

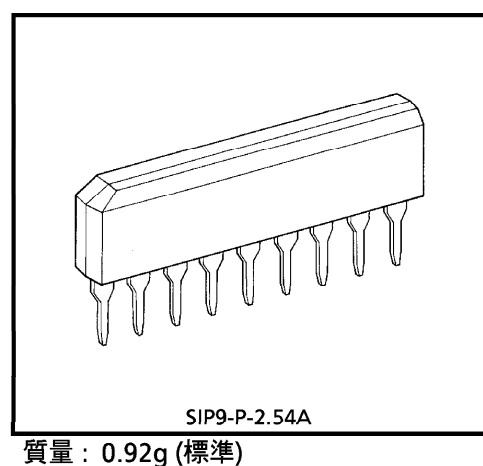
東芝バイポーラ形リニア集積回路 シリコン モノリシック

TA7317P

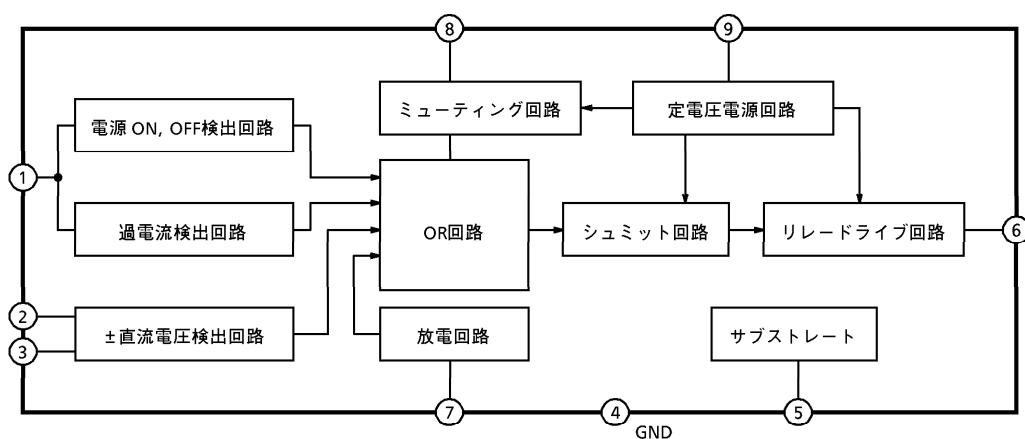
OCLパワーアンプ および スピーカ保護回路

特 長

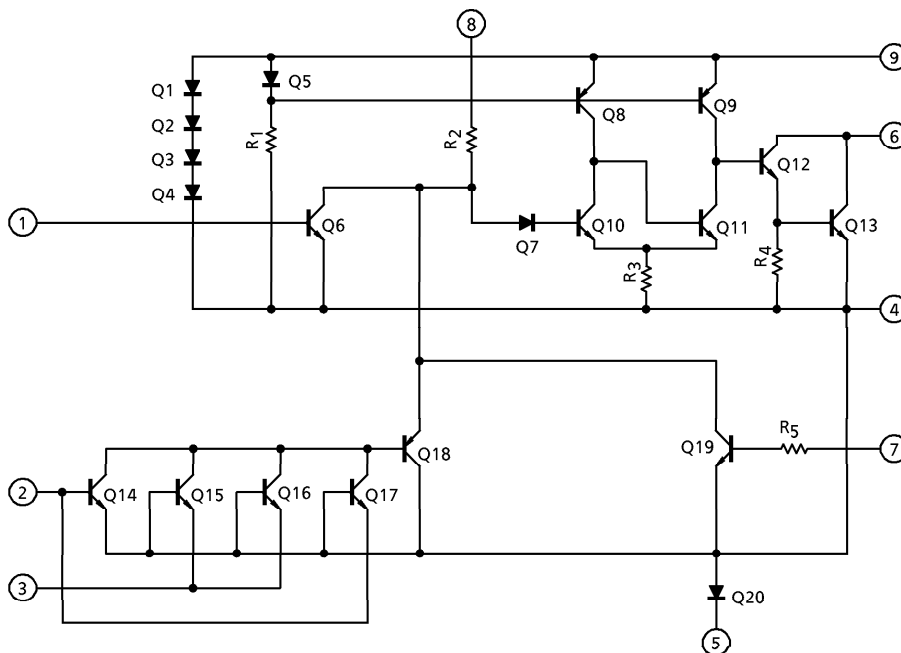
- 過電流検出回路
スピーカ端子短絡などの過負荷時動作
- 直流電圧検出回路
出力端子に正あるいは負の直流電圧 (検出レベル $\pm 1.1\text{V}$) が発生したときの動作
- ミューティング回路
電源 ON-OFF時の過渡音防止
- リレードライブ回路 (ドライブ電流130mA最大)
- 2電源動作専用です。



