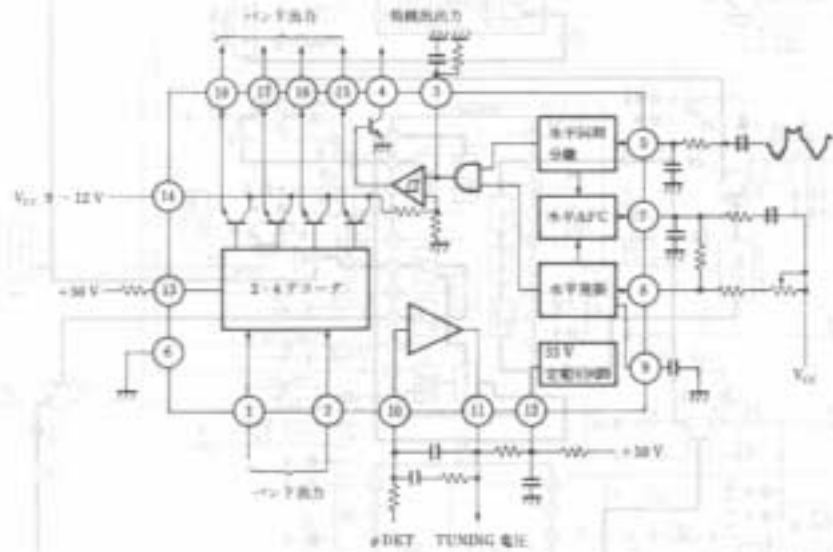


μ PC1484CA, μ PC1485CAはVTRのPLL・デジタル・チューニングシステムのインタフェース用として開発されたICです。このICについてその動作説明および使用方法について説明致します。

機 能

1. バンドスイッチ……………2-4デコーダ, ドライバ ($I_{DD} = 40mA$)
2. 同 期 判 別(局検出)……同期分離, 水平検波, 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 用 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5.0V 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_{126} 、 Q_{128} は OFF した状態となります。そのため、 Q_{121} が ON し、 Q_{122} が ON し、 Q_{114} は OFF します。 Q_{125} が ON するための Q_{113} からの電流はすべて Q_{123} に引っぱられ、 Q_{113} および Q_{112} には流れなくなります。このため、 Q_{113} 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_{122} 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5V となります。また、 Q_{125} が OFF したことにより Q_{113} 、 Q_{126} が OFF し、 Q_{113} の電流は Q_{114} に流れ、コレクタミラーによって Q_{115} にも電流が流れます。このとき、 $R_{122} : R_{123} = 5 : 1$ に設定してあるため、 $I_{Q_{113}} : I_{Q_{115}} = 1 : 5$ となります。すなわち、 Q_{113} から C_x への充電電流の5倍の電流で Q_{115} 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5.0V以下となると、 Q_{125} が ON し、 Q_{127} 、 Q_{128} が ON します。 Q_{126} 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_{125} のベースが約8V になると、 Q_{125} は OFF し、 Q_{122} が ON します。このあとは、同様の繰り返しにより、見振動作が行われます。

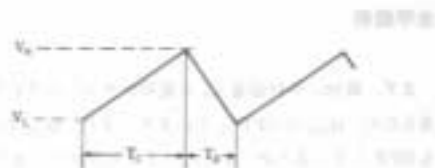
見振部タイミング



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

見振用波長の決定は、理論上、以下のようになります。

- 端子8からの流出電流…………… I_{out}
- 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ありますが、

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

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

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

$I_C = I_{out}$ と設計しておりますので、

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

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

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、 $T_a = -20 \sim +45^\circ\text{C}$ ですので、見振容量として、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)

