

周波数検出方式 モータ制御回路

μPC1043Cは、ハイファイブプレーヤおよびVTR等のF・Gサーボ方式小型DCモータの速度制御用として開発された半導体集積回路です。

内部回路は、広範囲のF・G出力に対応したプリアンプ、シュミット・トリガ、微分回路、タイミング回路、サンプル & ホールド回路、比較回路、DCアンプおよび、電源回路により構成されています。

外形は、16ピンデュアルインラインモールドパッケージです。

μPC1043Cの特徴と特性概要

μPC1043Cの特徴

- 広い電源電圧に対し、安定に動作します。(V_{CC}=9~28 V)
- 応答周波数およびレベル範囲が広く、広範囲のF・Gサーボモータに応用できます。

$$\left(\begin{array}{l} f = 20 \sim 3000 \text{ Hz} \\ V_{IX} = 1 \sim 2000 \text{ mV r-r} \end{array} \right)$$

- 外付のモータ駆動用パワートランジスタを選択することにより、小型モータから、大型モータまで応用できます。
- ホールモータにも応用できます。

μPC1043Cのブロック図

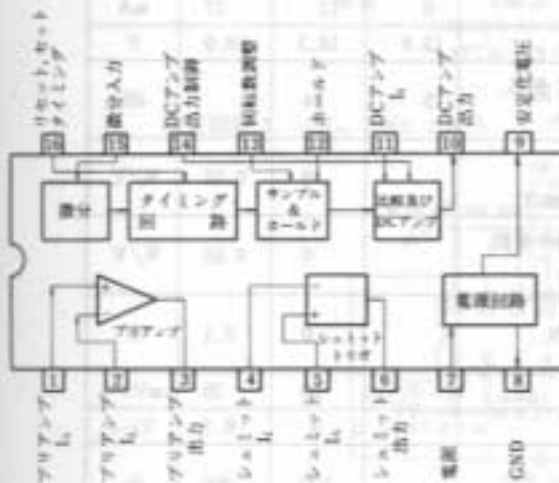


図1 μPC1043Cブロック図/Block Diagram

μPC1043Cの外形図

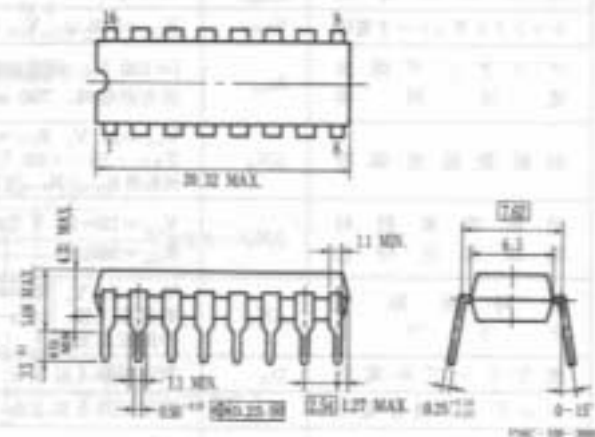


図2 μPC1043C外形図/Package Dimensions (Unit: mm)

μPC1043Cの絶対最大定格

表1 μPC1043C 絶対最大定格 (Ta=25 °C)

項目	略号	条件	定格	単位
電源電圧	V _{CC}	端子7に直接電源電圧印加	15	V
回路電流	I _{CC}		100	mA
パッケージ許容損失	P _D	Ta=75 °C	350	mW
動作周囲温度範囲	T _{op}		-20~+75	°C
保存温度	T _{stg}		-40~+125	°C

μPC1043Cの推奨動作条件

表2 μPC1043C 推奨動作条件 (Ta=25 °C)

項目	略号	条件	MIN.	TYP.	MAX.	単位
動作電源電圧	V _{CC1}	R _{CC} =0	9	12	15	V
"	V _{CC2}	R _{CC} =330 Ω	15	18	22	V
動作電源電圧	V _{CC3}	R _{CC} =560 Ω	19	24	28	V
F G 周波数	f _{in}		20		3000	Hz
プリアンプ電圧利得	A _v	外付抵抗にて決定	20		60	dB
シュミット幅	V _{TH}	外付抵抗にて決定	±20		±200	mV
動作周囲温度範囲	T _{op}		-20		+60	°C

