

リニューアル・ディスクリートオペアンプ基板 A1、A2、A6B、A12 Renew Discrete Amp A1, A2, A6B, A12 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

【過去マニュアルより引用】

このマニュアルにはディスクリートのOPアンプ基板群の製作情報を記しています。回路定数については正負15Vの電源電圧を想定した値を部品表にて示していますが、12~20Vでも問題ないと思います。基本的な知識があれば、回路定数は色々とバリエーションが持たせられると思います。この基板はいままでOPアンプをつかっていたIV変換やLPF回路をディスクリート化することで、さらに各自の好みの音に仕上げることを目的としています。もちろん汎用的な回路群ですので、トランジスタの選択などでヘッドホンアンプなどへの変更も可能です。基板にはユニバーサル部分もあり、少々回路(LPFなど)ならこの基板上で組むことが可能です。いろいろと工夫されて楽しめることを期待しています。

本基板は、過去にリリースしたものに対してリード部品だけでなく、表面実装部品を搭載可能にしたものであり、より多くのパーツに対応することを可能にしました。



図 完成例

表 基板種と特徴

基板種	特徴
Renew A1	スタンダードなアンプ回路。
Renew A2	入力をダイヤモンドブリッジにした高速タイプ。
Renew A6B	電流帰還回路で超高速動作が可能。
Renew A12	高速オペアンプ LT0032 の透過回路を参照にした高速アンプ。

2. 基板の共通仕様

(1) OP アンプとの類似性

基板の端子機能はすべて共通です。JP1 は基板端子 P10 に出力を出す場合に使用します。また帰還抵抗を取り付ける場合に使用しても便利でしょう。オペアンプとして考えた場合の等価図は下記ようになります。

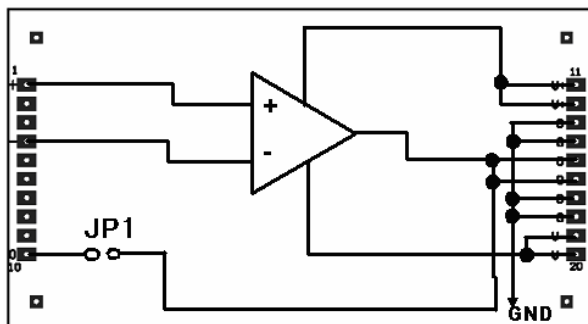


図 OP アンプとして見た場合の構成。

(2) 端子機能

端子機能を下表に示します。使用可能な電圧は素子の耐電圧に依存しますのでご注意ください。正負 15V 程度で使用する場合は、FET を除いて特に問題ないでしょう。

表 端子機能

No	機能	説明	No	機能	説明
1	IN+	正入力	11	V+	電源正電圧 (12~20V)
2	NC	無接続	12	V+	電源正電圧 (12~20V)
3	NC	無接続	13	GND	電源 GND
4	IN-	負入力	14	GND	電源 GND
5	NC	無接続	15	OUT1	出力
6	NC	無接続	16	OUT1	出力
7	NC	無接続	17	GND	電源 GND
8	NC	無接続	18	GND	電源 GND
9	NC	無接続	19	V-	電源負電圧 (-12~-20V)
10	OUT2	出力 (JP1 が接続された場合)	20	V-	電源負電圧 (-12~-20V)

(3) 基板外形

- ・ 外形寸法 : 77.4mm × 43.2mm (3050mil × 1700mil)

3. 各種基板情報

以降にそれぞれの基板についての情報を記します。

(注)

- ・ 一部部品表と回路図の定数が違う場合がありますが、その場合は部品表を正としてください。
- ・ トランジスタの NPN と PNP は間違えると破壊のおそれがあります。部品表ならびに回路図でよく確認ください。
- ・ 過去にリリースしたディスクリ OP アンプ基板のマニュアルも参照ください。

3-1. Renew A1 基板

(1) 回路図

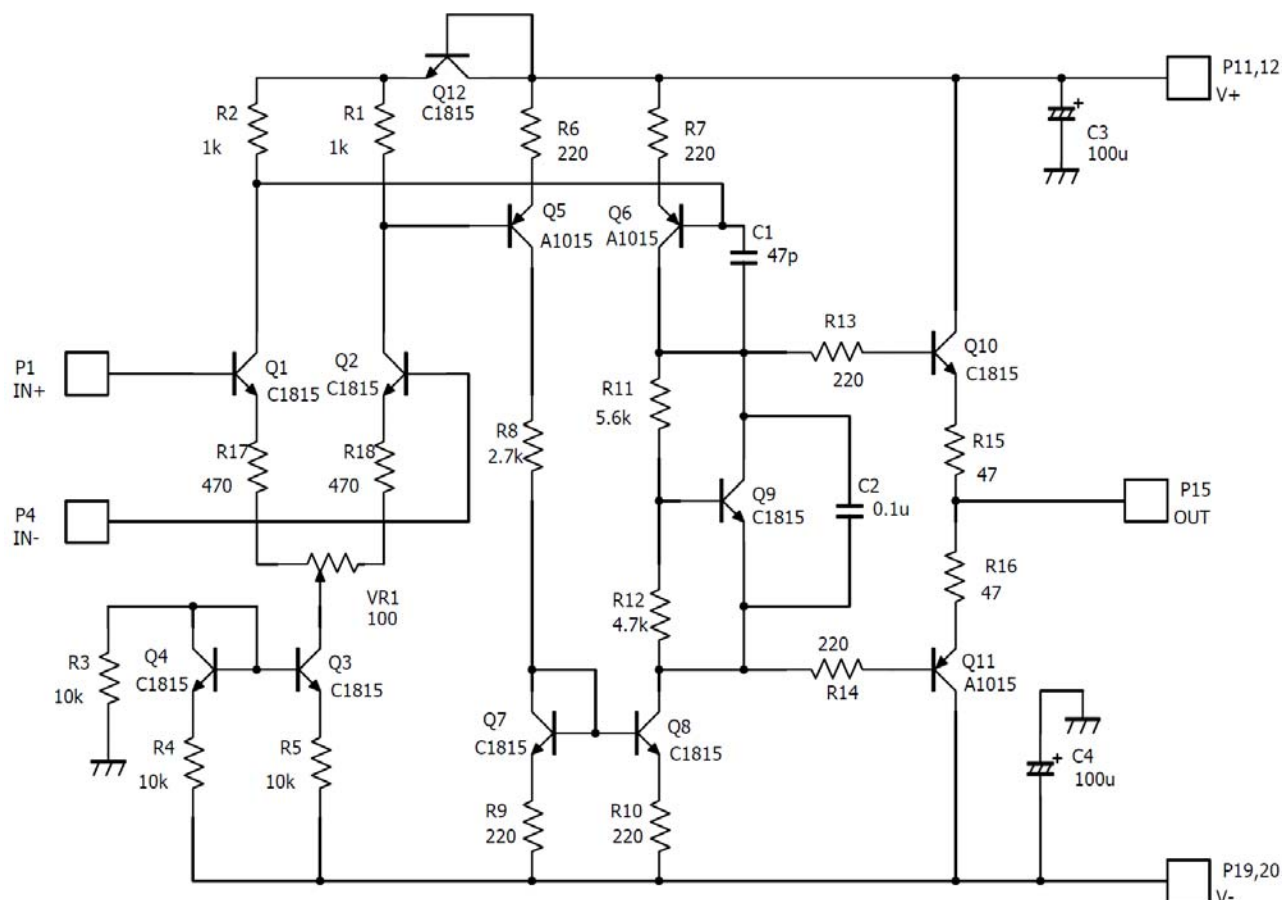


図 回路図 (Renew A1)

