



# +5V、ローパワーμP監視回路 可変リセット/ウォッチドッグ付

MAX6301-MAX6304

## 概要

MAX6301/MAX6302/MAX6303/MAX6304\*は、最大限の調製可能なリセット及びウォッチドッグ機能を備えたローパワー、マイクロプロセッサ(μP)監視回路です。外付抵抗を用いることで、リセットスレッシュホールドは1.22V以上の任意の電圧に調整できます。さらに、外部コンデンサを用いることで、リセット及びウォッチドッグタイムアウト期間も調整可能です。ウォッチドッグ選択ピンにより、ウォッチドッグタイムアウト期間を500倍に延長することができます。リセットには電源トランジエントに対する耐性を持たせてあります。

これら4つのデバイスの唯一の違いは、リセット出力の構造にあります(選択ガイドを参照)。MAX6301~MAX6304は、省スペースの8ピンμMAX及び8ピンDIP/SOPパッケージで供給されています。

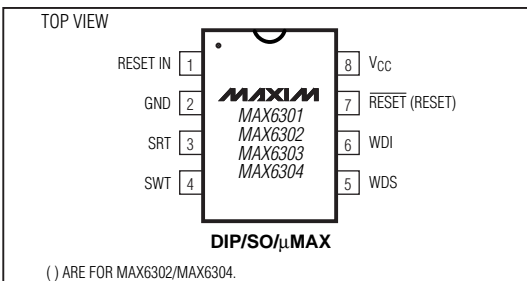
## アプリケーション

- 医療機器
- インテリジェント機器
- ポータブル機器
- バッテリー駆動コンピュータ/コントローラ
- 組み込み型コントローラ
- 重要なμP電源監視
- 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	—	—		
Pins-Package	8-DIP/SO/ μMAX	8-DIP/SO/ μMAX	8-DIP/SO/ μMAX	8-DIP/SO/ μMAX

## ピン配置



\* 特許申請中

## 特長

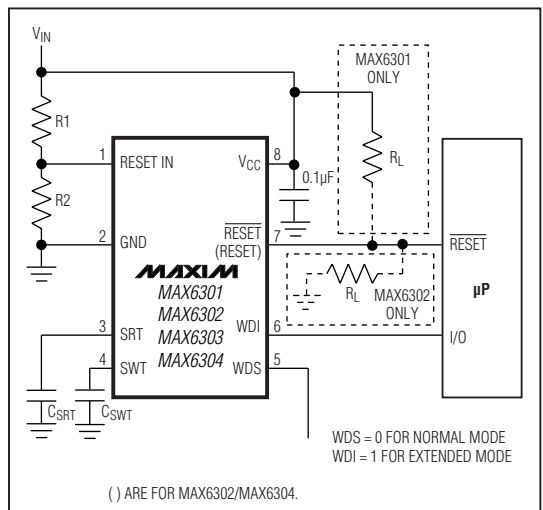
- ◆ 可変リセットスレッシュホールド
- ◆ 可変リセットタイムアウト
- ◆ 可変ウォッチドッグタイムアウト
- ◆ ウォッチドッグタイムアウトを500倍にするマルチプライヤ
- ◆ 消費電流: 4μA
- ◆ RESET又はRESET<sup>RESET</sup>の出力オプション
- ◆ プッシュプル又はオープンドレインの出力オプション
- ◆ V<sub>CC</sub> = 1V以上で有効なRESET保証 (MAX6301/MAX6303)
- ◆ 電源のトランジエント耐性
- ◆ ディセーブル可能なウォッチドッグ機能
- ◆ パッケージ: DIP/SOP/μMAX

## 型番

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

型番の続きはデータシートの最後に記載されています。

## 標準動作回路



# +5V、ローパワー $\mu$ P監視回路 可変リセット/ウォッチドッグ付

## ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS

V <sub>CC</sub> .....	-0.3V to +7.0V	Continuous Power Dissipation (T <sub>A</sub> = +70°C)	
RESET IN, SWT, SRT .....	-0.3V to (V <sub>CC</sub> + 0.3V)	Plastic DIP (derate 9.09mW/°C above +70°C) .....	727mW
WDI, WDS .....	-0.3V to (V <sub>CC</sub> + 0.3V)	SO (derate 5.88mW/°C above +70°C) .....	471mW
RESET, $\overline{\text{RESET}}$		$\mu$ MAX (derate 4.10mW/°C above +70°C) .....	330mW
MAX6301 .....	-0.3V to +7.0V	Operating Temperature Ranges	
MAX6302/6303/6304 .....	-0.3V to (V <sub>CC</sub> + 0.3V)	MAX630_C_A .....	0°C to +70°C
Input Current		MAX630_E_A .....	-40°C to +85°C
V <sub>CC</sub> .....	$\pm$ 20mA	Storage Temperature Range .....	-65°C to +160°C
GND .....	$\pm$ 20mA	Lead Temperature (soldering, 10sec) .....	+300°C
Output Current			
RESET, $\overline{\text{RESET}}$ .....	$\pm$ 20mA		