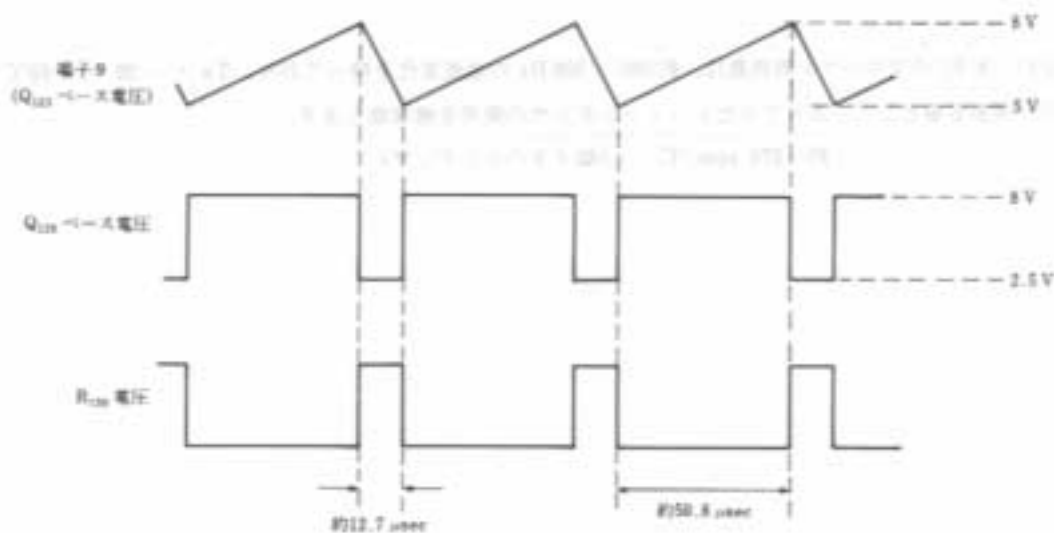


水平発振

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_{123} 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_{124} は OFF した状態となります。そのため、 Q_{121} が ON し Q_{120} が ON し、 Q_{114} は OFF します。 Q_{120} が ON するため Q_{115} からの電流はすべて Q_{120} 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_{122} が ON します。このため Q_{120} 、 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_{117} 、 Q_{120} 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 を放電させることとなります。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_{123} が ON し、 Q_{127} 、 Q_{126} が ON します。 Q_{126} の ON と、 Q_{122} 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_{123} 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 $I_D = 4I_c$ となるよう設計していますから、

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

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

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

$I_c = I_{oa}$ と設計しておりますので、

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

$$f_0 = \frac{1}{T_C + T_D} \quad (H_2) \quad \text{で求められます。}$$

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。

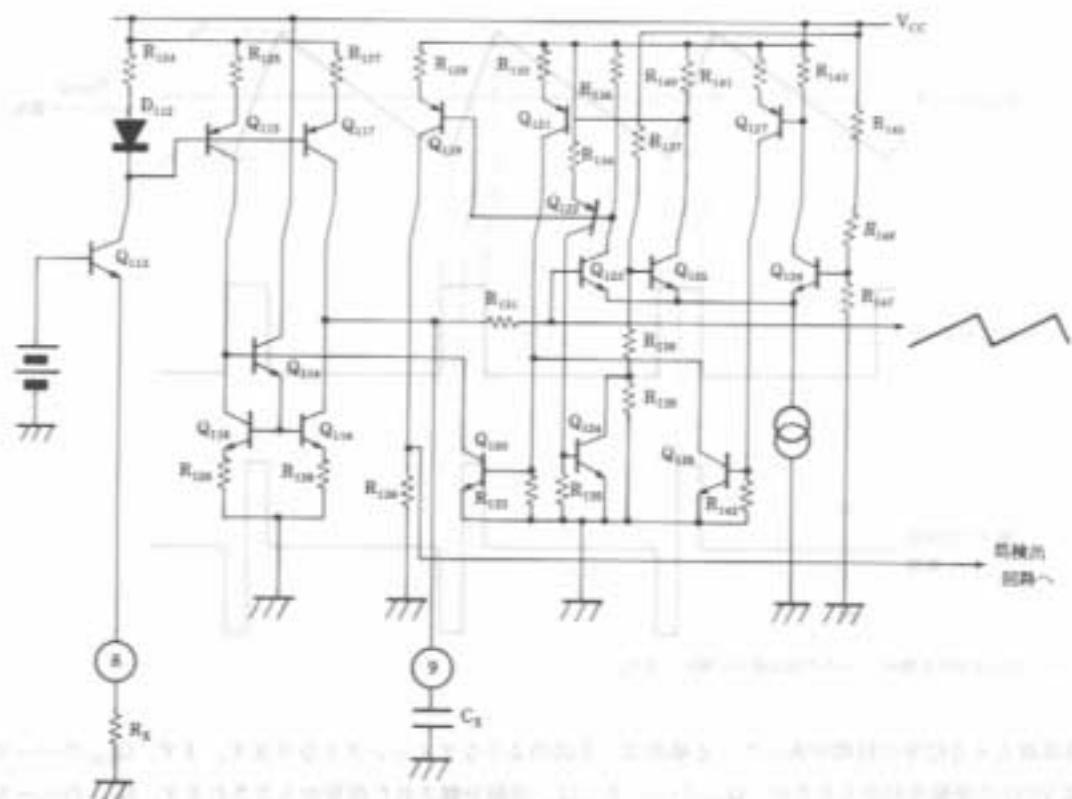
約-270 ppm/ $^\circ\text{C}$ (端子9のコンデンサ)



