



三洋半導体データシート

厚膜混成集積回路 STK433-030-E — 2ch AB 級オーディオパワー IC 30W+30W

概要

STK433-030-E は、30W × 2ch の AB 級オーディオパワーアンプ用ハイブリッド IC である。

用途

- ・オーディオパワー

特長

- ・30W から 60W までの出力範囲をピンコンパチブルで使用可能。
- ・STK433-200 シリーズ(3ch)とピンコンパチブルで置き換え可能。
- ・コンパクトなパッケージ(47.0mm × 25.6mm × 9.0mm)。
- ・出力負荷インピーダンスは $R_L=6\Omega \sim 4\Omega$ に対応。
- ・負荷ショート時間 0.3 秒を保証。スタンバイ回路、ミュート回路の設計済みアプリケーションが利用可能。

シリーズモデル

	STK433-030-E	STK433-040-E	STK433-060-E	STK433-070-E
出力 1(10%/1kHz)	30W × 2ch	40W × 2ch	50W × 2ch	60W × 2ch
出力 2(0.4%/20Hz ~ 20kHz)	20W × 2ch	25W × 2ch	35W × 2ch	40W × 2ch
最大定格 V_{CC} max(無信号)	± 34V	± 38V	± 46V	± 50V
最大定格 V_{CC} max(6Ω)	± 32V	± 36V	± 40V	± 44V
最大定格 V_{CC} max(4Ω)	± 26V	± 30V	± 33V	± 37V
推奨動作 V_{CC} (6Ω)	± 21V	± 24V	± 27V	± 29V
外形サイズ(ピンは除く)	47.0mm × 25.6mm × 9.0mm			

- 本書記載の製品は、一般的な電子機器（家電製品、AV機器、通信機器、事務機器、産業用機器など）に使用されることを「標準用途」として意図しております。
極めて高度の信頼性を要され、その製品の故障や誤動作により直接人命を脅かしたり、人体に危害を及ぼす恐れのある「特定用途」（生命維持を目的として設計された医療機器、航空宇宙機器、原子力制御機器、燃焼機器、輸送機器、交通信号機器、各種安全装置など）に本書記載の製品を使用することは意図もされていませんし、また、保証もされていません。
ご使用を検討されるお客様および弊社が意図した標準用途以外にご使用をお考えのお客様は、事前に弊社営業窓口までご相談願います。ご相談なく使用することは、お客様の責任でなされることとなります。
- 本書記載の製品は、定められた条件下において、記載部品単体の性能・特性・機能などを規定するものであり、お客様の製品（機器）での性能・特性・機能などを保証するものではありません。部品単体の評価では予測できない症状・事態を確認するためにも、お客様の製品で必要とされる評価・試験を必ず行って下さい。

STK433-030-E

絶対最大定格/Tc=25 (定格値が温度項目を除く)特記なき場合は Tc=25

項目	記号	条件	定格値	unit
無信号時最大電源電圧 0	V _{CC} max(0)	無信号	± 34	V
有信号時最大電源電圧 1	V _{CC} max(1)	R _L 6Ω	± 32	V
有信号時最大電源電圧 2	V _{CC} max(2)	R _L =4Ω	± 26	V
動作時最小電源電圧	V _{CC} min		± 10	V
#13 ピン入力電圧	VST max		- 0.3 ~ + 5.5	V
熱抵抗	θ _{j-c}	パワー-Tr1 石当たり	4.2	/W
接合部温度	T _j max	T _j max, T _c max を共に満足すること	150	
動作時 IC 基板温度	T _c max		125	
保存周囲温度	T _{stg}		- 30 ~ + 125	
負荷短絡許容時間 *4	ts	V _{CC} = ± 21V, R _L =6Ω, f=50Hz, P _O =20W, 1ch 動作時	0.3	s

動作特性/特記なき場合は Tc=25, R_L=6Ω, R_g=600Ω, V_G=30dB, R_L は無誘導負荷とする。

項目	記号	測定条件 *2				規格値			unit	
		V _{CC} (V)	f (Hz)	P _O (W)	THD (%)	min	typ	max		
出力電力 *1	P _O (1)	± 21	20 ~ 20k		0.4	18	20		W	
	P _O (2)	± 21	1k		10		30			
	P _O (3)	± 18	1k		1	R _L =4Ω	20			
全高周波ひずみ率 *1	THD(1)	± 21	20 ~ 20k	5.0				0.4	%	
	THD(2)	± 21	1k				0.02			
周波数特性 *1	f _L , f _H	± 21		1.0		+0 -3dB	20 ~ 50k		Hz	
入力インピーダンス	r _i	± 21	1k	1.0			55		kΩ	
出力雑音電圧 *3	V _{NO}	± 26				R _g =2.2kΩ		1.0	mVrms	
無信号時電流	I _{CCO}	± 26				無負荷時	20	45	70	mA
Stand-by 時電流	I _{CST}	± 26							1	mA
中点電圧	V _N	± 26					- 70	0	+ 70	mV
Stand-by ON 時 #13 ピン基準電圧	VST ON	± 21				スタンバイ時			0.6	V
Stand-by OFF 時 #13 ピン基準電圧	VST OFF	± 21				動作時	2.5			V

