

YMZ285

(SSGP2)

Software-controlled Sound Generator with PCM

■概要

YMZ285 (SSGP2) はYM2149 (SSG) 相当の音源を持つ自動演奏ICです。

YM2149相当の音源に加えて4音同時発音の8ビットPCM再生機能を内蔵していますので、ドラムセット・音声・効果音等の発音が可能です。

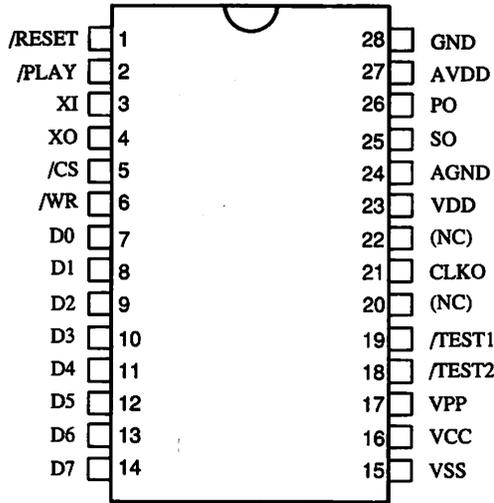
また、内蔵演奏データROMの容量はYMZ261 (SSGP) に比べて2倍に拡張されていますので、PCMデータを豊富に記憶することが可能です。

■特徴

- YM2149とソフトウェアコンパチブルの矩形波3音+ノイズ1音の音源です。
5ビットDACを3個内蔵し、3音ミキシング出力します。
- PCM再生機能として、内蔵の16音より選択した8音の中から4音を同時発音可能です。
内蔵の8ビットDACより出力します。
- CPUからのコマンドにより、曲の選択、演奏のスタート/ストップ、演奏の繰り返し、曲のテンポ、PCM再生制御が可能です。
- 512Kビット、ワнтаイムプログラマブルの演奏データ格納用ROMを内蔵し、最大32曲の曲データ及び、最大16音のPCM音データを記憶します。
- 5V単一電源、シリコンゲートCMOSプロセス。
- 28ピンプラスチックDIP (YMZ285-D)

