

# プッシュボタンI/F 電子ボリューム

## 概要

NJU7394 はプッシュボタンインターフェース電子ボリュームです。  
 本製品は準差動入力に対応しており、接続機器からのグラウンドノイズを低減できます。また、ボリューム設定初期値が可変であり、アプリケーションに応じて調整することができます。ソフトミュート/ソフトアッテネータを内蔵しており、回路定数により、ファンクションの切り替えおよび減衰量の選択が可能です。  
 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。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。  
 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、アクティブスピーカー等に最適です。

## 外形

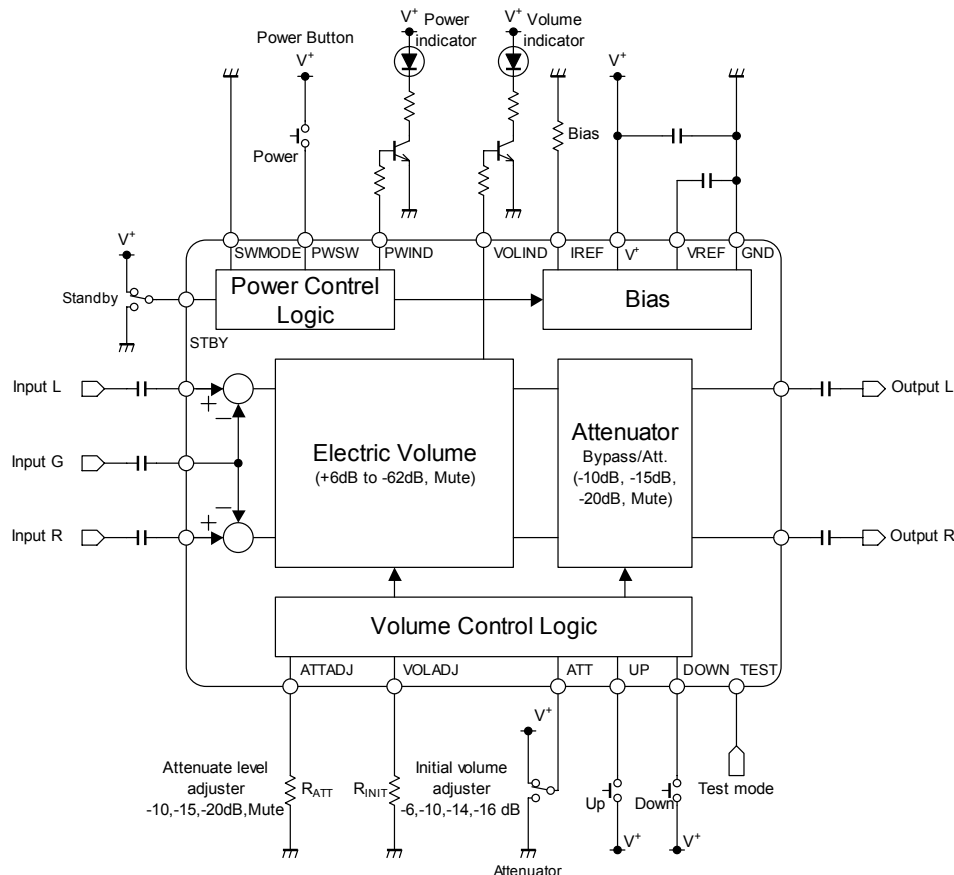


NJU7394VC3

## 特徴

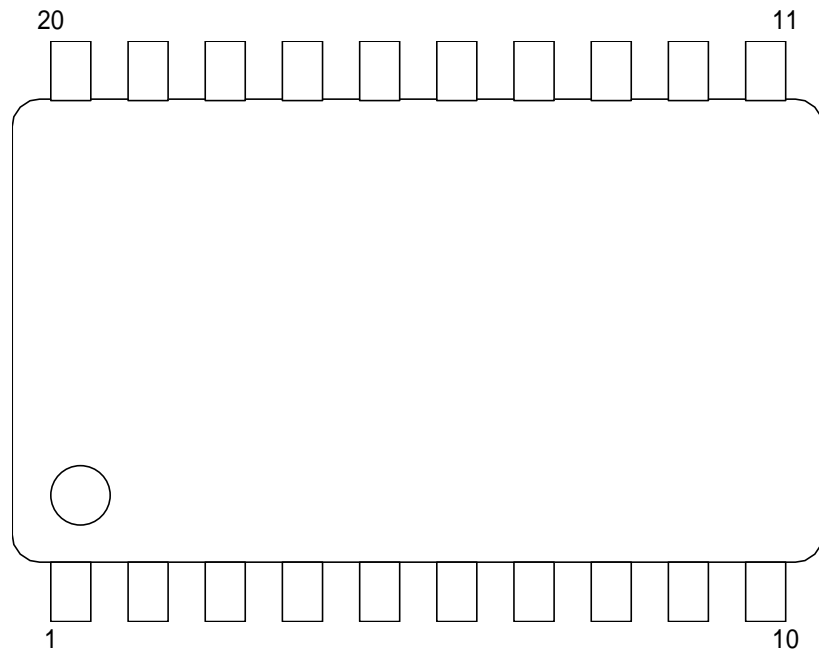
- 動作電源電圧 +2.7 to +5.5V
- 低消費電流 2mA typ. (アクティブモード時)  
1μA max. (スタンバイモード時)
- ポップノイズ低減機能
- 準差動入力対応
- 電子ボリューム利得可変範囲 +6 to 62dB, MUTE
- 電子ボリューム初期値設定範囲 -6dB, -10dB, -14dB, -18dB
- アッテネート機能/ソフトミュート機能内蔵 -10dB, -15dB, -20dB, MUTE
- CMOS構造
- 外形 SSOP20-C3

## ブロック図



# NJU7394

## 端子配列



No.	端子名	機能	No.	端子名	機能
1	INL	Lch 入力端子	11	VOLIND	ボリュームインジケータ 接続端子
2	ING	コモン入力端子	12	PWIND	電源インジケータ 接続端子
3	INR	Rch 入力端子	13	VOLADJ	ボリューム初期値設定用抵抗 接続端子
4	SWMODE	制御モード設定端子	14	ATTADJ	減衰量設定用抵抗 接続端子