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<sub>CC</sub> = +2V to +5.5V, T<sub>A</sub> = T<sub>MIN</sub> to T<sub>MAX</sub>, unless otherwise noted. Typical values are at V<sub>CC</sub> = +5V and T<sub>A</sub> = +25°C.)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS	
Operating Voltage Range (Note 1)	V <sub>CC</sub>	MAX6301C/MAX6303C	1.00		5.50	V	
		MAX6301E/MAX6303E	1.20		5.50		
		MAX6302/MAX6304	1.31		5.50		
Supply Current (Note 2)	I <sub>CC</sub>	No load		4.0	7.0	$\mu$ A	
<b>RESET TIMER</b>							
Reset Input Threshold Voltage	V <sub>TH</sub>	V <sub>RESET</sub> IN falling, V <sub>CC</sub> = 5.0V	1.195	1.220	1.245	V	
		V <sub>RESET</sub> IN rising, V <sub>CC</sub> = 5.0V		1.240	1.265		
Reset Input Hysteresis	V <sub>HYST</sub>			20		mV	
Reset Input Leakage Current	I <sub>RESET IN</sub>			$\pm$ 0.01	$\pm$ 1	nA	
Reset Output Voltage High (MAX6302/MAX6303/MAX6304)	V <sub>OH</sub>	V <sub>CC</sub> $\geq$ 4.5V, I <sub>SOURCE</sub> = 0.8mA	V <sub>CC</sub> - 0.4			V	
		V <sub>CC</sub> = 2V, I <sub>SOURCE</sub> = 0.4mA	V <sub>CC</sub> - 0.4				
		MAX6302/MAX6304, V <sub>CC</sub> = 1.31V, R <sub>L</sub> = 10k $\Omega$	V <sub>CC</sub> - 0.3				
Reset Output Voltage Low (MAX6301/MAX6303/MAX6304)	V <sub>OL</sub>	V <sub>CC</sub> $\geq$ 4.5V, I <sub>SINK</sub> = 3.2mA			0.4	V	
		V <sub>CC</sub> = 2V, I <sub>SINK</sub> = 1.6mA			0.4		
		MAX6301/ MAX6303	V <sub>CC</sub> = 1V, I <sub>SINK</sub> = 50 $\mu$ A, T <sub>A</sub> = 0°C to +70°C				0.3
			V <sub>CC</sub> = 1.2V, I <sub>SINK</sub> = 100 $\mu$ A, T <sub>A</sub> = -40°C to +85°C				0.3
V <sub>CC</sub> to Reset Delay	t <sub>RD</sub>	V <sub>CC</sub> falling at 1mV/ $\mu$ s		63		$\mu$ s	
Reset Input Pulse Width	t <sub>RI</sub>	Comparator overdrive = 50mV		26		$\mu$ s	
Reset Timeout Period (Note 3)	t <sub>RP</sub>	C <sub>SRT</sub> = 1500pF	2.8	4.0	5.2	ms	
Reset Output Leakage Current		MAX6301, V <sub>RESET</sub> = V <sub>CC</sub>			$\pm$ 1	$\mu$ A	
		MAX6302, V <sub>RESET</sub> = GND			$\pm$ 1		

# +5V、ローパワーμP監視回路 可変リセット/ウォッチドッグ付

MAX6301-MAX6304

## 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  $T_A = +25^\circ C$ .)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS
<b>WATCHDOG TIMER</b>						
WDI, WDS Input Threshold	$V_{IH}$		0.7 $V_{CC}$			V
	$V_{IL}$		0.3 $V_{CC}$			
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	sec

**Note 1:** Reset is guaranteed valid from the selected reset threshold voltage down to the minimum  $V_{CC}$ .

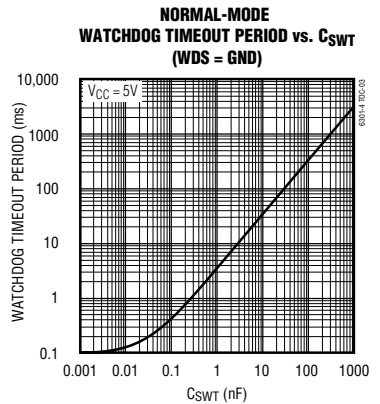
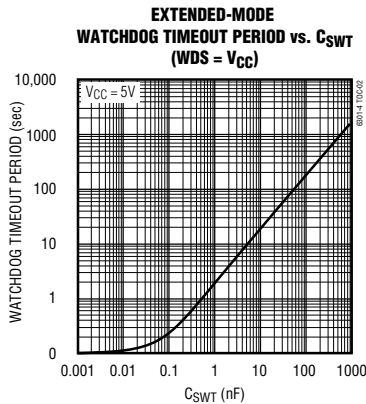
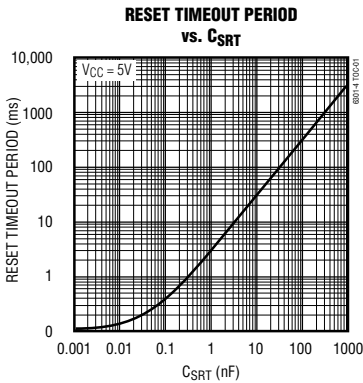
**Note 2:**  $V_{DS} = V_{CC}$ , WDI unconnected.

