19-1078; Rev 3; 3/09

maxim integrated™

MAX6301–MAX6304
可変リセット/ウォッチドッグ付き +5V、ローパワーμP監視回路

概要

低電力マイクロプロセッサ(μP)監視回路のMAX6301～MAX6304はリセットおよびウォッチドッグ機能に対して最大の調整能力を提供します。リセットスレッショルドは外付け抵抗を使用して1.22V以上の任意の電圧に調整可能です。さらにリセットおよびウォッチドッグのタイムアウト時間は外付けコンデンサを使用して調整可能です。ウォッチドッグの選択ピンによってウォッチドッグのタイムアウト時間が500倍に延長されます。リセット機能は電源トランジェントに対する耐性を備えています。

これらの4つのデバイスはそのリセット出力の構造のみが異なります(「選択ガイド」を参照)。MAX6301～MAX6304は省スペースの8ピンμMAX®パッケージ、および8ピンのPDIPおよびSOパッケージでご利用いただけます。

アプリケーション

医療機器
インテリジェント計測器
携帯機器
バッテリ給電のコンピュータ/コントローラ
組込みコントローラ
重要なμP監視
セットトップボックス
コンピュータ

選択ガイド

FEATURE	MAX6301	MAX6302	MAX6303	MAX6304
Active-Low Reset	√	—	√	—
Active-High Reset	—	√	—	√
Open-Drain Reset Output	√	√	—	—
Push-Pull Reset Output	—	—	√	√
Pin-Package	8-PDIP/SO/μMAX	8-PDIP/SO/μMAX	8-PDIP/SO/μMAX	8-PDIP/SO/μMAX

ピン配置

μMAXはMaxim Integrated Products, Inc.の登録商標です。

特長

- ♦ 可変リセットスレッショルド
- ♦ 可変リセットタイムアウト
- ♦ 可変ウォッチドッグタイムアウト
- ♦ 500倍のウォッチドッグタイムアウトマルチプライヤ
- ♦ 4μAの電源電流
- ♦ RESETまたは$\overline{\text{RESET}}$出力オプション
- ♦ プッシュプルまたはオープンドレイン出力オプション
- ♦ V_{CC} = 1V以上でアサートされることが保証された$\overline{\text{RESET}}$ (MAX6301/MAX6303)
- ♦ 電源のトランジェント耐性
- ♦ ウォッチドッグ機能はディセーブル可能
- ♦ PDIP/SO/μMAXパッケージ利用可能

型番

PART	TEMP RANGE	PIN-PACKAGE
MAX6301CPA	0°C to +70°C	8 PDIP
MAX6301CSA	0°C to +70°C	8 SO
MAX6301CUA	0°C to +70°C	8 μMAX
MAX6301EPA	-40°C to +85°C	8 PDIP
MAX6301ESA	-40°C to +85°C	8 SO

各デバイスは有鉛および鉛(Pb)フリー/RoHS準拠の両方のパッケージで提供されています。鉛フリーの指定は、注文時に型番の末尾に「+」記号を付加してください。

型番はデータシートの最後に続いています。

標準動作回路

本データシートは日本語翻訳であり、相違及び誤りのある可能性があります。 設計の際は英語版データシートを参照してください。

価格、納期、発注情報についてはMaxim Direct (0120-551056)にお問い合わせいただくか、Maximのウェブサイト(japan.maximintegrated.com)をご覧ください。

ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS

V_{CC} ..... -0.3V to +7.0V
RESET IN, SWT, SRT ..... -0.3V to (V_{CC} + 0.3V)
WDI, WDS ..... -0.3V to +7.0V
RESET, $\overline{RESET}$
MAX6301… ..... -0.3V to +7.0V
MAX6302/MAX6303/MAX6304 ..... -0.3V to (V_{CC} + 0.3V)
Input Current
V_{CC} ..... ±20mA
GND ..... ±20mA
Output Current
RESET, $\overline{RESET}$ ..... ±20mA

