



独立ヘッドホン  
アンプ(モノ)付

# 三洋 LA4902 -(TV用音声出力)-10W BTL モノラル パワーアンプ キット

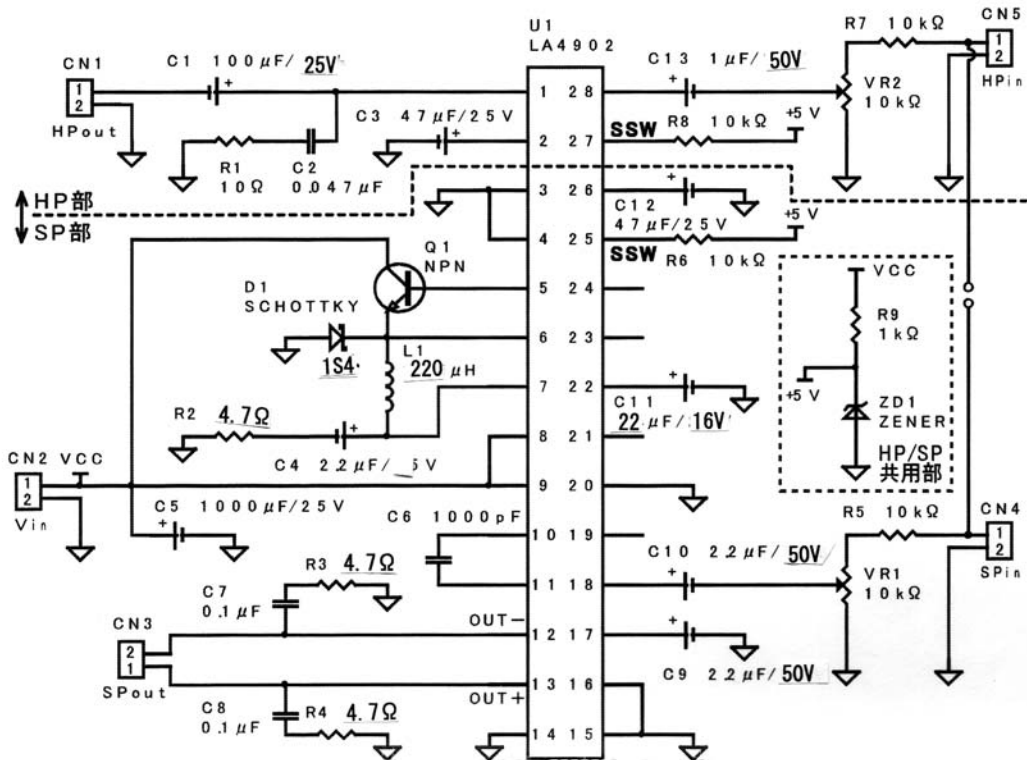
2 台で  
ステレオ  
# ♪

## ■概要■

- 三洋モノリシックリニア集積回路LA4902を使用したモノラルパワーアンプ組立キットです。専用プリント基板(63mm×63mm, ガラスエポキシ)付です。
- LA4902には、(スピーカー)アンプ(SP)部の他に、電源および入力が別系統のヘッドホンアンプ(HP)部があり、各々独立使用可能です。スタンバイスイッチ(SSW)付。
- SP部の電源は、スイッチング方式で、低消費電力、低発熱を実現しつつ、出力にスイッチングノイズが出ません。プロテクション内蔵(過電圧/熱保護回路)。
- 入力: ライン/モニタ/イヤホン出力など、各種、様々な入力ソースに対応します。
- 出力: SP部=利得30dB, 電力10W, 負荷(スピーカー)8Ω  
HP部=利得6dB, 電力60mW, 負荷(ヘッドホン)32Ω
- ◎電源: DC14V(8~18V), 200mA(mi n)~1.5A(max)(音量&使用スピーカーに依存)

## ■回路図■

(スピーカー)アンプ(SP)部、ヘッドホンアンプ(HP)部は、図の点線で示される様に分割されており、それぞれの部品があれば動作します。なお、HP部の動作にはCN2(Vin)電源の接続も必要です。(C5も必要)。「SSW」印は、スタンバイスイッチです。抵抗[R6], [R8]を接続しないと、SP部、HP部それぞれの動作がOFFになります。



