

お客様各位

資料中の「ラピスセミコンダクタ」等名称の ラピステクノロジー株式会社への変更

2020 年 10 月 1 日をもって、ラピスセミコンダクタ株式会社の LSI 事業部門は、ラピステクノロジー株式会社へ分割承継されました。従いまして、本資料中にあります「ラピスセミコンダクタ株式会社」、「ラピスセミ」、「ラピス」といった表記に関しましては、全て「ラピステクノロジー株式会社」に読み替えて適用するものとさせていただきます。なお、会社名、会社商標、ロゴ等以外の製品に関する内容については、変更はありません。以上、ご理解の程よろしくお願いいたします。

2020年10月1日
ラピステクノロジー株式会社

Dear customer

LAPIS Semiconductor Co., Ltd. ("LAPIS Semiconductor"), on the 1st day of October, 2020, implemented the incorporation-type company split (shinsetsu-bunkatsu) in which LAPIS established a new company, LAPIS Technology Co., Ltd. ("LAPIS Technology") and LAPIS Technology succeeded LAPIS Semiconductor's LSI business.

Therefore, all references to "LAPIS Semiconductor Co., Ltd.", "LAPIS Semiconductor" and/or "LAPIS" in this document shall be replaced with "LAPIS Technology Co., Ltd."

Furthermore, there are no changes to the documents relating to our products other than the company name, the company trademark, logo, etc.

Thank you for your understanding.

LAPIS Technology Co., Ltd.

October 1, 2020

ML22808/ML22804/ML22802-XXX ML22P808/ML22P804/ML22P802

LAPIS Semiconductor ADPCM 方式音声合成 LSI

■ 概要

ML22808/ML22804/ML22802-xxx は、音声データを格納する P2ROM を内蔵した音声合成 LSI です。音声出力部には、高音質を実現する ADPCM2 デコーダ、DA コンバータ、ローパスフィルタを内蔵しています。

外部にパワーアンプ、及び CPU を接続することにより容易に音声合成装置を構成することができます。再生方式は、ストレート 8bitPCM 再生 / ノンリニア 8bitPCM 再生 / ストレート 16bitPCM / 4bitADPCM2 再生が選択でき、音量調節が可能です。

ML22808/ML22804/ML22802-xxx は ROM コード対応品となり、音声データ書込み済み品となります。

ML22P808/ML22P804/ML22P802 は OTP 品となり、専用ライターを用いて、お客様側で音声データの書込みが簡単に行えます。開発用途の他、多品種小量生産や短納期のアプリケーションに適しています。

- 内蔵メモリ容量と最大発声時間 下表を参照ください。(4bitADPCM2 方式時)

品名	ROM 容量	最大発声時間(秒)		
		F _{SAM} =4.0kHz	F _{SAM} =8.0kHz	F _{SAM} =16kHz
ML22808-XXX/ML22P808	8M ビット	524	262	131
ML22804-XXX/ML22P804	4M ビット	262	131	65
ML22802-XXX/ML22P802	2M ビット	131	65	32

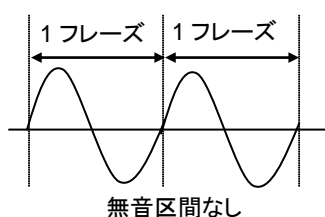
- 音声合成方式: フレーズごとに方式を指定可
4bit ADPCM2
8bit ノンリニア PCM 方式
8bitPCM / 16bitPCM 方式
- サンプリング周波数: フレーズ単位で fsam を指定可
4.0 / 8.0 / 16.0kHz、5.3 / 10.7kHz、6.4 / 12.8kHz
- ローパスフィルタ / 12bitDA コンバータ内蔵
- CPU コマンドインタフェース: 3 線式シリアル クロック同期
- 最大フレーズ数: 256 フレーズ 00h~FFh まで(1 バンク当り)
- メモリバンク切替: SEL0,SEL1 端子により 1~4 バンク切替可能
(ML22802/ ML22P802 以外に適用)
SEL 端子により 1~2 バンク切替可能
(ML22802/ ML22P802 に適用)
- 音量調整機能: VOLUME コマンド 16 段階/OFF
- 繰り返し機能: LOOP コマンド
- 原発振周波数: 4.096MHz
- 電源電圧: 2.7V~3.6V
- 動作温度範囲: -20°C~+85°C
- 供給形態: 30 ピンプラスチック SSOP(P-SSOP30-56-0.65-ZK6)
- 発注品名: ML22P808MB,ML22P804MB,ML22P802MB,
ML22808-xxxMB,ML22804-xxxMB, ML22802-xxxMB
(xxx は ROM コード番号)

下表に、既存の ML2216 と、ML2280X の相違点を示します。

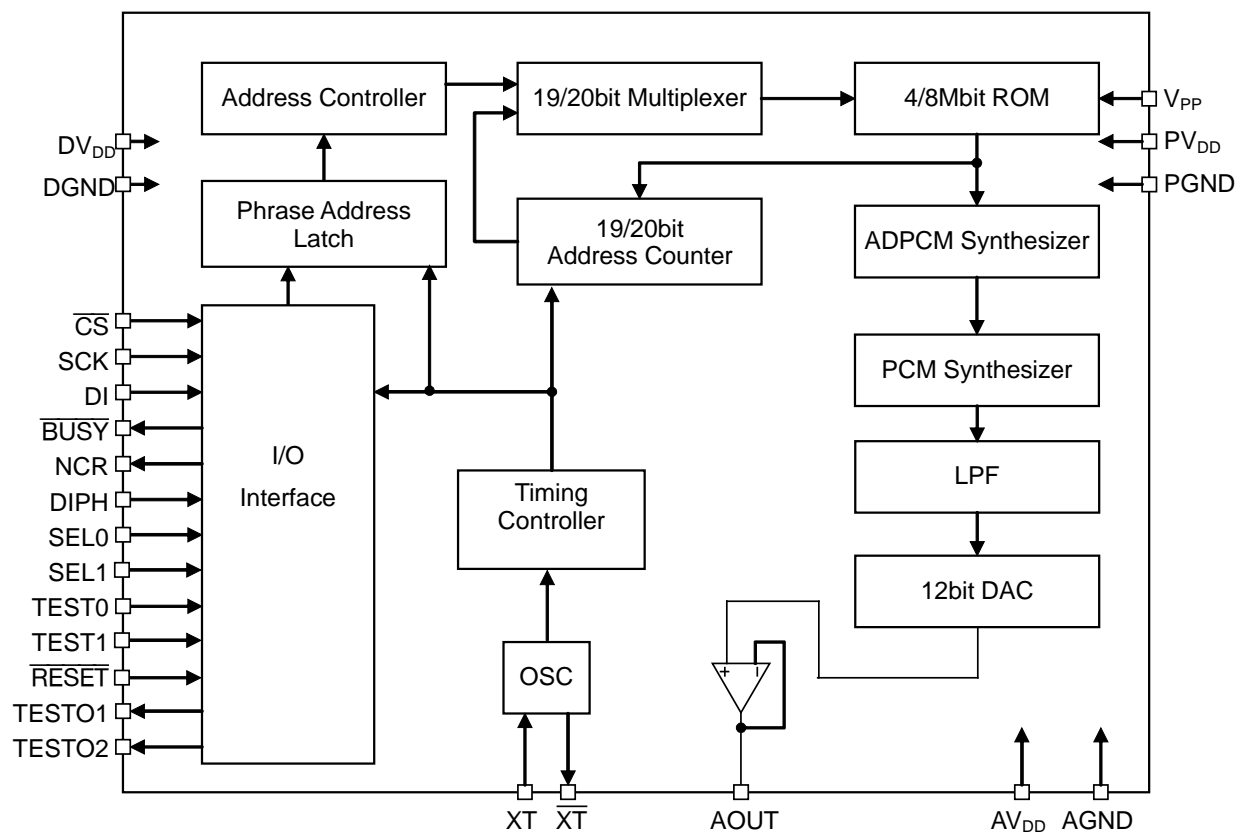
項目	ML2216	ML2280X
CPU インタフェース	シリアル	シリアル
再生方式	4bitADPCM2 8bit ストレート PCM 8bit ノンリニア PCM 16bit ストレート PCM	4bitADPCM2 8bit ストレート PCM 8bit ノンリニア PCM 16bit ストレート PCM
最大フレーズ数	256	256 (1バンク当たり、最大 1024)
サンプリング周波数(kHz)	4.0/5.3/6.4/ 8.0/10.7/12.8 16.0	4.0/5.3/6.4/ 8.0/10.7/12.8 16.0
クロック周波数	4.096MHz(X'tal 発振回路内蔵)	4.096MHz(X'tal 発振回路内蔵)
D/A コンバータ	電流型 12bit	電流型 12bit
ローパスフィルタ	3 次 Comb フィルタ	3 次 Comb フィルタ
スピーカ駆動用アンプ	内蔵 0.3W(8Ω、VDD=5V 時)	なし
編集 ROM 機能	あり	あり
音量調整機能	16 段階	16 段階
無音挿入機能	あり 20ms~1024ms(4ms ステップ)	あり 20ms~1024ms(4ms ステップ)
繰り返し機能	あり	あり
連続再生時のつなぎ目無音区間 (注)	なし	なし
メモリバンク切替	なし	あり
供給形態	44 ピン QFP	30 ピン SSOP

※(注) 下図のような連続再生が可能になります。

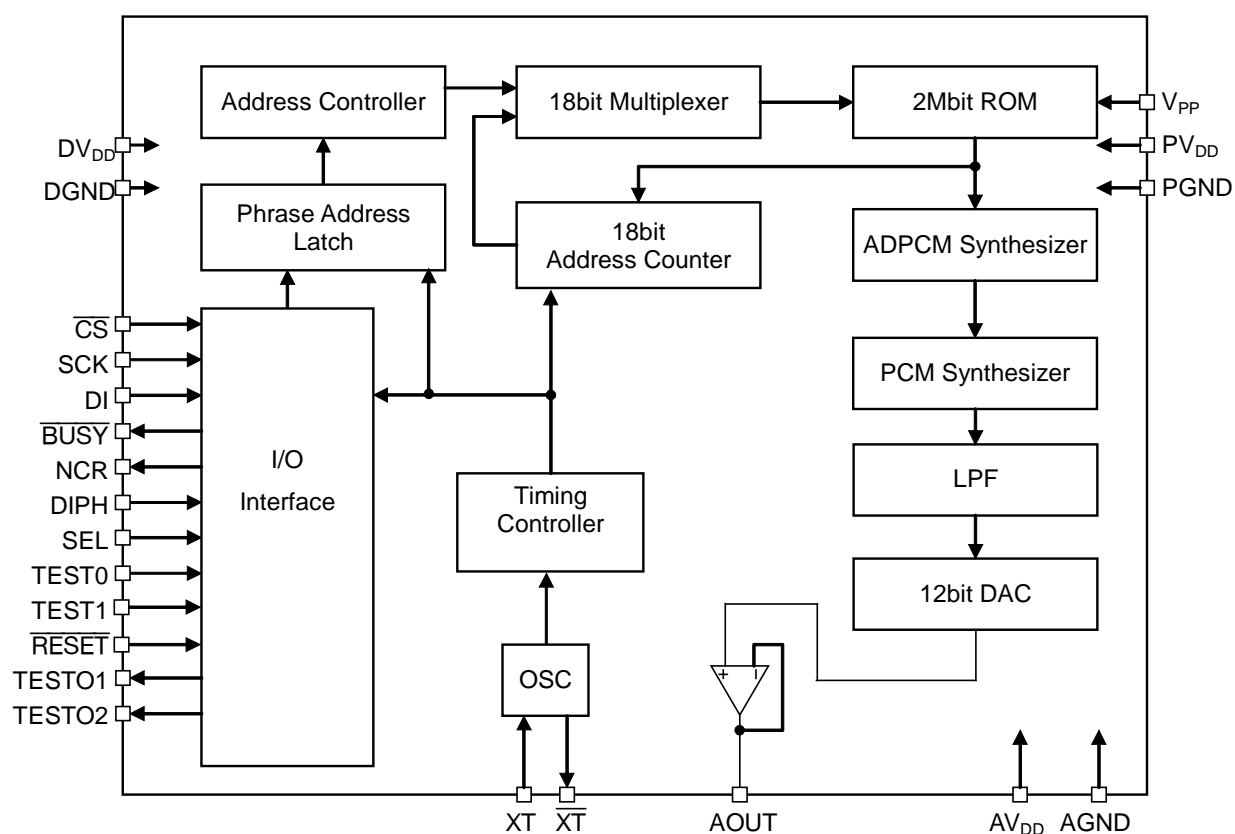
(再生方式: 8bit ストレート PCM, 8bit ノンリニア PCM, 16bit ストレート PCM)



■ ブロック図(ML22808/ ML22804/ ML22P808/ ML22P804)

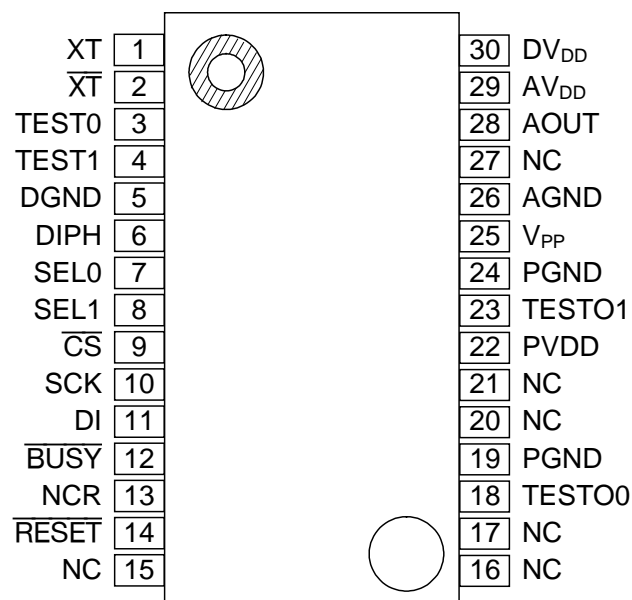


■ ブロック図(ML22802/ ML22P802)



