



カーオーディオ用デジタルシグナルプロセッサ

■ 概要

NJU26202は、Circle Surround Automotive (CS Auto)、ホールシミュレーションなどを搭載した24bit デジタルシグナルプロセッサです。

この製品は、車のドアに備え付けられた4つのスピーカのみで 5.1chサラウンド環境の再現 (CS Auto)、ホールシミュレータにより空間を創造する機能を搭載しています。

これらの機能によりカーオーディオなどの車載向けオーディオに最適です。

外形



NJU26202FR3

■ 特徴

ソフトウェア

- Circle Surround Automotive
- TruBass
- FOCUS
- ホールシミュレーション
- 7バンドグラフィック / パラメトリックイコライザ
- タイムアライメント
- サンプリング周波数
 - ・ 16kHz/22.05kHz/24kHz/32kHz/44.1kHz/48kHz対応 (Stereo Input Mode及びMulti Input Mode)
 - ・ 32kHz/44.1kHz/48kHz対応 (CS Auto Mode)

ハードウェア

- 24bit 固定小数点デジタルシグナルプロセッサ
- 外部クロック周波数 : 12.288MHz, PLL を内蔵
- デジタルオーディオインターフェース : 入力 4 ポート/出力 3 ポート
- デジタルオーディオフォーマット : I²S 24bit、左詰め/右詰め対応、BCK : 32fs/64fs
- マスター / スレーブ対応
- ホストインターフェース
 - ・ I²C バスインターフェース (Fast-mode/ 400kbps)
 - ・ シリアルインターフェース (4 線式: クロック、スレーブセレクト、入力データ、出力データ)
- 電源電圧 : V_{DD} = V_{DDPLL} = 1.8V
: V_{DDIO} = 3.3V
- 入力専用端子許容電圧 : 5V トレラント
- パッケージ : LQFP48-R3 (鉛フリー対応)

