



eala Stereo Expander内蔵プッシュボタンI/F EVR

■概要

NJU7392 は eala Stereo Expander 内蔵プッシュボタンインターフェース電子ボリュームです。

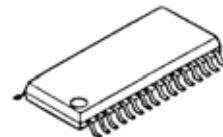
本製品は2系統入力セクタ、狭間隔スピーカー対応音場調整機能 (eala Stereo Expander)、プッシュボタン式電子ボリューム、リミッタ付バスブースト機能を内蔵しております。

また、スタンバイ機能によりセットの低消費電力化が図れます。

各種モードの切り替えを、プッシュボタンまたはスイッチにより制御できるため、マイコンを必要としません。

携帯オーディオプレーヤー、携帯ゲーム機向けのクレイドルスピーカーなど、スピーカー間隔が狭いアプリケーションに最適です。

■外形

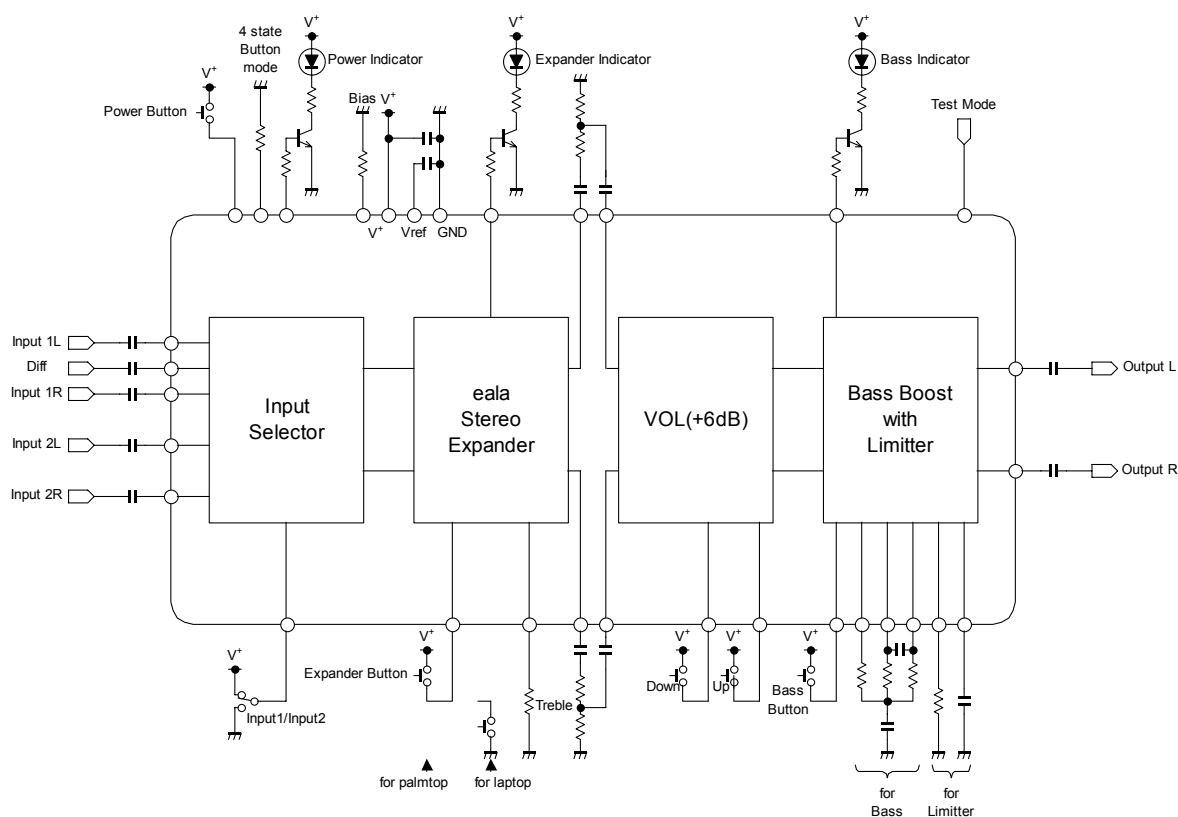


NJU7392V

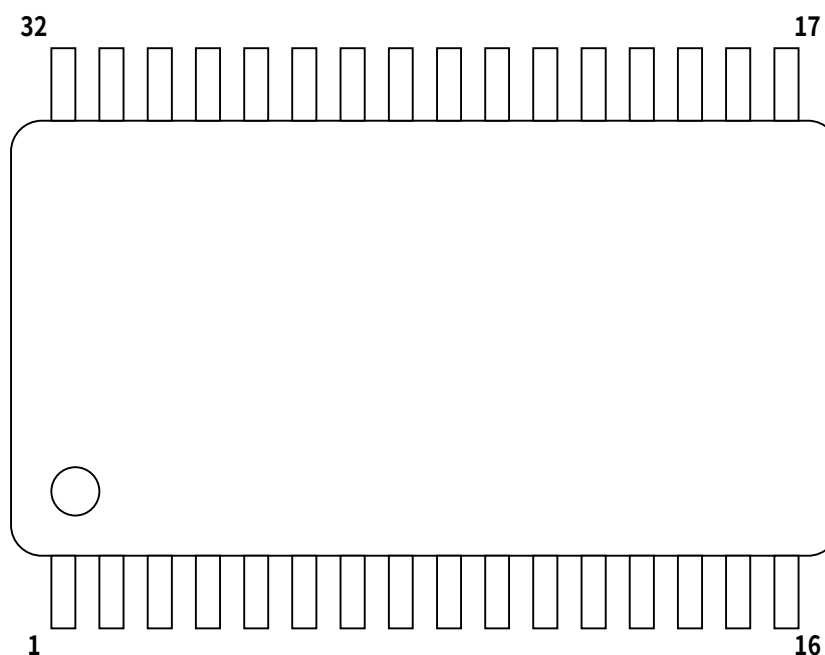
■特徴

- 動作電源電圧 +2.7 to +5.5V
- 低消費電流 5mA typ. (アクティブモード時)
1 μ A typ. (スタンバイモード時)
- 低出力雑音電圧 20 μ Vrms typ. (eala Stereo Expander ON時)
- 入力セクタ 2系統 (シングルエンド入力／準差動入力)
- 狭間隔スピーカー対応音場調整機能 (eala Stereo Expander)
- プッシュボタン式電子ボリューム 0 to -68dB, MUTE
- リミッタ付バスブースト機能内蔵
- CMOS構造
- 外形 SSOP32

■ブロック図



■端子配列



No.	端子名	機能	No.	端子名	機能
1	IN1L	Lch 入力端子1	17	BBIND	Bass Boost インジケータ 接続端子
2	IN1G	コモン入力端子1	18	EXIND	Stereo Expander インジケータ 接続端子
3	IN1R	Rch 入力端子1	19	PWIND	Power インジケータ 接続端子
4	IN2L	Lch 入力端子2	20	TREBLE	トレブル利得設定用抵抗 接続端子
5	IN2R	Rch 入力端子2	21	SWMODE	制御モード設定用抵抗 接続端子
6	EXOUTL	Stereo Expander 出力端子L	22	IREF	基準電流端子
7	VOLINL	ボリューム入力端子L	23	VREF	基準電圧端子
8	EXOUTR	Stereo Expander 出力端子R	24	V+	電源端子
9	VOLINR	ボリューム入力端子R	25	GND	接地端子
10	SELSW	入力セレクト切替スイッチ 接続端子	26	INT	リカバリ時間設定用容量 接続端子
11	PWSW	電源スイッチ接続端子	27	SENSE	リミッタ感度設定用抵抗 接続端子
12	EXSW	Stereo Expander 切替スイッチ 接続端子	28	BB1	Bass Boost 用フィルタ端子1
13	BBSW	Bass Boost 切替スイッチ 接続端子	29	BB2	Bass Boost 用フィルタ端子2
14	UP	ボリューム UP ボタン 接続端子	30	BB3	Bass Boost 用フィルタ端子3
15	DOWN	ボリューム DOWN ボタン 接続端子	31	OUTR	Rch 出力端子
16	TEST	テスト端子	32	OUTL	Lch 出力端子

