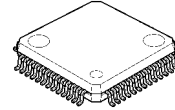


ダイナミックバスブースト付き2ch電子ボリューム

■概要

NJW1201Aはダイナミックバスブースト付き2チャンネル電子ボリュームです。主な機能は6ch入力セクタ(うち1chは差動タイプ)、1stボリューム、2ndボリューム、3バンドTONE、サウンドモード、ダイナミックバスブーストです。NJW1201Aは抵抗ラダー型ボリュームを採用、低歪み、低出力雑音を特徴としております。各種制御はI²Cシリアルバスにて制御されます。

■外形

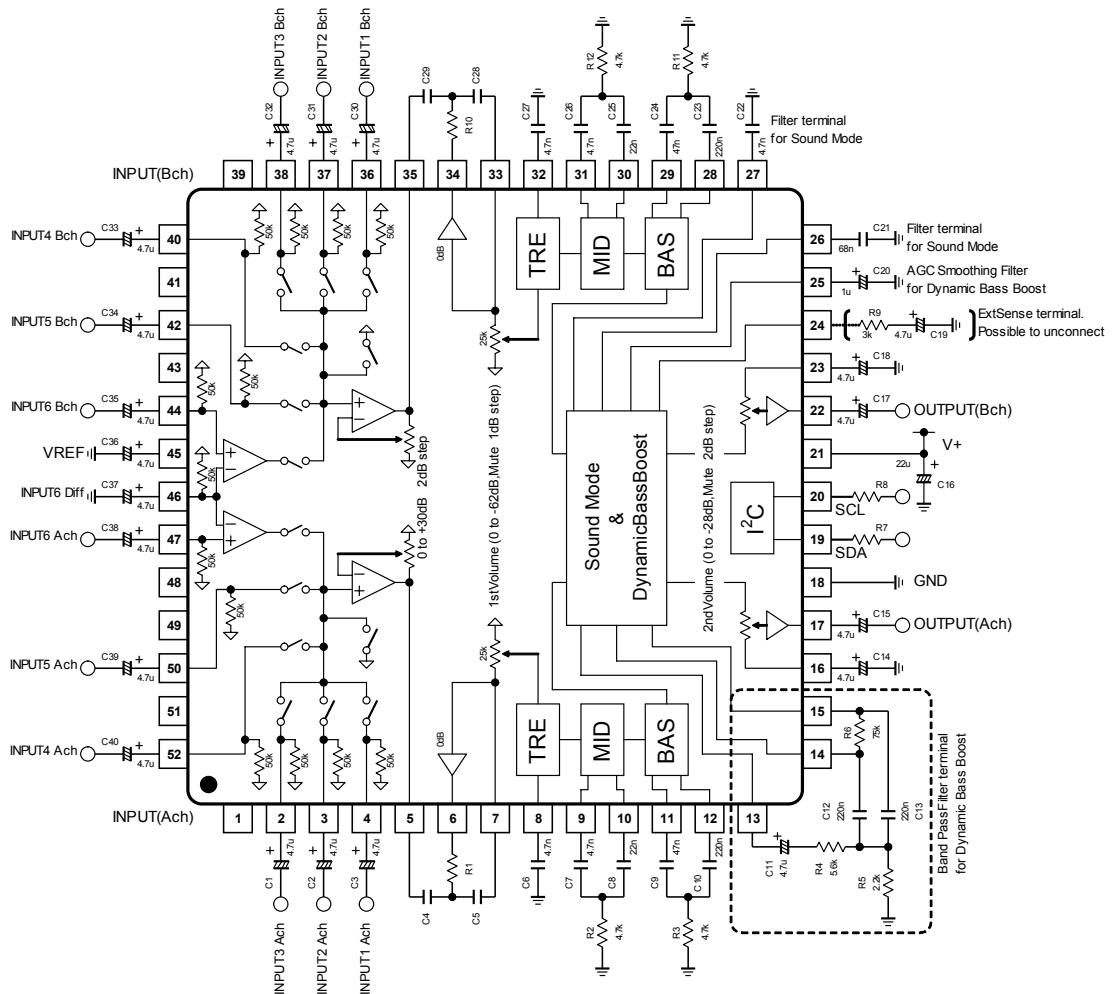


NJW1201AFH2

■特徴

- 動作電源電圧 +7.5 to +10V
- I²Cシリアルバス制御
- 低出力雑音電圧 -110dBVtyp.
- 低歪率 0.01%typ.
- 6ch入力セクタ(1chは差動タイプ)
- 入力利得 0 to +30dB/2dBstep
- 1stボリューム 0 to -62dB / 1dBstep, MUTE
- 2ndボリューム 0 to -28dB / 2dBstep, MUTE
- 3バンドトーン 0 to ±14dB/ 2dBstep (Treble,Middle), 0 to ±17.5dB/ 2.5dBstep (Bass)
- サウンドモード 3 modes (eala, ealaTreble, eala & ealaRebirth)
- サウンドゲイン 2-level Gains
- ダイナミックバスブースト 3-level Gains
- Bi-CMOSプロセス
- PKG外形 LQFP52-H2

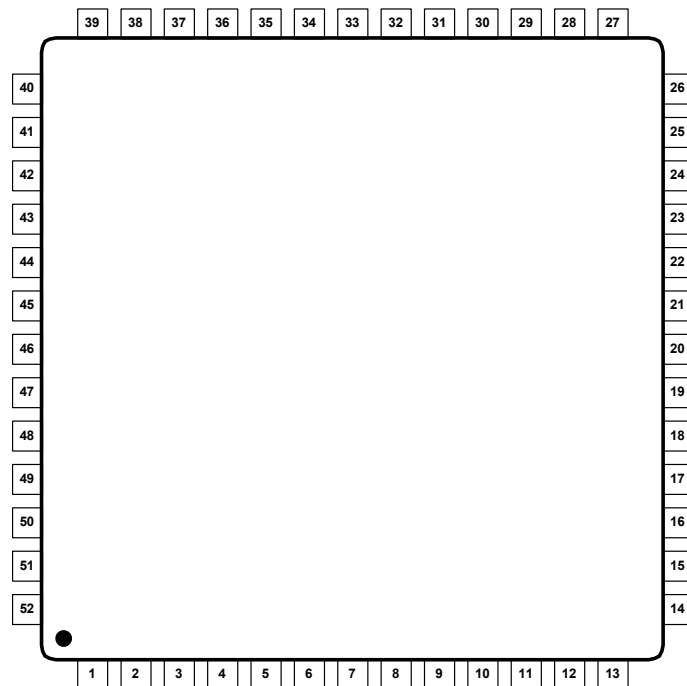
■ブロック図



NJW1201A

端子配列

LQFP52



No.	Symbol	Function	No.	Symbol	Function
1	NC	未接続端子	27	SRFil	サウンド用フィルタ端子
2	In3A	入力端子	28	TONEB2B	トーンベースフィルタ端子
3	IN2A	入力端子	29	TONEB1B	トーンベースフィルタ端子
4	In1A	入力端子	30	TONEM2B	トーンミドルフィルタ端子
5	MonOutA	モニター出力端子	31	TONEM1B	トーンミドルフィルタ端子
6	RecOutA	レコード出力端子	32	TONEHB	トーントレブルフィルタ端子
7	VOLInA	ボリューム入力端子	33	VOLInB	ボリューム入力端子
8	TONEHA	トーントレブルフィルタ端子	34	RecOutB	レコード出力端子
9	TONEM1A	トーンミドルフィルタ端子	35	MonOutB	モニター出力端子
10	TONEM2A	トーンミドルフィルタ端子	36	In1B	入力端子
11	TONEB1A	トーンベースフィルタ端子	37	IN2B	入力端子
12	TONEB2A	トーンベースフィルタ端子	38	IN3B	入力端子
13	BPF1	D B B用バンドパスフィルタ端子	39	NC	未接続端子
14	BPF2	D B B用バンドパスフィルタ端子	40	IN4B	入力端子
15	BPF3	D B B用バンドパスフィルタ端子	41	NC	未接続端子
16	VOL2CAPA	ボツ音除去端子	42	IN5B	入力端子
17	OutA	出力端子	43	NC	未接続端子
18	GND	接地端子	44	IN6B	入力端子
19	SDA	I 2 C データ端子	45	VREF	基準電圧端子
20	SCL	I 2 C クロック端子	46	In6Diff	入力端子
21	V+	電源端子	47	In6A	入力端子
22	OutB	出力端子	48	NC	未接続端子
23	VOL2CAPB	ボツ音除去端子	49	NC	未接続端子
24	ExtSense	D B B用検波レベル調整端子	50	In5A	入力端子
25	INT	D B B用時定数調整端子	51	NC	未接続端子
26	SurTC	サウンド用フィルタ端子	52	In4A	入力端子

■絶対最大定格(Ta=25°C)

項目	記号	最大定格	単位
電源電圧	V ₊	10.5	V
消費電力	P _D	1200 (Note1)	mW
最大入力電圧	V _{IMAX}	0 ~ V ₊ (Note2)	V
動作温度	T _{opr}	-20 ~ +75	°C
保存温度	T _{stg}	-40 ~ +125	°C

