

DAC4497-2 AUDIO D/A Convertor for DUAL AK4497

AK4497 使用 オーディオ用 DAC 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

本基板は旭化成エレクトロニクスが歴代最高音質・性能の新フラッグシッププレミアム DAC として発表した AK4497 を 2 個使用した D/A コンバータです。この DAC は 32bit の分解能を持ち、入力には DSD および PCM に対応し、また電子ボリュームも使用可能な高機能な DAC 素子です。本基板ではこの素子を 2 個使用し、多彩な動作モードを実現しています。基本モードは DAC 素子 1 をモノラルモードで用いて 2 個でのステレオ構成としたものです。それ以外には 2 個をそれぞれステレオで動作させて、可変出力と固定出力で用いるモードや、すべて同じチャンネルのモノラルモード（基板 2 枚でステレオ）とする設定も可能です。また、この基板ではデジタル、アナログ部は独立して電源供給ができ、さらに DAC のアナログ部については左右で独立化することも可能です。デジタル部のコア動作に使用する 1.8V 電源については、超低ノイズの ADM7154 を使い、AK4497 の性能がフルに発揮できるような構成となっています。

この基板をベースに、多彩なモードを活用して高性能かつオリジナルな D/A コンバータを作り上げるのに適していると思います。

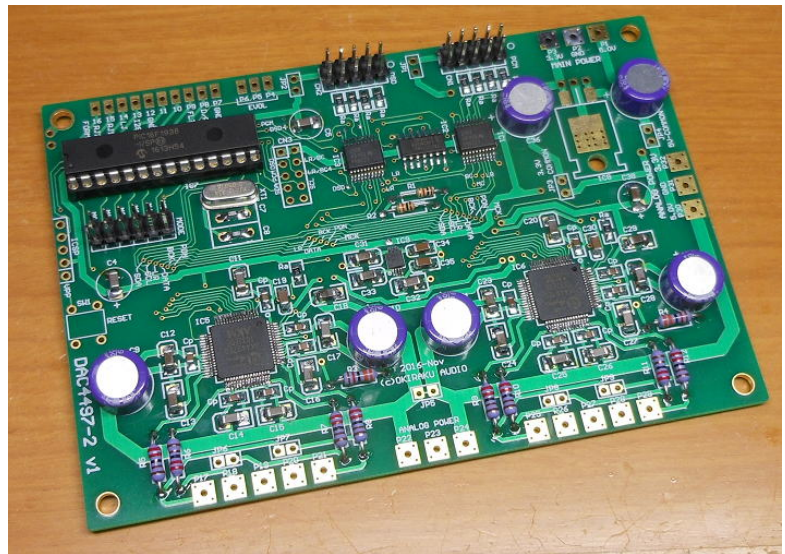


Figure 1 完成例

2. 仕様 (Specification)

主な仕様を下記に記します。

Table 1 主な仕様 (Specification)

機能 Function	オーディオ用 D/A コンバータ Audio D/A Convertor
DAC 素子 DAC device	旭化成エレクトロニクス株式会社 AK4497 Asahi Kasei Microdevices Corporation AK4497 (32Bit DAC)
必要電源 Power requirement	- 標準 5.0V 単一でも動作可（基板上の 3.3V レギュレータを使用）。 - デジタル、アナログ分離する場合は 5V、3.3V の独立給電も可能。 - アナログ部はさらに左右分離給電も可。 1.8V の LDO（ロードロップレギュレータ）には超低ノイズ ADM7154 を使用。
特徴 Feature	DAC 素子を 2 個搭載可能。動作モードはステレオ使用からモノモードステレオ、片チャンネルモノラル使用など多彩な動作モードを提供。
基板 PCB	FR4、サイズは巻末に記載（Refer 10. BOARD SIZE）

3. 端子機能 (TERMINAL FUNCTION)

(1) 基板端子の説明 (PCB-PAD FUNCTION)

Table 1 基板端子機能 (PCB-PAD FUNCTION)

No	Name	Content		
P1	VA	5V POWER	主電源入力	POWER INPUT
P2	GND	POWER GND	電源 GND	
P3	3.3V	3.3V DIGITAL POWER	デジタル電源入力	
P4	VCC	VCC		Volume Control Connect P4 and P5, when Volume control is not used.
P5	EVOL	CENTER for VR	未使用時は P4-5 を 接続	
P6	GND	GND		
P7	GND	GND		INPUT SELECT FILTER SELECT
P8	D/P	DSD/PCM SELECT	H:DSD L:PCM (default)	
P9	FLT(FLT0)	FILTER SLOW bit	H:SLOW=0 L:SLOW=1	
P10	(FLT1)	FILTER SD(Short Delay) bit	H:SD=0 L:SD=1	
P11	(FLT2)	FILTER SUPER SLOW bit	H:SSLOW=0 L:SSLOW=1	
P12	GND	COMMON	Format select when connect to L(GND). I2S(32Bit) select,when all open.	FORMAT SELECT (PCM INPUT ONLY)
P13	I2S	I2S(24Bit)		
P14	LJ	Lift justified		
P15	RJ16	Right Justified 16Bit		
P16	RJ24	Right Justified 24Bit		
P17	GND	IC5 Right channel (+)	IC5 右 ch 出力+	Analog output of IC5
P18	RP	IC5 Right channel (-)	IC5 右 ch 出力ー	
P19	RN	SIGNAL GND	信号 GND	
P20	LN	IC5 Left channel (-)	IC5 左 ch 出力ー	
P21	LP	IC5 Left channel (+)	IC5 左 ch 出力+	
P22	VDD	DAC ANALOG(5V) POWER for IC5	DAC アナログ電源	Analog Power (5V) Input
P23	GND	GND		
P24	VDD	DAC ANALOG(5V) POWER for IC6		
P25	RP	IC6 Right channel (+)	IC6 右 ch 出力+	Analog output of IC6
P26	RN	IC6 Right channel (-)	IC6 右 ch 出力ー	
P27	LN	SIGNAL GND	信号 GND	
P28	LP	IC6 Left channel (-)	IC6 左 ch 出力ー	
P29	GND	IC6 Left channel (+)	IC6 左 ch 出力+	
P30	VDD	DAC ANALOG(5V) VDD(5V)	DAC アナログ電源	DAC ANALOG POWER INPUT
P31	GND	GND		
P32	AVDD	DAC ANALOG AVDD(3.3V)		

(2) コネクタ (Connector)

(i) CN1 : PCM-INPUT

CN1 は PCM 入力用のコネクタです (CN1 is a input for PCM).

Table 3 CN1 (PCM INPUT)

Pin	Name	Content	Pin	Name	Content
1	DATA	DATA	2	GND	GND
3	LRCK	LR CLOCK (WORD CLOCK)	4	GND	GND
5	BCK	Bit Clock	6	GND	GND
7	MCK	Master Clock	8	GND	GND
9	(Vdd)		10	(Vdd)	

Pin9, 10 は JP1 を接続すると、基板内部の DVDD2 (3.3V) と接続されます。

Pin9, 10 will be connected to DVDD2 of PCB, when JP1 is connected.

(ii) CN2 : DSD-INPUT

CN2 は DSD 入力用のコネクタです (CN2 is a input for DSD).

Table 4 CN2 (DSD INPUT)

Pin	Name	Content	Pin	Name	Content
1	DATA-L	L channel DATA	2	GND	GND
3	DATA-R	R channel DATA	4	GND	GND
5	BCK	Bit Clock	6	GND	GND
7	MCK	Master Clock	8	GND	GND
9	(Vdd)		10	(Vdd)	

Pin9, 10 は JP2 を接続すると、基板内部の DVDD (3.3V) と接続されます。

Pin9, 10 will be connected to DVDD of PCB, when JP2 is connected.

