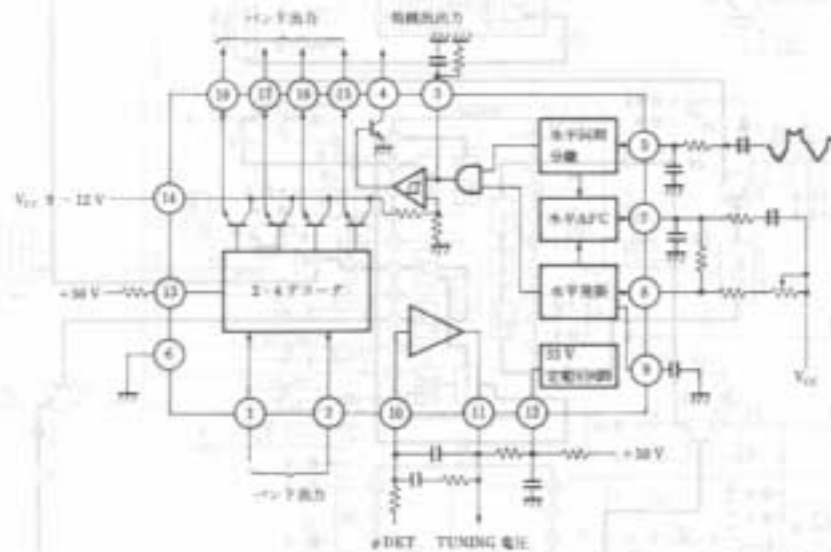


μ PC1484CA, μ PC1485CAはVTRのPLL・デジタル・チューニング・システムのインタフェース用として開発されたICです。このICについてその動作説明および使用方法について説明致します。

機 能

1. バンドスイッチ……………2-4デコーダ, ドライバ ($I_{OH} = 40\text{mA}$)
2. 同 期 判 別(局検出)…………同期分離, 水平検振, 水平AFC
3. フィルタアンプ……………オープンコレクタ・タイプの出力をもつ反転アンプ
4. 選 局 電 源……………34V安定化電源

ブロック図

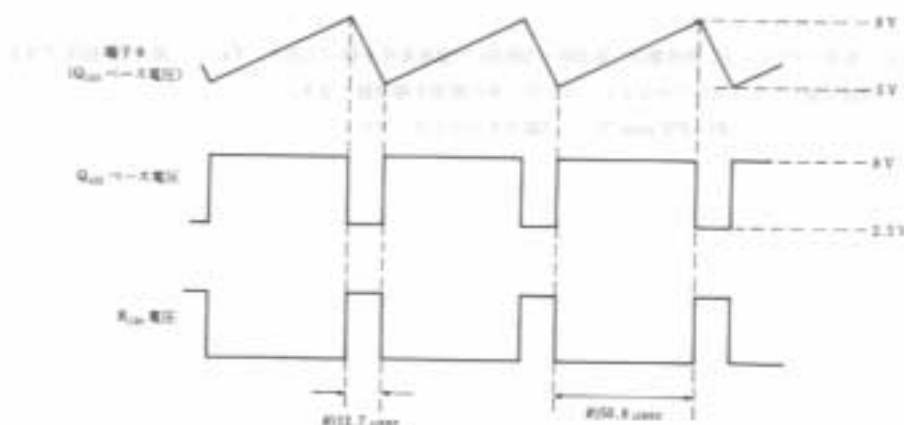


水平発振

まず、最初に外部容量 C_x に電荷がチャージされていないとします。このときの Q_{123} のベース電圧は0Vであるため、 Q_{123} は OFF しています。また、 Q_{123} のベース電圧は、 Q_{123} が OFF であるため、 Q_{122} は OFF し Q_{124} も OFF しているため、8V にバイアスされています。また Q_{126} のベースは常に 5.9V にバイアスされており、以上のバイアス条件より Q_{123} が ON し、 Q_{125} 、 Q_{128} は OFF した状態となります。そのため、 Q_{123} が ON し Q_{124} が ON し、 Q_{114} は OFF します。 Q_{124} が ON するため Q_{111} からの電流はすべて Q_{124} に引っぱられ Q_{118} および Q_{119} には流れなくなります。このため、 Q_{111} からの電流は、外部容量 C_x に流れ込み、電荷をチャージしてゆきます。

