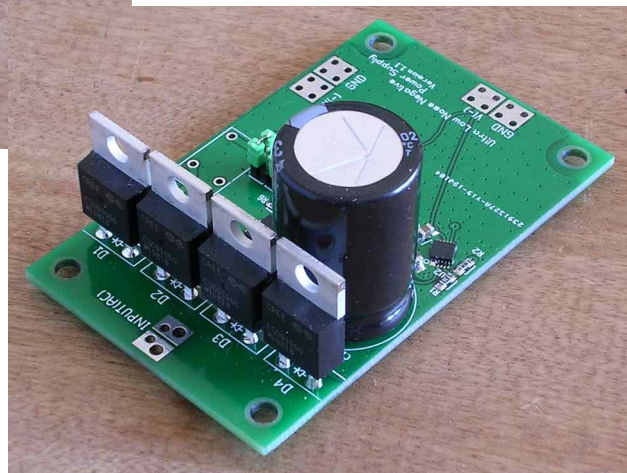
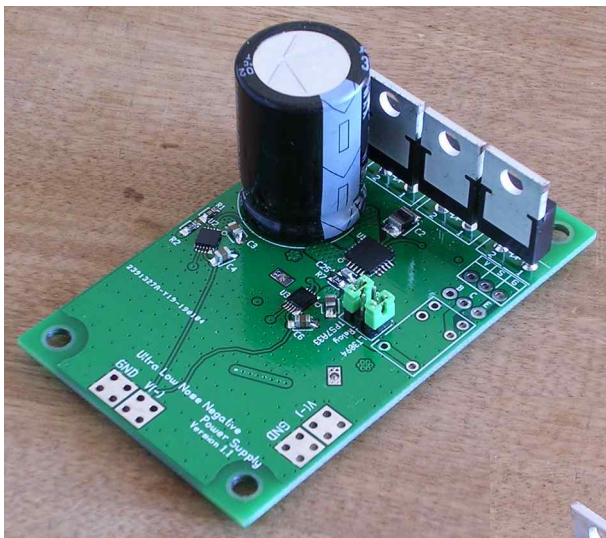


Ultra Low Noise Negative Power Supply

取扱説明書



- 本基板を安全に使用し、性能を十分に引き出すには、電子工作の深い知識と高い技術が必須です。
- 必ず、この説明書をご理解いただいたうえで、ご利用下さいますようお願いいたします。
- 本基板は、どのような環境においても、「必ず音質の向上を実感していただける」という性質のものではございません。
- 正しい使い方をしないと、本基板やスピーカー、あるいはその他の電子機器の故障を招いたり、火災や怪我などの災害をまねく可能性があります。安全には十分にご配慮いただいた上で、ご利用下さい。

【概要】

負電源用のローノイズ電源レギュレーターである LT3094 を使用した電源基板です。LT3094 には並列接続して使用できるという特長があります。N 個を並列で使用した場合の出力電圧の RMS ノイズが $1/\sqrt{N}$ に減少するという特性を利用し、4 個の LT3094 を並列で使用し、1 個使用時の半分の $0.4\mu\text{Vrms}$ という超ローノイズを目指しています。また、LT3094 の性能を最大限に発揮させるために、シリコンカーバイドのショットキーバリアダイオードで整流を行い、ローノイズ電源レギュレーター TPS7A3301 で生成した定電圧を LT3094 の入力としています。

また、本基板を複数使用する時に、電源が出力されるタイミングを調整することが出来ます。基板上のリレーが動作することにより、LT3094 の EN 入力がグランドから入力電圧に接続され、出力電圧が 0 V から設定電圧に変化します。この機能を利用する場合は、外部から本基板に信号を与える必要があり、Timing Adjustment 基板を利用することが出来ます。Timing Adjustment 基板については、Ultra Low Noise Power Supply 基板の取扱説明書をご参照下さい。

【仕様】

Ultra Low Noise Power Supply 基板の仕様を表 1 に示します。

表 1 Ultra Low Noise Power Supply 基板 基本仕様

項目	最小	標準	最大	備考
出力電圧	-1.8V	—	-20V	LT3094 の仕様による
出力電流 ※1 ※2			1A	TPS7A3301 の仕様による

※1 発熱を考慮し、出来るだけ入出力の電位差を小さくして下さい。電流を最大量(1A)取り出す時は、LT3094 の入出力の電位差を 400mV 程度にして下さい。