5	STBY	スタンバイ設定端子	15	V+	電源端子
6	ATT	アッテネータ設定端子	16	GND	接地端子
7	PWSW	電源スイッチ接続端子	17	IREF	基準電流端子
8	UP	UP ボタン接続端子	18	OUTR	Rch 出力端子
9	DOWN	DOWN ボタン接続端子	19	VREF	基準電圧端子
10	TEST	テスト端子	20	OUTL	Lch 出力端子

## 絶対最大定格 (Ta=25 )

項目	記号	定格	単位
動作電圧	V <sup>+</sup>	+7	V
消費電力	P <sub>D</sub>	540 <sup>*1)</sup>	mW
入力電圧範囲	V <sub>IMAX</sub>	0 ~ V <sup>+</sup> <sup>*2)</sup>	V
動作温度範囲	Topr	-40 ~ +85	
保存温度範囲	Tstg	-40 ~ +125	

<sup>\*1)</sup> EIA/JEDEC 仕様基板 (76.2x114.3x1.6mm, 2layer, FR-4) 実装時

<sup>\*2)</sup> 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 )

項目	記号	条件	最小	標準	最大	単位
動作電圧範囲	V <sup>+</sup>	-	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<sup>+</sup>=3.3V)

項目	記号	条件	最小	標準	最大	単位
消費電流	I <sub>DD1</sub>	無信号, Active	-	2.0	3.0	mA
	I <sub>DD2</sub>	無信号, Standby <sup>*3)</sup>	-	0.1	1.0	μA
基準電圧	V <sub>REF</sub>	無信号	1.5	1.65	1.8	V

<sup>\*3)</sup> SWMODE, STBY, ATT, PWSW, UP, DOWN, TEST 端子の各入力電圧が“L”=0V の場合

## AC 特性

(指定なき場合 Ta=25°C, V<sup>+</sup>=3.3V, V<sub>IN</sub>=500mVrms, f=1kHz, ATT:OFF, VOL:6dB)

