

YM3014B

Floating D/A Converter (DAC-SS)

■ 概 要

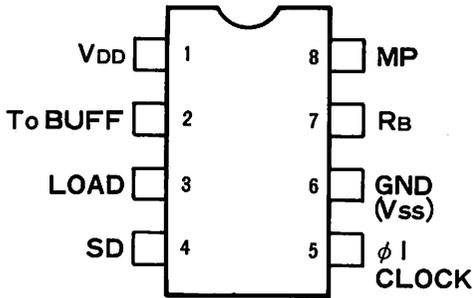
※YM3014 : DAC-SSは、単チャンネル用のシリアル入力のフローティングD/A変換器(以下DACと略称)で、入力のデジタル信号に対応して、10ビットの仮数部と3ビットの指数部をもつアナログ出力(ダイナミックレンジ16ビット)を発生することができます。

■ 特 長

- バッファオペアンプを外付して、簡単にアナログ出力が得られます。
- 16ビットの広いダイナミックレンジ
- サンプルホールド回路不要
- 低雑音、低い高調波歪率、温度特性がすぐれています。
- 高精度薄膜抵抗とCMOSのモノリシックプロセス
- 8ピンプラスチックDIP(YM3014B)、16ピンプラスチックSOP(YM3014B-F)

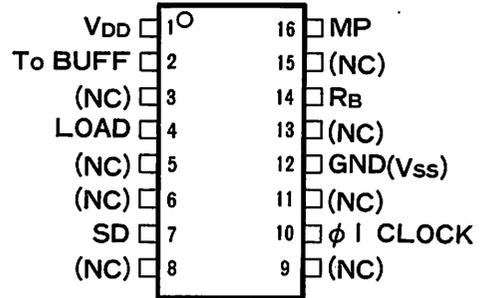
■端子配置図

●YM3014B



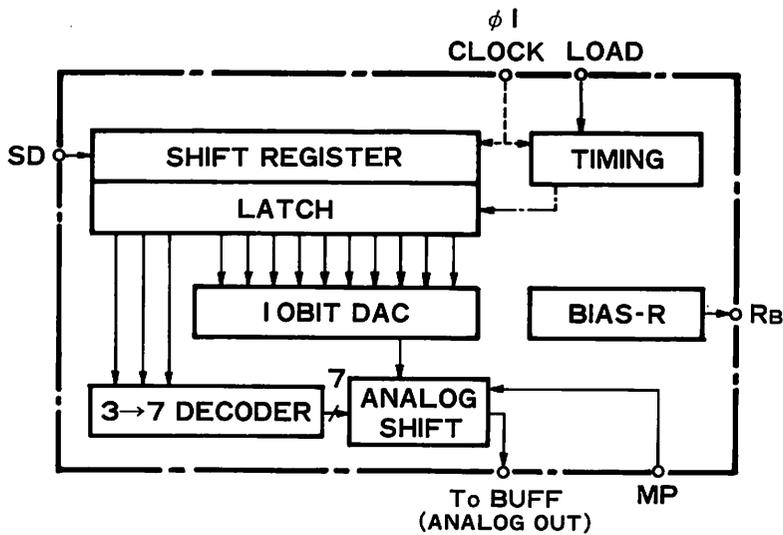
(8pin DIP Top View)

●YM3014B-F



(16pin SOP Top View)

■ブロック図



■端子機能説明

記号名	I/O	機能
V _{DD}	—	高電位側基準電源
To BUFF	O	DACのアナログ出力、バッファオペアンプに入力
LOAD	I	立下りを使いシリアルデータをラッチする内部信号を作っています。
SD	I	被変換デジタル信号のシリアル入力
CLOCK	I	シフトレジスタ、タイミングジェネレータを動かすクロック(φ1)
V _{SS}	—	低電位側電源 (GND)
R _B	—	この端子には、内部で作られた高精度の $\frac{1}{2} V_{DD}$ の電圧が出ています。バッファオペアンプを介して、8ピンに加えます。
MP	—	MPに与える電位を基準に、S信号により、指数関数的なアナログ値が得られます。普通は $\frac{1}{2} V_{DD}$ にバイアスします。