Continuous Power Dissipation (T_A = +70°C)
PDIP (derate 9.09mW/°C above +70°C) 727mW
SO (derate 5.88mW/°C above +70°C) 471mW
μMAX (derate 4.10mW/°C above +70°C) 330mW
Operating Temperature Range
MAX630_C_A ..... 0°C to +70°C
MAX630_E_A ..... -40°C to +85°C
Storage Temperature Range ..... -65°C to +160°C
Lead Temperature (soldering, 10s) ..... +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_{CC} = +2V to +5.5V, T_A = T_{MIN} to T_{MAX}, unless otherwise noted. Typical values are at V_{CC} = +5V and T_A = +25°C.)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS
Operating Voltage Range (Note 1)	V_{CC}	MAX6301C/MAX6303C	1.00		5.50	V
		MAX6301E/MAX6303E	1.20		5.50	
		MAX6302/MAX6304	1.31		5.50	
Supply Current (Note 2)	I_{CC}	No load		4.0	7.0	μA
RESET TIMER						
Reset Input Threshold Voltage	V_{TH}	$V_{RESET\ IN}$ falling, V_{CC} = 5.0V	1.195	1.220	1.245	V
		$V_{RESET\ IN}$ rising, V_{CC} = 5.0V		1.240	1.265	
Reset Input Hysteresis	V_{HYST}			20		mV
Reset Input Leakage Current	$I_{RESET\ IN}$			±0.01	±1	nA
Reset Output-Voltage High (MAX6302/MAX6303/MAX6304)	V_{OH}	V_{CC} ≥ 4.5V, I_{SOURCE} = 0.8mA	V_{CC} - 0.4			V
		V_{CC} = 2V, I_{SOURCE} = 0.4mA		V_{CC} - 0.4		
		MAX6302/MAX6304, V_{CC} = 1.31V, R_L = 10kΩ	V_{CC} - 0.3			
Reset Output-Voltage Low (MAX6301/MAX6303/MAX6304	V_{OL}	V_{CC} ≥ 4.5V, I_{SINK} = 3.2mA			0.4	V
		V_{CC} = 2V, I_{SINK} = 1.6mA			0.4	
		MAX6301/MAX6303: V_{CC} = 1V, I_{SINK} = 50μA, T_A = 0°C to +70°C			0.3	
		MAX6301/MAX6303: V_{CC} = 1.2V, I_{SINK} = 100μA, T_A = -40°C to +85°C			0.3	
V_{CC} to Reset Delay	t_{RD}	V_{CC} = falling at 1mV/μs		63		μs
Reset Input Pulse Width	t_{RI}	Comparator overdrive = 50mV		26		μs
Reset Timeout Period (Note 3)	t_{RP}	C_{SRT} = 1500pF	2.8	4.0	5.2	ms
Reset Output Leakage Current		MAX6301, $V_{\overline{RESET}}$ = V_{CC}			±1	μA
		MAX6302, V_{RESET} = GND			±1	

ELECTRICAL CHARACTERISTICS (continued)

(V_{CC} = +2V to +5.5V, T_A = T_{MIN} to T_{MAX}, unless otherwise noted. Typical values are at V_{CC} = +5V and T_A = +25°C.)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS
WATCHDOG TIMER						
WDI, WDS Input Threshold	V_{IH}		0.7 x V_{CC}			V
	V_{IL}				0.3 x V_{CC}	
WDI Pulse Width	t_{WP}	V_{CC} = 4.5V to 5.5V	30			ns
		V_{CC} = 2V to 4.5V	60			
WDI, WDS Leakage Current		Extended mode disabled			±1	μA
WDI Sink/Source Current (Note 4)		Extended mode enabled		±70		μA
Watchdog Timeout Period (Note 3)	t_{WD}	WDS = GND, C_{SWT} = 1500pF	2.8	4.0	5.2	ms
		WDS = V_{CC}, C_{SWT} = 1500pF	1.4	2.0	2.6	s

Note 1: Reset is guaranteed valid from the selected reset threshold voltage down to the minimum V_{CC}.
Note 2: WDS = V_{CC}, WDI unconnected.
Note 3: Precision timing currents of 500nA are present at both the SRT and SWT pins. Timing capacitors connected to these nodes must have low leakage consistent with these currents to prevent timing errors.
Note 4: The sink/source is supplied through a resistor, and is proportional to V_{CC} (Figure 8). At V_{CC} = 2V, it is typically ±24μA.

