

PA7296 / AB Class Power Amplifier with TDA7296

製作マニュアル

<注意>

本キットをつかって生じた感電、火災等の一切のトラブルについては、当方は責任を負いませんのでご了承ください。また、基板、回路図、マニュアル等の著作権は放棄していませんので、その一部あるいは全体を無断で第三者に対して使用することはできません。

1. はじめに

ST マイクロの AB クラス パワーアンプである TDA7296 を使用する基板です。TDA7296 は最大電圧 ±35V で動作し、4~8Ω 負荷に対応しています。出力も最大で 60W の出力あります。MUTE ならびに STANDBY 機能もあることから、外部からの MUTE 制御や省電力を狙った STANBY も可能です。



図 完成例 (制御マイコンは未搭載)

2. 機能&仕様

表 主な仕様

機能	AB クラスステレオパワーアンプ
電源電圧	±10~35V (IC 仕様) ※マイコン搭載時は±15V 以上推奨
特徴	・ AB クラス出力 ・ 小型大出力 ・ 部品も小数 ・ MUTE、STANDBY 機能有り ・ 制御マイコン搭載時は電源 ON/OFF 時のポップノイズも大幅低減
基板	FR-4、銅箔厚 70um、寸法 : 約 80x63mm

3. 端子機能

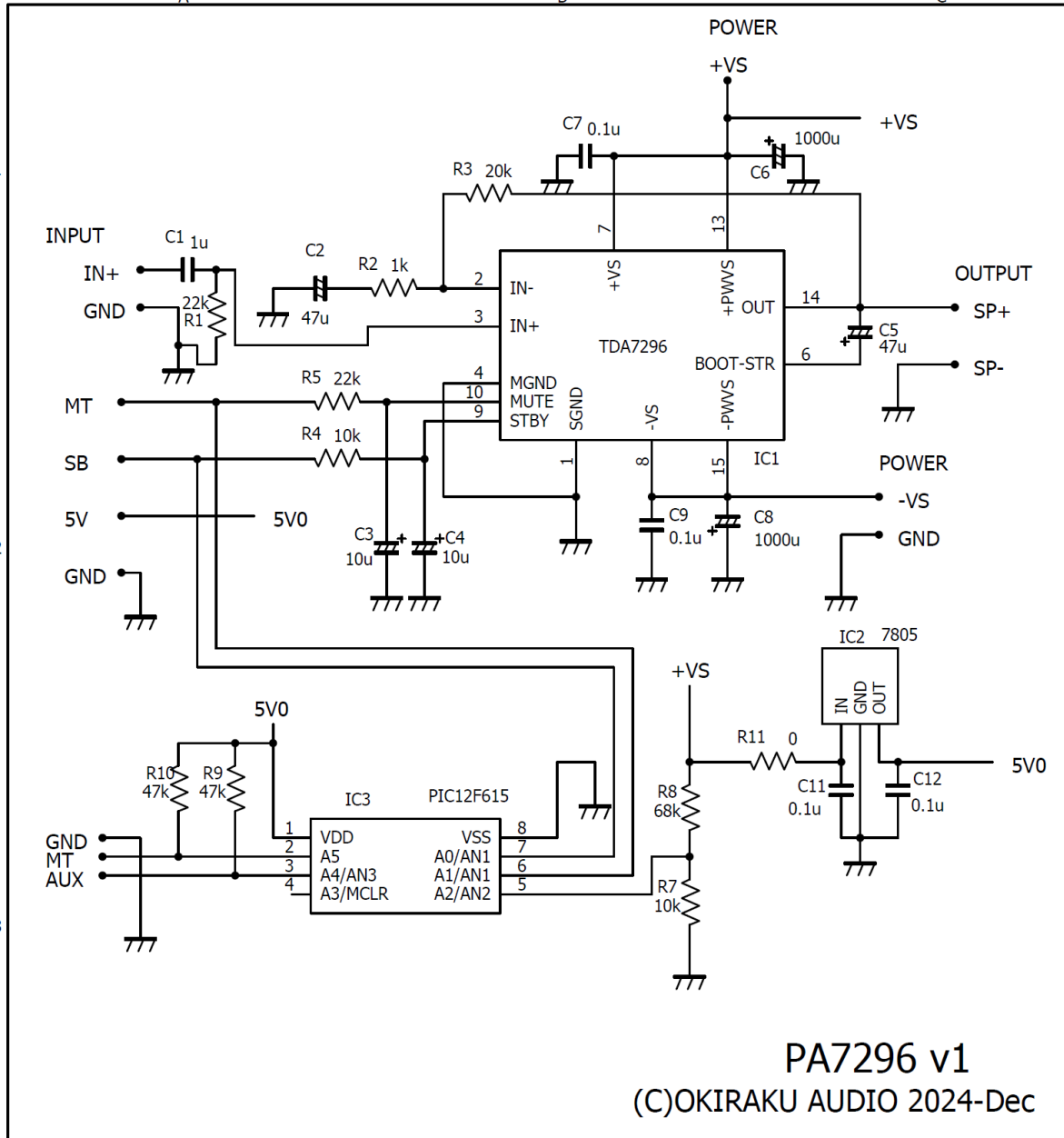
(1) 基板端子機能

本基板における基板端子機能は下表の通りです。

表 基板端子機能

Group	Name	説明	備考
INPUT	IN+, GND	アナログ入力端子	
OUTPUT	SP+, SP-	出力端子 (スピーカ接続)	