■機能説明

1. デジタル入力データとアナログ出力電圧の関係

YM3014では、1回の変換を16ビットタイムで行う場合、16ビットシリアルデータの内、初めの3ビットのデータは、DAC内部では無効データとして処理され、次の10ビットのデータ(D₀~D₉)は、LSBからMSBのデータとして、10ビットDAC部に入力し、アナログ出力の仮数部を作ります。その後の3ビットのデータ(S₀~S₂)は、2^{-N}のアナログシフト部に入力し、アナログ出力の指数部を作ります。

例えば、基本回路例の場合には、出力電圧は次の様になります。

$$V_{OUT} = \frac{1}{2} V_{DD} + \frac{1}{4} V_{DD} (-1 + D_9 + D_8 2^{-1} + \dots + D_0 2^{-9} + 2^{-10}) 2^{-N}$$

$$N = \overline{S_2} 2^2 + \overline{S_1} 2^1 + \overline{S_0}$$

但し、S₂=S₁=S₀=0は禁止

すなわち、 $\frac{1}{2} V_{DD}$ の電位を中心に、 $\pm \frac{1}{4} V_{DD}$ の最大振幅、 $\pm \frac{1}{4} V_{DD} 2^{-16}$ の最小振幅をもっています。

2. DAC内部での動作

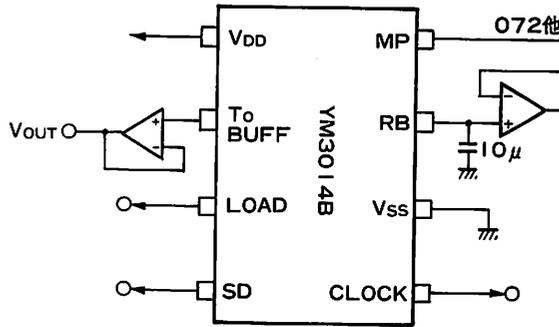
デジタル入力データは、クロックの立上りに同期して、SD端子よりシフトレジスタにとり込まれます。LOADの立下りを利用して、タイミング回路でラッチ信号がつけられます。このラッチ信号により、D₀~D₉、S₀~S₂のシリアルデータがラッチされ、前者は10ビットDAC部、後者はアナログシフト部を駆動して変換が開始します。

そのアナログ出力は、TO BUFFという端子に出ています。これを適当なバッファオペアンプを介して出力することができます。

3. 動作の要点

- タイミング図、図3に示します様に、LOADの立下り部は、SD信号のS₂の後端のタイミングと一致する様にして下さい。LOADの「H」の時間は、1ビットタイム以上が必要です。
- 変換サイクルを異なるビットタイムで行う場合には、無効ビット数部の増減で対応できます。

■基本回路例



■電気的特性

1. 絶対最大定格

項目	定格値	単位
電源電圧	-0.3~+15.0	V
高レベル入力電圧	$V_{DD}+0.3$	V
低レベル入力電圧	$V_{SS}-0.3$	V
動作周囲温度	0~70	°C
保存温度	-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	5.0	10.0	V
	V_{SS}	0	0	0	V
入力信号電圧	CLOCK SD LOAD	0	-	V_{DD}	V
動作周囲温度	T_a	0	-	70	°C

3. 直流特性

項目	記号	測定条件	最小	標準	最大	単位
高レベル入力電圧	V_{IH}	$V_{DD}=5.0V$	3.3	-	-	V
低レベル入力電圧	V_{IL}	$V_{DD}=5.0V$	-	-	1.0	V
入力電流	I_{IN}	$V_{DD}=10.0V$	-	-	10^{-3}	μA
電源電流	I_{DD}	$V_{DD}=5.0V$	-	-	6	mA
入力容量	C_{IN}		-	-	5	PF

4. 交流特性

項目	記号	条件	最小	標準	最大	単位
●クロック						
周波数	f_c		0.65	2.0	3.2	MHz
高レベル時間	t_{ON}		100			ns
立上り時間	t_r				50	ns
立下り時間	t_f				50	ns
●データ						
セットアップ時間	t_{DS}	SD LOAD	100			ns
立上り時間	t_r				50	ns
立下り時間	t_f				50	ns