■ ML22808/ ML22804/ ML22P808/ ML22P804 端子接続(上面図)

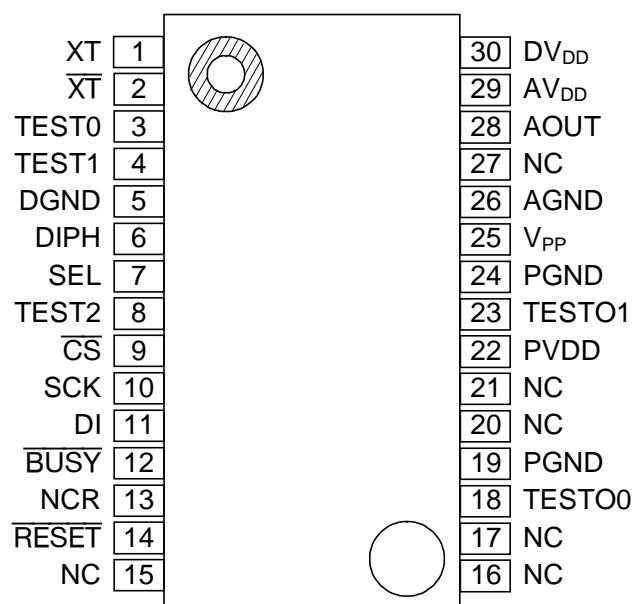
30 ピンプラスチック SSOP



NC:未使用ピン

■ ML22802/ ML22P802 端子接続 (上面図)

30 ピンプラスチック SSOP



NC:未使用ピン

■ 端子説明

ピン番号	端子名	I/O	説 明
1	XT	I	クリスタルまたはセラミック発振子接続端子です。 XT 端子と XT 端子の間に、1MΩ 程度のフィードバック抵抗を内蔵しています。外部クロックを使用する場合には、この端子から入力してください。 発振子を使用する場合はできるだけ LSI の直近に接続してください。
2	XT	O	クリスタルまたはセラミック発振子接続端子です。 外部クロックを使用する場合には、オープンにしてください。 発振子を使用する場合はできるだけ LSI の直近に接続してください。
3	TEST0	I	テスト用入力端子です。"L"レベル(DGND レベル)に固定してください。
4	TEST1	I	テスト用入力端子です。"L"レベル(DGND レベル)に固定してください。
5	DGND	—	デジタルグランド端子です。
6	DIPH	I	DI 端子に入力されたシリアルデータを LSI 内部に取り込む SCK パルスのエッジを選択する端子です。"L"レベルの場合、SCK クロックの立上りエッジで DI 入力データを LSI 内部に取り込みます。"H"レベルの場合、SCK クロックの立下りエッジで DI 入力データを LSI 内部に取り込みます。
7 (SEL)	SEL0	I	メモリバンク切替端子です。PUP1,PUP2 コマンド入力時にメモリバンク切替指定した場合に有効となります。音声再生時(BUSY が"L"の時)は変更しないでください。
8 (TEST2)	SEL1	I	ML22808/ML22804: /ML22P808/ML22P804: メモリバンク切替端子です。PUP1,PUP2 コマンド入力時にメモリバンク切替指定した場合に有効となります。音声再生時(BUSY が"L"の時)は変更しないでください。 ML22802/ ML22P802: テスト用入力端子です。"L"レベル(DGND レベル)に固定してください。
9	CS	I	チップセレクト入力端子です。 "L"レベルでシリアルインタフェースが有効となります。
10	SCK	I	シリアルクロック入力端子です。
11	DI	I	シリアルデータ入力端子です。
12	BUSY	O	フレーズ再生状態を示す信号を出力する端子です。 LSI が再生中のとき、"L"レベルを出力します。 LSI が待機状態のとき、"H"レベルを出力します。
13	NCR	O	コマンドの入力許可状態を示す信号を出力する端子です。 コマンド入力許可状態の場合、"H"レベルを出力します。 コマンド入力禁止状態の場合、"L"レベルを出力します。
14	RESET	I	リセット入力中は、全ての回路の動作が停止し、パワーダウン状態となります。 電源投入時は、"L"レベルを入力してください。電源電圧が安定した後、"H"レベルにしてください。
18	TEST00	O	テスト用出力端子です。オープンにしてください。
19,24	PGND	—	内蔵 P2ROM 用グランド端子です。
22	PVDD	—	内蔵 P2ROM 用電源端子です。 PGND 間に 0.1 μF 以上のコンデンサを接続してください。
23	TEST01	O	テスト用出力端子です。オープンにしてください。
25	VPP	I	内蔵 P2ROM へのデータ書込み時の VPP 電源端子です。 DGND レベルに固定してください。
26	AGND	—	アナロググランド端子です。
28	AOUT	O	再生信号出力端子です。

ピン番号	端子名	I/O	説 明
29	AV _{DD}	—	アナログ電源端子です。 AGND 間に 0.1 μ F 以上のコンデンサを接続してください。
30	DV _{DD}	—	デジタル電源端子です。 DGND 間に 0.1 μ F 以上のコンデンサを接続してください。

(注)()内の端子名は ML22802/ ML22P802 のみに適用。

■ 絶対最大定格

(DGND=PGND=AGND = 0 V)

項 目	記 号	条 件	定格値	単 位
デジタル電源電圧	DV _{DD} , PV _{DD}	Ta = 25 °C	-0.3 ~ +5.0	V
アナログ電源電圧	AV _{DD}		-0.3 ~ +5.0	V
入力電圧	V _{IN}	Ta = 25 °C JEDEC2 層基板実装時	-0.3 ~ DV _{DD} + 0.3	V
許容損失	P _D		1.3	W
出力短絡電流	I _{SC}	—	10	mA
保存温度	T _{STG}	—	-55 ~ +150	°C

■ 推奨動作条件

(DGND=PGND=AGND = 0 V)

項 目	記 号	条 件	範 囲			単 位
デジタル電源電圧	DV _{DD} , PV _{DD}	—	2.7 ~ 3.6			V
アナログ電源電圧	AV _{DD}	—	2.7 ~ 3.6			V
動作温度	T _{OP}	—	-20 ~ +85			°C
原発振周波数	f _{OSC}	—	最小	標準	最大	MHz
			3.5	4.096	4.5	
水晶発振外付け容量	Cd, Cg	—	15	30	45	pF

■ 電氣的特性

● 直流特性

DV_{DD}=PV_{DD}=AV_{DD}=2.7~3.6 V, DGND=PGND=AGND=0 V, Ta=-20~+85°C

項 目	記号	条 件	Min.	Typ.	Max.	単位
"H"入力電圧	V _{IH}	—	0.86 × V _{DD}	—	—	V
"L"入力電圧	V _{IL}	—	—	—	0.14 × V _{DD}	V
"H"出力電圧 1	V _{OH1}	I _{OH} = -1mA	V _{DD} -0.4	—	—	V
"H"出力電圧 2(注 1)	V _{OH2}	I _{OH} = -100μA	V _{DD} -0.4	—	—	V
"L"出力電圧 1	V _{OL1}	I _{OL} = 2mA	—	—	0.4	V
"L"出力電圧 2(注 1)	V _{OL2}	I _{OL} = 100μA	—	—	0.4	V
"H"入力電流 1	I _{IH1}	V _{IH} = DV _{DD}	—	—	10	μA
"H"入力電流 2 (注 2)	I _{IH2}	V _{IH} = DV _{DD}	0.3	2.0	15	μA
"L"入力電流 1	I _{IL1}	V _{IL} = DGND	-10	—	—	μA
"L"入力電流 2 (注 2)	I _{IL2}	V _{IL} = DGND	-15	-2.0	-0.3	μA
"H"出力リーク電流(注 3)	I _{LOH}	V _{IH} = DV _{DD}	—	—	10	μA
"L"出力リーク電流(注 3)	I _{LOL}	V _{IL} = DGND	-10	—	—	μA
再生動作消費電流	I _{DD}	f _{OSC} =4.096MHz 時 出力無負荷時	—	—	10	mA
パワーダウン時消費電流	I _{DDs}	Ta=-20~+85°C	—	1	20	μA

注記 入力電圧、電流は XT 端子以外の全入力端子に適用。
出力電圧は AOUT 端子以外の全出力端子に適用

注 1. XT 端子に適用します。

注 2. XT 端子に適用します。

注 3. TEST00、1 端子に適用します。

● アナログ部特性

DV_{DD}=PV_{DD}=AV_{DD}=2.7~3.6V, DGND= PGND=AGND=0V, Ta=-20~+85°C

項 目	記号	条 件	Min.	Typ.	Max.	単位
AOUT 出力負荷抵抗	R _{LAO}	無音再生時	5	—	—	kΩ
AOUT 出力電圧範囲	V _{AOUT}	出力無負荷時	0.07 × AV _{DD}	—	0.64 × AV _{DD}	V

● 交流特性

DV_{DD}=AV_{DD}=2.7~3.6V, DGND= PGND=AGND=0V, Ta=-20~+85°C

項 目	記号	条件	Min.	Typ.	Max.	単位
原発振デューティサイクル	f _{duty}	—	40	50	60	□
RESET 入力パルス幅	t _{RST}	—	1	—	—	μs
CS の立下りに対する SCK 入力キャパシタンス時間	t _{ESCK}	—	200	—	—	ns
SCK に対する CS のホールド時間	t _{CSH}	—	200	—	—	ns
SCK の立上りに対するデータのセットアップ時間	t _{DIS1}	DIPH="L"時	50	—	—	ns
SCK の立上りに対するデータのホールド時間	t _{DIH1}	DIPH="L"時	50	—	—	ns
SCK の立下りに対するデータのセットアップ時間	t _{DIS2}	DIPH="H"時	50	—	—	ns
SCK の立下りに対するデータのホールド時間	t _{DIH2}	DIPH="H"時	50	—	—	ns
SCK "H"レベルパルス幅	t _{SCKH}	—	200	—	—	ns
SCK "L"レベルパルス幅	t _{SCKL}	—	200	—	—	ns
SCK 立上りに対する NCR 出力遅延時間	t _{DN1}	DIPH="L"時	—	—	150	ns
SCK 立下りに対する NCR 出力遅延時間	t _{DN2}	DIPH="H"時	—	—	150	ns
SCK 立上りに対する BUSY 出力遅延時間	t _{DB1}	DIPH="L"時	—	—	150	ns
SCK 立下りに対する BUSY 出力遅延時間	t _{DB2}	DIPH="H"時	—	—	150	ns
BUSY 立下りに対する SEL0,SEL1 のセットアップ時間(注 4)	t _{SB}	メモリバンク機能使用時	1	—	—	μs
BUSY 立下りに対する SEL0,SEL1 のホールド時間(注 4)	t _{BS}	メモリバンク機能使用時	1	—	—	μs
コマンド入力インターバル時間	t _{INT}	f _{OSC} =4.096MHz 時 STOP・SLOOP・CLOOP・VOL コマンド入力時	6	—	—	μs
コマンド入力許可時間	t _{cm}	f _{OSC} =4.096MHz 時 連続再生時 SLOOP 入力時	—	—	10	ms
PUP1 コマンド入力時 NCR, BUSY "L"レベル出力時間	t _{PUP1}	4.096MHz 外部クロック入力時	1.9	2.0	2.1	ms
PUP2 コマンド入力時 NCR, BUSY "L"レベル出力時間	t _{PUP2}		65	66	67	ms
PDWN1 コマンド入力時 NCR, BUSY "L"レベル出力時間	t _{PD1}	f _{OSC} =4.096MHz 時	—	—	6	μs
PDWN2 コマンド入力時 NCR, BUSY "L"レベル出力時間	t _{PD2}		63	64	65	ms
NCR "L"レベル出力時間 1(注 1)	t _{NCR1}	f _{OSC} =4.096MHz 時	—	—	6	μs
NCR "L"レベル出力時間 2(注 2)	t _{NCR2}	f _{OSC} =4.096MHz 時 PLAY コマンドの フレーズデータ入力後	—	4.125	4.38	ms
BUSY "L"レベル出力時間(注 3)	t _{BSY}	f _{OSC} =4.096MHz 時	—	—	6	μs

(注) 出力端子の負荷容量=55pF(Max)。

(注 1) PUP1, PUP2, PDWN1, PDWN2, SLOOP, CLOOP コマンド入力後、および、PLAY コマンドのフレーズデータ入力後、を除くコマンド入力時に適用します。

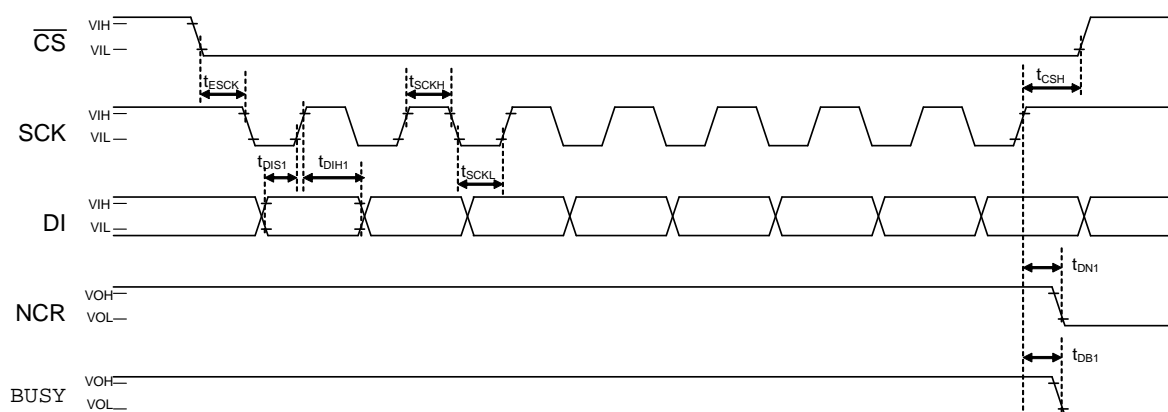
(注 2) 以前に再生したフレーズのサンプリング周波数=4kHz 時の場合の時間を示します。その他のサンプリング周波数の場合は、本項目の時間は、そのサンプリング周波数に比例します。リセット解除後は、サンプリング周波数 4kHz に設定されています。

