

LA4185, 4185T



No.906A
D114

モノリシックリニア集積回路
ラジオカセット用

2.4~4.2W 2ch AFパワー・アンプ

◇ 半導体ニュース No.906 とさしかえてください。

- 特長
- ・ 2チャンネル内蔵で ステレオ および BTL 使用ができる。
 - ・ 高出力である： LA4185 $V_{CC}=9V, R_L=4\Omega$ において 2チャンネル— 2.4W typ. ×2
BTL 接続 — 7.7W typ.
LA4185T $V_{CC}=12V, R_L=4\Omega$ において 2チャンネル— 4.2W typ. ×2
BTL 接続 — 9.0W typ. ($R_L=8\Omega$)
 - ・ 高域周波数におけるスイッチングひずみを低く抑えてある。
 - ・ 外付け部品が少ない： 最少 9 個 (2チャンネル/BTL)。
 - ・ ミューティング回路内蔵のため、電源 on/off 時のショックノイズが小さい。
 - ・ リップルフィルタ内蔵のため リップル除去率がよい。
 - ・ 出力飽和時の音質がソフトである。
 - ・ チャンネルセパレーションが優れている。
 - ・ 電圧利得は 45dB に固定されているが (BTL 時 51dB)、抵抗を追加することにより電圧利得を下げられる。
 - ・ 14ピン SEP (単一方向ピン) パッケージを使用しているため 作業性がよく、しかも放熱設計も容易である。

最大定格/ $T_a=25^\circ\text{C}$		LA4185	LA4185T	unit
最大電源電圧	V_{CCmax}	13	18	V
最大出力電流	I_{Op}	3	-	A
許容消費電力	P_{Dmax}	6.4 (※1)	10 (※2)	W
動作周囲温度	T_{Op}	-20~+75	-20~+75	$^\circ\text{C}$
保存周囲温度	T_{Stg}	-40~+150	-55~+150	$^\circ\text{C}$

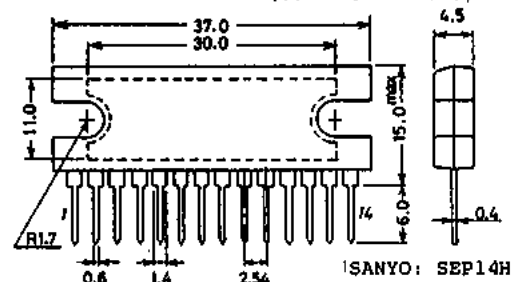
(※1) $50 \times 50 \times 1.5 \text{ mm}^3$ Al 放熱板使用の場合
(※2) $100 \times 100 \times 1.5 \text{ mm}^3$ Al 放熱板使用の場合

推奨動作条件/ $T_a=25^\circ\text{C}$		LA4185	LA4185T	unit
推奨電源電圧	V_{CC}	9	12	V
負荷抵抗	R_L	2チャンネル	4~8	Ω
		BTL	8	Ω

動作特性/ $T_a=25^\circ\text{C}, V_{CC}=9V$ (LA4185) / $12V$ (LA4185T), $f=1\text{kHz}, R_L=4\Omega$ (2チャンネル), 8Ω (カッコ内, BTL), 指定アルミ放熱板は $50 \times 50 \times 1.5 \text{ mm}^3$ (LA4185), $100 \times 100 \times 1.5 \text{ mm}^3$ (LA4185T) を使用。

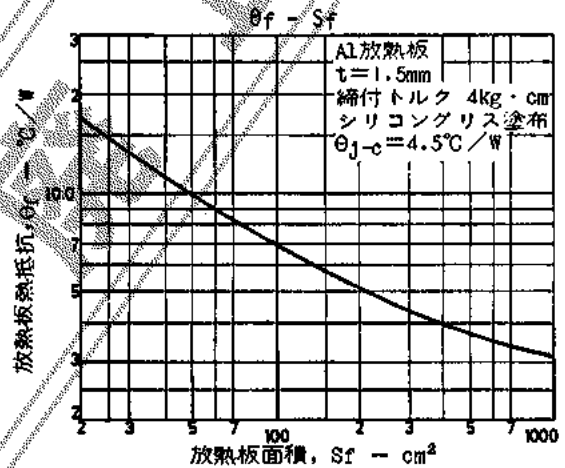
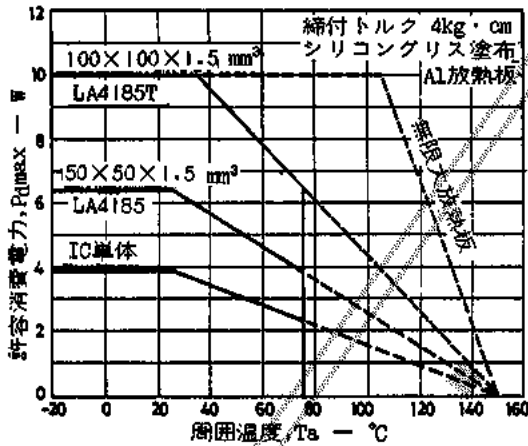
無信号電流	I_{CCO}	2チャンネル分	unit		
			min	typ	max
		LA4185	40	55	mA
			LA4185T	45	60

外形図 3023A-S14HIC
(unit: mm)

