

デジタルオーディオディレイ

■ 概要

NJU26901 は、デジタルオーディオ用のディレイ専用 IC です。
内部にメモリを持ち、2 チャンネル音声信号の出力時間に遅延
を与えることができます。

外形



NJU26901M

■ 特徴

- ・音声用のディレイ機能を搭載
 - * サンプル周波数 $F_s=48\text{kHz}$: 最大約85ms, $F_s=32\text{kHz}$: 最大約128ms, $F_s=96\text{kHz}$: 最大約43ms のディレイを実現
- ・24ビットまでのI²S 64fs フォーマットの信号に対応しています。
- ・ディレイ時間は、ダイレクトに4段階(最大遅延時間の1, 3/4, 1/2, 1/4倍)に変更できます。(マイコンレス)
- ・複数個カスケード接続することにより簡単に個数倍の遅延時間を作ることができます。
- ・リニアPCM以外の非音声フォーマットにも対応可能です。

■ ハードウェア

- システムクロック : オーディオビットクロック ($f_s \times 64$) 最高 13MHz ($F_s \cong 200\text{kHz}$)まで対応
- デジタルオーディオインターフェース : 入力1ポート、出力1ポート
- デジタルオーディオフォーマット : I²S 24bit BCK : 64fs スレーブモード
- 電源電圧 : 2.5V
- 入力専用端子許容電圧 : 3.3V トレラント
- パッケージ : DMP8 (鉛フリー対応)

