



ON Semiconductor®

<http://onsemi.jp>

# LV47004P

## モノリシックリニア集積回路 カーオーディオ用 BTL4chパワーIC

### 概要

LV47004Pは、カ - オ - ディオ用に開発された4チャンネルBTLパワ - アンプ用ICである。

出力段の上側にはPch-DMOS、下側にはNch-DMOSのプリアコンプリメンタリ形式とし、高出力、高音質を得ることを可能にした。

カ - オ - ディオに必要な各種機能(スタンバイSW、ミュ - ト機能、各種保護回路)を内蔵し、また自己診断機能も具備している。

### 機能

- ・ 高出力 :  $P_{O\ max}=41W$ (標準)( $V_{CC}=15.2V$ ,  $f=1kHz$ ,  $R_L=4\Omega$ , Max power)  
:  $P_O=24W$ (標準)( $V_{CC}=14.4V$ ,  $f=1kHz$ , THD=10%,  $R_L=4\Omega$ )  
:  $P_O=17W$ (標準)( $V_{CC}=14.4V$ ,  $f=1kHz$ , THD=1%,  $R_L=4\Omega$ )
- ・ ミュート機能内蔵(22ピン)
- ・ スタンバイSW内蔵(4ピン)
- ・ 自己診断機能内蔵(25ピン): 出力オフセット検出、天/地絡、負荷ショート of の信号を出力
- ・ 電動ミラーノイズ対応
- ・ 各種保護回路内蔵(天絡、地絡、負荷ショート、過電圧、熱保護)
- ・ 外付け発振対策部品不要

注1: 誤結線はしないこと。ICや機器に破壊や損傷、劣化を招く恐れがある。

注2: 保護回路機能は出力誤結線などの異常状態を一時的に回避する機能であって、ICが破壊しないことを保証するものではない。

動作保証範囲外では、これら保護機能が動作せず出力誤結線をする、ICが破壊する恐れがある。

注3: 発振対策部品などの外付け部品は、セットの状況により必要となる場合があるので、各セットで確認すること。

# LV47004P

## 最大定格/Ta=25

| 項目            | 記号                   | 条件          | 定格値          | unit |
|---------------|----------------------|-------------|--------------|------|
| 最大電源電圧        | V <sub>CC</sub> max1 | 無信号時, t=1分間 | 26           | V    |
|               | V <sub>CC</sub> max2 | 動作時         | 18           | V    |
| 最大出力電流        | I <sub>O</sub> peak  | チャンネル当たり    | 4.5/ch       | A    |
| 許容消費電力        | P <sub>d</sub> max   | 無限大放熱板      | 50           | W    |
| 動作周囲温度        | Topg                 |             | - 40 ~ + 85  |      |
| 保存周囲温度        | Tstg                 |             | - 40 ~ + 150 |      |
| 接合部 - ケース間熱抵抗 | θj-c                 |             | 1            | /W   |

最大定格を超えるストレスは、デバイスにダメージを与える危険性があります。最大定格は、ストレス印加に対してのみであり、推奨動作条件を超えての機能的動作に関して意図するものではありません。推奨動作条件を超えてのストレス印加は、デバイスの信頼性に影響を与える危険性があります。

## 推奨動作条件/Ta=25

| 項目       | 記号                 | 条件                        | 定格値    | unit |
|----------|--------------------|---------------------------|--------|------|
| 推奨動作電圧   | V <sub>CC</sub>    |                           | 14.4   | V    |
| 推奨負荷抵抗   | R <sub>L</sub> op  |                           | 4      | Ω    |
| 動作電源電圧範囲 | V <sub>CC</sub> op | P <sub>d</sub> maxを超えない範囲 | 9 ~ 16 | V    |

## 電気的特性/Ta=25, V<sub>CC</sub>=14.4V, R<sub>L</sub>=4Ω, f=1kHz, R<sub>g</sub>=600Ω

| 項目                  | 記号                    | 条件                                                                | min   | typ   | max             | unit  |
|---------------------|-----------------------|-------------------------------------------------------------------|-------|-------|-----------------|-------|
| 無信号時電流              | I <sub>CC0</sub>      | R <sub>L</sub> =∞, R <sub>g</sub> =0Ω                             |       | 200   | 400             | mA    |
| スタンバイ電流             | I <sub>st</sub>       | V <sub>st</sub> =0V                                               |       |       | 10              | μA    |
| 電圧利得                | V <sub>G</sub>        | V <sub>O</sub> =0dBm                                              | 25    | 26    | 27              | dB    |
| 電圧利得差               | ΔV <sub>G</sub>       |                                                                   | - 1   |       | + 1             | dB    |
| 出力電力                | P <sub>O</sub>        | THD=10%                                                           | 19    | 24    |                 | W     |
|                     | P <sub>O</sub> max1   | Max Power                                                         |       | 37    |                 | W     |
|                     | P <sub>O</sub> max2   | V <sub>CC</sub> =15.2V, Max Power                                 |       | 41    |                 | W     |
| 出力オフセット電圧           | V <sub>n</sub> offset | R <sub>g</sub> =0Ω                                                | - 150 |       | + 150           | mV    |
| 全高調波ひずみ率            | THD                   | P <sub>O</sub> =4W                                                |       | 0.03  | 0.2             | %     |
| チャンネルセパレーション        | CHsep                 | V <sub>O</sub> =0dBm, R <sub>g</sub> =10kΩ                        | 55    | 65    |                 | dB    |
| リップル除去率             | SVRR                  | R <sub>g</sub> =0Ω, f <sub>r</sub> =100Hz, V <sub>CC</sub> R=0dBm | 45    | 65    |                 | dB    |
| 出力雑音電圧              | V <sub>NO</sub>       | R <sub>g</sub> =0Ω, B.P.F.=20Hz ~ 20kHz                           |       | 80    | 200             | μVrms |
| 入力抵抗                | R <sub>i</sub>        |                                                                   | 40    | 50    | 65              | kΩ    |
| ミュート減衰量             | Matt                  | V <sub>O</sub> =20dBm, Mute:ON                                    | 75    | 90    |                 | dB    |
| スタンバイピン<br>コントロール電圧 | V <sub>stby</sub> H   | AMP:ON                                                            | 2.5   |       | V <sub>CC</sub> | V     |
|                     | V <sub>stby</sub> L   | AMP:OFF                                                           | 0.0   |       | 0.5             | V     |
| ミュートピン<br>コントロール電圧  | V <sub>mute</sub> H   | MUTE:OFF                                                          | OPEN  |       |                 | -     |
|                     | V <sub>mute</sub> L   | MUTE:ON                                                           | 0.0   |       | 1.0             | V     |
| 出力オフセット検出機能         |                       |                                                                   |       |       |                 |       |
| 検出スレッシュホールド電圧       | Vosdet                |                                                                   | ± 1.2 | ± 1.8 | ± 2.4           | V     |

