注文コード No.NA2047A
データシート No.NA2047 をさしかえてください。

LV47022P

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

ON Semiconductor®
http://onsemi.jp

概要

LV47022Pは、カーオーディオ用に開発された4チャネルBTLパワーアンプ用ICである。
出力段の上側にはPch-DMOS、下側にはNch-DMOSのピュ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。カーオーディオに必要な各種機能(スタンバイSW、ミュート機能、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=48W(標準)(V_{CC}=15.2V,f=1kHz ,R_L=4Ω,Max power)
  :P_O=28W(標準)(V_{CC}=14.4V,f=1kHz,THD=10%,R_L=4Ω)
  :P_O=21W(標準)(V_{CC}=14.4V,f=1kHz,THD=1%,R_L=4Ω)
- 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、過電圧の信号を出力
- 電動ミラーノイズ、携帯電話ノイズ削減回路を内蔵
- 各種保護回路内蔵(天絡、地絡、負荷ショート、過電圧、熱保護)

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と、ICが破壊する恐れがある。

絶対最大定格/Ta=25℃

項目	記号	条件	定格値	unit
最大電源電圧	V_{CC} max1	無信号時,t=1分間	26	V
	V_{CC} max2	動作時	18	V
最大出力電流	I_O peak	チャネル当たり	4.5/ch	A
許容消費電力	Pd 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	℃
ジャンクション温度	Tj		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
推奨負荷抵抗	R_L op		4	Ω
動作電源電圧範囲	V_{CC} op	Pd maxを超えない範囲	8～16	V

電気的特性/Ta=25℃,V_{CC}=14.4V,R_L=4Ω,f=1kHz,Rg=600Ω

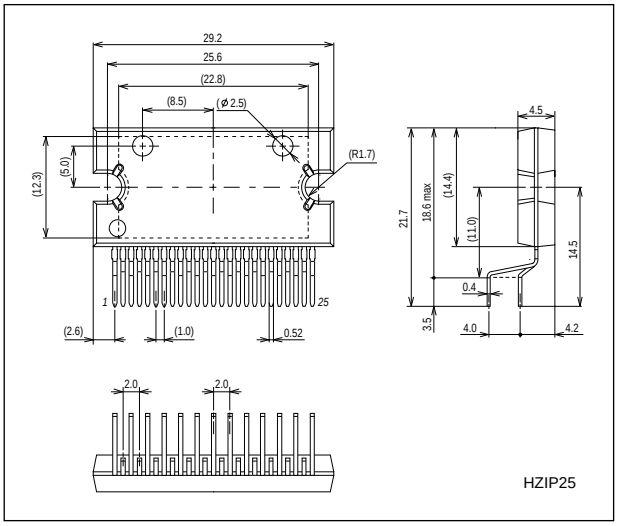
項目	記号	条件	min	typ	max	unit
無信号時電流	I_{CCO}	R_L=∞,Rg=0Ω		200	400	mA
スタンバイ電流	Ist	Vst=0V			3	μA
電圧利得	VG	V_O=0dBm	25	26	27	dB
電圧利得差	ΔVG		−1		+1	dB
出力電力	P_O	THD=10%	23	28		W
	P_O max1	Max Power		43		W
	P_O max2	V_{CC}=15.2V, Max Power		48		W
出力オフセット電圧	Vn offset	Rg=0Ω	−100		+100	mV
全高調波ひずみ率	THD	P_O=4W		0.02	0.10	%
チャネルセパレーション	CHsep	V_O=0dBm,Rg=10kΩ	55	65		dB
リップル除去率	SVRR	Rg=0Ω,fr=100Hz,V_{CC}R=0dBm	50	65		dB
出力雑音電圧	V_{NO}	Rg=0Ω,B.P.F.=20Hz～20kHz		60	120	μVrms
入力抵抗	Ri		80	100	120	kΩ
ミュート減衰量	Matt	V_O=20dBm,Mute:ON	80	90		dB
スタンバイピン コントロール電圧	Vstby H	AMP:ON	2.5		V_{CC}	V
	Vstby L	AMP:OFF	0.0		0.5	V
ミュートピン コントロール電圧	Vmute H	MUTE:OFF	2.9		6.0	V
	Vmute L	MUTE:ON	0.0		1.0	V
出力オフセット検出機能						
検出スレッショルド電圧	Vosdet		±1.2	±1.8	±2.4	V