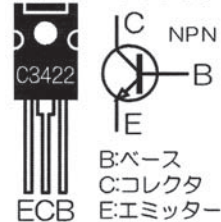
■部品表&図■(コンデンサの耐圧は、必要最低値です。)

部品	規格	部品表記	個数
U1	LA4902(三洋モノラルパワーアンプIC)	LA4902	1
Q1	NPNトランジスタ 低速度スイッチング用(1A以上)	2SC3422	1
D1	ショットキーダイオード(1A以上)	1S4	1
ZD1	ツェナーダイオード(4~5V)	1N5231B(5.1V)	1
L1	インダクタ(220 μH前後)	220~221	1
R1	10 Ω, 1/4W, 炭素皮膜抵抗	茶黒黒金	1
R2, 3, 4	4.7 Ω, 1/4W, 炭素皮膜抵抗	黄紫金金	3
R5 ~8	10k Ω, 1/4W, 炭素皮膜抵抗	茶黒橙金	4
R9	1k Ω, 1/4W, 炭素皮膜抵抗	茶黒赤金	1
C1	100 μF, 25V 電解コンデンサ	100 μF, 10V以上	1
C2	0.047 μF, 25V フィルムコンデンサ	473	1
C3, 12	47 μF, 25V 電解コンデンサ	47 μF, 25V	2
C4, 9, 10	2.2 μF, 50V 電解コンデンサ	2.2 μF, 50V	3
C5	1000 μF, 25V 電解コンデンサ	1000 μF, 25V以上	1
C6	1000pF, 25V セラミックコンデンサ	102	1
C7, 8	0.1 μF, 25V フィルムコンデンサ	104	2
C11	22 μF, 16V 電解コンデンサ	22 μF, 16V	1
C13	1 μF, 50V 電解コンデンサ	1 μF, 50V	1
VR1, 2	10k Ω 半固定抵抗	103	2
基板	専用基板	AE-4902	1

□LA4902□  
三洋モノラルパワーアンプIC  
(極性があります)

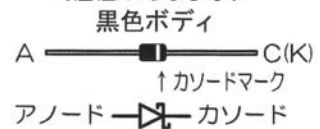


□2SC3422□  
トランジスタ  
(極性があります)

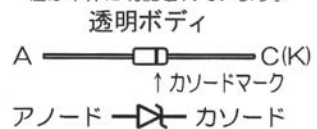


※取付時ご注意下さい。

□ショットキーダイオード□  
(極性があります)



□ツェナーダイオード□  
(極性があります)  
値は本体に明記されています。



□インダクタ□  
(極性はありません)  
標記の読み方



□電解コンデンサ□  
(極性があります)  
容量、耐圧は、本体  
に明記されています。



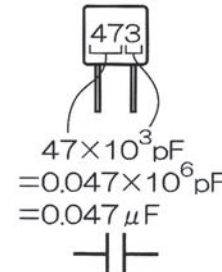
□炭素皮膜抵抗□  
(極性はありません)



