

Type-N Power Unit for LT304X Product Manual

TYPE-N LT304X 使用電源基板 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 Linear Technology 社の超低ノイズ電圧レギュレータである LT304X (LT3042 あるいは LT3045) を使用した電源基板です。本基板の構成は下図 (Block Diagram) に示すように、トランスからの AC 電源を整流回路にて直流化したのちに、電圧レギュレータ (LT304X) で定電圧化された電圧を出力をします。本基板では、同一回路を UNIT-A~C の3回路分搭載しています。そのため、左右分離での DAC 用のアナログ電源およびデジタル電源供給など複数の電源を用いる場合などに適しているでしょう。

本基板では整流後の非安定電源出力を分配するためのジャンパーも配置していますので、整流回路のみ1回路分として定電圧回路のみを複数個持たせることも容易です。

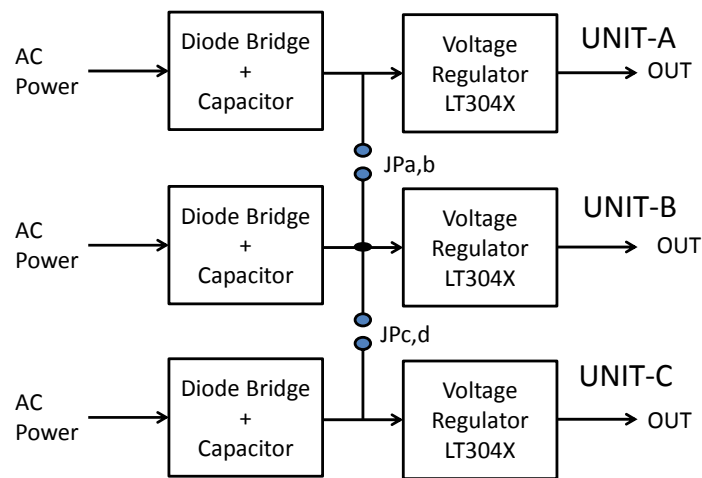
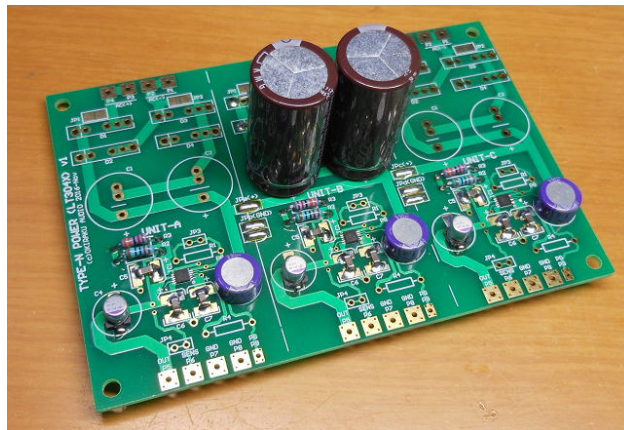


図 Block Diagram



完成例

2. 機能&仕様 (Specification)

表 主な仕様 (Specification)

機能 Function	電源基板 Power Unit
仕様&特徴 Spec. and features.	・電圧レギュレータに LT304X を使用。 ・3つの定電圧回路を搭載 ・超低ノイズ (LT304X 出力)

3. 端子機能

(1) 基板端子機能

本基板における基板端子の機能を下表に示します。1つの回路分のみを示しています。

表 基板端子機能

No	機能	内容	備考
P1, 2	AC (-)	トランス AC 入力	トランスを接続します。
P3, 4	AC (+)	トランス AC 入力	
P5	OUT	LT304X 出力 (定電圧出力)	超低ノイズの電圧出力
P6	SENS	LT304X の電圧センス入力	通常は使用しません。 P6 は JP4 で P5 (OUT) に接続されていますので、SENS 入力を使う場合には、JP4 のパターンを削除してください。使用方法については LT304X のデータシートを参照ください。
P7, 8	GND	電源 GND	
P9	PG	Power Good 出力 (LT304X)	通常は使用しません。 P9 を使用する場合は R4 に 100k Ω 程度の抵抗を使用します。本端子の機能については LT304X のデータシートを参照ください。

(2) ジャンパー機能 (その 1)