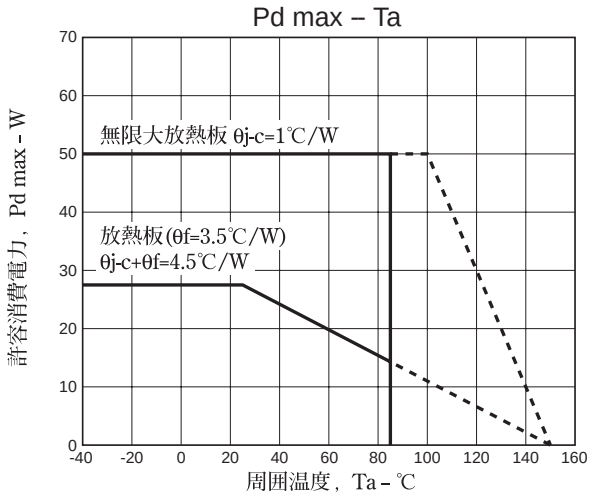
※0dBm=0.775Vrms

外形図

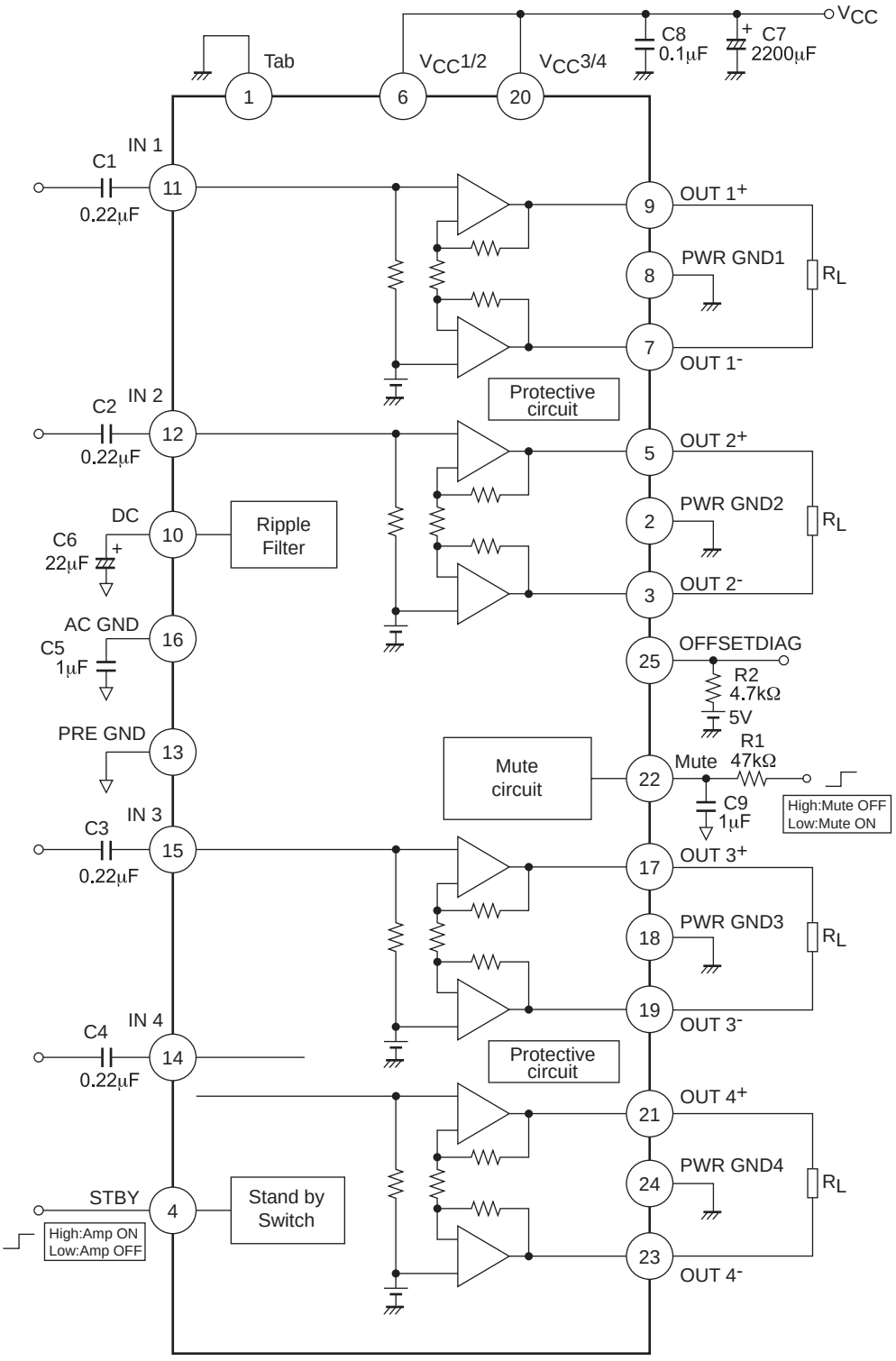
unit:mm (typ)