* ハードウェア仕様の詳細については「NJU26200 シリーズハードウェア共通仕様書」を参照願います。

■ NJU26202 ブロック図

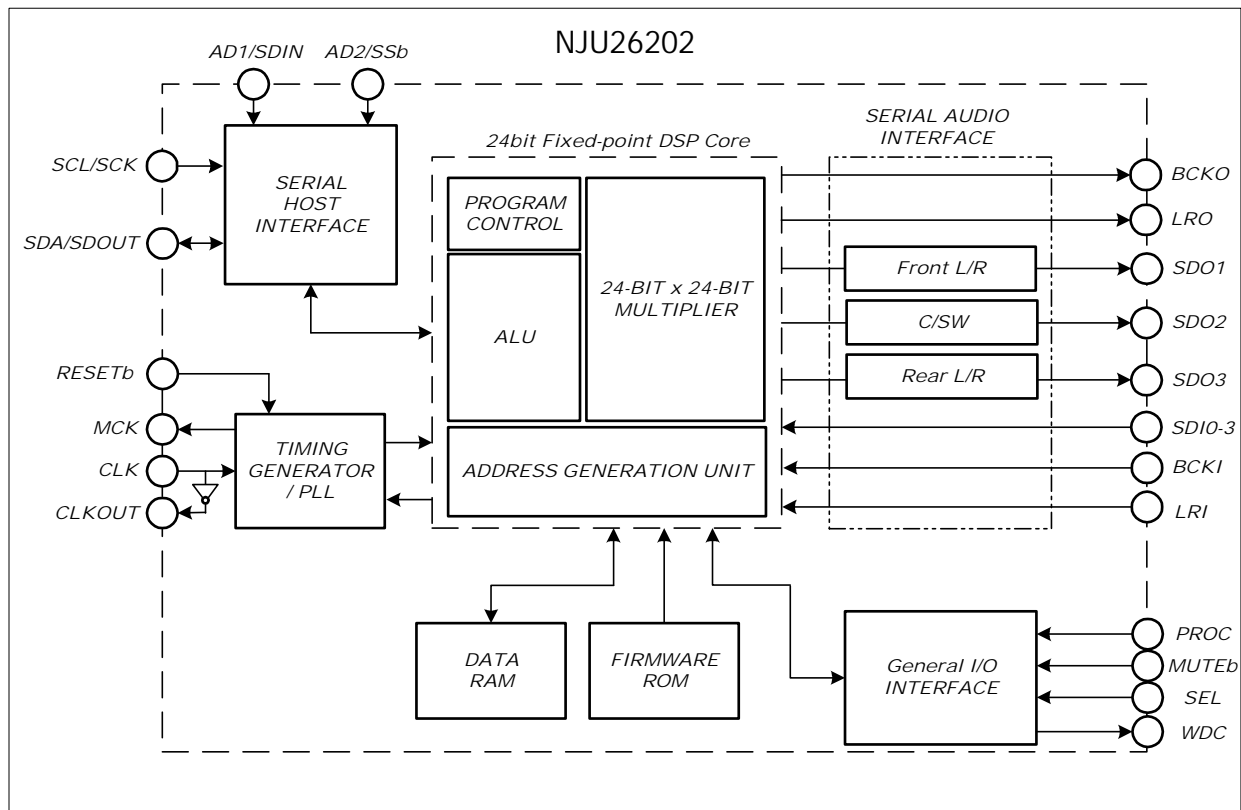


図 1 NJU26202 ブロック図

■ 機能ブロック

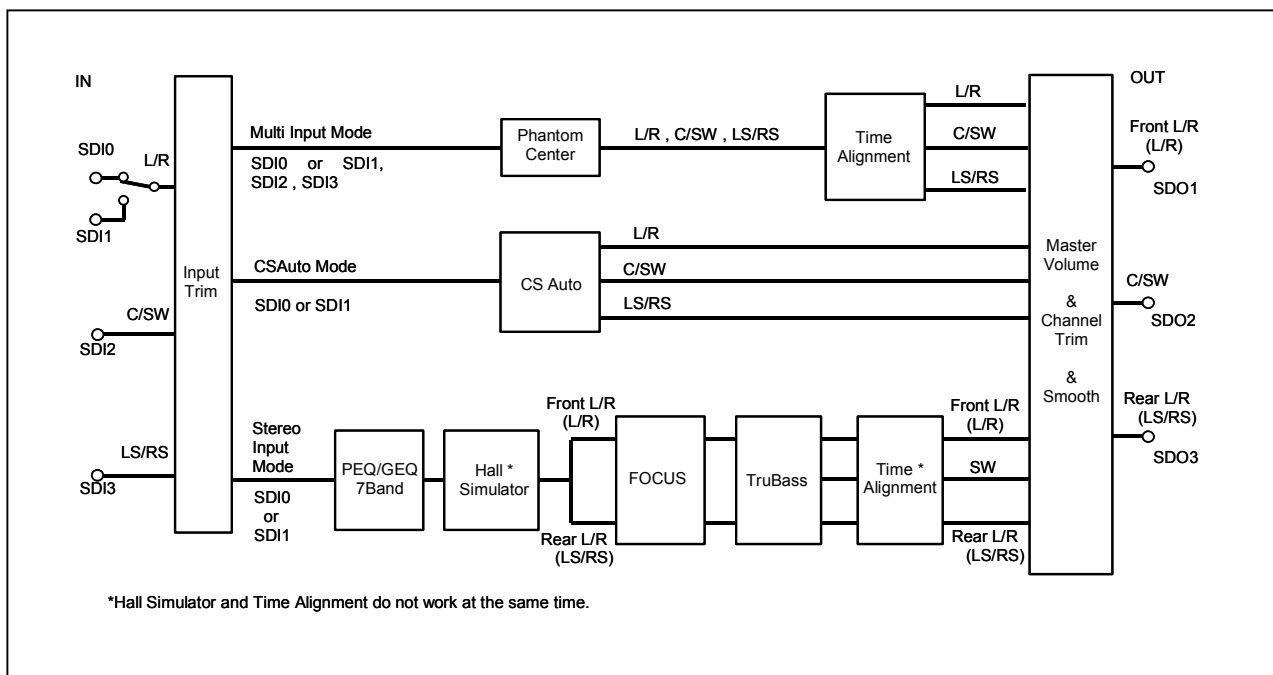


図 2 NJU26202 機能ブロック図

■ 端子配列

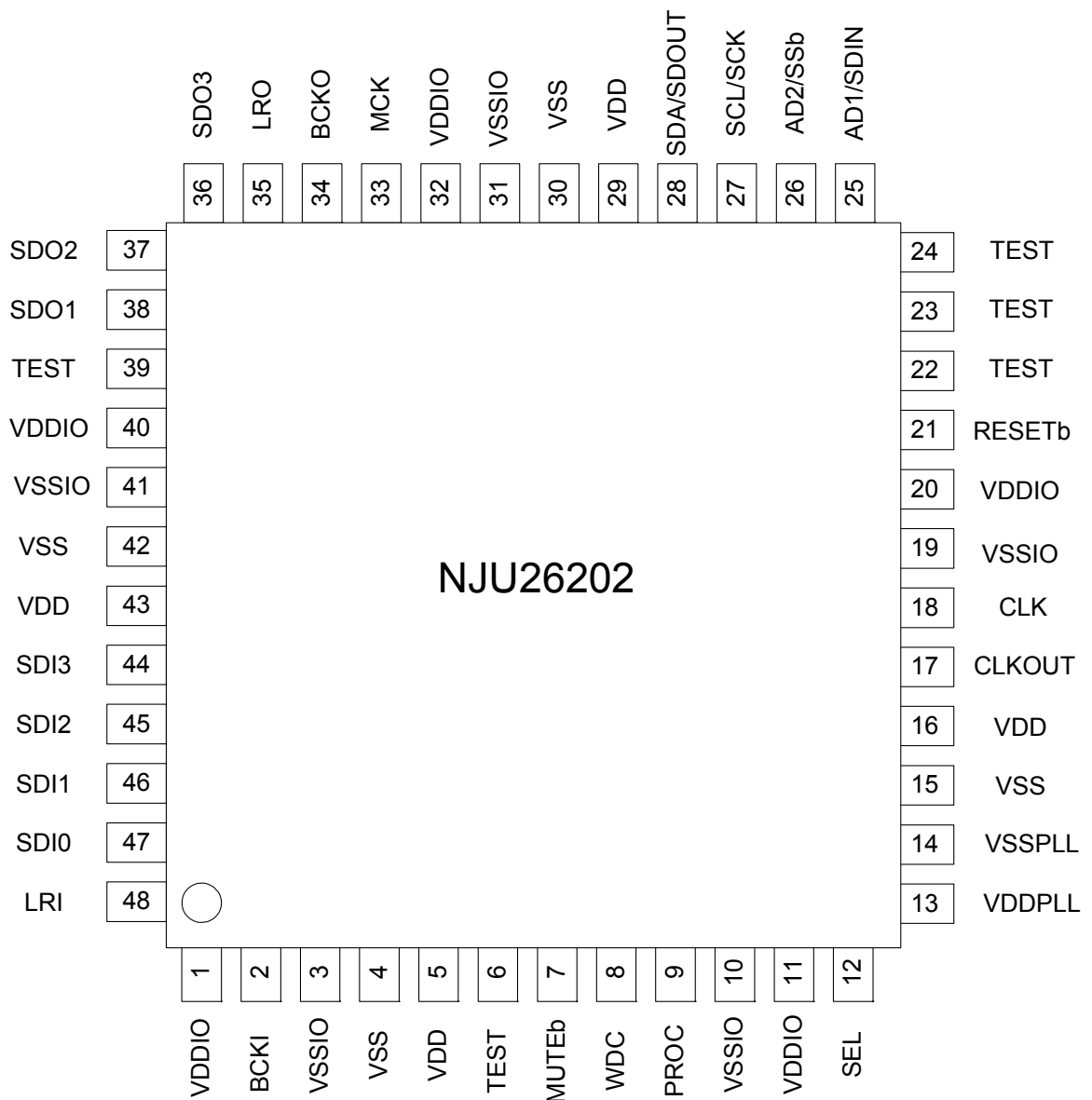


图3 端子配列

■ 端子説明

表 1 端子説明

Pin No.	端子名	I/O	機能
1, 11, 20, 32, 40	VDDIO	-	I/O 電源 +3.3V
2	BCKI	I	ビットクロック入力
3, 10, 19, 31, 41	VSSIO	-	I/O 電源 GND
4, 15, 30, 42	VSS	-	内部電源 GND
5, 16, 29, 43	VDD	-	内部電源 +1.8V
6	TEST	I	テスト端子 (必ず 3.3k の抵抗を介して VSSIO に接続してください)
7	MUTEb *	I	リセット後のマスタボリューム状態 ("1": 0dB, "0": ミュート)
8	WDC *	OD	ウォッチドッグタイマ用クロック出力端子 (オープンドレイン出力)
9	PROC *	I	リセット後の信号処理 ("1": 通常処理する, "0": 処理しないでコマンド待ち)
