

音声 LSI VD07 ユーザーズマニュアル

2021.9.10

株式会社アレックス

《 目次 》

1. 概要	3
2. 仕様	3
3. ブロック図	4
4. 端子配置	5
1) 端子配置図	5
2) 端子の機能説明	5
5. コマンド	6
1) 一覧表	6
2) 再生	6
3) 再生停止	7
4) 音量調整	7
5) LOOP の指定	7
6) BEEP 出力	8
7) SP Amp の ON / OFF 制御	9
6. 各種動作タイミングと交流特性	10
1) 初期化シーケンス	10
①電源投入後	10
②RES 端子	10
2) ホストマイコンとの通信	11
①同期式シリアルの基本タイミング	11
②再生コマンド受信時の BSY, CEN 動作	11
3) 音声出力タイミング	12
4) 電源電圧と、通信速度、交流特性の関係	13
5) その他の電気的特性	13
①絶対最大定格	13
②直流特性	13
7. デバイス外形図	14
8. 接続図（参考回路例）	15
1) ホストマイコンとのインターフェース部	15
2) シリアルフラッシュ ROM インターフェース部	15
3) 電源電圧に応じた VDS1、VDS2 端子処理	15
4) 音声出力部	16
5) 外部入力(AUX)ミキシングのための音声出力部	17
6) 電源部	18
更新履歴	19

1. 概要

VD07 は高音質で安価な音声 LSI です。5.5V～2.2V の電源電圧に対応し、サンプリング周波数は 16kHz max、1.0W max の SP アンプ内蔵、発声語数 1024 語 max です。

音声データは外付けシリアルフラッシュ ROM に格納します。

シリアル IF でホストマイコンからコマンドを送信してコントロールします。

AIN 入力信号を増幅して SP に出力するため、SP アンプのみの使用ができます。

2. 仕様

電源電圧	5.5V～2.2V		
サンプリング周波数 (F s)	電源電圧：3.6V ～ 5.5V [公称 5.0V]	の場合	8kHz～16kHz：1kHz ステップ
	電源電圧：2.7V ～ 5.5V [公称 3.3V]	の場合	8kHz～12kHz：1kHz ステップ
	電源電圧：2.2V ～ 5.5V [公称 2.7V]	の場合	8kHz
再生方式	4bit ADPCM、8bit PCM、16bit PCM		
発声語数	1024 語 max		
登録語数	1024 語 max	(ROM に登録できる音声データの数)	
組合せ語数	16 語 max	(1 つの発声語当たりの組合せ登録語数)	
音量制御	0dB～-24dB：-1dB ステップ		
BEEP 音	波形：正弦波		
	周波数：2.0kHz／2.4kHz	(条件：F s =10 / 12kHz)	※ 1
	長さ：50ms／500ms	(条件：F s =10 / 12kHz)	※ 1
	振幅：20％／40％		
	(BEEP 単独、または、BEEP と音声(4bit ADPCM)のミキシング)		
SP アンプ	1.0W max (5V / 8Ω THD10%)		
SP アンプ制御	コマンドによる SP アンプの ON/OFF 制御		
ホストとの通信 I/F	同期式シリアル・2 線式		
ROM	4 線式 SPI NOR 型 シリアルフラッシュ ROM (2.5～3.6V、128Mbit max)		
付加機能	繰り返し再生 / データリカバリ / ポップノイズキャンセル / スリープ(省電力) / 再生停止時のフェードアウト		
サイズ	24pin SSOP (150mil)		