[備考]

*1 1ch 動作時

*2 検査時の電源には指定のないかぎり定電圧電源を使用する。

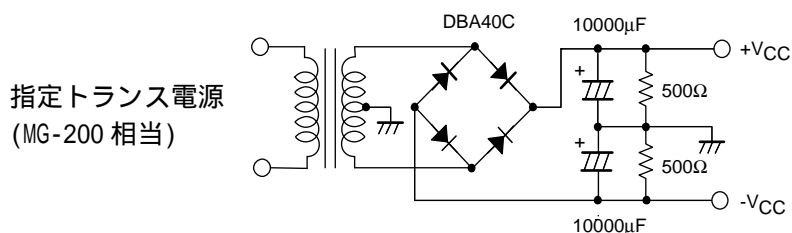
*3 出力雑音電圧は、平均値指示型実行値目盛(VTVM)のピーク値を示す。ただし、AC 電源は AC 一次側ラインのフリッカ性ノイズの影響をなくすため AC 安定化電源(50Hz)を使用する。

*4 負荷短絡許容時間の測定は、下図の指定トランス電源を使用する。

* - V_{CC}(#1 ピン)ラインはいかなる場合も最も低電位となるようにすること。

* お客様のセットについては市場を想定した条件での熱設計をすること。

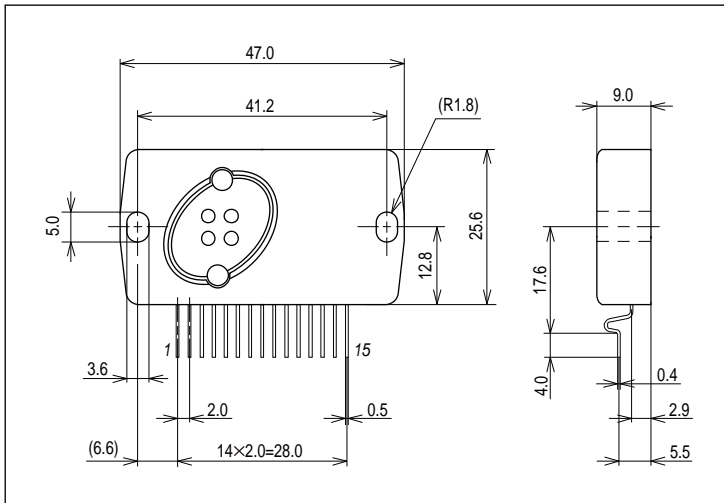
* ケースの接着には熱可塑性接着剤を使用している。



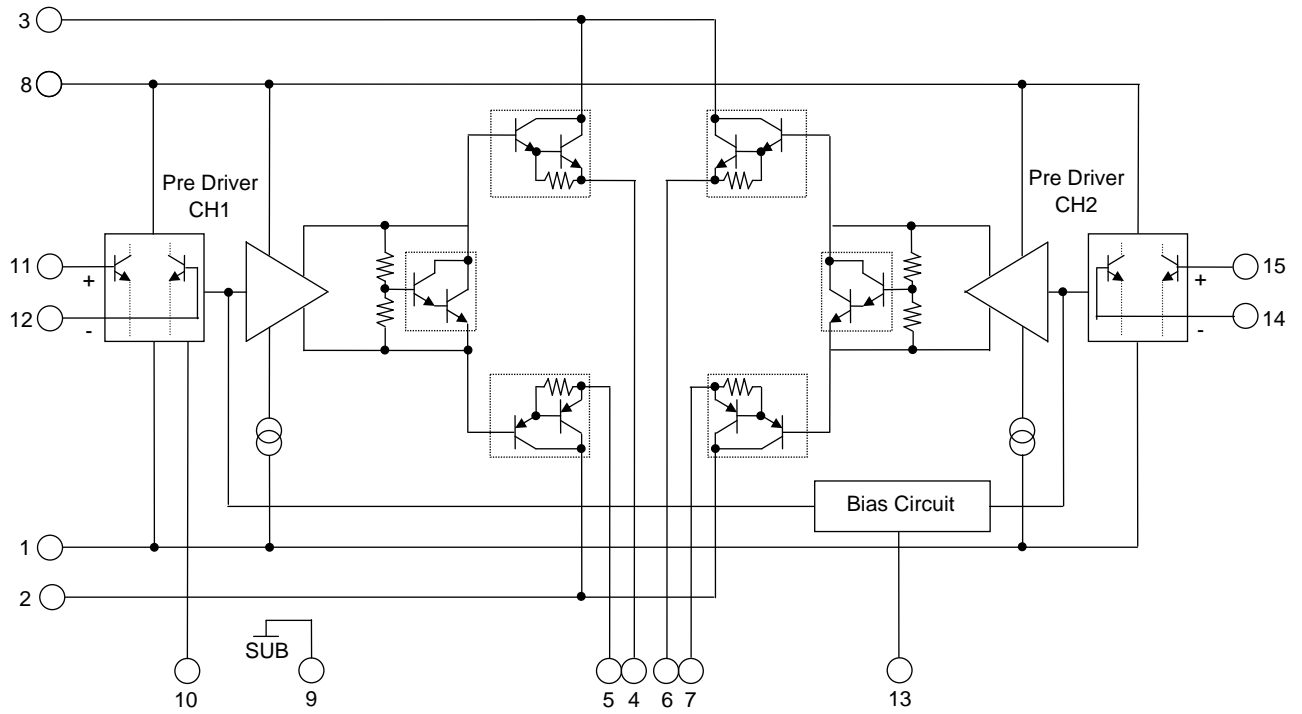
STK433-030-E

外形图

unit:mm (typ)

