

# HP 『海軍砲術学校』公開資料

整理番号 1術校S-砲術35

発行年月日 56 . 10 . 1

## 射撃指揮装置 I 型

測的盤(追尾・測的系統)

第 I 術科学校

<http://navgunschl.sakura.ne.jp/>

# HP 『海軍砲術学校』 公開資料

## 1 タイマー系

### (1) 構成

タイマー系は次のアッセンブリー及びカードによつて構成される。

名	称	部 品 番 号
ア	水晶発振器	9A3Y1
イ	カード	9A3A15
(ウ)	H-WFR1 波形整形回路	9A3A15
(イ)	H-BCT1 2進カウンタ	9A3A16
(ウ)	H-DFP2 ダイオードフリップフロップ	9A3A17, A21, A22, A24, A25, A29, A30, A31
(ニ)	H-2ND6 2入力NAND6回路	9A3A20
(ホ)	H-2AD6 2入力AND6回路	9A3A19, A27, A35, A36, A37
(カ)	H-1EF8 1入力エミッタホロア8回路	9A3A18, A23, A26, A28
(キ)	H-2GR3 2入力ゲートレジスタ	9A3A32, A33, A37, A38, A39, A40, A41
(ク)	H-11AD2 多入力AND回路	9A3A42, A43, A44, A47
(ケ)	H-PWC1 パルス幅切換回路	9A3A48, A49
(コ)	H-1SM2 単安定マルチ2回路	9A3A51
(サ)	H-1BF8 バッファ8回路	9A3A34, A50

# HP 『海軍砲術学校』 公開資料

## 2 レーダー系のタイミングに必要なトリガ及びパルスを作る。

タイマー系で作られるトリガ及びパルスは次のとおり。

主トリガ	送信パルスの距離0の位置 繰返し: PRF切替スイッチにより切替が235 +100. +50. ±0. -40. -80. -130	PPI, RHI, A スコープの走査開始トリガとして使用
送信トリガ	送信パルス幅 0.5 $\mu$ S のとき 主トリガの立上りより 0.35 $\mu$ S 前、パルス幅 0.1 $\mu$ S のとき 1.7 $\mu$ S 前 繰返し: 主トリガに同じ	1 送信機に送り送信パルスを作る。 2 主トリガ送信トリガ等の試験観測用トリガ
フリトリガ	主トリガの立上りの 15.3 $\mu$ S 前 繰返し: 主トリガに同じ	送受信機の STC 開始トリガ 7200 $\mu$ s ゲート作成用トリガ
ダンピングパルス	主トリガの前 3.05 $\mu$ S より始まり 1.22 $\pm$ 0.3 $\mu$ S 後終る。	追尾系に送信機の過大な入力加わらないようにすると同時に、主トリガ系のカウンターと PPI, RHI 用のマーカ系のカウンターの同期をとるために使用する。
マーカー	指示部の指示距離選択スイッチの位置に対応して下の位置をとる。 (スイッチの位置) (時間位置) 2万ヤード……主トリガより 5000ヤードおき 5万ヤード……主トリガより 10,000ヤードおき	PPI, RHI, A スコープの固定距離目盛として使用する。

# HP 『海軍砲術学校』 公開資料

	10万ヤード……主トリガより20,000ヤードおき (但し主トリガ位置には出ない。)	
擬似ビデオ	主トリガより2万ヤードおき。	距離系の補そく追尾の試験用パルスを作るためのトリガとして使用する。
72,000ヤードゲード	主トリガの-2500ヤードで始まり+69,000ヤード終るゲート	距離系の広ゲート及び狭ゲートの可動範囲を主トリガより0~70,000ヤード間に制限する。
500ヤード方形波		距離追尾系の広及び狭ゲート用の基準トリガを作る。
6,000ヤード方形波		上記の500ヤード基準トリガを選択する。
72,000ヤード方形波	PRF切替スイッチにより方形波の繰返し が次のごとくかわる。 1 66000yd      2 69000yd 3 72000yd      4 75000yd 5 78000yd      6 81000yd	上記の6000ヤードトリガを選択するのに使用する

### 3 作 動

発振器に水晶発振器を使用し、1.31128MHz (125ヤード)の正弦波を作る。

この正弦波を波形整形回路に加えて方形波とする。 | A15

この方形波をカウンター回路に加えて1/1152にカウントダウンする。 | A16~A26

# HP 『海軍砲術学校』 公開資料

また1方端にカウントダウンした出力(A3)をさらに $1/20$ (A15, A1)にカウントダウンする。

これらのカウンター回路の各出力をゲートレジスターに加| A37~A41え、ゲートレジスターパルス(波形整形回路の出力を $0.3\mu\text{S}$  | 遅延させたパルス)でゲートして立上り、立下りの同期した出力を得る。

$1/1152$ のカウンター系のゲートレジスターの出力はデコーダ| A42, 43, 47回路に加えて、主トリガ送信トリガ、ブリトリガ等時間関係を合わせたパルスを作る。

A47 69,000 ヤード(A6, A7, A8, A9, A10, A11)

141,500 (-2,500ヤード)(A3, A4, A5, A6, A7, A8, A9, A10, A11)

A42 144,000 ヤード(0ヤード)(A2, A3, A4, A5, A6, A7, A8, A9, A10, A11)

A43 143,500 ヤード(-500ヤード)(A2, A3, A4, A5, A6, A7, A8, A9, A10, A11)

A47の出力(-2,500ヤード)はA32に加え72,000ヤードゲートを作る。また-2,500ヤードパルスはブリトリガとなる。

A42の出力(0ヤード)は主トリガとなる。

A43の出力(-500ヤード( $3.05\mu\text{S}$ ))

- J71, J70(ともに $0.65\mu\text{S}$ 遅延回路)を経て送信パルスとなる。J70の遅延については送信パルス幅の切換えによつて動作するK20及びJ57によりバイパスすることもある。

# HP 『海軍砲術学校』 公開資料

- A35, A51 を経てダンキングパルスとなり 追尾系に送られるとともに A29~A31 に送られて  $\frac{1}{20}$  カウンタ系の同期をとる。さらに A35 を経て A36 に送られ距離C 位置におけるマーカを消している。

$\frac{1}{20}$  カウンター系はダンキングパルスによつてリ | A29~A31 セットがかけられることにより、主トリガに同期して動作する。

このカウンター系のゲートレジスターの出力はデコーダ | A59, A60 回路に加え、ゲートレジスターパルスでゲートして、主トリガと同期した 5,000、10,000、20,000 ヤードのマーカを作る。

A44 5,000 ヤードマーカ (  $\overline{A2}, \overline{B4}, \overline{B5}, \overline{B6}, \overline{A3}$  )

20,000  $\sphericalangle$  (  $\overline{A2}, \overline{B4}, \overline{B5}, \overline{B6}, \overline{B7}, \overline{B8}, \overline{A3}$  )

A42 10,000  $\sphericalangle$  (  $\overline{A2}, \overline{B4}, \overline{B5}, \overline{B6}, \overline{B7}, \overline{A3}$  )

これらのマーカは J65, J89 を経て A36 においてダンキングパルスによつてゲートし、0ヤードマーカが出ないようにして外部に送り出される。

500 ヤード方形波、6,000 ヤード方形波及び 72,000 ヤー | A32~A33 ード方形波はゲートレジスターの出力をそのまま使用する。

# HP 『海軍砲術学校』 公開資料

タイマー系真理値表

	A11	A10	A9	A8	A7	A6	A5	A4	A3	A2	A1	距離 (ヤード)	備考
	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	主トリガ
	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	125	
	2	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	250	
	3	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	375	
	4	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	500	
	5	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	625	
	6	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	750	
	7	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	875	
.....												000	
	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	69000	
.....													
576	0	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	72000	
.....													
	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	72125	
.....													
	1	1	1	0	1	1	0	0	1	0	0	141500	フリトリガ の位置
.....													
	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	0	143500	送信トリガ 用パルス
1151	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1		
1152	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	144000	(主トリガ)

# HP 『海軍砲術学校』 公開資料

A/PPI/RHI マーカ系真理値表

B8	B7	B6	B5	B4	距離 (ヤード)	備 考
0	0	0	0	0	0	
0	0	0	0	1	1,000	
0	1	0	0	0	5,000	5,000
1	0	0	0	0	10,000	5,000、10,000
1	1	0	0	0	15,000	5,000
0	0	0	0	0	20,000	5,000、10,000、20,000

5,000 ヤードマーカ : B6 = 0 B5 = 0 B4 = 0 をデコードする。

10,000 // : B7 = 0 B6 = 0 B5 = 0 B4 = 0 をデコードする。

20,000 // : B8 = 0 B7 = 0 B6 = 0 B5 = 0 B4 = 0 をデコードする。



# HP 『海軍砲術学校』 公開資料

## 2 追尾誤差検出系

### (1) 構 成

名 称	部 品 番 号
(ア) タイマー系各カード及びアセンブリー	Gフロア(前項参照)
(イ) R(レーダ)機構部	9A1A1
(ウ) 水晶フィルタ	9A1FL1
(エ) 角度誤差検出回路	
(オ) カード	9A6A2(J2), A3(J3)
a. 距離振幅調整回路	R-AAC 9A1A1A1 R(レーダ)機構部上
b. 距離移相回路	R-PSC 9A1A21(J21)
c. コンパレータ 1	R-COMP1 9A1A22(J23)
d. コンパレータ 2	R-COMP2 9A1A23(J23)
e. 距離移相フィルタ回路	R-PSFL 9A1A24(J24)
f. リーンソバ駆動回路	R-IRDA 9A1A26(J26) 9A1A25(J25)
g. 距離トリガ選択回路 1	R-TSL1 9A1A27(J27)
h. 距離トリガ選択回路 2	R-TSL2 9A1A28(J28)
i. 距離トリガゲート回路	R-RTG 9A1A29(J29)
j. H.S2入力NAND 6回路	H-2ND6 9A1A41(J41), A42(J42)
k. H. 2進カウンタ	H-BCT1 9A1A31(J31), A32(J32) A33(J33)
l. パルス遅延回路	H-PDC3 9A1A34(J34)
m. パルス増幅回路	H-PAC3 9A1A35(J35)
n. HS 2入力ゲートレジスタ	H-2GR3 9A1A36(J36)
o. HS 3入力AND 4回路	H-3AD4 9A1A37(J37), A38(J38)
p. HS 2入力AND 回路	H-2AD4 9A1A30(J30), A39(J39)
q. HS 1入力バッファ8回路	H-1BF8 9A1A40(J40), A43(J43)
r. 疑似エコー回路	R-SEC1 9A1A44(J44)
s. ゲートパルス発生回路 1	R-GPG1 9A1A46(J46)
t. ゲートパルス発生回路 2	R-GPG2 9A1A45(J45)
u. 距離弁別回路 1-A	R-RDCA 9A1A47(J47)
v. 距離弁別回路 1-B	R-FDCB 9A1A48(J48)
w. 距離弁別回路 2	R-RDC2 9A1A49(J49)
x. 距離ゲート回路	R-VAP 9A1A50(J50)

# HP 『海軍砲術学校』 公開資料

名	称	部 品 番 号
y.	距離ゲート回路 R-RGC	9A1A51(J51)
z.	サンプリングホールド回路 R-SHHC	9A1A52(J52), A53(J53)
aa.	距離捕捉リレー回路 R-CRC	9A1A54(J54), A55(J55)
bb.	距離角度捕捉回路 R-ACC	9A1A56(J56)
cc.	H,Sパルス幅切替回路 H-PWC1	9A1A57(J57)
dd.	角度信号増幅回路 R-ASA	9A1A58(J58), A65(J65)
ee.	AGC回路 R-AGC2	9A1A59(J59)
ff.	平衡形増幅回路 R-BAA2	9A1A64(J64)
gg.	距離補正回路 1 R-CSC1	9A1A66(J66)
hh.	距離補正回路 2 R-CSC2	9A1A67(J67)
ii.	距離交調回路 A-RMQD	9A1A60(J60)
jj.	距離加算回路 A-RADM	9A1A61(J61)
kk.	シンクロ切替回路 A-RSLT	9A1A62(J62)
ll.	距離整定回路 R-RRC3	9A1A74(J74)
(カ) 増幅器		
	距離関数発生器 AK5L	8A2A42(J312)

# HP『海軍砲術学校』公開資料

## (2) 機 能

- ア レーダー送受信機からの目標ビデオ信号を処理して自動追尾に必要な距離誤差信号、俯仰及び旋回誤差信号を作る。
- イ 目標の距離位置を示すスラントマーカ及びRスコープ表示に必要なトリガ信号、マーカ信号を作る。
- ウ 自動追尾中ビデオ信号を一定のレベルに維持するためのAGC電圧を作る。
- エ 自動追尾用の論理制御系に必要な広ゲート「入」信号及び狭ゲート「入」(ホールド)信号を作る。

## (8) 作 動

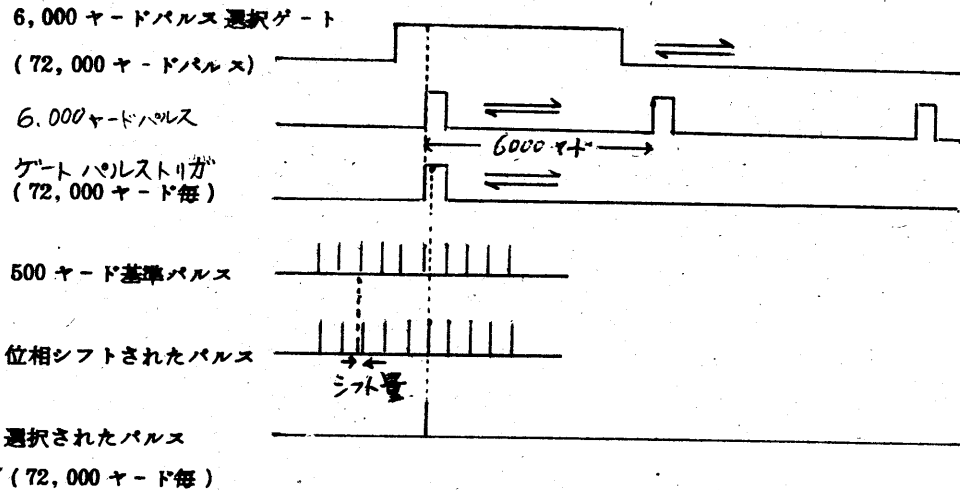
本装置においてビデオ信号を距離的にゲートするために捕そく用「広ゲート」及び追尾用「狭ゲート」の2種類の距離ゲートを使用しており、これらのゲートの送信パルスに対する位置が距離を決定する。そのためゲートは高精度と安定度が要求する。したがって、ゲートを作成するためのトリガ信号はタイマ系でのべた水晶発振器に制御された基準信号を処理して作られる。

### ア 距離ゲートトリガ作成

距離ゲートは300ヤードから70,000ヤードまでの追尾範囲を連続的に移動する必要がある。しかも全範囲にわたって±10ヤード以下の精度を保持しなければならない。このため全範囲を水晶発振器の出力を基にして作られた一定間隔のパルスによつて90°づつ位相の異なる500ヤード方形波を 計算コンデンサーに加えて 計算コンデンサーの回転角に応じて連続的に移動する500ヤード間隔のパルスを作る。これを追尾範囲を連続的に移動するゲートパル

# HP 『海軍砲術学校』 公開資料

ストリガ (6,000 ヤードパルス及び 6,000 ヤードパルス選択ゲート)  
(72,000 ヤードパルス)  
で選択することにより連続する正確なパルスを得ることができる。



この場合の精度はほとんど計算コンデンサーの回転角に対する位相シフトの直線性によつて決定される。本装置の場合は1回転500ヤードで直線性は機構部の遊隙等も含めて1%以下に抑えられているので精度は5ヤード以下である。

連続移動するゲートパルスは同時に2個のパルスをゲートしない幅に制御されるが、全範囲にわたつて被選択パルスがゲートから落ちなければよいので被選択パルス(500ヤード)ほど精度は必要ない。2個のレゾルバーを用いて6,000ヤードパルスを72,000ヤードゲートを作り、72,000ヤードゲートによつて、6,000ヤードパルスを選択し、このゲートパルスストリガにより最終的に求めるゲートパルス(選択されたパルス)を作るようにしている。

# HP 『海軍砲術学校』 公開資料

計算コンデンサ及びレゾルバはR（レーダ）機構部内にあつて、それぞれのパルス間隔に相当する歯車比で回転し各パルス又はゲートは同時に同じ速度で移動することになる。

距離出力シンクロ粗（1×）は72,000ヤード軸に、出力シンクロ精（36×）は2,000ヤード軸に取りつけられている。

粗及び精ダイヤルも各軸に取りつけられ距離を表示する。

さて、以上の信号作成はR（レーダ）機構部及び各種のカードを通じて達成される。

付図2, 8, 3, 14に示すようにタイマー系より90°づつ位相の異なる4つの500ヤード方形波がJ111～J114を通じて振幅調整回路R-AAC（A1）に与えられ、各振幅を一定にした後、計算コンデンサCCIに供給される。

計算コンデンサの出力はR-AACでインピーダンス変換され、水晶フィルタFLIで高周波成分が除去され完全な正弦波になる。

波形については 図2.8.3.13に示すとおりである。

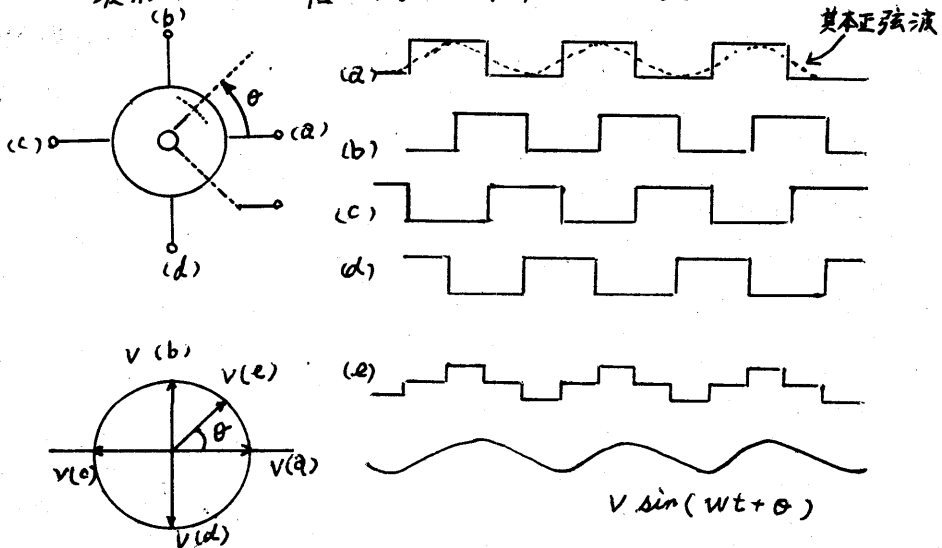


図 2.8.3.13

# HP 『海軍砲術学校』 公開資料

(a), (b), (c), (d) を角周波数  $\omega$  の正弦波とすれば前図の場合

$$V(e) = V(a) \sin \omega t \cos \theta + V(b) \sin \left( \omega t + \frac{\pi}{2} \right) \sin \theta$$

今  $V(a) = V(b) = V(c) = V(d) = V$  とすると

$$V(e) = V \sin (\omega t + \theta)$$

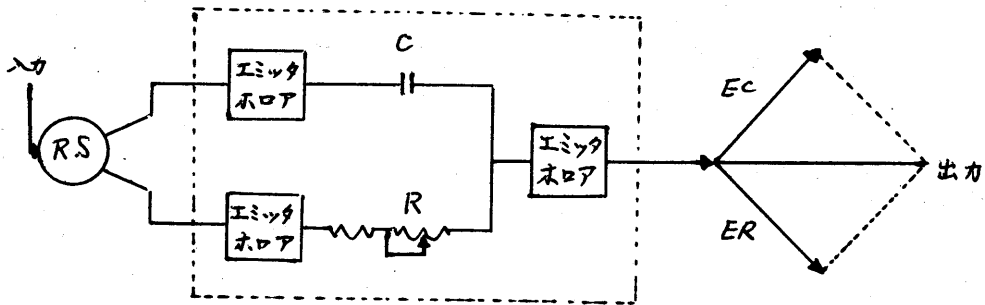
図 8.3.4.8

計算コンデンサは原理的にはサインコサイン型とよばれるもので、通常移相器として用いる場合正弦波を入力として、給電するのであるが正確に  $90^\circ$  位相の異なるものを作ることが困難なこと。本装置では基準信号の処理をデジタル的に行っており、比較的簡単に  $90^\circ$  づつ位相の異なる方形波が得られることから、方形波を入力とし、その出力をろ波することにより所要の正弦波を得ている。

一方選択ゲート作成に対しては、タイマー系より約 27 KC (6,000 ヤード相当) 及び約 2.3 KC (72,000 ヤード相当) の方形波が J115 と J116 を通じてそれぞれ A23, R-COM2 (コンプレータ 2) 及び A24, R-PSFL (距離移相フィルター回路) に加えられ高周波成分を除去し正弦波に変換される。

この信号はそれぞれレゾルバを駆動するに十分な電圧に増幅した後レゾルバを駆動する。

レゾルバの出力は 2 つあり互いにその振幅が回転角に対して  $90^\circ$  異なる正弦波状に変化する波形でこの出力を距離移相回路・距離移相フィルター回路 A21 (R-PSC) A24 (R-PSFL) に加えレゾルバの回転角に比例して位相の変化する正弦波を得ることができ。



レゾルバ入力：  $E \sin \varphi$

レゾルバ回転角：  $\theta$

レゾルバ出力：  $E \sin \theta \sin \varphi$

$E \cos \theta \cos \varphi$

出力は

$$E \sin \theta = \sin(\varphi + 45^\circ) + E \cos \theta \sin(\varphi - 45^\circ)$$

$\varphi + 45^\circ = \phi$  とすれば

$$E \sin \theta \sin \phi + E \cos \theta \sin(\phi - 90^\circ)$$

$$= E \sin \theta \sin \phi + E \cos \theta \cos \phi$$

$$= E \cos(\theta - \phi)$$

$$= E \cos(\theta - \varphi - 45^\circ)$$

ゆえにレゾルバの回転角に比例して位相の変化する正弦波が得られる。

以上のようにして正弦波に変換された信号はそれぞれコンパレータ 1, A 22 (R-COM1), コンパレータ 2, A 23 (R-COM2), 既述補正

# HP 『海軍砲術学校』 公開資料

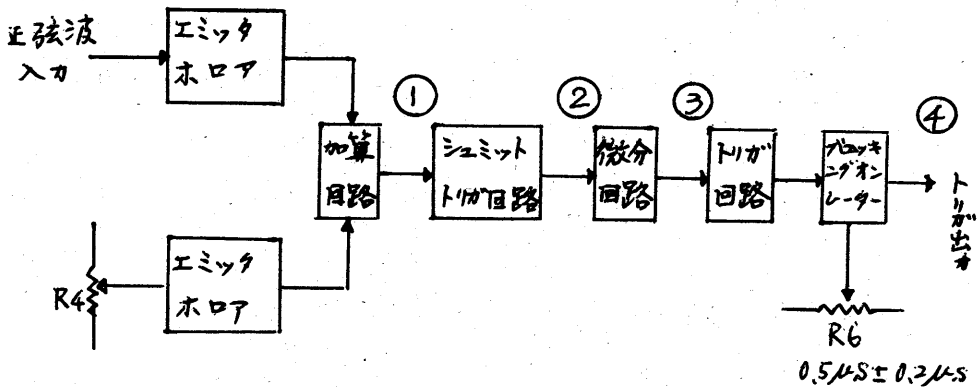
回路(2 Abb. A37(R-CSC1.2) ) に加えられパルスに変換する。

500 ヤード正弦波 → A64 (R-BAA2) → A22 (R-COM1)

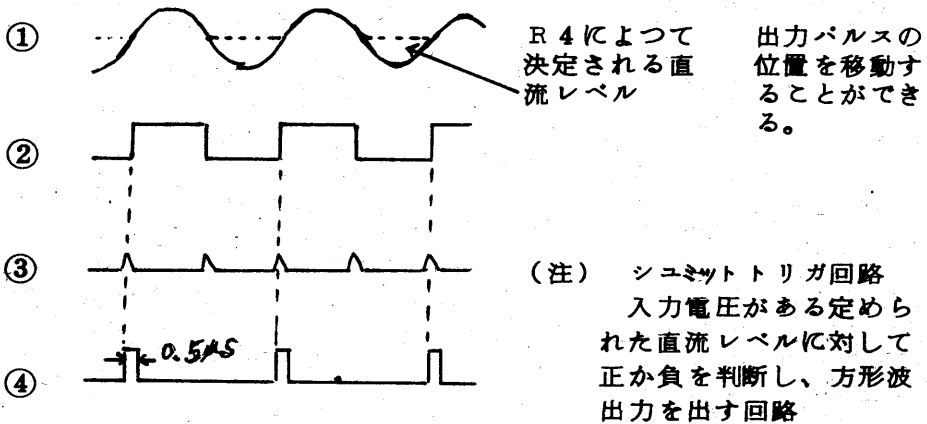
AC 増幅器

6,000 ヤード正弦波 → A23 (R-COM2)

72,000 ヤード正弦波 → A66 (R-CSC1)  
→ A67 (R-CSC2)



## 各部波形





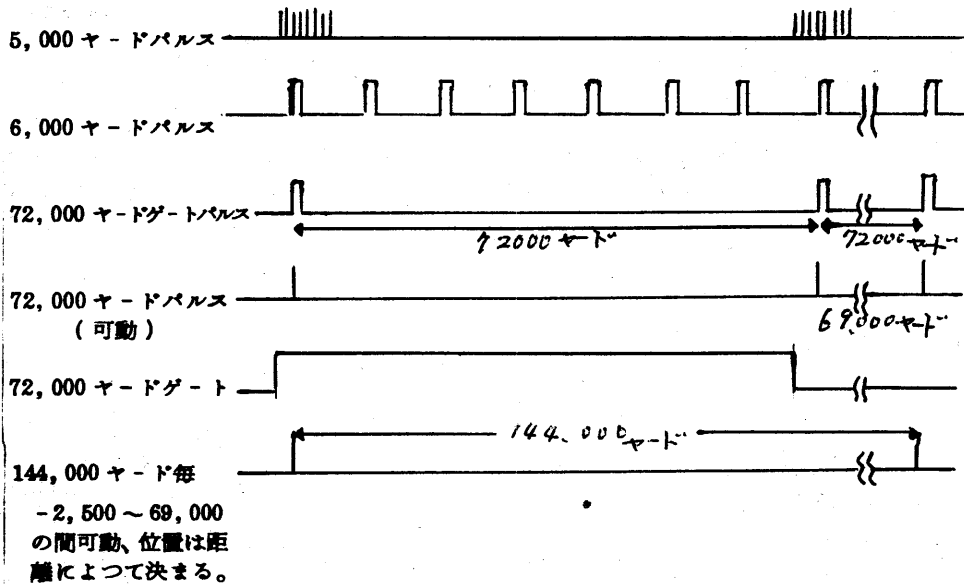
# HP 『海軍砲術学校』 公開資料

各コンパレータはR4によつて直流レベルを変えることによりパルスの位置を約10%変化できる。

500ヤードパルスの場合、約±25ヤード可変でき距離の絶対値の校正に使用する。

500ヤードパルスは、距離ゲートを作成する論理回路へ入るとともに距離トリガ選択回路1, A27 (R-TSL1) に送られる。距離トリガ選択回路1には距離トリガ選択回路2より72,000ヤードゲートパルスによつてゲートされた。6,000ヤードパルスがかかつており、このトリガによつて500ヤードパルスをゲートすることにより、72,000ヤード毎のパルスとなる。

この72,000ヤードに1個のパルスはA30 (H-2AD6) において72,000ヤードゲート (-2,500 ~ 69,000) によつてゲートされ、送信パルスの繰り返し周期と同じ144,000ヤード毎のパルスになる。

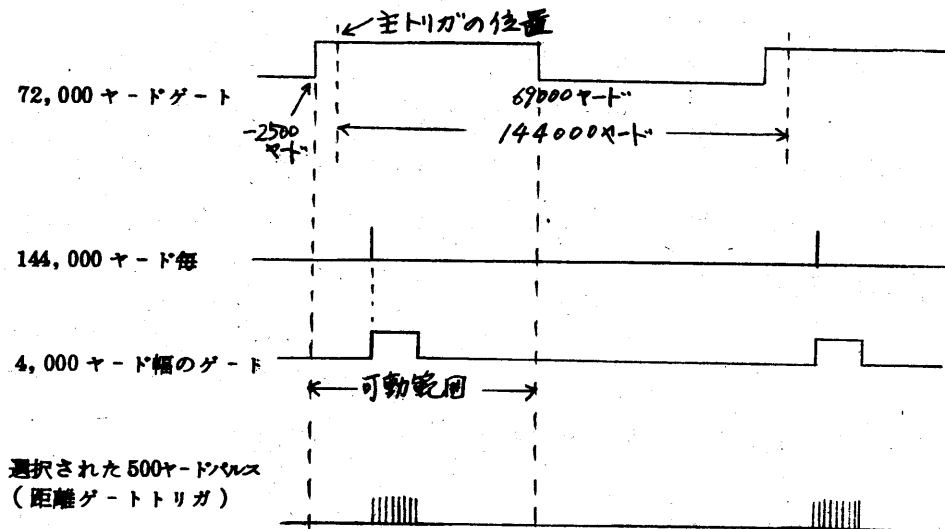


# HP 『海軍砲術学校』 公開資料

このA30 (H-2AD6) の出力は距離トリガゲートA29 (R-RTG) に送り約4,000ヤード幅のゲートを作り距離系論理回路に供給する。

(以下付図2-8-3-15 距離系論理接続図参照)

A38 (H3AD4-1) に加えられる4,000ヤード幅のゲートは、同時に加えられる500ヤードパルスが7~8個選り出す。その時間関係は次図のとおりである。



選択された500ヤードパルスは72,000ヤードゲートの動きにより、-2,000ヤードから68,500ヤードの間移動することができる。

## 距離系論理回路及び距離ゲート作成

この部分は前述の距離ゲートトリガをデジタル的に処理して、広ゲート(前)(後)捕そくりレー用広ゲート、狭ゲートトリガ、Rスコープ掃引用トリガ、マーカ等を作る。

A38 (H-3AD4-1) で選択された4,000ヤードゲート期間中の500

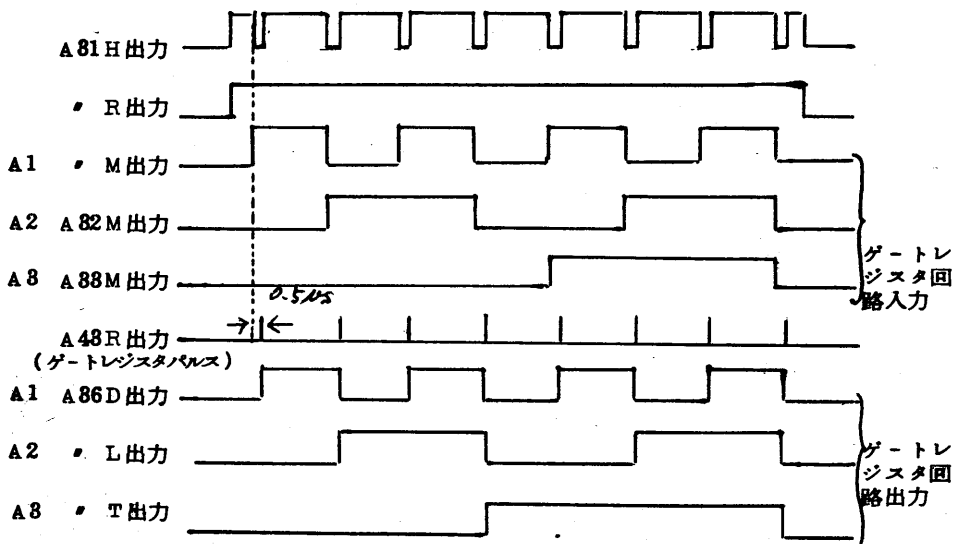
# HP 『海軍砲術学校』 公開資料

ヤードパルス（距離ゲートトリガ）は、パルス増幅回路 A 35（H-PAC 3）の 3 つの入力に分岐される。

これらの 500 ヤードパルスはゲートレジスタ A 36（H-2GR 3）デコーダとして使用される A 39（H-2AD 6）及び A 41（H-2ND 6）における時間的同期をとるのに使用され、その同期に必要な遅延をパルス遅延回路 A 34（H-PDC 3）において行いパルス増幅回路 A 35（H-PAC 3）、エミッタホロア A 43（H-1EF 8）を經由して A 36（H-2GR 3）、A 39（2AD 6）、A 41（2ND 6）に送られる。

一方 A 38 の NAND 回路部で極性反転されたパルスは A 30（H-2AD 6）を経て 2 進カウンタ A 31（H-BCT 1）にはいり、同じカウンタ A 32、A 33 とともにゲートレジスタ A 36（H-2GR 3）の入力を作る。出力波形を次図に示す。

ゲートレジスタ A 36（H-2GR 3）の一方の入力は、パルス増幅回路 A 35（H-PAC 3）を経てパルス遅延回路 A 34（H-PDC 3）で  $0.3\mu\text{s}$  遅延された 8 個の 500 ヤードパルスである。（次図参照）



# HP『海軍砲術学校』公開資料

ゲートレジスタ A36 は AND 回路とフリップフロップ回路の組合わせよりなり、その出力はカウンター回路 A31, A32, A33 の出力と同形であるが、その立ち上り及び終りはゲートレジスタパルスによつて制御され時間的にそろえられたものである。これはカウンタを接続するために生ずるパルスの遅延を補正するために行うものである。

ゲートレジスタ A36 の出力はデコーダとして使用される AND 回路 A37, A38 (H-3AD4) に送られる。このデコーダの出力は次の 3 つに使用される。

そのひとつは、同じくデコーダとして使用される AND 回路 A39 (H-2AD6) 経由してエミッタホロア A40 (H-1EF8) より取り出される R スコープ用パルス (-1500 ヤード ~ +1000 ヤード) である。

その 2 はパルス幅切換回路 A57 (H-PWC1)、ゲートレジスタ回路として使用される NAND 回路 A41, A42 (H-2ND6) 及びエミッタホロア回路 A43 (H-1EF8) で作られる広ゲート (前、後) と広ゲートである。

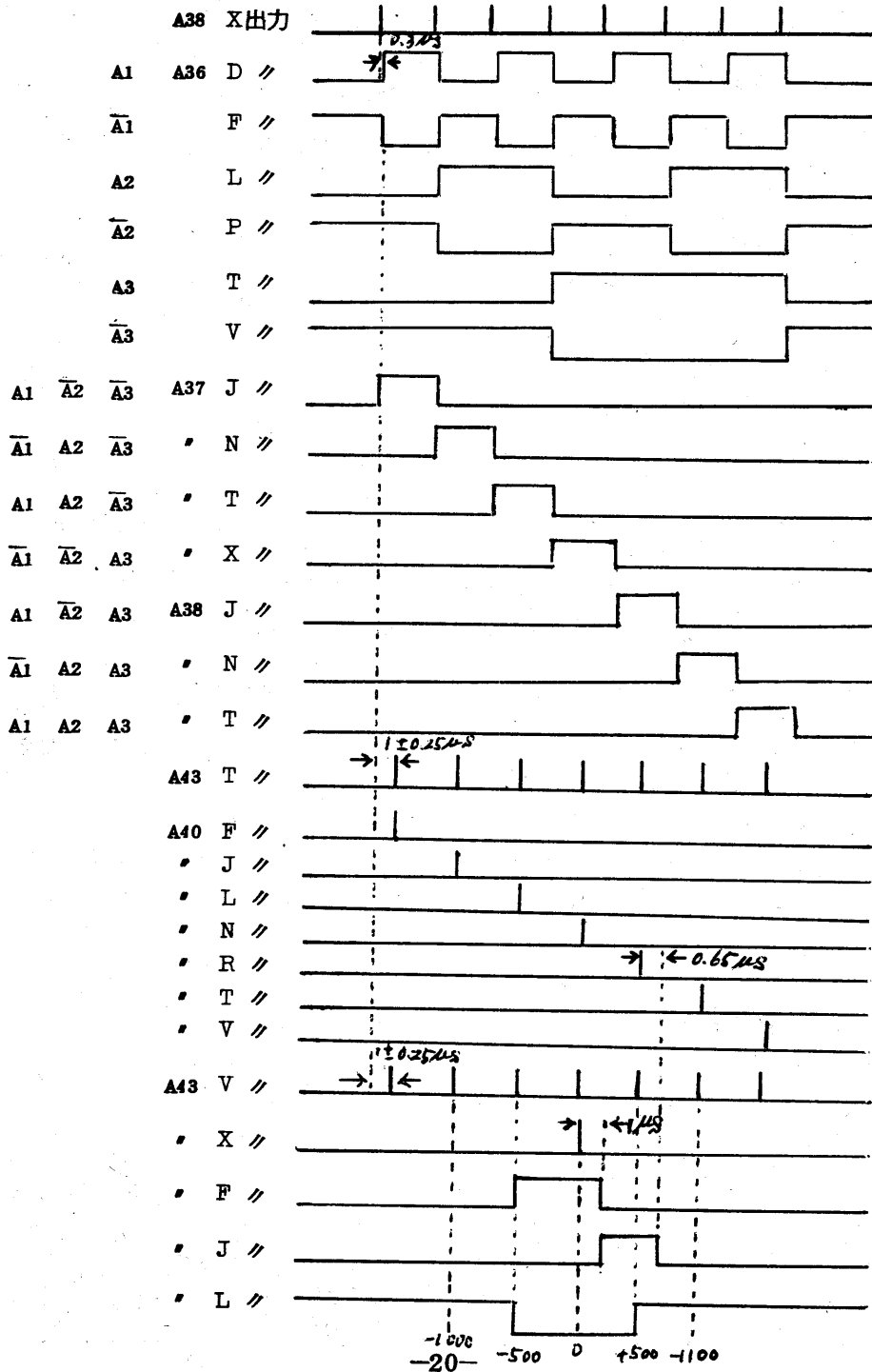
その 3 はデコーダ回路として使用される A41 (H-2ND6) 及び A43 (H-1EF8) で作られる狭ゲートトリガである。

各部の波形を次に示す。

なお、遅延回路 A43 (H-PDC3) で約  $1\mu\text{s}$  の遅延線を使用しているが、これはスラントレンジマーカと狭ゲートとの時間位置及び R スコープ上の追尾ビデオの位置を適当にするためのものでタップ切換えにより調節ができる。

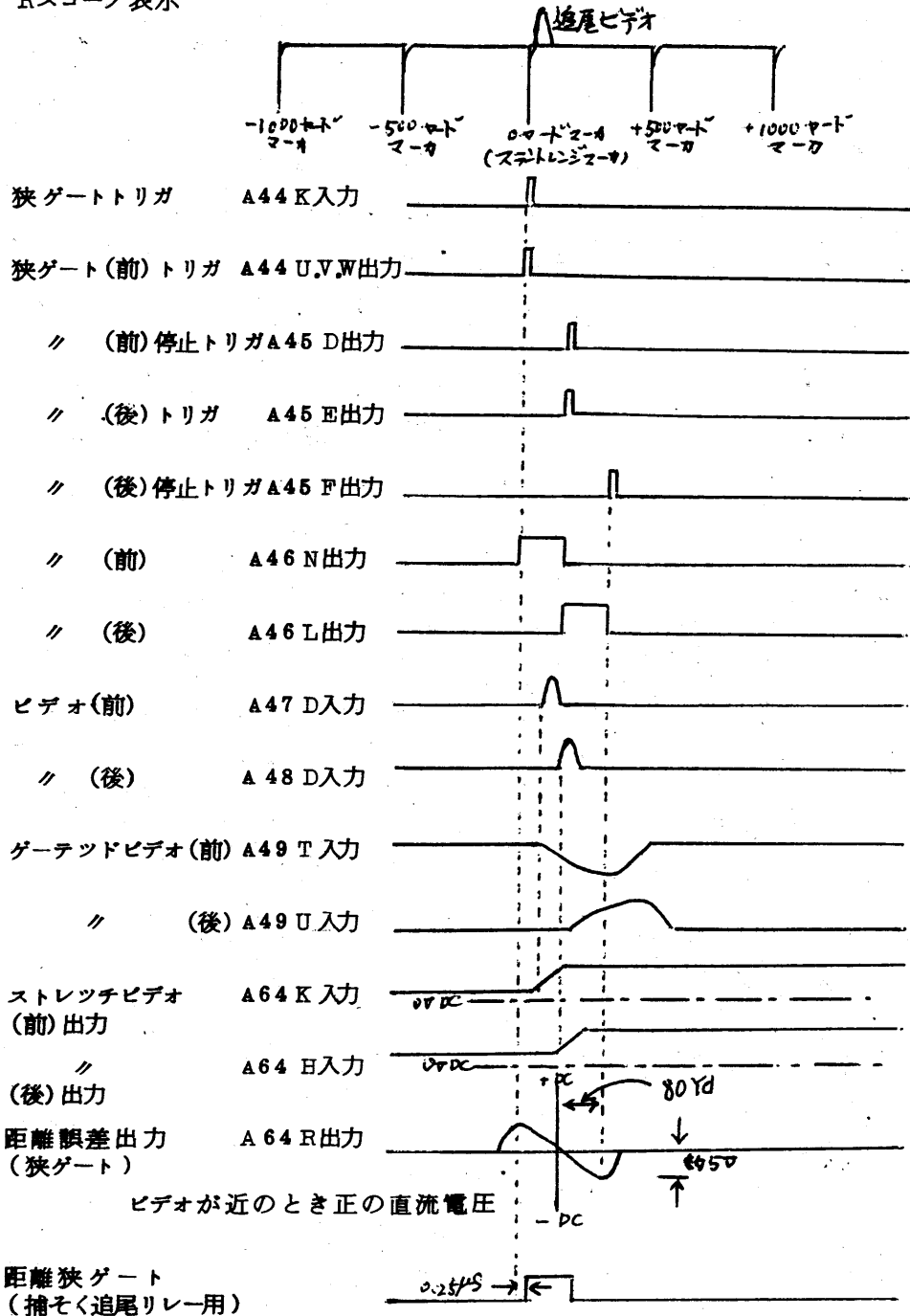
スラントレンジマーカは A40 - N 出力 (0 ヤード) をトリガとして作る。