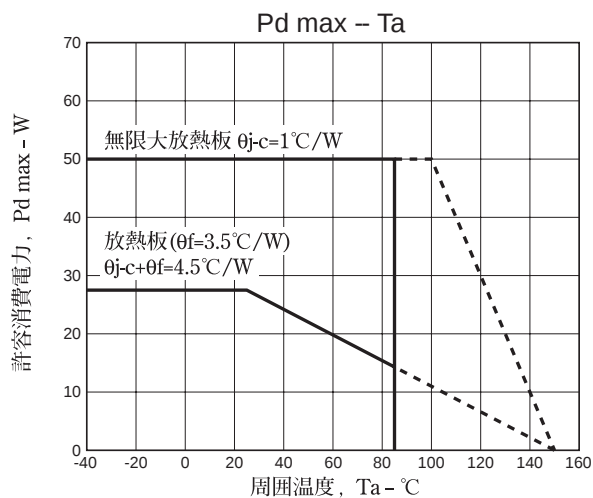
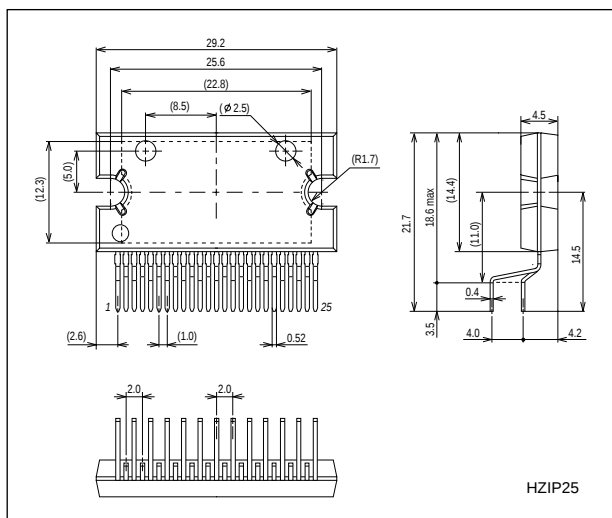
0dBm=0.775Vrms

# LV47004P

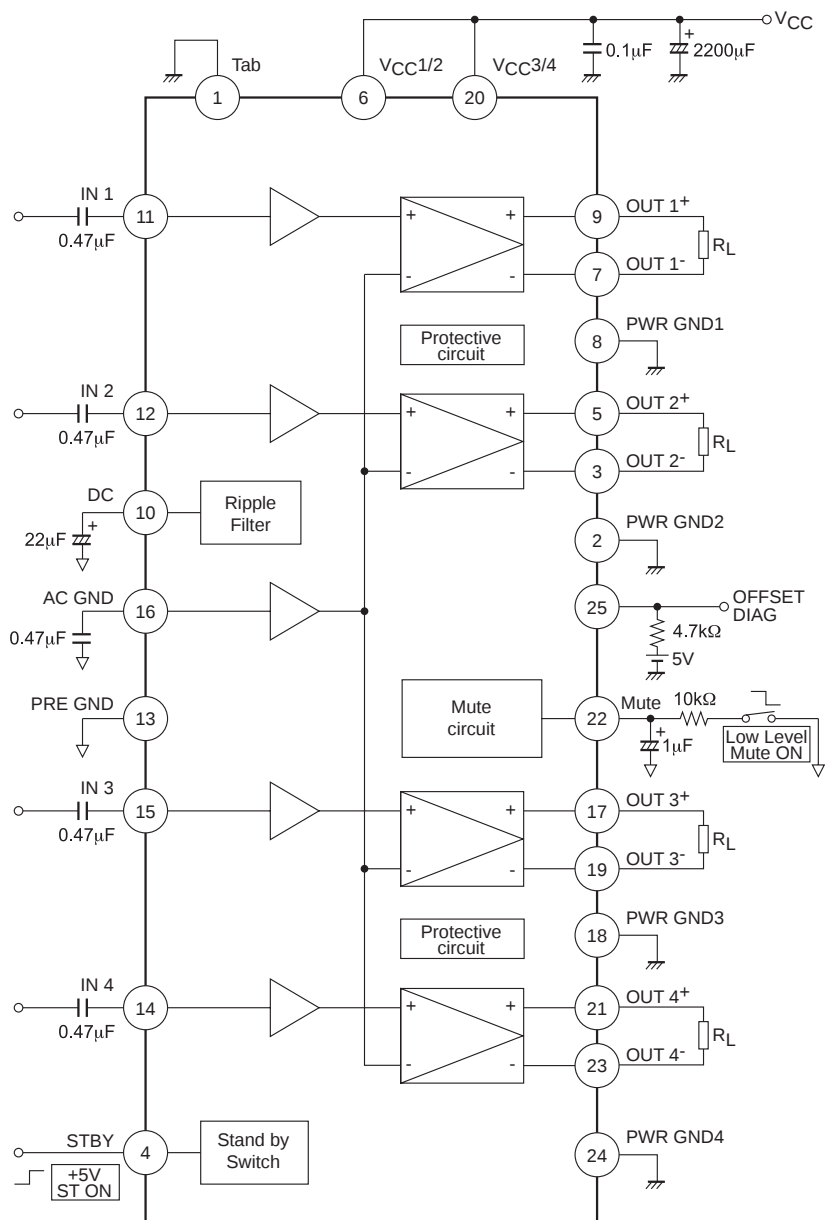
## 外形図

unit:mm (typ)

