

**PA4100 / PA4100-4th**  
**TRIPATH TAA4100A 使用 T-Class アンプ基板**  
**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3者に対して使用することはできません。

1. はじめに

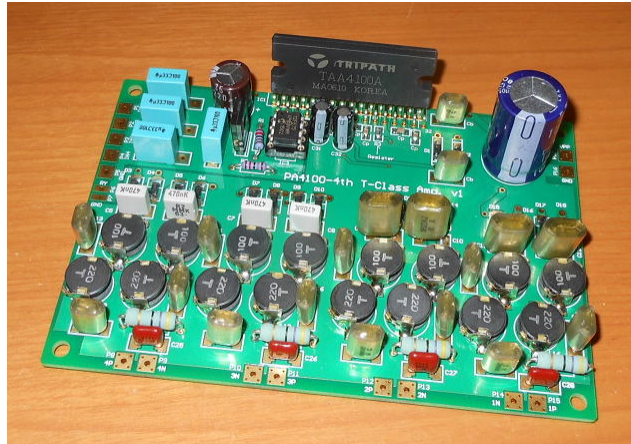
本基板は TRIPATH の TAA4100A を使用したオーディオ用のアンプ基板です。TAA4100A の特徴は 100W 出力のアンプを 4ch 搭載している点(但し、本基板ではこの大出力使用を想定はしていません)、動作モードとして T-Class と B-Class を選択できるところにあります。常用出力程度であれば、さほど大きな放熱板も必要にはならないでしょうから、多 ch のアンプをお気楽に作るのに適していると思います。さらに TAA4100A が秋月電子から安価で売り出されている点も嬉しいところです。

今回は TAA4100A を使用した基板を 2 種類作成しました。1 つは出力に 2 次の LPF を搭載したものであり、やや大型のインダクターを搭載可能にしたものです。もうひとつは、出力の LPF を 4 次としたものです。搭載可能なインダクターはやや小さくなりますが、デジタルアンプの出力に特有な高周波のキャリアを極力抑えることが可能になります。

また、電源 ON/OFF 時のポップノイズを極力抑制するために、マイコンによる MUTE 回路を搭載しました。電源 ON 時の MUTE 処理だけでなく、電源 OFF 時も電源電圧の低下を監視することで迅速な MUTE 処理を行っています。



PA4100(2次LPF版)



PA4100-4th(4次LPF版)

完成例

2. 機能&仕様

表 主な仕様

|       |  |
|-------|--|
| 機能    | オーディオ用 4ch T-class デジタルアンプ<br>PA4100 出力 LPF は 2 次構成<br>PA4100-4th 出力 LPF は 4 次構成 |
| アンプ素子 | TRIPATH TAA4100A   |
| 入力    | アナログ入力×4   |
| 出力    | スピーカ出力×4 (BTL 出力)  |
| 必要電源  | 標準 14.4V (T-Class 動作時 10 to 26V、B-Class(AM モード)動作時 10 to 16V)                    |
| 特徴    | マイコンによる MUTE 回路内蔵。外部リレー制御出力有り。   |
| 基板    | FR4、サイズは巻末に記載  |

### 3. 基板端子機能

#### (1) 基板端子の説明

表 端子機能 (PA4100, PA4100-th 共通)

| No     | 名称  | 説明           | 備考  |
|--------|-----|--------------|---|
| P1     | IN1 | CH. 1 入力     | アナログ入力<br><br>(*1: v1 基板ではシルクが P2 となっていますが、正しくは P3 になります。 |
| P2     | IN3 | CH. 3 入力     |   |
| P3(*1) | IN2 | CH. 2 入力     |   |
| P4     | IN4 | CH. 4 入力     |   |
| P5     | GND | 入力信号 GND     |   |
| P6     | RY  | リレー制御出力。     | 電源 ON の約 3 秒後に L→H レベルになります。                              |
| P7     | GND | GND          |   |
| P8     | 4P  | OUTPUT4P (+) | スピーカ出力 (BTL 出力)   |
| P9     | 4N  | OUTPUT4N (-) |   |
| P10    | 3N  | OUTPUT3P (-) |   |
| P11    | 3P  | OUTPUT3N (+) |   |
| P12    | 2P  | OUTPUT2P (+) |   |
| P13    | 2N  | OUTPUT2N (-) |   |
| P14    | 1N  | OUTPUT1P (-) |   |
| P15    | 1P  | OUTPUT1N (+) |   |
| P16    | GND | 電源 GND       | 電源入力  |
| P17    | VPP | 電源入力         |   |

#### 4. 部品表

##### (1) 部品表例

下表を参照してください。PA4100 と PA4100-4th では部品番号が異なりますので、注意してください。

表 PA4100 部品表例

| 品名    | 番号      | 規格        | 仕様         | 個数 |                         |
|-------|---------|-----------|------------|----|-------------------------|
| 抵抗    | R1      | 炭素皮膜 1/4W | 10kΩ       | 1  |                         |
|       | R2      | 炭素皮膜 1/4W | 47kΩ       | 1  |                         |
|       | R3      | チップ抵抗     | 47kΩ       | 1  | 2012 あるいは 1608 サイズ      |
|       | R4-7    | 酸化金属被膜 2W | 10Ω        | 4  |                         |
| コンデンサ | C1-4    | 電解コンデンサ   | 0.47uF     | 4  | バイポーラタイプ、あるいはフィルムタイプを推奨 |
|       | C5-12   | フィルムコンデンサ | 0.22uF     | 8  | 出力 LPF 用                |
|       | C13-16  | フィルムコンデンサ | 0.22uF     | 4  |                         |
|       | C17-20  | フィルムコンデンサ | 0.01uF     | 4  |                         |
|       | C21     | 電解コンデンサ   | 2200uF/35V | 1  | 電源用                     |
|       | C22     | 電解コンデンサ   | 330uF/35V  | 1  | 電源用                     |
|       | C23, 24 | 電解コンデンサ   | 47uF/35V   | 2  |                         |
|       | Cb      | フィルムコンデンサ | 0.1uF      | 2  |                         |
|       | Cp      | チップコンデンサ  | 0.1uF      | 11 | 2012 あるいは 1608 サイズ      |
| ダイオード | D1-18   | ショットキタイプ  | 40V2A 以上   | 18 | チップタイプ実装可               |
| インダクタ | L1-8    | 高容量品がよい   | 10 to 15uH | 8  | 出力 LPF 用                |
| IC    | IC1     | アンプ素子     | TAA4100A   | 1  |                         |
|       | IC2     | 電圧レギュレータ  | 78M05      | 1  | 7805, 78L05 でもよい。       |
|       | IC3     | PIC マイコン  | PIC12F675  | 1  |                         |
| 基板    |         |           | PA4100     | 1  |                         |