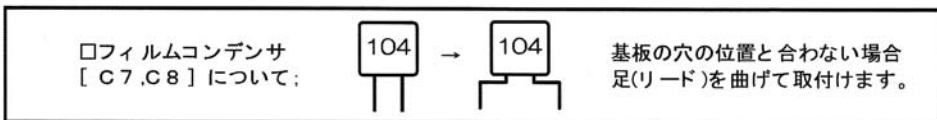
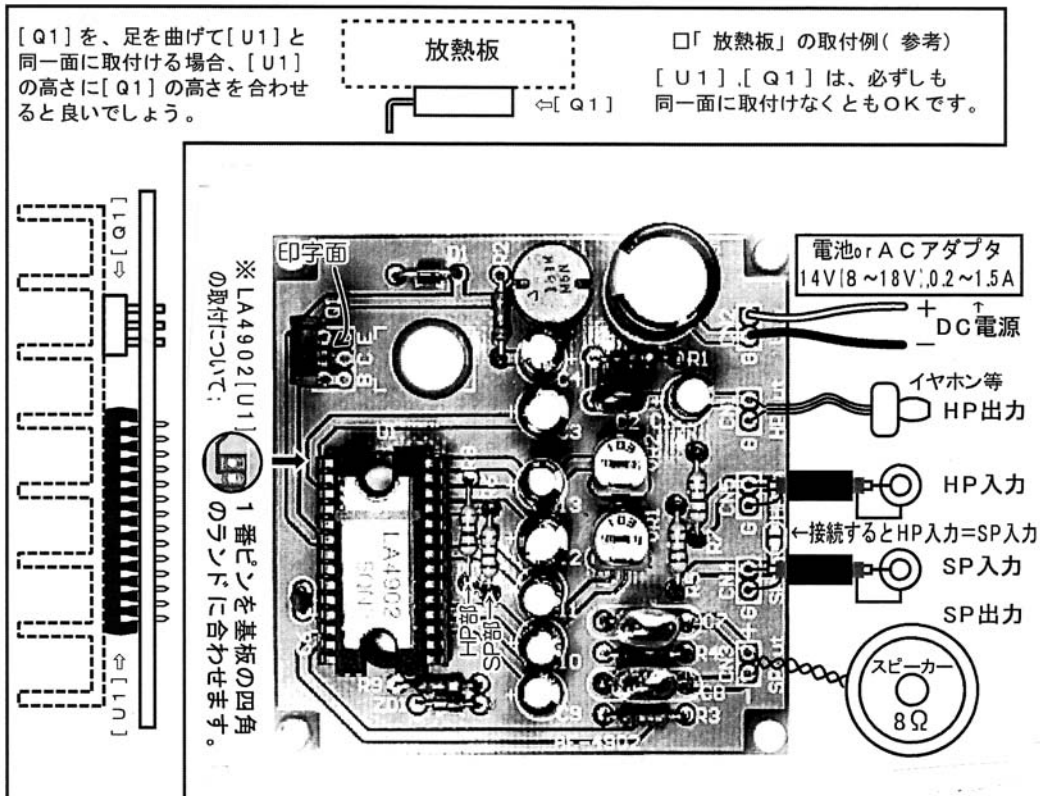
□半固定抵抗□  
(極性はありません)



□フィルムコンデンサ□  
(極性はありません)  
標記の読み方



■実体図■（放熱板、線材、その他は付属していません。）-----  
 抵抗[R6],[R8]を接続しないと、SP部、HP部それぞれの動作がOFFになります。  
 「SP部→」、「HP部→」印参照。



■製作&調整■-----

一旦、以下の説明を全部読まれてから、「■回路図■」、「■部品表&図■」、「■実体図■」を参考に、丁寧にハンダ付けして下さい。背の低い部品から取付けるなど、作業性を考慮されると良いでしょう。

□極性のある部品について;  
 LA4902[U1],2SC3422[Q1],ショットキー[D1],ツェナー[ZD1]および電解コンデンサ[C3~5,9~13]は、極性があります。取付け方向に気を付けて下さい。

※LA4902[U1]の取付について;  
 1番ピンを基板の四角のランド(ハンダ付け部分)に合わせて下さい。

※2SC3422 [ Q1 ] の取付について； ■重要■  
基板のE (エミッター) ,B (ベース) のシルク (表記) が逆になっています。ご注意下さい。

□フィルムコンデンサ [ C7,C8 ] について；  
基板の穴の位置と合わない場合、足(リード)を曲げて取付けます。

□スピーカー ( SP ) 部とヘッドホン ( HP ) 部について；  
SP部とHP部は、電源も入力も別系統で、一方が不要な場合は、部品の取付も不要です。また、それぞれスタンバイスイッチ (SSW) 付で、不要な場合は、部品は取付けたままで、動作させない事も可能です。(SSWの接続；SP部→抵抗 [ R6 ] /HP部→抵抗 [ R8 ] )。SP部とHP部の入力を同じにする場合は、「SPin」と「HPin」の間のランドを、ハンダを盛って接続すれば、一方の入力配線は不要です。

