

MAXIM

8ビットパラレルDAC、 16ピンQSOPパッケージ

MAX5480

概要

MAX5480は、殆どのマイクロプロセッサと直接インタフェースするCMOS 8ビットデジタルアナログコンバータ(DAC)です。内蔵入力ラッチにより、DACのロードサイクルインタフェースはRAM書込みサイクルと同様になり、 \overline{CS} と \overline{WR} の制御入力だけで動作するようになっています。

直線性 $\pm 1/2$ LSBが保証され、電力消費は500 μ W以下となっています。単調性は、動作温度範囲全域で保証されています。

MAX5480は電圧出力モード又は電流出力モードで動作し、小型16ピンQSOPパッケージで提供されています。

アプリケーション

デジタル可変電源

プログラマブル利得

自動試験機器

ポータブル、バッテリー駆動機器

VCO周波数制御

携帯無線機のRF送信制御

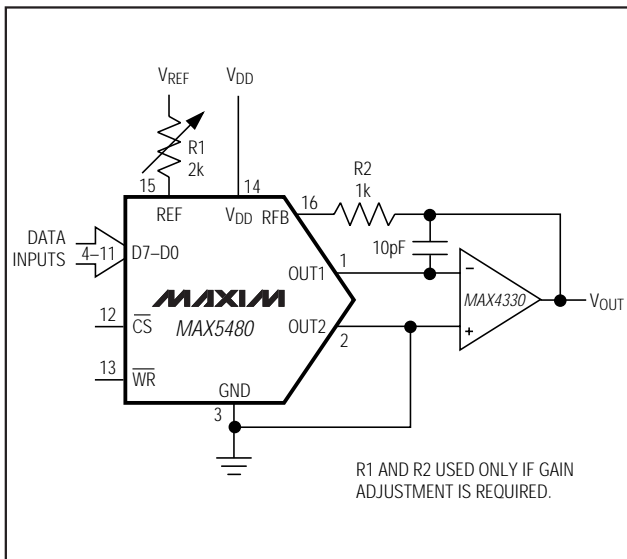
特長

- ◆ パッケージ：16ピンQSOP
(8ピンSOPと同じ実装面積)
- ◆ 電源：+5V単一
- ◆ V_{OUT} 又は I_{OUT} 動作
- ◆ 8ビットパラレルインタフェース
- ◆ 全温度範囲で単調性を保証
- ◆ 低消費電力：100 μ A(max)
- ◆ 全温度範囲で直線性 $\pm 1/2$ LSB

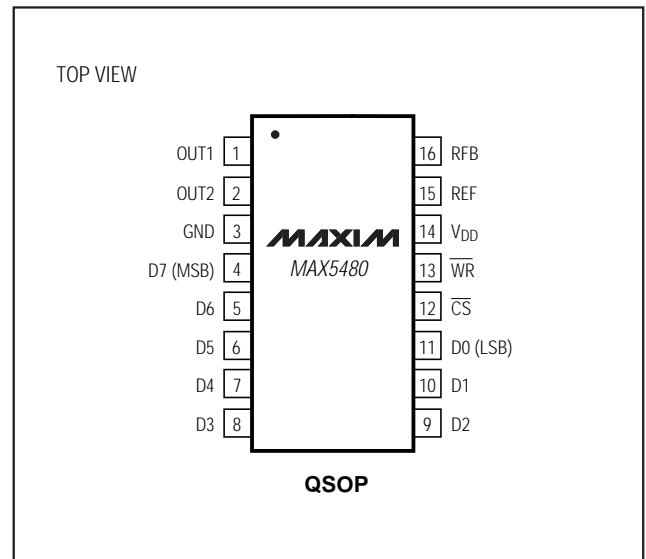
型番

| PART | TEMP. RANGE | PIN-PACKAGE | ERROR (LSB) |
|-------------|----------------|-------------|-------------|
| MAX5480ACEE | 0°C to +70°C | 16 QSOP | $\pm 1/2$ |
| MAX5480BCEE | 0°C to +70°C | 16 QSOP | $\pm 1/2$ |
| MAX5480AEEE | -40°C to +85°C | 16 QSOP | $\pm 1/2$ |
| MAX5480BEEE | -40°C to +85°C | 16 QSOP | $\pm 1/2$ |