3236A



## ブロック図



## 外付け部品の説明

| 部品名     | 推奨定数          | 目的                | 備考                                        |
|---------|---------------|-------------------|-------------------------------------------|
| C1 ~ C5 | 0.47 $\mu$ F  | 直流カット             | 定数が大きいとカットオフ周波数が低くなる<br>C1 ~ C5は同じ定数にすること |
| C6      | 22 $\mu$ F    | リップル低減<br>ショック音軽減 | 定数が大きいとアンプON/OFFの時間が長くなる                  |
| C7      | 2200 $\mu$ F  | リップルフィルタ          | 電源リップルの除去                                 |
| C8      | 0.1 $\mu$ F   | 発振安定度向上           | 高周波のノイズ低減                                 |
| C9      | 1 $\mu$ F     | ショック音軽減           | 定数が大きいとミュートの切り替え時間が長くなる                   |
| R1      | 10k $\Omega$  | ショック音軽減           | 定数が大きいとミュートの切り替え時間が長くなる                   |
| R2      | 4.7k $\Omega$ | プルアップ抵抗           |                                           |

測定回路内の部品、定数値は特性確認のために使用しているものであり、応用機器の誤動作や不具合が発生しないことを保証するものではない。

## 動作説明

### 1. スタンバイSW機能(4ピン)

4ピンのスレッシュホールド電圧は約2V<sub>BE</sub>に設定されている。

印加電圧2.5V以上でアンプがONとなり、0.5V以下でアンプがOFFとなる。

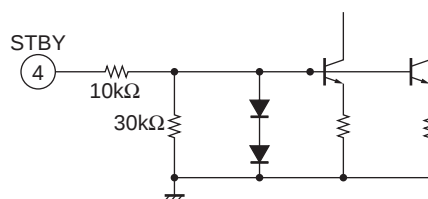


図1 スタンバイ端子内部等価回路

### 2. ミュート機能(22ピン)

22ピンをGND電位とすることにより、ミュート状態となり、オーディオミュートが可能である。22ピン(MUTEピン)への印加電圧が1V以下でミュートON、OPENにすることでミュートOFFとなる。

ミュートの時定数は、外付けのCR定数で決定される。アンプON/OFFおよびミュートON/OFF時のpop音に関わるので、十分検討の上、設定すること。

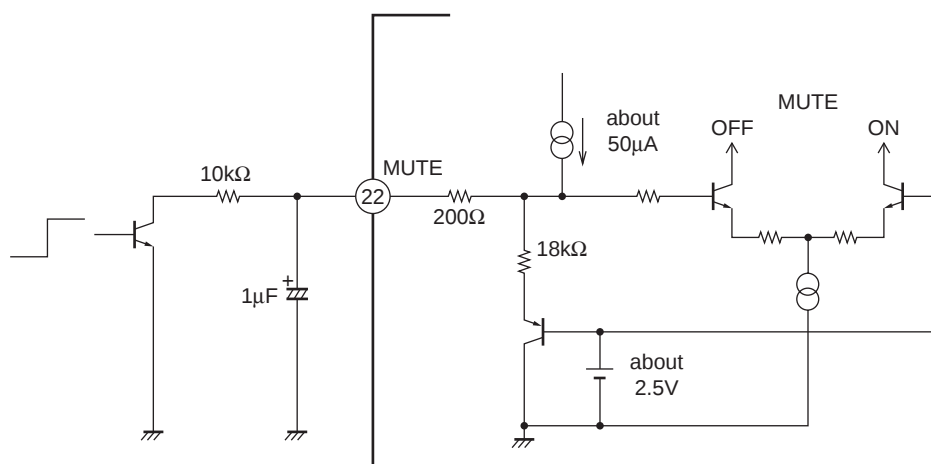


図2 ミュート端子内部等価回路

## 3. ACGND端子(16ピン)

16ピンのコンデンサは、必ず入力コンデンサと同じ容量のコンデンサを使用し、入力コンデンサと同じPREGNDに接地すること。

## 4. 自己診断機能(25ピン)

ICの異常状態を検出して、25ピンに信号を出力する。この25ピンの信号をマイコン等で検出し、スタンバイSW等を制御することによりスピーカの焼損防止等が可能になる。

