

ADM8616/ADM8617

特長

高精度の1.8～5V電源モニタリング

9つのRESET スレッシュホールド・オプション：
1.58～4.63V

4つのRESET タイムアウト・オプション：
1ms、20ms、140ms、1120ms

3つのウォッチドッグ・タイムアウト・オプション：
6.3ms、102ms、1.6s

RESET 出力段：

アクティブ・ローのプッシュプル出力 (ADM8616)

アクティブ・ローのオープン・ドレイン出力 (ADM8617)

低消費電流：5 μ A

$V_{CC}=1V$ の低い電源電圧まで有効なリセット出力を保証

電源グリッチに対する耐性

温度範囲：-40～+85°C

4ピンSC70パッケージ

アプリケーション

マイクロプロセッサ・システム

コンピュータ

コントローラ

インテリジェント計測器

ポータブル機器

概要

ADM8616/ADM8617は、マイクロプロセッサをベースとするシステムの電源電圧レベルとコード実行の完全性をモニタする監視回路です。事前に設定されたスレッシュホールド・レベルまで電源電圧が上がり、パワーオン・リセット信号が発生します。ADM8616/ADM8617にはオンチップのウォッチドッグ・タイムアウトが内蔵されており、事前に設定されたタイムアウト期間内にマイクロプロセッサがストロープを実行できない場合に、マイクロプロセッサをリセットできます。

両製品には、1.58V、1.67V、2.19V、2.32V、2.63V、2.93V、3.08V、4.38V、4.63Vの9つのリセット・スレッシュホールド・オプションが用意されています。さらに、4つのリセット・タイムアウト・オプションとして、1ms、20ms、140ms、1120msの選択が可能です。これに加えて、6.3ms、102ms、1.6sの3つのウォッチドッグ・タイムアウトを選択することもできます。

機能ブロック図

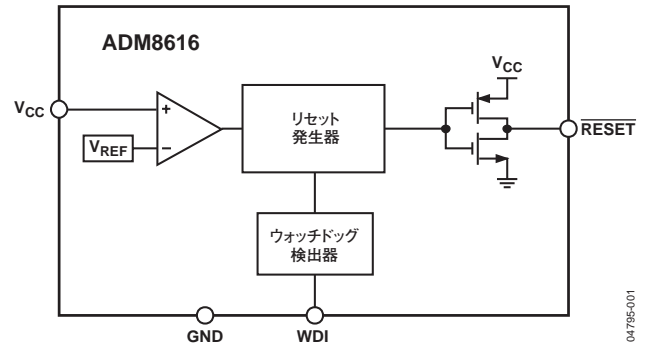


図1

各製品は、リセット信号の出力段構成が異なります。ADM8616はアクティブ・ローのプッシュプル出力を備えているのに対し、ADM8617はアクティブ・ローのオープン・ドレイン出力を備えています。

ADM8616/ADM8617は4ピンのSC70パッケージで提供され、消費電流がわずか5 μ A (typ)に抑えられているので、低消費電力の携帯型機器等のアプリケーションに最適です。

ADM8616/ADM8617

目次

| | | | |
|------------|---|--|----|
| 仕様 | 3 | アプリケーション情報 | 9 |
| 絶対最大定格 | 4 | ウォッチドッグ入力電流 | 9 |
| ESDに関する注意 | 4 | 電源投入時の電源 (V _{CC}) トランジエントについての考察 | 9 |
| ピン配置と機能の説明 | 5 | V _{CC} =0Vまでの低い電源電圧に対して有効な | |
| 代表的な性能特性 | 6 | リセット出力の保証 | 9 |
| 回路の説明 | 8 | ウォッチドッグ・ソフトウェアに関する考慮事項 | 9 |
| リセット出力 | 8 | 外形寸法 | 10 |
| ウォッチドッグ入力 | 8 | オーダー・ガイド | 11 |