# HP 『海軍砲術学校』 公開資料



# HP 『海軍砲術学校』 公開資料

Rスコープ表示



# HP 『海軍砲術学校』 公開資料

広ゲート（前）及び広ゲート（後）は目標捕そく時狭ゲート中心に対して約±500ヤードの範囲のビデオ信号をゲートして距離誤差を検出するために用いる。

距離広ゲートは目標捕そくりレーを作動させるために用いられるが後述するように誤差検出に（前）（後）2つのビデオを使用する関係上、広ゲート（後）と距離広ゲートの後縁を $0.65\mu\text{S}$ ずらせて誤差が確実に発生する状態で捕そくりレーを作動させ、引込み動作を確実にしている。

狭ゲート中心と広ゲート中心を一致させるため狭ゲート中心に相当する狭ゲート（前）停止トリガをゲートパルス発生回路A45（R-GPG2）よりフィードバックさせ広ゲート作成用のフリップフロップ（A42）のストップ及びスタートを行つている。

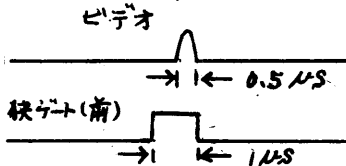
狭ゲートトリガ（A43×出力）は擬似エコー回路（1）A44（R-SEC1）にはいり、波形整形したのち、ゲートパルス作成回路A45（R-GPG1）に送られ、狭ゲート（前）（後）及び距離狭ゲート（捕そく追尾リレー用）等を作成する。

擬似エコー回路（1）A44（R-SEC1）には擬似ビデオ入一切リレーが内蔵されており、局操動作時擬似ビデオの距離捕そく追尾が可能である。また、オフセット用リレーにより狭ゲートトリガを約 $0.5\mu\text{S}$ ステップ状に遅延させて追尾サーボ系の応答を試験することができる。

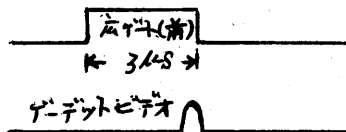
# HP『海軍砲術学校』公開資料

## ウ 距離誤差電圧作成

距離誤差は最終的に正負の直流電圧の形で取り出さなければならない。しかも、サーボ系の要求から±80ヤードの範囲でほぼ直線的でなければならないことからビデオパルス幅 $0.5\mu\text{s}$ に対し $1\mu\text{s}$ の狭ゲートを用いる。すなわち狭ゲート(前)に対しては遅延しないビデオを、また狭ゲート(後)には $0.5\mu\text{s}$ 遅延したビデオを対応させて目的を達成している。

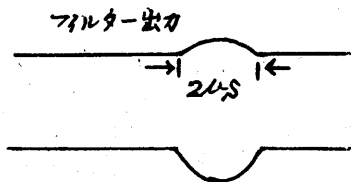


距離弁別回路A47(R-RDCA)は前ビデオ(遅延しないビデオ)を広又は狭の(前)ゲートでゲートし、同じ距離弁別回路A48(R-RDCB)は後ビデオ( $0.5\mu\text{s}$ 遅延したビデオ)を広又は狭の(後)ゲートでゲートする。



左図はA47の波形を示す。

このゲートビデオはS/N比をよくするため適当なフィルターを通し鈍つて幅が広がる。この出力は距離弁別回路2、A49(R-RDC2)でスレッチを2段行つてほとんど直流となる。



ビデオが両ゲートに等分にはいつているときは直流出力が等しく平衡形差動増幅器A64(R-BAA)の出力は零となる。

この状態がいわゆる追尾である。

もしビデオが遠又は近に移動すればこのバランスがくずれて正又



# HP『海軍砲術学校』公開資料

は負の電圧が得られ、これがサーボ系を駆動して出力が零になるようゲートを動かして追尾を維持する。

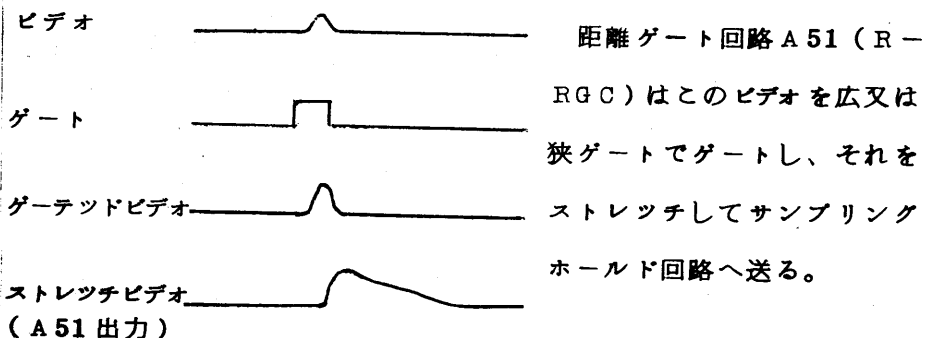
平衡形差動増幅器の出力検出感度は  $5V/80Yds$  となつている。また、この回路は入力がないときのバランスをチェックするのにモニタ回路のメータを用いて出力電圧をモニタできる。

9A1K28 は通常 A64 (R-BAA) の出力をサーボ系に接続するが、Mドロアの試験信号入切スイッチによつてリレーを切換え外部より擬似誤差を導入して、サーボ系の試験を行うことができる。

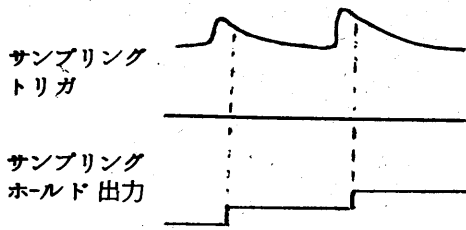
## エ 距離捕そくりレー回路

この回路はビデオが距離ゲート内にはいつたとき距離サーボ及び角度サーボ系リレーを作動させ目標捕そく及び追尾操作に移行させるための原信号(リレー駆動信号)を作る。

距離ビデオ増幅回路 A50 (R-VAP) は レーダー送受信機より送られてきたビデオをダンピングパルス(送信時の過大入力加わらないようにするため送信の  $-500 \sim +200$  ヤードの間ビデオを通過させない。)規制して増幅し距離ゲート回路へ送る。



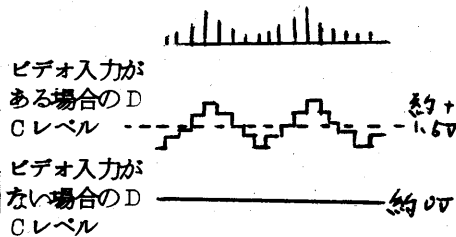
# HP 『海軍砲術学校』 公開資料



サンプリングホールド回路 A 52, A 53 (R-SHHC) は角度追尾信号を作るためにビデオパルスの振幅の変化 (80 Hz のコニカルスキヤンによる。) を検出するもので入力の特ツチビデオをサンプリングトリガ

ガ (広又は狭ゲート停止トリガ) でゲートし左図のようなサンプリングホールド出力を得る。

この出力は距離捕そくりレー回路へ送られる。



距離捕そくりレー回路 A 45, A 55 (R-CRC) はサンプリングホールド回路の出力が出ているかどうかを検して出力がある場合これをフィルターを通して直流成分としこれによりリレーを作動させる。

目標を捕そくする場合ゲートを「広-狭」と「狭」の 2 種類によつて行つており通常は前者を、海面反射等の近接エコーが混在するような場合後者を使用する。

「広→狭」は A 51, A 53, A 55 の動作によりリレー 9 A 1 K 1 (広ゲート入り) が作動し、零信号 (アース信号) を制御系論理回路へ送る。これにより距離捕そくサーボ系が作動することによりビデオを狭ゲート内に入れる。

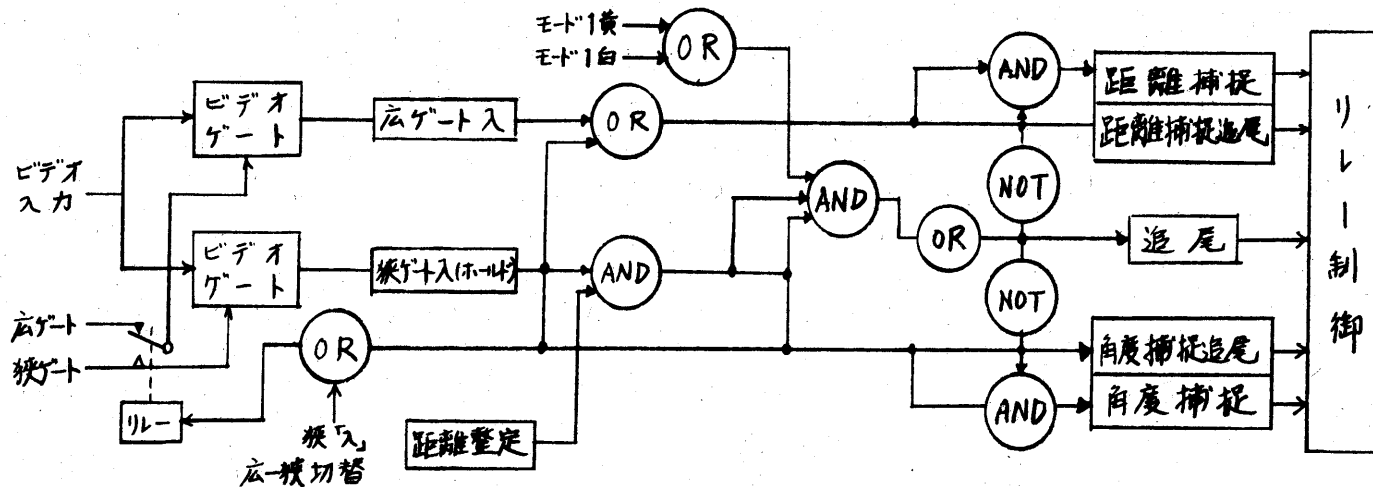
# HP 『海軍砲術学校』 公開資料

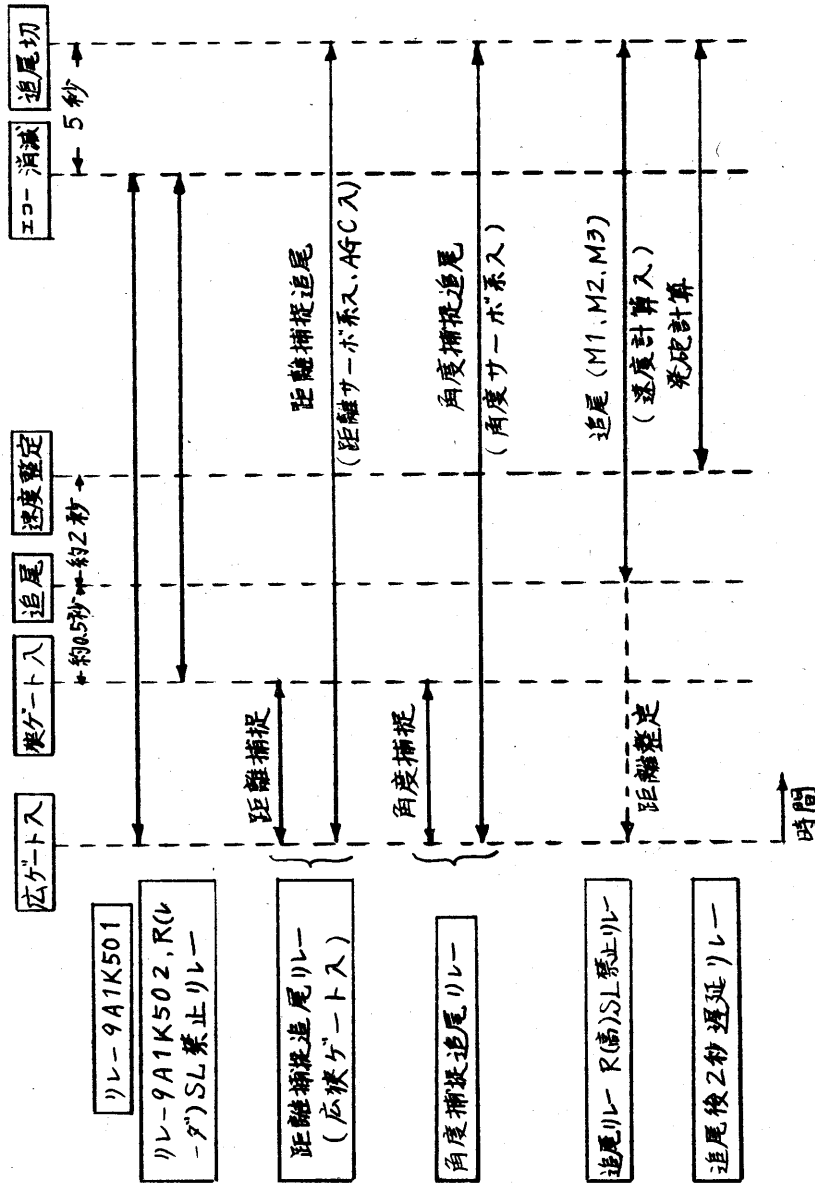
狭ゲートにはいるとA51, A52, A54を通じて9A1K2(狭ゲート入り)が作動し零信号を距離角度捕そく回路A56(R-ACC)に送るとともに9A1K7(スリューイング断)9A1K15(ジョイステック断)を作動させ手動回路を断にする。

距離角度捕そく回路A56(R-ACC)の出力は「狭ゲート入」の状態になつてから0.2秒後に零信号(狭ゲート入・ホールド)を制御系に送るとともに距離弁別回路A47(R-RDA), A48(R-RDCB)及び距離ゲート回路A51(R-RGC)に同じく零信号を送つてゲートを広から狭に切り換え以後は狭ゲートにより追尾を行う。

なお、この零信号はビデオが消滅したときでも約5秒間維持され、一時的な目標のフェージング等に対してサーボ系が即応せず円滑な追尾ができるようになってゐる。

-27-





目標捕そく追尾関係を少しくわしく説明すると、

まず、広ゲートによりゲートされたビデオは「広ゲート入」リレーを駆動し、その出力で論理回路を駆動し「距離捕そく」「距離捕

# HP 『海軍砲術学校』 公開資料

そく追尾」のリレー駆動信号を作り、距離サーボを制御してビデオに狭ゲートが合致するまで広ゲートを動かす。

ビデオが狭ゲート内に入ると「狭ゲート入（ホールド）」が作動しゲートを広ゲートから狭ゲートに切り換えると共に「角度捕そく」「角度捕そく追尾」のリレー駆動信号を作り角度サーボ系を制御する。

さらにR（レーダ）軸と速度作成用R軸が一致したことにより「距離整定」信号を得、これを「狭ゲート入（ホールド）」との論理積（AND）をとる。

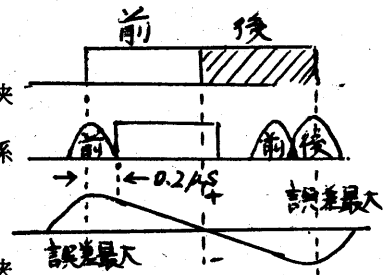
これから速度計算が定常状態に達するまでの時間（約4秒）を遅らせ「追尾」信号を取り出し、これにより各サーボ定数や射撃盤関係を制御するとともに「距離捕そく」「角度捕そく」リレー駆動信号を「切」にする。

最初から狭ゲートにしたいときは制御系押ボタン（「広→狭」→「狭」スイッチ）を操作することにより強制的にゲートを狭に切り換える。

狭ゲートによつて追尾中のビデオと狭ゲート（前）（後）及び距離ゲートの関係は右図に示すとおりである。

狭ゲート（前）（後）（誤差検出用）距離狭

ゲート（捕そくりレー用）とビデオの関係距離誤差曲線捕そくりレーを作動させる方のビデオは、前ゲート用ビデオと同じもの（遅延をかけていないもの）を使用し、（前）（後）ビデオがそれぞれのゲートにはいつて誤差が最大になるような時間



# HP『海軍砲術学校』公開資料

関係で始めてリレーが作動するよう距離狭ゲート（捕そく（リレー用）は狭ゲート（前）を $0.25\mu\text{S}$ 遅延させたものを使用している。 $0.25\mu\text{S}$ の遅延は距離弁別回路1-BA48（R-RDCB）において行われる。

捕そく又は追尾中強制的にそれを解きたいときはジョイスティックの頭部にある押ボタンをおすことにより9A1K5が作動し、9A1K1K2から距離系論理回路に送られている零信号（広ゲート入、狭ゲート入）を切るとともに距離角度捕そく回路A56（R-ACC）の狭ゲート入（ホールド）をしゆん時に解消して零出力信号を解除することにより行う。

サーボ試験の際、9A1K4を作動させ（Mドロブ試験信号入切スイッチと連動）強制的に追尾にすることができる。

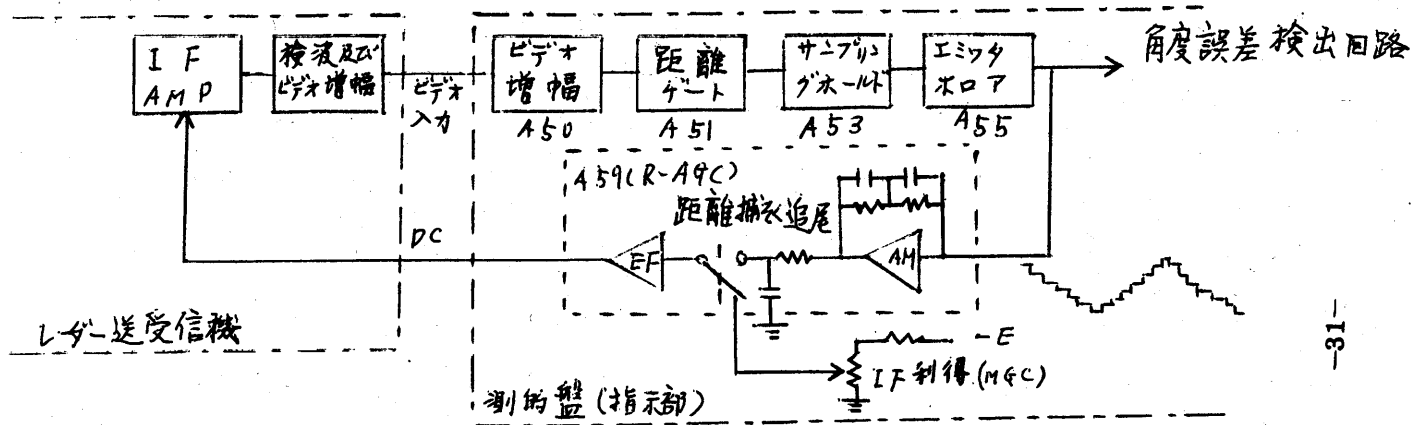
## オ AGC回路

本装置では角度追尾信号を行うためビームをコニカルスキャンさせているが、距離及び角度誤差感度を受信電波の強弱にかかわらずほぼ一定にするためには、ビデオの振幅平均を常に一定に保つ必要があり、このはたらきをするのがAGC回路である。

構成としては受信機を含めた一種のサーボループであるが、測的盤はその一部を構成している。すなわち、受信機からのビデオを振幅の大きさに比例した直流にしてこれにより受信機の利得を制御する。

角度誤差検出には次項で述べるようにビデオの振幅変調のエンベロープ成分（コニカルスキャン周波数）を取り出す必要があるためAGCサーボループに適当なフィルターを入れて所要の応答が得られるようにしている。

# HP 『海軍砲術学校』 公開資料





# HP『海軍砲術学校』公開資料

通常はIF AMPのバイアスとして測的盤のIF利得用つまみにより、-Eを調整しビデオレベルを適当に制御することができるが距離捕そく追尾になるとAGC回路A59(R-AGC)のリレーが作動してAGCループが閉じられ自動利得制御に移行する。

弾着観測でBスコープ表示にした場合同時にモード4となり強制的に追尾解除となるためAGCも断となつてBスコープ表示上不具合なので、このときは9A1K29を作動させてAGCのみを生かすようにしている。

R-AGC回路には演算増幅器を使用しているので零チェック及びAGC出力電圧をメータによりモータできる。

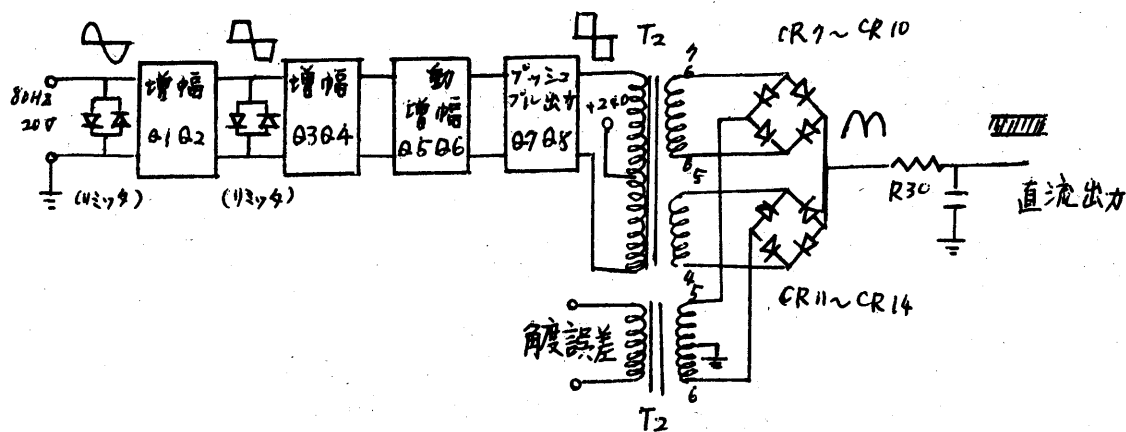
## カ 角度誤差検出回路

前項で述べたサンプリングホールドされたビデオ信号は、目標がアンテナビームのコニカルスキャン中心からのずれの大きさに比例した振幅を持つており、かつ位相的にはレファレンスセネレータの旋回及び俯仰信号に対してそれぞれの軸からの角度に比例したシフトを受けている。距離捕そくりレー(広)回路A55(R-CRC)で作られたサンプリングホールドされたビデオ信号は、旋回及び俯仰用交流増幅器A65及びA58(R-ASA)で増幅されたのちそれぞれ角度誤差検出回路にはいる。

回路構成はアンテナの80HZレファレンス電圧を増幅し、振幅をリミッタして方形波を作る。

この方形波を位相検波回路の基準電圧として用い、角度誤差を直流電圧として検出する。

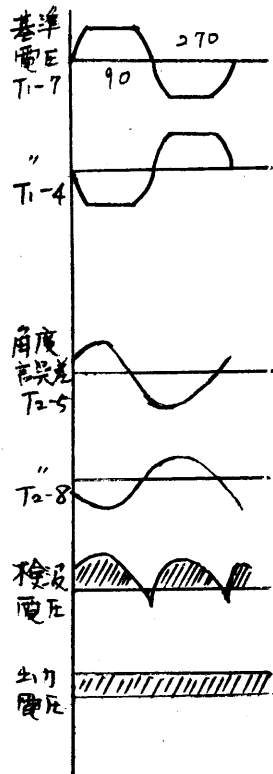
# HP 『海軍砲術学校』 公開資料



# HP『海軍砲術学校』公開資料

T1 1次測には80HZ 方形波がかかる。T1-7が正のときCR7~CR10が導通する。

このとき角度誤差入力かT2-5を正にするような電圧であれば、導通されているCR7~CR10を経てR30に検波された正の脈流電圧が得られる。



T2-5が負のときには点線で示したように出力には負の脈流電圧が得られる。しかしT1-7の電圧が負になるとダイオードの逆特性により出力電圧はない。実際の回路ではダイオード検波回路を2組持ち両波位相検波を行い出力に直流電圧を得ている。

左図は任意の角度における検波特性を示したものである。

出力電圧の大きさは両電圧の位相差が零のとき最大になり位相ずれが大きくなると減少し90°の位相差があると零となる。

検出回路の出力(直流電圧)は各サーボ系に供給されるが、この出力電圧は、目標のアンテナ中心に対する相対誤差角に比例し、これを旋回及び俯仰軸に分解したものとなる。目標が正反対の位置にあるときは誤差出力も逆極性となりちょうどアンテナ電波軸に一致しているときに零となる。

# HP 『海軍砲術学校』 公開資料

本装置では角度誤差検出回路出力で約10V/20ミリの感度にして  
ている。

なお、角度誤差も距離の場合と同様試験信号入切スイッチにより  
外部より擬似誤差信号を与えることができる。また、擬似ビデオ入  
切スイッチ（Eドロア）により9A1K16を作動させ旋回又は俯仰  
基準電圧をFスコープ校正スイッチ（Hドロア）により信号の代り  
に与え、誤差出力電圧をメータ又はFスコープ（誤差表示）にてチ  
ェックすることにより角度誤差検出系の試験ができる。

## 3 距離サーボ系

### (1) 構 成

#### 機 構 部

名 称	部品番号	備 考
a. R (レーダ)機構部	9A1A1	
b. R (高速) "	8A2A1	} R 入力軸
c. R (低速) "	8A2A2	
d. E (高速) "	8A1A1	} E 入力軸
e. E (低速) "	8A1A3	
f. By (高速) "	8A1A2	} By 入力軸
g. By (低速) "	8A1A4	
h. DMhx "	8A3A1	} 速度計算軸
j. DMhy "	8A3A2	
k. DMv "	8A3A3	
l. Rジョイスティック機構部	9A4A3	手動制御用

# HP 『海軍砲術学校』 公開資料

増巾器名	部品番号
a. 変調器 A-RMOD	9A1A60 (J60)
b. 増幅器 (加算低域補償)	9A1A61 (J61)
.	AA9S-e
.	AM10S-a
.	AA12L-c
c. 1×36×切換 A-RSLT	9A1A62 (J62)
d. 増巾器 (タコジェネチェーン)	
.	AB13L
.	8A2A13 (J303), 8A2A16 (J306)
.	9A1A76 (J124)
.	AB14L
.	8A2A14 (J304), 8A2A17 (J307)
.	9A1A77 (J125)
.	AA34L
.	8A2A12 (J302), 8A2A15 (J305)
e. サーボ増巾器 AS2M	9A1A75 (J123)
.	8A2A22 (J24), 8A2A23 (J34)
.	9A1A8 (J7)

増幅器類 (E, B) 入力軸及び速度計算軸をのぞく

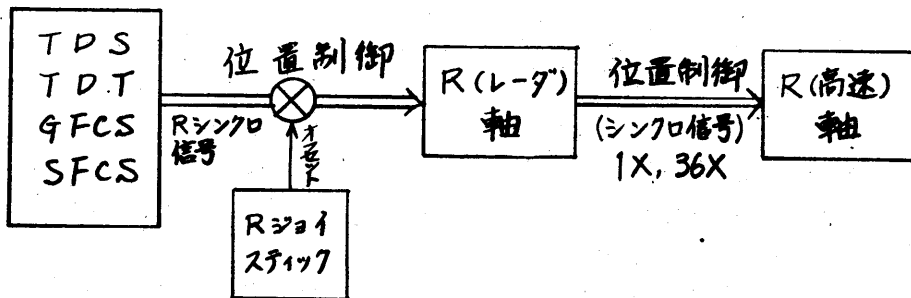
# HP 『海軍砲術学校』 公開資料

## (2) シンクロ系

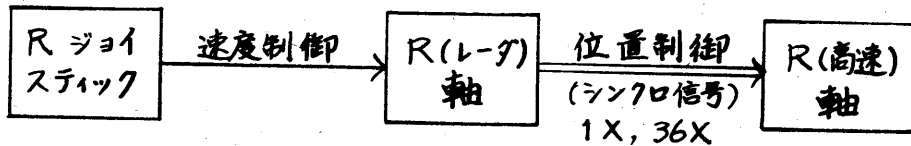
### ア 目標搜索

目標搜索時には距離軸は手動又は目標指示によつて制御され 基準軸及び制御信号の流れは下図のとおりである。光学照準による搜索時も同様である。

#### (目標指示)



#### (手動)



目標指示として、TDS 他のGFCS、SFCS、TDT1、2があり、それぞれ1×粗シンクロにより位置制御される。Rジョイスティックにより±2,500ヤードのオフセットが可能である。

なお、スリューイングサイドによる目標指示の場合とレーダジョイスティック釦を押す場合は距離軸は「手動」制御となる。

## イ 距離捕そく

広ゲートから追尾までの過程を距離捕捉といい捕捉軸はR(レーダ)軸である。

計算軸であるR(高速)軸とR(レーダ)軸との差が140ヤード以上になるとR(高速)軸はスレーイング動作となりR(レーダ)軸に速かに追従する。

## ウ 追尾

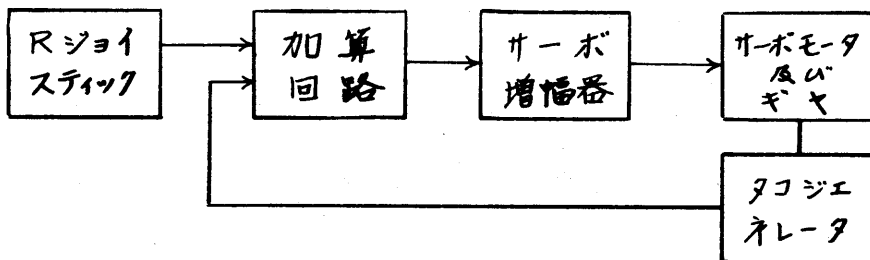
この場合も(ア)、(イ)と同じく追尾軸はR(レーダ)軸である。

図8.3.4.26の如くR(高速)軸シンクロ受信機の誤差により、R(高速)軸は駆動される。

## (8) サーボ系

### ア 捜索

(ア) Rジョイスティックによる手動制御



# HP『海軍砲術学校』公開資料

## (1) スルーイング動作

R(レーダ)軸及びR(高速)軸は次の操作により高速スルーイングを行う。

### R(レーダ)軸

(a) Rジョイスティックを機械的にリミット付近(約 $\pm 30^\circ$ )まで倒したとき。

(b) 目標指示の場合、指示差が1,000ヤード以上のとき。

この場合、距離整定回路(R-RRC3)は機構部内の電磁クラッチを切替えると同時にマコジェネレータの帰還量を制御し、高速スルーイングに切替える。

同時に、ジョイスティックによるスルーイングの場合、距離加算回路(A-RADM)のジョイスティックの加算比を変化させている。

### R(高速)軸

(a) R(レーダ)軸とR(高速)軸との指示差が140ヤード以上のとき。この場合、R(高速)軸シンクロ発信機とR(レーダ)軸シンクロ発信機の誤差電圧を、シンクロ切替回路(A-RSLT)のコンパレータ回路で検出し、R(高速)機構部の電磁クラッチを切替えることにより高速スルーイングを行う。(図8.3.4.18及び19参照)



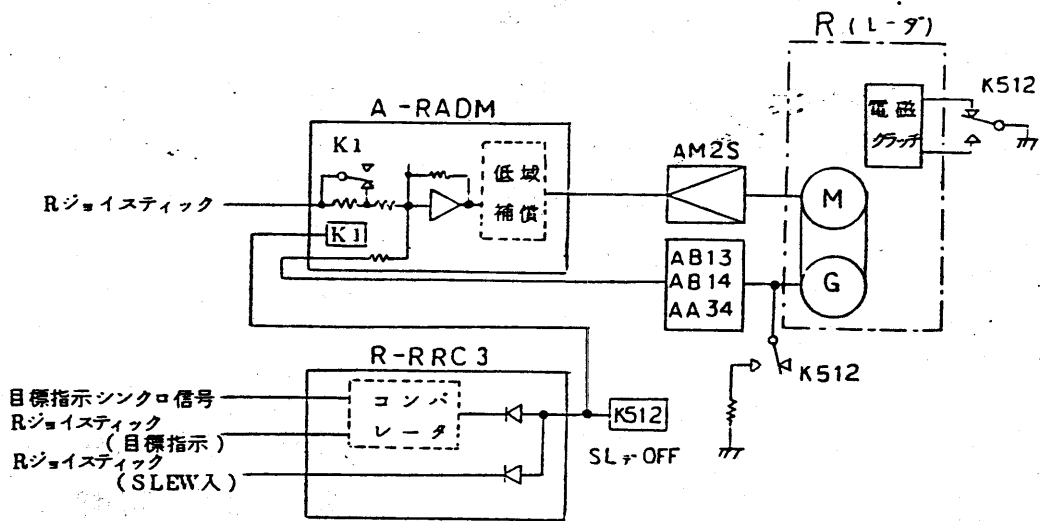


図 8. 3. 4. 18 R (レーダ) 軸スルーイング制御

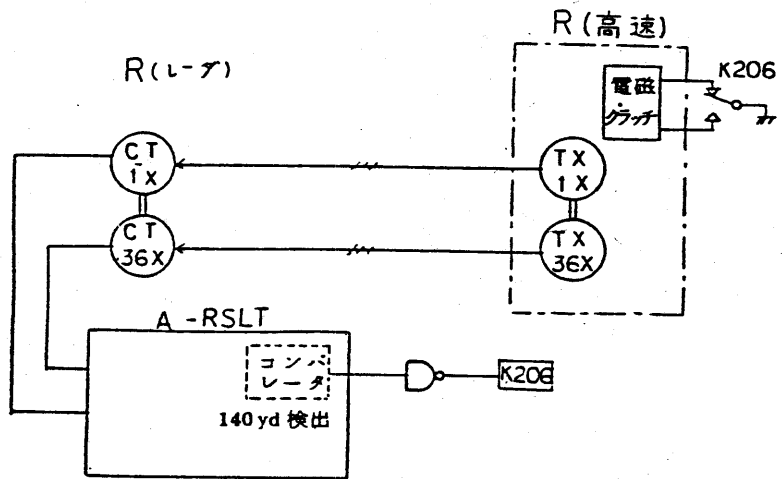


図 8. 3. 4. 19 R (高速) 軸スルーイング制御

# HP 『海軍砲術学校』 公開資料

## 1 距離捕捉追尾

「距離捕捉」「追尾」及び「距離捕捉追尾」の関係は図 8. 3. 4. 20 の通りである。またブロック区を図 8. 3. 4. 21 に示す。

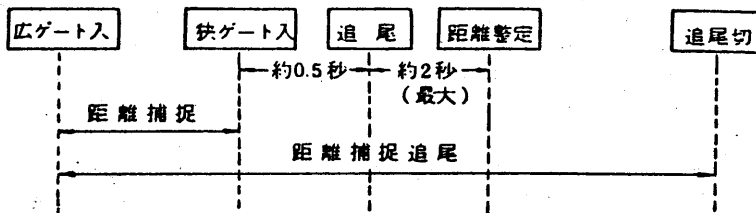


図 8. 3. 4. 20

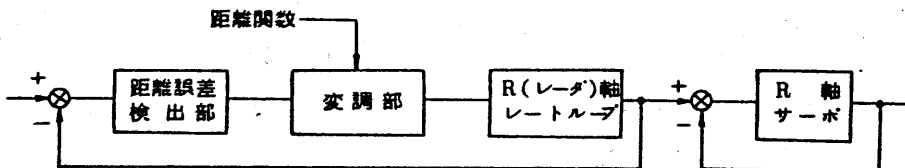


図 8. 3. 4. 21

### a. 距離誤差検出部

8. 3. 4. (2) に述べたとおり誤差検出感度は 5VDC/80yd である。

### b. 変調部 (9A1A60, A-RMOD)

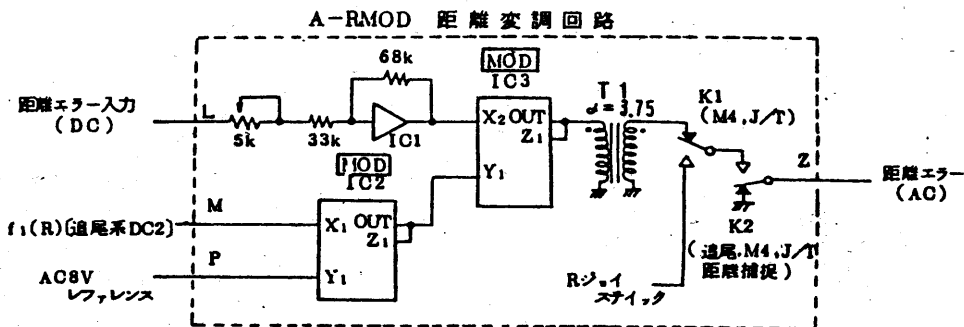


図 8. 3. 4. 22

# HP 『海軍砲術学校』 公開資料

距離誤差検出の出力は直流であるので、交流400Hzサーボを駆動するためには400Hzへの交換が必要である。

変調器(A-RMOD)は、距離誤差増幅、距離関数ゲインコントロール及び変調を同時に行っている。図8.3.4.22において、距離誤差入力(DC)は増幅回路で約2倍に増幅され、変調回路へ供給される。変調回路で最初AC8V 400Hzによって変調され、次に誤差電圧がこれによって変調される。変調された誤差電圧は、トランスで3.75倍増幅され400Hzの出力となる。

## ◎ 距離関数による利得制御

距離関数  $f_1(R)$  は、測的盤管制部Bドロワの増幅器AK5Lで作成される。

距離関数  $f_1(R)$  特性を図8.3.4.23に示す。

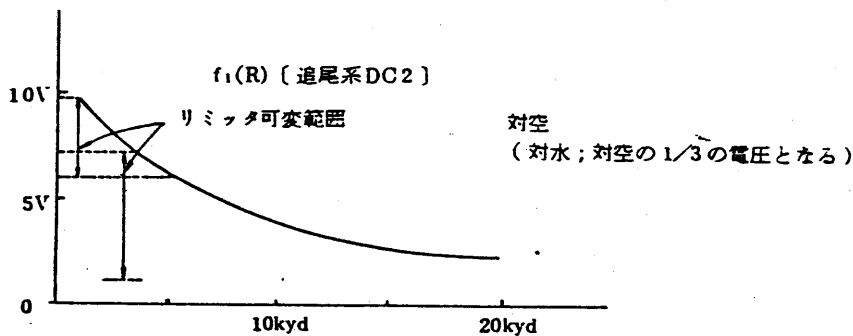


図 8. 3. 4. 23 距離関数電圧特性

この距離関数  $f_1(R)$  [追尾系DC2] は、追尾入2秒後に出力される。距離1~20kヤードでは距離の関数により変化し、距離20kヤード以上では一定値(約2.4V)となる。ただし、「追尾入2秒後」以前においては、距離に関係なく一定値(DC10V)が供給され、サーボの帯域幅を広げている。

ゲインコントロールは、この  $f_1(R)$  [追尾系DC2] を利用し乗算器(IC3)で行われる。この乗算器の出力電圧は次のとおり表わされる。

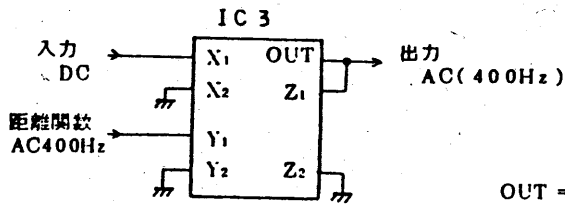


図 8.3.4.24

$$OUT = \frac{(X_1 - X_2)(Y_1 - Y_2)}{10} + Z_2$$

〔例〕

距離エラー電圧 DC5V 距離関数電圧 AC8V(rms)400Hz 成分とすると

$$\begin{aligned} \text{出分} &= \frac{(X_1 - X_2)(Y_1 - Y_2)}{10} = \frac{(5-0)(8-0)}{10} = \frac{40}{10} \\ &= 4V(\text{rms}) \end{aligned}$$

以上のように距離エラー入力電圧(DC)は、距離関数電圧により変調されて400Hzの信号電圧が得られる。

(ウ) モード1 追尾

もっとも一般的な追尾モードであり36,000ヤード以上の追尾も可能である。追尾誤差を最小にするため、微分型の加速度補償方式を採用することによって、モード切替が円滑に行われるように設計されている。

加速度補償信号は、R(高速)軸のタコジェネ出力信号を処理し、補償信号としてR(レーダ)軸及びR(高速)に正帰還される。

追尾系は、「追尾入2秒後」に距離関数 $f_1(R)$ によって自動的にゲインコントロールされ、最適な追尾状態となる。

(エ) モード2, 3 追尾

モード2, 3は距離系に関しては全く同じ系統である。ただこのモードでは補償信号をベクトル的に処理しているため、R軸単独ではサーボ系が成立せず、E軸及びBy軸を含めたものとして取扱わなければならない。

すなわちR, E, By, などの入力(極座標軸)を北基準直交座標に変換し、再生速度信号(リジェネレーションという)をR(レーダ)軸及びR(高速)軸に正帰還している。モード間切替時の過度状態の減少を計るために、

# HP 『海軍砲術学校』 公開資料

レーダ距離 36 k ヤード以内では常に再生速度信号を作成し、モード切替に備えている。レーダ距離が 36 k ヤード以上になると、自動的にモード 1 に切替わる。

ブロック図を図 8.3.4.25 に示す。回路的には補償方式を除きモード 1 と全く同じである。

## (ハ) モード 4

このモードは追尾中ジャミング妨害や目標の一時的消滅、または弾着観測等目標誤差信号が全く不確実な場合、他の目標に追尾する恐れがある場合等で、速度軸が整定している場合に選択される。この時、系は速度軸のモータ電源を断にすることにより選択直前の速度を維持し、その速度により系を駆動させる。目標とのずれを生じた場合は、ジョイスティック又はワンマンコントロールにより位置修正することができる。(図 8.3.4.25 参照)