□「放熱板」について；  
必要ならば「放熱板」(付属してません)をLA4902 [ U1 ] と2SC3422 [ Q1 ] に取付けて下さい。卓上などで、小型スピーカーでの使用では、手で触れられる程度の発熱ですので、放熱板は不要です。[ Q1 ] を、足(リード)を曲げて [ U1 ] と同一面に取付ける場合、[ U1 ] は、基板に対して高さが決まっているので先に取付け、後から [ Q1 ] を、高さを調節しながら取付けると良いでしょう。

□音量調整について；  
音量(出力レベル)調整は、入力レベルの調整で行います。入力レベルの調整は、抵抗 [ R5,R7 ] の交換で粗調整が、半固定抵抗 [ VR1,VR2 ] の回転で微調整が出来ます。例えば、音量(出力)が小さ過ぎる場合、[ R5,R7 ] を値の小さい物と交換すると、音量が大きくなります。

□抵抗 [ R5,R7 ] について；  
本キットでは、入力に、AV機器の「ライン出力」を使用する場合を標準としています。( [ R5,R7 ] =10kΩ)。入力に、AV機器の「イヤホン/ヘッドホン出力」を使用される場合は、AV機器のボリューム調整で、「ライン出力」より大きな入力レベルとなる可能性がありますので、[ R5,R7 ] =100kΩにすると良いでしょう。【注意】音量を大きくし過ぎると増幅しきれなくなります。正常動作での消費電流は、最大でも1A程度です。

■その他■-----

□入出力の配線について  
ノイズ防止の為、入力には、同軸ケーブル、出力には、スピーカー専用ケーブル(なければツイスト線(より線))を、出来れば使用されると良いでしょう。

□ [ VR1,VR2 ] を外付けにする場合  
[ VR1,VR2 ] に「半固定抵抗」の代わりに「パネル取付のボリューム」を使用された場合、接続線はなるべく短くし、ツイスト線を使用すると、ノイズ防止に効果があります。また、ボリューム [ VR1,VR2 ] は、Aカーブを使用されると良いでしょう。

■ご質問は、往復ハガキor返信用切手同封の封書にてお願い致します。■  
〒158-0095 東京都 世田谷区 瀬田5-35-6 (株)秋月電子通商 質問受付係

# LA4902

モノリシックリニア集積回路  
TV用音声出力  
10W BTL モノラル パワーアンプ

## 概要

LA4902は、BTLモノラル高効率パワーアンプである。  
アンプ出力段への電源供給に信号追従型スイッチング方式を、また信号系には非線形特性をもつ新開発のノンリニアアンプを搭載することにより、外付け部品の増加を最小限に押さえ、実用領域における消費電力(熱損失)を、従来のBクラスアンプと比較し、約1/2に低減した。  
また、DIP-28Hパッケージに組むことにより放熱板が不要になり、セット内スペース縮小に大きく貢献することができる。

## 機能

- ・高効率10Wモノラルパワーアンプ( $V_{CC}=14V$ ,  $R_L=8\Omega$ )。
- ・DIP-28Hパッケージに封入(放熱板不要)。
- ・信号追従型スイッチング回路の必要数をわずか1個におさえ、外付け部品数を削減。
- ・出力は完全なアナログ信号で、出力ラインにスイッチングノイズが出ない。
- ・スタンバイスイッチ内蔵(アンプ部/ヘッドフォンアンプ部)。
- ・ヘッドフォンアンプ内蔵 1入力1出力( $V_G=6dB$ ,  $P_0=60mW$ )。
- ・プロテクション内蔵(過電圧/熱保護回路)。