(注 3) 再生中でない場合の PUP1, PUP2, PDWN1, PDWN2, SLOOP, CLOOP コマンド入力後、および、PLAY コマンドのフレーズデータ入力後を除くコマンド入力時に適用します。

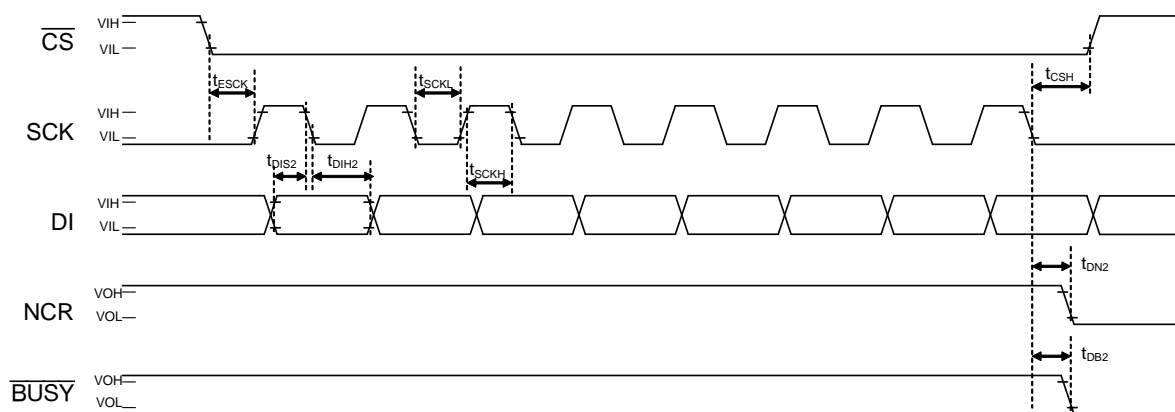
(注 4) ML22802/ ML22804 の場合は SEL 端子に適用。

■ タイミングチャート

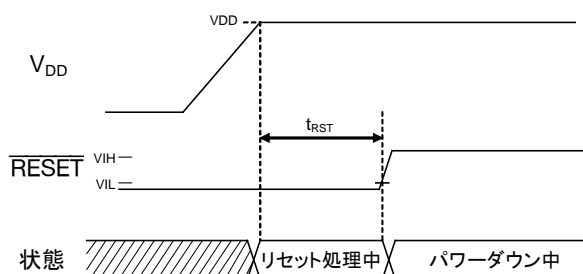
- シリアルCPUインタフェースタイミング(DIPH="L"レベル時)



- シリアルCPUインタフェースタイミング(DIPH="H"レベル時)



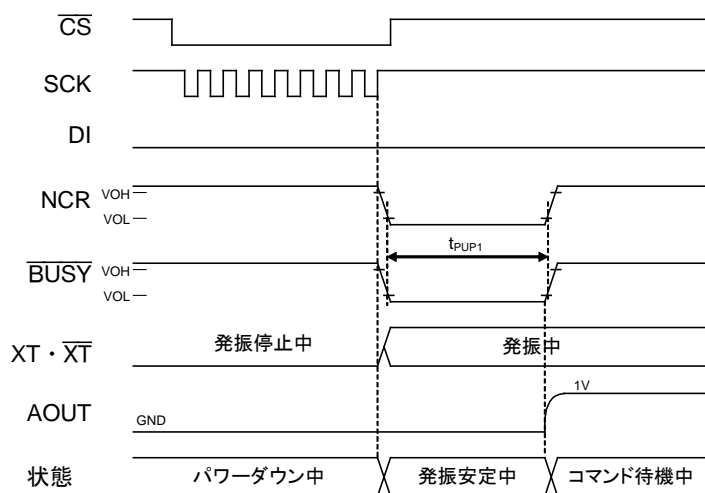
- 電源投入タイミング



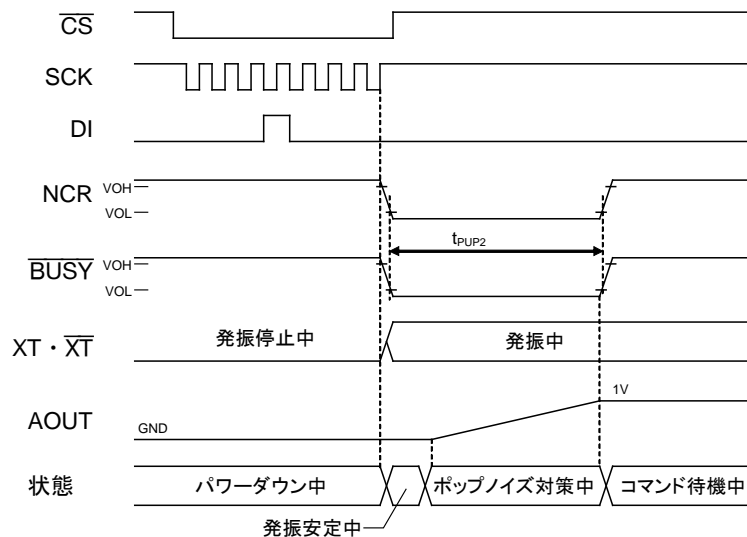
電源投入時は発振停止状態となります。

- パワーアップタイミング

- PUP1 コマンド入力時

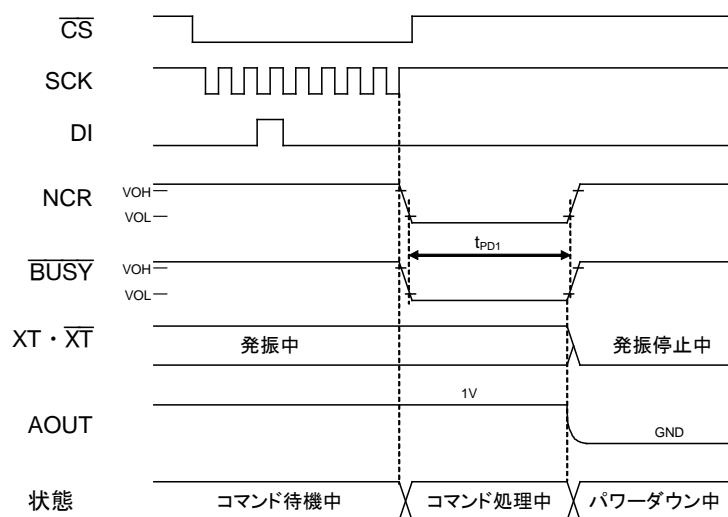


● PUP2 コマンド入力時

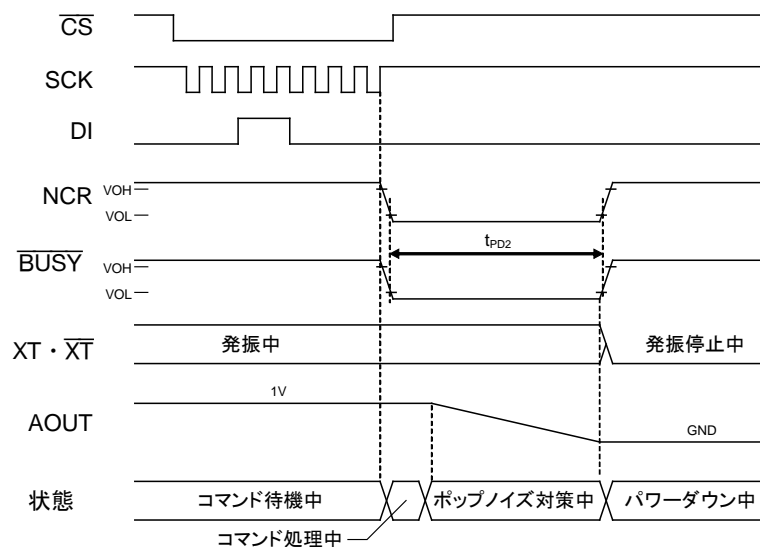


● パワーダウンタイミング

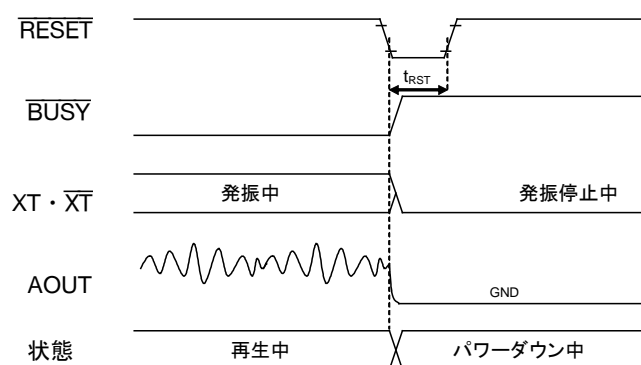
● PDWN1 コマンド入力時



• PDWN2 コマンド入力時

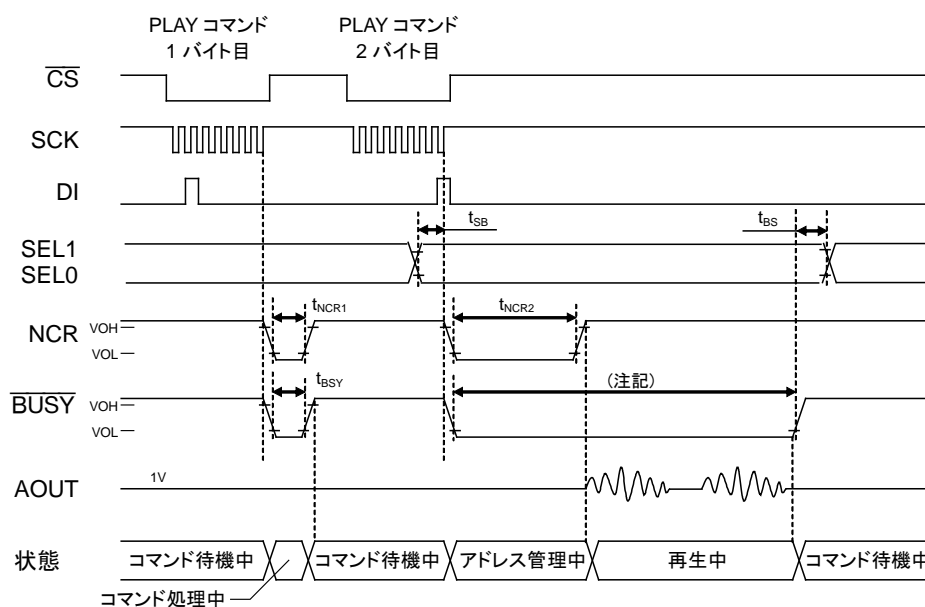


• $\overline{\text{RESET}}$ 入力時



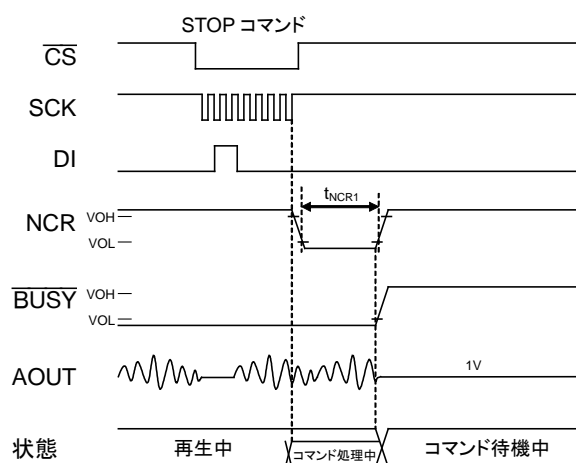
(注記) コマンド待機中に $\overline{\text{RESET}}$ 入力した場合も同じタイミングとなります。

