Off の状態になる。



第2図

その後 V_2 のグリッドは C と $R_1 R_2$ の時定数のためある期間 Cut Off 以下の電位となっている。 V_2 のグリッドの電位が Cut Off 電位を越えると V_2 は再び On となり R_C の両端の電圧は増大する。そのため V_1 のプレート電圧は高くなり C を通って V_2

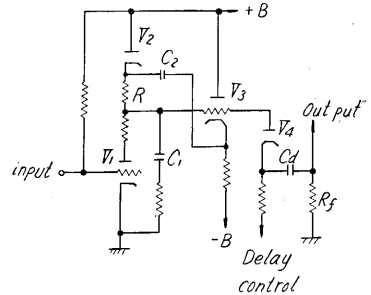
に Feed Back が行われ V_2 はさらに電流が増大し、ついに V_1 は cut off となる。その波形は第3図に示す。 V_1 のプレート側出力は次段の Saw-tooth Delay 回路に与えられ、 V_2 のプレート出力は Cathode Follower を経て後 Indicator Unit の Osc. Gate Amp. に与えられる。



第3図

3 Saw-tooth Delay

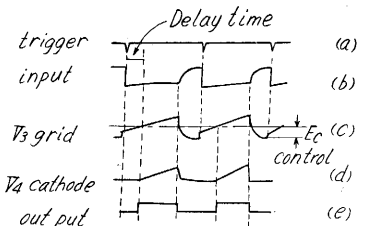
これは Boot Strap の回路である。(普通の CR のみの鋸歯状波発生回路では良好な直線性が得られない)。第4図はその回路を示す。 V_1 のグリッドに負の入力パルスが与えられると V_1 は Cut Off となる。



第4図

ここで V_3 と C_2 が無い場合は V_4 プレーートの電圧は C_1 と R による積分回路のため時間に対しては直線的に増大しない。しかし $V_3 C_2$ がある時は V_3 は Cathode Follower で、そのカソードの電位は V_3 のグリッドが上昇した分だけ上昇する。その時 V_2 は Cut Off となり C_2 の容量が C_3 に比し大なる時は R の両端の電位差は常に一定と考えて良い。すなわち C_1 に流れ込む電流は一定で直線性は極めて良好となる。 V_4 の Cathode には Delay Control

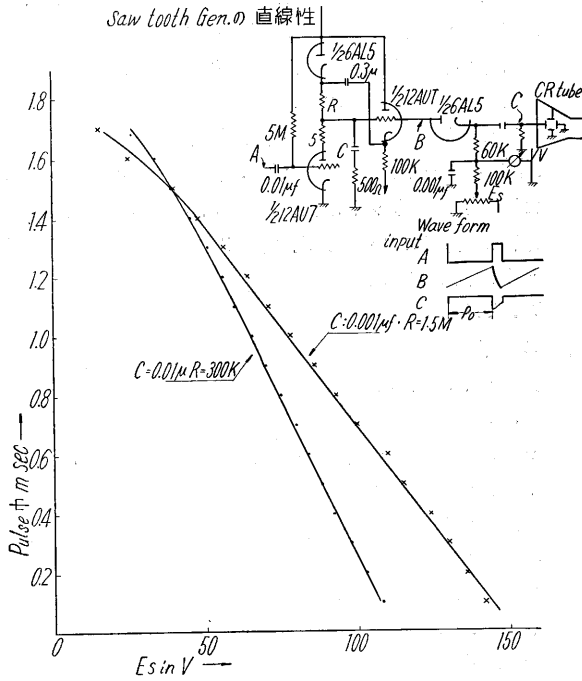
の電圧が加えられているので、 V_4 はこの電圧を越えないと ON の状態にはならない。したがってそのカソードの電位は第5図 (d) の如くなり、微分回路 $C_{d1} R_f$ を通った Output 波形は (e) の如くなる。この回路の特性を第6図に示す。



第5図

4 Trigger Amplifier

ここは次段の Illuminating Gate Generator を Trigger するパルスを作るのが目的である。第5図 (c) の Output を2段増幅し、これを微分し、その正のパルス



第 6 図

を用いて Illuminating Gate を Trigger する。

5 Illuminating Gate Generator

パルス巾 $10\mu\text{s}$ に One-Shot Blocking Osc. で出力は Cathode 側より直接取り出したものと、さらに $2\mu\text{s}$ の Delay Line を通したものとがある。前者は Indicator Unit の 2 km Scope に加えて輝度変調を行い、後者は次段の N^2 Gate Generator を Trigger する。

6 N^2 Gate Generator

Illuminating Gate Generator と同じ One-Shot Blocking Osc. である。パルス幅は $0.3\mu\text{s}$ でカソード側は $0.3\mu\text{s}$ の Delay line を通して Servo Tracker および N^2 Gate Tracker に接続される。プレート側巻線出力は 2 ケの J-Scope に与えられ輝度変調を行う。