項目	記号	条件	最小	標準	最大	単位
最大入力電圧	V <sub>IM</sub>	THD=1% BW=400Hz-30kHz	500	550	-	mVrms
出力雑音電圧 1	V <sub>NO1</sub>	Rg=0Ω, A-weighted	-	-100 (10)	-94 (20)	dBV (μVrms)
出力雑音電圧 2	V <sub>NO2</sub>	Rg=0Ω, A-weighted VOL=-62dB	-	-100 (10)	-94 (20)	dBV (μVrms)
全高調波歪率	THD+N	V <sub>IN</sub> =250mVrms BW=400Hz-30kHz	-	0.05	0.1	%
最大電圧利得	G <sub>VMAX</sub>		5.0	6.0	7.0	dB
ボリューム初期値 1	G <sub>VINIT1</sub>	電源投入時 R <sub>INIT</sub> =0	-8.0	-6.0	-4.0	dB
ボリューム初期値 2	G <sub>VINIT2</sub>	電源投入時 R <sub>INIT</sub> =47k	-12.0	-10.0	-8.0	dB
ボリューム初期値 3	G <sub>VINIT3</sub>	電源投入時 R <sub>INIT</sub> =100k	-16.0	-14.0	-12.0	dB
ボリューム初期値 4	G <sub>VINIT4</sub>	電源投入時 R <sub>INIT</sub> =OPEN	-20.0	-18.0	-16.0	dB
ボリューム減衰量	G <sub>V-62</sub>	VOL=-62dB BW=400Hz-30kHz	-64	-62	-60	dB
EVRミュートレベル	Mute	VOL=MUTE BW=400Hz-30kHz	-	-90	-84	dB

# NJU7394

項目	記号	条件	最小	標準	最大	単位
A T T 減衰量 1	G <sub>VATT1</sub>	ATT:ON R <sub>ATT</sub> =0	-12.0	-10.0	-8.0	dB
A T T 減衰量 2	G <sub>VATT2</sub>	ATT:ON R <sub>ATT</sub> =47k	-17.0	-15.0	-13.0	dB
A T T 減衰量 3	G <sub>VATT3</sub>	ATT:ON R <sub>ATT</sub> =100k	-22.0	-20.0	-18.0	dB
A T T ミュートレベル	G <sub>VATT4</sub>	ATT:ON, R <sub>ATT</sub> =OPEN BW=400Hz-30kHz	-	-100	-90	dB
チャンネルバランス	G <sub>CB</sub>		-1.0	0.0	1.0	dB
チャンネルセパレーション	CS	R <sub>g</sub> =0 BW=400Hz-30kHz	80	90	-	dB

## インジケータ出力部 (指定なき場合 Ta=25°C, V<sup>+</sup>=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 <sub>OH</sub>	I <sub>SOURCE</sub> =1mA (pin 11, pin 12)	V <sup>+</sup> *0.8	-	V <sup>+</sup>	V
L レベル出力電圧	V <sub>OL</sub>	I <sub>SINK</sub> =1mA (pin 11, pin 12)	0	-	V <sup>+</sup> *0.2	V

## 制御部 (指定なき場合 Ta=25°C, V<sup>+</sup>=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 <sub>IH</sub>	pin4, pin5, pin6, pin7, pin8, pin9	V <sup>+</sup> *0.8	-	V <sup>+</sup>	V
L レベル入力電圧	V <sub>IL</sub>	pin4, pin5, pin6, pin7, pin8, pin9	0	-	V <sup>+</sup> *0.2	V
プルアップ抵抗	R <sub>PULLUP</sub>		-	100	-	k
モード設定用抵抗値範囲 1/4	R <sub>MODE1</sub>	pin 13, pin 14	0	-	20	k
モード設定用抵抗値範囲 2/4	R <sub>MODE2</sub>	pin 13, pin 14	40	-	60	k
モード設定用抵抗値範囲 3/4	R <sub>MODE3</sub>	pin 13, pin 14	90	-	110	k
モード設定用抵抗値範囲 4/4	R <sub>MODE4</sub>	pin 13, pin 14	150	-		k
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			0.8	1	1.2	s
オートインクリメント周期			133	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	INL INR	Lch 入力端子 Rch 入力端子		$V^+/2$
2	ING	コモン入力端子		$V^+/2$
4 5 6	SWMODE STBY ATT	制御モード設定端子 スタンバイ設定端子 アッテネータ設定端子		入力状態に 依存
7 8 9 10	PWSW UP DOWN TEST	電源スイッチ接続端子 UP ボタン接続端子 DOWN ボタン接続端子 テスト端子		0V

