

サンプリング周波数192kHzに対応 ADC_1804_F

試作実験用(PCM1804使用) A-Dコンバータ単独基板

Analog-Digital Converter Module Kit for Experiment

オーディオ実験キット

概要

ADC_1804_Fは、TI社の24ビットA-DコンバータIC、PCM1804を使った、A-Dコンバータ試作実験基板の組み立てキットです。

クロックや電源などを外部に接続して、オーディオ用A-Dコンバータの試作実験ができます。

動作設定は基板上のジャンパで行います。

PCM1804についての詳細は、TI社のデータシートをご覧ください。ADC_1804_F基板を使ったA-Dコンバータの応用例が「応用篇」にありますので、ご覧ください。

部品表

※予告なく変更することがあります

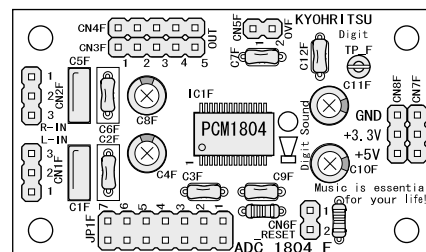
	シルク印刷の番号	型番/値
1	ADC_1804_F	ADC_1804_F基板
2	IC1F	PCM1804
3	R1F	小型金属皮膜抵抗1/4W 10kΩ(茶黒黒赤茶)
4	R2F	小型金属皮膜抵抗1/4W 10kΩ(茶黒黒赤茶)
5	C1F	フィルムコンデンサ 100V 0.01μF(WIMAまたは相当品)
6	C2F	積層セラミックコンデンサ 50V 0.1μF(104)
7	C3F	積層セラミックコンデンサ 50V 0.1μF(104)
8	C4F	オーディオ用電解コンデンサ 50V 10μF(FWまたは相当品)
9	C5F	フィルムコンデンサ 100V 0.01μF(WIMAまたは相当品)
10	C6F	積層セラミックコンデンサ 50V 0.1μF(104)
11	C7F	積層セラミックコンデンサ 50V 0.1μF(104)
12	C8F	オーディオ用電解コンデンサ 50V 10μF(FWまたは相当品)
13	C9F	積層セラミックコンデンサ 50V 0.1μF(104)
14	C10F	オーディオ用電解コンデンサ 50V 10μF(FWまたは相当品)
15	C11F	オーディオ用電解コンデンサ 50V 10μF(FWまたは相当品)
16	C12F	積層セラミックコンデンサ 50V 0.1μF(104)
17	CN1F	ヘッダピン 1列 3ピン
18	CN2F	ヘッダピン 1列 3ピン
19	CN3F	ヘッダピン 1列 5ピン
20	CN4F	ヘッダピン 1列 5ピン
21	CN5F	ヘッダピン 1列 2ピン
22	CN6F	ヘッダピン 1列 2ピン
23	CN7F	ヘッダピン 1列 3ピン
24	CN8F	ヘッダピン 1列 3ピン
25	JP1F	ヘッダピン 2列 14ピン
26	JP1F用	ショートピン 7個
27	TP_F	基板用チェックピン

メカトロ & エレクトロパーツ

Digit **デジット**

〒556-0005 大阪市浪速区日本橋4-6-7
TEL(06)6644-4555 FAX(06)6644-1744

定休日: なし(お盆、年末年始を除く)
営業時間: AM11:00~PM8:00



基板寸法(約): 56 × 33mm

目次

商品概要	1
部品表	1
組み立て方	2
使い方	
ジャンパ設定のしかた	4
接続のしかた	7
応用例ブロックダイアグラム	8
コネクタのピンアサイン	8
ジャンパ設定表	9
システムクロック周波数表	9
回路図	10

主な仕様

使用IC: PCM1804(TI社)
 サンプルレート: 32kHz~192kHz
 システムクロック: 8.192MHz~36.864MHz
 対応フォーマット: 24ビット左寄せ、
 24ビットI2S、24ビット右寄せ、DSD
 電源: +3.3V、+5V(2電源)
 基板寸法: 約56 × 33mm
 M3ねじで取り付け可能

ADC_1804_F基板 主な特徴

TI社の高性能A-DコンバータIC、PCM1804を使った、オーディオ用A-Dコンバータの試作実験用基板です。試作実験用ですので、電源やクロックなどは外付けの、IC単体基板です。

サンプリング周波数は32kHz~192kHz、24ビットデータに対応しています。

基板上のジャンパ設定で、内部デルタシグマ変調器のオーバーサンプリング比を変えられます(詳しくはTI社のデータシートをご覧ください)。

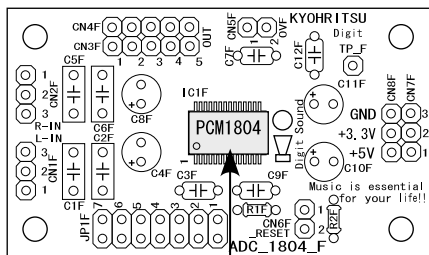
基板上のジャンパ設定で、次のフォーマットに対応します。

24ビット左寄せフォーマット、24ビットI2Sフォーマット、24ビット右寄せフォーマット、DSDモードマスタモードとスレーブモードに対応しています。マスタモードとスレーブモードの切り替えは、基板上のジャンパで選択します。

電源は+3.3Vと+5Vの2電源です。

組み立て方

ICははんだ付け済みです



IC1F PCM1804
(はんだ付け済み)

