

A12 型パワーアンプ A12 Power AMP 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三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 A12 型 (LH0032 等価回路ベース) のアンプ基板です。初段には FET を用いますが、秋月電子のペア FET モジュールの JFE2140 も実装可能なパターンにしています。また初段はカスコード接続にして耐圧の低い FET の採用も可能です。基板サイズは既存の標準サイズと同じにしていますので、ケース内での交換なども容易でしょう。

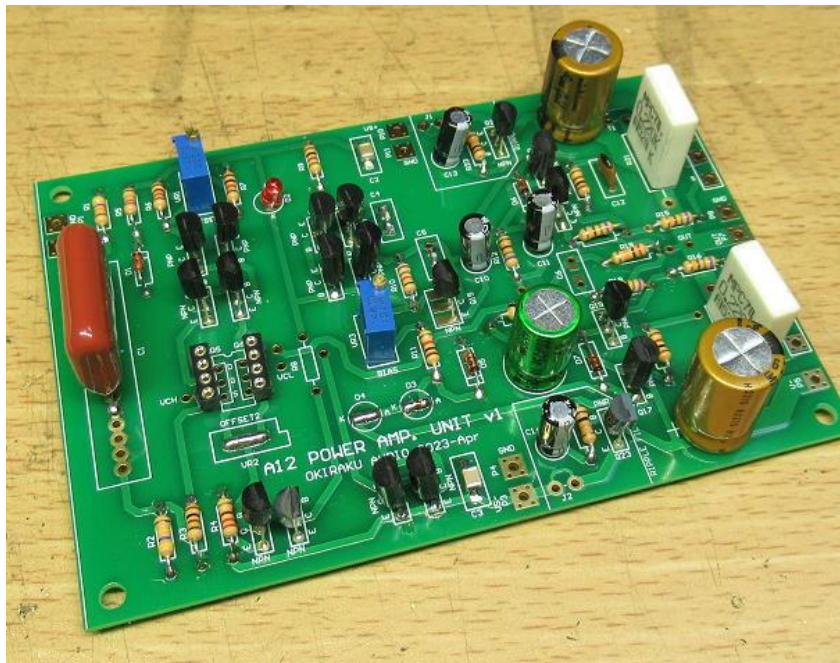


図 完成例

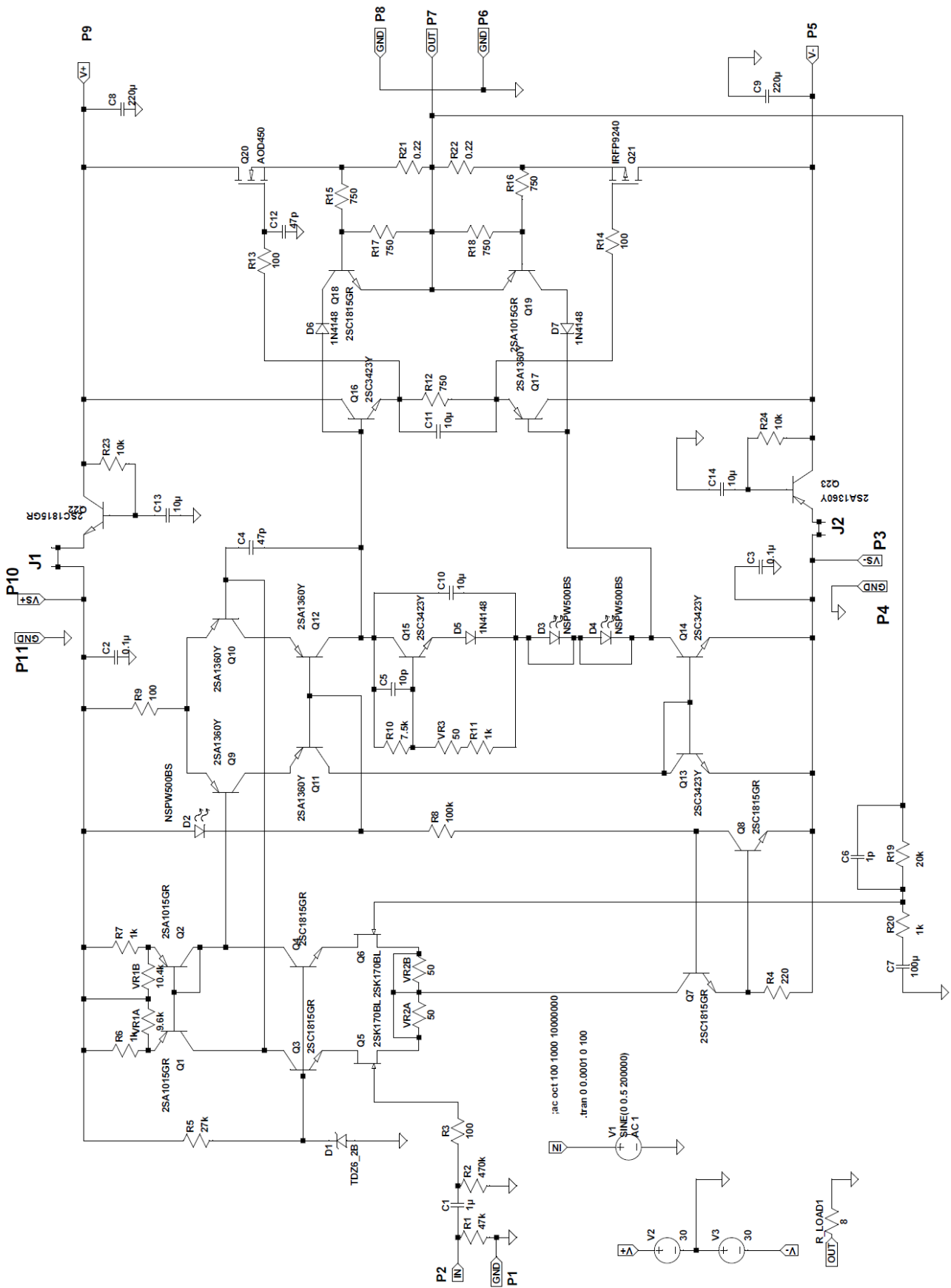
2. 機能&仕様

表 主な仕様

機能	電流帰還型パワーアンプ
電源電圧	設計電圧 約±30V (電源電圧を変更する場合は、回路定数や使用部品を見直してください)
特徴	<ul style="list-style-type: none">・ 広帯域特性・ 入力段に JFE2140 モジュールの実装が可能・ 電力増幅段と電圧増幅段の電源供給の分離も可能。

3. 回路図

LTSPICE データ : http://www.easyaudiokit.com/bekkan2024/a12_document/a12_pwr_2.asc