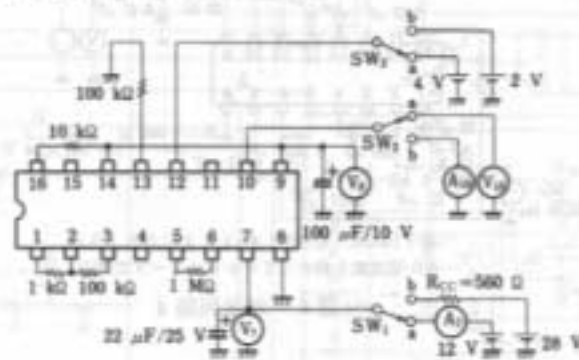
μPC1043Cの電気的特性

表3 μPC1043C 電気的特性 (Ta=25 °C, V_{CC}=12 V)

項目	略号	条件	MIN.	TYP.	MAX.	単位
回路電流	I _{CC}	無信号時, 出力電流=0	4	7	10	mA
安定化電圧	V _s	端子9電圧	5.1	5.7	6.3	V
最大出力電圧	V _{Omax}	出力電流=0	3.5	4.25		V
最大出力電流	I _{Omax}	出力電圧=0	8	12	17	mA
シャントレギュレータ電圧	V _{TR05}	R _{CC} =560 Ω, V _{CC} =28 V	15.0	16.3	18.0	V
プリアンプ開放電圧利得	A _{vo}	f=100 Hz, 測定回路2にてS.G. 出力終端時, 700 mVr.m.s.	75	84		dB
回転数温度係数	ΔN _A	V _{CC} =28 V, R _{CC} =560 Ω Ta=-20~+60 °C 回転数N _{max} -N _{min} /N(25 °C)/80 °C		0	0.02	%/°C
回転数変動対電源電圧特性	ΔN _V	V _{CC} =19~28 Vでの回転数の変動, R _{CC} =560 Ω		0	0.02	%/V
純一時回転数ドリフト	ΔN _T	V _{CC} =24 V, R _{CC} =560 Ω 電源投入後, 10 s~30 MIN. の回転数変動		0	0.1	%
出力リップル電圧	V _O	測定回路4による		20	35	mVr-p
シュミット雑音電圧	V _{TK}	測定回路5による		0	0.7	V _{r-p}
のこぎり波リセット用 Trオン抵抗	R _{QSON}	測定回路6による		100	300	Ω
DC アンプ出力電圧	V ₁₈	測定回路7による	1.07	1.27	1.47	V

μPC1043Cの測定回路

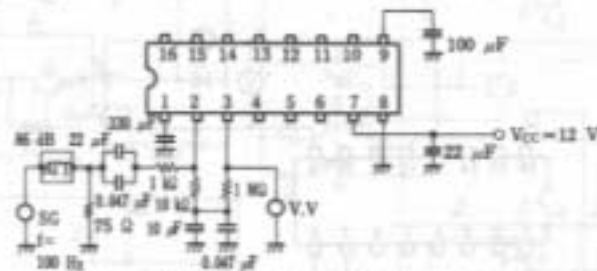
測定回路 1 (I_{CC} , V_b , V_{bmax} , I_{bmax} , V_{rON})



項目	スイッチ			測定
	SW ₁	SW ₂	SW ₃	
I_{CC}	a	a	a	A_1
V_b	a	a	a	V_b
V_{bmax}	a	b	a	V_{b1}
I_{bmax}	a	b	b	A_{b1}
V_{rON}	b	a	a	V_r

図 3 測定回路 1

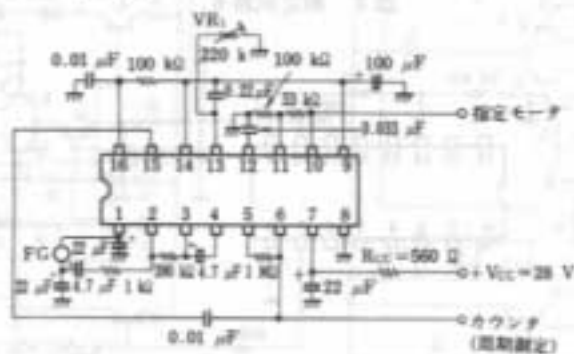
測定回路 2 (A_{vo})