7 N^2 Gate Tracker

自動測距をするための重要部分である。この出力は Storage Network に与えられて、Saw-tooth Delay 回路の 2 極管の Delay Control 電圧となり Delaytime を control する。この回路は同時回路の一種で N^2 Gate と互に逆相の 375kc Sine Wave を用いる場合と、ロケットよりの返信パルスを $0.3\mu\text{s}$ ずらせた二つのパルス (Video Splitter の二つの Output) と N^2 Gate を用いる場合がある。前者は Manual Operation, 後者は Auto Operation である。第 7 図で V_1 が ON となれば C の Charge は V_1 を流れて Discharge し C の電圧は減少する。 V_2 が ON のときは逆に C の電圧は増大する。 $V_1 V_2$ には常時負の電圧が与えられているので Cut Off となっている。いま Manual Operation の場合を考える

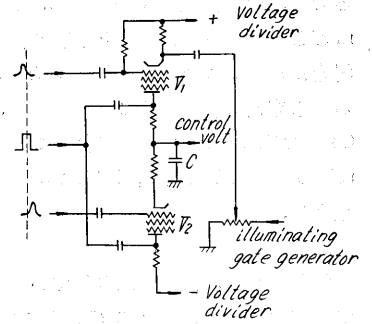
と第 8 図を参照して次の如くなる。

(A) の場合を考えると V_1 のプレート電流と V_2 のプレート電流は全く相等しく方向は反対であるから、C の電圧は変化しない。すなわち $V_1 V_2$ の 2 ケのパルスのちょうど中央に N^2 Gate がある時は C の電圧は変化しない。

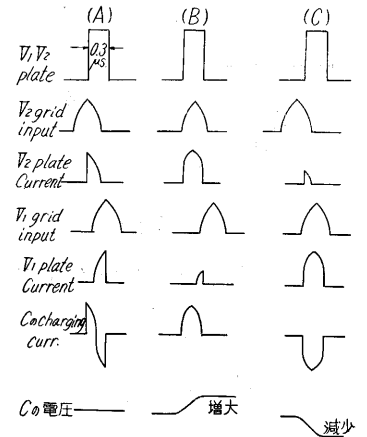
(B) の場合を考える。この時は V_2 のプレート電流は V_1 に比し大きいので C には電荷が貯えられ、C の電圧は増大する。この場合は 2 ケのパルスの中央部より N^2 Gate

が進んでいる場合であるが、その時は Delay Control Voltage が増大し、 N^2 Gate は自動的に (A) の状態になる。

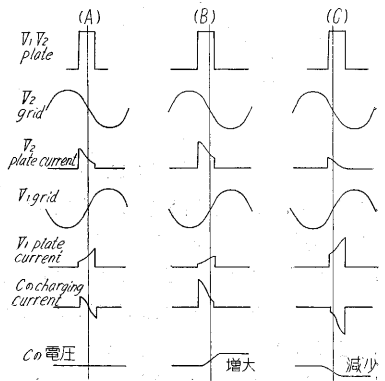
(C) の時は (B) の逆で Delay Control Voltage は減少しこれもまた (A) の状態に戻る。すなわち (B) および (C) の状態は Feed Back がかけられているために (A) の状態に自動的に戻る。 N^2 Gate が二つのパルスのいずれにも合致しない時は C の Charge は移動できないから、そのままの状態にとどまる。Manual Operation の場合は二つのパルスの代りに 375 kc の互に逆相の Sine Wave を用いる。この場合の動作を第 9 図に示す。この場合も前述の動作と同様で、 N^2 Gate は (A) の状態で平衡している。しかし Sine Wave の 360° 位相が遅れた位置でも平衡状態が成立す



第 7 図



第 8 図

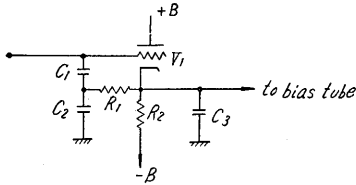


第 9 図

るので、距離目盛は 375kc の 1 周期分、すなわち 400 m ほどの誤差を与えることも有り得るが、実際にはこの場合には J-Scope の Hairline と N^2 Gate がずれているから容易に判定することができる。このような場合は Calibration Relay を動作することにより Delay Control の電圧は 0 となり、 N^2 Gate は 0 の距離の位置に静止する。