標準動作特性

(C_{SWT} = C_{SRT} = 1500pF, T_A = +25°C, unless otherwise noted.)

RESET TIMEOUT PERIOD vs. C_{SRT}

EXTENDED-MODE WATCHDOG TIMEOUT PERIOD vs. C_{SWT} (WDS = V_{CC})

NORMAL-MODE WATCHDOG TIMEOUT PERIOD vs. C_{SWT} (WDS = GND)

標準動作特性(続き)

(C_{SWT} = C_{SRT} = 1500pF, T_A = +25°C, unless otherwise noted.)

SUPPLY CURRENT vs. SUPPLY VOLTAGE

RESET AND NORMAL-MODE WATCHDOG TIMEOUT PERIOD vs. TEMPERATURE

MAXIMUM TRANSIENT DURATION vs. RESET THRESHOLD OVERDRIVE (V_{RST})

SUPPLY CURRENT vs. TEMPERATURE

RESET IN THRESHOLD VOLTAGE vs. TEMPERATURE

V_{CC} TO RESET DELAY vs. TEMPERATURE (V_{CC} FALLING)

RESET AND WATCHDOG TIMEOUT vs. SUPPLY VOLTAGE

端子説明

端子	名称	機能	
1	RESET IN	リセット入力。リセットコンパレータに接続されるハイインピーダンス入力。この端子を外付け抵抗分圧器回路のセンターポイントに接続してリセットスレッショルド電圧を設定します。リセットスレッショルド電圧は次式で計算されます：V_{RST} = 1.22 x (R1 + R2)/R2 (「標準動作回路」を参照)。	
2	GND	グランド	
3	SRT	リセットタイムアウトの設定入力。この入力とグランド間にコンデンサを接続してリセットタイムアウト時間(t_{RP})を選択します。時間は次の式で決定します：t_{RP} = 2.67 x C_{SRT}、ここでC_{SRT}はpFでt_{RP}はμsの単位です(「標準動作回路」を参照)。	
4	SWT	ウォッチドッグタイムアウトの設定入力。この入力とグランド間にコンデンサを接続して基本のウォッチドッグタイムアウト時間(t_{WD})を選択します。時間は次の式で決定します：t_{WD} = 2.67 x C_{SWT}、ここでC_{SWT}はpFでt_{WD}はμsの単位です。ウォッチドッグ機能はこの端子をグランドに接続するとディセーブルすることができます。	
5	WDS	ウォッチドッグ選択入力。この入力によってウォッチドッグモードを選択します。グランドに接続すると通常モードおよび基本のウォッチドッグ時間が選択されます。V_{CC}に接続すると延長モードが選択されて、基本タイムアウト時間が500倍に増加します。この端子の状態を変化させると、ウォッチドッグタイマがゼロにリセットされます。	
6	WDI	ウォッチドッグ入力。選択されたウォッチドッグタイムアウト時間内に、この入力に立上りまたは立下り遷移が生じなければなりません。そうしない場合はリセットパルスが発生します。SWTに選択されたコンデンサの値およびWDSの状態がウォッチドッグタイムアウト時間を決定します。ウォッチドッグタイマはWDIまたはWDSに遷移が生じた場合にクリアされて再起動します。ウォッチドッグタイマはリセットがアサートされ、リセットがデアサートされた後に再起動します。延長ウォッチドッグモード(WDS = V_{CC})では、ウォッチドッグ機能はWDIをスリーステートドライバで駆動するか、またはWDIを無接続のままにすることによってディセーブル可能です。	
7	$\overline{\text{RESET}}$ (MAX6301/MAX6303)	オープンドレインのアクティブローのリセット出力(MAX6301) プッシュプル、アクティブローのリセット出力(MAX6303)	監視される電圧(V_{IN})が選択されたスレッショルド(V_{RST})以下に低下した場合は必ずRESETはハイからローに変化します。$\overline{\text{RESET}}$はV_{IN}がV_{RST}を下回っているかぎりローに留まります。V_{IN}がいったんV_{RST}を超えると、$\overline{\text{RESET}}$はリセットタイムアウト時間の間ローに留まり、その後でハイになります。ウォッチドッグタイムアウト時間(t_{WD})を超過すると必ず、ウォッチドッグタイマはリセットパルス(t_{RP})をトリガします。
	RESET (MAX6302/MAX6304	オープンドレイン、アクティブハイのリセット出力(MAX6302) プッシュプル、アクティブハイのリセット出力(MAX6304)	監視される電圧(V_{IN})が選択されたスレッショルド(V_{RST})以下に低下した場合は必ずRESETはローからハイに変化します。RESETはV_{IN}がV_{RST}を下回っているかぎりハイに留まります。V_{IN}がいったんV_{RST}を超えると、RESETはリセットタイムアウト時間の間ハイに留まり、その後でローになります。ウォッチドッグタイムアウト時間(t_{WD})を超過すると必ず、ウォッチドッグタイマはリセットパルス(t_{RP})をトリガします。
8	V_{CC}	電源電圧。端子に可能な限り近づけて配置した0.1μFのコンデンサでグランドにバイパスしてください。	