端子	端子名	機能名	内部等価回路	端子電圧
11 12	VOLIND PWIND	ボリュームインジケータ 接続端子  電源インジケータ 接続端子		モード設定 状態に依存
13 14	VOLADJ ATTADJ	ボリューム初期値設定用抵抗 接続端子  減衰量設定用抵抗 接続端子		測定回路に 依存
15	V+	電源端子		V <sup>+</sup>
16	GND	接地端子		0V

端子	端子名	機能名	内部等価回路	端子電圧
17	IREF	基準電流端子		1.2V
18 20	OUTR OUTL	Rch 出力端子 Lch 出力端子		$V^+/2$
19	VREF	基準電圧端子		$V^+/2$

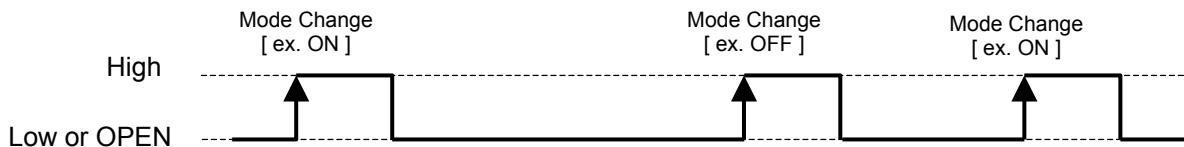
# NJU7394

## 制御端子説明

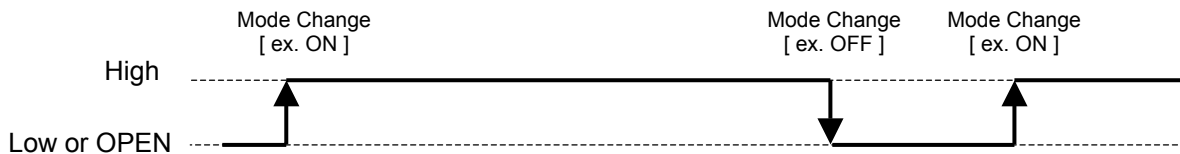
### SWMODE (pin 4)

端子入力信号	動作説明
L	制御端子 PWSW がモーメンタリーモードとなります。
H	制御端子 PWSW 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



### トグルモード・データフォーマット



### STBY(pin 5)

#### ●トグルモード設定

端子入力信号	動作説明
L	SWMODE が L、PWSW が L の時、IC がスタンバイ状態となります。
H	PWSW がアクティブ設定の場合、IC がアクティブ状態となります。

モーメンタリーモードはサポートしていません。

### ATT(pin 6)

#### ●トグルモード設定

端子入力信号	動作説明
L	アッテネータが OFF になります。
H	アッテネータが ON になります。

モーメンタリーモードはサポートしていません。

### PWSW (pin 7)

#### ●モーメンタリーモード設定

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

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。



## UP (pin 8)

### ●モーメンタリーモード設定

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 9)

### ●モーメンタリーモード設定

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 10)

端子入力信号	動作説明
OPEN, 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。

## VOLADJ (pin 13)

端子接続抵抗	動作説明
0 ~ 20k	ボリューム初期値が-6dB に設定されます。
40k ~ 60k	ボリューム初期値が-10dB に設定されます。
90k ~ 110k	ボリューム初期値が-14dB に設定されます。
150k ~ OPEN	ボリューム初期値が-18dB に設定されます。

## ATTADJ (pin 14)

端子接続抵抗	動作説明
0 ~ 20k	アッテネータの減衰量が-10dB に設定されます。
40k ~ 60k	アッテネータの減衰量が-15dB に設定されます。
90k ~ 110k	アッテネータの減衰量が-20dB に設定されます。
150k ~ OPEN	アッテネータがミュートとして働きます。

# NJU7394

## ■コントロールデータ

### ●初期条件 (電源投入時)

機能	端子	状態
Power	pin 7	Standby
Volume	pin 8, pin9	-6dB, -10dB, -14dB, -18dB (Volume Adjuster の設定値によって変化します)