(3) ジャンパー (JUMPER)

Table 5 ジャンパー機能 (Jumper Function)

JUMPER	役割
JP1	CN1 の Pin9, 10 と基板内 DVDD (3.3V) とを接続する場合に使用します。CN1 を用いて外部に電源を供給する場合、あるいは外部から電源を供給する場合に使用します。
JP2	CN2 の Pin9, 10 と基板内 DVDD (3.3V) とを接続する場合に使用します。CN1 を用いて外部に電源を供給する場合、あるいは外部から電源を供給する場合に使用します。
JP3	ディジタル 3.3V 電源をアナログ 3.3V 電源に流用する場合にジャンパーとします。JP3 の設定については「6. 接続方法」も参照ください。
JP4	主電源の 5V をアナログ 5V 電源に流用する場合にジャンパーとします。JP4 の設定については「6. 接続方法」も参照ください。
P5	DAC アナログ電源 (5V) を左右共有する場合にジャンパーとします。既定値はジャンパー接続されていますので、電源分離をする場合は部品面で接続してあるパターンを切断してください。 JP5 の設定については「6. 接続方法」も参照ください。
JP6, 7	IC5 (DAC) をモノラル使用とする場合 (DRIVE MODE0, 2, 3) はジャンパー接続します。JP6, 7 の設定については「4. 設定方法」の DRIVE MODE も参照ください。
JP8, 9	IC6 (DAC) をモノラル使用とする場合 (DRIVE MODE0, 2, 3) はジャンパー接続します。JP6, 7 の設定については「4. 設定方法」の DRIVE MODE も参照ください。

4. 設定方法 (SETTING)

(1) 入力設定/P8 (Input select/P8)

P8 (D/P) は入力の切り替えに使用します。Combo384 の出力を意識して、DSD 選択は H レベルとしています。

Table 6 入力選択 (Input Select)

P8 (D/P)	INPUT
OPEN (3.3V)	DSD INPUT
GND	PCM INPUT

(2) フィルター設定 (filter setting)

P9~P11 については AK4497 のフィルターの状態を設定する SLOW, SD (Short Delay), SSLOW (Super Slow) を変更します。

Table 7 Filter 設定

Pin	Condition	Setting	Filter setting
P9	OPEN	SLOW Bit = 0	Slow: Slow Roll-off Filter Enable 0: Sharp Roll-off Filter (default) 1: Slow Roll-off Filter
	GND	SLOW Bit = 1	
P10	OPEN	SD Bit = 0	Short Delay: Minimum delay Filter Enable 0: Traditional Filter 1: Short delay Filter (default)
	GND	SD Bit = 1	
P11	OPEN	SSLOW Bit = 0	SSLOW: Super Slow Roll-off Filter Enable 0: Disable (default) 1: Enable
	GND	SSLOW Bit = 1	

(3) PCM 動作時のフォーマット選択 (format select. PCM input only)

P13~P16 は PCM 入力時のフォーマットを指定します。これらの端子はすべて OPEN にするか、あるいは 1 つのみ GND に接続して使用します。複数の端子を GND に接続しても基板の故障にはなりません、フォーマット選択が不安定になる場合があります。

Table 8 Input format select (PCM only)

P13 (I2S)	P14 (LJ)	P15 (RJ16)	P16 (RJ24)	Select FORMAT
OPEN (3.3V)	OPEN (3.3V)	OPEN (3.3V)	OPEN (3.3V)	I2S 32Bit
GND	OPEN	OPEN	OPEN	I2S 24Bit
OPEN	GND	OPEN	OPEN	左詰め Left justified 32Bit
OPEN	OPEN	GND	OPEN	右詰め Right Justified 16Bit
OPEN	OPEN	OPEN	GND	右詰め Right Justified 24Bit

(4) ジャンパー機能 M0~5 (MODE SETTING / M0 to M5)

M0~M5 は本基板での動作モードを設定します。通常動作時、および SW1 を押した場合で違う機能を有しています。

Table 9 Mode Setting (Normal Operation)

MODE JUMPER	通常動作時 (H は OPEN、L は SHORT)
M0	M0, M1 で駆動モードを設定します。詳細は次項 (a) ~ (d) を参照ください。 M1=H, M0=H: DIRVE MODE0 Mono-mode STEREO OUTPUT M1=H, M0=L: DIRVE MODE1 DUAL STEREO OUTPUT M1=L, M0=H: DIRVE MODE2 MONO OUTPUT (L-ch) M1=L, M0=L: DIRVE MODE3 MONO OUTPUT (R-ch)
M1	
M2	
M3	
M4	
M5	Sound setting になります。AK4497 の SC0~SC2 bit に対応します。 M2=H 時は SC0=0, M2=L 時は SC0=1 M3=H 時は SC1=0, M2=L 時は SC1=1 M4=H 時は SC2=0, M2=L 時は SC2=1
	Heavy Load Mode M5=H 時は Disable (無効)、M5=L 時は Enable (有効)

Table 10 は SW1 を押した場合に、EEPROM および AK4497 に設定される値になります。一旦設定されますと電源再投入した場合でもその値を保持しますので、Table9 の Normal Operation の状態で再起動してください。なお、EEPROM の値は初期状態では不定ですので、かならず 1 回は SW1 を押してセットください。

Table 10 Mode Setting (SW1 Activate)

MODE JUMPER	SW1 が押された場合 (H は OPEN、L は SHORT)
M0	Ignore (駆動モードまま)
M1	Ignore (駆動モードまま)
M2	DSDD (DSD Playback mode) bit を設定します。 M2=H 時は DSDD=0:Normal path (ボリュームコントロール可) M2=L 時は DSDD=1:Volume Bypass (ボリュームコントロールバイパス)
M3	OUTPUT LEVEL を設定します。AK4497 のレジスタ 0x07 の GC[0] ~ GC[2] Bit に対応します。 M3=H 時は GC[0]=0、M3=L は GC[0]=1 M4=H 時は GC[1]=0、M4=L は GC[1]=1 M5=H 時は GC[2]=0、M5=L は GC[2]=1
M4	
M5	

以下では通常動作におけるモード設定ジャンパーの機能詳細を説明します。モード設定は電源投入時の状態を読み込みますので、電源投入後に変更しても反映されません。

(a) 駆動モード (DRIVE MODE SETTING) / M0, M1

M0, M1 を使用して本基板の駆動モードを設定します。

Table 9 駆動モード設定 (Running MODE)

DRIVE MODE	M1	M0	動作モード Running MODE	参照図 Reference fig.
0	OPEN	OPEN	モノラルモードステレオ出力 MONORAL MODE/ STEREO OUTPUT	Fig.3 DRIVE MODE0 SETTING
1	OPEN	SHORT	ステレオモード/ 2 ステレオ出力 DUAL STEREO (2 output)	Fig.4 DRIVE MODE1 SETTING
2	SHORT	OPEN	片チャンネルモノラル (L) MONORAL OUTPUT (L-channel)	Fig.5 DRIVE MODE2 SETTING
3	SHORT	SHORT	片チャンネルモノラル (R) MONORAL OUTPUT (L-channel)	Fig.6 DRIVE MODE3 SETTING

(i) DRIVE MODE0

MODE0 はこの基板を使用する場合の基本モードであり、DAC 素子をモノラルモードで使用し、それぞれ LR に分離して使用します。DRIVE MODE0 ではボリュームコントロールを使用します。