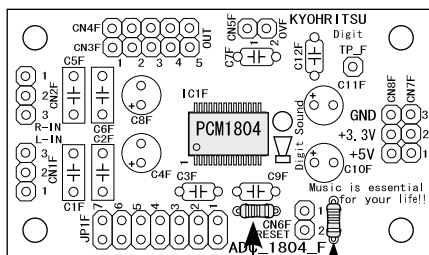
(1) A-DコンバータIC(PCM1804)はあらかじめADC_1804_F基板にはんだ付けされています。融けたはんだを落とさないよう、気をつけて組み立ててください。

ADC_1804_F基板を上から見てください。白いシルク印刷で部品の図と番号が印刷されています。このシルク印刷を目印に部品を取り付けてください。

(2) 抵抗のはんだ付け(どちら向きに取り付けてもかまいません)

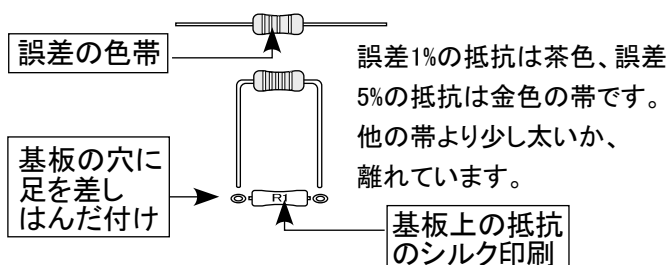
ADC_1804_F基板の抵抗のシルク印刷のところに、抵抗をはんだ付けします。抵抗はどちら向きに取り付けてもかまいません。

※抵抗の値は、誤差の色帯を右に見て、左から読みます。



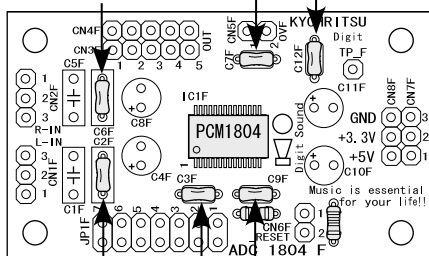
R1F 10kΩ
(茶黒黒赤茶)

R2F 10kΩ
(茶黒黒赤茶)



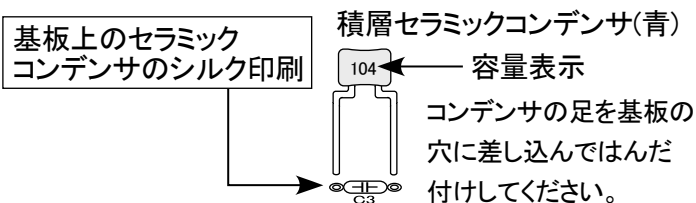
(3) 積層セラミックコンデンサのはんだ付け(どちら向きに取り付けてもかまいません)

ADC_1804_F基板の積層セラミックコンデンサのシルク印刷のところに、積層セラミックコンデンサをはんだ付けします。積層セラミックコンデンサは、どちら向きに取り付けてもかまいません。向きを揃えておくと、あとでチェックしやすいです。



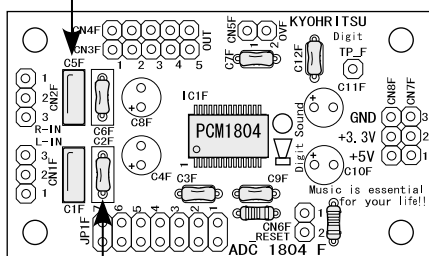
C2F 0.1 μF(104)
C3F 0.1 μF(104)

C9F 0.1 μF(104)

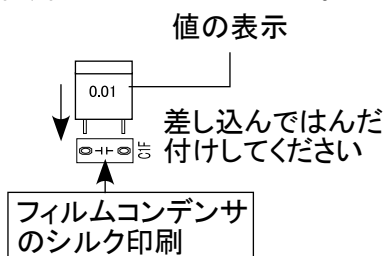


(4) フィルムコンデンサのはんだ付け(どちら向きに取り付けてもかまいません)

ADC_1804_F基板のフィルムコンデンサのシルク印刷のところに、フィルムコンデンサをはんだ付けします。フィルムコンデンサは、どちら向きに取り付けてもかまいません。

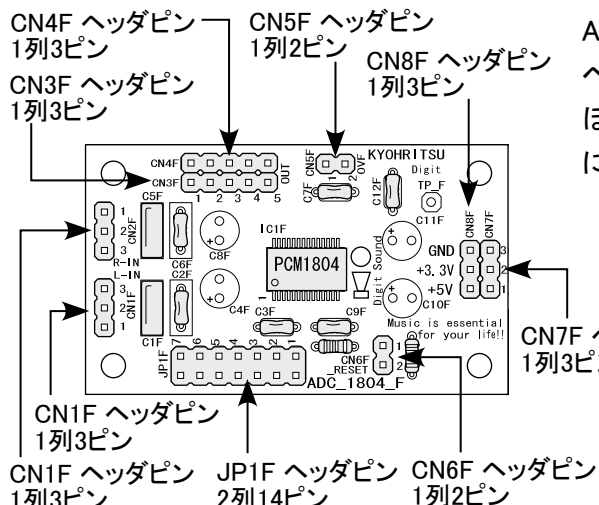


C1F フィルムコンデンサ 0.01 μF

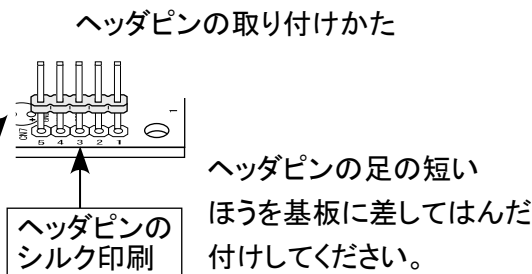


ヘッダピンは、足の短いほうを基板に差しはんだ付けします

(5) ヘッダピンのはんだ付け(足の短いほうを基板に取り付けてください)