**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

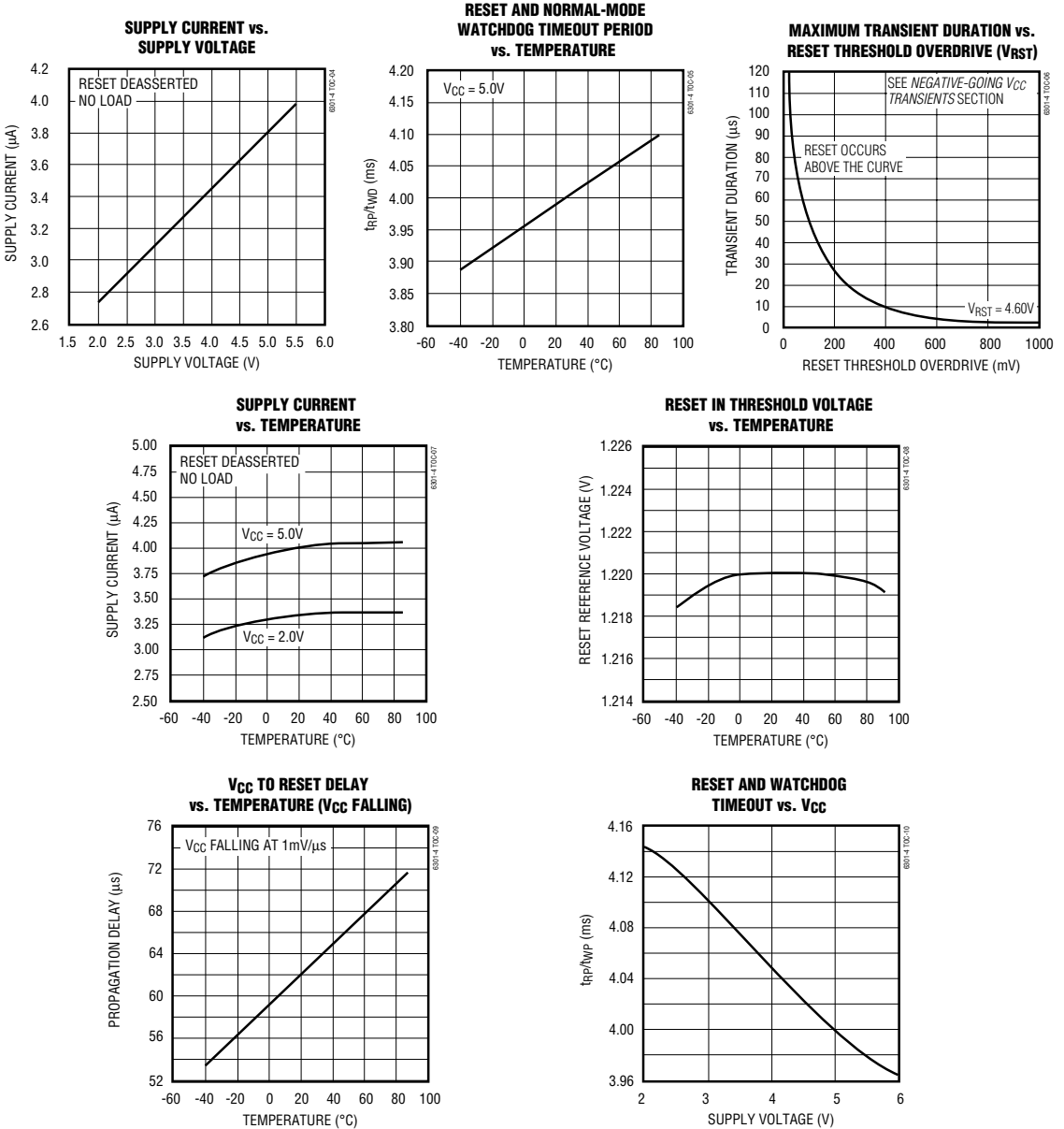
( $C_{SWT} = C_{SRT} = 1500pF$ ,  $T_A = +25^\circ C$ , unless otherwise noted.)



# +5V、ローパワーμP監視回路 可変リセット/ウォッチドッグ付

## 標準動作特性( 続き )

( $C_{SRT} = C_{SRT} = 1500\text{pF}$ ,  $T_A = +25^\circ\text{C}$ , unless otherwise noted.)



# +5V、ローパワーμP監視回路 可変リセット/ウォッチドッグ付

MAX6301-MAX6304

## 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へのハイインピーダンス入力。このピンを外部抵抗分圧器ネットワーク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てください。リセットスレッショルド電圧は次式から計算されます。 $V_{RST} = 1.22 \times (R1 + R2)/R2$ (「標準動作回路」を参照)。	
2	GND	グラウンド	
3	SRT	リセットタイムアウト設定入力。この入力とグラウンドの間にコンデンサを接続してリセットタイムアウト期間( $t_{RS}$ )を設定してください。この期間の長さは次式から計算してください。 $t_{RP} = 2.67 \times C_{SRT}$ ここで $C_{SRT}$ の単位はpF、 $t_{RP}$ の単位はμs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設定入力。この入力とグラウンドの間にコンデンサを接続して基本ウォッチドッグタイムアウト期間( $t_{WD}$ )を設定してください。この期間の長さは次式から計算してください： $t_{WD} = 2.67 \times C_{SWT}$ ここで $C_{SWT}$ の単位はpF、 $t_{WD}$ の単位はμsです。このピンをグラウンドに接続することでウォッチドッグ機能をディセーブルできます。	
5	WDS	ウォッチドッグ選択入力。この入力はウォッチドッグモードを選択します。通常モードと基本ウォッチドッグタイムアウト期間を選択する場合はグラウンドに接続してください。延長モードを選択して基本タイムアウト期間を500倍にする場合には $V_{CC}$ に接続してください。このピンの状態が変化す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期間中にこの入力に立上がり又は立下がり遷移が生じないとリセットパルスが発生します。SWT用に選択されたコンデンサの値及びWDSの状態によってウォッチドッグタイムアウト期間が決まります。WDI又はWDSに遷移が起こるとウォッチドッグタイマはクリアしてリスタートします。ウォッチドッグタイマはリセットが発生するとクリアされ、リセットが終わるとリスタートします。延長ウォッチドッグモード(WDS= $V_{CC}$ )では、WDIをスリーステートドライバで駆動するか、あるいはWDIを無接続のままにすることによってウォッチドッグ機能をディセーブルすることができます。	
7	RESET (MAX6301/3)	オープンドレイン、アクティブローリセット出力(MAX6301)	監視されている電圧( $V_{IN}$ )が選択されたリセットスレッショルド( $V_{RST}$ )よりも低くなると、RESETがハイからローに変化します。RESETは $V_{IN}$ が $V_{RST}$ より低い間はローに留まります。 $V_{IN}$ が $V_{RST}$ を超えると、RESETはリセットタイムアウト期間だけローに留まり、その後ハイになります。ウォッチドッグタイムアウト期間( $t_{WD}$ )が過ぎるとウォッチドッグタイマがリセットパルス( $t_{RP}$ )をトリガします。
		プッシュ/プル、アクティブローリセット出力(MAX6303)	
	RESET (MAX6302/4)	オープンドレイン、アクティブハイリセット出力(MAX6302)	
		プッシュ/プル、アクティブハイリセット出力(MAX6304)	
8	$V_{CC}$	電源電圧	