本基板には定電圧回路の機能を設定する JP1~JP4 の 4 つのジャンパーがあります。それぞれの機能を以下に示します。

(a) JP1, 2

JP1, 2 は整流ダイオードを使用せず、DC 電圧を入力とする場合に「接続」して使用します。この場合、P1, P2 は直流電源の GND を接続します。また P3, P4 は直流電源の正電圧を接続します。JP1, JP2 はブリッジダイオードをバイパスする機能を有しています。なお、JP1, JP2 を「接続」で使用する場合はダイオード D1~D4 は未実装としてください。既定値は「解放」であり、整流ダイオードを使用する設定になっています。

(b) JP3

LT304X の電流制限値を設定するための R1 を有効にするためのジャンパーです。既定値は「接続」になっており、LT304X の ILIM 端子は GND 電位 (R1 両端が短絡した状態) になっており、電流制限はかかりません。出力電流に制限をかける場合は JP3 を「切断」して R1 を取り付けます。電流制限値は 125mA/R5 (k Ω) で設定することができますが、詳細は LT304X のデータシートを確認ください。

(c) JP4

LT304X の OUT と SENS の接続ジャンパになります。既定値は「接続」になっています。P6 の SENS 機能を使用する場合 (外部電圧で LT304X を制御) は、JP4 のパターンを削除してください。通常の使用においては JP4 の設定を変更する必要はありません。

(3) ジャンパー機能 (その 2)

本基板は 3 つの定電圧回路から構成されますが、一次電圧源 (整流後電源) を共通として使用しやすいように、JPa~JPd の 4 つのジャンパーが設けられています。既定値はすべて「解放」となっています。

JPa, b は UNIT-A と UNIT-B の 1 次電圧源を共有するためのジャンパーになり、それぞれ正電源側、GND 側のジャンパーになります。GND 側ジャンパー (JPb) は接続時のインピーダンスを下げるためにジャンパー箇所を 2 箇所設定しています。

JPc, d は UNIT-B と UNIT-C の 1 次電圧源を共有するためのジャンパーになり、それぞれ正電源側、GND 側のジャンパーになります。GND 側ジャンパー (JPd) は接続時のインピーダンスを下げるためにジャンパー箇所を 2 箇所設定しています。

4. 部品表例

下記仕様を想定した場合での部品表例を示します。

設定仕様： OUT (LT304X 出力) : 3.3V、電流制限：なし

ジャンパー設定： JP1～JP4 は既定値のまま (JP1, 2:解放、JP3, 4:接続)

表 部品表例

品名	番号	規格	仕様	個数	備考
抵抗 Resister	R1	金属皮膜 1/4W	—	—	※1
	R2	金属皮膜 1/4W	33k Ω	1	※2
	R3	金属皮膜 1/4W	200 Ω	1	
	R4	金属皮膜 1/4W	—	—	
コンデンサ capacitor	C1, 2	電解コンデンサ	1000uF/25V	2	容量、本数は用途に合わせて設定
	C3, 4	電解コンデンサ	100uF/16V	2	特性の良い物
	C5-7	セラミックコンデンサ	10uF	3	表面実装タイプ(3216 など) ※3
ダイオード Diode	D1-D4	整流ダイオード	1A100V 以上	4	
IC	IC1	電圧レギュレータ	LT304X	1	※4
PCB		プリント基板		1	

※1

R1 は OUT の出力電流を設定する場合に使用します。制限電流値は $125\text{mA}/R5$ (k Ω) になり R1=1k Ω の場合は 125mA、R1=2k Ω の場合は 62.5mA になります。詳細はデータシートを参照ください。なお R1 を使用する場合は JP3 を「切断」してください。JP3 の既定値は「接続」となっています。

※2

OUT 出力電圧については LT304X への設定抵抗 Rset (R2+R3) によって求まります。基本的には $100\mu\text{A} \times R\text{set}$ で求まりますが、詳細はデータシートを参照してください。よく使う電圧については下表の通りです。

OUT (V)	Rset (R3+R4) (k Ω)	組み合わせ例 (E24 系列)
2.5	24.9	24k+910 Ω
3.3	33.2	33k+200
5	49.9	47k+3k
12	121	120k+1k
15	150	150k+0 Ω