4. 基板端子、ジャンパー機能

(1) 基板端子

表 端子機能

No	名称	機能	備考
P1	信号 GND	信号入力	AC カップリング入力
P2	信号 S		
P3	電源 VS-	電圧増幅段負電源	ここから電力を供給する場合は J2 は開放（削除）。
P4	電源 GND	電源 GND	
P5	電源 V-	電力増幅段負電源	
P6	電源 GND	電源 GND	
P7	出力 OUT	スピーカ出力	スピーカの位相補償が必要な場合は、この出力にフィルター等を実装します。
P8	出力 GND		
P9	電源 V+	電力増幅段正電源	
P10	電源 VS+	電圧増幅段正電源	ここから電力を供給する場合は J1 は開放（削除）。
P11	電源 GND	電源 GND	

電源入力について

通常、電源入力は V+（電力増幅段正電源）、V-（電力増幅段負電源）、GND（どこでもよい）の3点で行います。電圧増幅段へは V+、V- から基板上のフィルタを介して、J1、J2 を通過して供給されます。

電力増幅段と電圧増幅段の電源を分離する場合は、J1、J2 を開放（削除）の上で V+、V-、GND に加えて VS+（電圧増幅段正電源）、VS-（電圧増幅段負電源）、GND（どこでもよい）を追加して供給します。一般的に MOSFET の電圧降下が大きいため、VS 電圧は V 電圧より 5V 程度高く供給すると、電源の効率が良いでしょう。