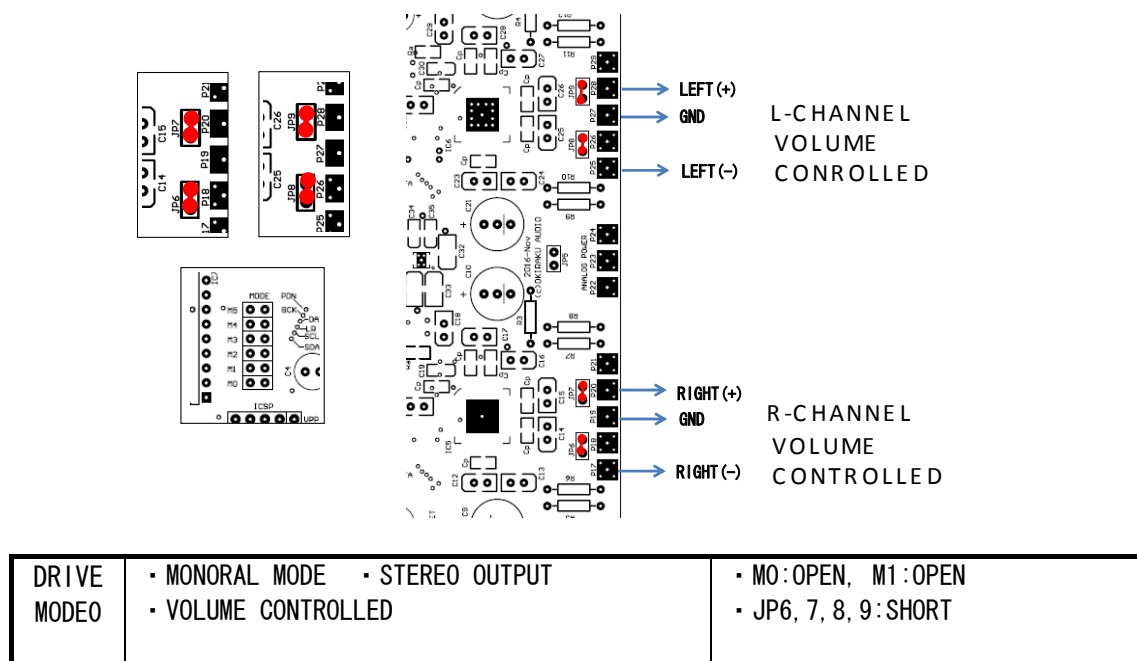


Figure 2 DRIVE MODE0 SETTING

(ii) DRIVE MODE1

2 つの DAC 素子をステレオモードモードで使用し、それぞれ可変出力、固定出力レベルとしています。用途としてヘッドホンアンプ内蔵型の DAC 等を想定しています（固定出力はライン出力。ヘッドホン出力は可変出力）。

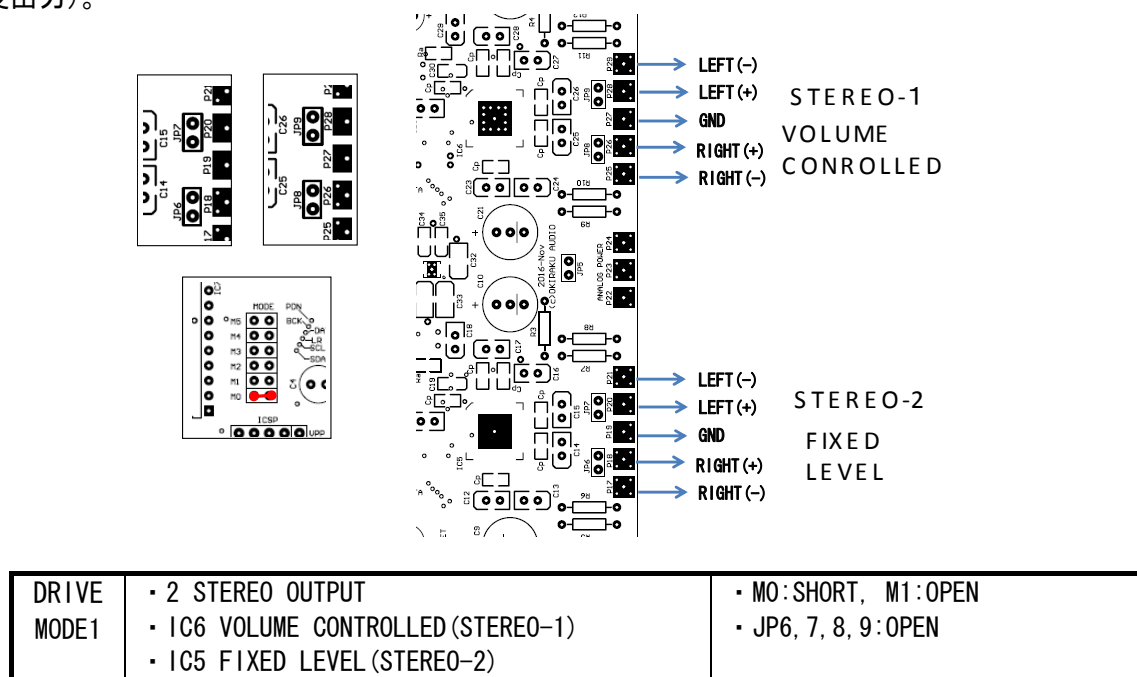


Figure 3 DRIVE MODE1 SETTING

(iii) DRIVE MODE2

2つのDAC素子をモノラルモードで、かつ同一チャンネルにアサインして使用します。このモードでは出力は左チャンネルに固定されますので、ステレオとするには DRIVE MODE3 に設定した、もう一枚の基板との2枚構成で使用する必要があります。

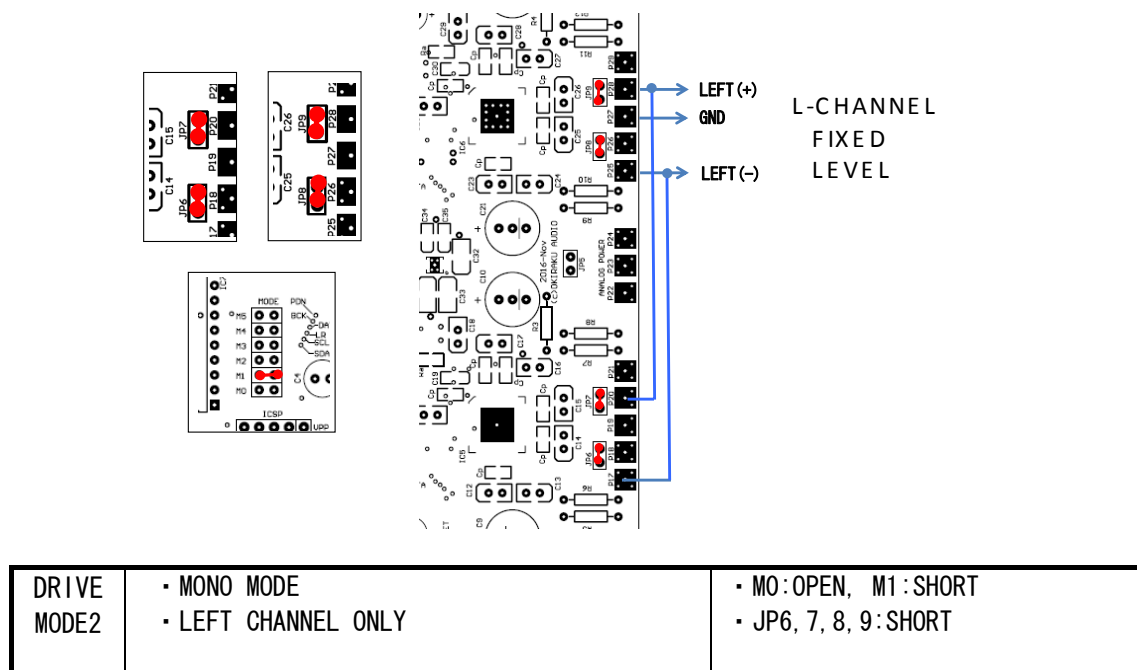


Figure 4 DRIVE MODE2 SETTING

(iv) DRIVE MODE3

2つのDAC素子をモノラルモードで、かつ同一チャンネルにアサインして使用します。このモードでは出力は右チャンネルに固定されますので、ステレオとするには DRIVE MODE2 に設定した、もう一枚の基板との2枚構成で使用する必要があります。