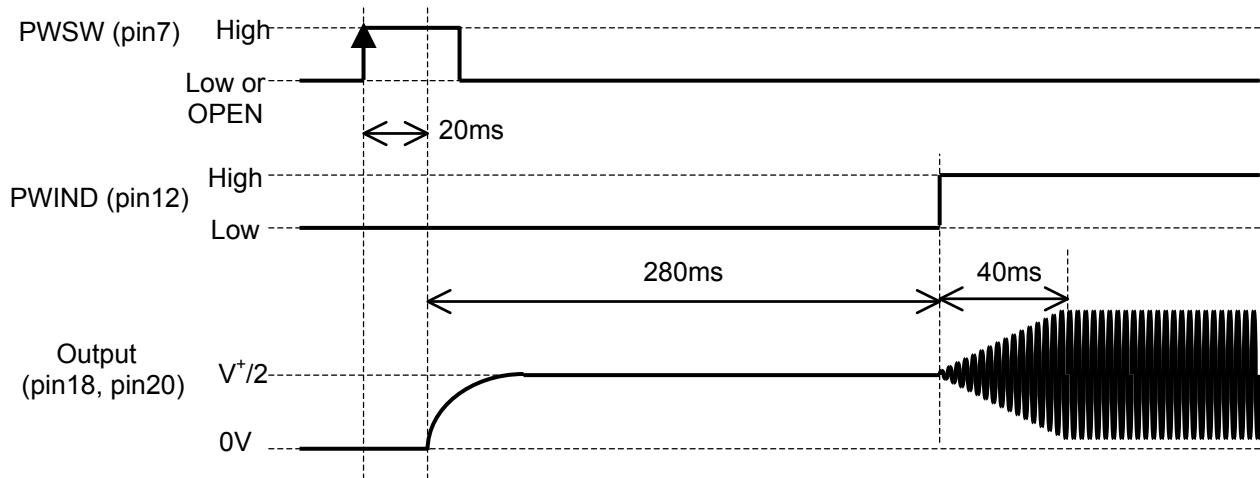
### ●ボリュームゲインステップ設定

Step No.	Volume [dB]
0	MUTE
1	-62
2	-58
3	-54
4	-50
5	-46
6	-42
7	-39
8	-36
9	-33
10	-30
11	-28
12	-26
13	-24
14	-22
15	-20
16	-18 <sup>(*)</sup>
17	-16
18	-14 <sup>(*)</sup>
19	-12
20	-10 <sup>(*)</sup>
21	-8
22	-6 <sup>(*)</sup>
23	-4
24	-2
25	0
26	+1
27	+2
28	+3
29	+4
30	+5
31	+6

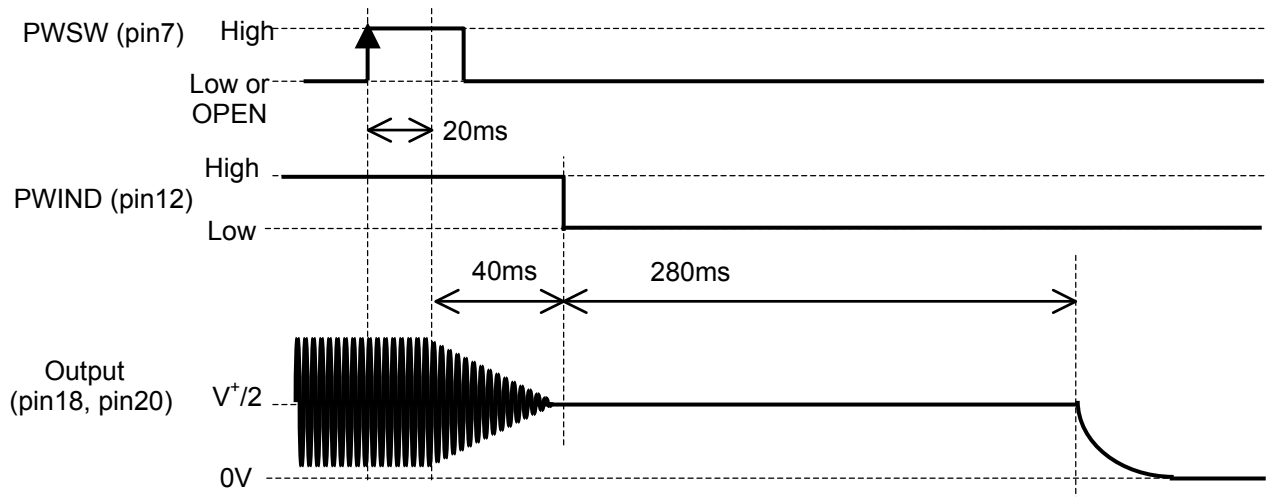
<sup>(\*)</sup> 初期値 (Volume Adjusterの設定値によって変化します)