供給電源例：VS+：30V VS-：-30V V+：25V V-：25V

(2) ジャンパー機能

J1、J2 については上記(1)基板端子の内容を参照ください。

5. 部品表例

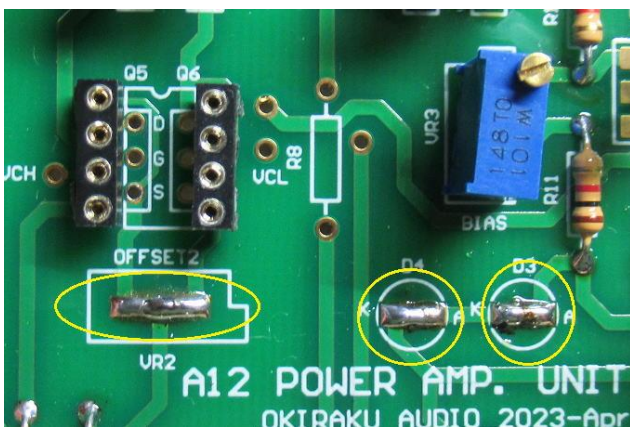
電源電圧±20～30V、GAIN=20 倍での部品表例を示します。回路図と定数が異なる場合は、部品表例を正としてください。

表 部品表例

品名	番号	規格	仕様	個数	備考	
コンデンサ	C1	フィルムコンデンサ	2.2uF	1	1uF～10uF 程度	
	C2, 3	フィルム, セラミック	0.1uF	1		
	C4	フィルム, セラミック	47pF	1	位相補償用	
	C5	フィルム, セラミック	10pF	(1)	場合により実装	
	C6	フィルム, セラミック	-	-	場合により実装	
	C7	電解コンデンサ	100uF/16V	1	バイポーラ	
	C8, 9	電解コンデンサ	220uF/35V	2		
	C10, 11	電解コンデンサ	10uF/25V	2		
	C12	フィルム, セラミック	47pF	1		
	C13, 14	電解コンデンサ	10uF/50V	2		
	抵抗	R1	金属皮膜 1/4W	47kΩ	1	
		R2	金属皮膜 1/4W	470kΩ	1	
R3		金属皮膜 1/4W	100Ω	1		
R4		金属皮膜 1/4W	220Ω	1		
R5		金属皮膜 1/4W	27kΩ	1		
R6, 7		金属皮膜 1/4W	1kΩ	2		
R8		金属皮膜 1/4W	100kΩ	1		
R9		金属皮膜 1/4W	100Ω	1		
R10		金属皮膜 1/4W	7.5kΩ	1		

表 部品表例 (つづき)