(2) 部品表例

表 部品表例 (Renew A1)

品名	番号	規格	仕様	個数	備考
抵抗	R1, 2	金属被膜 1/4W	1k Ω	2	
	R3-5	金属被膜 1/4W	10k Ω	3	
	R6, 7	金属被膜 1/4W	220 Ω	2	
	R8	金属被膜 1/4W	2.7k Ω	1	
	R9, 10	金属被膜 1/4W	220 Ω	2	
	R11	金属被膜 1/4W	5.6k Ω	1	
	R12	金属被膜 1/4W	4.7k Ω	1	
	R13, 14	金属被膜 1/4W	220 Ω	2	
	R15, 16	金属被膜 1/4W	47 Ω	2	
	R17, 18	金属被膜 1/4W	100 Ω	2	
可変抵抗	VR1	1 回転サーメット	100 Ω	1	
コンデンサ	C1	フィルムコンデンサ	47pF	1	
	C2	フィルムコンデンサ	0.1 μ F	1	
	C3, 4	電解コンデンサ	10 μ F/25V	2	
トランジスタ	Q1-4	小電力 NPN	2SC1815	4	
	Q5, 6	小電力 PNP	2SA1015	2	
	Q7-10	小電力 NPN	2SC1815	4	
	Q11	小電力 PNP	2SA1015	1	
	Q12	小電力 NPN	2SC1815	1	

(3) 基板パターン（部品面）

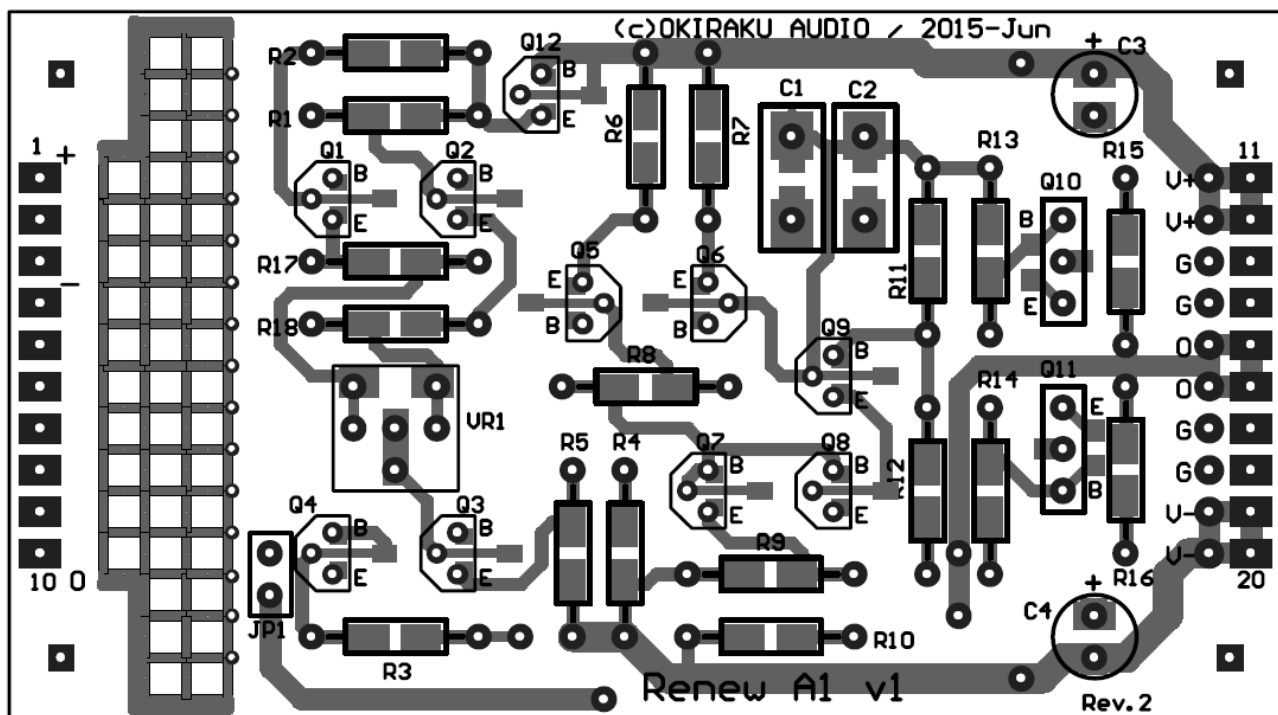


図 部品面 (Renew A1)