3236A





ブロック図



接続時の注意点

Pin1は、ICのsubstrateにつながるため、C7/C8のなるべく近くに単独配線で接続すること。

外付け部品の説明

部品名	推奨定数	目的	備考
C1～C4	0.22μF	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。ただし、AMP ON時のpop音に影響を与えるので注意が必要である。 ・C1～C4は同じ定数にすること。 ・リーク電流の少ないコンデンサを用いる。
C5	1μF	直流カット	・C1～C4とC5の容量比は1:4にすること。 ・比率がずれると、[AMPON/OFF時とMuteON/OFF切り替えのpop音][SVRR特性]に影響を与える。 ・C1～C4のコンデンサと同じ種類のコンデンサを用いる
C6	22μF	AMP ON/OFF時のpop音低減 リップル低減	・容量が大きいとAMP ON/OFF時のpop音は小さくなり、出力が出始める時間は長くなる ・容量が小さいと、AMP ON/OFF時のpop音は大きく、出力が出始める時間は短くなる
C7	2200μF	電源リップル低減	・電源リップルの除去 ・出来るだけICの近くに配置する
C8	0.1μF	発振安定度向上	・高周波のノイズ低減 ・出来るだけICの近くに配置する
C9	1μF	Mute ON⇔OFF切り替え時のpop音軽減	・定数が大きいとMute切り替えpop音は小さくなり、Mute切り替え時間は長くなる ・定数が大きいとMute切り替えpop音は小さくなり、Mute切り替え時間は長くなる
R1	47kΩ		
R2	4.7kΩ	プルアップ抵抗	・内部トランジスタの能力がある為、最小2.2kΩとする

※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(4ピン)
   4ピンのスレッショルド電圧は約2VBEに設定されている。
   アンプON：2.5V以上
   アンプOFF：0.5V以下
   この端子を制御する場合は、Mute状態で制御すること(22ピン=Low)。

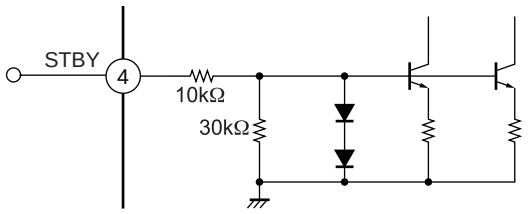


図1 スタンバイ端子内部等価回路

2. ミュート機能(22ピン)

22ピンの電圧は約3Vに設定している。

Mute ON：1.0V以上

C9とR1で決まる　切り替え時間=C9×R1

Mute OFF：2.9V以下

C9で決まる　切り替え時間=(C9×V)/I　(V=約3V-Mute ON時の22ピン電圧、I=約5μA)

定数は、十分検討の上、設定すること。

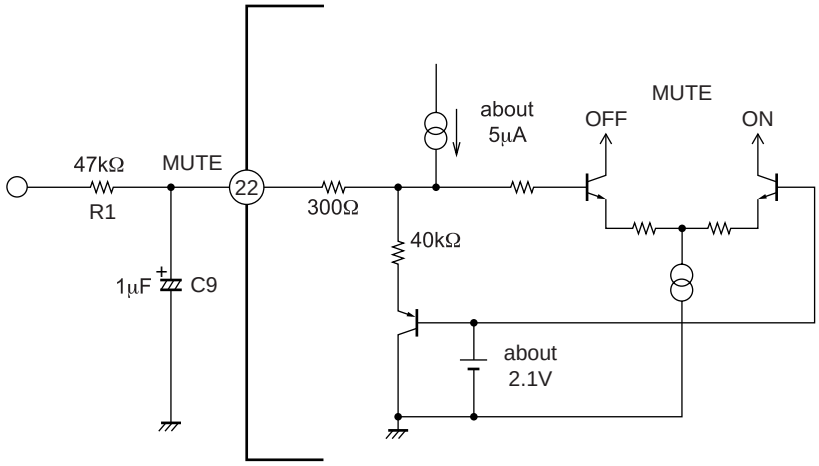


図2 ミュート端子内部等価回路

3. 入力端子(11、12、14、15ピン)、ACGND端子(16ピン)

ACGND端子コンデンサは、入力端子コンデンサの4倍の容量値として、同じ種類のコンデンサを使用すること。

ACGND端子コンデンサは、PREGNDラインに設置すること。

入力抵抗は5端子共100kΩである。

入力端子へは、0Vより低い電位(マイナス電位)を印加しないこと。異常動作の原因となる。

4. 自己診断機能(25ピン)

以下に示す4モードを検出して、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等を制御する事によりスピーカの焼損防止等が可能になる。