モード 4 からモード 1, 2, 3 への切替は、目標ビデオが広ゲート内にある場合は捕捉状態を経由せずスムーズに追尾状態に移行させることができる。

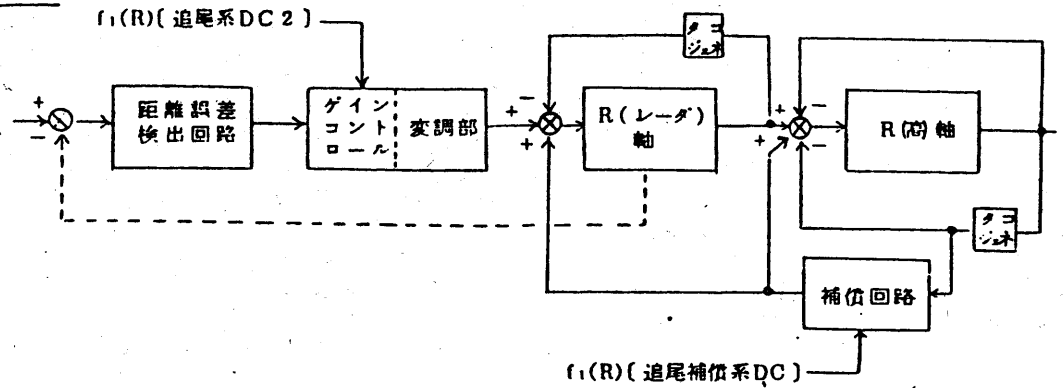
## (カ) ジャム追尾 (J/T)

このモードは、追尾目標から CW 又は PRF の高いパルスで一定信号のジャミング妨害が加えられたとき選択されるもので、距離追尾系はモード 4、角度追尾系はモード 1 で追尾を行う。角度追尾は次のごとく行われる。

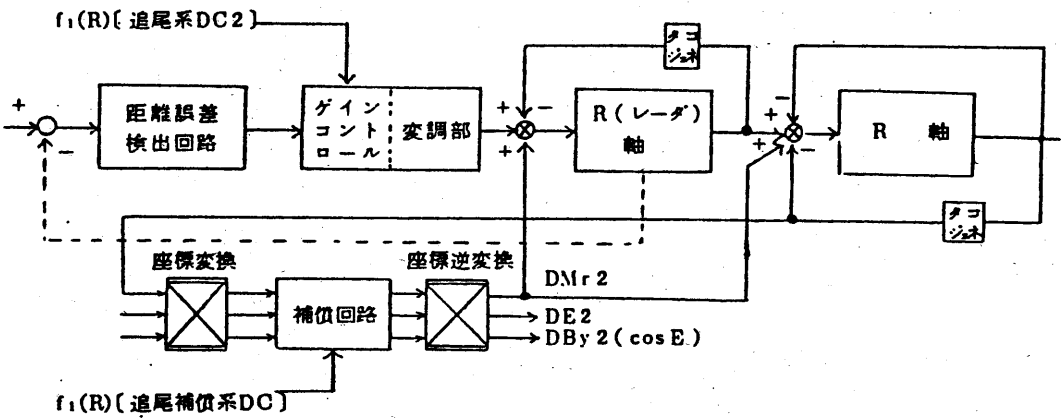
モード 4 で動かされている距離ゲート内のジャミング信号は、通常のビデオ信号と同じにストレッチ、サンプルホールドされたのちに位相検波され角度誤差信号となる。追尾目標からのジャミング信号レベルが一定であれば、第 1 章で述べたごとく角度誤差に比例した誤差電圧が得られる。この誤差電圧は、サーボ系に加えられて追尾を行う。

# HP 『海軍砲術学校』 公開資料

モード1



モード2, 3



モード4

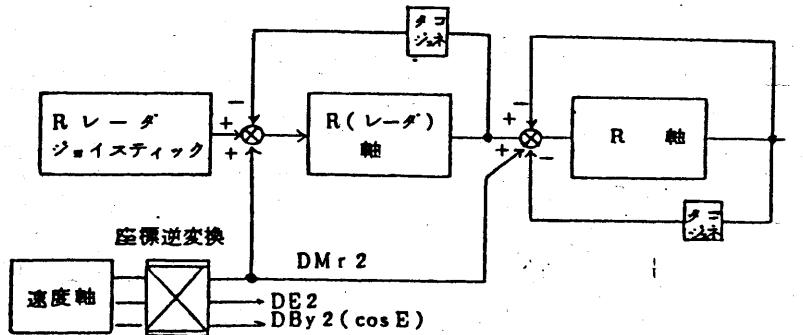


図 8. 3. 4. 25 R系追尾ブロック図

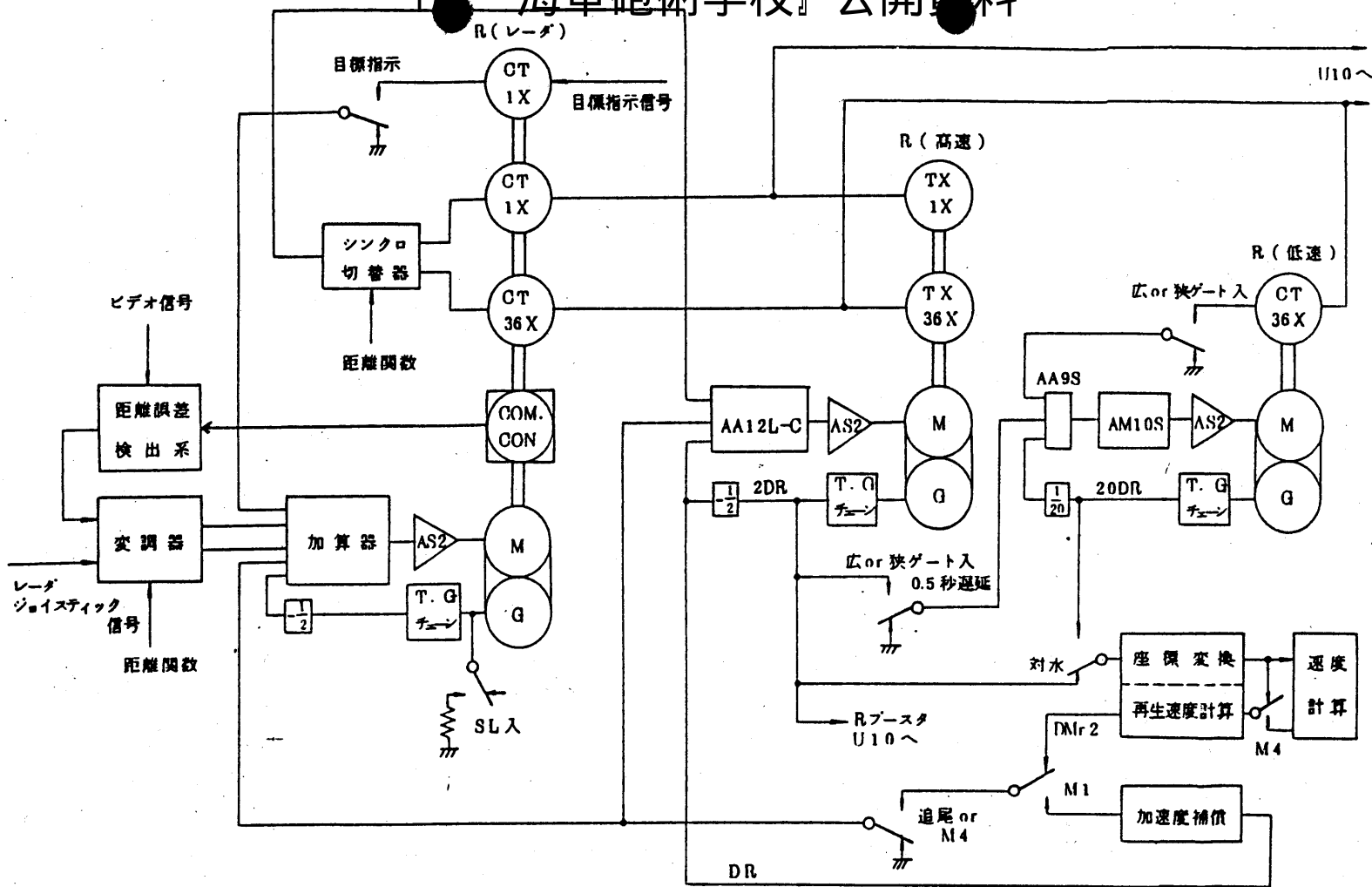


図 8. 3. 4. 26

# HP 『海軍砲術学校』 公開資料

## (4) 角度サーボ系

### ア. 構 成

角度サーボ系に関連する主なる機器は表B. 3. 4. 7及び表B. 3. 4. 8の通りである。

### (7) 機 構 部

表 B. 3. 4. 7

名 称	部品番号	備 考
a. E (レーダ) 機構部	9 A 2 A 1	} E入力軸
b. E (高速) "	8 A 1 A 1	
c. E (低速) "	8 A 1 A 3	
d. By (レーダ) "	9 A 3 A 2	} By 入力軸
e. By (高速) "	8 A 1 A 2	
f. By (低速) "	8 A 1 A 4	
g. DMhx "	8 A 3 A 1	} 速度計算軸
h. DMhy "	8 A 3 A 2	
i. DMv "	8 A 3 A 3	
j. E/Byジョイスティック "	9 A 4 A 4	手動制御用
k. 捜索信号発生 "	9 A 6 A 1	全周ヘリカル、局部セクタ用



# HP 『海軍砲術学校』 公開資料

増巾器

表 8.3.4.8

増巾器名	Eサーボ用	Byサーボ用
a. 変調器		
A-AMOD1	9A2A9 (J18)	
A-AMOD2		9A3A11 (J33)
b. 増巾器 (加算低域補償)		
AA12L-a	8A1A42 (J314)	
AA12L-b		8A1A43 (J315)
AA9S-h	9A2A5 (J14)	9A3A5 (J27)
AA9S-e	8A1A32 (J36)	8A1A33 (J46)
AM10S-a	8A1A35 (J202)	8A1A31 (J26)
c. 増巾器 (コンパレータ)		
AK4S-a	8A1A28 (J15)	8A1A29 (J25)
AK4S-b	8A1A39 (J102)	8A1A30 (J16)
d. 増巾器 (タコジェネレータ)		
AB13L	8A1A13 (J303)	8A1A16 (J306)
AB14L	8A1A14 (J304)	8A1A17 (J307)
AA34L	8A1A12 (J302)	8A1A15 (J305)
AA34L	8A1A18 (J308)	8A1A21 (J311)
AB13L	8A1A19 (J309)	8A1A22 (J312)
AB14L	8A1A20 (J310)	8A1A23 (J313)
e. サーボ増巾器		
AS2M	9A2A6 (J15)	9A3A6 (J28)
	8A1A24 (J14)	8A1A25 (J24)
	8A1A26 (J34)	8A1A27 (J44)
f. 捜索信号発生用		
増巾器 (加算) AA8S-at	9A6A7 (J7)	
AC3S	9A6A8 (J8)	
エミッタホロア (カード) A-SBFA	9A6A13 (J13)	
捜索信号回路 (カード)		
A-SPAC1	9A6A17 (J17)	
捜索信号処理回路 (カード)		
A-SPAC2	9A6A18 (J18)	

# HP 『海軍砲術学校』 公開資料

角度サーボ系に関する系統図を付図俯仰系統図、旋回系統図に示す。

## イ 捜索時のシンクロ系

捜索および捕捉追尾状態で基準になる軸はすべて E, By 軸である。

### (ウ) 目標指示

目標指示モードとしては表 8.3.4.9 に示すように 1X 又は 2X の粗シンクロコントロールである。( #31 ~ #34 号機に適用 )

表 8.3.4.9

目標指示源		E	AZ	GFCS パネル表示
CIC (G)	TDT1	1X	1X(B)	TDT1
	TDT2	1X	1X(B)	TDT2
	OPT	1X	1X(B)	
	GFCS	1X	1X(By)	IDD
	MFCS	1X	1X(By)	
	TDPS	1X	1X(By)	TDPS
	TDS(A~E)	1X	1X(By)	TDS
SFCS	2X	1X(B)	SFCS	
	OPS-12	1X	1X(By)	—
GFCS	SLS	1X	—	SLS
	TDT	1X	1X(B)	TDT1
	TDT2	1X	1X(B)	TDT2

(注) 旋回角度信号を B で受信する場合は管制部 Co 軸の差動シンクロを通して By 軸として目標指示シンクロに受信される。

俯仰角度信号を 2X (SFCS の場合) で受信する場合は、E (レーダ) 軸で 1X に変換し E 軸は受信する。

SLS の旋回操作の場合、By 軸は方位盤軸との角度差信号によりレートコントロールされる。

目標指示関係のシンクロ系統図を図 8.3.4.27 および図 8.3.4.28 に示す。

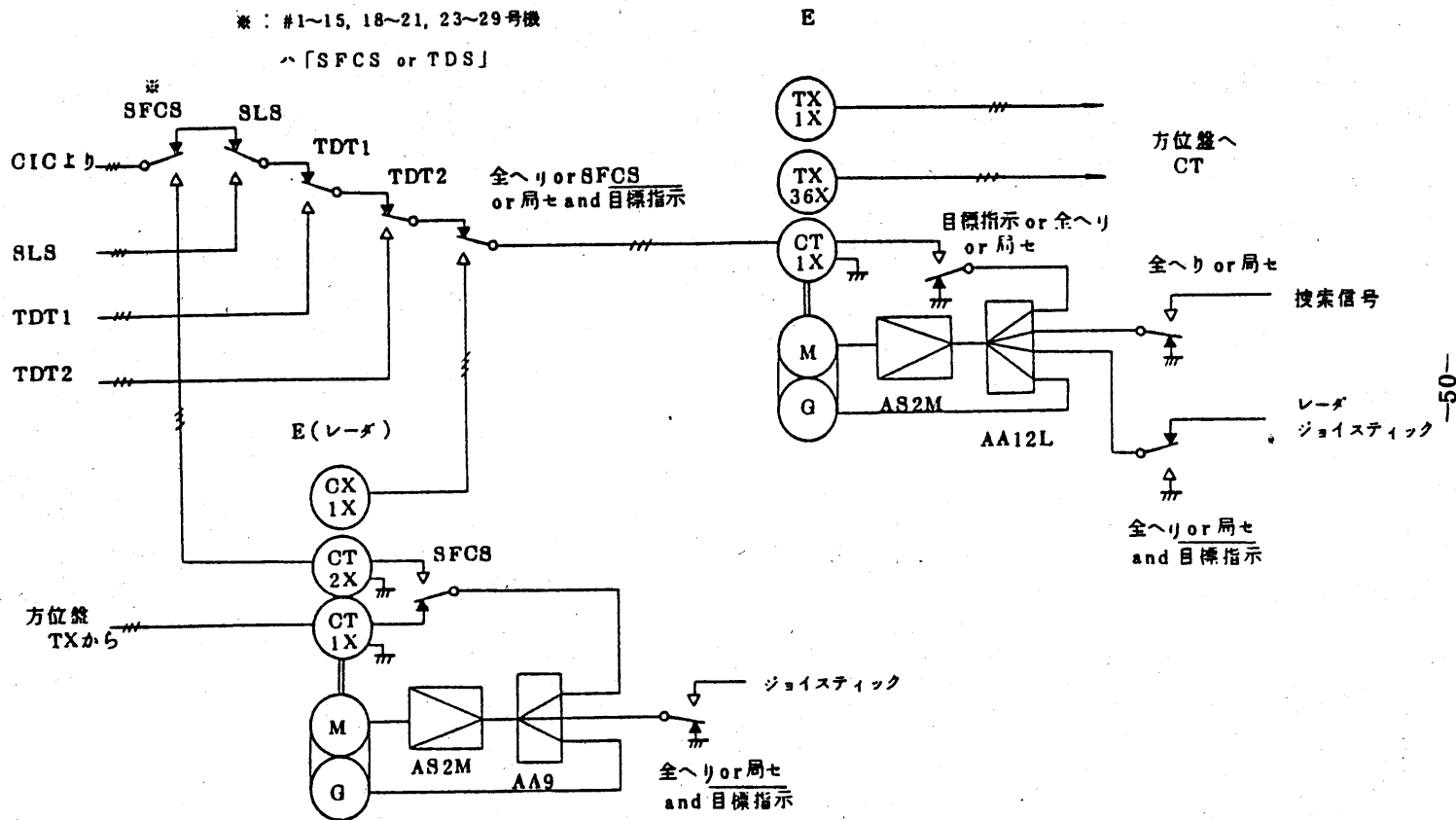


図 8.3.4.2 7 俯仰目標指示シンクロ系

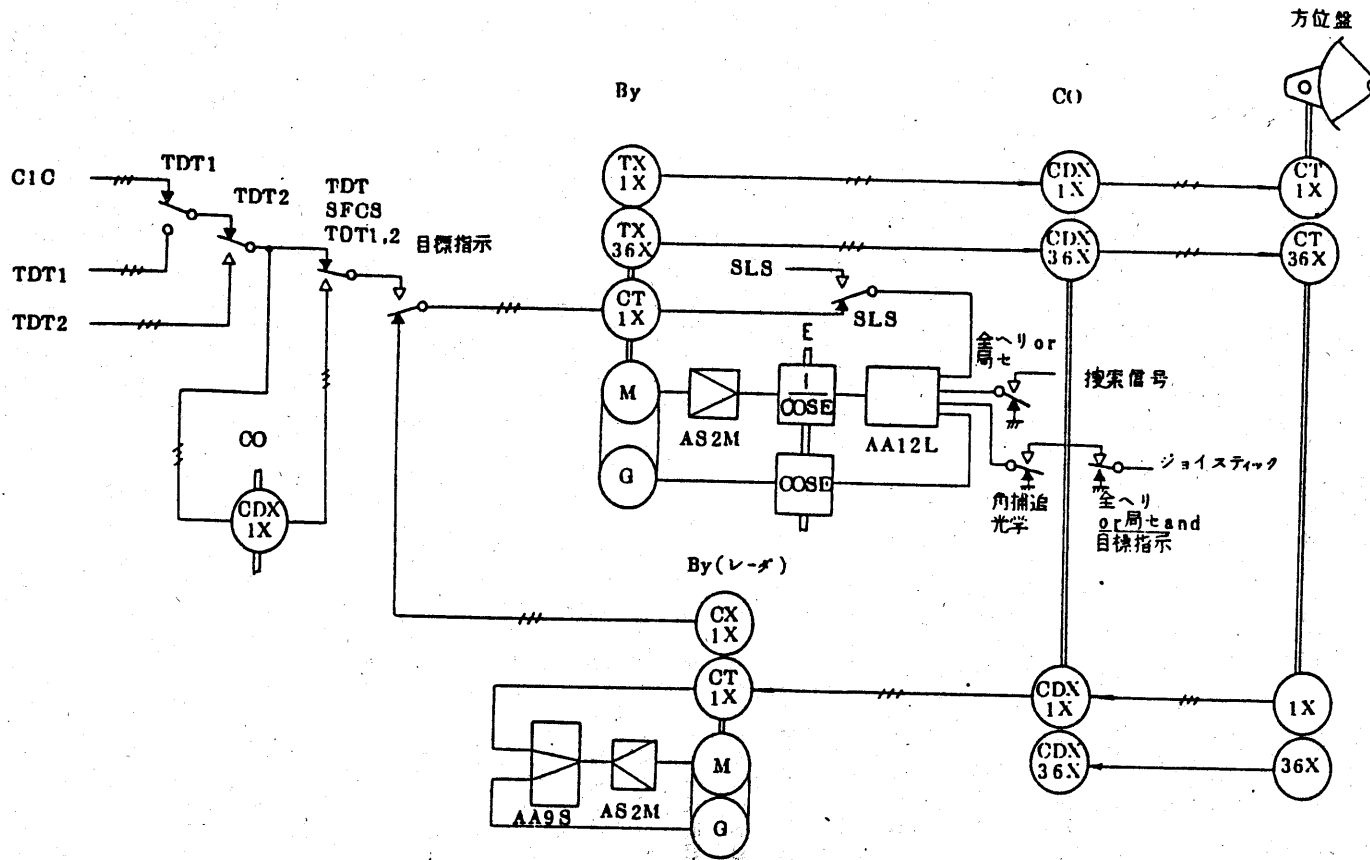


図 8.3.4.28 旋回目標指示シンクロ系

# HP『海軍砲術学校』公開資料

## ◎「EUT」「ST」(#22, #30~#32号機のみ)

CIC目標指示制御の場合、CICの目標指示装置TDT2型-2から「EUT」、  
「ST」が測的盤指示部に与えられ(9TB33-9, 11いずれか)指示部平面パネル上  
の表示ランプ「白」が点灯する。

「EUT」、 「ST」表示により次の動作を行う。

「EUT」(ELEVATION UNRELIABLE TARGET)

旋回：正常

俯仰：レーダジョイスティックコントロール となる。

「ST」(SURFACE TARGET)

旋回：正常

俯仰： $0^{\circ}+$ ジョイスティックバイアス(約 $\pm 10^{\circ}$ となる。)

## ◎「目標指示E切」

CIC目標指示制御の場合、測的盤指示部足踏スイッチを踏むことにより、俯仰目標指  
示を「切」にすることができる。

この場合、指示部平面パネルの「目標指示E切」赤ランプが点灯し、俯仰軸はジョイス  
ティックによる修正が可能となる。

足踏スイッチを再度踏むと、前の状態にもどる。

# HP 『海軍砲術学校』 公開資料

## (1) 全周ヘリカル

このモードには3段階があり、指示部パネル上「全周ヘリカル」押鈕を押すことにより約2秒後に動作が開始され、次いで右足下のペダルを踏込むこと、第2、第3の段階に移行する。

また指示部パネル上の「 $E = 5^\circ$  or  $E = 15^\circ$ 」押鈕を押すことによりヘリカル俯仰捜索範囲を切り替えることができる。

### 段階1

- 旋回 (i) By (高速) 軸に速度信号が入り  $45^\circ / \text{sec}$  でCWに旋回する。  
(ii) 方位盤はBy軸に追従する。(シンクロ制御)
- 俯仰 (iii) By (レーダ) 軸はジョイスティックコントロールとなりPPI上電子カーソルを制御する。  
(i) E (高速) 軸に速度信号が入り下記のとおり上昇する。  
 $E = 5^\circ$  約  $2^\circ / \text{旋回回転} \approx 15' / \text{sec}$   
 $E = 15^\circ$  約  $2^\circ / \text{旋回回転} \approx 15' / \text{sec}$   
上昇初期値はE (レーダ) 軸により制御され約2.0秒 ( $E = 5^\circ$ ) 又は約1分 ( $E = 15^\circ$ ) 毎に初期値に戻る。  
(ii) 方位盤はE (高速) 軸に追従する。  
(iii) E (レーダ) 軸はジョイスティックコントロールとなりE軸の初期値を与える。

### 段階2

- 旋回 段階1と同じ
- 俯仰 (i) E軸は上昇を止め指示部よりのジョイスティック信号により手動制御される。

## 段階 3

PPI上の目標エコーに電子カーソルを合わせ（ジョイスティックにより行う）てからペダルを踏む。

- 旋 回 (i) By 軸は旋回を止め電子カーソル（By レーダ軸）の位置に停止する。  
 (ii) By（レーダ）軸は全周ヘリカル切から5秒間すべての入力接地され停止する。  
 その後方位盤に追従する。  
 (iii) 方位盤は By 軸に追従する。
- 俯 仰 (i) 方位盤は E 軸に追従する。  
 (ii) E（レーダ）軸は方位盤に追従する。

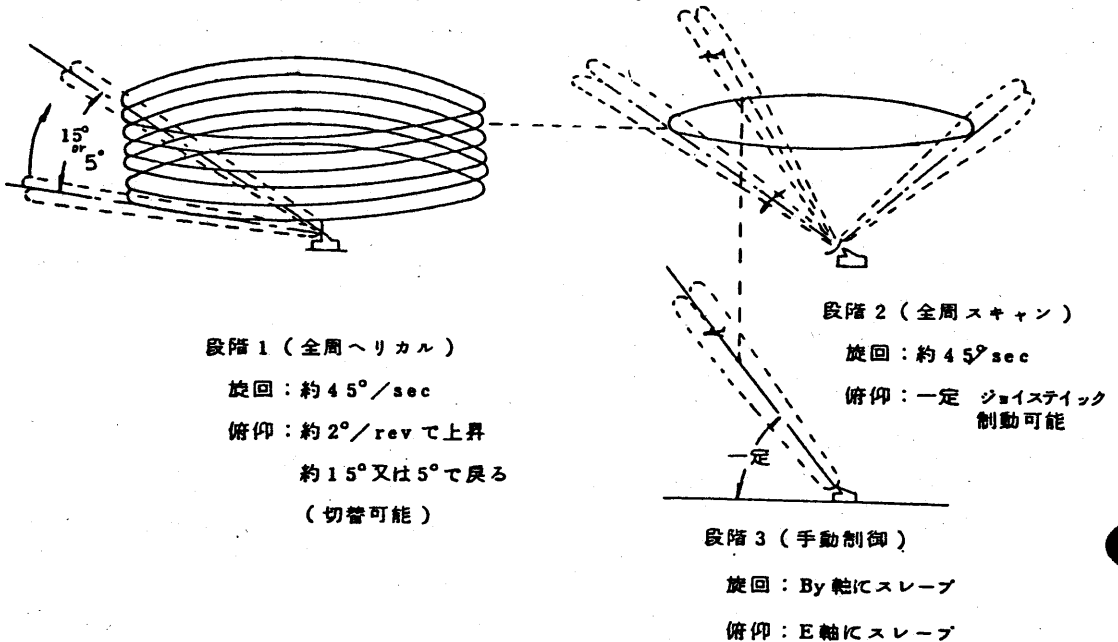
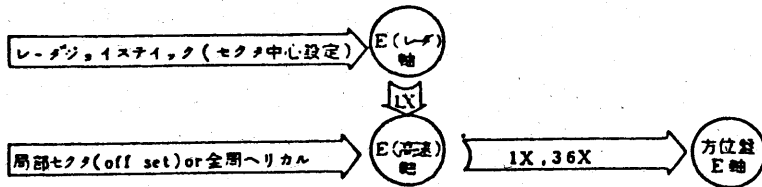


図 8.3.4.2 9

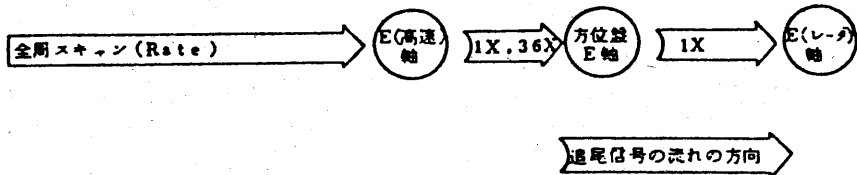
# HP『海軍砲術学校』公開資料

## E 系

### 1. 段階

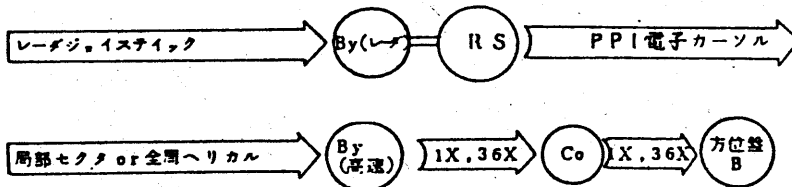


### 2, 3 段階

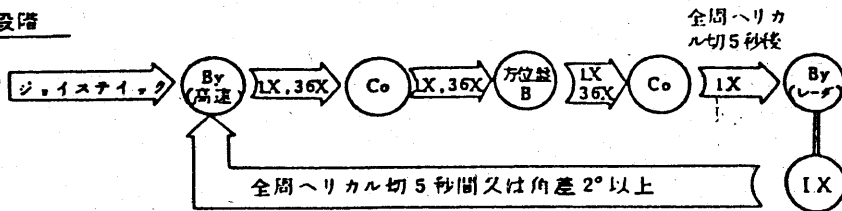


## By 系

### 1, 2 段階



### 3 段階





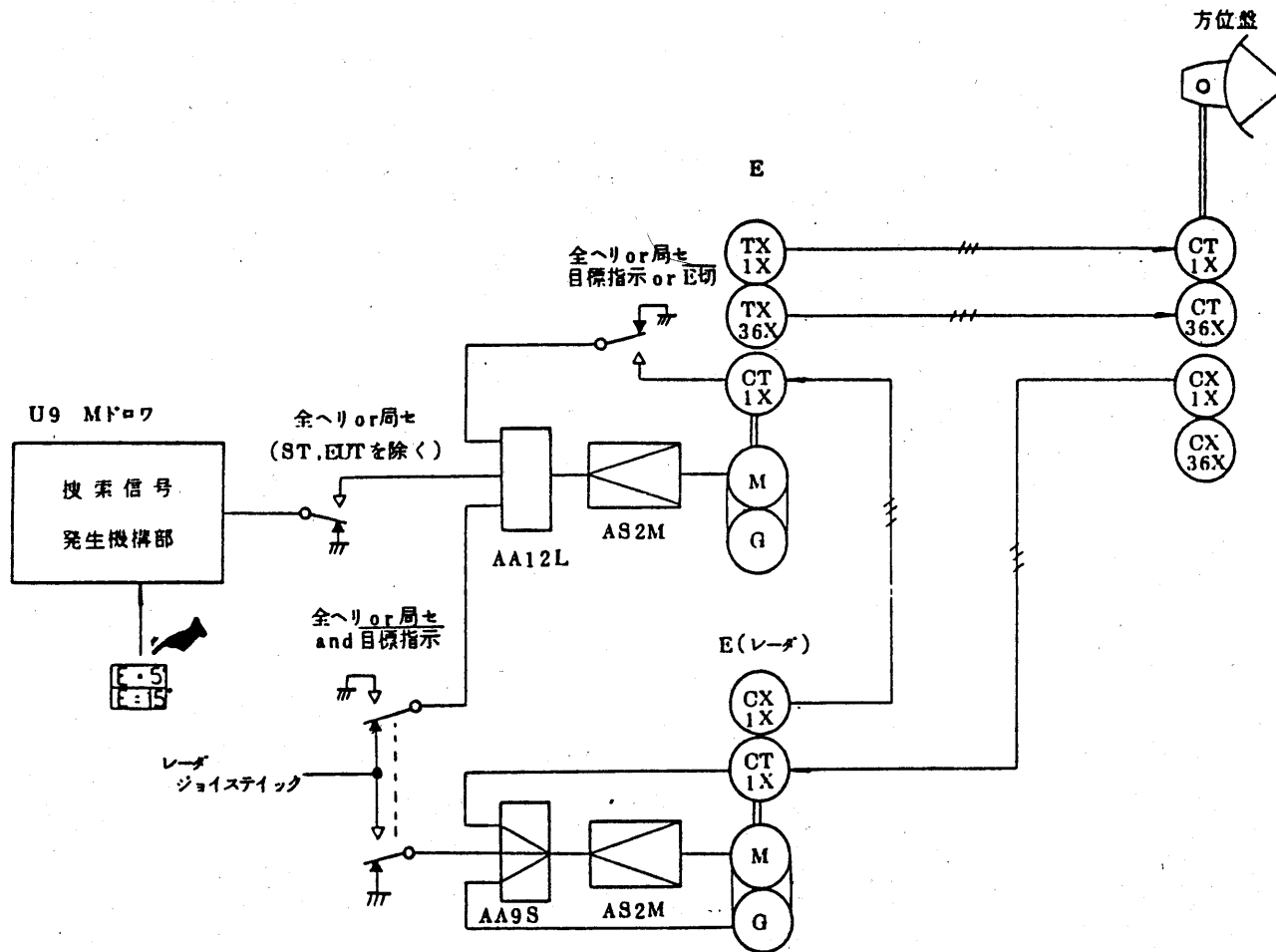


図 8.3.4.3 1 全周ヘリカル制御信号系統

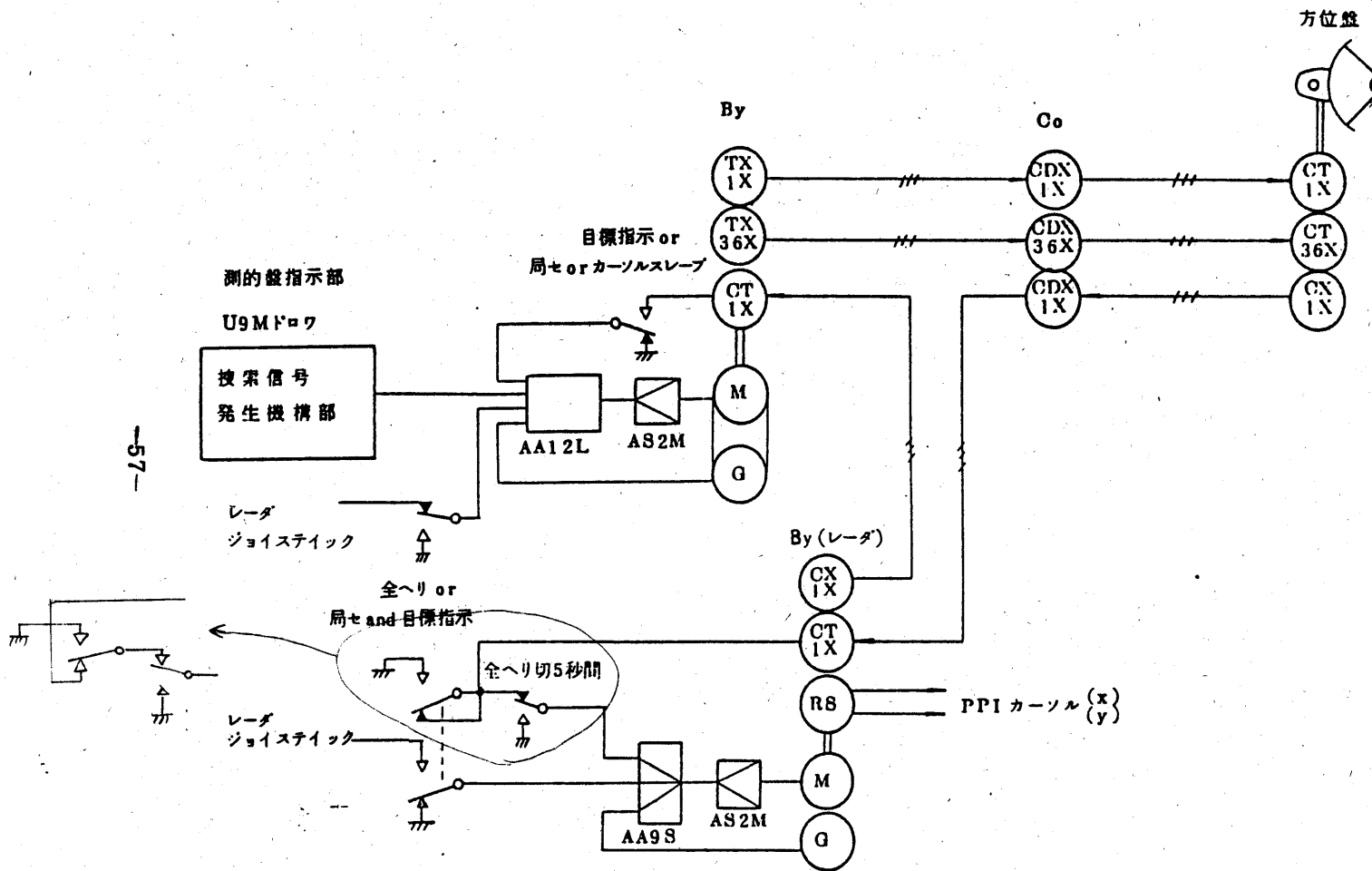


図 3.3.4.32 全周ヘリカル旋回信号系統

# HP 『海軍砲術学校』 公開資料

## ウ) 局部セクタ

局部セクタには、スパイラル走査、楕円走査の2種類があって、各々捜索信号発生機構部でパターンを作成しBx(高速)軸及びBy(高速)軸を駆動する。

E. By軸によって方位量はシンクロ制御される。

目標指示による走査方法は表8.3.4.10のとおりである。

### a) スパイラル走査

○ 1型改1.2( #1~15, 18~21, 23~29号機)の場合

WAP又はDAP及びTDTにより目標指示されたとき

○ 1型改3~6( #16, 17, 22, 30~32号機)の場合

CIC(スパイラル走査を行なう目標指示源については

表8.3.4.10(c), (d)参照)により目標指示されたとき

中 心 : 目標指示旋回角及び俯仰角

周 期 : 約5.6秒

全 回 転 角 : 約5°ラジアン/周期

スパイラルピッチ : 約3.6度/回転

方 向 : CW

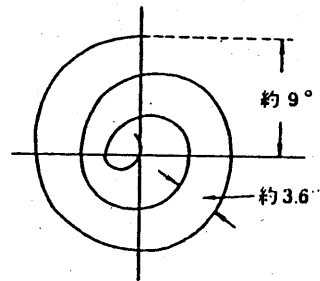


図 8.3.4.33

### b) 楕円走査

○ 1型改1.2の場合

目標指示以外(SLSを除く)の場合に局部セクタを選択したとき

○ 1型改3.4.5.6の場合

CICからの目標指示(楕円走査を行なう目標指示源については表8.3.4.10(c), (d)参照)とOPS-12

(#31~32号機のみ)及びFCS制御(SLSを除く)

の場合に局部セクタを選択したとき

中 心 : ジョイスティック制御旋回角及び俯仰角

周 期 : 約2秒

旋回方向幅 : 約3° / (±1.5°)

俯仰方向幅 : 約8° / (±4°)

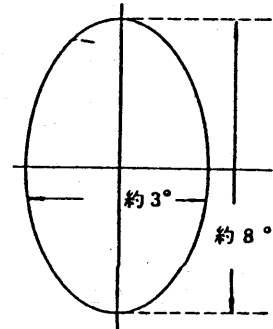


図 8.3.4.34

# HP 『海軍砲術学校』 公開資料

c). パターン発生機構

捜索信号発生機構部にてリニアシンクロ、レゾルバの組合せにより行なっている。

詳細は制御系統の作動の項 8.3.4.(4)項及び系統図付図 2-8-3-21 を参照のこと。

d). 信号系統

図 8.3.4.3 5 に示す通りである。詳細接続については付図 2-8-3-18 及び付図 2-8-3-20 を参照されたい。

エ. 光学照準

光学照準時には局部セクタはできない。

表 8.3.4.10 (a)  
1 型改 6, 改 7

目標指示源		G I C 制御				射管室制御				GFCS パネル 表示
		目標指示自動 スタート	局部セクタ			目標指示自動 スタート	局部セクタ			
			精円	スイラル	自動 スタート		精円	スイラル	自動 スタート	
BOB	SLS	○	×	×	×	○	×	×	×	SLS
	TDT1	○	○	×	×	○	○	×	×	TDT1
	TDT2	○	○	×	×	○	○	×	×	TDT2
GIC(G)	TDT1	○	○	×	×	-	-	-	-	TDT1/2
	TDT2	○	○	×	×	-	-	-	-	
	OPT	○	○	×	×	-	-	-	-	
	GFCS	○	×	○	×	-	-	-	-	IDD
	MFCS	○	×	○	×	-	-	-	-	
	TDPS	○	○	×	○	-	-	-	-	TDPS
	TDS(A~E)	○	○	×	○	-	-	-	-	TDS
SFCS	○	×	○	×	-	-	-	-	SFCS	
	OPS-12	×	○	×	○	-	-	-	-	-

# HP 『海軍砲術学校』 公開資料

1 型 改 1. 改 2

目標指示源		G F C S 制 御				G F C S パネ ル 表 示
		目標指 示自動 スタート	局 部 セ ク タ			
			楕 円	ス ン ラ ル	自 動 スタート	
G F C S	S L S	○	×	×	×	S L S
	T D T 1	○	×	○	×	T D T 1
	T D T 2	○	×	○	×	T D T 2
J M D P X / J M	レ ー ダ	×	×	○	×	レ ー ダ
	G F C S	×	×	○	×	G F C S
	S F C S	×	×	○	×	S F C S

表 8. 3. 4. 10 (b)

1 型 改 3

目標指示源		T D S 制 御				射 管 室 制 御				G F C S パネ ル 表 示
		目標指 示自動 スタート	局 部 セ ク タ			目標指 示自動 スタート	局 部 セ ク タ			
			楕 円	ス ン ラ ル	自 動 スタート		楕 円	ス ン ラ ル	自 動 スタート	
G F C S	S L S	-	-	-	-	○	×	×	×	S L S
	T D T 1	-	-	-	-	○	○	×	×	T D T 1
	T D T 2	-	-	-	-	○	○	×	×	T D T 2
C I C	T D S	○	○	×	×	-	-	-	-	T D S
	T D T	○	○	×	×	-	-	-	-	
	G F C S	○	×	○	×	-	-	-	-	G F C S
	S F C S	○	×	○	×	-	-	-	-	S F C S

表 8. 3. 4. 10 (c)

# HP 『海軍砲術学校』 公開資料

1 型 改 4 改 5

目標指示源		C I C 制 御				射 管 室 制 御				G F C S パネ ル 表 示
		目標指 示自動 スタート	局 部 セ ク タ			目標指 示自動 スタート	局 部 セ ク タ			
			楕円	スニラル	自動 スタート		楕円	スニラル	自動 スタート	
G F C S	S L S	-	-	-	-	⊙	×	×	×	S L S
	T D T 1	-	-	-	-	○	○	×	×	T D T 1
	T D T 2	-	-	-	-	○	○	×	×	T D T 2
C I C	W E S	○	○	×	○	-	-	-	-	W E S
	T D T	○	○	×	○	-	-	-	-	
	T D T 1	○	○	×	○	-	-	-	-	T D T 1
	T D T 2	○	○	×	○	-	-	-	-	T D T 2
	M F C S	○	×	○	×	-	-	-	-	M F C S
S F C S	○	×	○	×	-	-	-	-	S F C S	