(Note1) EIA/JEDEC STANDARD Test board (76.2x114.3x1.6mm, 2layer, FR-4) mounting に準拠する

(Note2) 電源電圧を超えた入力電圧を印加しないでください。

■電気的特性

(Ta=25°C, V⁺=9V, R_g=0Ω, R_L=47kΩ, V_{in}=1V_{rms}, f=1kHz, 1stVOL=0dB, 2ndVOL=0dB, 他は初期状態)

項目	記号	条件	最小	標準	最大	単位
電源電圧	V ₊		7.5	9.0	10.0	V
消費電流	I _{DD}	無信号時	-	12	18	mA
基準電圧	V _{REF}	無信号時	4.0	4.5	5.0	V
ボリューム入力抵抗	R _{INVOL}	無信号時	-	26.5	-	kΩ
最大入力電圧	V _{IM}	1st Volume=-20dB THD=1%	2.0	2.4	-	V _{rms}
最大出力電圧	V _{OM}	THD=1%	2.0	2.4	-	V _{rms}
最大入力利得	G _{VINMAX}	Input Gain=+30dB V _{in} =50mV _{rms}	-	30	-	dB
最大利得	G _{VMAX}		-1	0	1	dB
ミュート利得	Mute	1st Volume = Mute 2nd Volume = Mute	-	-100	-90	dB
チャンネルバランス	G _{CB}	1st Volume = Mute	-1	0	1	dB
全高調波歪率	THD+N	V _O =0.5V _{rms} , BW=400Hz-30kHz	-	0.01	0.05	%
出力雑音電圧 1	V _{NO1}	R _g =0Ω, Filter : A-Weighted	-	-100 (10)	-94 (20)	dBV (uV _{rms})
出力雑音電圧 2	V _{NO2}	1st Volume = Mute 2nd Volume=Mute R _g =0Ω, Filter : A-Weighted	-	-110 (3)	-100 (10)	dBV (uV _{rms})
クロストーク	CT	Selected Input : R _g =0Ω Unselected Input : Signal	-	-	-80	dB
チャンネルセパレーション	CS	R _g =0Ω	-	-	-80	dB

■トーン特性

(Ta=25°C, V⁺=9V, R_g=0Ω, R_L=47kΩ, V_{in}=0.1V_{rms}, f=1kHz, 1stVOL=0dB, 2ndVOL=0dB, 他は初期状態)

項目	記号	条件	最小	標準	最大	単位
高域ブースト	HF _{BST}	TREB="1111", f=10kHz	11.5	14.0	16.5	dB
高域カット	HF _{CUT}	TREB="0111", f=10kHz	-16.5	-14.0	-11.5	dB
中域ブースト	MF _{BST}	MIDD="1111", f=1kHz	11.5	14.0	16.5	dB
中域カット	MF _{CUT}	MIDD="0111", f=1kHz	-16.5	-14.0	-11.5	dB
低域ブースト	LF _{BST}	BASS="1111", f=100Hz	15.0	17.5	20.0	dB
低域カット	LF _{CUT}	BASS="0111", f=100Hz	-20.0	-17.5	-15.0	dB

NJW1201A

■サウンドモード特性

(Ta=25°C, V⁺=9V, Rg=0Ω, RL=47kΩ, Vin=0.1Vrms, f=1kHz, 1stVOL=0dB, 2ndVOL=0dB, 他は初期状態)

項目	記号	条件	最小	標準	最大	単位
サウンドモード 1	G _{Vm1}	SOUNDMODE="01" Ain-Aout, f=10kHz	-	4.0	-	dB
サウンドモード 2	G _{Vm2}	SOUNDMODE="10" Ain-Aout,	-	4.0	-	dB
サウンドモード 3	G _{Vm3}	SOUNDMODE="11" Ain-Aout	-	4.5	-	dB

■サウンド利得特性

(Ta=25°C, V⁺=9V, Rg=0Ω, RL=47kΩ, Vin=0.1Vrms, f=1kHz, 1stVOL=0dB, 2ndVOL=0dB, 他は初期状態)

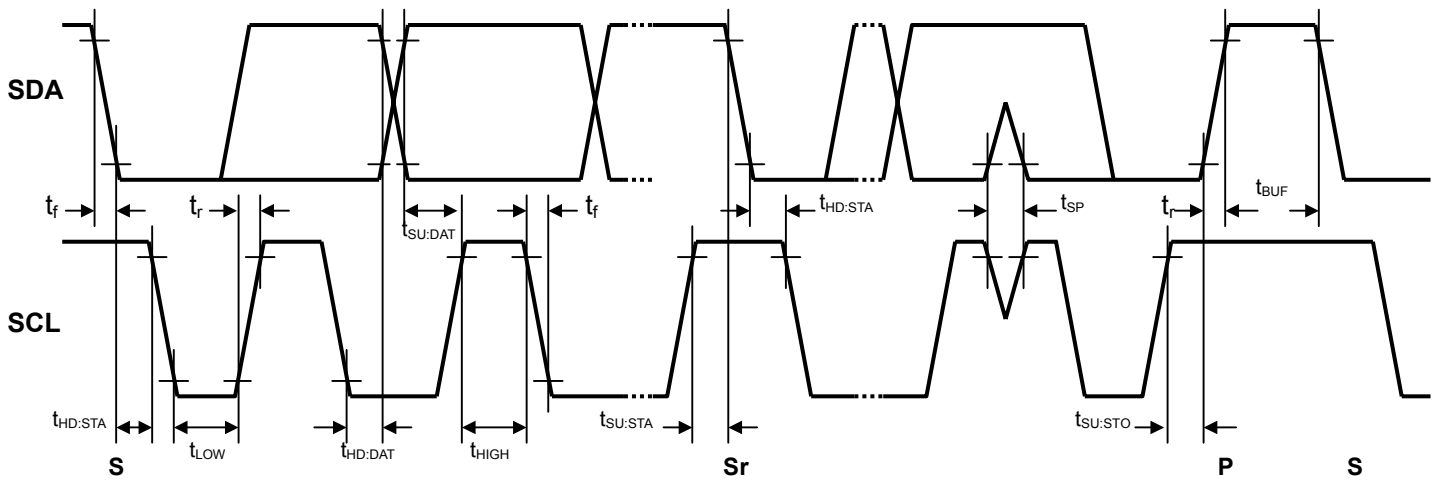
項目	記号	条件	最小	標準	最大	単位
サウンド利得 1	G _{Vs1}	SOUNDGAIN ="0" SOUNDMODE="10" Ain-Aout,	-	4.0	-	
サウンド利得 2	G _{Vs2}	SOUNDGAIN ="1" SOUNDMODE="10" Ain-Aout,	-	6.5	-	

■ダイナミックブースト特性

(Ta=25°C, V⁺=9V, Rg=0Ω, RL=47kΩ, Vin=0.05Vrms, f=100Hz, 1stVOL=0dB, 2ndVOL=0dB, 他は初期状態)

PARAMETER	SYMBOL	TEST CONDITION	MIN.	TYP.	MAX.	UNIT
DBB 利得 1	G _{VDDB1}	DBBGain="01", (A+B)in-Aout	-	7.5	-	dB
DBB 利得 2	G _{VDDB2}	DBBGain="10", (A+B)in-Aout	-	10.5	-	dB
DBB 利得 3	G _{VDDB3}	DBBGain="11", (A+B)in-Aout	-	14.0	-	dB

I²C バス(SDA, SCL) タイミング



I²C バス(SDA, SCL) の I/O 段の特性

標準モード：プルアップ抵抗 $R=4k\Omega$ (+5V に接続), 容量性負荷 $C=200pF$ (GND に接続)

高速モード：プルアップ抵抗 $R=4k\Omega$ (+5V に接続), 容量性負荷 $C=50pF$ (GND に接続)

項目	記号	標準モード			高速モード			単位
		最小	標準	最大	最小	標準	最大	
Low Level 入力電圧	V_{IL}	0.0	-	1.5	0.0	-	1.5	V
High Level 入力電圧	V_{IH}	2.7	-	5.0	2.7	-	5.0	V
Low Level 出力電圧(3mA at SDA pin)	V_{OL}	0	-	0.4	0	-	0.4	V
入力電圧 0.1 ~ 0.9 V_{DDmax} 時各 I/O ピンの入力電流	I_i	-10	-	10	-10	-	10	μA

I²C バス(SDA, SCL) のバス・ラインの特性

項目	記号	標準モード			高速モード			単位
		最小	標準	最大	最小	標準	最大	
SCL クロック周波数	f _{SCL}	-	-	100	-	-	400	kHz
ホールドタイム開始条件	t _{HD:STA}	4.0	-	-	0.6	-	-	μs
Low Level クロックパルス幅	t _{LOW}	4.7	-	-	1.3	-	-	μs
High Level クロックパルス幅	t _{HIGH}	4.0	-	-	0.6	-	-	μs
開始条件のセットアップ時間	t _{SU:STA}	4.7	-	-	0.6	-	-	μs
データホールドタイム	t _{HD:DAT}	0	-	-	0	-	-	μs
データセットアップ時間	t _{SU:DAT}	250	-	-	100	-	-	ns
SDA 及び SCL 信号の立ち上がり時間	t _r	-	-	1000	-	-	300	ns
SDA 及び SCL 信号の立ち下がり時間	t _f	-	-	300	-	-	300	ns
停止条件のセットアップ時間	t _{SU:STO}	4.0	-	-	0.6	-	-	μs
停止条件と開始条件間のバスフリータイム	t _{BUF}	4.7	-	-	1.3	-	-	μs
それぞれのバスラインの容量性負荷	C _b	-	-	400	-	-	400	pF
Low Level ノイズマージン	V _{nL}	0.5	-	-	0.5	-	-	V
High Level ノイズマージン	V _{nH}	1	-	-	1	-	-	V