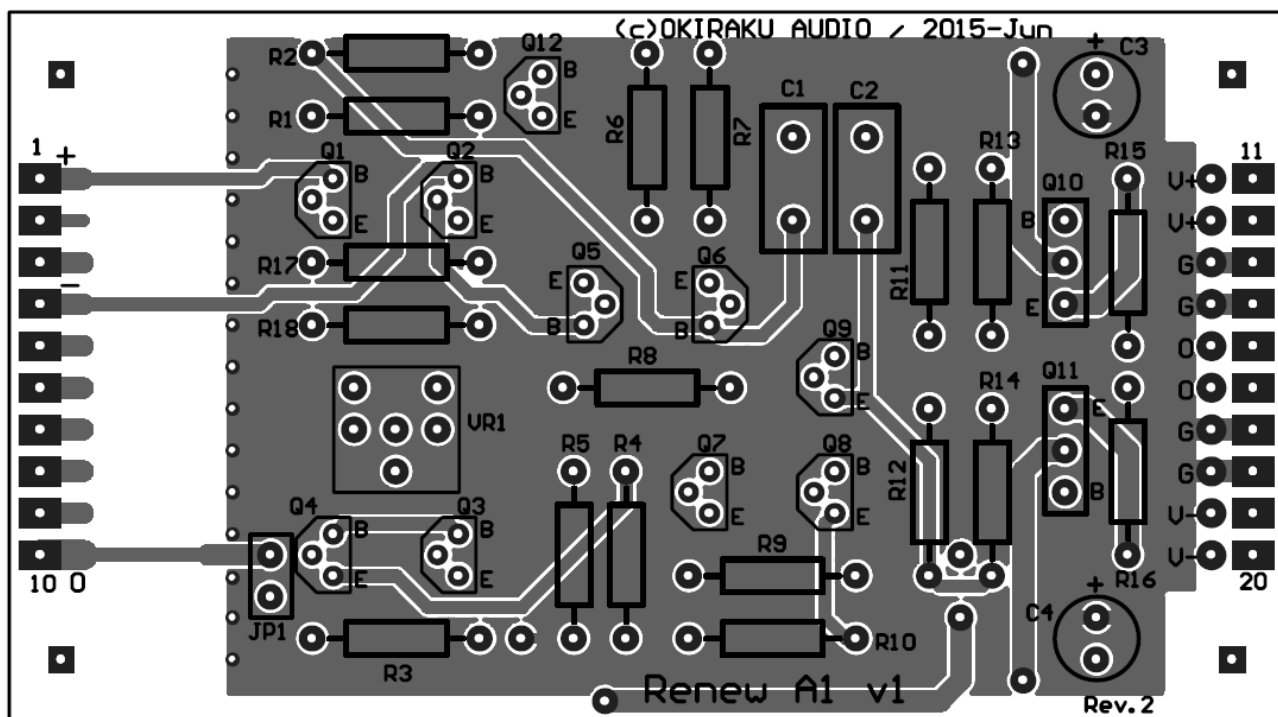


図 半田面 (Renew A1)

ポイント&注意事項

- (1) 出力オフセットの調整は VR1 で行います。出力電圧が 0V になるように調整ください。
- (2) R11 を 5.6→6.8kΩ に増大させることにより終段トランジスタのアイドリング電流を増大させることができ A 級動作範囲が広がります。ただし Q10, 11 の発熱量がふえますのでご注意ください。
- (3) 表面実装部品の使用も可能です。2SC1815→2SC2712, 2SA1015→2SA1162 に変更してもいいでしょう。

3-2. Renew A2 基板

(1) 回路図

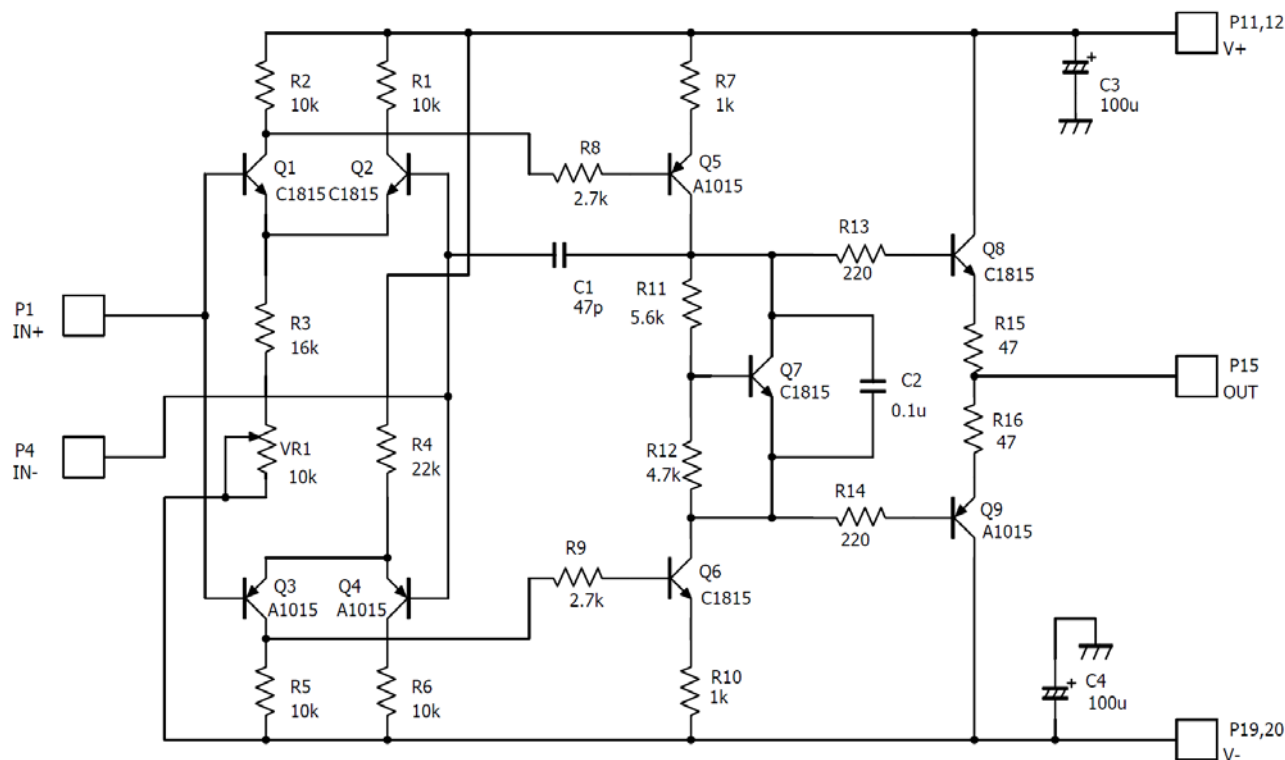


図 回路図 (Renew A2)

(2) 部品表例

表 部品表例 (Renew A2)

品名	番号	規格	仕様	個数	備考
抵抗	R1, 2	金属被膜 1/4W	10k Ω	2	
	R3	金属被膜 1/4W	16k Ω	1	
	R4	金属被膜 1/4W	22k Ω	1	
	R5, 6	金属被膜 1/4W	10k Ω	2	
	R7	金属被膜 1/4W	1k Ω	1	
	R8, 9	金属被膜 1/4W	2.7k Ω	2	
	R10	金属被膜 1/4W	1k Ω	1	
	R11	金属被膜 1/4W	5.6k Ω	1	
	R12	金属被膜 1/4W	4.7k Ω	1	
	R13, 14	金属被膜 1/4W	220 Ω	2	
	R15, 16	金属被膜 1/4W	47 Ω	2	
可変抵抗	VR1	1 回転サーメット	10k Ω	1	
コンデンサ	C1	フィルムコンデンサ	47pF	1	
	C2	フィルムコンデンサ	0.1uF	1	
	C3, 4	電解コンデンサ	10uF/25V	2	
トランジスタ	Q1, 2	小電力 NPN	2SC1815	2	
	Q3-5	小電力 PNP	2SA1015	3	
	Q6-8	小電力 NPN	2SC1815	3	
	Q9	小電力 PNP	2SA1015	1	