次に C_x の充電が進むにつれて Q_{123} のベース電圧が上昇し 8V 以上となると、 Q_{125} は OFF し Q_{119} が ON します。このため Q_{122} 、 Q_{124} を ON させ、 Q_{123} のベース電圧は約 5.5V となります。また、 Q_{125} が OFF したことにより Q_{119} 、 Q_{123} が OFF し、 Q_{118} の電流は Q_{119} に流れ、カレントミラーによって Q_{119} にも電流が流れます。このとき、 $R_{126} : R_{128} = 5 : 1$ に設定してあるため、 $I_{Q118} : I_{Q119} = 1 : 5$ となります。すなわち、 Q_{111} から C_x への充電電流の 5 倍の電流で Q_{119} によって C_x を放電させることになります。この放電により、 C_x の電荷が減少し、 Q_{123} のベース電圧が 5.9V 以下となると、 Q_{124} が ON し、 Q_{125} 、 Q_{128} が ON します。 Q_{124} の ON と、 Q_{122} の OFF により Q_{124} は瞬時に OFF し、 Q_{123} のベースは約 8V に復帰します。 Q_{123} のベースが約 8V になると、 Q_{125} は OFF し、 Q_{123} が ON します。このあとは、同様の繰り返しにより、発振動作が行われます。

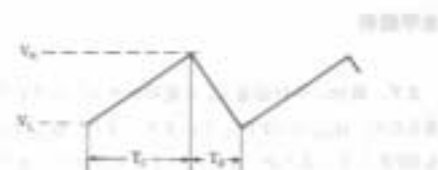
発振部タイミング



上記図例は、 $f = 15.734 \text{ kHz}$ 時のものです。

発振周波数の決定は、理論上、以下のようになります。

- 端子8からの流出電流..... I_{ss}
- 外付容量への充電電流..... I_C
- 外付容量からの放電電流..... I_D



IC 内部において $I_D = 4I_C$ となるよう設計していますが、

$$V_H - V_L = \frac{1}{C_x} \int_0^{T_C} I_C dt = \frac{1}{C_x} [I_C T_C]$$

$$V_H - V_L = \frac{1}{C_x} \int_0^{T_D} I_D dt = \frac{1}{C_x} [I_D T_D]$$

$$\therefore T_C = \frac{V_H - V_L}{I_C} \cdot C_x, \quad T_D = \frac{V_H - V_L}{I_D} \cdot C_x$$

$I_C = I_{ss}$ と設計しておりますので、

$$T_C = \frac{V_H - V_L}{I_{ss}} \cdot C_x, \quad T_D = \frac{V_H - V_L}{4I_{ss}} \cdot C_x$$

$$f = \frac{1}{T_C + T_D} \quad (Hz) \quad \text{で求められます。}$$

なお、本 IC のフリーラン周波数は、約 200 ~ 300 Hz の温度変化を持っており、 $T_A = -20 \sim +45^\circ\text{C}$ の範囲で、発振容量として、ポリプロピレン・コンデンサの使用を推奨致します。

約 -270 ppm/°C (端子9のコンデンサ)



水平発振

まず、最初に外付容量 C_x に電荷がチャージされていないとします。このときの Q_{123} のベース電圧はは零電位であるため、 Q_{123} は OFF しています。また、 Q_{125} のベース電圧は、 Q_{123} が OFF であるため、 Q_{125} は OFF し Q_{124} も OFF しているため、8 V にバイアスされています。また Q_{126} のベースは常に 5.0 V にバイアスされており、以上のバイアス条件より Q_{125} が ON し、 Q_{123} 、 Q_{128} は OFF した状態となります。そのため、 Q_{121} が ON し Q_{129} が ON し、 Q_{114} は OFF します。 Q_{129} が ON するため Q_{115} からの電流はすべて Q_{129} に引っぱられ Q_{116} および Q_{118} には流れなくなります。このため、 Q_{117} からの電流は、外部容量 C_x に流れ込み、電荷をチャージしてゆきます。