■端子配置図

●YMZ285-D



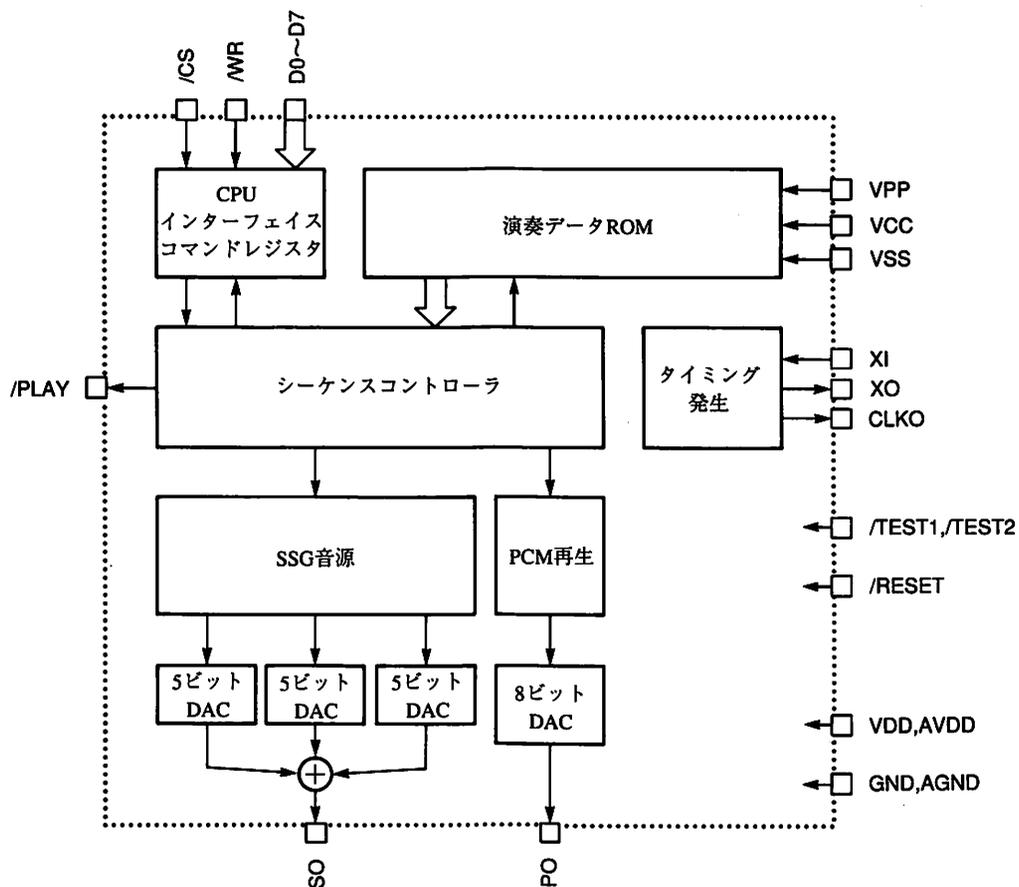
<Top View>

■端子機能

No.	名称	I/O	機 能
1	/RESET	I+	リセット入力
2	/PLAY	O	演奏フラグ (演奏中'L')
3	XI	I	水晶発振子接続端子又は外部クロック入力 (4.096MHz)
4	XO	O	水晶発振子接続端子
5	/CS	I+	CPUインターフェイス チップセレクト
6	/WR	I+	CPUインターフェイス ライトイネーブル
7	D0	I	CPUインターフェイス データ (LSB)
8	D1	I	CPUインターフェイス データ
9	D2	I	CPUインターフェイス データ
10	D3	I	CPUインターフェイス データ
11	D4	I	CPUインターフェイス データ
12	D5	I	CPUインターフェイス データ
13	D6	I	CPUインターフェイス データ
14	D7	I	CPUインターフェイス データ (MSB)
15	VSS	-	グラウンド
16	VCC	-	+5V電源
17	VPP	-	演奏データプログラム電源 (通常+5Vにて使用して下さい)
18	/TEST2	I+	モード設定/LSIテスト端子
19	/TEST1	I+	モード設定/LSIテスト端子
20	(NC)		
21	CLKO	O	クロック出力端子
22	(NC)		
23	VDD	-	+5V電源
24	AGND	-	グラウンド (アナログ系)
25	SO	O	SSG音源DAC出力
26	PO	O	PCM再生DAC出力
27	AVDD	-	+5V電源 (アナログ系)
28	GND	-	グラウンド

注) I+ ; プルアップ抵抗付入力端子

■ブロック図



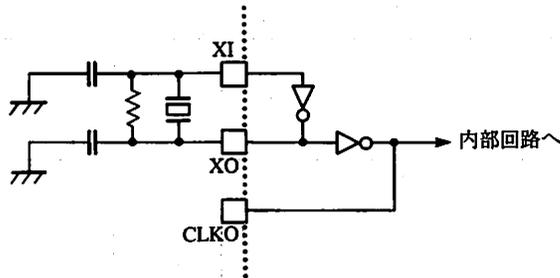
■機能説明

1. 動作モード /TEST1, /TEST2

動作モードは /TEST1, /TEST2 端子によって設定します。通常動作時は 'H', 'H' で使用して下さい。
 /TEST1, /TEST2 端子はプルアップ抵抗付ですので、オープンで使用できます。
 その他の設定は演奏データ書き込み、LSIテスト用ですので、使用しないで下さい。