C_b ; 一つのバス・ラインのトータル容量 (単位 pF)

データホールドタイム : t_{HD:DAT}

送信装置(MASTER)は SCL の立ち下がりエッジでの不確定な状態を回避するために、少なくとも 300ns 程度のホールド時間を確保するようにしてください。

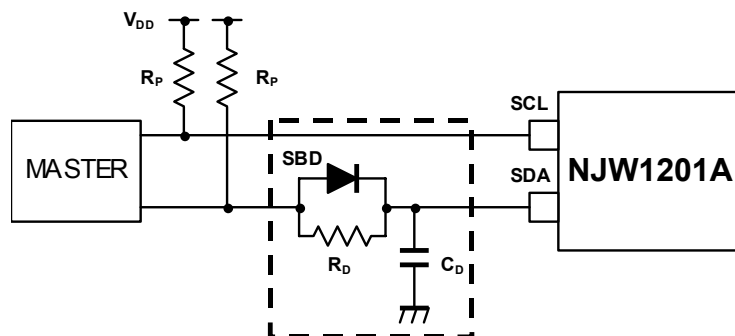
本製品は SDA にデータ保持する機能を有していません。送信装置 (MASTER) 側でホールド時間を確保できない場合には下図のような SDA 端子のデータ遅延回路を追加してご検討ください。

SDA 端子のデータ遅延回路の時定数は下式のとおりです。

(a) Low レベル High レベル : $T_{LH} \approx R_p * C_D$

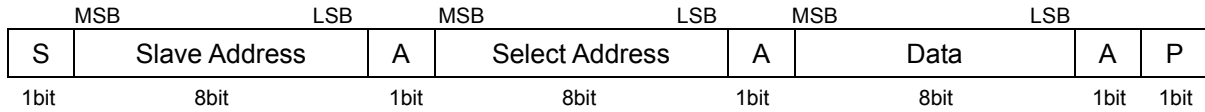
(b) High レベル Low レベル : $T_{HL} \approx R_D * C_D$

また定数の決定においてショットキーバリアダイオード(SBD)はアクノリッジ応答時の Low レベルに影響しますので、できるだけ順方向電圧(Vf)の低いものをお選びください。



■ DEFINITION OF I²C REGISTER

◆ I²C BUS フォーマット



S: Starting Term
 A: Acknowledge Bit
 P: Ending Term

◆ SLAVE ADDRESS

Slave Address								Hex
MSB				LSB				-
1	0	0	0	1	0	0	0	88(h)

◆ セレクトアドレス

セレクトアドレスによって各モードの格納場所を選択します。(Input Selector, Input Gain, 1st-Volume, Tone Control, 2nd-Volume, ealaSurrond, Dynamic Bass Boost, Other Settings).

連続データ転送時、以下のオートイクリメント機能を採用しております。

00H→01H→02H→03H→04H→00H

<Write Mode>

Select Address	BIT							
	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
00H	*	INPUT SELECTOR			INPUT GAIN (0 to 30dB / 2dBstep)			
01H	*	*	1st-VOL (0 to -55dB / 1dBstep, MUTE)					
02H	TREB (0 to ±14dB/ 2dBstep)				MIDD (0 to ±14dB/ 2dBstep)			
03H	BASS (0 to ±17.5dB/ 2.5dBstep)				2nd-VOL (0 to -28dB / 2dBstep, MUTE)			
04H	*	SOUND GAIN	SOUND MODE (3 modes)		DBB GAIN (3 levels)		DBB SENSE (3 levels)	

* : Don't Care

◆ コントロールレジスタ初期値

電源投入時のアドレスBITは全て“0”.

Select Address	BIT							
	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
00H	0	0	0	0	0	0	0	0
01H	0	0	0	0	0	0	0	0
02H	0	0	0	0	0	0	0	0
03H	0	0	0	0	0	0	0	0
04H	0	0	0	0	0	0	0	0

■インストラクションコード説明

a) INPUT SELECTOR, INPUT GAIN SETTING

Select Address	BIT								
	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0	
00H	*	INPUT SELECTOR				INPUT GAIN			

- INPUT SELECTOR : INPUT 1 to 5 (Single Ended), INPUT 6 (Single Ended/Differential), Mute
- INPUT GAIN : 0 to +30 dB (2dB/Step)

b) HI PATH FILTER SWITCH, 1st VOLUME

Select Address	BIT							
	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
01H	*	*	1 st VOLUME					

- 1st Volume : 0 to -62 dB (1dB/Step) , MUTE

c) TREBLE, MIDDLE

Select Address	BIT							
	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
02H	TREB				MIDD			

- TREB : 0 to ±14dB/ 2dBstep
- MIDD : 0 to ±14dB/ 2dBstep

d) BASS, 2nd VOLUME

Select Address	BIT							
	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
03H	BASS				2 nd VOLUME			

- BASS : 0 to ±17.5dB/ 2.5dBstep
- 2nd VOLUME : 0 to -28dB/ 2dBstep , MUTE

e) SOUND ENHANCEMENT, DYNAMIC BASS BOOST

Select Address	BIT							
	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
04H	*	SOUND GAIN	SOUND MODE		DBB GAIN		DBB SENSE	

- SOUND GAIN : サウンドモードのゲイン設定
- SOUND MODE : サウンドモード設定
- DBB GAIN : ダイナミックバスブーストのゲイン設定
- DBB SENSE : ダイナミックバスブーストの信号検波レベル設定

■INPUT SELECTOR (Select Address : 00H)

	00H		
	D6	D5	D4
INPUT 1*	0	0	0
INPUT 2	0	0	1
INPUT 3	0	1	0
INPUT 4	0	1	1
INPUT 5	1	0	0
INPUT 6 (Single Ended)	1	0	1
INPUT 6 (Differential)	1	1	0
MUTE	1	1	1

*: Default Value

■INPUT GAIN (Select Address : 00H)

	00H			
	D3	D2	D1	D0
0*	0	0	0	0
+2	0	0	0	1
+4	0	0	1	0
+6	0	0	1	1
+8	0	1	0	0
+10	0	1	0	1
+12	0	1	1	0
+14	0	1	1	1
+16	1	0	0	0
+18	1	0	0	1
+20	1	0	1	0
+22	1	0	1	1
+24	1	1	0	0
+26	1	1	0	1
+28	1	1	1	0
+30	1	1	1	1

*: Default Value

NJW1201A

■1st VOLUME (Select Address : 01H)

Gain (dB)	01H					
	D5	D4	D3	D2	D1	D0
0	1	1	1	1	1	1
-1	1	1	1	1	1	0
-2	1	1	1	1	0	1
-3	1	1	1	1	0	0
-4	1	1	1	0	1	1
-5	1	1	1	0	1	0
-6	1	1	1	0	0	1
-7	1	1	1	0	0	0
-8	1	1	0	1	1	1
...	...					
-16	1	0	1	1	1	1
...	...					
-32	0	1	1	1	1	1
...	...					
-48	0	0	1	1	1	1
...
-56	0	0	0	1	1	1
-57	0	0	0	1	1	0
-58	0	0	0	1	0	1
-59	0	0	0	1	0	0
-60	0	0	0	0	1	1
-61	0	0	0	0	1	0
-62	0	0	0	0	0	1
MUTE*	0	0	0	0	0	0

*: Default Value

■TREBLE (Select Address : 02H)

Gain(dB)	02H			
	D7	D6	D5	D4
+14	1	1	1	1
+12	1	1	1	0
+10	1	1	0	1
+8	1	1	0	0
+6	1	0	1	1
+4	1	0	1	0
+2	1	0	0	1
0	1	0	0	0
0*	0	0	0	0
-2	0	0	0	1
-4	0	0	1	0
-6	0	0	1	1
-8	0	1	0	0
-10	0	1	0	1
-12	0	1	1	0
-14	0	1	1	1

*: Default Value

■MIDDLE (Select Address : 02H)

Gain(dB)	02H			
	D3	D2	D1	D0
+14	1	1	1	1
+12	1	1	1	0
+10	1	1	0	1
+8	1	1	0	0
+6	1	0	1	1
+4	1	0	1	0
+2	1	0	0	1
0	1	0	0	0
0*	0	0	0	0
-2	0	0	0	1
-4	0	0	1	0
-6	0	0	1	1
-8	0	1	0	0
-10	0	1	0	1
-12	0	1	1	0
-14	0	1	1	1

*: Default Value

■BASS (Select Address : 03H)