● PLAYコマンドによる再生スタートタイミング

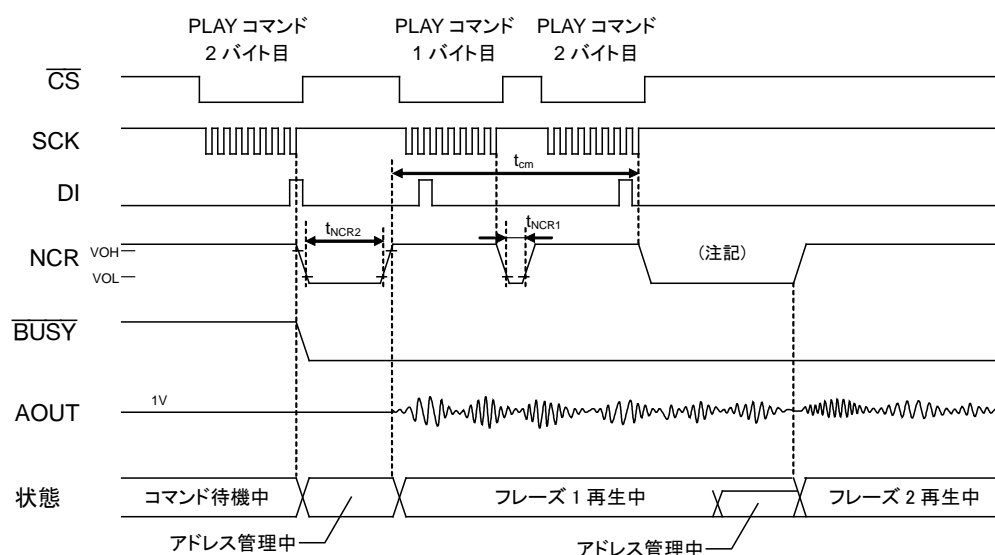


(注記) $\overline{\text{BUSY}}$ の"L"レベル区間の長さは(t_{NCR2} + 音声発声時間)となります。

● 再生ストップタイミング

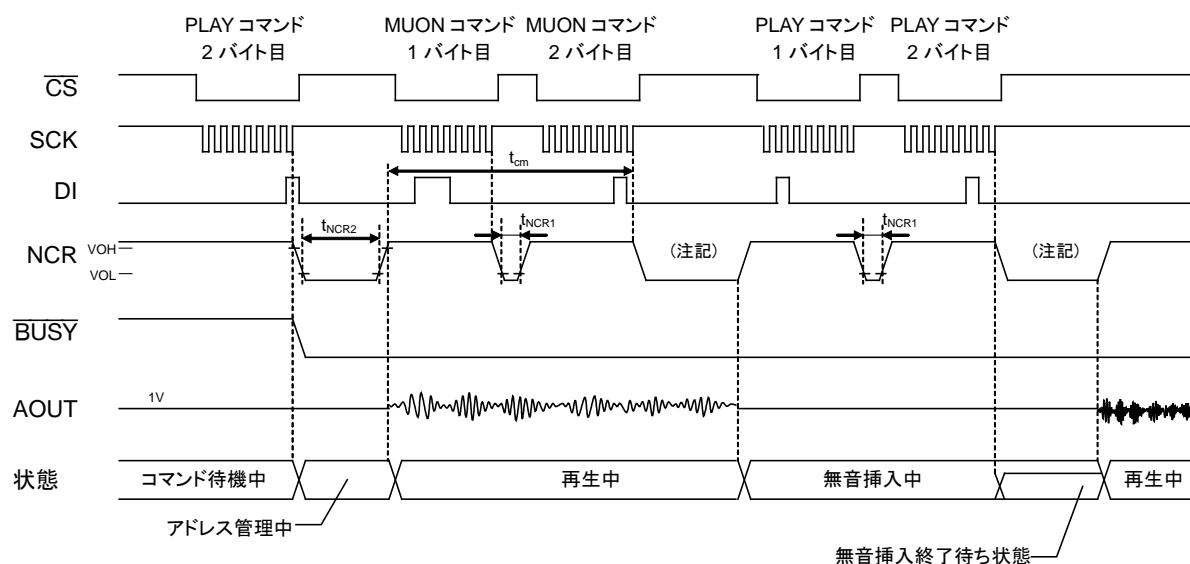


● PLAYコマンドによる連続再生タイミング



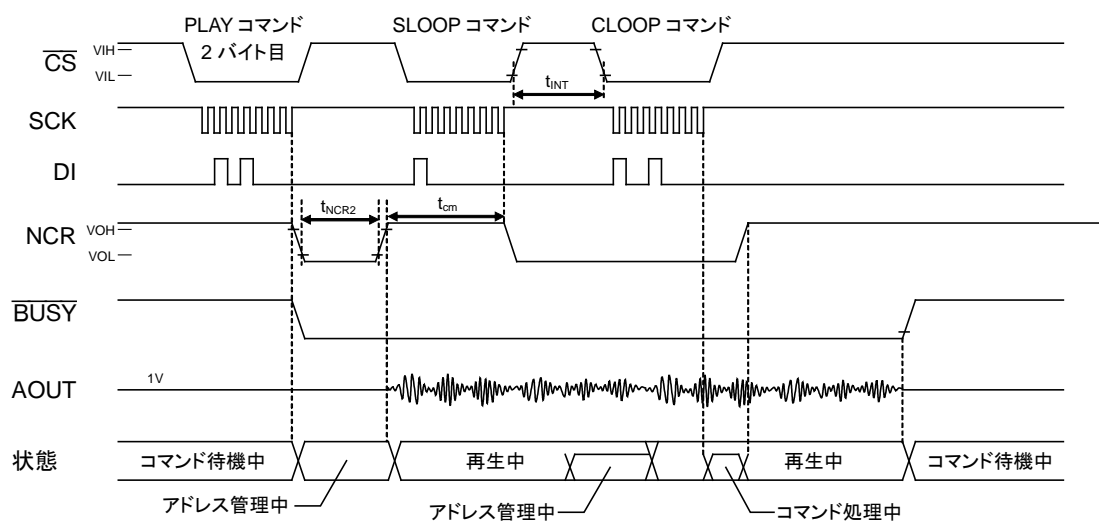
(注) 再生動作中での NCR 端子の“L”レベル時間は、PLAY コマンドを入力するタイミングにより変化します。

● MUONコマンドによる無音挿入タイミング

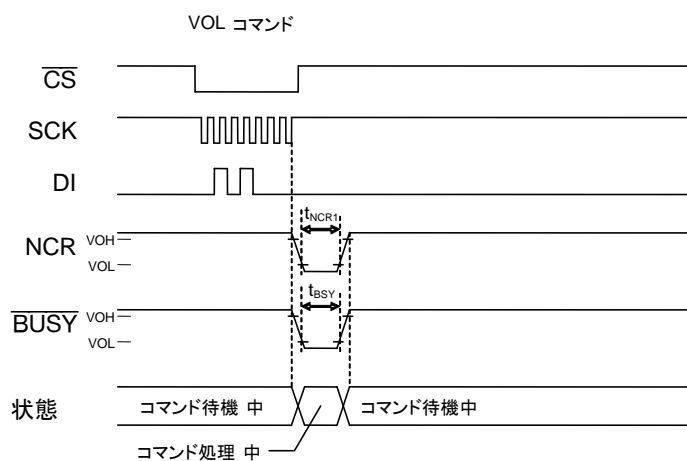


(注) 再生・無音挿入動作中での NCR 端子の“L”レベル時間は、MUON コマンドを入力するタイミングにより変化します。

● SLOOP・CLOOPコマンドによる繰り返し再生設定・解除タイミング



● VOLコマンドによる音量変更タイミング



■ 機能説明

● シリアルCPUインタフェース

\overline{CS} 、SCK、DI 端子により、各種コマンド・データの入力を行います。

\overline{CS} 端子を“L”レベルにすることによって、シリアル CPU インタフェースが有効になります。

コマンド・データ入力は、 \overline{CS} 端子に“L”レベルを入力後、SCK 端子の入力クロック信号に同期して、DI 端子にデータを MSB より入力します。DI 端子データは、SCK 端子クロックの立上り、または、立下りで LSI 内部に取り込まれ、8 パルス目の SCK 端子クロックの立上り、または、立下りでコマンドが実行されます。

SCK 端子クロックの立上り／立下りエッジの選択は、DIPH 端子入力により行います。

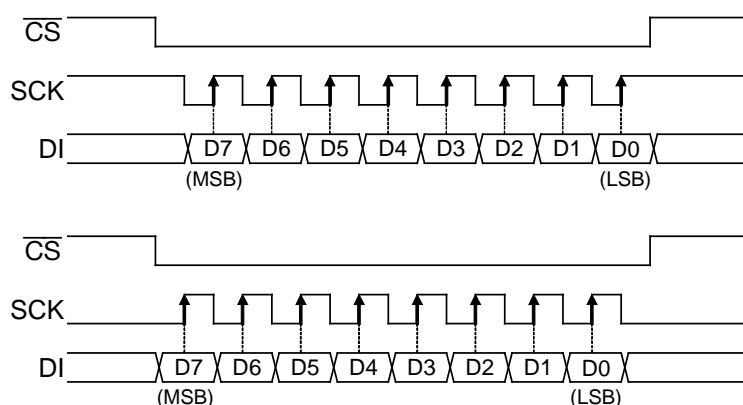
DIPH 端子が“L”レベルの場合には、SCK 端子クロックの立上りエッジで DI 端子データが LSI 内部に取り込まれます。

DIPH 端子が“H”レベルの場合には、SCK 端子クロックの立下りエッジで DI 端子データが LSI 内部に取り込まれます。

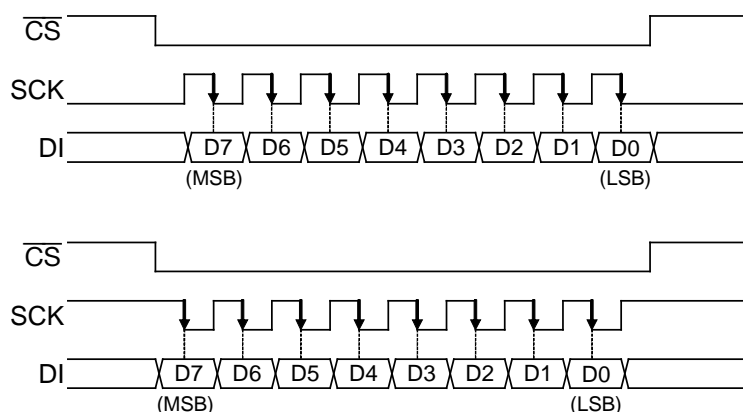
\overline{CS} 端子を“L”レベル固定にしても、コマンド・データの入力は可能です。ただし、SCK 端子にノイズ等により予期しないパルスが入力された場合には、SCK 端子クロック数のカウントがずれ、正常なコマンド・データの入力を行えなくなります。SCK 端子のクロック数のカウントは、 \overline{CS} 端子を“H”レベルにすることによって初期状態に戻ります。

コマンド・データ入力タイミング

● SCK 立上りエッジ動作(DIPH 端子=“L”レベル時)



● SCK 立下りエッジ動作(DIPH 端子=“H”レベル時)



● コマンド一覧表

各コマンドは、1 バイト(8bit)単位で構成されてます。PLAY、MUON コマンドは、2 バイトで 1 つのコマンドとなります。

コマンド名	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0	説明
PUP1	0	0	0	0	—	—	S1	S0	パワーダウン中の LSI を瞬時にコマンド待機状態へ移行します。
PUP2	0	0	0	1	—	—	S1	S0	パワーダウン中の LSI をポップノイズ対策を行い、コマンド待機状態へ移行します。
PDWN1	0	0	1	0	—	—	—	—	コマンド待機状態から瞬時にパワーダウン状態へ移行します。
PDWN2	0	0	1	1	—	—	—	—	コマンド待機状態からポップノイズ対策を行い、パワーダウン状態へ移行します。
PLAY	0	1	0	0	—	—	—	—	フレーズ指定あり再生スタートコマンドです。 2 バイト目のデータでフレーズ番号を指定します。
	F7	F6	F5	F4	F3	F2	F1	F0	
STOP	0	1	1	0	—	—	—	—	再生ストップコマンドです。
MUON	0	1	1	1	—	—	—	—	無音を挿入します。 2 バイト目のデータで無音の長さを指定します。
	M7	M6	M5	M4	M3	M2	M1	M0	
SLOOP	1	0	0	0	—	—	—	—	繰り返し再生モードを設定するコマンドです。 再生動作中に有効となります。
CLOOP	1	0	0	1	—	—	—	—	繰り返し再生モードを解除するコマンドです。 STOP コマンドを入力した場合には、繰り返し再生モードは自動的に解除されます。
VOL	1	0	1	0	V3	V2	V1	V0	音量設定コマンドです。

S1,S0 :メモリバンク数(注)

F7-F0 :フレーズアドレス

M7-M0 :無音時間の長さ

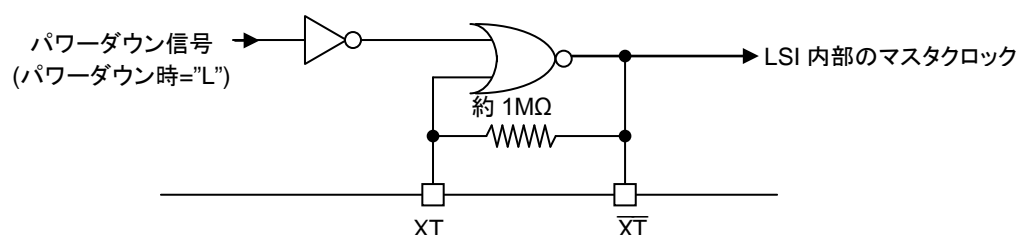
V3-V0 :音量

(注)ML22802/ ML22P802 は S0 は”0”固定です。)

● パワーダウン機能

本 LSI は、パワーダウン機能を持っています。パワーダウン状態では、発振回路を含む全ての回路動作を停止し、消費電流を最小にします。XT 端子に外部よりクロックを供給する場合には、パワーダウン時には、XT 端子を“L”レベルに固定してください。

以下に、発振回路の等価回路を示します。



● リセット入力時初期状態及びパワーダウン時状態

各出力端子状態を以下に示します。

デジタル出力端子	状態	アナログ出力端子	状態
NCR	“H”レベル	AOUT	GND レベル
BUSY	“H”レベル		

● 音声合成方式

再生する音声の性質に合わせて 4bitADPCM2 方式、8bit ストレート PCM 方式、8bit ノンリニア PCM 方式、16bit ストレート PCM 方式の 4 種類を内蔵しています。以下に、それぞれの特徴を示します。

音声合成方式	適している波形	特徴
4bit ADPCM2	通常の音声波形	ラピスセミコンダクタ独自の 4bit ADPCM を改良し、波形の追従性を改良した合成方式です。
8bit Nonlinear PCM	高い周波数成分を含む音 効果音など	波形の中心付近を 10 ビット相当の音質として再生する方式です。
8bit PCM		通常の 8bit PCM 方式です。
16bit PCM		通常の 16bit PCM 方式です。