ブロック図



等価回路



動作説明

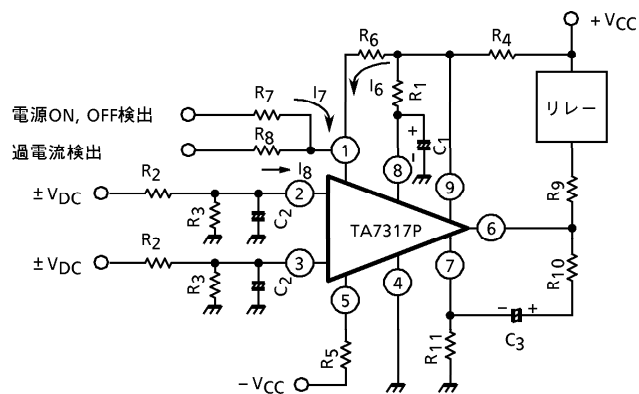
1. R₁、C₁の設定

電源 ON 時のミューティング時間 (MT) は、R₁、C₁ の時定数で決まります。概略の値は、理論式

$$MT = C_1 R_1 \ln \left(\frac{1}{1 - \frac{V_8}{V_9}} \right) \text{ で求まります。}$$

ここで、V₉はICの内部で定電圧化されており、V₉≒3.1Vです。V₈が約1.3Vになったとき、リレーはONします。

しかし、実際の値は電源 ON 時の瞬間には⑦ピンに接続されている放電回路が動作するため、理論値と若干のずれがあります。図2に、C₁=22μFのときのR₁対ミューティング時間 (MT) の実測値を示します。



2. R₂、R₃、C₂の設定

R₂、R₃、C₂は直流電圧を検出レベル感度(時間)を決めるとともに、交流信号をバイパスするフィルタともなっています。

このフィルタの時定数は $T = C_2 R_2 R_3 / (R_2 + R_3)$ となります。したがって、希望するアンプの最低周波数を f_L とすると、この時定数は $f_L \gg \frac{1}{2\pi T}$ に選ぶ必要があります。

また、直流検出電圧は、②ピン電圧(または③ピン電圧)の絶対値が約0.6V～0.8V以上になると、リレーがONするようになっているので $\frac{R_3}{R_2 + R_3} V_{DC} > 0.6V \sim 0.8V$

になるように、レベルを設定してください。

図5に例として、 $R_2 = R_3 = 56k\Omega$ 、 $C_2 = 47\mu F$ のときの直流電圧検出レベル対応感度(リレー ON する)を示します。

3. R₄、R₅の設定

R₄は、低電圧電源に流れる(⑨ピンに流入する)電流を決める抵抗です。

電流値は概略2～3mAになるよう設定します。

+V_{CC} = 50Vで使用するとした場合、V_gは約3.1V固定のため

$$V_{CC} - V_g = 46.9V$$

流す電流を2.5mAとすると、

$$R_4 = \frac{46.9V}{2.5mA} = 17.96k\Omega \quad \dots\dots\dots R_4 \text{は } 18k\Omega \text{ を使用します。}$$

R₅は、サブスレートから引っぱる電流をきめます。その電流を約3mAになるようにします。

-V_{CC} = -50Vで使用すれば、V₅は、ダイオードQ₂₀の順方向電圧であるから、 $V_5 \approx -0.75V$ です。 $V_5 - (-V_{CC}) = 49.25V$ となり、その電流I₅を3mAとして、

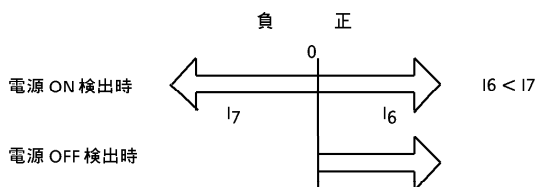
$$R_5 = \frac{49.25V}{3mA} = 16.42k\Omega \quad \dots\dots\dots R_5 \text{は } 18k\Omega \text{ を使用します。}$$

4. R₆、R₇、R₈の設定

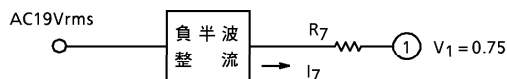
R₆、R₇は、電源ON、OFF、またR₈は過電流を検出する電流を決定します。R₆には、Q₆を十分にドライブできる電流約50μA流れるようにします。V_g = 3.1V、V₁ = 0.75Vであるから、 $V_g - V_1 = 2.35V$ 、よってR₆は、

$$R_6 = \frac{2.35V}{50\mu A} = 47k\Omega \quad \dots\dots\dots R_6 \text{は } 47k\Omega \text{ を使用します。}$$

R₆、R₇、R₈に流れる電流をそれぞれI₆、I₇、I₈とすると電源ON、OFF検出時の電流関係は、下図のようになります。(①ピンへ流入する電流を正とする)