ハッチング部はキットに標準で付属。他はオプション設定有る場合あり。

表 PA4100-4th 部品表例


| 品名    | 番号       | 規格        | 仕様         | 個数                 |                         |
|-------|----------|-----------|------------|--------------------|-------------------------|
| 抵抗    | R1       | 炭素皮膜 1/4W | 10kΩ       | 1                  |                         |
|       | R2       | 炭素皮膜 1/4W | 47kΩ       | 1                  |                         |
|       | R3       | チップ抵抗     | 47kΩ       | 1                  | 2012 あるいは 1608 サイズ      |
|       | R4-7     | 酸化金属被膜 2W | 10Ω        | 4                  |                         |
| コンデンサ | C1-4     | 電解コンデンサ   | 0.47uF     | 4                  | バイポーラタイプ、あるいはフィルムタイプを推奨 |
|       | C5-12    | フィルムコンデンサ | 0.22uF     | 8                  | 出力 LPF 用                |
|       | C13-20   | フィルムコンデンサ | 0.1uF      | 8                  | 出力 LPF 用                |
|       | C21-24   | フィルムコンデンサ | 0.22uF     | 4                  |                         |
|       | C25-28   | フィルムコンデンサ | 0.01uF     | 4                  |                         |
|       | C29      | 電解コンデンサ   | 2200uF/35V | 1                  | 電源用                     |
|       | C30      | 電解コンデンサ   | 330uF/35V  | 1                  | 電源用                     |
|       | C31, 32  | 電解コンデンサ   | 47uF/35V   | 2                  |                         |
|       | Cb       | フィルムコンデンサ | 0.1uF      | 2                  |                         |
| Cp    | チップコンデンサ | 0.1uF     | 11         | 2012 あるいは 1608 サイズ |                         |
| ダイオード | D1-18    | ショットキタイプ  | 40V2A 以上   | 18                 | チップタイプ実装可               |
| インダクタ | L1-8     | 高容量品がよい   | 10uH       | 8                  | 出力 LPF 用                |
|       | L9-16    | 高容量品がよい   | 22uH       | 8                  | 出力 LPF 用                |
| IC    | IC1      | アンプ素子     | TAA4100A   | 1                  |                         |
|       | IC2      | 電圧レギュレータ  | 78M05      | 1                  | 7805, 78L05 でもよい。       |
|       | IC3      | PIC マイコン  | PIC12F675  | 1                  |                         |
| 基板    |          |           | PA4100-4th | 1                  |                         |

ハッチング部はキットに標準で付属。他はオプション設定有る場合あり。

(2) 使用部品例

(i) インダクター

インダクターには秋月電子等は入手可能な SMD タイプやリードタイプの使用を想定しています。好みにあわせて、部品を選定してください。



100  
J

**RoHS**  
SMD パワー インダクタ (NR シリーズ) 10  $\mu$ H

[NR10050T100M]  
通販コード P-08319  
発売日 2014/08/20  
メーカーカテゴリ [太閤誘電株式会社](#)

---

表面実装用インダクタ  
・10  $\mu$ H

バリエーション

- 4.9  $\mu$ H [P-08318](#)
- 10  $\mu$ H [P-08319](#)
- 15  $\mu$ H [P-08320](#)
- 22  $\mu$ H [P-08321](#)
- 47  $\mu$ H [P-08322](#)
- 68  $\mu$ H [P-08323](#)
- 100  $\mu$ H [P-08325](#)

秋月電子で購入可能なインダクター例 (SMD タイプ)

| 10,000円以上のご注文(商品代金、送料の総額)には、8%の消費税が自動的に加算されます。 |   |     |           |          |
|--|---|-----|-----------|----------|
| Digi-Key 品番                                    | 445-3767-1-ND                               | 数量  | 単価        | 金額       |
| 在庫数量   | Digi-Key 在庫 : 138<br><a href="#">即日出荷可能</a> | 1   | 107.00000 | 107.00   |
| 仕入先  | <a href="#">TDK Corporation</a>             | 10  | 95.10000  | 951.00   |
| メーカー品番   | TSL1112RA-150M3R4-PF                        | 50  | 77.30000  | 3,865.00 |
| 商品概要   | FIXED IND 15UH 3.4A 29 MOHM TH              | 100 | 71.36000  | 7,136.00 |
| 鉛フリーステータス / RoHS ステータス                         | 鉛フリー / RoHS 対応                              |     |           |          |
| 湿度感度レベル (MSL)                                  | 1 (無制限)                                     |     |           |          |


価格は全て日本円で、関税が含まれています。



DIGIKEY などで購入可能なインダクター例 (リードタイプ)。

(ii) ダイオード

本基板では多くのダイオードを使用します。ショットキータイプを推奨しますので、下記などが使用可能です。いずれも、下記は秋月電子等で入手可能です。



**RoHS**  
ショットキーバリアダイオード 40V2A SB240LES

[SB240LES]  
通販コード I-07787  
発売日 2014/05/21  
メーカーカテゴリ [PANJIT INTERNATIONAL INC. \(パンジット\)](#)

---

整流用ショットキーバリアダイオード

主な仕様

- ・VRRM: 40V
- ・IF(AV): 2A
- ・VF: 0.41V (@IF=2A, Tj=25°C)
- ・IR: 200  $\mu$ A Max. (@VR=40V, TA=25°C)



**RoHS**  
表面実装用ショットキーバリアダイオード (40V2A) SS2040FL (20個入)

[SS2040FL]  
通販コード I-02073  
発売日 2007/10/24  
メーカーカテゴリ [PANJIT INTERNATIONAL INC. \(パンジット\)](#)

---

表面実装タイプのショットキーバリアダイオードです。

- ・超低順方向電圧:
  - .4V (1A時)
  - .45V (2A時)
- ・耐圧: 40V
- ・電流: 2.0A

※1パッケージ=20個入りです。  
3000個単位(リール売り)は→[I-2074](#)