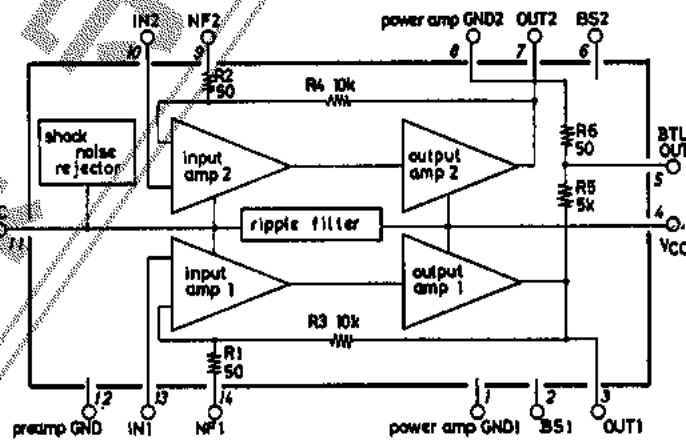


LA4185/4185T

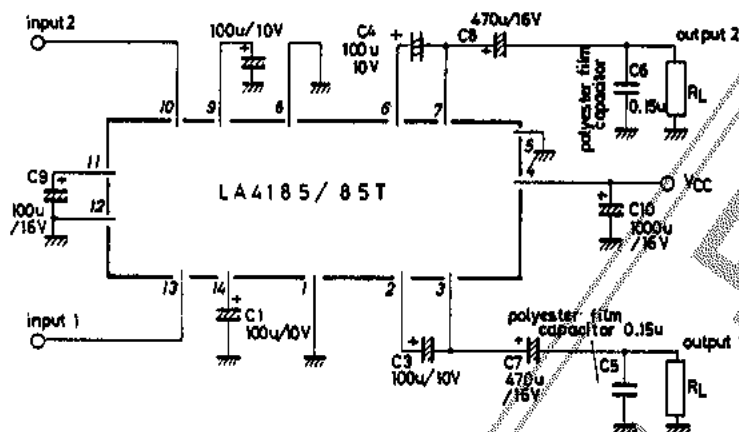
				min	typ	max	unit	
電圧利得	VG	閉ループ	2チャンネル	43	45	47	dB	
			BTL	49	51	53	dB	
電圧利得差	ΔVG		2チャンネル			±1	dB	
出力電力	P ₀	THD=10%, LA4185	2チャンネル	1.8	2.4		W	
			BTL	6.0	7.7		W	
			LA4185T	2チャンネル, 4Ω	3.6	4.2		W
				8Ω		(2.5)		W
全高調波ひずみ率	THD	P ₀ =250mW	BTL, 8Ω		(0.0)		W	
			2チャンネル		0.3	1.5	%	
			BTL		0.5		%	
入力抵抗	r _i			21k	30k		Ω	
出力雑音電圧	V _{NO}	2チャンネル	R _g =0		0.3	1.0	mV	
				R _g =10kΩ	0.5	2.0	mV	
リップル除去率	R _r	R _g =0, V _r =150mV, 2チャンネル		40	46		dB	
			チャンネルセパレーション Sep	R _g =10kΩ, v ₀ =0dB, 2チャンネル	40	55		dB



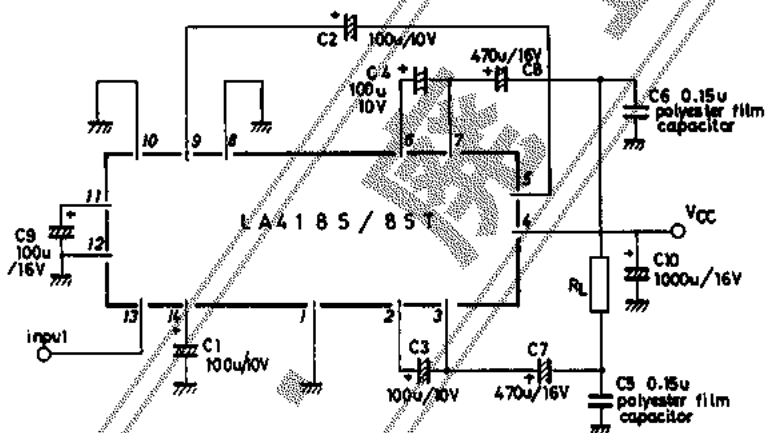
等価回路ブロック図



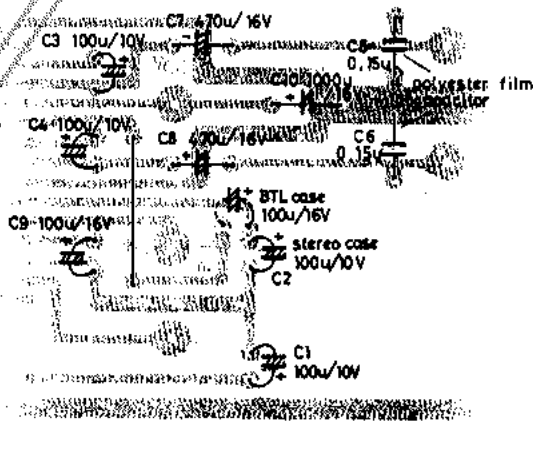
■ 応用回路例 1 2チャンネル用



BTL 接続アンプ



2チャンネル/BTL 両用
プリントパターン例
銅箔面、60×80mm²
部品取付穴径、0.8mm



外付部品の説明

C1 (C2) : 帰還コンデンサ

低域カットオフ周波数が次式によって決まる。

$$f_L = 1 / (2\pi \cdot C1 \cdot R_f), \quad R_f: \text{帰還抵抗}$$

$$f_L: \text{低域カットオフ周波数}$$

しかし、デカップリングコンデンサとともにスターティングタイムに関係するので、低域必

要帯域 等を十分に考えた上で決定する。

C3 (C4) : フットストラップコンデンサ

この容量は低域での出力に関係し、小さくすると低域出力の低下を招く。少なくとも 47 μ F 以上で使用する。

C5 (C6) : 発振防止用コンデンサ

温度特性、周波数特性の優れたマイラコンデンサを使用する。アルミ電解コンデンサ、セラミックコンデンサ 等を使用すると 低温時に発振することがある。

C7 (C8) : 出力コンデンサ

低域カットオフ周波数が次式によって決まる。

$$f_L = 1 / (2\pi \cdot C7 \cdot R_L), \quad \begin{matrix} f_L: \text{低域カットオフ周波数} \\ R_L: \text{負荷抵抗} \end{matrix}$$

BTL 使用時に 2チャンネル時と同等の低域周波数特性を持たせるためには 容量を 2 倍とする。

C9 : デカップリングコンデンサ

リップルフィルタ用であるが、リジェクション効果はある容量で飽和するため あまり大きくしても効果はない。

またミュートング回路の時定数にも使用しているためスターティングタイムに影響する。

C10 : 電源コンデンサ

■ 応用回路について

1. 電圧利得調整

◇ 2チャンネル

電圧利得は、内蔵抵抗 R1 (R2), R3 (R4) により ほぼ次式のように決定される。

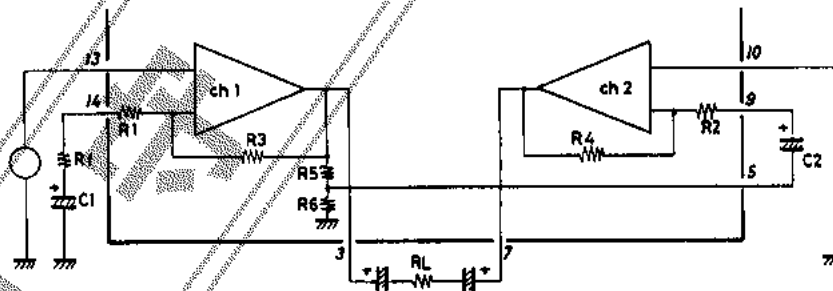
$$VG = 20 \log \frac{R3 (R4)}{R1 (R2)} \text{ [dB]}$$