- SG出力インピーダンス=75 Ω
- ATTA・出力インピーダンス=75 Ω

図 4 測定回路 2

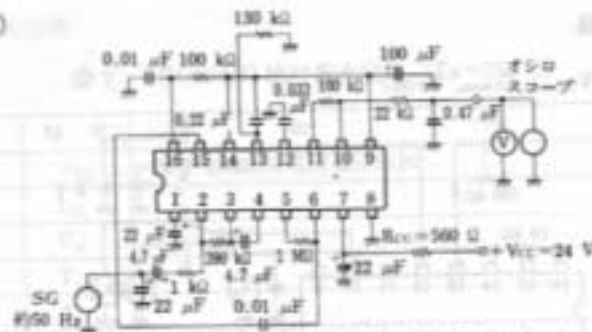
測定回路 3 (ΔN_A , ΔN_V , ΔN_T)



- カウンタ 20ms なるように VR₁ を調整する

図 5 測定回路 3

測定回路4 (Do)



○端子10 DC 電圧が1.4~1.5 VになるようにSG 周波数を動かしてオシロスコープで測定。

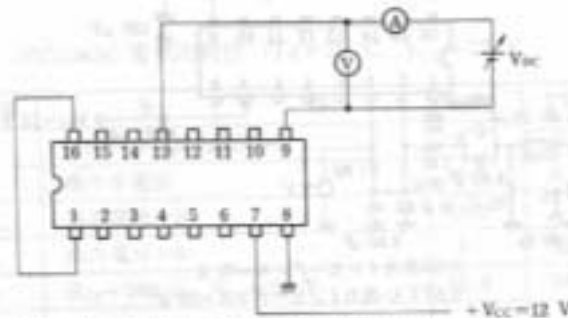
図6 測定回路4

測定回路5 (Vts)



図7 測定回路5

測定回路6 (Rqst on)



○P_{req}-P_o 間電圧が1.5 VになるようにV_{cc} を調整し、電流を測定し、V_{cc}/mA より算出。

図8 測定回路6

測定回路7 (Via)