次に C_x の充電が進むにつれて Q_{123} のベース電圧が上昇し 8 V 以上となると、 Q_{123} は OFF し Q_{123} が ON します。このため Q_{123} 、 Q_{124} を ON させ、 Q_{125} のベース電圧は約 2.5 V となります。また、 Q_{123} が OFF したことにより Q_{121} 、 Q_{129} が OFF し、 Q_{115} の電流は Q_{116} に流れ、カレントミラーによって Q_{118} にも電流が流れます。このとき、 $R_{126} : R_{128} = 5 : 1$ に設定してあるため、 $I_{Q_{118}} : I_{Q_{116}} = 1 : 5$ となります。すなわち、 Q_{117} から C_x への充電電流の 5 倍の電流で Q_{118} によって C_x を放電させることになります。この放電により、 C_x の電荷が減少し、 Q_{123} のベース電圧が 5.0 V 以下となると、 Q_{128} が ON し、 Q_{123} 、 Q_{126} が ON します。 Q_{128} の ON と、 Q_{123} の OFF により Q_{124} は瞬時に OFF し、 Q_{125} のベースは約 8 V に復帰します。 Q_{125} のベースが約 8 V になると、 Q_{128} は OFF し、 Q_{125} が ON します。このあとは、同様の繰り返しにより、発振動作が行われます。

発振部タイミング



上記周期は、 $f = 15.734 \text{ kHz}$ 時のものです。

発振周波数の決定は、理論上、以下のようになります。

端子8からの流出電流…………… I_{oa}

外付容量への充電電流…………… I_c

外付容量からの放電電流…………… I_D



IC 内部において $I_D = 4 I_C$ となるよう設計していますから、

$$V_H - V_L = \frac{1}{C_X} \int_0^{T_C} I_C dt = \frac{1}{C_X} [I_C T_C]$$

$$V_H - V_L = \frac{1}{C_X} \int_0^{T_D} I_D dt = \frac{1}{C_X} [I_D T_D]$$

$$\therefore T_C = \frac{V_H - V_L}{I_C} \cdot C_X, \quad T_D = \frac{V_H - V_L}{I_D} \cdot C_X$$

$I_C = I_{oa}$ と設計しておりますので、

$$T_C = \frac{V_H - V_L}{I_{oa}} \cdot C_X, \quad T_D = \frac{V_H - V_L}{4 I_{oa}} \cdot C_X$$

$$f_o = \frac{1}{T_C + T_D} \quad (H_2) \quad \text{で求められます。}$$

注 なお、本 IC のフリーラン周波数は、約 200 ~ 300 Hz の温度変化を待っており、 $T_a = -20 \sim +65^\circ\text{C}$ ですの
で、発振容量として、ポリプロピレン・コンデンサの使用を推奨致します。

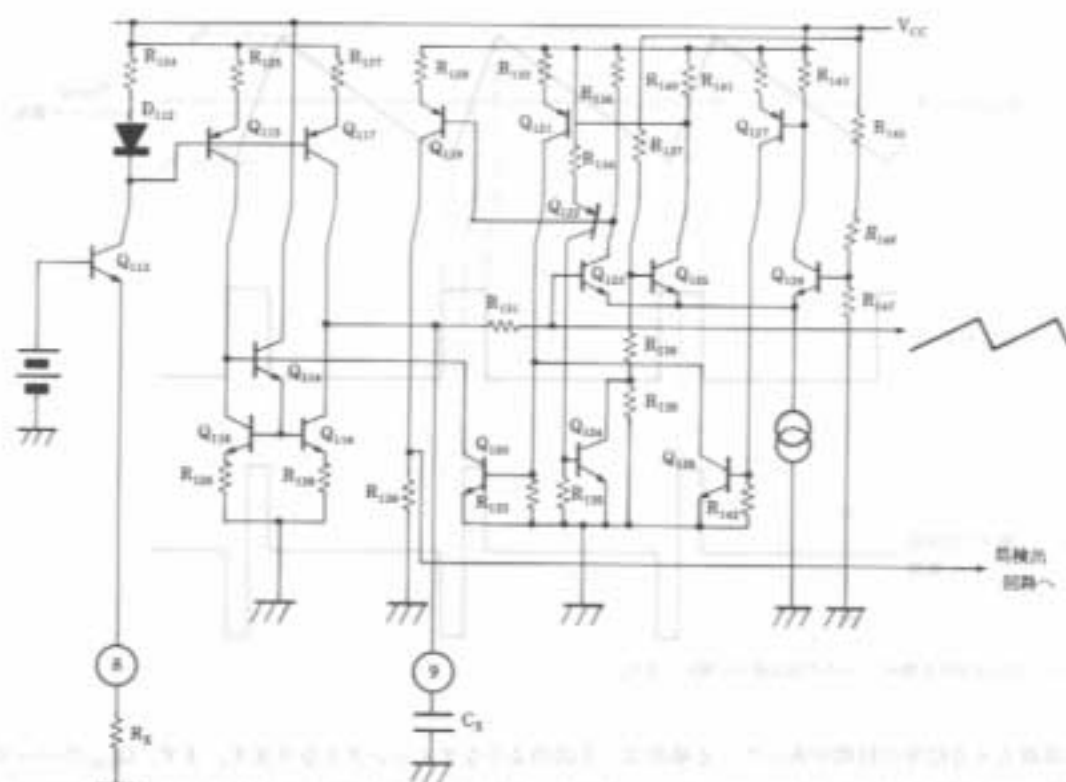
約 -270 ppm/°C (端子9のコンデンサ)