※3

本基板での性能を大きく左右するのが、LT304X に直近に接続するコンデンサです。特性の優れたコンデンサを使用することを推奨します。

次項には秋月電子で調達可能なチップコンデンサ (10uF) の一例を示します。

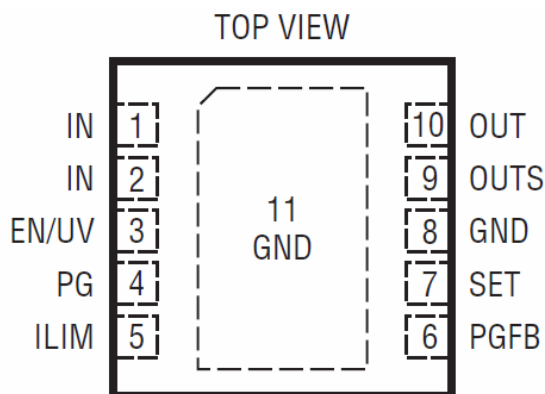
型番、価格など	通販コード	写真等
[GRM31CB31E106KA75L] 100 円/10 個	P-07526	 RoHS チップ積層セラミックコンデンサ 10μF 25V 3216 (10個入) [GRM31CB31E106KA75L] 通販コード P-07526 発売日 2014/12/09 メーカーカテゴリ 株式会社村田製作所(muRata) 主な仕様 ・静電容量: 10μF±10% ・定格電圧: 25V ・温度特性: B ・サイズコード: 3216 ※1/パック=10個単位の販売です。
[GRM31CF11E106Z] 100 円/8 個	P-01185	 チップ積層セラミックコンデンサ 10μF 25V 3216 (8個入) [GRM31CF11E106Z] 通販コード P-01185 発売日 2005/11/07 メーカーカテゴリ 株式会社村田製作所(muRata) ムラタ積層セラミックコンデンサです。耐圧 25V で超小型を実現しています。 表面実装に限らずさまざまな用途に適しています。 ◆シリーズ: GRM ◆静電容量: 10μF ◆耐圧: 25V ◆誤差: Z 級 (−20%、+80%) ◆温度特性: F (JIS)、+30/−80% ◆サイズ名: 3216

※4

LT304X には出力電流に応じて、0.2A タイプの LT3042 と 0.5A タイプの LT3045 の 2 タイプがあります。必要な電流容量に応じて使い分ければよいでしょう。LT3042 は LT3045 に比べて電流出力は小さいですが、PSRR に優れ、かつ価格が安い特徴があります。

なお使用するパッケージは必ず DD パッケージ (10-Lead Plastic DFN(3mm×3mm)) を選択してください。

この IC の裏面はサーマルパッドになっていますので、必ず半田付けをしてください (比較的容量の大きな半田ごてが必要です)。



DD PACKAGE

10-LEAD (3mm×3mm) PLASTIC DFN

$T_{JMAX} = 150^{\circ}\text{C}$, $\theta_{JA} = 34^{\circ}\text{C/W}$, $\theta_{JC} = 5.5^{\circ}\text{C/W}$