標準動作回路



ピン配置



8ビットパラレルDAC、 16ピンQSOPパッケージ

MAX5480

ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS

V_{DD} to GND-0.3V to +17V
 REF to GND±25V
 RFB to GND±25V
 Digital Inputs to GND-0.3V to (V_{DD} + 0.3V)
 OUT1, OUT2 to GND.....-0.3V to V_{DD}

Operating Temperature Ranges

MAX5480_CEE0°C to +70°C
 MAX5480_EEE-40°C to +85°C
 Storage Temperature Range-65°C to +160°C
 Continuous Power Dissipation (T_A = +70°C)
 MAX5480_ _EE (derate 8.3mW/°C above +70°C)667mW
 Lead Temperature (soldering 10sec)+300°C

Stresses beyond those listed under "Absolute Maximum Ratings" may cause permanent damage to the device. These are stress ratings only, and functional operation of the device at these or any other conditions beyond those indicated in the operational sections of the specifications is not implied. Exposure to absolute maximum rating conditions for extended periods may affect device reliability.

ELECTRICAL CHARACTERISTICS

(V_{DD} = +5V, V_{REF} = +10V, V_{OUT1} = V_{OUT2} = 0V, Circuit of Figure 1, T_A = T_{MIN} to T_{MAX}, unless otherwise noted.)

| PARAMETER | SYMBOL | CONDITIONS | | | MIN | TYP | MAX | UNITS |
|---|-------------------|--|---|---|-------|------|--------|--------|
| DC ACCURACY | | | | | | | | |
| Resolution | | | | | 8 | | | Bits |
| Relative Accuracy | INL | | | | | | ±1/2 | LSB |
| Differential Nonlinearity | DNL | All grades guaranteed monotonic over temperature | | | | | ±1 | LSB |
| Gain Error (Note 1) | | T _A = T _{MIN} to T _{MAX} | | | | | ±1 | LSB |
| Gain Temperature Coefficient (Note 2) | | | | | | | ±2 | ppm/°C |
| Supply Rejection | PSR | MAX5480A (Note 3) | T _A = +25°C | | 0.002 | 0.08 | %FSR/% | |
| | | | T _A = T _{MIN} to T _{MAX} | | 0.01 | 0.16 | | |
| | | MAX5480B | T _A = +25°C | | 0.002 | | | |
| | | | T _A = T _{MIN} to T _{MAX} | | 0.01 | | | |
| Output Leakage Current (I _{OUT1}) | | V _{REF} = ±10V DAC code = full scale | T _A = +25°C | | | ±50 | nA | |
| | | | T _A = T _{MIN} to T _{MAX} | | | ±400 | | |
| Output Leakage Current (I _{OUT2}) | | V _{REF} = ±10V DAC code = zero scale | T _A = +25°C | | | ±50 | nA | |
| | | | T _A = T _{MIN} to T _{MAX} | | | ±400 | | |
| REFERENCE INPUT | | | | | | | | |
| Input Resistance | R _{REF} | pin 15 to GND | | | 5 | 10 | 20 | kΩ |
| DYNAMIC PERFORMANCE | | | | | | | | |
| Output Current Settling Time to 1/2LSB | | D0–D7 = 0V to V _{DD} or V _{DD} to 0V, $\overline{WR} = \overline{CS} = 0V$, OUT1 load = 100Ω 13pF | MAX5480A (Note 3) | T _A = +25°C | | 400 | ns | |
| | | | | T _A = T _{MIN} to T _{MAX} | | 500 | | |
| | | | MAX5480B | T _A = +25°C | | 250 | | |
| AC Feedthrough (OUT1 or OUT2) | | V _{REF} = ±10V, 100kHz sine wave, $\overline{WR} = \overline{CS} = 0V$ | MAX5480A (Note 3) | T _A = +25°C | | 0.25 | ns | |
| | | | | T _A = T _{MIN} to T _{MAX} | | 0.5 | | |
| | | | MAX5480B | T _A = +25°C | | 0.1 | | |
| ANALOG OUTPUTS | | | | | | | | |
| OUT1 Capacitance (Note 3) | C _{OUT1} | D0–D7 = V _{DD} , $\overline{WR} = \overline{CS} = 0V$ | | | | 120 | pF | |
| | | D0–D7 = 0V, $\overline{WR} = \overline{CS} = 0V$ | | | | 30 | | |
| OUT2 Capacitance (Note 3) | C _{OUT2} | D0–D7 = V _{DD} , $\overline{WR} = \overline{CS} = 0V$ | | | | 30 | pF | |
| | | D0–D7 = 0V, $\overline{WR} = \overline{CS} = 0V$ | | | | 120 | | |