[データシート](#)



商品画像

## 5. 接続方法

### (1) 電源、入出力との接続

下図を参考にして接続してください。

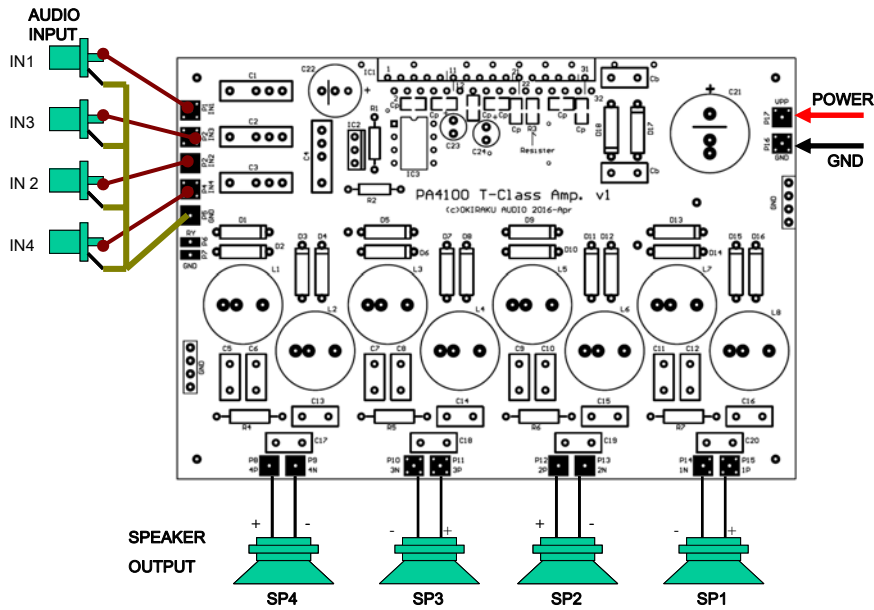


図 接続例

#### (補足) 電源投入時の注意事項

電源を投入する場合は、かならず入力の接続を確定した状態で電源を入れてください。電源投入後に入力を接続すると、大きなポップノイズが発生する場合があります。さらに、大電流が流れるため出力保護回路が動作し、アンプ自体が機能停止します。この場合、一旦電源を OFF とした後、再起動させてください。