※ 1. F s が 10 / 12kHz 以外の場合の BEEP 音の周波数・長さについては、P.9 の BEEP 出力コマンドの表を参照のこと。

3. ブロック図

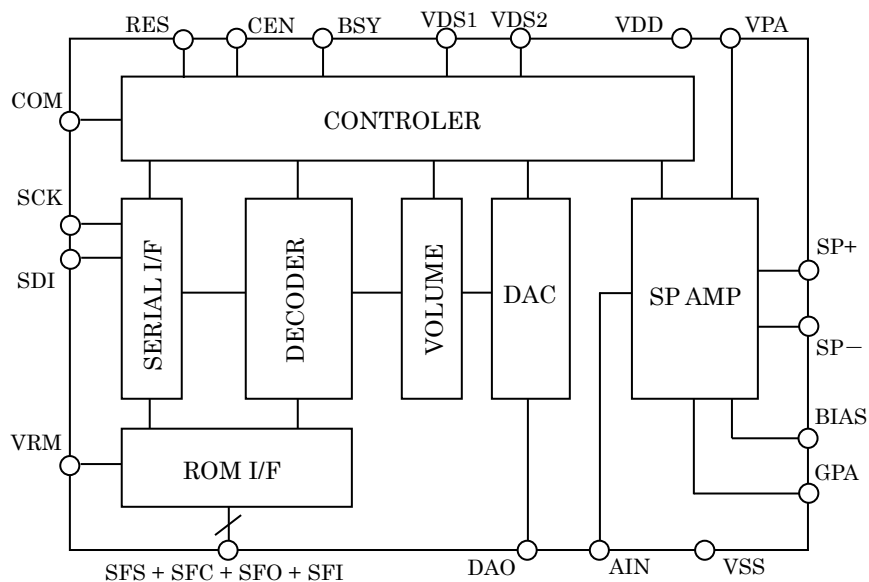


図 1. ブロック図

【各ブロックの簡易説明】

SERIAL I/F

ホストマイコンと SCK, SDI の同期式シリアル信号の 2 線で接続し、コマンドを受信します。

ROM I/F

シリアルフラッシュ ROM と SFS, SFC, SFO, SFI の同期式シリアル信号の 4 線で接続し、音声データを読み込みます。

上記 4 線の信号の駆動電圧は VRM の印加電圧で決まり、 V_{DD} とは独立しています。

DECODER

読み込んだ音声データをデコードして DAC(16bit) に送出します。

VOLUME

音量調整コマンド（後述）に従った音量を設定します。

DAC

デジタル信号をアナログ信号に変換して DAO 端子から出力します。

SP AMP

VPA, GPA から電源を供給し、アンプ入力は AIN です。

CONTROLLER

外部インターフェースと通信し、各内部モジュールの動作を制御します。

4. 端子配置

1) 端子配置図



【注意】

入力端子には、VDD を超える電圧を印加しないでください。

図 2. 端子図

2) 端子の機能説明

表 1. 端子の機能説明

端子名称	ピン番号	IO	説明
VDD	21	—	電源端子 5.5V ~ 2.2V
VSS	22	—	接地端子
VDS1 (※ 1)	2	I	VDD 電源電圧 5.5V~3.6V [5.0V] VDS1=オープン, VDS2=オープン F s 上限 3.6V~2.7V [3.3V] VDS1=L, VDS2=オープン (16kHz) 2.7V~2.2V [2.7V] VDS1=L, VDS2=L (8kHz)
VDS2 (※ 1)	3	I	
RES	24	I	
SCK	13	I	ホスト通信のクロック端子に接続
SDI	12	I	ホスト通信のデータ出力端子に接続
VRM	9	I	シリアルフラッシュ ROM 用電源入力 (※ 2)
SFS	8	O	シリアルフラッシュ ROM の CS 端子に接続
SFC	6	O	シリアルフラッシュ ROM のクロック端子に接続
SFO	5	O	シリアルフラッシュ ROM のデータ入力端子に接続
SFI	7	I	シリアルフラッシュ ROM のデータ出力端子に接続
SP+	17	O	スピーカ端子 (パワーアンプ出力)
SP-	14	O	
DAO	19	O	D/A コンバータ出力 (※ 3)
AIN	18	I	パワーアンプ入力 (※ 3)
BIAS	20	O	パワーアンプ電圧バイアスリファレンス (※ 4)
VPA	16	—	パワーアンプ電源端子 5.5V ~ 2.2V (VDD 電圧に合わせる) (※ 4)
GPA	15	—	パワーアンプ接地端子 (※ 4)
BSY	1	O	発声中に “L” レベルを出力
CEN	23	O	コマンド受付が可能なときに “L” レベルを出力
—	4, 10, 11	—	未使用。開放しておく。

※ 1. 電源投入時、および、RES 端子による初期化時にのみ VDS1/VDS2 を取得します。

※ 2. VRM に ROM 用の電源電圧を印加してください。ROM の動作電圧範囲内にしてください。

SFS, SFC, SFO, SFI は、VRM の電圧で動作します。

※ 3. 「8. 接続図 (参考回路例)」 - 「4) 音声出力部」の回路例を参照してください。

※ 4. 「8. 接続図 (参考回路例)」 - 「6) 電源部」の回路例を参照してください。

5. コマンド

1) 一覧表

表 2. コマンド一覧表

コマンド名称	byte 位置	DI7	DI6	DI5	DI4	DI3	DI2	DI1	DI0	内容
再生	1byte 目	0	0	0	0	0	0	P9	P8	音声再生を開始します。 P9～P0：発声番号の指定（0～1023）
	2byte 目	P7	P6	P5	P4	P3	P2	P1	P0	
再生停止	1byte 目	1	0	0	0	0	0	0	0	再生を停止します。
音量調整	1byte 目	1	1	0	V4	V3	V2	V1	V0	音量を変更します。 V4～V0：音量調整 0...0dB ～ 24...-24dB 【初期値：0dB】
LOOP の指定	1byte 目	1	1	1	0	0	0	0	1	再生の繰り返しの指定を行います。 再生開始前に指定します。 繰り返し中の再生停止は再生停止コマンドで行い、 再生停止後、繰り返し指定も解除されます。
BEEP 出力	1byte 目	1	1	1	1	0	V	L	F	BEEP 音を再生します。 F：周波数 0...2.0kHz、1...2.4kHz（Fs に依存） L：長さ 0...50ms、1...500ms（Fs に依存） V：振幅 0...20%、1...40%
SP Amp 制御	1byte 目	1	0	0	1	0	0	0	S	内蔵 SP Amp の ON/OFF を制御します。 S：SP Amp 制御 0...OFF、1...ON 【初期値：OFF】

2) 再生

コマンド名称	byte 位置	DI7	DI6	DI5	DI4	DI3	DI2	DI1	DI0
再生	1byte 目	0	0	0	0	0	0	P9	P8
	2byte 目	P7	P6	P5	P4	P3	P2	P1	P0

本コマンドのみ 2byte コマンドです。

本コマンドは、指定した発声番号の再生を開始します。（P9(最上位)～P0(最下位)）
指定できる発声番号の範囲は、0～1023 です。

再生中は、BSY 端子が“L”になります。
シリアルフラッシュ ROM に登録されていない発声番号が指定された場合、再生を行いません。
この場合、BSY 信号が一瞬“L”になりますが、すぐに“H”に戻ります。

再生中は、本コマンドを受け付けません。従って、再生中に他の音声を再生したい場合、再生停止
コマンドで再生中の音声を停止してから行ってください。

他のコマンドでも共通ですが、CEN 端子が“H”の場合、コマンドを受け付けませんので、CEN が
“L”であることを確認してからコマンドを送信してください。
CEN が“H”の時に送信したコマンドは、無視されます。

3) 再生停止

コマンド名称	byte 位置	DI7	DI6	DI5	DI4	DI3	DI2	DI1	DI0
再生停止	1byte 目	1	0	0	0	0	0	0	0

本コマンドは、再生中の音声を停止します。
再生を停止すると、BSY 端子は“H”になります。
再生停止中は、本コマンドを受け付けません。

音の途中で再生を停止すると、ブツツという音が聞こえることがあります。
これを軽減するため、下図のように無音相当までフェードアウトをかける機能を持っています。
サンプリング周波数が 16kHz、音量調整値が 0dB のとき、フェードアウト時間は 30ms です。
他のサンプリング周波数：a kHz の場合、フェードアウト時間は、 $16 \div a \times 30[\text{ms}]$ になります。
また、音量が 0dB 以外に設定されている場合、音量が小さいほどフェードアウト時間は短くなります。

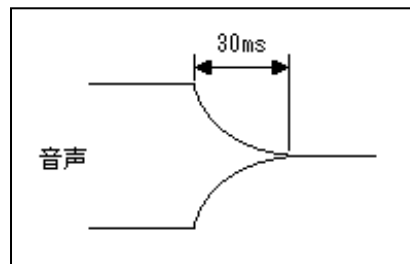


図 3. 再生停止時のフェードアウト

4) 音量調整

コマンド名称	byte 位置	DI7	DI6	DI5	DI4	DI3	DI2	DI1	DI0
音量調整	1byte 目	1	1	0	V4	V3	V2	V1	V0

V4(最上位)～V0(最下位)で指定する、0～24 の値で音量を指定します。(初期値：0)
0dB を標準とし、音量を小さくする目的で使います。
再生中も、本コマンドを受け付けます。

表 3. 音量調整

V4～V0	音量	V4～V0	音量	V4～V0	音量	V4～V0	音量
0	0	7	－7	14	－14	21	－21
1	－1	8	－8	15	－15	22	－22
2	－2	9	－9	16	－16	23	－23
3	－3	10	－10	17	－17	24	－24
4	－4	11	－11	18	－18	(25～31)	(禁止)
5	－5	12	－12	19	－19	V4～V0 は 10 進数 [音量の単位：dB]	
6	－6	13	－13	20	－20		