天/地絡 : 25ピンはLOWになる。

負荷ショート : 出力信号に応じて、25ピンはHIGH/LOWを繰り返す。

出力オフセット異常 : 出力オフセット電圧が検出シュレシヨルド電圧を超えた時に、25ピンはLOWになる。

\* 出力オフセットの異常は入力コンデンサのリーク電流等が考えられる。

なお、25ピンはNPNオープンコレクタ出力(アクティブロー)となっている。本機能を使用しない場合、25ピンはオープンとすること。

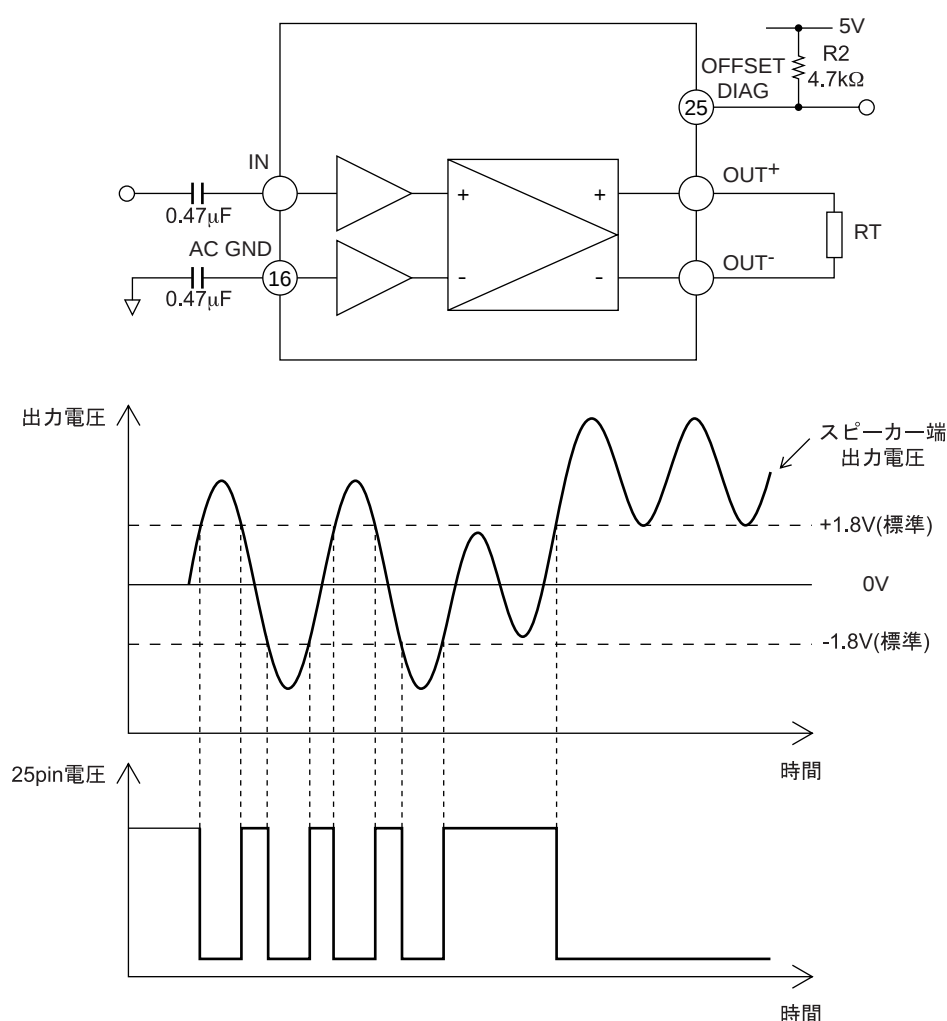


図3 自己診断機能説明図

### 5. 音質関係(低域)

入力コンデンサの容量を可変することで低域の周波数特性が改善できる。

ただし、ショック音に影響するので、容量値を可変する場合には各セットでの確認をすること。

### 6. ショック音関係

ショック音低減のために、ミュート機能を併用することを推奨する。

- ・ アンプON時は、電源ONと同時にミュートを「ON」にすること。次に出力直流電位が安定した後ミュートを「OFF」にすること。
- ・ アンプOFF時には、ミュートを先に「ON」にして、その後電源をOFFにすること。