# +5V、ローパワーμP監視回路 可変リセット/ウォッチドッグ付

## 詳細

### リセット機能/出力

リセット出力は通常マイクロプロセッサ(μP)のリセット入力に接続されます。このリセット入力によって、μPは既知の状態スタート又はリスタートします。μP監視回路MAX6301~MAX6304は、リセットロジックを提供してパワーアップ、パワーダウン及び電圧低下時でのコード実行エラーを防止します(「標準動作回路」を参照)。

MAX6301/MAX6303の場合、監視されている電圧( $V_{IN}$ )がリセットスレッシュホールド電圧( $V_{RST}$ )よりも低くなる度にRESETはハイからローに変化します。RESETは $V_{IN}$ が $V_{RST}$ より低い限りローに留まります。 $V_{IN}$ が $V_{RST}$ を超えると、RESETはリセットタイムアウト期間だけローに留まり、その後ハイになります。ウォッチドッグタイムアウトによってリセットが発生した場合、RESETはリセットタイムアウト期間だけローに留まります。リセットが発生するとウォッチドッグタイムアウトはクリアされます。リセットタイムアウト期間が終了するとRESETはハイになり、ウォッチドッグタイムアウトはゼロからリスタートします。ウォッチドッグタイムアウト期間が再び過ぎると、RESETは再びローになります。このサイクルはWDIに遷移が起るまで続きます。

パワーアップ時に $V_{CC}$ が1Vに達すると、RESETはロジックローになることが保証されています。 $V_{CC}$ が1Vよりも低いアプリケーションについては、「最低 $V_{CC}=0V$ まで有効なRESET/RESET出力を保証する方法(MAX6303/MAX6304)」の項を参照してください。 $V_{CC}$ が上昇する間、RESETはローに留まります。 $V_{IN}$ が $V_{RST}$ よりも高くなるとリセットタイムがスタートし、RESETはローに留まります。リセットタイムアウト期間が終了するとRESETはハイになります。

パワーダウン時は、 $V_{IN}$ が $V_{RST}$ よりも低くなった時点でRESETがローになり、 $V_{CC}$ が1Vよりも低くなるまでローであることが保証されています。 $V_{CC}$ が1Vよりも低いアプリケーションについては、「最低 $V_{CC}=0V$ まで有効なRESET/RESET出力を保証する方法(MAX6303/MAX6304)」の項を参照してください。

MAX6302/MAX6304のアクティブハイRESET出力はMAX6301/MAX6303のアクティブローRESET出力を反転したものになります。この出力は $V_{CC}>1.31V$ の条件で有効です。

### リセットスレッシュホールド

これらの監視回路はRESET INの電圧を監視します。MAX6301~MAX6304は外部抵抗分圧器で設定される可変リセットスレッシュホールド電圧( $V_{RST}$ )を持っています(図1)。次式から $V_{RST}$ (監視されている電圧がリセットをトリガするポイント)を計算してください。

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

ここで $V_{RST}$ は希望のリセットスレッシュホールド電圧、 $V_{TH}$ はリセット入力スレッシュホールド(1.22V)です。抵抗R1

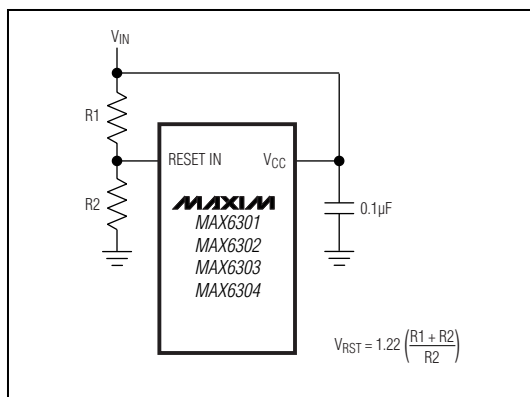


図1. リセットスレッシュホールド電圧( $V_{RST}$ )の計算

とR2は消費電流を最小限に抑えるために非常に高い値に設定することができます。R2を十分に高い値(例えば1M)に設定し、R1は希望するリセットスレッシュホールド電圧に基づいて次式から計算してください。

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

### ウォッチドッグタイム

ウォッチドッグ回路はμPの動作を監視します。μPがウォッチドッグ入力(WDI)を $t_{WD}$ (ユーザが設定)以内にトグルしないと、リセットが発生します。内部ウォッチドッグタイムはリセット、WDIの遷移(最低30nsまでのパルスを検出)又はWDSの遷移によってクリアされます。ウォッチドッグタイムはリセット発生中はクリア状態に留まり、リセットがリリースされると直ちにカウントし始めます(図2)。

MAX6301~MAX6304にはウォッチドッグタイムの動作モードが2つあります。この2つとは通常モードと延長モードです。通常モード(WDS=GND)ではウォッチドッグタイムアウト期間はSWTとグランドの間に接続されたコンデンサの値によって決まります(「リセット及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期間が500倍に延長されます。例えば、延長モードでは1μFのコンデンサによるウォッチドッグタイムアウト期間は22分になります(「標準動作特性」の延長モードでのウォッチドッグタイムアウト期間対 $C_{SWT}$ のグラフを参照)。

延長モードでは、WDIを無接続のままにするか、あるいはWDIに接続されているドライバをスリープ状態にすることによって、ウォッチドッグ機能をディセーブルすることができます。このモードでは、ウォッチドッグタイムアウト期間中にウォッチドッグ入力が入部でローに駆動され、それから瞬間的にパルスのハイになり、ウォッチドッグカウンタをリセットします。WDIが無接続のままだと、ウォッチドッグタイムはタイムアウト期間が終了する直前にこの内部ドライバによってクリアされます(内部