■絶対最大定格 (Ta=25°C)

項 目	記 号	定 格	単 位
動 作 電 圧	V ⁺	+7	V
消 費 電 力	P _D	950 ^{*1)}	mW
入 力 電 圧 範 囲	V _{IMAX}	0 ~ V ⁺ ^{*2)}	V
動 作 温 度 範 囲	Topr	-40 ~ +85	°C
保 存 温 度 範 囲	Tstg	-40 ~ +125	°C

^{*1)} EIA/JEDEC 仕様基板 (76.2x114.3x1.6mm, 2layer, FR-4) 実装時

^{*2)} 電源電圧を超える信号を入力しないでください。

■推奨動作電圧範囲 (Ta=25°C)

項 目	記 号	条 件	最 小	標 準	最 大	単 位
動 作 電 圧 範 囲	V ⁺	-	2.7	3.3	5.5	V

■電気的特性

●電源特性 (指定なき場合 Ta=25°C, V⁺=3.3V)

項 目	記 号	条 件	最 小	標 準	最 大	単 位
消 費 電 流	I _{DD1}	無信号, Active	-	5.0	8.0	mA
	I _{DD2}	無信号, Standby	-	0.1	1.0	μA
基 準 電 圧	V _{REF}	無信号	1.5	1.65	1.8	V

●AC 特性

(指定なき場合 Ta=25°C, V⁺=3.3V, V_{IN}=500mVrms, f=1kHz, Expander: OFF, Treble:0dB, Bass Boost: OFF, VOL:0dB)

項 目	記 号	条 件	入 力			最 小	標 準	最 大	單 位
			入 力		出力				
			L	R					
最 大 入 力 電 圧 1	V _{IM1}	THD=1% BW=400Hz-30kHz	V _{IN} -	- V _{IN}	L R	550	580	-	mVrms
最 大 入 力 電 圧 2	V _{IM2}	Expander: Palmtop THD=1%, BW=400Hz-30kHz	V _{IN} 0	0 V _{IN}	L R	550	580	-	mVrms
最 大 入 力 電 圧 3	V _{IM3}	Expander: Palmtop Bass: ON, f=1kHz THD=1%, BW=400Hz-30kHz	V _{IN} V _{IN}	V _{IN} V _{IN}	L R	550	580	-	mVrms
出 力 雑 音 電 圧 1	V _{NO1}	Rg=0Ω, A-weighted	0 0	0 0	L R	-	-100 (10)	-94 (20)	dBV (μVrms)
出 力 雑 音 電 圧 2	V _{NO2}	Rg=0Ω, A-weighted VOL=-68dB	0 0	0 0	L R	-	-100 (10)	-94 (20)	dBV (μVrms)
出 力 雑 音 電 圧 3	V _{NO3}	Expander: Palmtop Rg=0Ω, A-weighted	0 0	0 0	L R	-	-90 (32)	-80 (100)	dBV (μVrms)
出 力 雑 音 電 圧 4	V _{NO4}	Expander: Palmtop Bass: ON, Rg=0Ω, A-weighted	0 0	0 0	L R	-	-90 (32)	-80 (100)	dBV (μVrms)
全 高 調 波 歪 率 1	THD+N ₁	BW=400Hz-30kHz	V _{IN} -	- V _{IN}	L R	-	0.05	0.1	%
全 高 調 波 歪 率 2	THD+N ₃	Expander: Palmtop BW=400Hz-30kHz	V _{IN} 0	0 V _{IN}	L R	-	0.1	0.5	%
全 高 調 波 歪 率 3	THD+N ₃	Expander: Palmtop Bass: ON BW=400Hz-30kHz	V _{IN} 0	0 V _{IN}	L R	-	0.1	0.5	%

項 目	記 号	条 件	入 力		出力	最 小	標 準	最 大	単 位
			L	R					
			B y p a s s 電 圧 利 得	G _V BYP	Treble=0dB				
T r e b l e 電 圧 利 得	G _V TRE	f=10kHz	V _{IN} -	- V _{IN}	L R	2.0	3.0	4.0	dB
E x p a n d e r 電 圧 利 得 1	G _V EXP1	Expander: Laptop f=10kHz	V _{IN} V _{IN}	V _{IN} V _{IN}	L R	1.7	3.7	5.7	dB
E x p a n d e r 電 圧 利 得 2	G _V EXP2	Expander: Palmtop f=10kHz	V _{IN} V _{IN}	V _{IN} V _{IN}	L R	3.0	5.0	7.0	dB
E x p a n d e r 電 圧 利 得 3	G _V EXP3	Expander: Laptop	V _{IN} 0	0 V _{IN}	L R	2.1	4.1	6.1	dB
E x p a n d e r 電 圧 利 得 4	G _V EXP4	Expander: Palmtop	V _{IN} 0	0 V _{IN}	L R	3.3	5.3	7.3	dB
B a s s 電 圧 利 得	G _V BASS	Bass: ON V _{IN} =100mVrms f=100Hz	V _{IN} V _{IN}	V _{IN} V _{IN}	L R	4.0	6.0	8.0	dB
ボ リ ュ ー ム 減 衰 量	GV _{VOL-68}	VOL=-68dB BW=400Hz-30kHz	V _{IN} -	- V _{IN}	L R	-70	-68	-66	dB
ミ ュ ー ト レ ベ ル	Mute	VOL=Mute BW=400Hz-30kHz	V _{IN} -	- V _{IN}	L R	-	-90	-86	dB
チャ ン ネ ル バ ラ ン ス	G _{CB}		V _{IN} -	- V _{IN}	L R	-1.0	0.0	1.0	dB
B a s s リ ミ ッ ト レ ベ ル	V _{LIM}	Bass: ON V _{IN} =0.7Vrms f=100Hz	V _{IN} V _{IN}	V _{IN} V _{IN}	L R	0.75	1.0	1.25	Vrms
ク ロ ス ト ー ク	CT	Selected Input: No Signal, Rg=0Ω BW=400Hz-30kHz	V _{IN} -	- V _{IN}	L R	70	80	-	dB
チャンネルセパレーション	CS	Rg=0Ω BW=400Hz-30kHz	0 V _{IN}	V _{IN} 0	L R	70	80	-	dB

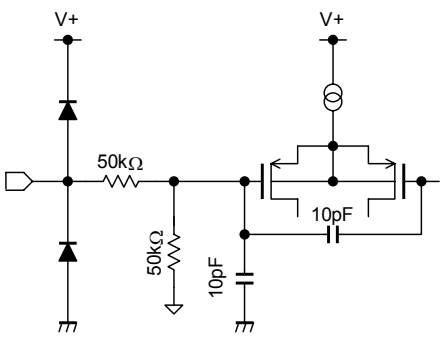
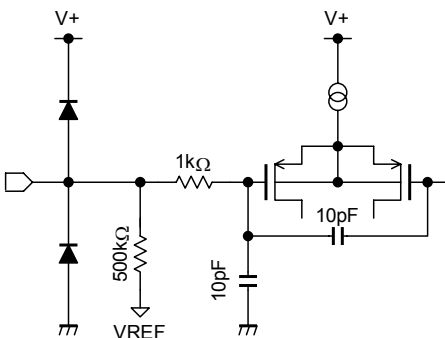
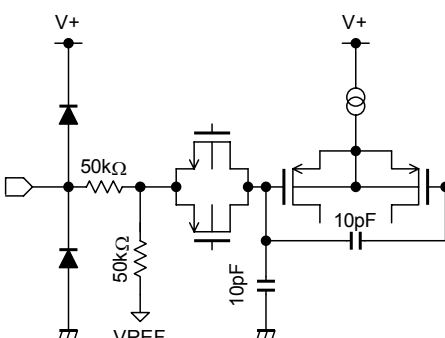
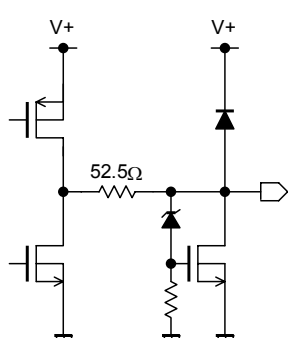
●インジケータ出力部 (指定なき場合 Ta=25°C, V⁺=3.3V)