5) LOOP の指定

コマンド名称	byte 位置	DI7	DI6	DI5	DI4	DI3	DI2	DI1	DI0
LOOP の設定	1byte 目	1	1	1	0	0	0	0	1

再生を繰り返すには、再生する前に LOOP 指定をします。繰り返し再生中は BSY が“L”のままです。
繰り返し再生を停止するためには、再生停止コマンドを送信します。
このとき、LOOP 指定も解除されます。
再生中は、本コマンドを受け付けません。

6) BEEP 出力

コマンド名称	byte 位置	DI7	DI6	DI5	DI4	DI3	DI2	DI1	DI0
BEEP 出力	1byte 目	1	1	1	1	0	V	L	F

本コマンドは、BEEP 音（正弦波）を再生します。

上記の各パラメータで、BEEP 音の周波数(F)／長さ(L)／振幅(V)を指定します。

再生中も、本コマンドを受け付けます。

BEEP 音の周波数(F)／長さ(L)指定（サンプリング周波数に依存）

		サンプリング周波数（ADPCM）								
		8kHz	9kHz	10kHz	11kHz	12kHz	13kHz	14kHz	15kHz	16kHz
周波数：F [kHz]	0	1.6	1.8	2.0	2.2	2.0	2.2	2.3	2.5	2.7
	1	2.0	2.3	2.5	2.8	2.4	2.6	2.8	3.0	3.2
長さ：L [ms]	0	63	56	50	45	50	46	43	40	38
	1	625	556	500	455	500	462	429	400	375

BEEP 音の振幅設定

V	振幅
0	20%
1	40%

他の音声再生されていない場合、単独で BEEP 音を再生します。

他の音声再生されている場合、その音声と BEEP 音をミキシングして再生します。

ミキシング時には、音声の音量（振幅）は半分になります。

なお、BEEP 音とミキシングできる音声は、ADPCM のみです。

PCM 再生中に BEEP 出力コマンドを発行しても BEEP 音は再生されません。（無視されます。）

BEEP 音の単独再生中は、BSY 信号は“L”になりません。

ADPCM 音声と BEEP 音がミキシング再生されているときは、再生停止コマンドにより ADPCM 音声と BEEP 音が共に停止します。

BEEP 音再生中に、BEEP コマンドを送信すると、再生中の BEEP 音が停止し、後から送信した BEEP 音が再生されます。

ミキシング再生は、電源電圧の設定により、サンプリング周波数の上限が以下のように制限されます。

電源電圧（公称値）	ミキシング時サンプリング周波数の上限
5.0V	12kHz
3.3V	10kHz
2.7V	×（ミキシング不可）

注）上記上限を超えるサンプリング周波数のミキシング再生は行わないでください。

BEEP 音も音声も正常に再生されません。

繰り返し再生中の BEEP 音の動作について：繰り返し再生の繋ぎ目を跨ぐような BEEP 音再生をした場合、BEEP 音が終了してから、次の繰り返し再生が始まります。

7) SP Amp の ON / OFF 制御

コマンド名称	byte 位置	DI7	DI6	DI5	DI4	DI3	DI2	DI1	DI0
SP Amp 制御	1byte 目	1	0	0	1	0	0	0	S

本コマンドは、VD07 内蔵 SP Amp の ON / OFF を制御します。
ただし、音声再生に影響を与えることを目的としません。

本機能を利用し、かつ、後述の「8. 接続図（参考回路例）」－「5）外部入力ミキシングのための音声出力部」を参考に音声出力回路を構成することにより、音声を再生していないときでも内蔵 SP Amp を利用して外部入力をスピーカから出力したり、音声再生しているときには外部入力とミキシングすることができます。

SP Amp 制御

S	SP Amp
0	OFF
1	ON

音声再生と、SP Amp の ON / OFF 制御の関係は、以下のとおりです。

- ①音声再生していないときの ON / OFF 制御
制御に合わせて、SP Amp が ON / OFF します。
- ②音声再生中に ON 制御した場合
音声終了しても、OFF 制御するまでは、SP Amp は ON のままです。
- ③音声再生中に OFF 制御した場合
音声終了するまで SP Amp は ON のままであり、音声終了すると OFF になります。