12	SEL	I	ホストインターフェース選択 ("1": シリアル(4 線式) / "0": I ² C バス)
13	VDDPLL	-	PLL 電源 +1.8V
14	VSSPLL	-	PLL 電源 GND
17	CLKOUT	O	水晶発振用クロック出力端子
18	CLK	I	水晶発振用クロック入力端子 (12.288MHz)
21	RESETb	I	リセット (RESETb="0" でリセット)
22	TEST	I	テスト端子 (必ず VDDIO に接続してください)
23, 24	TEST	I	テスト端子 (必ず VSSIO に接続してください)
25	AD1/SDIN	I	I ² C アドレス選択 1 / シリアルデータ入力 (シリアル(4 線式))
26	AD2/SSb	I	I ² C アドレス選択 2 / スレーブセレクト (シリアル(4 線式))
27	SCL/SCK	I	シリアルクロック / シリアルクロック (シリアル(4 線式))
28	SDA/SDOUT	I/O	I ² C データ出力(Open Drain output)/シリアルデータ出力(4 線式シリアル:CMOS output) ・I ² C バス時、オープンドレイン出力のため、プルアップ抵抗を接続してください。 ・シリアル 4 線式時、常時 CMOS 出力のため、プルアップ抵抗を接続する必要ありません。
33	MCK	O	マスタークロック出力
