

AKM

AKD4432-SA

AK4432 音質評価ボード Rev.2

## 概要

AKD4432-SAは、DVDオーディオ、カーオーディオサラウンドシステムなどデジタルオーディオ機器に対応したAK4432 (32-bit 2ch DAC) の音質評価ボードです。3種類のデジタルオーディオインターフェースを使って、簡単に評価をすることができます。

## ■ オーダリングガイド

AKD4432-SA --- AK4432音質評価ボード  
(専用コントロールソフトを同梱)

## 機能

- 3種類のデジタルオーディオインターフェース搭載
  - 光入力
  - COAX入力
  - 外部入力用 5×2ピンヘッダー
- アナログ出力2ch搭載
- ボード制御用USBポート

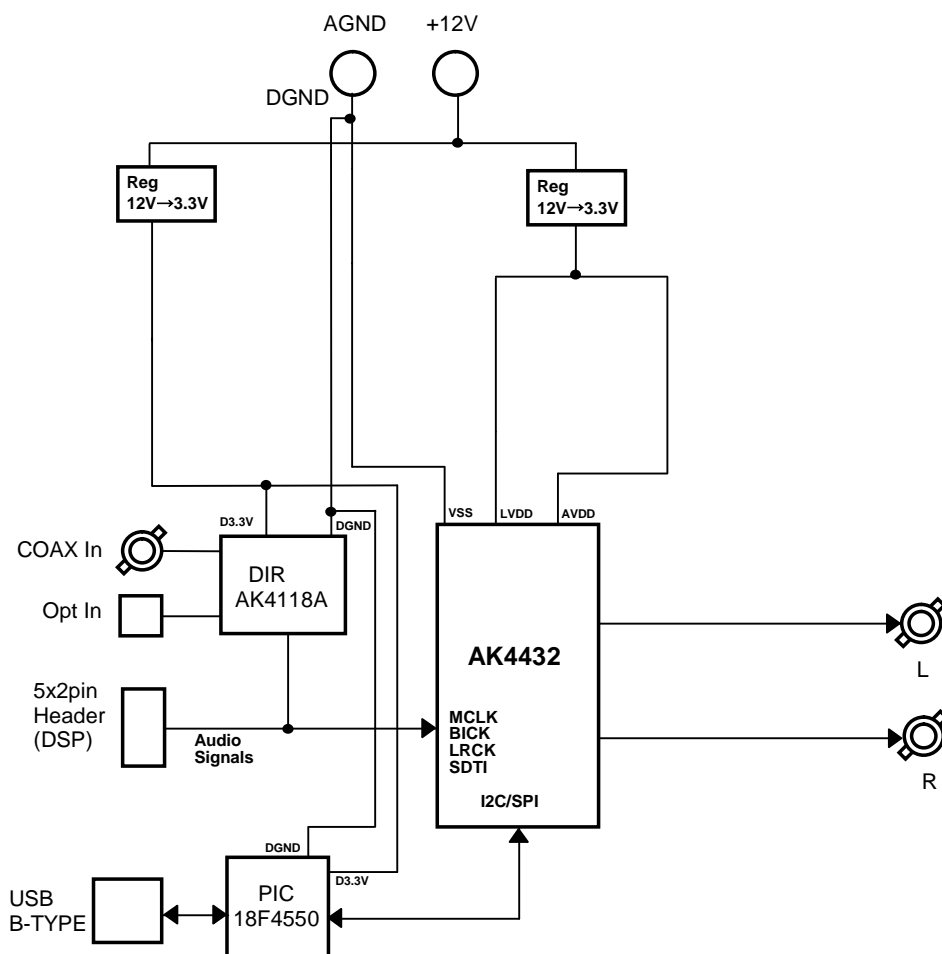


Figure 1. AKD4432-SA ブロック図

ボ一下概略図

■ 概略図

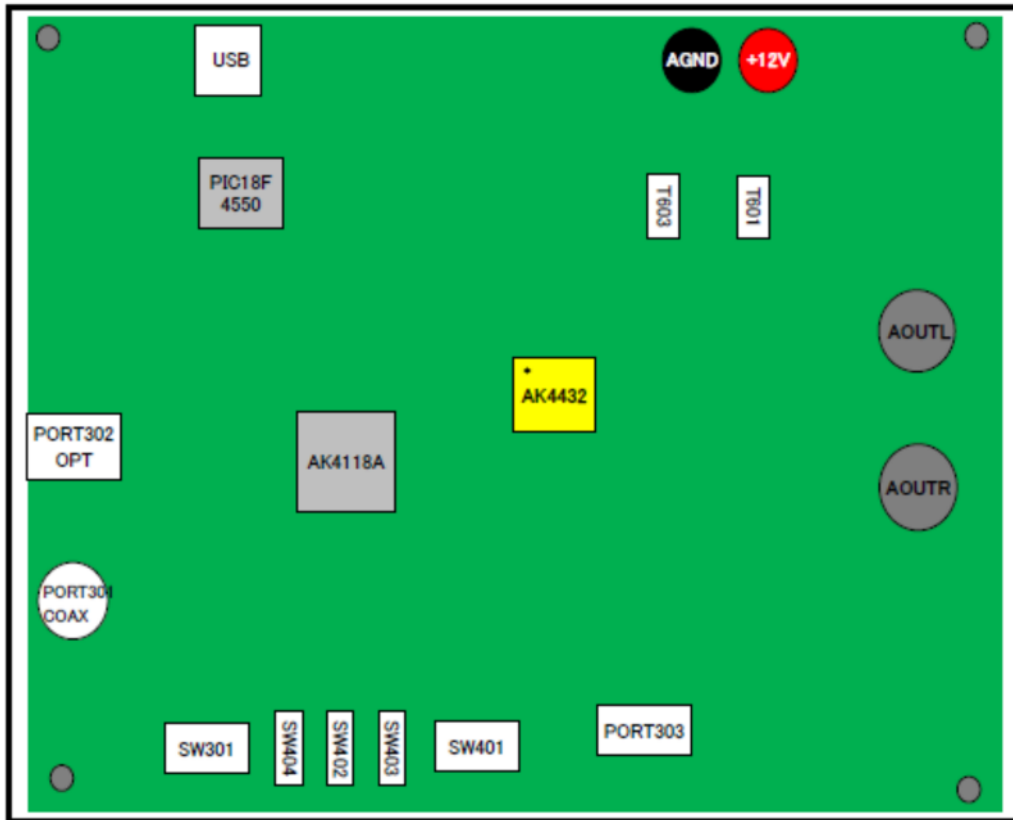


Figure 2. AKD4432-SA 配置図

## ■ 説明

- (1) 電源コネクタ  
+12V、AGND  
各電源の詳細はTable1.電源の設定を参照して下さい。
- (2) AOUTL、AOUTR  
AK4432のアナログ出力用RCAコネクタです。
- (3) COAX、OPT  
AK4118AにSPDIF信号を入力するコネクタです。  
COAXを使用する場合：JP302 COAX側 (Default)  
OPTを使用する場合：JP302 OPT側
- (4) AK4118A  
AK4118Aはデジタルオーディオトランシーバーです。  
SPDIF信号を使用してAK4432の評価をする場合に使用します。
- (5) PORT303  
外部インターフェース用ピンヘッダーです。  
MCLK、BICK、LRCK、SDTI  
※PORT303を使用する場合：R310=R311=R312=R313= 51 Ω  
R314= R315= R316=R317=Open(Default)  
※AK4118Aを使用する場合：R310=R311=R312=R313=Open (Default)  
R314= R315= R316=R317=51 Ω
- (6) USB  
ボード制御用USBポートです。PCと接続し専用コントロールソフトでAK4432を制御します。
- (7) PIC18F4550  
USBのドライバICです。
- (8) SW301  
AK4118Aの設定スイッチで、上側がHi、下側がLoです。  
詳細はTable2.SW301設定を参照して下さい。
- (9) SW401  
AK4432の設定スイッチで、上側がHi、下側がLoです。  
詳細はTable5.SW401設定を参照して下さい。
- (10) SW402  
AK4432のパワーダウンスイッチで、上側がHi、下側がLoです。  
AK4432の動作時は必ずHiにして下さい。
- (11) SW403  
AK4432のミュートスイッチです。押すと出力がミュートされます。
- (12) SW404  
AK4118Aのパワーダウンスイッチで、上側がHi、下側がLoです。  
AK4118Aの動作時は必ずHiして下さい。

<b>操作手順</b>
-------------

**[1] 電源の設定**

名称	色	電圧	内訳	備考
+12V	赤	+12V	レギュレーター用	必ず接続します。
GND	黒	0V	グラウンド	必ず接続します。

Table 1. 電源の設定

**[2] スイッチ設定****(1). SW301の設定**

No.	Switch Name	Function	default
1	DIF2	AK4118AのDIF2-pin	Hi
2	DIF1	AK4118AのDIF1-pin	Lo
3	DIF0	AK4118AのDIF0-pin	Lo
4	OCKS1	AK4118AのOCKS1-pin	Hi
5	OCKS0	AK4118AのOCKS0-pin	Lo

Table 2. SW301 設定

Mode	DIF2 pin	DIF1 pin	DIF0 pin	DAUX	SDTO	LRCK		BICK		
							I/O		I/O	
0	0	0	0	24bit, Left justified	16bit, Right justified	H/L	O	64fs	O	
1	0	0	1	24bit, Left justified	18bit, Right justified	H/L	O	64fs	O	
2	0	1	0	24bit, Left justified	20bit, Right justified	H/L	O	64fs	O	
3	0	1	1	24bit, Left justified	24bit, Right justified	H/L	O	64fs	O	
4	1	0	0	24bit, Left justified	24bit, Left justified	H/L	O	64fs	O	default
5	1	0	1	24bit, I <sup>2</sup> S	24bit, I <sup>2</sup> S	L/H	O	64fs	O	
6	1	1	0	24bit, Left justified	24bit, Left justified	H/L	I	64-128fs	I	
7	1	1	1	24bit, I <sup>2</sup> S	24bit, I <sup>2</sup> S	L/H	I	64-128fs	I	

Table 3. AK4118A オーディオフォーマット

OCKS1 pin	OCKS0 pin	(X'tal)	MCKO1	MCKO2	fs (max)	
0	0	256fs	256fs	256fs	96 kHz	
0	1	256fs	256fs	128fs	96 kHz	
1	0	512fs	512fs	256fs	48 kHz	default
1	1	128fs	128fs	64fs	192 kHz	

Table 4. AK4118A MCLK設定

**(2). SW401の設定**

No.	Switch Name	Function	default
1	I2C	AK4432のI2Cピンの設定 H: I2Cモード L: SPIモード	Hi
2	PS	AK4432のPSピンの設定 H: パラレルモード L: シリアルモード	Hi
3	I2CFIL	AK4432のI2CFILピンの設定 H: ファストモードプラス(1MHz) L: ファストモード(400kHz)	Lo
4	ACKS	AK4432のACKSピンの設定 H: オートセッティングモード L: マニュアルセッティングモード	Hi
5	DIF	AK4432のDIFピンの設定 (パラレルモード時のみ有効) H: 32bit I2S互換 L: 32bit 前詰め	Lo
6	Open	使用できません	-

Table 5. SW401の設定

**(3). SW402/SW403/SW404の設定**

SW402	AK4432-PDN	AK4432のパワーダウンピン 電源投入後、必ず一度リセットして下さい。 動作中は必ず“H”にして下さい。
SW403	MUTE	AK4432のMUTEピン (パラレルモード時のみ有効) Push : ミュート
SW404	AK4118-PDN	AK4418のパワーダウンピン 電源投入後、必ず一度リセットして下さい。 動作中は必ず“H”にして下さい。

Table 6. SW402/SW403/SW404の設定

## 1. コントロールソフトマニュアル

### ■評価ボードとコントロールソフトの設定

1. 評価ボードを適宜、設定して下さい。
2. 評価ボードと PC を USB ケーブルで接続して下さい。
3. USB コントロールは PC 上では、HID(Human Interface Device)として認識されます。もし、正常に認識されない場合は、再度接続し直して下さい。
4. コントロールプログラムを立ち上げて下さい。
5. 適宜、操作を行い評価して下さい。

[対応OS]