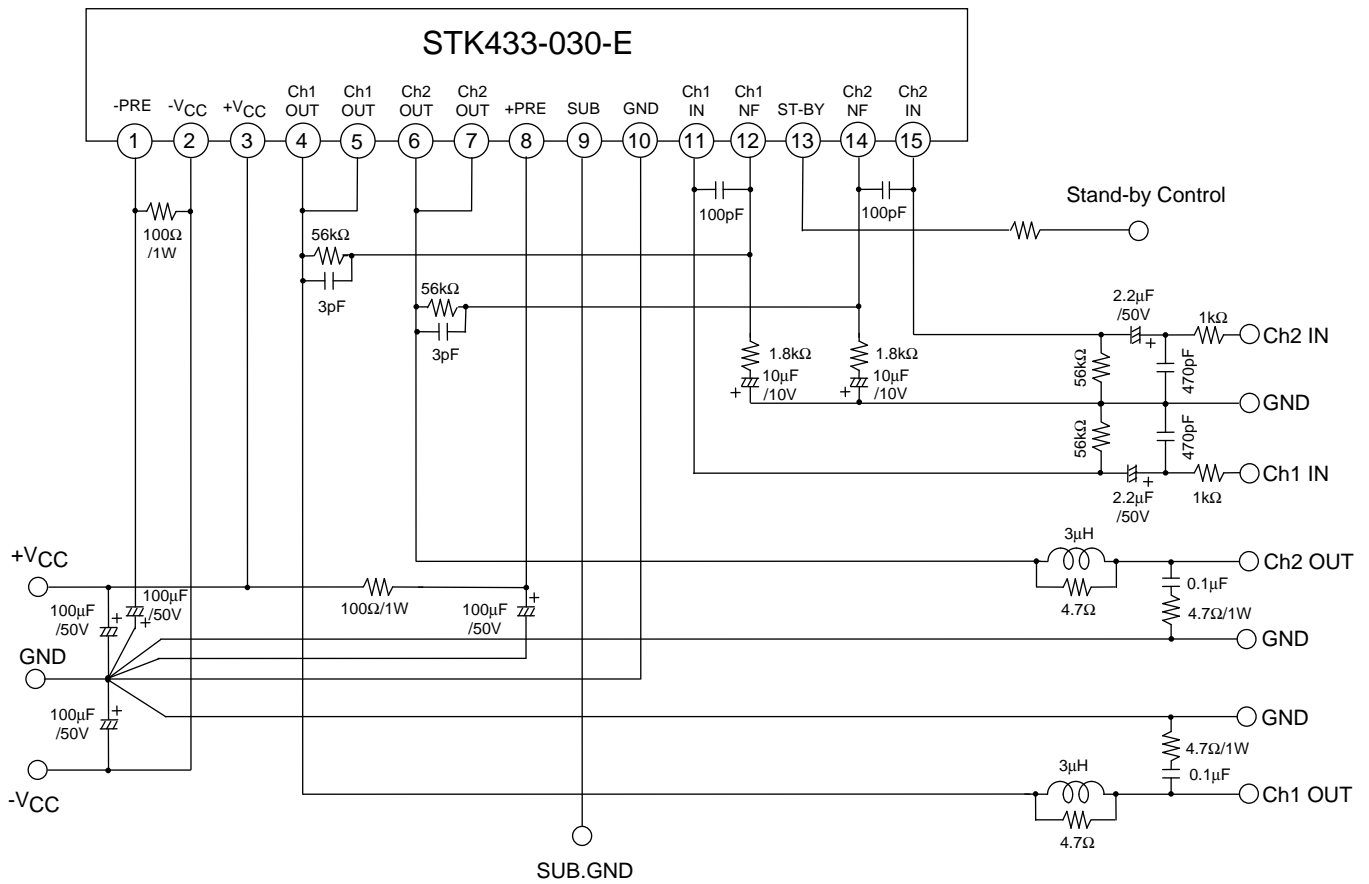


内部等価回路图

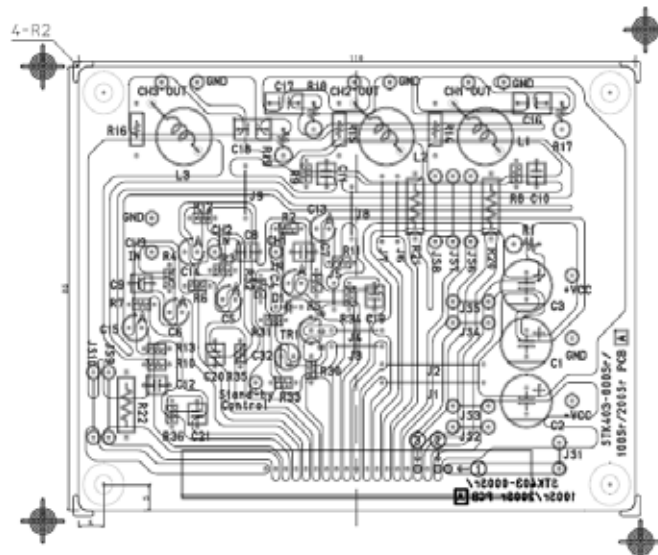


STK433-030-E

応用回路例



PCB パターン例



STK433-030-E

STK433-000/-200/STK403-100 Sr PCB PARTS LIST

PCB Name: STK403-000Sr/100Sr/200Sr PCBA

Location No. (*3)	PARTS	RATING	Component		
			STK433-030/-040	STK433-060/-070	
			STK433-230/-240	STK433-260/-270	
				STK403-090to130	
Hybrid IC#1 Pin Position	-	-			
R01	ERG1SJ101	100Ω, 1W			
R02, R03(R4)	RN16S102FK	1kΩ, 1/6W			
R05, R06, R08, R09(R7, R10)	RN16S563FK	56kΩ, 1/6W			
R11, R12(R13)	RN16S182FK	1.8kΩ, 1/6W			
R14, R15(R16)	RN14S4R7FK	4.7Ω, 1/4W			
R17, R18(R19)	ERX1SJ4R7	4.7Ω, 1W			
R20, R21(R22)	ERX2SJR22	0.22Ω, 2W	short		
C01, C02, C03	100MV100HC	100μF, 100V			
C04, C05(C06)	50MV2R2HC	2.2μF, 50V	(1)		
C07, C08(C09)	DD104-63B471K50	470pF, 50V			