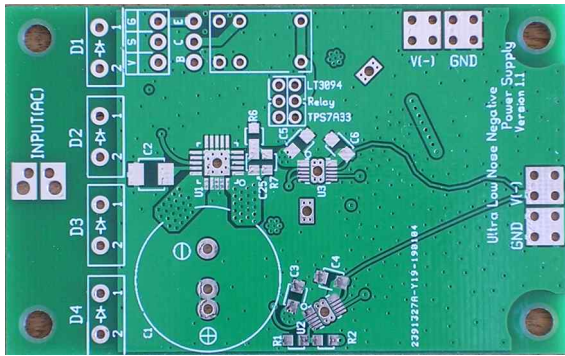
※2 使用開始時に想定される最大電流を流して、TPS7A3301 と LT3094 の発熱を調べて、必要に応じて放熱処置を行って下さい。

基板サイズ	: 70mm x 44mm x 1.6mm
基板素材	: FR-4
銅箔	: 35 μm ・4層基板
表面処理	: ハンダレベラー、グリーンレジスト
高さ	: 約 45mm (実装する電解コンデンサの高さにより変化します)

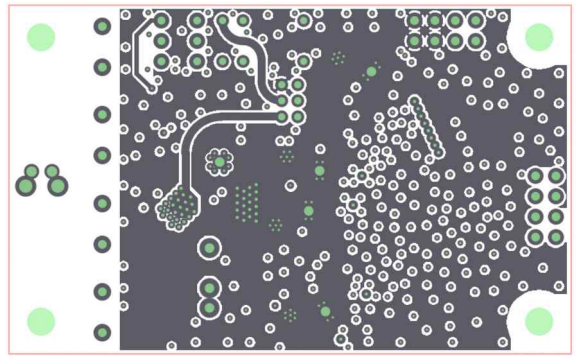
基板のレイアウト

Ultra Low Noise Negative Power Supply 基板

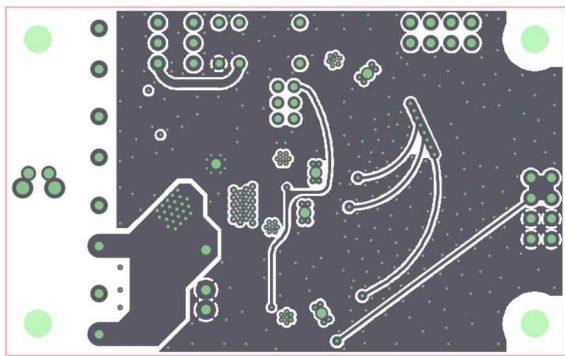
Top Layer



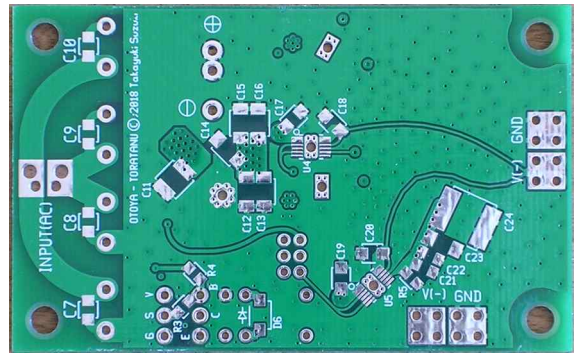
2nd Layer



3rd Layer



Bottom Layer



Bottom Layer は裏側から見ていますので、図の上下が反転しています。

【回路図】

Ultra Low Noise Negative Power Supply 基板の回路図を図 1 に示します。

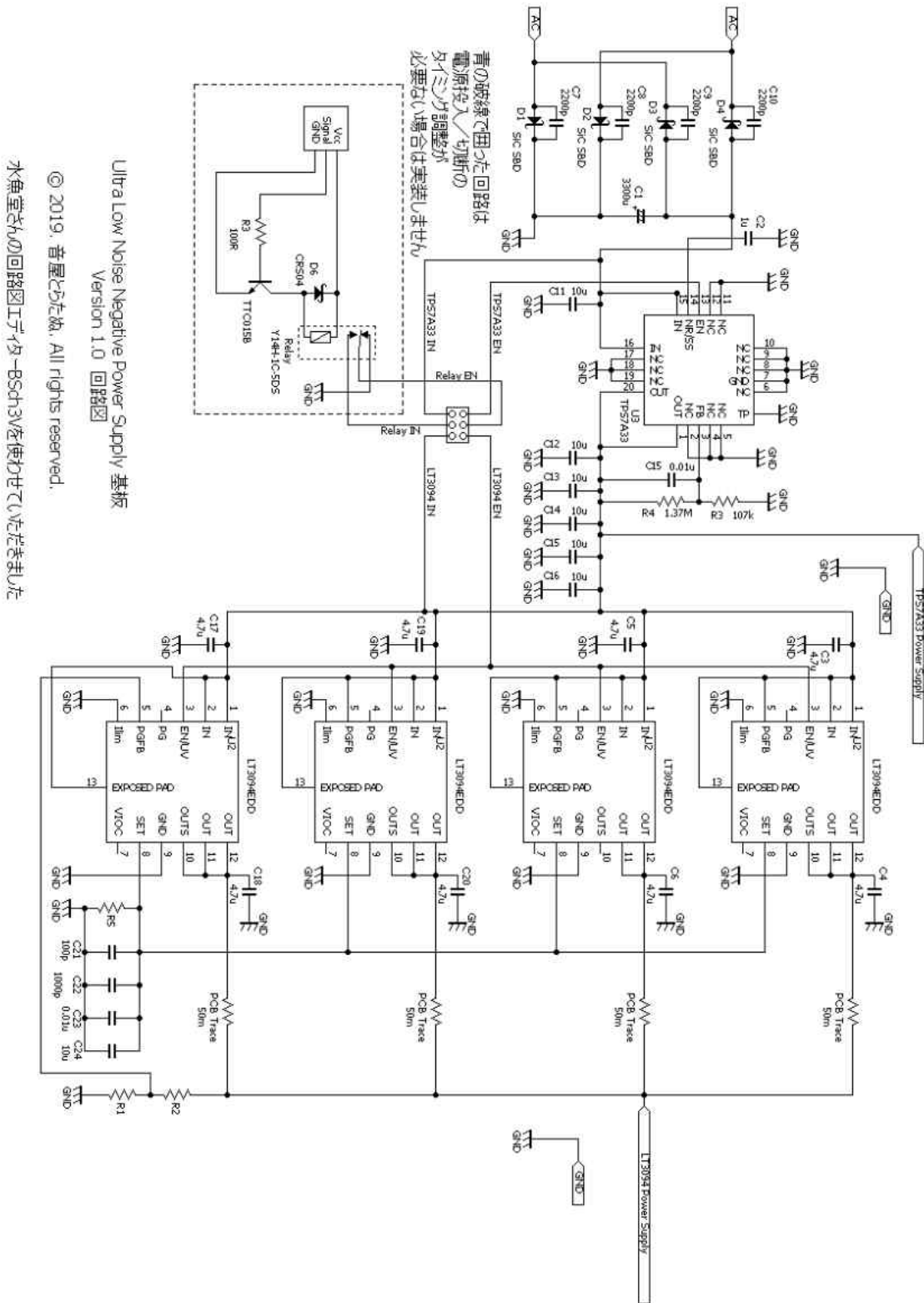


図 1 Ultra Low Noise Negative Power Supply 基板の回路図

【使用部品】

Ultra Low Noise Negative Power Supply 基板の使用部品を表 2 に示します。

表 2 使用部品

部品	基板上の記号	摘要	個数
IC			
TPS7A3301RGWR	U1	正可変レギュレーター	1