表 8. 3. 4. 10 (d)

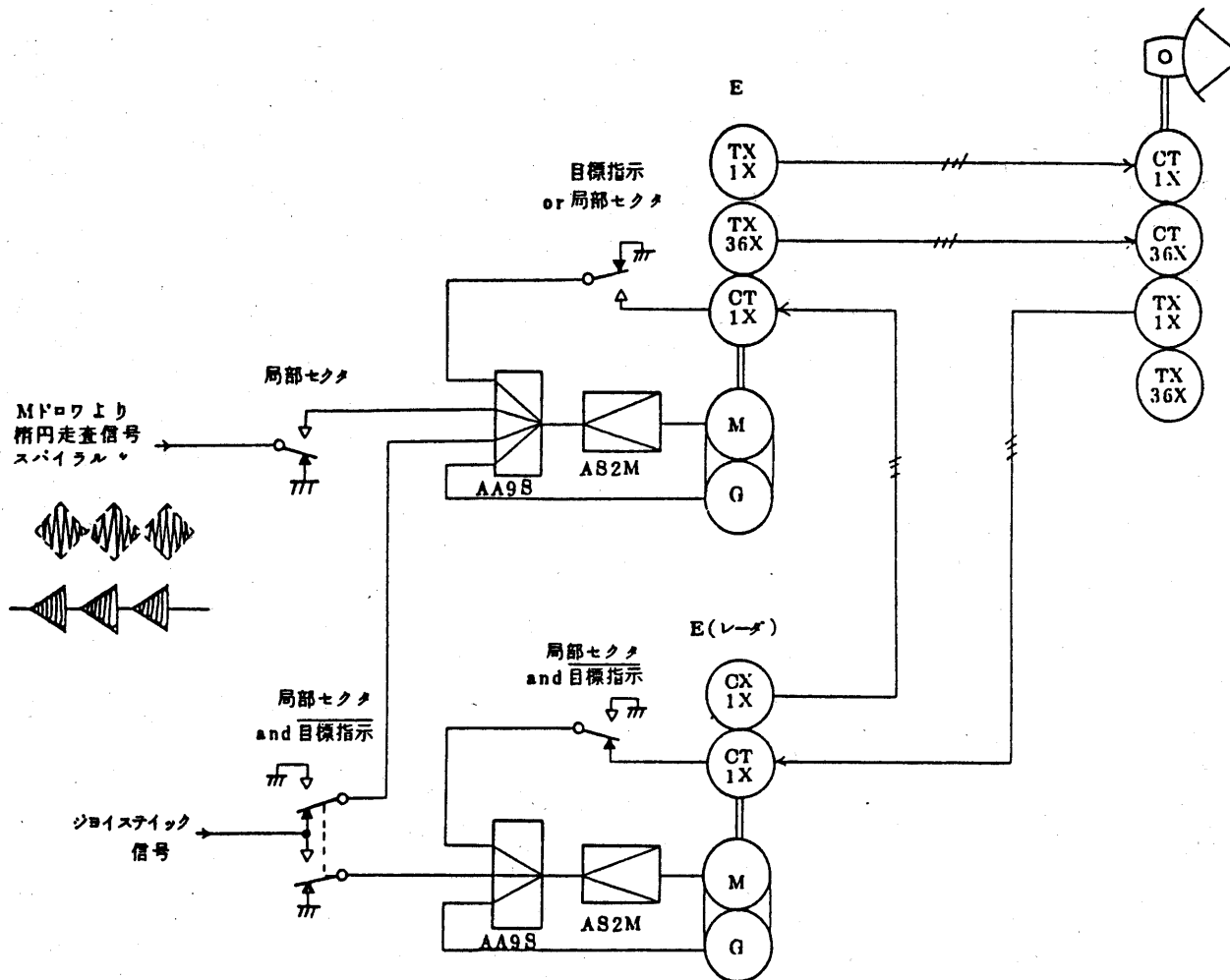


図 8.3.4.35 楢円及びスパイラル走査

# HP 『海軍砲術学校』 公開資料

## ウ. 角度捕捉追尾時のシンクロ系

この時は角度誤差信号が発生しており、これにより管制部角度軸（E軸，By軸）はレ  
ートコントロールの状態となりレーダ角度軸は方位盤のシンクロ発信機によりシンクロコ  
ントロールされる。

シンクロ系統の概略を図 8.3.4.37 及び図 8.3.4.38 に示す。接続の詳細については俯  
仰系統図，方位系統図を参照のこと。

### ◎ 各軸低速高速の関係

測的盤管制部には R, E, By 軸のそれぞれに低速軸，高速軸の二種類のサーボ軸があ  
る。追尾時の速度による軸の切換はなく積分軸は常に高速軸となる。各低速軸は高速信  
号のシンクロ信号の精のみを受信し，これにより高速軸に追従する。（図 8.3.4.39，  
図 8.3.4.40 参照）微分信号のみ高速，低速軸の切換をして速度計算を行っている高速  
軸のタコジェネ出力電圧（AB14 出力）は，(5)速度計算部に述べる様に

$$\begin{cases} \dot{R} & \sim 2 \times 15V/900kt & 2 \times 15V/90kt \\ \dot{E}, \dot{B}_y & \sim 2 \times 15V/29^\circ/sec & 15 \times 15 \times \frac{1}{6}V/5^\circ/sec \end{cases}$$

再生速度信号スケールは

$$\begin{cases} DM_r & 15V/900kt \\ DE, DB_y \cos E & 15V/29^\circ/sec \end{cases}$$

再生速度信号とタコジェネ帰還とのスケール合せのためにタコジェネ電圧を分圧トランス  
を用いて 1/2 にしている。



# HP『海軍砲術学校』公開資料

## ◎ 低、高速軸の速度関係

管制部入力各軸は追尾状態においては前述の如く追尾誤差及び再生速度信号により速度制御（レートコントロール）方式で動作する。また、モード1、2、3共にそのタコジェネレータの出力を速度信号として用いている。

この為入力速度の全範囲にわたり正確な動作を行なうにはタコジェネレータ出力の精度及び直線性がその全範囲で保障されねばならない。

本装置に使用されているサーボモータジェネレータMR0112-4B-1型は特にその為に製作されたものでジェネレータ部分にモータ部分から磁気シールドを施す等の工夫がなされている（8.3.6項参照）

このサーボモータジェネレータのジェネレータ出力の直線性の保障される範囲は3000rpmまでである。

各入力の動作範囲は次の通りである。

距離 約1ノット～1200ノット

角度 約3'/sec～45°/sec

上記の全範囲で正しい演算を行なうことはむずかしい為、また低速性を向上する為もあり低速軸、高速軸が各々の速度範囲を受け持つようにしている。

R, E, By各軸のモータジェネレータ回転数と低速及び高速軸の受け持つ速度範囲を図8.3.4.36に示す。

十  
七  
内

各軸のMG（モータジェネレータ）と負荷軸の速度関係

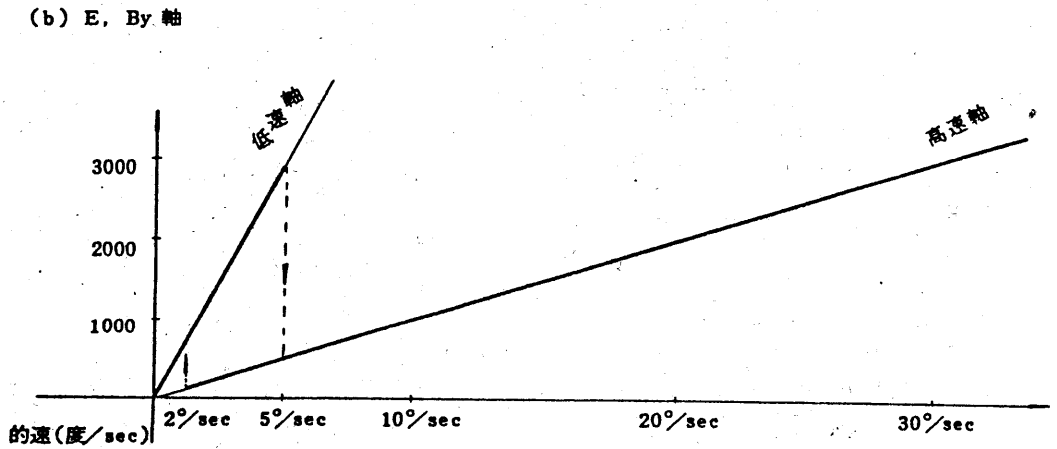
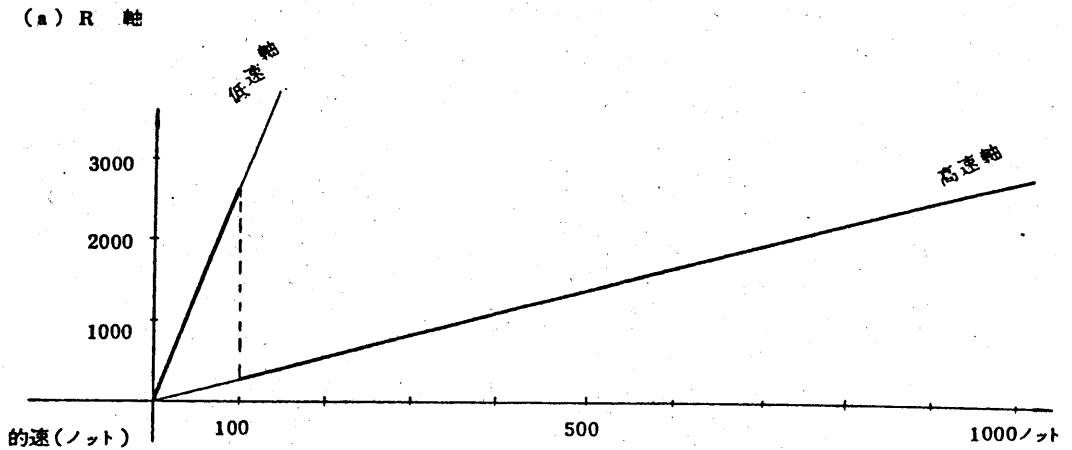


図 8.3.4.3 6

# HP 『海軍砲術学校』 公開資料

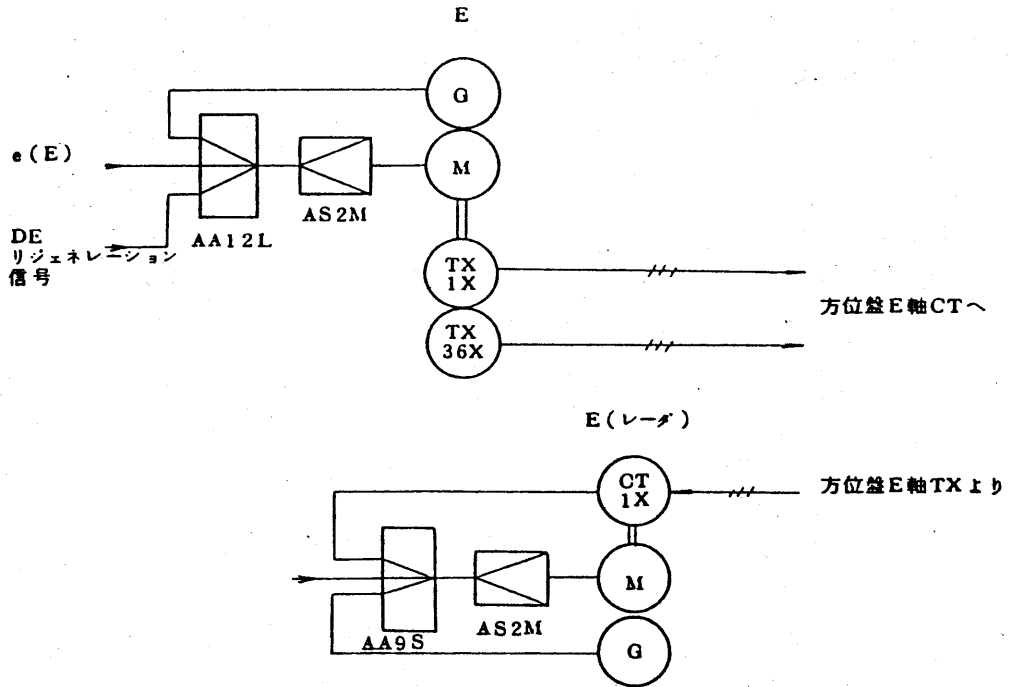


図 8.3.4.37 俯仰シンクロ系統の概略

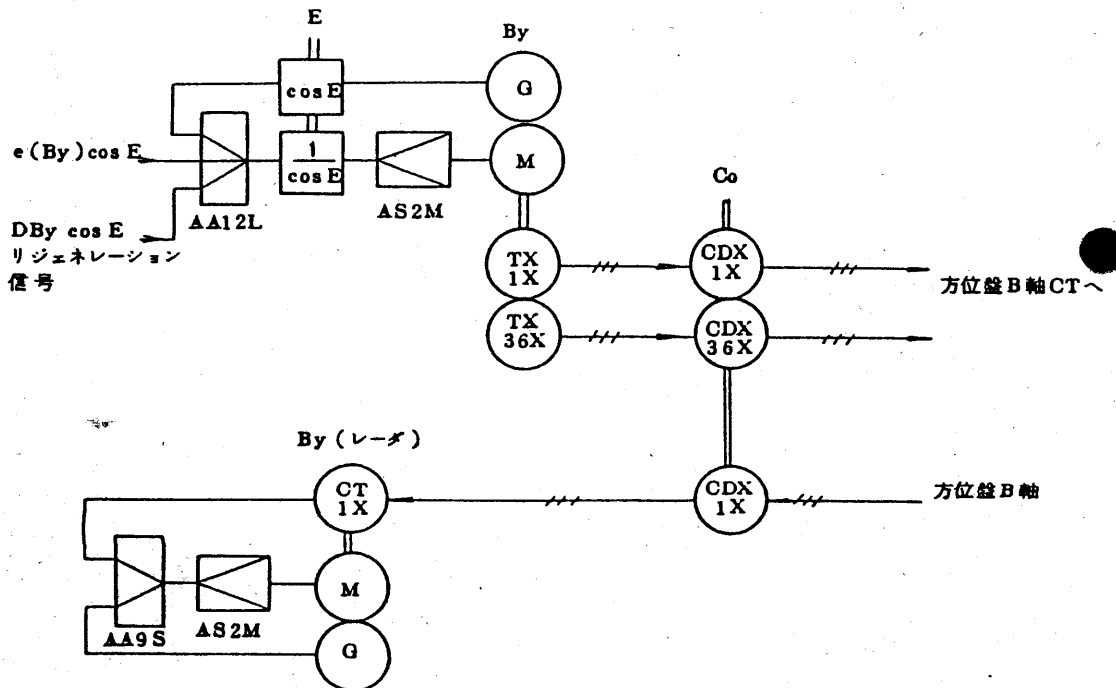


図 8.3.4.38 旋回シンクロ系統概略

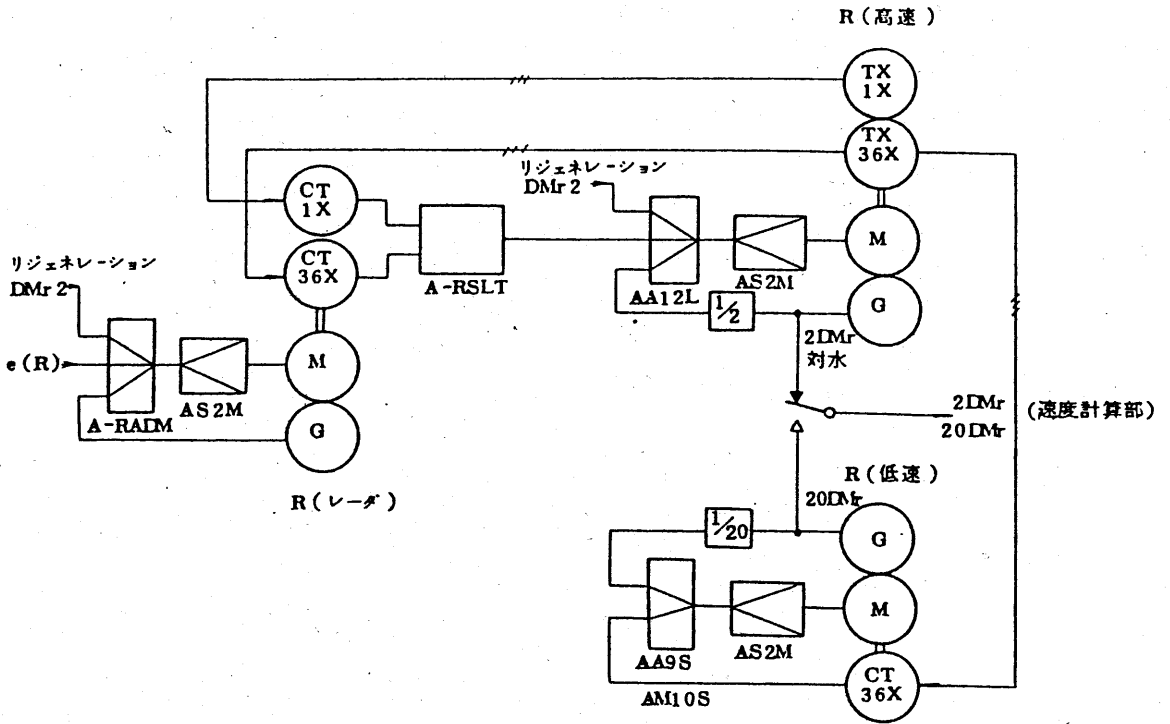


図 8.3.4.39 R 軸高速、低速軸関係

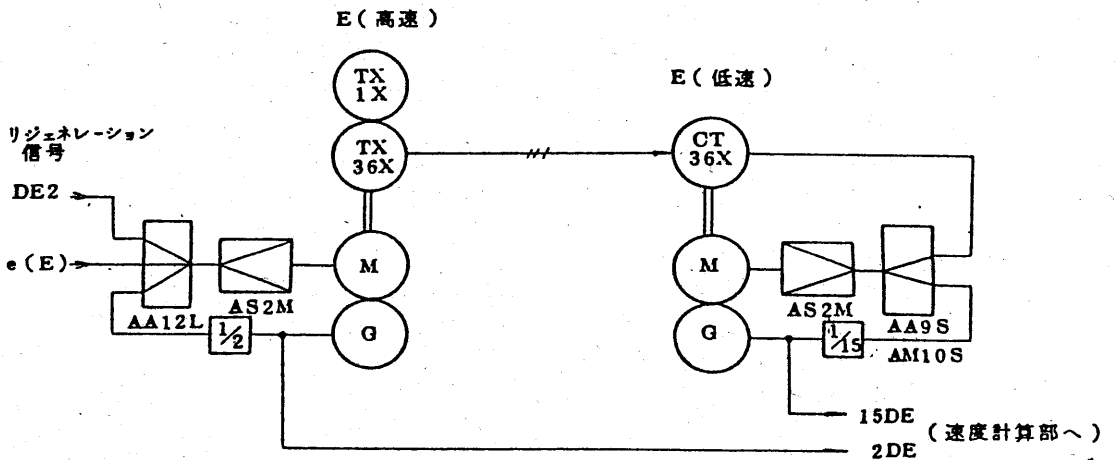


図 8.3.4.40 E 軸高速、低速軸関係

# HP 『海軍砲術学校』 公開資料

エ サーボ系

(7) 角度捕捉時

E, By 共同様に考えることが出来、ブロック図的には図 8.3.4.4 1 の様に表わす。

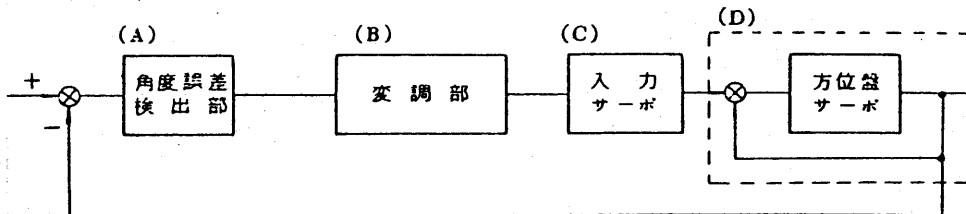


図 8.3.4.4 1

各部の伝達関数を入れて書きなおすと図 8.3.4.4 2 のようになる。

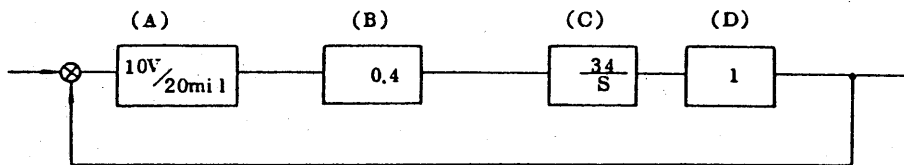


図 8.3.4.4 2

a 角度変調部

E 系の場合 A-AMOD1 By 系の場合 A-AMOD2 により角度捕捉時 1kyd~20kyd 間においては距離関数  $f_1(R)$  (距離関数 AC) ゲインコントロール及び変調がおこなわれる。

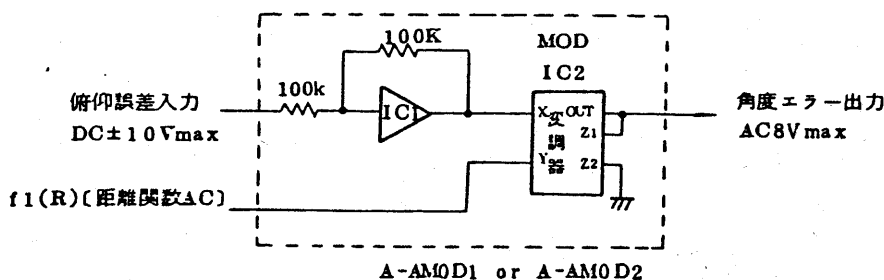


図 8.3.4.4 3

20kyd 以上では、 $f_1(R)$  (距離関数 AC) 電圧は、一定値になる。

IC2 による距離関数でのゲインコントロールおよび変調は R 系で説明したとおりであるので参照されたい。

# HP 『海軍砲術学校』 公開資料

## b. 入力サーボ (E, By 軸サーボ)

入力サーボ部はE, By 軸共に加算, 低域補償回路 (AA12L) を持ちレートループの低域補償を行なっている。

本システムでは角速度のスケールを次の様に決めてある。

DMが900kt で正横距離Rが1000ydの時の最大角速度を基準(1)とする。

$$\text{即ち } \omega = \frac{DM}{R} = \frac{900 \times 0.5626 \text{ yd/sec}}{1000} = 506.34 \text{ mil/sec}$$

このため入力サーボは15Vの入力に対して506.34 mil/sec回転する様に設計されている。

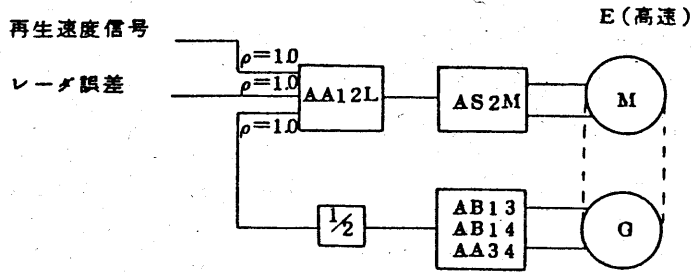


図 8.3.4.4 4

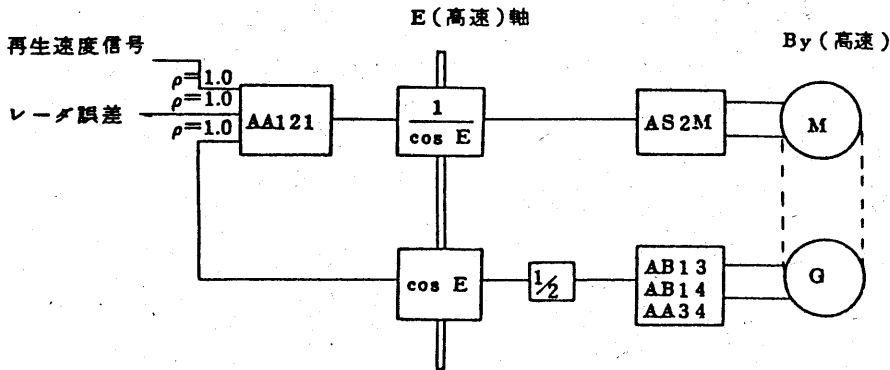


図 8.3.4.4 5

E, By 軸共スケールは同じであるが, By 軸の方は入力信号であるレーダ誤差信号がLOS面上に沿った誤差信号である為  $e(\text{By}) \cos E$  なる性質を持つ。この為この軸の制御は次のようになっている。(図 8.3.4.4 5 参照)

# HP 『海軍砲術学校』 公開資料

$$\left\{ e(B_y) \cos E - B_y \cos E \right\} \frac{1}{\cos E} = 0$$

一般に上記の様なレートコントロール（速度制御方式）は積分動作であるから前述の回転速度より積分定数は次の様にかける。

$$\frac{506.34 \text{ mil/sec}}{15V} \approx 34 \text{ mil/sec/V}$$

従ってレーダ誤差信号及び再生速度信号に対する入力サーボの伝達函数は

$$\frac{34}{S} \text{ である。}$$

## c. 方位盤サーボ

前て述べた様に入力軸の位置信号はシンクロ伝送により方位盤に送られ、方位盤はこの信号により位置制御され、その結果目標を追尾し、その追尾誤差が位置誤差として検出される。

## イ. モード1

極座標系で追尾した場合、発生する角加速度による追尾誤差を加速度補償信号で補償するサーボ系である。

系のバンド幅は距離関数  $f_l(R)$  によって制御される。加速度補償信号は、 $B_y$ （高速）、 $E$ （高速）軸の微分信号から直接作成されるので計算範囲に限定されることなく補償できるため全範囲の追尾が可能である。

また加速度補償信号作成回路は、系が他モードで動作している場合でも、継続的に補償信号を作成し常にモード1への切替に備えているため、モード切替時の過渡状態による追尾誤差の変動は少ない。

系のブロック図を図 8.3.4.47 に示す。

## ロ. モード2, 3

直交座標系の一次平滑速度（再生速度）によって、極座標角度 追尾系を補償する方式である。

このモードの特徴は、直交座標系で等速直線運動に対しては追尾誤差が発生しないことにある。

補償信号作成は、座標変換等が必要なため、計算範囲によって追尾範囲が限定される。

追尾系のバンド幅制御、モード切替時の過渡誤差軽減等の方法はモード1と同じである。

# HP『海軍砲術学校』公開資料

## モード4

レーダジャミング、レーダエコーの一時的消失等の場合速度軸の値を固定し、この速度信号を変換してBy, E追尾系を駆動するいわゆるメモリトラック方式である。

なおこの場合、ショックステイックによる位置修正が可能である。

**参考** 角度補捉サーボ系モード1, 2, 3, 4の伝達関数を図8.3.4.46に示す。



# HP 『海軍砲術学校』 公開資料

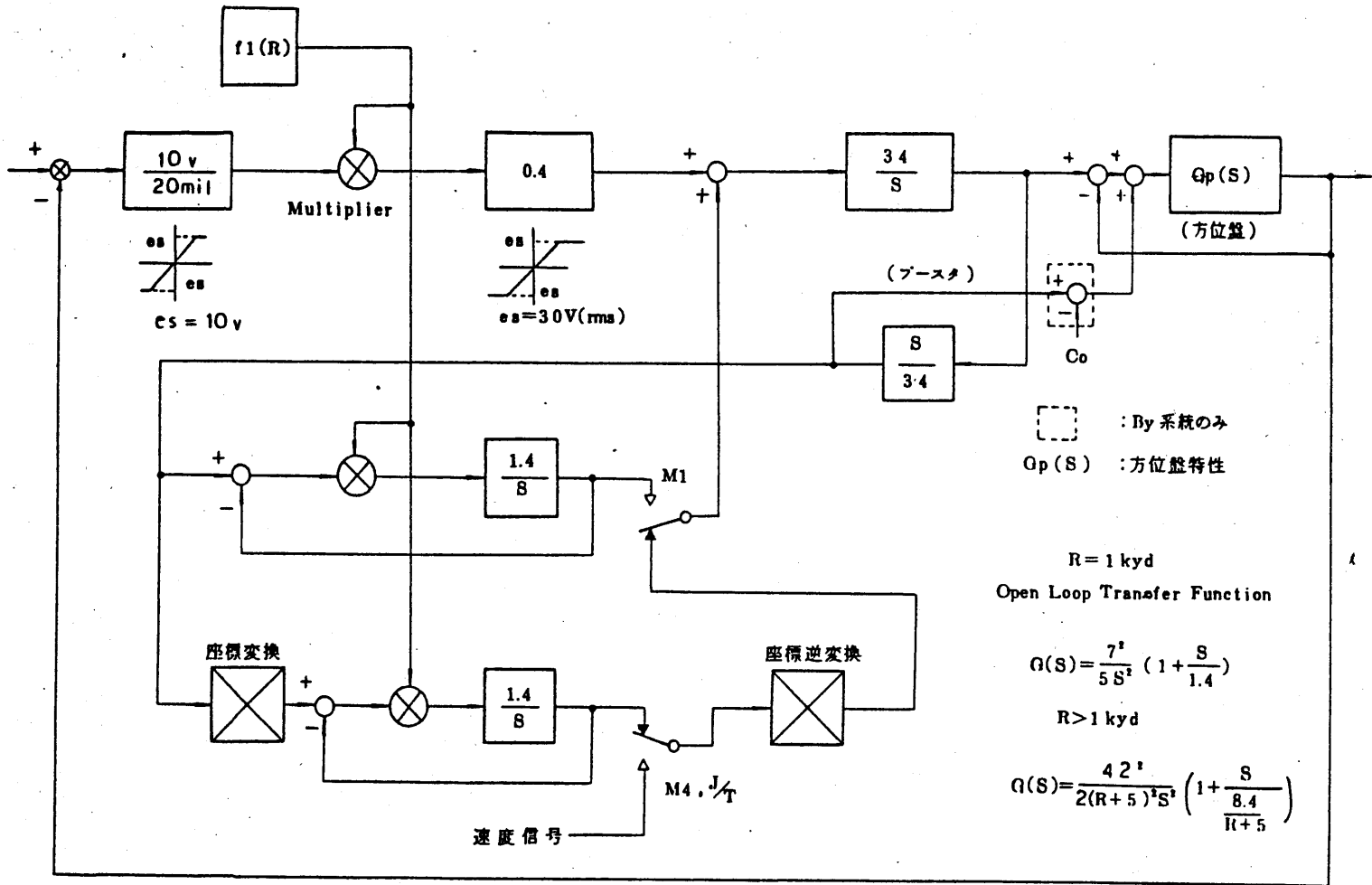


図 8.3.4.46 Angle Tracking Loop

# HP 『海軍砲術学校』 公開資料

モード1

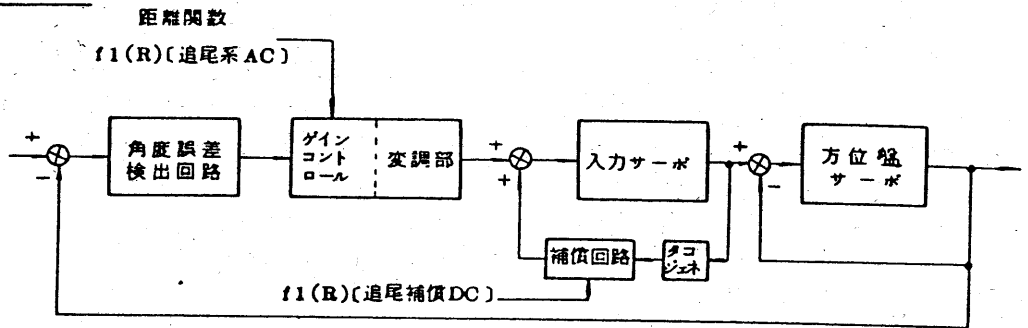


図 8.3.4.4 7

モード2, 3

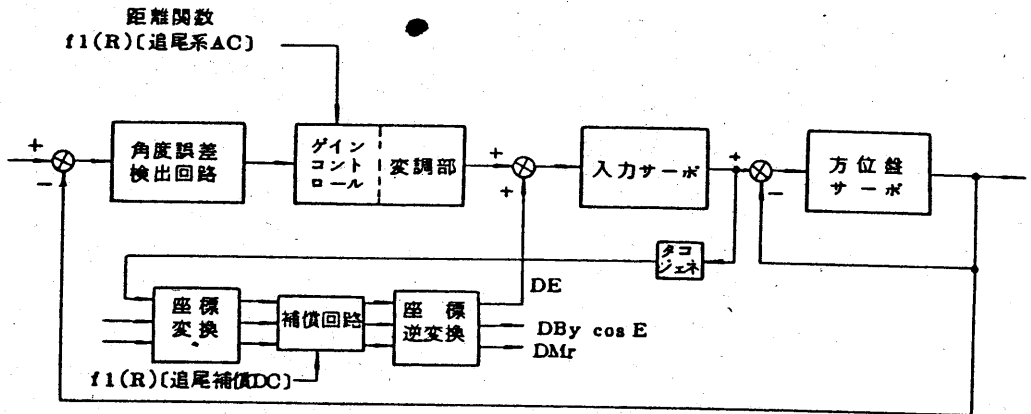


図 8.3.4.4 8

モード4

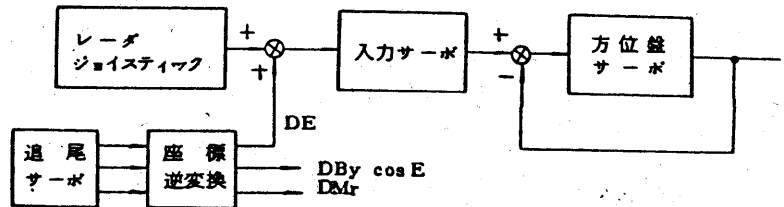


図 8.3.4.4 9

モード別角度補捉サーボ系統図

# HP 『海軍砲術学校』 公開資料

## (カ) 光学照準ワンマンコントロール

光学照準の主軸は管制部 E, By 軸であり射手部にある E, B のジョイスティック (ワンマンコントロール以下 O.M.C という) および足踏スイッチ (以下 Foot SW という) の操作により管制部 E, By 軸を介して方位盤が駆動し目標搜索が行なわれる。指示部 E (レーダ), By (レーダ) 軸は方位盤 E, B 軸に追従する O.M.C には旋回, 俯仰用の零調ボリュームがあり, Foot SW を踏んで, OMC を零位置にもどした場合ドリフト止めの調整ができる。

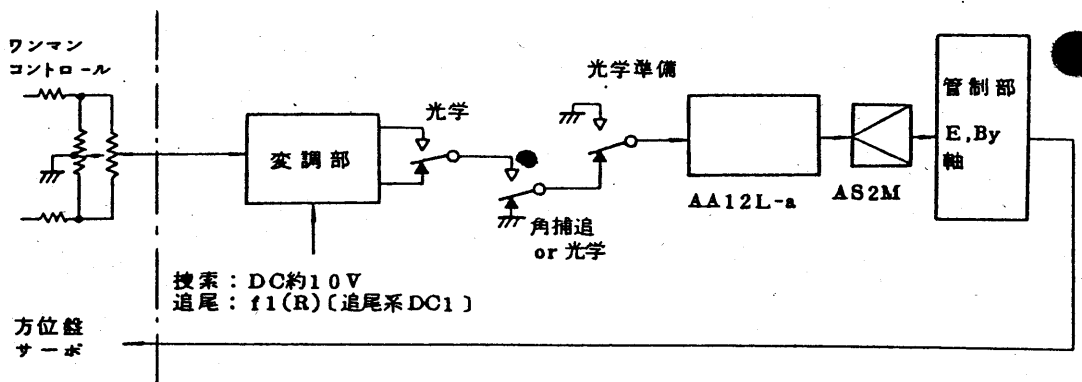


図 8.3.4.5 0

図 8.3.4.5 0 は, 光学準備ワンマンコントロール時の E 軸の信号の流れと, リレー制御のブロック図を示したものである。方位盤の OMC 信号は, 指示部 (U9) の変調回路 A-AM0D1 を経由してゲインコントロールされ E (高速) 軸を制御し, 方位盤はこれに従う。

## (b) 追尾

目標を眼鏡内で捕捉すると距離ロックオンが可能になる距離がロックオンされ、系が追尾状態に入ると OMC の距離関数  $f_1(R)$  で制御されるとともに Foot SW の機能が次のようになる。

### (i) Foot SW : OFF (開放状態)

追尾状態後、Foot SW を OFF にすると、追尾系は初期状態では OMC 信号で駆動されるが次第に加速度補償信号 (モード 1 の場合) あるいはリジネ信号 (モード 2 の場合) が増加し、この信号が OMC 信号にとって代るため OMC は次第に中立位置にもどるように操作される。OMC が完全に中立位置にもどった場合、系は、加速度補償信号またはリジネ信号によって駆動されている。特にモード 2 の場合には、等速直線運動する目標に対して、OMC 無操作で追尾が可能である。

目標が眼鏡内で次第にずれて行く場合は、OMC を操作することによって、位置と加速度補償信号あるいはリジネ信号が修正されるため、目標を円滑に追尾することが難しいため、この状態では眼鏡内の位置ずれが一定になるように OMC を操作し、次の Foot SW : ON の操作で位置ずれを修正する。

### (ii) Foot SW : ON (踏んだ状態)

Foot SW を踏むと加速度補償信号作成回路またはリジネ作成回路内の速度信号は、踏んだ時の値でホールドされ、OMC 信号によって補償信号は修正されない。

この場合、追尾系はホールドされた補償信号で駆動されており、OMC 信号によって、眼鏡内の位置ずれのみ修正することができる。位置修正が完了した後再び Foot SW を OFF の状態にもどし追尾を継続させることができる。