# +5V、ローパワーμP監視回路 可変リセット/ウォッチドッグ付

MAX6301-MAX6304

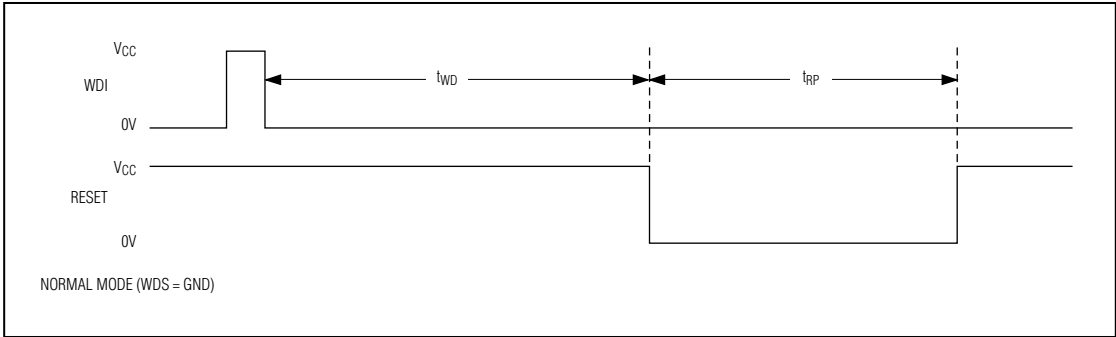


図2a. ウォッチドッグタイミング図 (WDS = GND)

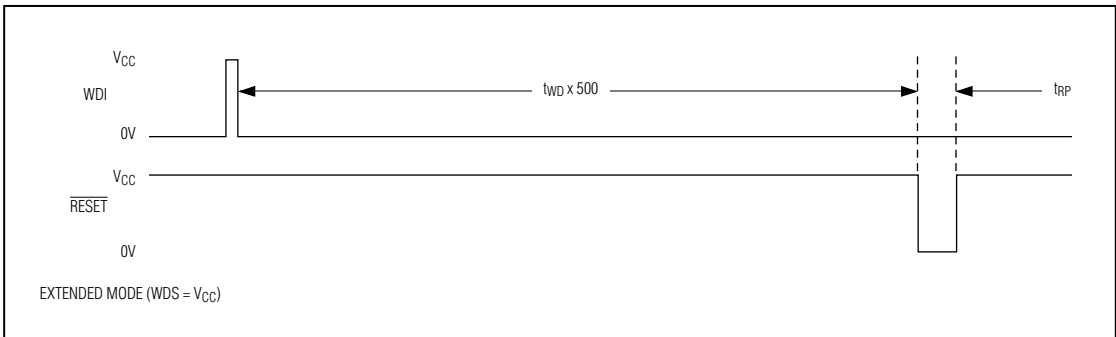


図2b. ウォッチドッグタイミング図 (WDS = V<sub>CC</sub>)

ドライバは $t_{WD}$ の約94%のところまでWDIをハイに引き上げます。WDIがスリーステートの場合、WDIを駆動しているデバイスの最大許容リーク電流は10μAです。

通常モード(WDS=GND)ではWDIをスリーステートにしてもウォッチドッグタイマをディセーブル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になっています。通常モードではWDIを無接続のままにしないでください。

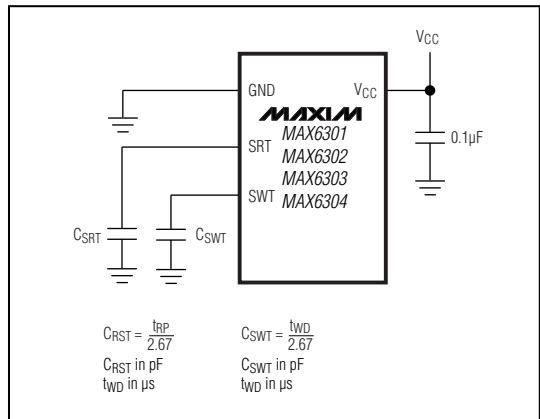


図3. リセット( $C_{SRT}$ )及びウォッチドッグ( $C_{SWT}$ ) タイムアウトコンデンサの容量の計算

# +5V、ローパワーμP監視回路 可変リセット/ウォッチドッグ付

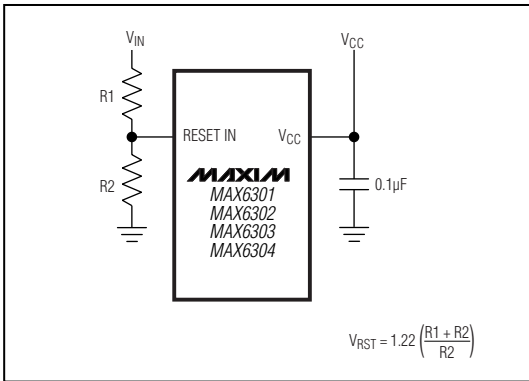
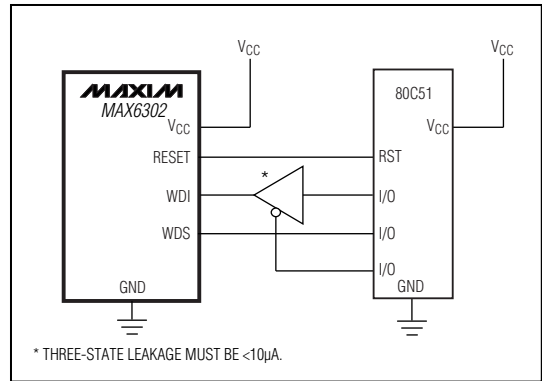
図4.  $V_{CC}$ 以外の電圧の監視