### 7. 発振安定度

容量負荷、基板レイアウト等の影響で寄生発振する場合があるので、下記の点に注意すること。

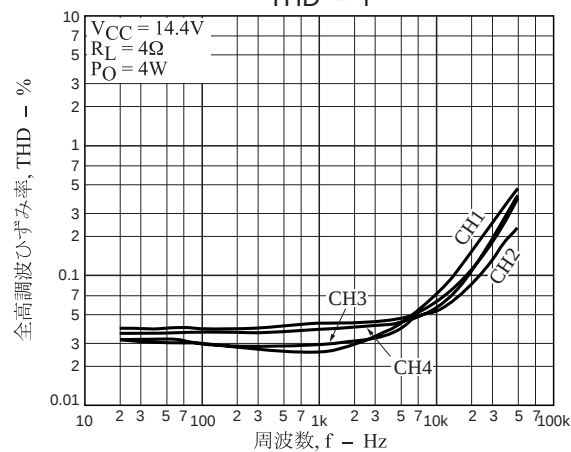
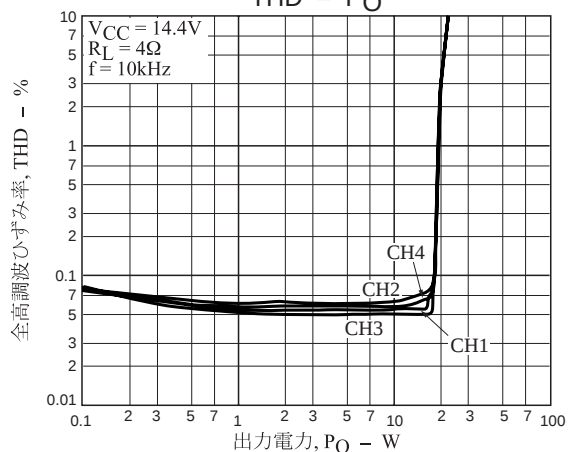
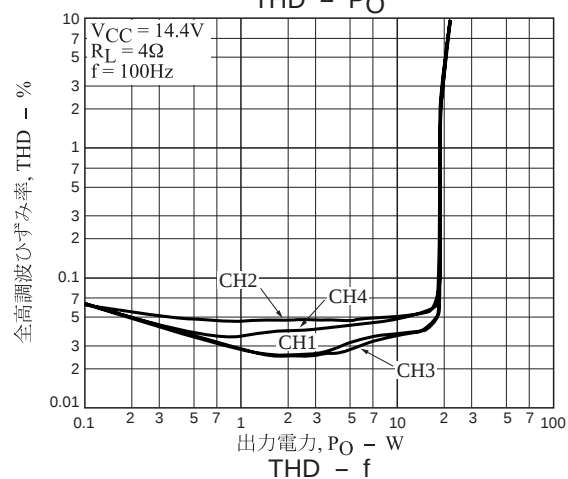
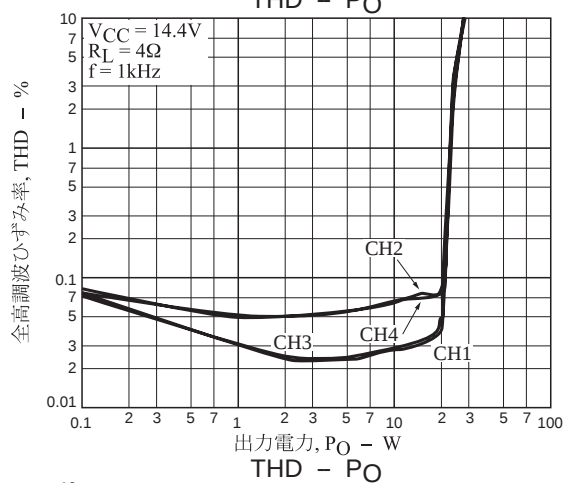
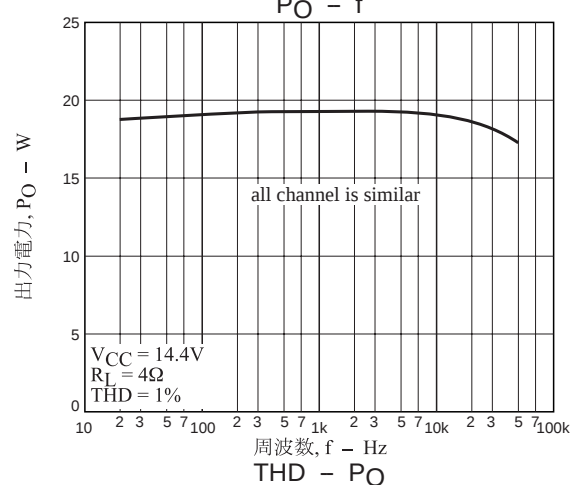
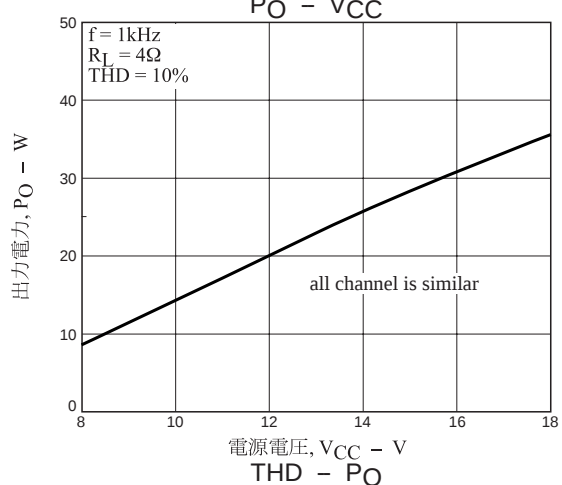
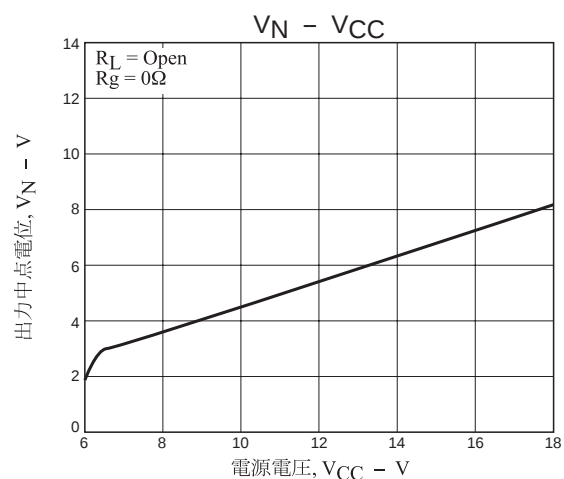
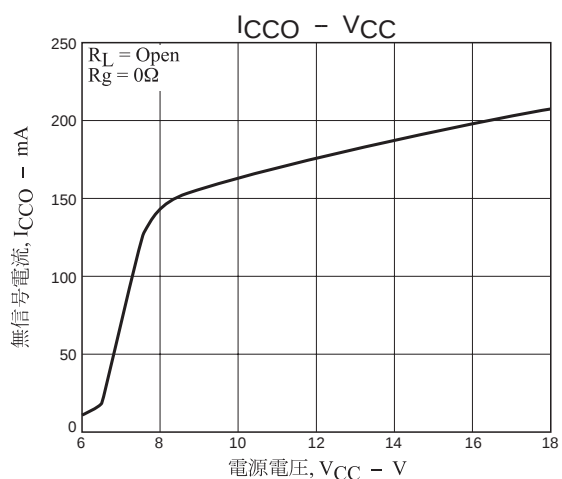
#### 基板レイアウト

- ・ 電源コンデンサ0.1 $\mu$ FはICの直近に配置すること。
- ・ PRE GNDは単独の配線とし、電源コンデンサ2200 $\mu$ Fの - 端子などできるだけ安定したGNDポイントに接続すること。