Gain(dB)	03H			
	D7	D6	D5	D4
+17.5	1	1	1	1
+15	1	1	1	0
+12.5	1	1	0	1
+10	1	1	0	0
+7.5	1	0	1	1
+5	1	0	1	0
+2.5	1	0	0	1
0	1	0	0	0
0*	0	0	0	0
-2.5	0	0	0	1
-5	0	0	1	0
-7.5	0	0	1	1
-10	0	1	0	0
-12.5	0	1	0	1
-15	0	1	1	0
-17.5	0	1	1	1

*: Default Value

■2nd VOLUME (Select Address : 03H)

Gain(dB)	03H			
	D3	D2	D1	D0
0	1	1	1	1
-2	1	1	1	0
-4	1	1	0	1
-6	1	1	0	0
-8	1	0	1	1
-10	1	0	1	0
-12	1	0	0	1
-14	1	0	0	0
-16	0	1	1	1
-18	0	1	1	0
-20	0	1	0	1
-22	0	1	0	0
-24	0	0	1	1
-26	0	0	1	0
-28	0	0	0	1
MUTE*	0	0	0	0

*: Default Value

■SOUND GAIN (Select Address : 04H)

SOUND GAIN	04H
	D6
Gain Lo*	0
Gain Hi	1

*: Default Value

■Sound Enhancement Mode (Select Address : 04H)

SOUND MODE	04H	
	D5	D4
OFF*	0	0
ealaRebirth	0	1
eala	1	0
eala & ealaRebirth	1	1

*: Default Value

■Dynamic Bass Boost Gain (Select Address : 04H)

DBB GAIN	04H	
	D3	D2
OFF*	0	0
Gain 1	0	1
Gain 2	1	0
Gain 3	1	1

*: Default Value

■ Dynamic Bass Boost Sense (Select Address : 04H)

DBB SENSE	04H	
	D1	D0
Sense 1*	0	0
Sense 2	0	1
Sense 3	1	0
Sense 4	1	1

*: Default Value

NJW1201A

■端子等価回路

番号	端子名	機能	等価回路図	電圧
2 3 4 36 37 38 40 42 44 47 50 52	IN3A IN2A IN1A IN1B IN2B IN3B IN4B IN5B IN6B IN6A IN5A IN4A	Ach Input3 Ach Input2 Ach Input1 Bch Input1 Bch Input2 Bch Input3 Bch Input4 Bch Input5 Bch Input6 Ach Input6 Ach Input5 Ach Input4		V+ / 2
5 6 13 15 17 22 34 35	MonOutA RecOutA BPF1 BPF3 OutA OutB RecOutB MonOutB	Ach Monitor Output Ach Rec Output Filter 1 for DBB Filter 3 for DBB Ach Output Bch Output Bch Rec Output Bch Monitor Output		V+ / 2
7 33	VOLInA VOLInB	Ach 1 st Volume Input Bch 1 st Volume Input		V+ / 2
8 10 12 28 30 32	TONEHA TONEM2A TONEB2A TONEB2B TONEM2B TONEHB	Ach Treble(Tone) Filter Ach Middle(Tone) Filter 2 Ach Bass(Tone) Filter 2 Bch Bass(Tone) Filter 2 Bch Middle(Tone) Filter 2 Bch Treble(Tone) Filter		V+ / 2

■端子等価回路

番号	端子名	機能	等価回路図	電圧
9 11 29 31	TONEM1A TONEB1A TONEB1B TONEM1B	Ach Middle(Tone) Filter 1 Ach Bass(Tone) Filter 1 Bch Bass(Tone) Filter 1 Bch Middle(Tone) Filter 1		V+ / 2
14	BPF2	Filter 2 for DBB		V+ / 2
16 23	VOL2CAPA VOL2CAPB	Ach DC coupling for 2 nd Volume Bch DC coupling for 2 nd Volume		V+ / 2
18	GND	ground	-	0

NJW1201A

■端子等価回路

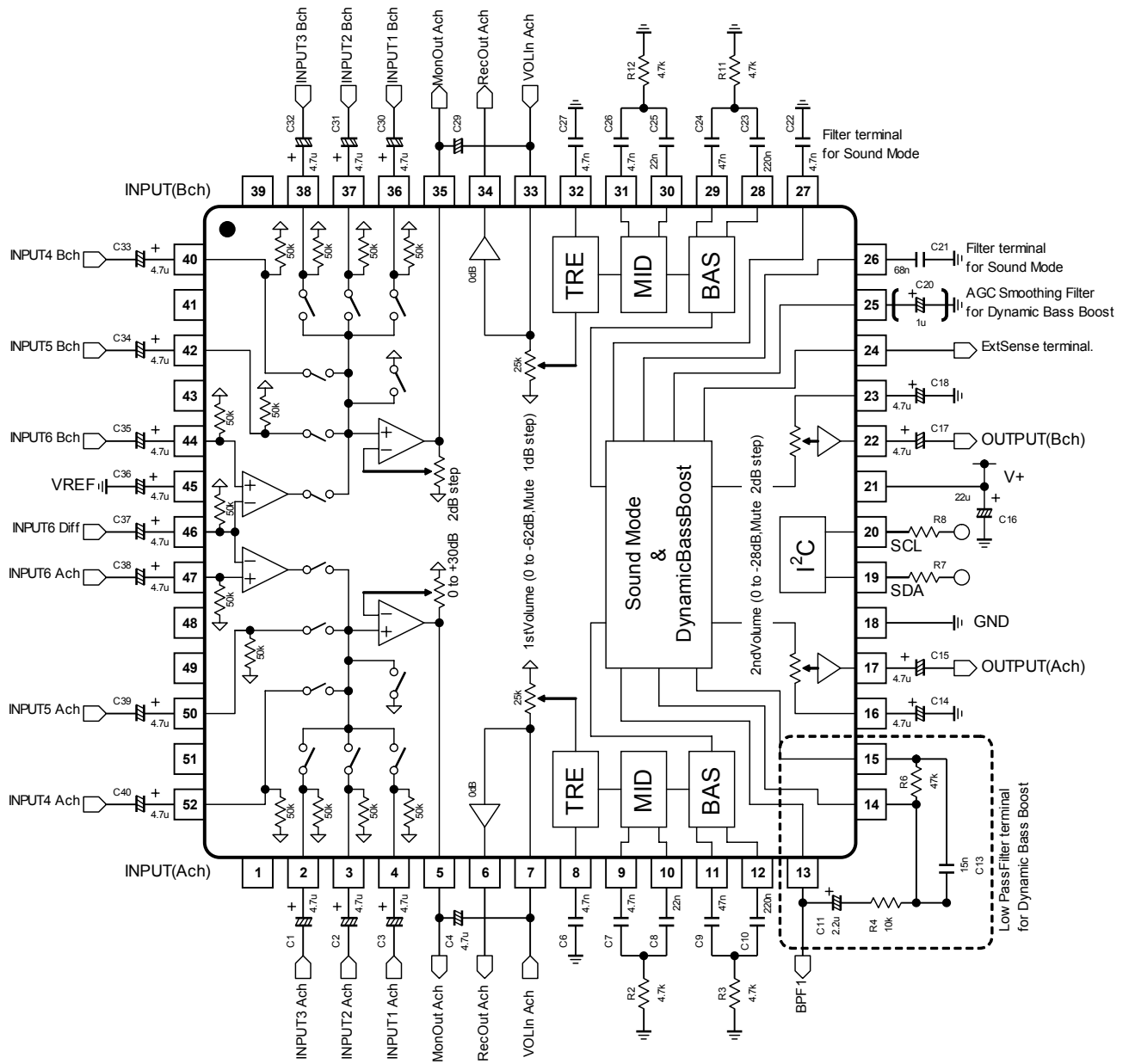
番号	端子名	機能	等価回路図	電圧
19 20	SDA SCL	I2C DATA I2C CLOCK		-
21	V+	Supply Voltage	-	V+
24	ExtSense	AGC Boost Level for DBB		V+ / 2
25	INT	AGC Smoothing Filter for DBB		-