なお これ以外の電圧利得で使用する場合は R_f を追加して次式のようにする。

$$VG = 20 \log \frac{R3 (R4)}{R1 (R2) + R_f} \text{ [dB]}$$

ただし R1 (R2) = 50 Ω typ, R3 (R4) = 10k Ω typ である。

◇ BTL



BTL は上図のように構成されており ch1 は非反転アンプ, ch2 は反転アンプとして動作する。ch2 の入力 は ch1 の出力を抵抗 R5, R6 で分割して ピン5 に BTL 出力としてとり出している。ch1 出力の減衰度 (R5/R6) と ch2 の増幅度 (R4/R2+R6) は同一に固定しているので ch2 の出力は ch1 の出力の逆相で得られる。したがってトータルの電圧利得は ch1 だけの電圧利得より みかけ上 6dB アップするので ほぼ 次式によって決定する。

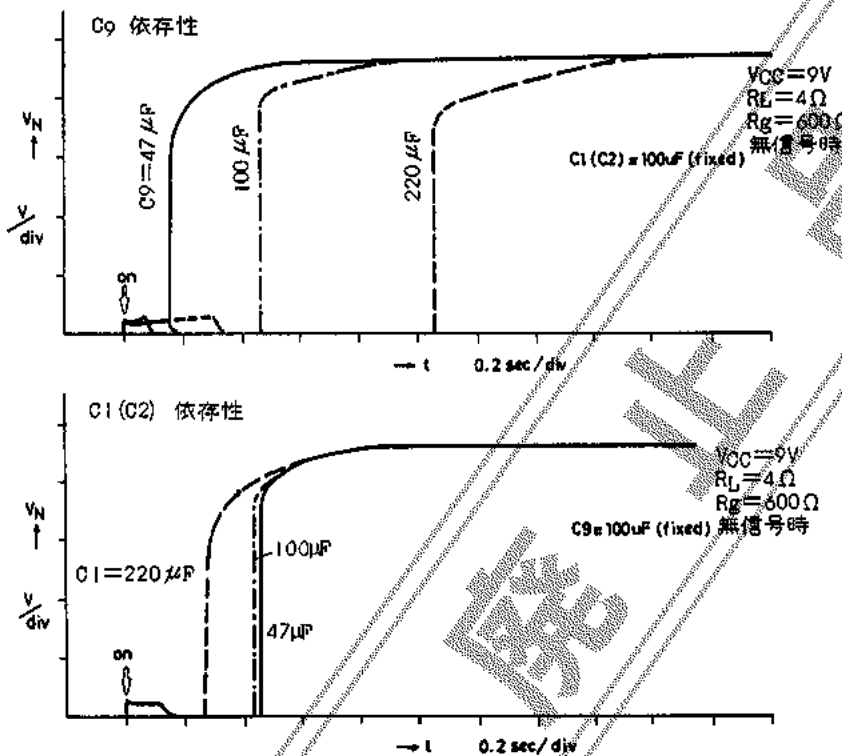
$$VG = 20 \log \frac{R3}{R1} + 6 \text{ [dB]}$$

なおこれ以下の電圧利得で使用する場合には R_f を追加して 次式のように決定する。

$$VG = 20 \log \frac{R3}{R1 + R_f} + 6 \text{ [dB]}$$

2. スタートアップタイム

電源投入時のショックノイズ防止用に C9(デカップリングコンデンサ)の時定数を利用したミュート回路と C1,C2 (帰還コンデンサ) への充電回路を内蔵しているため、スタートアップタイムは下図のように C1(C2),C9 の容量に依存する。



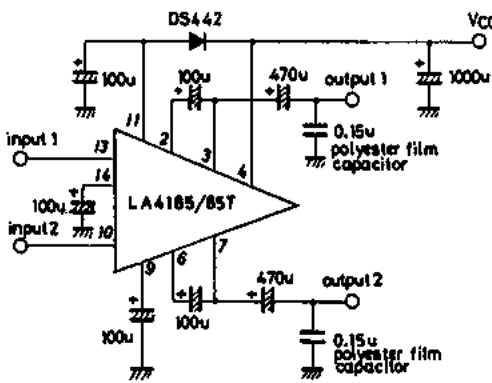
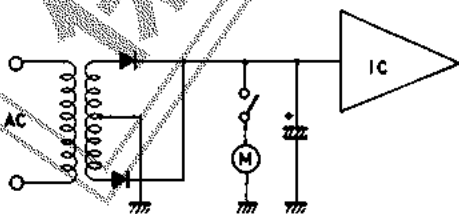
3. クロストーク

2チャンネル 1 パッケージの IC ではチャンネルセパレーションが重要な特性となる。LA4185/4185T では、そのままでも良好なチャンネルセパレーションが得られるが、もし BTL OUT ピン (ピン5) を GND に落さないで両チャンネル間のクロストークがアンバランスになることがある。

■ セットに使用する際の注意

LA4185/4185T を実際にセットに使用し AC 電源で動作させる場合で 右図のようにモータを on させるとき、トランスのレギュレーション等の条件により電源電圧が瞬間的に低下するのでスピーカもしくはヘッドホンからリップルノイズが発生することがある。この場合は次のような対策をとりたい。

対策1: LA4185/4185T のピン11,4 間にダイオード (平均整流電流 $I_o=100\sim 200$ mA の整流用ダイオード) を接続して電源電圧の変動に対してピン11の電位を追従させる。定常時