### (2) 外部 MUTE 用リレーを接続する場合

下図を参考にリレーを接続します。R1 はリレーに過電流が流れないための電流制限抵抗であり、リレーの動作電流に合わせて値を変更してください（およそ 100Ω 程度で大丈夫でしょう）。

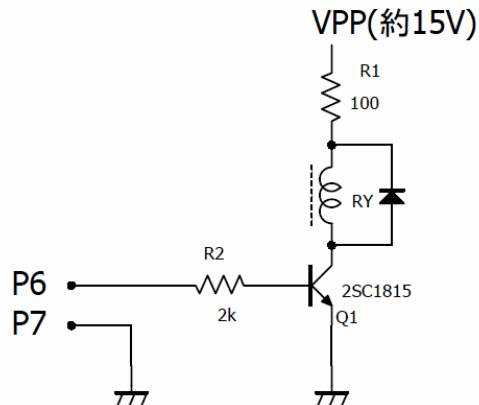
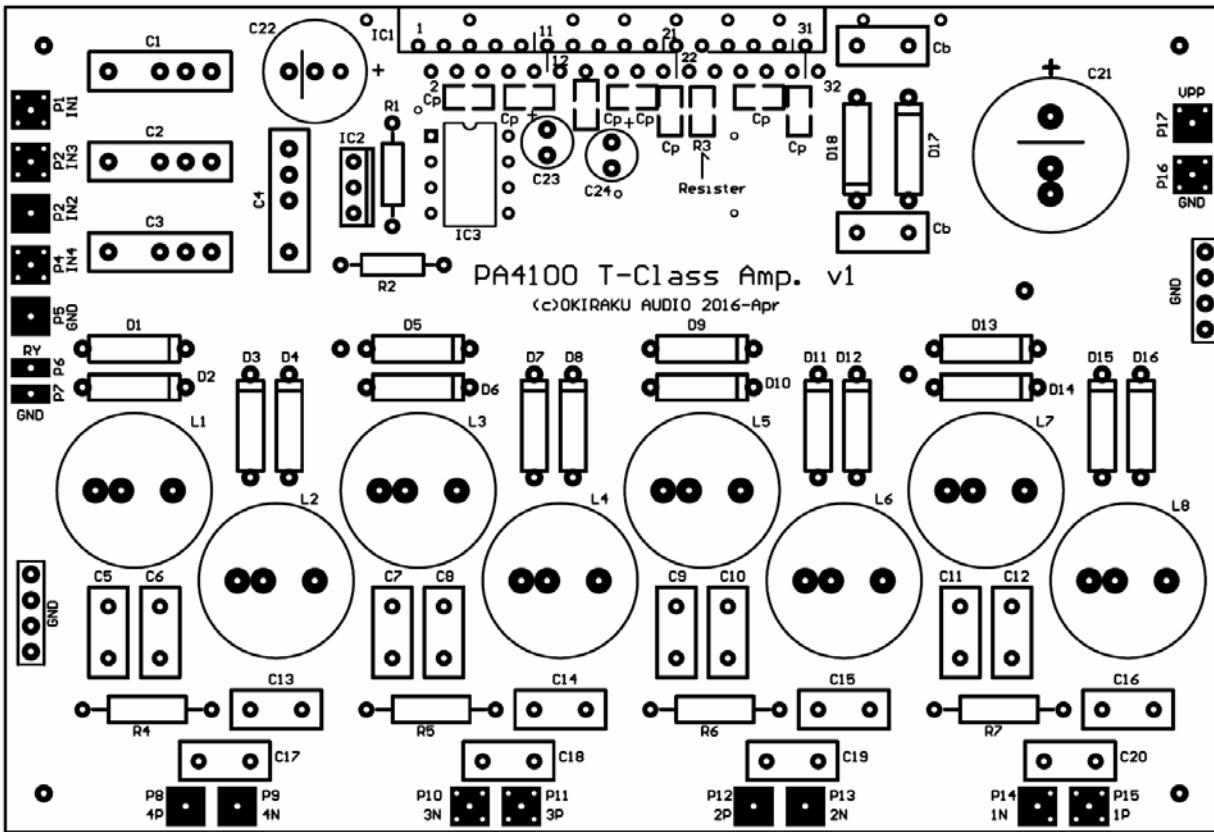
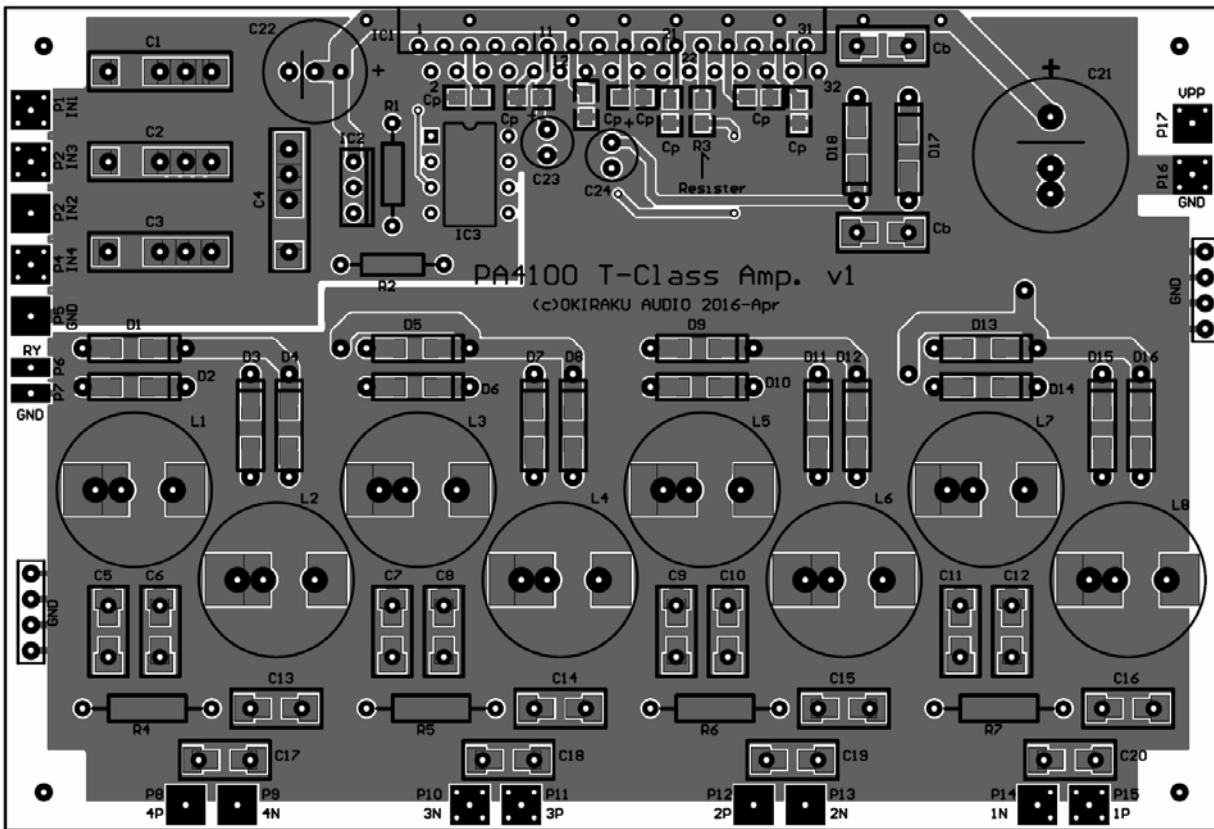