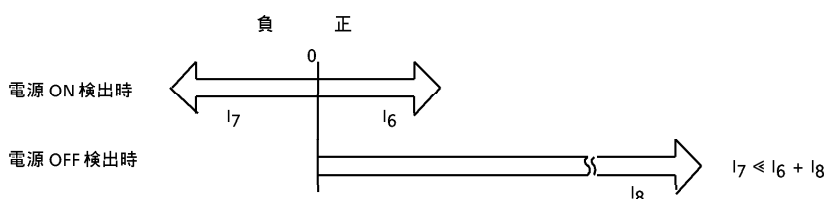
よって、 R_7 は $I_6 < I_7$ を満たす I_7 を作り出せばよいわけです。たとえば、 $AC19V_{rms}$ から検出するとし、 I_7 を $260\mu A$ にすると、 R_7 は、



$$\sqrt{2} \ 19V_{p-p} \doteq 26V_{p-p}$$

$$R_7 = \frac{26}{0.26mA} = 100k\Omega \quad \dots\dots\dots R_7 \text{は } 100k\Omega \text{ を使用します。}$$

同様に、負荷検出時は、



となります。 I_8 は I_6 、 I_7 に比べ大電流であるので、 R_8 は、検出回路入力の保護の役目をします。ここでは、 $47k\Omega$ を使用します。

5. R_9 の設定

R_9 は、リレーに流れる電流を決めます。リレーの仕様を $500\Omega / 24V$ として、電流を約 $50mA$ 流すとすると、 $V_{CC} = 50V$ 、 $V_6 = V_{CE(sat)} Q13 \approx 1V$

$$(R_9 + 500) = \frac{49V}{50mA} = 1k\Omega \quad \dots\dots R_9 \text{は } 500\Omega \text{ を使用します。}$$

6. R_{10} 、 R_{11} 、 C_3 の設定

R_{10} 、 C_3 は、放電回路を瞬間的に働かせる役目をする抵抗と、コンデンサです。時定数は、極端に短かくする必要があります。ここでは、 $R_{10} = 56k\Omega$ 、 $C_3 = 0.47\mu F$ を使用します。

また、 R_{11} は、放電回路の誤動作防止用抵抗です。ここでは、 $R_{11} = 33k\Omega$ を使用します。

7. 出力トランジスタ (リレードライバ) の応答時間は、シュミット回路により早くかつ安定に動作するよう図っており、OFF \rightarrow ON は約 $0.5\mu s$ 、ON \rightarrow OFF は約 $0.2\mu s$ であります。

8. ICの消費電力は下式によって求められます。

$$P_D \div V_{OUT(ON)} \cdot \frac{V_{CC} - V_{OUT(ON)}}{R_R + R_S} + I_{CC(OFF)} \cdot V_9$$

R_R : リレー直流抵抗

R_S : シリーズ抵抗

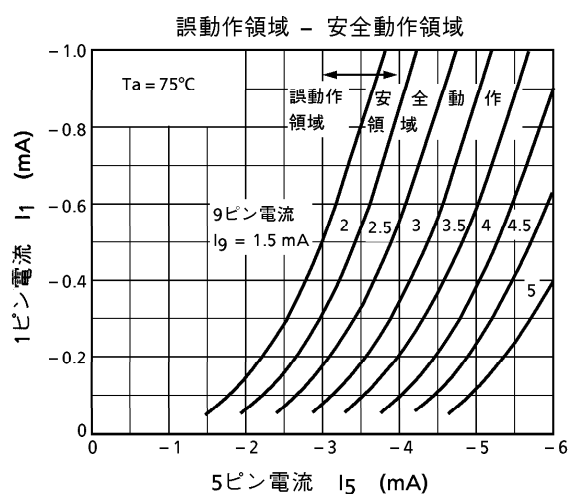
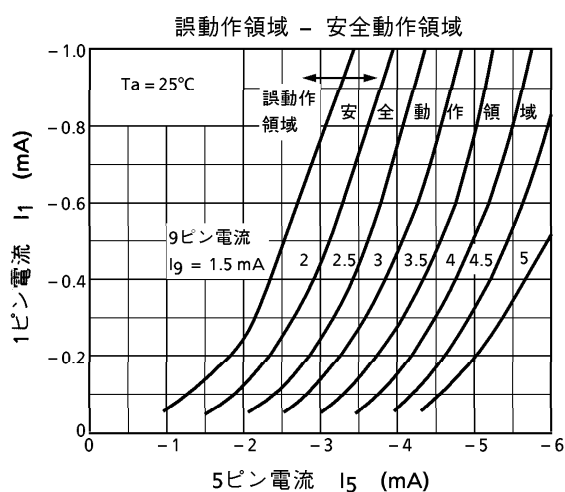
V_9 : ⑨ピン電圧 (31V 標準)