6. 各種動作タイミングと交流特性

1) 初期化シーケンス

①電源投入後

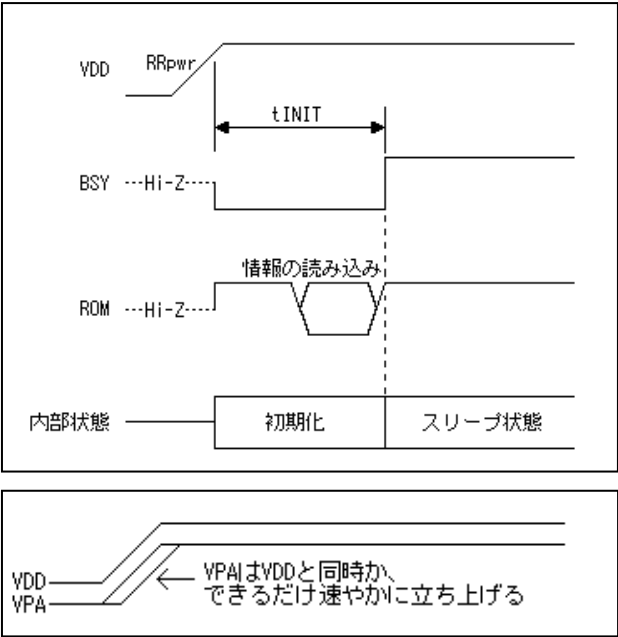


図 4. 電源投入後のタイミング

②RES 端子

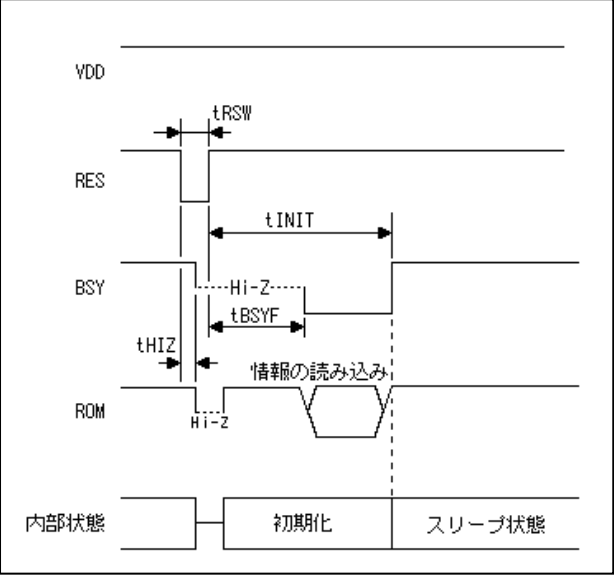


図 5. リセット後のタイミング

【説明】

VDD 電圧が印加されると VD07 は初期化を開始します。VDD の立ち上がり速度は、RRpwr よりも速くなければなりません。

初期化時間は tINIT で定義されます。

初期化中は BSY 端子が”L”になり、初期化が正常に終了すると”H”になります。

なお、CEN は”L”のままです。

初期化中に VDS1,2 端子を検出し電源電圧を推定します。以降は、端子の検出をしません。

また、シリアルフラッシュ ROM から情報を取得し、万一エラーが発生した場合、BSY は”L”のままになり、”H”になりません。

初期化終了後、スリープ状態になります。

スリープ状態はコマンド受け付け可能です。

通信開始によりスリープ状態から復帰します。

なお、VPA は VDD と同時に印加するか、VDD 印加後、できるだけ速やかに印加してください。

【説明】

電源投入後は、RES 端子に tRSW 時間以上のリセットパルスを印加することにより初期化を開始します。

RES の立下りから、初期化を開始します。

各出力端子が HI-Z になるまでには、

tHIZ の時間がかかります。

初期化の動作は上記電源投入時と同等です。

シリアルフラッシュ ROM のオンボード書き込み（ボードに実装したまま書き込む）を行う場合、RES 端子を”L”にしたままにしてください。ROM が VD07 から切り離されます。（tHIZ 時間後も HI-Z が続行）

交流特性

項目	記号	最小	標準	最大	単位
リセットが有効になる VDD の立上げ速度	RRpwr	0.035	—	—	V/ms
初期化時間	tINIT	—	300	—	m s
RES パルス幅	tRSW	50	—	—	m s
BSY が確定するまでの時間	tBSYF	—	80	—	m s
RES 立下りから HI-Z までの時間	tHIZ	—	6	—	m s

2) ホストマイコンとの通信

①同期式シリアル基本タイミング

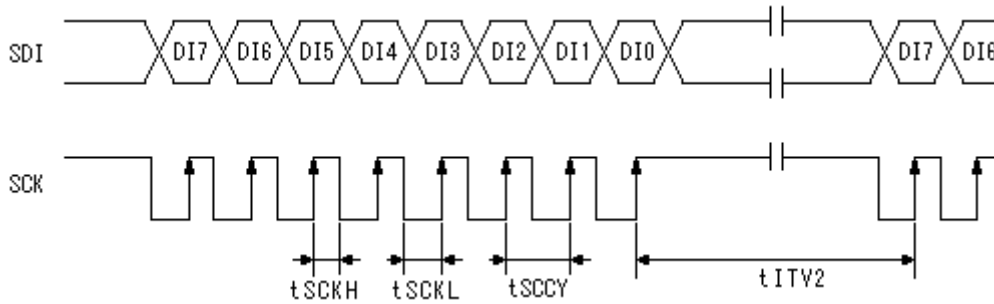
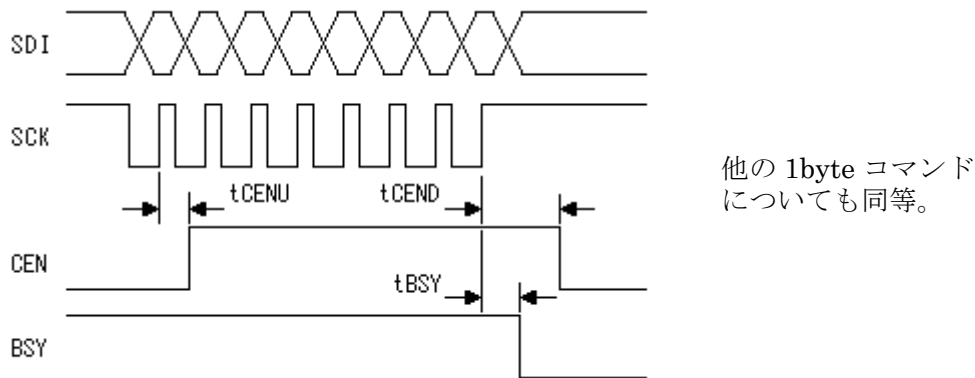


図6. 同期式シリアル基本タイミング

【説明】

ホストマイコンから送られる SCK に同期して SDI からシリアルデータを入力します。
 ビット順は最上位ビットからです。(MSB ファースト)
 シリアルクロックの”L”の時間は t_{SCKL} 、”H”の時間は t_{SCKH} 、周期は t_{SCCY} で定義されます。
 再生コマンド (2byte) を入力する場合、2byte 送受信の時間間隔を t_{ITV2} 以上にしてください。
 なお、1byte コマンドの場合には、CEN の “L” を検出後、次のコマンドを送ってください。

②再生コマンド受信時の BSY, CEN 動作



他の 1byte コマンド
 についても同等。

図7. 再生コマンド受信時の BSY, CEN タイミング

【説明】

再生コマンド(2byte)の最終 bit の SCK 立上りから t_{BSY} 時間経過後に BSY が”L”（再生中）、
 t_{CEND} 時間経過後に”L”（コマンド受付許可）になります。この BSY が”L”になるタイミングが、再生コマンドの受信を認識し、再生を開始したタイミングに相当します。
 再生コマンド実行直後は、BSY が “H” であるため、誤って再生終了と判断してしまう恐れがあります。
 再生終了の誤検出を防ぐため、まず BSY の “H” → “L” の変化を検出するか、 t_{BSY} 経過後の “L” を検出してから、BSY = “H” の検出をしてください。

交流特性

項目	記号	最小	標準	最大	単位
シリアルクロックサイクル時間	t_{SCCY}	104	—	—	μs
シリアルクロック H パルス幅	t_{SCKH}	—	52	—	μs
シリアルクロック L パルス幅	t_{SCKL}	—	52	—	μs
シリアルデータインターバル時間	t_{ITV2}	0	—	—	μs
BSY 反応時間	t_{BSY}	—	20	—	μs
CEN 立上り反応時間	t_{CENU}	—	15	—	μs
CEN 立下り反応時間	t_{CEND}	—	40	—	μs