図 外部 MUTE 用リレーを接続する場合の回路例

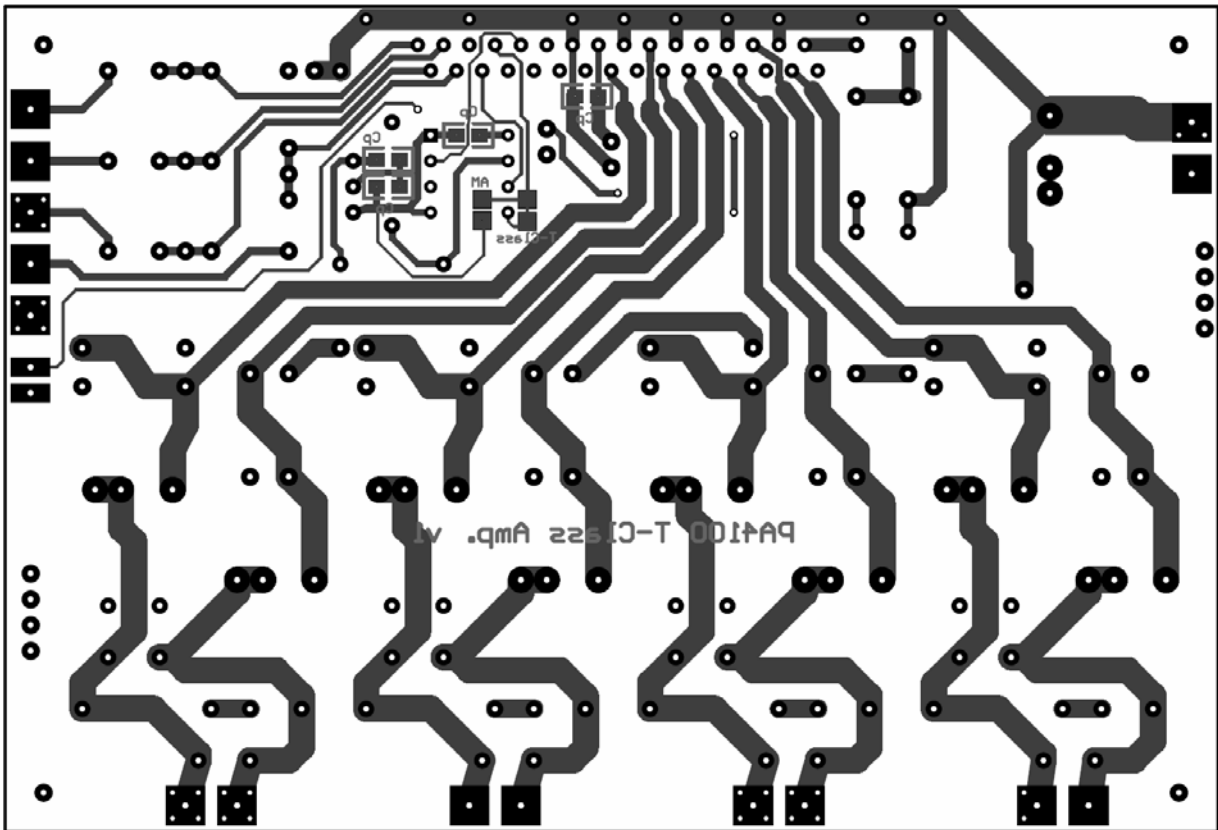
6. 基板パターン  
 (1) PA4100 シルク



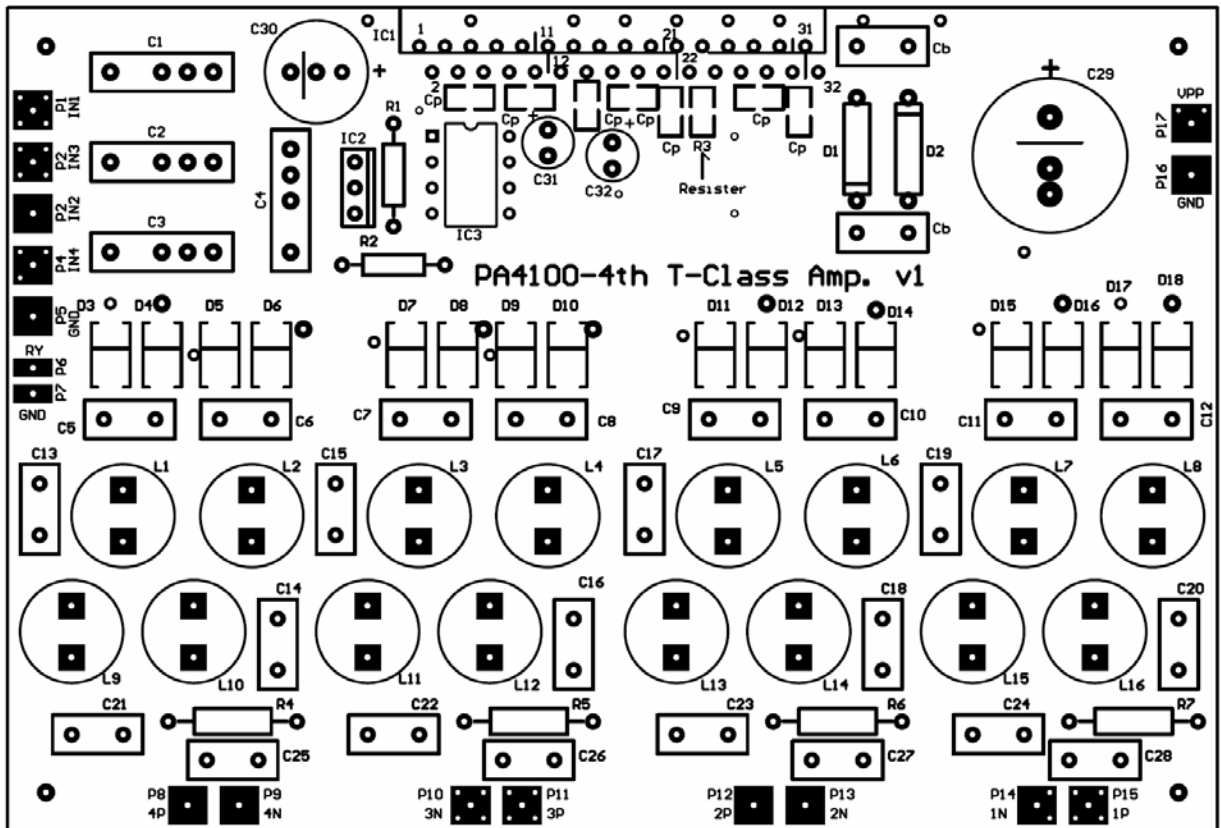
(2) PA4100 部品面パターン+シルク



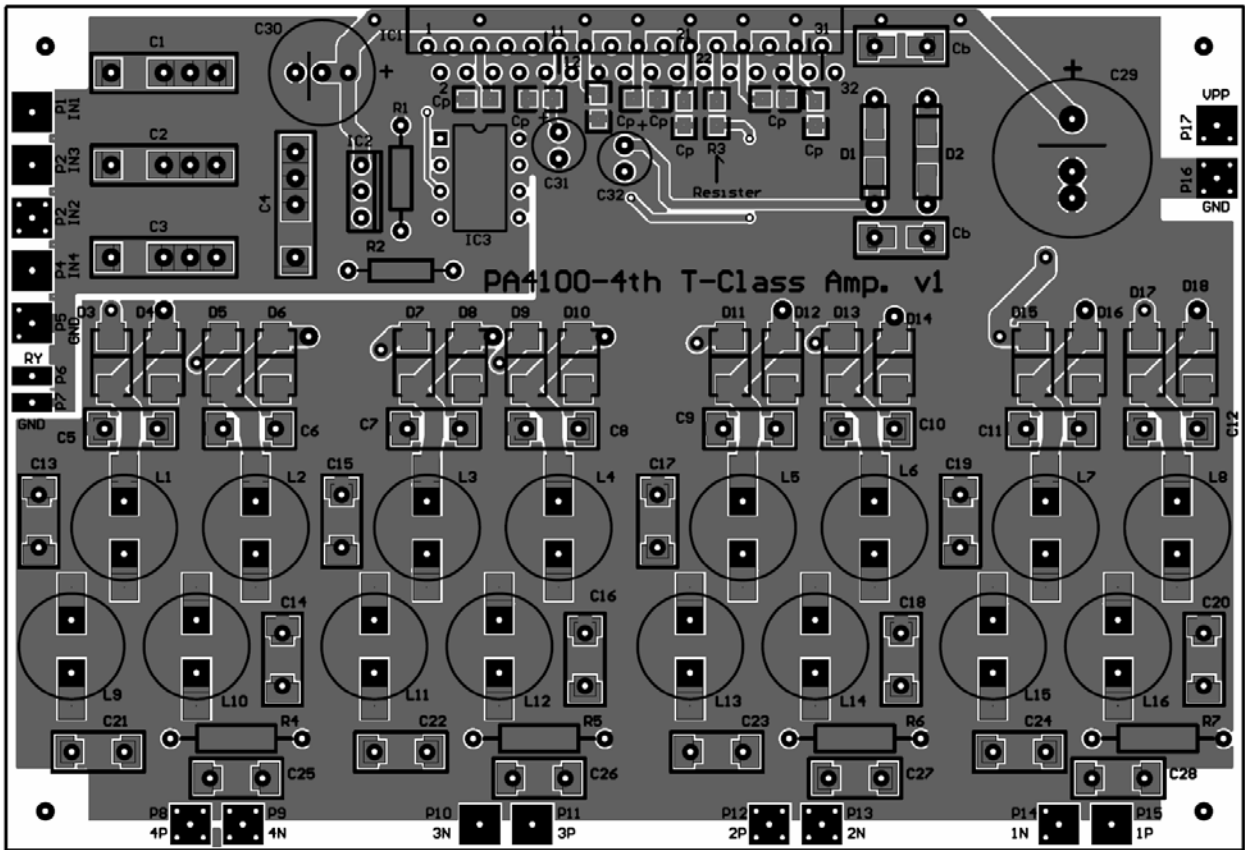
(3) PA4100 半田面パターン+シルク



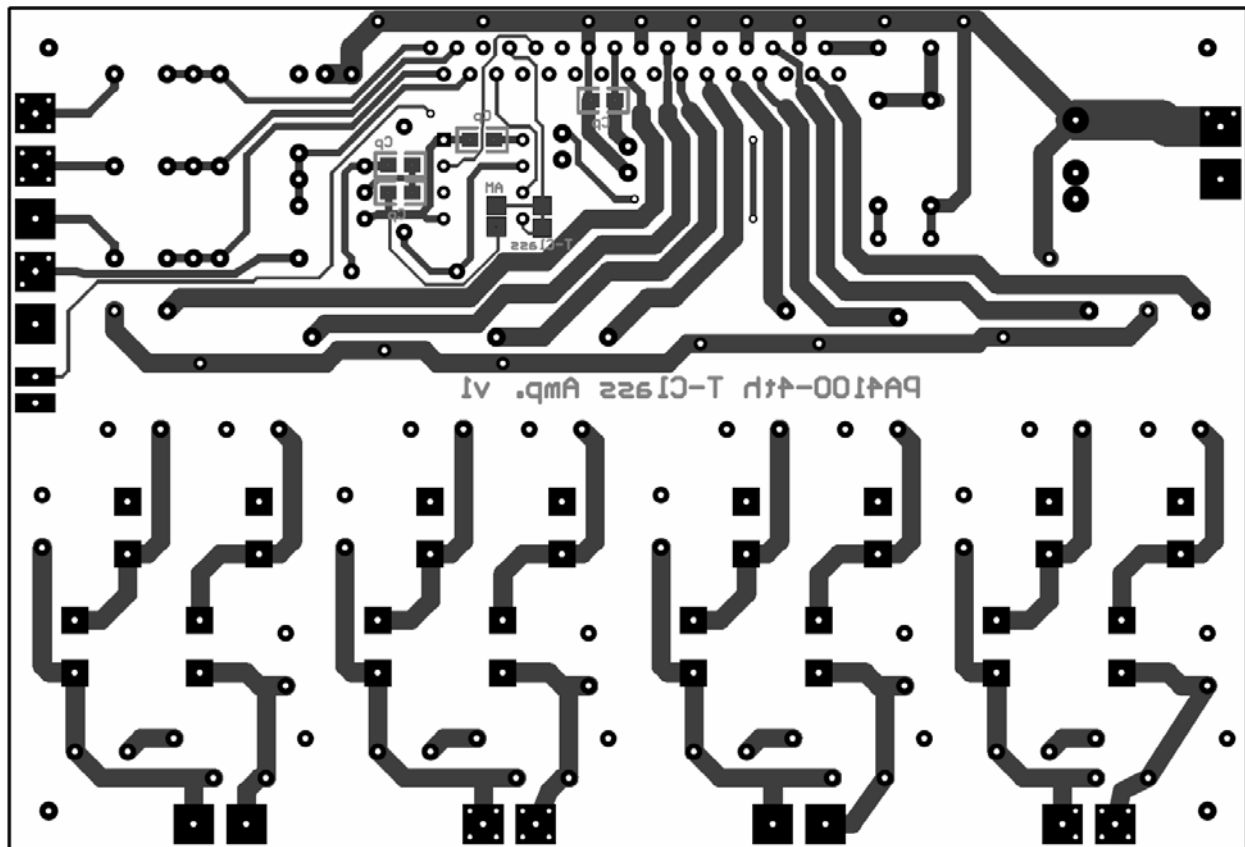
(4) PA4100-4th シルク



(5) PA4100-4th 部品面パターン+シルク

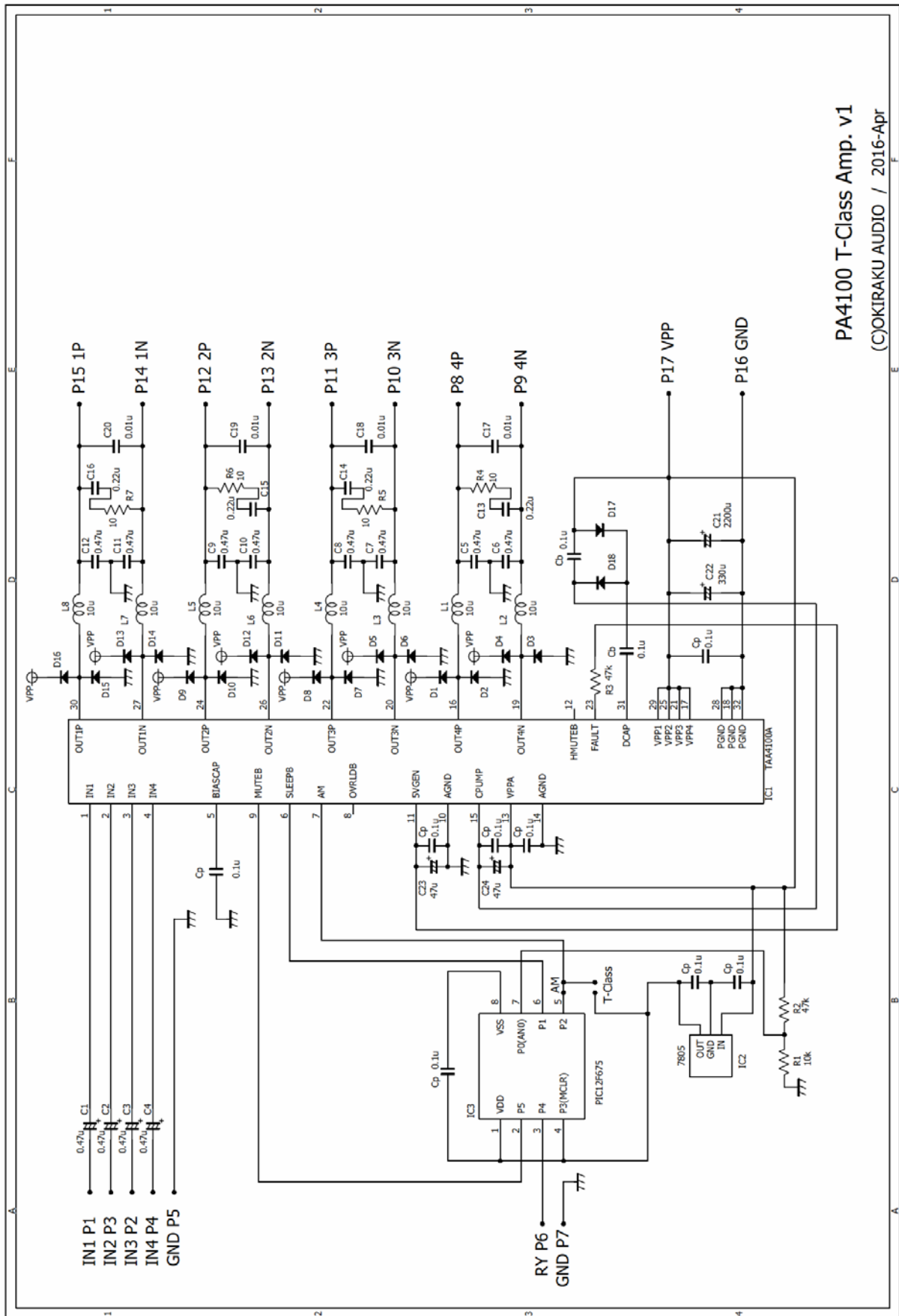


(6) PA4100-4th 半田面パターン+シルク

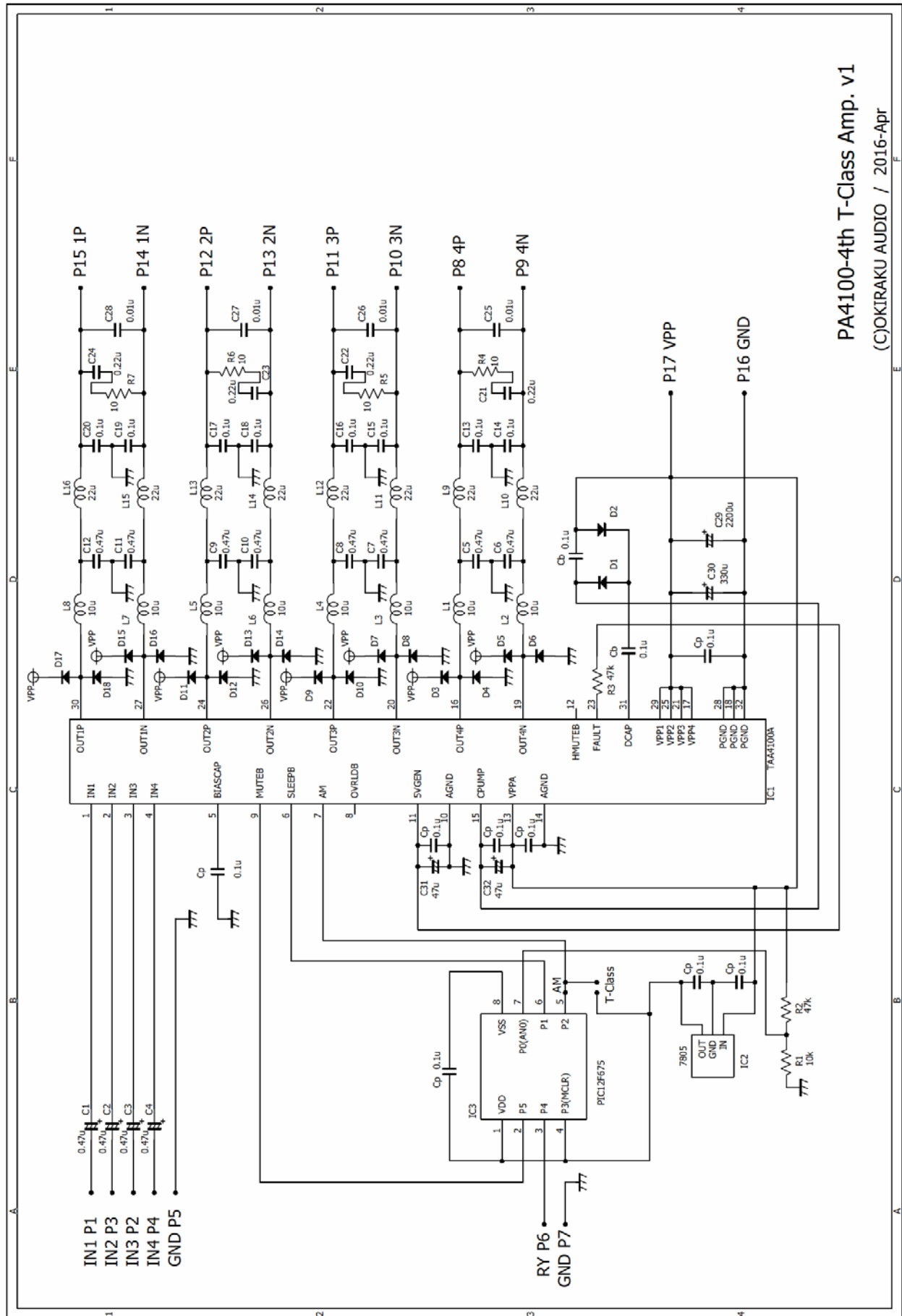




7. 回路図  
 (1) PA4100 回路図



(2) PA4100-4th 回路図



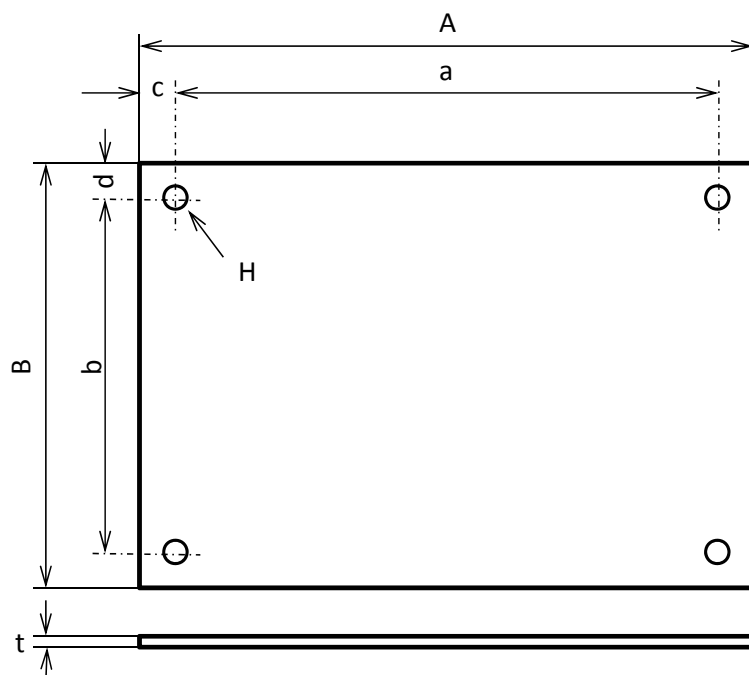
PA4100-4th T-Class Amp. v1  