C10, C11(C12)	DD104-63CJ030C50	3pF, 50V	(2)		
C13, C14(C15)	10MV10HC	10μF, 10V	(1)		
C16, C17(C18)	ECQ-V1H104JZ	0.1μF, 50V			
C19, C20(C21)	DD104-63B***K50	***pF, 50V	100pF		
R34, R35(R36)	RN16S302FK	3kΩ, 1/6W	Short		
L01, L02(L3)	-	3μH			
Stand-By Control Circuit	Tr1	2SC2274(Reference)	VCE 50V, IC 10mA		
	D1	GMB01(Reference)	Di		
	R30	RN16S512FK	5.1kΩ, 1/6W	STK433-*00series	
		RN16S103FK	13kΩ, 1/6W	STK403-100series	
	R31	RN16S333FK	33kΩ, 1/6W		
	R32	RN16S102FK	1kΩ, 1/6W		
	R33	RN16S202FK	2kΩ, 1/6W		
C32	10MV33HC	33μF, 10V			
J1, J2, J3, J4, J5, J6, J8, J9	-	-			
J7, JS2, JS3, JS4, JS5, JS7 JS8, JS9	-	-	-		
JS6, JS10	-	-			
JS1	-	-			

(1) Capacitor mark 「A」 side is 「-」 (negative).

(2) STK433-200Sr(3ch) is 8pF use.

(3) Location No.()parts is STK433-200Sr(3ch)only use.