Windows XP/ Vista / 7

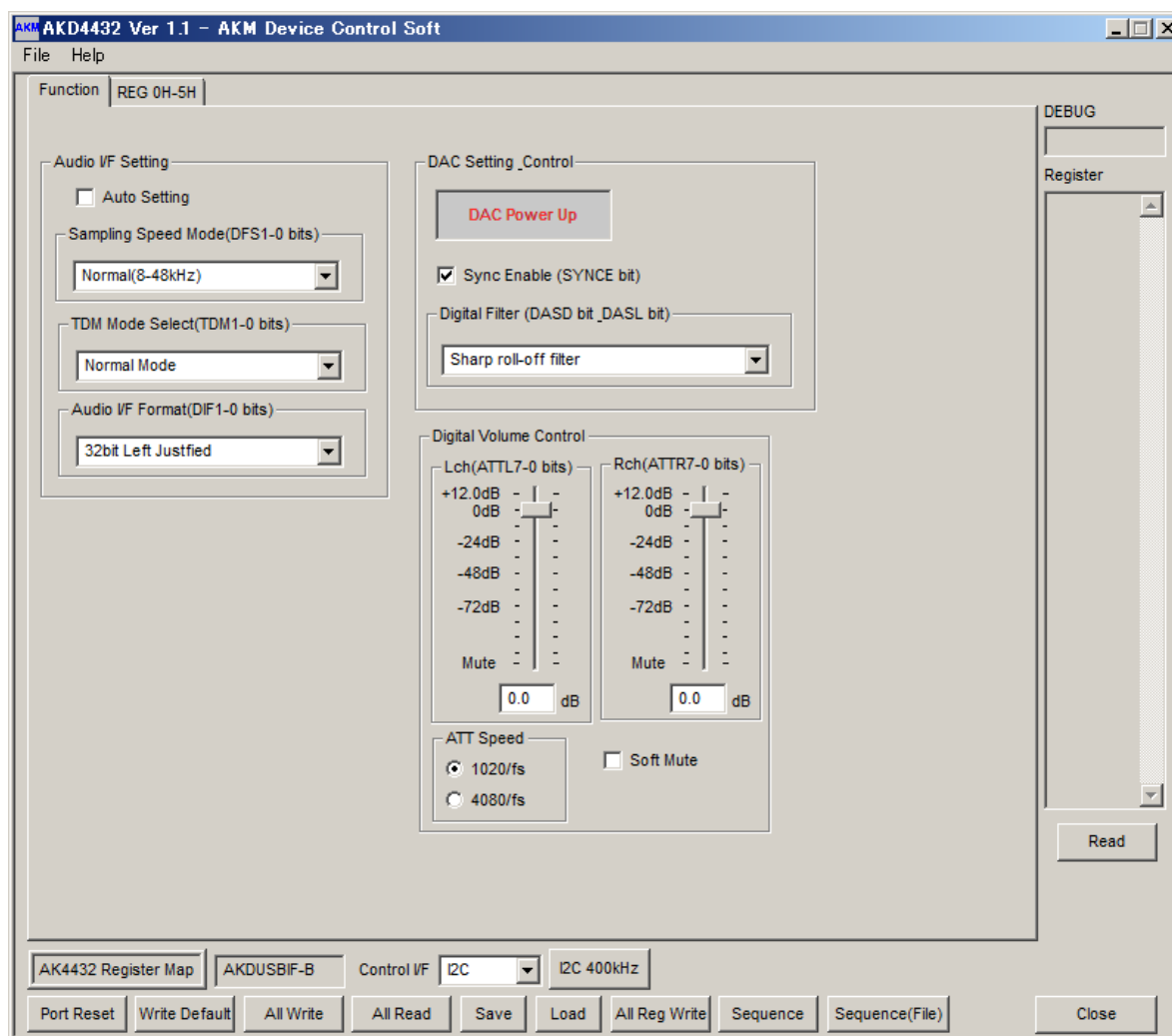


Figure 3. Control Software Window

## ■ 操作説明

コントロールソフトでは、ファンクション機能、レジスタマップの操作を行えます。  
これらは、上部のタブで切り替えます。

頻繁に使用するレジスタ初期設定ボタン等は、切り替え画面の外側に配置されています。  
各ボタンから呼び出されるダイアログの詳細は「各ダイアログ機能の説明」を参照してください。

1. [Port Reset]: USB I/Fボード(AKDUSBIF-B)接続時に使用します。  
ソフト起動後 USB I/Fボード(AKDUSBIF-B)を接続した場合、  
このボタンをクリックしてください。
2. [Write Default]: レジスタを初期設定にします。  
ハード上のリセット等でデバイスの初期化を行った場合、  
このボタンをクリックしてください。
3. [All Write]: 現在表示されているレジスタ値を全て書き込みます。
4. [All Read]: 現在表示されているレジスタ値を全て読み込みます。
5. [Save]: 現在のレジスタ設定値をファイルに保存します。
6. [Load]: ファイルに保存してあるデータの書き込みを実行します。
7. [All Req Write]: [All Req Write] ダイアログを立ち上げます。
8. [Data R/W]: [Data R/W] ダイアログを立ち上げます。
9. [Sequence]: [Sequence] ダイアログを立ち上げます。
10. [Sequence(File)]: [Sequence(File)] ダイアログを立ち上げます。
11. [Read]: 現在のレジスタを読み出して、Register欄に表示します。  
[All Read] ボタンとは異なり16進表示のみを行い  
レジスタマップへの反映は行いません。

Note 1. [All Read]ボタンはRegister Control Interface Mode設定が”I<sup>2</sup>Cバスコントロールモード”の時のみ有効です。

## ■各タブ機能の説明

### 1.[Function]タブ：ファンクションマップ

ファンクション機能およびボリューム操作を実施する画面です。

[Function]ボタン(画面左側ボタン)を押下すると各機能の動作を実施します。

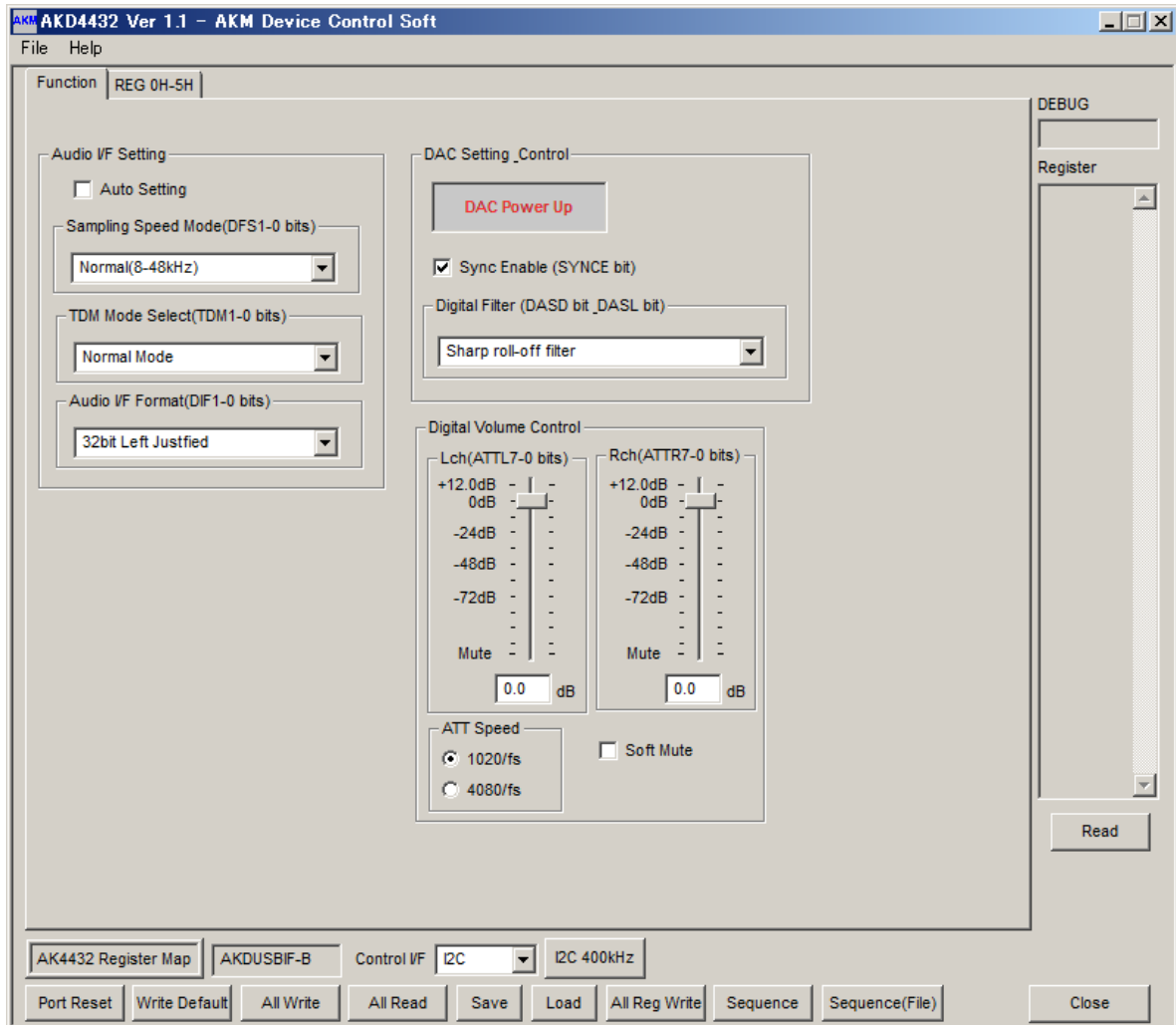


Figure 4. Function Window

### [Function] タブ 機能一覧

- Audio I/F Setting : オーディオインタフェース機能のセッティングを行います。
- DAC Setting Cotrol : DAC機能の設定を行います。
- Digital Volume Control : デジタルボリューム機能の設定を行います。

#### 1-1.[Audio I/F Setting]: オーディオインタフェース設定

1. [Auto Setting]:チェックの有無によりクロック自動認識モードを切り替えます。  
 チェックなし: ACKS無効, Manual Setting Mode (default)  
 チェック有り: ACKS有効, Auto Setting Mode
2. [Sampling Speed Mode(DFS1-0 bits)]: ACKS無効時にサンプリングスピードモードの設定を行います。
 

Normal Speed Mode	32kHz~48kHz
Double Speed Mode	64kHz~96kHz
Quad Speed Mode	128kHz~192kHz



3. [TDM Mode Select(TDM1-0 bits)]: TDMフォーマットの選択を行います。  
 Normal mode (default)  
 TDM128 mode (Quad Speed Mode)  
 TDM256 mode (Double Speed Mode)
4. [Audio I/F Format(DIF1-0 bits)]: オーディオインタフェースフォーマットの選択を行います。  
 16-bit 後詰め  
 20-bit 後詰め  
 24-bit 前詰め  
 24-bit I<sup>2</sup>S 互換  
 24-bit 後詰め  
 32-bit 後詰め  
 32-bit 前詰め (default)  
 32-bit I<sup>2</sup>S 互換

### 1-2.[DAC Setting Control]: DAC設定

1. [DAC Power Up/Down]: ボタンの押下によりDACのパワーマネジメント機能を切り替えます。  
 DAC Power Up: RMDA無効, 通常動作 (default)  
 DAC Power Down: RMDA有効, パワーダウン
2. [Sync Enable(SYNCE bit)]: チェックの有無によりクロック同期化機能を切り替えます。  
 クロック同期化機能についてはAK4432データシートP.35をご参照願  
 います。  
 チェックなし: 同期化無効  
 チェック有り: 同期化有効 (default)
3. [Digital Filter(DASD bit\_DASL bit)]: デジタルフィルタ機能の設定を行います。  
 Sharp roll-off filter (default)  
 Slow roll-off filter  
 Short delay Sharp roll-off filter  
 Short delay Slow roll-off filter

### 1-3.[Digital Volume Control]: ボリューム設定

1. [Lch(ATTL7-0 bits)]: スライドによりLchのボリューム設定を行います。  
 +12.0dB,  
 0dB (default)  
 ~-115dB,  
 Mute
2. [Rch(ATTR7-0 bits)]: スライドによりRchのボリューム設定を行います。  
 +12.0dB,  
 0dB (default)  
 ~-115dB,  
 Mute
3. [ATT Speed]: デジタルボリュームの遷移時間設定を行います。  
 1020/fs (default)  
 4080/fs
4. [Soft Mute]: チェックの有無によりソフトミュート機能の設定を行います。  
 チェックなし: 通常動作 (default)  
 チェック有り: 全DAC出力がソフトミュートされます