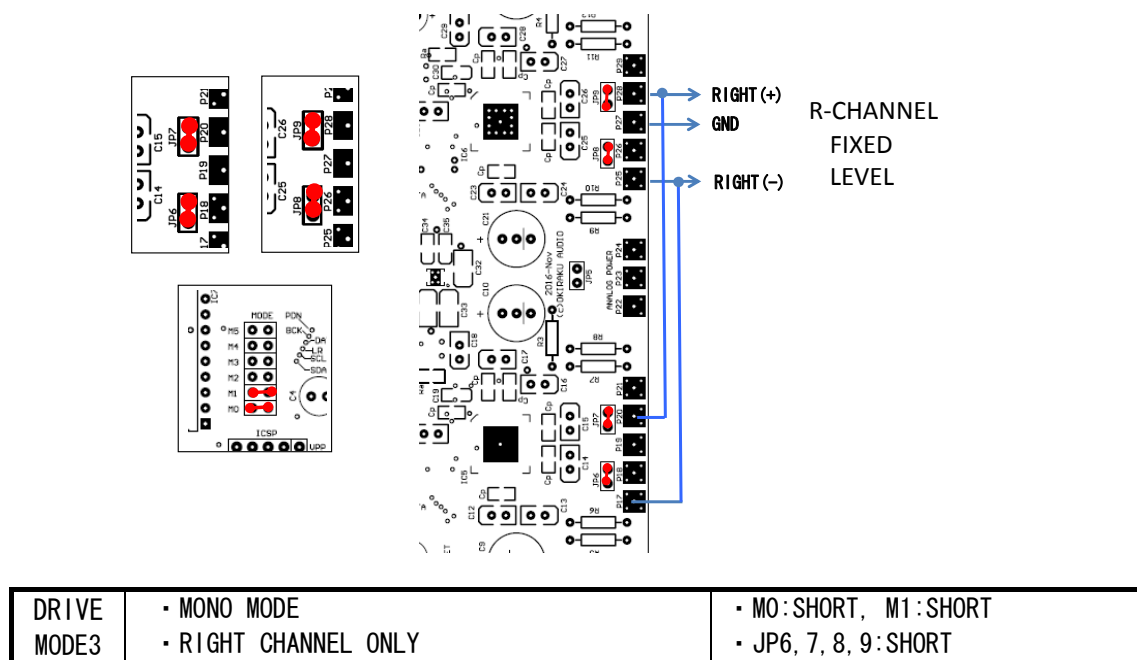


Figure 5 DRIVE MODE3 SETTING

(b) サウンド選択 (SOUND QUALITY SETTING) / M2, M3, M4

M2, M3, M4 は Sound select に使用します。これらの設定は AK4497 の 0x08 レジスター (control8) の SC0, SC1, SC2 に対応します。メーカーのデフォルトは SC2=SC1=SC0=0 になります。

Table 12 SOUND QUALITY SELECT

M3	M2	SOUND SELECT	SC1	SC0
OPEN	OPEN	Analog internal current ,maximum(Setting 1)	0	0
SHORT	SHORT	Analog internal current ,minimum(Setting 2)	0	1
OPEN	OPEN	Analog internal current ,medium(Setting 3)	1	0
SHORT	SHORT	Analog internal current ,minimum(Setting 2)	1	1

Table 13 SOUND QUALITY SELECT

M4	Sound	SC2
OPEN	Setting 4	0
SHORT	High Sound Quality Mode(setting 5)	1

(c) Heavy Load Mode / M5

M5 は AK4497 の出力負荷モードを変更します。AK4497 の 0x08 レジスター (control8) の HLOAD に対応します。メーカーのデフォルトは HLOAD=0 になります。

Table 14 OUTPUT LOAD

M5	Content	HLOAD
OPEN	Heavy Load Mode disable	0
SHORT	Heavy Load Mode enable	1

以下は、SW1 を押した場合のモード設定について、具体的な事例とともに説明します。

(i) 駆動モード DRIVE MODE0、Normal Path(DSD での電子ボリューム可)、Output Level (PCD, DSD=2.8Vpp) で動作させる場合の基本的な手順。

- ・電源 OFF 状態とします。
- ・モード設定ジャンパーを下記に設定します。

Table 15 Mode setting sample

M0	OPEN	DRIVE MODE 0
M1	OPEN	
M2	OPEN	DSDD=0 (Normal path)
M3	OPEN	SC0=0
M4	OPEN	SC1=0
M5	OPEN	SC2=0

- ・電源 ON させ、1 秒経った以降に SW1 を押します。
※この操作で M2 から M5 の内容がセットされます。なお SW1 が押されたときのモードジャンパー M2 から M5 の内容は EEPROM にも記録されるため、次回電源 ON 時には自動的に記録された内容で設定されます (初回電源投入時の EEPROM の内容は不定なため、かならずこの操作は 1 回は必要です)。
- ・電源 OFF。
- ・モード設定ジャンパーを好みの Sound Setting に設定する。
- ・電源 ON (以降は SW1 を操作する必要はありません)

5. 部品表 (Parts List)

下表を参照にて部品を取り付けます。

Table 16 DAC4497-2 部品表例 PARTS LIST (sample)

品名	番号	規格	仕様	個数	
抵抗	R1, 2	炭素皮膜 1/4W Carbon film	1.5k Ω	2	I2C PULLUPS
Register	R3, 4	金属皮膜 1/4W Metal film	33k Ω	16	
	R5~12	金属皮膜 1/4W Metal film	2k Ω	8	(後段のアンプに合わせて設定ください)
	Ra	チップ抵抗 SMD	51 Ω	10	2012, 1608 size
	Rb	チップ抵抗 SMD	47k Ω	7	2012, 1608 size
コンデンサ Capacitor	C1~3		欠番	-	
	C4, 5	電解コンデンサ	100uF/16V	2	
	C6		欠番	-	
	C7, 8	セラミックコンデンサ	15~22p	2	
	C9, 10	電解コンデンサ	2200uF/10V	2	
	C11~18	セラミックコンデンサ	10uF/25V	8	3528 表面実装パターン(*)
	C19	セラミックコンデンサ	1~10F/25V	1	3216 表面実装パターン(*)
	C20	セラミックコンデンサ	10uF/25V	1	3528 表面実装パターン(*)
	C21, 22	電解コンデンサ	2200uF/10V	2	
	C23~29	セラミックコンデンサ	10uF/25V	7	3528 表面実装パターン(*)
	C30	セラミックコンデンサ	1~10F/25V	1	3216 表面実装パターン(*)
	C31~33	セラミックコンデンサ	10uF/25V	3	3528 表面実装パターン(*)
	C34, 35	セラミックコンデンサ	1~10F/25V	2	3216 表面実装パターン(*)
	C36, 37	電解コンデンサ	470uF/10V	2	
	C38	電解コンデンサ	100uF/10V	1	
	Cp	チップセラミック SMD (Ceramic)	0.1uF	19	2012, 1608 size
IC	IC1	LOGIC IC	74LVC245	1	
	IC2	LOGIC IC	74LVC74	1	
	IC3	LOGIC IC	74LVC245	1	
	IC4	欠番		-	
	IC5, 6	DAC	AK4497EQ	2	
	IC7	Micro-Controller	PIC16F (28Pin)	1	Programmed
	IC8	電圧レギュレータ Voltage Reg.	48M033 3.3V	1	78N TYPE Pin assign
	IC9	電圧レギュレータ Voltage Reg.	ADM7154 1.8V	1	LFCSP-8P
XTAL	XT1	HC-49/S	10MHz	1	
SW	SW1	タクトスイッチ		1	
基板 PCB			DAC4497-2	1	

ハッチング部分はキットに付属。

(*) 3216 のパターンには 1608, 2012 などのチップ部品が取り付け可能。

(*) 3528 のパターンには 2012, 3216 などのチップ部品が取り付け可能。

6. 接続方法 (CONNECTION)

(1) 電源の接続 (POWER CONNECTION)

電源の系統図は下図のようになっています。電源に関連するジャンパーは JP3～5 の 3 箇所ありますが、JP5 については既定値が接続になっています。

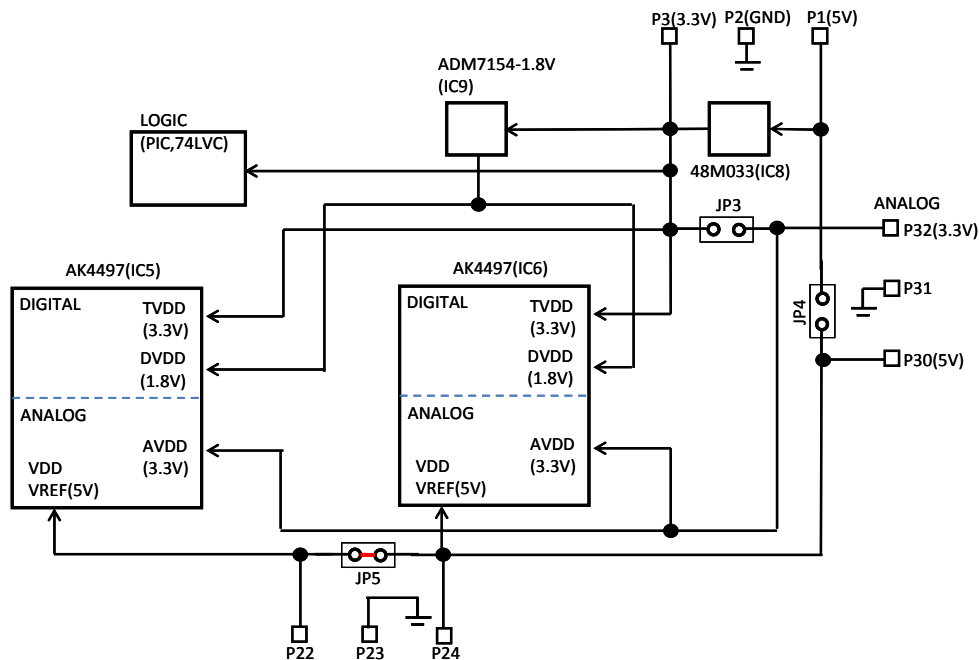


Figure 6 電源系統図

(a) 5V 単一電源で駆動する場合

もっとも簡単な電源供給は 5V 単一電源で済みます。基板端子 P1 より 5V を供給します（電源 GND は P2 を使用）。この場合下図の電源供給になります。JP3, JP4 は接続とします。基板内部で 3.3V 電源を生成するための IC8（3.3V レギュレーター）は必要になります。