8ビットパラレルDAC、 16ピンQSOPパッケージ

MAX5480

ELECTRICAL CHARACTERISTICS (continued)

(V_{DD} = +5V, V_{REF} = +10V, V_{OUT1} = V_{OUT2} = 0V, Circuit of Figure 1, T_A = T_{MIN} to T_{MAX}, unless otherwise noted.)

| PARAMETER | SYMBOL | CONDITIONS | | MIN | TYP | MAX | UNITS |
|--------------------------------------|-----------------|---|---|-----|-----|-----|-------|
| DIGITAL INPUTS | | | | | | | |
| Input High Voltage | V _{IH} | | | 2.4 | | | V |
| Input Low Voltage | V _{IL} | | | | | 0.8 | V |
| Input Current | I _{IN} | T _A = +25°C; V _{IN} = 0V to V _{DD} | | | | ±1 | μA |
| | | T _A = T _{MIN} to T _{MAX} | | | | ±10 | |
| Input Capacitance (Note 3) | C _{IN} | D0–D7 | | | | 8 | pF |
| | | WR, CS | | | | 20 | |
| POWER REQUIREMENTS | | | | | | | |
| Supply Current | I _{DD} | Digital inputs at 0V or V _{DD} | T _A = +25°C | | 100 | | μA |
| | | | T _A = T _{MIN} to T _{MAX} | | 500 | | |
| SWITCHING CHARACTERISTICS (Figure 4) | | | | | | | |
| Chip-Select to Write-Setup Time | t _{CS} | MAX5480A | | 220 | | | ns |
| | | MAX5480B | | 35 | | | |
| Chip-Select to Write-Hold Time | t _{CH} | MAX5480A | | 0 | | | ns |
| | | MAX5480B | | 0 | | | |
| Write Pulse Width | t _{WR} | MAX5480A | | 220 | | | ns |
| | | MAX5480B | | 35 | | | |
| Data-Setup Time | t _{DS} | MAX5480A | | 170 | | | ns |
| | | MAX5480B | | 55 | | | |
| Data-Hold Time | t _{DH} | MAX5480A | | 10 | | | ns |
| | | MAX5480B | | -7 | | | |

Note 1: Gain error is measured using internal feedback resistor. Full-scale range (FSR) = V_{REF}.

Note 2: Gain TempCo measured from +25°C to T_{MAX} and from +25°C to T_{MIN}.

Note 3: Guaranteed by design.

端子説明

| 端子 | 名称 | 機能 |
|------|-----------------|--------------------|
| 1 | OUT1 | R-2Rラダー出力 |
| 2 | OUT2 | R-2Rラダー出力(OUT1と相補) |
| 3 | GND | グランド |
| 4–11 | D7–D0 | データ入力。D7が最上位ビット。 |
| 12 | CS | チップセレクト入力。アクティブロー。 |
| 13 | WR | 書込み制御入力。アクティブロー。 |
| 14 | V _{DD} | 電源入力(+5V) |
| 15 | REF | リファレンス電圧入力 |
| 16 | RFB | フィードバック抵抗接続部 |

8ビットパラレルDAC、 16ピンQSOPパッケージ

詳細

MAX5480は、CMOS電流切換えスイッチをもつ薄膜R-2R抵抗アレイからなる8ビット乗算デジタルアナログコンバータ(DAC)です。図3に、DACの簡略化回路図を示します。反転R-2Rラダーにより、電圧又は電流リファレンスが8つの切換えスイッチ間でバイナリ式に分割されます。OUT端子に表れる電流の大きさは、選択されたスイッチの数に依存します。このため、出力はデジタル入力のアナログ表現になります。各ラダー区間の電流を一定に維持するために、2つのOUT端子を同じ電位に保つ必要があります。これにより、REF入力の電流がスイッチの状態に依存しなくなり、MAX5480の優れた直線性の維持が保証されます。

インタフェースロジック

モード選択

入力 $\overline{\text{CS}}$ 及び $\overline{\text{WR}}$ によって、MAX5480の動作モードを制御します(表1を参照)。