(C)OKIRAKU AUDIO / 2016-Apr

## 8. 基板寸法

本基板サイズは”STD“になります。

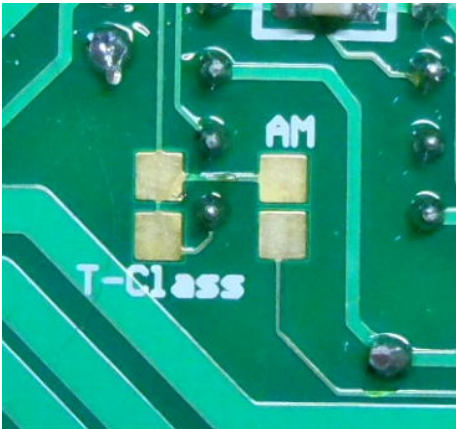
表 寸法 単位 mm/(mil) ※1mil=25.4/1000mm

|   | name  | A               | B               | t   | H            | a               | b              | c, d         |
|---|-------|-----------------|-----------------|-----|--------------|-----------------|----------------|--------------|
|   | STD-S | 119.4<br>(4700) | 43.2<br>(1700)  | 1.6 | 3.5<br>(138) | 111.8<br>(4400) | 35.6<br>(1400) | 3.8<br>(150) |
| ✓ | STD   | 119.4<br>(4700) | 81.3<br>(3200)  | 1.6 | 3.5<br>(138) | 111.8<br>(4400) | 73.7<br>(2900) | 3.8<br>(150) |
|   | STD-H | 81.3<br>(3200)  | 59.7<br>(2350)  | 1.6 | 3.5<br>(138) | 73.7<br>(2900)  | 52.1<br>(2050) | 3.8<br>(150) |
|   | WIDE  | 144.8<br>(5700) | 101.6<br>(4000) | 1.6 | 3.5<br>(138) | 137.2<br>(5400) | 94.0<br>(3700) | 3.8<br>(150) |
|   | None  |                 |                 |     |              |                 |                |              |

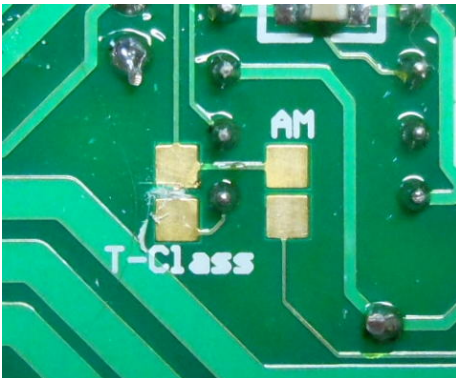


## 9. AM動作化

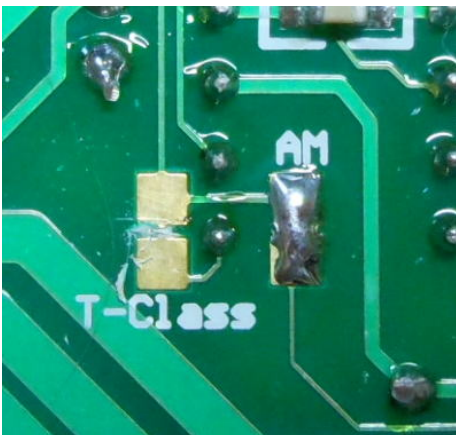
TAA4100Aの機能の特徴としてAM動作（Bクラス）があります。このモードで使用する場合、デジタルアンプ特有の高周波数のキャリア変調から開放される利点があります。この基板では基本はT-Class動作（デジタルアンプ）ですが、基板の半田面のジャンパー設定によりAM動作にも簡単に変更できるようにしています。下記はAMモード動作させる場合の変更について記述しています。



(1)初期状態：最初はこの状態になっています。



(2)パターン切断：カッター等でT-Classのパッド間のジャンパー線を切断。



(3)AMパッドのジャンパー：AMのパッド間を半田等でジャンパー接続します。

これでAM動作(B-Class)になります。

元(T-Class)に戻す場合は、AMパッド間のジャンパーを半田吸取器などで除去したのちに、T-Classのパッド間を接続します。

10. 編集履歴

| Revision | DATE       | CONTENT |
|----------|------------|---------|
| R1       | 2016. 5. 4 | 初版      |
|          |            |         |
|          |            |         |