CONTROL	MT, SB, 5V, GND	MT (MUTE) : 5V 入力時に MUTE 解除 SB (STANDBY) : 5V 入力時に STANDBY 解除 5V : 5V 電源出力	制御マイコンを使わない場合は MT, SB とも 5V に接続すると出力可になります。
CONTROL2	AUX, MT, GND	AUX: 未使用 MT (MUTE) : GND に接続すると MUTE。	制御マイコン搭載時に使用可。
POWEER	+Vs, GND, -Vs	+Vs: 正電圧 (max35V)、-Vs: 負電圧 (min-35V) GND: 電源 GND	

4. 回路図



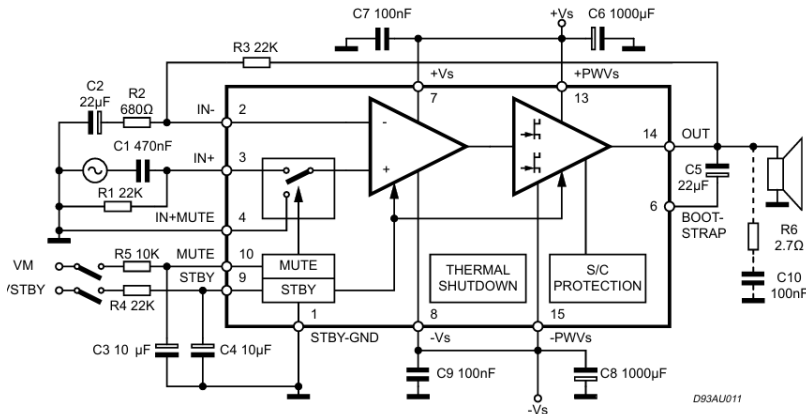
回路図 (部品表と定数が異なる場合あり、その場合は部品表が正です)

5. 使い方

5-1. 使い方 3 種

(1) 標準的な使用方法（制御マイコンなし）

制御マイコンを搭載なしで、TDA7296 単体をデータシートと同様の使い方とする場合です。データシートの回路図の VM ならびに VSTBY には 5V を通電することで、それぞれ MUTE 解除、STANDBY 解除の動作をします。基板上の MT, SB は通常は 5V に接続して使用します。この場合の部品表例を下記に示します。



Note: The Boucherot cell R6, C10, normally not necessary for a stable operation it could be needed in presence of particular load impedances at $V_s < 25V$.