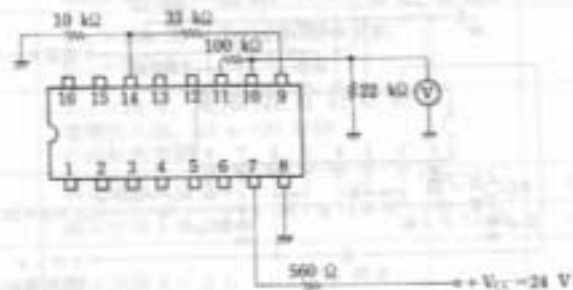
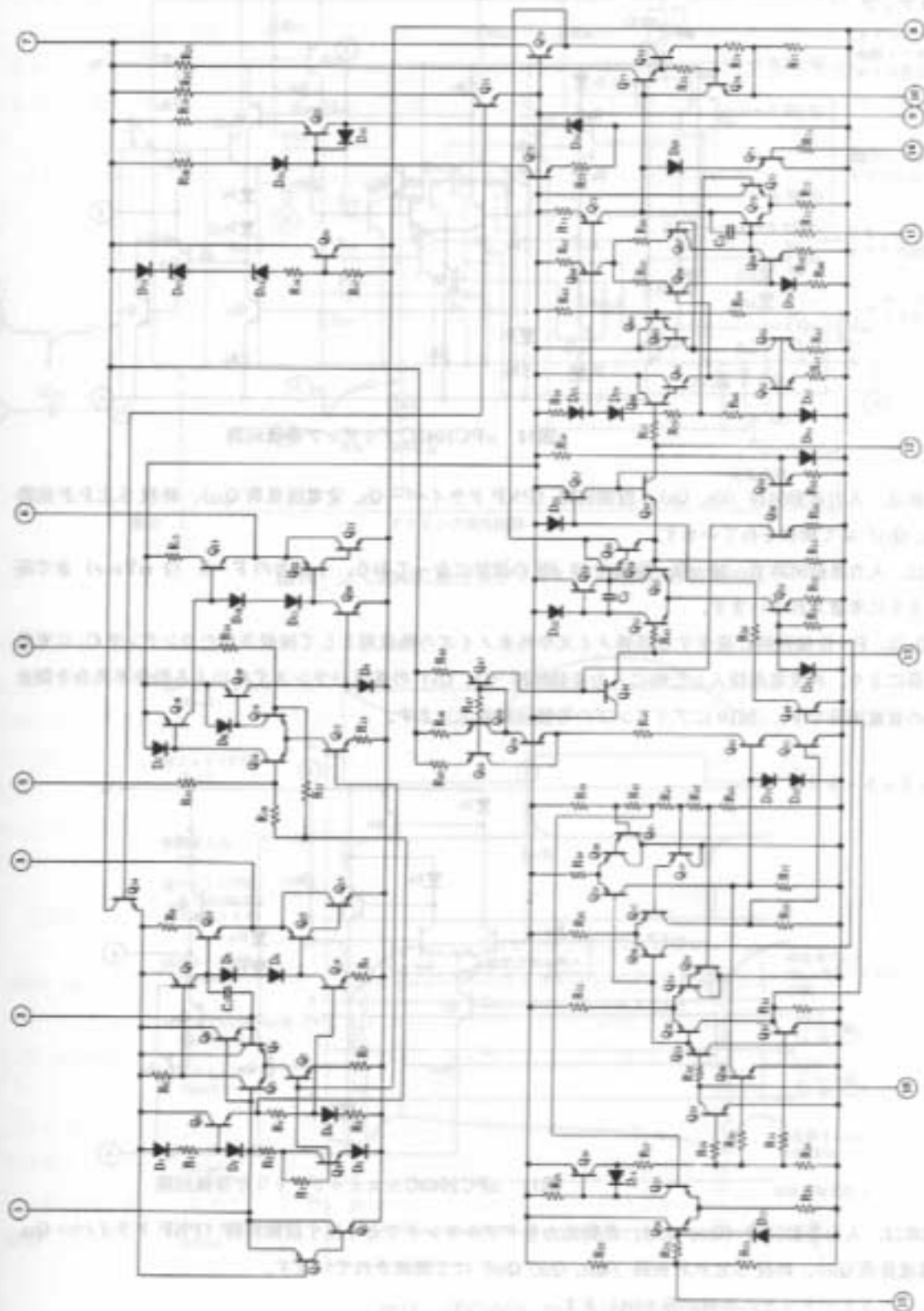


図9 測定回路7

μPC1043C 等価回路

μPC1043Cの内部構造



μPC1043Cの内部回路について

高圧電子コンパリア

プリアンプ

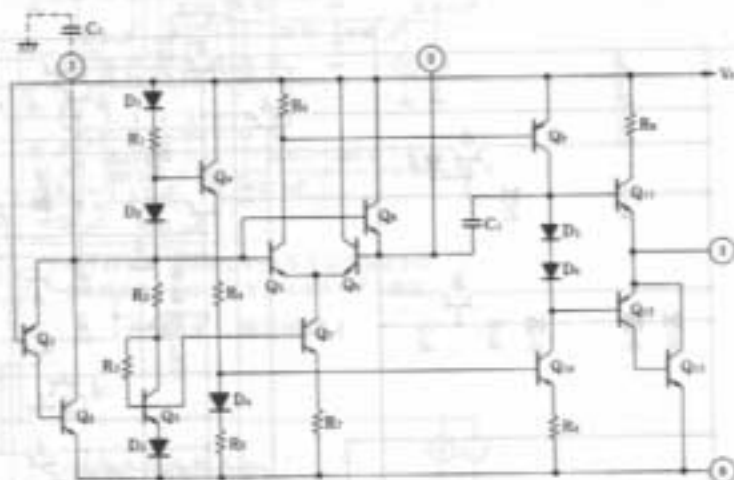


図10 μPC1043Cプリアンプ等価回路

回路構成は、入力差動回路 (Q_1, Q_2)、段間回路 (PNP ドライバー Q_3 、定電流負荷 Q_{10})、終段 S.E.P.P 回路 (Q_{11}, Q_{12}, Q_{13}) にて構成されています。