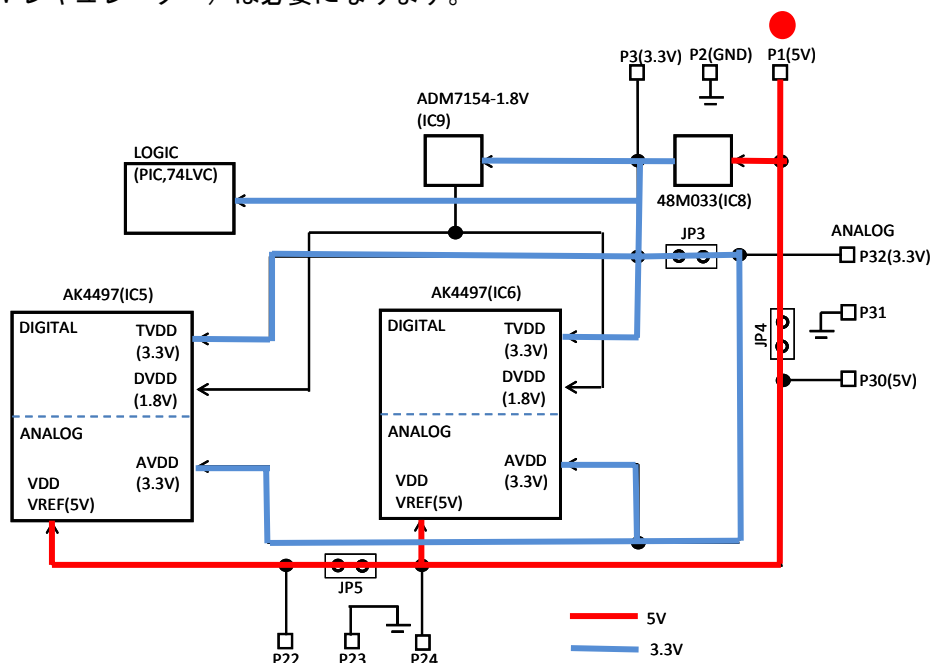


Figure 7 5V 単一電源で動作させる場合

5V 電源を 2 系統、3.3V 電源を 1 系統準備し、デジタルとアナログ部を分離する接続する場合は下図を参照してください。

電源の供給点はデジタル部 5V が P1 (5V)、P2 (GND) になり、DAC アナログ部 5V が P30 (5V)、P31 (GND)、DAC アナログ部デジタル 3.3V が P32 (3.3V)、P31 (GND) になります。

系統図からわかるように P30 以外にも DAC アナログ部 5V は P22, 24 から供給することも問題ありません（この場合は P23 を GND すると便利）。なお「AK4497-2 v1」基板の P31 については基板裏面の GND 接続がありませんので、9 章を参照して基板パターンを修正ください。

内部で 3.3V 電源を生成するための IC8 (3.3V レギュレーター) は必要になります。

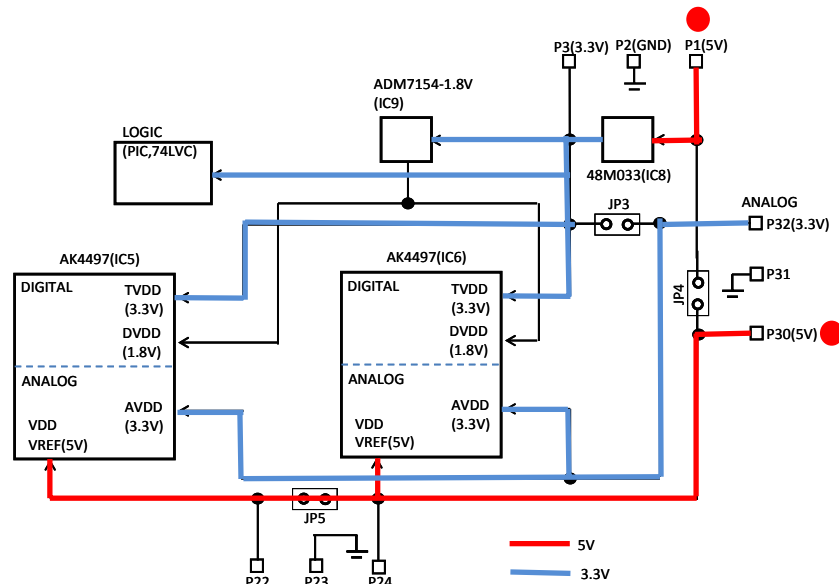


Figure 8 5V2系統でデジタルとアナログ部を分離供給する

(c) 完全分離

基板上の 3.3V レギュレータ (IC8) を使用せず、本基板で最大限電源供給を分離する場合の接続が下図になります。ディジタルの 3.3V 電源供給は P3 (3.3V), P2 (GND) を使用。DAC アナログ部ディジタル 3.3V は P32 (3.3V), P31 (GND) を使用。DAC アナログ 5V は P22, 24 から供給します (IC5, IC6 へ分離供給。GND は P23 が共用)。

基板上の 3.3V レギュレータ (IC8) については実装しません。

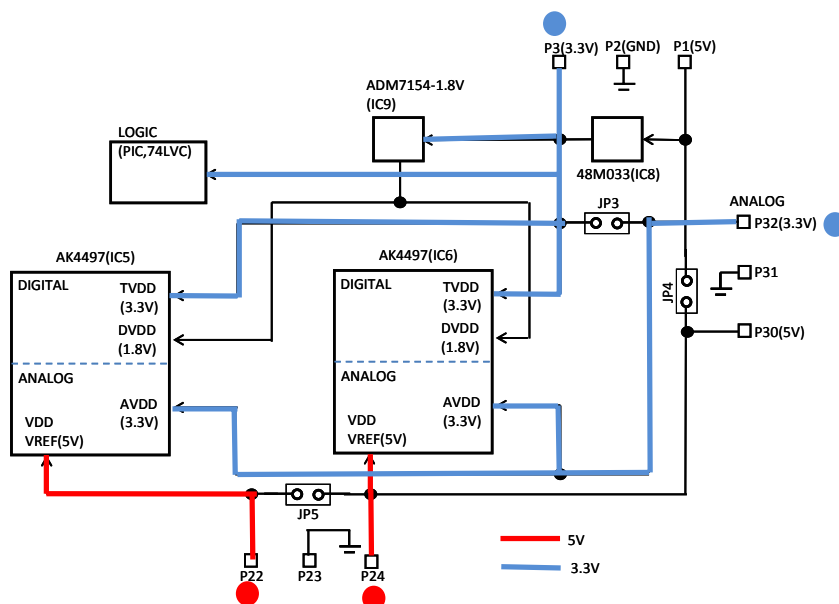


Figure 9 完全分離で使用する場合

(2) 入力の接続 (INPUT CONNECTION)

入力は 10P のコネクタ (CN1, CN2) を使用して、PCM フォーマット (CN1) あるいは DSD フォーマット (CN2) で入力をします。PCM 入力時のフォーマットは P13-P16 を用いて選択します。