詳細

リセット機能/出力

リセット出力は通常μPのリセット入力に接続されます。μPのリセット入力によってμPは既知の状態に起動または再起動されます。MAX6301～MAX6304のμPの監視回路はパワーアップ、パワーダウン、およびブラウンアウト状態のときにコードを実行するエラーを防止するためにリセットロジックを提供します(「標準動作回路」を参照)。

MAX6301/MAX6303では、監視される電圧(V_{IN})がリセットスレッショルド電圧(V_{RST})以下に低下した場合は必ず$\overline{RESET}$はハイからローに変化します。$\overline{RESET}$はV_{IN}がV_{RST}を下回っているかぎりローに留まります。V_{IN}がいったんV_{RST}を超えると、$\overline{RESET}$はリセットタイムアウト時間の間ローに留まり、その後でハイになります。ウォッチドッグタイムアウト状態に起因してリセットがアサートされる場合は、$\overline{RESET}$はリセットタイムアウト時間の間、ローに留まります。リセットがアサートされるといつでも、ウォッチドッグタイマはクリアされます。リセットタイムアウト時間の終わりに、$\overline{RESET}$はハイになり、ウォッチドッグタイマはゼロから再起動します。再びウォッチドッグタイムアウト時間が超過すると、$\overline{RESET}$は再びローになります。このサイクルはWDIが遷移を受け取らなければ、継続します。

パワーアップでは、V_{CC}がいったん1Vに達すると、$\overline{RESET}$はロジックローになることが保証されます。V_{CC}が1V以下になるようなアプリケーションの情報については、「V_{CC} = 0Vまで低下した場合の正しい$\overline{RESET}$/RESET出力の保証(MAX6303/MAX6304)」の項を参照してください。V_{CC}が上昇するとき、$\overline{RESET}$はローに留まります。V_{IN}がV_{RST}を超えて上昇する場合、リセットタイマーは起動されて$\overline{RESET}$はローに留まります。リセットタイムアウト時間が終了すると、$\overline{RESET}$はハイになります。

パワーダウン時、V_{IN}がV_{RST}を下回ると、$\overline{RESET}$はローになり、V_{CC}が1V以下に低下するまでローが保証されます。V_{CC}が1V以下になるようなアプリケーションの情報については、「V_{CC} = 0Vまで低下した場合の正しい$\overline{RESET}$/RESET出力の保証(MAX6303/MAX6304)」の項を参照してください。

MAX6302/MAX6304のアクティブハイのRESET出力はMAX6301/MAX6303のアクティブローの$\overline{RESET}$出力の反転で、V_{CC} > 1.31Vで正しいことが保証されています。