$V_{CC} = 50V$ 、 $R_R = 500\Omega$ 、 $R_S = 500\Omega$ の場合

$P_D \div 111.5 (mW)$ となります。

9. I_1 、 I_5 、 I_9 の設定について

高温時におけるリレー誤動作を防ぐために①ピン、⑤ピン、⑨ピンの各電流 I_1 、 I_5 、 I_9 を下記のグラフに基づいて安全動作領域に入るよう設定してください。設定した I_9 に対して I_1 と I_5 の関係が右よりになるほど、周囲温度に対する安定度が向上します。



最大定格 (Ta = 25°C)

項 目	記 号	定 格	単位
電 源 電 圧	V _{CC}	60	V
リレードライバ出力電流	I _{OUT}	130	mA
許 容 損 失	P _D	500	mW
動 作 温 度	T _{opr}	- 20 ~ 75	°C
保 存 温 度	T _{stg}	- 55 ~ 150	°C

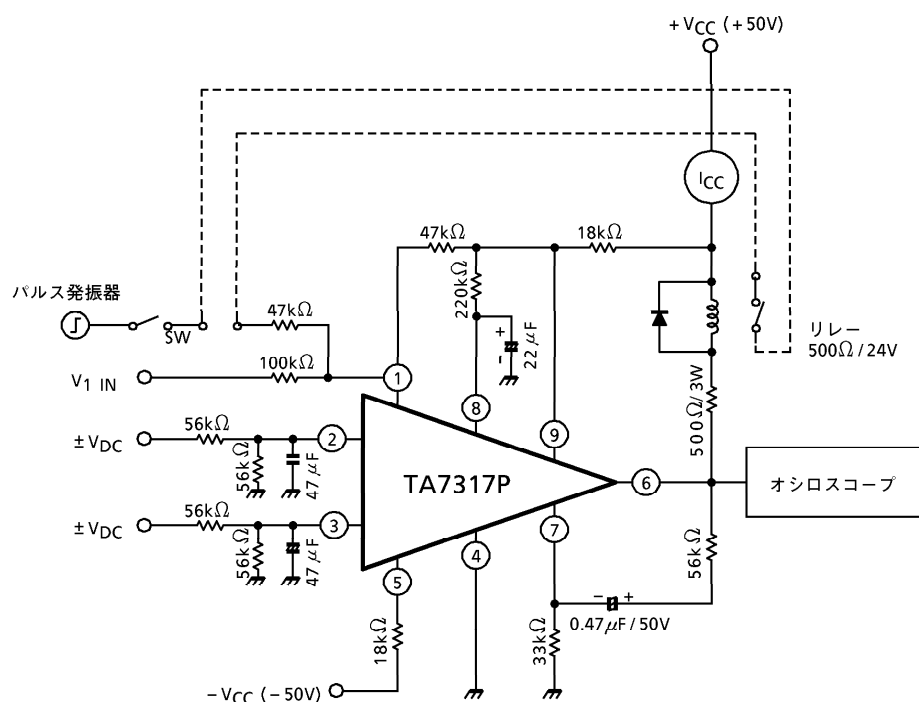
電気的特性 (V_{CC} = ± 50V, Ta = 25°C)

項 目	記 号	測定回路	測 定 条 件	最小	標準	最大	単位
電 源 電 流	I _{CC ON}	—	V _{I IN} = - 5V, ± V _{DC} = 0V SW: OFF	—	54	—	mA
	I _{CC OFF}	—	V _{I IN} = 0V, ± V _{DC} = 0V SW: OFF	1.5	2.4	4	
直 流 検 出 電 圧	+ V _{DC}	—	(注1)	0.9	1.1	1.3	V
	- V _{DC}	—	(注1)	- 0.9	- 1.1	- 1.3	
出 力 電 圧	V _{OUT(ON)}	—	V _{I IN} = - 5V, ± V _{DC} = 0V SW: OFF	—	1.0	2.0	V
	V _{OUT(OFF)}	—	V _{I IN} = 0V, ± V _{DC} = 0V SW: OFF	—	50	—	
電 源 ON 時 ミューティング時間	M, T (V _{CC ON})	—	(注2)	—	4	—	s
負 荷 ショート時 ミューティング時間	M, T	—	(注3)	—	3.5	—	s
⑧ ピン 注 入 電 流	I ₈	—		2	8	—	μA
⑨ ピン 端 子 電 圧	V ₉	—		—	3.1	—	V
① ピン 端 子 電 圧	V ₁	—		—	0.75	—	V
⑤ ピン 端 子 電 圧	V ₅	—		—	- 0.75	—	V

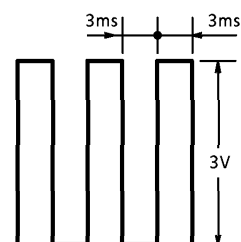
最大注入、注出電流

項 目	記 号	定 格	単位
① ピン 電 流	I ₁	± 1.0	mA
② ピン 電 流	I ₂	± 1.0	mA
③ ピン 電 流	I ₃	± 1.0	mA
⑤ ピン 電 流	I ₅	- 6.0	mA
⑦ ピン 電 流	I ₇	1.0	mA
⑨ ピン 電 流	I ₉	5.0	mA