## 2. [REG] タブ: レジスタマップ

レジスタの書き込み、読み込みを実施する画面です。

レジスタマップの各ビットは押しボタンとなっています。

マウスにより操作することでレジスタの更新を実施します。

“H”または“1”はボタンDown状態、赤字 (Read Onlyでは濃い赤) 表示、

“L”または“0”はボタンUp状態、青字(Read Onlyではグレー)表示が行われます。

Read Only のレジスタに関してはグレーアウト状態となりマウスによる操作は不可となります。

データシートで定義されていない部分は“---”で表示されます。

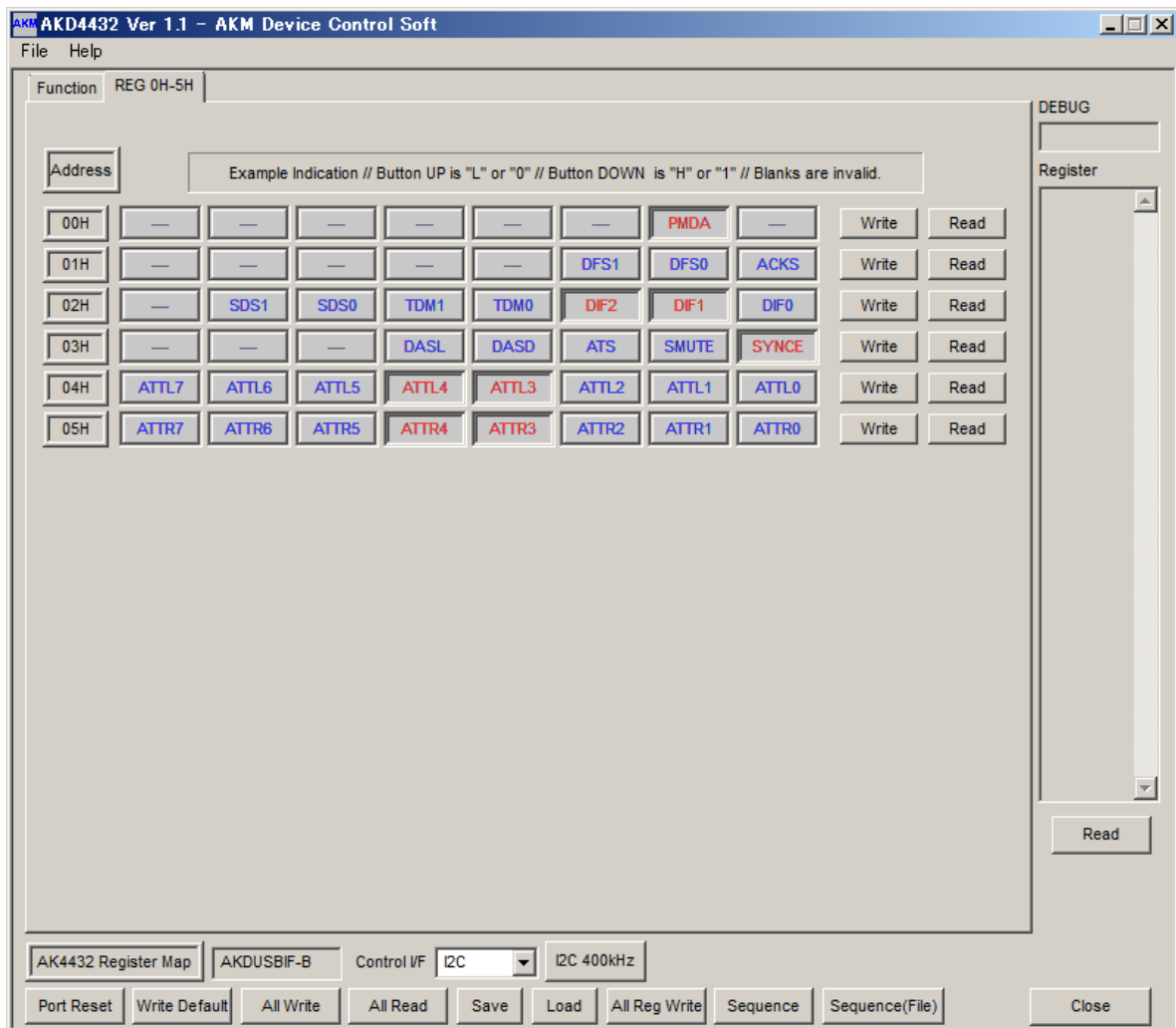


Figure 5. REG Window

### 2-1.[Write]: データ書き込みダイアログ

同じアドレス上の複数のbitを同時に変更する場合に使用します。

レジスタマップの各レジスタに対応した[Write]ボタンをクリックし、ダイアログを立ち上げます。

チェックボックスをチェック(✓点がチェックした印です)すると、データは“H”または“1”になり、チェックしなければデータは“L”または“0”になります。

各レジスタに対応したダイアログがあります。

入力した値をレジスタに書き込む場合は[OK]ボタンを、書き込まない場合は[Cancel]ボタンを押して下さい。

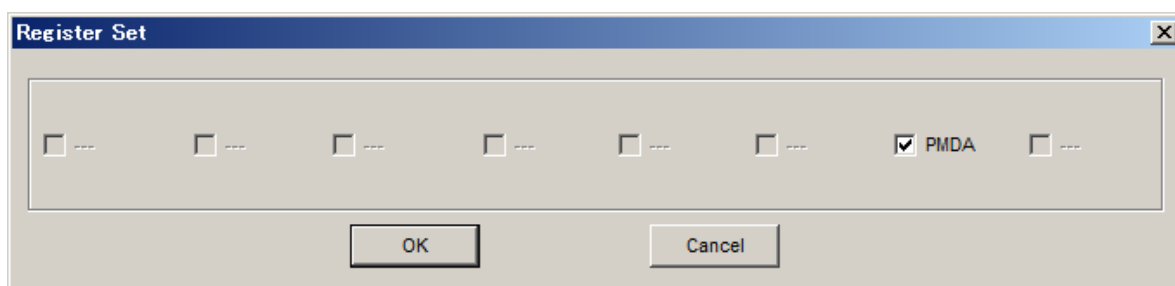


Figure 6. Register Set Window

### 2-2.[Read]: データ読み込み実施 (I<sup>2</sup>Cバスコントロールモードのみ)

レジスタマップの各レジスタに対応した[Read]ボタンをクリックすると、各レジスタの読み込みを実施します。

各レジスタの読み込み完了後、レジスタの状態に合わせて表示の更新が行われます。

“H”または“1”ではボタンDown 状態、赤字 (Read Only では濃い赤)、  
“L”または“0”ではボタンUp 状態、青字(Read Only ではグレー)に表示されます。

## ■各ダイアログ機能の説明

### 1. [All Reg Write]: [All Register Write] ダイアログ

メイン画面で[All Reg Write] ボタンを押すと下記のようなダイアログが開きます。  
メイン画面の[ Save ] ボタンで作成したレジスタ設定ファイルを複数割り当て、実行することができます。

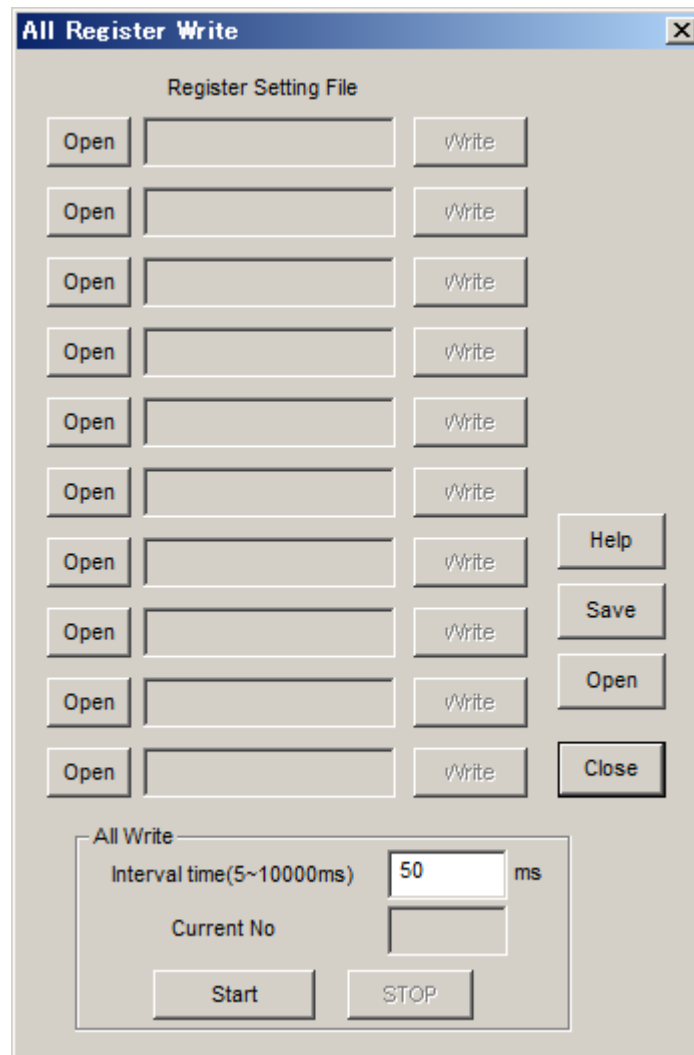


Figure 7. All Reg Write Window

- [ Open (左) ] ボタン : レジスタ設定ファイル (\*.akr) の選択を実施します。
- [ Write ] ボタン : 選択したレジスタ設定ファイルの内容でレジスタの書き込みを行います。
- [ Write All ] ボタン : 選択したレジスタ設定ファイルの レジスタの書き込みをまとめて実施します。  
選択ファイルの実行順番は画面上から下の順となります。
- [ Help ] ボタン : 本機能の説明画面を開きます。
- [ Save ] ボタン : レジスタ設定ファイルの割り当てを保存します。ファイル名は “\*.mar” です。
- [ Open (右) ] ボタン : “\*. mar” で保存されたレジスタ設定ファイルの割り当てを読み出します。
- [ Close ] ボタン : ダイアログを閉じ、処理を終了します。
- [ Close ] ボタン : ダイアログを閉じ、処理を終了します。
- [ All Write ] : 選択したレジスタ設定ファイルの レジスタの書き込みをまとめて実施します。  
選択ファイルの実行順番は画面上から下の順となります。
- [ Start ] ボタン : 全てのファイルのレジスタ書き込みを上側から実行します。
- [ Stop ] ボタン : レジスタ書き込みを中止します。
- [ Interval time ] : 次のレジスタ設定ファイルの書き込みを開始するまでの待ち時間を指定  
します。(5msec ~ 10,000msec)
- [ Current No ] : 現在書き込み中のファイルNo(上側のファイルから 1, 2, 3... 10) を表示します。

## ～ 操作上の注意 ～

1. 右側にある[ Save ] と[ Open ] で指定するファイルは  
全て同じフォルダ内に入っている必要があります。
2. レジスタの内容をメイン画面の [ Save ] ボタンで変更した場合、  
その内容を反映させるためにそのファイルを再度読み出して下さい。

## 2.[Sequence]: [Sequence] ダイアログ

メイン画面で[Sequence]ボタンを押すと下記のようなダイアログが開きます。  
レジスタのシーケンスの設定、実行ができます。

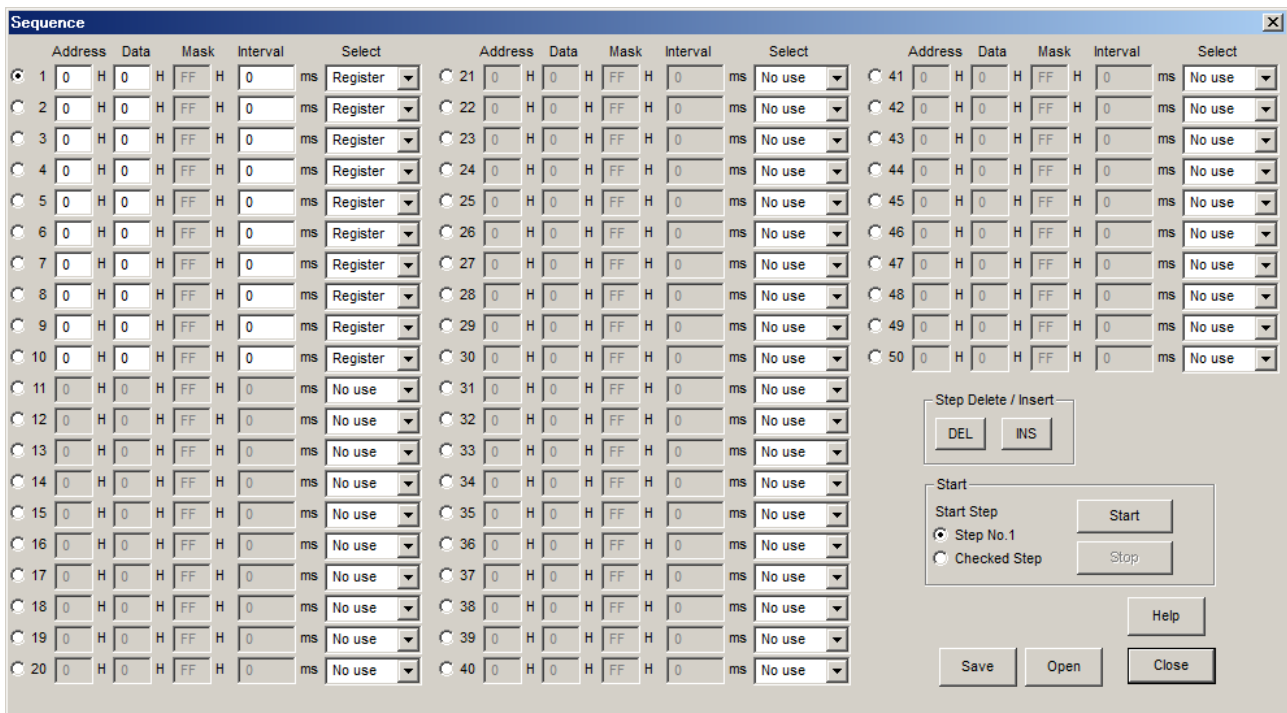


Figure 8. Window of [Sequence]

### ～ シーケンスの設定 ～

シーケンス設定は以下の手順で設定します。

1. シーケンス処理内容を選択します。

[Select]コンボボックスから動作させる処理内容を選択します。

処理内容に応じてデータ設定の必要な入力ボックスが有効になります。

#### < Select選択項目 >

- No\_use : 未使用
- Register : レジスタ書込み
- Reg\_Mask : レジスタ書込み(マスク指定)
- Interval : インターバル
- Stop : 一時停止
- End : シーケンス終了