品名	番号	規格	仕様	個数	備考
	R11	金属皮膜 1/4W	1kΩ	1	
	R12	金属皮膜 1/4W	750Ω	1	
	R13, 14	金属皮膜 1/4W	100Ω	2	
	R15-18	金属皮膜 1/4W	750Ω	4	
	R19	金属皮膜 1/4W	20kΩ	1	ゲイン調整用
	R20	金属皮膜 1/4W	1kΩ	1	
	R21, 22	金属板抵抗 5W	0.22Ω	2	MPC74
	R23, 24	金属皮膜 1/4W	10kΩ	2	
半固定抵抗	VR1	多回転	10kΩ	1	オフセット調整用
	VR2	多回転	使用せず	1	パターンは全てジャンパ (*)
	VR3	多回転	500Ω or 1kΩ	1	バイアス電流調整用
ダイオード	D1	ツェナー	5~5V 程度	1	
	D2	LED	赤色	1	VF=2.2V
	D3, 4	LED	不要。ジャンパ -	2	短絡のこと (*)
	D5-7	小信号用	1N4148 など	3	
トランジスタ	Q1, 2	小信号 PNP	2SA1015 など	2	ローノイズ品
	Q3, 4	小信号 NPN	2SC1815 など	2	
	Q5, 6	小信号 FET	2SK246 など	2	熱結合推奨
	Q7, 8	小信号 NPN	2SC1815 など	2	
	Q9, 10	小信号 PNP	2SA1015 など	2	
	Q10, 11	PNP	2SA1360 など	2	Vce>80V
	Q13, 14	NPN	2SC3423 など	2	Vce>80V
	Q15	小信号 NPN	2SC1815 など	1	バイアス電圧用
	Q16	NPN	2SC3423 など	1	Vce>80V
	Q17	PNP	2SA1360 など	1	Vce>80V
	Q18	小信号 NPN	2SC1815 など	1	
	Q19	小信号 PNP	2SA1015 など	1	
	Q20	MOSFET (N)	IRF920 など	1	
	Q21	MOSFET (P)	IRFP9240 など	1	
Q22	小信号 NPN	2SC1815 など	1		
Q23	小信号 PNP	2SA1015 など	1		
コネクタ	CN1	NH シリーズ 2P	B2P-SHF	1	秋月電子で購入可能
	CN2	VH シリーズ 2P	B2P-VH	1	秋月電子で購入可能
	CN3	VH シリーズ 5P	B5P-VH	1	秋月電子で購入可能



(*) VR2, D3, D4 はすべて半田ジャンパ -

ポイント&注意事項：

- (1) バイアス電流調整 (VR2) は最初に左一杯に回した状態で電源を投入してください。これを忘れると MOSFET に過電流が流れて瞬時に破損する場合があります。なお、バイアス電流が不足する場合は R10 を 10kΩ に変更ください。変更後はかならず VR2 を左一杯に回した状態で調整を開始してください。バイアス電流はエミッタ抵抗 (R21, 22) の両端の電位で測定しますが、基板上に T1, T2 端子を設けていますので、それらと OUT 端子間で測定できます。
- (2) オフセット調整 (VR1) は最初に中央の状態から電源を投入してください。これを忘れると Q1, Q2 が破損する可能性があります。
- (3) バイアス電流とオフセット調整は交互に行ってください。
- (4) 出力電圧振幅は電源電圧から 5V 程度を差し引いた値になります。
- (5) 増幅度 G は $G = (R19 + R20) / R20$ で決まります。R20 は 1kΩ 程度としてください。ゲインは R19 で調整するのがいいでしょう。
- (6) C4, 5 は発振防止用です。C4 は実装推奨です (多くはここで発振が止まります)。
- (7) TR (MOSFET) はメーカーにより Pin 配置が異なります。必ず GDS の配置を確認してください (とくに日立系)