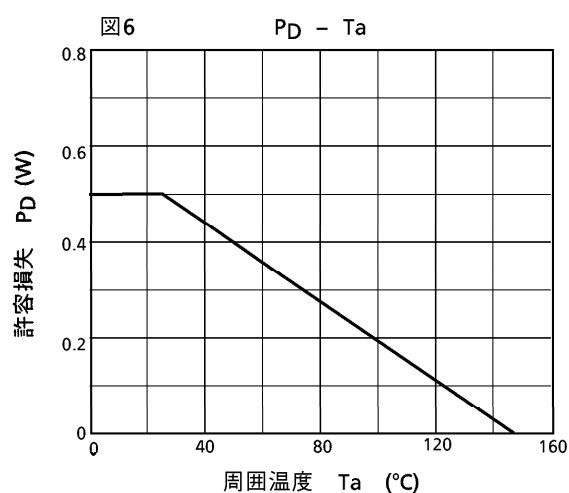
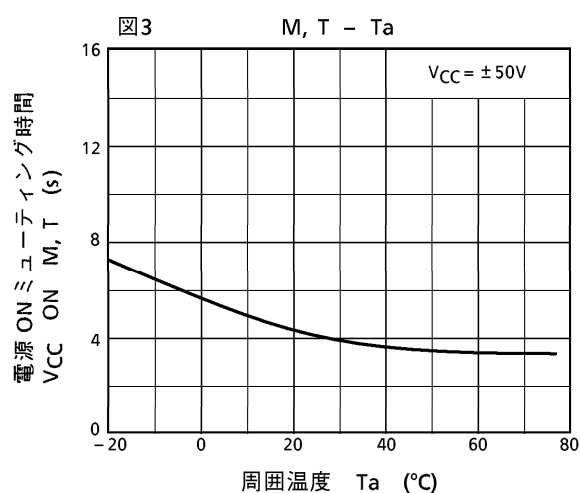
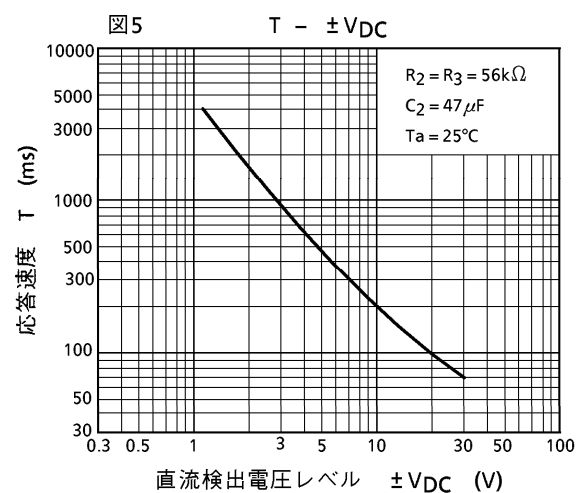
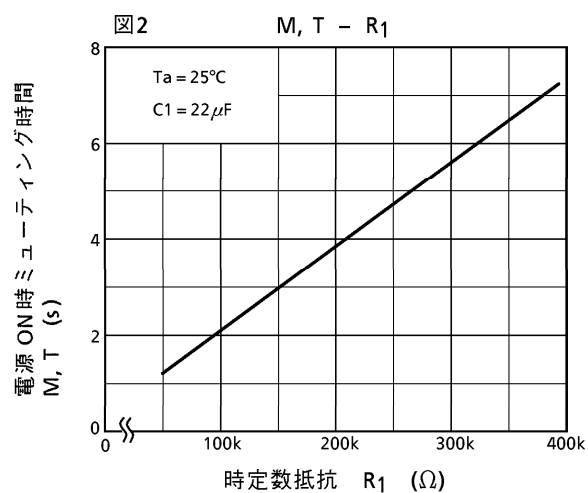
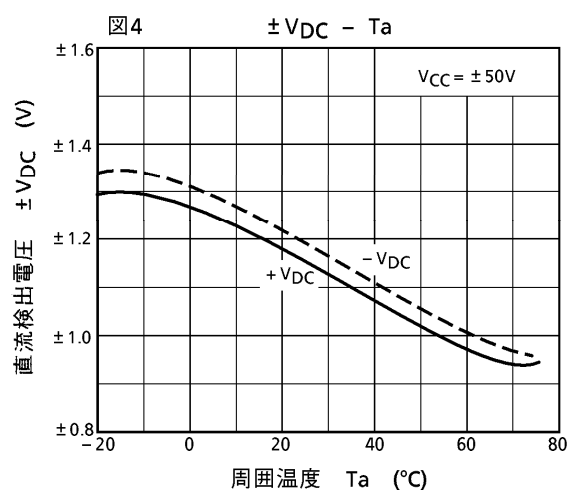
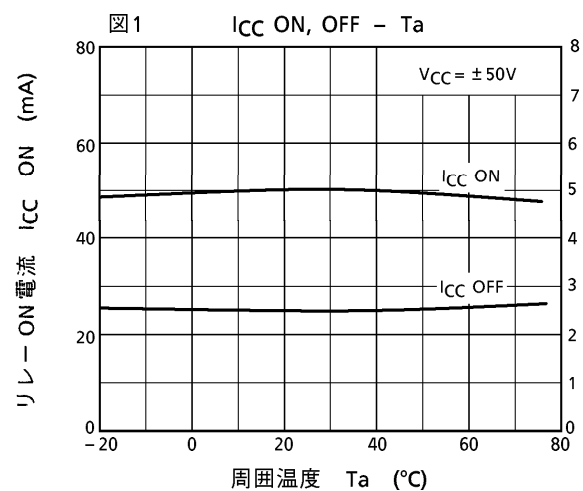
測定回路