(3) 基板パターン

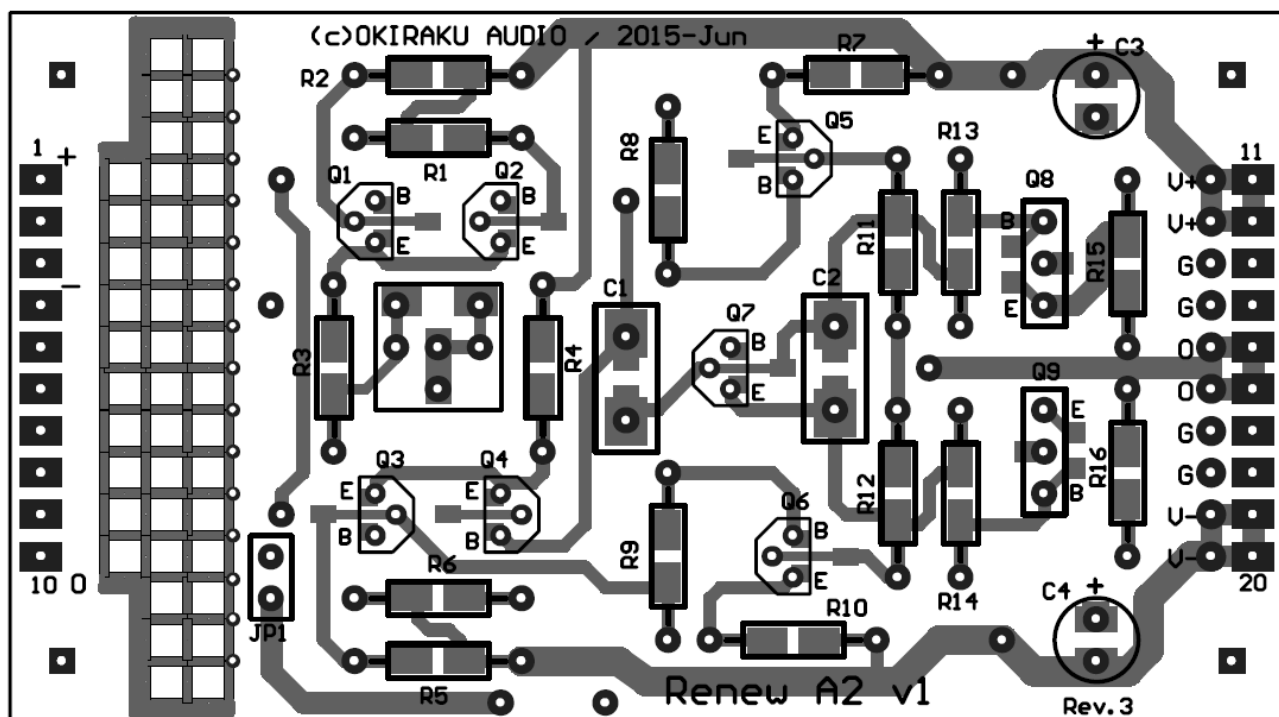


図 部品面 (Renew A2)

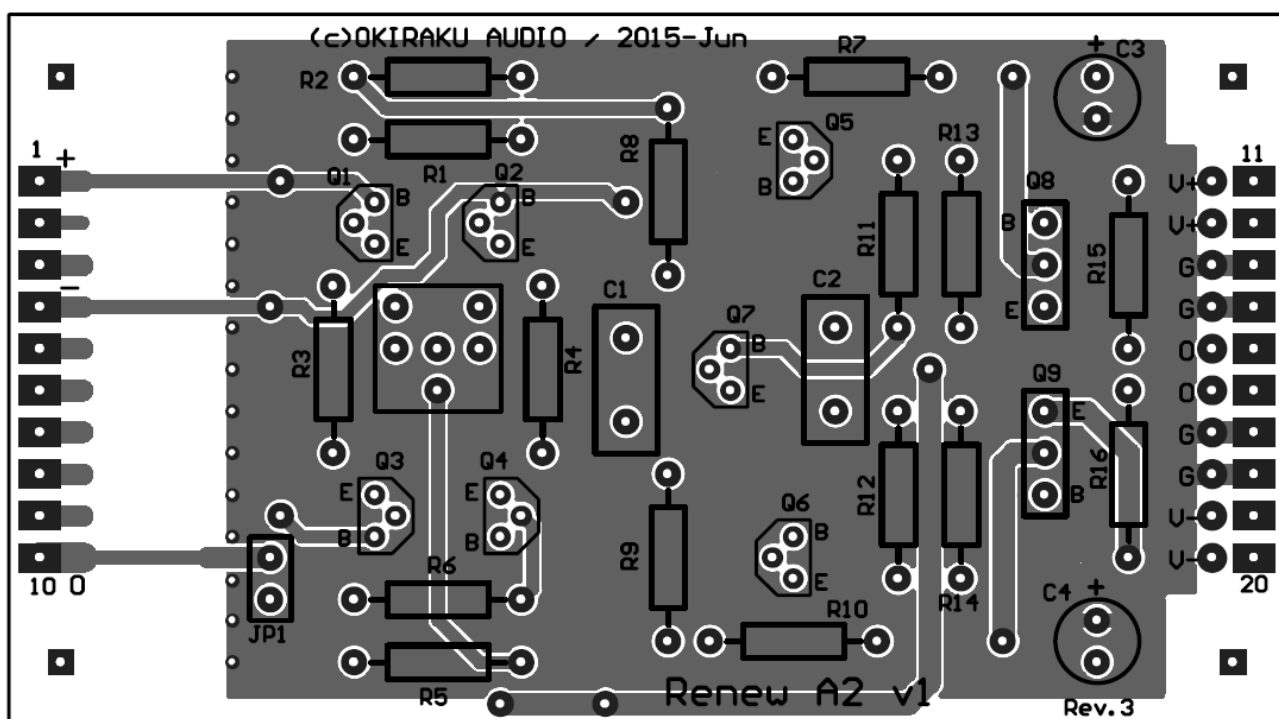


図 半田面 (Renew A2)

ポイント&注意事項

- (1) 出力オフセットの調整は VR1 で行います。出力電圧が 0V になるように調整ください。
- (2) R11 を 5.6→6.8k Ω に増大させることにより終段トランジスタのアイドリング電流を増大させることができ A 級動作範囲が広がります。ただし Q8, 9 の発熱量がふえますので注意ください。
- (3) 表面実装部品の使用も可能です。2SC1815→2SC2712, 2SA1015→2SA1162 に変更してもいいでしょう。