3) 音声出力タイミング

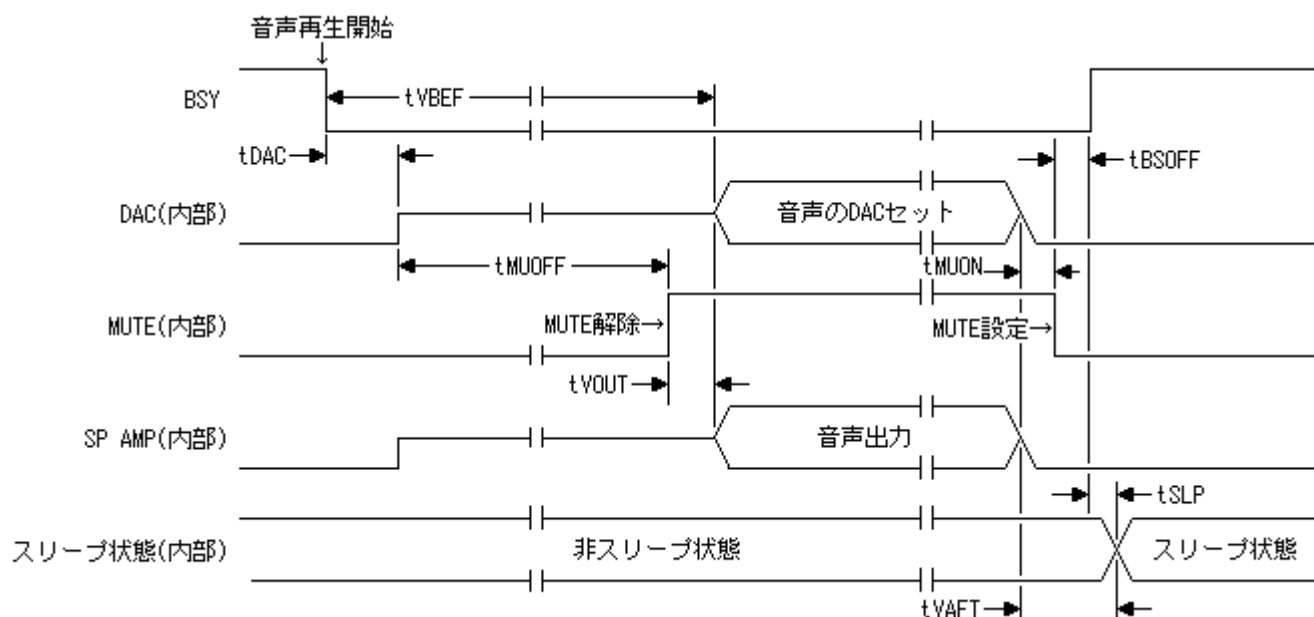


図 8. 音声出力時のタイミング

【説明】

VD07 に、再生コマンドを送って、再生を開始したあとの、内部モジュールを含む再生動作のタイミングを示します。

《概要》

再生コマンドによる音声再生開始指示から t_{VBEF} 時間経過後に音声再生を開始します。

音声再生が終了してから t_{VAFT} 時間経過後にスリープ状態に移行します。

《詳細》

VD07 は、再生コマンドを受け取ると、最初に BSY 端子が“L”になります。（この時点を「再生開始」と見なします。）ただし、実際に音声出力されるのは、それから t_{VBEF} 時間経過後です。

t_{DAC} 時間経過後、内部の DAC が中心値になるように動作します。

t_{MUOFF} 時間経過後、内部の MUTE を解除します。さらに t_{VOUT} 時間経過後、ROM からの音声データ読み込み、デコード、DAC へのセット、を繰り返すことにより、SP AMP と LPF を経由して、SP+／SP- 端子に接続したスピーカから音声再生を行います。

音声終了すると、 t_{MUON} 時間経過後、MUTE 状態になります。さらに t_{BSOFF} 時間経過後、BSY 端子が“H”になります。同時に、DAC および SP AMP が停止します。

さらに、 t_{SLP} 時間経過後、スリープ状態に移行します。

交流特性

項目	記号	最小	標準	最大	単位
再生開始から音声出力開始までの時間	t_{VBEF}	—	92	—	m s
音声出力終了からスリープまでの時間	t_{VAFT}	—	95	—	μ s
BSY 後 DAC 初期値設定時間	t_{DAC}	—	1	—	m s
MUTE 解除待ち時間	t_{MUOFF}	—	90	—	m s
音声出力開始待ち時間	t_{VOUT}	—	1	—	m s
MUTE 設定待ち時間	t_{MUON}	—	50	—	μ s
BSY 解除待ち時間	t_{BSOFF}	—	40	—	μ s
スリープ状態移行時間	t_{SLP}	—	5	—	μ s

4) 電源電圧と、通信速度、交流特性の関係

電源電圧として何 V 供給するかに合わせて VDS1, VDS2 端子の設定が必要です。

その設定によって、VD07 の内部クロックが変化し、全体の動作速度も変化します。

その結果、ホストマイコンとの通信速度、および、前述の 1) ～ 3) の交流特性のすべての値が以下のように変化します。

表 4. 電源電圧と、通信速度、交流特性の倍率の関係

電源電圧	通信速度の上限	交流特性の 各値の倍率
4.5V ～ 5.5V [公称 5.0V]	9600bps	1
3.0V ～ 5.5V [公称 3.3V]	7200bps	1.33
2.2V ～ 5.5V [公称 2.7V]	4800bps	2

上記の表をもとに、1) ～ 3) の交流特性の各値を換算してください。

5) その他の電気的特性

①絶対最大定格

項目	仕様
電源電圧	$V_{SS}-0.3V \sim V_{SS}+6.0V$
入力電圧	$V_{SS}-0.3V \sim V_{DD}+0.3V$
動作周囲温度	$-40^{\circ}C \sim 85^{\circ}C$ (結露なきこと)
保存温度	$-50^{\circ}C \sim 125^{\circ}C$