## ■ 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)



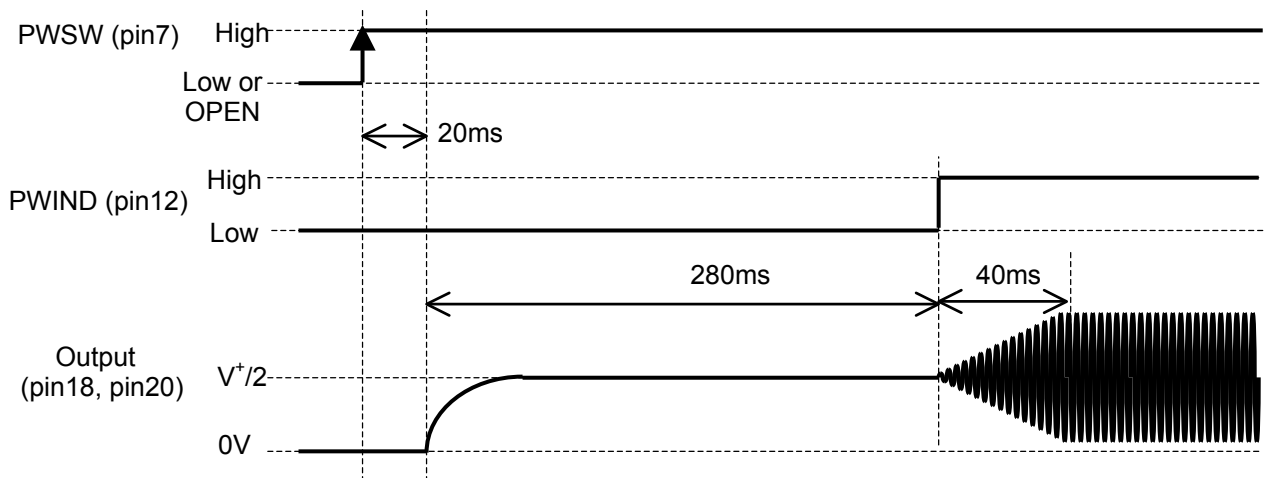
### ● スタンバイ設定 (Active mode → Standby mode)