3-3. Renew A6B 基板

(1) 回路図

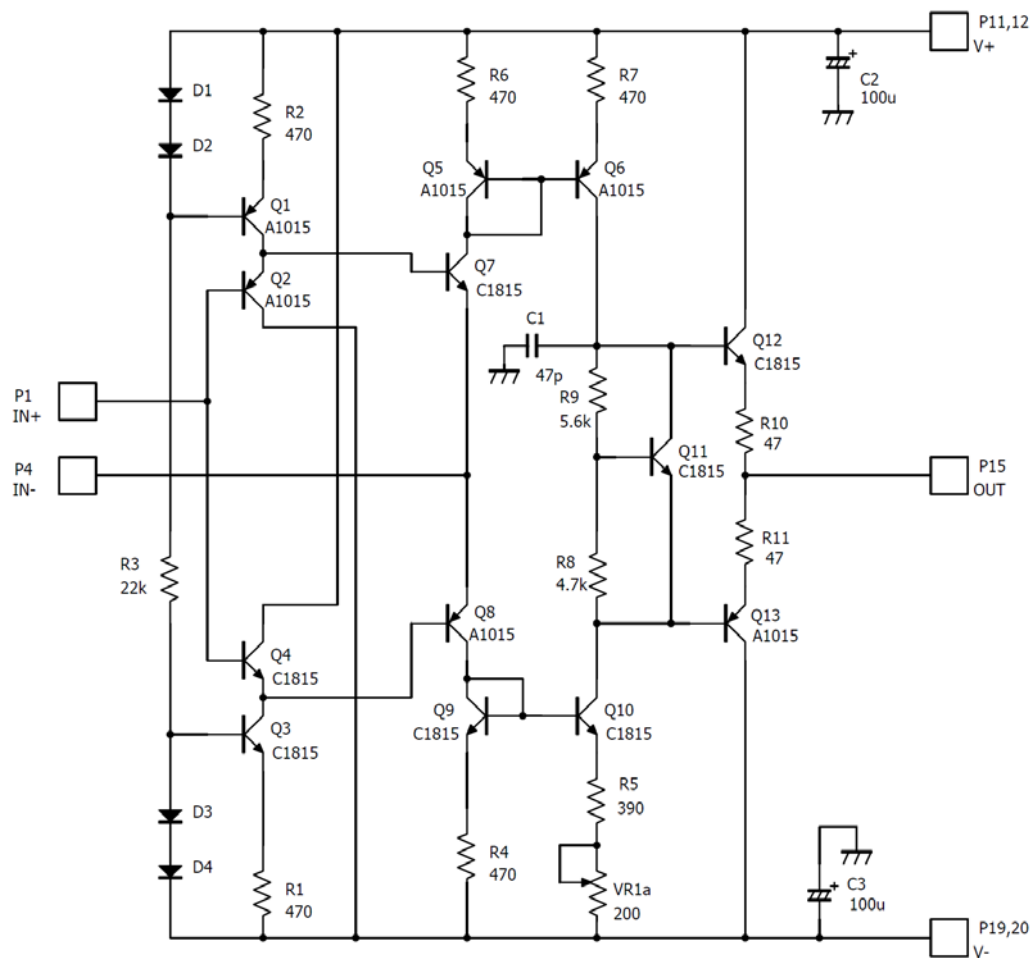


図 回路図 (Renew A6B)

表 部品表例 (Renew A6B)

品名	番号	規格	仕様	個数	備考
抵抗	R1, 2	金属被膜 1/4W	470 Ω	2	
	R3	金属被膜 1/4W	22k Ω	1	
	R4	金属被膜 1/4W	470 Ω	1	
	R5	金属被膜 1/4W	390 Ω	1	
	R6, 7	金属被膜 1/4W	470 Ω	2	
	R8	金属被膜 1/4W	4.7k Ω	1	
	R9	金属被膜 1/4W	5.6k Ω	1	
	R10, 11	金属被膜 1/4W	47 Ω	2	
可変抵抗	VR1	1 回転サーメット	200 Ω	1	
コンデンサ	C1	フィルムコンデンサ	47pF	1	
	C2, 3	電解コンデンサ	10uF/25V	2	
トランジスタ	Q1, 2	小電力 PNP	2SA1015	2	
	Q3, 4	小電力 NPN	2SC1815	2	
	Q5, 6	小電力 PNP	2SA1015	2	
	Q7	小電力 NPN	2SC1815	1	
	Q8	小電力 PNP	2SA1015	1	
	Q9-12	小電力 NPN	2SC1815	4	
	Q13	小電力 PNP	2SA1015	1	
ダイオード	D1-4	小電力 SW	1N4148 など	4	

(3) 配線パターン

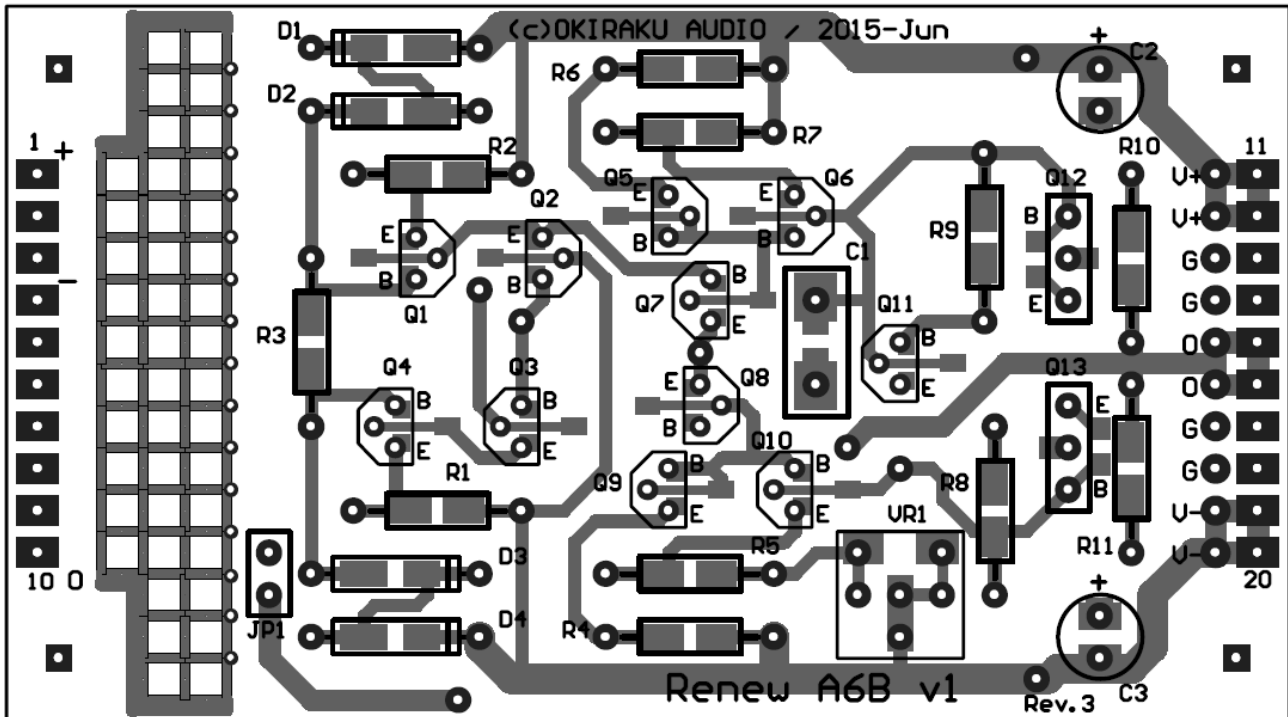


図 部品面 (Renew A6B)