■ ブロック図

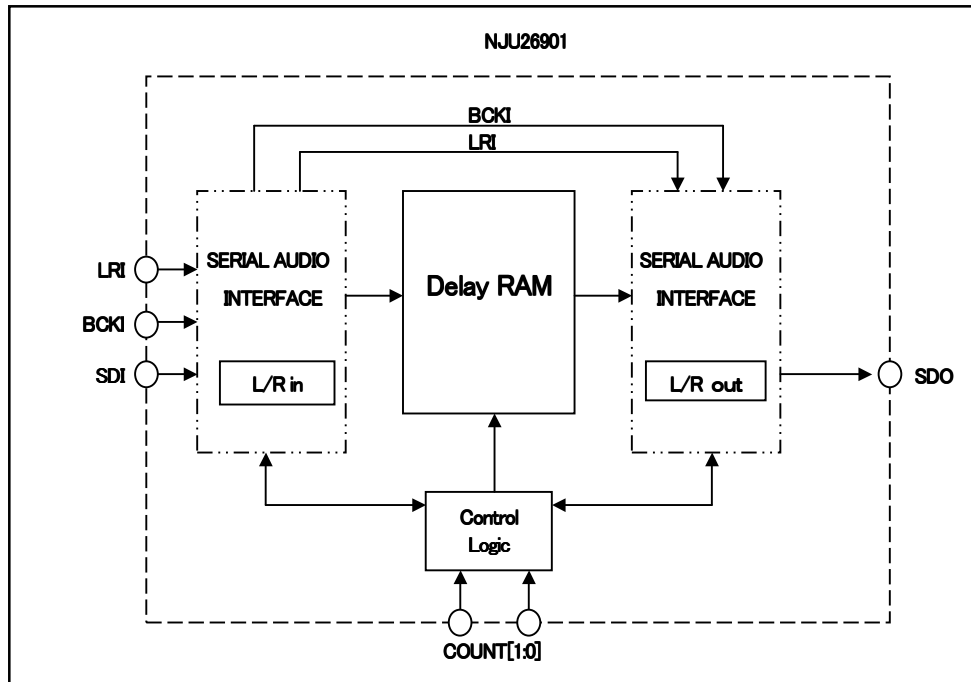


図1 NJU26901 ブロック図

■ 端子配列

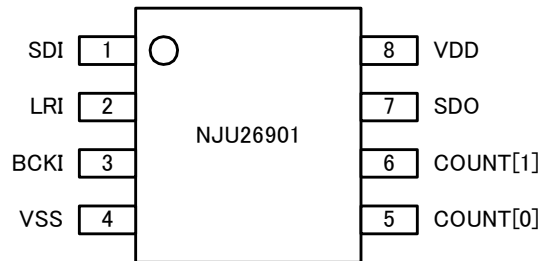


図2 端子配列

■ 端子説明

表1 端子説明

Pin No.	端子名	I/O	機能
1	SDI	I	シリアルオーディオデータ入力
2	LRI	I	LR クロック入力
3	BCKI	I	BCK クロック入力
4	VSS	-	電源 GND
5	COUNT[0]	Ipu	ディレイ時間設定端子 0
6	COUNT[1]	Ipu	ディレイ時間設定端子 1
7	SDO	O	シリアルオーディオデータ出力
8	VDD	-	電源 +2.5V

- * I : 入力
- Ipu : 入力プルアップ付
- O : 出力

■ 絶対最大定格

表2 絶対最大定格 (電気的特性・定格において、 $V_{SS}=0V$ と定義し、この電位を GND 電位と規定します。)

項目	記号	定格	単位
電源電圧	V_{DD}	-0.3~3.05	V
入力端子電圧	V_{TMI}	-0.3~3.6 ($V_{DD} \geq 2.25V$) -0.3~3.05 ($V_{DD} < 2.25V$)	V
パッケージ損失	P_D	100	mW
動作温度範囲	T_{OPR}	-40~85	°C
保存温度	T_{STR}	-40~125	°C

■ 電気的特性

表 3 電気的特性

(記載無きは $V_{DD}=2.5V, V_{SS}=0V, T_a=25^{\circ}C$)

項目	記号	条件	最小	標準	最大	単位
電源電圧	V_{DD}		2.25	2.5	2.75	V
消費電流	I_{DD}	BCKI = 13MHz SDO : $C_L=25pF$	-	1.0	-	mA
動作温度	T_{OPR}		-40	25	85	$^{\circ}C$
High レベル入力電圧	V_{IH}		2.0	-	3.3	V
Low レベル入力電圧	V_{IL}		-	-	0.5	V
High レベル出力電圧	V_{OH}	$I_{OH} = -2mA$ $I_{OH} = -100\mu A$	$V_{DD}-0.4$ $V_{DD}-0.1$	-	-	V
Low レベル出力電圧	V_{OL}	$I_{OL} = 2mA$ $I_{OL} = 100\mu A$	-	-	0.4 0.1	V
入力電流	I_{IN}	$V_{IN} = V_{SS} \sim 3.6V$	-15	-	15	μA
入力電流 (プルアップ付端子)	$I_{IN(PU)}$	$V_{IN} = V_{SS} \sim 3.6V$	-100	-	15	μA
入力端子容量	C_{IN}		-	10	-	pF
入力遷移時間	t_r / t_f		-	-	100	ns