②直流特性

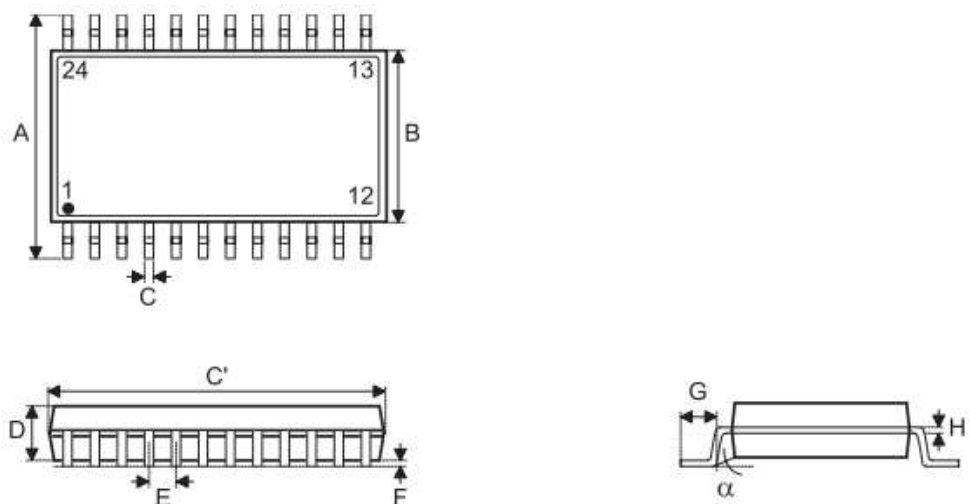
名称	パラメータ	条件	最小	標準	最大	単位
V _{DD}	電源電圧	—	2.2	—	5.5	V
V _{DDIO}	VRM 端子への供給電圧 ※1	ROM の動作電圧範囲内	2.2	—	3.6	V
V _{DDPA}	VPA 端子への供給電圧 ※1	—	2.2	—	5.5	V
I _{DD}	動作電流@出力無音 ※2	SP Amp = ON、8Ω 負荷	—	40	—	mA
I _{pa}	動作電流@出力 800mW ※2	SP Amp = ON、8Ω 負荷	—	340	—	mA
I _{STB}	スタンバイ電流 ※2 (スリープ時)	再生停止、SP Amp = OFF BSY = 'H'	—	0.02	—	μA
V _{IL1}	入力ピンの Low 電圧範囲 (SFI 端子を除く)	V _{DD} =5V	0	—	1.5	V
		V _{DD} ≠5V	0	—	0.2 V _{DD}	V
V _{IH1}	入力ピンの High 電圧範囲 (SFI 端子を除く)	V _{DD} =5V	3.5	—	5.0	V
		V _{DD} ≠5V	0.8 V _{DD}	—	V _{DD}	V
V _{IL2}	SFI 端子の Low 電圧範囲	—	0	—	0.2 V _{DDIO}	V
V _{IH2}	SFI 端子の High 電圧範囲	—	0.8 V _{DDIO}	—	V _{DDIO}	V
V _{OL1}	出力ピンの Low 電圧範囲 (SFS, SFC, SFO を除く)	—	0	—	0.1 V _{DD}	V
V _{OH1}	出力ピンの Low 電圧範囲 (SFS, SFC, SFO を除く)	—	0.9 V _{DD}	—	V _{DD}	V
V _{OL2}	SFS, SFC, SFO 端子の Low 電圧範囲	—	0	—	0.1 V _{DDIO}	V
V _{OH2}	SFS, SFC, SFO 端子の High 電圧範囲	—	0.9 V _{DDIO}	—	V _{DDIO}	V

※ 1. $V_{DDIO} \leq V_{DD}$ 、 $V_{DDPA}=V_{DD}$ であること。

※ 2. $V_{DD}=5V$

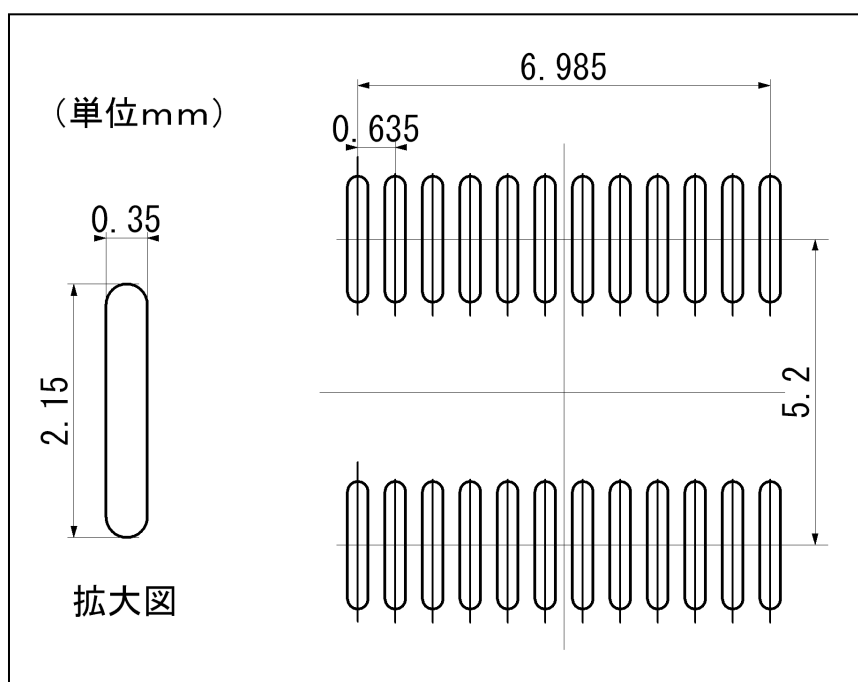
7. デバイス外形図

24pin SSOP (150mil)



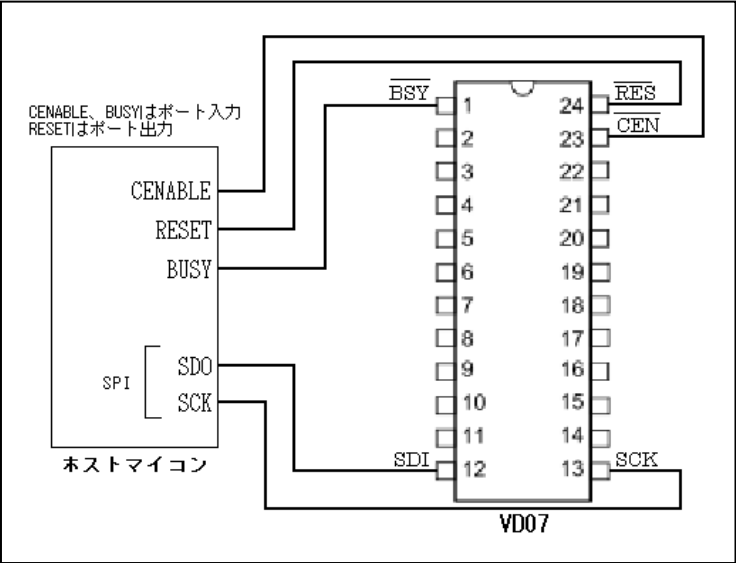
Symbol	Dimensions in mm		
	Min.	Nom.	Max.
A	—	6.000 BSC	—
B	—	3.900 BSC	—
C	0.20	—	0.30
C'	—	8.660 BSC	—
D	—	—	1.75
E	—	0.635 BSC	—
F	0.10	—	0.25
G	0.41	—	1.27
H	0.10	—	0.25
α	0°	—	8°

Footprint (参考)