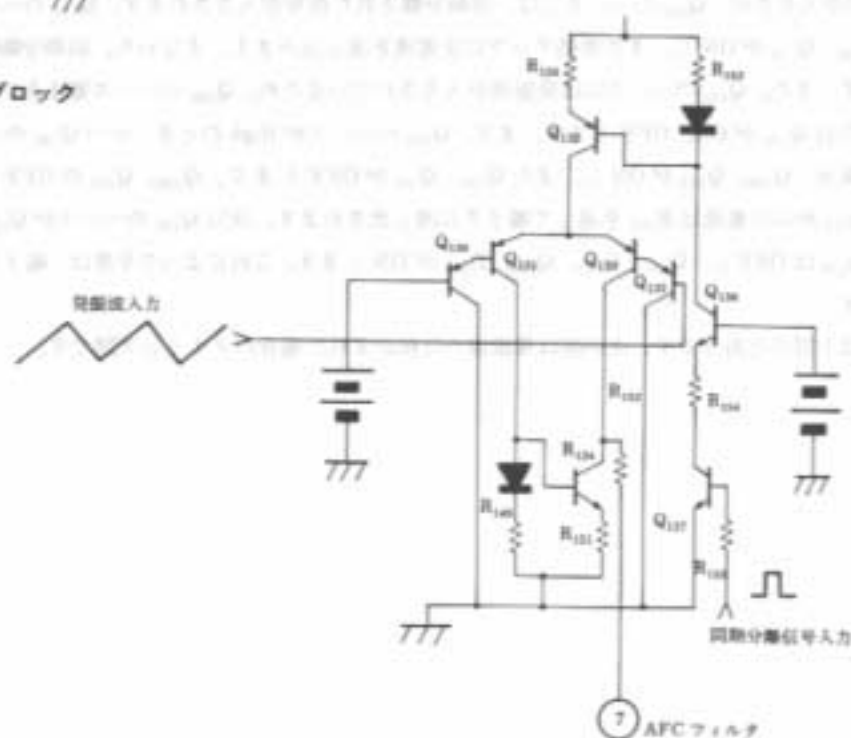
（出力波形は200kHz、300kHz、500kHz）

水平発振ブロック

ヒューズ 0.7A 50V

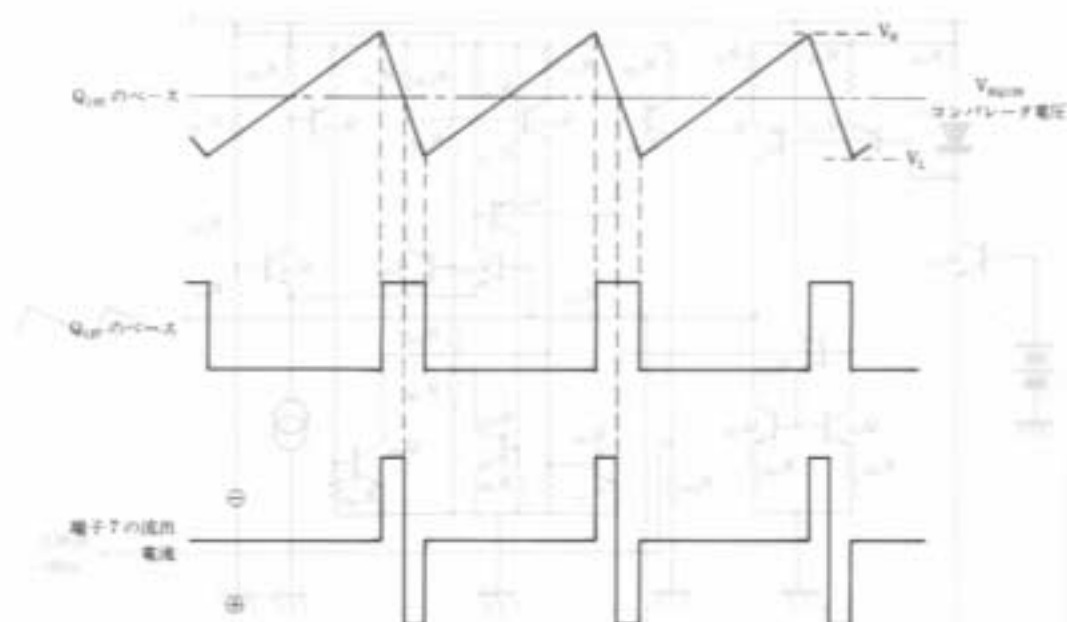


AFC ブロック



水平 AFC ブロック

図 4-37 動作原理



⊕の方向は流出を現れし⊖の方向は流入を現わします。

発振周波数と入力信号の位相があっている場合は、上図のようなタイミングとなります。まず、 Q_{136} のベースには、内部 VCO の発振波形が入力され、 Q_{137} のベースには、同期分離された信号が入力されます。 Q_{137} のベースが High となると、 Q_{137} 、 D_{106} 、 Q_{132} が ON し、下の差動アンプに定電流を流し込みます。すなわち、同期分離信号に同期した定電流が流れます。また、 Q_{136} のベースには発振波が入力されているため、 Q_{136} のベース電圧をコンパレータ電位として、 Q_{135} または Q_{130} が ON、OFF します。まず、 Q_{136} のベースが High のとき、かつ Q_{137} のベースが Q_{130} よりも低電位の場合、 Q_{135} 、 Q_{131} が ON し、また Q_{136} 、 Q_{131} が OFF します。 Q_{136} 、 Q_{131} の OFF により D_{106} 、 Q_{134} は OFF し、 Q_{132} からの電流は R_{132} を通して端子 7 に流し出されます。次に Q_{135} のベースが Q_{130} よりも高電位の場合、 Q_{135} 、 Q_{131} は OFF し、 Q_{136} 、 Q_{131} 、 Q_{134} 、 D_{106} が ON します。これによって今度は、端子 7 から Q_{134} が電流を引き込みます。