LT3094EDD (DFNパッケージ)	U2, U3, U4, U5	正可変レギュレーター	4
トランジスタ			
TTC015B	-	NPN 160V2A	1
ダイオード			
CSD01060A	D1, D2, D3, D4	SiC SBD	4
CRS04	D6	Si SBD	1
セラミックコンデンサ			
0.01uF / 25V	C25	C0G, 1608	1
4.7uF / 25V	C3, C4, C5, C6, C17, C18, C19, C20	X7R, 2012	8
10uF / 35V	C11	X7R, 3225	1
10uF / 25V	C12, C13, C14, C15, C16	X7R, 3216	5
フィルムコンデンサ			
2200pF / 50V	C7, C8, C9, C10	ECHU1H222GB5	4
100pF / 50V	C21	ECHU1H101GX5	1
1000pF / 50V	C22	ECHU1H102JX5	1
0.01uF / 16V	C23	ECHU1C103GX5	1
1uF / 16V	C2	ECPU1C105MA5	1
10uF / 25V	C24	PMLCAP	1
電解コンデンサ			
3300uF / 35V	C1	日本ケミコンLXJ	1
抵抗			
100Ω	R3	1%, 1608	1
出力電圧により変わる	R5	1%, 1608	1
出力電圧により変わる	R2	1%, 1608	1
出力電圧により変わる	R1	1%, 1608	1
実装しない	R4	1%, 1608	1
出力電圧により変わる	R6	1%, 1608	1
出力電圧により変わる	R7	1%, 1608	1
リレー			
Y14H-1C-5DS	-	5V 高感度型	1
ICソケット	-	リレー用	1
基板			1