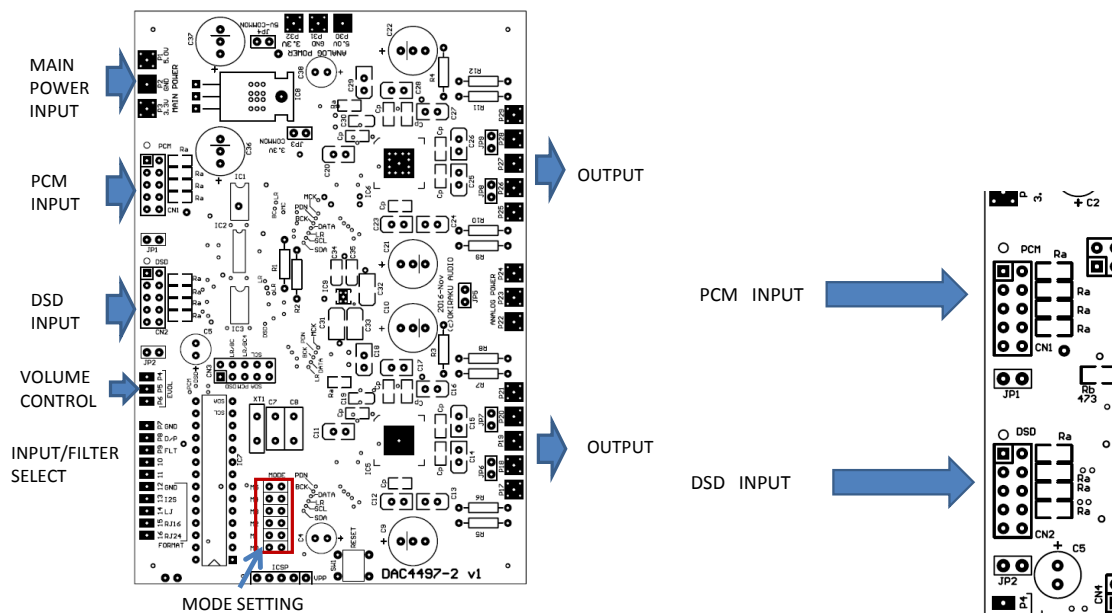


Figure 10 入出力機能および入力 (SIGNAL INPUT)

(3) 選択スイッチ等の接続 (Function SW, etc)

- ・電子ボリューム用の VR は B カーブで 1 ~ 50k Ω を使用します。電子ボリューム機能を使用しない場合は P4, 5 間を接続します (ボリューム最大で使用)。
- ・PCM 入力フォーマット選択スイッチはロータリースイッチ等を使用すれば便利でしょう。

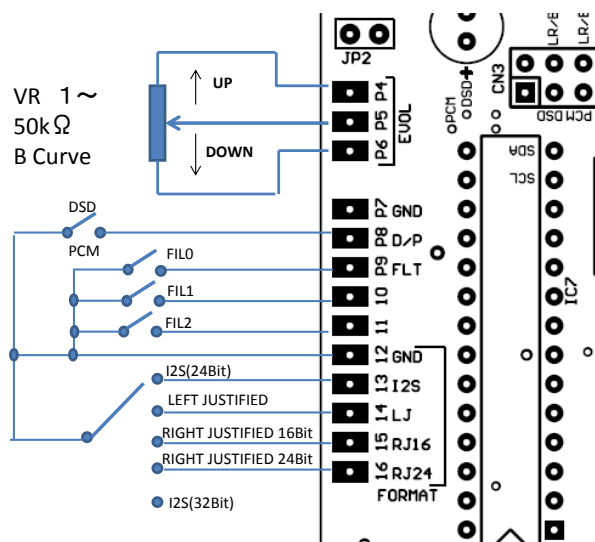


Figure 11 選択スイッチ等の接続 (CONNECTION OF SWITCHES)

(4) 出力の接続 (OUTPUT CONNECTION)

DAC4497-2 のアナログ出力は 2.8Vpp の差動出力ですので、外付けに差動アンプを接続します。回路例はメーカーの AK4497 データシートを参照すればいいでしょう。

下記に差動アンプをオペアンプに見立てた場合の一例を示します。これらの回路で出力はおよそ 2Vrms の出力を得ることができます。DAC4497-2 では最大で出力が 4 加算されますので、使用する駆動モードにあわせて定数を変更します。

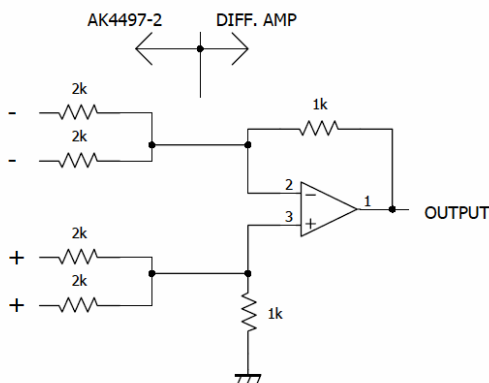


Figure 12 外部接続回路例 (DRIVE MODE0 の場合 : 2 加算出力)

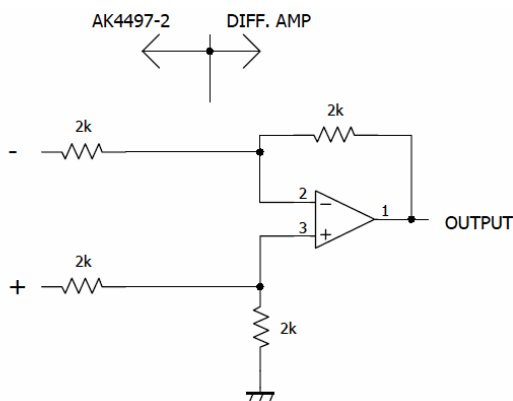


Figure 13 外部接続回路例 (DRIVE MODE1 の場合 : シングル出力)

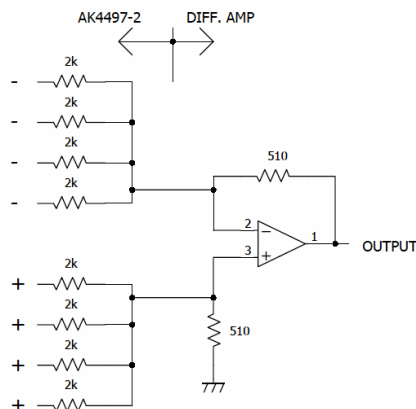
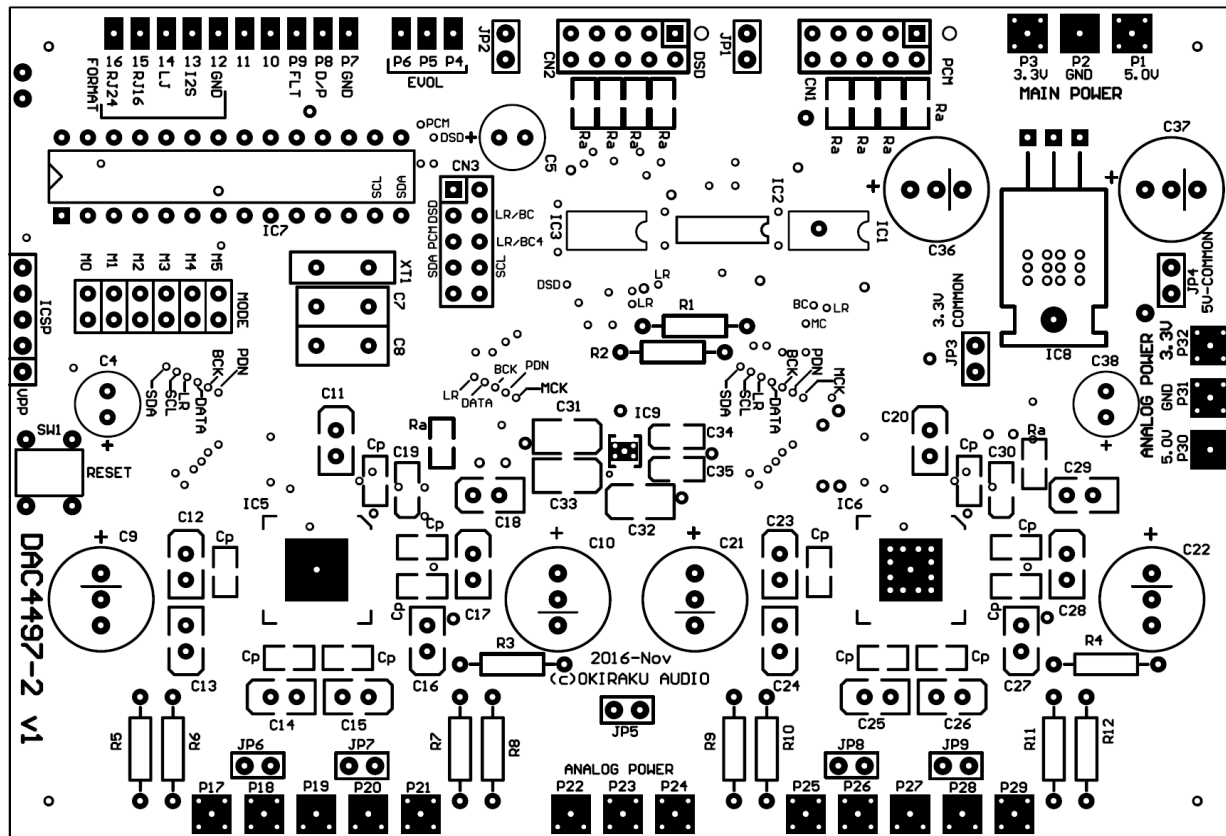