電圧利得は、入力差動回路で、20 dB、段間で60 dB の設計になっており、小出力の F・G (1 mV_{r-e}) まで応用できるように考慮されています。

尚、 Q_1, Q_2 は、F・G 接続時に発生する誘導ノイズや外来ノイズの吸収用として接続されたコンデンサ C_1 に充電された電荷により、再度電源投入した時に入力差動回路 (Q_1, Q_2) の直流バランスずれによる動作不具合を防止するための放電回路です。図10 にプリアンプの等価回路を示します。

シュミット・トリガ

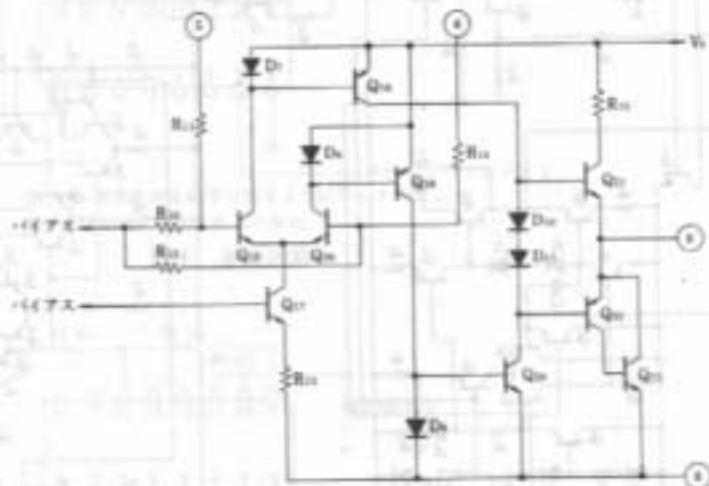


図11 μPC1043Cシュミット・トリガ等価回路

回路構成は、入力差動回路 (Q_{14}, Q_{15})、差動出力をダブルエンドでとり出す段間回路 (PNP ドライバー Q_{16}, Q_{17} 、定電流負荷 Q_{20})、終段 S.E.P.P 回路 (Q_{18}, Q_{19}, Q_{20}) にて構成されています。