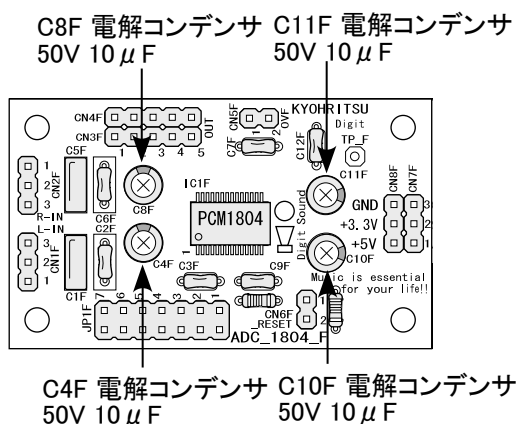


ADC_1804_F基板のヘッダピンのシルク印刷のところに、ヘッダピンをはんだ付けします。ヘッダピンには足の長いほうと短いほうがありますので、必ず足の短いほうを基板に差しはんだ付けしてください。

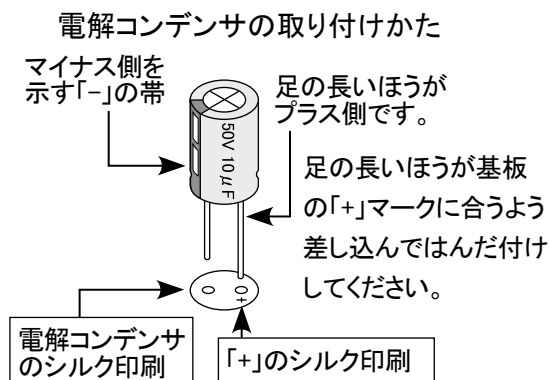


電解コンデンサには、プラスマイナスの極性があります

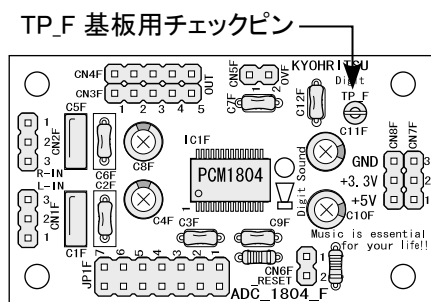
(6) 電解コンデンサのはんだ付け(極性がありますので、取り付け向きに注意してください)



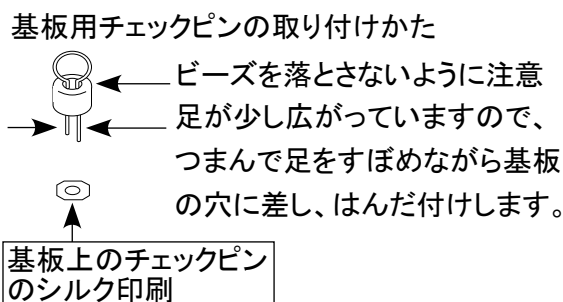
ADC_1804_F基板の電解コンデンサのシルク印刷のところに、電解コンデンサをはんだ付けします。電解コンデンサには、プラスマイナスの極性があります。足の長いほうがプラス側ですので、基板のシルク印刷のプラス側に足の長いほうが来るよう差しはんだ付けしてください。



(7) 基板用チェックピン(端子)のはんだ付け



ADC_1804_F基板のチェックピンのシルク印刷のところに、基板用チェックピンを差しはんだ付けします。



(8) 組み立てが終わったら、正しく組み立てられているか、はんだ付けの不良はないか、目視でチェックしてください。

使い方

ADC_1804_F基板は、TI社の高性能A-DコンバータIC、PCM1804を使った、オーディオ用A-Dコンバータの試作実験用基板です。ここでは、ADC_1804_F基板のジャンパ設定と、信号の接続のしかたについて説明します。

A-DコンバータIC、PCM1804についての詳しいことは、TI社から出ているデータシートなど技術資料を見てください。ADC_1804_F基板の実際の応用例については、応用篇の説明書を見てください。

ジャンパ設定のしかた

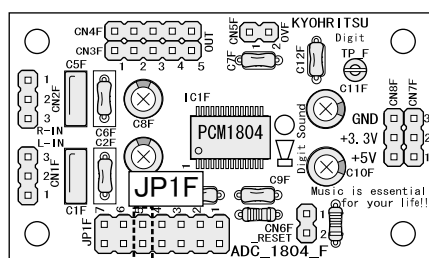
ADC_1804_F基板の動作設定は、ジャンパ(JP1F)にショートピンを差すことで設定します。ADC_1804_F基板上のジャンパは、ショートピンを差すと「H(1)」に、開放にすると「L(0)」に設定されます。

※ジャンパ設定を変更したあとは、ADC_1804_F基板上のPCM1804にリセットをかけてください。

リセットをかけると、変更が反映されます。

(1) マスタモードとスレーブモードの切り替え

マスタ/スレーブ設定



JP1Fの5番ピンを開放にすると、ADC_1804_F基板上のPCM1804はマスタモードに、ショートピンを差すとスレーブモードに設定されます。

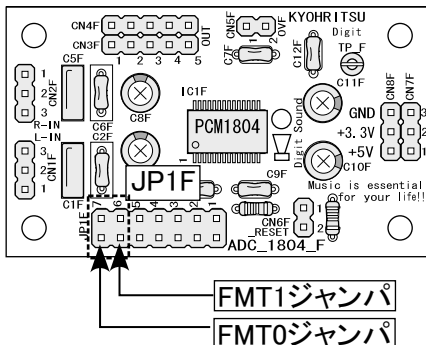
表1：S/Mの設定

	S/M	設定
1	開放(L)	PCM1804はマスタモードで動作
2	ショート(H)	PCM1804はスレーブモードで動作

マスタモードに設定すると、ADC_1804_F基板のサンプリング信号(LRCK)とビットクロック(BCK)は出力、スレーブモードに設定すると入力になります。

(2) 出力データフォーマットの設定

フォーマット設定



FMT1ジャンパ(JP1Fの6番ピン)とFMT0ジャンパ(JP1Fの7番ピン)は、出力されるオーディオシリアル信号のデータフォーマットを設定します。設定できるオーディオシリアル信号のデータフォーマットは、下の表の通りです。