EXPOSED PAD (PIN 11) IS GND. MUST BE SOLDERED TO PCB

5. 基板パターン

(1) シルク

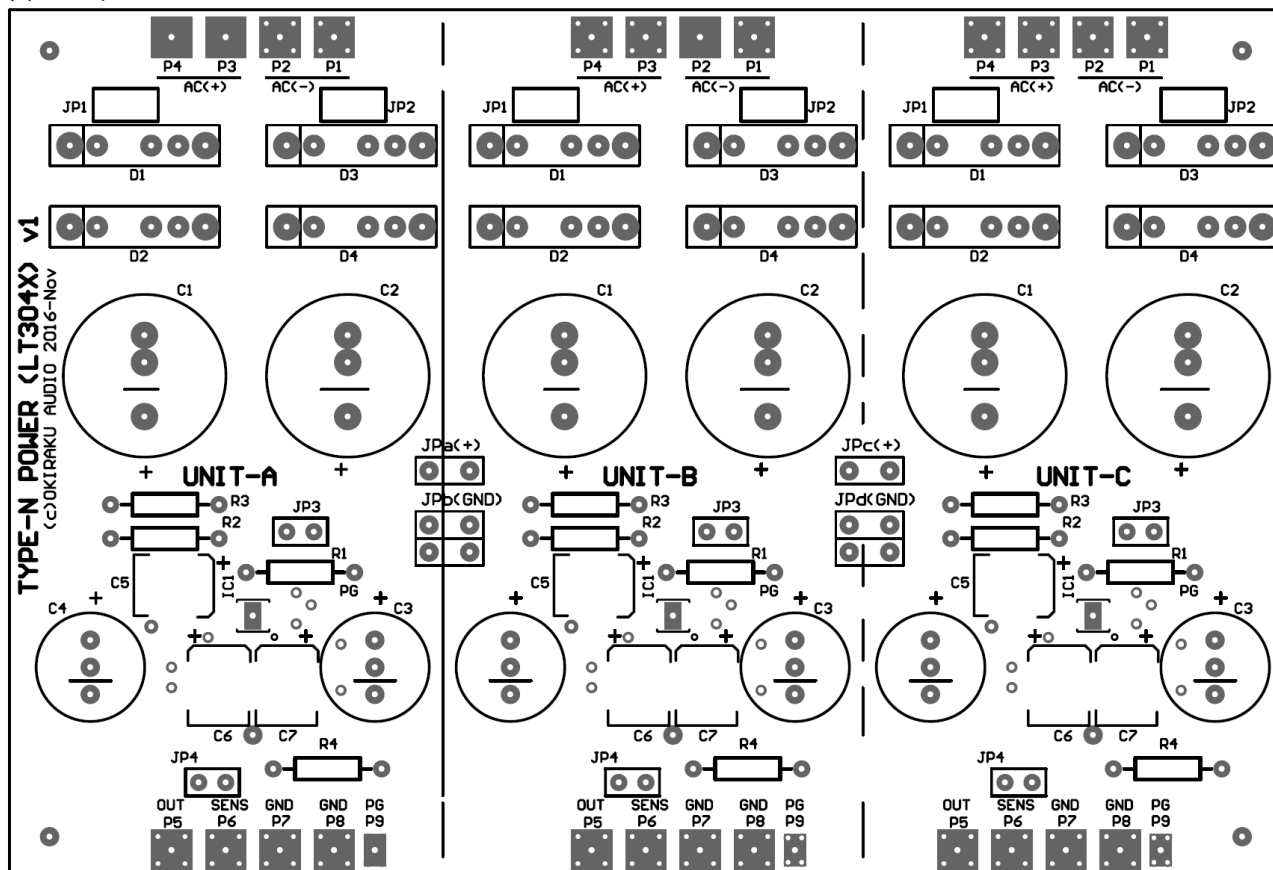


図 シルク

(2) 配線パターン (部品面)