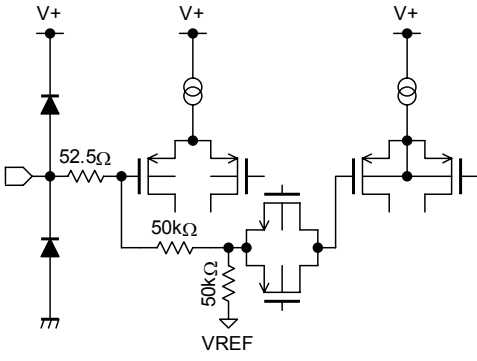
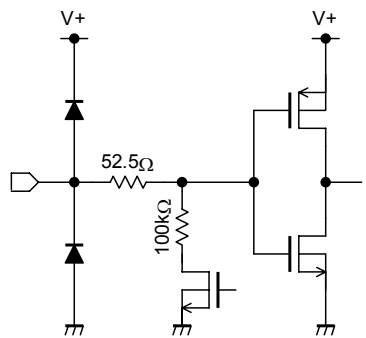
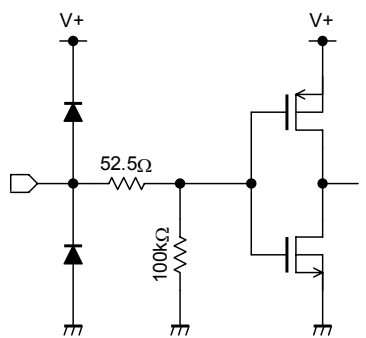
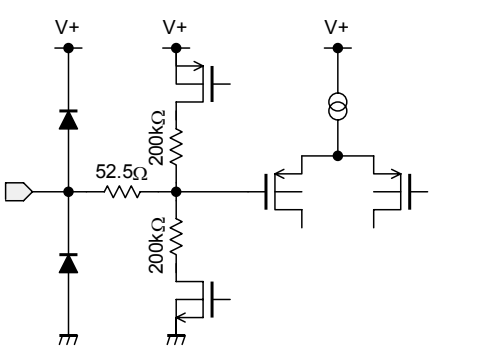
項 目	記 号	条 件	最 小	標 準	最 大	単 位
H レ ベ ル 出 力 電 圧	V _{OH}	I _{SOURCE} =1mA (pin 17, pin 18, pin 19)	V ⁺ *0.8	-	V ⁺	V
L レ ベ ル 出 力 電 圧	V _{OL}	I _{SINK} =1mA (pin 17, pin 18, pin 19)	0	-	V ⁺ *0.2	V

●制御部 (指定なき場合 Ta=25°C, V⁺=3.3V)

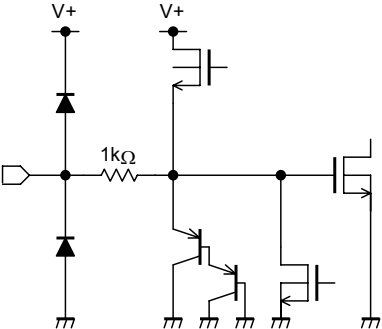
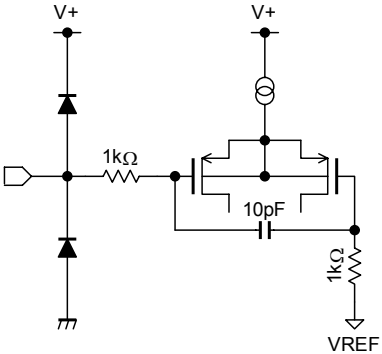
項 目	記 号	条 件	最 小	標 準	最 大	単 位
H レ ベ ル 入 力 電 圧	V _{IH}		V ⁺ *0.8	-	V ⁺	V
L レ ベ ル 入 力 電 圧	V _{IL}		0	-	V ⁺ *0.2	V
プ ル ア ッ プ 抵 抗	R _{PULLUP}		-	100	-	kΩ
モード設定用抵抗値範囲 1/4	R _{MODE1}	pin 20, pin 21	0	-	40	kΩ
モード設定用抵抗値範囲 2/4	R _{MODE2}	pin 20, pin 21	60	-	85	kΩ
モード設定用抵抗値範囲 3/4	R _{MODE3}	pin 20, pin 21	110	-	130	kΩ
モード設定用抵抗値範囲 4/4	R _{MODE4}	pin 20, pin 21	165	-	∞	kΩ
スイッチパルス判別時間			15	20	25	ms
オートインクリメント判別時間			0.7	1	1.2	s
オートインクリメント周期			120	167	200	ms

■ 端子等価回路

端子	端子名	機能名	内部等価回路	端子電圧
1 3	IN1L IN1R	Lch 入力端子1 Rch 入力端子1		$V^+/2$ $V^+/2$
2	IN1G	コモン入力端子1		$V^+/2$
4 5	IN2L IN2R	Lch 入力端子2 Rch 入力端子2		$V^+/2$ $V^+/2$
6 8 17 18 19 28 30 31 32	EXOUTL EXOUTR BBIND EXIND PWIND BB1 BB3 OUTR OUTL	Stereo Expander 出力端子L Stereo Expander 出力端子R Bass Boost インジケータ-接続端子 Stereo Expander インジケータ-接続端子 Power インジケータ-接続端子 Bass Boost 用フィルタ端子1 Bass Boost 用フィルタ端子3 Rch 出力端子 Lch 出力端子		$V^+/2$ $V^+/2$ 0V or V^+ 0V or V^+ 0V or V^+ $V^+/2$ $V^+/2$ $V^+/2$ $V^+/2$

端子	端子名	機能名	内部等価回路	端子電圧
7 9	VOLINL VOLINR	ボリューム入力端子L ボリューム入力端子R		$V^+/2$ $V^+/2$
10	SELSW	入力セレクト切替スイッチ接続端子		0V
11 14 15 16	PWSW UP DOWN TEST	電源スイッチ接続端子 ボリューム UP ボタン接続端子 ボリューム DOWN ボタン接続端子 テスト端子		0V 0V 0V 0V
12 13	EXSW BBSW	Stereo Expander 切替スイッチ接続端子 Bass Boost 切替スイッチ接続端子		$V^+/2$ $V^+/2$

端子	端子名	機能名	内部等価回路	端子電圧
20 21 27	TREBLE SWMODE SENSE	トレブル利得設定用抵抗接続端子 制御モード設定用抵抗接続端子 リミッタ感度設定用抵抗接続端子		測定回路に 依存
22	IREF	基準電流端子		1.2V
23	VREF	基準電圧端子		$V^+/2$
24	V+	電源端子		V^+

端子	端子名	機能名	内部等価回路	端子電圧
25	GND	接地端子		0V
26	INT	リカバリ時間設定用容量接続端子		0V
29	BB2	Bass Boost 用フィルタ端子2		$V^+/2$