表2：FMT1、FMT0の設定

	FMT1	FMT0	設定
1	開放(L)	開放(L)	24ビット左寄せ
2	開放(L)	ショート(H)	24ビットI2S
3	ショート(H)	開放(L)	24ビット右寄せ
4	ショート(H)	ショート(H)	DSD

※DSDモードもFMT1、FMT0ジャンパで設定します。

Note(オーディオシリアル信号のデータフォーマット)：

普通、デジタルオーディオで使用されているA-Dコンバータは、オーディオシリアル信号を出力するコンバータが多いです。オーディオシリアル信号には、右寄せ、左寄せ、I2Sと、3種類のフォーマットがあります。DAI(デジタルオーディオインターフェイス)トランスミッタのICも、オーディオシリアル信号を受けてS/PDIF信号を出力するICが多いです。

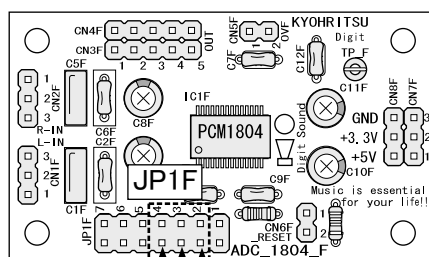
ですので、A-DコンバータのICの出力フォーマットと、DAIトランスミッタICの入力フォーマットを合わせておく必要があります。

DAIトランスミッタICは、3種類(右寄せ、左寄せ、I2S)の設定されたどれか1つのフォーマット、また24ビットか16ビットの設定されたフォーマットのオーディオシリアル信号を入力として受けて、チャンネルステータス信号などを付け加えてS/PDIF信号として出力します。

(3) サンプリング周波数の設定

サンプリング周波数設定

OSR2(JP1Fの2番ピン)、OSR1(JP1Fの3番ピン)、OSR0(JP1Fの4番ピン)は、ADC_1804_F基板上のA-DコンバータIC(PCM1804)をどのサンプリング周波数で動かすか、内部のデルタシグマ変調器をサンプリング周波数の何倍で動かすか(オーバサンプリングレート)を設定します。



OSR2ジャンパ
OSR1ジャンパ
OSR0ジャンパ

ADC_1804_F基板のサンプリング周波数の設定のしかたは、マスタモードのときとスレーブモードのときで異なります。

PCM1804のオーバサンプリングレシオは、OSR2、OSR1、OSR0の設定で、次の3種類が選べます。

- ◎ シングル：デルタシグマ変調器をサンプリング周波数の128倍で動かす
- ◎ デュアル：デルタシグマ変調器をサンプリング周波数の64倍で動かす
- ◎ クオッド：デルタシグマ変調器をサンプリング周波数の32倍で動かす

PCM1804のオーバサンプリングレシオについての詳しいことは、TI社のPCM1804のデータシートをご覧ください。

表3：オーバサンプリングレシオとシステムクロック別の設定(マスタモード)

	オーバサンプリングレシオ	内部デルタシグマ変調器の動作周波	システムクロック	OSR2	OSR1	OSR0
1	シングル	128fs	768fs	開放(L)	開放(L)	開放(L)
2	シングル	128fs	512fs	開放(L)	開放(L)	ショート(H)
3	シングル	128fs	384fs	開放(L)	ショート(H)	開放(L)
4	シングル	128fs	256fs	開放(L)	ショート(H)	ショート(H)
5	デュアル	64fs	384fs	ショート(H)	開放(L)	開放(L)
6	デュアル	64fs	256fs	ショート(H)	開放(L)	ショート(H)
7	クオッド	32fs	192fs	ショート(H)	ショート(H)	開放(L)
8	クオッド	32fs	128fs	ショート(H)	ショート(H)	ショート(H)
9	DSDモード	64fs	384fs	ショート(H)	開放(L)	開放(L)
10	DSDモード	64fs	256fs	ショート(H)	開放(L)	ショート(H)

ADC_1804_F基板をマスタモードに設定したときの、オーバサンプリングレシオとシステムクロック別のOSR2、OSR1、OSR0の設定については、表3をご覧ください。

表4：オーバサンプリングレシオ別の設定(スレーブモード)

	オーバサンプリングレシオ	内部デルタシグマ変調器の動作周波	システムクロック	OSR2	OSR1	OSR0
1	シングル	128fs	自動検出	開放(L)	開放(L)	開放(L)
2	デュアル	64fs	自動検出	開放(L)	開放(L)	ショート(H)
3	クオッド	32fs	自動検出	開放(L)	ショート(H)	開放(L)