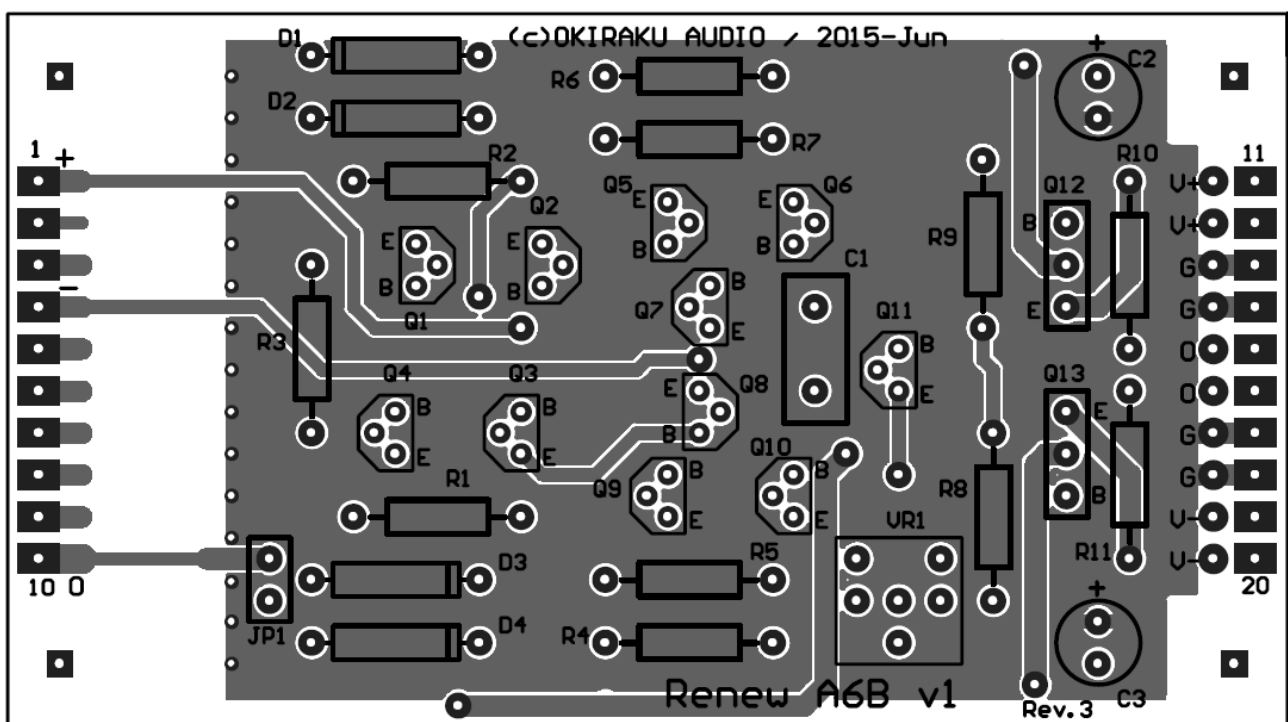


図 半田面 (Renew A6B)

ポイント&注意事項

- (1) 出力オフセットの調整は VR1 で行います。出力電圧が 0V になるように調整ください。
- (2) R9 を 5.6→6.8k Ω に増大させることにより終段トランジスタのアイドリング電流を増大させることができ A 級動作範囲が広がります。ただし Q12, 13 の発熱量がふえますのでご注意ください。
- (3) 表面実装部品の使用も可能です。2SC1815→2SC2712, 2SA1015→2SA1162 に変更してもいいでしょう。