2. 動作させるシーケンスを入力して下さい。

[ Address ] : アドレス

[ Data ] : データ

[ Mask ] : マスク

[ Data ] と [ Mask ] のAND処理を実施したものが書き込みデータとなります。  
Mask = 0x00のとき、現在値の設定を維持します。

Mask = 0xFFのとき、Dataで設定された8bitデータが書き込まれます。

Mask = 0x0Fのとき、Dataで設定された下位4bitデータが書き込まれます。  
上位4bitは現在の設定値を維持します。

[ Interval ] : インターバル時間

シーケンス処理内容毎の入力項目は次の通りです。

- No\_use : なし
- Register : [ Address ]、[ Data ]、[ Interval ]
- Reg(Mask) : [ Address ]、[ Data ]、[ Mask ]、[ Interval ]
- Interval : [ Interval ]
- Stop : なし
- End : なし

### ～ 操作ボタン説明 ～

操作ボタンの機能は以下の通りです。

[ DEL ] ボタン : チェックしている1ステップを削除します。

[ INS ] ボタン : チェックしているステップに前回削除した1ステップを挿入します。

[ Start Step ] 選択 : 開始するステップを選択します。

No.1 Step : No.1 ステップから開始します。

Checked Step : チェックしているステップから開始します。

[ Start ] ボタン : 設定したシーケンスが実行されます。

[ Stop ] ボタン : 実行中のシーケンスを停止します。

[ Help ] ボタン : 本機能の説明画面を開きます。

[ Save ] ボタン : シーケンス設定ファイルを保存します。ファイル名は "\*.aks" です。

[ Open ] ボタン : "\*.aks" で保存されたシーケンス設定ファイルの割り当てを読み出します。

[ Close ] ボタン : ダイアログを閉じ、処理を終了します。

### ～ シーケンスの一時停止～

シーケンス処理内容にStopが選択されているとき、シーケンスを一時停止します。

再度[ Start ]ボタンを押下すると停止した状態から再び動作を開始します。

再開時のステップは[ Start Step ]のボックスに表示されます。

処理の終わりまで実行させた場合[ Start Step ]は“1”に戻ります。

[ Start Step ]ボックスに任意のステップを入力することで途中から実行することが可能です。

処理の途中で最初から再実行を行いたい場合は[ Start Step ]に“1”を入力し

[ Start ]ボタンを押下して実行してください。

### 3.[Sequence]: [Sequence(File)] ダイアログ

メイン画面で[Sequence(File)]ボタンを押すと下記のようなダイアログが開きます。  
シーケンス設定画面([Sequence]ダイアログ)の[ Save]で作成した  
シーケンス設定ファイルを複数割り当て、実行することができます。

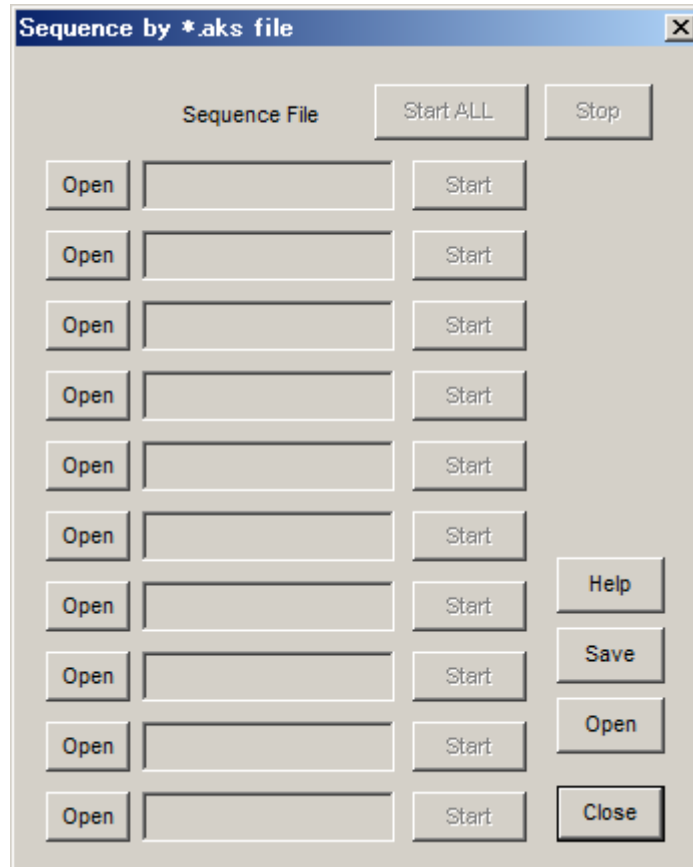


Figure 9. Window of [ Sequence(File) ]

- [ Open (左) ] ボタン: シーケンス設定ファイル (\*.aks) の選択を実施します。
- [ Start ] ボタン : 選択したシーケンス設定ファイルの内容でシーケンス処理の実行を行います。
- [ Start All ] ボタン : 選択したシーケンス設定ファイルのシーケンス処理実行をまとめて実施します。  
選択ファイルの実行順番は画面上から下の順となります。
- [ Help ] ボタン : 本機能の説明画面を開きます。
- [ Save ] ボタン : レジスタ設定ファイルの割り当てを保存します。ファイル名は "\*.mas" です。
- [ Open (右) ] ボタン: "\*.mas"で保存されたレジスタ設定ファイルの割り当てを読み出します。
- [ Close ] ボタン : ダイアログを閉じ、処理を終了します。

#### ～ 操作上の注意 ～

1. 右側にある[ Save ] と[ Open ] で指定するファイルは全て同じフォルダ内に入っている必要があります。
2. シーケンス処理内容に Stopが選択されているとき、シーケンスを一時停止します。  
一時停止中は以下のようなメッセージを出力します。[ OK ]ボタンを押下すると先に進みます。

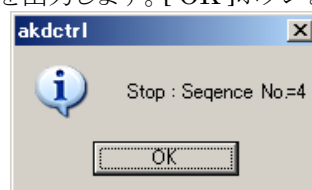


Figure 10. Window of [ Sequence Pause ]



**Measurement Results**

**[Measurement condition]**

- Measurement unit : Audio Precision, SYS-2722 (No.00103)
- MCKI : 512fs ,256fs,128fs
- BICK : 64fs
- fs : 48kHz, 96kHz
- Bit : 24bit
- Input Frequency : 1kHz
- Power Supply : +12V, GND  
AVDD=LVDD=3.3V (Regulator)
- Pass : COAX→AK4118A(DIR) → AK4432 → AOUT
- Temperature : Room
- Board Setting : Parallel Mode

**[Measurement Results]**

1. fs=48kHz, MCLK=512fs, BICK=64fs

		Result		Unit
		Lch	Rch	
DAC : SDTI => DAC => L/ROUT				
S/(N+D)	fs = 48kHz (0dBFS, 20kHz LPF)	90.0	89.8	dB
DR	fs = 48kHz (-60dBFS, A-Weighted)	108.0	108.0	dB
S/N	fs = 48kHz (No Inputs, A-Weighted)	108.0	108.0	dB

2. fs=96kHz, MCLK=256fs, BICK=64fs

		Result		Unit
		Lch	Rch	
DAC : SDTI => DAC => L/ROUT				
S/(N+D)	fs = 96kHz (0dBFS, 40kHz LPF)	89.7	89.6	dB
DR	fs = 96kHz (-60dBFS, 40kHz LPF)	102.8	102.8	dB
S/N	fs = 96kHz (No Input, 40kHz LPF)	102.8	102.8	dB

3. fs=192kHz, MCLK=128fs, BICK=64fs

		Result		Unit
		Lch	Rch	
DAC : SDTI => DAC => L/ROUT				
S/(N+D)	fs = 192kHz (0dBFS, 40kHz LPF)	89.6	89.6	dB
DR	fs = 192kHz (-60dBFS, 40kHz LPF)	102.8	102.8	dB
S/N	fs = 192kHz (No Inputs, 40kHz LPF)	102.8	102.8	dB

**[Plot Data]**

1. fs=48kHz, MCLK=512fs, BICK=64fs  
DAC : SDTI => DAC => AOOUTL/AOOUTR

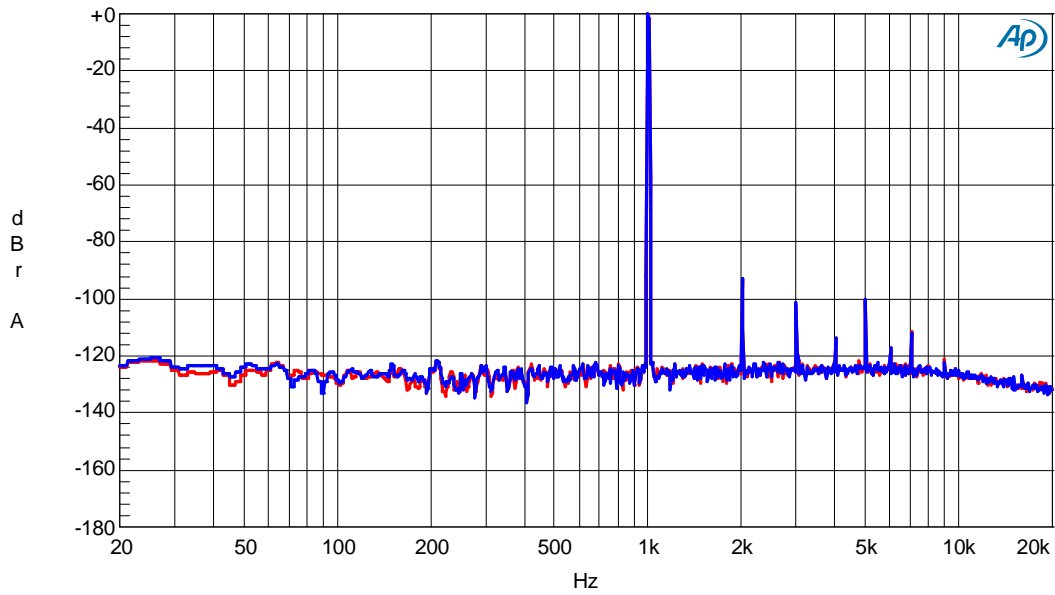


Figure 11. FFT (0dBFS) [fs = 48kHz]

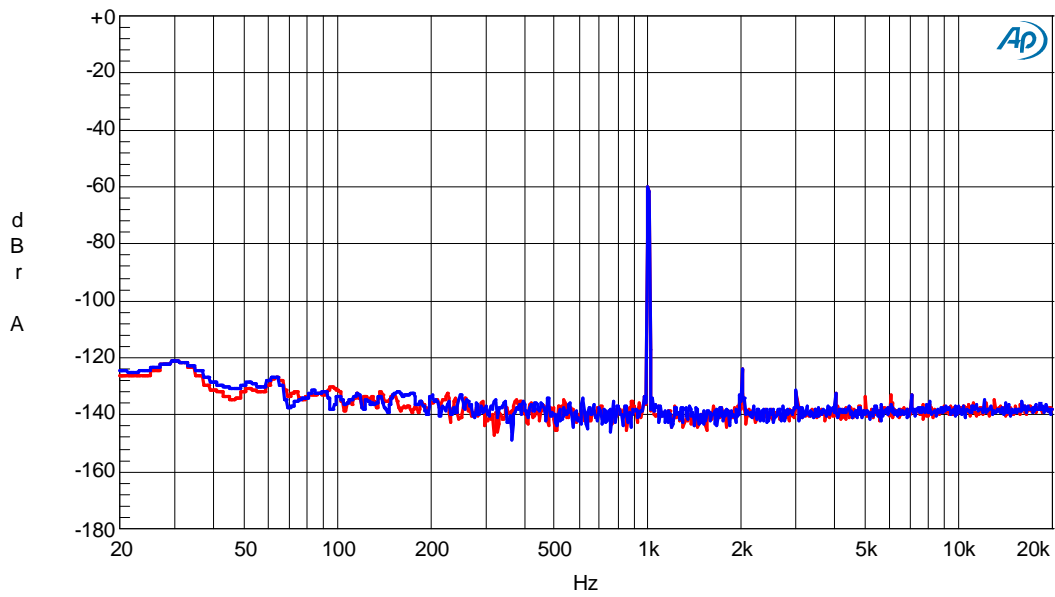


Figure 12. FFT (-60dBFS) [fs = 48kHz]

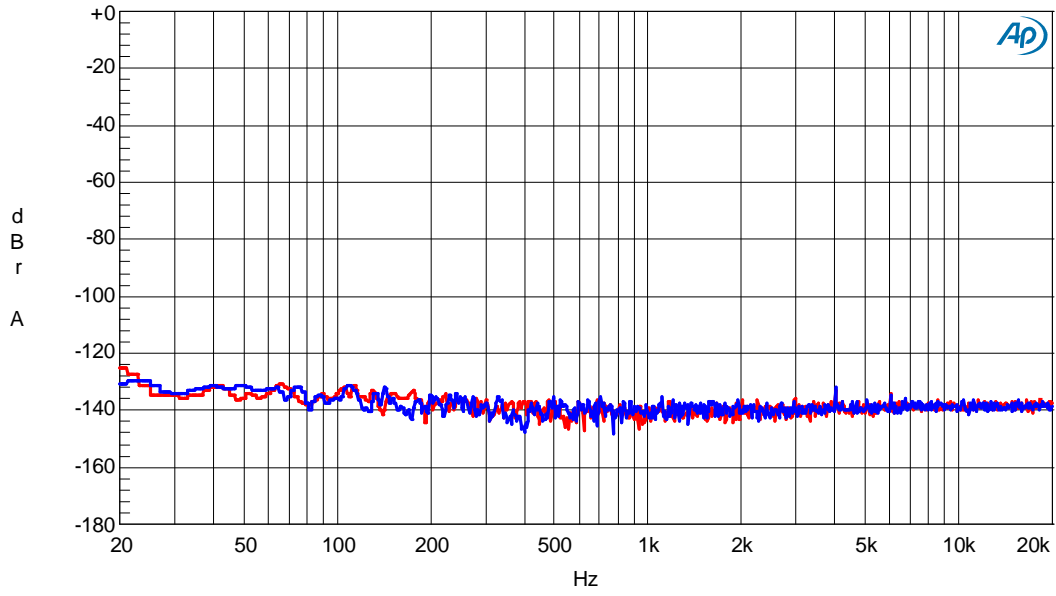


Figure 13. FFT (No Inputs fs=48kHz)