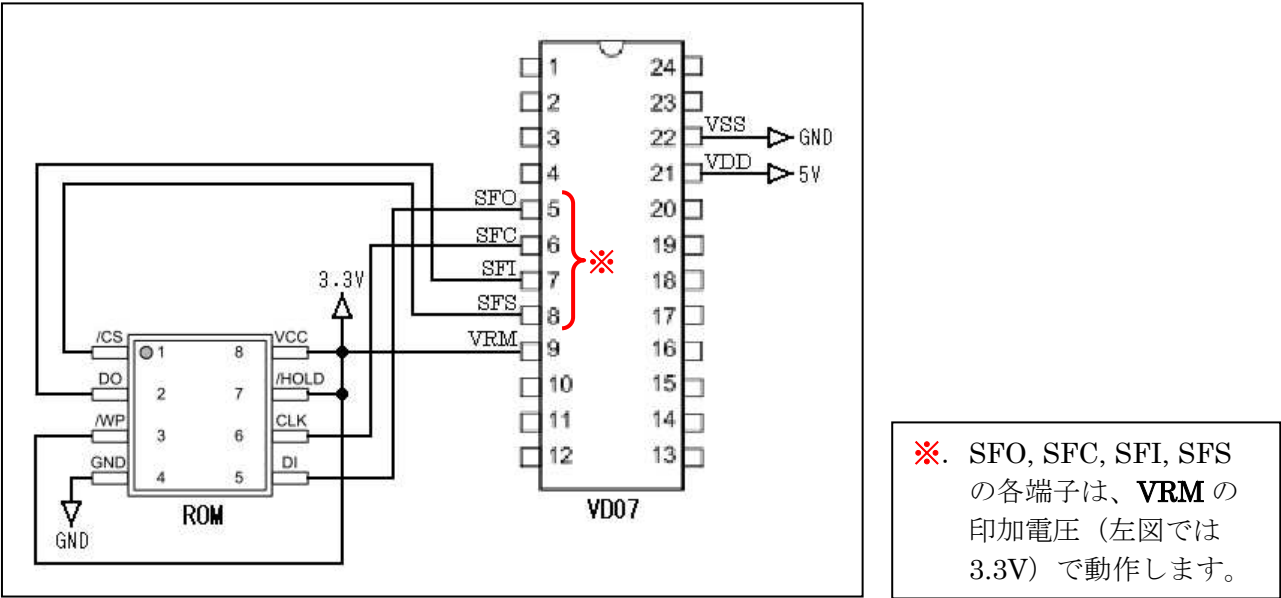


8. 接続図（参考回路例）

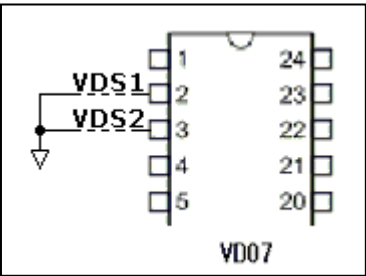
1) ホストマイコンとのインターフェース部（図 9）



2) シリアルフラッシュ ROM インターフェース部（図 1 0）



3) 電源電圧と VDS1、VDS2 端子の関係（図 1 1）



電源電圧(v)	VDS1	VDS2
5.5～3.6	オープン	オープン
3.6～2.7	L	オープン
2.7～2.2	L	L

上記の表のように VDS1、VDS2 を設定してください。

4) 音声出力部

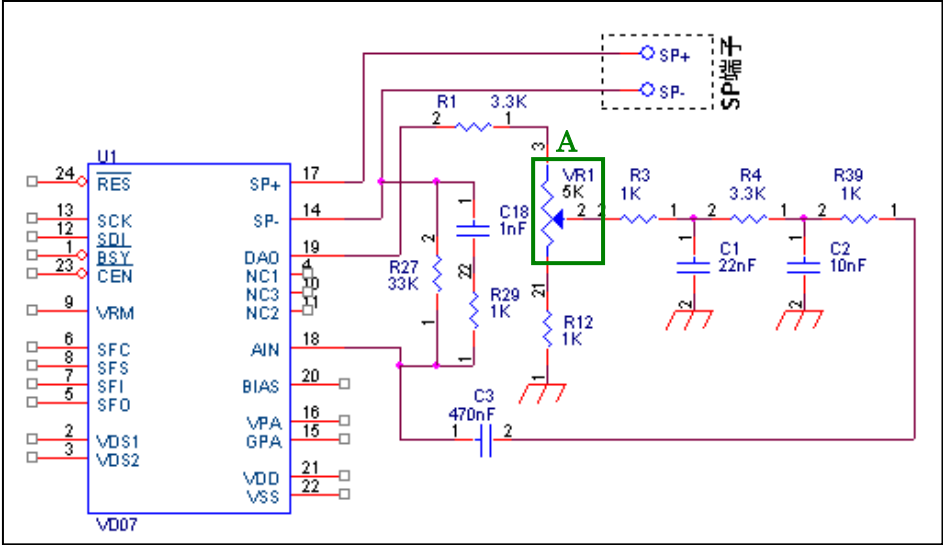


図 1 2．音声出力回路例

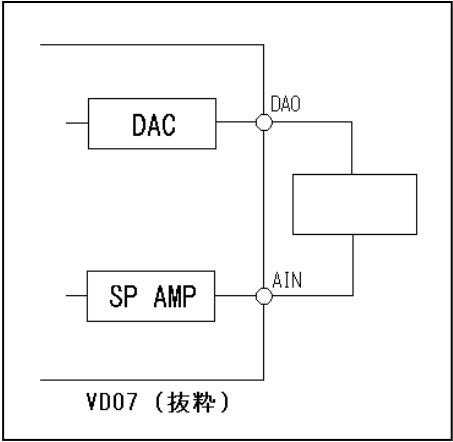
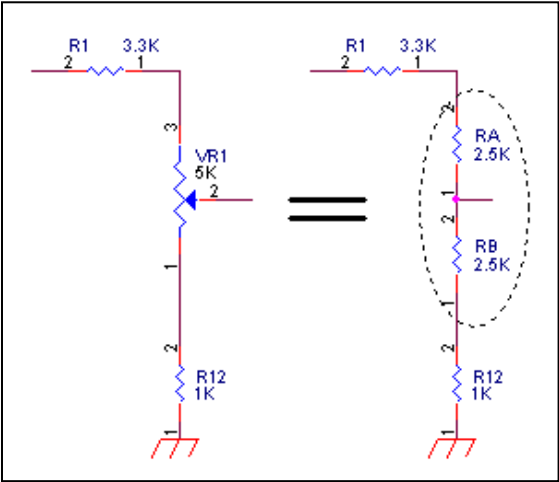