6. 基板パターン

(1) シルク

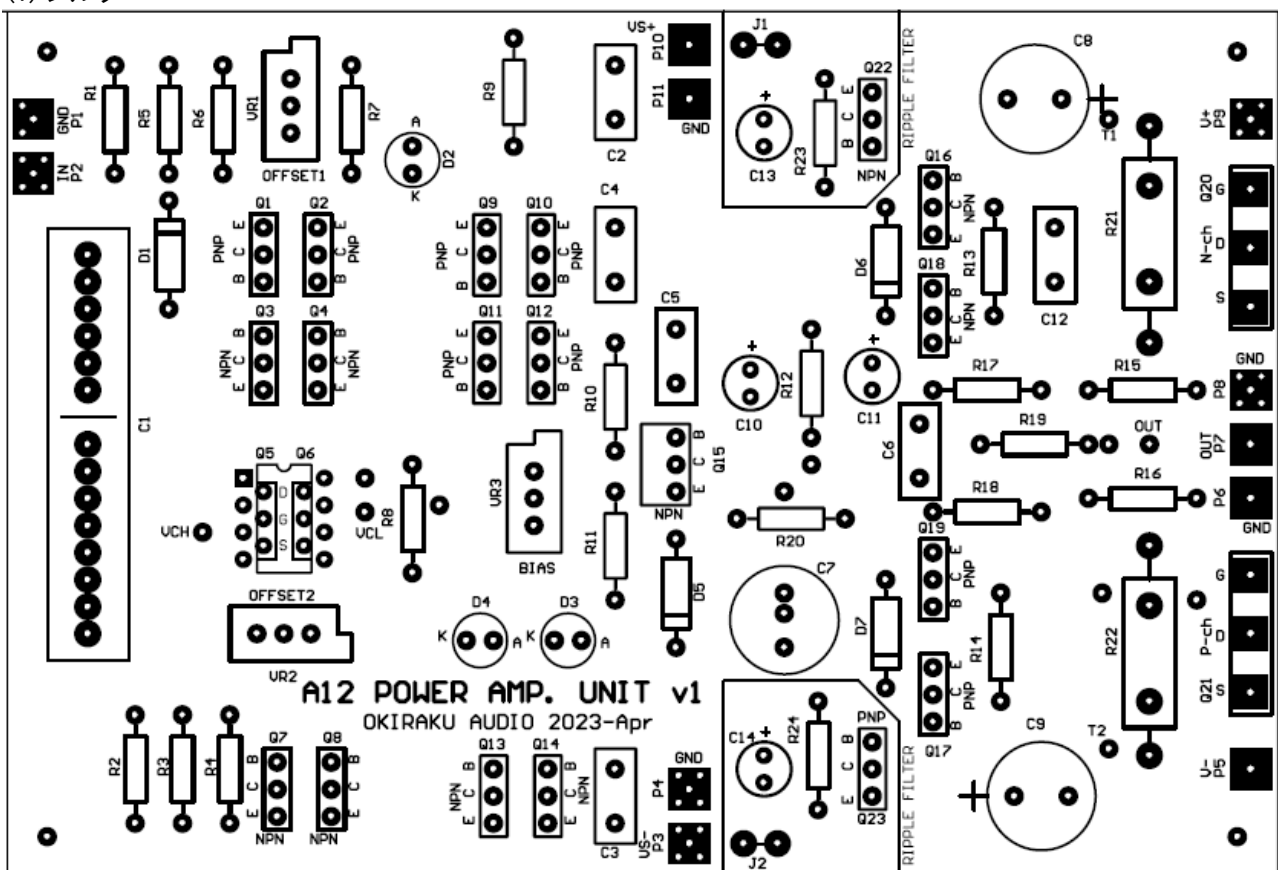


図 シルク

(2) 配線パターン (部品面)