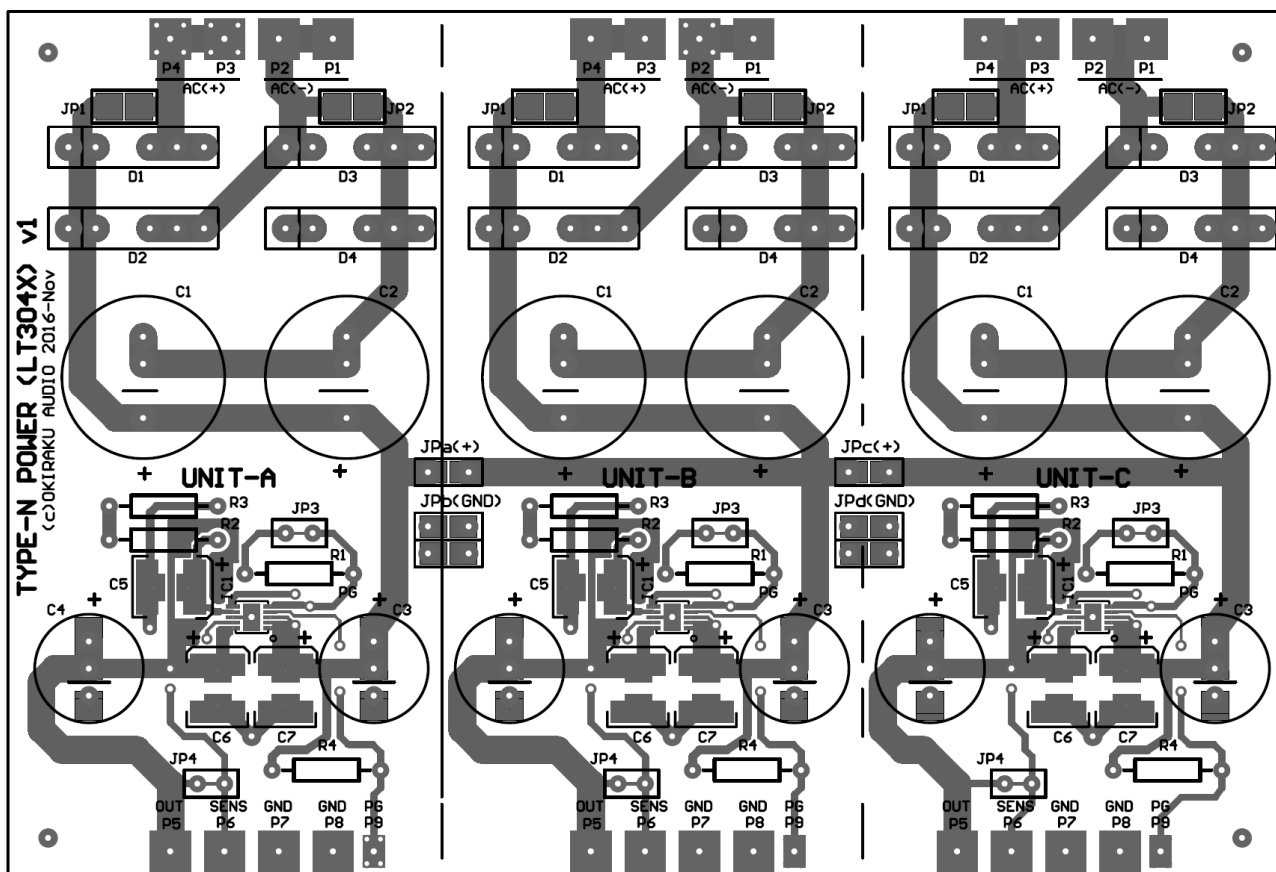


図 部品面パターン

(3) 配線パターン（半田面：部品面より透視）