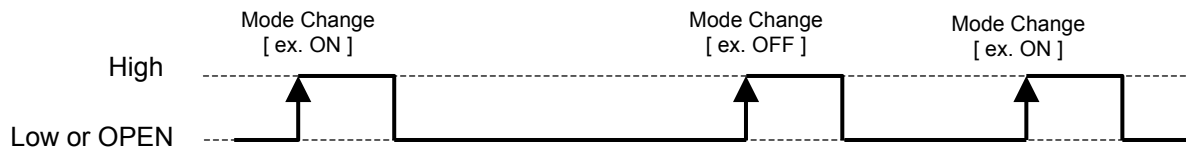
■制御端子説明

SWMODE (pin 21)

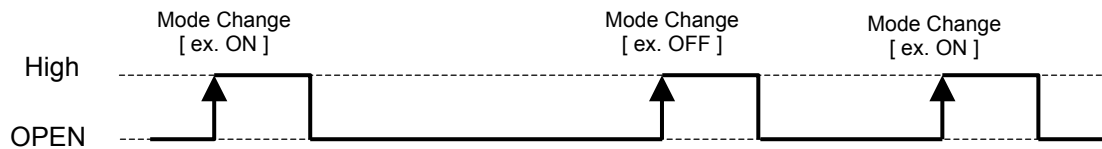
端子接続抵抗	動作説明
0Ω～45kΩ	制御端子 PWSW および EXSW がモーメンタリーモードとなります。
55kΩ～90kΩ	制御端子 PWSW がモーメンタリーモードとなり、制御端子 EXSW がトグルモードとなります。
110kΩ～135kΩ	制御端子 PWSW がトグルモードとなり、制御端子 EXSW がモーメンタリーモードとなります。
165kΩ～OPEN	制御端子 PWSW および EXSW がトグルモードとなります。

モーメンタリーモード・データフォーマット

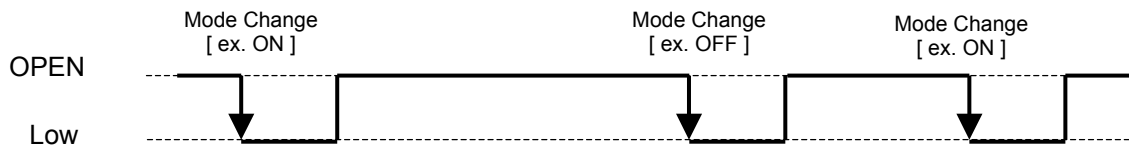
●モーメンタリーモード 1



●モーメンタリーモード 2

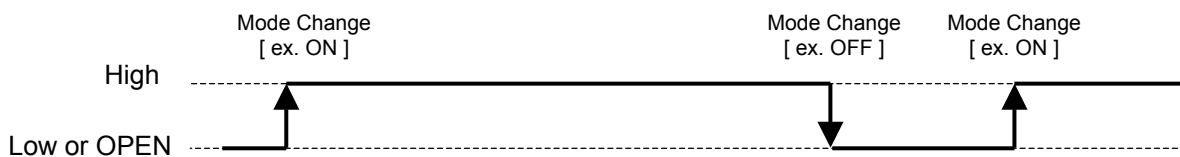


●モーメンタリーモード 3

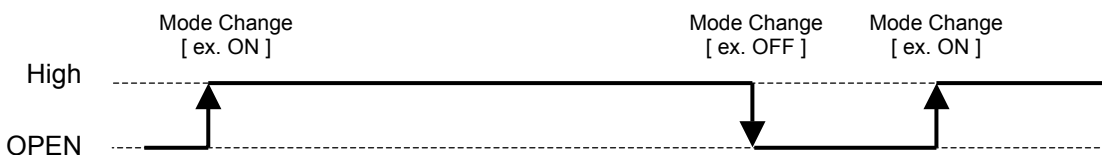


トグルモード・データフォーマット

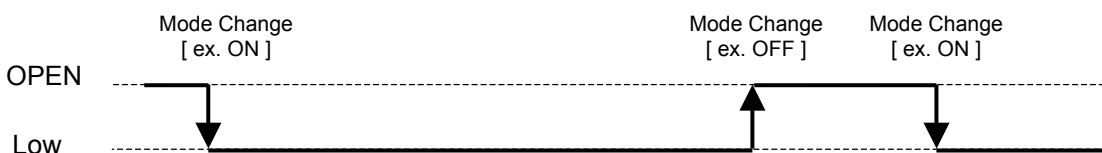
●トグルモード 1



●トグルモード 2



●トグルモード 3



SELSW (pin 10)

端子入力信号	動作説明
L (OPEN)	入力セレクトの Input 1 が選択されます。
H	入力セレクトの Input 2 が選択されます。

※モーメンタリーモードはサポートしていません。

PWSW (pin 11)

●モーメンタリーモード設定 (*モーメンタリーモード 1)

端子入力信号	動作説明
OPEN (L) → H	スタンバイ状態／アクティブ状態が交互に切り替わります。
H → OPEN (L)	状態変化はありません。

●トグルモード設定 (*トグルモード 1)

端子入力信号	動作説明
H	アクティブ状態となります。
OPEN (L)	スタンバイ状態となります。

EXSW (pin 12)

●モーメンタリーモード設定

端子入力信号	動作説明
OPEN → H	Stereo Expander ON (Palmtop モード) / OFF が交互に切り替わります。 (*モーメンタリーモード 2)
H → OPEN	状態変化はありません。(*モーメンタリーモード 2)
OPEN → L	Stereo Expander ON (Laptop モード) / OFF が交互に切り替わります。 (*モーメンタリーモード 3)
L → OPEN	状態変化はありません。(*モーメンタリーモード 3)

●トグルモード設定

端子入力信号	動作説明
H	Stereo Expander ON (Palmtop モード) となります。(*トグルモード 2)
L	Stereo Expander ON (Laptop モード) となります。(*トグルモード 3)
OPEN	Stereo Expander OFF となります。

BBSW (pin 13)

* バスブースト設定は 21pin の状態に関わらず、13pin の端子入力制御信号によって制御モード(モーメンタリー/トグル)が決まります。

●モーメンタリーモード設定 (*モーメンタリーモード 2)

端子入力信号	動作説明
OPEN → H	Bass Boost ON/OFF が交互に切り替わります。
H → OPEN	状態変化はありません。

●トグルモード設定 (*トグルモード 3)

PIN CONDITION	FUNCTION
OPEN → L	Bass Boost ON となります。
L → OPEN	Bass Boost OFF となります。

UP (pin 14)

●モーメンタリーモード設定 (*モーメンタリーモード 1)

端子入力信号	動作説明
OPEN (L) →H	ボリューム設定値が1ステップ増加します。長押しすることによりボリューム設定値が連続して増加します。
H→OPEN (L)	状態変化はありません。

※トグルモードはサポートしていません。

DOWN (pin 15)

●モーメンタリーモード設定 (*モーメンタリーモード 1)

端子入力信号	動作説明
OPEN (L) →H	ボリューム設定値が1ステップ減少します。長押しすることによりボリューム設定値が連続して減少します。
H→OPEN (L)	状態変化はありません。

※トグルモードはサポートしていません。

TEST (pin 16)

端子入力信号	動作説明
L	通常の動作状態になります。
H	テストモードになります。通常は使用しないでください。

TREBLE (pin 20)

端子接続抵抗	動作説明
0Ω～45kΩ	Stereo Expander OFF 時の周波数特性がフラットになります。
55kΩ～90kΩ	Stereo Expander OFF 時のトレブル利得が+2dB になります。
110kΩ～135kΩ	Stereo Expander OFF 時のトレブル利得が+3dB になります
165kΩ～OPEN	Stereo Expander OFF 時のトレブル利得が+4dB になります