図 データシートにおける標準回路

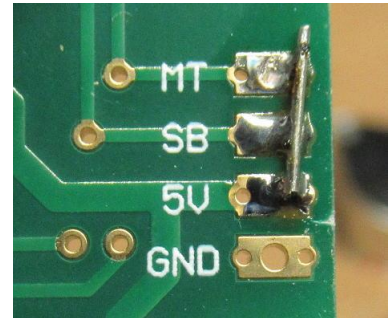


図 基板単体でつかう場合は MT, SB とも 5V に接続

表 標準的な使用での部品表（ゲイン 21 倍：約 26dB）

品名	番号	規格	仕様	個数	備考
抵抗	R1	金属皮膜 (1/4W)	22k Ω	1	
	R2	金属皮膜 (1/4W)	1k Ω	1	ゲイン設定用
	R3	金属皮膜 (1/4W)	20k Ω	1	ゲイン設定用
	R4	炭素被膜 (1/4W)	10k Ω	1	
	R5	炭素被膜 (1/4W)	22k Ω	1	
	R7	不要		-	
	R8	不要		-	
	R9, 10	不要		-	プルアップ用
	R11	- (ジャンパー線)	0 Ω	1	
	コンデンサ	C1	フィルムなど	1 μ F	1
C2		電解コンデンサ (無極性)	47 μ F/25V	1	有極性でも可
C3, 4		電解コンデンサ	10 μ F/16V	2	
C5		電解コンデンサ	47 μ F/35V	1	
C6, 8		電解コンデンサ	1000 μ F/50V	2	
C7, 9		フィルム、セラミックなど	0.1 μ F	2	
IC	IC1	パワーアンプ	TDA7296	1	TDA7294 でも可
	IC2	5V レギュレータ	78N05 など	1	
	IC3	不要		-	

ハッチング部はキットの主要部品としてオプション設定有。

(2) マイコン制御する場合（マスター側）

制御マイコンを搭載し、高度な MUTE ならびに STANDBY 制御を行います。これにより電源 On/Off 時のポップノイズを最小に抑えることができます。MUTE は基板内の CONTROL UNIT 内の MT と GND を接続すると消音 (MUTE) します。回路定数は省略する部品も発生することから、下記に従ってください。なお、C3, C4 については電解コンデンサの代わりに抵抗器を実装しますのでご注意ください。

表 マイコン制御する場合の部品表例（ゲイン 21 倍：約 26dB）

品名	番号	規格	仕様	個数	備考	
抵抗	R1	金属皮膜 (1/4W)	22kΩ	1		
	R2	金属皮膜 (1/4W)	1kΩ	1	ゲイン設定用	
	R3	金属皮膜 (1/4W)	20kΩ	1	ゲイン設定用	
	R4	ジャンパー線	0Ω	1		
	R5	ジャンパー線	0Ω	1		
	R7	炭素被膜 (1/4W)	10kΩ	1		
	R8	炭素被膜 (1/4W)	68kΩ	1		
	R9, 10	炭素被膜 (1/4W)	22~47kΩ	2	プルアップ用	
	R11	ジャンパー線	0Ω	1		
	コンデンサ	C1	フィルムなど	1uF	1	
		C2	電解コンデンサ (無極性)	47uF/25V	1	有極性でも可
C3, 4		炭素被膜 (1/4W)	10~22kΩ	2	抵抗を代わりに接続	
C5		電解コンデンサ	47uF/35V	1		
C6, 8		電解コンデンサ	1000uF/50V	2		
C7, 9		フィルム、セラミックなど	0.1uF	2		
IC		IC1	パワーアンプ	TDA7296	1	TDA7294 でも可
	IC2	5V レギュレータ	78N05 など	1		
	IC3	制御マイコン	PIC12F615 など	1		