以上の動作タイミングは上図のとおりです。次の図は発振波の位相がずれた場合のタイミング図です。



(1) 発振の位相が進んだとき

(2) 発振の位相が遅れたとき



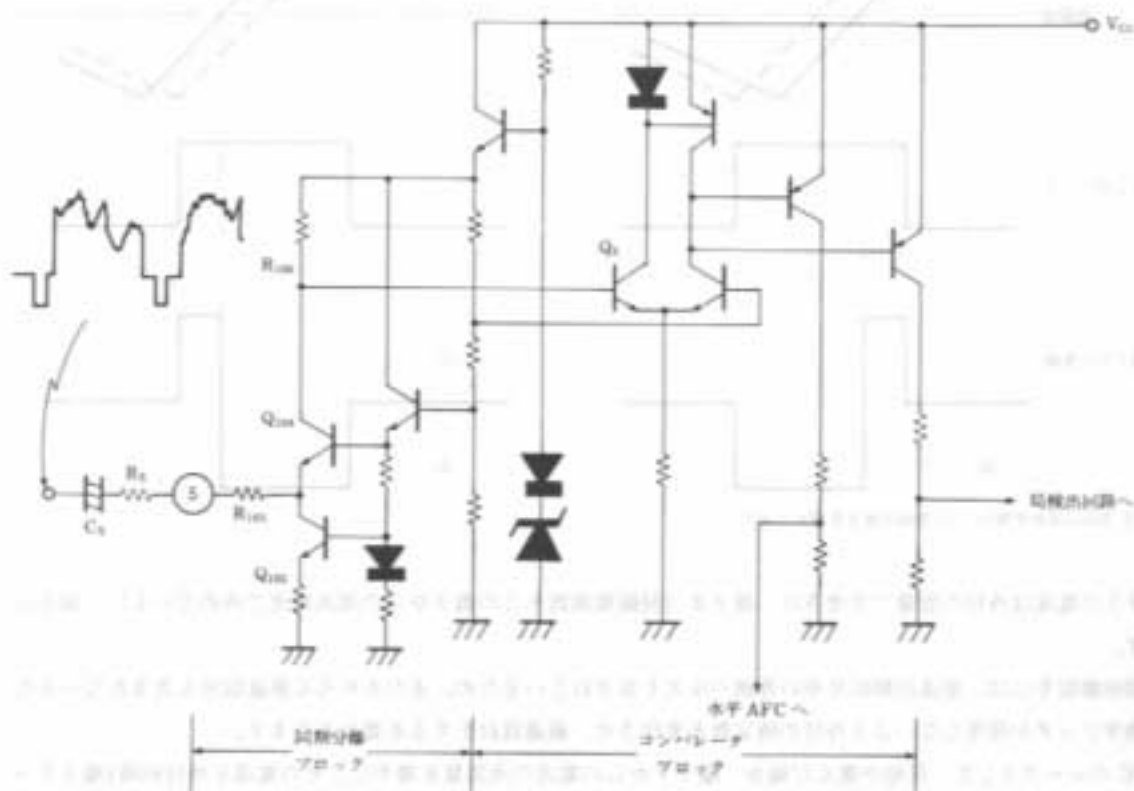
端子7の電流は外付の容量で平滑され、端子8（発振周波数をこの端子からの流出電流で決めている）に加えられます。

同期分離信号には、垂直同期信号中の等価パルスも含まれているため、またもちろん垂直信号も含まれているため、水平ジッタが発生しないよう外付の時定数を変化させ、最適設計をする必要があります。

AFC のループとして、位相が進んだ場合、端子7からの電流の流出量を増やし、その電流を外付回路（端子7→8への抵抗）を介して VCO の発振ループに帰還します。AFC で位相が進んでいると判断した場合、端子8に電流を流し込み、Q₁₁₂ および R₁₁₂、D₁₁₂ に流れる電流(I_{ss})を減らそうとします。このループにより発振周波数は下がり、位相をおくらせるようにはたります。位相が遅れた場合は上記事項の逆です。

同期分離ブロック

図1 同期分離ブロック



入力端子に同期極性が負の映像信号を入力した場合、同期信号の期間は、 $R_{103}R_8$ を通して C_x に ΔI_E なる充電電流が流れます。このエミッタ電流の変化により、 Q_{104} のコレクタ側に ΔI_C なる電流が流れ、 R_{106} の電圧降下 ($R_{106} \Delta I_C$ 分) だけ同期信号として取り出すことができます。

また、同期信号のスライス・レベル V_S は、外付コンデンサ C_X に充電される電荷および外付抵抗 R によって決まります ($R = R_{D2} + R_X$)。

$$V_s = I_E (R_E + R_{TH})$$

I_0 : Q_{100} による定電流 ($= 25 \mu\text{A}$)

$$\Delta Q_C = \Delta I_C \cdot T_C$$

ΔQ_C : 充電電荷量, T_C : 充電期間 (= 4.5 μsec)
(水平同期信號幅)

$$\Delta Q_D = I_0 \cdot T_0$$

ΔQ_D : 放電電荷量, T_D : 放電期間 ($= 59 \mu\text{sec}$)
(水平走査期間)

$$\Delta Q_C = \Delta Q_H \pm 0$$

$$\Delta I_C = I_0 \frac{T_D}{T_C} = I_0 \cdot \frac{59}{4.5} = 13.1 \times I_0 = 327.5 \mu A$$

$$V_R = 327.5 \mu A \times R \text{ (V)}$$