図 1 3．音声出力部のブロック図

最大音量の設定について

VD07 の最大音量は外付け回路により決定できます。

図 1 2 の可変抵抗「A」(VR1) は、以下のように固定抵抗の組合せに置き換えられます。



図の RA, RB は 2.5KΩ を標準値としますが、RA / RB の比で最大音量が設定できます。

RA と RB の合計値は約 5KΩ とします。

RA + RB は 5KΩ の可変抵抗と等価です。

サンプリング周波数：F s に対応する C1, C2 の参考値

F s	8kHz	9kHz	10kHz	11kHz	12kHz	13kHz	14kHz	15kHz	16kHz
C1	27	27	22	20	18	15	10	12	12
C2	12	12	10	10	8.2	7.5	6.8	5.6	5.6

単位：nF

5) 外部入力(AUX)ミキシングのための音声出力部

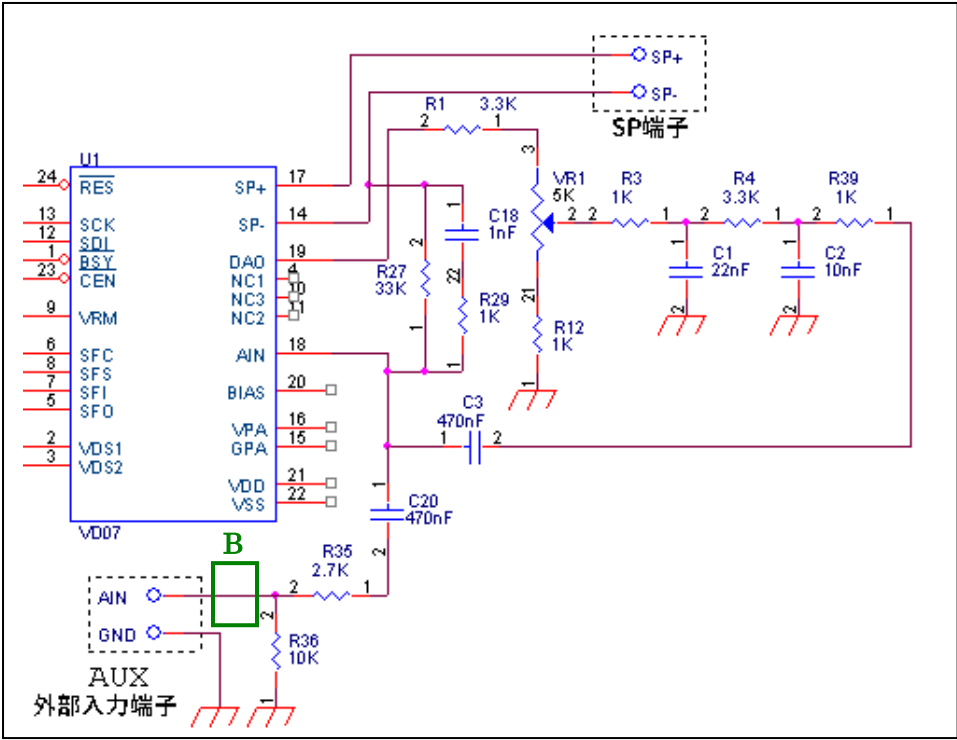
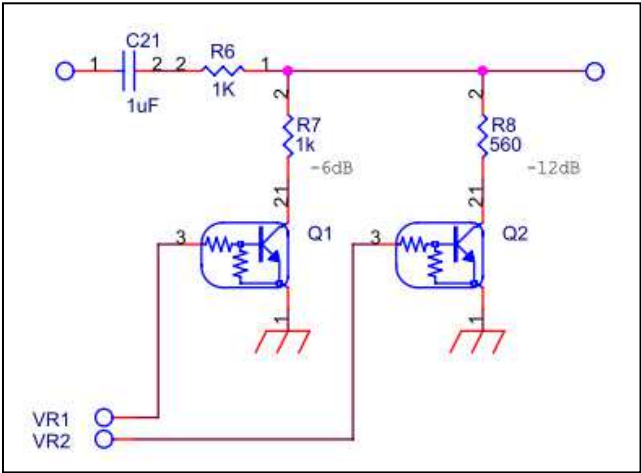


図 1 4．外部入力(AUX)ミキシングのための音声出力回路例

なお、外部入力(AUX)の音量調整が必要な場合、図 1 4 の「B」に、以下の回路を挿入します。

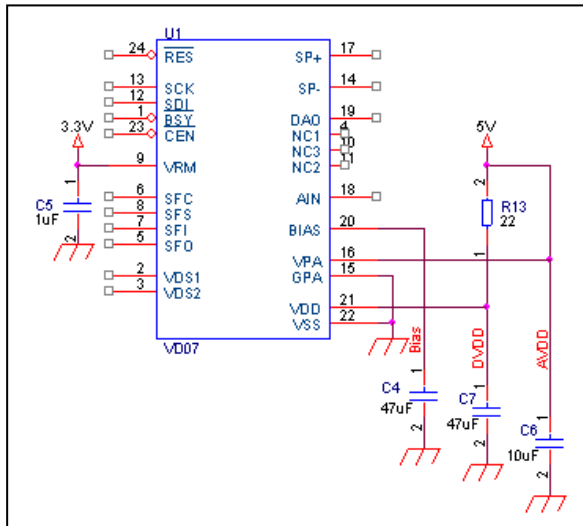


VR1,VR2 端子を以下のように設定して音量調整します。

VR1	VR2	音量
Open	Open	0dB
VDD	Open	-6dB
Open	VDD	-12dB
VDD	VDD	-18dB

図 1 5．外部入力(AUX)の音量調整回路（図 1 4 の「B」部）

6) 電源部 (図 1 6)



【注意】

本章の各回路図は、すべて参考例です。
各回路図は、十分なご評価の上、お客様の責任によりご利用願います。
当社では一切の責任を負いかねますことをご了承ください。

更新履歴

2019.1.11	Rev.A	初回リリース
2019.1.31	Rev.B	「3. 接続図（参考回路例）」の改変。
2019.2.25	Rev.C	「4. 端子配置」－「1）端子配置図」の改変。
2019.8.1	Rev.D	電圧範囲の記述の改変。（P.3, P.5, P.15） P.16「最大音量の設定について」の改変。 P.17に【注意】を追加。
2020.11.12	Rev.E	ROMの駆動電圧がVDDと独立している旨を強調。（P.4、P.5、P.15） 併せて、直流特性を加筆。（P.13）
2021.4.26	Rev.F	LOOPの指定コマンドの説明追加。（P.7） 「①電源投入後」の【説明】にCENの状態の説明を追加。（P.10） 「②再生コマンド受信時のBSY, CEN動作」のCENタイミングを修正。（P.11）
2021.6.1	Rev.G	SPアンプ 最大出力電力1.5W→1.0W変更、条件THD10%追加。（P.3） 電气的特性追加、修正（P.13）
2021.9.10	Rev.H	電源部の参考回路図追加。（P.18）