①天/地絡　　：天/地絡している間、25ピンはLOWになる。

②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。

③過電圧　　：電源電圧が21V(標準)以上になると25ピンはLOWになる。

④出力オフセット異常：出力オフセット電圧が検出スレッショルド電圧を超えた時に、25ピンはLOWになる。

4chあるうちの何れか1chが①～④に該当すると、25ピンはLOWになる。

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。

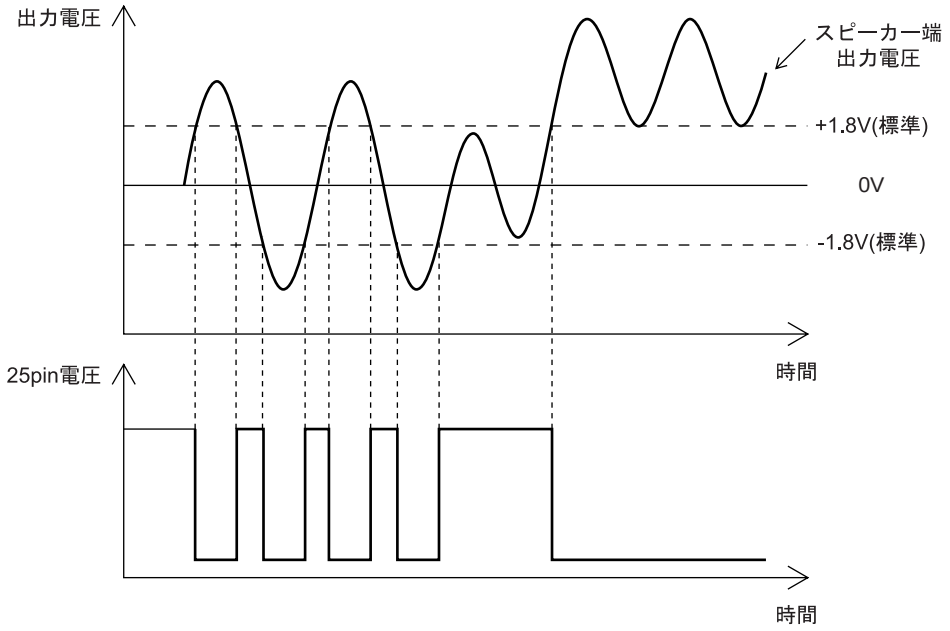


図3 自己診断機能説明

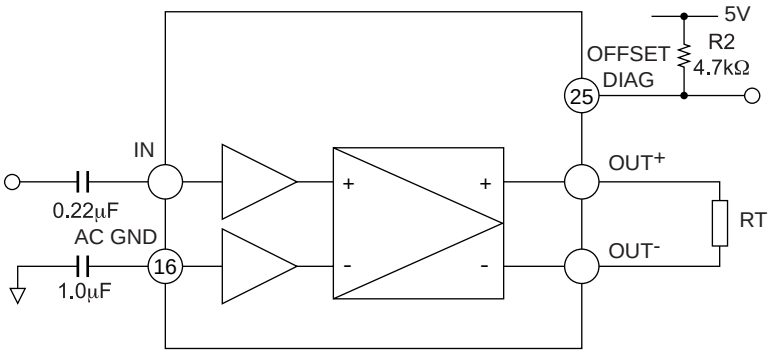


図4　25ピン説明

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をより低くする事が出来る。
ただし、POP音に影響するので、容量値を可変する場合は、セットでの確認をすること。

6. POP音関係
POP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　：アンプONと同時にミュートON(22ピン= 1.0V以下)にすること。
次に出力直流電位が安定した後(1.5sec以上後)、ミュートOFF(22ピン= 2.9V～6.0V)にすること。
・アンプOFF時　：ミュートON(22ピン= 1.0V以下)にして、その後(10msec以上後)アンプOFFにすること。

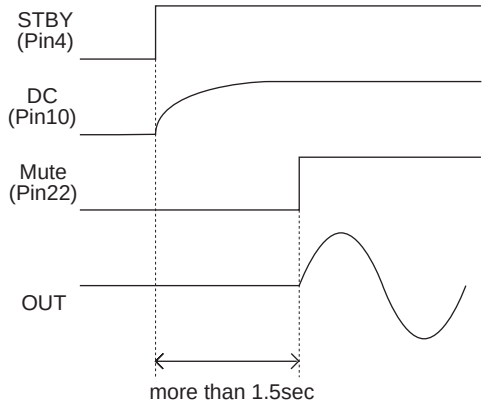


図5　AMP ON

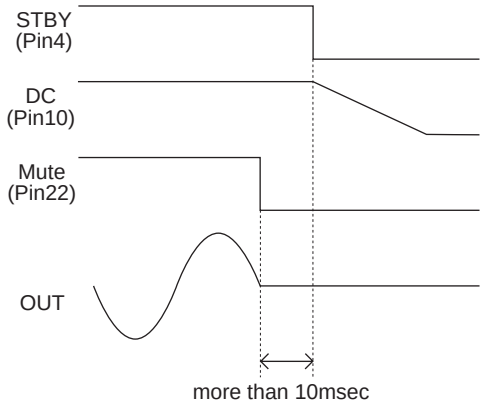


図6 AMP OFF

7. 発振安定度

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。

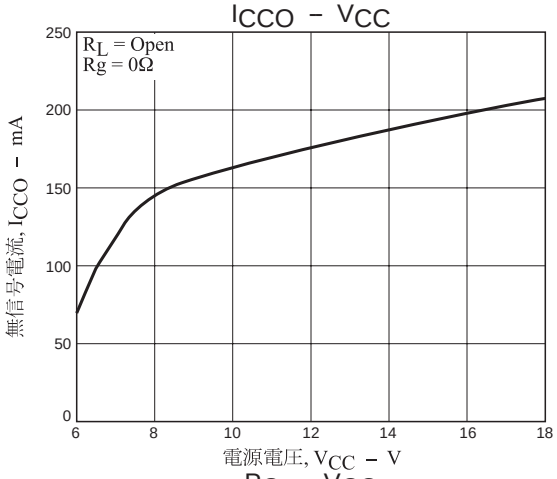
・電源コンデンサ(特に0.1μF)はICの直近に配置すること。
・PRE GNDは単独の配線とし、電源コンデンサ2200μFの－端子などできるだけ安定したGNDポイントに接続すること。