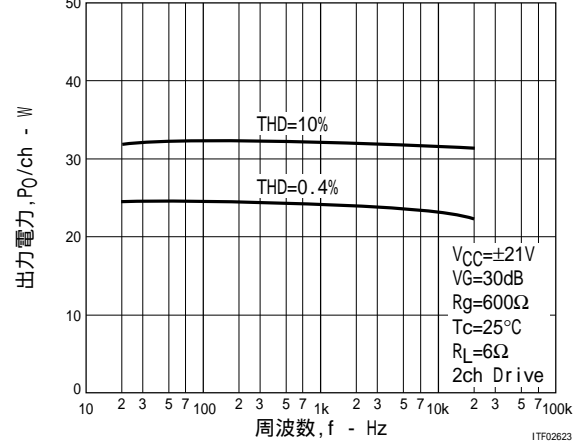
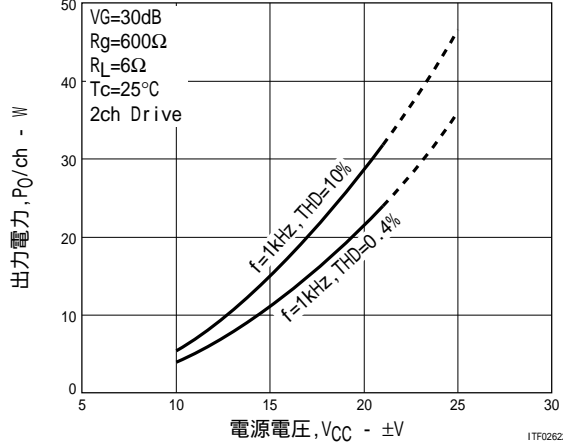
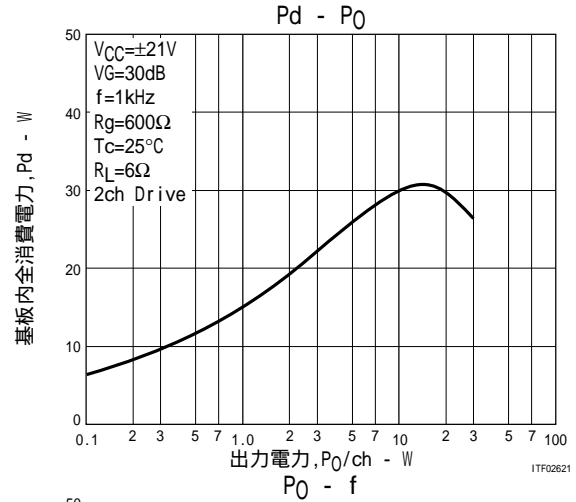
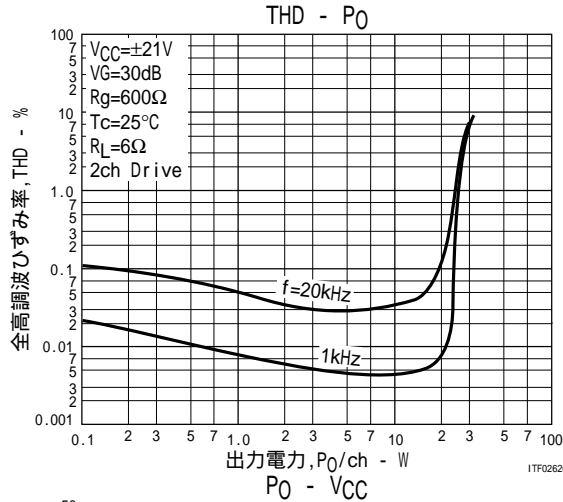
STK433-030-E

ピンレイアウト

【STK433-000/-100/-200Sr & STK415/416-100Sr Pin Layout】

2ch class-AB																							
	2ch classAB/2.00mm																						
STK433-030-E 30W/JEITA																							
STK433-040-E 40W/JEITA																							
STK433-060-E 50W/JEITA																							
STK433-070-E 60W/JEITA																							
STK433-090-E 80W/JEITA																							
STK433-100-E 100W/JEITA																							
STK433-120-E 120W/JEITA																							
STK433-130-E 150W/JEITA																							
3ch class-AB																							
	3ch classAB/2.00mm																						
STK433-230A-E 30W/JEITA																							
STK433-240A-E 40W/JEITA																							
STK433-260A-E 50W/JEITA																							
STK433-270-E 60W/JEITA																							
2ch class-H																							
	2ch classH/2.00mm																						
STK415-090-E 80W/JEITA																							
STK415-100-E 90W/JEITA																							
STK415-120-E 120W/JEITA																							
STK415-130-E 150W/JEITA																							
STK415-140-E 180W/JEITA																							
3ch class-H																							
	3ch classH/2.00mm																						
STK416-090-E 80W/JEITA																							
STK416-100-E 90W/JEITA																							
STK416-120-E 120W/JEITA																							
STK416-130-E 150W/JEITA																							

評価ボードの特性



【STK433-030-E の放熱設計例 (RL=6Ω)】

IC 内全消費電力 Pd に対して必要な放熱器の熱抵抗 θ_{c-a} は、次のようにして求める。

条件 1 . IC の基板温度 Tc が 125 を超えないこと。

$$Pd \times \theta_{c-a} + Ta < 125 \quad \dots \dots \dots (1)$$

Ta : セットの保証周囲温度

条件 2 . 個々のパワートランジスタのジャンクション温度 Tj が 150 を超えないこと。

$$Pd \times \theta_{c-a} + Pd/N \times \theta_{j-c} + Ta < 150 \quad \dots \dots \dots (2)$$

N : パワートランジスタの個数

θ_{j-c} : パワートランジスタ 1 石当たりの熱抵抗

ただし、パワートランジスタの消費電力は、Pd を N 個で均等に分担するものとする。

(1) 式(2) 式を θ_{c-a} について整理すると以下の式が得られる。

$$\theta_{c-a} < (125 - Ta) / Pd \quad \dots \dots \dots (1)'$$

$$\theta_{c-a} < (150 - Ta) / Pd - \theta_{j-c} / N \quad \dots \dots \dots (2)'$$

この 2 式を同時に満足する値が必要とする放熱器の熱抵抗となる。

(1)' 式(2)' 式より、次の仕様が決まると必要とする放熱器の熱抵抗を求めることができる。

- ・ 電源電圧 VCC
- ・ 負荷抵抗値 RL
- ・ 保証周囲温度 Ta

STK433-030-E

[例]