■コントロールデータ

●初期条件 (電源投入時)

機能	端子	状態
Stereo Expander	pin 12	OFF
Bass Boost	pin 13	OFF
Volume	pin 14, pin15	-12dB

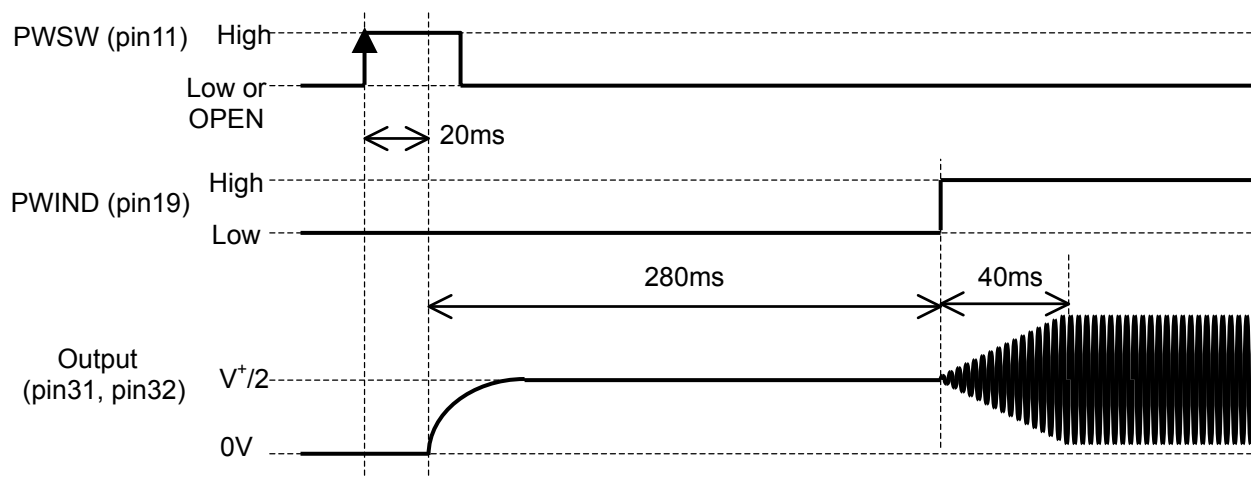
●ボリュームゲインステップ設定

Step No.	Volume [dB]
0	MUTE
1	-68
2	-64
3	-60
4	-56
5	-52
6	-48
7	-45
8	-42
9	-39
10	-36
11	-34
12	-32
13	-30
14	-28
15	-26
16	-24
17	-22
18	-20
19	-18
20	-16
21	-14
22	-12 ^(*)
23	-10
24	-8
25	-6
26	-5
27	-4
28	-3
29	-2
30	-1
31	0

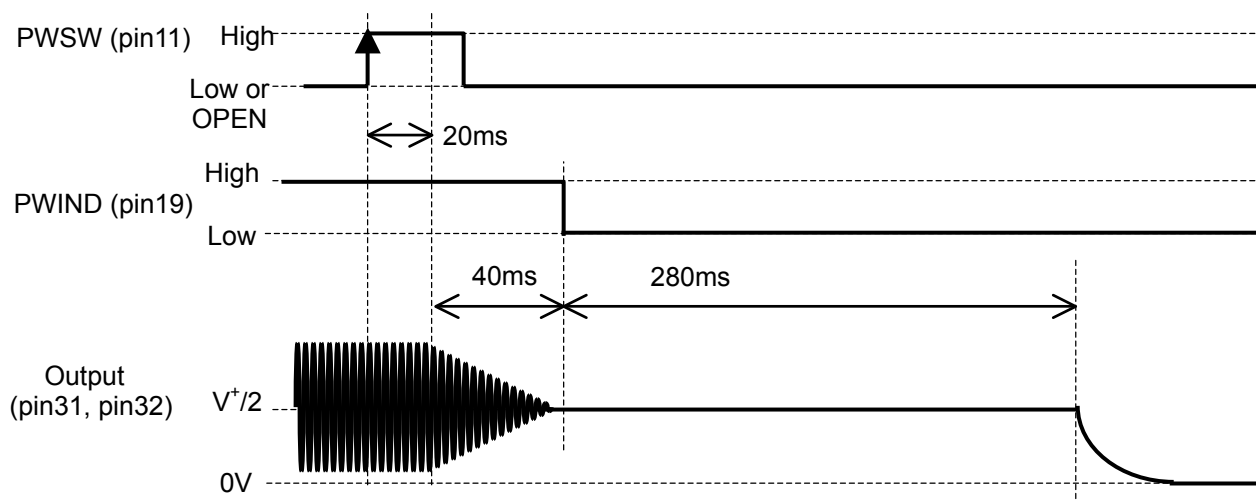
(*)初期値

■タイミングチャート (モーメンタリーモード)

●スタンバイ解除 (Standby mode → Active mode)

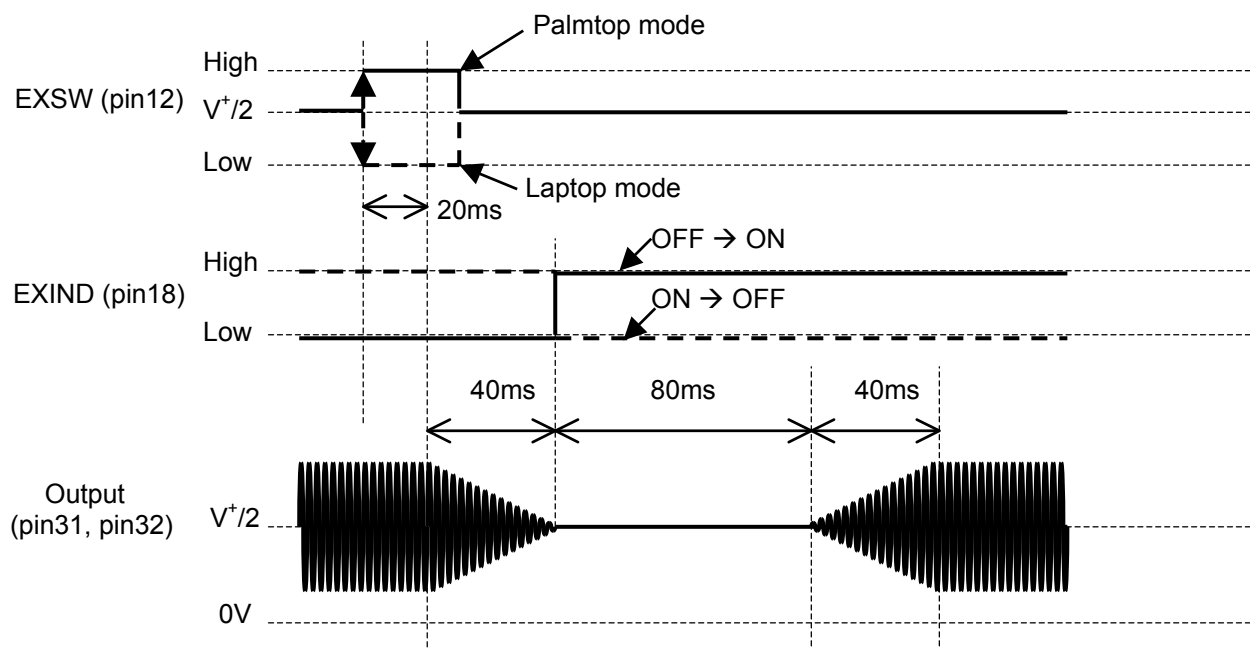


●スタンバイ設定 (Active mode → Standby mode)