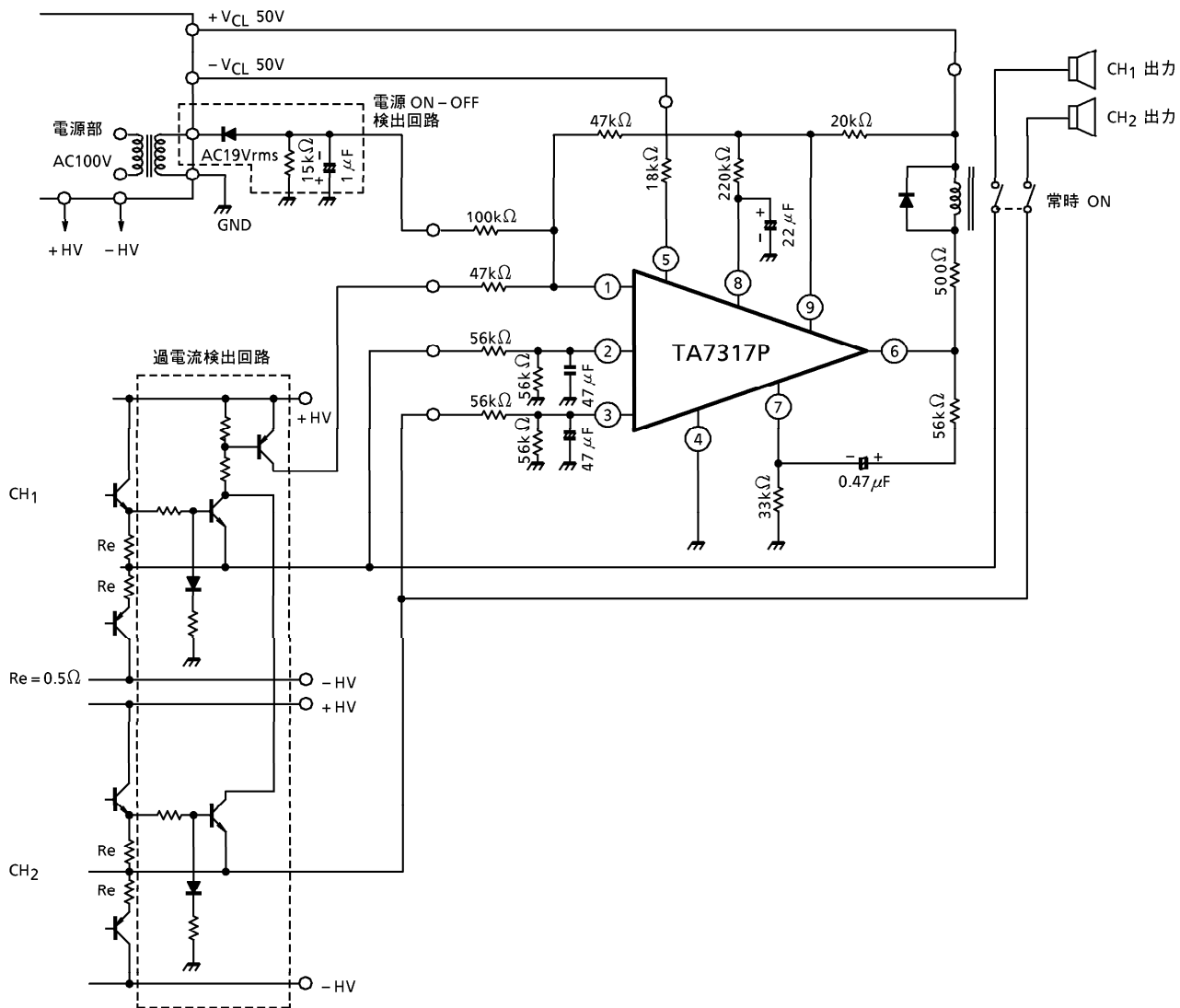


- (注) 1. $V_1 \text{ IN} = -5\text{V}$ 、SW OFF でリレーが ON 状態から OFF になる $\pm V_{\text{DC}}$ の値
2. $V_1 \text{ IN} = -5\text{V}$ 、 $\pm V_{\text{DC}} = 0\text{V}$ 、SW OFF で $\pm V_{\text{CC}}$ ON 時、リレーが OFF 状態から ON になるまでの時間。
3. $V_1 \text{ IN} = -5\text{V}$ 、 $\pm V_{\text{DC}} = 0\text{V}$ で SW を ON とし、リレーが OFF 状態を維持する時間。このときの入力パルスは、3ms、3V とする。