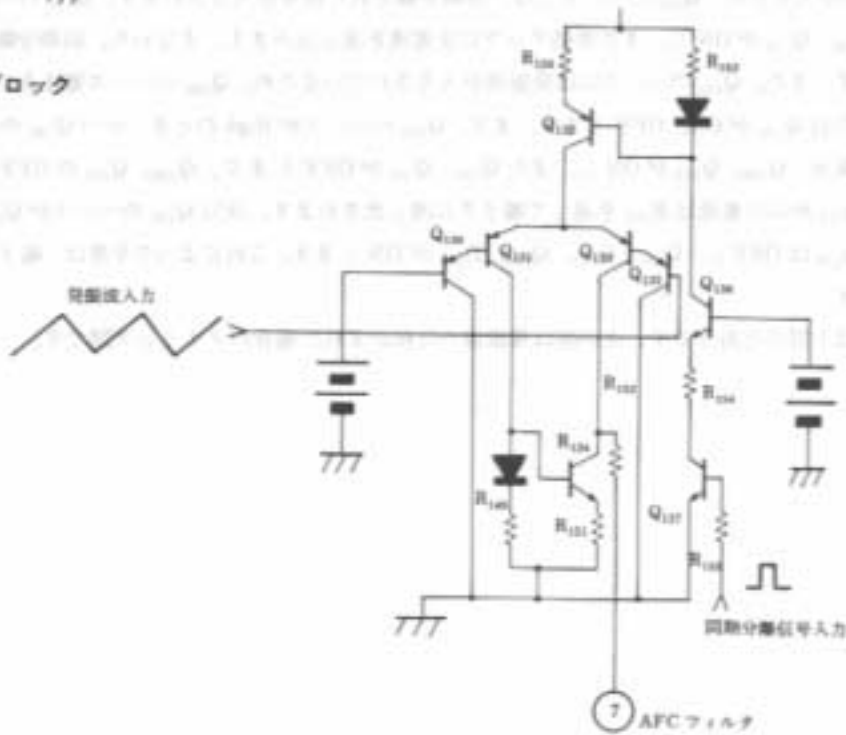
① 端子8からの電流 (約1.5mA)

水平発振ブロック

ヒラキテ D7A 水平

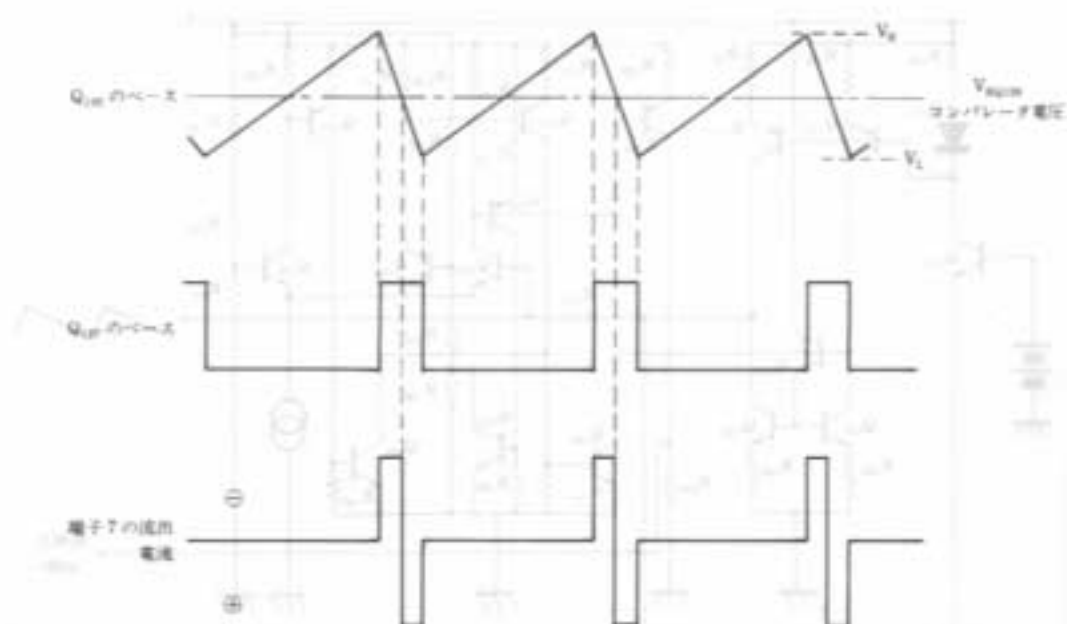


AFC ブロック



水平 AFC ブロック

図 4-17 動作原理



⊕の方向は流出を現わし⊖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_{135} 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_{138} 、 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_{135} のベースには発振波が入力されているため、 Q_{135} のベース電圧をコンパレータ電位として、 Q_{133} または Q_{136} がON、OFFします。まず、 Q_{136} のベースがHighのとき、かつ Q_{135} のベースが Q_{136} よりも低電位の場合、 Q_{135} 、 Q_{133} がONし、また Q_{136} 、 Q_{131} がOFFします。 Q_{136} 、 Q_{131} のOFFにより D_{138} 、 Q_{134} はOFFし、 Q_{133} 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_{136} よりも高電位の場合、 Q_{135} 、 Q_{133} はOFFし、 Q_{136} 、 Q_{131} 、 Q_{134} 、 D_{138} 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变化させ、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、 Q_{112} および R_{112} 、 D_{112} に流れる電流 (I_{08}) 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。