ADC_1804_F基板をスレーブモードに設定したときの、オーバサンプリングレシオ別のOSR2、OSR1、OSR0の設定は、表4をご覧ください。

※スレーブモードのときは、表4以外のジャンパの組み合わせは予約になっています(使わないでください)。システムクロック周波数は自動的に検出されます。

よく使われるサンプリング周波数とシステムクロック周波数の関係については、下の表5をご覧ください。

表5：代表的なサンプリング周波数とシステムクロック周波数

	オーバサンプリングレシオ	サンプリング周波数(kHz)	システムクロック周波数(MHz)					
			128fs	192fs(※)	256fs	384fs	512fs	768fs
1	シングル(128fs)	32	-	-	8.192	12.288	16.384	24.576
2		44.1	-	-	11.2896	16.9344	22.5792	33.8688
3		48	-	-	12.288	18.432	24.576	36.864
4	デュアル(64fs)	88.2	-	-	22.5792	33.8688	-	-
5		96	-	-	24.576	36.864	-	-
6	クオッド(32fs)	176.4	22.5792	33.8688	-	-	-	-
7		192	24.576	36.864	-	-	-	-
8	DSDモード(64fs)	44.1	-	-	11.2896	16.9344	-	-

※192fsの欄は、PCM1804をマスタモードに設定し、オーバサンプリングレシオをクオッド(32fs)に設定した場合に使える周波数です。

ADC_1804_F基板のシステムクロックとして、PLLクロック基板(CLK_1707_D基板)を使うときは、下図のように接続して、PLLクロック基板側のジャンパ(SR、FS2、FS1)でサンプリング周波数を設定すると便利です。表6は、代表的なサンプリング周波数と、PLLクロック基板、ADC_1804_F基板のジャンパの設定例です。

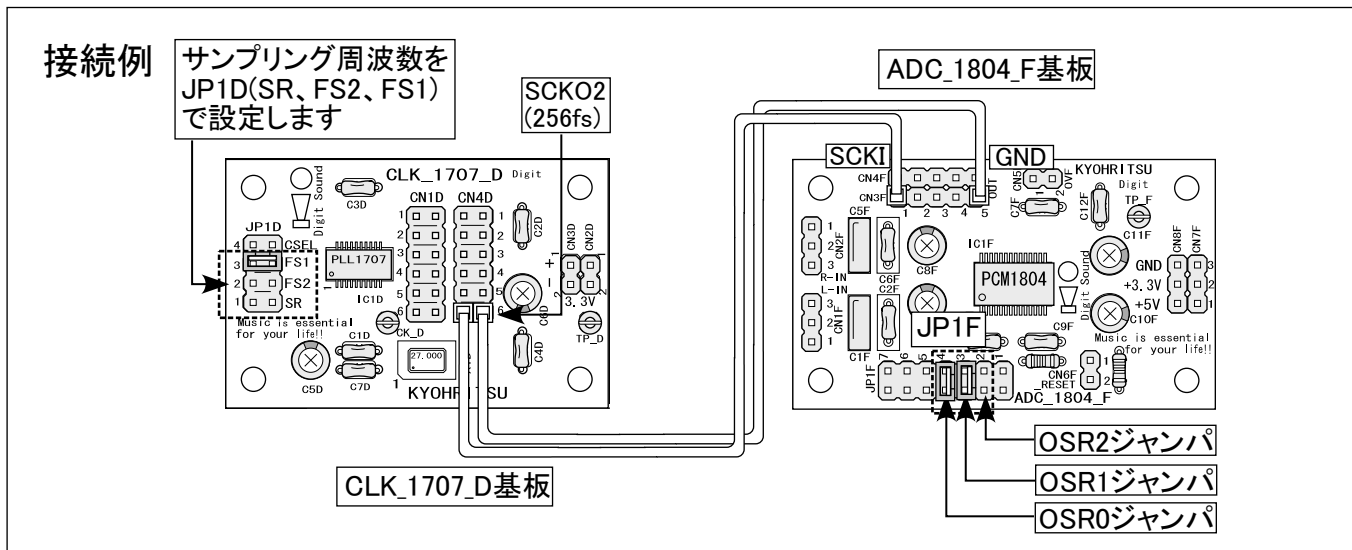
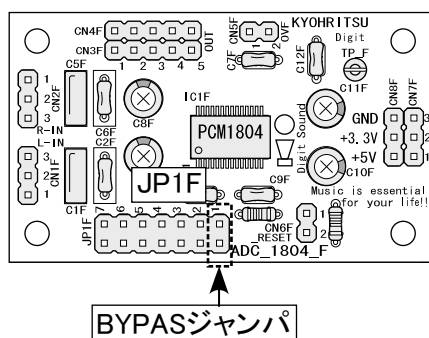


表6：主なサンプリング周波数と、CLK_1707_基板(JP1D)、ADC_1804_F基板(JP1F)の設定(マスターモード)

サンプリング周波数	サンプルレート	マスタクロック周波数	CLK_1707_D設定			ADC_1804_F設定		
			SR	FS2	FS1	OSR2	OSR1	OSR0
44.1kHz	シングル	11.2896MHz	開放(L)	開放(L)	ショート(H)	開放(L)	ショート(H)	ショート(H)
	デュアル	11.2896MHz	開放(L)	開放(L)	ショート(H)	ショート(H)	開放(L)	ショート(H)
48kHz	シングル	12.288MHz	開放(L)	開放(L)	開放(L)	開放(L)	ショート(H)	ショート(H)
	デュアル	12.288MHz	開放(L)	開放(L)	開放(L)	ショート(H)	開放(L)	ショート(H)
88.2kHz	シングル	22.5792MHz	ショート(H)	開放(L)	ショート(H)	開放(L)	ショート(H)	ショート(H)
	デュアル	22.5792MHz	ショート(H)	開放(L)	ショート(H)	ショート(H)	開放(L)	ショート(H)
96kHz	シングル	24.576MHz	ショート(H)	開放(L)	開放(L)	開放(L)	ショート(H)	ショート(H)
	クオッド	12.288MHz	開放(L)	開放(L)	開放(L)	ショート(H)	ショート(H)	ショート(H)
192kHz	クオッド	24.576MHz	ショート(H)	開放(L)	開放(L)	ショート(H)	ショート(H)	ショート(H)