対策回路例

はこのダイオードはカットオフになっている。

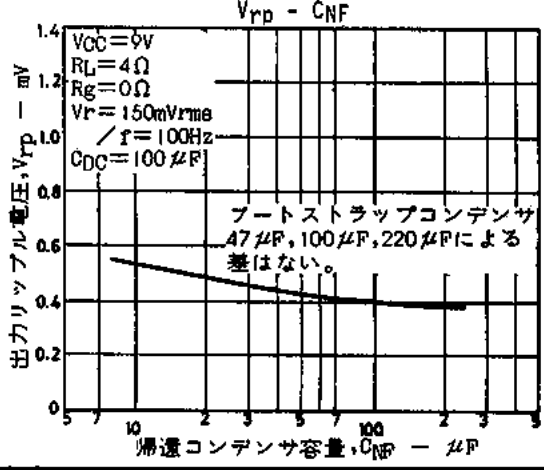
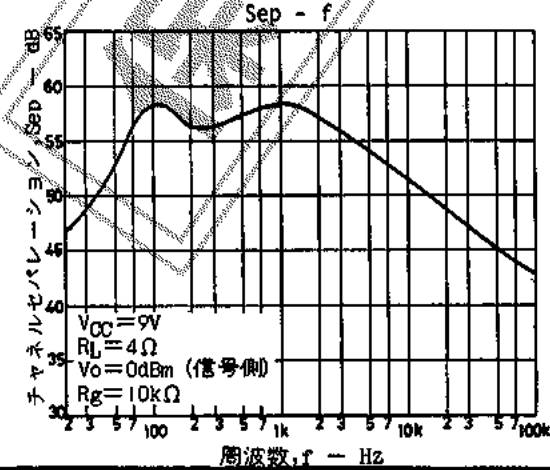
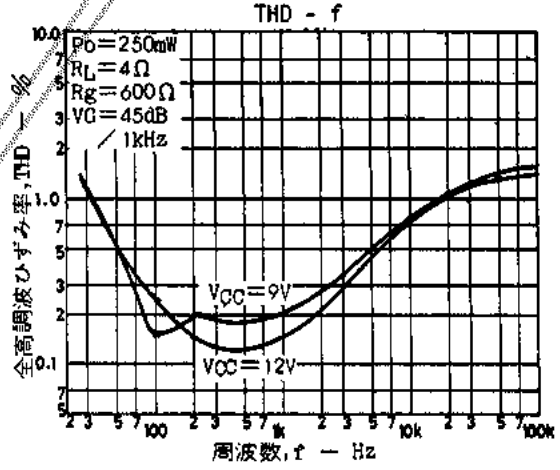
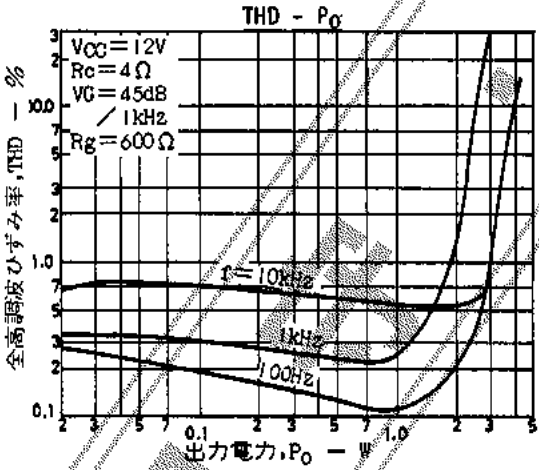
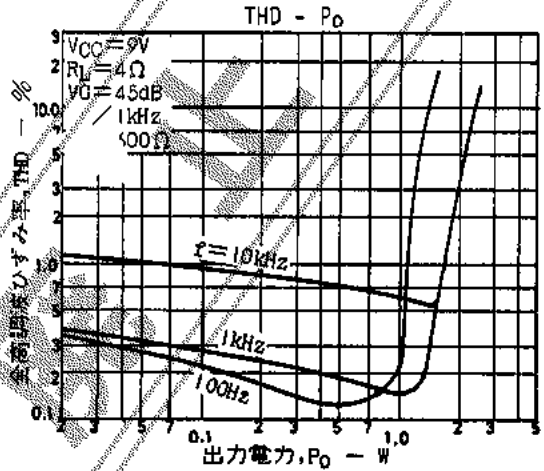
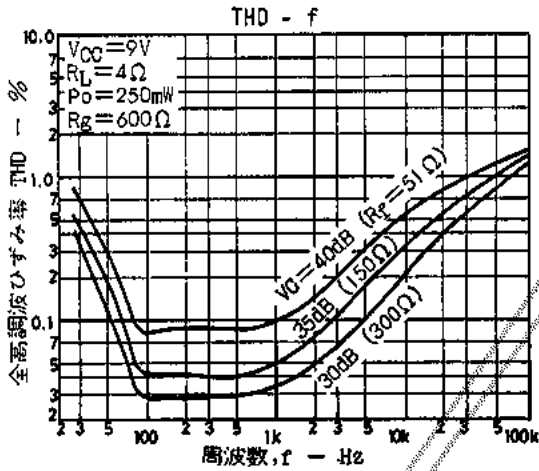
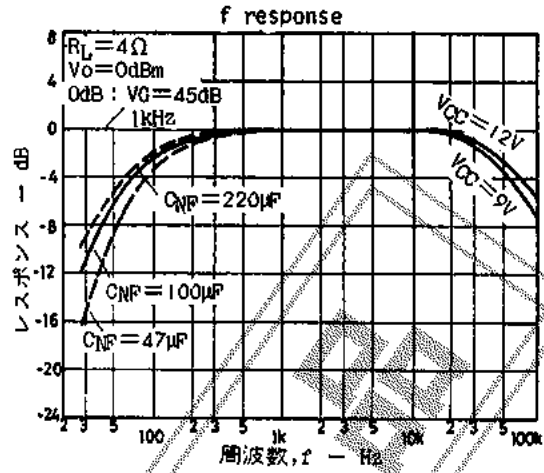
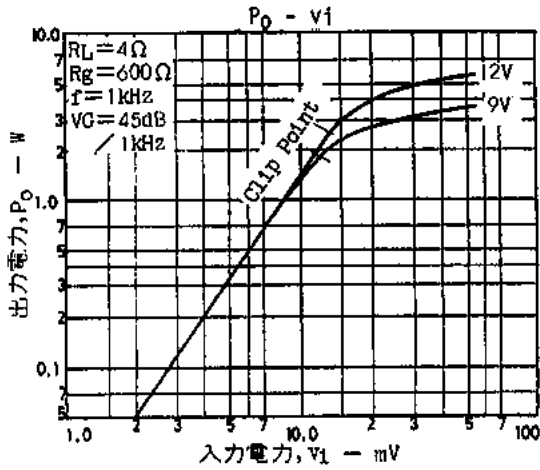
2. 電源コンデンサの容量を大きくして モータ on 時の電源電圧変動を小さく抑えるようにする。