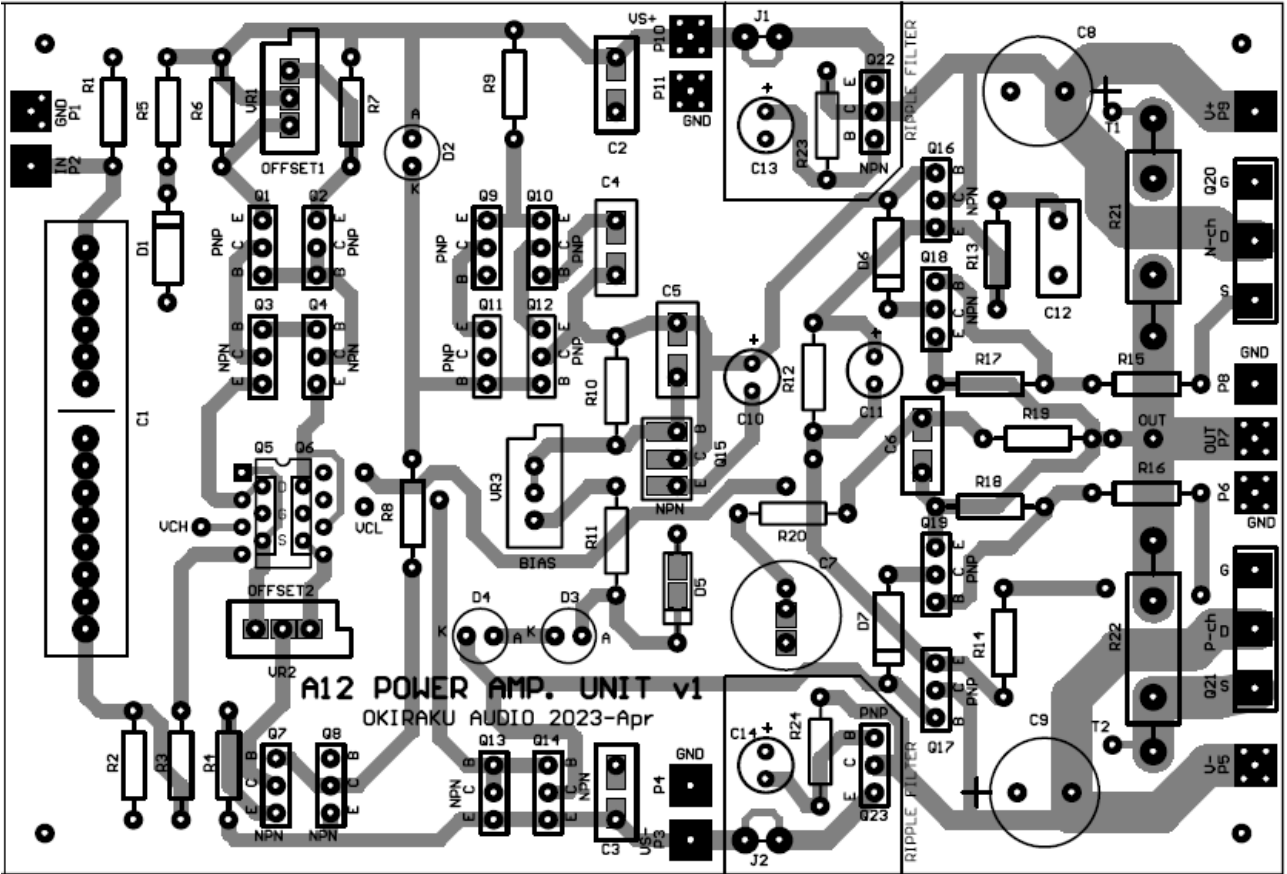


図 部品面パターン

(3) 配線パターン (半田面: 部品面より透視)