3-4. Renew A12 基板

(1) 回路図

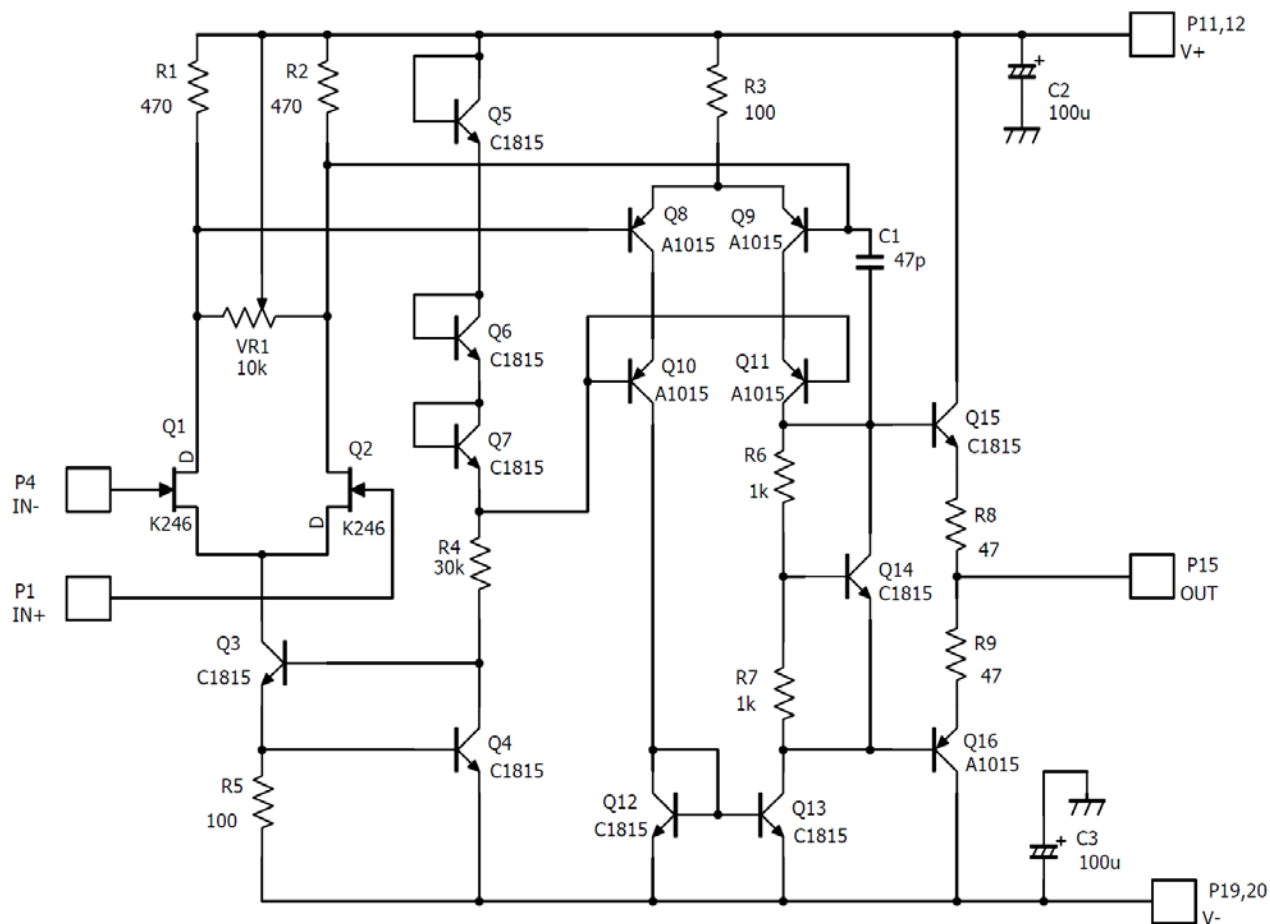


図 回路図 (Renew A12)

(2) 部品表例

表 部品表例 (Renew A12)

品名	番号	規格	仕様	個数	備考
抵抗	R1, 2	金属被膜 1/4W	470 Ω	2	
	R3	金属被膜 1/4W	100 Ω	1	
	R4	金属被膜 1/4W	30k Ω	1	
	R5	金属被膜 1/4W	100 Ω	1	
	R6, 7	金属被膜 1/4W	1k Ω	2	
	R8, 9	金属被膜 1/4W	47 Ω	2	
可変抵抗	VR1	1 回転サーメット	10k Ω	1	
コンデンサ	C1	フィルムコンデンサ	47pF	1	
	C2, 3	電解コンデンサ	10uF/25V	2	
トランジスタ	Q1, 2	小電力 N-FET	2SK246GR など	2	
	Q3-7	小電力 NPN	2SC1815	5	
	Q8-11	小電力 PNP	2SA1015	4	
	Q12-15	小電力 NPN	2SC1815	4	
	Q16	小電力 PNP	2SA1015	1	

(3) 基板パターン

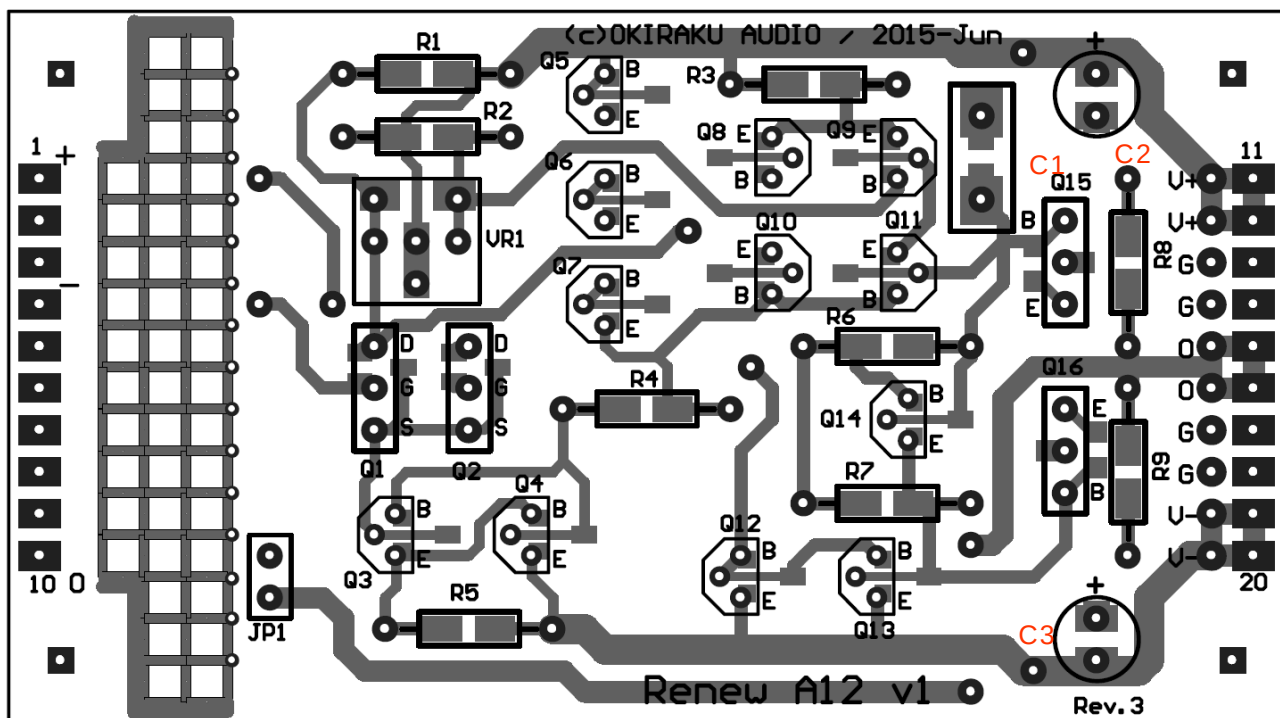


図 部品面 (Renew A12)

