

# シンプル IV 変換差動合成基板 (DUAL OP アンプ版) 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

本基板は差動電流出力 DAC と接続するための、IV 変換ならび差動合成をおこないます。DUAL オペアンプを用いたシンプルな構成であり、部品点数も少ない点が特徴です。回路構成は ES9018S の推奨回路をベースとしていますが、その他の DAC への接続も可能であり、汎用の IV 変換差動合成回路として使用できるでしょう。また、MUTE リレーも搭載できますのでポップ音の抑制も可能です。

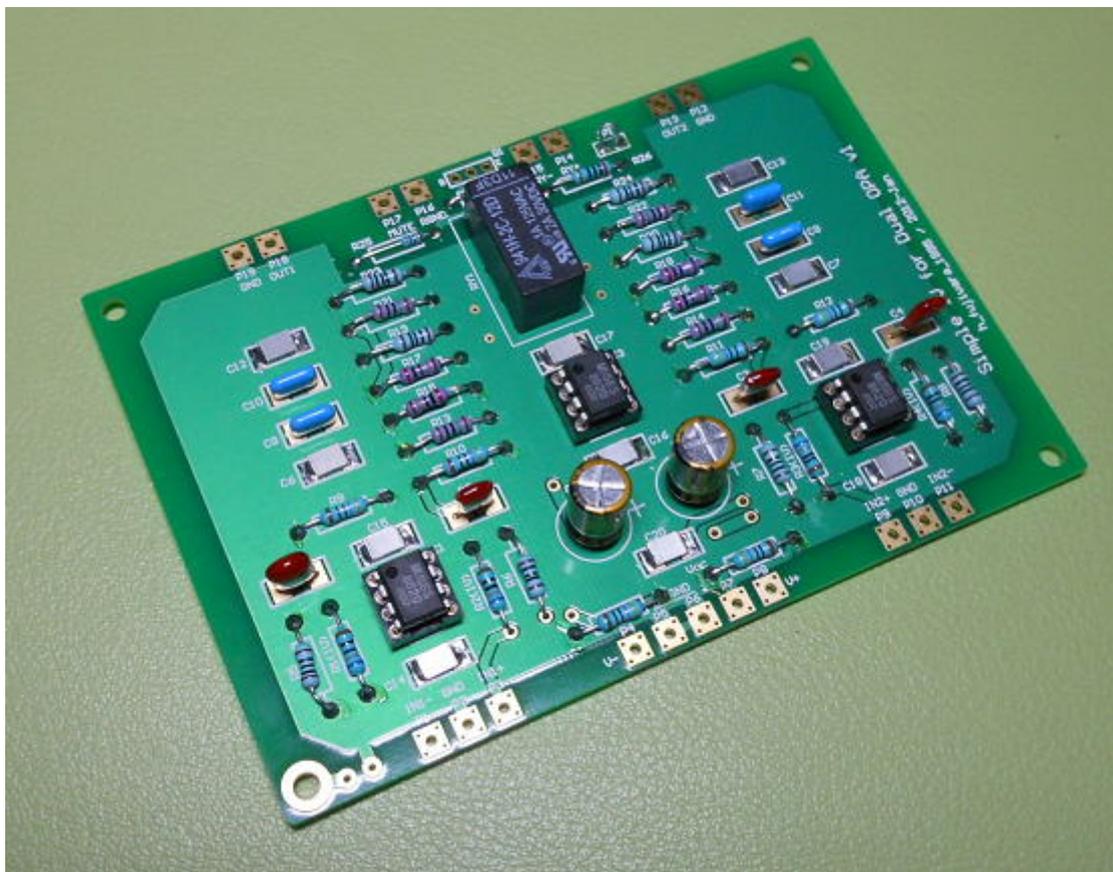


図 完成例

## 2. 機能&仕様

表 主な仕様

機能	電流出力 DAC 用 IV 変換アンプおよび差動合成出力
特徴	DUAL オペアンプを 3 個使用したシンプルな構成
必要電圧	$\pm 12 \sim 15$ V
基板	両面スルーホール FR-4 (1.6mm t、70um 銅箔)、 基板サイズ: 120×81mm