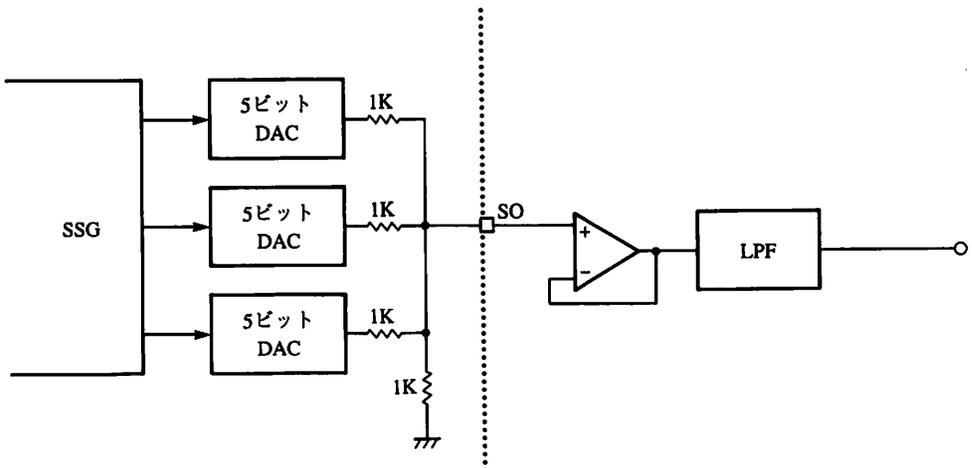
2. クロック発振 XI, XO, CLKO

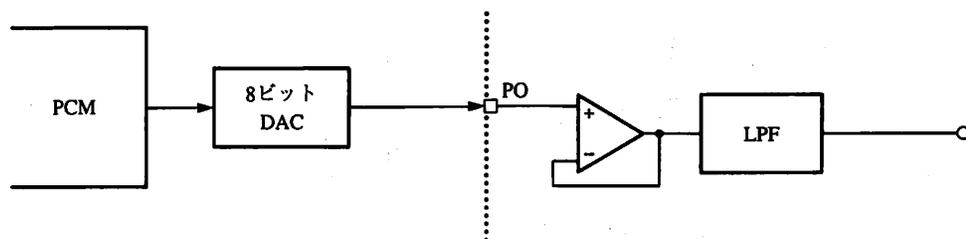
XI, XO 両端子を使用して水晶発振回路を構成します。
 発振周波数は、4.096MHzです。
 また、CLKO 端子より4.096MHzのクロックを出力します。



3. DAC出力 SO, PO

SSG音源のDAC出力は3チャンネルのD/A変換後、抵抗でアナログミキシングされて、SO端子より電圧出力されます。
 PCM再生のDAC出力はPO端子より電圧出力されます。





4. CPUインターフェイス /CS, /WR, D0 ~ D7, /PLAY

D7, D6との組合せにより下記のデータバスコントロールを行います。

D0 ~ D5は6ビットのコマンドデータ入力バスです。

/CS	/WR	D7	D6	コントロール
0	0	0	0	PCMダイレクトコントロール データ書き込み
0	0	0	1	曲シーケンスコントロール データ書き込み
0	0	1	0	PCMサンプリング周波数コントロール データ書き込み
0	0	1	1	テンポコントロール データ書き込み
1	*	*	*	D7~D0はハイ・インピーダンス

注) *; don't care

SSGP2の発音制御は、演奏データROMに書き込まれた曲及び音色データとCPUからのコマンドによって行われます。

/PLAY端子は曲シーケンス実行中（曲演奏中）は'L' となります。

5. システムリセット /RESET

/RESET端子は'L' の時、内部レジスタを初期化します。

本LSIは電源投入時、システムリセットが必要です。

また、システムリセットにより発音は強制的に停止されます。

■コマンドレジスタマップ

D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
0	0	PCH1	PCH0	KEY ON	PD2	PD1	PD0
0	1	PLAY	REP	AIR3	AIR2	AIR1	AIR0
1	0	FS5	FS4	FS3	FS2	FS1	TEST
1	1	TMP5	TMP4	TMP3	TMP2	TMP1	HED

1. PCMダイレクトコントロール (D7=0, D6=0)

PCM再生に関するコントロールデータを設定します。

- PCH1, PCH0; 発音チャンネル指定
 発音チャンネル = $PCH1 * 2 + PCH0$ (但し、 $0 \leq \text{発音チャンネル} \leq 3$)
- KEY ON; 発音スタート/ストップ
 1; スタート, 0; ストップ
- PD2, PD1, PD0; PCM音の指定
 PCM音No. = $PD2 * 4 + PD1 * 2 + PD0$ (但し、 $0 \leq \text{PCM音 No} \leq 7$)