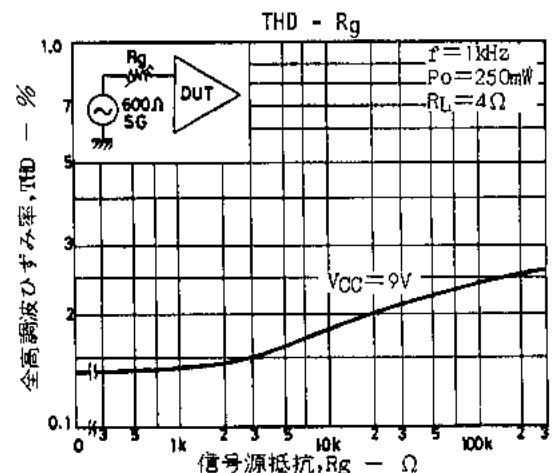
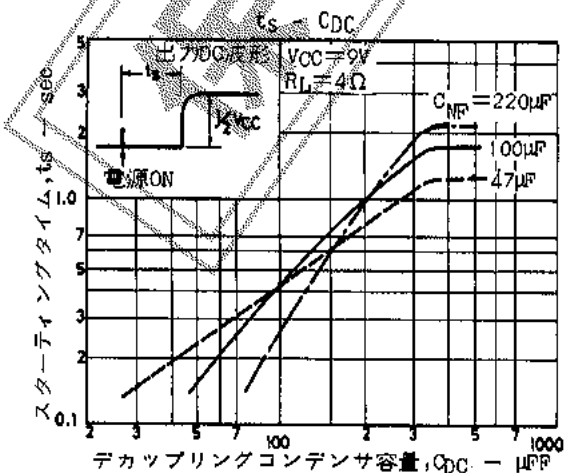
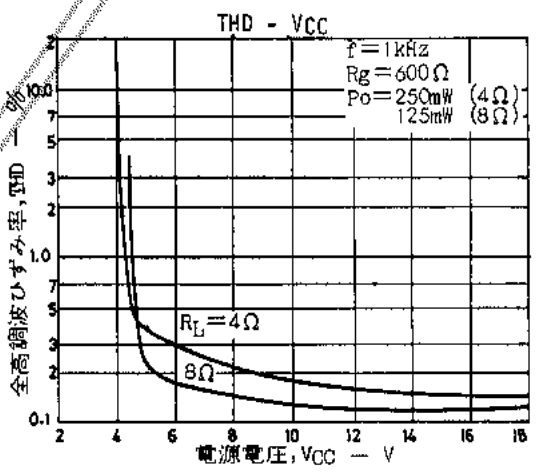
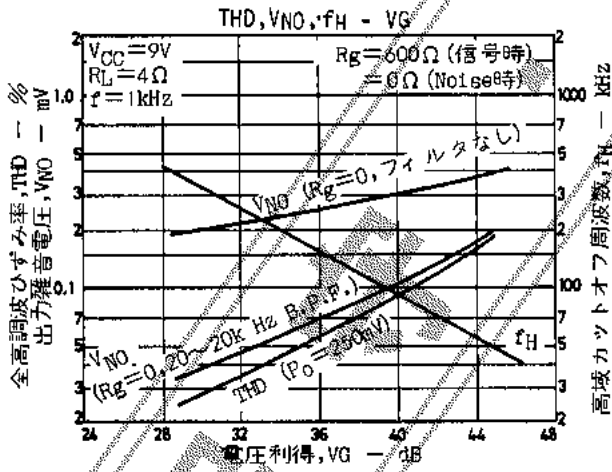
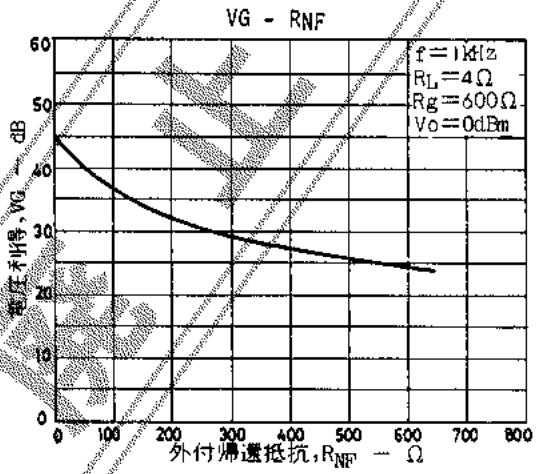
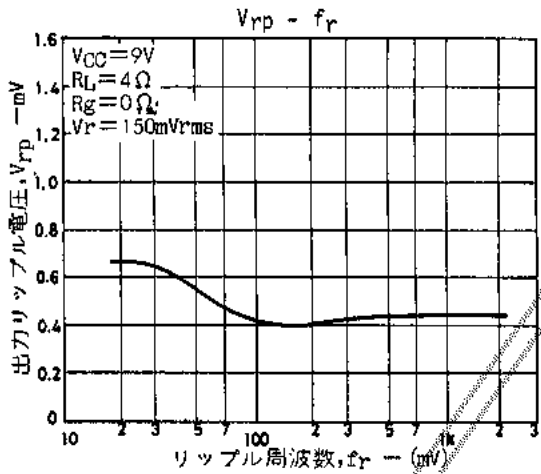
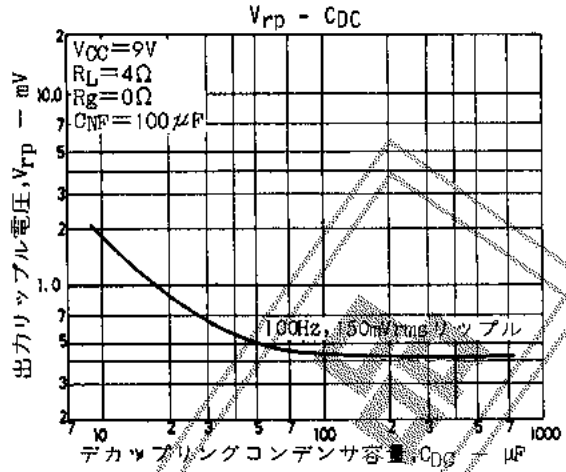
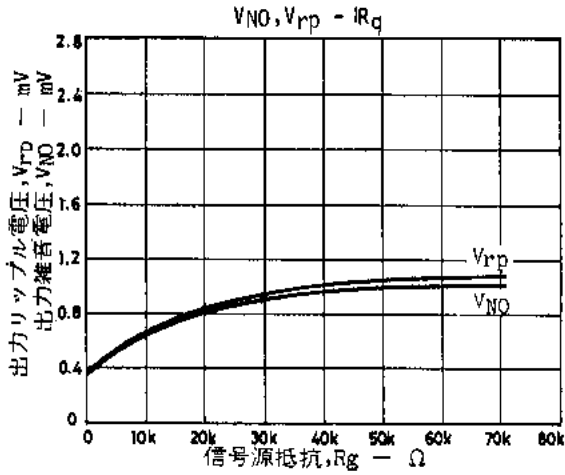
IC 使用上の注意