■端子等価回路

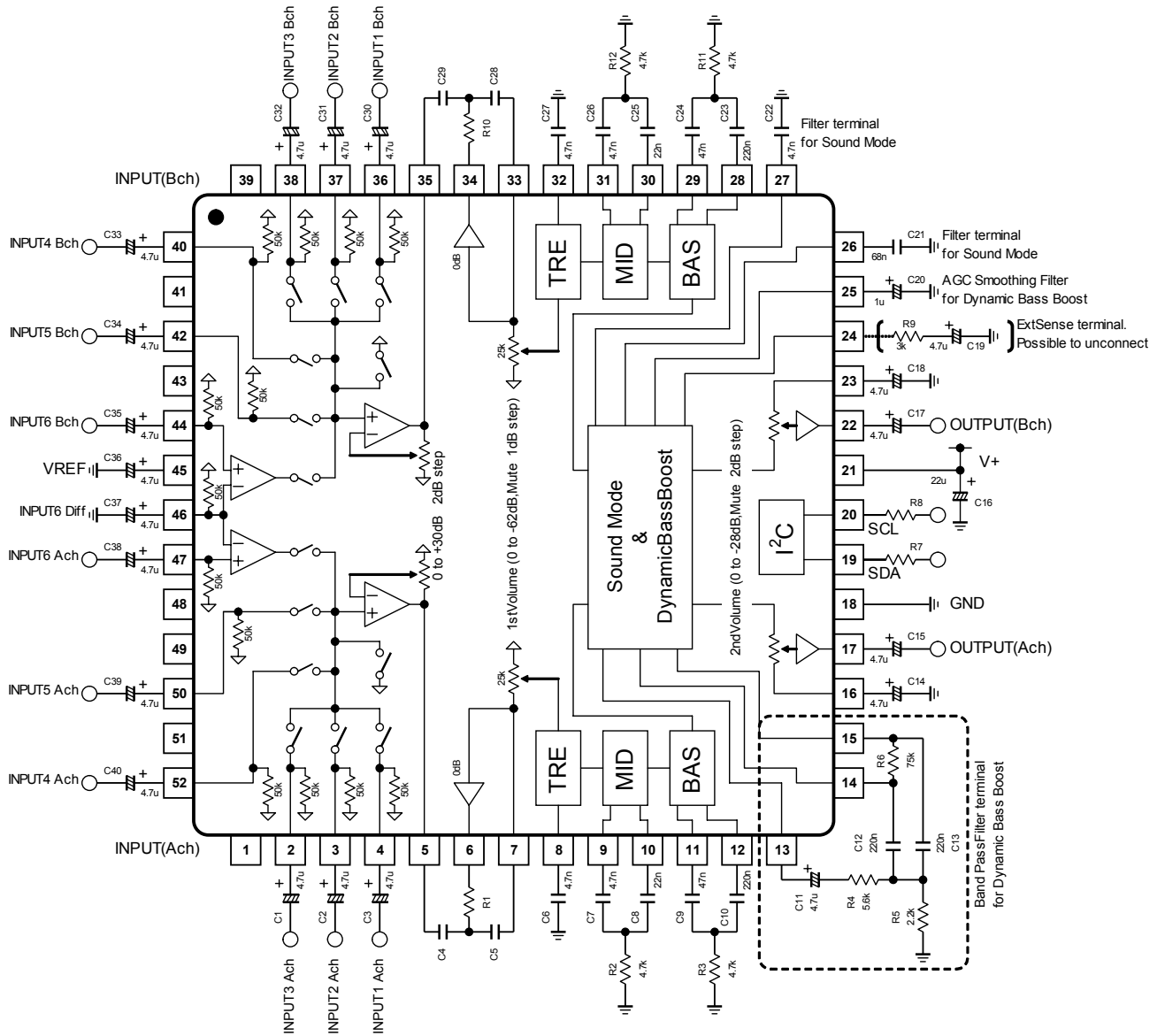
番号	端子名	機能	等価回路図	電圧
26	SurTC	Filter for Sound Mode		$V+ / 2$
27	SRFil	Filter for Sound Mode		$V+ / 2$
45	VREF	Reference Voltage		$V+ / 2$
46	IN6Diff	Negative Input for Input6		$V+ / 2$

NJW1201A

■ 測定回路図



■ 応用回路例



□ アプリケーションノート

[1] 入力セレクター

(1-1) シングルエンド入力

全てのシングルエンド入力 (pin.2,3,4,36,37,38,40,42,44,47,50,52) の入力抵抗は **50kΩ** です。

(1-2) 差動入力

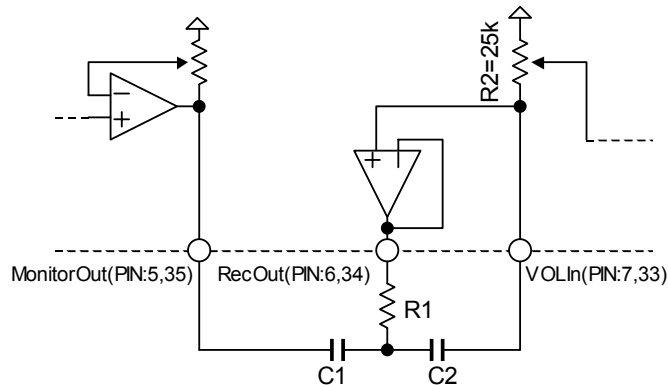
In6A(pin.47)/In6B(pin.44) はコマンド制御により、シングルエンド入力もしくは差動入力として使用できます。差動入力の場合、非反転入力端子である In6A/In6B の入力抵抗は **50kΩ** です。

また、反転入力端子である In6diff(pin.46) の入力抵抗は **50kΩ** です。

CMRR を改善するために、In6A/In6B/In6diff 端子に同じ値のカップリングコンデンサを接続願います。

[2] モニタ出力(pin.5,35), レコード出力(pin.6,34), ボリューム入力(pin.7,33)

これら 3 端子によってハイパスフィルタ(Sallen-Key)を構成することができます。



$$f_0 = \frac{1}{2\pi\sqrt{R_1 R_2 C_1 C_2}}$$

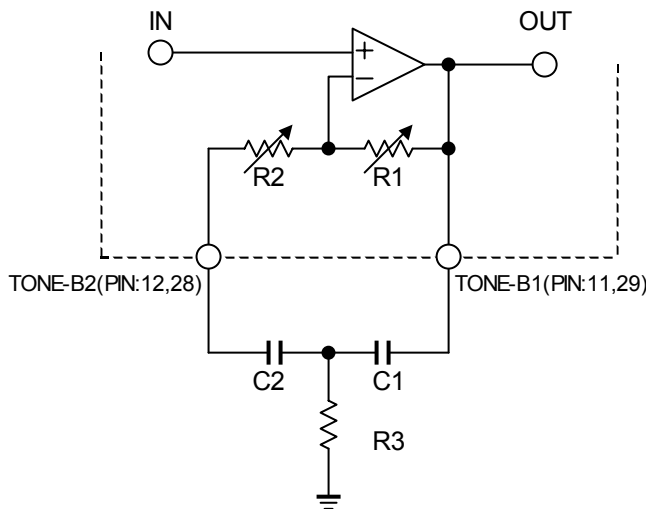
$$Q = \frac{C_1 C_2}{C_1 + C_2} \frac{R_2}{\sqrt{R_1 R_2 C_1 C_2}}$$

APPLICATION NOTE

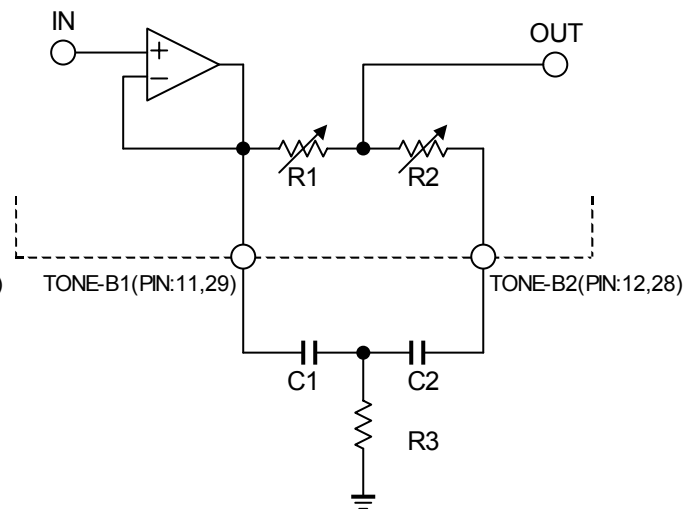
[3] トーンコントロール

(a) Bass

(a-1) Boost



(a-2) Cut



$$f_0 = \frac{1}{2\pi\sqrt{(R1 + R2) * R3 * C1 * C2}} \quad (\text{Hz})$$

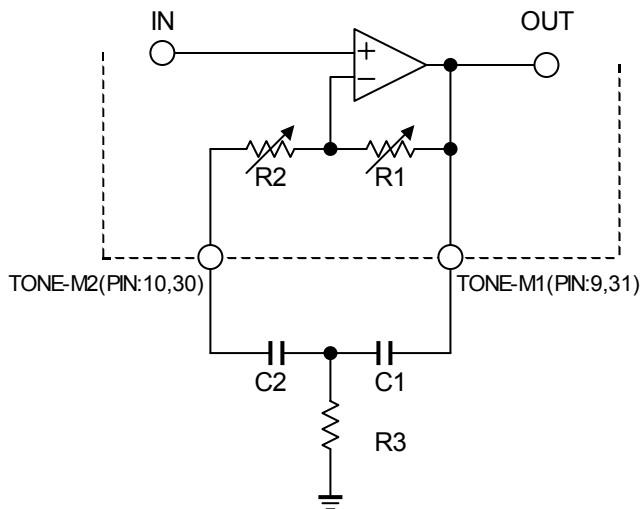
$$Q = \frac{\sqrt{(R1 + R2) * R3 * C1 * C2}}{R2 * C2 + R3 * (C1 + C2)}$$

$$G_0 = \pm 20 \text{Log} \frac{(R1 + R2 + R3) * C2 + R3 * C1}{R2 * C2 + R3 * (C1 + C2)} \quad (\text{dB})$$