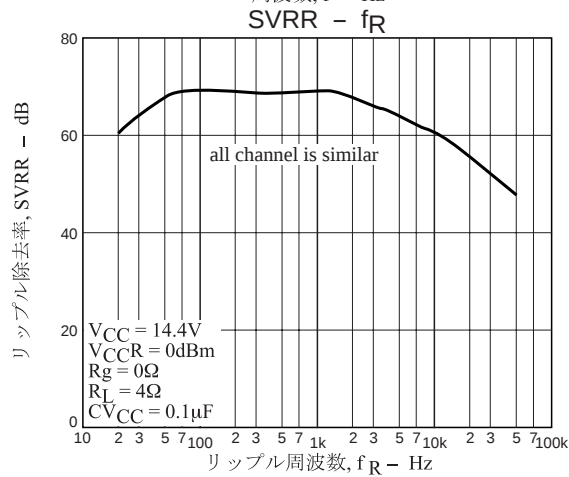
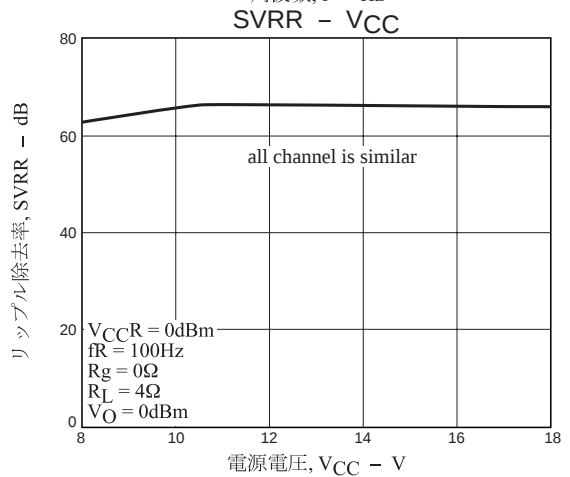
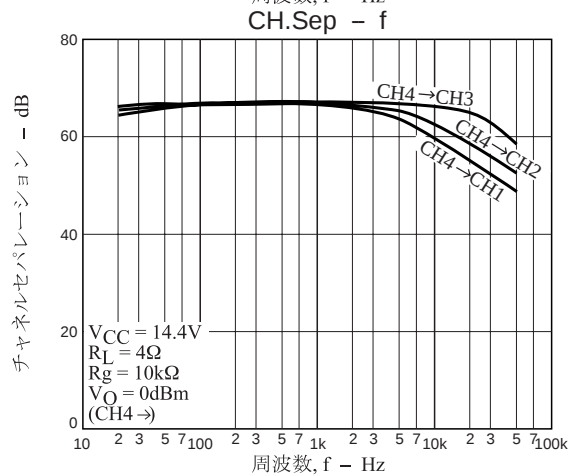
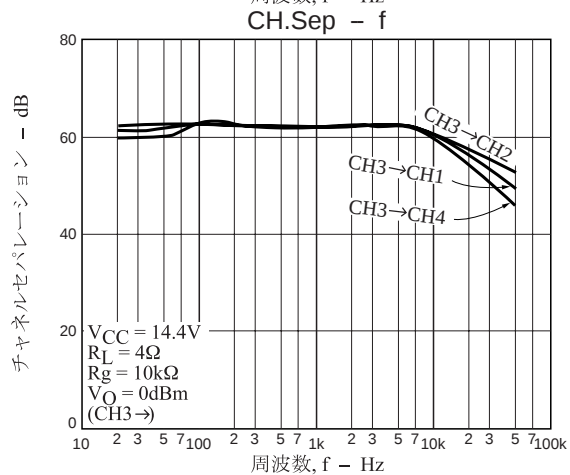
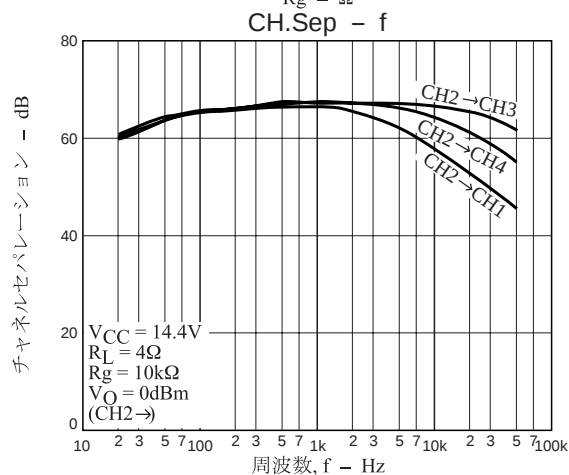
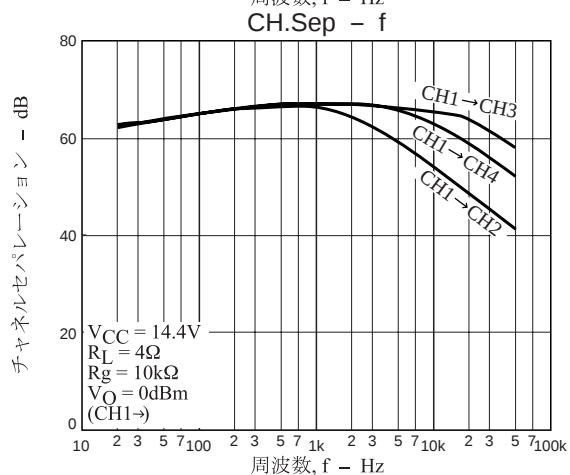
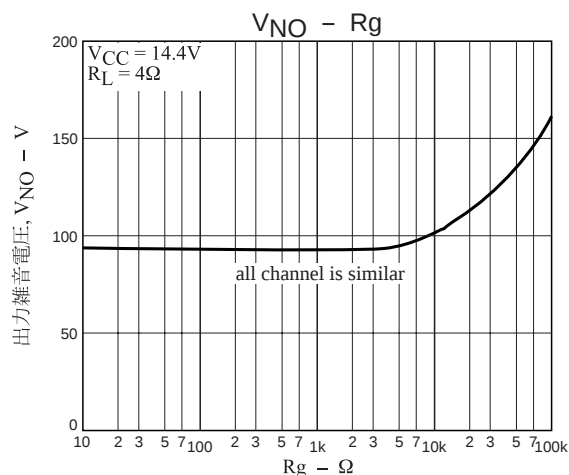
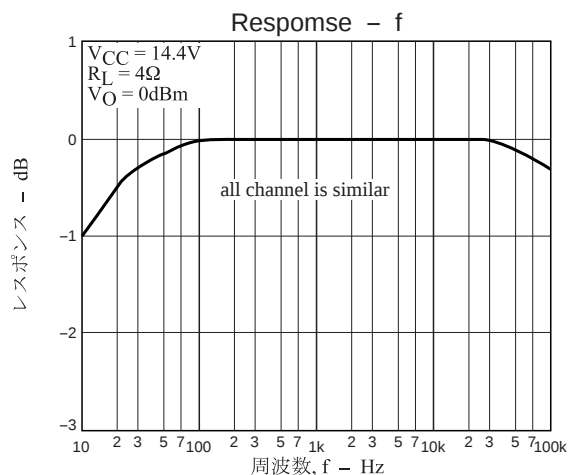
寄生発振が発生した場合には、下記いずれかの部品を追加することで対策できる。なお、最適な容量値は各セット実装状態で確認をすること。