書込みモード

MAX5480は、 $\overline{\text{CS}}$ と $\overline{\text{WR}}$ の両方がローの時に書込みモードになり、アナログ出力はD0～D7データバス入力のデータアクティビティに応答します。このモードでは、データラッチはトランスペアレントです(表2及び表3を参照)。

ホールドモード

ホールドモードでは、MAX5480は $\overline{\text{CS}}$ 又は $\overline{\text{WR}}$ がハイ状態になる直前にD0～D7に存在したデータを保持します。アナログ出力は、データラッチ内にロックされたデジタルコードに対応する値に保持されます。

アプリケーション情報

MAX5480を電圧出力モードで使用する場合(単一電源)

MAX5480は、電流出力DAC(図1及び図6)又は電圧出力DAC(図2及び図5)として使用できます。

MAX5480を電圧モードで使用するには、OUT1をリファレンス入力に接続し、OUT2をグランドに接続してください。REFは、この場合DAC出力となり一定出力抵抗10k (公称)の電圧源となります。この出力は、オペアンプでバッファされることがよくあります(図5)。

電圧モード動作の利点は、単一電源で完全な回路を形成できることにあります。つまり、正出力のために負リファレンスを必要としません。電圧モードでは、リファレンスの範囲が制限されることに注意してください。リファレンス入力(OUT1での電圧)は常に正であることが必要で、 $V_{DD} - 3V$ 以下に制限されています。リファレンス電圧がこの値を超えると、直線性が悪化します。

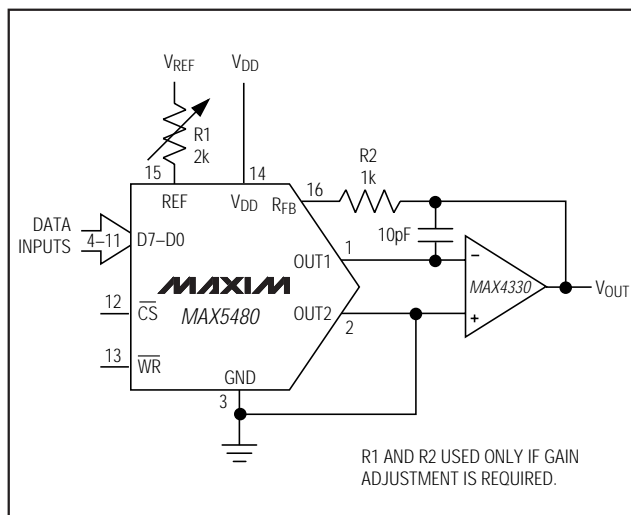


図1. ユニポーラバイナリ動作(2象限乗算)

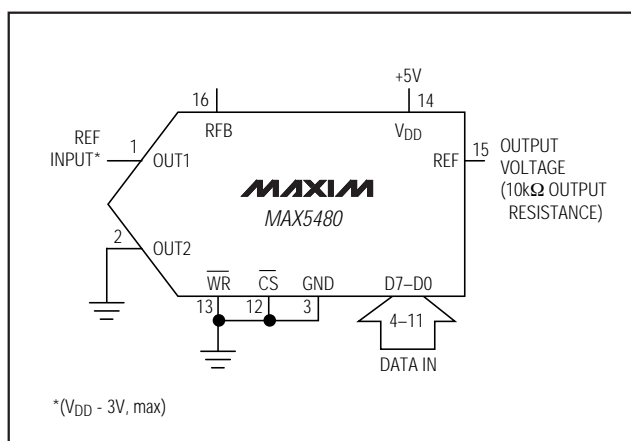


図2. 標準動作回路(電圧モード—バッファなし)

表1. モード選択表

| $\overline{\text{CS}}$ | $\overline{\text{WR}}$ | モード | DAC応答 |
|------------------------|------------------------|--------------|--|
| L | L | Write | DACはデータバス入力(D0～D7)に応答。 |
| H X | X H | Hold Hold | データバス(D0～D7)はロックアウト；DACは $\overline{\text{CS}}$ 又は $\overline{\text{WR}}$ がハイ状態になる時の最後のデータを保持。 |