IC の電源電圧が $V_{CC} = \pm 21V$ 、 R_L が 6Ω の時の IC 内全消費電力 P_d は、正弦波連続信号の場合、 $P_d - P_0$ 特性より周波数 1kHz で最大 31W となる。

実際の音楽信号に対しては、このような連続信号で消費電力を見積もる時 $1/8P_0 \text{ max.}$

(安全規格により多少異なる) 時の P_d を使用するのが一般的である。

すなわち

$$P_d \quad 24.0W \quad (1/8P_0 \text{ max}=3.75W \text{ 時, } P_0 \text{ max}=30W \text{ とした時})$$

IC の AUDIO アンプ部のパワートランジスタの個数 N は 4 個であり、1 石当たりの熱抵抗 θ_{j-c} は $4.2 /W$ であるので、保証周囲温度 T_a を 50 とすると必要とする放熱器の熱抵抗 θ_{c-a} は

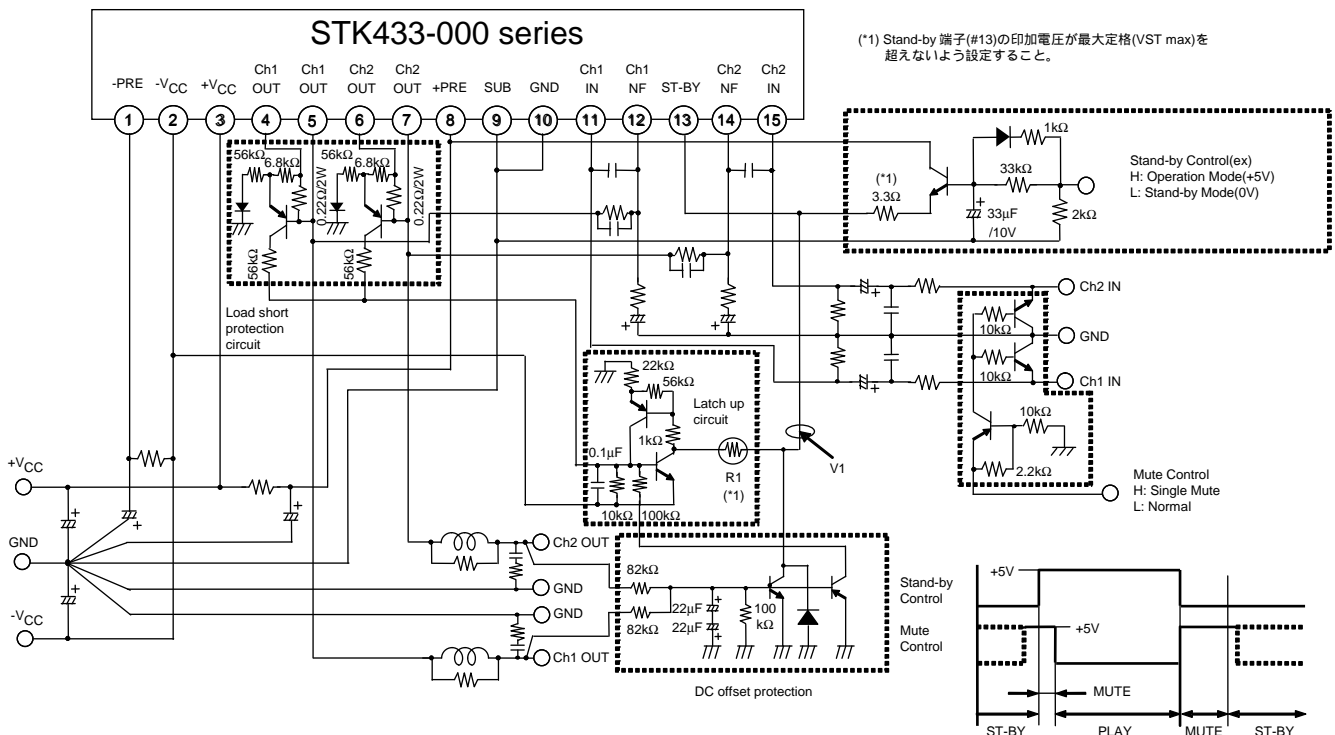
$$(1) \text{ '式より} \quad \theta_{c-a} < (125 - 50) / 24.0 < 3.13$$