ハッチング部はキットの主要部品としてオプション設定有。



図 実装例（C3, C4 に抵抗器、R4, R5 はジャンパー）

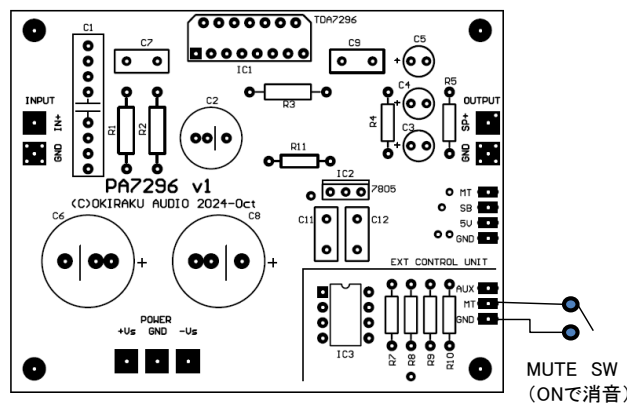


図 MUTE スイッチの接続方法

(3)スレーブとして使う場合（マスターにより制御）

ステレオなどで基板を2枚以上使用する場合の設定方法です。MUTE ならびに STANDBY 制御はマスター側の信号を使用します（制御マイコン自体はマスター側のみでよいため）。マスター側の MT, SB をスレーブ側の MT, SB に接続します。この使用方法では搭載する部品をかなり削減することが可能になります。

表 スレーブとして使う場合の部品表例（ゲイン 21 倍:約 26dB）

品名	番号	規格	仕様	個数	備考
抵抗	R1	金属皮膜 (1/4W)	22kΩ	1	
	R2	金属皮膜 (1/4W)	1kΩ	1	ゲイン設定用
	R3	金属皮膜 (1/4W)	20kΩ	1	ゲイン設定用
	R4	ジャンパー線	0Ω	1	
	R5	ジャンパー線	0Ω	1	
	R7-11	実装不要	-	-	-
コンデンサ	C1	フィルムなど	1uF	1	
	C2	電解コンデンサ(無極性)	47uF/25V	1	有極性でも可
	C3, 4	実装不要	-	-	
	C5	電解コンデンサ	47uF/35V	1	
	C6, 8	電解コンデンサ	1000uF/50V	2	
	C7, 9	フィルム、セラミックなど	0.1uF	2	
IC	IC1	パワーアンプ	TDA7296	1	TDA7294 でも可
	IC2	実装不要	-	-	
	IC3	実装不要	-	-	