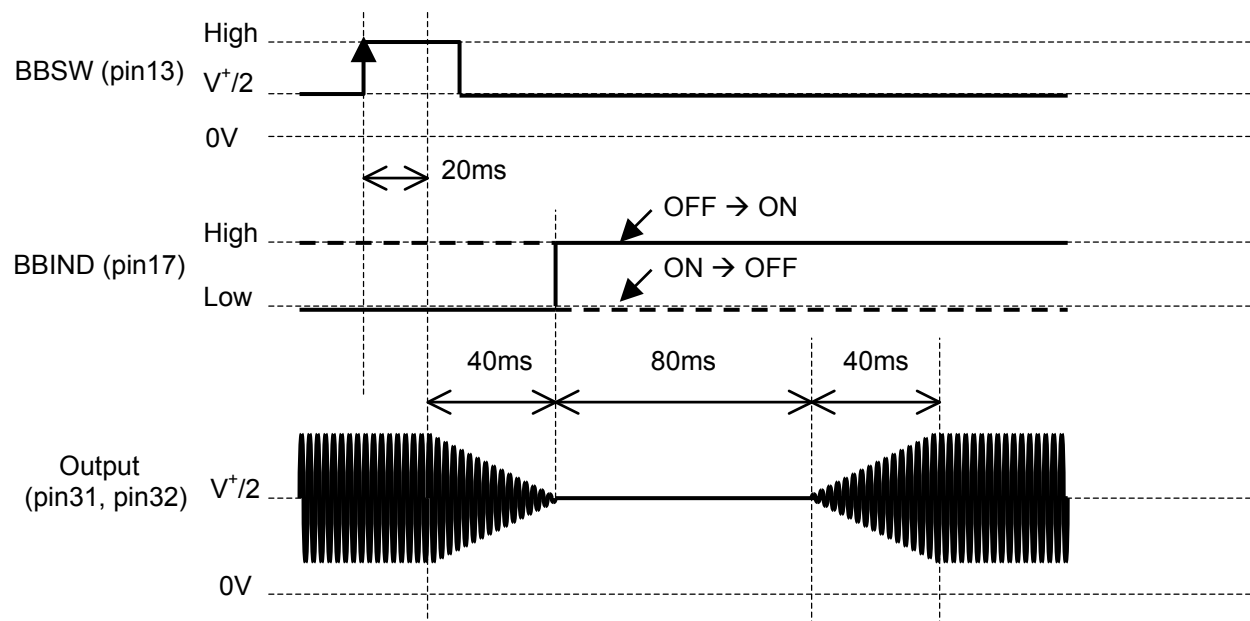


■タイミングチャート (モーメンタリーモード)

●Stereo Expander ON/OFF

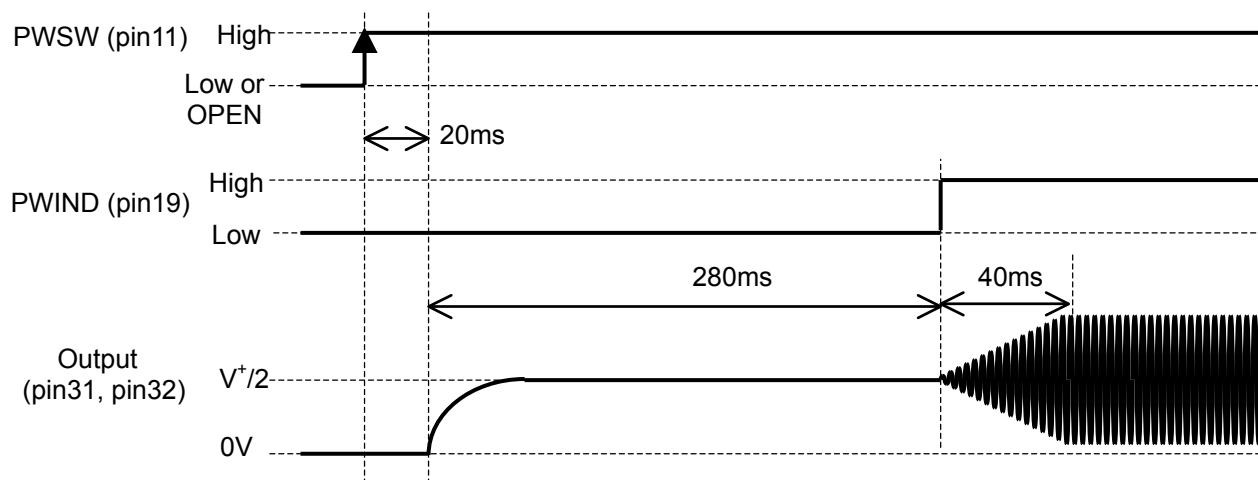


●Bass Boost ON/OFF

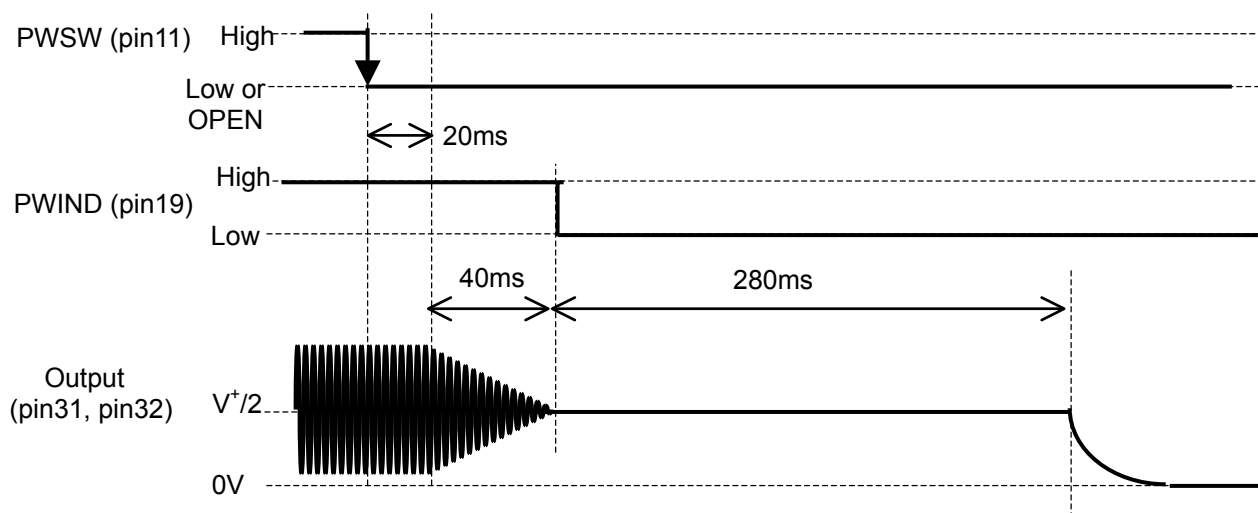


■タイミングチャート (トグルモード)

●スタンバイ解除 (Standby mode → Active mode)