● メモリの構成と音声データの作成方法

ROM のデータは、音声管理領域、テスト領域、音声領域、編集 ROM 領域で構成されています。音声管理領域は、ROM の音声データを管理する領域です。256 フレーズ分の音声データのスタートアドレス・ストップアドレス・編集 ROM 機能の使用・未使用などを制御するデータが格納されています。テスト領域には、テスト用のデータが格納されています。音声領域には、実際の波形データが格納されています。編集 ROM 領域は、音声データを効率的に使用するためのデータが格納されています。詳細は、「編集 ROM 機能」の項目を参照ください。編集 ROM を使用しない場合は、編集 ROM 領域はありません。

ROM データの作成は、専用のツールを用いて行います。

ROM アドレス (ML22808 /ML22804 / ML22802-XXX/ ML22P808/ML22P804/ML22P802)

0x00000 0x007FF	音声管理領域 (16Kbit 固定)
0x00800 0x00807	テスト領域
0x00808 max: 0xFFFFF	音声領域
 max: 0xFFFFF	編集 ROM 領域 ROM データの作成に依存

● 再生時間とメモリ容量

再生時間は、メモリ容量とサンプリング周波数と再生方式に依存します。その関係式を下に示します。ただし、編集 ROM 機能を使用していない場合の再生時間です。

(ビット長は 2bitADPCM2…2bit、4bitADPCM2…4bit、PCM…8bit)

サンプリング周波数 16kHz、4bitADPCM2 方式とした場合は、約 131 秒の再生時間となります。

再生時間 = $\frac{1.024 \times (4096 - 16) \text{ (kbit)}}{16 \text{ (kHz)} \times 4 \text{ (bit)}}$ ≒ 65 (秒)

● 編集ROM機能

編集 ROM 機能とは、複数のフレーズを連続して再生できる機能です。編集 ROM 機能を使用して、以下の機能を設定することができます。

- 連続再生（連続再生の指定回数は、無制限。メモリ容量にのみ依存します。）
- 無音挿入機能（20msec～1,024msec / 4ms ステップ）

編集 ROM 機能を使用することで、音声 ROM のメモリ容量を効率的に使用することが出来ます。以下に、編集 ROM 機能を使用した場合の ROM 構成例を記します。

例 1) 編集 ROM 機能を使用した場合のフレーズ

フレーズ 1	今日の天気は	晴れ	です。				
フレーズ 2	今日の天気は	雨	です。				
フレーズ 3	明日の天気は	晴れ	です。				
フレーズ 4	明日の天気は	雨	です。				
フレーズ 5	今日の天気は	晴れ	です。	無音	明日の天気は	雨	です。

例 2) 例 1)を ROM に変換した場合 ROM データの例

アドレス 管理領域	
今日の天気は	
晴れ	雨
です。	明日
の天気は	
編集領域	

● メモリバンク切替機能

ML22808/ML22804/ML22P808/ML22P804 は、メモリバンク切替機能により、内蔵 ROM 領域を最大 4 つに分割し使用することができます。4 バンク使用時は、各バンクの最大フレーズ数が 256 であるため、1024 フレーズまで再生可能です。

ML22802/ML22P802 は、メモリバンク切替機能により内蔵 ROM 領域を最大 2 つに分割して使用することができます。2 バンク使用時は、各バンクの最大フレーズ数が 256 であるため、512 フレーズまで再生可能です。

この機能を利用し、複数の ROM コードを1つのコードに纏めることが可能です。

どのメモリバンクを使用するかは、ML22808/ML22804/ ML22P808/ML22P804 の場合、SEL1 と SEL0 端子の設定により、ML22802/ML22P802 の場合、SEL 端子の設定により行います。また、フレーズ再生時には、PUP1 もしくは、PUP2 でメモリバンク個数の指定を行う必要があります。

表のーは、0と1どちらの値でもかまいません。

メモリバンク切替機能を使用する場合は、ROM データ作成時にあらかじめデータを分割して指定の領域へ保存しておく必要があります。

- メモリバンク数が 1 の場合

SEL1	SEL0	ML22P808/ML22808-XXX	ML22P804/ML22804-XXX	SEL	ML22P802/ML22802-XXX
—	—	00000h - FFFFFh	00000h - 7FFFFh	—	00000h - 3FFFFh

- メモリバンク数が 2 の場合

SEL1	SEL0	ML22P808/ML22808-XXX	ML22P804/ML22804-XXX	SEL	ML22P802/ML22802-XXX
—	0	00000h - 7FFFFh	00000h - 3FFFFh	0	00000h - 1FFFFh
—	1	80000h - FFFFFh	40000h - 7FFFFh	1	20000h - 3FFFFh

- メモリバンク数が 4 の場合

SEL1	SEL0	ML22P804/ML22804-XXX	ML22P808/ML22808-XXX
0	0	00000h - 1FFFFh	00000h - 3FFFFh
0	1	20000h - 3FFFFh	40000h - 7FFFFh
1	0	40000h - 5FFFFh	80000h - BFFFFh
1	1	60000h - 7FFFFh	C0000h - FFFFFh

M22808(8Mbit)のメモリ分割は以下のようになります。

0-3FFFFh	バンク 1 容量: 8Mbit 最大フレーズ数: 256	バンク 1 容量: 4Mbit 最大フレーズ数: 256	バンク 1 容量: 2Mbit 最大フレーズ数: 256
40000-7FFFFh			バンク 2 容量: 2Mbit 最大フレーズ数: 256
80000-BFFFFh		バンク 2 容量: 4Mbit 最大フレーズ数: 256	バンク 3 容量: 2Mbit 最大フレーズ数: 256
C0000-FFFFh			バンク 4 容量: 2Mbit 最大フレーズ数: 256

メモリ分割数: 1
8Mbit × 1 領域

メモリ分割数: 2
4Mbit × 2 領域

メモリ分割数: 4
2Mbit × 4 領域

● コマンド機能説明

1. PUP1 コマンド

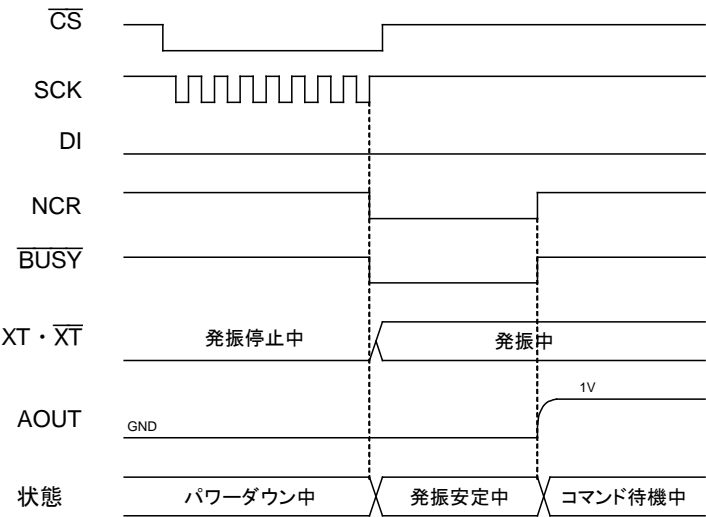
command	0	0	0	0	—	—	S1	S0
---------	---	---	---	---	---	---	----	----

PUP1 コマンドによりパワーダウン状態からコマンド待機状態へ移行します。
パワーダウン時は、PUP1, PUP2 以外のコマンド入力は無視されます。
パワーダウン状態となる条件は以下の 3 通りです。

- 1) 電源投入時
- 2) RESET 入力時
- 3) パワーダウンコマンド入力後、NCR と BUSY が "H" レベルの時

S1, S0 とメモリバンクの関係は以下のとおりです。

S1	S0	ML22808/ML22804/ML22P808/ML22P804	ML22802/ML22P802
0	0	内蔵メモリ全てを使用します。	内蔵メモリ全てを使用します。
0	1	内蔵メモリを 2 分割して SEL0 端子でメモリ領域を切り替えます。	禁止 (S0 は必ず "0" 固定。)
1	0	内蔵メモリを 4 分割して SEL1 と SEL0 端子でメモリ領域を切り替えます。	内蔵メモリを 2 分割して SEL 端子でメモリ領域を切り替えます。
1	1	禁止 (動作は同上)	禁止 (S0 は必ず "0" 固定。)



PUP1 コマンド入力後に発振を開始し約 2ms の発振安定時間のあと、AOUT 出力が GND レベルから約 1V のレベルに急激に変化します。このため AOUT 出力の処理を外部で行わない場合はポップノイズが発生します。PUP2 コマンドは、ポップノイズ対策されたパワーアップコマンドです。
なお、発振安定中のコマンド入力は無視されますが、RESET 端子に "L" レベルを入力した場合には直ちにパワーダウン状態となります。

2. PUP2 コマンド

command	0	0	0	1	—	—	S1	S0
---------	---	---	---	---	---	---	----	----

PUP2 コマンドによりパワーダウン状態からコマンド待機状態へ移行します。

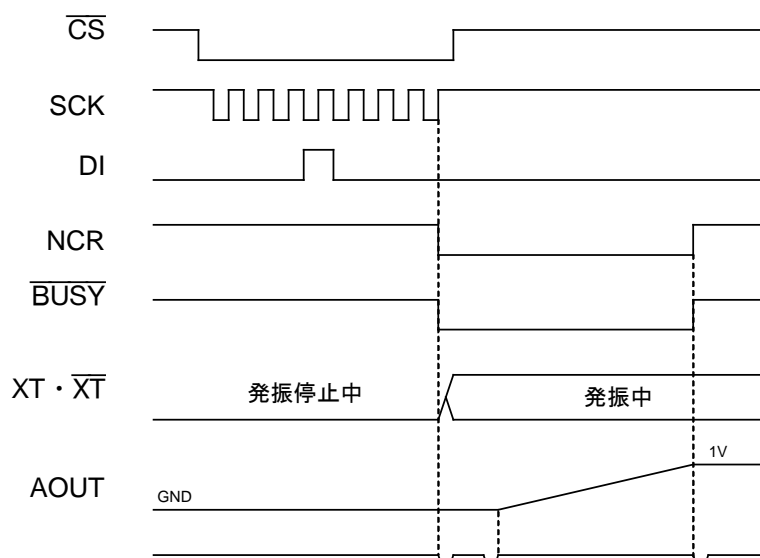
パワーダウン時は、PUP1, PUP2 以外のコマンド入力は無視されます。

パワーダウン状態となる条件は以下の 3 通りです。

- 1) 電源投入時
- 2) $\overline{\text{RESET}}$ 入力時
- 3) パワーダウンコマンド入力後、NCR と $\overline{\text{BUSY}}$ が "H" レベルの時

S1, S0 とメモリバンクの関係は以下のとおりです。

S1	S0	ML22808/ML22804/ML22P808/ML22P804	ML22802/ML22P802
0	0	内蔵メモリ全てを使用します。	内蔵メモリ全てを使用します。
0	1	内蔵メモリを2分割して SEL0 端子でメモリ領域を切り替えます。	禁止 (S0 は必ず "0" 固定。)
1	0	内蔵メモリを4分割して SEL1, SEL0 端子でメモリ領域を切り替えます。	内蔵メモリを2分割して SEL 端子でメモリ領域を切り替えます。
1	1	禁止 (動作は同上)	禁止 (S0 は必ず "0" 固定。)



PUP2 コマンド入力後、発振を開始し、約 2ms の発振安定時間経過後、AOUT 出力が GND レベルから約 1V のレベルに緩やかに変化します。この AOUT 出力の変化時間は約 64ms です。

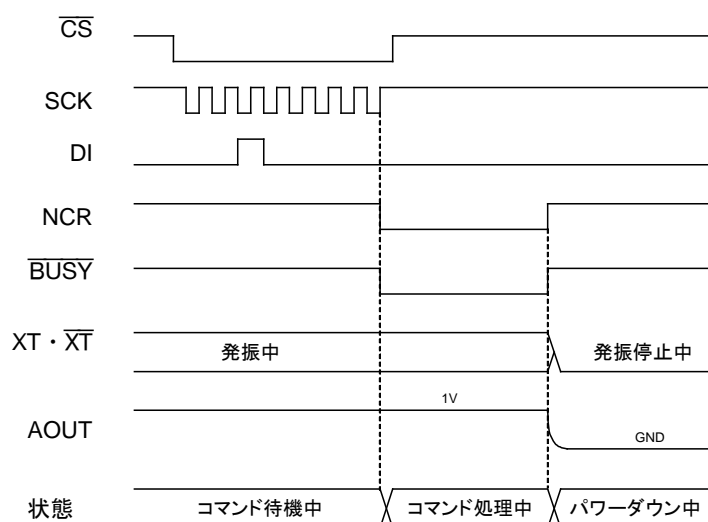
なお、発振安定中、ポップノイズ対策中にコマンドを入力してもそのコマンドは無視されます。但し、 $\overline{\text{RESET}}$ を入力した場合には直ちにパワーダウン状態となります。

3. PDWN1 コマンド

・command	0	0	1	0	—	—	—	—
----------	---	---	---	---	---	---	---	---

PDWN1 コマンドによりコマンド待機状態 (NCR, $\overline{\text{BUSY}}$ 端子出力が共に "H" レベルの状態) からパワーダウン状態へ移行します。ただし、再生状態にある場合は無効となります。