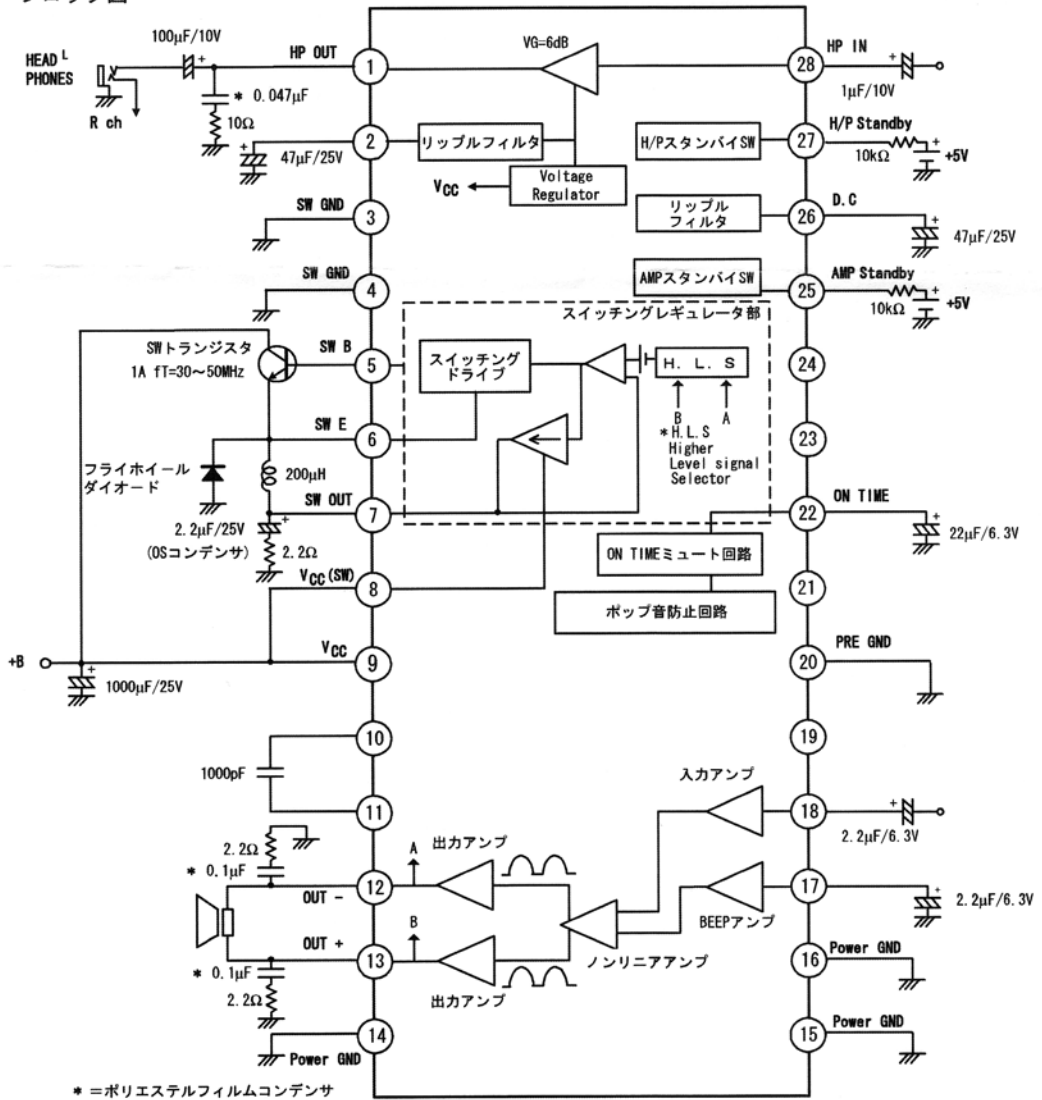
## 最大定格/ $T_a=25^\circ C$

項目	記号	条件	定格値	unit
最大電源電圧	$V_{CC\ max}$	無信号時 24		V
許容消費電力	$P_d$	無限大放熱板付 5		W
熱抵抗	$\theta_{j-c}$		3	$^\circ C/W$
最大接合部温度	$T_j$	max	150	$^\circ C$
動作周囲温度	$T_{op}$		-25~+75	$^\circ C$
保存周囲温度	$T_{stg}$		-40~+150	$^\circ C$

## 動作条件/ $T_a=25^\circ C$

項目	記号	条件	定格値	unit
推奨動作電圧	$V_{CC}$		14	V
負荷抵抗	$R_L$		8	$\Omega$
動作電源電圧範囲	$V_{CC\ op}$	パッケージ $P_d$ を超えない範囲	8~18	V