8 Storage Network

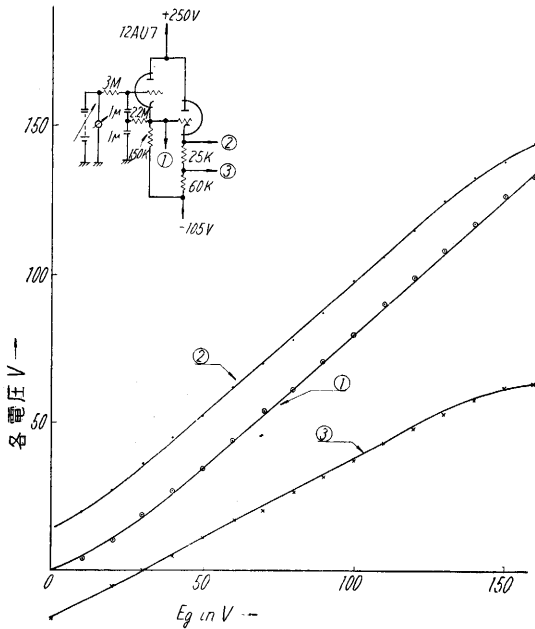
第 7 図で C にて表示されている容量は、実際の回路では直列容量 C_1 および C_2 、および Cathode Follower 負荷容量 C_3 である。 C_1 および C_2 は Tracker Tube



第 10 図

で Charge される。これらの容量は直列接続のため時定数は小さい。 R_1 は C_1 の電荷の変動を早めるためのも

Storage & Divider ect 直線性



第 11 図

のである。この回路からの出力は C_3 より出されるが、この容量のいかなる電荷の変動に対しても Cathode Follower V_1 によりただちに供給される。この回路には二つの特徴がある。一つは Tracker Tube の変動にただちに追従できるように時定数が小さい。もう一つは出力のいかなる外部変動にも耐えるように時定数が長いことである。この回路の特性を第 11 図に示す。

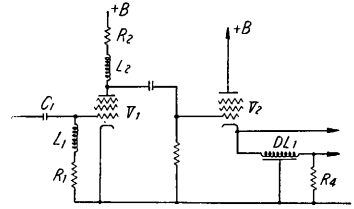
9 Oscillator Gate Cathode Follower

この回路は普通の Cathode Follower である。発振器

Gate Pulse を作る Multivibrator が ART Unit と Indicator を結ぶケーブルの低いインピーダンスに影響されないよう独立させるために用いられる。

10 Video Peaker

Video Peaker の入力回路は L_1C_1 の Peaker である。 R_1 はグリッド電流を抑制する。負の Video 信号が入った時 V_1 のグリッド電位は急激に下る。この場合 C_1 の電荷は変化しないので L_1 を通じ急に Charge されグリッド電位は零となる。

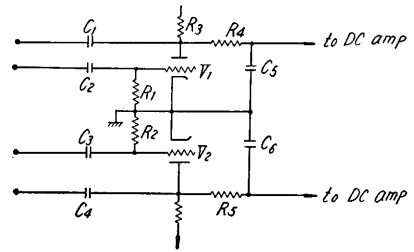


第 12 図

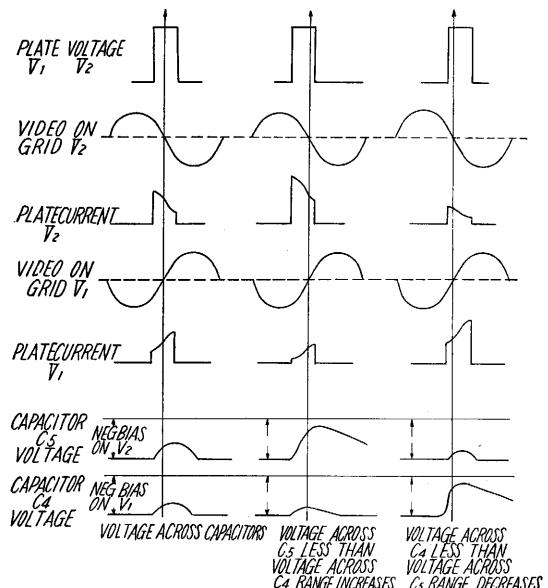
Video パルスの後半部が来た時グリッドは正になる。この場合グリッド電流がグリッド電位の上昇を妨げ、そのた

め正のパルスは消えてしまう。この Peaker の L_1C_1 は 1 μ s の Video 信号を 0.3 μ s 位に変

える。 V_1 のプレートにある L_2 はピーキングコイルで



第 13 図



SERVO TRACKER WAVE FORMS.