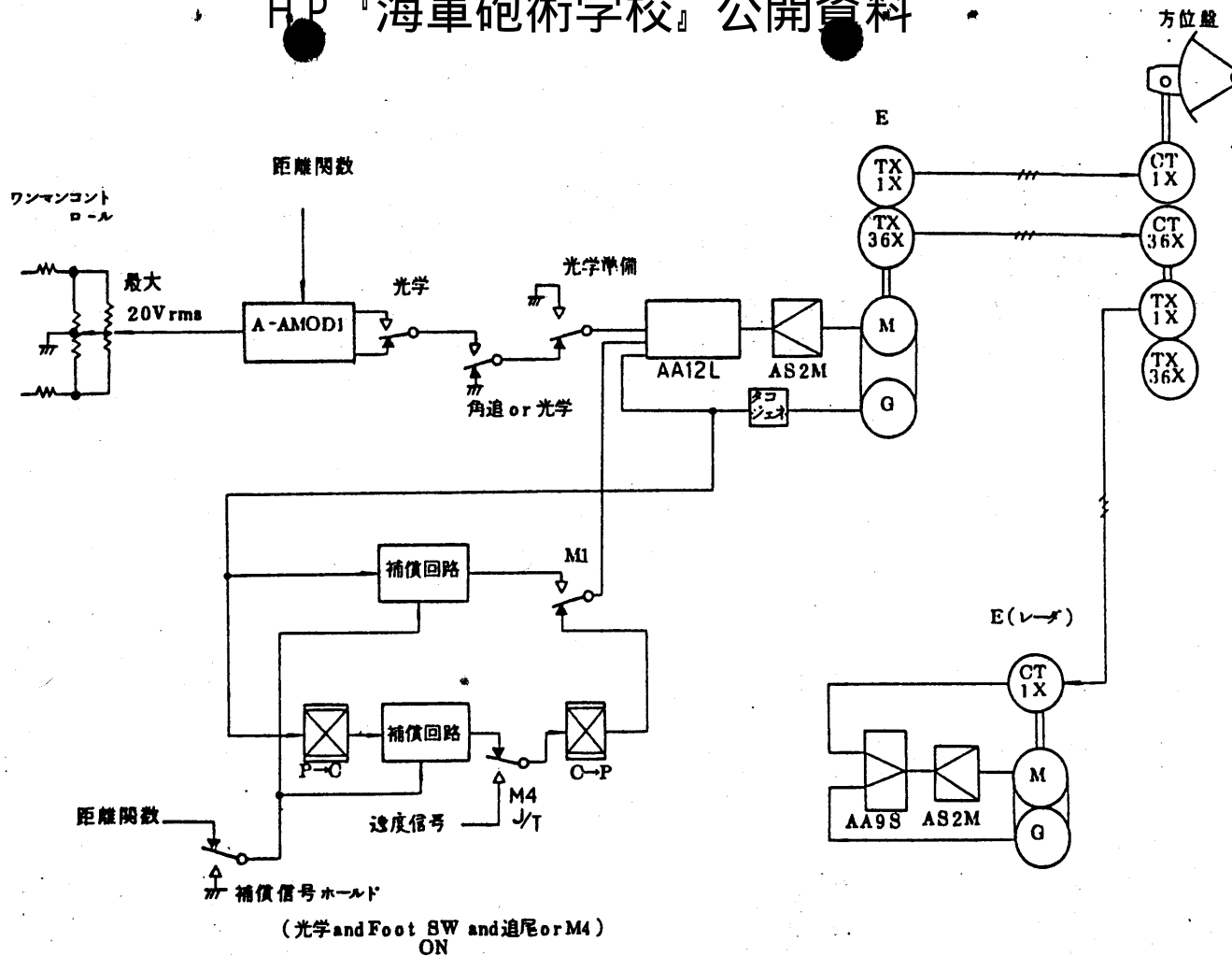


図 8.3.4.5 1 光学ワンマンコントロール E 系統図

-77-

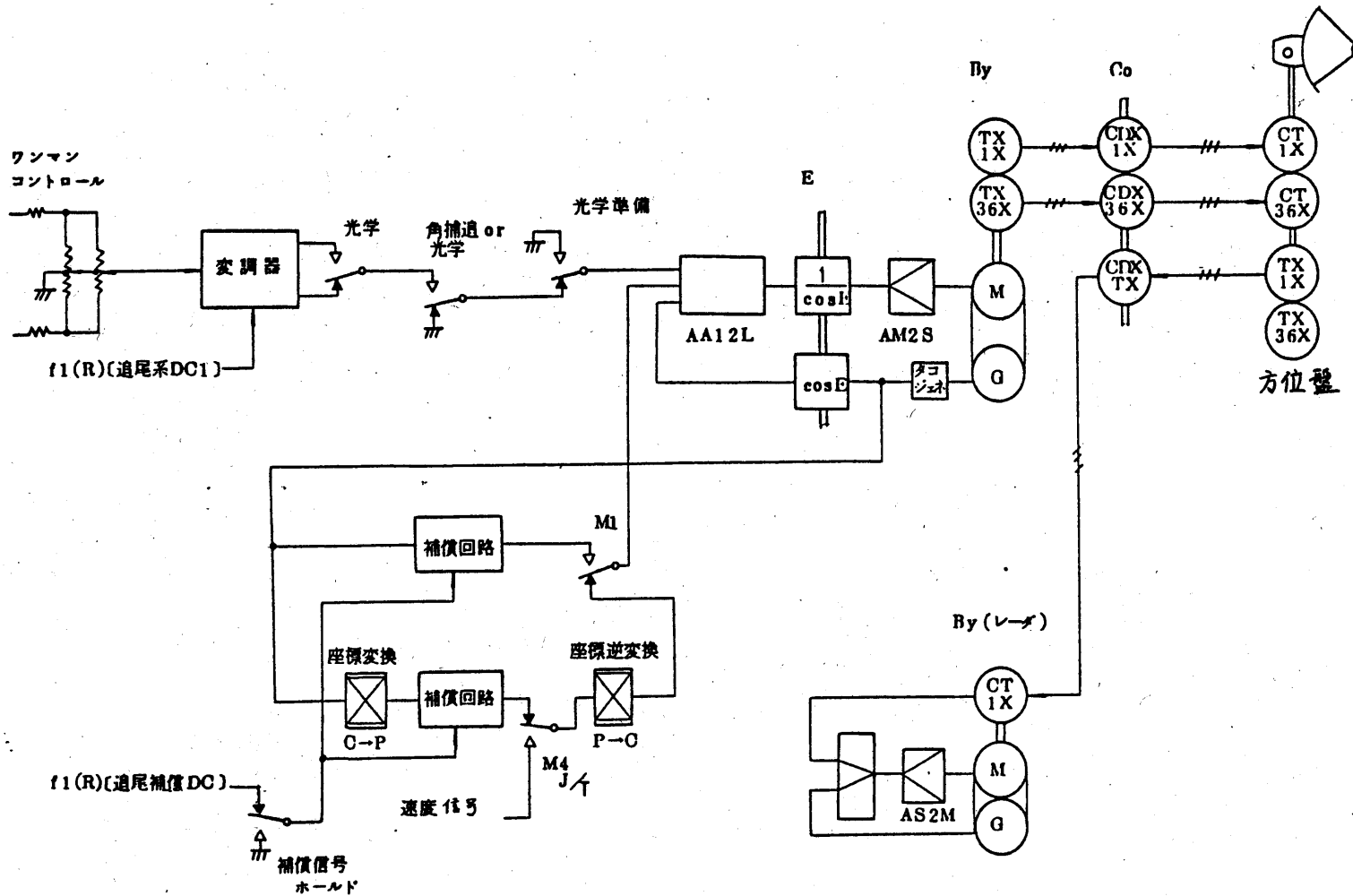


図 8.3.4.5 2 光学ワンマンコントロール By 系統図

# HP 『海軍砲術学校』 公開資料

(甲) 搜索および角度捕捉追尾時のレーダ軸サーボ

● 搜索時

原則的には方位盤に追従するが、全周ヘリカルまたは局部セクタ（目標指示ではないとき）にかぎり、ジョイスティックでセクタ中心設定を行う。

(a) ジョイスティックコントロール

全周ヘリカルまたは局部セクタ（目標指示でないとき）状態の場合レーダ軸はレーダジョイスティック信号によってレートコントロールされ、図のようにセクタ中心設定を行う。

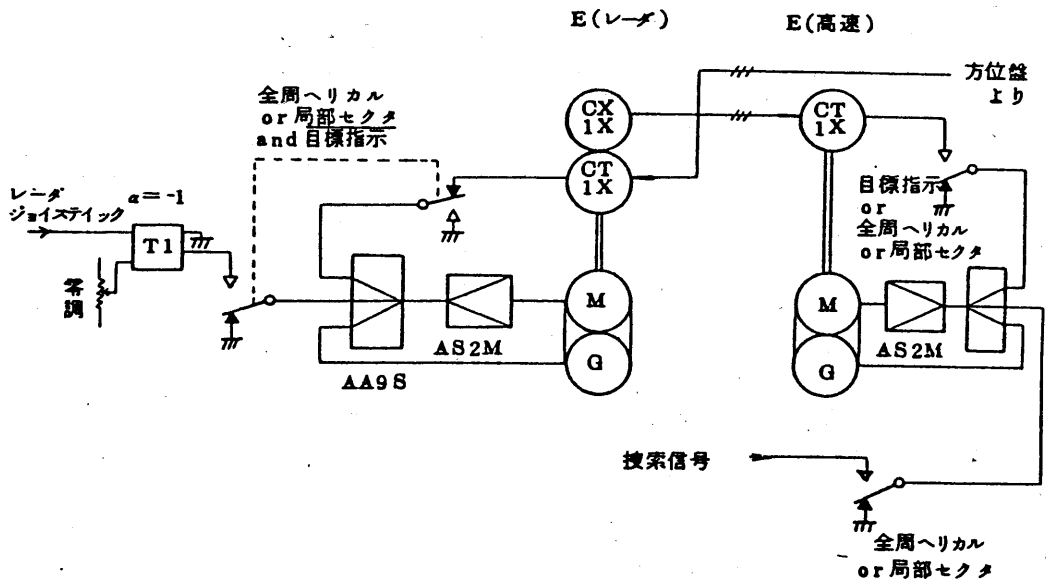


図 8.3.4.5 3

(b) 角度捕捉追尾時

レーダ軸は、方位盤に追従し、方位盤のモニター的存在で方位盤のE、B軸を指示するのみである。

# HP 『海軍砲術学校』 公開資料

## (5) 速度計算系

### ア. 構 成

速度計算部に関連する主たる機器は表8.3.4.12及び表8.3.4.13に示すとおりである。

### (7) 機構部

表 8. 3. 4. 1 2

名 称	部品番号	備 考
a. E (高速)機構部	8 A 1 A 1	} 座標変換部
b. By (高速)機構部	8 A 1 A 2	
c. R (高速)機構部	8 A 2 A	
d. DMhx	8 A 3 A 1	} 速度指示
e. DMhy	8 A 3 A 2	
f. DMv	8 A 3 A 3	



# HP 『海軍砲術学校』 公開資料

(4) 増巾器

表 8. 3. 4. 13

増巾器名	部品番号	DMhx	DMhy	DMv	備考
M-TRAC	8A1A46 (J318)				
	” A47 (J319)				
	” A48 (J320)				
AC3S	8A2A38 (J204)				
	” A40 (J205)				
AA11S	” A37 (J104)				
	” A39 (J105)				
AA8S-bd	8A2A25 (J25)				
	” A31 (J201)				
	” A28 (J26)				
AM10S-a	8A3A40 (J201)	○			
	” A41 (J202)		○		
	” A42 (J203)			○	
M-VSAC	” A46 (J311)	○			
	” A47 (J312)		○		
	” A48 (J313)			○	
AC3S	” A50 (J204)				
	” A51 (J205)				
AA8S-b	” A52 (J206)				
	” A53 (J207)				
AS2M	” A23 (J54)	○			
	” A26 (J64)		○		
	” A27 (J74)			○	
AA9S-f	” A34 (J56)	○			
	” A37 (J66)		○		
	” A38 (J76)			○	

# HP 『海軍砲術学校』 公開資料

増巾器名	部品番号	DMhx	DMhy	DMv	備考
AB13L	8A3A13 (J303)	○			
	" A16 (J306)		○		
	" A19 (J309)			○	
AB14L	" A14 (J304)	○			
	" A17 (J307)		○		
	" A20 (J310)			○	
AA34L	" A12 (J302)	○			
	" A15 (J305)		○		
	" A18 (J308)			○	
M-VDET	" A49 (J314)				
AK6L	8A4A13 (J303)				

# HP 『海軍砲術学校』 公開資料

## 1. 座標交換部

### (7) 極座標 → 直交座標変換

測的により得られる的速極座標成分は、モード1, 2, 3, 4ともに管制部REBy軸のタコジェネレータ出力(実際には増幅器AB14出力)信号であり、この信号を直交座標成分に変換して速度軸DMhyおよびDMvを制御する。接続の詳細については、座標変換系統図、速度計算系統図を参照のこと。

これに関連するチャンネルは

R 軸	CC1-a, b	CC4-a, b
E 軸	CC1-a, b	CC2-a
By軸	CC1-a, b	

### 参考 変換式

モード1, 2, 3, 4の場合

$$DMhx = DMr \cos E \sin By - R \cdot DE \sin E \sin By + R \cdot D By \cos E \cos By$$

$$DMhy = DMr \cos E \cos By - R \cdot DE \sin E \cos By - R \cdot D By \cos E \sin By$$

$$DMv = DMr \sin E + R \cdot DE \cos E$$

### (4) スケール

タコジェネレータの出力電圧は次のようなスケールを持つ。

$$2DR \text{ (高速)} \rightarrow 30v / 900kt$$

$$20DR \text{ (低速)} \rightarrow 30v / 90kt$$

$$2DE \text{ (高速)} \rightarrow 30v / 506.34mil/sec$$

$$15DE \text{ (低速)} \rightarrow 37.5v / \frac{506.34}{6}mil/sec$$

$$2DBy \text{ (高速)} \rightarrow 30v / 506.34mil/sec$$

$$15DBy \text{ (低速)} \rightarrow 30v / \frac{506.34}{6}mil/sec$$

(注) DE, DByは、1000yd 側方900kt 目標の角速度を基準としている

$$\frac{900kt}{1000yd} = \frac{900 \times 0.5626yd/sec}{1000yd} = 506.34mil/sec$$

以上のように、各軸共低および高速軸のタコジェネ出力のスケールが異なるため、おののおの次のようなスケール変換を行う。

(図8.3.4.5 6参照)

# HP 『海軍砲術学校』 公開資料

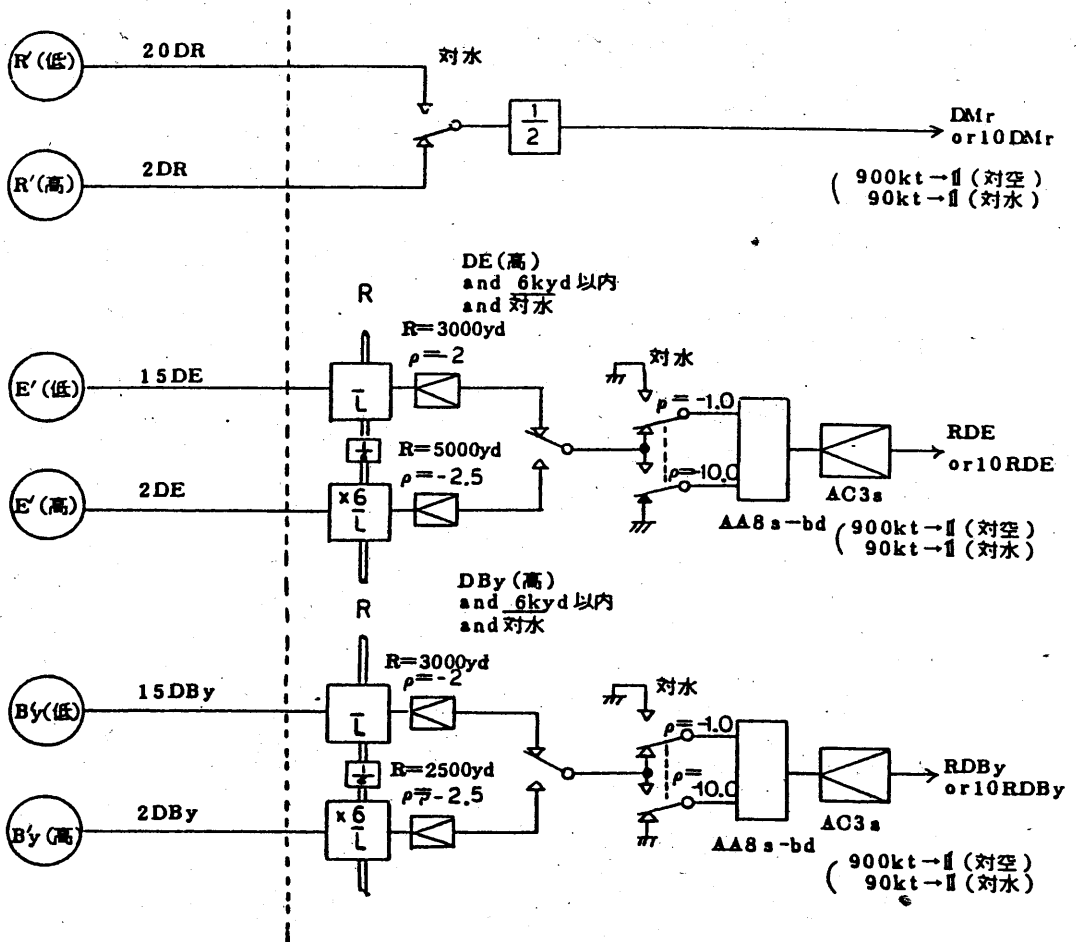


図 8.3.4.5 6 座標変換部

# HP 『海軍砲術学校』 公開資料

スケール変換後、低速、または高速軸の速度系信号出力が自動的に選択され速度計算部に供給される。

自動選択回路の動作概要をE軸について説明する。(図8.3.4.57, 表 参照)

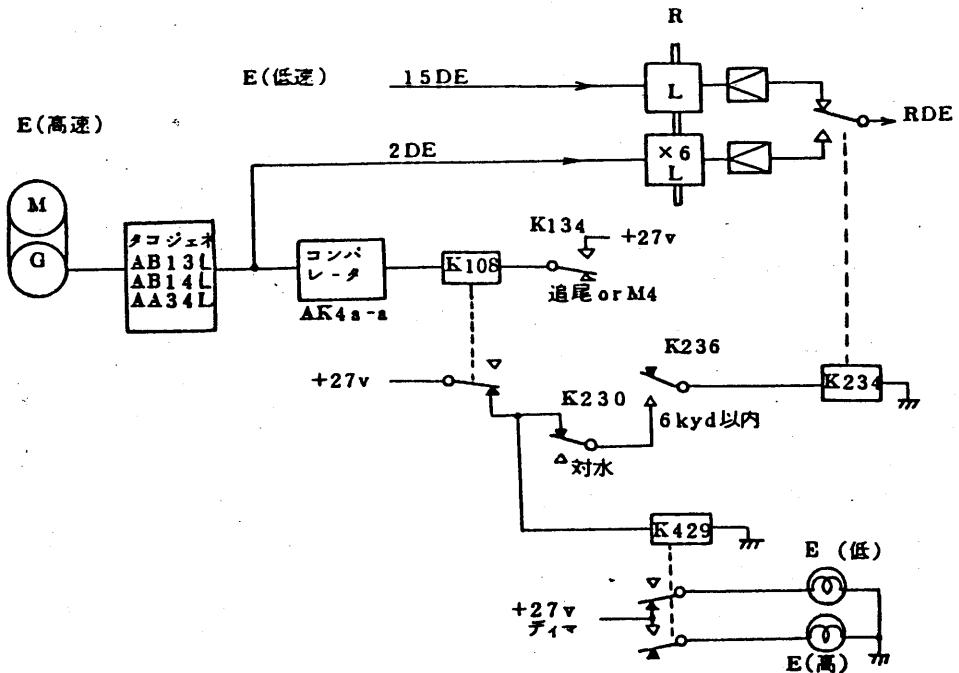


図 8. 3. 4. 5 7

E(高速) タコジェネ	K108	条 件	K234 出 力	モ ニ タ	
5°/sec 以下	ON	下記以外	OFF	15 DE	E(低)点灯
5°/sec 以上	OFF	対水 and 6kyd 以内	ON	2 DE	E(高)点灯

注) 1. 追尾 or モード4 のとき

以上のように、増幅器AK4S-aのコンパレータ回路でタコジェネ信号レベルを検出し、自動選択を行っている。

付属回路として、「追尾入後2秒間」の過度期には低速軸のタコジェネ信号は信頼性に欠けるため、高速軸のタコジェネ信号を使用するよう設計されている。

# HP 『海軍砲術学校』 公開資料

## (ウ) 直交座標 → 極座標変換

モード2, 3, 4作動時の場合,  $DMr2, DE2, DBy \cos E2$ の再生速度信号を作成するために $DMhx, DMhy, DMv$ の直交座標成分を極座標成分に変換する。

(スケール)

座標逆変換入力		座標逆変換出力	
DMhx	900kt = 1 (≒506yd/sec)	DMr2	900kt = 1
DMhy	同上	DBy cos E2	1000yd側方900kt に対する角速度
DMv	同上	DE2	506.34mil/sec = 1

座標変換中の $1/R$ のスケールは,  $R = 1000yd (1/R) 1$ である。

### 参考 変換式

$$DMr2 = DMhx^2 \sin By \cos E + DMhy^2 \cos By \cos E + DMv^2 \sin E$$

$$DBy \cos E2 = \frac{1}{R} (-DMhx^2 \sin By \sin E - DMh^2 \sin E \cos By + DMv^2 \cos E)$$

$$DE2 = \frac{1}{R} (DMhx^2 \cos By - DMhy^2 \sin By)$$

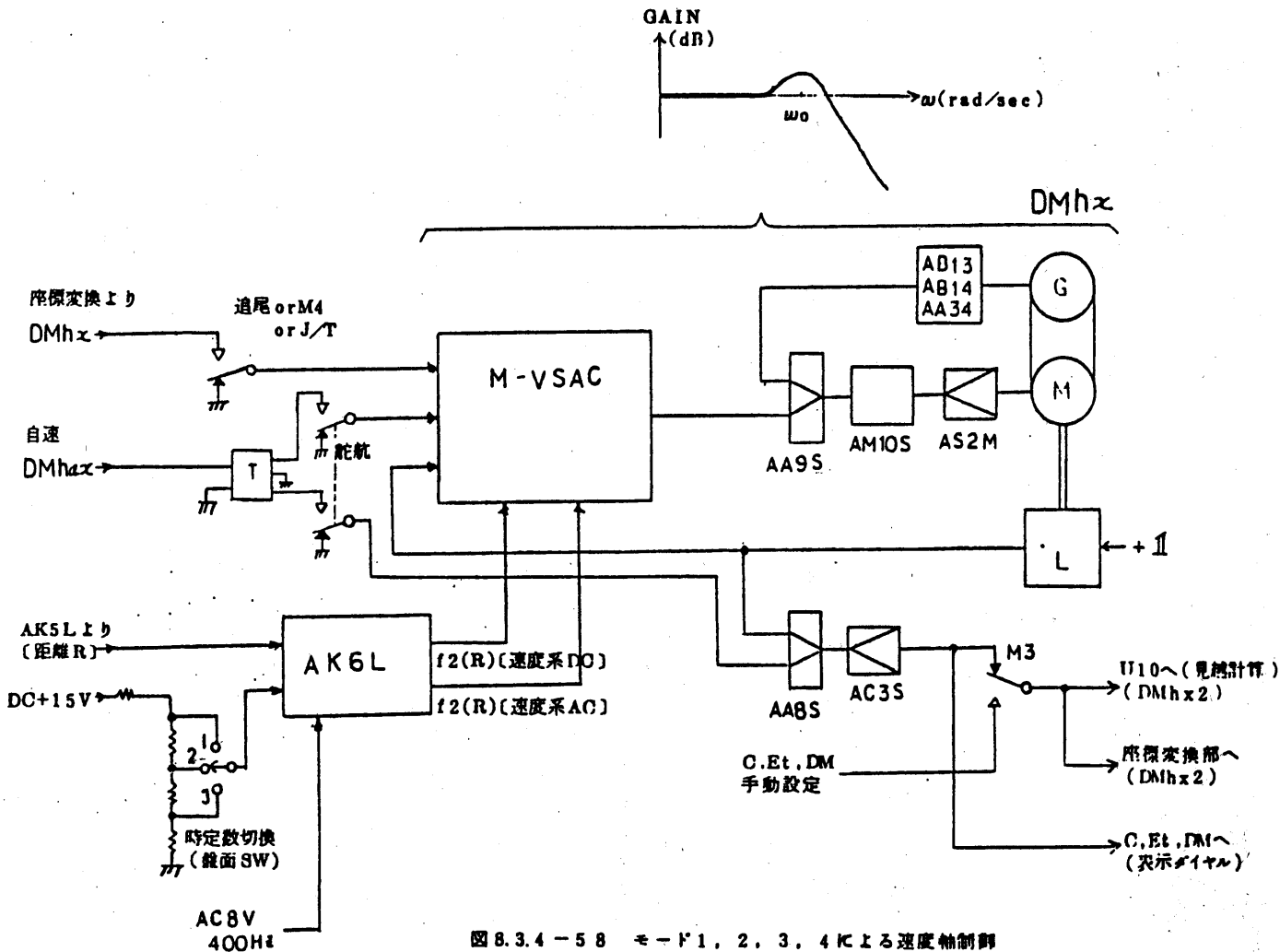
## ウ 速度軸

直交座標系成分 $DMhx, DMhy$ および $DMv$ に変換された速度信号を受けるサーボ軸である。(付図2-8-3-24参照)

モード1, 2, 3の場合は追尾軸 $R, E, By$ の目標位置を直接微分する方式であるため, レーダノイズ等の雑音成分を多く含んでいる。この雑音を除去するために速度信号を平滑化するフィルターがある。

この速度軸サーボフィルターは, 高域の雑音を除去し, サーボ応答を良くするために減衰率0.7の二次フィルターとなっている。

フィルタの帯域は, 追尾中に拾う雑音を効果的に取除くために, 距離によって連続的に変化させている。



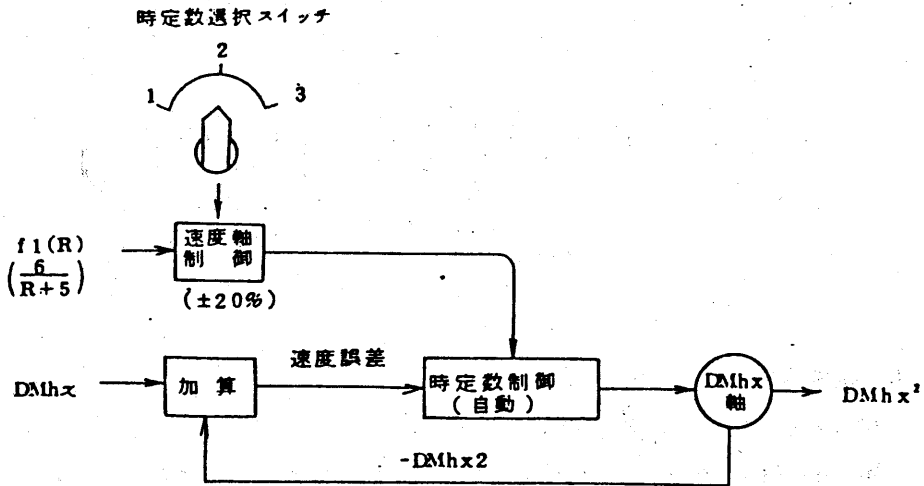


図 8.3.4.5 9

図 8.3.4.5 9 は速度時定数制御の説明図である。時定数制御は、距離 1~20 kyd においては距離関数により自動可変とし、距離 20kyd 以上では一定値としている。

距離による時定数は図 8.3.4.6 0 に示すとおりである。

この時定数は速度軸サーボのバンド幅に相当する値であり、時定数が小さいと応答性は良くなる。また対水の場合の時定数は対空の時の 1/3 倍になるよう設定してある。

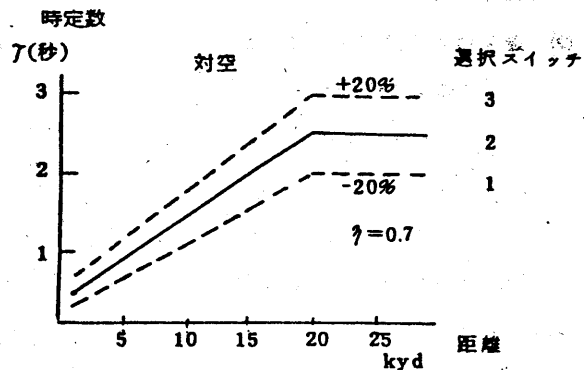


図 8.3.4.6 0



◎ 過度応答

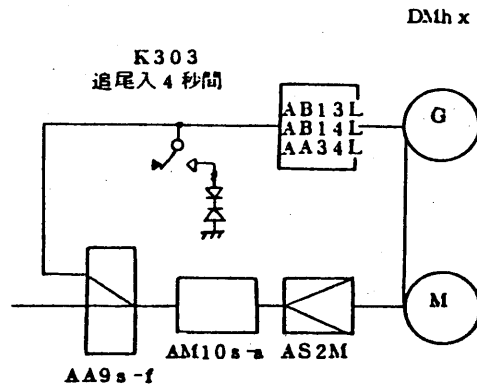


図 8.3.4.6 1

(1) 定常状態

(a) リミッタ (TG帰還) OFF

(b) 900kt ステップ入力に対して 33kt まで飽和応答して、33kt 以下は線形応答となる。線形応答時間は距離 R の値によって異なる。

(2) 過度状態

(a) リミッタ (TG帰還) ON (追尾後 4 秒)

(b)  $50 \text{ yd/sec}^2$  (リミッタ値) を越える入力に対しては、 $320 \text{ yd/sec}^2$  で速度軸が回転する。

(c) 速度軸の誤差が 38kt 以上になると、これを検出しループ利得をアップし、誤差が最小になるよう作動する。

上記の状態では、900kt ステップ入力に対する応答時間は、約 2.2 秒である。

速度修正

目標の加速運動に対する速度修正は、次のような方式により行っている。

(図 8.4.3.62 参照) 目標が加速運動をすると、速度軸の微分信号は、速度平滑回路 (M-VSAC) および速度修正回路 (M-VDET) で計出され、DMhx, DMhy, DMv いずれの方向の加速度が約 0.6G を越えても、測的盤 D ドロウ平面パネルのオペレータ表示ランプ「目標加速」が点灯する。

オペレータが、点灯後測的盤 D ドロウの「加速度修正」押釦スイッチを押すと、8A4A13 (J303) の速度時定数制御 (AK6L) の K1 が動作し、距離関数の  $f_2(R)$  (速

# HP『海軍砲術学校』公開資料

度系DC)が距離に関係なく一定値(DC6.4V)となる。

M-VSACの利得を上げると、サーボフィルタの帯域が広がり加速運動による速度の遅れ分が修正される。

目標が等速直線運動に変わったならば、「目標加速」表示が消えるのでオペレータは修正を切にする。

また、自艦が舵軌運動で航行中、測的益Dドロウ「舵航」押釦スイッチを押すと、対水目標追尾の場合、計測された相対目標速度が真の目標速度と自速とに分離され真の目標速度のみ速度平滑され、自艦運動の加速度成分による平滑速度誤差が最小になるように設計されている。

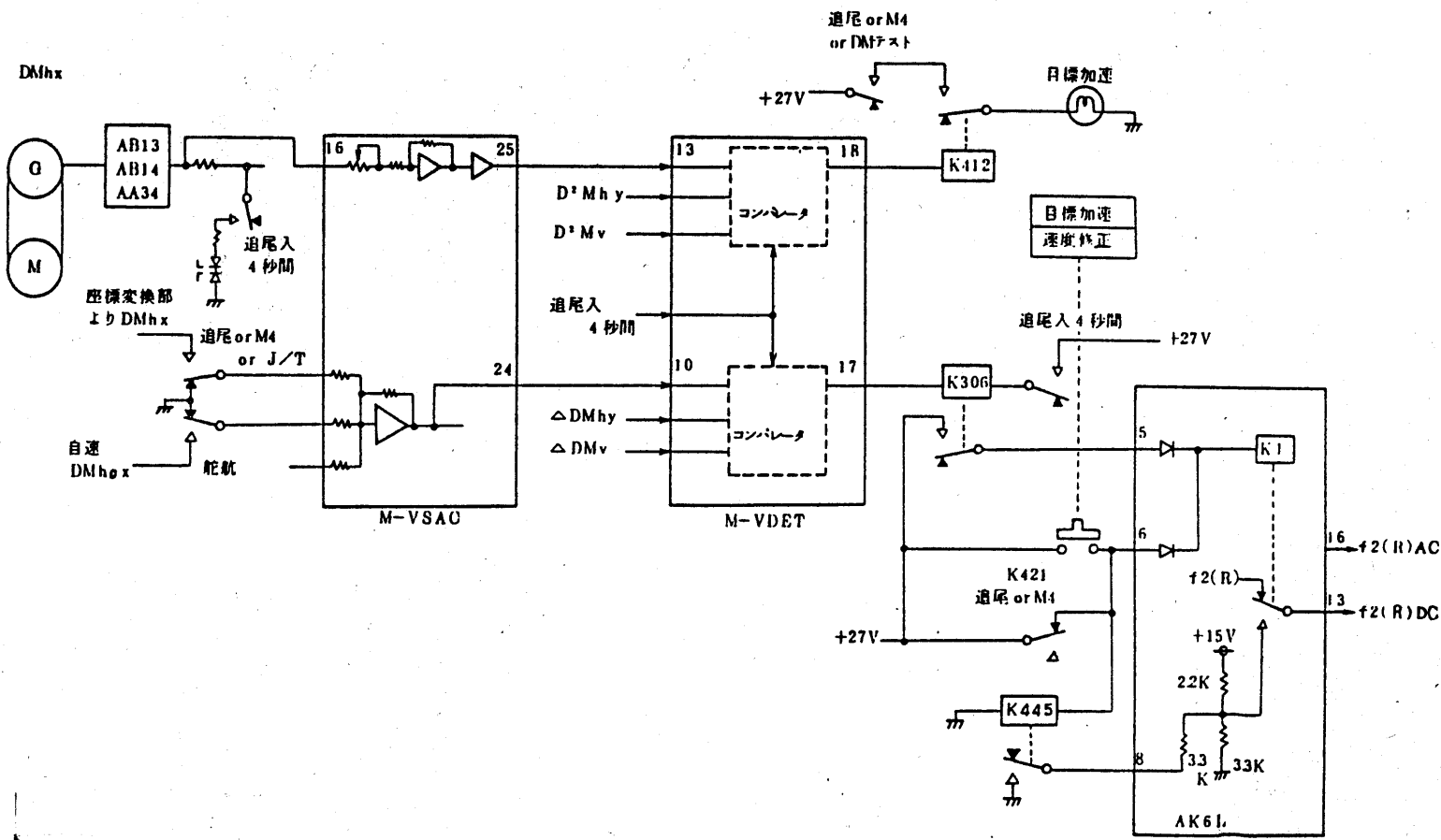


図 8. 3. 4. 62 対空速度修正説明図



5 速度計算系

(1) 構 成

了 機構部

E (高速) 機構部	8 A 1 A 1	
By (高速) //	// A 2	座標变换部
R (高速) //	8 A 2 A	
DMhx //	8 A 3 A 1	
DMhy //	// A 2	速度指示
DMv //	// A 3	

# HP 『海軍砲術学校』 公開資料

## イ 増幅器

AC3S	8A2A37(J204)A38(J205)
AA11S	A39(J104)A40(J105)
AC3B	8A3A40(J201)A41(J202)A42(J203)
AA8S-a1	A43(J101)A44(J102)A45(J103)
AMBL	A13(J303)A14(J304)A15(J305)
AS2M	A23(J54)A26(J64)A27(J74)
AA9S-d	A34(J56)A37(J66)A38(J76)
AB13L	A13(J303)A16(J306)A19(J309)
AB14L	A14(J304)A17(J307)A20(J310)
AA34L	A12(J302)A15(J305)A18(J308)

## 6 スコープ指示系

### (1) 概 要

本装置におけるスコープは、7インチ及び5インチスコープを使用している。

#### ア 7インチスコープの機能

表示の種類：PPI. RHI. B. F. 誤差表示

ブラウン管：7ABP7. 電磁偏向. 静電集束

上記のごとく5つの機能を持ち、平面パネル上の押しボタンスイッチによって切換えられる。

# HP 『海軍砲術学校』 公開資料

## (カ) PPI表示

PPIのときの表示及び関係する操作スイッチ、又は制御つまみは下図のとおりである。

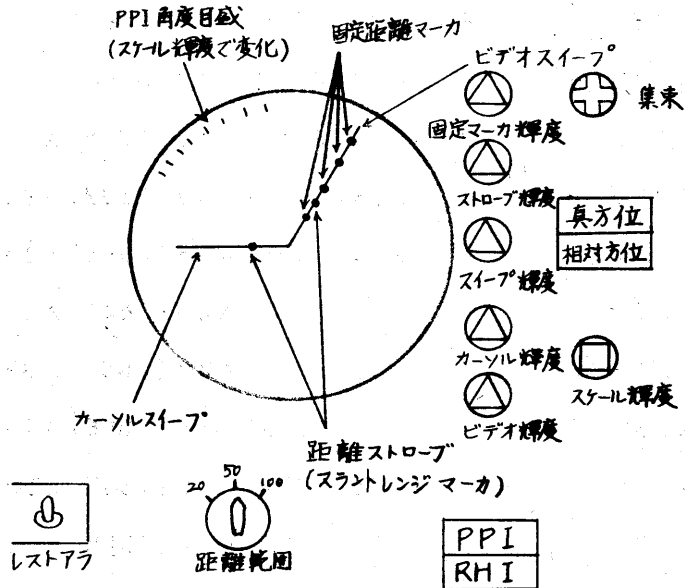


図 8.3.4.84

指示距離：斜面パネル上の距離範囲スイッチ(9A4S3)によつ

て下記の各距離に切替えられる。なお

PPI、PHI、Aスコープの指示距離は同時に切り換えられる。

固定距離マーカ：指示距離の切り換えに連動して切り換えられる。精度としては0.5%以下である。

指示距離	固定距離マーカ
20,000 ヤード	5,000 ヤード毎
50,000 ヤード	10,000 ヤード毎
100,000 ヤード	20,000 ヤード毎

ただし0ヤードの位置の固定距離マーカは消している。

# HP 『海軍砲術学校』 公開資料

距離ストロープ：距離追尾系よりのスランドレンジマーカにより作成表示する。

真方位及び相対方位：斜面パネル上の「真方位—相対方位」の押ボタンスイッチにより指示方位が真方位か相対方位に切り換えられる。

ヘッドマーカ：真方位で全周ヘリカル又は全周スキャンを行つている場合に艦首方向をビデオスイープの輝度を変化させ表示する。

カーソルスイープ：真方位で全周ヘリカル又は全周スキャンを行つている場合に表示し、方位の設定に使用する。

なお、カーソルスイープの方位は、レーダ(BY)軸の値を表示し、ジョイスティックにより設定可能である。

レストアラ．ジャミング等の妨害をうけて、ブラウン管上の信号が判別しにくい場合に使用する。通常は断にしておく。



# HP 『海軍砲術学校』 公開資料

## (f) RHI 表示

PPI 表示の場合の関連スイッチ及び可変抵抗で、カーソル輝度のみが表示には関係なくなる。表示は下図のとおりである。

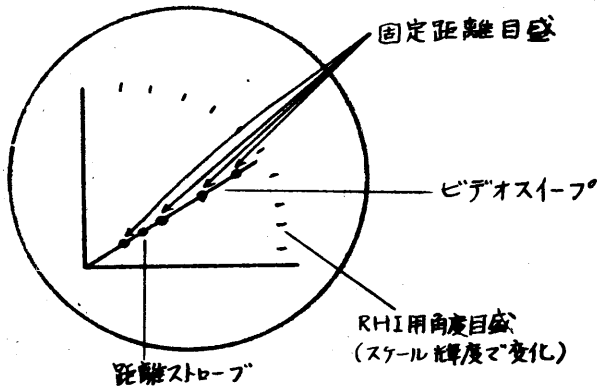
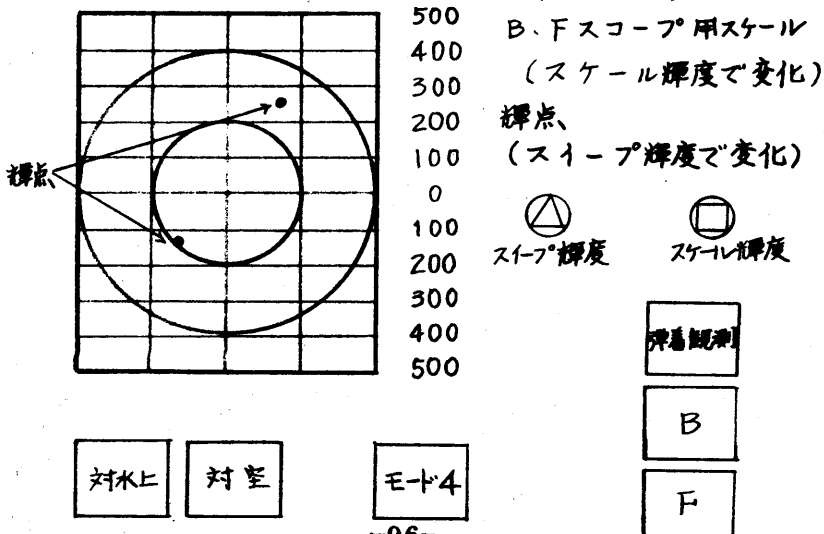


図 8.3.4.85

指示距離 }  
 固定距離 マーカ } PPI と同じ  
 距離ストロブ }  
 シストアラ }

## (g) B スコープ 表示

関係する操作スイッチ、可変抵抗は下図のとおりである。



# HP 『海軍砲術学校』 公開資料

Bスコープの押ボタンをおした場合、及び  
管制部の平面パネルスイッチの「対水上」が点灯している状態  
で 弾着観測スイッチを押すと、Bスコープ表示と  
なる。

Bスコープ表示になると、追尾モードはモード4となる。

## 指示範囲

距離：追尾系のスラントレンジマーカーを中心に±500ヤード

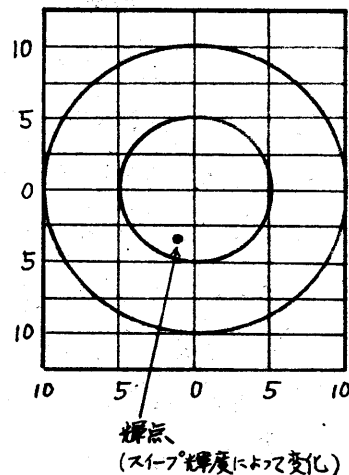
旋回：アンテナ軸の左右±10ミリイ、誤差2.5ミリイ以内

なお、距離は21等分してデジタル式に50ヤードずつ分割して  
いる。

## (B) Fスコープ表示

関係する操作スイッチ、可変抵抗は  
Bスコープの場合と同じ。ただし  
追尾している場合のみFスコープが  
可能である。

管制部の平面パネルスイッチの「対  
空」が点灯している状態で弾着観  
測スイッチをおした場合追尾してい  
ればFスコープ表示となる。



## 指示範囲

距離：追尾しているビデオの約100ヤード手前(-165~0ヤ  
ードの間)を通過したときのみ表示する。ただし、追尾

# HP 『海軍砲術学校』 公開資料

ビデオの前後、1,000 ヤード範囲に追尾ビデオと弾のビデオが1つずつであること。

旋回・ふ仰：各±10 ミリイ以内、誤差±2.5 ミリイ以内

## (4) 誤差表示

表示は F 表示と同じで、操作としては誤差表示の押ボタンスイッチが加わる。

このスイッチを押すことにより、表示を白にすると同時に F スコープのスイッチが点灯（白）し、スケールは F スコープ用のスケールとなる。

## 指示範囲

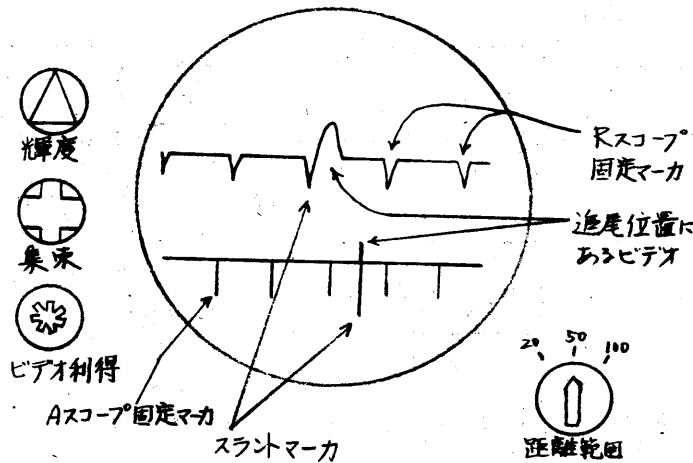
距離：距離追尾のゲートの状態によつて異なるが、広ゲートの場合は±500 ヤード、狭ゲートの場合は±80 ヤード（各々スラントレンジマーカを中心にして）の範囲の追尾誤差を表示する。