$$(2) \text{ '式より} \quad \theta_{c-a} < (150 - 50) / 24.0 - 4.2 / 4 < 3.12$$

ゆえに、この 2 式を同時に満足する $3.12 /W$ が、必要とする放熱器の熱抵抗となる。

なお、この放熱設計例は、定電圧電源使用での参考例であり、貴社にてセット実装での設計確認をすること。

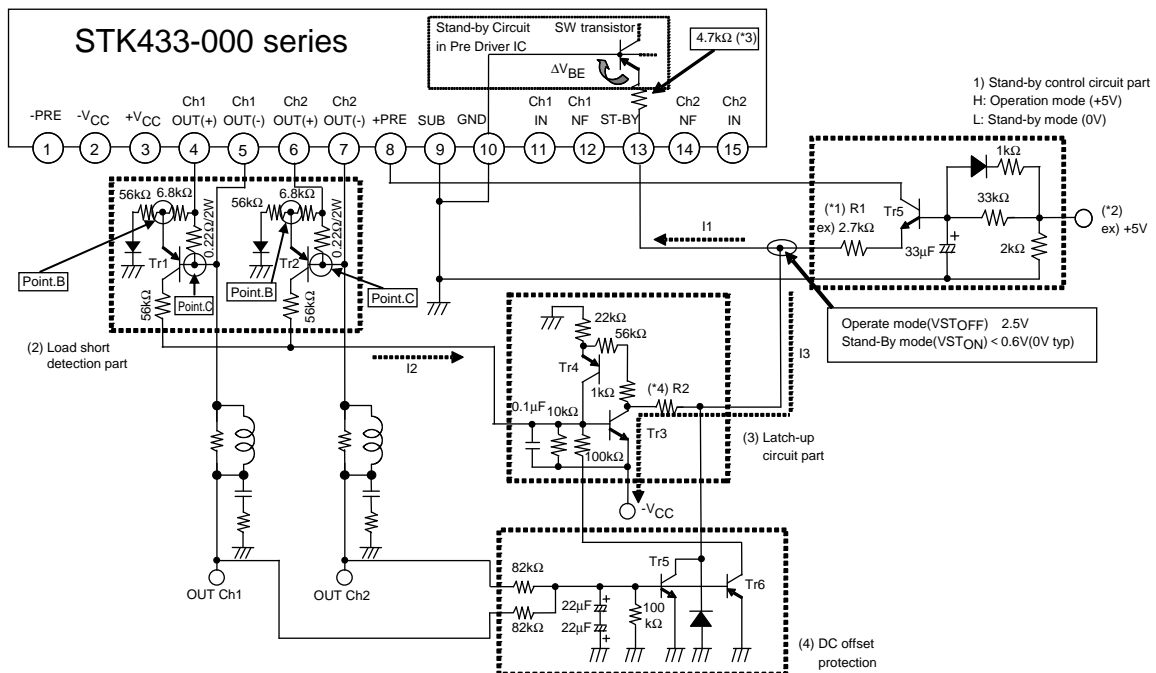
STK433-000series Stand-by control, Mute control, Load-short protection & DC offset protection application



(*1) R1 is changed depending on the power-supply voltage (-V_{CC}).
Please set resistance (R1) to become 「V₁ 0V」 by the following calculation types.

STK433-030-E

STK433-000series Application explanation



STK433-000sr の保護回路アプリケーションは(1)～(4)で構成される。

- (1)Stand-by control circuit part
- (2)Load short detection part
- (3)Latch-up circuit part
- (4)DC voltage protection part

1) Stand-by control circuit part #13ピン基準電圧 VST について

Operation Mode

#13ピン基準電圧 VST 2.5V以上でプリドライバ ICの SW トランジスタが ON となり、アンプが Operation Mode となる。

ex) at VST(Min)=2.5V

$$VST = (*2) \times IST + 0.6V \quad 2.5V = 4.7k\Omega \times IST + 0.6V \text{ よって、} I1 \quad 0.40mA$$

Stand-by Mode

#13ピン基準電圧 VST 0.6V以下 (typ 0V)でプリドライバ ICの SW トランジスタが OFF となり、アンプが Stand-By Mode となる。

ex) at VST=0.6V

$$VST = (*2) \times IST + 0.6V \quad 0.6V = 4.7k\Omega \times IST + 0.6V \text{ よって、} I1 \quad 0mA$$

(*1)制限抵抗

Stand-by 端子(#13)の印加電圧 VST が定格(+2.5V～5.5V(typ3.0V))となるよう R1 を設定すること。

(*2)マイコン等から Stand-by Control 電圧を供給すること。

(*3)ハイブリッド IC 内部(#13pin)にも制限抵抗 4.7kΩを内蔵する。

STK433-030-E

2) Load short detection part

通常動作では点 B-点 C < 0.6V となり TR1(または TR2)は動作しないため (V_{BE} < 0.6V)、load short detection part は動作しない。