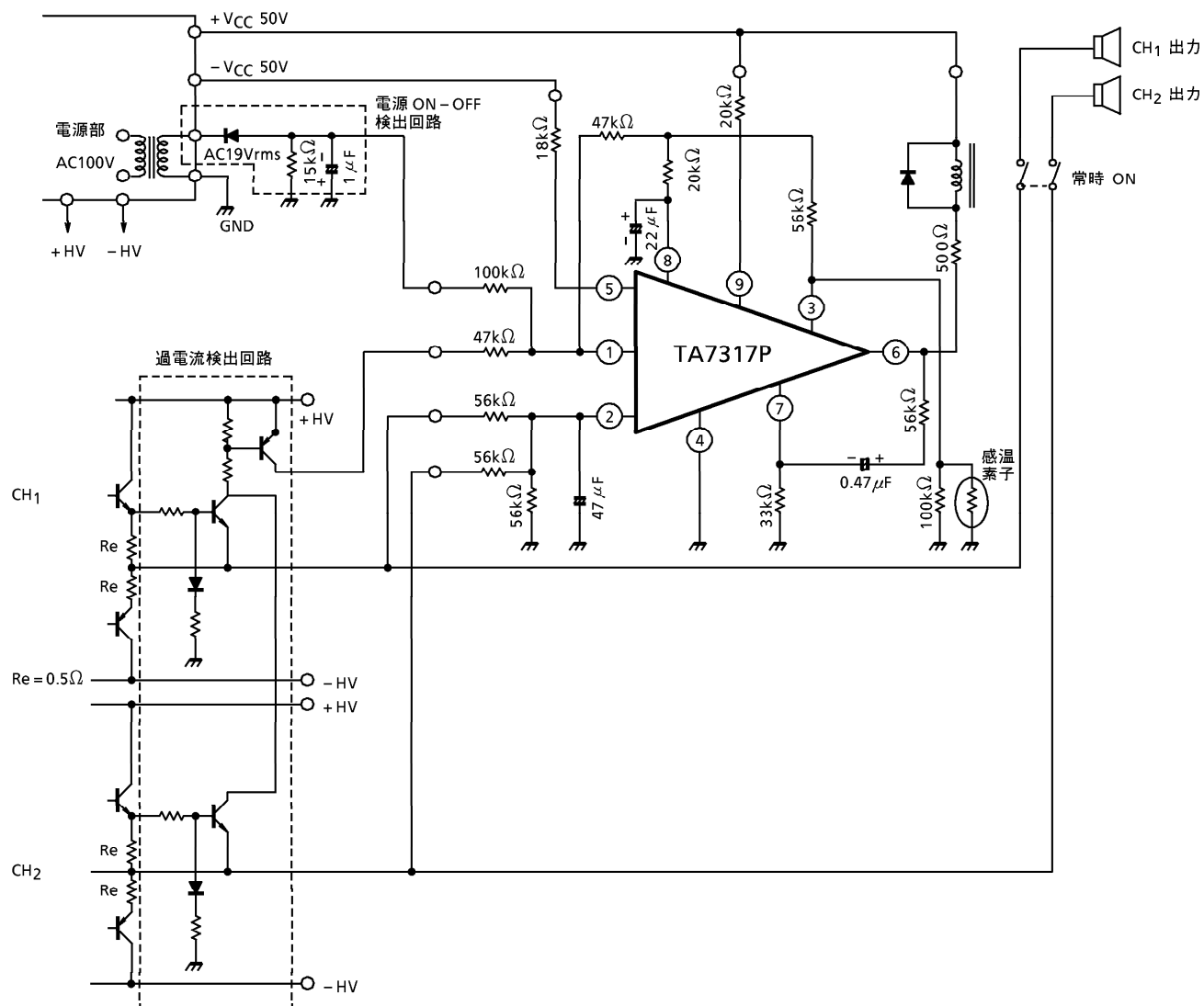
※ 図1、3、4は、 C_1 、 C_3 およびリレーが室温の状態です。





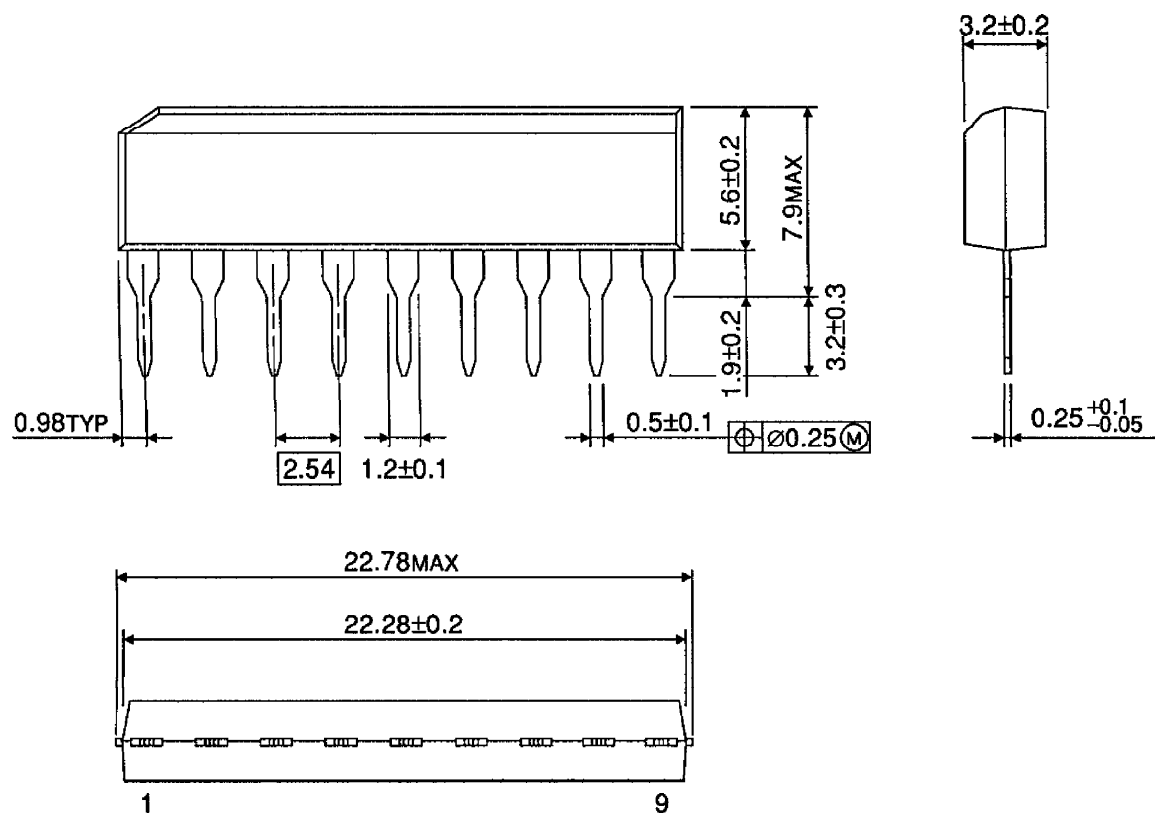
応用回路例 2

(③ピンを温度検出として使用した場合)



外形図
SIP9-P-2.54A

単位：mm



質量：0.92g (標準)

当社半導体製品取り扱い上のお願い

000629TBA

- 当社は品質、信頼性の向上に努めておりますが、一般に半導体製品は誤作動したり故障することがあります。当社半導体製品をご使用いただく場合は、半導体製品の誤作動や故障により、生命・身体・財産が侵害されることのないように、購入者側の責任において、機器の安全設計を行うことをお願いします。なお、設計に際しては、最新の製品仕様をご確認の上、製品保証範囲内でご使用いただくと共に、考慮されるべき注意事項や条件について「東芝半導体製品の取り扱い上のご注意とお願い」、「半導体信頼性ハンドブック」などをご確認ください。
- 本資料に掲載されている製品は、一般的電子機器(コンピュータ、パーソナル機器、事務機器、計測機器、産業用ロボット、家電機器など)に使用されることを意図しています。特別に高い品質・信頼性が要求され、その故障や誤作動が直接人命を脅かしたり人体に危害を及ぼす恐れのある機器(原子力制御機器、航空宇宙機器、輸送機器、交通信号機器、燃焼制御、医療機器、各種安全装置など)にこれらの製品を使用すること(以下"特定用途"という)は意図もされていませんし、また保証もされていません。本資料に掲載されている製品を当該特定用途に使用することは、お客様の責任でなされることとなります。
- 本資料に掲載されている製品は、外国為替および外国貿易法により、輸出または海外への提供が規制されているものです。
- 本資料に掲載されている技術情報は、製品の代表的動作・応用を説明するためのもので、その使用に際して当社および第三者の知的財産権その他の権利に対する保証または実施権の許諾を行うものではありません。
- 本資料の掲載内容は、技術の進歩などにより予告なしに変更されることがあります。