### 3. 回路图

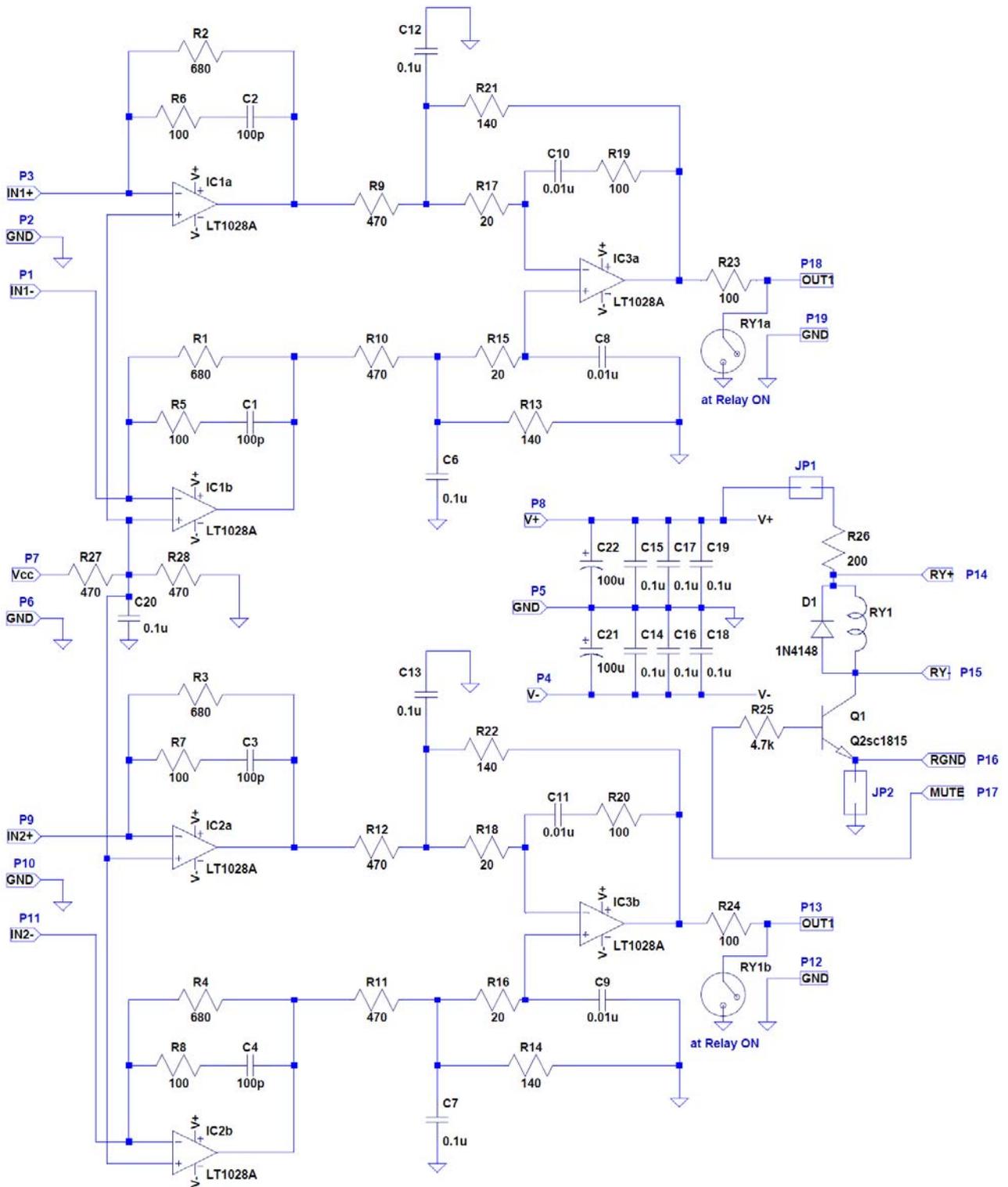


图 回路图

#### 4. 基板端子機能

表 端子機能

No	機能	説明	
P1	IN1-	DAC 電流信号入力 1 (B 側)	チャンネル 1 入力
P2	GND	GND	
P3	IN1+	DAC 電流信号入力 1 (A 側)	
P4	V-	負側電源 -12 ~ -15V	電源入力
P5	GND	電源用 GND	
P6	GND	電源用 GND	
P7	Vcc	バイアス電圧入力	
P8	V+	正側電源 +12 ~ +15V	
P9	IN2+	DAC 電流信号入力 2 (A 側)	チャンネル 2 入力
P10	GND	GND	
P11	IN2-	DAC 電流信号入力 2 (B 側)	
P12	GND	信号出力用 GND	チャンネル 2 出力
P13	OUT2	信号出力用 2	
P14	RY+	リレー接続(+)	MUTE リレー制御
P15	RY-	リレー接続(+)	
P16	RGND	リレー駆動 TR 用 GND	
P17	MUTE	MUTE 信号入力	
P18	OUT1	信号出力用 1	チャンネル 1 出力
P19	GND	信号出力用 GND	

#### 4. 部品表

下表は DAC9018S と接続する場合の部品表例です。

表 部品表 (DAC9018S と接続する場合。出力約 2Vrms)

品名	番号	規格	仕様	個数		
抵抗	R1-4	金属被膜 (1/4W)	680Ω	4	IV 変換抵抗 (*3)	
	R5-8	金属被膜 (1/4W)	100Ω	4		
	R9-12	金属被膜 (1/4W)	470Ω	4		
	R13, 14	金属被膜 (1/4W)	150Ω	2		
	R15-18	金属被膜 (1/4W)	20Ω	4		
	R19, 20	金属被膜 (1/4W)	100Ω	2		
	R21, 22	金属被膜 (1/4W)	150Ω	2		
	R23, 24	金属被膜 (1/4W)	100Ω	2		出力保護抵抗
	R25	金属被膜 (1/4W)	4.7kΩ	1		(*1)
	R26	金属被膜 (1/4W)	200Ω	1		(*1)