2. 曲シーケンスコントロール (D7=0, D6=1)

曲の演奏に関するシーケンスコントロールデータを設定します。

- PLAY; 演奏のスタート/ストップ
 1; AIR3~AIR0で指定された曲の演奏をスタートします。
 0; 演奏中の曲をストップします。
- REP; 演奏の繰り返し
 1; 繰り返し有, 0; 繰り返し無
 シーケンサは曲のエンドマークを検出するとREPビットを確認し、
 '1' ならば曲の演奏を再スタートします。
- AIR3~AIR0; 演奏曲の指定
 曲No. = $AIR3 * 8 + AIR2 * 4 + AIR1 * 2 + AIR0$ (但し、 $0 \leq \text{曲No} \leq 15$)

3. PCMサンプリング周波数コントロール (D7=1, D6=0)

- FS5~FS1; PCM音の再生サンプリング周波数の指定
 $FS = FS5 * 16 + FS4 * 8 + FS3 * 4 + FS2 * 2 + FS1$ であり、
 サンプリング周波数は表のようになります。
 なお、4音のPCM音は全て同一のサンプリング周波数になります。

FS	fs [kHz]	FS	fs [kHz]
0	4.96124	10	5.33333
1	1.00000	11	5.81818
2	1.48837	12~13	6.40000
3	2.00000	14	7.11111
4	2.46154	15~17	8.00000
5	2.90909	18~20	9.14286
6	3.36842	21~24	10.6667
7	4.00000	25~30	12.8000
8	4.26667	31	16.0000
9	2.92308		

4. テンポコントロール (D7=1, D6=1)

TMP5~TMP1; 曲の演奏のテンポを決める最小ステップ時間TMPを指定します。

第1ヘッダーモードの時 $TMP[ms] = \overline{TMP5} * 4 + \overline{TMP4} * 2 + \overline{TMP3} * 1 + \overline{TMP2} * 0.5 + \overline{TMP1} * 0.25 + 0.125$
(HED=0) (但し、 $0.25 \leq TMP \leq 7.875$)

第2ヘッダーモードの時 $TMP[ms] = \overline{TMP5} * 4 + \overline{TMP4} * 2 + \overline{TMP3} * 1 + \overline{TMP2} * 0.5 + \overline{TMP1} * 0.25 + 0.25$
(HED=1) (但し、 $0.25 \leq TMP \leq 8$)

5. ヘッダー選択 (D7=1, D6=1)

HED; HED="0" 第1ヘッダーモード
PCM音データ (最大8音) と曲データ (最大16曲) のスタートアドレスとして
\$0000 ~ \$002Fの第1ヘッダーを選択します。

HED; HED="1" 第2ヘッダーモード
PCM音データ (最大8音) と曲データ (最大16曲) のスタートアドレスとして
\$8000 ~ \$802Fの第2ヘッダーを選択します。

6. テスト用レジスタ (D7=1, D6=0)