旋回・ふ仰：アンテナ軸上、上下、左右に±10 ミリイ以上

イ 5 インチブラウン管の機能（ブラウン管：130 ABPI. 静電偏向. 静電集束）  
A/R スコープ表示<sup>つねに</sup> <sup>たがし</sup> を行う。レーダー R 軸が 70,000 ~ 71,500 ヤードの間は、R スコープは消える。

表示及び関係する操作スイッチ、可変抵抗は次図のとおりである。

# HP 『海軍砲術学校』 公開資料



Aスコープの指示距離は、PPIと同じに切り換わり、固定マーカについても同じである。

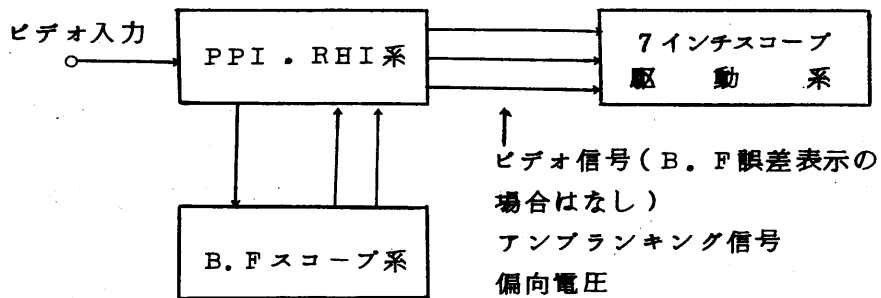
Rスコープの指示範囲は、スラントレンジマーカを中心にして、±1,000ヤードの範囲であり、±1,000、±500ヤードの固定マーカを表示している。

Aスコープ上のスラントレンジマーカはPPI、PHI表示における距離ストロープと同位置である。

## (2) 7インチスコープの動作

7インチスコープ系は、前述のように5つの表示機能をもつためにカード及びアセンブリ等の構成部品が多数にわたっている。ここでは、次図のようなブロックに分けて説明する。

# HP 『海軍砲術学校』 公開資料



なお系統図においては PPI、RHI系及び 7インチスコープ駆動系を1つとしている。

# HP 『海軍砲術学校』 公開資料

## (3) PPI, RHI系の動作

### ア 構 成

A-ISDT	同期検波回路	9A4A256
A-ISWG	正弦波発生回路	〃 A254
A-IRDA	レゾルバドライバ	〃 A255. 9A3A14
A-IDFC	偏向調整回路	〃 A237. A238
A-IFLT	フィルタ回路	〃 A257
A-ISCA	スイープカーソル加算回路	〃 A258. A259
A-ISPG	スイープ作成回路	〃 A210. A211
A-ISGG	ゲート作成回路	〃 A236
A-ISCH	スイープ切換回路	〃 A212 (J30)
A-IVD1	ビデオ分配1回路	〃 A266
A-IVD2	〃 2回路	〃 A267
D-ISWG	スイープゲート回路	〃 A262
D-ITSG	TSゲート作成回路	〃 A260
D-ITSO	TSゲート出力回路	〃 A261
A-IUBG	アンブランキング作成回路	〃 A213
A-IUBT	〃 切換回路	〃 A214 (J32)
A-IPVA	前置ビデオ増幅回路	〃 A265
D-IHMG	ヘッドマーカ作成回路	〃 A263
D-IMSG	マーカストロープ作成回路	〃 A264
A-IVAD	ビデオ加算回路	〃 A239
A-IMVA	主ビデオ増幅回路	〃 A2A1
A-IMUB	アンブランキング回路	〃 A2A2
A-IYDA	ヨークドライバ1	〃 A2A3. A4
	7インチ高圧電源	9A4A7
	スイープ機構部	〃 A5
	偏向コイル	〃 L1
	ブラウン管	〃 V2 (7ABP7A)

# HP 『海軍砲術学校』 公開資料

## イ 動作

### (ア) 概要

ブラウン管を駆動するためには、次の3種類の信号を必要とする。

- a 偏向信号：ブラウン管上の輝点の偏向及びスイープ作成に使用する。
- b ビデオ信号：ビデオスイープ及びカーソルスイープ上に各信号（マーカ及びストロープを含む）を輝点として表示する
- c アンブランキング信号：スイープの輝度の調整及びスイープ掃線消去に使用する。

各信号は、時間的には同期しているが、別々に作られるので以下信号別に説明する。

#### (a) 偏向信号系

電源が投入されると同期検波回路 A 254 (A-ISDT) にあるロイヤール発振器が発振し、10 KHz の矩形波を作成する。

この矩形波を正弦波発生回路 A 254 (A-ISWG) を通して正弦波にしたのち、レゾルバドライバ回路 A 14, A 255

# HP『海軍砲術学校』公開資料

(A-IRDA) に送る。

レゾルバドライブ回路は、10K 正弦波を増幅し、2つのレゾルバに加える。

ひとつのレゾルバは、PPI、RHI のビデオスイープ作成用であり、PPI の場合アンテナ旋回軸のシンクロに同期し、RHI の場合アンテナふ仰軸のシンクロに同期して回転する。

もうひとつのレゾルバは、G ドロアにあるレーダ (By) 軸に取りつけてあり、全周ヘリカル のときレーダ (By) に同期して動くカーソルスイープ 作成用として使用する

レゾルバに加えられた 10 KHz の正弦波は、次図のようにレゾルバの角度に応じて  $\sin$  成分と  $\cos$  成分に分解される。

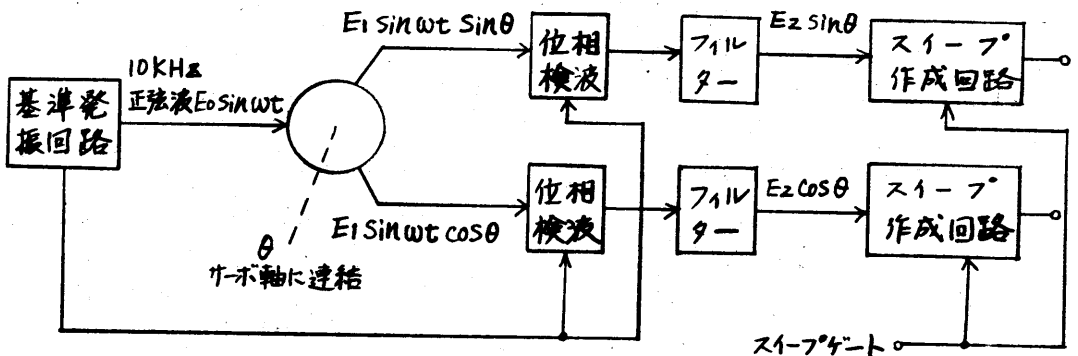


図 8.3.4.91

レゾルバの出力は、基準発振回路の出力によつて位相検波され、フィルターを通して 10 KHz の高周波分を取り除き  $E_2$



# HP 『海軍砲術学校』 公開資料

$\sin \theta$  及び  $E_2 \cos \theta$  なる直流電圧を得る。

このスイープ作成回路に加えて図 8, 3, 4, 92 のとき  
スイープ波形をうる。

## 各部の波形

10 KHz 正弦波

$$E_0 \sin \omega t$$



リゾルバ出力

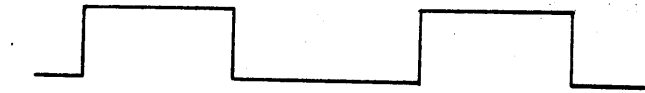
$$E_1 \sin \omega t \sin \theta$$



$$E_1 \sin \omega t \cos \theta$$



スイープゲート波形



スイープ出力

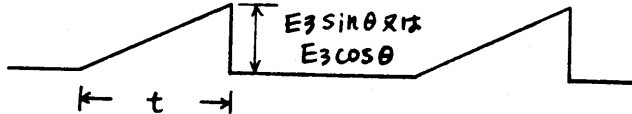


図 8.3.4.92

# HP 『海軍砲術学校』 公開資料

スイープゲートは送信時にはじまり、距離範囲のロータリースイッチ(9A4S3)によつて定まる時間で終る。

距離範囲	時間 $\tau$	
2万ヤード	約 $137 \mu\text{S}$ ( 22,500 ヤード )	} 各々単安定マルチ回路によつて作成する。
5万ヤード	約 $366 \mu\text{S}$ ( 55,000 ヤード )	
10万ヤード	約 $671 \mu\text{S}$ ( 110,000 ヤード )	

このスイープ出力は偏向コイル駆動回路を通じて各 X, Y の偏向コイルを駆動する。したがつてスイープゲート区間のブラウン管上の輝線はアンテナ又は機構部の軸の回転に応じて回転するようになる。(図 8.3.4.93)

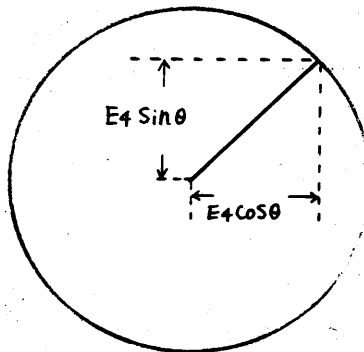


図 8.3.4.93 ブラウン管上のスイープ波形の合成

このようにして、アンテナ及び機構部の回転角をブラウン管上に表示する。

なお、カーソルスイープについても同様の操作を行い、スイープ作成回路の直流入力を時分割ゲート(TSゲート)によつて切換えてレーダ(B<sub>y</sub>)軸の角度に対応するスイープを作

成している。

なお、主トリガーに対するスイープゲート及びTSゲートの時間関係は、図8.3.4.94のごとくである。主トリガーは受信ビデオの0ヤード位置となつている。

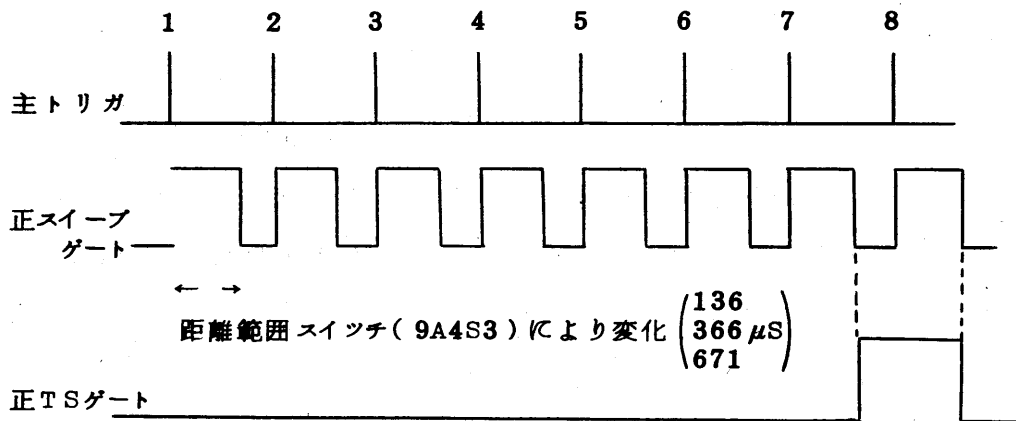


図8.3.4.94

(b) ビデオ信号系

PPI及びRHI時にビデオスイープ及びカーソルスイープ上に輝点として表示されるものは下記のものがあり、各々振幅を調整したのちビデオ増幅回路(A-IPVA, A-IVAD, A-IMUB)で増幅加算されたのちにブラウン管のカソードに加えられる。

○ ビデオ信号

レーダー送受信機(U-6)よりのレーダビデオ信号

# HP 『海軍砲術学校』 公開資料

○ 固定距離マーカ

ドロワG(9A3)のタイマー系よりの各距離範囲に対応するPPI, RHI マーカー入力を波形整形したもの。

○ 距離ストロープ

ドロワE(9A1)の追尾誤差検出系よりのスラントマーカ入力を波形整形したもの。

○ ヘッドマーカ

これは全周ヘリカル、PPI、真方位の条件で指示部を動作させている場合に、アンテナの旋回が艦首方向をむいた場合にビデオスイープの輝度を上げて艦首方向を指示している。したがって、上記3つのビデオ系信号とはことなるがビデオ信号系に加えているためにビデオ系信号系に加えているためにビデオ系信号として取扱い。

ビデオ信号、固定距離マーカ、距離ストロープの信号は各々主トリガと同期しているためPPI及びRHIにおいては、

図8.3.4.84及び図8.3.4.85のごとくなる。

なお主トリガに対する固定距離マーカ、距離ストロープの時間関係は図8.3.4.95 如くなる。

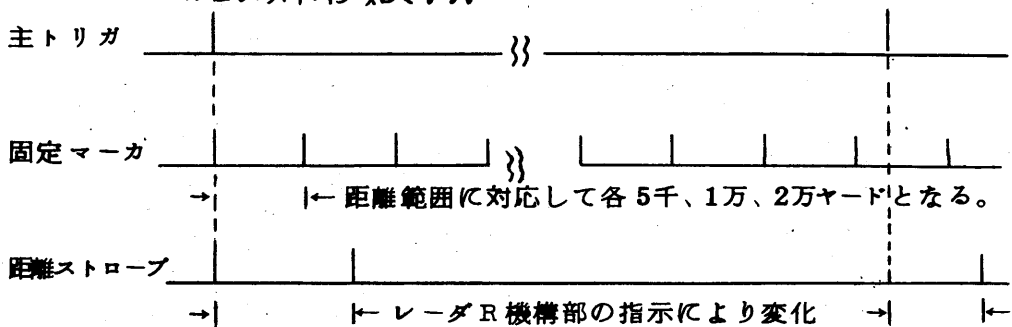


図8.3.4.95

(c) アニブラッキング系

ビデオスイープ及びカーソルスイープの帰線消去及びスイープの輝度の調整を行う。したがって、全周ヘリカルPPI、真方位の場合には、図8.3.4.96のごとき波形をスイープゲート及びTSゲートよりアンブラッキング回路(A-IUBT, A-IUBG, A-IMUB)で作成増幅したのち、ブラウン管の第1グリットに加える。

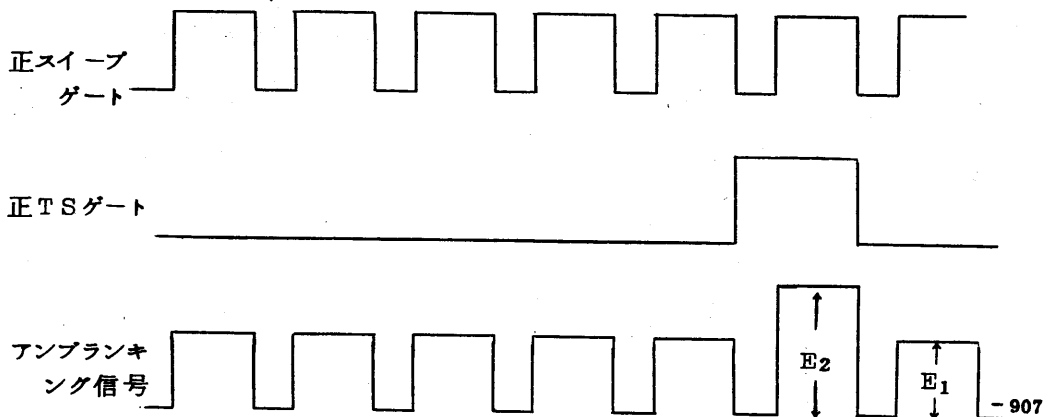


図 8.3.4.96

$E_1$  はスイープ輝度 (9A4R8) で可変できる。

$E_2$  はカーソル輝度 (9A4R9) で可変できる。

(f) 詳細

PPI/RHI系ブロック図及び7インテスコープ駆動ブロック図、付図2.8.3.36参照のこと。

# HP『海軍砲術学校』公開資料

なお、個々の回路については8.3.5.(6)ア.PPI, RHI系回路参照のこと。

ブラウン管駆動に必要な信号系及び電源を下記のごとく分類して記述する。

- I) 偏向系
- II) ビデオ系
- III) アンブランキング系
- IV) 高圧電源系

## I 偏向系 同期検波回路

↳(A-ISDT-A256(J103))のロイヤール発振回路で10KHzの短形波(約50Vpp)を作成し、正弦波発生回路(A-ISWG-A254(J101))を通して正弦波(約30Vpp)とし、この波形をアンテナ及び機構部の方位分解用キャリアとして使用する。

このキャリアは、スイープバランス調整用の正常調整スイッチ(9A4S12—後述)を通したのち、レゾルバ駆動回路(A-IRDA-A255(J102))に加えられると同時にA-IRDA(9A3A14(J16)……ドロワG)にも加えられる。

A-IRDAはレゾルバを含んだ帰還増幅回路を構成し、利得は約 $\frac{1}{2}$ でレゾルバに正弦波を加えている。

A-IRDA(A255(J102))の出力はスイープ機構部(9A4A5)のレゾルバ(B<sub>4</sub>)に加えられる。このレゾルバはスイープ機構部(9A4A5)のシンクロ(B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub>)増幅器(A<sub>1</sub>, A<sub>2</sub>, A<sub>3</sub>)及びサーボモータジェネレータ(B<sub>3</sub>)よりなる追尾サーボによって駆動される。

# HP 『海軍砲術学校』 公開資料

スイープ機構部へのシンクロ入力は図 8.3.4.97 のごとく接続されている。

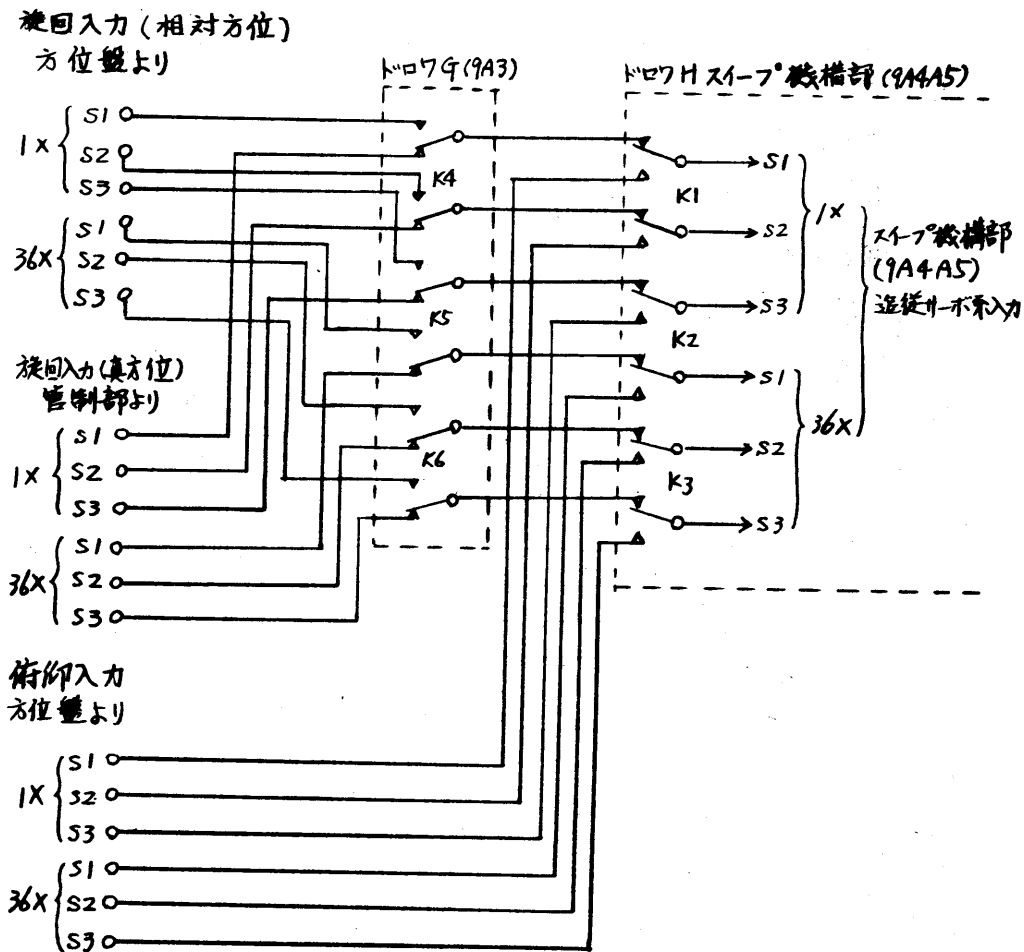


図 8.3.4.97

# HP 『海軍砲術学校』 公開資料

ドロワGのリレー(K<sub>4</sub>, K<sub>5</sub>, K<sub>6</sub>)は、ドロワHの斜面パネルの真方位-相対方位スイッチ(9A4S7)によつて各旋回シンクロ入力が切り換えられる。

スイープ機構部のリレー(K<sub>1</sub>, K<sub>2</sub>, K<sub>3</sub>)はRHI「入」で切換えられる。したがつて、各スイッチの状態によつて各々の入力に応じてレゾルバ(B<sub>4</sub>)が駆動される。

10KHzのキャリアーはレゾルバ(B<sub>4</sub>)において、レゾルバの角度に対応したsin成分とcos成分に分解され、R<sub>1</sub>及びR<sub>2</sub>の端子に得られる。

(なお、レゾルバはステーター入力、ローター出力形である。)

この出力は、旋回及び俯仰のシンクロ軸が0位置において90°位相がすぐれているためにPPI, RHIにおいてリレー(K<sub>7</sub>)によつて切換えたのち偏向調整回路(A-IDFC-A238(J74))に加えられ2万、5万、10万の各指示距離範囲で別々に利得調整を行う。

一方、ドロワGのレゾルバ駆動回路(A-IRDA-A14(J16))に加えられたキャリアーはBy(レーダ)機構部(9A3A2)のレゾルバ(B<sub>5</sub>)に加えられる。

なお、信号系は全周ヘリカル、真方位、PPIの時のカーソルスイープ作成に使用する。全周ヘリカルの場合にBy(レーダ)機構部が方位盤の旋回方位には関係しなくなりドロワHの平面パネル上の旋回、俯仰ジョイスティック(9A4A4)によつて動作させることができる。(角度サーボ系(4)イ参照のこと。)

このレゾルバ(9A3A2B5)の出力は偏向調整回路(A-ID



# HP『海軍砲術学校』公開資料

FCA 237 ( J 73 ) ) に加えられ、2 万、5 万、10 万の各指示距離範囲で別々に利得調整を行う。

各 A-IDFC ( A 237 , A 238 ) の出力は同期検波回路 ( A-ISDT-A 256 ( J 103 ) ) に加えられキャリアーによつて駆動される 4 ダイオードブリッジゲートによつて位相検波される。この各出力はフィルター回路 ( A-IFLT-A 257 ( J 104 ) ) に加えられキャリアーの周波数成分をなくし、各レゾルバの回転角  $\theta$  に対応した  $\sin \theta$  ,  $\cos \theta$  の直流電圧 ( レゾルバが回転している場合には回転角に応じて変化する電圧 ) となる。

なお、ビデオスイープ用の直流電圧とカーソルスイープ用の直流電圧の 0 点を合わせるため ( スイープ作成時のバランス ) にカーソルスイープ用の直流電圧に補正電圧をここで加算している。

フィルター回路 ( A-IFLT-A 257 ( J 104 ) ) の直流出力は、スイープカーソル切換回路 ( A-ISCA-A 259 ( J 106 ) ) 及び A 258 ( J 105 ) ) に加えられる。

本回路では全周ヘリカル、PPI、真方位の時には図 8. 3. 4. 98 のごとく TS ゲートによつてカーソルスイープ用直流電圧とビデオスイープ用直流電圧を切換えた信号を作成している。

# HP 『海軍砲術学校』 公開資料

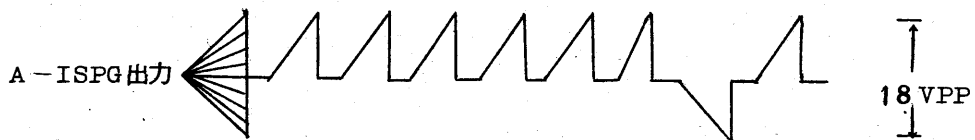
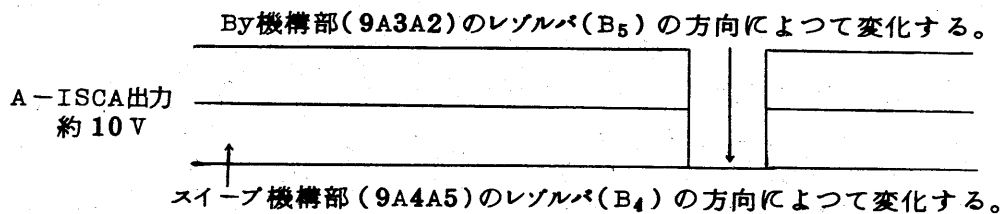
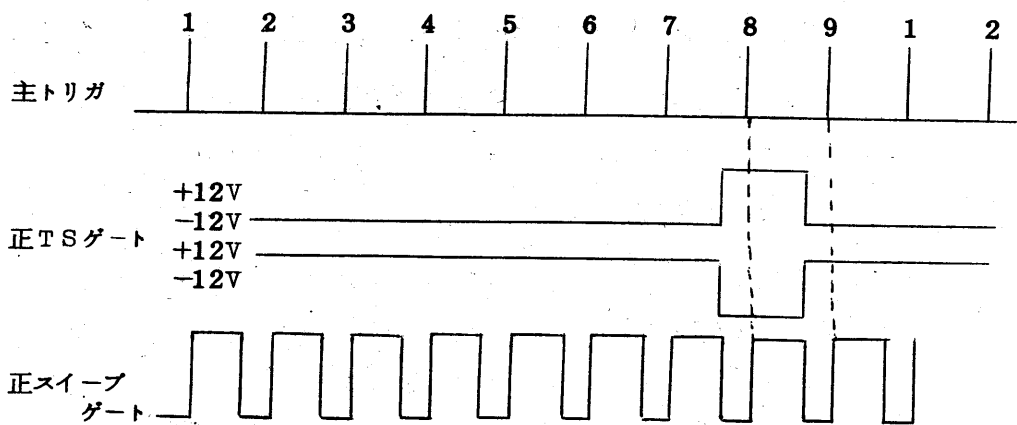


図 8.3.4.98

# HP 『海軍砲術学校』 公開資料

スイープゲートはスイープゲート回路(D-ISWG-A262 (J109))の単安定マルチ回路を主トリガによつて駆動することによつて作る。この主トリガはビデオ分配回路1(A-IVD1)を通じてD-ISWGに加えられる。

このパルス幅は、距離範囲スイッチ(9A4S3)によつて切換わる。

距離範囲	パルス幅
2万ヤード	137 $\mu$ S $\pm$ 5%
5万ヤード	366 $\mu$ S $\pm$ 5%
10万ヤード	671 $\mu$ S $\pm$ 5%

主トリガと負スイープゲートよりTSゲート作成回路(D-ITSG-A260(J107))とTSゲート出力回路(D-ITSO-A261(J108))で図8.3.4.98のごときTSゲートを作成しスイープカーソル切換回路(A-ISCA-A259(J106), A258(J106))に加え直流電圧を切換えている。

なお、全周ヘリカル、PPI、真方位のいずれかでも入っていない場合にはTSゲート出力回路(D-ITSO-A261(J108))の出力は禁止され正TSゲート出力は-12V、負TSゲート出力は+12Vの直流電圧となり、A-ISCAではカーソルスイープ用の直流電圧が禁止され、スイープ作成回路(A-ISPG-A211(J29), A210(J28))にはビデオスイープ用の直流電圧が加わる。

A-ISPGは、定電流形のスイープ作成回路でゲート信号としては、負のスイープゲートをゲート作成回路(A-ISGG)で増幅し0Vに対して対称とした波形が加わる。定電流源の電流をビデオス

# HP 『海軍砲術学校』 公開資料

スイープ用直流電圧によつて制御し、スイープゲート区間のみゲートを開放することによつて図 8.3.4.98 のとき スイープ出力を得る。

なお、指示距離範囲の切換えによつて充電用コンデンサーを切換え、つねにスイープの最大振幅（レゾルバの角度を変化させたとき）が一定になるようにしている。

この出力はスイープ切換回路（A-ISCH-A212（J30））に加えられ、PPI の場合には利得調整、RHI の場合には利得調整と直流電圧の加算を行う。

なお、A-ISCH には、B スコープ、F スコープの偏向電圧も加えられ各表示に対応してヨークドライバー（A-IYDA-9A4A2A3、9A4A2A4）に加えられる。

A-IYAD においては、入力電圧に対応した電流で偏向コイル（9A4L1）を駆動し、この磁束によつてブラウン管のビームを制御して偏向を行う。

## I) ビデオ系

ビデオ系の信号としては、下記の信号を加算したもので利得調整、増幅を行いブラウン管のカソードに加えている。

### (I) レーダビデオ信号

送受信機（U-6）より受信ビデオ信号

### (II) 距離ストロープ

距離ゲート位置の表示のため、ドロワ E（9A1）よりの 0 ヤードトリガ（スラントレンジマーカーカトリガ）の位置を表示する。

# HP 『海軍砲術学校』 公開資料

## ■ 固定マーカ

ドロワG (9A3) のタイマー系よりのPPI/PHI用マーカを表示する。

距離範囲スイッチ(9A4S3)により切換わる。

距離範囲	マーカ位置
2万ヤード	5000ヤードごと(ただし0ヤード位置にはでない。)
5万ヤード	1万ヤードごと
10万ヤード	2万ヤードごと

## ■ ヘッドマーカ

PPI, 全周ヘリカル, 真方位の場合にのみブラウン管上に得られる。

この場合には、ビデオスイープが回転し真方位指示であるため艦首方向がわからなくなるので、アンテナの旋回方位が艦首方向をむいた場合にビデオスイープの輝度を上げて表示している。

レーダビデオ信号は、ビデオ分配回路(A-IVDI-A266(J113))を通して「ビデオ輝度」調整用の可変抵抗(9A4R10)に加えられ、利得調整を行つたのち前置ビデオ増幅回路(A-IPVA-A265(J112))に加えられる。

この回路においてカーソルスイープ上にビデオ信号が出ないようにTSゲートによりゲートしたのち増幅し、ビデオ加算回路(A-IVAD-A239(J75))に加えている。

なお、1) 偏向系の所で述べたごとく全周ヘリカルPPI, 真方位の場合のみTSゲートが得られ、どれか1つの条件でもかけるとTSゲ

# HP 『海軍砲術学校』 公開資料

ート出力は直流電圧となりビデオ信号はA-IPVAをつねに通過する。  
ドロウE(9A1)よりのスラントレンジマーカ及びドロウG(9A3)  
よりのPPI/RHI用マーカ入力はビデオ分配回路2(A-IVD2-A  
A267(J114))を通じてマーカストロブ作成回路(A-IMSG-A  
A264(J111))に加える。

この回路において、各トリガを波形整形し、図8.3.4.99のど  
くする。

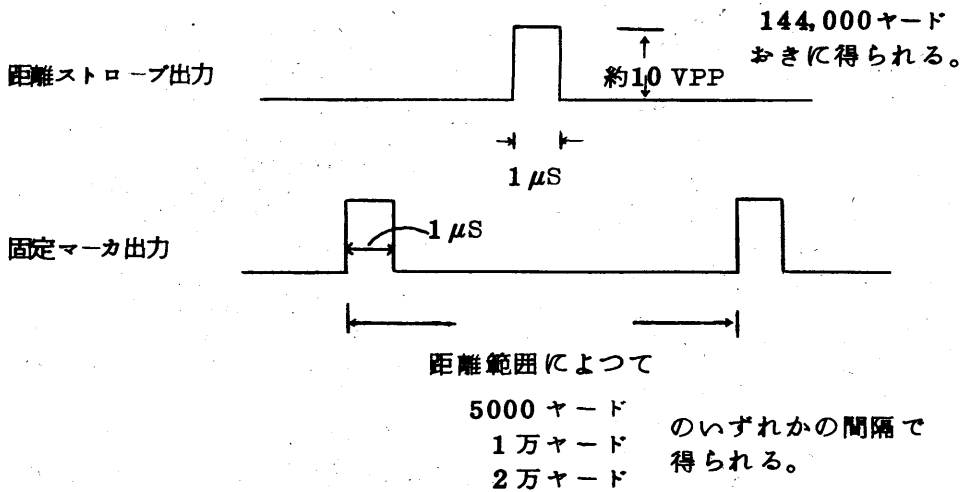


図8.3.4.99

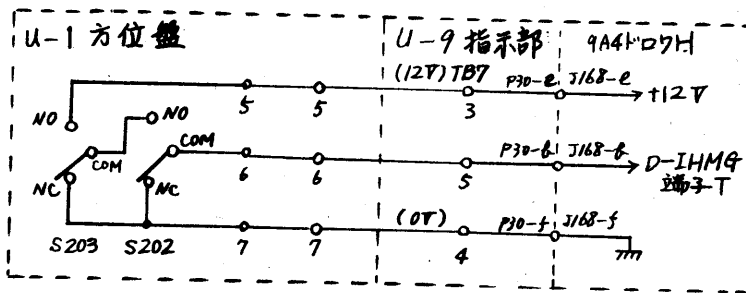
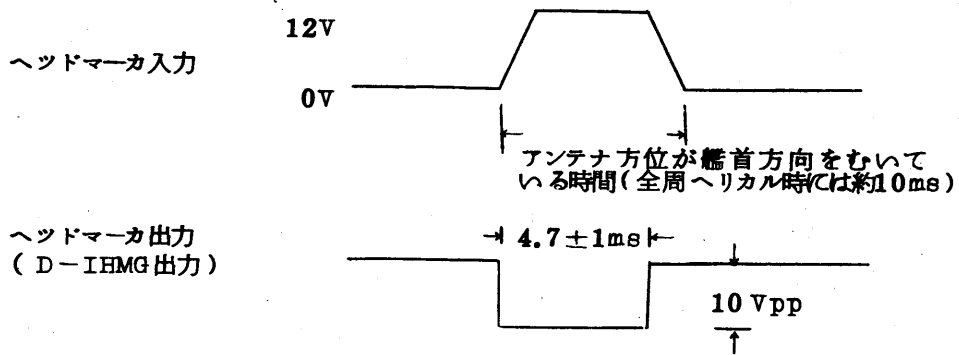
この出力はA-IVADに加えられる。A-IVADでは固定マーカ入  
力をTSゲートで禁止し、カーソルスイープ上に固定マーカがでない  
ようにしたのちダイオードリミッタによつて振幅を調整する。

# HP 『海軍砲術学校』 公開資料

(なお、振幅調整の方法は距離ストロープについても同様である。)

リミッタ用の直流電圧は、可変抵抗(固定マーカー輝度-9A4R6、距離ストロープ輝度-9A4R7)により加えられる。このようにして振幅を調整したパルスは加算され、ビデオ信号に加えられる。

ヘッドマーカーは方位盤より図8.3.4.100のごとき入力波形を受けとりヘッドマーカー作成回路(D-IHMG-A263(J110))に加えて作成する。



なお、S202、S203は、マイクロスイッチでバックラツシュを最少とするために2個使用している。

図8.3.4.100

# HP『海軍砲術学校』公開資料

また、ヘッドマーカ入力は全周ベリカル、PPI、真方位の場合のみ動作する、リレーを通じて単安定マルチ回路に加わり、その出力はTSゲートによつて禁止されているため、ヘッドマーカはTSゲートが出ていてビデオスイープがカーソルスイープと一致していない点で、A-IVADに加わる。この入力はA-IVADにおいてビデオ信号、距離ストロブ及び固定マーカと加算される。これらの加算された信号はPPI、RHIのときのみ接続するリレーを通じて主ビデオ増幅回路(A-IMVA-9A4A2A1)に加えられ、増幅されたのちブラウン管のカソードに加えられる。したがつて、B.Fスコープの場合には、ビデオ系は断となり直流出力のみがブラウン管のカソードに加えられる。

なお、ビデオの出力波形は図8.3.4.101のとくなる。

ビデオ系出力  
(A-IMVA出力)

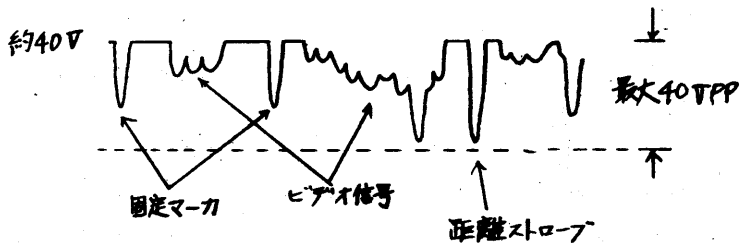


図8.3.4.101

## ■) アンブランキング系

アンブランキング切替回路(A-IUBT-A214(J32))においてPPI/RHI、B.Fの各ゲートを切替えてアンブランキング作成回路(A-IUBG-A213(J31))に加える。

A-IUBGにおいては、可変抵抗(スイープ輝度-9A4R8、カ



# HP『海軍砲術学校』公開資料

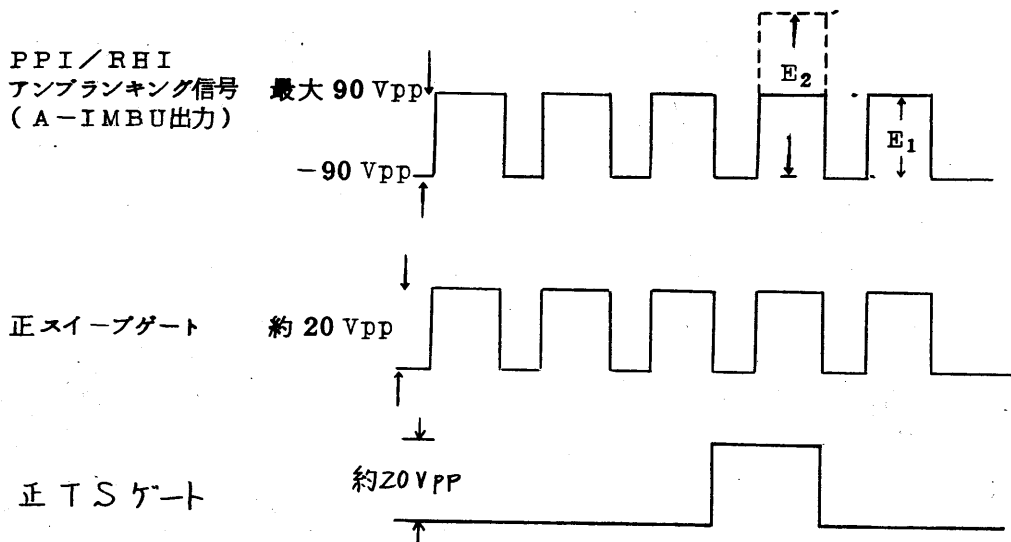
ソル輝度(9A4R9)よりの直流入力を全周ヘリカル、PPI、真方位の場合にはTSゲートで切替えたのちA-IUBTよりのゲート信号によりゲートすることによつてアンブランキング信号を作成している。

なお、A-IUBTにおいてはPPI、RHI、B.F及びPPI/RHIの距離範囲による輝度補正を行うために各直流電圧を作成し、A-IUBGに加え、可変抵抗よりの直流電圧に加算している。

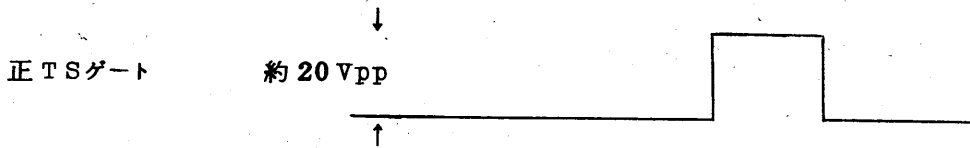
なお、PPI/RHIの場合のA-IUBT出力のゲートはスイープゲートとなる。

全周ヘリカル、PPI、真方位のいずれか1つでも条件がはずれた場合にはTSゲートは直流電圧となるため、RHI、B.Fスコープの輝度(RHIの場合にはスイープの)は、スイープ輝度調整の可変抵抗(9A4R8)により調整できる。

なお、各部の波形は図8.3.4.102のごとなる。



# HP 『海軍砲術学校』 公開資料



$E_1$  は可変抵抗 (9A4R8) により可変

$E_2$  は可変抵抗 (9A4R9) により可変 (ただし、PPI、  
全周ヘリカル、真方位の場合についてのみ)

図 8.3.4.102

A-IUBG の出力は、アンブランキング回路 (A-IMUB-9A4  
A2A2) で増幅されたのちブラウン管の第1グリッドに加えられ、  
ビデオスイープ (及びカーソルスイープ) を光らせ帰線を消す。

## Ⅲ) 高圧電源系

高圧電源としてはブラウン管のアノード用の  $\pm 10\text{KV}$ 、 $\pm 10\%$   
と第2加速電極及び集束調整用の  $+300\text{V}$  があり、各々7インチ  
高圧電源回路 (9A4A6) において直流電圧より作っている。

これらの高圧電源を入れてから30秒後 (ブラウン管のヒータが  
十分に加熱した状態) にブラウン管に加わるようになってくる。

フロー系統図 (1/2) 付図 2-8-3-22 (FO15012) 参照のこと。

電源が接となるとトランス (9A6T3) の端子 8.9.間に  $6.4$   
 $\text{V } 400^\circ/\text{s}$  の電圧が得られ、熱遅延リレー (9A6K17) のヒータ  
が加熱され、30秒後に (9A6K17の) 端子 3.8.が導通し、

# HP 『海軍砲術学校』 公開資料

リレー(9A6K16)がホールドされると(9A6K17の)ヒータは断となる。

リレー(9A6K17)の巻線に27Vの電圧が加わると同時にこの電圧はドロワHのスイープ機構部(9A4A5)に送られ、スイープ機構部のリレー(K<sub>4</sub>)の端子を通じて7インチ高圧電源(9A4A7)に加えられる。

なお、同時に5インチ高圧電源(9A4A6)にも加えられる。+48Vの電圧もスイープ機構部のリレー(K<sub>4</sub>)の端子を通じて7インチ高圧電源に加えられる。