図5. ウェイクアップタイム

## アプリケーション情報

### リセット及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期間は様々なμPアプリケーションに対応するために可変できるようになっています。リセットタイムアウト期間( $t_{RS}$ )の調整は特定の値のコンデンサ( $C_{SRT}$ )をSRTとグラウンドの間に接続することによって行います(図3)。リセットタイムアウトコンデンサ容は次式から計算してください。

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

ここで $C_{SRT}$ の単位はpF、 $t_{RP}$ の単位はμsです。 $C_{SRT}$ は低リーク電流(<10nA)タイプのコンデンサでなければならないため、セラミックを推奨します。

ウォッチドッグタイムアウト期間は様々なμPアプリケーションに対応するために可変できるようになっています。この機能により、ソフトウェア実行用にウォッチドッグタイムアウトを最適化することができます。ウォッチドッグタイムアウトが動作する頻度はプログラマが決められます。リセットタイムアウト期間( $t_{WD}$ )の調整は特定の値のコンデンサ( $C_{SWT}$ )をSWTとグラウンドの間に接続することによって行います(図3)。通常モードでの動作では、ウォッチドッグタイムアウトコンデンサの容量は次式から計算してください。

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

ここで $C_{SWT}$ の単位はpF、 $t_{WD}$ の単位はμsです。 $C_{SWT}$ は低リーク電流(<10nA)タイプのコンデンサでなければならないため、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」では $V_{CC}$ を監視していますが、その他の電圧も簡単に監視できます。その他の電圧を監視するための回路を図4に示します。 $V_{RST}$ は「リセットスレッシュホールド」の項に示す方法で計算してください。

### ウェイクアップタイム

アプリケーションによってはμPをスリープモードにし、定期的にウェイクアップしてチェック及び/又はタスクを実行し、再びスリープモードに戻すという使用方法が有利です。MAX6301ファミリの監視回路ではこの技法を簡単に実現できます。図5にMAX6302と80C51を用いた例を示します。

図5では、μCはスリープモードに入る直前にWDSをハイにします。μCのI/Oピンはスリープモード中もロジックレベルを維持し、WDSはハイに留まります。このためMAX6302は延長モードになり、ウォッチドッグタイムアウトが500倍になります。ウォッチドッグタイムアウト期間が終了すると、80C51にリセットが発生し、ウェイクアップしてタスクを実行します。μPがタスクを実行している間、80C51はWDSをローに引き下げ(通常モードを選択)、MAX6302はμPがハンガアップするかどうかを監視します。μPはタスクを実行し終わった時点で再びスリープモードに戻り、WDSをハイにし、再びサイクルを開始します。この技法を採用するとμPは間欠的にしか動作せず、MAX6302の自己消費電流は非常に低いいため、電力を節約できます。

### マニュアルリセット機能の追加

R2と並列にノーマリオープンモーメントリスイッチを接続すると、簡単にマニュアルリセットを実現できます(図6)。このスイッチが閉じるとRESET INの電圧がゼロになり、リセットが発生します。スイッチがリリースされるとリセットはリセットタイムアウト期間だけ維持されてからクリアされます。押しボタンスイッチはリセットタイムアウトによって効果的にディバウンス(波形整形)されます。



# +5V、ローパワーμP監視回路 可変リセット/ウォッチドッグ付

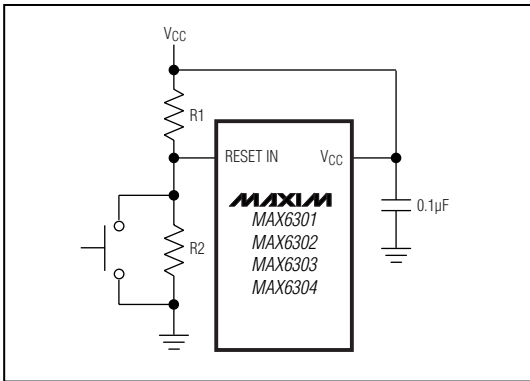


図6. マニュアルリセット機能の追加

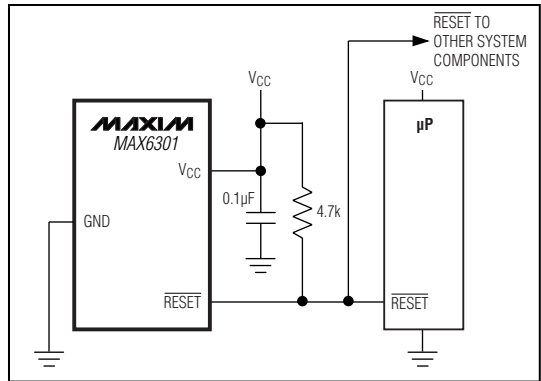


図7. 双方向性リセットI/O端子付きのμPへのインタフェース

双方向性リセット端子付きのμPへのインタフェース  
RESETはオープンドレインのため、MAX6301は、モトローラ社の68HC11等の双方向性リセット端子を備えたμPのインタフェースが容易です(図7)。ひとつのプルアップ抵抗を用いてRESETをμPのリセット端子に直接接続することで、どちらのデバイスからもリセットを実行できます。

## V<sub>CC</sub>の負方向への瞬時変化

これらの監視回路はパワーアップ、パワーダウン及び電圧低下状態でμPにリセット信号を送りますが、V<sub>CC</sub>の負方向への瞬時的な変化(グリッチ)に対しては比較的耐性があります。この関係は「標準動作特性」の「最大瞬時変化時間対リセットスレッシュホールドオーバードライブ」のグラフに示されています。

グラフの曲線の下領域ではリセットパルスが通常は発生しません。このグラフは、負方向へのパルスをV<sub>IN</sub>に重畳させて測定しています。まず、実際のリセットスレッシュホールド(V<sub>RST</sub>)の上で始め、リセットスレッシュホールドより示された値(リセットスレッシュホールドオーバードライブ)だけ低い電圧まで下げます。変化の大きさが増加するに従い(リセットスレッシュホールドよりさらに低下)、最大許容パルス幅は低下します。標準的には、V<sub>CC</sub>の変化がリセットスレッシュホールドよりも100mV低下し、持続時間が50μs以下の場合にはリセットパルスを発生しません。