34	BCKO	O	ビットクロック出力
35	LRO	O	LR クロック出力
36	SDO3	O	Rear Lch/Rch オーディオデータ出力 3
37	SDO2	O	Cch/SWch オーディオデータ出力 2
38	SDO1	O	Front Lch/Rch オーディオデータ出力 1
39	TEST	O	テスト端子 (必ず OPEN にしてください)
44	SDI3	I	LSch/RSch オーディオデータ入力 3
45	SDI2	I	Cch/SWch オーディオデータ入力 2
46	SDI1	I	Lch/Rch オーディオデータ入力 1
47	SDI0	I	Lch/Rch オーディオデータ入力 0
48	LRI	I	LR クロック入力

* I : 入力

O : 出力

OD : オープンドレイン出力

I/O : 双方向

端子名に * が付いている端子は、必ず抵抗 (推奨 3.3kΩ) を介して VDDIO または VSSIO に接続してください。

■ デジタルオーディオインターフェース

デジタルオーディオフォーマットは、I²S、MSB ファースト左詰め、及び MSB ファースト右詰めをサポートしています。NJU26202 は、4 ポートのオーディオデータ入力端子(SDI0 ~ 3)と、3 ポートのオーディオデータ出力端子(SDO1 ~ 3)を備えています。入出力信号の割り当ては表 2、表 3 及び図 2 機能ブロック図を参照してください。