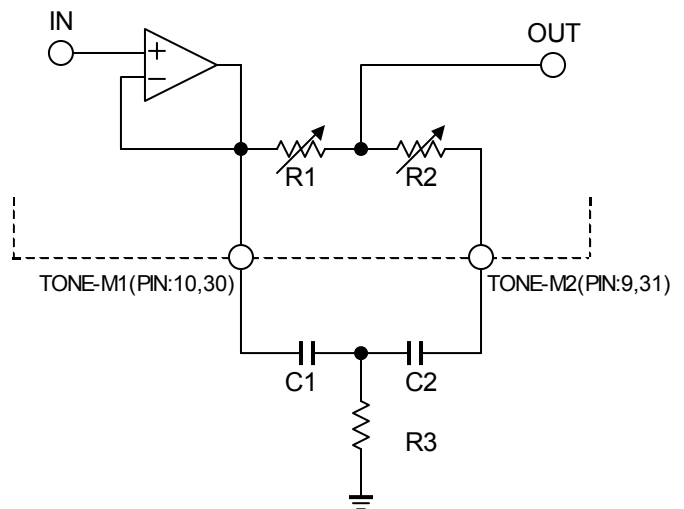
表 a-1: 各利得での IC 内部抵抗値

Gain	R1	R2
±17.5dB	48.3kΩ	1.7kΩ
±15dB	45.8kΩ	4.2kΩ
±12.5dB	42.5kΩ	7.5kΩ
±10dB	38.1kΩ	11.9kΩ
±7.5dB	32.2kΩ	17.8kΩ
±5dB	24.4kΩ	25.6kΩ
±2.5dB	13.9kΩ	36.1kΩ
±0dB	0Ω	50kΩ

(b)Middle
(b-1)Boost



(b-2)Cut



$$f_0 = \frac{1}{2\pi\sqrt{(R1 + R2) * R3 * C1 * C2}} \quad (\text{Hz})$$

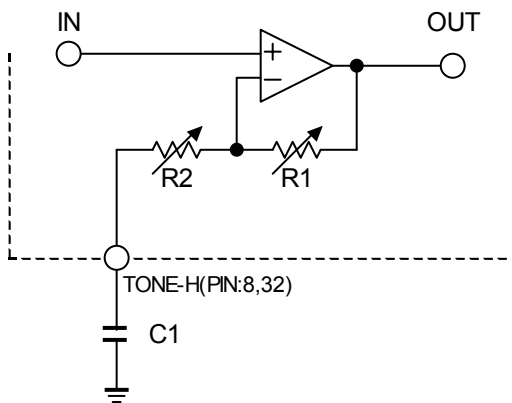
$$Q = \frac{\sqrt{(R1 + R2) * R3 * C1 * C2}}{R2 * C2 + R3 * (C1 + C2)}$$

$$G_0 = \pm 20 \text{Log} \frac{(R1 + R2 + R3) * C2 + R3 * C1}{R2 * C2 + R3 * (C1 + C2)} \quad (\text{dB})$$

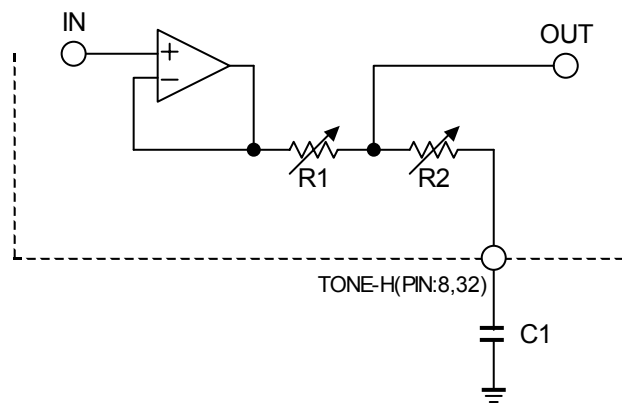
表 b-2：各利得での IC 内部抵抗値

Gain	R1	R2
±14dB	44.6kΩ	5.4kΩ
±12dB	41.7kΩ	8.3kΩ
±10dB	38.1kΩ	11.9kΩ
±8dB	33.6kΩ	16.4kΩ
±6dB	27.8kΩ	22.2kΩ
±4dB	20.6kΩ	29.4kΩ
±2dB	11.5kΩ	38.5kΩ
±0dB	0Ω	50kΩ

(c)Treble
(c-1)Boost



(c-2)Cut



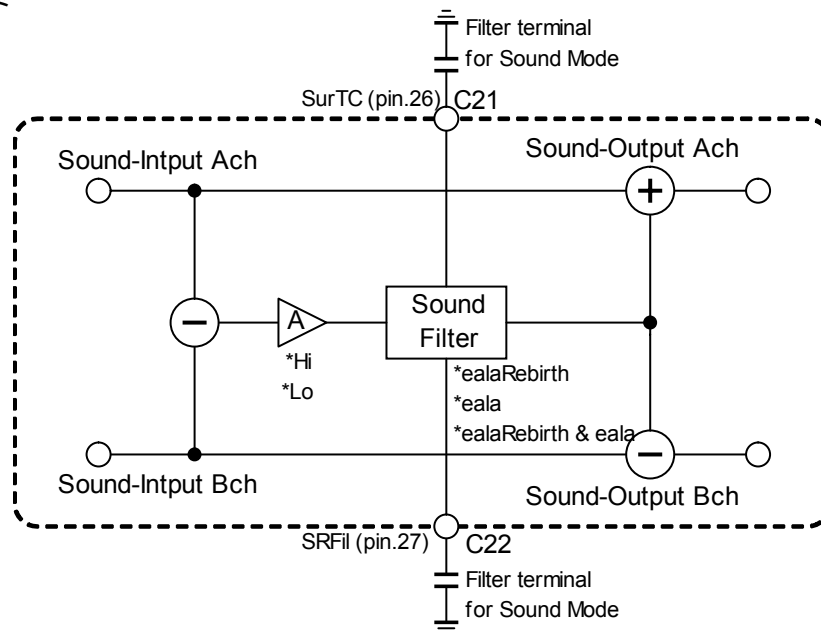
$$G_V = \pm 20 \text{Log} \left[1 + \frac{R1}{R2} \times \frac{1}{\sqrt{1 + (1/(2\pi \times f \times C1 \times R2))^2}} \right] \quad (\text{dB})$$

表 c-1 : 各利得での IC 内部抵抗値

Gain	R1	R2
±14dB	22kΩ	4kΩ
±12dB	20.2kΩ	5.8kΩ
±10dB	18.4kΩ	7.6kΩ
±8dB	16.1kΩ	9.9kΩ
±6dB	13.3kΩ	12.7kΩ
±4dB	9.8kΩ	16.2kΩ
±2dB	5.5kΩ	20.5kΩ
±0dB	0Ω	26kΩ

□ アプリケーションノート

[4] サウンドモード



NW1201Aには3種類のサウンドモードがあります。

- 1) ealaRebirth :MP3等の圧縮音源を改善する効果があります。
- 2) eala :音場を補正する効果があります。
- 3) ealaRebirth & eala :様々な音楽ソースに対して、効果があります。

これらサウンドモードは2段階の利得切替が可能です。

これらサウンドモード及び利得切替はI2Cにより制御されます。

全てのサウンドモードの周波数特性は C21,C22によって設定されます。

お好みに合わせてC21,C22の値を調整願います。尚、推奨値はC21=68nF,C22=4.7nFです。

サウンドモードの周波数特性を次ページ(p.24)に示します。

サウンドモード及び利得切替時のノイズについて**(NJW1201A)**

切替抑制機能が適用されていないため、切替ノイズが発生します。

注：NJW1201の場合、

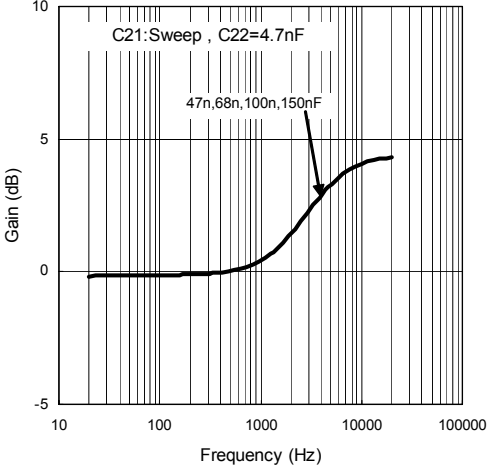
サウンドモード及び利得切替時のノイズについて**(NJW1201)**

*サウンドモード切替時: pin.26のコンデンサにより切替ノイズを抑制します。

*サウンド利得切替時: 切替抑制機能が適用されていないため、切替ノイズが発生します。

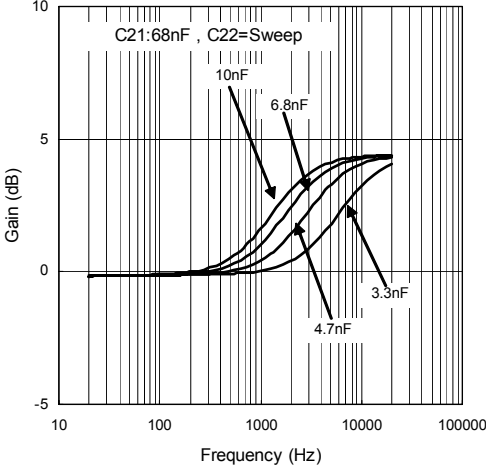
Gain vs Frequency (ealaRebirth)