## ウォッチドッグ入力電流

### 延長モード

延長モード(WDS = V<sub>CC</sub>)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が無接続のままだと、ウォッチドッグタイマはウォッチドッグタイムアウト期間内に、カウンタからの非常に短いロー・ハイ・ローパルスによって動作します。ウォッチドッグ入力電流を最小限に抑えたい場合(全体的な消費電力を最小限に抑えたい場合)は、ウォッチドッグタイムアウト期間の大部分の間WDIをローの

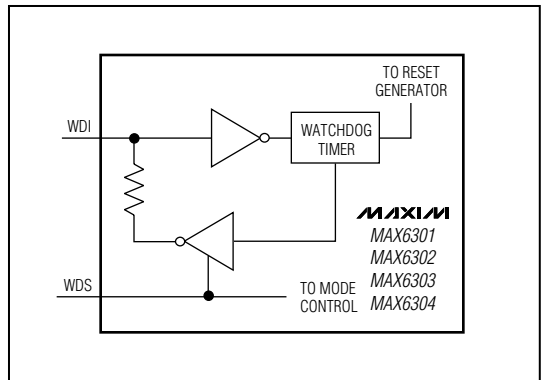


図8. ウォッチドッグ入力構造

ままにし、ウォッチドッグタイマをリセットするためにウォッチドッグタイムアウト期間内に1度だけロー・ハイ・ローのパルス(>30ns)を送ってください。この処置をせずに、WDIがタイムアウト期間の大部分の間外部からハイに駆動された場合、70μA(typ)の電流がWDIに流れ込みます。

### 通常モード

通常モード(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ています。このモードではWDIは標準的なCMOS入力力で、WDIのハイ/ローにかかわらずリーク電流は100pA(typ)です。

# +5V、ローパワー $\mu$ P監視回路 可変リセット/ウォッチドッグ付

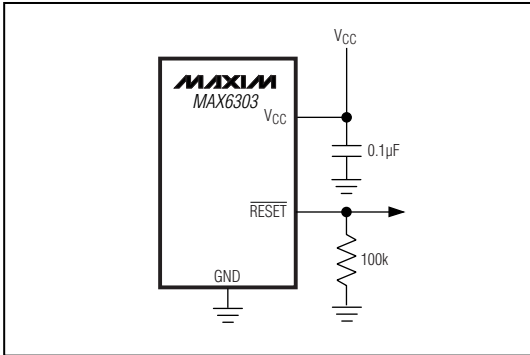


図9. 最低 $V_{CC}=0V$ まで有効な $\overline{RESET}$ を保证する回路

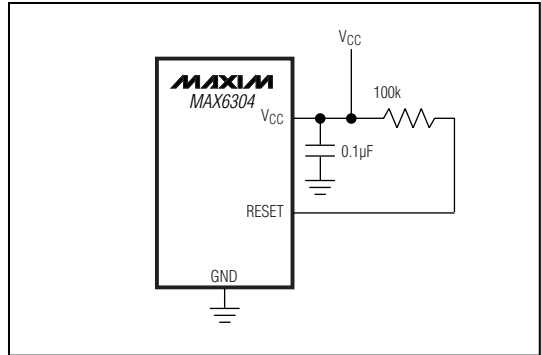


図10. 最低 $V_{CC}=0V$ まで有効なRESETを保证する回路

最低 $V_{CC}=0V$ まで有効な $\overline{RESET}$ /RESET出力を  
保证する方法(MAX6303/MAX6304)

$V_{CC}$ が1Vよりも低くなると、 $\overline{RESET}$ /RESETのシンク/ソース能力は著しく低下します。MAX6303の場合、RESETに接続されているハイインピーダンスCMOSロジック入力が入力電圧にドリフトする恐れがあります。しかし、たいいていの $\mu$ Pやその他の回路は1V以下の $V_{CC}$ では動作しないため、これは大部分のアプリケーションでは問題になりません。

RESET出力が0Vまで有効でなければならないアプリケーションでは、プルダウン抵抗をRESETとグラウンドの間に接続することで、浮遊リーク電流がグラウンドに流れ、RESETをローに保持できます(図9)。プルダウン抵抗の値は厳密ではありませんが、100kであればRESETでの過負荷にならない程度に大きく、またRESETを充分グラウンドにプルダウンできる程度に小さいといえます。MAX6304を用いたアプリケーションの場合は、RESETと $V_{CC}$ の間に100kのプルアップ抵抗を接続すれば、 $V_{CC}$ が1Vより低くなったときにRESETをハイに維持できます(図10)。

ウォッチドッグ機能のためのソフトウェア上の考慮

ウォッチドッグタイマがソフトウェアの実行をより精密に監視できる方法があります。これは、ウォッチドッグ入力に「ハイ・ロー・ハイ」や「ロー・ハイ・ロー」のパルスを送るのではなく、プログラム中の異なる点でウォッチドッグ入力をセット、リセットする方法です。この方法を用いることで、ループの中でウォッチドッグタイマがリセットし続け、ウォッチドッグタイマがタイムアウトしなくなるスタックループを避けることができます。

図11に例示するフロー図では、ウォッチドッグ入力を駆動するI/Oはプログラムの最初でハイに設定され、各サブルーチン又はループの最初でローに設定されます。そしてプログラムが始めに戻ると再びハイに設定されます。プログラムがどこかのサブルーチンでハングした場合、