表 2 オーディオデータ入力

Pin No.	端子名	機能
47	SDI0	Lch/Rch オーディオデータ入力 0
46	SDI1	Lch/Rch オーディオデータ入力 1
45	SDI2	Cch/SWch オーディオデータ入力 2
44	SDI3	LSch/RSch オーディオデータ入力 3

表 3 オーディオデータ出力

Pin No.	端子名	機能
38	SDO1	Front Lch/Rch オーディオデータ出力 1
37	SDO2	Cch/SWch オーディオデータ出力 2
36	SDO3	Rear Lch/Rch オーディオデータ出力 3

■ ホストインターフェース

NJU26202 の制御インターフェースは、I²C バスインターフェース、あるいは、シリアルインターフェース(4 線式) です。I²C バスインターフェースで制御する場合、リセット解除時、SEL 端子を”L”に設定し、シリアルインターフェース(4 線式)で制御する場合、リセット解除時、SEL 端子を”H”に設定します。(表 4)

ホストインターフェース端子機能は、表 5 の通りです。

データ転送は共に 8 ビット(1 バイト)単位です。ホストインターフェースは常にスレーブで、ホストコントローラからクロック(SCL/SCK)に同期してデータが転送されます。

表 4 ホストインターフェース設定

Pin No.	端子名	設定	ホストインターフェース
12	SEL	L ()	I ² C バスインターフェース
		H ()	シリアルインターフェース(4 線式)

リセット解除時に設定します。

表 5 ホストインターフェース端子機能

Pin No.	端子名 (I ² C / Serial)	I ² C バスインターフェース 選択時	シリアルインターフェース (4 線式)選択時
25	AD1/SDIN	I ² C アドレス選択 Bit1	シリアルデータ入力
26	AD2/SSb	I ² C アドレス選択 Bit2	スレーブセレクト
27	SCL/SCK	シリアルクロック	シリアルクロック
28	SDA/SDOUT	シリアルデータ入出力 (オープンドレイン出力)	シリアルデータ出力 (CMOS 出力)

注意: SDA/SDOUT 端子は、

I²C バスインターフェース選択時: オープンドレイン出力となります。適切なプルアップ抵抗を接続してください。

シリアルインターフェース(4 線式)選択時: CMOS 出力となります。プルアップ抵抗は必要ありません。

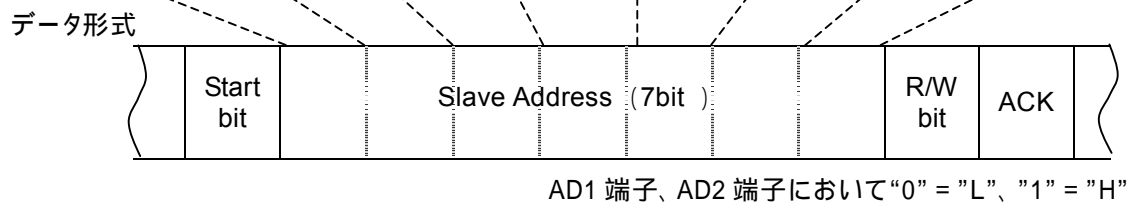
また、SDA/SDOUT 端子は、5V トレラントではないため、電圧レベルに注意してください。(最大で VDDIO まで)
SCL/SCK 端子は、5V トレラントです。I²C バスインターフェース時は SCL/SDA 端子のプルアップ電圧を SDA 側に統一してください。

■ I²C バスインターフェース

I²C バスインターフェースでは、データを SDA 端子に、クロックを SCL 端子に転送します。SDA 端子はオープンドレイン構造で、外部にプルアップ抵抗が必要です。AD1,AD2 端子 (Pin No.25,26) は、7 ビットからなるスレーブアドレスの下位 2 ビットの設定に用います。アドレスは、表 6 に示す固定値と AD1/AD2 端子により、4 種類設定できます。