	R27, 28	金属被膜 (1/4W)	470Ω	2	入力ワット電位分割用。未使用時は R28 はジャンパーで可 (*2)	
コンデンサ	C1-4	フィルム	100pF	4		
	C5	-	-	-	欠番	
	C6, 7	フィルム	0.1uF	2		
	C8-11	フィルム	0.01uF	4		
	C12, 13	フィルム	0.1uF	2		
	C14-20	フィルム	0.1uF	7		
	C21, 22	電解コンデンサ	100uF/25V	2		
IC	IC1-3	DUAL オペアンプ	OPA2134P など	3	良質なものを。	
リレ	RY1	2 回路 2 接点	941H-2C-12D	1	秋月電子で入手可 (*1)	
トランジスタ	Q1	小信号 NPN	2SC1815 など	1	(*1)	
ダイオード	D1	小信号用 (汎用)	1S1588 相当	1	(*1)	

(\*1) MUTE 回路を使用時のみ必要。詳細は「6. MUTE 回路の使い方」を参照。

(\*2) 基板 Ver1 ではシルクが抜けています。「7. 基板パターン」(1)シルク面から R27, R28 の場所を確認ください。

(\*3) IV 抵抗値 (R1-4) について :

上記の部品表では DAC9018S と接続した場合に出力電圧が約 2Vrms になるような定数になっています。その他の DAC に接続する場合、出力電圧は下式のとおりになります。

$$\text{出力電圧 E (実効値)} = \text{DAC の電流振幅} \times \text{IV 抵抗値 (R1-R4)} \times 0.48 \times 0.71$$

(例 1) RenewDAC1704 と接続する場合。

RenewDAC1704 と接続に使用している PCM1704 の電流振幅は 1.2mA でパラ数は 2 個になります。IV 抵抗値を 2400Ω とすると、出力電圧は下式のとおりになります。

$$\text{出力電圧 E (実効値)} = 0.0012 \times 2 \times 2400 \times 0.48 \times 0.71 = 1.96\text{Vrms}$$