(4) 内蔵ハイパスフィルタのON/OFF

ハイパスフィルタの設定



BYPASジャンパ(JP1Fの1番ピン)は、基板上A-DコンバータIC、PCM1804内部のハイパスフィルタ(HPF)の有効/無効を設定します。PCM1804内部のハイパスフィルタ(HPF)は、入力アナログ信号中の直流分をカットするためのフィルタです。

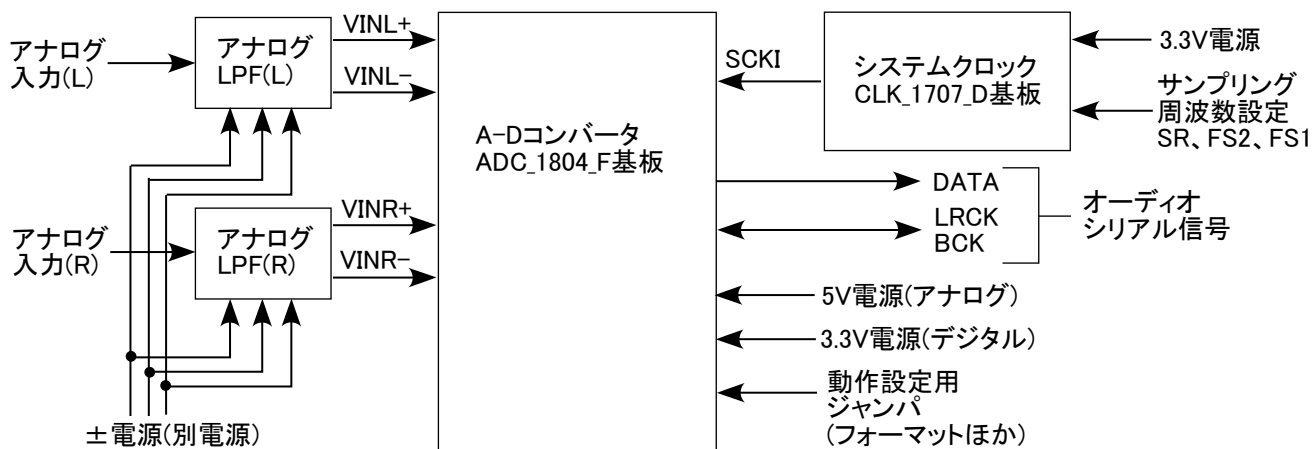
BYPASジャンパの設定

BYPAS	設定
開放(L)	内蔵HPFを有効にする
ショート(H)	内蔵HPFを無効にする

メモ

接続のしかた

ブロックダイアグラム

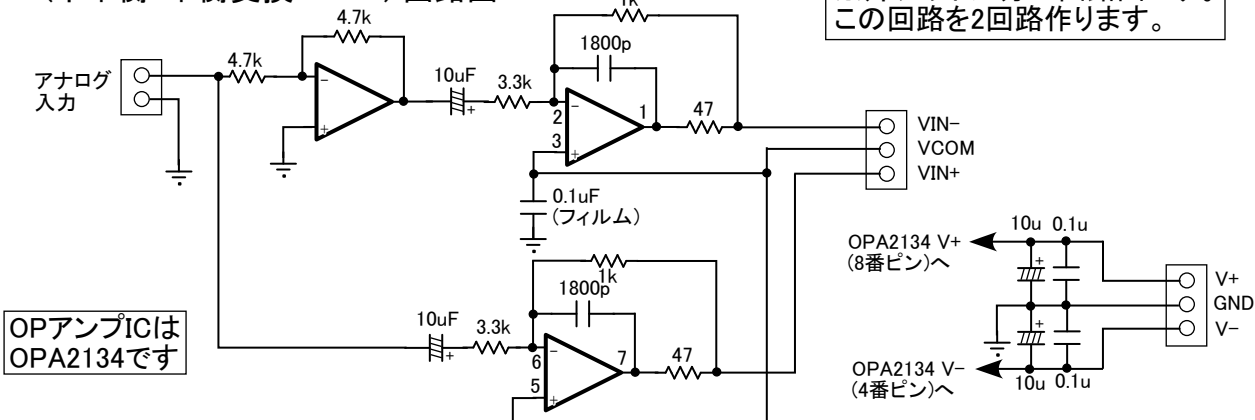


※アナログLPFの電源は、A-Dコンバータやクロックの電源とは別の電源にして、A-Dコンバータ基板側のグラウンドと別電源のグラウンドを接続してください。

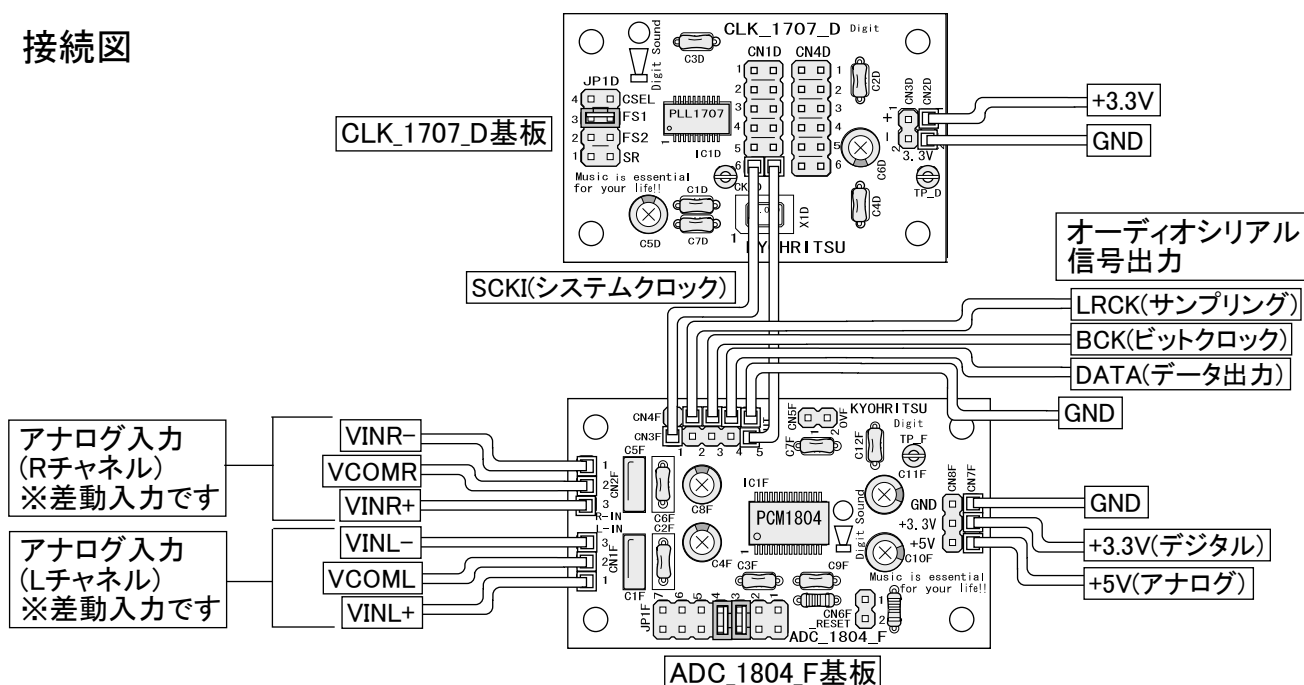
ADC_1804_F基板のアナログ入力は、差動入力になっています。通常の不平衡のアナログ信号を入力する場合は、下図の回路を作って、ADC_1804_F基板に接続してください。