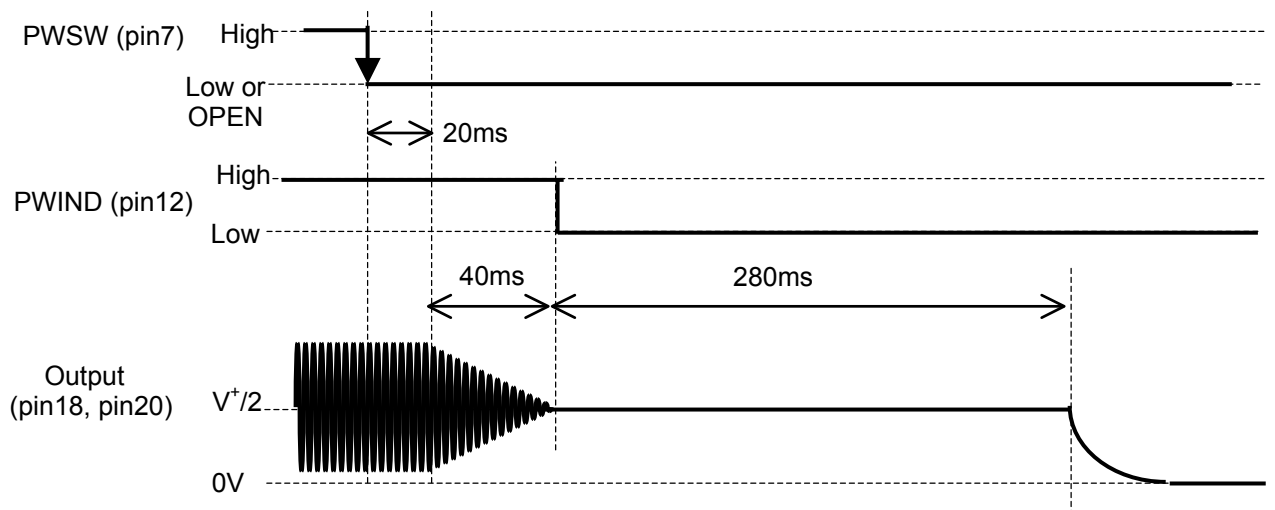
# NJU7394

## ■ 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)

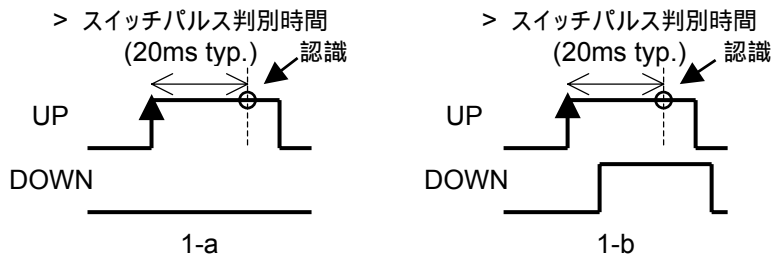


## ■タイミングチャート (ボリューム UP/DOWN 制御)

### 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



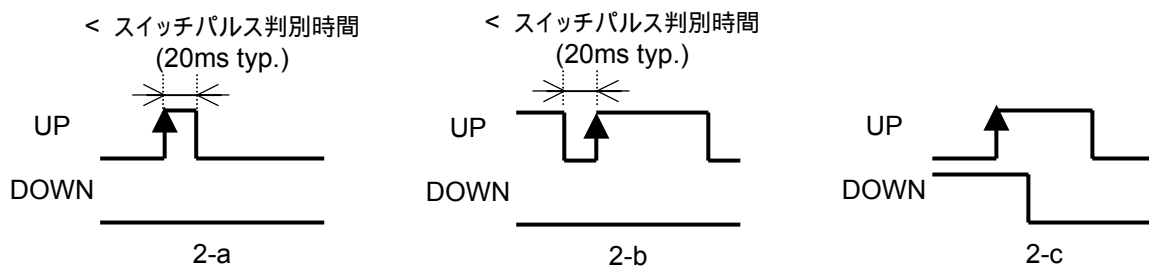
### 2. ボリューム UP(DOWN)ボタン無効条件

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)

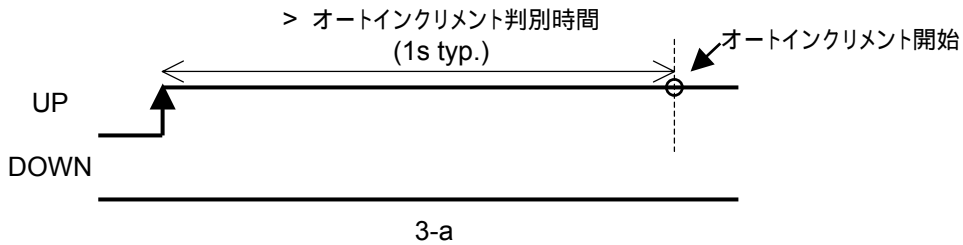
2-c.) DOWN (UP) ボタンが押されている最中にUP (DOWN) ボタンが押された場合



## ■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

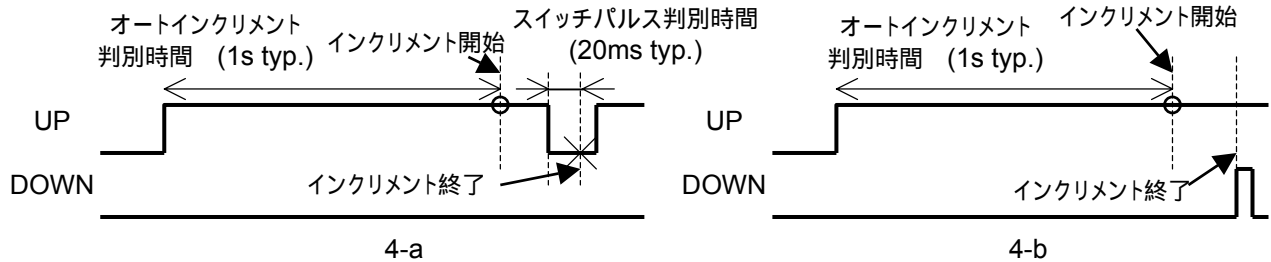
3-a.) DOWN (UP) ボタンが押されていない状態で、UP (DOWN) ボタンのみがオートインクリメント判別時間(1s typ.)よりも長く押された場合