パワーダウン状態に移行した後、再度、再生を再開したい場合は PUP1 あるいは PUP2 コマンドを入力後、PLAY コマンドを入力してください。



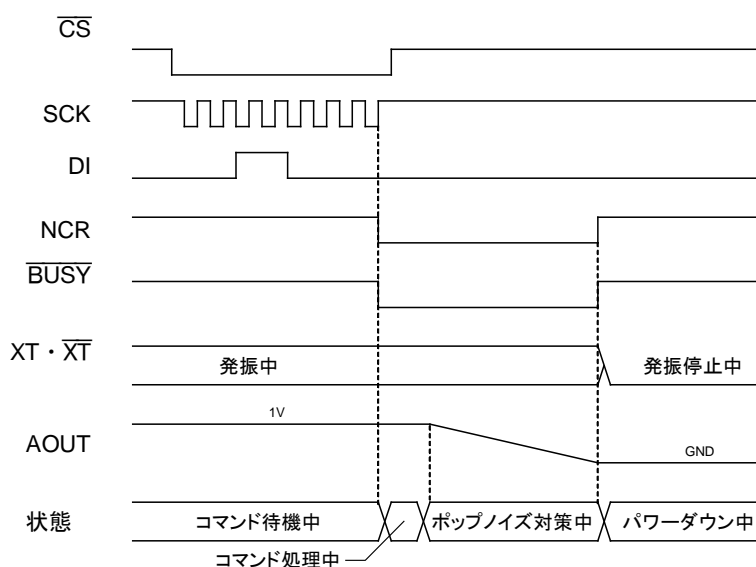
PDWN1 コマンド入力後、コマンド処理時間を経て発振を停止させ、AOUT 出力が約 1V のレベルから GND レベルに急激に変化します。このため、AOUT 出力の処理を外部で行わない場合は、ポップノイズが発生します。ポップノイズ対策を行いたい場合は PDWN2 コマンドを入力してください。

4. PDWN2 コマンド

・command	0	0	1	1	—	—	—	—
----------	---	---	---	---	---	---	---	---

PDWN2 コマンドによりコマンド待機状態 (NCR, $\overline{\text{BUSY}}$ 端子出力が共に "H" レベルの状態) からポップノイズ対策を行い、パワーダウン状態へ移行します。ただし、再生状態にある場合は無効となります。

パワーダウン状態に移行した後、再度、再生を再開したい場合は PUP1 あるいは PUP2 コマンドを入力後、PLAY コマンドを入力してください。



PDWN2 コマンド入力後、コマンド処理時間を経て、AOUT 出力が約 1V のレベルから GND レベルに緩やかに変化します。この AOUT 出力の変化時間は 64ms です。

なお、ポップノイズ対策中にコマンドを入力してもそのコマンドは無視されます。ただし、 $\overline{\text{RESET}}$ 端子に "L" レベルを入力した場合には直ちにパワーダウン状態となります。

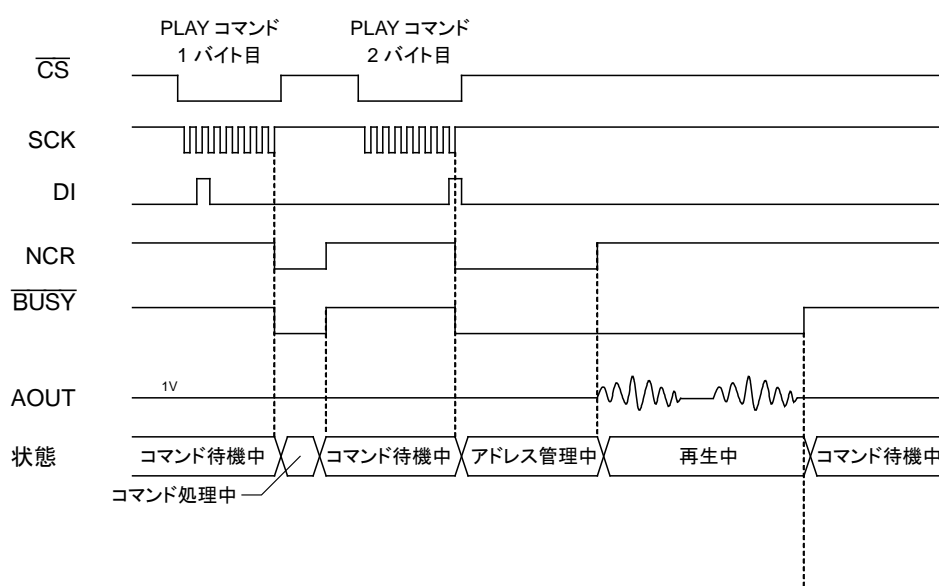
5. PLAYコマンド

•command	0	1	0	0	—	—	—	—	1 バイト
	F7	F6	F5	F4	F3	F2	F1	F0	2 バイト

PLAY コマンドは2バイト命令コマンドです。最初にコマンドバイトを入力後、次に再生するフレーズの設定を行います。NCR 信号が”H”レベルの時に入力可能です。

再生するフレーズ (F7～F0) は音声データを格納する ROM を作成時に指定できますので、ROM を作成した時に設定したフレーズを設定して下さい。

以下にフレーズ(F7-F0)=01H を再生する場合のタイミングを示します。



PLAY コマンドの 1 バイト目が入力されると、コマンド処理時間を経て PLAY コマンドの 2 バイト目の入力待ち状態となります。PLAY コマンドの 2 バイト目が入力されると、コマンド処理時間を経て再生するフレーズのアドレス情報を ROM から読み出しを開始します。その後、再生動作が開始され、指定された ROM アドレスまで再生を行い、自動的に再生を終了します。

NCR 信号は、アドレス管理中の間”L”レベルとなり、アドレス管理が終了し再生が開始されると”H”レベルになります。この NCR 信号が”H”レベルになると、次に再生するフレーズの PLAY コマンド入力が可能となります。

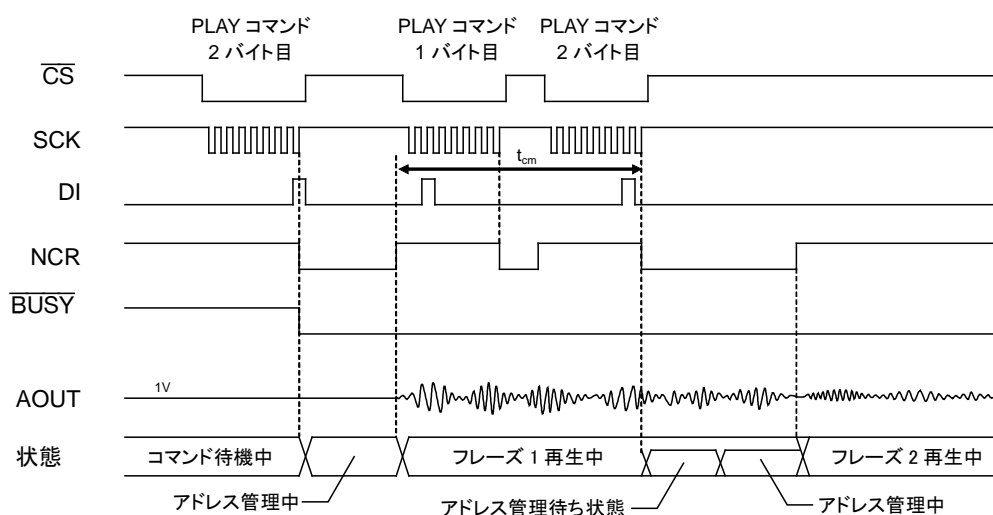
BUSY 信号は、アドレス管理中、再生中の間”L”レベルとなり、再生が終了すると”H”レベルとなります。BUSY 信号により、再生動作中であることを知ることができます。

アドレス管理時間について

PLAY コマンド入力後の再生フレーズのアドレス管理に要する時間は、以前に再生したフレーズのサンプリング周波数の 16～17 周期分の時間となります。電源投入後および RSEET 入力後は 4kHz サンプリング周波数の 16～17 周期分の時間となります。

連続再生時の PLAY コマンド入力タイミングについて

1つのフレーズ再生後に連続して次のフレーズを再生する場合の PLAY コマンド入力タイミングを示します。



上図のように、連続再生する場合は、NCR が“H”レベルになってから 10 ms 以内(t_{cm})に次のフレーズの PLAY コマンドを入力してください。これにより、前のフレーズ再生終了後、すぐに次のフレーズ再生が開始され、再生フレーズ間に無音が入挿入されることなくフレーズの連続再生ができます。

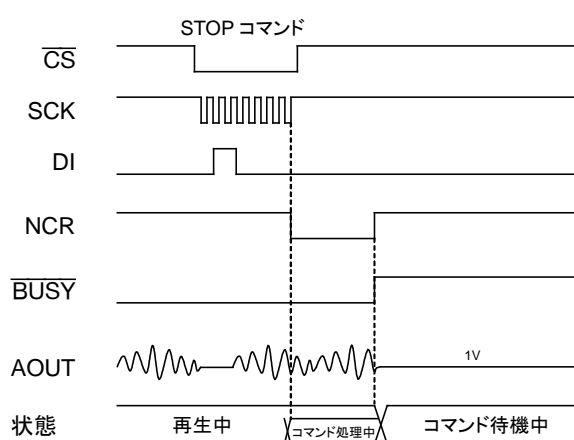
6. STOPコマンド

command	0	1	1	0	—	—	—	—
---------	---	---	---	---	---	---	---	---

STOP コマンドにより、再生を停止します。音声合成処理を停止すると AOUT 出力は $1/4VDD$ になり、NCR, \overline{BUSY} 信号は"H"となります。

STOP コマンドは再生動作中の NCR の状態に関係なく入力が可能です、所定のコマンドインターバル時間が必要です。

なお、パワーダウン中、パワーアップ移行中、パワーダウン移行中の STOP コマンドは無視されます。



なお、STOP コマンド入力後、AOUT 出力は急峻に約 1V のレベルに変化しますので、ポップノイズを発生する可能性があります。ポップノイズを防止したい場合には、VOL コマンドにより、音量を徐々に小さくした後、STOP コマンドを入力してください。

7. MUON コマンド

command	0	1	1	1	—	—	—	—	1 バイト
	M7	M6	M5	M4	M3	M2	M1	M0	2 バイト

MUON コマンドは 2 バイト命令コマンドです。再生する 2 つのフレーズの間に無音を挿入する場合に、このコマンドを使用します。MUON コマンドは、NCR 信号が”H”レベルの時に入力可能です。コマンドバイトを入力後、無音時間の設定を行います。

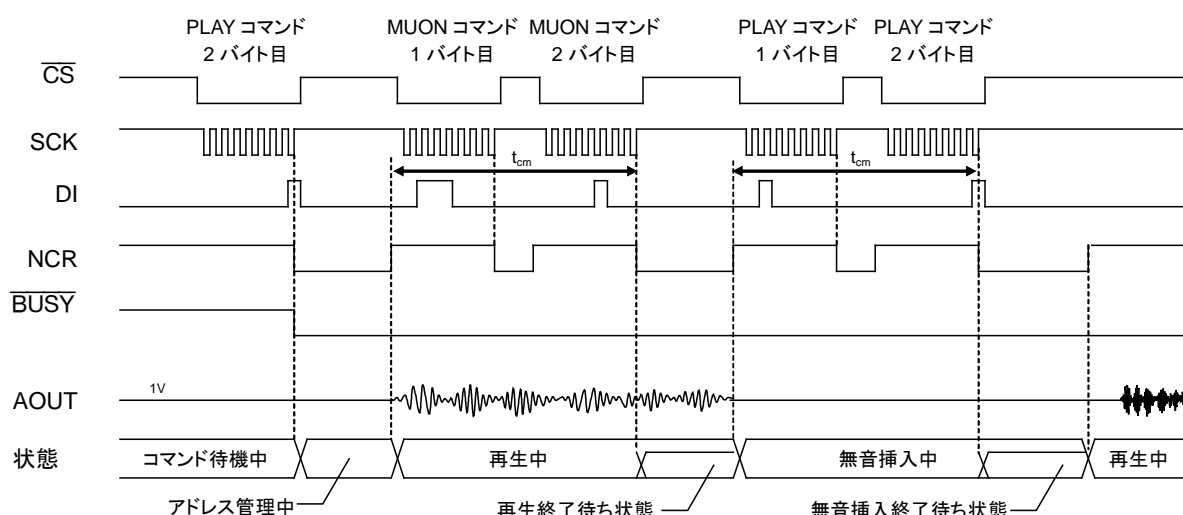
無音の長さ(M7-M0)は 4ms 間隔で 20ms-1,024ms の 252 ステップで設定が可能です。

無音時間の設定式は下の通りとなります。

ただし、無音の長さ(M7-M0)は 04h 以上に設定してください。

$$t_{mu} = (2^7 \times (M7) + 2^6 \times (M6) + 2^5 \times (M5) + 2^4 \times (M4) + 2^3 \times (M3) + 2^2 \times (M2) + 2^1 \times (M1) + 2^0 \times (M0) + 1) \times 4ms$$

以下にフレーズ(F7-F0)=01h の繰り返し再生間に、20ms の無音を挿入する場合のタイミングを示します。



PLAY コマンド入力後、フレーズ 1 のアドレス管理が終了し再生を開始すると、NCR 信号が”H”レベルになります。この NCR 信号の”H”レベルへの変化後、MUON コマンドを入力します。MUON コマンド入力後、フレーズ 1 の再生が終了するまで NCR 信号は”L”レベルとなり、フレーズ 1 の再生終了待ち状態となります。

フレーズ 1 の再生が終了すると、無音再生が開始され NCR 信号は”H”レベルになります。この NCR 信号の”H”レベルへの変化後、再度、フレーズ 1 を再生するために、PLAY コマンドを入力します。

PLAY マンド入力後、NCR 信号は再び”L”レベルとなり、無音再生終了の待ち状態となります。

無音再生が終了し、フレーズ 1 の再生を開始すると、NCR 信号が”H”レベルになり、次の PLAY コマンドまたは MUON コマンドの入力が可能な状態となります。