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。
・各出力端子とGND間へCR(0.1μFと2.2Ω)をシリーズ接続。

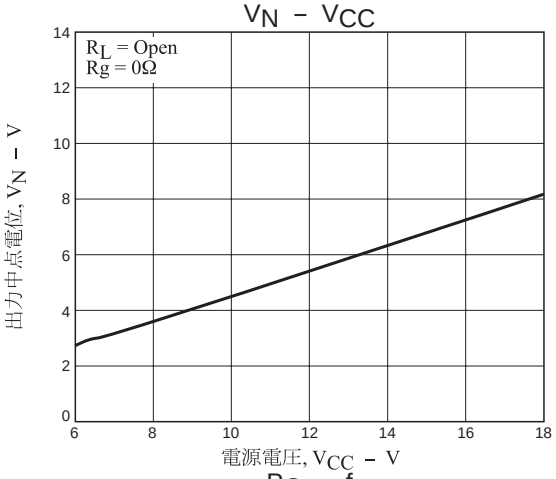
8. 外乱ノイズ対策

電動ミラーノイズや携帯電話ノイズ対策回路を内蔵しているが、特性向上等で、各出力端子とGND間に1000pF以上を接続する場合、各出力端子とGND間へCR(0.1μFと2.2Ω)をシリーズ接続すること。CRが無い場合、寄生発振を誘発するおそれがある。