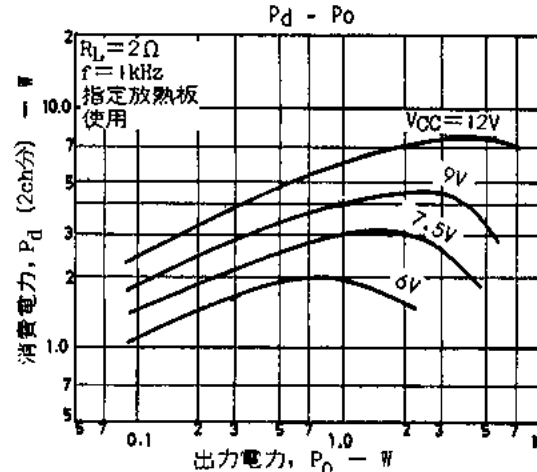
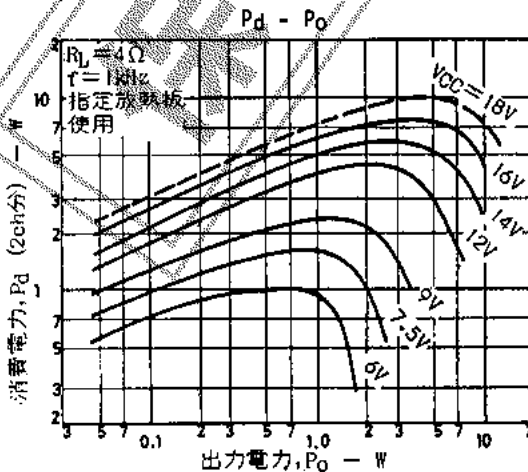
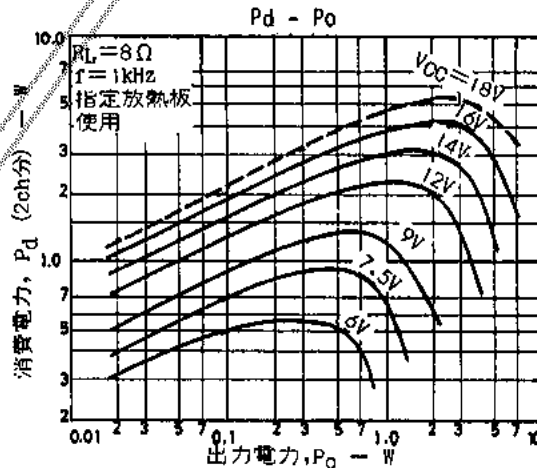
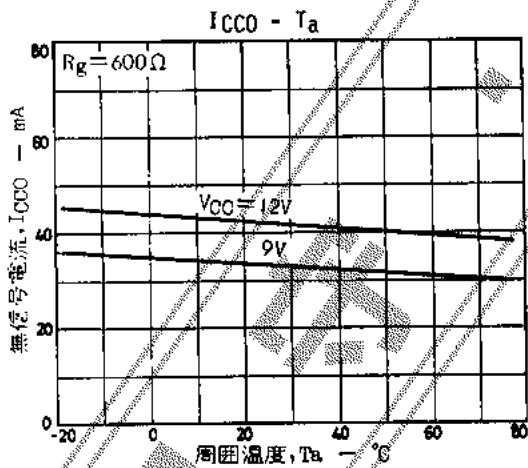
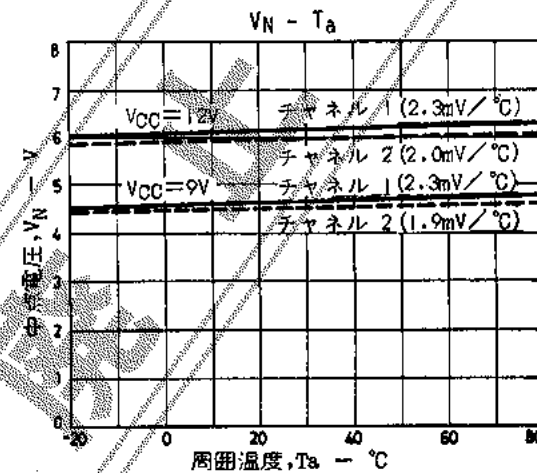
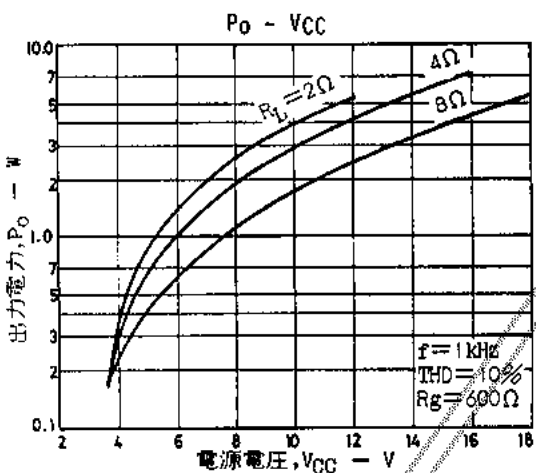
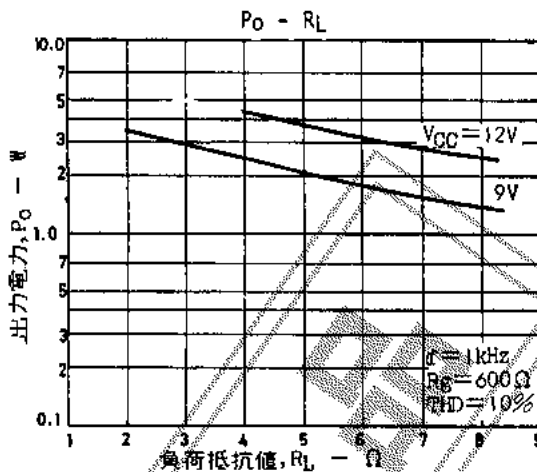
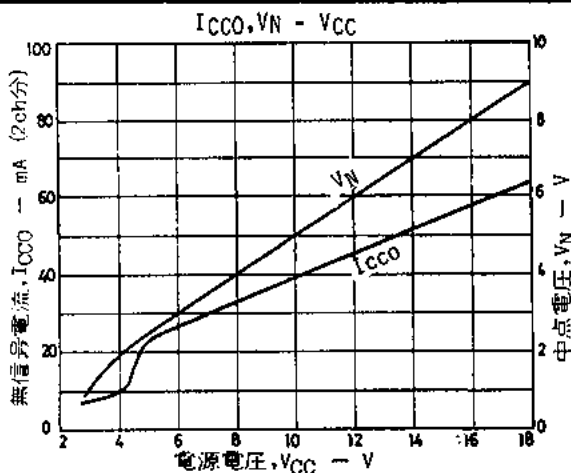
1. 最大定格付近で使用した場合 わずかの条件変動でも最大定格を越えることがあり 破壊事故を招くので、電源電圧等の変動マージンを充分にとり最大定格を絶対に越えない範囲で使用する。
2. ピン間短絡
ピン間を短絡したままで電源を投入した場合 破壊および劣化の原因となるので、ICを基板にとりつける際には、ピン間がハンダ等で短絡していないかどうか確認してから電源を投入する。
3. 負荷短絡
負荷を短絡した状態で長時間使用した場合 破壊および劣化の原因となるため、負荷は絶対に短絡させないようにする。
4. ラジオまたはラジオカセットテレコに使用する場合、IC とパーアンテナとの距離は充分離して使用する。
5. プリントパターン作成上の注意