ハッチング部はキットの主要部品としてオプション設定有。

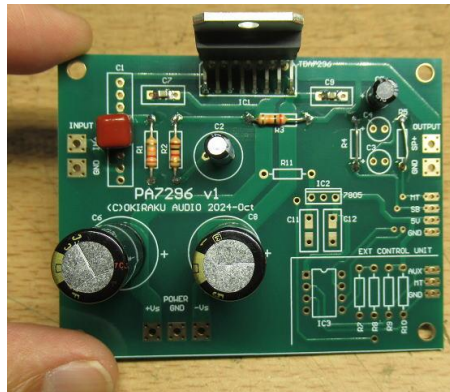


図 スレーブで使う場合の実装例

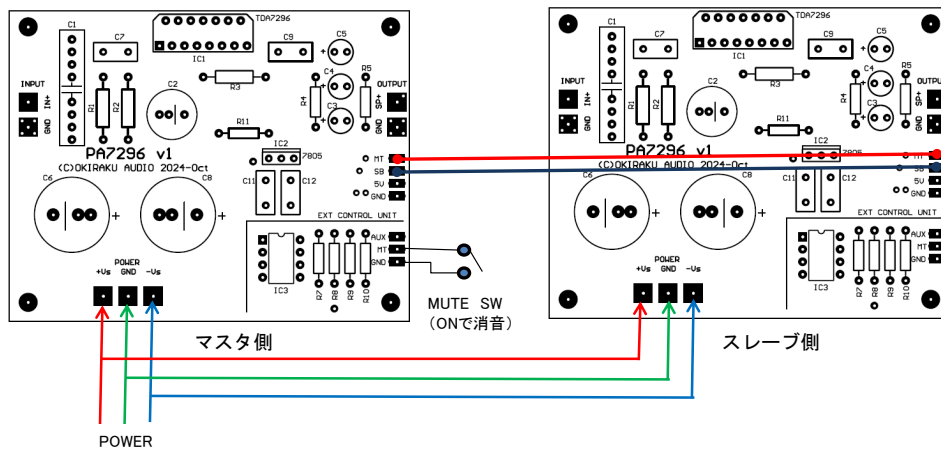


図 マスターとスレーブの接続例（電源 GND は共通）

5-2. ゲインの設定方法

ゲイン (GAIN) は R3, R2 にて下記式で設定することができます。

$$GAIN = (R2+R3) / R2$$

R2 は 680~1kΩ の値で選択すればいいでしょう。

6. 基板パターン

(1) シルク

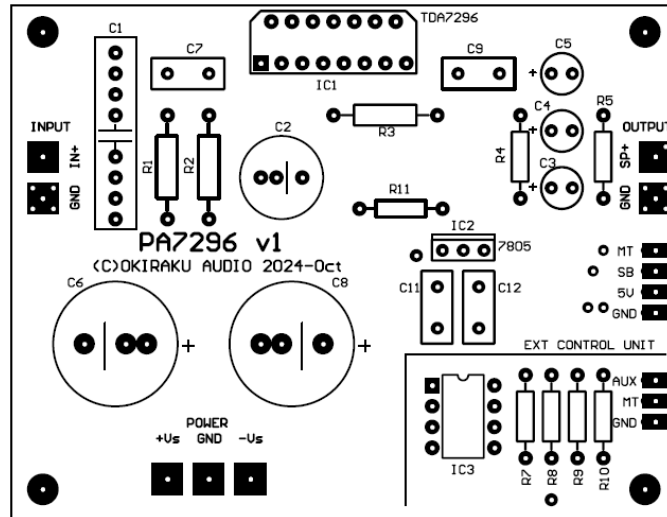


図 シルク

(2) 配線パターン (部品面)

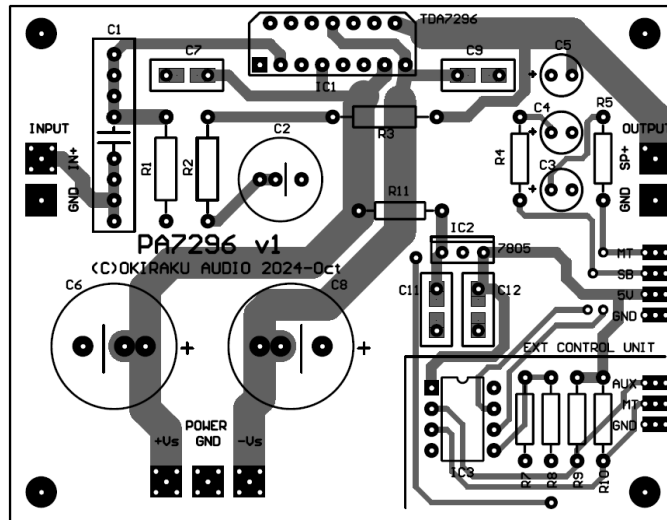


図 部品面パターン

(3) 配線パターン (半田面 : 部品面より透視)

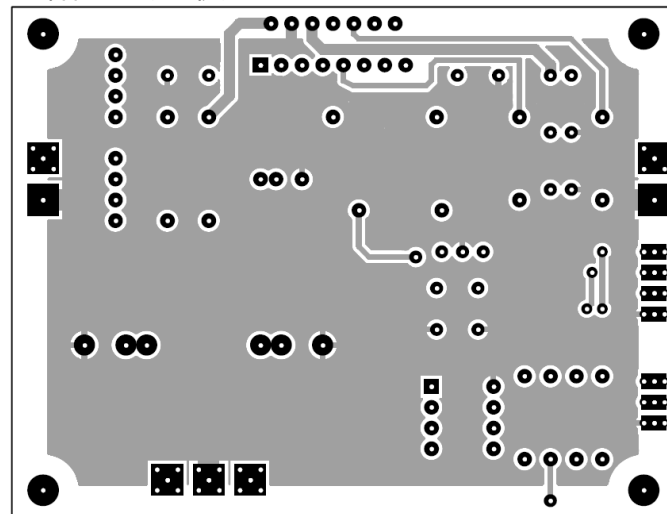


図 半田面パターン

7. 【重要】修正箇所

対象基板 : PA7296 v1

修正内容 :