表 6 I²C バスインターフェーススレーブアドレス設定

bit7	bit6	固定値			AD2 端子 bit2	AD1 端子 bit1	R/W bit0
bit7	bit6	bit5	bit4	bit3	AD2 端子 bit2	AD1 端子 bit1	R/W bit0
0	0	1	1	1	0	0	R/W
0	0	1	1	1	0	1	
0	0	1	1	1	1	0	
0	0	1	1	1	1	1	



I²C バスインターフェースのタイミング等、詳細については、「NJU26200 シリーズハードウェア共通仕様書」を参照してください。

注意: I²C バスは、“Standard-Mode” (100kbps) および “Fast-Mode” (400kbps) をサポートします。また、S(「START」条件)を送った後、Sr(反復「START」条件)を受け付けず、P:「STOP」条件待ちになります。そのため、必ず P:「STOP」条件を送ってください。

■ シリアルインターフェース(4 線式)

シリアルインターフェース(4 線式)回路は、スレーブセレクト端子 (SSb 端子) が “L” レベルで動作状態となります。SDIN 端子に入力されるデータは、SCK 端子の立ち上がりに同期して DSP に読み込まれます。SDOUT 端子からのデータは、SSb 端子の立ち下がりに同期して bit7 が出力され、次に SCK 端子の立ち下りに同期して bit6, bit5, bit4, bit3, bit2, bit1, bit0 が出力されます。入出力共に MSB ファーストで通信されます。(図 4) 通信は 8bit 単位です。8bit に満たなかった場合や 8bit を超えた場合は、正しく動作しません。SDOUT 端子は、常時 CMOS 出力のため、プルアップ抵抗は必要ありません。また、SSb=’H’時に SDOUT 端子に現れる値は不定となります。

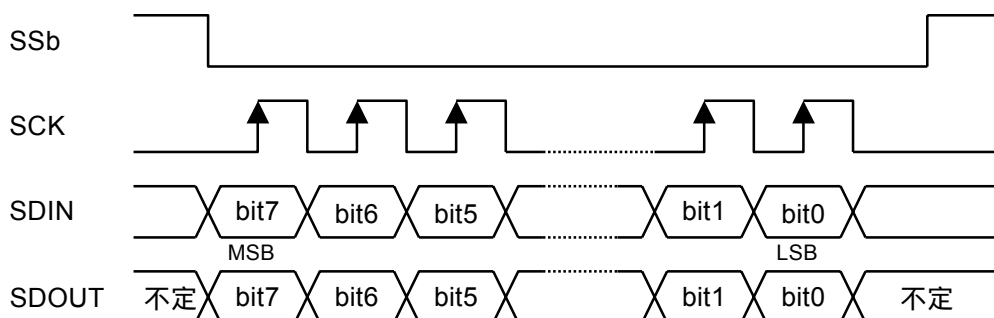


図 4 シリアルインターフェース(4 線式)タイミング

シリアルインターフェース(4 線式)のタイミング等、詳細については、「NJU26200 シリーズハードウェア共通仕様書」を参照してください。

■ 端子設定

NJU26202 はリセット解除後の動作を PROC、MUTEb 端子により設定することができます。(表 7)
 PROC、MUTEb 端子は、抵抗(推奨 3.3k)を介して VDDIO または VSSIO に接続してください。

表 7 機能設定ピン

Pin No.	端子名	設定	機能
9	PROC	H ()	リセット解除後、デフォルト設定に従って信号処理を行います。
		L ()	リセット解除後、信号処理を行いません。信号処理の開始には、専用のスタートコマンドを送信する必要があります。
7	MUTEb	H ()	リセット解除後、マスターボリュームを 0dB に設定します。
		L ()	リセット解除後、マスターボリュームをミュートに設定します。

リセット解除時に設定します。

■ ウォッチドッグクロック出力端子

NJU26202 は、Watch Dog クロック出力端子(WDC)を持っています。音声信号処理の過程で、一定の間隔で WDC 端子をトグルすることにより、外部にファームウェアが動作していることを通知します。この出力と外部 Watch Dog 監視 IC やマイコン等の端子でモニタすることで、異常状態を検出することができます。WDC 端子からの出力トグル周期は、約 100ms に設定されています。