しかし、負荷ショート時は点 B-点 C < 0.6V となるため、TR1(または TR2)が動作 (V_{BE} > 0.6V) して電流「I₂」が流れる。

3) Latch-up circuit part

I₂ が Latch-up circuit に供給された時、TR3 が動作する。

TR3 が動作して I₃ が流れた時、VST が 0V (Stand-By Mode) になるためパワーアンプが保護される。

TR3 と TR4 はサイリスタを構成しているため、一度 TR3 が動作すると Stand-By Mode が保持された状態となる。

Stand-by 状態を解除してパワーアンプを再び動作させるには、Stand-by Control 電圧(*2)を一度 L(0V)にする必要がある。

その後、Stand-by Control を H に戻すと再び動作する。

(*4) I₃ は電源電圧によって変化する。以下の計算式で、I₁ I₃ となるように抵抗値 R₂ を設定すること。

$$I_1 I_3 = V_{CC} / R_2$$

4) DC offset protection part

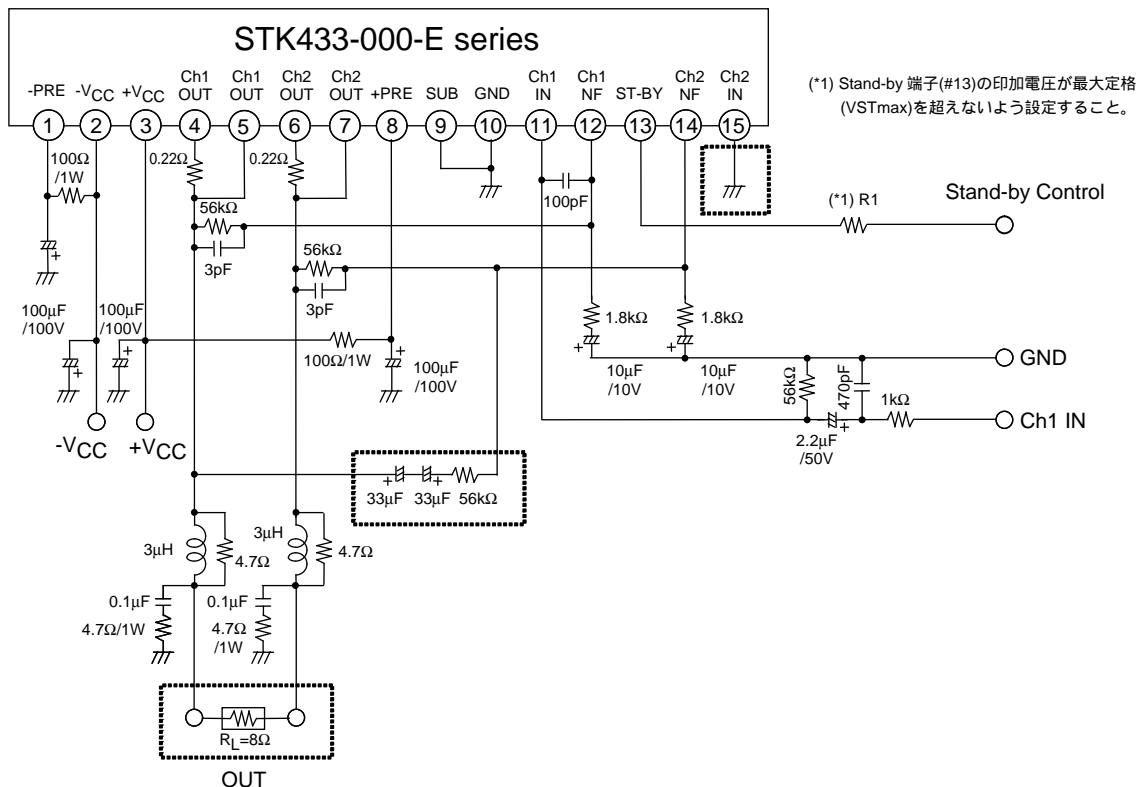
DC オフセット保護は、±0.5V (typ) が「OUT CH1」か「OUT Ch2」へ印可されると動作し、HIC はシャットダウン (Stand-by Mode) する。

Stand-by 状態を解除してパワーアンプを再び動作させるには、Stand-by Control 電圧を一度 L(0V)にする必要がある。

その後、Stand-by Control を H (例えば +5V) に戻すと再び動作する。

保護レベルは、82kΩ の抵抗で設定すること。さらに、オーディオ信号で誤動作しないよう 22μF / 22μF で時定数を設定すること。

STK433-000series BTL Application



- 本書記載の規格値（最大定格、動作条件範囲等）を瞬時たりとも越えて使用し、その結果発生した機器の欠陥について、弊社は責任を負いません。
- 弊社は、高品質・高信頼性の製品を供給することに努めておりますが、一般的に半導体製品はある確率で誤動作や故障が生じてしまいます。この誤動作や故障が原因となり、人命にかかわる事故、発煙・発火事故、他の物品に損害を与えてしまう事故などを引き起こす可能性があります。
機器設計時には、このような事故を起こさないような、保護回路・誤動作防止回路等の安全設計、冗長設計・機構設計等の安全対策を行って下さい。
- 本書記載の製品が、外国為替及び外国貿易法に定める規制貨物に該当する場合、輸出する際に同法に基づく輸出許可を要する場合があります。
- 弊社の文書による承諾なしに、本書の一部または全部を、転載または複製することを禁止します。
- 本書に記載された内容は、製品改善および技術改良等により将来予告なしに変更することがあります。したがって、ご使用の際には、「納入仕様書」でご確認下さい。
- 本書記載の情報（掲載回路および回路定数を含む）は一例を示すもので、量産セットとしての設計を保証するものではありません。
- 本書に記載された技術情報の使用もしくは本書に記載された製品の使用にあたって、弊社もしくは第三者の知的財産権その他の権利の実施に対する保証または実施権の許諾を行なうものではありません。上記技術情報及び製品の使用に起因する第三者所有の権利にかかわる問題が発生した場合に、弊社はその責任を負うものではありません。