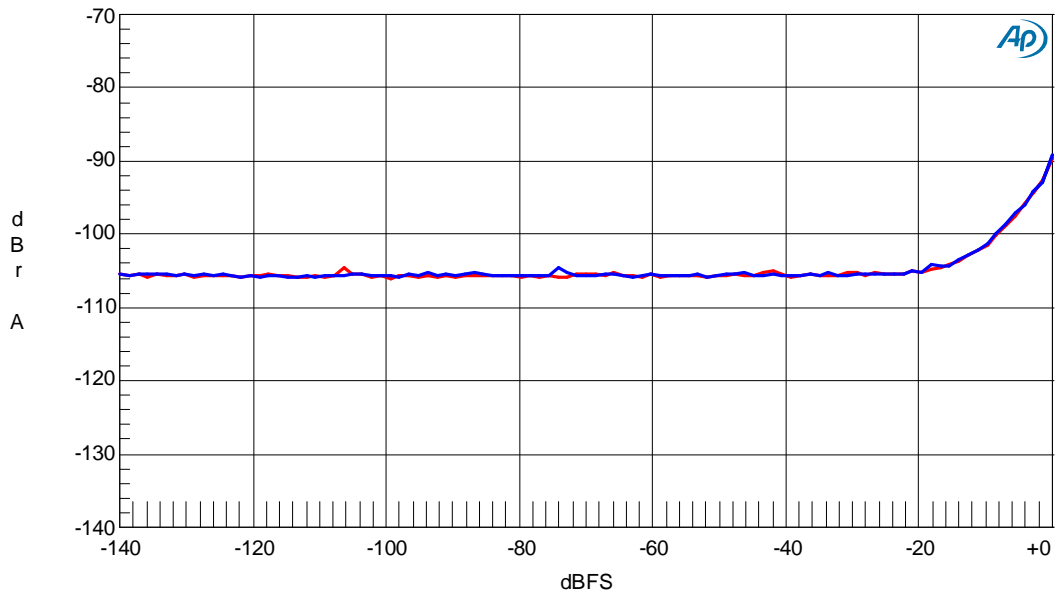


Figure 14. THD+N vs. Amplitude (Input Level) [fs = 48kHz]

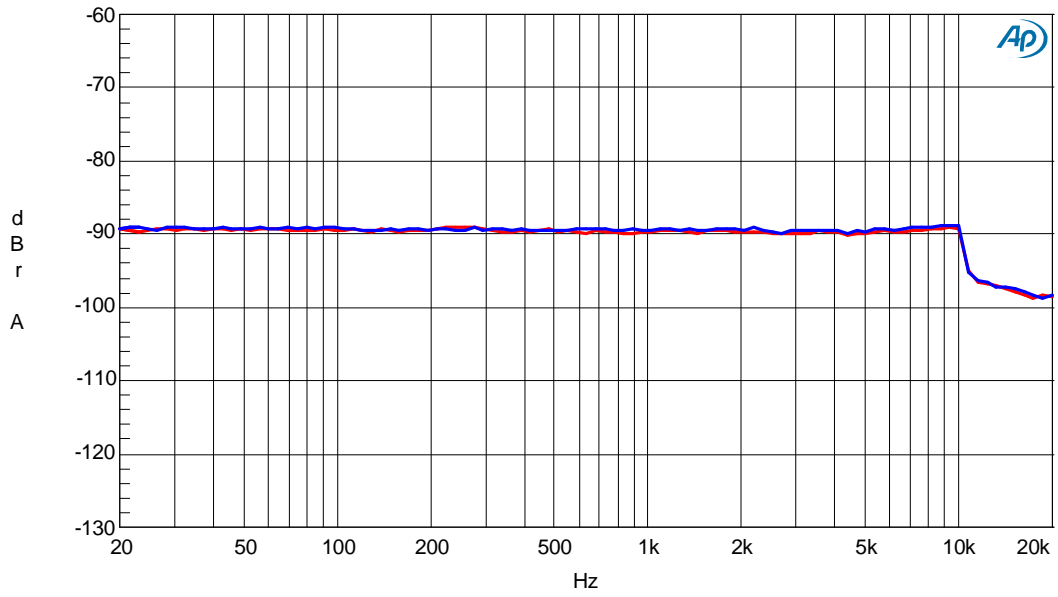


Figure 15. THD+N vs. Input Frequency [fs = 48kHz, 0dBFS Inputs]

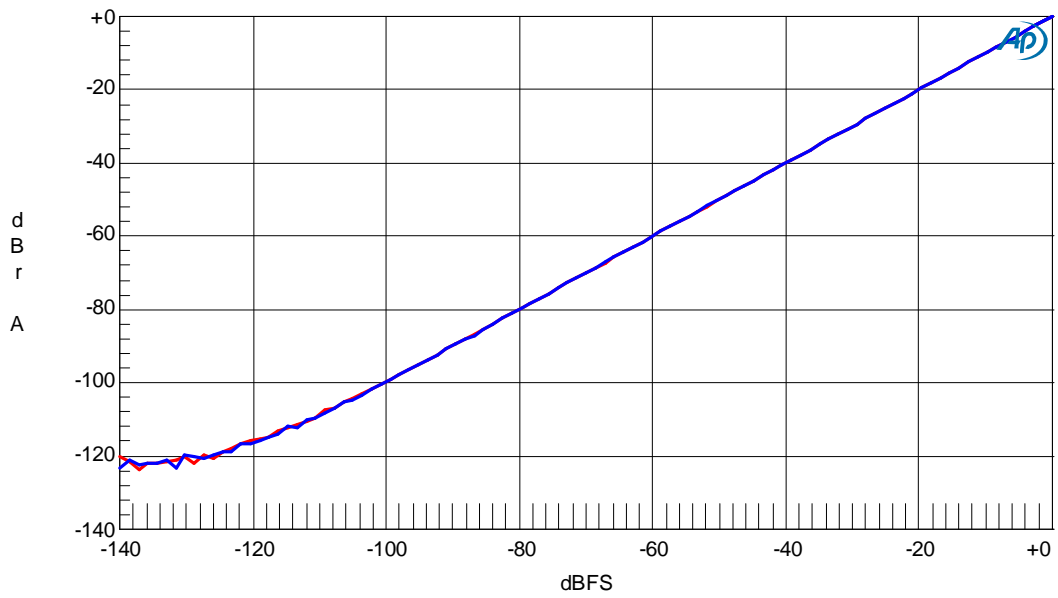


Figure 16. Linearity [fs = 48kHz]

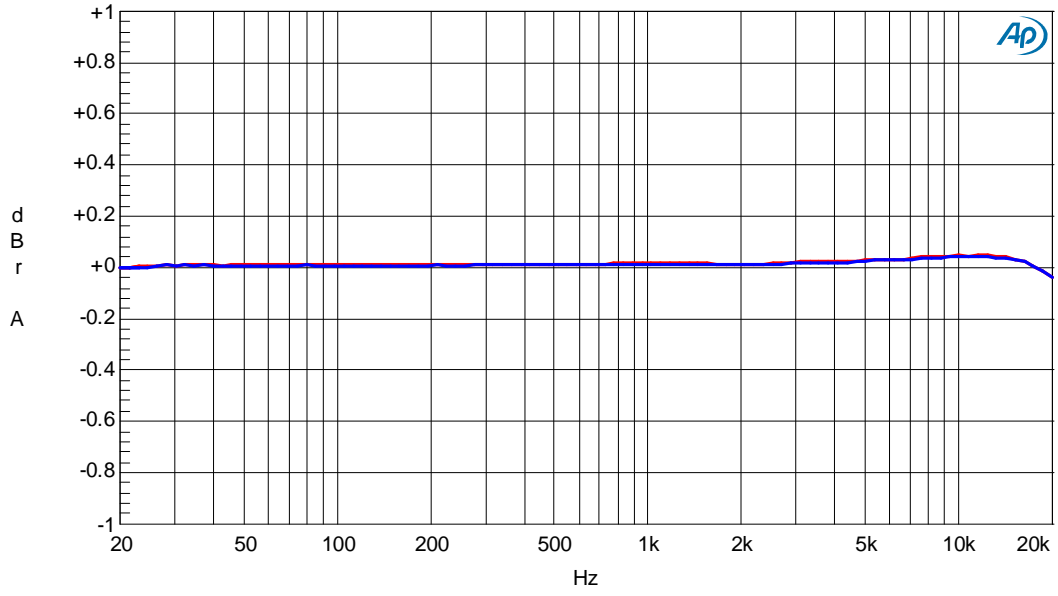


Figure 17. Frequency Response [fs = 48kHz]

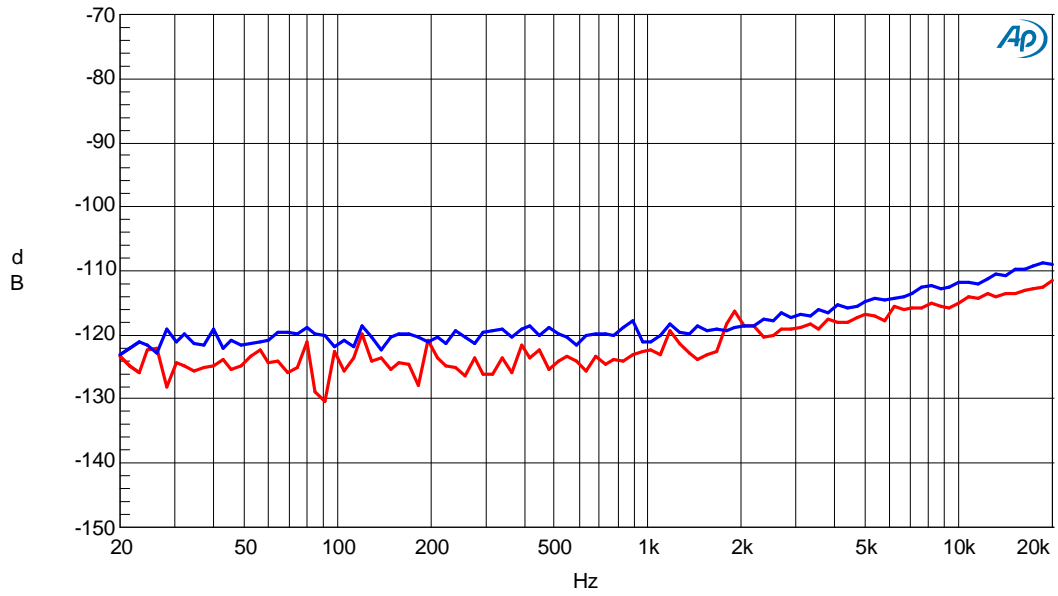


Figure 18. Crosstalk [fs = 48kHz]

**[Plot Data]**

2. fs=96kHz, MCLK=256fs, BICK=64fs  
DAC : SDTI => DAC => AOOUTL/AOUTR

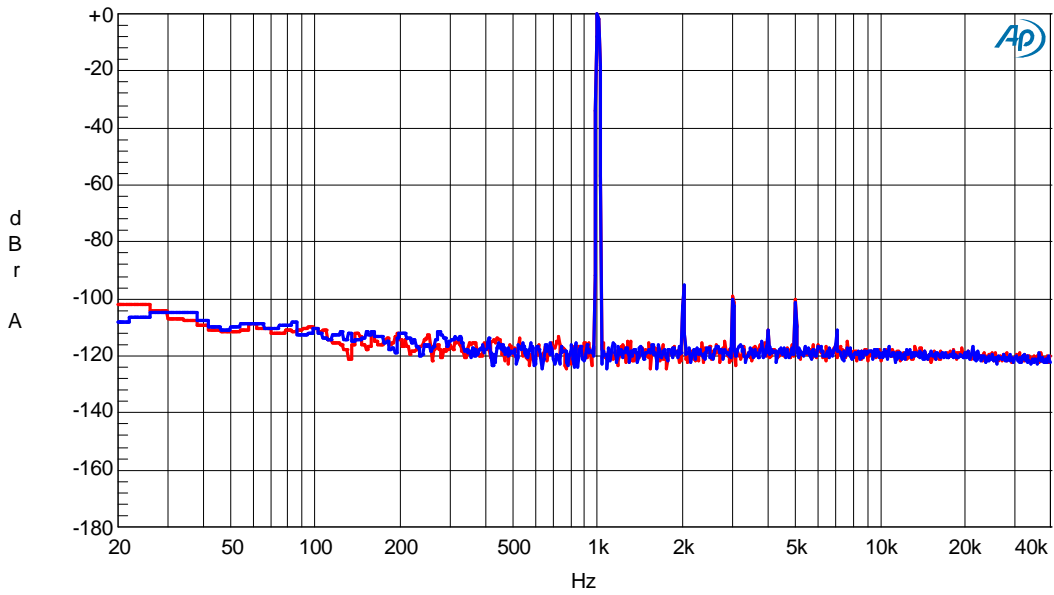


Figure 19. FFT (0dBFS) [fs = 96kHz]