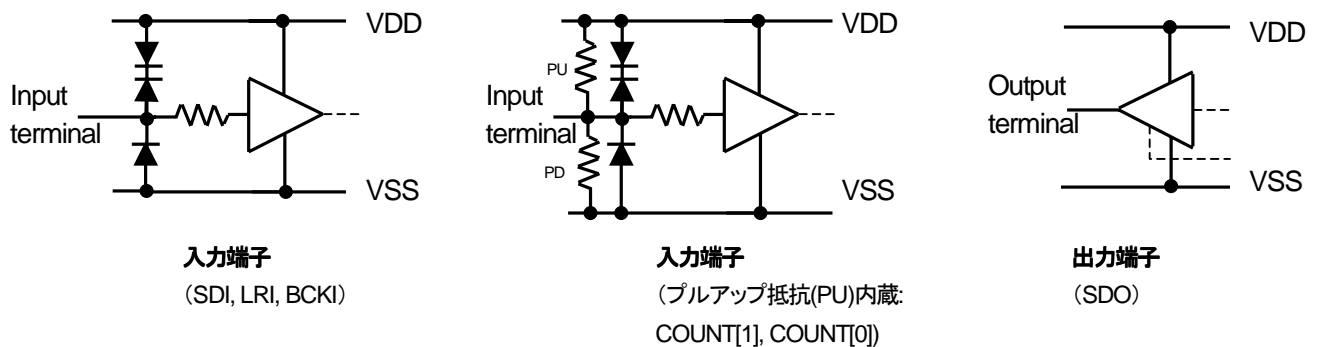


図 3 入出力等価回路

■ シリアルオーディオタイミング

表4 シリアルオーディオデータ入力タイミングパラメータ

($V_{DD}=2.5V, V_{SS}=0V, Ta=25^{\circ}C$)

項目	記号	条件	最小	標準	最大	単位
BCKI 周波数	f_{BCKI}		-	-	13	MHz
BCKI Lowレベル期間	t_{SIL}		35	-	-	ns
BCKI Highレベル期間	t_{SIH}		35	-	-	ns
BCKI 立ち上がり前 LRI セットアップ時間	t_{LSI}		15	-	-	ns
BCKI 立ち上がり後 LRI ホールド時間	t_{SLI}		15	-	-	ns
セットアップ時間	t_{DS}		15	-	-	ns
ホールド時間	t_{DH}		15	-	-	ns
データ出力遅延時間	t_{DOD}	SDO=25pF	-	-	15	ns

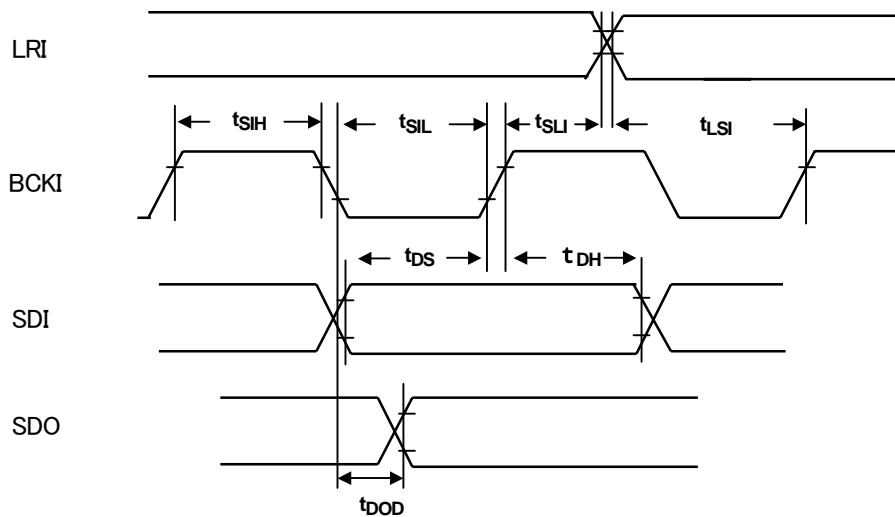


図4 シリアルオーディオ入力/出力タイミング

■ シリアルオーディオインターフェース

シリアルオーディオデータ入出力の形式は I²S フォーマット形式で 24bit、64fs を選択できます。(図 5) シリアルオーディオデータ入出力の形式は、同じフォーマットになります。