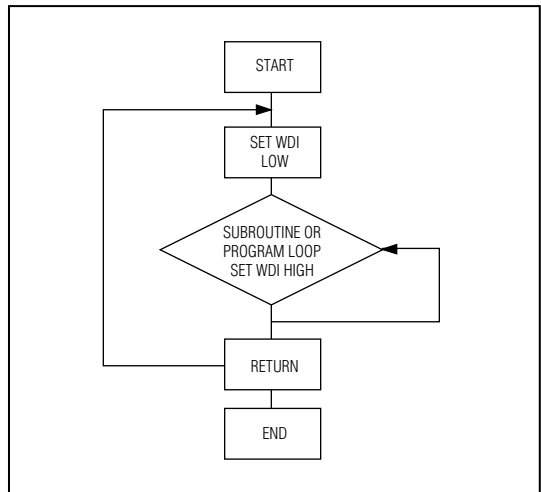


図11. ウォッチドッグのフロー図

I/Oがローに設定され続けるため、ウォッチドッグタイマがタイムアウトしてリセット又は割込みを発生することができ、迅速に問題を解決することができます。延長モードを使用している場合、「ウォッチドッグ入力電流」の項で説明したように、この方式はタイムアウト期間の大部分でWDIをローにし、定期的なロー・ハイ・ローのパルスを送る方法に比べて、平均WDI入力電流は高くなります。

# +5V、ローパワー $\mu$ P監視回路 可変リセット/ウォッチドッグ付

MAX6301-MAX6304

## レイアウト上の考慮

SRT及びSWTは高精度電流ソースです。アプリケーションのレイアウトを考慮する際、これらのピンの付近のボード容量とリーク電流をできるだけ小さくするようにしてください。これらのピンに接続するトレースはできるだけ短くしてください。高速デジタル信号のトレース及び高電圧のトレースはこれらのピンからできるだけ遠ざけるようにしてください。これらのピンでリーク電流や浮遊容量(例えばオシロスコープのプロープ)があるとリセット及び/又はウォッチドッグタイムアウト期間に誤差が生じる恐れがあります。これらのデバイス进行评估するときは、リセット及びウォッチドッグタイムアウト期間の精度を保証するために汚れの無いプロトタイプボードを使用してください。

RESET INは通常、ハイインピーダンスの抵抗分圧器(例えば1M ~ 10M )で駆動されるハイインピーダンス入力です。この入力への接続はなるべく短くし、トランジェント信号へのカップリングを抑えるようにしてください。RESET INでDCリーク電流(例えばオシロスコープのプロープ)があると、設定されたリセットスレッシュホールドに誤差が生じることがあります。ボードレイアウトをシンプルにするために、敏感なピンはデジタルI/Oから遠ざけてデバイスのGND側に配置されていることに注意してください。

## 型番( 続き )

PART	TEMP. RANGE	PIN-PACKAGE
<b>MAX6302</b> CPA	0°C to +70°C	8 Plastic DIP
MAX6302CSA	0°C to +70°C	8 SO
MAX6302CUA	0°C to +70°C	8 $\mu$ MAX
MAX6302EPA	-40°C to +85°C	8 Plastic DIP
MAX6302ESA	-40°C to +85°C	8 SO
<b>MAX6303</b> CPA	0°C to +70°C	8 Plastic DIP
MAX6303CSA	0°C to +70°C	8 SO
MAX6303CUA	0°C to +70°C	8 $\mu$ MAX
MAX6303EPA	-40°C to +85°C	8 Plastic DIP
MAX6303ESA	-40°C to +85°C	8 SO
<b>MAX6304</b> CPA	0°C to +70°C	8 Plastic DIP
MAX6304CSA	0°C to +70°C	8 SO
MAX6304CUA	0°C to +70°C	8 $\mu$ MAX
MAX6304EPA	-40°C to +85°C	8 Plastic DIP
MAX6304ESA	-40°C to +85°C	8 SO

## チップ情報

TRANSISTOR COUNT: 580

# +5V、ローパワー- $\mu$ P監視回路 可変リセット/ウォッチドッグ付

パッケージ

DIM	INCHES		MILLIMETERS	
	MIN	MAX	MIN	MAX
A	0.036	0.044	0.91	1.11
A1	0.004	0.008	0.10	0.20
B	0.010	0.014	0.25	0.36
C	0.005	0.007	0.13	0.18
D	0.116	0.120	2.95	3.05
E	0.116	0.120	2.95	3.05
e	0.0256		0.65	
H	0.188	0.198	4.78	5.03
L	0.016	0.026	0.41	0.66
α	0°	6°	0°	6°

21-0036D

**8-PIN  $\mu$ MAX  
MICROMAX SMALL-OUTLINE  
PACKAGE**

DIM	INCHES		MILLIMETERS	
	MIN	MAX	MIN	MAX
A	0.053	0.069	1.35	1.75
A1	0.004	0.010	0.10	0.25
B	0.014	0.019	0.35	0.49
C	0.007	0.010	0.19	0.25
E	0.150	0.157	3.80	4.00
e	0.050		1.27	
H	0.228	0.244	5.80	6.20
L	0.016	0.050	0.40	1.27

DIM	PINS	INCHES		MILLIMETERS	
		MIN	MAX	MIN	MAX
D	8	0.189	0.197	4.80	5.00
D	14	0.337	0.344	8.55	8.75
D	16	0.386	0.394	9.80	10.00

21-0041A

**Narrow SO  
SMALL-OUTLINE  
PACKAGE  
(0.150 in.)**

マキシム・ジャパン株式会社

〒169 東京都新宿区西早稲田3-30-16(ホリゾン1ビル)  
TEL. (03)3232-6141 FAX. (03)3232-6149

マキシム社では全体がマキシム社製で実現されている回路以外の回路の使用については責任を持ちません。回路特許ライセンスは明言されていません。マキシム社は随時予告なしに回路及び仕様を変更する権利を保留します。

12 **Maxim Integrated Products, 120 San Gabriel Drive, Sunnyvale, CA 94086 (408) 737-7600**