この電源が加わることによつて高圧回路が動作して高圧(+10KV及び+300V)がブラウン管に加わる。

なお、ブラウン管のヒータには熱遅延リレー(9A6K17)のヒータと同じくドロワMのトランス(9A6T3)の端子8・9よりの6.4V(線間抵抗よりブラウン管の部分で6.3V)を加えている。

ドロワH(9A4)を引き出した状態で危険防止のために高圧電源(7インチ及び5インチ)を断とするために図8.3.4.103のごとき接続でスイープ機構部のリレー(9A4A6)を断としている。

# HP 『海軍砲術学校』 公開資料

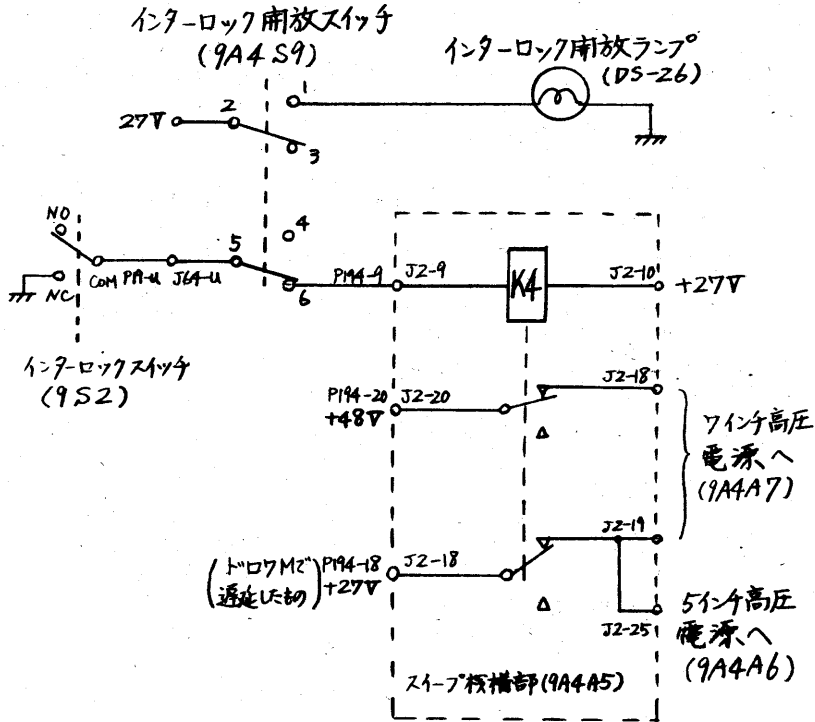


図 8.3.4.103

# HP『海軍砲術学校』公開資料

インターロックスイッチ(9S2)は、測的盤指示部筐体(U-9)にとりつけてあり、ドロワH(9A4)を前側にひきだすことによつて接となり、リレー(9A4A5K<sub>4</sub>)がはたらいで高圧電源(7インチ及び5インチ、9A4A7及び9A4A6)に電圧が加わらなくなり高圧電源は断となる。

このとき、インターロック開放スイッチ(9A4S9)を接にするとインターロック開放の表示ランプ(DS25)が点燈すると同時にリレー(9A4A5K<sub>4</sub>)が断となり各高圧電源に直流電圧が加わつて動作する。

## (ウ) B.Fスコープ系の動作

### a 構成

B.Fスコープ系は、表8.3.4.17に示すカード及び部品によつて構成されている。

# HP 『海軍砲術学校』 公開資料

表 8.3.4.17

名	称	アセンブリー及び部品番号
a	ビデオパツプアリミッタ回路 (A-IVBL)	9A4A215(J46)
b	ビデオゲート回路 (A-ILVG)	9A4A216(J47)
c	ビデオゲート回路 (A-ISVG)	9A4A201(J15) A217(J48) A227(J63)
d	ビデオレベル増幅回路 (A-IVLA)	9A4A202(J16) A219(J50)
e	AGC回路 (A-IAGC)	9A4A203(J21) A220(J51)
f	AGC増幅回路 (A-IAAM)	9A4A204(J22) A221(J52)
g	ストレッチトリガ作成回路 (A-IVSI)	9A4A205(J23) A222(J53)
h	フィルタ-DC増幅回路 (A-IDAM)	9A4A207(J25) A224(J55)
i	ゲートボックスカー回路 (A-IGBC)	9A4A206(J24) A223(J54)
j	B.Fリレー回路 (A-IBFR)	9A4A248(J90)
k	位相検波駆動回路 (A-IPDD)	9A4A208(J26) A225(J61)
l	位相検波回路 (A-IPDT)	9A4A209(J27) A226(J62)
m	F.B切替回路 (A-IFBC)	9A4A235(J71)
n	Fスコープゲート作成回路 (D-IFSG)	9A4A252(J94)
o	Bスコープゲート作成回路 (D-IBSG)	9A4A253(J95)
p	20V電源トリガ回路 (A-I2RT)	9A4A240(J81)
q	ゲート比較回路 (D-IGOP)	9A4A218(J49)
r	2入力6 NAND回路 (D-I6ND)	9A4A241(J82) A268(J89)
s	4入力3 NAND回路 (D-I3ND)	9A4A243(J84)
t	1入力NANDパツプア8回路 (D-INB8)	9A4A244(J85)
u	5フリップフロップ回路 (D-I5FE)	9A4A242(J83)
v	ステップ作成回路 (D-ISTG)	9A4A246(J87)
w	B時分割回路 (D-IBTS)	9A4A234(J70)
x	Fアンブランキング回路 (D-IFUB)	9A4A233(J69)
y	Bアンブランキング回路 (D-IBUB)	9A4A229(J65)
z	Bステップホールド回路 (D-IBSH)	9A4A232(J68)
AA	B信号検出回路 (D-IBSD)	9A4A231(J67)
BB	誤差信号切替回路 (D-IESC)	9A4A249(J91)
CC	試験信号作成回路 (A-ITG1)	9A4A250(J92)
DD	試験信号作成2回路 (A-ITG2)	9A4A251(J93)
EE	遅延線 0.5 $\mu$ S	9A4DLI

# HP『海軍砲術学校』公開資料

B.Fスコープ系においては、回路を共用しているものが多いためにB.Fとしては分けられないので各アセンブリについての動作は作動原理の詳細の部分を参照のこと。

## b. 作動原理

### (a) 概 要

Bスコープ、Fスコープ共にあるゲート区間内に入ったビデオ信号よりアンブランキング信号及び偏向電圧を作成し、PPI、RHI系におけるアンブランキング切換回路(A-IVBT-9A4A214(J32))及びスイープ切換回路(A-ISCH-9A4A212(J30))に加え、ここで各表示の場合に切換えて各アンブランキング信号及び偏向電圧をブラウン管に加えている。

なお、B.Fスコープ誤差表示の場合には、ビデオ信号はビデオ加算回路(A-IVA1)9A4A239(J75)において断となる。

なお、構成については7インチスコープ系統図2(B.F誤差表示)

付図2.8.3.32を参照のこと。

### 1) Bスコープ

円錐走査に使用している80Hzの基準入力を使用して22進カウンターを動かして、ステップ作成回路を駆動し、図8.3.4.105.のどときステップ波形を作成する。

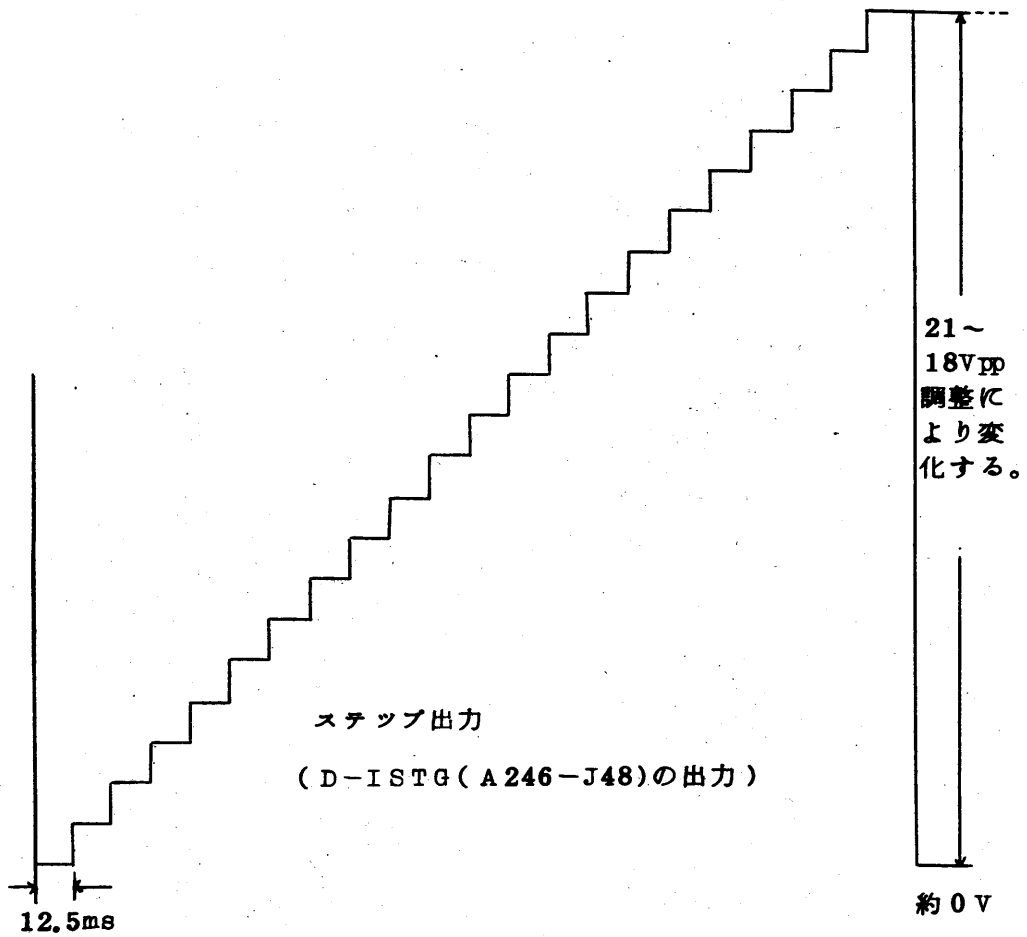


図 8.3.4.105



22進のカウンターについては、Bスコープ22進カウン  
ター論理接続図付図2-8-3-38及び真理値表8.3.4.  
18参照のこと。

一方、B短ゲート作成回路においては、追尾中心に対し  
て前後±1000ヤードのゲートパルスを作成し、このゲー  
トパルスによつてある一定の傾斜のスweep（Bスコープ  
スweep）を作る。

上記ステップ波形の直流レベルをゼナーダイオードによ  
つて変換したのちにBスコープスweepと比較し、レベル  
の一致した点でトリガを作る。

このようにして作られたトリガの立上り部分を用いて、  
パルス作成回路を動かしてBフリゲート信号を作  
成する。この信号によつて増幅し飽和させたビデオ  
信号をゲートしたのちB短ゲートトリガとしてブロッキン  
グ発振回路に加える。ブロッキング発振回路の  
出力によつて0.3μs遅延したビデオ信号をゲートし、  
発振回路出力が加わったときのみビデオ信号を通  
す。したがってビデオ信号はかならずB短ゲートの  
中心でゲートされるようになる。ステップ電圧が変る  
につれてゲート位置は約0.3μsずつ移動していく。

P スコープゲート

(D-IBSG (A253-J94) 出力)

-1000 マット    -500 マット    0 マット    +500 マット    +1000 マット

B スコープスイープ

D-IGCP (A-218-J49),  
の内部で作成する。

比較されるステップ電

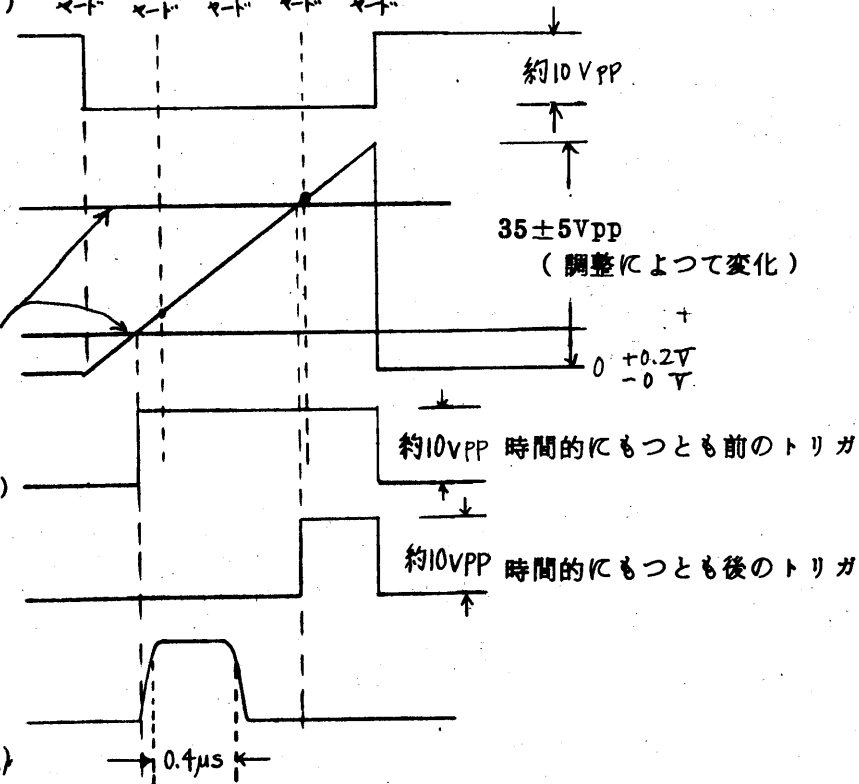
B スコープトリガ

(D-IGCP (A218-J49) 出力)

以下の図は拡大図である。

フリ B 短ゲート

(A-1VLA (A219-J50) の内部で作成)



# HP 『海軍砲術学校』 公開資料

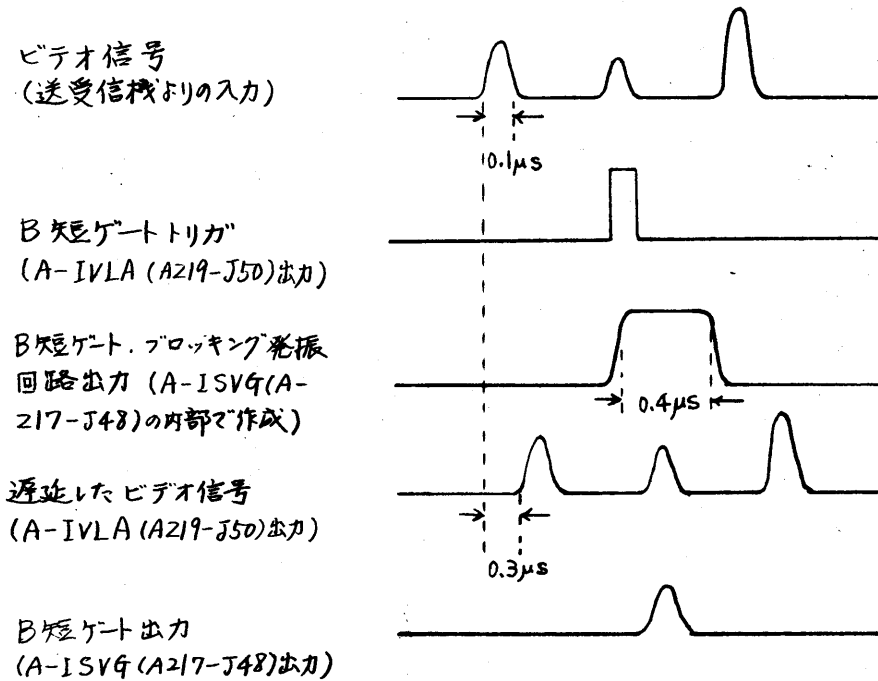
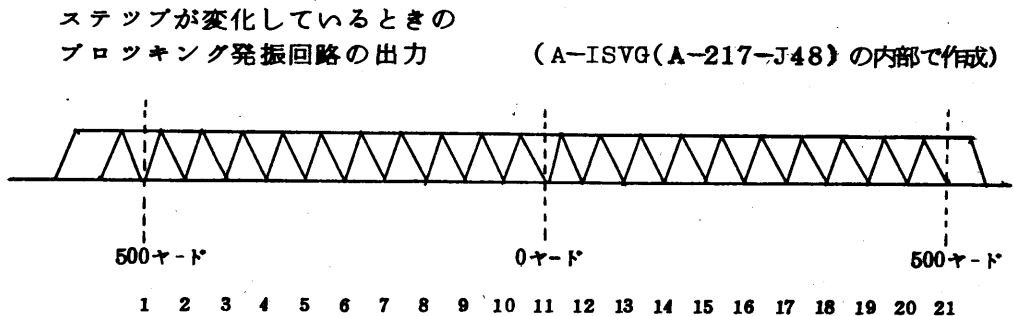


図 8.3.4.106



ステップが送られている場合には1つのゲート位置に対して約14回ゲートが作られる。

図 8.3.4.108

# HP『海軍砲術学校』公開資料

B.短ゲート回路の出力は、B.AGC回路及びBアンブランキング信号検出回路に加えられる。Bアンブランキング信号検出回路においてはステップの立上り部分を使用して図8.3.4.109のごときパルスを作る。

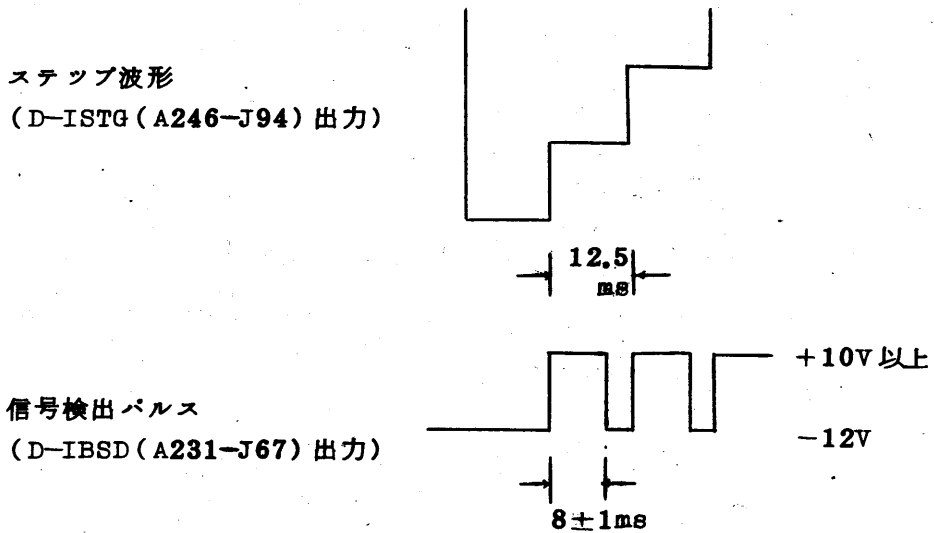


図8.3.4.109

この信号検出パルスが正のときのみ、B.短ゲート回路出力が信号検出回路の出力に得られる。B.短ゲート回路を通過したビデオ信号がある場合には上記の検出回路の出力に1つのステップに対して $8\pm 1\text{ms}$ の間、ビデオ信号が得られる。

信号検出回路の出力は、Bアンブランキング回路を駆動すると同時にBステップホールド回路が駆動し、図8.3.

4.110 のときホールドパルスが得られる。

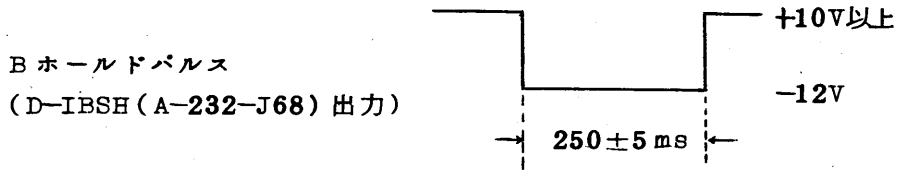
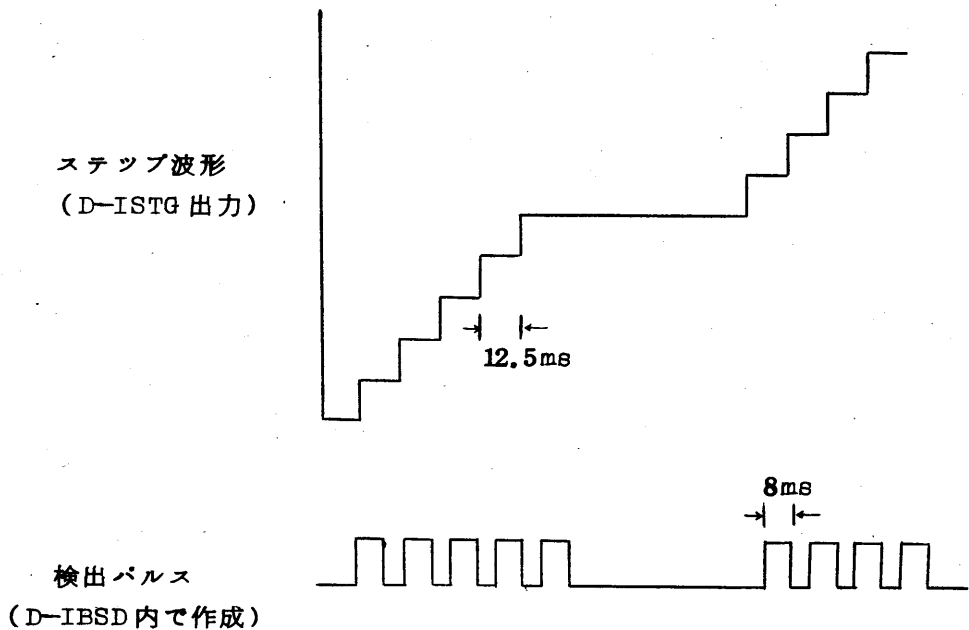
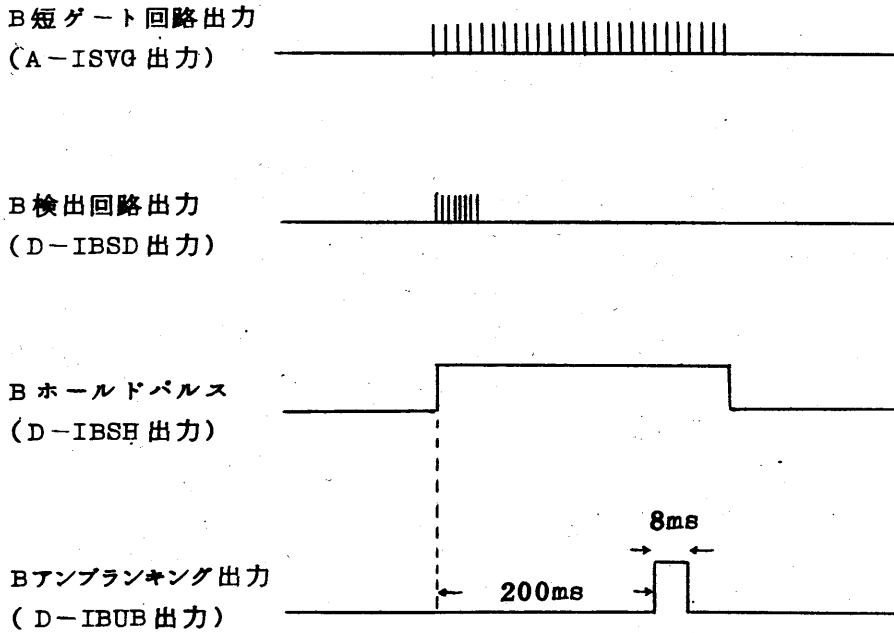


図 8.3.4.110

この B ホールドパルスは 22 進カウンタ回路に加えられこのパルスが正の時間だけステップがすすむのを禁止する。下図参照のこと。





B スコープ系各部の波形

図 8.3.4.111

このようにして 21 個の短ゲート位置のどこにビデオ入力が入つてもその位置でステップ波形はホールドされ、約 250ms の間短ゲートは同じ位置に出るようになる。

このようにして同じ距離（距離ゲートに対して）にあるビデオは約 250ms の間、B. AGC 回路に加えられる。

B. AGC 回路及び B ストレッチャー回路においては下図のごとく、入力のビデオ振幅が変化しても平均のビデオ振幅が一定となるように自動利得制御（AGC）が行われる。

# HP 『海軍砲術学校』 公開資料

(詳細については8.3.5-(5)を参照のこと。)

したがって、入力ビデオの振幅に関係なく、ビデオの変調度が得られる。

ビデオ信号の特性については、8.3.4-(2)項追尾誤差検出系を参照のこと。

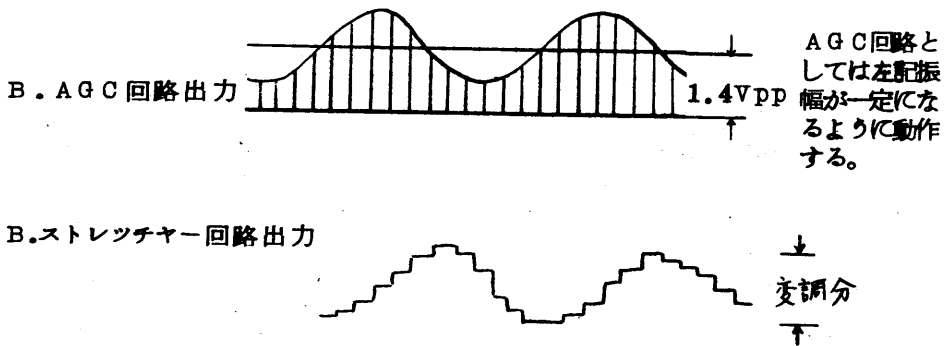


図8.3.4.112

なお、ストレッチャー回路の時定数を増加させるために+1000 ヤードトリガを使用してサンプリングホールドを行っている。Bストレッチャー回路の出力は位相検波フィルター回路に加えられて、水平基準の80 c/B入力によつて位相検波をしたのちフィルターを通して直流とする。この直流電圧はB.F 誤差電圧偏向切換回路を通じて7インチブラウン管のX軸偏向系に加えられる。

一方ステップ波形はB切換回路を通じてY軸偏向系に加えられる。

信号検出回路の出力によつて、Bアンブランキング回路

# HP『海軍砲術学校』公開資料

は動作し、A G C回路及び位相検波回路の出力が安定になつた時点（ビデオ入力をはじめにゲートに入つた時から約200ms遅れた時）でBアンブランキング信号を作成する。

このアンブランキング信号は、B切換回路に加えられ波形整形されたのちにブラウン管のアンブランキング系に加えられる。このようにしてBスコープの表示は行われる。

なお、B.F スコープ表示の場合は、ビデオ系の入力は断となり、アンブランキング信号によつてのみ、ブラウン管上に輝点を得られる。

## 1) F スコープ

ビデオ入力は、B.F 長ゲート回路において図8.3.4.113のごとく±1000ヤード（追尾中心に対して）のゲートによつてゲートされる。

ゲート波形が正の場合にのみビデオ信号がB.F 長ゲート回路の出力に得られる。

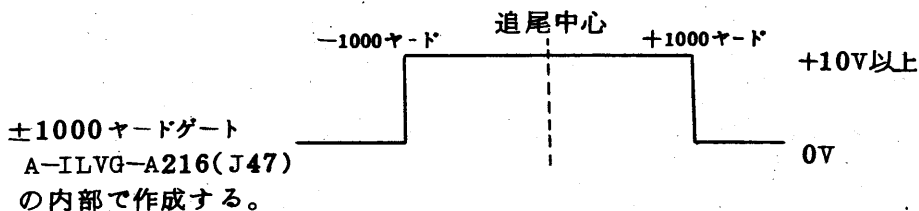


図8.3.4.113



# HP 『海軍砲術学校』 公開資料

Fゲート作成回路においては、距離追尾系で作られる距離狭ゲートより図8.3.4.114のごときF短ゲートを作成し、F短ゲート回路に加える。

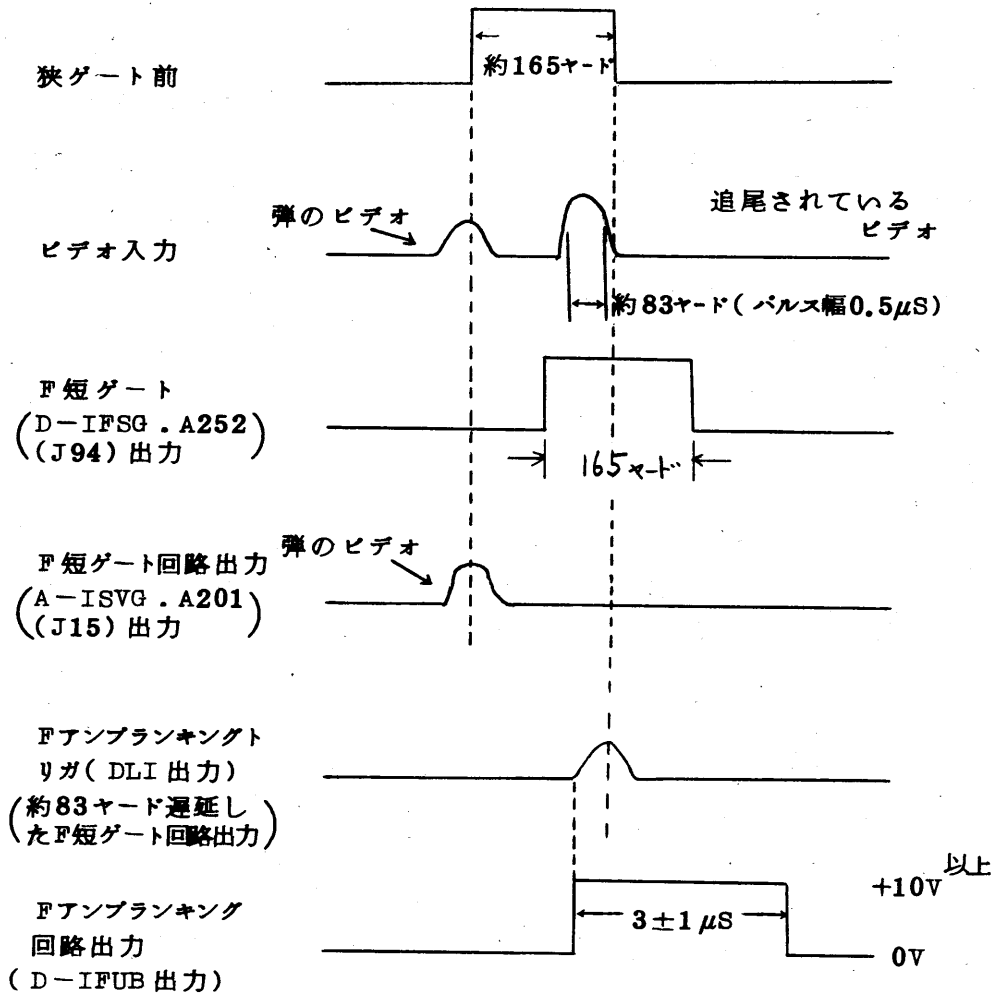


図 8.3.4.114

# HP 『海軍砲術学校』 公開資料

Fゲート回路においては、上記のごときF短ゲートが0の部分のみ出力にビデオ信号が得られる。したがってB.F長ゲート回路及びF短ゲート回路を通過したビデオ信号は下図のごとくなる。

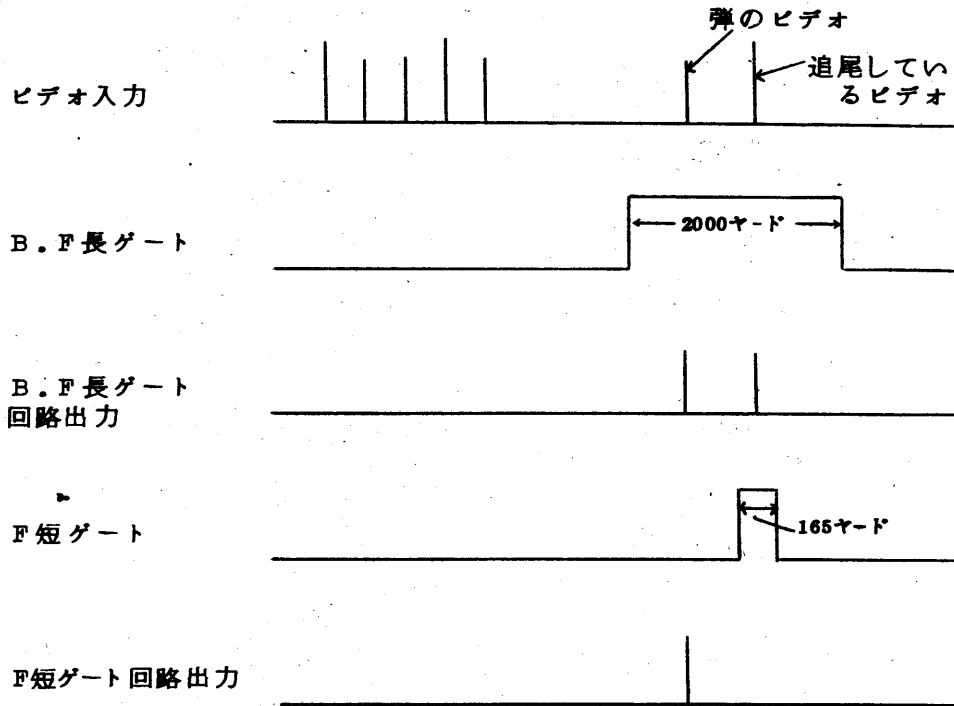


図 8.3.4.115

# HP 『海軍砲術学校』 公開資料

F短ゲート回路の出力は、F.AGC回路及びFアンブランキングゲート回路に加えられる。Fアンブランキングゲート回路において、ビデオ信号は約83ヤード(0.5 $\mu$ S)遅延されたのち、F短ゲートの正の部分でのみ入力が出力端に得られるゲートに加えられる。したがって、追尾しているビデオの手前約165ヤード~0ヤードの位置にあるビデオ信号のみが得られる。

このビデオ信号は、Fアンブランキング回路に加えられる上図のごときFアンブランキング信号が得られる。このアンブランキング信号は、B.F誤差電圧切換回路を通じてブラウン管のアンブランキング系に送られる。

一方、F.AGC回路に加えられたビデオ信号はB.AGC回路と同様の操作が行われ、変調度を得られる。

このNc8Hzの変調分の波形は位相検波フィルター回路に加えられNc8Hzの水平基準及び垂直基準波により位相検波されたのちにフィルターを通して直流電圧になおされる。

この直流電圧は、B.F誤差電圧偏向切換回路を通じて7インチブラウン管のX.Y軸に加えられる。したがってF.AGC回路及び位相検波フィルター回路は弾のビデオ信号が-1000ヤード(追尾目標に対して)の位置から約-160ヤードの位置まで移動する時間に安定し、-160ヤードから50ヤードの位置になつたときにアンブランキング回路が動作してアンテナ中心よりのずれをブラウン管

# HP『海軍砲術学校』公開資料

上に指示する。これらのビデオ信号の特性については 8.3.4.-(2)項 追尾誤差検出系を参照のこと。

## ■) 誤差指示

偏向電圧としては、ドロワ M の角度誤差検出回路 (9A 6A2 及び A3) より旋回及び俯仰の追尾誤差電圧を利得調整及び零点調整をしたのち偏向電圧としてブラウン管に加えている。

アンブランキング信号としては、+1000 ヤードトリガを F アンブランキング回路に加え、主トリガと同じ繰返しで得られる F アンブランキング信号をアンブランキング系に加えている。

## (b) 詳細

構成については、B.F スコープ系ブロック図、付図 2-8-3-35 及び B スコープ 22 進カウンター論理接続図、付図 2-8-3-38 参照のこと。

## 1) B スコープ

送受信機 (U-6) より of レーダビデオ信号はビデオ分配回路 J (A-IVD1-9A4A266 (J113)) のパツファ (エミッタホロワ) を通したのち、B.F リレー回路 (A-IBFR, A248 (J90)) に加えられる。この回路においては B.F 較正を行うとき B.F 用の 擬似ビデオ信号とビデオ信号との切換えを行つている。較正については、主要構成回路 8.3.5 (6) イ (フ) 及び (〜) を参照のこと。

この出力は、ビデオパツファリミッタ回路 (A-IVBL

# HP『海軍砲術学校』公開資料

-A 215 (J46) ) に加えられ、以外のゲート回路に過大な  
入力が加わらないようにしたのち、ビデオゲート回路 ( A  
-ILVG-A 216 (J47) ) に加えられ、±1000ヤード ( ス  
ラントマーカを 0 ヤードとして ) のゲートによつてゲート  
され±1000 ヤード区間のビデオ信号のみがビデオゲート  
回路 ( A-ISVG-A 217 (J48) 及び A 210 (J15) ) に加  
えられる。

なお、A-ISVG ( A 217 (J48) ) は、Bスコープ用短ゲ  
ート回路、A-ISVG ( A 201 (J15) ) は、 Fスコープ用  
短ゲート回路として使用している。

Bスコープにおけるゲート ( B短ゲート ) は図 8.3.  
4.116 のごとき構成の回路で駆動される。

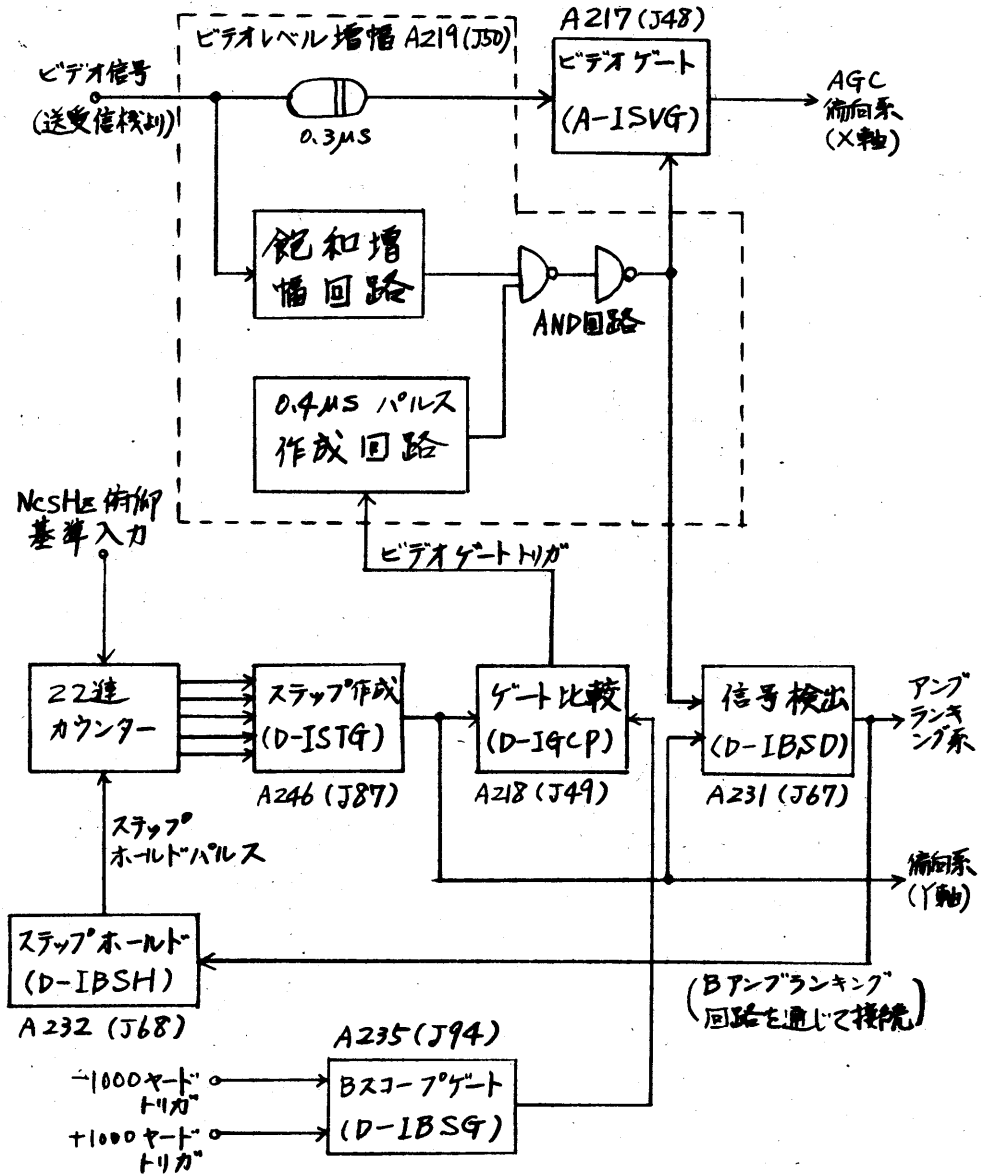


図 8.3.4.116

# HP 『海軍砲術学校』 公開資料

22進カウンターは以下のカードによって構成される。

- (I) 20V電源トリガ回路(A-I2RT-9A4A240(J81))
- (II) 2入力6NAND回路(A-16ND-9A4A241(J82)  
及びA248(J89))
- (III) 4入力3NAND回路(D-13ND-9A4A243(J84))
- (IV) 1入力NANDバッファ8回路(D-INB8-9A4A244  
(J85))
- (V) 5フリップフロップ回路(D-ISFF-9A4A242  
(J83))

NCSHzの俯仰基準入力はA-I2RT(A240(J81))に  
加えられ波形整形されNCSHzの短形波としてD-I6ND(A  
241(J82))に加えられる。D-IBSH(A232(J68))  
よりのステップホールドパルスが加わっていない状態にお  
いて D-I6ND(A241(J82))の出力が