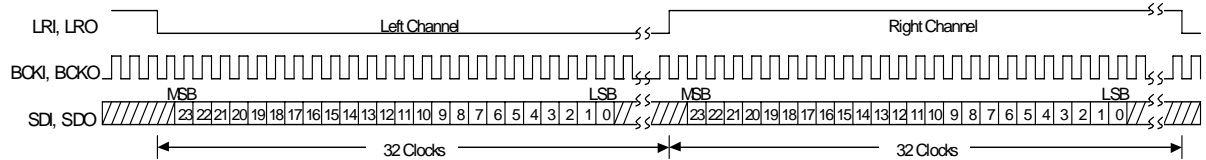


図 5 I²S Data Format 64fs, 24bit Data

■ 機能説明

- SDI 端子はシリアルオーディオデータ入力端子です。遅延させたい信号ソースの出力端子に接続してください。
- LRI 端子は LR クロック入力端子です。NJU26901 で使用可能な I²S 24bit 64fs フォーマットにおいては、サンプリングレートと同一の周波数になります。LRI="L" で、左チャンネル、LRI="H" で右チャンネルのデータを意味します。
- BCKI 端子はシリアルクロック入力端子です。NJU26901 で使用可能な I²S 24bit 64fs フォーマットにおいては、サンプリングレートの 64 倍の周波数となります。
- SDO 端子は、遅延されたデジタルオーディオデータの出力端子です。入力同様に、I²S 24bit 64fs フォーマットに準じて出力されます。
- VDD は、電源端子です。2.5V 電源に接続してください。VSS は GND 端子です。また、VDD-VSS 間に必ずデカップリングコンデンサを配してください。
- 入力端子は 3.3V まで入力可能です。出力端子は 2.5V 系出力です。出力端子を VDD 以上の電圧でプルアップしないでください。
- 電源投直後は COUNT[0]および COUNT[1]により設定した遅延時間分、メモリ上の不確定なデータを出力することがあります。必要に応じて外部でミュートを行ってください。

■ デレイ時間

- NJU26901 は、4097 サンプル(ステレオ)分のデレイ機能とスレーブモードのオーディオインターフェースを搭載したデジタルオーディオ用デレイ IC です。実現可能なデレイ時間はサンプリングレートに依存します。
- 入力信号に対するデレイ時間は、COUNT[0]および COUNT[1]の設定によって変更できます。表 5 にサンプリングレートごとの遅延時間一覧表を示します。

遅延時間は次式より求められます。

$$\{1/(\text{サンプリングレート})\} \times (\text{サンプル数} + 1) \quad (\text{単位: 秒})$$

- サンプル数は LRI クロックに同期してカウントします。

表5 サンプリング周波数、デレイサンプル数設定とデレイ時間

※ 小数点以下四捨五入

サンプリング周波数 Fs	1/4 COUNT[0:1]=00	1/2 COUNT[0:1]=01	3/4 COUNT[0:1]=10	最長 COUNT[0:1]=11
192kHz	5ms	11ms	16ms	21ms
96kHz	11ms	21ms	32ms	43ms
88.2kHz	12ms	23ms	35ms	47ms
48kHz	21ms	43ms	64ms	85ms
44.1kHz	23ms	46ms	70ms	93ms
32kHz	32ms	64ms	96ms	128ms
(サンプル数)	(1025 : 最小)	(2049)	(3073)	(4097 : 最大)

■ 設定変更

- ・ 動作中に、COUNT[0],COUNT[1]の値を変更することで、ディレイ時間を変更することができます。変更された設定は、BCKI 端子の立ち上がりエッジ 2 回以内に内部に取り込まれ、新しい設定値で再度内部を初期化します。
- ・ 設定変更時は設定した遅延時間分、SDO が”L”となり、ミュートされます。ミュートされている間も、内部ディレイメモリには SDI から入力された値が記録されています。ミュート機能が解除された点より遅延オーディオデータを出力します。
- ・ データの内部への取り込みは、LRI の立ち下がりエッジで行われますが、モード変更時に転送されていたデータは破棄されます