(例 2) DAC1794-3.5A デジタルと接続する場合。

DAC1794-3.5A デジタルに使用している PCM1794 の電流振幅は 3.9mA でパラ数は 2 個になります。IV 抵抗値を 750Ω とすると、出力電圧は下式のとおりになります

$$\text{出力電圧 E (実効値)} = 0.0039 \times 2 \times 750 \times 0.48 \times 0.71 = 1.99\text{Vrms}$$

なお、DAC1704 や DAC1794-3.5 デジタルなどと接続する場合は R27 は未実装、R28 はジャンパーとしてください。

## 5. 接続方法

下図に DAC9018S との接続例を示します。下図の例では DAC9018S の AVCC(3.3V) を本基板に接続する接続例としていますが、接続しなくても動作上は問題ありません (メーカーは接続を推奨しています)。接続しない場合は R28 をジャンパーとしてください (470Ω のままだまかまいません)。

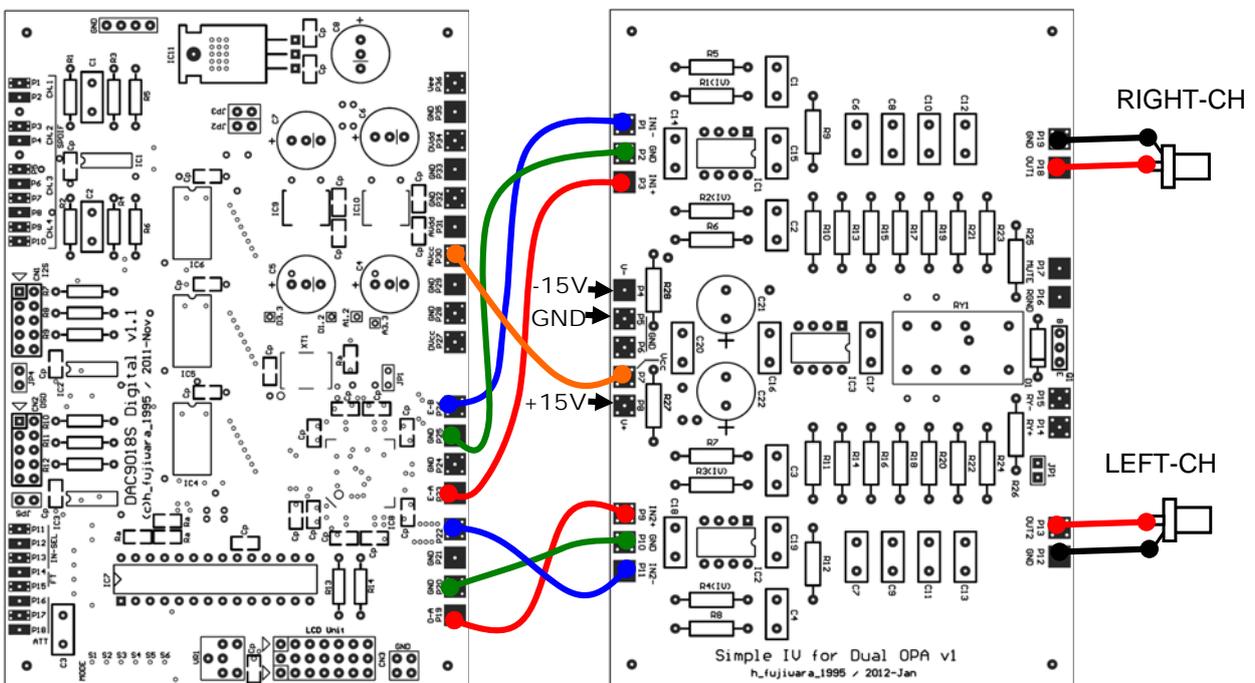


図 接続例

## 6. MUTE回路の使い方

本基板ではMUTE用のリレーを搭載可能にしています。これはリレーが動作(ON)した場合のみ外部に音声信号が出力されるもので、電源ON時のポップノイズの低減することができます。通常は電源ON後2~3秒でリレーをONさせる回路を接続します。