注) D5 は欠番です。

【出力電圧の設定】

1) LT3049 の出力電圧設定

LT3094 の出力電圧と抵抗の設定例を表 3 に示します

表 3 R1・R2・R3 の設定例

出力電圧	R1	R2	R5
-1.2V	49.9kΩ	133kΩ	3kΩ
-2.5V	49.9kΩ	330kΩ	6.2kΩ
-3.3V	49.9kΩ	453kΩ	8.25kΩ
-5V	49.9kΩ	732kΩ	12.4kΩ
-6V	24.9k	453kΩ	15kΩ
-7.5V	45.3kΩ	910kΩ	17.4kΩ
-12V	24.9kΩ	910kΩ	30kΩ
-15V	20kΩ	910kΩ	37.5kΩ

2) TPS7A3301 の出力電圧設定

TPS7A3301 の出力電圧は LT3094 の出力電圧から 0.4~0.6V 程度高い値に設定する必要があります。

TPS7A3301 の出力電圧は以下の式で求めることができます。

$$V_{out} = ((R7 \div R6) + 1) \times (-1.175)$$

この時、 $1.175V \div R6$ の値は $5\mu A$ 以上である必要があります、 $R6$ を $215k\Omega$ 以下にして下さい。

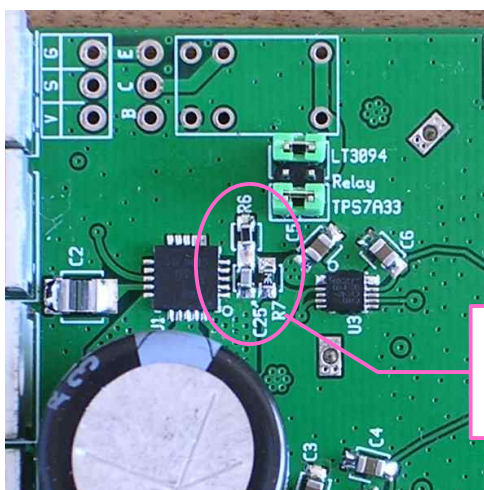
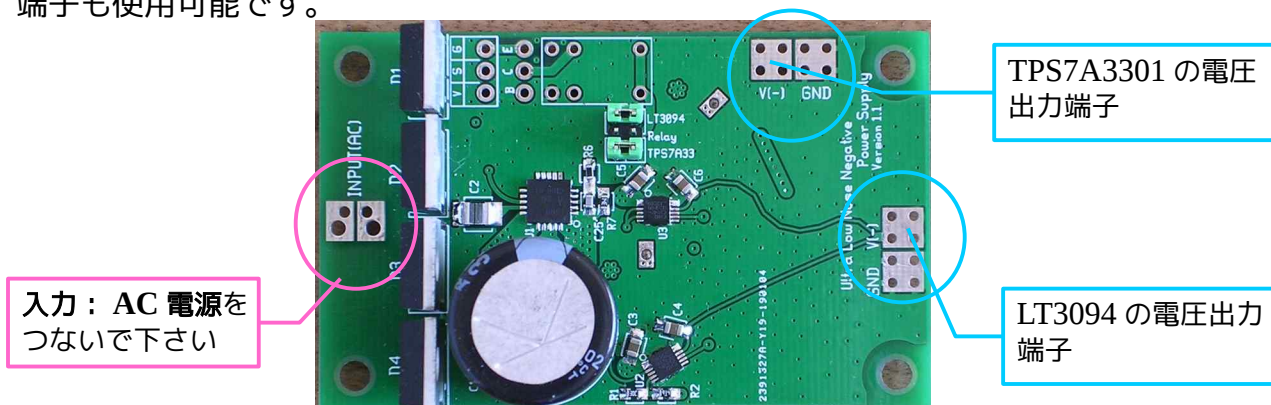
表 4 R6・R7 の設定例