部品の GND 接続が3か所抜けていますので、該当部分のパッドは GND 面（ベタ面）に接続します。
部品実装の前にレジストを削っておくとよいでしょう。

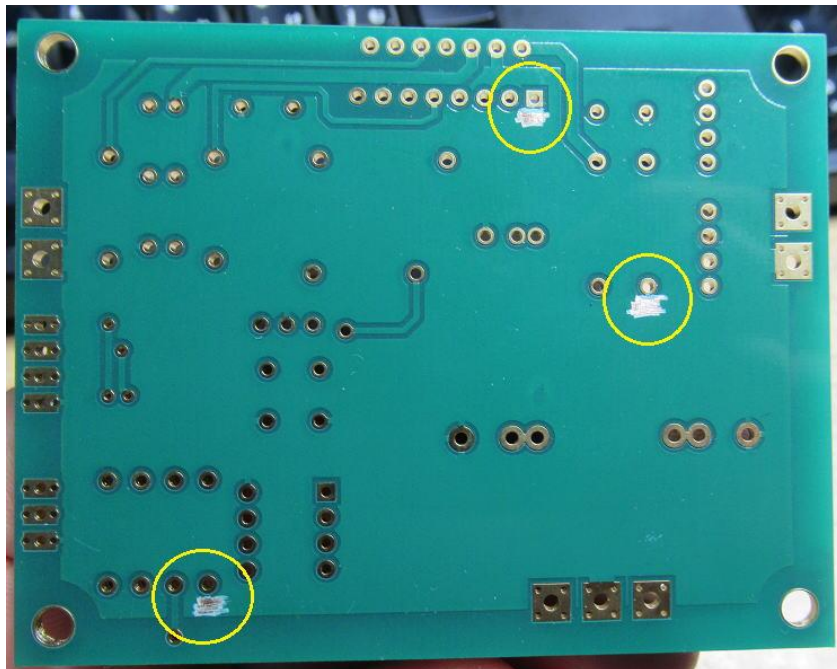


図 部品パッドの GND への未接続部分（パッド下でレジストを剥いています）

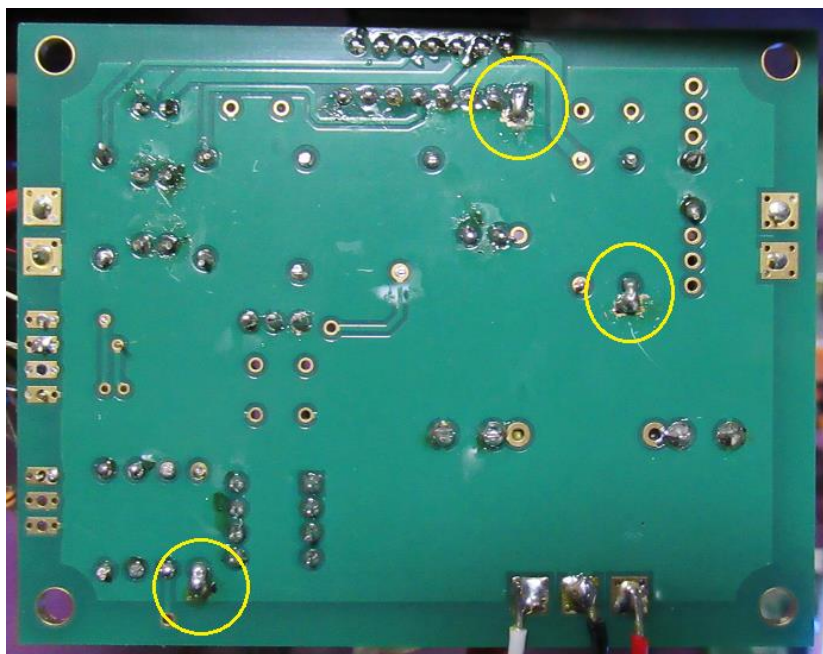


図 パッドと GND 面（ベタ面）を接続した状態。

8. 編集履歴

Revision	DATE	CONTENT
R1	2024. 12. 15	初版

9. 注意事項

- 1) PIC 等のソフトウェアについては、その仕様を予告なく変更する場合があります。また、ソフトウェアの瑕疵については、機器全体が動かないなどの重大なものを除き有償での修正及び交換となります。
- 2) 技術的な質問については必ず BBS にて問い合わせください。個別のメールでの問い合わせはご遠慮ください。