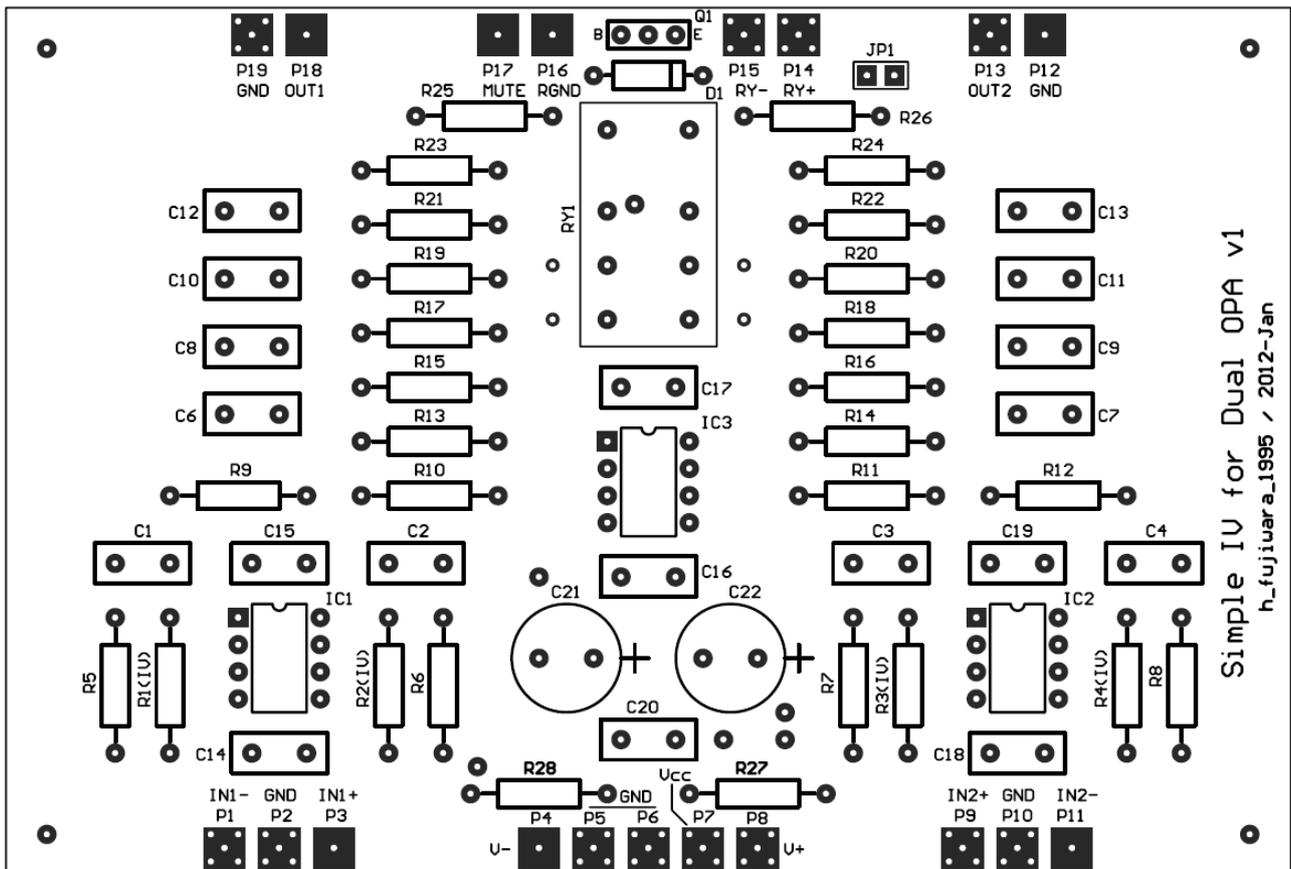
本基板ではMUTE用リレーはいくつかのパターンで動作させることが可能です。回路図を参照していただければ、わかるかとおもいますが下表に動作方法例を2つ示します。