ブロック図



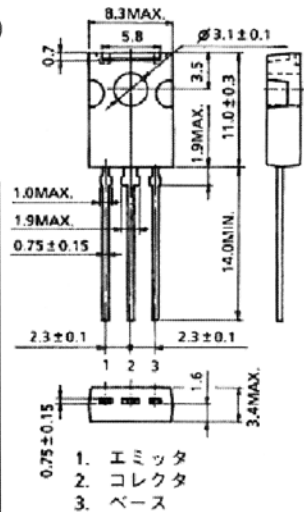
東芝トランジスタ シリコンNPNエピタキシャル形 (PCT方式)

**2SC3422**

電力増幅用  
低速度スイッチング用

最大定格 (Ta = 25°C)

項目	記号	定格	単位
コレクタ・ベース間電圧	V <sub>CB0</sub>	40	V
コレクタ・エミッタ間電圧	V <sub>CE0</sub>	40	V
エミッタ・ベース間電圧	V <sub>EB0</sub>	5	V
コレクタ電流	I <sub>C</sub>	3	A
ベース電流	I <sub>B</sub>	1	A
コレクタ損失	P <sub>C</sub>	Ta = 25°C	1.5
		Tc = 25°C	10
接合温度	T <sub>J</sub>	150	°C
保存温度	T <sub>stg</sub>	-55~150	°C



動作特性/ $T_a=25^{\circ}\text{C}$ ,  $V_{CC}=14\text{V}$ ,  $R_L=8\Omega$ ,  $f=1\text{kHz}$ ,  $R_g=600\Omega$ , 指定基板/指定回路

AMP部

項目	記号	条件	min	typ	max	unit
無信号電流	$I_{CC0}$	$R_g=0$	25	40	80	mA
スタンバイ電流	$I_{st}$			0	10	$\mu\text{A}$
電圧利得	VG	$V_O=0\text{dBm}$ 28		30	32	dB
出力電力	$P_O$	THD= 10% 8		10		W
全高調波ひずみ率	THD	$P_O=1\text{W}$ , LPF=30kHz 0.		1	0.4	%
出力雑音電圧	$V_{NO}$	$R_g=0$ , DIN AUDIO		0.1	0.3	mV
リップル除去率	SVRR1	$R_g=0$ , $f_R=100\text{Hz}$ , $V_r=0\text{dBm}$ , DIN AUDIO	60	70		dB
入力抵抗	$R_i$		21	30	39	$\text{k}\Omega$
出力オフセット電圧	$V_{N\text{ offset}}$	$R_g=0$	-200		+200	mV
スタンバイON電圧	$V_{st}$	AMP=ON, $10\text{k}\Omega$ を通して印加	3		$V_{CC}$	V

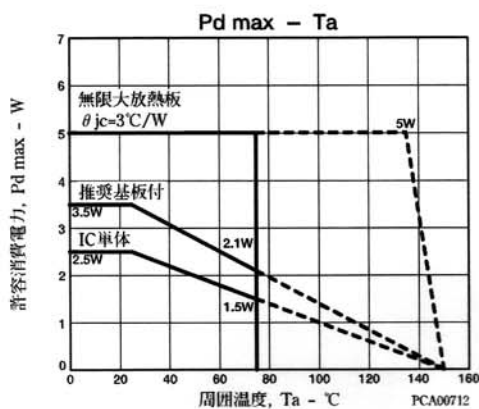
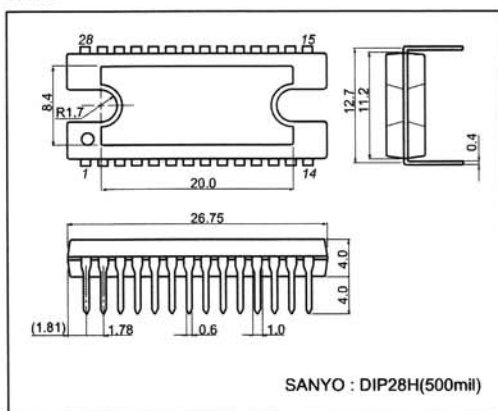
H/P部/ $T_a=25^{\circ}\text{C}$ ,  $V_{CC}=14\text{V}$ ,  $R_L=32\Omega$ ,  $f=1\text{kHz}$ ,  $R_g=600\Omega$ , 指定基板/指定回路