BUSY 信号は、一連の再生が終了するまで、”L”レベルとなります。

8. SLOOP コマンド

command	1	0	0	0	—	—	—	—
---------	---	---	---	---	---	---	---	---

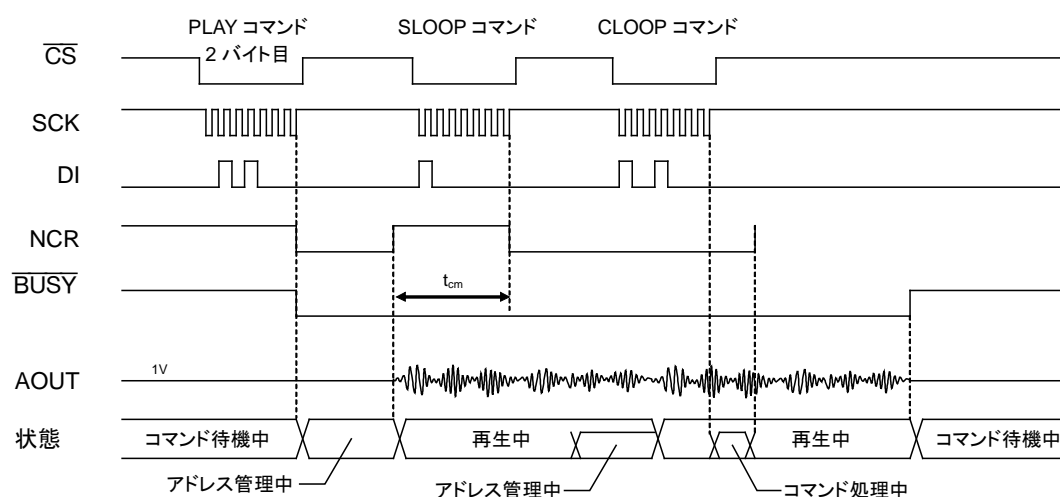
SLOOP コマンドにより繰り返し再生モードを設定します。繰り返し再生モードを解除する時は CLOOP コマンドを使用します。

SLOOP コマンドは、再生動作中のみ有効となりますので、必ず **PLAY** コマンド入力後、**NCR** 信号が "H" レベルの時に **SLOOP** コマンドを入力して下さい。繰り返し再生モードが設定されている間 **NCR** 信号は、"L" レベルとなります。

一度、繰り返し再生モードを設定すると **CLOOP** コマンドで繰り返し再生の設定を解除するまで、あるいは、**STOP** コマンドで再生ストップさせるまで繰り返し再生します。また、編集機能を使用したフレーズの場合は、編集フレーズを繰り返し再生します。

STOP コマンドで再生ストップさせた場合には、繰り返し再生モードは解除されますので、繰り返し再生したい場合は、再度、**SLOOP** コマンドを入力してください。

以下に、**SLOOP** コマンド入力時のタイミングを示します。

SLOOP コマンド入力有効範囲について

PLAY コマンド入力後、**NCR** が "H" レベルになってから 10 ms 以内(t_{cm})に **SLOOP** コマンドを入力して下さい。これにより、**SLOOP** コマンドが有効となり、繰り返し再生を行います。

9. CLOOPコマンド

command	1	0	0	1	—	—	—	—
---------	---	---	---	---	---	---	---	---

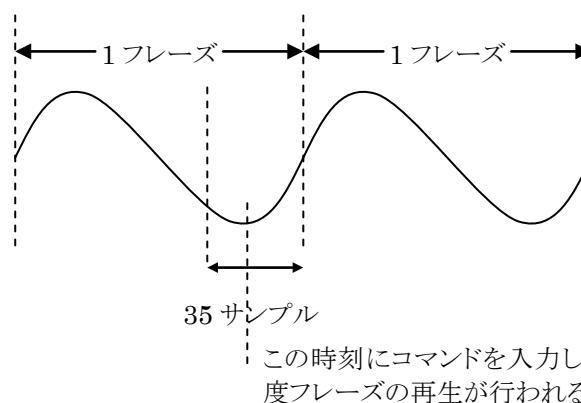
CLOOPコマンドにより、繰り返し再生モードを解除します。繰り返し再生モードが解除されるとNCR信号は”H”レベルとなります。CLOOP コマンドは再生動作中の NCR の状態に関係なく入力が可能です。所定のコマンドインターバル時間が必要です。

CLOOP コマンド入力タイミングについて

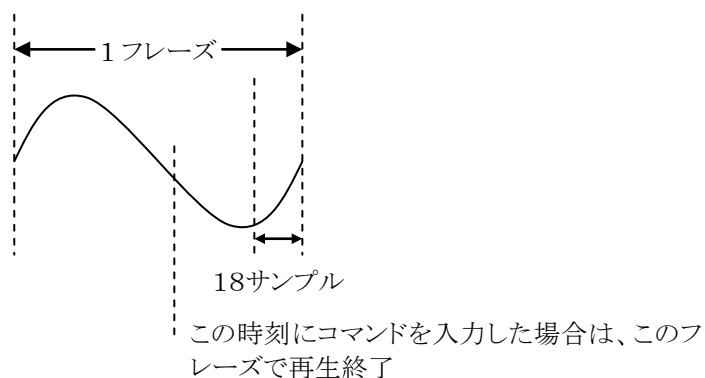
繰り返し再生中に CLOOP コマンドを入力するタイミングによって、現在再生しているフレーズで終了するかもう1度繰り返して終了かが決定します。

再生方式	PLAY コマンド入力タイミング 再生中フレーズの残り音声データ数
4bit ADPCM2	35 サンプル以前
8bit ノンリニア/ストレート PCM	18 サンプル以前
16bit ストレート PCM	18 サンプル以前

4bit ADPCM2 は、1フレーズ再生終了より 35 サンプル時間以前に CLOOP を入力したときにそのフレーズで再生を終了します。35 サンプル以後は、もう1度フレーズの再生が行われます。



8bit ノンリニア/ストレート PCM、16bit ストレート PCM は、1フレーズ再生終了より 18 サンプル時間以前に CLOOP を入力したときにそのフレーズで再生を終了します。18 サンプル以後は、もう1度フレーズの再生が行われます。



10. VOLコマンド

・command	1	0	1	0	V3	V2	V1	V0
----------	---	---	---	---	----	----	----	----

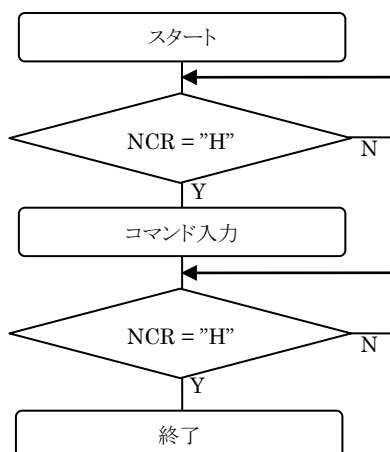
VOL コマンドにより、再生音量を設定します。NCR 信号の状態に関係なく入力可能ですが、所定のコマンドインターバルが必要です。なお、パワーダウン中、パワーアップ移行中、パワーダウン移行中の VOL コマンドは無視されます。

音量は、下表のように、16 段階の設定が可能です。リセット解除後の初期値は、0dB に設定されています。パワーダウン時及び STOP コマンド入力時、VOL コマンドの設定値は保持します。

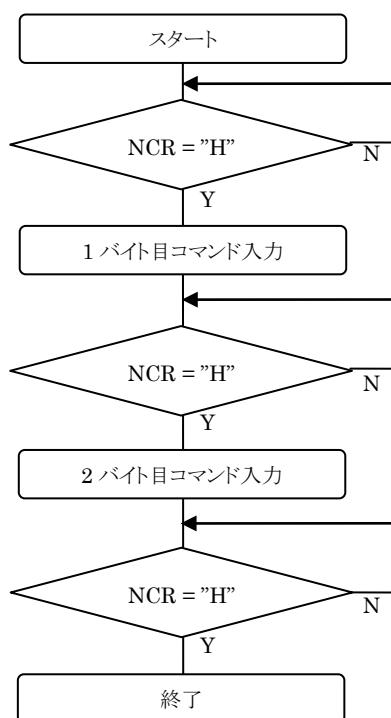
V3	V2	V1	V0	音量
0	0	0	0	0dB
0	0	0	1	-0.63dB
0	0	1	0	-1.31dB
0	0	1	1	-2.05dB
0	1	0	0	-2.85dB
0	1	0	1	-3.74dB
0	1	1	0	-4.73dB
0	1	1	1	-5.85dB
1	0	0	0	-7.13dB
1	0	0	1	-8.64dB
1	0	1	0	-10.45dB
1	0	1	1	-12.76dB
1	1	0	0	-15.92dB
1	1	0	1	-20.90dB
1	1	1	0	-33.98dB
1	1	1	1	OFF

● コマンドフローチャート

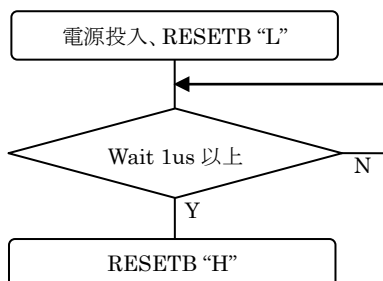
1 バイトコマンド入力フロー（PUP1、PUP2、PDWN1、PDWN2、STOP、SLOOP、CLOOP、VOL コマンドに適用）



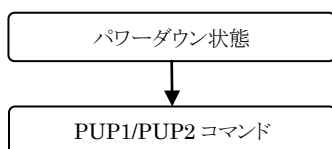
2 バイトコマンド入力フロー（PLAY、MUON コマンドに適用）



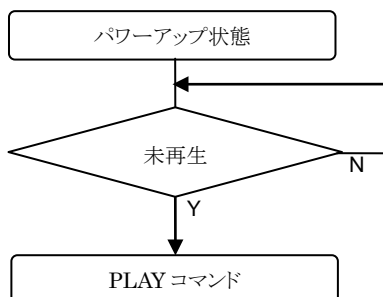
電源投入フロー



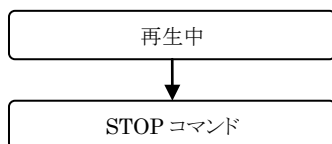
パワーアップフロー例



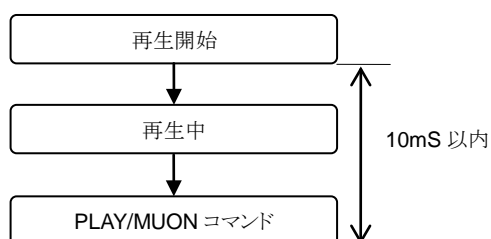
再生開始フロー例



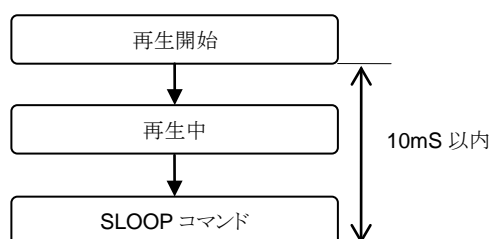
再生停止フロー例



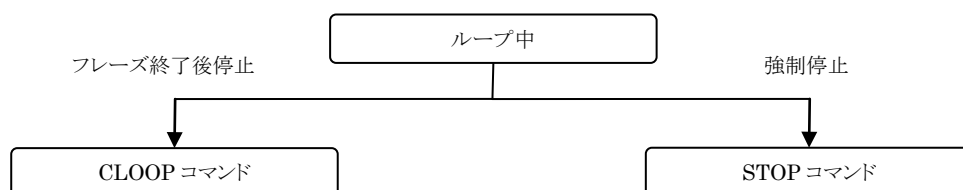
連続再生開始フロー



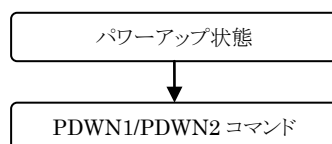
ループ開始フロー



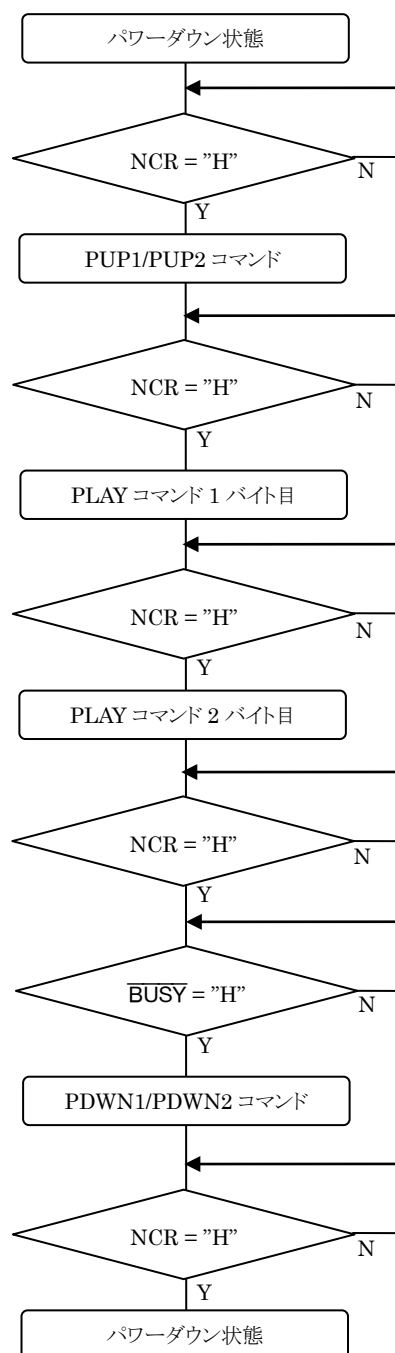
ループ停止フロー



パワーダウフロー



「パワーアップ⇒再生⇒パワーダウン」詳細フロー



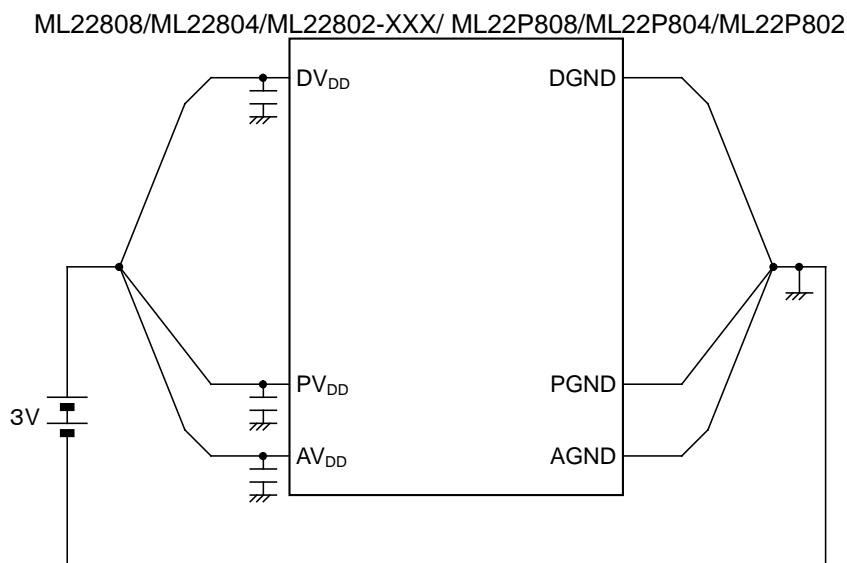
● 電源の配線

本 LSI の電源は、以下の 3 電源に分かれています。

- ・デジタル電源(DV_{DD})
- ・ROM 電源(PV_{DD})
- ・アナログ電源(AV_{DD})