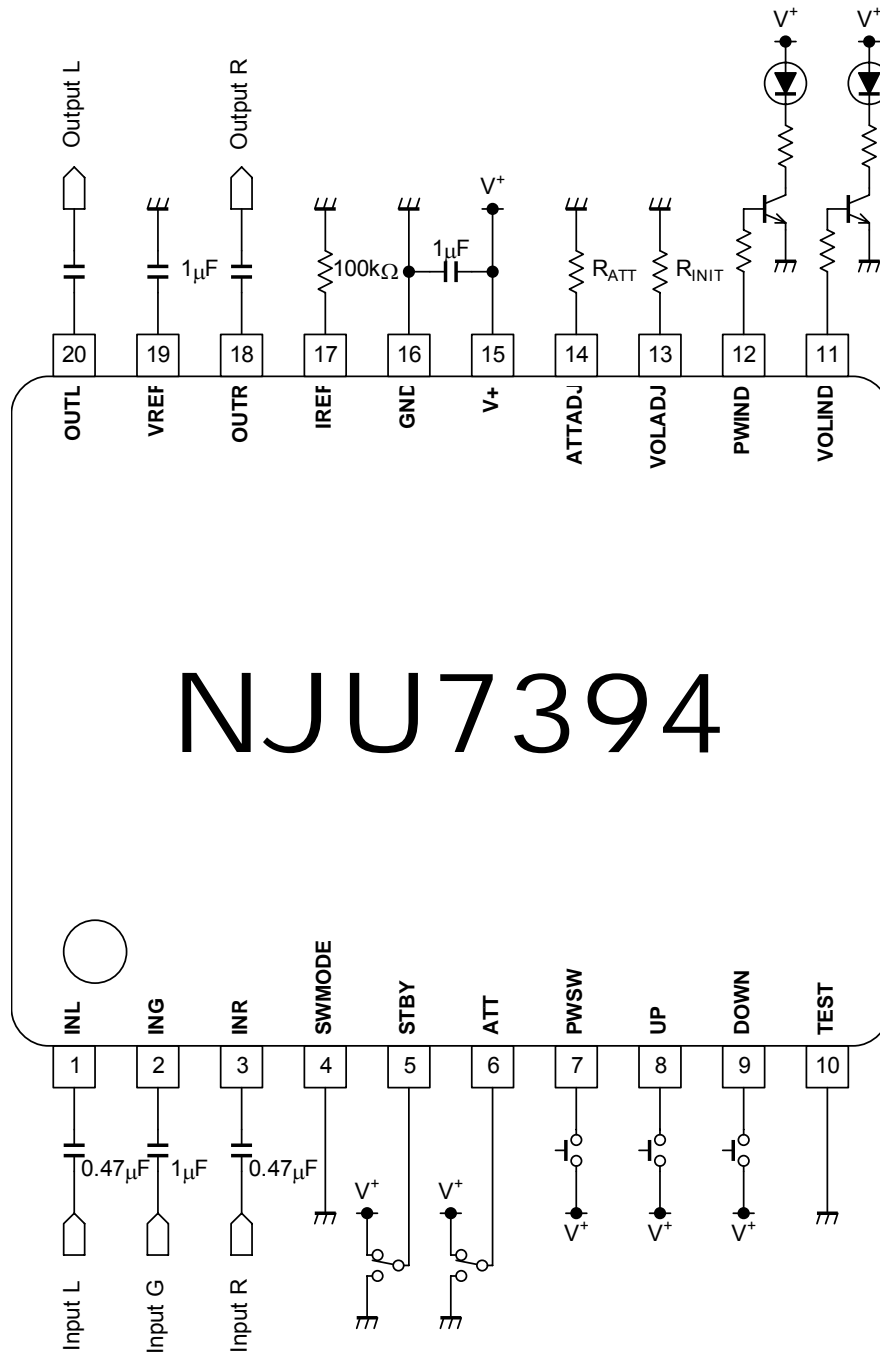
### 4. ボリュームUP(DOWN)オートインクリメント終了条件

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

4-b.) オートインクリメント中に、DOWN (UP) ボタンが押された場合



## ■ 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もありません。