TEST; テスト用ですので、必ず"1"として下さい。

■512Kビット 演奏用データROMデータマップ

アドレス (HEX)	データ
\$0000-	PCM音 No.0 データスタートアドレス 下位8ビット 上位8ビット
\$0001	
\$0002 - \$0003	PCM音 No. 1
\$0004 - \$0005	PCM音 No. 2
\$0006 - \$0007	PCM音 No. 3
\$0008 - \$0009	PCM音 No. 4
\$000A - \$000B	PCM音 No. 5
\$000C - \$000D	PCM音 No. 6
\$000E - \$000F	PCM音 No. 7
\$0010-	曲 No.0 データスタートアドレス 下位8ビット (30h) 上位8ビット (00h)
\$0011	
\$0012 - \$0013	曲 No. 1
\$0014 - \$0015	曲 No. 2
\$0016 - \$0017	曲 No. 3
\$0018 - \$0019	曲 No. 4
\$001A - \$001B	曲 No. 5
\$001C - \$001D	曲 No. 6
\$001E - \$001F	曲 No. 7
\$0020 - \$0021	曲 No. 8
\$0022 - \$0023	曲 No. 9
\$0024 - \$0025	曲 No. 10
\$0026 - \$0027	曲 No. 11
\$0028 - \$0029	曲 No. 12
\$002A - \$002B	曲 No. 13
\$002C - \$002D	曲 No. 14
\$002E - \$002F	曲 No. 15
\$0030-	
\$7FFF	PCM音データ及び曲データ用領域
\$8000 - \$802F	PCM音データ及び曲データ用領域 / (第2ヘッダー)
\$8030-	
\$FFFF	PCM音データ及び曲データ用領域 (但し、\$FFFFは00h)

第1ヘッダー

注) \$8000 ~ \$802Fに \$0000 ~ \$002Fの第1ヘッダーと同一内容の第2ヘッダーを設定する事が出来ます。第2ヘッダーを設定する事により合計で32曲の曲データ及び16音のPCMデータを扱う事が出来ます。但し、第2ヘッダーにはPCMデータ及び曲データの実際のスタートアドレスに対して最上位ビットを反転 (0ならば"1"、1ならば"0") して設定して下さい。

1. PCM音データ

- スタートアドレス；

PCM音データの最初の1バイト目の書き込まれているアドレスを設定します。

\$ 0030～\$ FFFF間の1バイト単位で任意のアドレスが設定可能です。

- PCM音データ；

PCM音データは1サンプリングあたり1バイトで、これを1データとします。

データは最小\$ 01、最大\$ FFで、DACセンターは\$ 80です。

データ' \$ 00' はPCM音データのエンドマークを示し、これによって1つのPCM音の終わりを示します。

<PCM音データ (1音分) の構成>

アドレス	データ
m	PCMデータ0
m+1	PCMデータ1
⋮	⋮
⋮	⋮
m+n-1	PCMデータ (n-1)
m+n	\$ 00

→ スタートアドレスはm

→ 1バイトで1データ (8ビット1サンプリングデータ)

→ エンドマーク

2. 曲データ

- スタートアドレス；

曲データの最初の1バイト目の書き込まれているアドレスを設定します。

\$ 0030～\$ FFFF間の1バイト単位で任意のアドレスが設定可能です。

- 曲データ；

曲データはステップ、アドレス、データの各1バイトをセットとし、3バイトを1データとします。

ステップ (0～255) は次のデータをリードするまでの時間 (ウエイト時間) です。

$$(\text{ウエイト時間}) = (\text{ステップ設定値}) \times (\text{最小ステップ時間}) \quad [\text{ms}]$$

アドレス、データはSSG音源及びPCM再生のコントロールレジスタへの設定アドレス及びデータです。

データ中にアドレス \$ FFを指定した場合には、これは曲のエンドマークと判断されます。

<曲データ (1曲分) の構成>

アドレス	データ
m	ステップ0
m+1	アドレス0
m+2	データ0
m+3	ステップ1
m+4	アドレス1
m+5	データ1
⋮	⋮
⋮	⋮
m+3 (n-1)	ステップ (n-1)
m+3 (n-1) +1	アドレス (n-1)
m+3 (n-1) +2	データ (n-1)
m+3n	\$××
m+3n+1	\$FF
m+3n+1	\$××