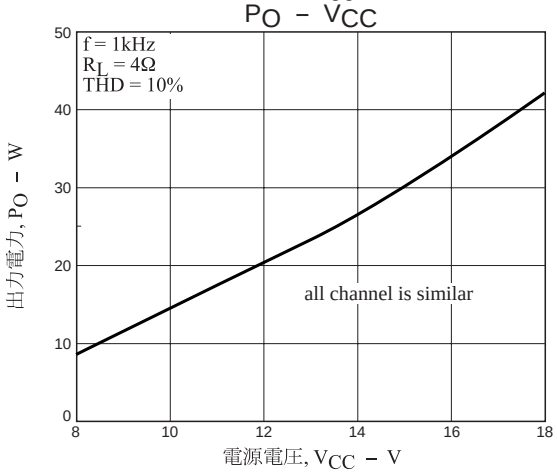
I_{CCO} – V_{CC}



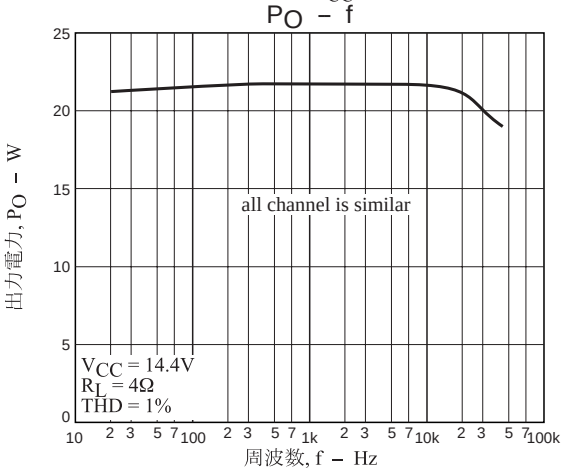
V_N – V_{CC}



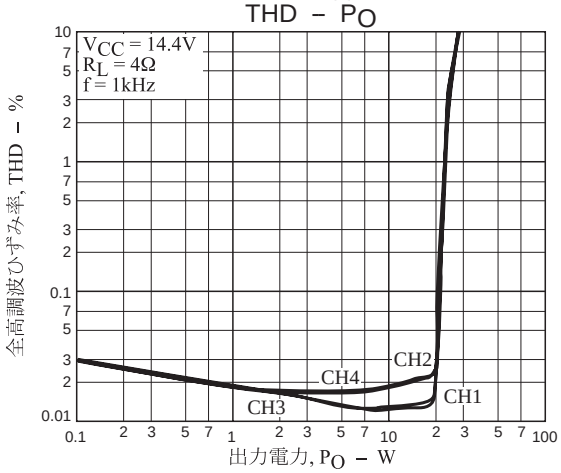
P_O – V_{CC}



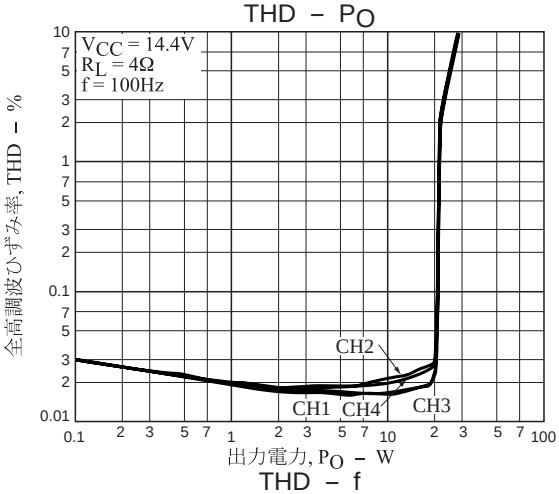
P_O – f



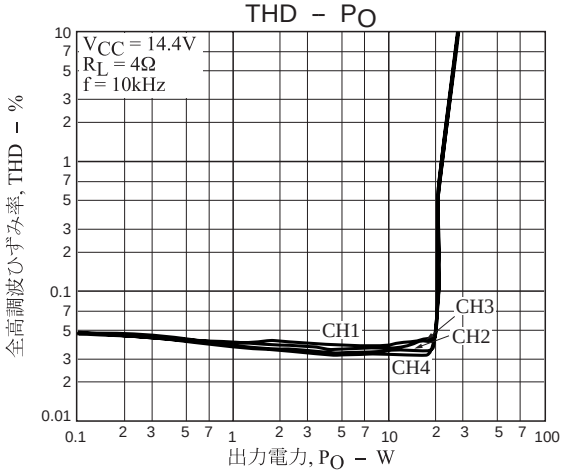
THD – P_O



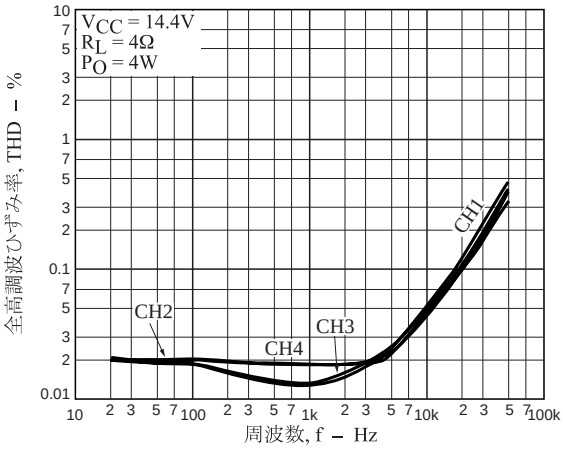
THD – P_O



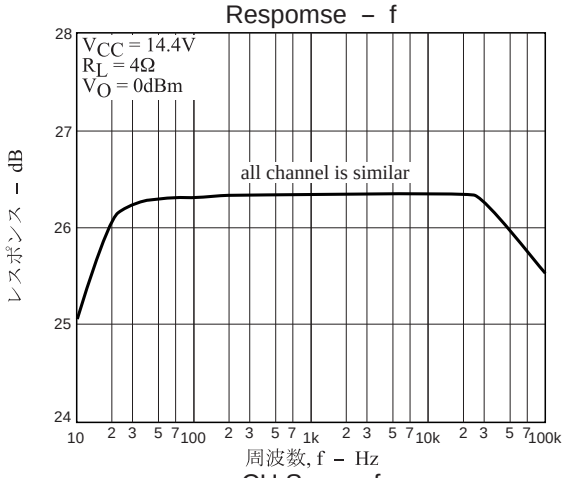
THD – P_O



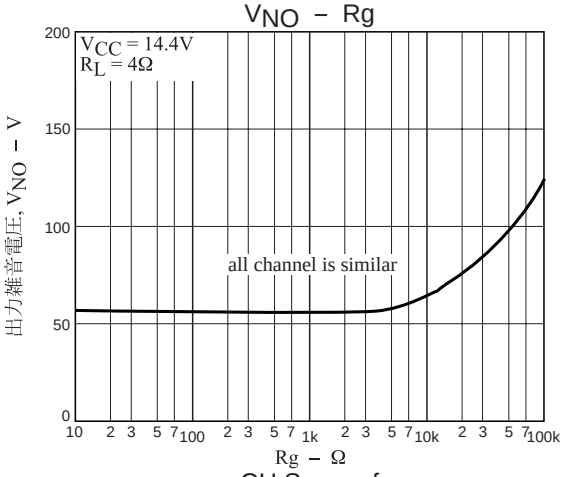
THD – f



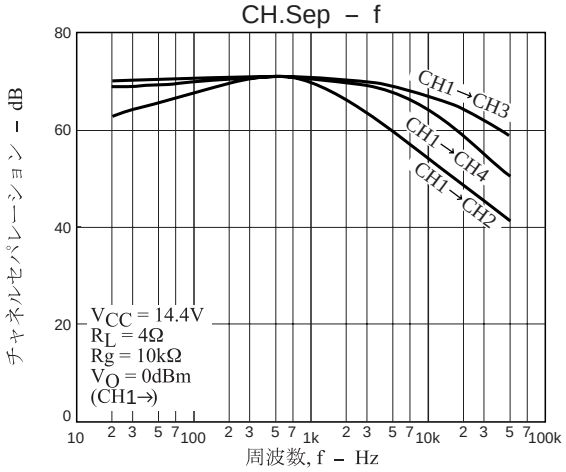
Respomse – f



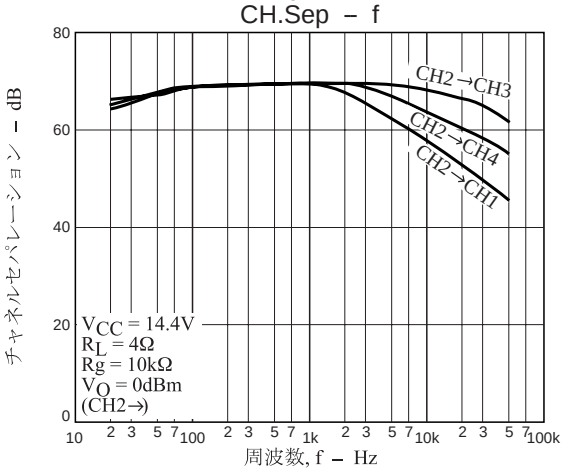
V_{NO} – Rg



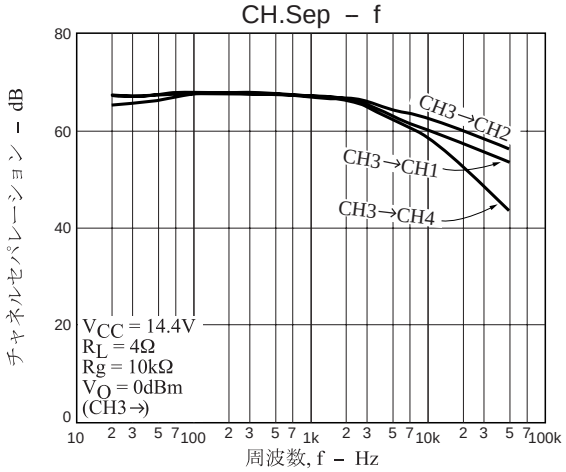
CH.Sep – f



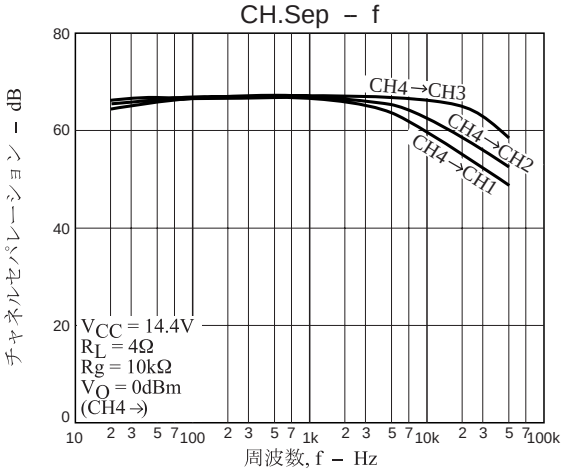
CH.Sep – f



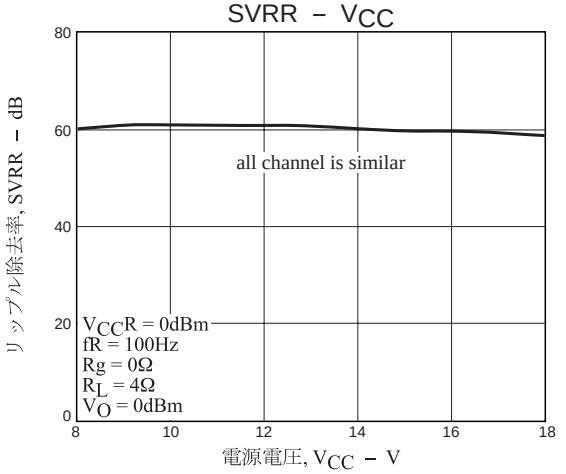
CH.Sep – f