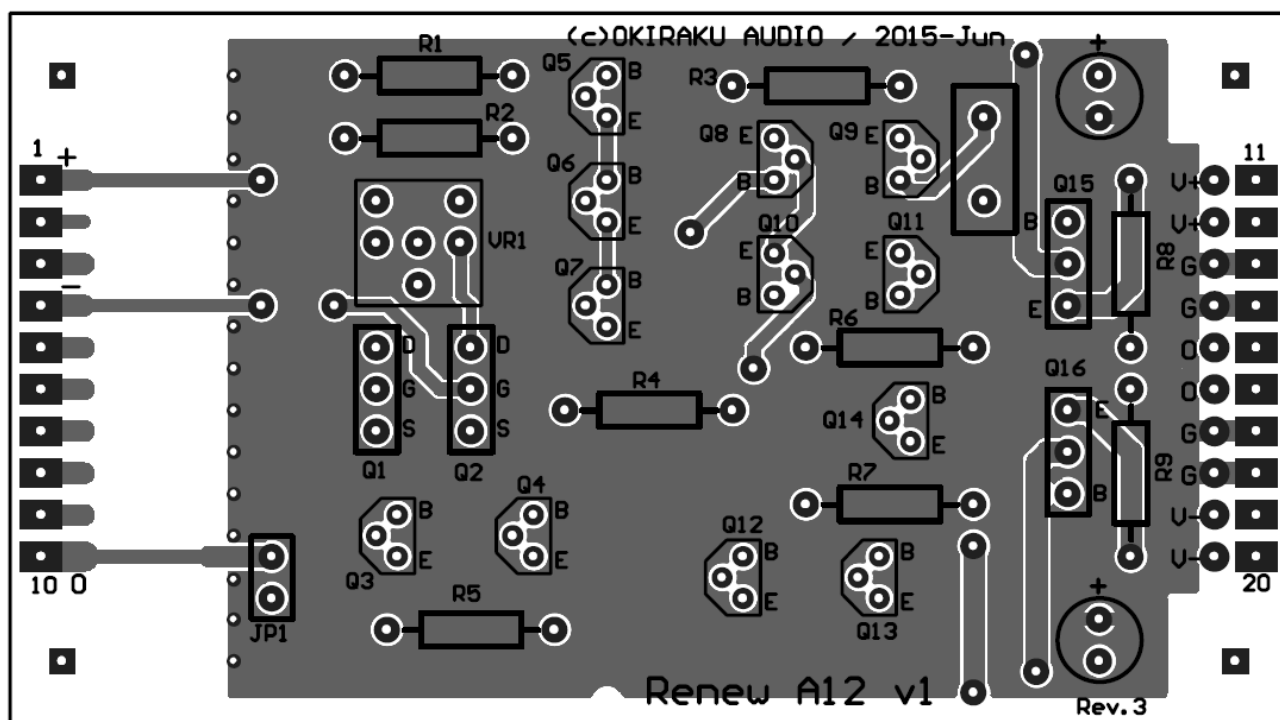


図 半田面 (Renew A12)

ポイント&注意事項

- (1) 出力オフセットの調整は VR1 で行います。出力電圧が 0V になるように調整ください。
- (2) R6 を $1k\Omega$ → $1.2k\Omega$ に増大させることにより終段トランジスタのアイドリング電流を増大させることができ A 級動作範囲が広がります。ただし Q15, 16 の発熱量がふえますのでご注意ください。
- (3) 表面実装部品の使用も可能です。2SC1815→2SC2712, 2SA1015→2SA1162 に変更してもいいでしょう。
- (4) C1, C2, C3 のシルクが基板上で抜けている場合があるので、上図シルクを参照してください。

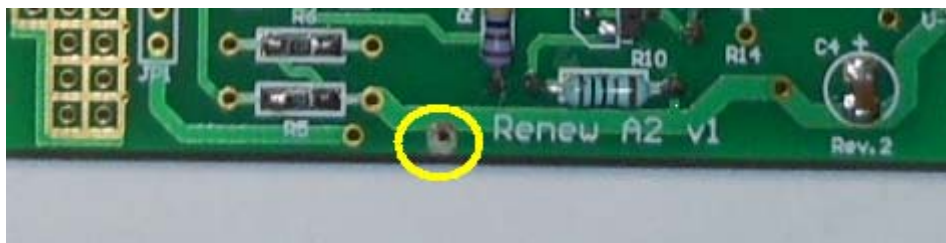
6. 【重要】基板修正

(1) 対象基板

「Renew A2 v1 rev.2」 および 「Renew A6B v1 Rev.2」

(2) 修正箇所

下図の黄丸のランドの部品面をドリル刃を使って削除ください（下図は修正後の状態です）。
不要なランドにより裏面パターンとの導通があるので、それを分離します。



Renew A2 v1 Rev. 2



Renew A6B v1 Rev. 2

(3) 修正方法イメージ

直径 2～3mm 程度のドリル刃を使用して、部品面側を軽く手で回してランドを削除します。2～3回ほど回せば簡単に削除できます。

（注）かならず手で回してください。電動ドリルで行うと、力が加わり基板を貫通する可能性があります。

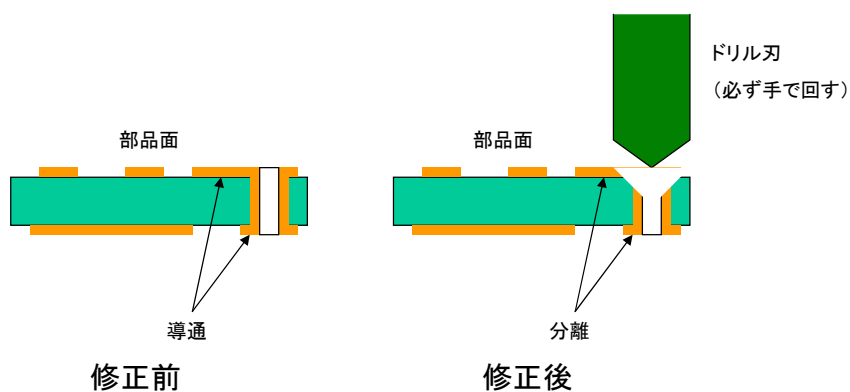


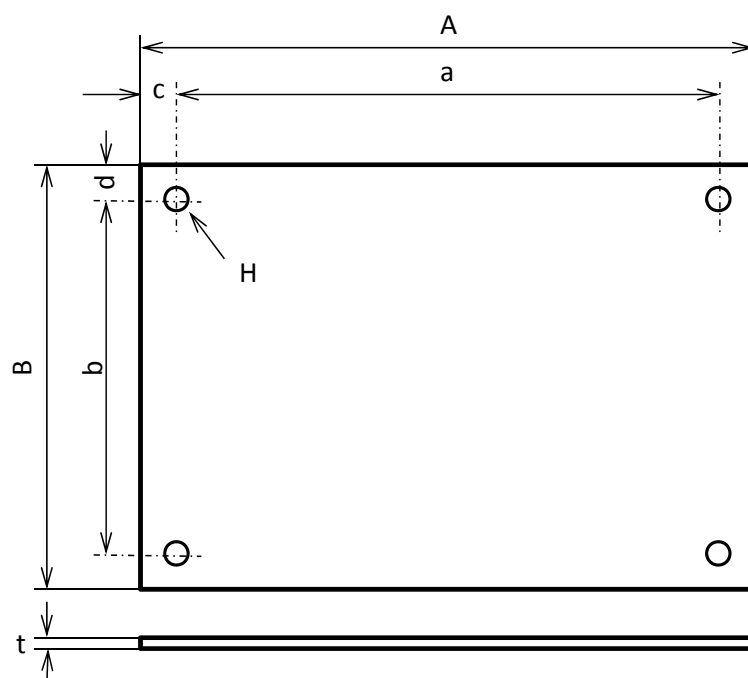
図 修正方法のイメージ

5. 基板寸法

本基板サイズは”None”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)
レ	None	77.5 (3050)	39.4 (1550)	1.6	3.5	71.1 (2800)	35.6 (1400)	(c=125) (d=150)



6. 編集履歴

Revision	DATE	CONTENT
R1	2015. 12. 26	初版