V+=9V, Vin(Ach)=0.1Vrms, Vo(Ach), Ta=25°C



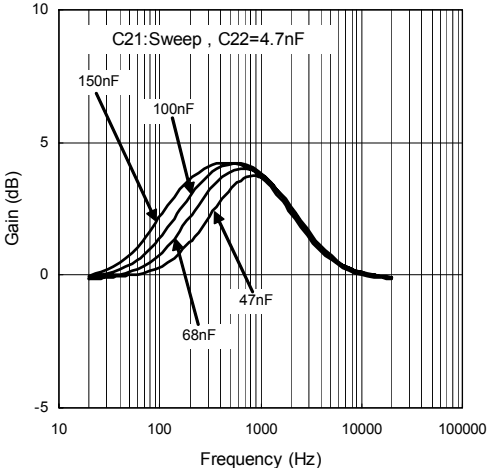
Gain vs Frequency (ealaRebirth)

V+=9V, Vin(Ach)=0.1Vrms, Vo(Ach), Ta=25°C



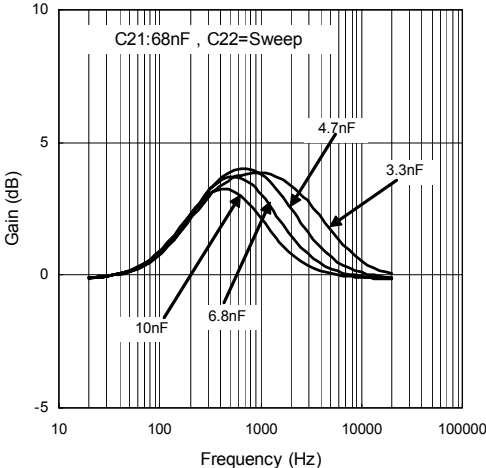
Gain vs Frequency (eala)

V+=9V, Vin(Ach)=0.1Vrms, Vo(Ach), Ta=25°C



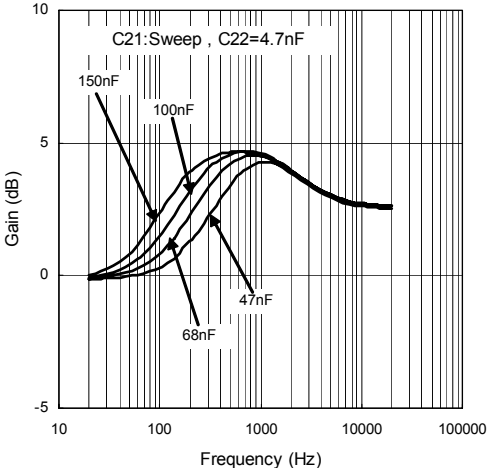
Gain vs Frequency (eala)

V+=9V, Vin(Ach)=0.1Vrms, Vo(Ach), Ta=25°C



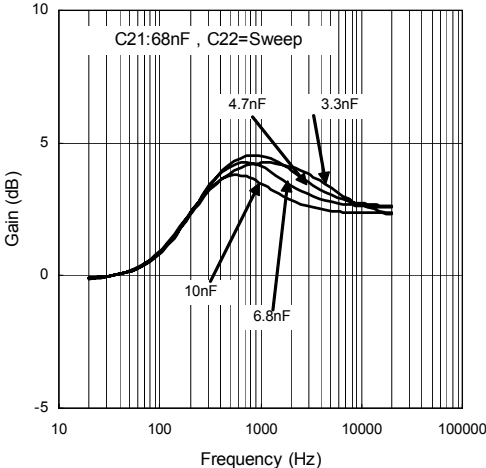
Gain vs Frequency (eala+ealaRebirth)

V+=9V, Vin(Ach)=0.1Vrms, Vo(Ach), Ta=25°C



Gain vs Frequency (eala+ealaRebirth)

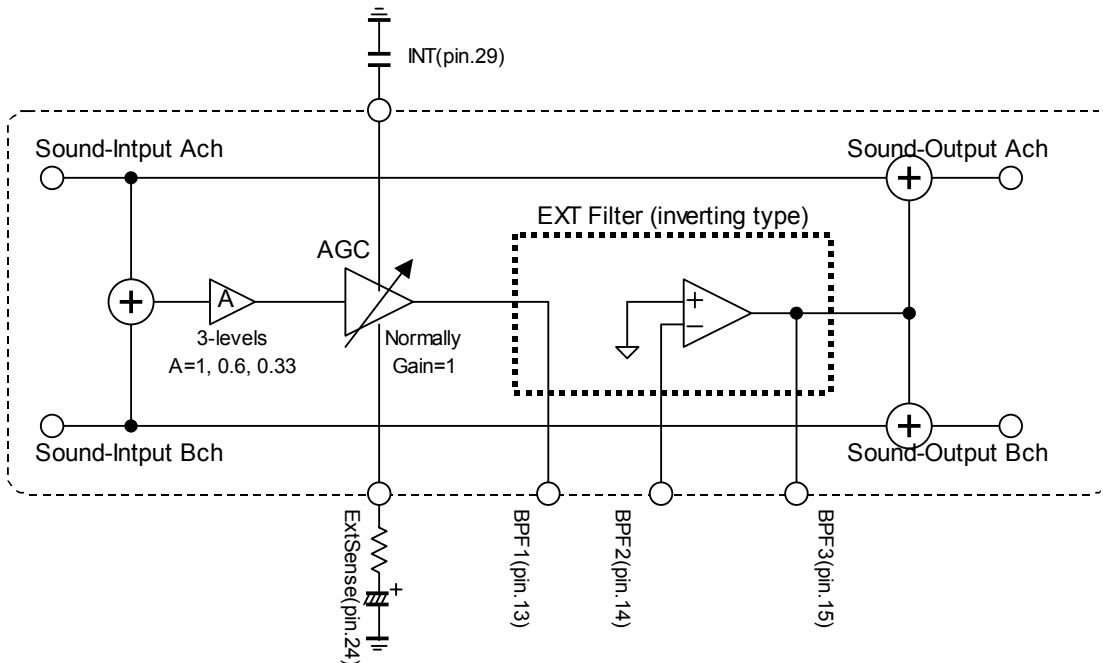
V+=9V, Vin(Ach)=0.1Vrms, Vo(Ach), Ta=25°C



□ アプリケーションノート

[5] Dynamic Bass Boost (DBB)

5-1. Block diagram of DBB

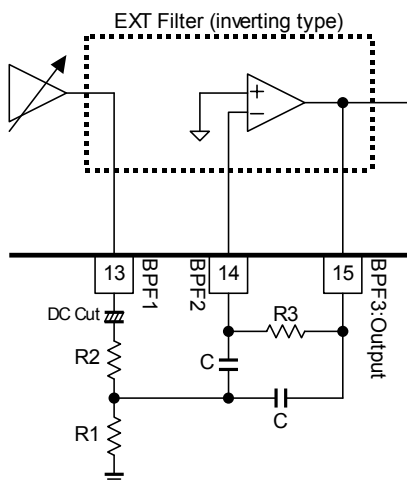


ダイナミックバスブースト (DBB) は入力信号レベルにより利得が変化します。
I2C制御により3段階の利得を設定できます。
AGC回路は入力信号を検波し、利得を調整する回路です。

5-2. EXT Filterの設定

DBBの周波数特性は外部フィルターによって設定されます。
EXT FilterはBPF1(pin.13), BPF2(pin.14), BPF3(pin.15)によって構成されます。
フィルター構成例を以下に示します。

a) BPF

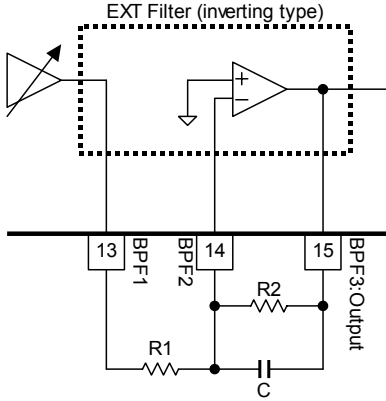


$$G_v = 20 \log \left(\frac{R_3}{2R_2} \right)$$

$$f_c = \frac{1}{2\pi C \sqrt{(R_1 // R_2) R_3}}$$

$$Q = \frac{1}{2} \sqrt{\frac{R_3}{R_1 // R_2}}$$

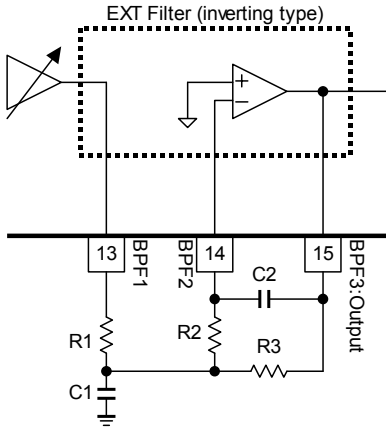
b) LPF (-6dB/Oct)



$$G_v = 20 \log \left(\frac{R_2}{R_1} \right)$$

$$f_c = \frac{1}{2\pi C R_2}$$

c) LPF (-12dB/Oct)