第 14 図

立上り立下りを良くするために用いられる。

11 Video Splitter

Peaker の出力は第 12 図に示される V_2 すなわち Video Splitter に送られる。 V_2 は Cathode Follower として動作しているが、負荷として Delay Line を持っている。一つの出力は Delay Line の初めから、他は後から取られている。それにより $0.3 \mu s$ 程離れた二つの Video 信号が取り出される。Video の幅と間隔により前のパルスの後端 1/2 電圧のところから後のパルスの前端が重なることとなる。この重なり点が N^2 Gate を追跡するところである。

12 Servo Tracker

Servo Tracker は第 13 図に示される。 V_1 および V_2 のプレートには $-6V$ 程度の電圧が与えられ、Off となっている。各プレートには C_1 および C_4 を通じ正の N^2 Gate が同時に与えられる。 $375kc$ の正弦波が C_2 および C_3 を通じグリッドに与えられる。 Tracking Motor のスピードは C_5 および C_6 の両端の直流電圧により定

まる。第 14 図Aの位相関係の時、 Range Hair Line はゲートの上に重なっている。第 14 図Cは Hair Line がゲートより遠くなった時の C_5, C_6 の電圧の変化を示している。この場合 V_1 および V_2 のプレート電圧が変化する。 V_1 のプレート電圧は低くなり V_2 のそれは上る。この電圧の変化は C_5 の電圧を下げ C_6 の電圧を上げる働きをする。この電圧の変化が増幅され、サイラトロングリッドの直流電圧の変化をひき起す。サーボモータにトルクを生じ Hair Line の位置を距離的に小さい方に回転させ、同時に正弦波の移相コンデンサも回転させ、 N^2 Gate と正弦波が適当な位相関係になる。第 12 図Bは Hair Line が Gate より遅れている時を示し、モータは距離的に大きくなる方向に回転しなければならない。この場合 V_1 のプレート電圧は増し V_2 のそれは減る。これらの電圧は増巾され、先と同様にサイラトロングリッド直流電圧を変える。動作は前記と逆方向となる。
(1957. 10. 9)

4. 測 距 指 示 装 置 部

小 池 光 麿 ・ 矢 亀 邦 夫

1 回路構成および動作の説明

指示部は 2 km および 100km の測距ブラウン管と測距自動制御、駆動装置および自動測距回路の一部とから構成されている。第 1 図はその系統図である。

1) 指示ブラウン管

指示ブラウン管は蛍光面に特殊な中心偏向電極を持つ 3 DPI を 2 本用い、中心偏向電極に負の入力信号があると、円形スイープ上に外向きに山を生じ入力信号が直視できるようになっている。

① Sweep

掃引電圧は Range Unit から偏向電極に供給され 2 km および 100km のタイムベースを持った円形スイープを画く。

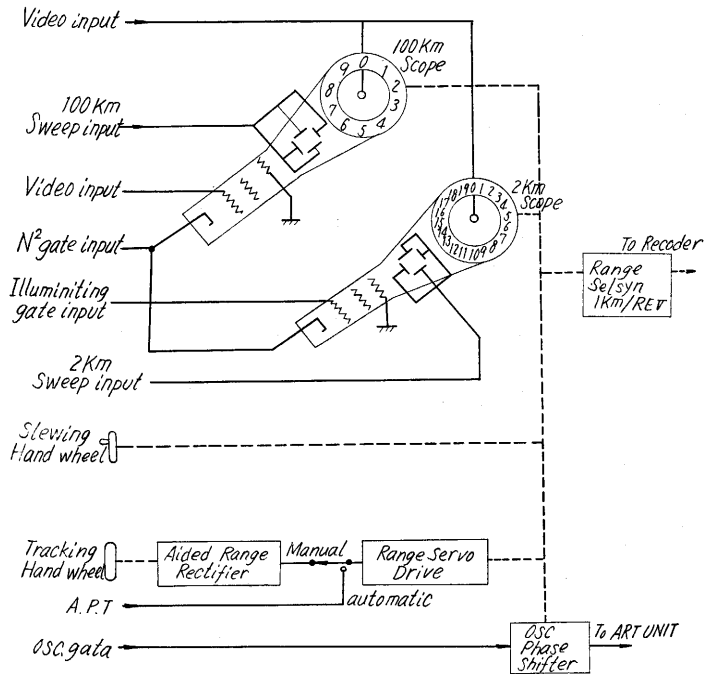
② N^2 Gate

N^2 Gate は ART Unit から 3 DPI のカソードに与えられて輝度変調が掛けられ円形スクープ上に特に明るい輝点が Video パルスと重なって現われる。

③ Illuminating Gate

Illuminating Gate は 2 km スコープのグリッドに与えられ、選択された信号の近傍 1 km の間だけ輝線を現わし、選択された受信々号付近以外の反射等を消去している。

2) Range Slewing Handwheel



第 1 図

このハンドルは Friction Clutch を通してモータ系に接続されている。ハンドルのつまみを立てると Friction Clutch がはずれ、モータ系と独立して回転することができ手動追跡 (Manual Tracking) ができる。

3) Tracking Handwheel