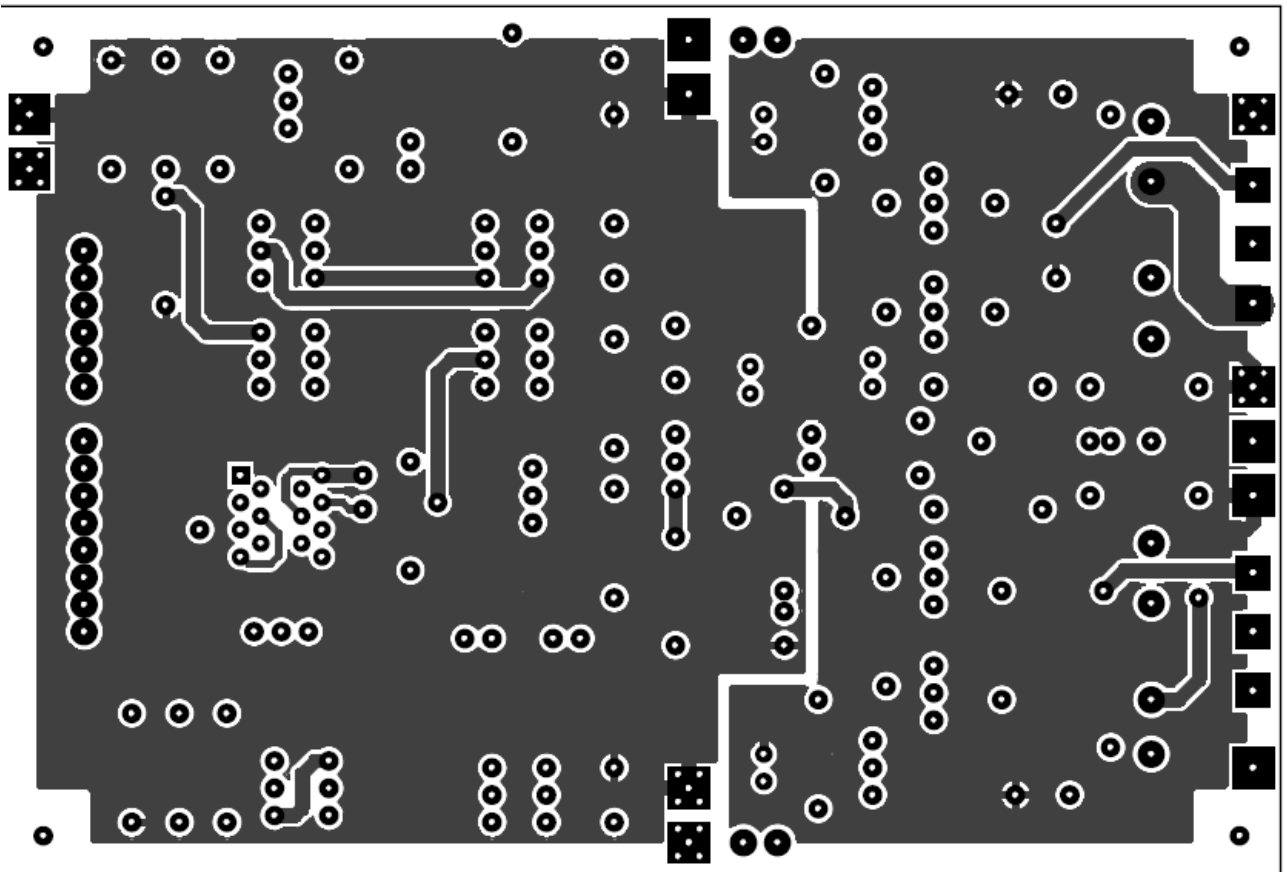


図 半田面パターン

6. 基板寸法

本基板サイズは” STD “になります。なお寸法については誤差が生じる場合があります。必ず現物で確認ください。

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	50.8	36.0	1.6				

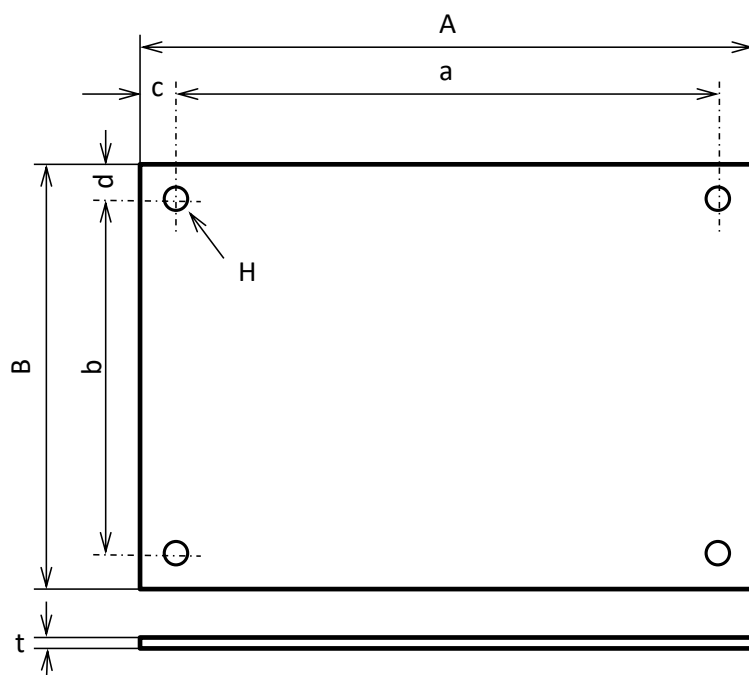


図 基板寸法 単位 mm

7. 編集履歴

Revision	DATE	CONTENT
R1	2024. 9. 23	初版

8. 注意事項

- 1) 技術的な質問については必ず BBS にて問い合わせください。個別のメールでの問い合わせはご遠慮ください。