リセットスレッショルド

これらの監視機能はRESET INの電圧を監視します。MAX6301～MAX6304は外付け抵抗分圧器によって設定される可変リセットスレッショルド電圧(V_{RST})を備えています(図1)。V_{RST} (監視される電圧でリセットがトリガされる点)の計算には次の式を使用してください。

$$V_{RST} = \frac{V_{TH} \times (R1 + R2)}{R2} \ (V)$$

図1. リセットスレッショルド電圧(V_{RST})の計算

ここでV_{RST}は所望のリセットスレッショルド電圧でV_{TH}はリセット入力スレッショルド(1.22V)です。抵抗R1およびR2は非常に大きい値として電流消費を最小化することが可能です。R2をある都合のよい値(例えば1MΩ)として、次の式を使用して所望のリセットスレッショルドに基づいてR1を計算します。

$$R1 = R2 \times \left(\frac{V_{RST}}{V_{TH}} - 1 \right) \ (\Omega)$$

ウォッチドッグタイマ

ウォッチドッグ回路はμPの動作を監視します。μPがt_{WD} (ユーザーが選択)以内にウォッチドッグ入力(WDI)をトグルしない場合は、リセットがアサートされます。内部のウォッチドッグタイマはリセットによって、WDI (最短30nsのパルスを検出可能)の遷移によって、またはWDSの遷移によってクリアされます。ウォッチドッグタイマはリセットがアサートされている間はクリアされたままです。リセットが解放されると直ちに、ウォッチドッグタイマは計数を開始します(図2)。

MAX6301～MAX6304は2つのモードのウォッチドッグタイマの動作をします：ノーマルモードと延長モードです。ノーマルモード(WDS = GND)では、ウォッチドッグのタイムアウト時間はSWTとグランド間に接続されたコンデンサの値によって決定されます(「リセットおよびウォッチドッグタイムアウトコンデンサの選択」の項を参照)。延長モード(WDS = V_{CC})では、ウォッチドッグタイムアウト時間は500倍に延長されます。例えば、延長モードでは、1μFのコンデンサでは22分のウォッチドッグタイムアウト時間になります(「標準動作特性」の「Extended-Mode Watchdog Timeout Period vs. C_{SWT} (延長モードのウォッチドッグタイムアウト時間対C_{SWT})」のグラフを参照してください)。

延長モードでは、ウォッチドッグ機能はWDIを無接続のままにするか、またはWDIに接続されたドライバをスリーステートにすることによってディセーブルが可能です。

図2a. ウォッチドッグのタイミング図、WDS = GND

図2b. ウォッチドッグのタイミング図、WDS = V_{CC}

このモードでは、ウォッチドッグタイムアウト時間の間、ウォッチドッグ入力は内部でローに駆動されて、その後一時的にハイのパルス出力となり、ウォッチドッグカウンタがリセットされます。WDIが無接続のままにされた場合、ウォッチドッグタイマは、タイムアウト時間が満了となる直前にこの内部ドライバによってクリアされます(t_{WD}のおよそ94%の時点で内部ドライバがWDIをハイに強制します)。WDIがスリーステートの場合、WDIを駆動する最大許容漏洩電流は10μAです。

ノーマルモード(WDS = GND)では、ウォッチドッグタイマはスリーステートのWDIではディセーブルにすることはできません。このモードではWDIはハイインピーダンス入力です。ノーマルモードではWDIは無接続のままにしないでください。

アプリケーション情報

リセットおよびウォッチドッグタイムアウトコンデンサの選択

リセットタイムアウト時間はさまざまなμPのアプリケーションに対応するために調整可能です。SRTとグランド間に特定の値のコンデンサ(C_{SRT})を接続してリセットタイムアウト時間(t_{RP})を調整します(図3)。リセットタイムアウトコンデンサの計算は次のようにします。

$$C_{SRT} = t_{RP}/2.67$$

図3. リセット(C_{SRT})およびウォッチドッグ(C_{SWT})タイムアウトコンデンサ値の計算

図4. V_{CC}以外の電圧の監視

図5. ウェイクアップタイマー

この場合、C_{SRT}はpF単位、t_{RP}はμsの単位です。C_{SRT}は低リーケージ(< 10nA)タイプのコンデンサでなければなりません。セラミックを推奨します。