図11 にシュミット・トリガの等価回路を示します。

入出力 微分及びタイミグ発生回路

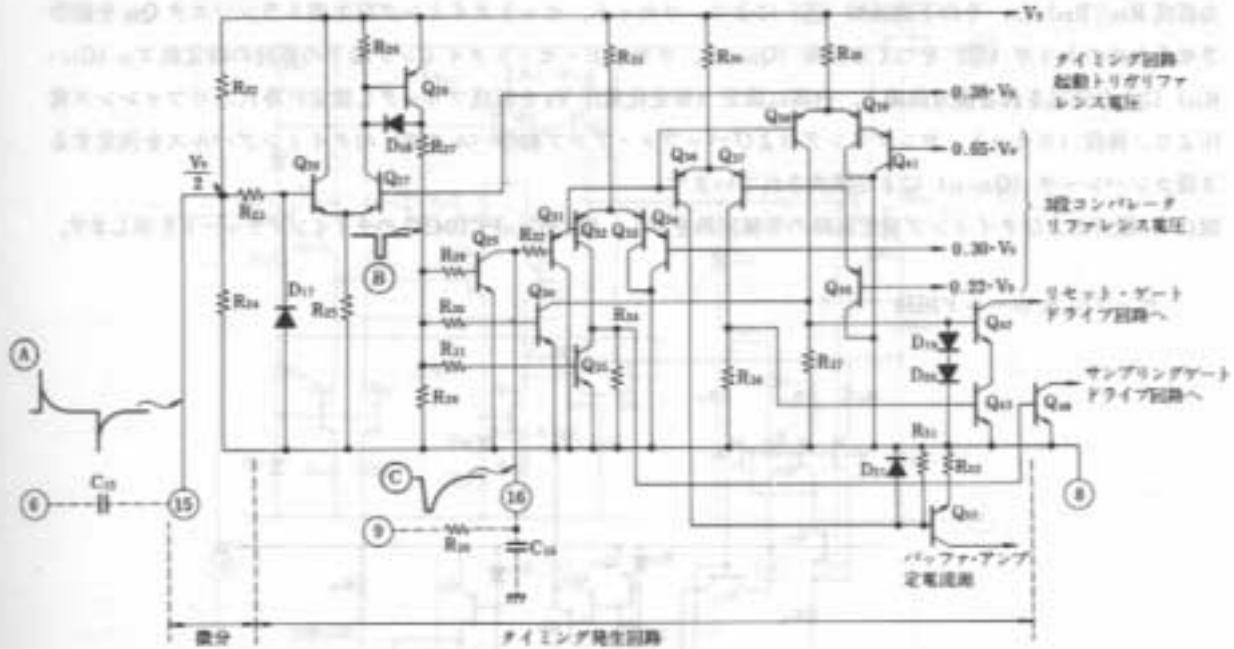


図12 μPC1043C微分及びタイミグ発生回路等価回路

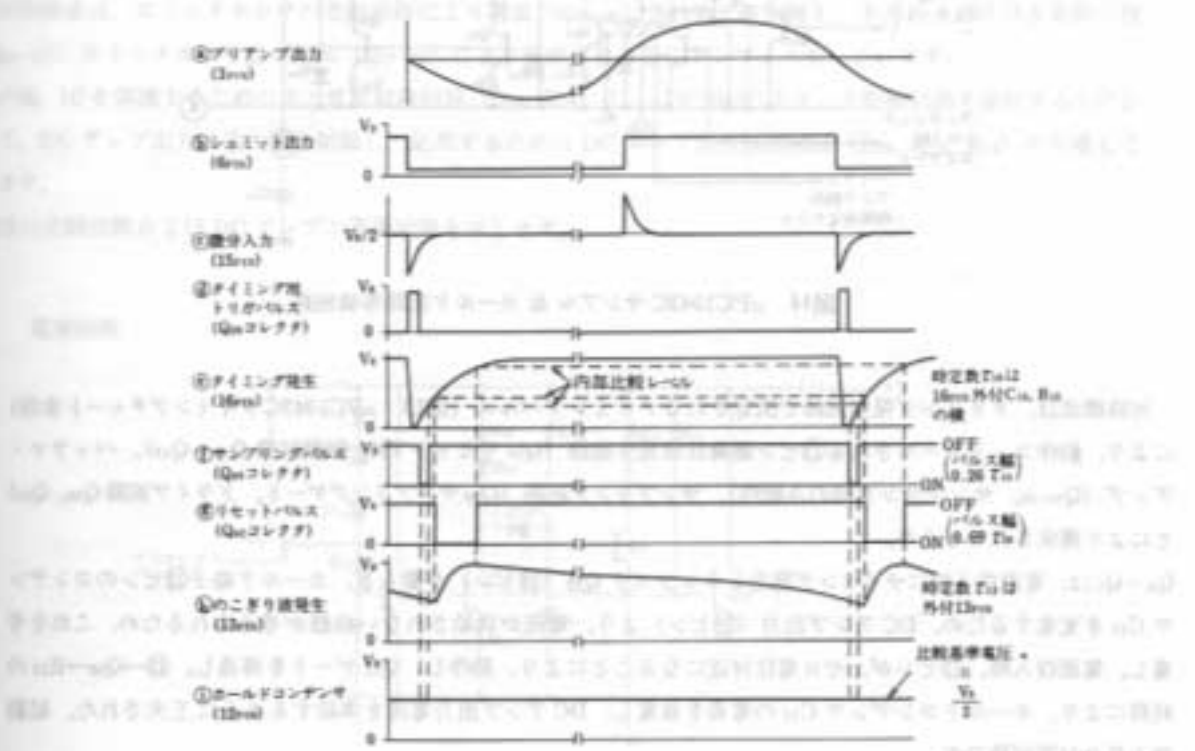


図13 μPC1043Cタイミグチャート