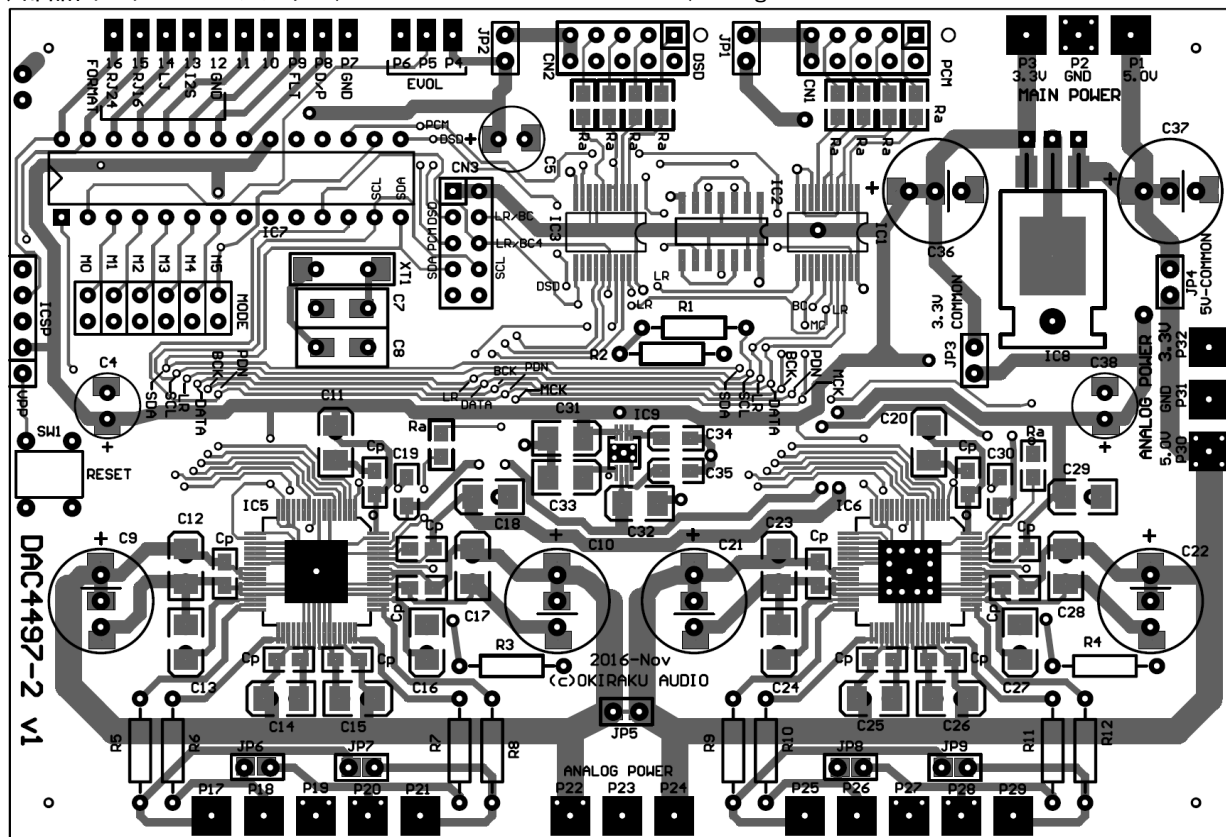
Figure 14 外部接続回路例 (DRIVE MODE2, 3 : 4 加算出力)

7. 基板パターン (PCB pattern)

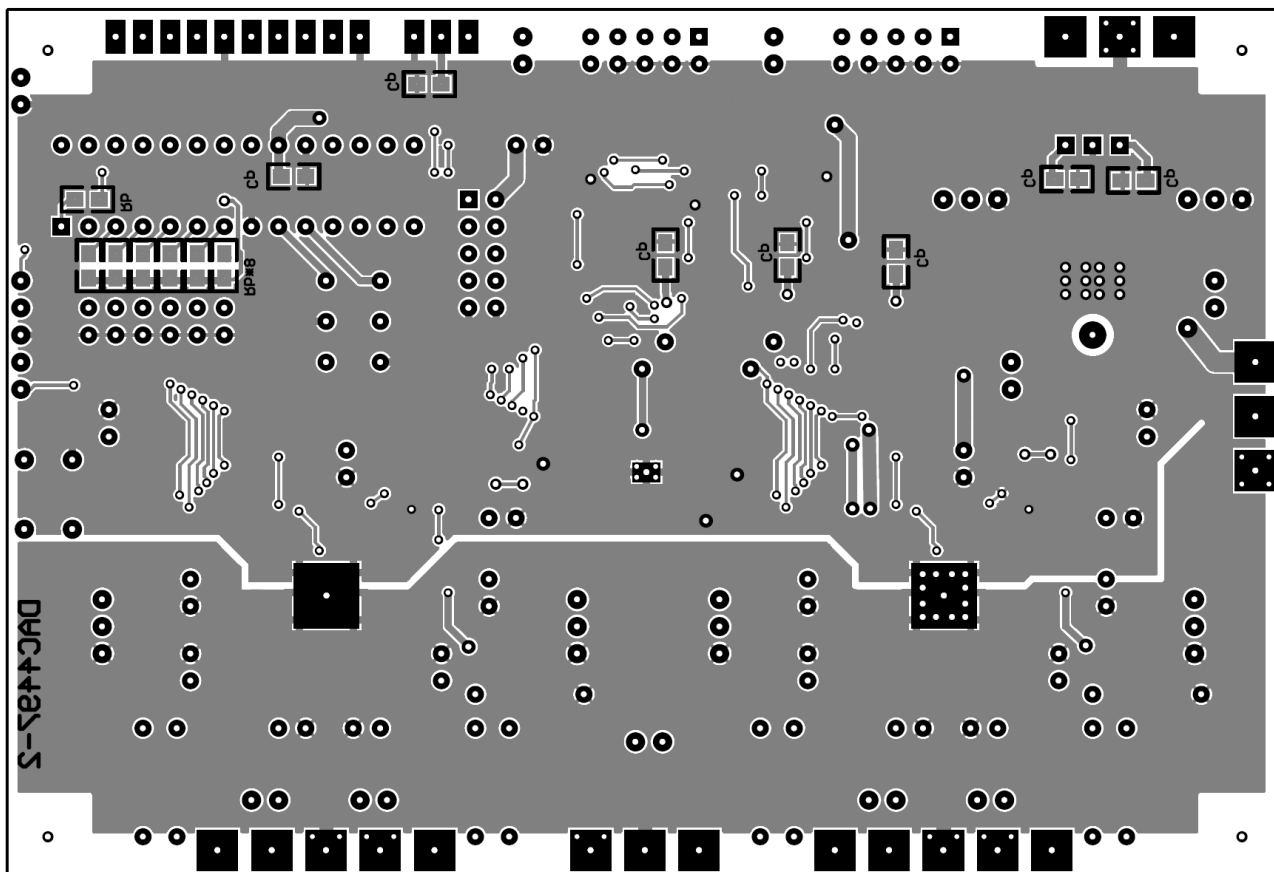
(1) シルク印刷 (SILK) Figure 15



(2) 部品面パターン+シルク (TOP LAYER PATTERN and SILK) Figure 16



(3) 半田面シルク (BOTTOM LAYER SILK) Figure 17



8. 回路図 (Schematic)