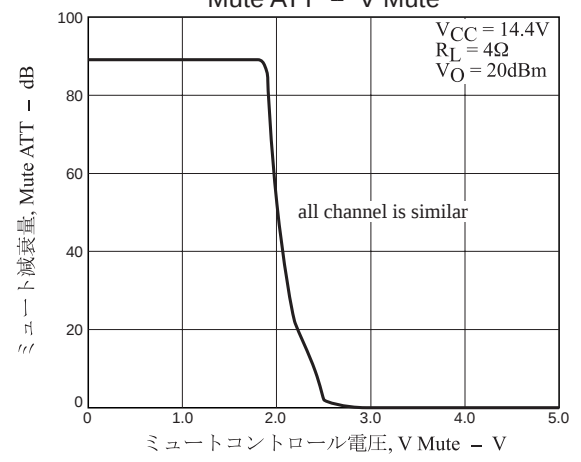
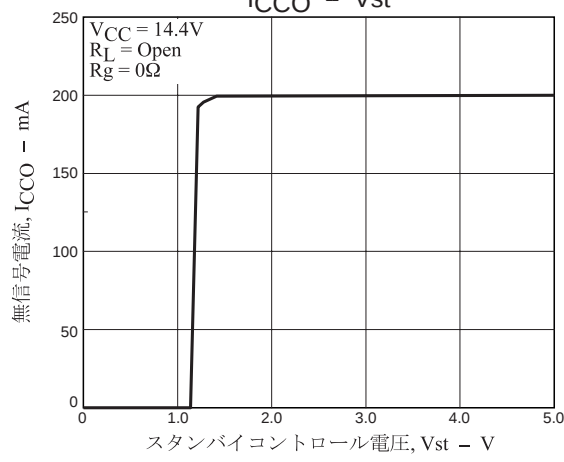
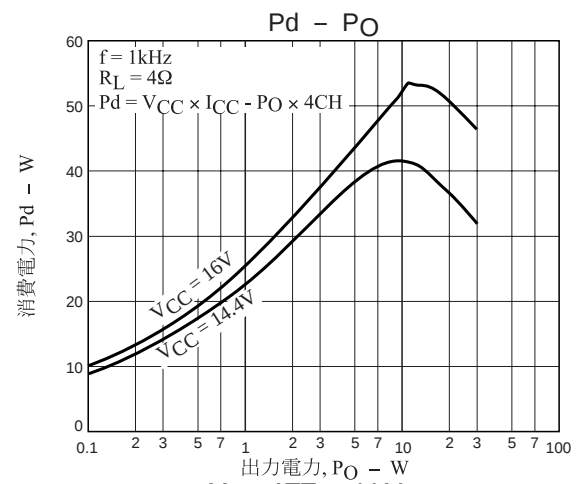
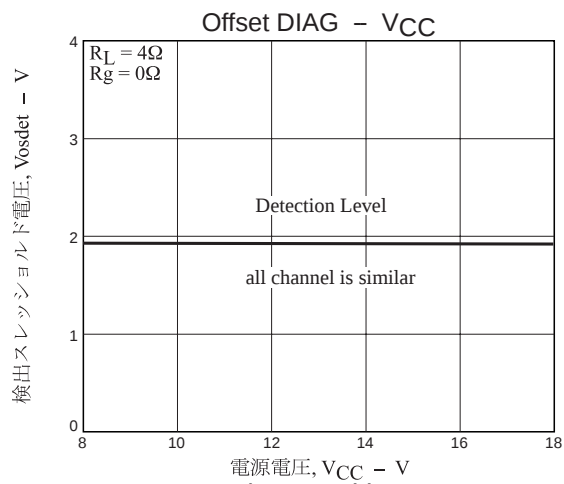
- ・ BTL出力間へCR(0.1 $\mu$ Fと2.2 $\Omega$ )をシリーズ接続。
- ・ 各出力端子とGND間へCR(0.1 $\mu$ Fと2.2 $\Omega$ )をシリーズ接続。

# LV47004P



# LV47004P





## HZIP25 放熱板の取付けについて

半導体デバイスの発熱を外部へ放熱し、接合部温度を下げる目的で放熱板を使用しますが、その放熱板を取付ける際の注意点を示します。

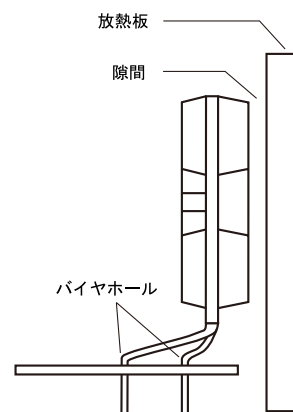
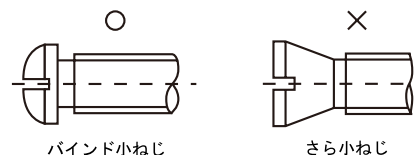
a. 指定のないものについては、ヒートシンクにはんだ付けしないこと

b. 放熱板の取付けについて

- ・平ねじを使用
- ・ワッシャを併用（パッケージの保護）
- ・締付けトルクは  $3.9 \sim 5.9 \text{ N} \cdot \text{cm}$  ( $4 \sim 6 \text{ kg} \cdot \text{cm}$ ) の範囲内
- ・タッピングねじを使用する場合は半導体デバイス取付け部の穴径より太いものを使用しない
- ・放熱板と半導体デバイスのタブやヒートシンクの間に、隙間を作らない。  
バイヤホールの位置に注意する  
クズ、ゴミ等をはさまない
- ・放熱板はプレス・バリやねじ穴のバリがないことを確認する
- ・放熱板および基板の反りは凸および凹ともにねじ穴間隔で  $0.05 \text{ mm}$  以下
- ・ねじれについては最大  $0.05 \text{ mm}$  以下
- ・放熱板と半導体デバイスは平行に取り付ける