不平衡アナログ入力用インターフェイス回路 (不平衡-平衡変換 + LPF) 回路図

※片チャンネル分の回路図です。
この回路を2回路作ります。



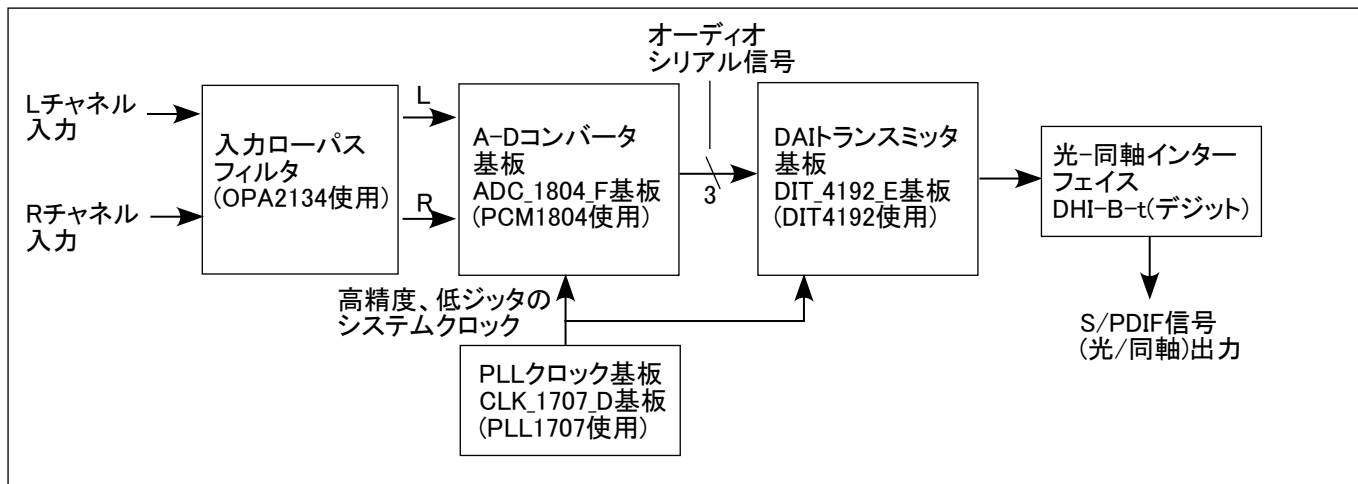
接続図



応用例

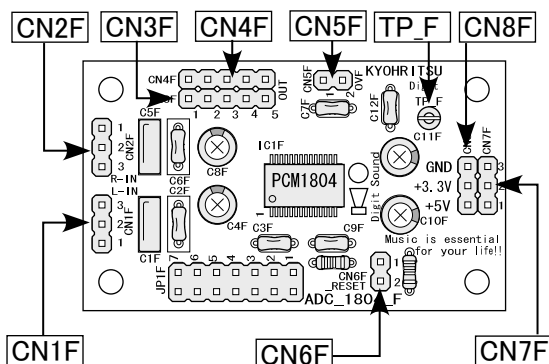
ADC_1804_F基板の応用例として、A-Dコンバータのブロックダイヤグラムを載せます。回路や接続のしかたなど詳細については、「応用篇」をご覧ください。使用されているそれぞれのICの詳細については、それぞれのICのデータシートをご覧ください。

(1) PLLクロック基板(CLK_1707_D基板)、DAIトランスミッタ基板(DIT4192_E基板)と組み合わせた、高性能A-Dコンバータの例



コネクタのピンアサイン

ADC_1804_F基板のコネクタは、下図の場所にあります。



CN5F		
信号名	概要	
1	OVFL	オーバーフロー出力(Lチャンネル)
2	OVFR	オーバーフロー出力(Rチャンネル)