L = ロー状態、H = ハイ状態、X = 任意

8ビットパラレルDAC、 16ピンQSOPパッケージ

MAX5480

表2. ユニポーラバイナリコード表

| DIGITAL INPUT MSB | LSB | ANALOG OUTPUT |
|----------------------|-----|--|
| 1 | 1 | $-V_{REF} \left(\frac{255}{256} \right)$ |
| 1 | 0 | $-V_{REF} \left(\frac{129}{256} \right)$ |
| 1 | 0 | $-V_{REF} \left(\frac{128}{256} \right) = -\frac{V_{REF}}{2}$ |
| 0 | 1 | $-V_{REF} \left(\frac{127}{256} \right)$ |
| 0 | 0 | $-V_{REF} \left(\frac{1}{256} \right)$ |
| 0 | 0 | $-V_{REF} \left(\frac{0}{256} \right) = 0$ |

注意：1 LSB = $(2^{-8})(V_{REF}) = \frac{1}{256}(V_{REF})$

表3. バイポーラ(オフセットバイナリ)
コード表

| DIGITAL INPUT MSB | LSB | ANALOG OUTPUT |
|----------------------|-----|---|
| 1 | 1 | $+V_{REF} \left(\frac{127}{128} \right)$ |
| 1 | 0 | $+V_{REF} \left(\frac{1}{128} \right)$ |
| 1 | 0 | 0 |
| 0 | 1 | $-V_{REF} \left(\frac{1}{128} \right)$ |
| 0 | 0 | $-V_{REF} \left(\frac{127}{128} \right)$ |
| 0 | 0 | $-V_{REF} \left(\frac{128}{128} \right)$ |

注意：1 LSB = $(2^{-7})(V_{REF}) = \frac{1}{128}(V_{REF})$

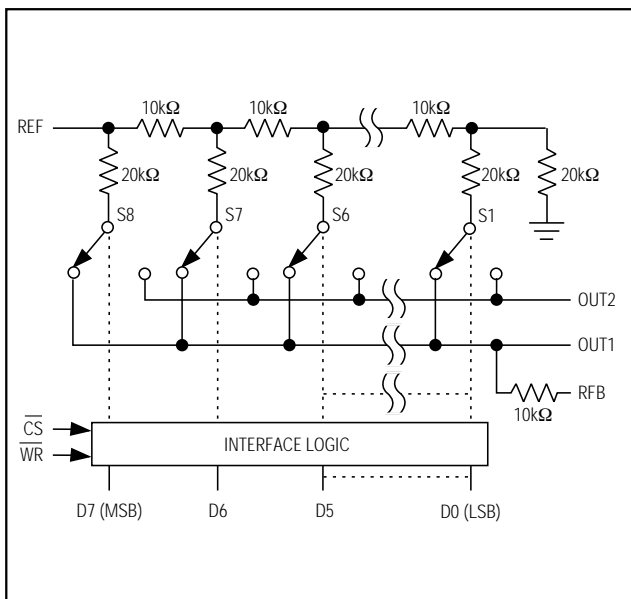


図3. MAX5480のファンクションダイアグラム

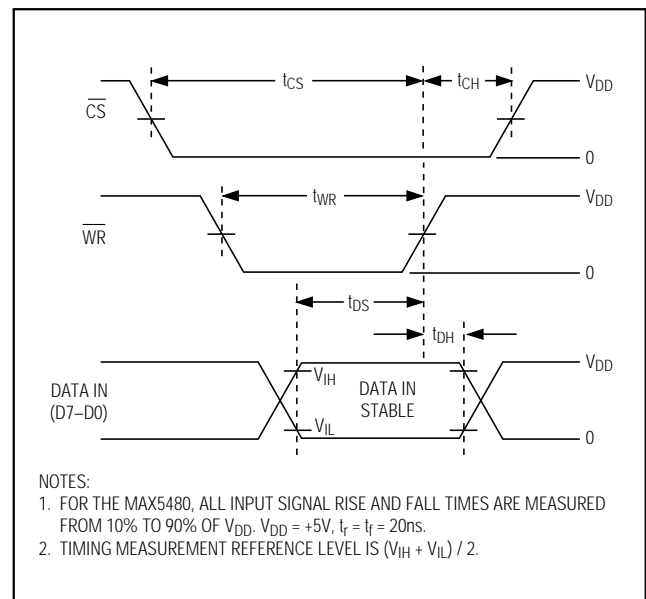
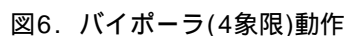
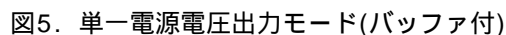


図4. 書込みサイクルのタイミング図

MAX5480



MAXIM is a registered trademark of Maxim Integrated Products.