ウォッチドッグタイムアウト時間はさまざまなμPのアプリケーションに対応するために調整可能です。この機能を使用して、ウォッチドッグタイムアウトはソフトウェアの実行を最適化することができます。プログラマはウォッチドッグタイマにアクセスする頻度を決定することができます。SWTとグランド間に特定の値のコンデンサ(C_{SWT})を接続してウォッチドッグタイムアウト時間(t_{WD})を調整します(図3)。ノーマルモード動作では、ウォッチドッグタイムアウト用のコンデンサは以下のように計算します。

$$C_{SWT} = t_{WD}/2.67$$

ここで、C_{SWT}はpFでt_{WD}はμsが単位です。C_{SWT}は低リーケージ(< 10nA)タイプのコンデンサでなければなりません。セラミックを推奨します。

V_{CC}以外の電圧の監視

「標準動作回路」はV_{CC}を監視しています。図4に示すようにV_{CC}以外の電圧を容易に監視することができます。「リセットスレッショルド」の項に示すようにV_{RST}を計算してください。

ウェイクアップタイマー

アプリケーションによっては、μPをスリープモードにして周期的にウェイクアップさせてチェックおよび/またはタスクを実行させて、その後でスリープモードに戻すことが便利な場合があります。MAX6301ファミリの監視回路は容易にこの技術に対応可能です。図5にはMAX6302と80C51を使用する例が示されています。

図5では、μCはスリープモードに入る直前にWDSをハイに強制します。μCのI/Oピンはスリープモードにおいてもそのロジックレベルを維持し、WDSをハイのままにします。このことによって、MAX6302は延長モードになり、ウォッチドッグタイムアウト時間が500倍に延長されます。タイマーのウォッチドッグタイムアウト時間が終了するとき、リセットが80C51に印加され、タスクを実行するように80C51をウェイクアップさせます。μPがタスクを実行している間、80C51はWDSをローに強制し(ノーマルモードの選択)、MAX6302はμPがハングアップするのを監視します。μPがそのタスクを終了すると、μPはスリープモードに復帰して、WDSをハイに駆動してそのサイクルを再び起動します。これは省電力技術です。それはμPが間欠的にしか動作しておらず、MAX6302は非常に小さい自己消費電流だからです。

手動リセット機能の追加

手動リセットオプションはノーマリオープンのモーメンタリスイッチをR2と並列に接続して容易に実現可能です(図6)。スイッチが閉じると、RESET INの電圧がゼロになり、リセットが開始されます。スイッチが解放されると、リセットタイムアウト時間の間、リセットはアサートされたままで、その後クリアされます。押しボタンスイッチはリセットタイマーによって実質的にデバウンスされます。

図6. 手動リセット機能の追加

図7. 両方向性リセットI/Oピンを使用するμPとのインタフェース

図8. ウォッチドッグ入力の構造

両方向性リセットピンの使用による μPとのインタフェース

$\overline{\text{RESET}}$はオープンドレインであるため、MAX6301は例えばモトローラの68HC11などの両方向性のリセットピンを備えたμPと容易にインタフェースします(図7)。$\overline{\text{RESET}}$をμPのリセットピンに1個のプルアップを使用して直接接続すると、いずれかのデバイスがリセットをアサートすることができます。

V_{CC}の負方向のトランジエント

パワーアップ、パワーダウン、およびブラウンアウト状態の間にμPにリセットを発行することに加えて、これらの監視回路は、短時間の負方向トランジェント(グリッチ)に比較的強くなっています。「標準動作特性」の「Maximum Transient Duration vs. Reset Threshold Overdrive (最大トランジェント時間対リセットスレッショルドオーバドライブ)」のグラフはこの関係を示します。