CN6F		
信号名	概要	
1	_RST	リセット入力(Lアクティブ)
2	GND	グラウンド

CN7F、CN8F		
信号名	概要	
1	+5V	+5V(アナログ系)
2	+3.3V	+3.3V(デジタル系)
3	GND	GND

CN1F		
信号名	概要	
1	VINL+	アナログ入力(Lチャンネル、+)
2	VCOML	VCOM出力(Lチャンネル)
3	VINL-	アナログ入力(Lチャンネル、-)

CN2F		
信号名	概要	
1	VINR-	アナログ入力(Rチャンネル、-)
2	VCOMR	VCOM出力(Lチャンネル)
3	VINR+	アナログ入力(Rチャンネル、+)

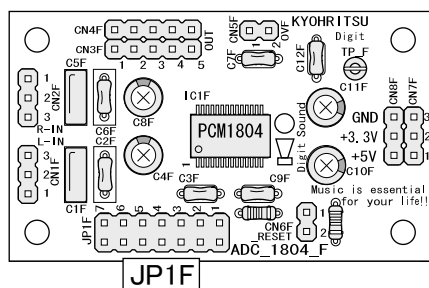
CN3F、CN4F		
信号名	概要	
1	SCKI	システムクロック入力
2	LRCK	サンプリングクロック入出力
3	BCK	ビットクロック入出力
4	DATA	データ出力
5	GND	グラウンド

※CN3FとCN4Fには同じ信号が出ていますので、どちらを使ってもかまいません。

※CN7FとCN8Fは同じ電源のコネクタですので、どちらを使ってもかまいません。

TP_Fはチェック用グラウンド端子です。

ジャンパ設定表



ADC_1804_F基板のジャンパは、左図の場所にあります。

ADC_1804_F基板のジャンパは、ショートピンを差すと「H(1)」、開放にすると「L(0)」になります。

JP1F

	ジャンパ名	開放(L)の場合の設定	ショート(H)の場合の設定
1	BYPAS	内部HPFを有効にする	内部HPFを無効にする
2	OSR2	オーバーサンプリングレシオの設定(表7を見てください)	
3	OSR1		
4	OSR0		
5	S/M	PCM1804をマスタモードで動作させる(LRCK、BCKは出力)	PCM1804をスレーブモードで動作させる(LRCK、BCKは入)
6	FMT1	オーディオシリアル信号の出力データフォーマットの選択(表7を見てください)	
7	FMT0		

表7: オーバーサンプリングレシオの設定(OSR2、OSR1、OSR0)

(1) PCM1804をマスタモードに設定したとき(S/M=L)

	オーバーサンプリングレシオ	内部デルタシグマ変調器の動作周波	システムクロック	OSR2	OSR1	OSR0
1	シングル	128fs	768fs	開放(L)	開放(L)	開放(L)
2	シングル	128fs	512fs	開放(L)	開放(L)	ショート(H)
3	シングル	128fs	384fs	開放(L)	ショート(H)	開放(L)
4	シングル	128fs	256fs	開放(L)	ショート(H)	ショート(H)
5	デュアル	64fs	384fs	ショート(H)	開放(L)	開放(L)
6	デュアル	64fs	256fs	ショート(H)	開放(L)	ショート(H)
7	クオッド	32fs	192fs	ショート(H)	ショート(H)	開放(L)
8	クオッド	32fs	128fs	ショート(H)	ショート(H)	ショート(H)
9	DSDモード	64fs	384fs	ショート(H)	開放(L)	開放(L)
10	DSDモード	64fs	256fs	ショート(H)	開放(L)	ショート(H)

(2) PCM1804をスレーブモードに設定したとき(S/M=H)

	オーバーサンプリングレシオ	内部デルタシグマ変調器の動作周波	システムクロック	OSR2	OSR1	OSR0
1	シングル	128fs	自動検出	開放(L)	開放(L)	開放(L)
2	デュアル	64fs	自動検出	開放(L)	開放(L)	ショート(H)
3	クオッド	32fs	自動検出	開放(L)	ショート(H)	開放(L)

表8: オーディオシリアル信号出力データフォーマットの設定(FMT2、FMT1)

	FMT1	FMT0	設定
1	開放(L)	開放(L)	24ビット左寄せ
2	開放(L)	ショート(H)	24ビット I2S
3	ショート(H)	開放(L)	24ビット右寄せ
4	ショート(H)	ショート(H)	DSD

システムクロック周波数の表

	オーバーサンプリングレシオ	サンプリング周波数(kHz)	システムクロック周波数(MHz)					
			128fs	192fs(※)	256fs	384fs	512fs	768fs
1	シングル(128fs)	32	-	-	8.192	12.288	16.384	24.576
2		44.1	-	-	11.2896	16.9344	22.5792	33.8688
3		48	-	-	12.288	18.432	24.576	36.864
4	デュアル(64fs)	88.2	-	-	22.5792	33.8688	-	-
5		96	-	-	24.576	36.864	-	-
6	クオッド(32fs)	176.4	22.5792	33.8688	-	-	-	-
7		192	24.576	36.864	-	-	-	-
8	DSDモード(64fs)	44.1	-	-	11.2896	16.9344	-	-

(注) 192fsの設定は、PCM1804をマスタモードで動作させ(S/M=L)、オーバーサンプリングレシオをクオッドに設定しているときのみ可能です。

PCM1804のシステムクロック周波数は、8.192MHzから36.864MHzまでの間で使ってください。

ADC_1804_F 回路図

回路や部品は予告なく変更することがあります