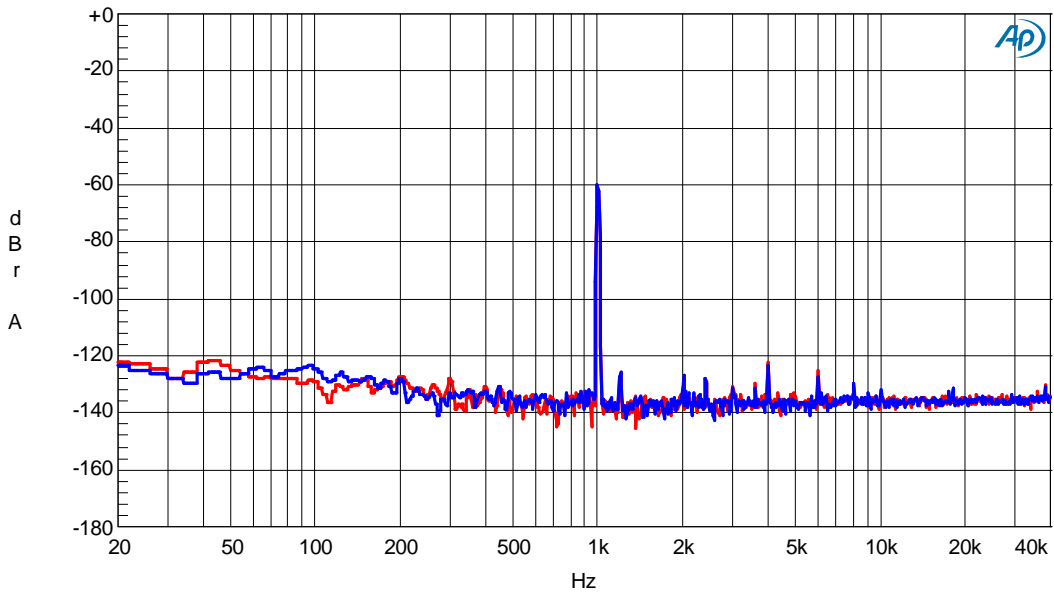


Figure 20. FFT (-60dBFS) [fs = 96kHz]

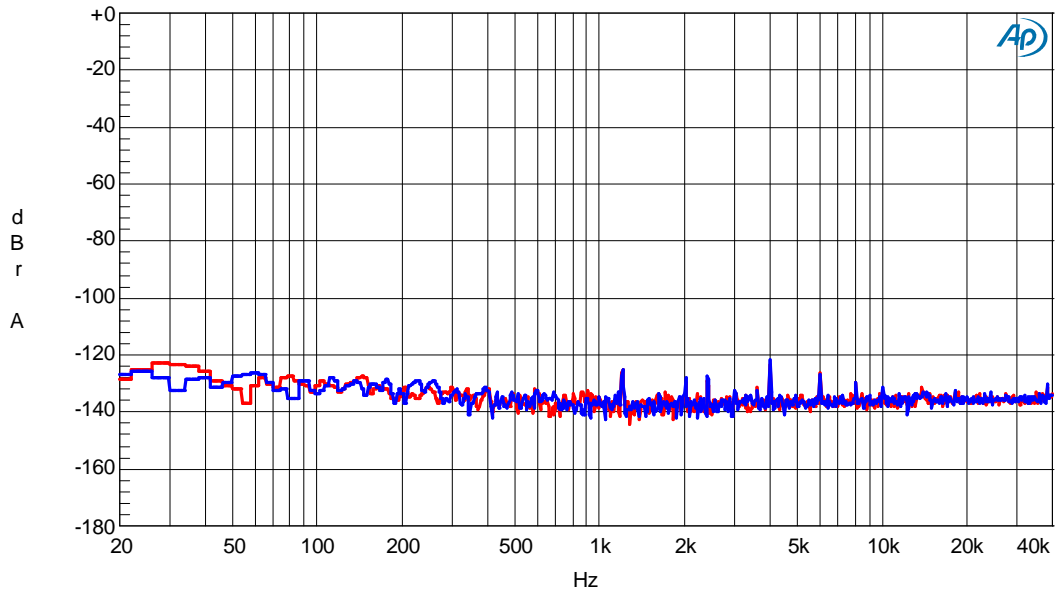


Figure 21. FFT (No Inputs fs=96kHz)

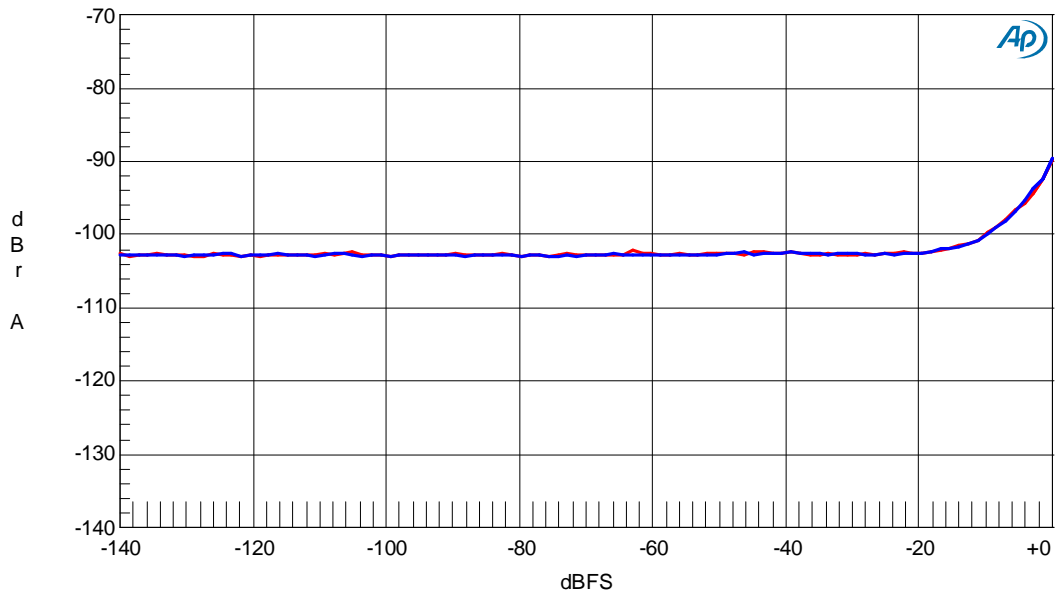


Figure 22. THD+N vs. Amplitude (Input Level) [fs = 96kHz]

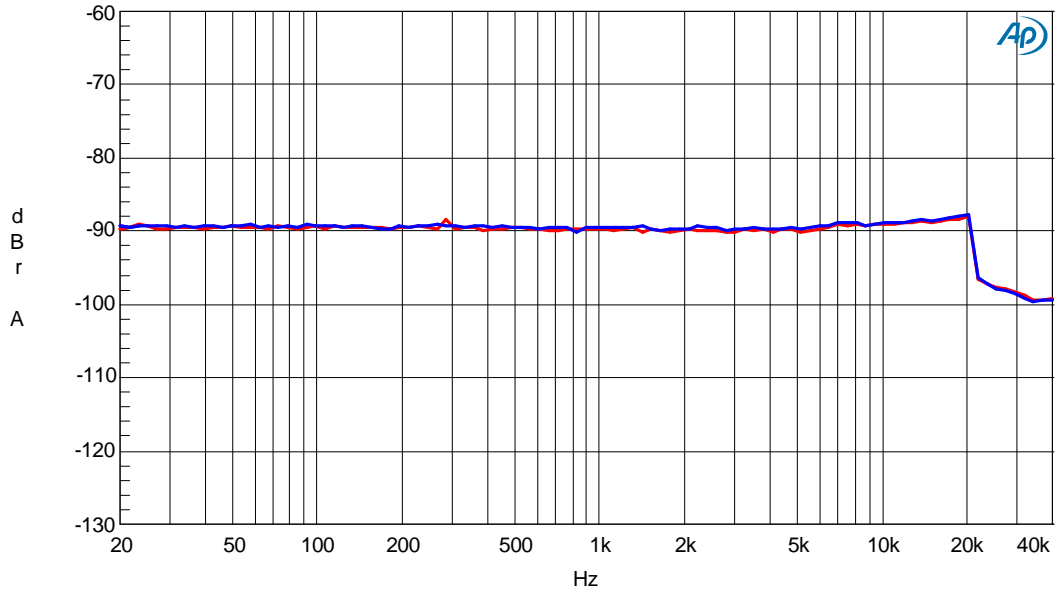


Figure 23. THD+N vs. Input Frequency [fs = 96kHz, 0dBFS Inputs]

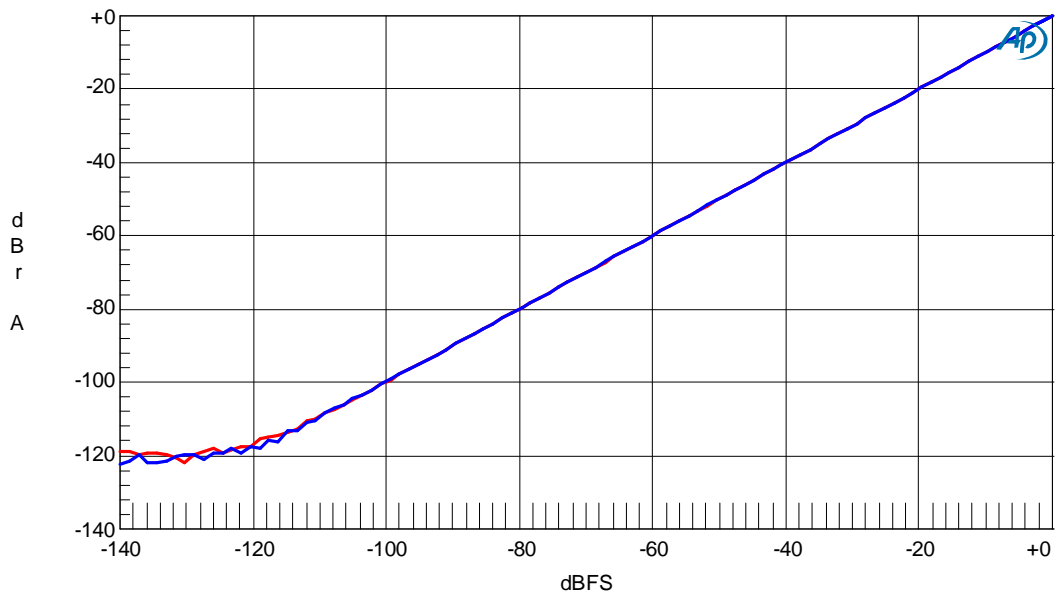


Figure 24. Linearity [fs = 96kHz]



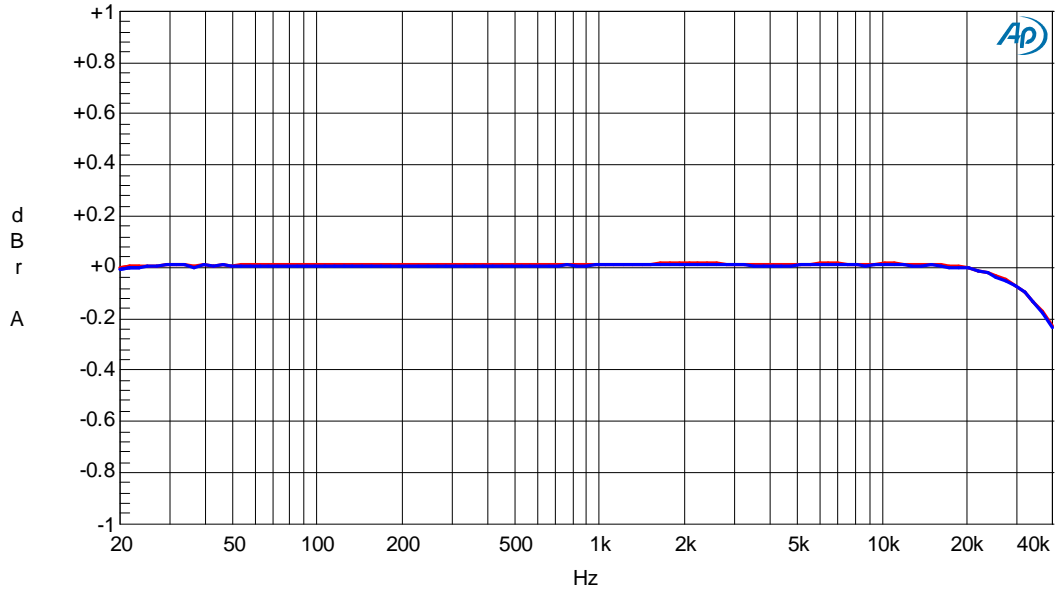


Figure 25. Frequency Response [fs = 96kHz]