WDC 端子は、オープンドレイン出力となっているため、表 8 のように設定してください。

表 8 WDC ピン設定

Pin No.	端子名	設定	
8	WDC	WDC 使用する場合	抵抗(推奨 3.3k)を介して V _{DDIO} に接続してください。
		WDC 使用しない場合	抵抗(推奨 3.3k)を介して V _{SSIO} に接続してください。 (端子をフローティング状態にしないでください)

注意:

- ・WDC 端子出力は、音声処理の過程に挿入されており、周期は正確ではありません。
- ・スレープモードにおいて、BCKI/LRI の入力が無い場合には出力できません。
- ・サンプリングレートを正しく設定することが必要です。

■ NJU26202 コマンド一覧

表 9 NJU26202 コマンド表

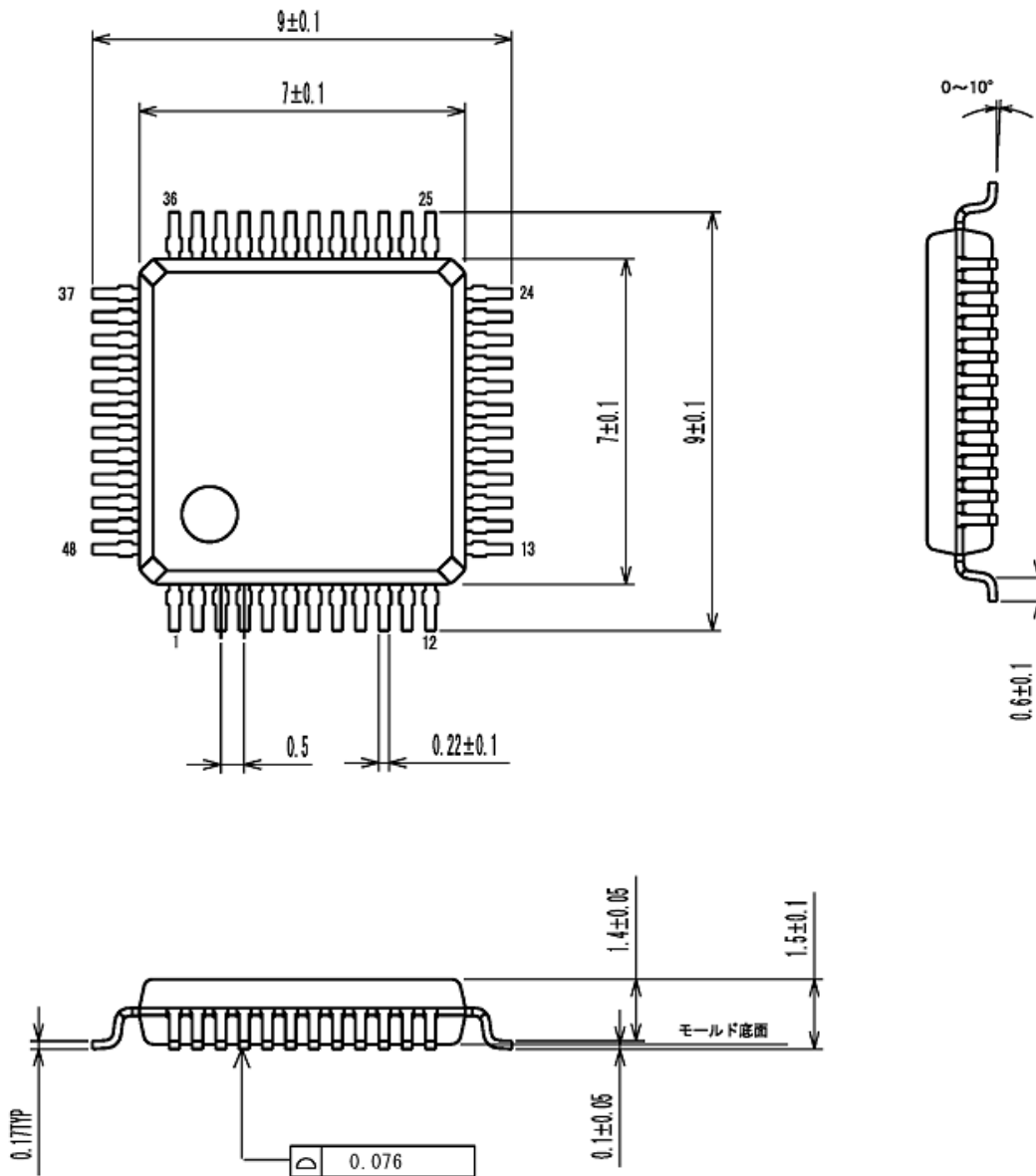
No.	機 能
1	Set Task
2	Circle Surround Config
3	Circle Surround Automotive Config
4	TruBass Config
5	TruBass Size Select
6	TruBass Gain Control
7	FOCUS Config
8	FOCUS Gain Control
9	Input Trim Control
10	Master Volume Control
11	Channel Trim Control
12	Delay Control
13	Stereo Input Mode Config
14	Hall Simulator Input Select
15	Hall Simulator HPF fc
16	Hall Simulator LPF fc
17	Hall Simulator Early Reflection Start Time
18	Hall Simulator Early Reflection End Time
19	Hall Simulator Reverb Start Time
20	Hall Simulator HF Dump
21	Hall Simulator Reverb Time