出力電圧	R6	R7
-1.8V	143kΩ	76.8kΩ
-3.0V	82.5kΩ	133kΩ
-4.0V	82.5kΩ	200kΩ
-5.4V	82.5kΩ	300kΩ
-6.5V	82.5kΩ	374kΩ
-7.9V	82.5kΩ	475kΩ
-12.6V	100kΩ	976kΩ
-15.4V	82.5kΩ	1MΩ

【使用方法】

1) Ultra Low Noise Negative Power Supply 基板

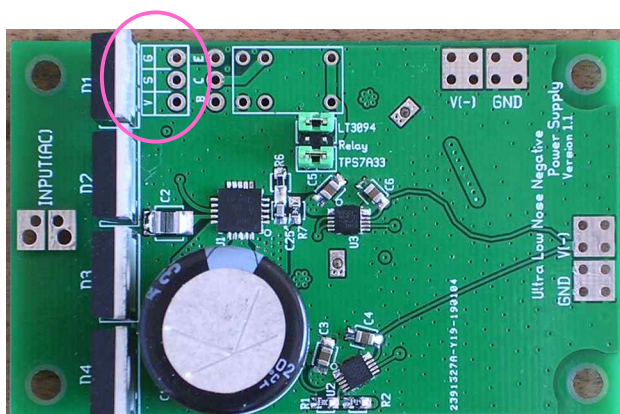
本基板に与える電源として、電源トランスの2次側の交流電源をそのまま接続します。出力電圧の端子として、TPS7A3301 の出力端子と、LT3094 の出力端子があります。通常の使用方法ではLT3094 の出力端子を使用しますが、TPS7A3301 の出力端子も使用可能です。



TPS7A3301 の出力電圧（LT3094 の入力電圧）の設定は、TPS7A3301 の近くにある R6 と R7 の値で設定します。詳しくは【出力電圧の設定】の 2) の説明を参照して下さい。

電源が ON になるタイミングの調整が必要な場合、外部から信号を入力する必要があります。次の図が、タイミング信号の入力端子です。

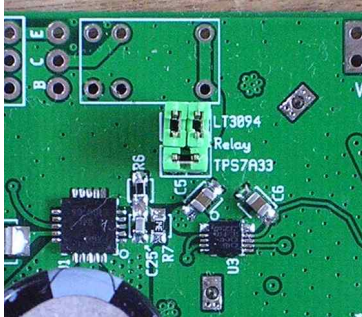
注) この取り扱い説明書で説明に使っている完成基板には、タイミングの調整に必要なリレー等の電子部品は実装されていません。



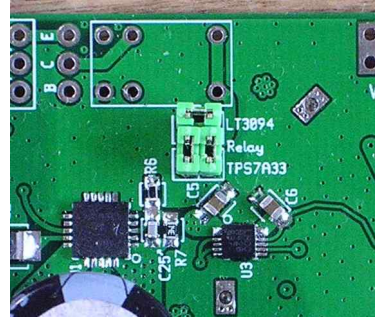
V には 5.0V の電力を供給して下さい。リレーを駆動するために必要です。S にはタイミング信号を入力します。S が 0V の時には本基板は出力電圧が 0V です。S の電圧を立ち上げると、リレーが動作して、本基板の出力電圧が設定値になります。G はグラウンドを接続して下さい。

V・S・Gは、本基板の電源回路（TPS7A3301、LT3094 やグランド）とは電氣的に接続されていないことに注意して下さい。

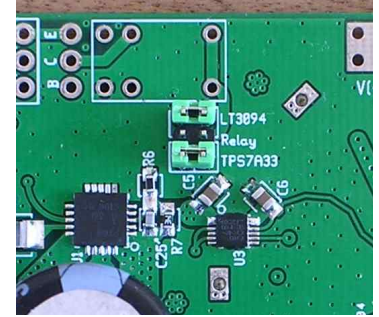
ジャンパー設定で電源がONになるタイミング調整を使用するか否かと、LT3094側でタイミング調整を行うか、TPS7A3301側でタイミング調整を行うかを選択することが出来ます。



LT3094で調整する場合
・LT3094のENをリレーに接続します



TPS7A3301で調整する場合
・TPS7A3301のENをリレーに接続します



タイミング調整を行わない場合

改訂履歴

日付	版	内容
2019/2/1	1.0.0	新規作成