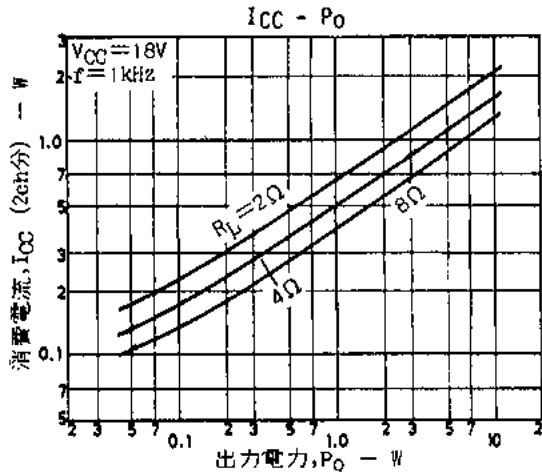
推奨プリント基板についてはすでに示してあるので、ここではプリントパターンの作成についての注意事項を述べる。LA4185 は SEP パッケージでしかも プリアンプ GND 1 ピン、パワーアンプ GND 2 ピンを有しているため、GND の処理を適切に行わないと発振することがある。

- (1) 入出力アースラインはお互いにできるだけ離し、入出力の帰還ループができないようにする。
- (2) 出力アースラインは太くし、2本の出力アースラインの交点と IC の GND ピンまでの距離がなるべく等しくなるようにし、かつ できれば電源アースと同一とし、1点アースとする。(パターン例参照)
- (3) 発振補正用コンデンサ 0.15 μ F は 出力コンデンサの後に接続し、そのアースは出力のアースにとる。
- (4) ピン11 からのデカップリングコンデンサおよび ピン9、14 からの帰還コンデンサのアース点は 入力ラインのアースに落した方がひずみ率の点で有利である。
- (5) 特に電圧利得を下げて使用する場合には、上記注意事項を充分配慮してプリント基板を作成する。

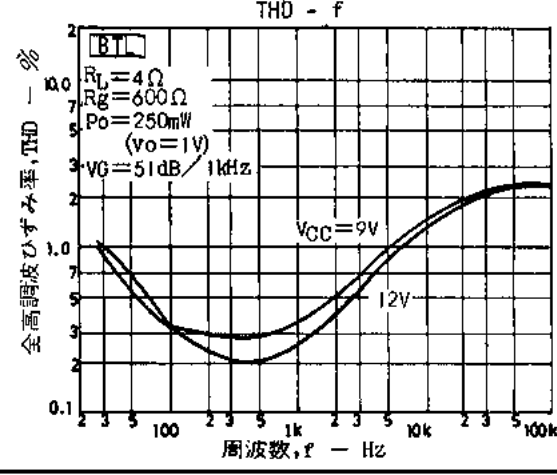
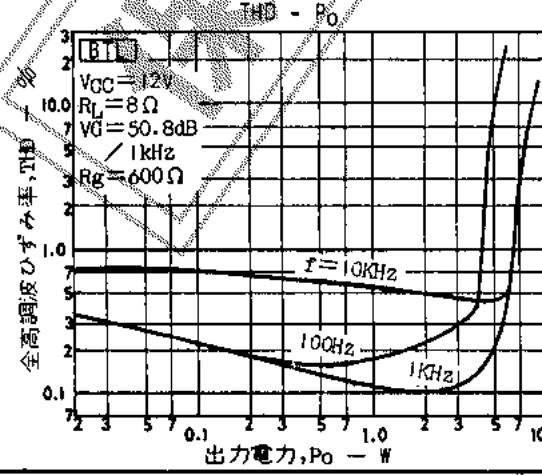
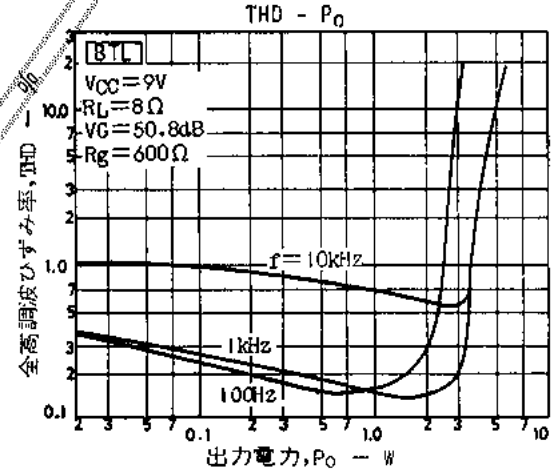
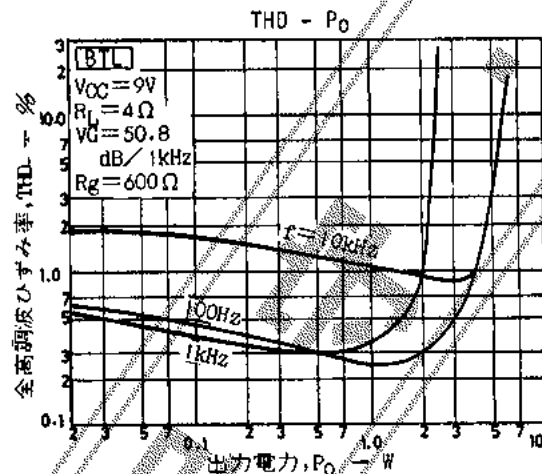
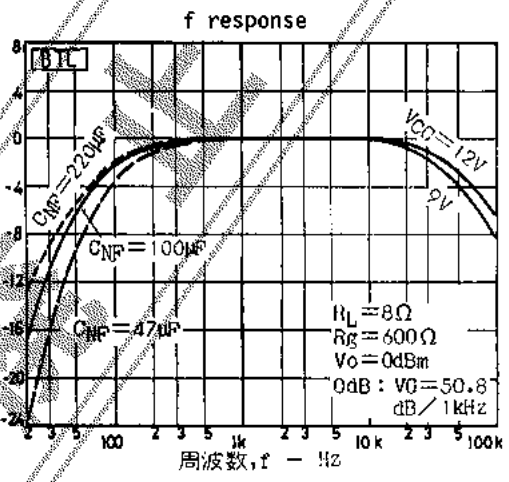
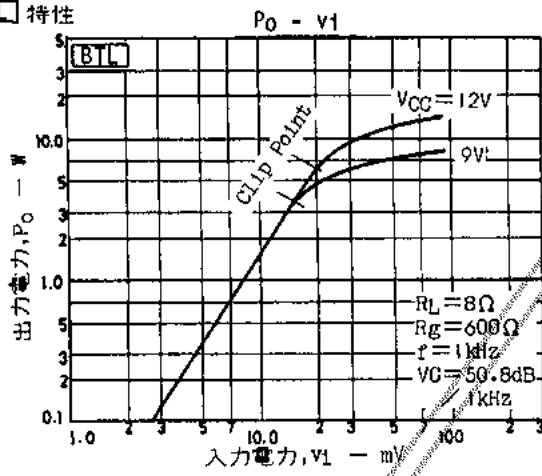