項目	記号	条件	min	typ	max	unit
電圧利得	VG	$V_O=0\text{dBm}$ 5		6	7	dB
出力電力	$P_O$	THD= 10% 50		60		mW
全高調波ひずみ率	THD	$V_O=0\text{dBm}$ , LPF=30kHz 0.025			0.05	%
リップル除去率	SVRR1	$R_g=0$ , $f_R=100\text{Hz}$ , $V_r=0\text{dBm}$ , DIN AUDIO	75	85		dB
出力雑音電圧	$V_{NO}$	$R_g=0$ , DIN AUDIO		0.01	0.04	mV

外形図

unit:mm

3147C

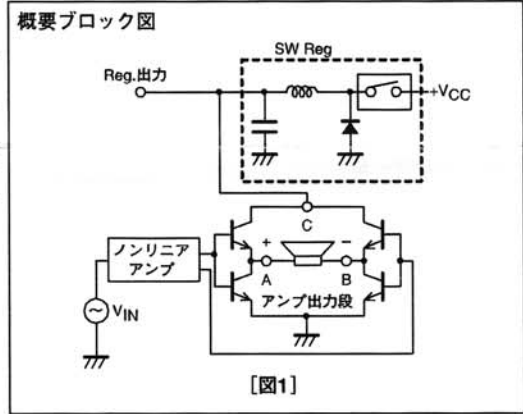




## LA4902高効率化技術

### 1) 信号追従型スイッチング方式

LA4902では、アンプ出力段への電源供給に、スイッチングレギュレータ方式を採用した。スイッチングレギュレータの出力電圧を信号に追従させることにより、消費電力を大幅に削減している。また、次にあげるノンリニアアンプ方式との組み合わせにより、スイッチングレギュレータの数を1個におさえることができた。(図1)

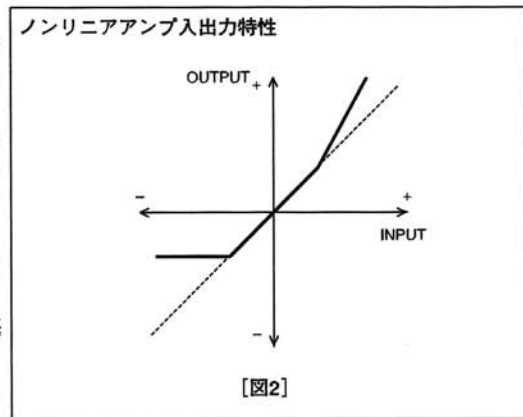


ILA00852

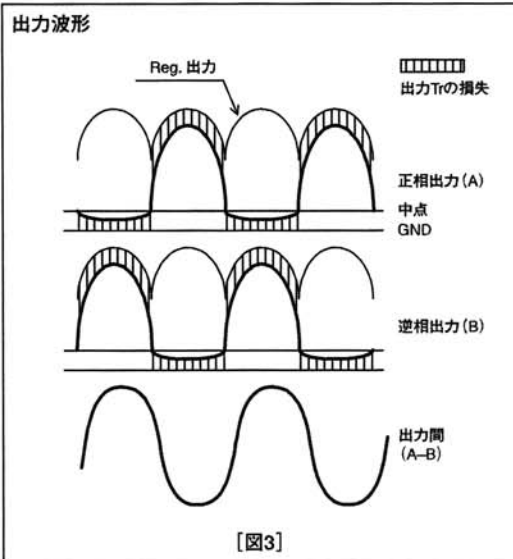
### 2) ノンリニアアンプ方式

LA4902では、アンプ信号系に図2のような非線型特性をもつ「ノンリニアアンプ」を採用した。この方式では、中点電圧を通常のアンプのような $1/2V_{CC}$ ではなく、約2Vと低くすることで、下側振幅側のスイッチングレギュレータを削減して

このノンリニアアンプは、対称な負帰還回路をもつ差動アンプを基本に構成しており、BTL出力段の正相、逆相の出力波形は、GND基準では図3のような伸長/圧縮された半波波形となるが、負荷端の合成出力波形は従来品と変わらない。



ILA00853



ILA00890

# 参考資料