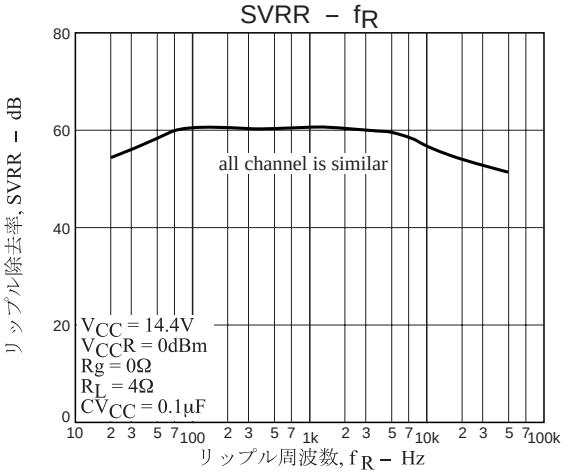
CH.Sep – f

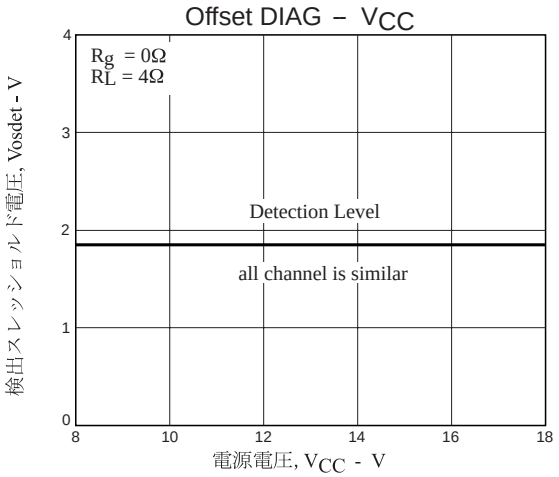


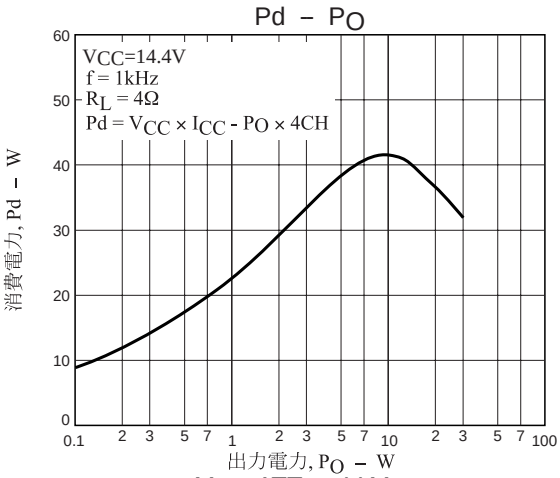
SVRR – V_{CC}

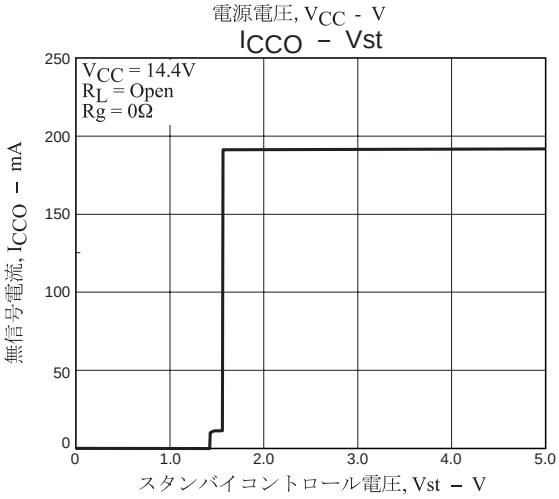


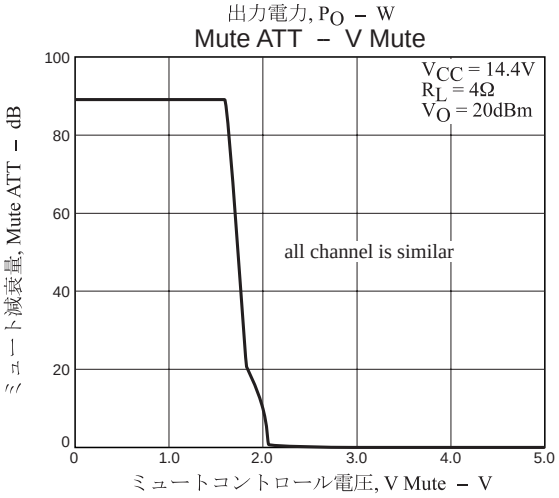
SVRR – f_R




Offset DIAG – VCC
Rg = 0Ω
RL = 4Ω
Detection Level
all channel is similar
検出スレッショルド電圧, Vosdet - V
電源電圧, VCC - V


Pd – PO
VCC=14.4V
f = 1kHz
RL = 4Ω
Pd = VCC × ICC - PO × 4CH
消費電力, Pd – W
出力電力, PO – W

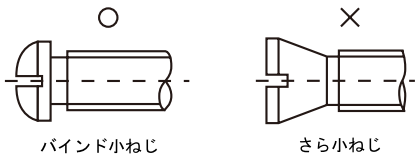

ICCO – Vst
VCC = 14.4V
RL = Open
Rg = 0Ω
無信号電流, ICCO – mA
スタンバイコントロール電圧, Vst – V


Mute ATT – V Mute
VCC = 14.4V
RL = 4Ω
VO = 20dBm
all channel is similar
ミュート減衰量, Mute ATT – dB
ミュートコントロール電圧, V Mute – V

HZIP25　放熱板の取付けについて

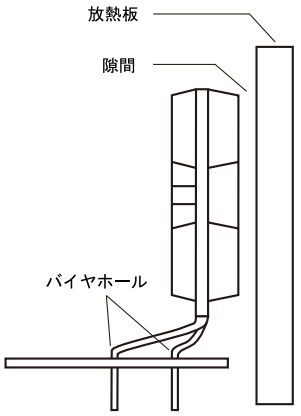
半導体デバイスの発熱を外部へ放熱し、接合部温度を下げる目的で放熱板を使用しますが、その放熱板を取付ける際の注意点を示します。

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３９～５９Ｎ・ｃｍ（４～６ｋｇ・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０．０５mm以下
- ねじれについては最大０．０５mm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：ｍａｘ７００ｒｐｍ～ｔｙｐ４００ｒｐｍ



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
  （ﾓﾒﾝﾃｨﾌﾞ・ﾊﾟﾌｫｰﾏﾝｽ・ﾏﾃﾘｱﾙｽﾞ・ｼﾞｬﾊﾟﾝ合同会社製）

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様にする
  （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. 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. 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諾しません。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。