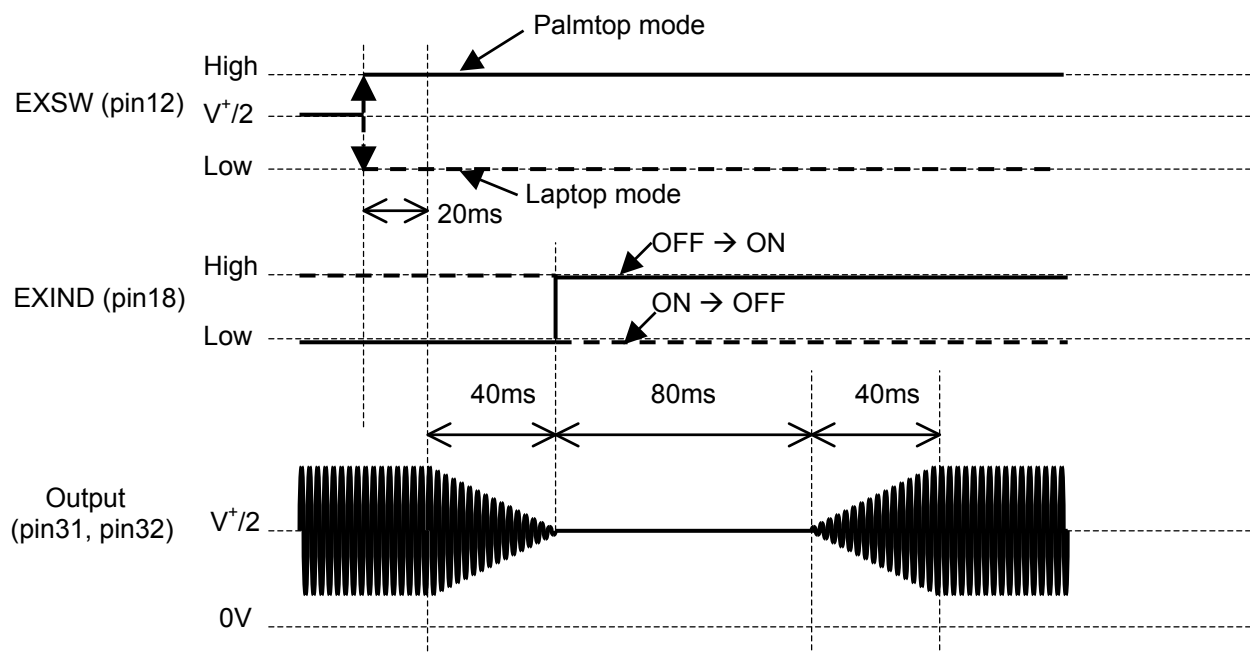


●スタンバイ設定 (Active mode → Standby mode)

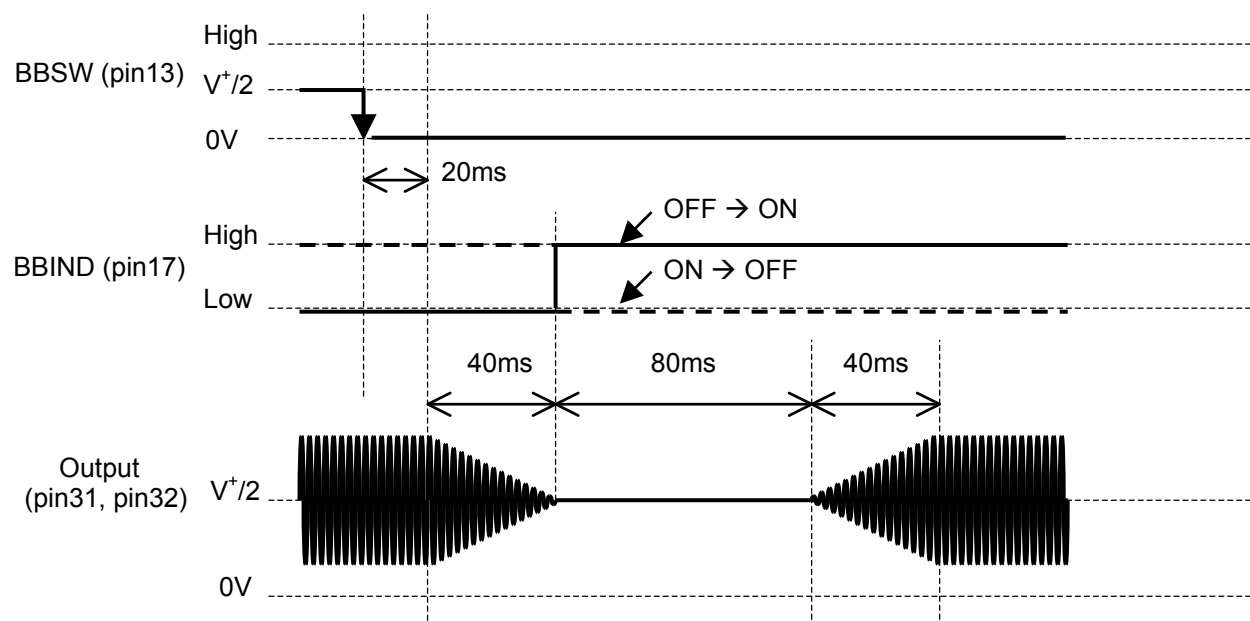


■タイミングチャート (トグルモード)

●Stereo Expander ON/OFF

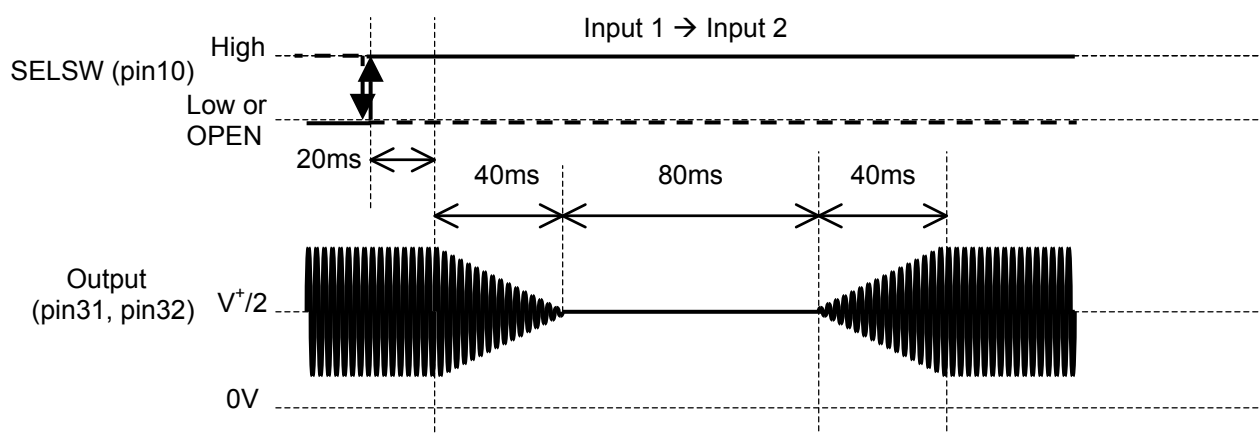


●Bass Boost ON/OFF



■タイミングチャート (トグルモード)

●Input Selector

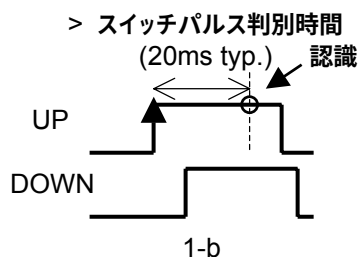
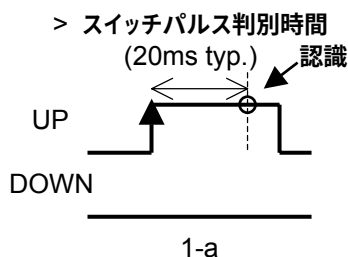


■タイミングチャート（ボリューム UP/DOWN 制御）

1. ボリュームUP(DOWN)ボタン認識条件

1-a.) DOWN (UP) ボタンが押されていない状態でUP(DOWN)ボタンのみがスイッチパルス判別時間(20ms typ.)よりも長く押された場合

1-b.) UP (DOWN) ボタンがDOWN (UP)ボタンより先に押され、且つUP (DOWN) ボタンがスイッチパルス判別時間(20ms typ.)よりも長く押された場合