No.	機 能
22	Hall Simulator Surround
23	Hall Simulator Effect Output Trim
24	Hall Simulator Balance Trim
25	EQ Mode Select
26	EQ f0 Control
27	EQ Q Control
28	EQ Gain Control
29	Time Alignment
30	SW LPF fc
31	Sample rate Select
32	Smooth Control Config
33	Input Select
34	Phantom Center Config
35	TruBass Input Select
36	Input Mode Config
37	System State
38	Firmware Version Number Request
39	DSP Reset
40	Start
41	Nop

コマンドの詳細については別途、ご請求下さい。

また、コマンド開示するにはライセンサー(SRS 社)の許可が必要となります。


■ パッケージ寸法 (LQFP48-R3、鉛フリー)



MOLD MATERIAL : EPOXY RESIN

単位 : mm
端子処理 : SnBi

■ ライセンスについて

1. NJU26202 に搭載された”SRS Circle Surround Automotive”、”TruBass”、”FOCUS”技術は、米国SRS Labs社が所有し、新日本無線(株)にライセンス供与されています。
NJU26202 の購入者はこのチップの使用にあたり SRS Labs社とライセンス契約を締結するとともに、SRS Labs社の商標を表示する必要があります。 NJU26202を採用する全ての製品は認定のためにSRS Labs社に送付する必要があります。
”SRS Circle Surround Automotive”、”TruBass”、”FOCUS”技術、米国及び諸外国の特許及び承認待ちの特許により保護されています。 ”SRS Circle Surround Automotive”、”TruBass”、”FOCUS”、SRS及び記号は、米国及び選択された諸外国における SRS Labs, Inc. の商標です。
NJU26202を購入すること、およびその技術を使用した音響装置を販売することは、SRS Labs社の技術を使用した商用の録音の権利を認める事を意味するものではありません。 SRS Labs社はすべてのセットメーカーに対して別途支給されるSRS商標マニュアルに記載されているすべての規定に従うことを要求します。

ライセンス契約に関するお問い合わせは、下記に御連絡下さい。

・SRS Labs, Inc. 2902 Daimler Street. Santa Ana. CA 92705 USA
Tel : 949-442-1070 Fax : 949-852-1099
<http://www.srslabs.com>

・SRSラボズ・ジャパン株式会社
〒160-0023 東京都新宿区西新宿3-2-11
新宿三井ビルディング2号館 304号
Tel : 03-3345-6720

<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。