電動ドライバーまたはエアードライバーを使用する際

- ・回転数の目安： $\text{max } 700 \text{ rpm} \sim \text{typ } 400 \text{ rpm}$



c. シリコングリスの塗布について

- ・放熱板取付け時はシリコングリスを使用し、均一に塗布する
- ・弊社推奨シリコングリス：YG-6260  
(モメンティブ・パフォーマンス・マテリアルズ・ジャパン合同会社製)

d. 基板実装時の注意事項

- ・半導体デバイスは、放熱板を取付けた後、プリント基板に実装する
- ・プリント基板に実装後、放熱板を取付ける場合は、ネジ締め時に半導体デバイス、外部端子に無理な機械的ストレスが掛からないように実装に合った設計をする

e. 固定金具等を使用して放熱板へ半導体デバイスを取付ける場合の注意事項

- ・固定金具や位置決めダボ等への乗り上げが無いこと
- ・固定金具は半導体デバイスに無理な機械的ストレスが掛からないような設計

f. 放熱板のねじ穴径について

- ・放熱板の面取り・ダレは使用するねじ頭径より大きくしない
- ・ナット止めの場合は、放熱板の穴径は使用するねじ頭径より大きくしない  
(ビス径に対し + 15% 程度の穴径が望ましい)。
- ・タッピングねじ止めの場合は、放熱板の穴径は小さすぎないようにする  
(ビス径に対し - 15% 程度の穴径が望ましい)。

g. 半導体デバイスをスプリングバンドを使用して放熱板に取り付ける方法は、スプリング力の経時変化や振動等による位置ズレの可能性があるため推奨していません

ON Semiconductor and the ON logo are registered trademarks of Semiconductor Components Industries, LLC (SCILLC). SCILLC owns the rights to a number of patents, trademarks, copyrights, trade secrets, and other intellectual property. A listing of SCILLC's product/patent coverage may be accessed at [www.onsemi.com/site/pdf/Patent-Marking.pdf](http://www.onsemi.com/site/pdf/Patent-Marking.pdf). SCILLC reserves the right to make changes without further notice to any products herein. SCILLC makes no warranty, representation or guarantee regarding the suitability of its products for any particular purpose, nor does SCILLC assume any liability arising out of the application or use of any product or circuit, and specifically disclaims any and all liability, including without limitation special, consequential or incidental damages. "Typical" parameters which may be provided in SCILLC data sheets and/or specifications can and do vary in different applications and actual performance may vary over time. All operating parameters, including "Typicals" must be validated for each customer application by customer's technical experts. SCILLC does not convey any license under its patent rights nor the rights of others. SCILLC products are not designed, intended, or authorized for use as components in systems intended for surgical implant into the body, or other applications intended to support or sustain life, or for any other application in which the failure of the SCILLC product could create a situation where personal injury or death may occur. Should Buyer purchase or use SCILLC products for any such unintended or unauthorized application, Buyer shall indemnify and hold SCILLC and its officers, employees, subsidiaries, affiliates, and distributors harmless against all claims, costs, damages, and expenses, and reasonable attorney fees arising out of, directly or indirectly, any claim of personal injury or death associated with such unintended or unauthorized use, even if such claim alleges that SCILLC was negligent regarding the design or manufacture of the part. SCILLC is an Equal Opportunity/Affirmative Action Employer. This literature is subject to all applicable copyright laws and is not for resale in any manner.

(参考訳)

ON Semiconductor及びONのロゴはSemiconductor Components Industries, LLC (SCILLC)の登録商標です。SCILLCは特許、商標、著作権、トレードシークレット(営業秘密)と他の知的所有権に対する権利を保有します。SCILLCの製品/特許の適用対象リストについては、以下のリンクからご覧いただけます。[www.onsemi.com/site/pdf/Patent-Marking.pdf](http://www.onsemi.com/site/pdf/Patent-Marking.pdf)。SCILLCは通告なしで、本書記載の製品の変更を行うことがあります。SCILLCは、いかなる特定の目的での製品の適合性について保証しておらず、また、お客様の製品において回路の応用や使用から生じた責任、特に、直接的、間接的、偶発的な損害に対して、いかなる責任も負うことはできません。SCILLCデータシートや仕様書に示される可能性のある「標準的」パラメータは、アプリケーションによっては異なることもあり、実際の性能も時間の経過により変化する可能性があります。「標準的」パラメータを含むすべての動作パラメータは、ご使用になるアプリケーションに応じて、お客様の専門技術者において十分検証されるようお願い致します。SCILLCは、その特許権やその他の権利の下、いかなるライセンスも許しません。SCILLC製品は、人体への外科的移植を目的とするシステムへの使用、生命維持を目的としたアプリケーション、また、SCILLC製品の不具合による死傷等の事故が起こり得るようなアプリケーションなどへの使用を意図した設計はされておらず、また、これらを使用対象としておりません。お客様が、このような意図されたものではない、許可されていないアプリケーション用にSCILLC製品を購入または使用した場合、たとえ、SCILLCがその部品の設計または製造に関して過失があったと主張されたとしても、そのような意図せぬ使用、また未許可の使用に関連した死傷等から、直接、又は間接的に生じるすべてのクレーム、費用、損害、経費、および弁護士料などを、お客様の責任において補償をお願いいたします。また、SCILLCとその役員、従業員、子会社、関連会社、代理店に対して、いかなる損害も与えないものとします。

SCILLCは雇用機会均等/差別撤廃雇用主です。この資料は適用されるあらゆる著作権法の対象となっており、いかなる方法によっても再販することはできません。