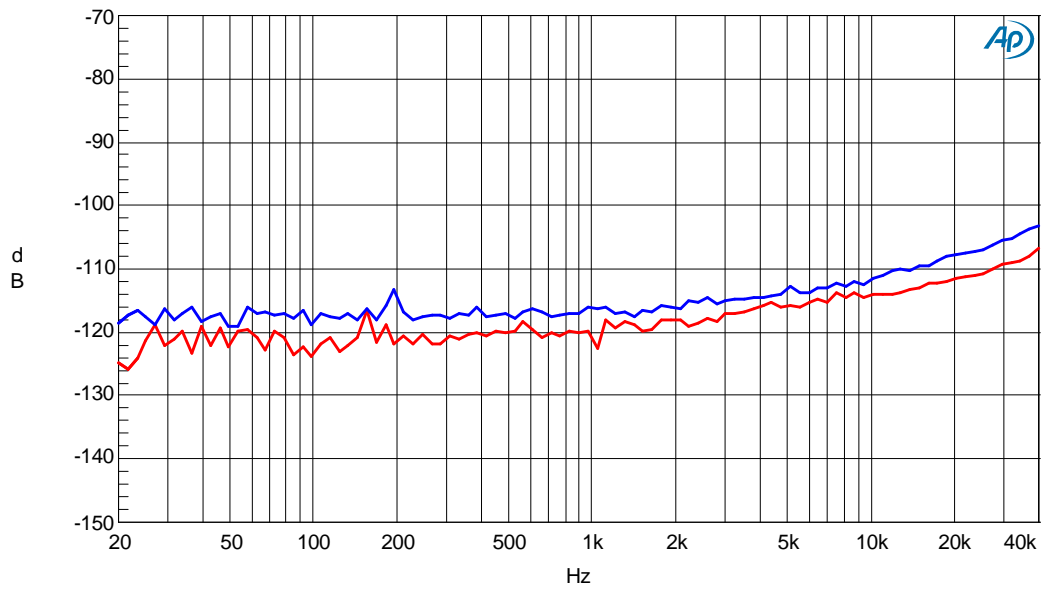


Figure 26. Crosstalk [fs = 96kHz]

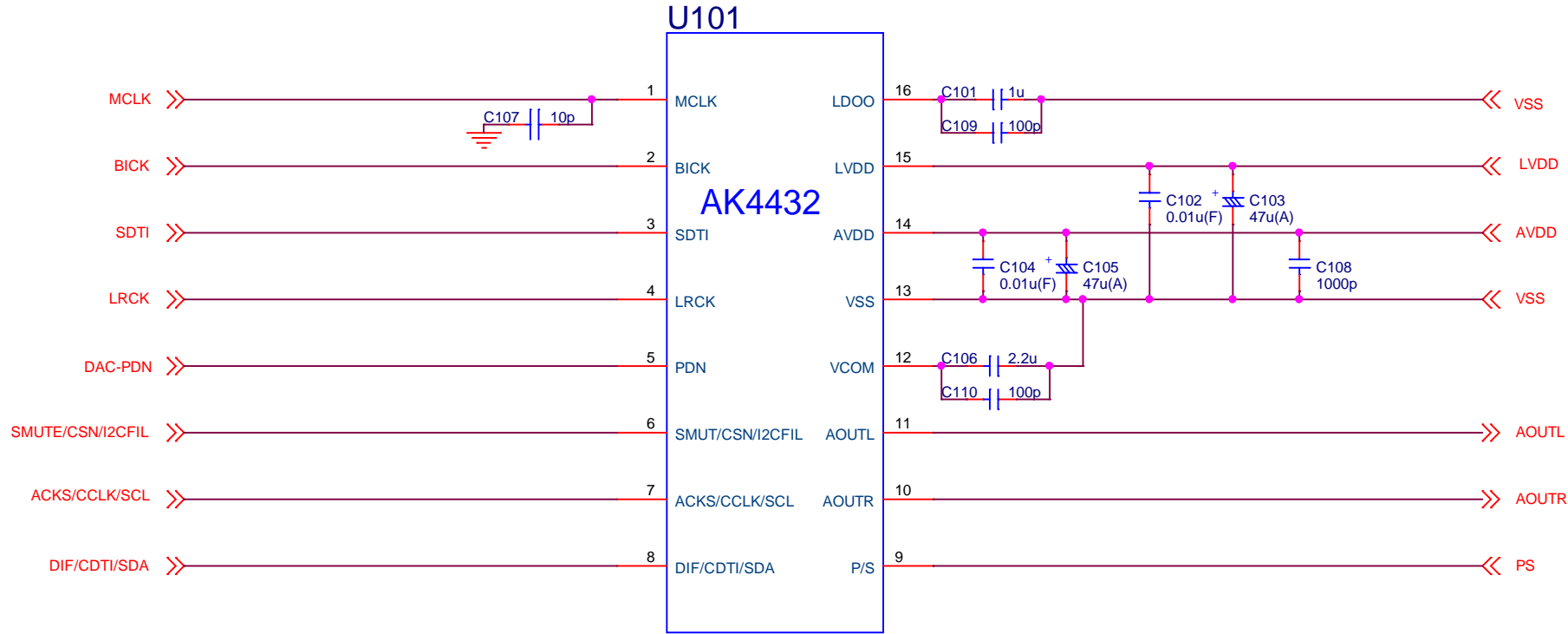
<b>REVISION HISTORY</b>
-------------------------

Date (yy/mm/dd)	Manual Revision	Board Revision	Reason	Page	Contents
15/01/09	KM119000	0	First edition		
16/03/23	KM119001	1	Modification		Schematic Changed Add Measurement Results
17/03/15	KM119002	2	Modification		Parts replacement Update Control Soft Update Measurement Results
20/05/18	KM119003	2	Modification		Schematic Changed

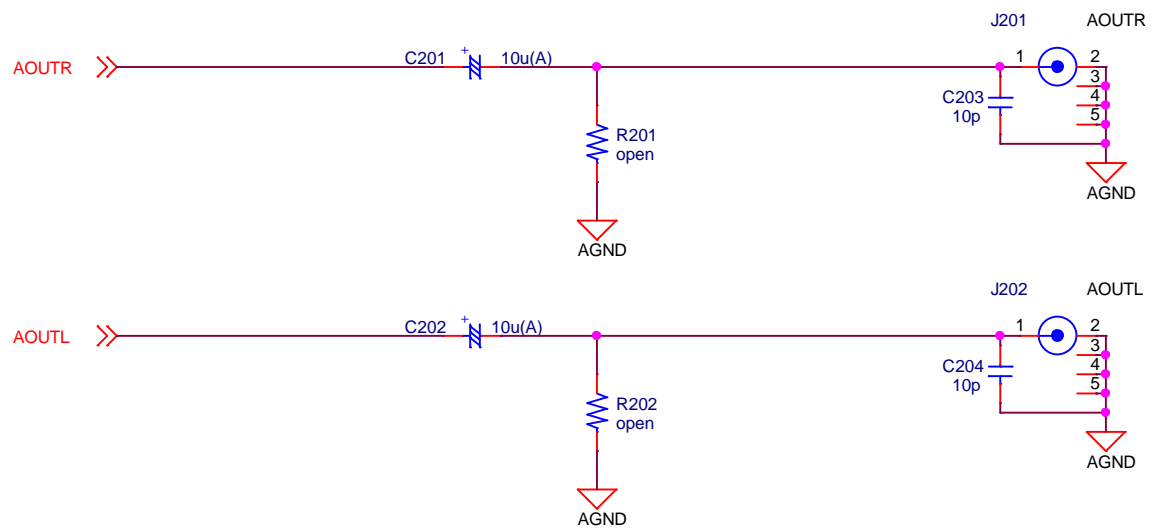
### 重要な注意事項

0. 本書に記載された弊社製品(以下、「本製品」といいます。)、および、本製品の仕様につきましては、本製品改善のために予告なく変更することがあります。従いまして、ご使用を検討の際には、本書に掲載した情報が最新のものであることを弊社営業担当、あるいは弊社特約店営業担当にご確認ください。
1. 本書に記載された情報は、本製品の動作例、応用例を説明するものであり、その使用に際して弊社および第三者の知的財産権その他の権利に対する保証または実施権の許諾を行うものではありません。お客様の機器設計において当該情報を使用される場合は、お客様の責任において行って頂くとともに、当該情報の使用に起因してお客様または第三者に生じた損害に対し、弊社はその責任を負うものではありません。
2. 本製品は、医療機器、航空宇宙用機器、輸送機器、交通信号機器、燃焼機器、原子力制御用機器、各種安全装置など、その装置・機器の故障や動作不良が、直接または間接を問わず、生命、身体、財産等へ重大な損害を及ぼすことが通常予想されるような極めて高い信頼性を要求される用途に使用されることを意図しておらず、保証もされていません。そのため、別途弊社より書面で許諾された場合を除き、これらの用途に本製品を使用しないでください。万が一、これらの用途に本製品を使用された場合、弊社は、当該使用から生ずる損害等の責任を一切負うものではありません。
3. 弊社は品質、信頼性の向上に努めておりますが、電子製品は一般に誤作動または故障する場合があります。本製品をご使用頂く場合は、本製品の誤作動や故障により、生命、身体、財産等が侵害されることのないよう、お客様の責任において、本製品を搭載されるお客様の製品に必要な安全設計を行うことをお願いします。
4. 本製品および本書記載の技術情報を、大量破壊兵器の開発等の目的、軍事利用の目的、あるいはその他軍事用途の目的で使用しないでください。本製品および本書記載の技術情報を輸出または非居住者に提供する場合は、「外国為替及び外国貿易法」その他の適用ある輸出関連法令を遵守し、必要な手続を行ってください。本製品および本書記載の技術情報を国内外の法令および規則により製造、使用、販売を禁止されている機器・システムに使用しないでください。
5. 本製品の環境適合性等の詳細につきましては、製品個別に必ず弊社営業担当までお問合せください。本製品のご使用に際しては、特定の物質の含有・使用を規制するRoHS指令等、適用される環境関連法令を十分調査のうえ、かかる法令に適合するようにご使用ください。お客様がかかる法令を遵守しないことにより生じた損害に関して、弊社は一切の責任を負いかねます。
6. お客様の転売等によりこの注意事項に反して本製品が使用され、その使用から損害等が生じた場合はお客様にて当該損害をご負担または補償して頂きますのでご了承ください。
7. 本書の全部または一部を、弊社の事前の書面による承諾なしに、転載または複製することを禁じます。