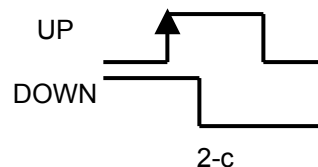
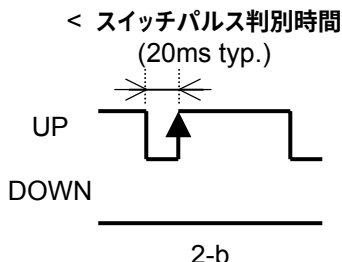
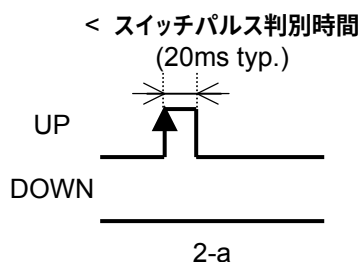
2. ボリューム UP(DOWN)ボタン無効条件

2-a.) UP (DOWN) ボタンが押された時間がスイッチパルス判別時間(20ms typ.)よりも短い場合
(チャタリング防止機構)

2-b.) UP (DOWN) ボタンが開放されてスイッチパルス判別時間(20ms typ.)を経過しないうちに再度 UP (DOWN) ボタンが押された場合

※UP(DOWN)ボタンが押し続けられていると認識する（チャタリング防止機構）

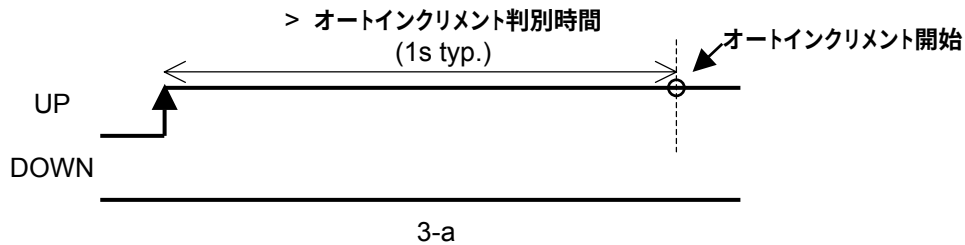
2-c.) DOWN (UP) ボタンが押されている最中にUP (DOWN) ボタンが押された場合



■タイミングチャート (ボリューム UP/DOWN 制御)

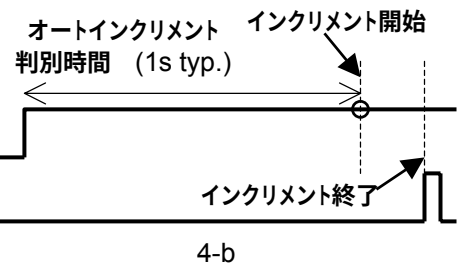
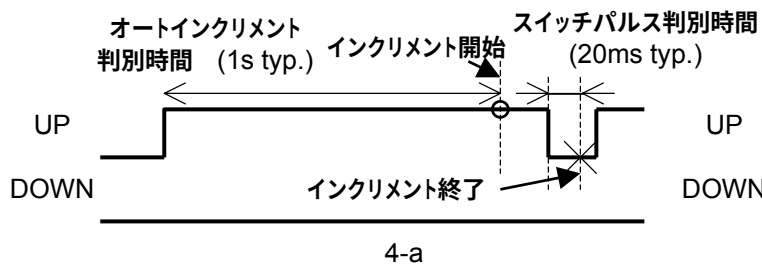
3. ボリュームUP(DOWN)オートインクリメント開始条件

3-a.) DOWN (UP) ボタンが押されていない状態で、UP (DOWN) ボタンのみがオートインクリメント判別時間(1s typ.)よりも長く押された場合

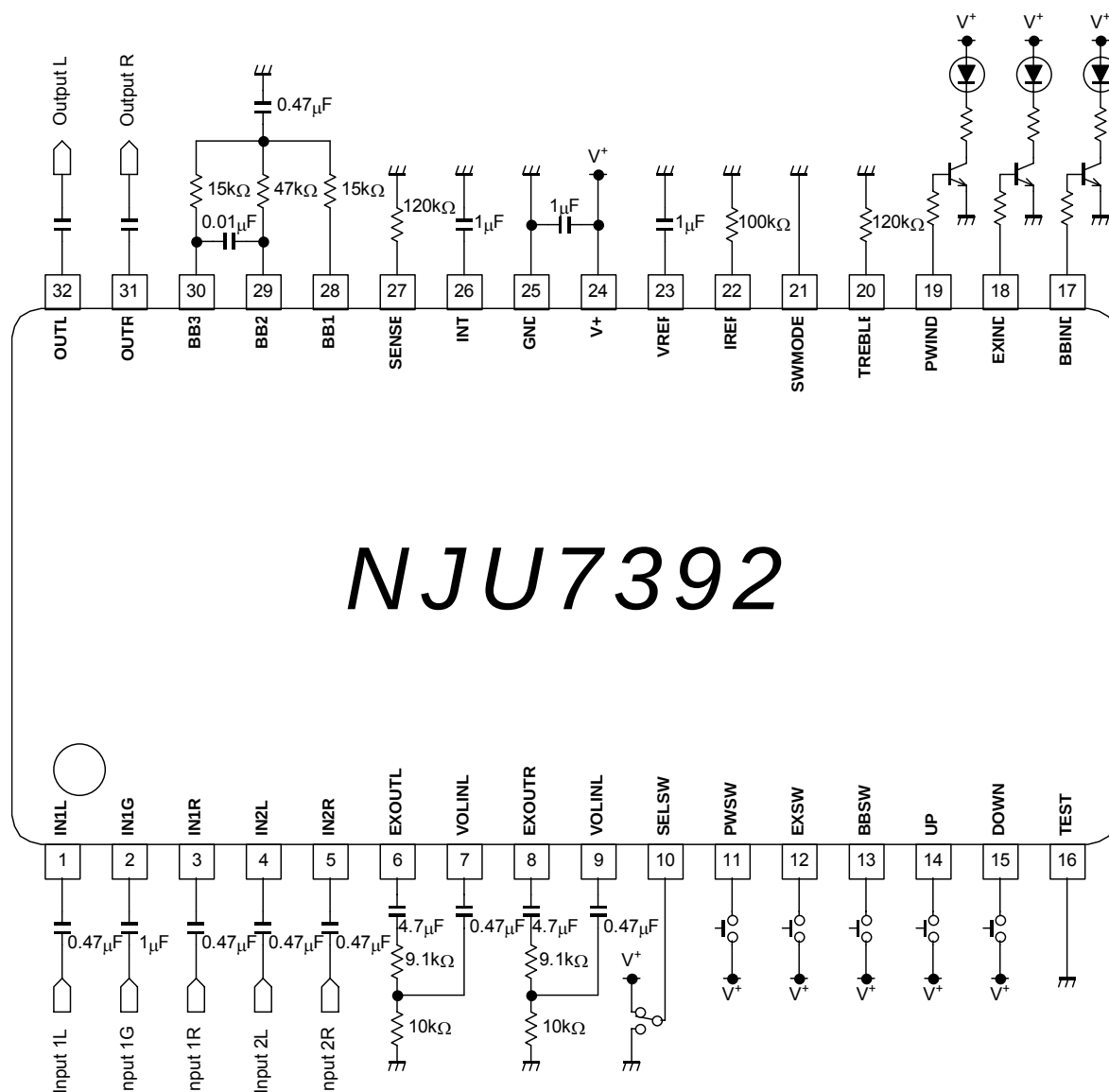


4. ボリュームUP(DOWN)オートインクリメント終了条件

4-a.) オートインクリメント中に、UP (DOWN) ボタンがスイッチパルス判別時間(20ms typ.)よりも長くボタンを開放された場合



■ アプリケーション回路図



<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はありません。