5. DAC特性

項目	記号	条件	最小	標準	最大	単位
最大出力振幅分解能	V_{OUT}			$\frac{1}{2}V_{DD}$		V_{pp}
セトリングタイム	T_s			16		ビット
全高調波歪率	THD1	$V_{DD} = 5V$ 、110Hz レベル 0dB		2.0	4.0	μs
	THD6	-36dB		0.05	0.2	%
ノイズ				-92	-80	dBm
温度特性		出力電圧 全高調波歪率		5		ppm/ $^{\circ}C$

6. タイミング図

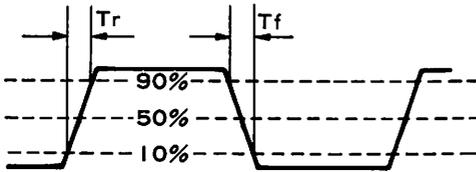


図1 データ タイミング

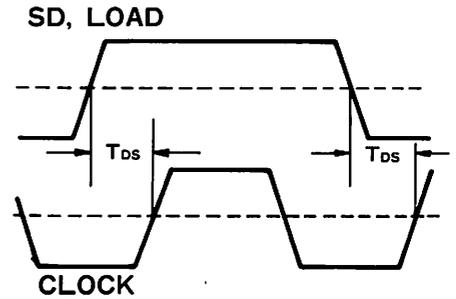


図2 入力データ-クロックタイミング

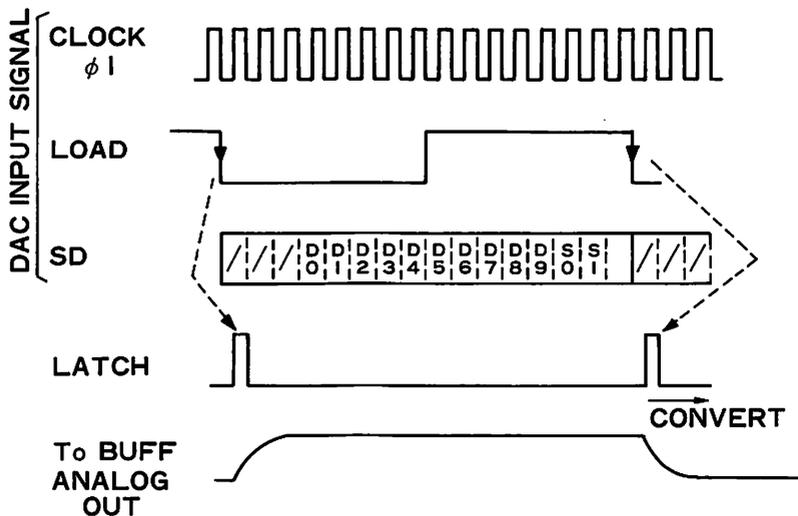
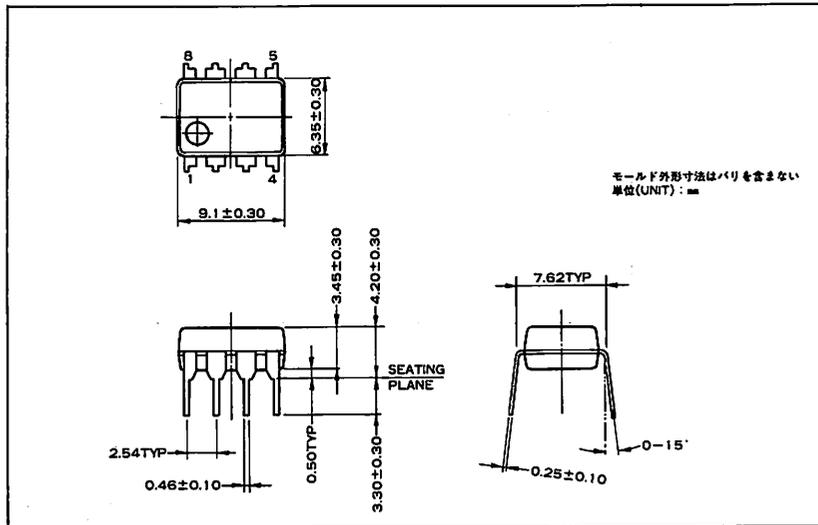


図3 タイミング

■外形寸法図

(1) YM3014B



(2) YM3014B-F