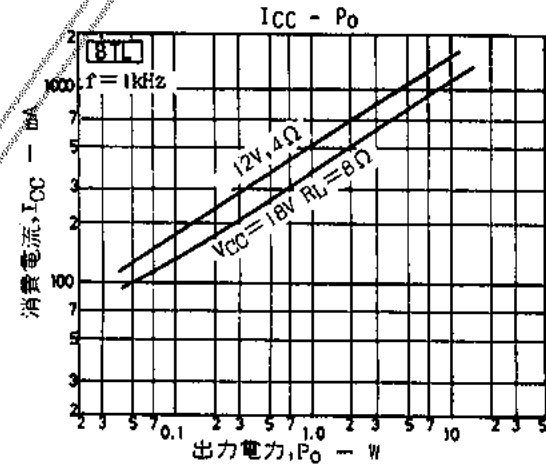
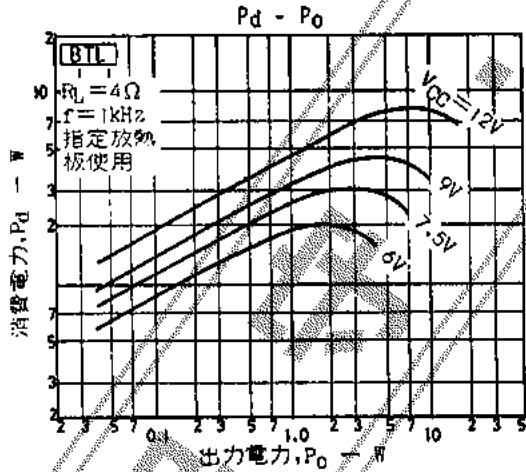
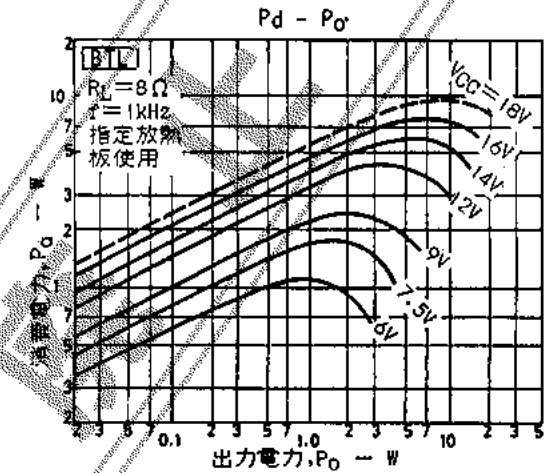
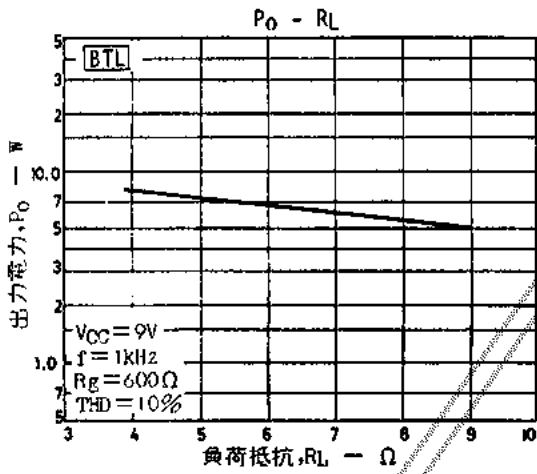
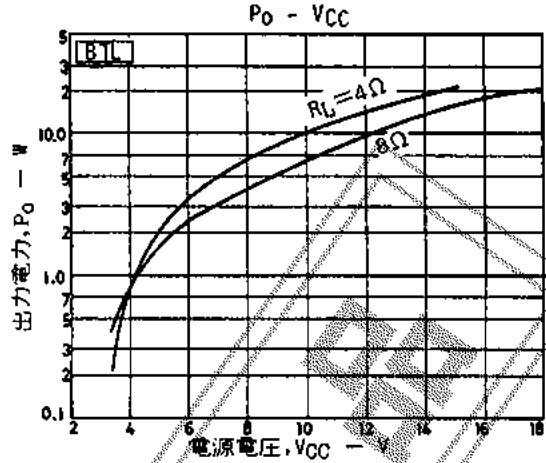
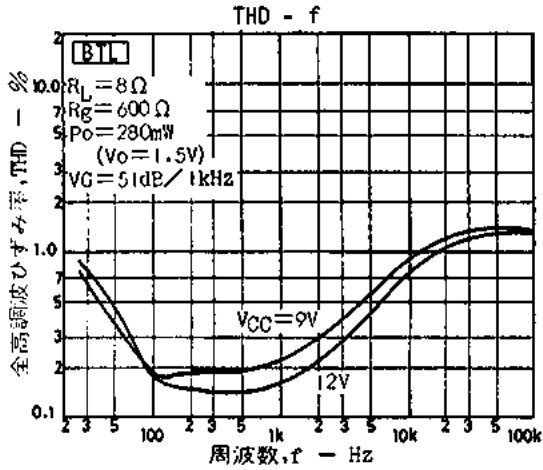






BTL 特性





■特許の非保証について
 この資料は正確かつ信頼すべきものであると確信しております。ただしその使用にあたって、工業所有権その他の権利の実施に対する保証、または実施権の許諾を行なうものではありません。
 Information furnished by SANYO is believed to be accurate and reliable. However, no responsibility is assumed by SANYO for its use, nor for any infringements of patents or other rights of third parties which may result from its use, and no license is granted by implication or otherwise under any patent or patent rights of SANYO.