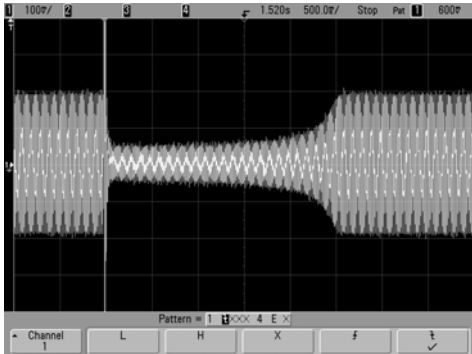
$$G_v = 20 \log \left(\frac{R_3}{R_1} \right)$$

$$f_c = \frac{1}{2\pi \sqrt{C_1 C_2 R_2 R_3}}$$

5-3. DBB INT

外部コンデンサをpin.29に接続することによりDBBのAttack/Recovery時間を設定します。

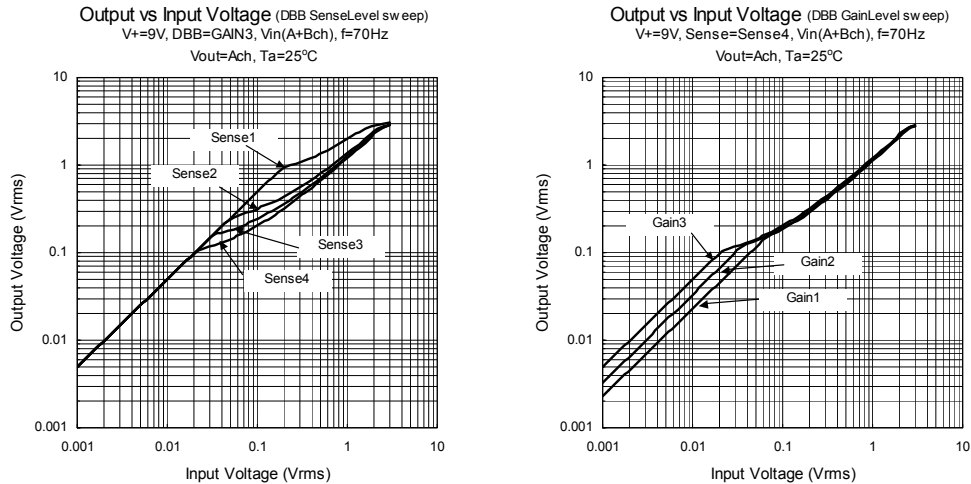
Recovery time (s) = 0.5 X C(uF)
 (test condition : Vin(Ach+Bch)=2Vrms, Sense Level = 4)



Recovery time (C=4.7uF)
 Vin=2 → 0.2Vrms f=70Hz

5-4. DBBの検波レベル

入力信号の検波レベルをI2C及び外部抵抗(Rsense:pin.24)により設定することが出来ます。外部抵抗を接続しない場合の入力レベルと出力レベルの特性をFig5-4-1, 5-4-2に示します。Fig5-4-1 はI2Cにより検波レベルを変化させた時の、出力レベル対入力レベルの特性例です。Fig5-4-2 はI2Cにより利得設定を変化させた時の、出力レベル対入力レベルの特性例です。これら特性例は検波調整用外部抵抗 (Rsense:pin.24)を含んでおりません。



検波レベルについてI2Cにより内部抵抗が以下のように設定されます。この抵抗値により検波レベルを設定します。

1. Sense 1 = 36k Ω
2. Sense 2 = 9k Ω
3. Sense 3 = 5.2k Ω
4. Sense 4 = 3.6k Ω

また、検波レベル調整用外部抵抗 (Rsense:pin.24)を接続した場合、検波レベルは以下のような式で表されます。

1. Sense 1 = 36k Ω // Rsense
2. Sense 2 = 9k Ω // Rsense
3. Sense 3 = 5.2k Ω // Rsense
4. Sense 4 = 3.6k Ω // Rsense

□ アプリケーションノート

[6] 2nd ボリューム

2nd ボリュームレンジは0dB ~ -28dBの-2dBステップです。

2nd Volumeの周波数特性はVOL2CAP(pin.16,23)端子に接続されるコンデンサによって設定されます。

Fig.6-1(2nd Volume=-28dB), Fig6-2(2nd Volume=MUTE)に2nd ボリュームの周波数特性を示します。

よりフラットな周波数特性にするには、より大きなコンデンサを選びます。

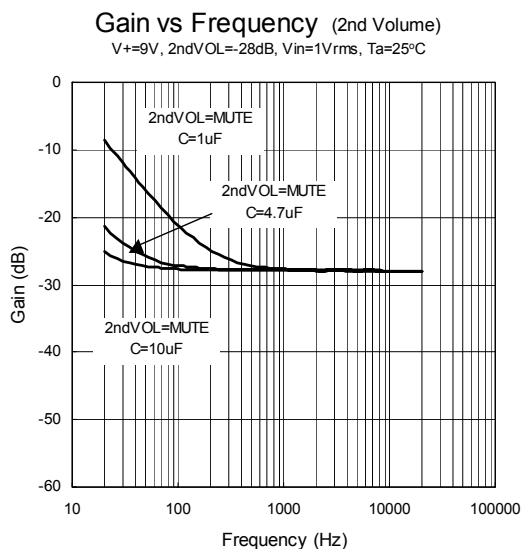


Fig.6-1

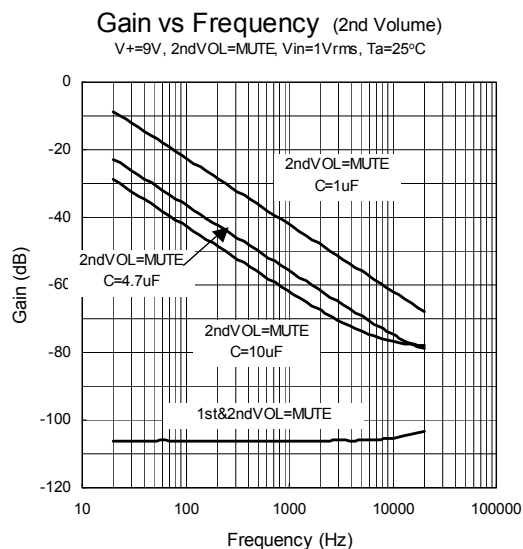


Fig.6-2

以下にVOL2CAP(pin.16,23)に接続される各コンデンサ値での電源投入時の過渡特性を示します。

Vrefが瞬時に立ち上がるのに対し、VOL2CAPの電圧はコンデンサの値により充電時間が違うのが分かります。このVrefとVOL2CAPの電位差があるうちに、2ndボリュームを切り替えるとポツ音が発生します。

そのため、電位差があるうちにボリューム切替時のポツ音が発生しないよう、スピーカミュート解除のタイミング、コマンド制御のタイミング、及びVOL2CAPの値等、調整をお願いいたします

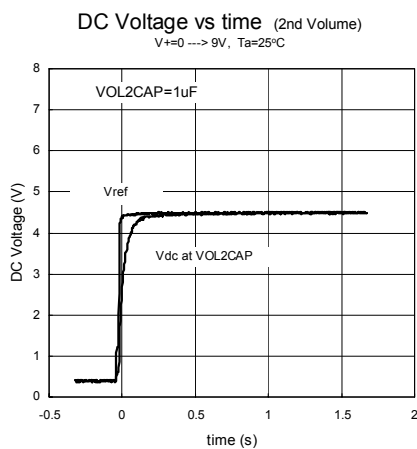


Fig.6-3.VOL2CAP=1uF

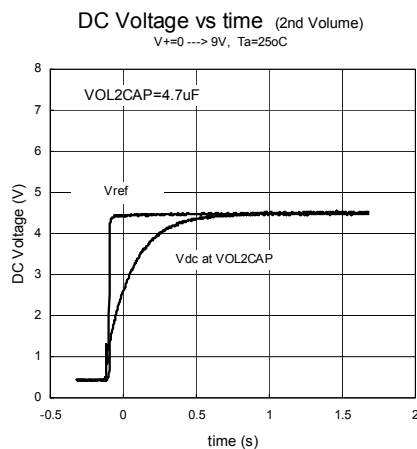


Fig.6-4.VOL2CAP=4.7uF

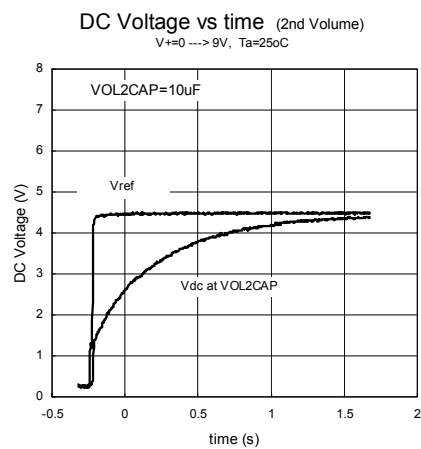


Fig.6-4.VOL2CAP=10uF

<注意事項>

このデータブックの掲載内容の正確さには万全を期しておりますが、掲載内容について何らかの法的な保証を行うものではありません。とくに応用回路については、製品の代表的な応用例を説明するためのものです。また、工業所有権その他の権利の実施権の許諾を伴うものではなく、第三者の権利を侵害しないことを保証するものでもありません。