■ アプリケーション ブロックダイアグラム

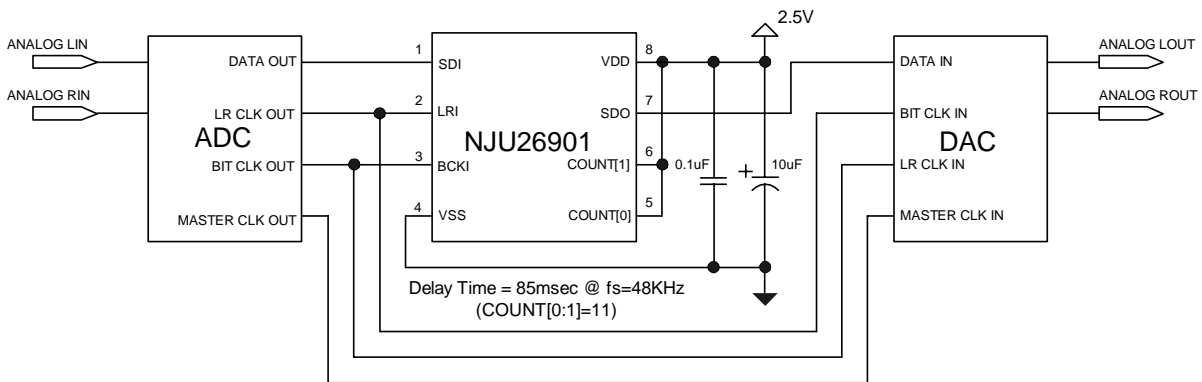
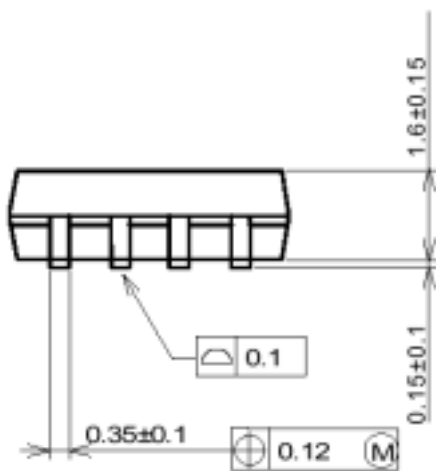
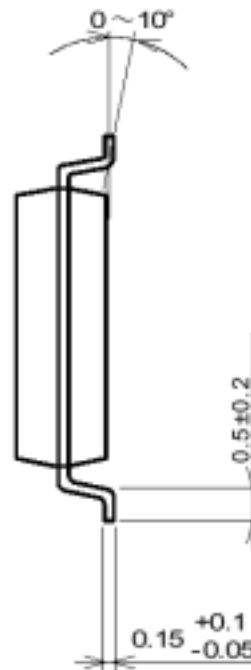
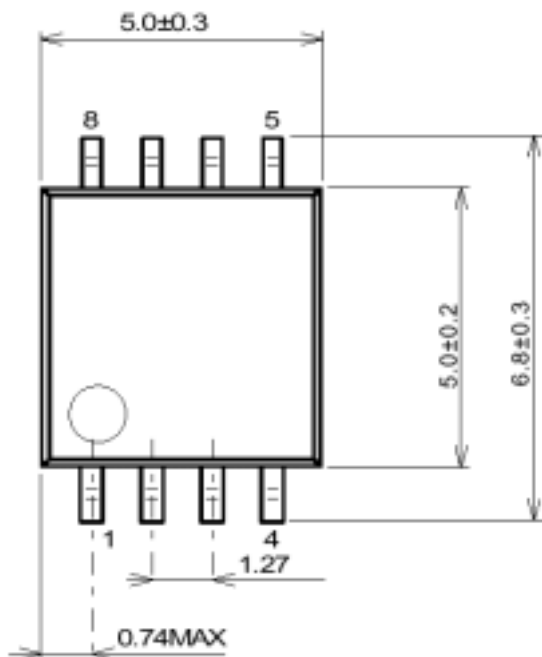


図6 アプリケーション ブロックダイアグラム,

■ パッケージ寸法 (DMP8、鉛フリー)



端子処理: SnBi メッキ

単位: mm

<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。