→ スタートアドレスはm

→ 3バイトで1データ

→ エンドマーク

■SSG音源及びPCM再生コントロールレジスタマップ

ADDR	機 能	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0	
\$00	チャンネル-A 周波数	8ビット トーン微調整								
\$01		×	×	×	×	4ビット トーン粗調整				
\$02	チャンネル-B 周波数	8ビット トーン微調整								
\$03		×	×	×	×	4ビット トーン粗調整				
\$04	チャンネル-C 周波数	8ビット トーン微調整								
\$05		×	×	×	×	4ビット トーン粗調整				
\$06	ノイズ周波数	×	×	×	5ビット ノイズ周波数					
\$07	ミキサー 設定				ノイズ			トーン		
		×	×	C	B	A	C	B	A	
\$08	チャンネル-A 音量	×	×	×	M	L3	L2	L1	L0	
\$09	チャンネル-B 音量	×	×	×	M	L3	L2	L1	L0	
\$0A	チャンネル-C 音量	×	×	×	M	L3	L2	L1	L0	
\$0B	エンベロープ 周波数	8ビット 微調整								
\$0C		8ビット 粗調整								
\$0D	エンベロープ 形状	×	×	×	×	CONT	ATT	ALT	HOLD	
\$0F	PCM音源制御	×	×	PCH1	PCHO	KEY ON	PD2	PD1	PD0	

注) アドレス \$00～\$0Dの内容はYM2149とコンパチブルです。

アドレス \$0Fの内容はコマンドレジスタと同様です。

×はdon't careです。

■電気的特性

1. 絶対最大定格

項目	記号	定格値	単位
電源電圧	V_{DD}	-0.3 ~ 7.0	V
入力電圧	V_I	$V_{SS}-0.3 \sim V_{DD}+0.3$	V
動作温度	T_{OP}	0 ~ 85	°C
保存温度	T_{stg}	-50 ~ 125	°C

2. 推奨動作条件

項目	記号	最小	標準	最大	単位
電源電圧	V_{DD}	4.75	5.00	5.25	V
動作温度	T_{OP}	0	25	70	°C

3. 直流特性 (条件 ; $V_{DD}=5.0\pm 0.25V$, $T_a=0 \sim 70^\circ C$)

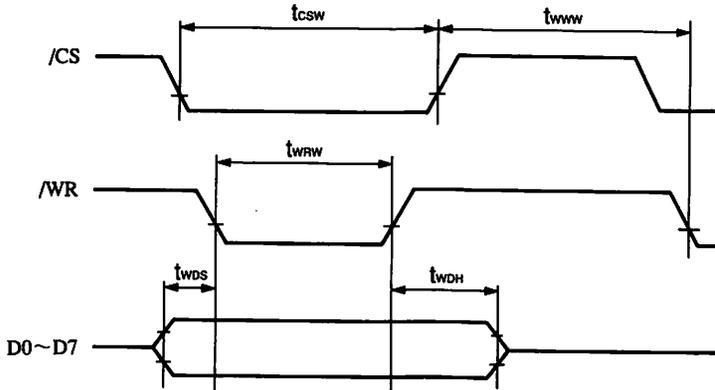
項目	記号	条件	最小	標準	最大	単位
消費電流	I_{DD}	$V_{DD}=5.0V$ $f_M=4.096MHz$			15.5	mA
入力電圧Hレベル	V_{IH}		2.0			V
入力電圧Lレベル	V_{IL}				0.8	V
入力リーク電流	I_{Lx}		-10		10	μA
出力電圧Hレベル	V_{OH}	$I_{OH}=-0.4mA$	4.0			V
出力電圧Lレベル	V_{OL}	$I_{OL}=2.0mA$			0.4	V

4. 交流特性 (条件 ; $V_{DD}=5.0\pm 0.25V$, $T_a=0 \sim 70^\circ C$)

項目	記号	最小	標準	最大	単位
/CS ライト幅	t_{CSW}	200			ns
/WR ライト幅	t_{WRW}	200			ns
D0~D7データセットアップ時間	t_{WDS}	100			ns
D0~D7データホールド時間	t_{WDH}	20			ns
/CS, /WR ライトウエイト幅	t_{WWW}	132			注1
/RESET リセットパルス幅	t_{ICW}	3			注1

注1：マスタークロックでのサイクル数

● CPUインターフェイス コマンドライトタイミング



注) t_{www} は /CS、/WRの何れかが遅くHレベルになる時から、/CS、/WRの何れかが遅くLレベルになるまでを示す。

■パッケージ外形図

●YMZ285-D