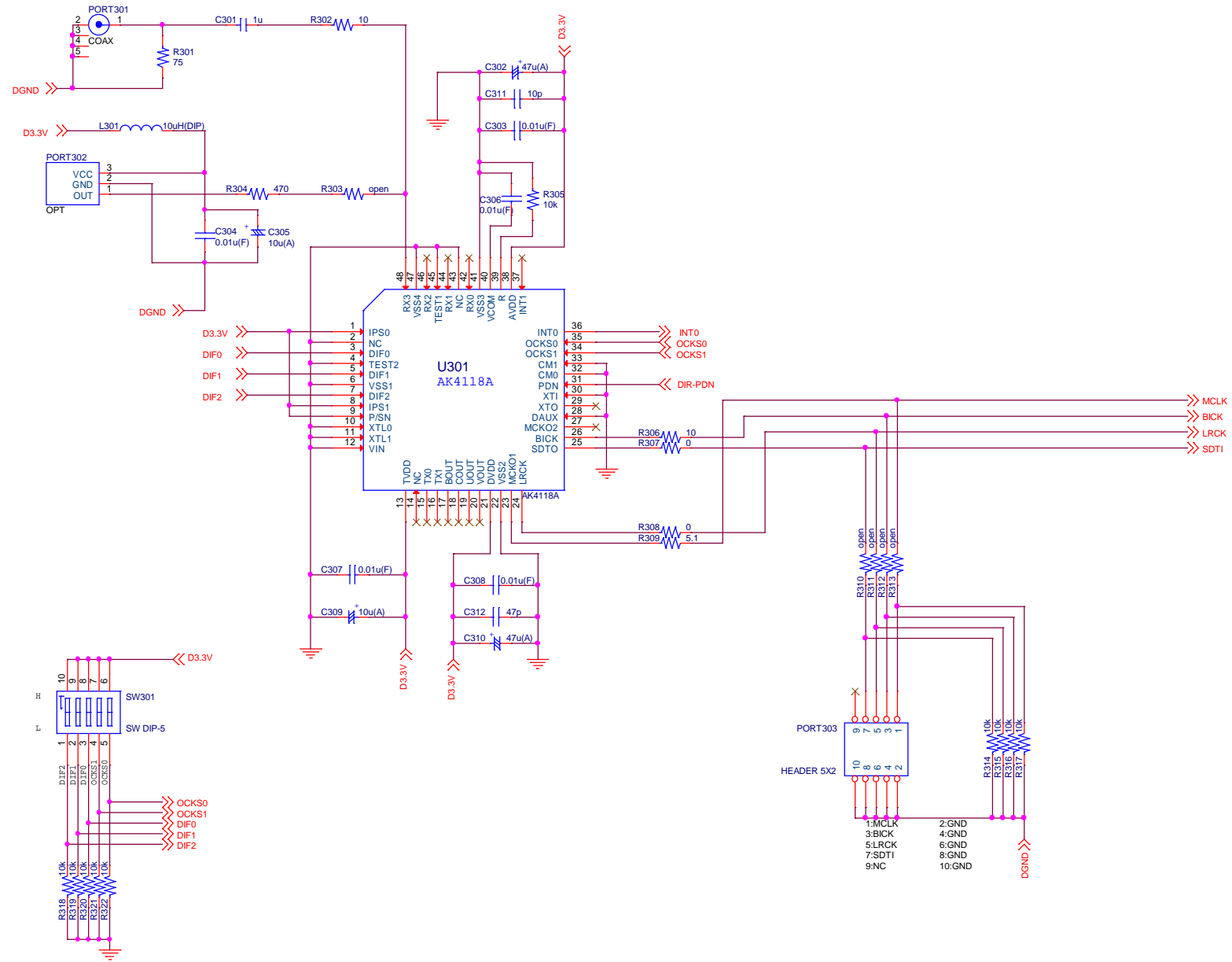
Rev. 1



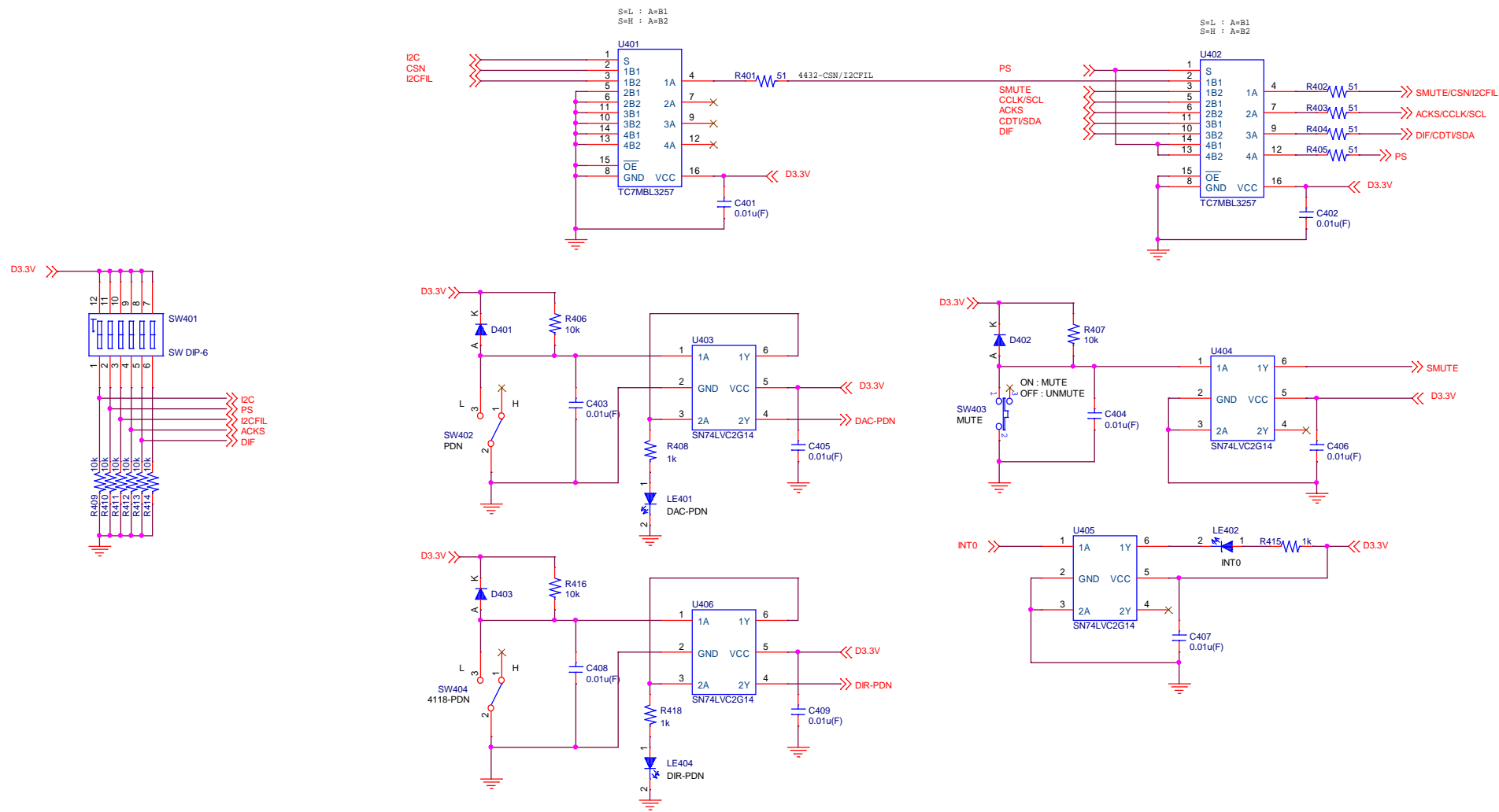
Title		
<b>&lt;AKD4432-SA&gt;</b>		
Size	Document Number	Rev
A4	<b>AK4432</b>	2
Date:	Monday, June 05, 2017	Sheet 1 of 6



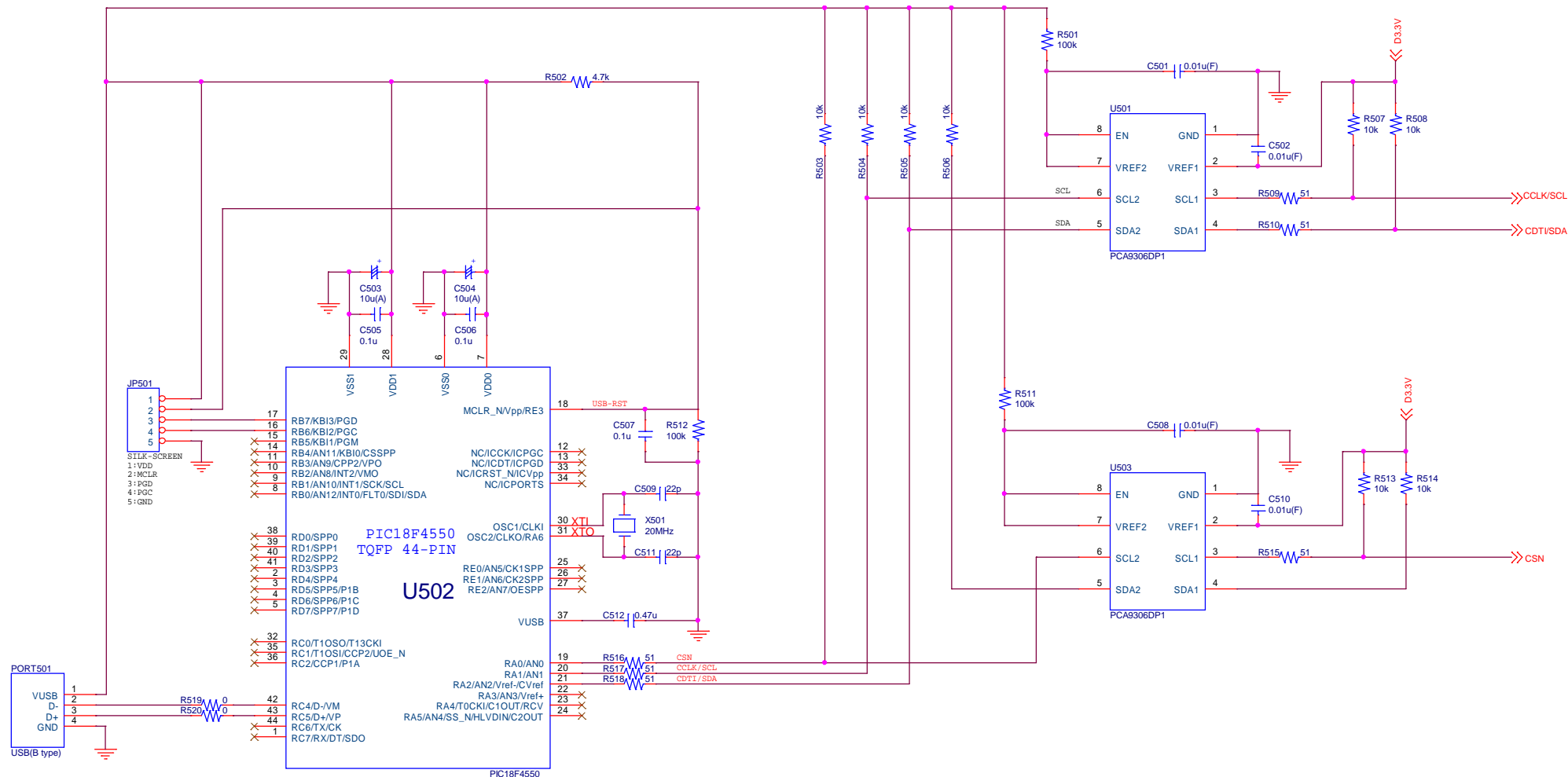
Title		
<b>&lt;AKD4432-SA&gt;</b>		
Size A4	Document Number <b>Analog Out</b>	Rev 2
Date: 2	Monday, June 05, 2017	Sheet 2 of 6



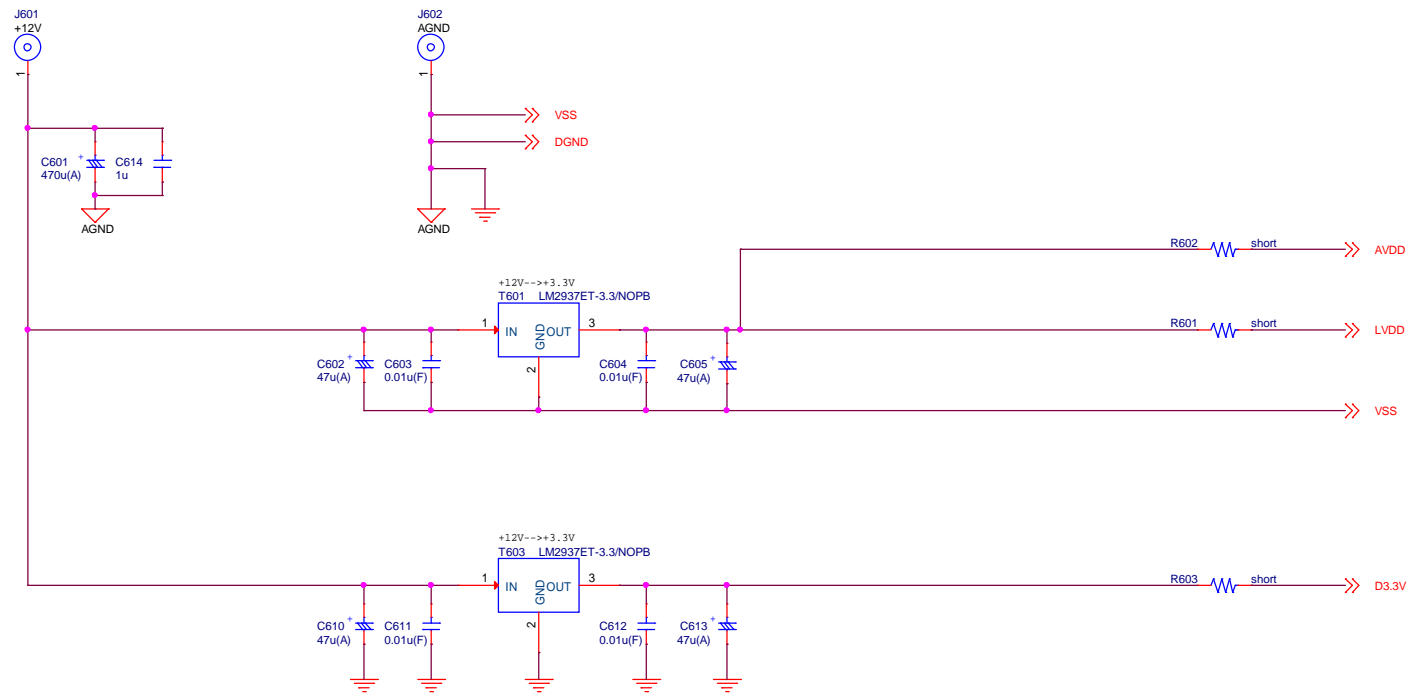
Title		
<AKD4432-SA>		
Size	Document Number	Rev
A3	DIR	2
Date:	Monday, June 05, 2017	Sheet 3 of 6



Title		<b>&lt;AKD4432-SA&gt;</b>	
Size	Document Number		
A3	<b>LOGIC</b>		
Date:	Monday, June 05, 2017	Sheet	4 of 6
			Rev 2



Title		
AKD4432-SA		
Size	Document Number	Rev
A3	PC-IF	2
Date:	Monday, March 28, 2016	Sheet 5 of 6



Title		
-<AKD4432-SA>		
Size	Document Number	Rev
A3	Power	2
Date:	Monday, June 05, 2017	Sheet 6 of 6