このグラフの曲線の下の領域はこれらのデバイスが標準的にリセットパルスを生成しない領域です。このグラフは、実際のリセットスレッショルド(V_{RST})の上から始まり、示された大きさ(リセットスレッショルドオーバドライブ)だけその下で終わるV_{IN}に印加された負方向のパルスを使用して生成されました。トランジエントの振幅が大きくなるに従い(つまり、リセットスレッショルドを下回ってさらに低下する)、最大許容パルス幅は減少します。標準的には、リセットスレッショルドよりも100mV以上低下し、50μsの間継続するV_{CC}のトランジエントではリセットパルスは発生しません。

ウォッチドッグ入力電流

延長モード

延長モード(WDS = V_{CC})では、WDI入力は内部でウォッチドッグカウンタからバッファと直列抵抗を通して駆動されます(図8)。WDIが無接続のままであると、ウォッチドッグタイマはウォッチドッグタイムアウト時間内でカウンタチェインからの非常に短いローハイローのパルスによって動作します。最小のウォッチドッグ入力電流(最小の総合電力消費)にするには、ウォッチドッグタイムアウト時間の大部分の間WDIをローのままにして、その時間内にローハイローのパルス(30ns以上)を一度だけ発行します。その代わりにWDIが外部からタイムアウト時間の大部分の間ハイに駆動されれば、標準的に70μAがWDIに流入してしまいます。

ノーマルモード

ノーマルモード(WDS = GND)では、WDIを駆動する内部バッファはディセーブルされます。このモードではWDIは標準的なCMOS入力であり、漏れ電流は標準値で100pAであり、それはWDIのローまたはハイに関係しません。

V_{CC} = 0Vまで低下した場合の正しい$\overline{\text{RESET}}$/RESET出力の保証 (MAX6303/MAX6304)

V_{CC}が1Vを下回ると、$\overline{\text{RESET}}$/RESET電流シンク(ソース)能力は劇的に低下します。MAX6303の場合、$\overline{\text{RESET}}$に接続されたハイインピーダンスのCMOSロジック入力は不定の電圧にドリフトする可能性があります。ほとんどのアプリケーションでは、これは問題ではありません。それはほとんどのμPおよびその他の回路は1Vを下回るV_{CC}では動作しないからです。

図9. V_{CC} = 0VまでRESETを正常に保証

図10. V_{CC} = 0VまでRESETを正常に保証

0Vまで低下してもRESETが正常でなければならないこれらのアプリケーションでは、RESETとグランド間にプルダウンを追加すると寄生漏れ電流があってもRESETはローに保持されます(図9)。プルダウン抵抗の値は重要ではなく、100kΩはRESETの負荷にならない程に充分大きく、RESETをグランドに強制するために充分に小さい値です。MAX6304を使用するアプリケーションでは、RESETとV_{CC}間の100kΩのプルアップ抵抗はV_{CC}が1V以下に低下しても、RESETをハイに保ちます(図10)。

ウォッチドッグソフトウェアについて

ウォッチドッグタイマによってソフトウェアの実行をさらに精密に監視するために役立つ1つの方法があり、それは、ウォッチドッグ入力をハイーローハイまたはローハイローにパルス変化させるのではなく、プログラムの異なったポイントでウォッチドッグをセットしてリセットすることです。この技術はウォッチドッグタイマがループ内で連続してリセットされて、ウォッチドッグがタイムアウトしない、ループスタックを避けることができます。

図11にはフローダイアグラムの1例が示され、この図ではウォッチドッグ入力を駆動しているI/Oはプログラムの最初にハイに設定され、各サブルーチンまたはループの最初にローに設定され、その後でプログラムが最初にリターンしたときに再びハイに設定されます。プログラムがいずれかのルーチンでハングするような場合、問題は直ちに修正されます。それはI/Oが連続してローに設定されて、ウォッチドッグタイマがタイムアウトすることが可能になり、リセットまたは割込みが発行されるからです。「ウォッチドッグ入力電流」の項で述べるように、延長モードを使用する場合、WDIをタイムアウト時間の大部分の間ローのままにして、定期的にそれをローハイローにパルス変化させる方法よりも、この方法はWDI入力電流を大きい平均値に保持する結果になります。