D-ISFF(A242  
(J83))の1段目のフリップフロップが駆動される。

この出力は、各々D-IND8(A244(J85))及びD-  
I6ND(A248(J49))を通じて  
D-ISFF(A242(J83))の

2段目のフリッ  
フフロップを駆動する。このようにして各段をフリッ  
フロップが駆動されていつて真理値表8.3.4.18の22番  
目の状態になつたときD-I3ND(A243(J84))の端子  
Fが0となり、  
1段目の出力で3段目と5段目のフ  
リップフロップのつぎの

# HP『海軍砲術学校』公開資料

リップフロップを動作させ、2段目と4段目のリップフロップの入力を 禁止して ことにより 23番目のコードは1番目のコードと同一となり、

22進のカウンターを構成している。

この22進のカウンター出力は、ステップ作成回路(D-ISTG-A246(J85))に加えられ、各コードに対応した電圧を得る。ステップホールド入力に加わることによつて80Hzの矩形波入力は禁止されるためにカウンターはステップホールドパルスの間あるコードでとまる。したがつて、D-ISTGの出力もある直流電圧でホールドされる。D-ISTGの出力は、ゲート比較回路(D-IGCPA218(J49))に加えられる。

ここでステップ電圧は±1000ヤードの区間のスイープと比較され、一致した時点で立上る信号が作成される。この信号はビデオレベル増幅回路(A-IVLA A219(J50))に加えられ、0.4μSのパルスに変換される。ビデオ信号は、A-IVLA(A219(J50))で増幅されたのち、この0.4μSのパルスに変換される。ビデオ信号は、A-IVLA(A219(J50))で増幅されたのち、この0.4μSのパルスとANDをとる。この出力はビデオゲート回路(A-ISVG, A217(J48))および信号検出回路(D-IBSD, A231(J68))に加えらる。



表 8.3.4.18

B スコープ 22 進カウンタ 真理値表

	A <sub>5</sub>	A <sub>4</sub>	A <sub>3</sub>	A <sub>2</sub>	A <sub>1</sub>
1	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	1
3	0	0	0	1	0
4	0	0	0	1	1
5	0	0	1	0	0
6	0	0	1	0	1
7	0	1	1	1	0
8	0	1	1	1	1
9	0	1	0	0	0
10	0	1	0	0	1
11	0	1	0	1	0
12	0	1	0	1	1
13	0	1	1	0	0
14	0	1	1	0	1
15	0	1	1	1	0
16	0	1	1	1	1
17	1	0	0	0	0
18	1	0	0	0	1
19	1	0	0	1	0
20	1	0	0	1	1
21	1	0	1	0	0
22	1	0	1	0	1
1	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	1

なお、

A <sub>1</sub>	は D-I 5 FF (A 242 (J83)) の 短子 K
A <sub>2</sub>	〃 〃 〃 H
A <sub>3</sub>	〃 〃 〃 E
A <sub>4</sub>	〃 〃 〃 W
A <sub>5</sub>	〃 〃 〃 U

# HP『海軍砲術学校』公開資料

の出力のコードを示す。

なお、各部の波形については、図8.3.4.105~111を参照のこと。

±1000ヤードのトリガ入力により、Bスコープゲート回路(D-IBSGA253(J93))で±1000ヤードゲート(Bスコープゲート)を作成し、D-IGCPに加えこの回路内部でスイープを作成しステップ電圧と比較し±500ヤードの間で各コードに対応した位置のトリガパルスを作成しA-ISVG(A217(J48))に加える。

A-ISVG(A217(J48))においてはこのトリガパルスによつてプロッキング発振回路を駆動し、0.4 $\mu$ Sの幅のゲートパルスを作りダイオードゲートに加えることによつて各ステップ電圧に対応した位置のビデオ信号だけを通過させる。

A-ISVG(A217(J48))の出力はビデオレベル増幅回路(A-IVLAA219(J50))を通じてAGCループに加えられると同時にB信号検出回路(D-IBSDA231(J67))にも加えられる。

D-IBSDは、ビデオ信号が入つてきたときステップがビデオ信号の位置でとまつたままにならないようにする回路でステップ入力によつて図8.3.4.107のごとき信号検出パルスを作成し、これによつてビデオ入力をゲートし、Bアンブランキング回路(D-IBUPA229(J65))に加えている。

# HP 『海軍砲術学校』 公開資料

D-IBSDは、ビデオ信号が入ってきたときステップがビデオ信号の位置でとまつたままにならないようにする回路でステップ入力によつて図8.3.4.107のごとき信号検出パルスを作成し、これによつてビデオ入力をゲートし、Bアンブランキング回路(D-IBUPA229(J65))に加えている。

D-IBUBの1段目の単安定マルチ回路の出力をとり出し、Bステップホールド回路(D-IBSHA232(J68))に加え、図8.3.4.110のごときホールドパルスを作り、これによつてステップを250msの間つとめて、この時間の間ゲート位置をある位置にホールドする。したがつて、ビデオ信号が存在するところでゲートがホールドされAGC系(X軸偏向系)には250msの間、同じビデオ信号が加えられる。一方、D-IBUBにおいては、はじめにビデオ信号が加わつてから約200ms遅れて8msのアンブランキングが作成される。(図8.3.4.111参照のこと。)

このアンブランキングパルスは、B時分割回路(D-IBTSA234(J70))で波形整形したのちBアンブランキング信号としてアンブランキング切換回路(A-IUBTA214(J32))に加えられる。

なお、ビデオレベル増幅回路(A-IVLAA219(J50))はゲートノイズを除去するためのリミッターである。

この出力はAGC系(X軸偏向)に加えられる。

AGC系は表8.3.4.19のごときカードよりなる。

# HP 『海軍砲術学校』 公開資料

表 8.3.4.19

B スコープ用 AGC 系カード

名 称	アセンブリ番号 (接栓番号)
AGC 回路 (A-IAGC)	A 220 (J 51)
AGC 増幅回路 (A-IAAM)	A 221 (J 52)
ストレッチャートリカ回路 (A-IVST)	A 222 (J 53)
ゲートボックスガ回路 (A-IGBC)	A 223 (J 54)
フィルタ DC 増幅回路 (A-IDAM)	A 224 (J 55)

A-IAGC に加えられたビデオ信号は A-IDAM よりの直流電圧に応じた利得で減衰又は増幅され、平均振幅が約 50 mV で A-IAAM に加えられ増幅される。この出力は A-IVST に加えられ図 8.3.4.117 のごとくストレッチされたのち A-IGBC に加えられる。

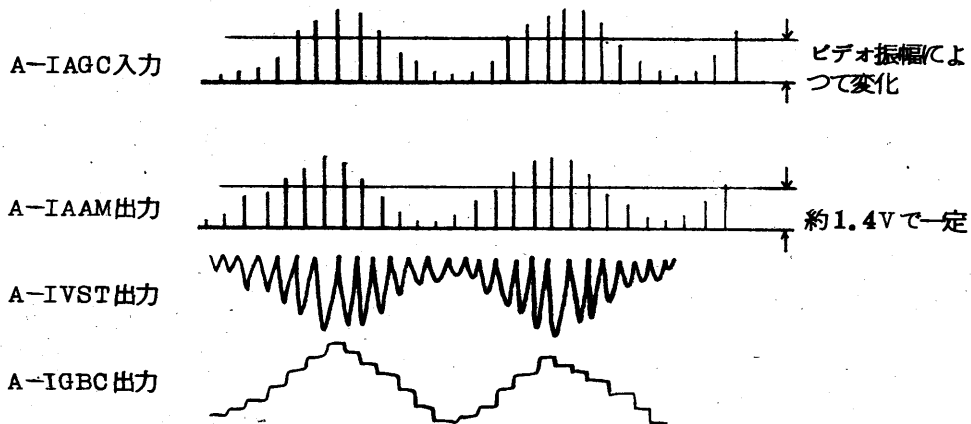


図 8.3.4.117

# HP 『海軍砲術学校』 公開資料

A-IGBCにおいては+1000ヤードトリガによつてサンプリングホールドをしてビデオ信号のHc8Hzのコニカルスキヤンによる変調分をとり出す。この出力はB.Fリレー回路(A-IBFRA 248(J90))を通じて位相検波駆動回路(A-IPDDA 225(J61))に加えられると同時にA-IDAMにも加えられる。

A-IDAMではHc8Hz成分をとりのぞいた直流分(A-IGBCの入力において直流再成を行つている。)を増幅しA-IAGCに帰還する。したがつて、A-IPDDに送られる信号はビデオ信号を一定にしたときの変調分が得られる。

なお、このAGC系の時定数はA-IDAMのフィルタ回路によつて定まり150ms以内でビデオ信号の変調分が得られる。

A-IPDDの出力はドロワMのトランス(9A7T2)を通じて位相検波回路(A-IPDDA 226(J62))において方位基準の80Hzで位相検波したのちフィルター回路によりHc8Hz成分をなくし直流電圧とし、F.B切換回路(A-IFBCA 235(J71))又はFB偏向調整回路(A-IFBD. A235(J71))に加えている。トランス(9A4T2)はHc8Hzの基準信号より直流レベルを取りのぞいた位相検波信号作成用である。

なお、A-IPDDにおいて固定抵抗(R26)を通じて直流電圧を加え直流レベルの補正を行つている。A-IFBCにおいて利得調整を行い、誤差信号切換回路(D-IESC、

# HP 『海軍砲術学校』 公開資料

A 249 (J91) ) の リレーを通じたのちスイープ切換回路 ( A - I S C H 、 A 212 ( J 30 ) ) に B スコープ用の X 軸偏向電圧として加える。

一方、Y 軸の偏向電圧としては、ステップ作成回路 ( A - I S T G A 246 ( J 87 ) ) の出力を A - I B T S ( A 233 ( J 69 ) ) で利得調整、波形整形を行つたのち A - I S C H に加えている。したがつて、± 500 ヤードにビデオ信号が入つた場合にはゲートはホールドされ、200 ms たつて位相検波出力がおちついた時点で輝点として、ブラウン管上に表示される。

輝点の Y 軸方向はゲート位置に対応し X 軸はビデオの変調度に対応した偏向が行われる。

## I) F スコープ

レーダビデオ信号は、ビデオゲート回路 ( A - I L V G 、 A 216 ( J 47 ) ) の出力までは B スコープと同じ処理を行われる。A - I L V G の出力はビデオゲート回路 ( A - I S V G A 201 ( J 15 ) ) に加えられ、F 短ゲートによつてゲートされる。各部の波形については図 114 を参照のこと。F 短ゲートは、F スコープゲート作成回路 ( D - I F S G A 252 ( J 94 ) ) に狭ゲート ( 前 ) を加えて作成する。

F 短ゲートによつてゲートすることにより追尾しているビデオ信号を消して弾のビデオ信号のみを取り出す。この出力はビデオレベル増幅回路 ( A - I V L A 、 A 202 ( J 16 ) ) に加えられゲート時の雑音を除去したのち A G C 系及び遅延線 ( D L - 1 ) に加えられる。遅延線 ( D L - 1 ) によつて

# HP 『海軍砲術学校』 公開資料

0.5  $\mu$ S (約 83 ヤード) 遅延させたのち、F短ゲートによつてA-ISVG (A227 (J63)) においてゲートする。

なお、この場合はF短ゲート時間のみビデオ信号が通過しうる。したがつて、追尾ビデオの手前165ヤードより0ヤードの間にあるビデオ信号のみがA-ISVG (A227 (J63)) の出力に得られる。

このビデオ信号は、誤差信号切換回路 (A-IESCA249 (J91)) のリレーを通じてFアンブランキング作成回路 (D-IFUBA233 (J69)) に加えられ、Fアンブランキング信号も作成し、アンブランキング切換回路 (A-IUBTA214 (J32)) に送る。

Fスコープ用のAGC系は表20のごときカードよりなる。

表 19

名 称	アセンブリ番号 (接栓番号)
AGC回路 (A-IAGC)	A 203 (J 21)
AGC増幅回路 (A-IAAM)	A 204 (J 22)
ストレッチャートリガ回路 (A-IVST)	A 205 (J 23)
ゲートボックスカ回路 (A-IGBC)	A 206 (J 24)
フィルタDC増幅回路 (A-IDAM)	A 207 (J 25)

# HP 『海軍砲術学校』 公開資料

AGC系については、Bスコープとまったく同じ動作を行う。したがって、動作については前章を参照のこと。

A-IGBC(A206(J24))の出力は位相検波駆動回路(A-IPDDA208(J26))に加えると同時にB.Fリレー回路(A-IBFRA248(J90))を通じてA-IPDD(A225(J61))に送られ各々ドロワMのトランス(9A7T<sub>1</sub>及びT<sub>2</sub>)を駆動する。

この出力は、各々位相検波回路A-IPDT(A209(J27))及びA226(J62))に加えられ旋回及び方位の基準のNcs Hzで位相検波され、フィルターを通してNcs Hz成分をとりのぞいて直流電圧とする。

なお、各A-IPDTにおいて固定抵抗(R26及びR27)を通じて0点調整用の電圧を加えている。

各直流電圧出力(旋回及び方位の)はF.B切換回路(A-IFBC,A235(J71))又は<sup>F.B切換調整回路(A-IFDD,A235(J71))に20%</sup>利得調整及び直流補正を行つたのち、誤差信号切換回路(D-IESCA249(J91))のリレーを通じてX軸及びY軸の偏向電圧としてスイープ切換回路(A-ISCHA212(J30))に加えている。したがって、AGC系の安定になるまでの時間としては、追尾ビデオの1000ヤード手前より165ヤード手前まで弾のビデオ信号が移動する時間となる。

アンブランキングとしては、目標の165ヤードから0ヤードになるまで表示する。



## ■) 誤差表示

ドロワMの角度誤差検出回路(9A6A2及びA3)の直流出力が誤差表示切換回路(A-IESC,A249(J91))に加えられ利得調整及び直流レベル調整を行つたのち、Fの偏向電圧と切り換えられスイープ切換回路(A-ISCH,A212(J30))に加えられる。

一方、A-IESCのリレーで切換+1000ヤードトリガがFアンブランキング回路(D-IFUB,A233(J69))に加えられ、この出力をアンブランキング信号として使用する。

なお、A-IESCをのぞいた他の回路は、Fスコープ指示の状態となる。

## ウ 5インチスコープ動作(A/Rスコープ動作)

### (1) 構成

5インチスコープ系(A/Rスコープ系)は表 1に示すカード及びアンプリーによつて構成される。

# HP『海軍砲術学校』公開資料

表 20

名	称	アセンブリ及び部品番号
a	Rスイープゲート回路(D-IRSG)	9A4A101(J1)
b	Aスイープゲート作成回路(D-IASG)	9A4A102(J2)
c	アンブランキング作成回路(D-IUBM)	9A4A103(J3)
d	スイープ作成回路(A-ISWM)	9A4A104(J4)
e	スイープ増幅回路(A-ISWA)	9A4A105(J5)
f	A固定マーカ変換回路(D-IAFC)	9A4A106(J6)
g	Aスラントマーカ変換回路(D-IASC)	9A4A107(J7)
h	R固定マーカ変換回路(D-IRFC)	9A4A108(J8)
i	Rスラントマーカ変換回路(D-IRSC)	9A4A109(J9)
j	ビデオミキサ回路(A-IVMC)	9A4A110(J10)
k	ビデオ増幅回路(A-IVAC)	9A4A111(J10)
l	5インチ高圧電源回路	9A4A6
m	ブラウン管(130AB1)	9A4V1

## (イ) 作動原理

### a 概 要

5インチブラウン管系統図、付図2.8.3.33を参照のこと。

主トリガ、PPI・RHI系よりのスイープゲート及びドロワー(9A1)よりの-1500ヤードトリガにより、ゲート作成回

# HP『海軍砲術学校』公開資料

略においてAスイープゲート、Rスイープゲート及び切換ゲートを作成する。各ゲートの時間関係は図118のごとくである。

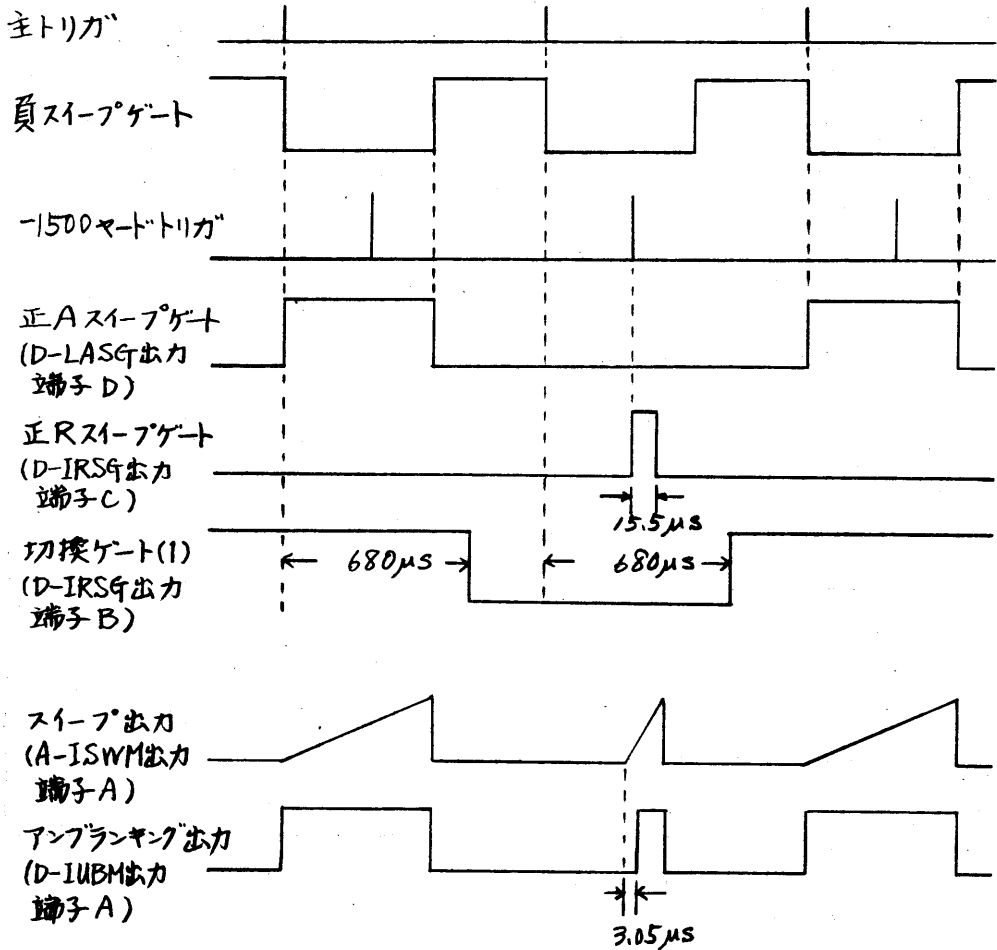


図 8.3.4.118

図 8.3.4.118

# HP『海軍砲術学校』公開資料

水平偏向は、Aスイープゲート及びRスイープゲートをスイープ作成回路に加え図118のごときスイープ波形を作り、スイープ増幅回路でRスイープゲートを計算したのち増幅しブラウン管の水平偏向電極に加える。Rスイープゲートを加算することによつて図119のごとくRスイープとAスイープの開始点(ブラウン管上の)を一致させている。

スイープ出力

(A-ISWM 出力端子 A)

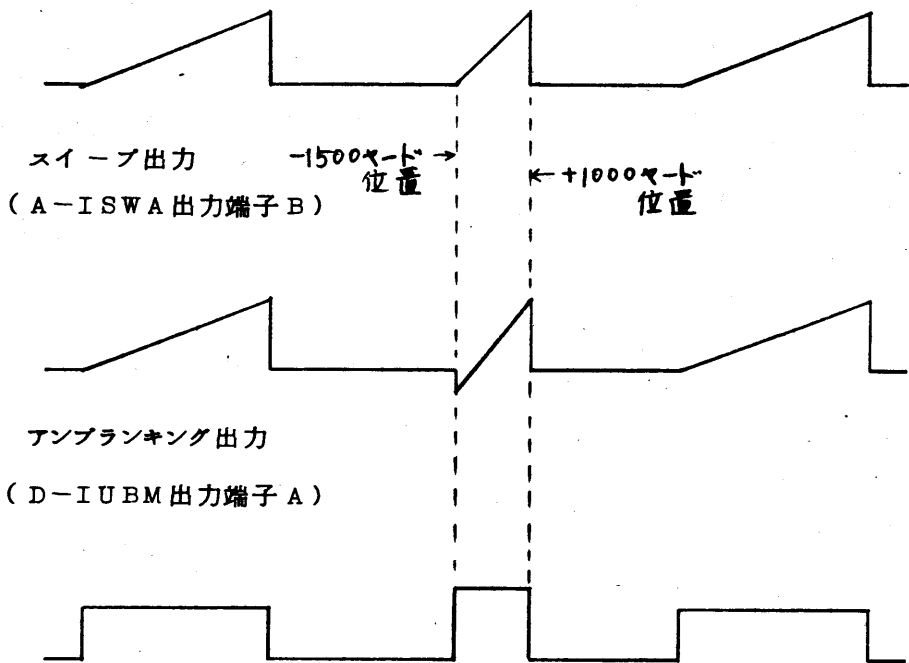


図 119

# HP『海軍砲術学校』公開資料

垂直偏向は、PPI、RHI マーカトリガ、スラントマーカトリガ及びAスコープマーカトリガ(PPI/RHI系のビデオ分配2回路(A-IVD2,A267(J114))において±1000ヤードトリガ±500ヤードトリガを加算している。)を切換ゲートによつてゲートしたのち波形整形し、ビデオ信号と切換ゲートを加算したのち増幅し、ブラウン管の垂直偏向電極に加えている。

各信号の波形は、図120のごとくである。帰線消去用のアンブランキング信号は、A及びRスイープゲートを加算し増幅したのちに高圧電源回路に加え直流レベル変換を行つたのちブラウン管の第1グリッドに加えている。

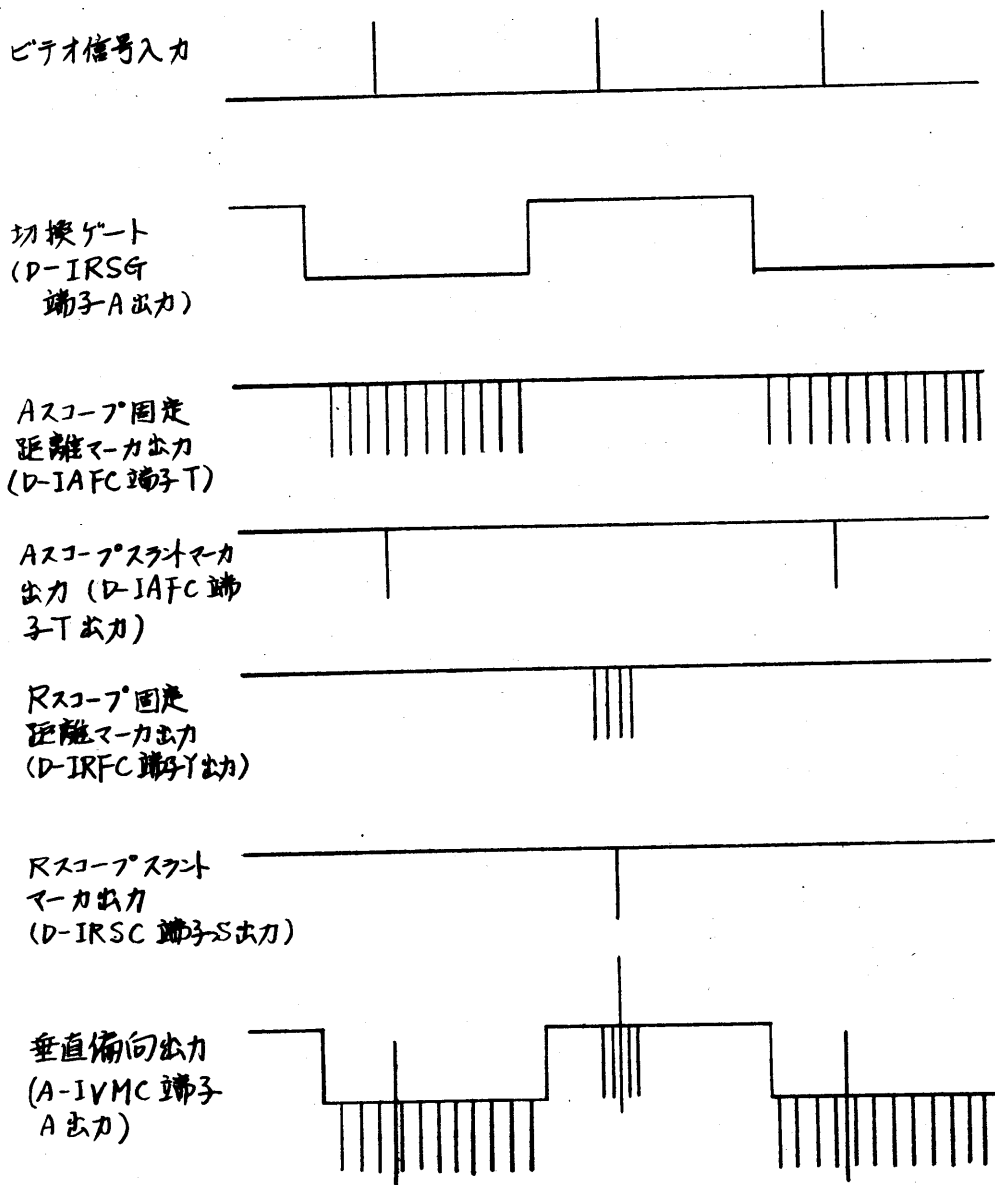


図 8.3.4.120

# HP『海軍砲術学校』公開資料

なお、ドロワEの擬似ビデオスイッチ(9A1S3)を擬似ビデオとすることによりドロワM(9A6)より追尾系に加えている擬似ビデオを加算回路に加えている。

この操作はドロワE(9A1)において行っている。

## b 詳細

A/Rスコープ系ブロック図、付図2.8.3.37を参照のこと。

PPI/RHI系(7インチスコープ駆動系ブロック図、付図2.8.3.36参照のこと。)よりの主トリガ及び-1500ヤードトリガがRスイープゲート作成回路(D-IRSG,A101(J1))に加えられRスイープゲート及び切換ゲートが作成される。各ゲートの波形及び時間関係については図118を参照のこと。

切換ゲート(1),(2)は各回路に加えられ、A及びRスコープの時分割操作に使用する。切換ゲートは、Aスイープゲート作成回路(D-IASGA102(J2))にも加えられPPI/RHI系よりの主トリガ及び負スイープゲートよりAスコープゲートを作成する。

このようにして作成されたA及びRスイープゲートはスイープ作成回路に加えられ、図19のごときスイープを作成する。このスイープは、スイープ増幅回路(A-ISWA,A105(J5))で増幅したのちブラウン管の水平偏向板に加える。

Rスイープは、-1500ヤードの位置より作成し-1000ヤード部分より使用することによりゲート雑音等がブラウン管の上にあらわれないようにしている。したがって、A-ISWA(A



# HP『海軍砲術学校』公開資料

105(J5))においてRスイープゲートをこのスイープ波形に加算することによつてブラウン管上のA及びRスイープの開始点を一致させている。

なお、A-ISWMにおいては距離範囲を切り換えた場合(9A4S3によつて切換え)Aスコープ用のスイープの振幅が変化しないようにスイープ作成用のコンデンサを切換えている。

なお、可変抵抗(9A4R15)は水平方向の位置調整用である。

垂直偏向系は、マーカ及びビデオ信号を表示するためのものでPPI/RHI系のビデオ分配2回路(A-IVD2 A267(J114))よりの各マーカトリガをマーカ変換回路(D-IAFC-A106(J6), D-IASC-A108(J8), D-IRFC-A107(J7), D-IRSC-A109(J8))に加え切換ゲートによつてゲートしたのち波形整形し、ビデオミキサ回路(A-IVMC-A110(J10))に加える。

なお、可変抵抗(9A4R14.20.21)は各マーカの振幅調整用である。

各マーカの波形については、8.3.5(6)ウ項を参照のこと。

A-IVMCは、マーカ以外にビデオ信号及び切換ゲートが加えられる。切換ゲートは可変抵抗(9A4R14)で利得調整したのち加えられ、A及びRスコープのスイープ間隔の電圧として使用する。これらの入力は、A-IVMCで加算されたのち可変抵抗(9A4R2)で全体の利得を調整したのち、ビデオ増幅回路(A-IVACA111(J11))に加えられ増幅されたのち、垂直偏向電圧としてブラウン管の偏向板に加えられる。

# HP『海軍砲術学校』公開資料

アンブランキング信号は、切換ゲートでゲートした-1500  
ヤードトリガ(D-IRSGA101(J1)の端子E出力)とAスコ  
ープゲート(D-IASGA102(J2)の端子D出力)をアンブラ  
ンキング作成回路(D-IUBMA103(J3))に加えて作成する。  
D-IUBMの出力、5インチ高圧電源回路(9A4A6)に加えられ、増幅  
されたのちコンデンサにより直流分を除去し、約-1.2KVの電  
圧を加え、ブラウン管の第1グリットに加え掃線消去を行う。  
アンブランキング信号は、図118を参照のこと。

なお、5インチ高圧電源回路の高圧作成用+27V電源は、ス  
ープ機構部(9A4A5)より加え、PPI/RHIと同じ電源を  
用いてブラウン管のヒータが十分に加熱した時点(約30秒後)  
で高圧が加わるようにしている。

この遅延回路については、PPI/RHI系の高圧電源系を参  
照のこと。したがって、ドロワHを引き出したとき動作するイ  
ンターロック回路も同様に動作して高圧が断となり、インター  
ロック開放スイッチを接として、ドロワを引き出した状態で動  
作させることができる。

## 7 管制部表示系

### (1) 構成

表示系に関連する主なる機器は表8.3.4.21及び表8.3.4.  
22に示す。

#### ア 機構部

表8.3.4.21

名 称	部品番号	備 考
C.Et.DM機構部	8A3 A2	
対勢表示機構部	8A3 A1	
D.Mho.Wha.Bwa機構部	8A2 A1	

# HP 『海軍砲術学校』 公開資料

## イ 増幅器

表 8.3.4.22

名 称	部 品 番 号	備 考
AS 2 M	8 A 2 A 21 (J14)	
	8 A 3 A 25 (J24)	
	8 A 3 A 21 (J34)	
	8 A 3 A 22 (J44)	
	8 A 3 A 24 (J14)	
	8 A 3 A 28 (J84)	
AA 9 S - a	8 A 3 A 33 (J46)	
	8 A 3 A 32 (J36)	
	8 A 3 A 35 (J16)	
	8 A 3 A 39 (J86)	
AA 9 S - b	8 A 2 A 27 (J16)	
	8 A 3 A 36 (J26)	
AA 10 S	8 A 3 A 31 (J25)	
	8 A 3 A 29 (J35)	
	8 A 3 A 30 (J45)	

### (2) 的速、的針、昇降角

直交座標系の的速、 $DMhx2$ 、 $DMhy2$ 、 $DMV2$  信号を用いて的速、的針、昇降角を表示する。

Cドロワ前面にありダイヤル面上、2本の指針の内白色のものがこの表示であり他の黒色のものはモード3の場合の手動設定指針である。

# HP『海軍砲術学校』公開資料

DMの指示は、1200ノット最大であるが的速度値が100ノット以下  
 (パネル上にて選択)の場合はスケールが10倍となり120ノット最  
 大となる。

昇降角及び的針の説明図を下記に示す。

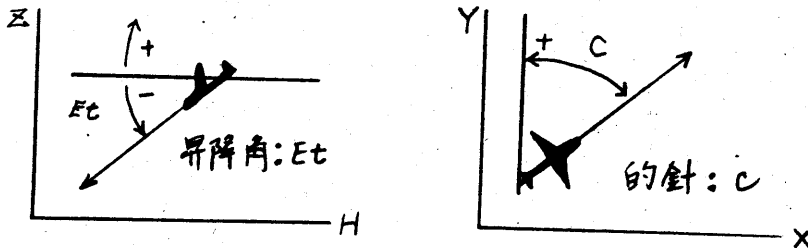


図 8.3.4.121

参考

サーボ収斂式は

$$-DMhX2\cos C + DMhy2\sin C = 0$$

$$DMhx2\sin C + DMhy2\cos C = DMh$$

$$-DMh\sin Et + DMv2\cos Et = 0$$

$$DMh\cos Et + DMv2\sin Et = DM$$

実際の回路については、付図 2.8.3.30 及び図 8.3.4.123  
 を参照のこと。

# HP『海軍砲術学校』公開資料

## (3) 対勢表示

的と自艦との相対位置をLOS上に表示したものでCドロワ上部にある対勢表示機構部にて行っている。

対勢及び表示法を図示すると、下記のごとくなりその信号系統図は、  
図8.3.4.123のとおりである。

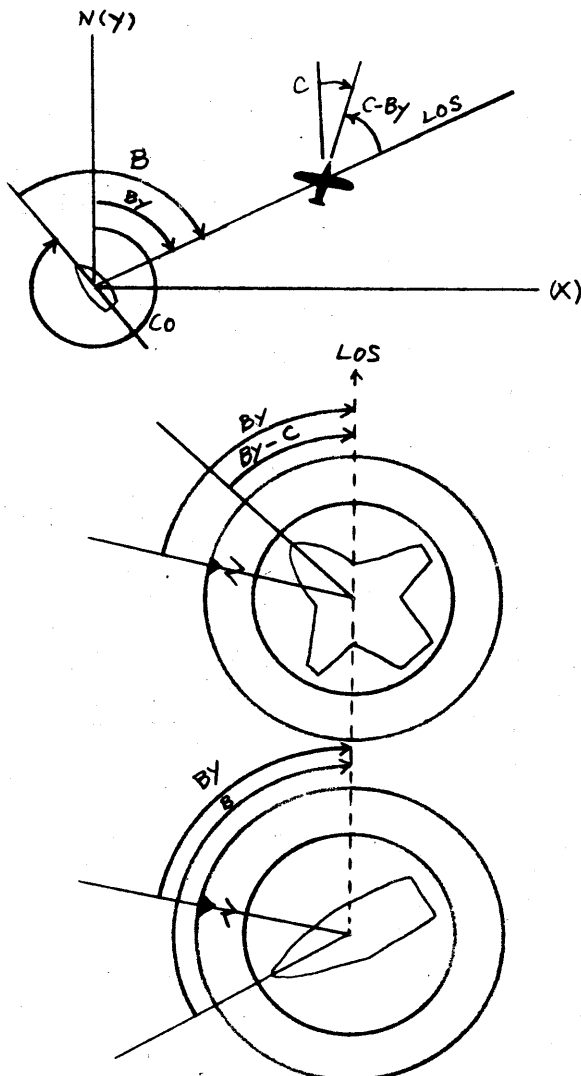
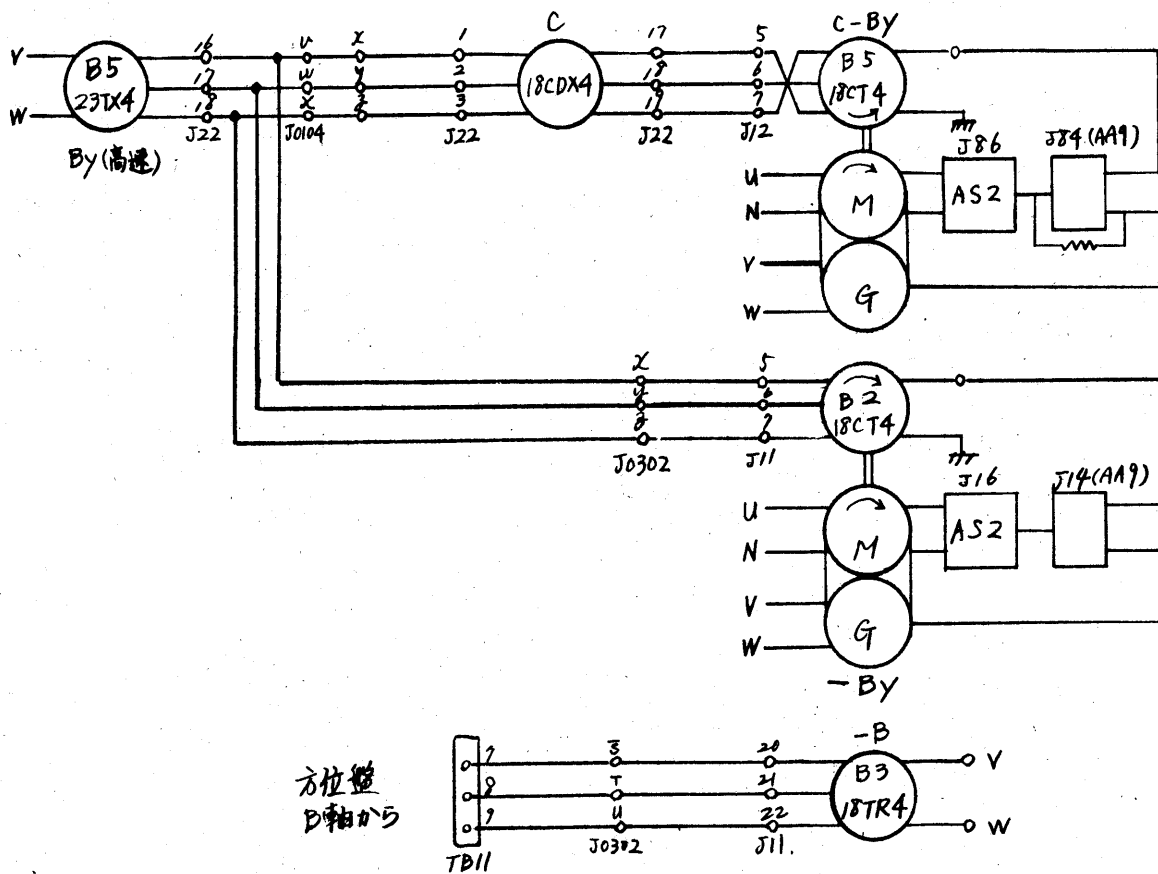


図8.3.4.122



# HP 『海軍砲術学校』 公開資料

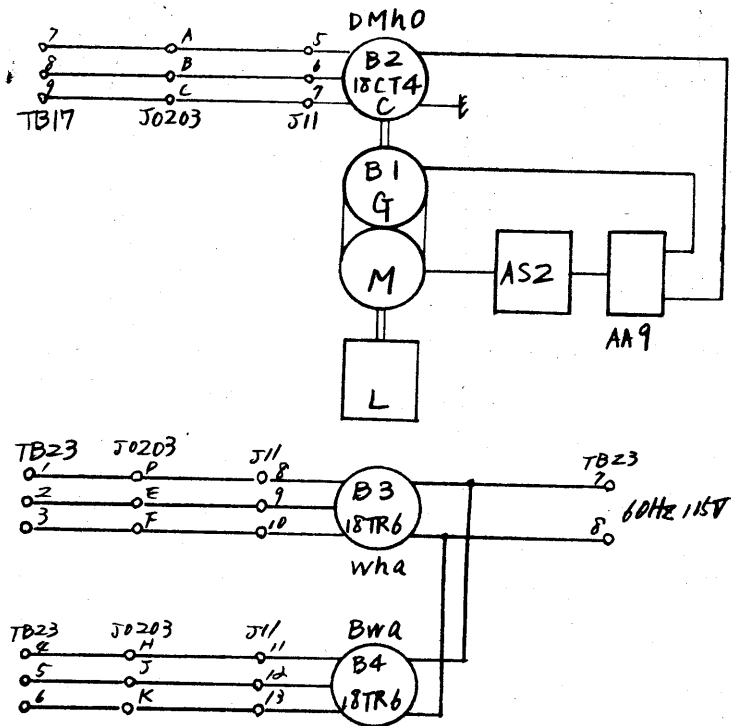
## (4) 自速度、風向、風速表示

Bドロワ上部にある(DMho. Wha. BWa) 機構部にて行う。

自速度は、シツプログから400 Hz シンクロ信号を受信し、サーボ機構にて表示する。

(これは又、次節に述べるように弾道風修正の際に用いられる。)

風向、風速は、風信儀から60 Hz シンクロ信号を受信し、トルク受信機にて表示を行つている。系統図は下記のとおりである。



自速度、風向、風速系統図

図 8.3.4.124

電源系統 (8.3.2)	電源系統図 その1	付図 2.8.3.1
	〃 2	〃 2
	〃 3	〃 3
	〃 4	〃 4
	〃 5	〃 5
制御系統 (8.3.3)	測的盤制御系統図	〃 6
	電源起動関係論理接続図	〃 7
	目標搜索関係制御論理接続図	〃 8
	目標捕捉追尾関係制御論理接続図	〃 9
	スコープ切換関係制御論理接続図	〃 10
追尾及び 測的系統 (8.3.4)	タイマー系論理系統図	〃 11
	タイマー系論理接続図	〃 12
	追尾誤差検出系系統図	〃 13
	追尾誤差検出系カードブロック図	〃 14
	距離系論理接続図	〃 15
	距離サーボ系系統図	〃 16
	R (レーダ) 軸サーボ系統図	〃 17
	1/R サーボ系系統図	〃 18
	R 軸	〃 19
	俯仰	〃 20
	旋回	〃 21
	ドロワ M 系統図 (1/2)	〃 22



ドロワM系統図(2/2)	付図2.8.3.23
E(レーダ)軸サーボ系統図	〃 24
By(レーダ)軸	〃 25
E 軸	〃 26
By 軸	〃 27
Co 軸	〃 28
座標変換部系統図	〃 29
速度計算部	〃 30
7インチブラウン管系統図1	〃 31
〃 2	〃 32
5インチブラウン管系統図	〃 33
PPI/RHI系ブロック図	〃 34
B.Fスコープ系ブロック図	〃 35
7インチスコープ駆動ブロック図	〃 36
A/Rスコープ系ブロック図	〃 37
Bスコープ22進カウンタ論理接続図	〃 38