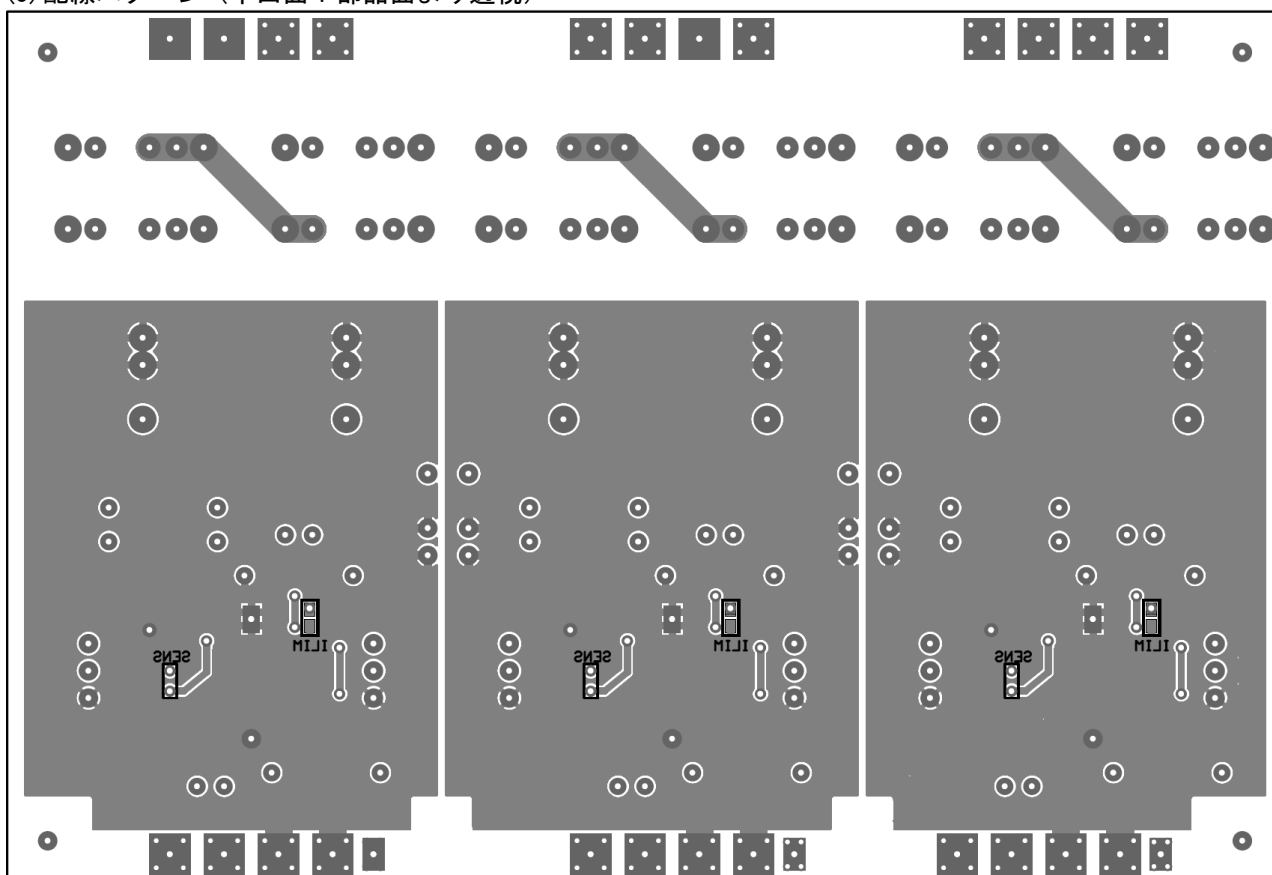
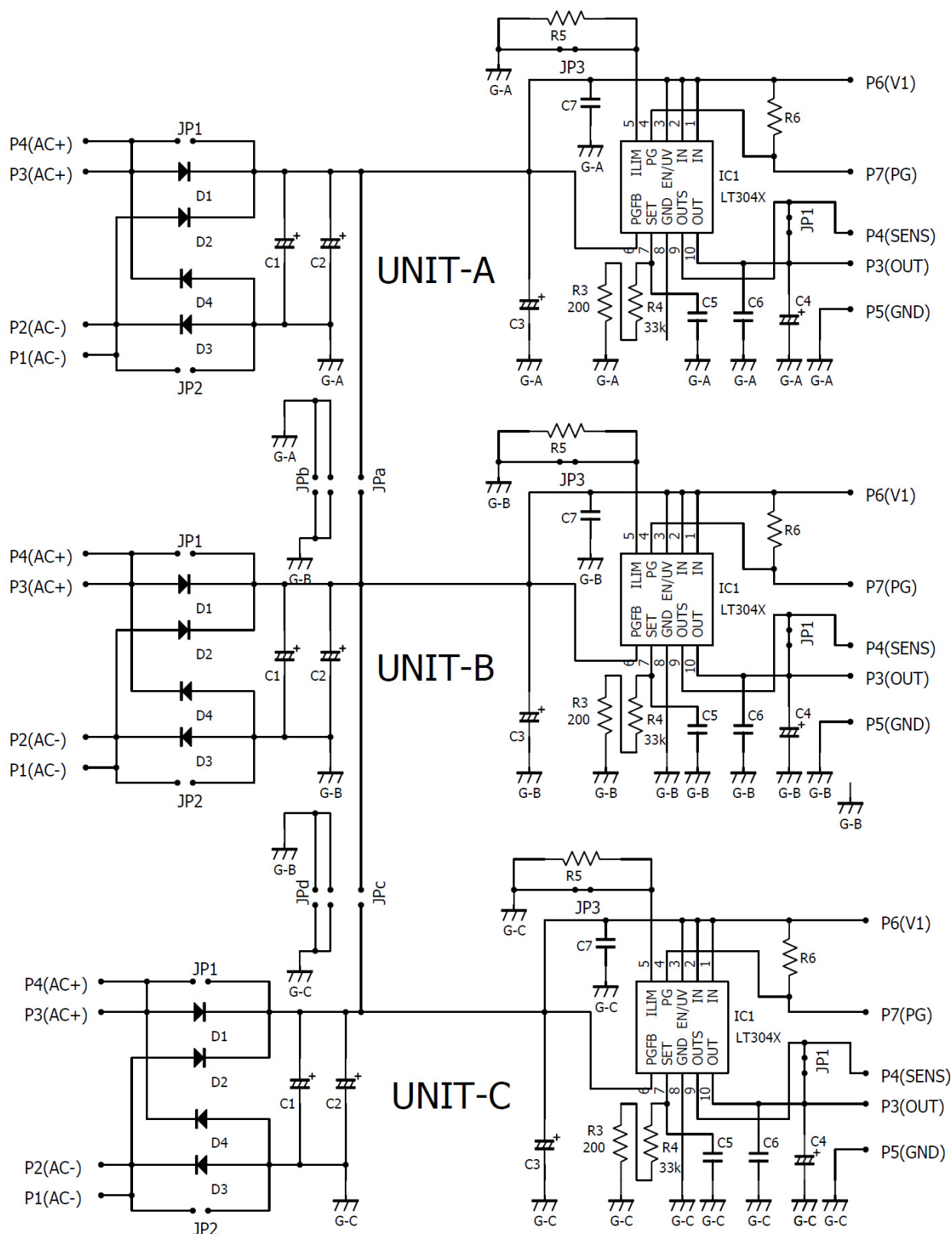