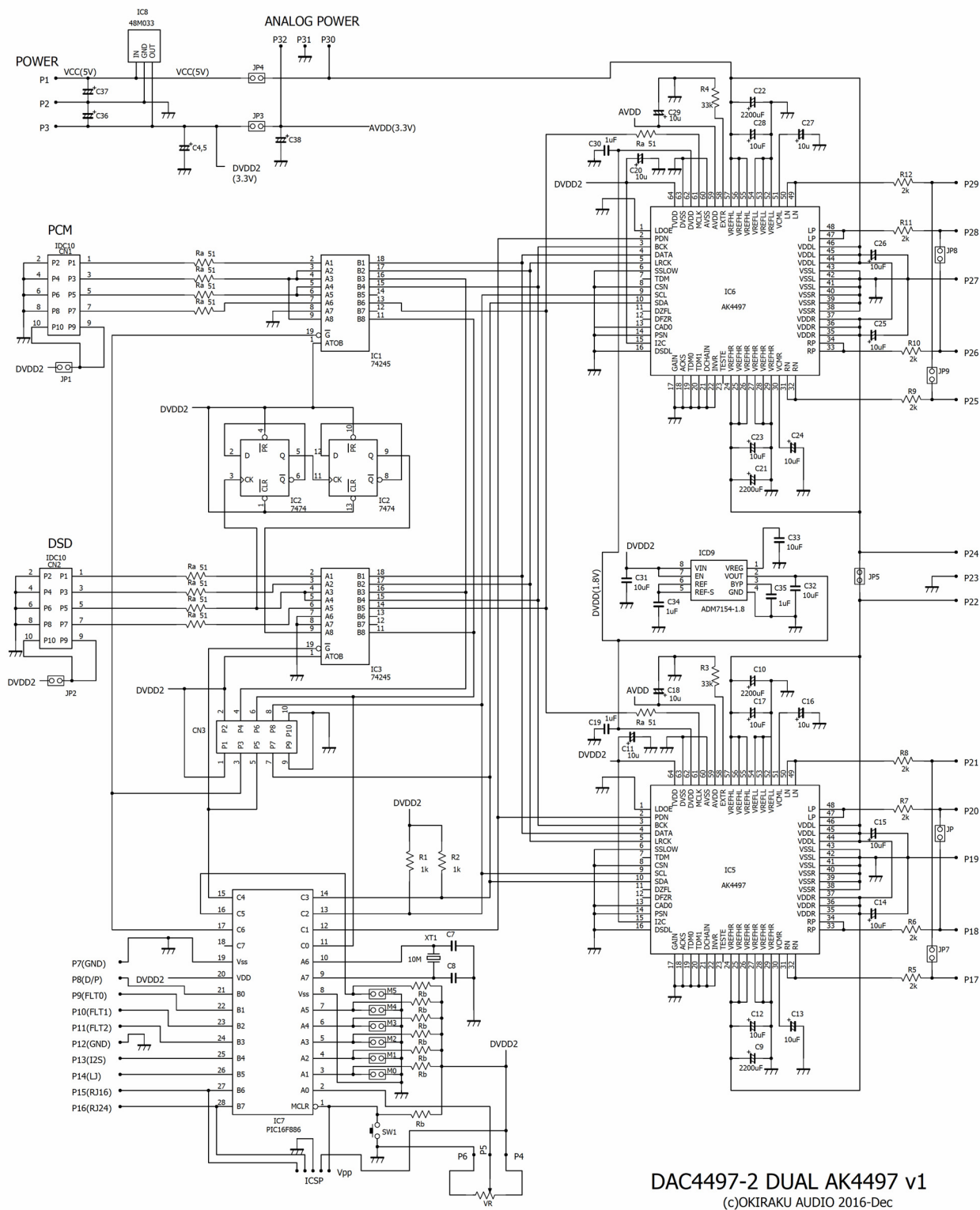


Figure 18 Schematic

9. 【重要(Important)】 基板パターンの修正 (Pattern repair)

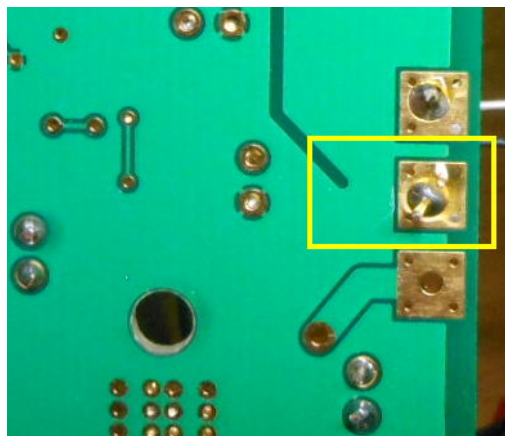
(1) 対象基板 (Target PCB)

対象基板は DAC4497-2 v1 になります。

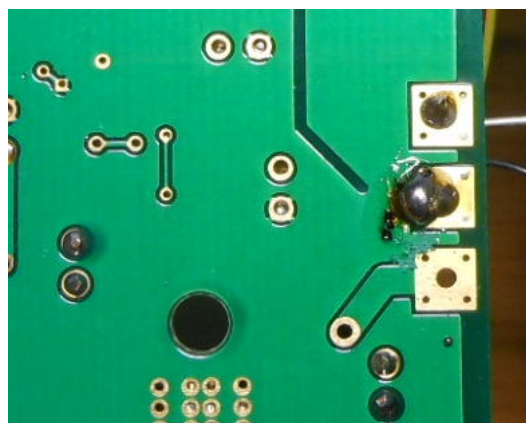
(2) 修正箇所

修正箇所は 1 箇所あります。

- (i) P31 のパッドをベタアースに接続します。近接するベタ面のレジストを剥いで半田ブリッジさせます。
なお、P31 を使用しない場合はこの修正は不要です。



対象箇所



修正例 (Modified pattern)

Figure 19 PCB Repair

10. 基板寸法 (BOARD SIZE)

本基板サイズは” STD “になります。

Table 17 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							

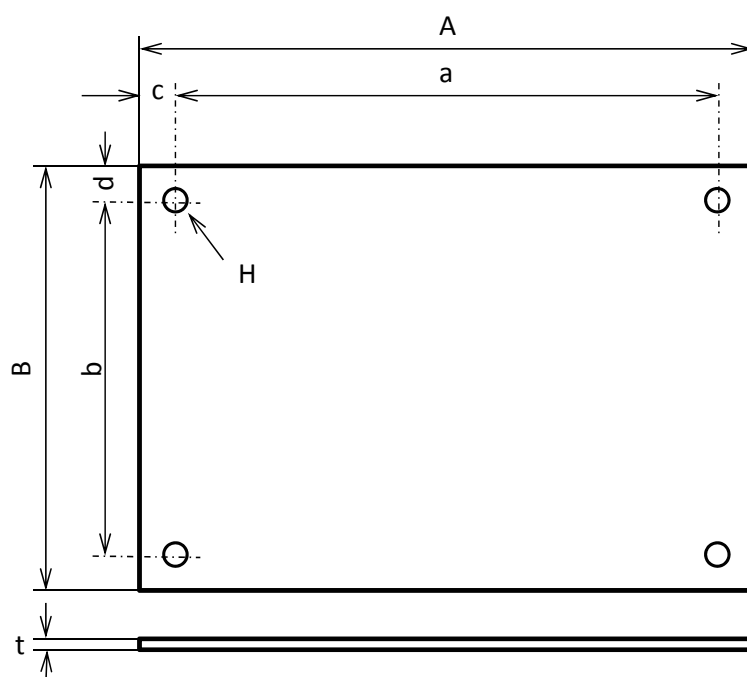


Figure 20 Board size

11. 編集履歴 (Revision)

Revision	DATE	CONTENT
R1	2016. 12. 21	初版
R2	2016. 12. 27	R2 部品表一部修正
R3	2017. 1. 5	部品表一部修正 F→uF