下図に示すように DV_{DD}、PV_{DD}、AV_{DD} は、同一電源から供給し、配線上でアナログ系電源とデジタル系に分けてください。

電源電圧=3V 時



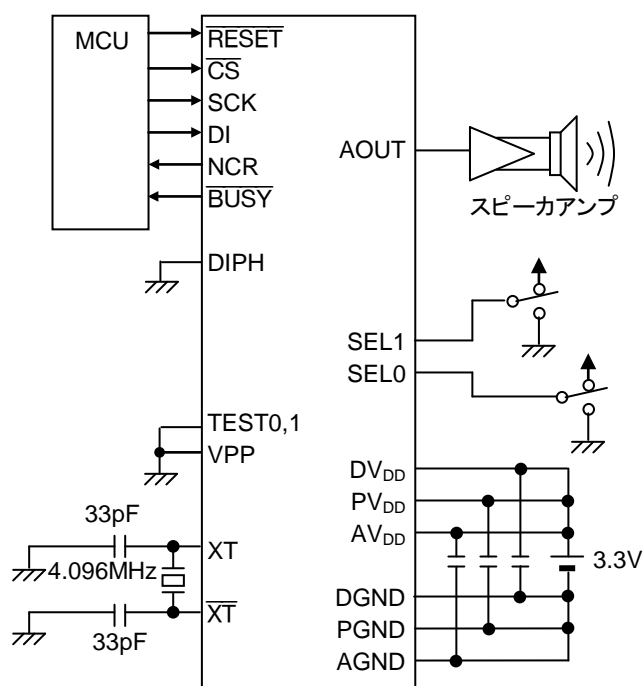
● ML22P808/ ML22P804/ ML22P802 について

ML22P80X シリーズ品の書込み歩留まりは、弊社の推奨するアレックス社製「ML22808 PARAWRITER」を使用した場合、99%以上の実績がございます。しかし、これは弊社推奨環境におけるものであり、お客様の工程内での不良率について保証するものではありません。

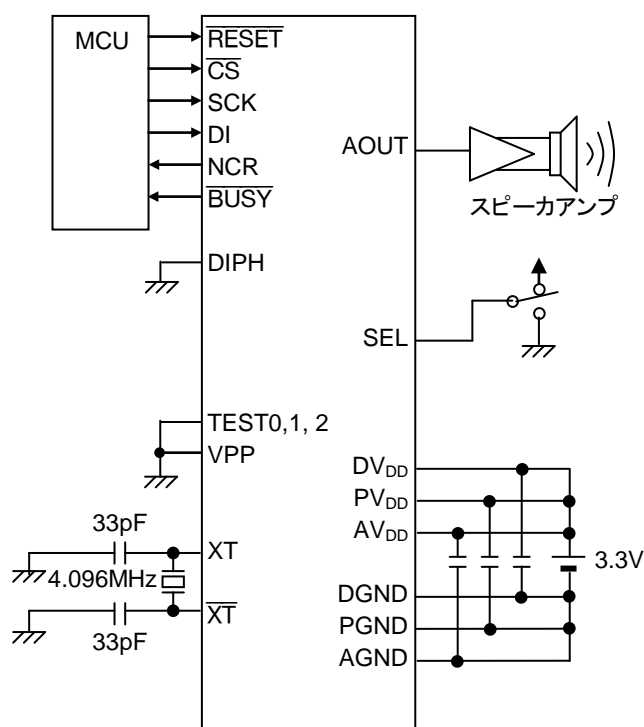
これは、本商品の OTP メモリ不良と御客様環境における書込み時の不良との切り分けが困難なためです。ML22P80X シリーズに採用されている OTP メモリは、一度書込みを行うとデータ消去ができず、不良を再現できません。また、弊社の過去の解析結果から、書込み不良の大半が御客様書込み環境での接触不良、もしくは ROM ライタの操作方法を起因と想定される不良でした。これらの事から 3%未満の書込み不良の解析につきましては、お受けいたしません事をご了承願います。

■ 応用回路例

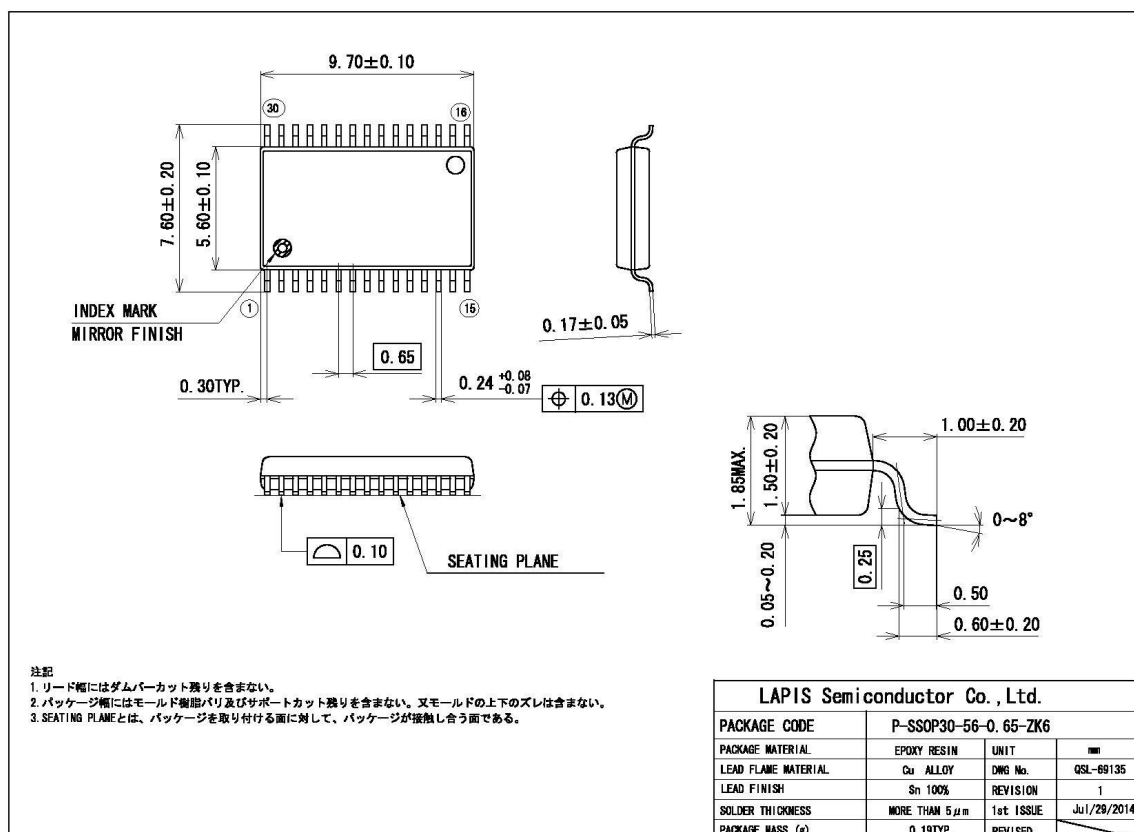
- ML22808/ ML22804/ ML22P808/ ML22P804



- ML22802/ ML22P802



■ パッケージ寸法図



表面実装型パッケージ実装上の注意

表面実装型パッケージは、リフロー実装時の熱や保管時のパッケージの吸湿量等に変影響を受けやすいパッケージです。したがって、リフロー実装の実施を検討される際には、その製品名、パッケージ名、ピン数、パッケージコード及び希望されている実装条件（リフロー方法、温度、回数）、保管条件などを弊社担当営業まで必ずお問い合わせ下さい。

■ 改版履歴

ドキュメント No.	発行日	ページ		変更内容
		改版前	改版後	
FJDL2280XFULL-01	2006.10.05	-	-	正式初版発行
FJDL2280XFULL-02	2007.04.06		1,2,3,4,5 6,7,10,2 1,23,24, 25,2627, 35,38	製品追加 (ML22802、ML22P808/ ML22P804/ ML22P802)
		-	17	VOL コマンドのタイミングチャート修正
		-	35	22P80 シリーズの書込み不良についての記述の追加
FJDL2280XFULL-03	2007.12.25	20	20	POWER ダウン時の説明文を修正
		1,8,9,10	1,8,9,10	動作温度保障範囲拡張
FJDL2280XFULL-04	2009.11.16	40	40	「本資料ご利用に際してのお願いと注意事項」を修正
FJDL2280XFULL-05	2011.05.24	10	10	交流特性の CS に関する項目内容及び記号の修正
		11	11	タイミングチャート(DIPH=H レベル時)の記号を修正
FJDL2280X-06	2017.06.02	7	7	AV _{DD} との接続を DGND から AGND に修正
FJDL2280X-07	2017.10.26	1	1	供給形態を変更
		2	2	適用再生方式を追加
		22	22	無音間隔を追加
		-	35-38	コマンドフローチャートを追加
		37	41	パッケージ寸法図を変更
		38	-	フレーズアドレス対応リストを削除

ご注意

- 1) 本資料の記載内容は改良などのため予告なく変更することがあります。
- 2) ラピスセミコンダクタは常に品質・信頼性の向上に取り組んでおりますが、半導体製品は種々の要因で故障・誤作動する可能性があります。
万が一、本製品が故障・誤作動した場合であっても、その影響により人身事故、火災損害等が起こらないようご使用機器でのデイレートニング、冗長設計、延焼防止、バックアップ、フェイルセーフ等の安全確保をお願いします。定格を超えたご使用や使用上の注意書が守られていない場合、いかなる責任もラピスセミコンダクタは負うものではありません。
- 3) 本資料に記載されております応用回路例やその定数などの情報につきましては、本製品の標準的な動作や使い方を説明するものです。したがって、量産設計をされる場合には、外部諸条件を考慮していただきますようお願いいたします。
- 4) 本資料に記載されております技術情報は、本製品の代表的動作および応用回路例などを示したものであり、それをもって、当該技術情報に関するラピスセミコンダクタまたは第三者の知的財産権その他の権利を許諾するものではありません。したがって、上記技術情報の使用に起因して第三者の権利にかかわる紛争が発生した場合、ラピスセミコンダクタはその責任を負うものではありません。
- 5) 本製品は、一般的な電子機器 (AV機器、OA機器、通信機器、家電製品、アミューズメント機器など) および本資料に明示した用途への使用を意図しています。
- 6) 本資料に掲載されております製品は、耐放射線設計はなされていません。
- 7) 本製品を下記のような特に高い信頼性が要求される機器等に使用される際には、ラピスセミコンダクタへ必ずご連絡の上、承諾を得てください。
・輸送機器 (車載、船舶、鉄道など)、幹線用通信機器、交通信号機器、防災・防犯装置、安全確保のための装置、医療機器、サーバー、太陽電池、送電システム
- 8) 本製品を極めて高い信頼性を要求される下記のような機器等には、使用しないでください。
・航空宇宙機器、原子力制御機器、海底中継機器
- 9) 本資料の記載に従わないために生じたいかなる事故、損害もラピスセミコンダクタはその責任を負うものではありません。
- 10) 本資料に記載されております情報は、正確を期すため慎重に作成したものです。万が一、当該情報の誤り・誤植に起因する損害がお客様に生じた場合においても、ラピスセミコンダクタはその責任を負うものではありません。
- 11) 本製品のご使用に際しては、RoHS 指令など適用される環境関連法令を遵守の上ご使用ください。お客様がかかる法令を遵守しないことにより生じた損害に関して、ラピスセミコンダクタは一切の責任を負いません。本製品の RoHS 適合性などの詳細につきましては、セールス・オフィスまでお問合せください。
- 12) 本製品および本資料に記載の技術を輸出又は国外へ提供する際には、「外国為替及び外国貿易法」、「米国輸出管理規則」など適用される輸出関連法令を遵守し、それらの定めにしたがって必要な手続を行ってください。
- 13) 本資料の一部または全部をラピスセミコンダクタの許可なく、転載・複写することを堅くお断りします。

Copyright 2011 – 2017 LAPIS Semiconductor Co., Ltd.

ラピスセミコンダクタ株式会社

〒222-8575 神奈川県横浜市港北区新横浜 2-4-8

<http://www.lapis-semi.com>