表 MUTE リレーの動作方法

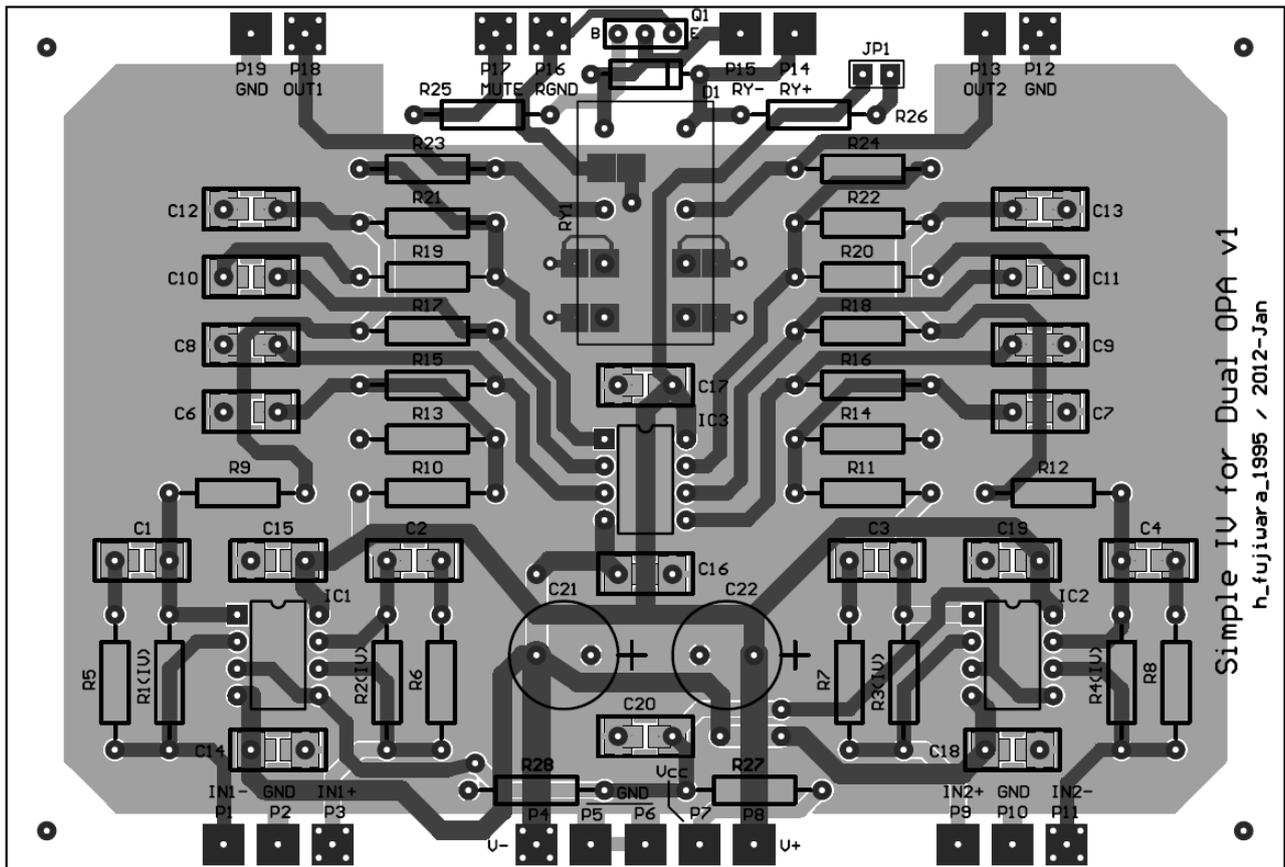
No	動作方法例	使用する端子	実装する部品、ジャンパー	備考
1	リレーを外部電源で直接動作させる場合	RY-(P14) : リレー駆動正電圧 RY+(P15) リレー駆動負電圧	RY1, D1	
2	内部電源を使用し、かつロジック信号で動作させる場合。 (ロジックレベル H でリレーON)	MUTE (P17) : ロジック信号入力 RGND (P16) : 信号 GND	RY1, D1 R25, 26 Q1 JP1 接続 JP2 接続	電源電圧が 15V の場合は R26 は 200Ω、12V の場合は R26 はジャンパー(0Ω)