図11. ウォッチドッグのフローチャート

レイアウトについて

SRTとSWTは正確な電流源です。アプリケーションのためにレイアウトを行う場合、これらのピンの周りの基板の容量と漏れ電流を最小化するよう注意してください。これらのピンに接続されたトレースは可能な限り短くしてください。高速ディジタル信号を流すトレースおよび高い電位のトレースはこれらのピンから可能な限り離して配線してください。これらのピンの漏れ電流および浮遊容量(例としてはオシロスコープのプローブ)はリセットおよび/またはウォッチドッグタイムアウト時間の誤差をもたらす可能性があります。これらのデバイスを評価する場合は、正確なリセットおよびウォッチドッグタイムアウト時間を保証するために汚れていないプロトタイプ基板を使用してください。

RESET INはハイインピーダンス入力であり、通常はハイインピーダンスの抵抗分圧回路(例、1MΩ～10MΩ)によって駆動されます。この点への接続を短くして、トランジェント信号へのカップリングを最小化してください。RESET INにおけるDC漏れ電流(例、オシロスコープのプローブ)は設定されたリセットスレッショルドに誤差をもたらします。感度の高いピンはデバイスのGND側に配置してディジタルI/Oから引き離して、基板のレイアウトを単純化してください。

型番(続き)

PART	TEMP RANGE	PIN-PACKAGE
MAX6302CPA	0°C to +70°C	8 PDIP
MAX6302CSA	0°C to +70°C	8 SO
MAX6302CUA	0°C to +70°C	8 μMAX
MAX6302EPA	-40°C to +85°C	8 PDIP
MAX6302ESA	-40°C to +85°C	8 SO
MAX6303CPA	0°C to +70°C	8 PDIP
MAX6303CSA	0°C to +70°C	8 SO
MAX6303CUA	0°C to +70°C	8 μMAX
MAX6303EPA	-40°C to +85°C	8 PDIP
MAX6303ESA	-40°C to +85°C	8 SO
MAX6304CPA	0°C to +70°C	8 PDIP
MAX6304CSA	0°C to +70°C	8 SO
MAX6304CUA	0°C to +70°C	8 μMAX
MAX6304EPA	-40°C to +85°C	8 PDIP
MAX6304ESA	-40°C to +85°C	8 SO

各デバイスは有鉛および鉛(Pb)フリー/RoHS準拠の両方のパッケージで提供されています。鉛フリーの指定は、注文時に型番の末尾に「+」記号を付加してください。

チップ情報

PROCESS: CMOS

パッケージ

最新のパッケージ図面情報およびランドパターンは、japan.maxim-ic.com/packagesを参照してください。なお、パッケージコードに含まれる「+」、「#」、または「-」はRoHS対応状況を表したものでしかありません。パッケージ図面はパッケージそのものに関するものでRoHS対応状況とは関係がなく、図面によってパッケージコードが異なることがある点を注意してください。

パッケージタイプ	パッケージコード	ドキュメントNo.
8 PDIP	P8-1	21-0043
8 SO	S8-2	21-0041
8 μMAX	U8-1	21-0036

改訂履歴

版数	改訂日	説明	改訂ページ
0	7/96	初版	—
1	12/05	鉛フリー表示を追加。	1, 11
2	3/07	「標準動作回路」を更新。	1
3	3/09	「端子説明」、「アプリケーション情報」、図3および「パッケージ」を追加。	5, 7, 11

マキシム･ジャパン株式会社　〒141-0032　東京都品川区大崎1-6-4 大崎ニューシティ 4号館 20F　TEL: 03-6893-6600

Maximは完全にMaxim製品に組込まれた回路以外の回路の使用について一切責任を負いかねます。回路特許ライセンスは明言されていません。Maximは随時予告なく回路及び仕様を変更する権利を留保します。「Electrical Characteristics (電気的特性)」の表に示すパラメータ値(min、maxの各制限値)は、このデータシートの他の場所で引用している値より優先されます。

Maxim Integrated Products, Inc. 160 Rio Robles, San Jose, CA 95134 USA 1-408-601-1000

© 2009 Maxim Integrated Products　MaximはMaxim Integrated Products, Inc.の登録商標です。