図 半田面パターン

6. 回路図



TYPE-N POWER UNIT
with ULTRALOW NOISE REGULATOR LT304X

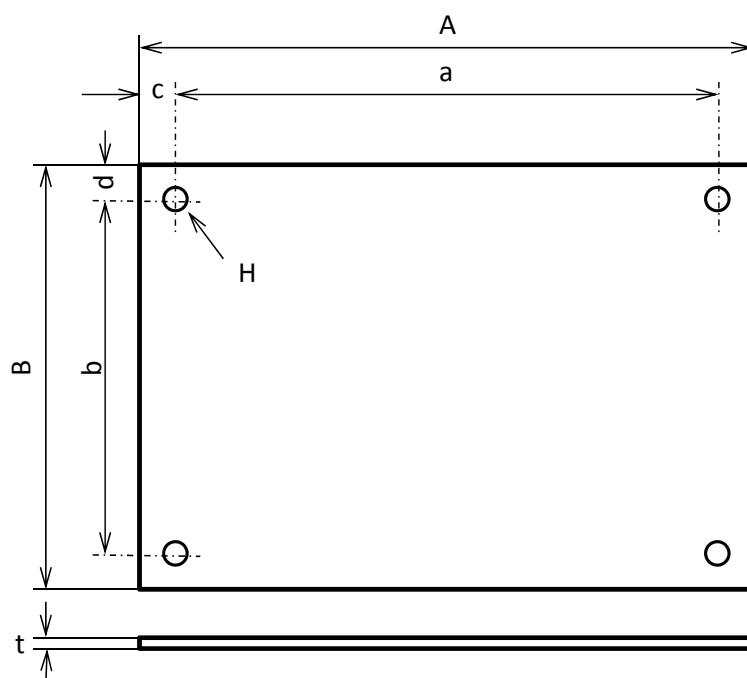
(C)OKIRAKU AUDIO 2016-Dec

7. 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 (4700)	43.2 (1700)	1.6	3.5 (138)	111.8 (4400)	35.6 (1400)	3.8 (150)
✓	STD	119.4 (4700)	81.3 (3200)	1.6	3.5 (138)	111.8 (4400)	73.7 (2900)	3.8 (150)
	STD-H	81.3 (3200)	59.7 (2350)	1.6	3.5 (138)	73.7 (2900)	52.1 (2050)	3.8 (150)
	WIDE	144.8 (5700)	101.6 (4000)	1.6	3.5 (138)	137.2 (5400)	94.0 (3700)	3.8 (150)
	None							



8. 編集履歴

Revision	DATE	CONTENT
R1	2016. 12. 5	初版
R3	2016. 12. 27	回路図追加