## 7. 基板パターン

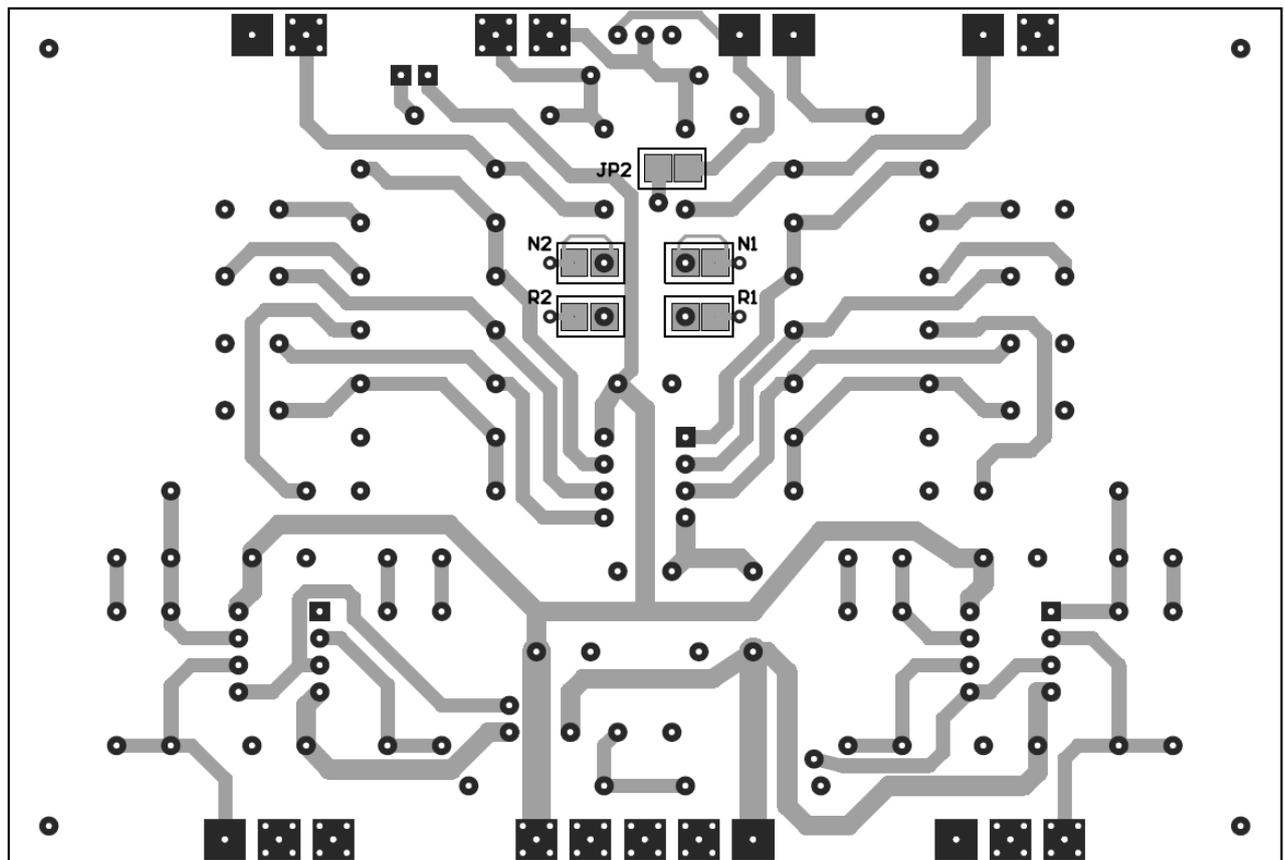
### (1) シルク面



(2) 配線パターン



(3) 裏面パターン&シルク (半田面)



## 8. 編集履歴

R1 2012. 1. 21