改訂履歴

6/05—Revision 0: Initial Version

仕様

特に指定のない限り、 V_{CC} =全動作電圧範囲、 T_A = $-40\sim+85^\circ\text{C}$ 。

表1

| パラメータ | Min | Typ | Max | 単位 | テスト条件/備考 |
|---|---------------------|------------|---------------------|-----------------------|---|
| 電源 | | | | | |
| V_{CC} 動作電圧範囲 | 1 | | 5.5 | V | |
| 電源電流 | | 10 | 20 | μA | $V_{CC}=5.5\text{V}$ |
| | | 5 | 12 | μA | $V_{CC}=3.6\text{V}$ |
| RESET スレッシュホールド電圧 | | | | | |
| ADM861xL | 4.50 | 4.63 | 4.75 | V | |
| ADM861xM | 4.25 | 4.38 | 4.50 | V | |
| ADM861xT | 3.00 | 3.08 | 3.15 | V | |
| ADM861xS | 2.85 | 2.93 | 3.00 | V | |
| ADM861xR | 2.55 | 2.63 | 2.70 | V | |
| ADM861xZ | 2.25 | 2.32 | 2.38 | V | |
| ADM861xY | 2.12 | 2.19 | 2.25 | V | |
| ADM861xW | 1.62 | 1.67 | 1.71 | V | |
| ADM861xV | 1.52 | 1.58 | 1.62 | V | |
| RESET スレッシュホールド温度係数 | | 40 | | ppm/ $^\circ\text{C}$ | |
| RESET スレッシュホールド・ヒステリシス | | $2xV_{TH}$ | | mV | |
| RESET タイムアウト期間 | | | | | |
| ADM861xxA | 1 | 1.4 | 2 | ms | |
| ADM861xxB | 20 | 28 | 40 | ms | |
| ADM861xxC | 140 | 200 | 280 | ms | |
| ADM861xxD | 1120 | 1600 | 2240 | ms | |
| V_{CC} がスレッシュホールドよりも低下した後で RESET が出力されるまでの遅延時間 | | 40 | | μs | $1\text{mV}/\mu\text{s}$ で V_{CC} 立下がり |
| RESET 出力電圧 | | | | | |
| VOL (オープン・ドレインとプッシュプル) | | | 0.3 | V | $V_{CC} \geq 1.0\text{V}$, $I_{SINK} = 50\mu\text{A}$ |
| | | | 0.3 | V | $V_{CC} \geq 1.2\text{V}$, $I_{SINK} = 100\mu\text{A}$ |
| | | | 0.3 | V | $V_{CC} \geq 2.7\text{V}$, $I_{SINK} = 1.2\text{mA}$ |
| | | | 0.4 | V | $V_{CC} \geq 4.5\text{V}$, $I_{SINK} = 3.2\text{mA}$ |
| VOH (プッシュプルのみ) | $0.8 \times V_{CC}$ | | | V | $V_{CC} \geq 2.7\text{V}$, $I_{SOURCE} = 500\mu\text{A}$ |
| | $V_{CC} - 1.5$ | | | V | $V_{CC} \geq 4.5\text{V}$, $I_{SOURCE} = 800\mu\text{A}$ |
| RESET 立上がり時間 | | 5 | 25 | ns | V_{CC} の10%から90%まで、 $C_L=5\text{pF}$ 、 $V_{CC}=3.3\text{V}$ |
| オープン・ドレイン RESET 出力のリーク電流 | | | 1 | μA | |
| ウォッチドッグ入力 | | | | | |
| ウォッチドッグ・タイムアウト期間 | | | | | |
| ADM861xxxW | 4.3 | 6.3 | 9.3 | ms | |
| ADM861xxxX | 71 | 102 | 153 | ms | |
| ADM861xxxY | 1.12 | 1.6 | 2.4 | s | |
| WDIパルス幅 | 50 | | | ns | $V_{IL}=0.3 \times V_{CC}$, $V_{IN}=0.7 \times V_{CC}$ |
| WDI入力スレッシュホールド | | | | | |
| VIL | | | $0.3 \times V_{CC}$ | V | |
| VIH | $0.7 \times V_{CC}$ | | | V | |
| WDI入力電流 | | 120 | 160 | μA | $V_{WDI}=V_{CC}$ |
| | -20 | -15 | | μA | $V_{WDI}=0$ |

ADM8616/ADM8617

絶対最大定格

特に指定のない限り、 $T_A=25^{\circ}\text{C}$ 。

表2

| パラメータ | 定格値 |
|-----------------------------|------------|
| V _{CC} | -0.3~+6V |
| RESET | -0.3~+6V |
| 出力電流 (RESET) | 20mA |
| 動作温度範囲 | -40~+85°C |
| 保存温度範囲 | -65~+150°C |
| θ_{JA} 熱インピーダンス、SC70 | 146°C/W |
| ハンダ付け温度 | |
| 錫/鉛 | 240°C、30秒 |
| 鉛フリー | 260°C、40秒 |

左記の絶対最大定格を超えるストレスを加えると、デバイスに恒久的な損傷を与えることがあります。この規定はストレス定格のみを指定するものであり、この仕様の動作セクションに記載する規定値以上でのデバイス動作を定めたものではありません。デバイスを長時間絶対最大定格状態に置くとデバイスの信頼性に影響を与えることがあります。

注意

ESD (静電放電) の影響を受けやすいデバイスです。人体や試験機器には4,000Vもの高圧の静電気が容易に蓄積され、検知されないまま放電されることがあります。本製品は当社独自のESD保護回路を内蔵してはいますが、デバイスが高エネルギーの静電放電を被った場合、回復不能の損傷を生じる可能性があります。したがって、性能劣下や機能低下を防止するため、ESDに対する適切な予防措置を講じることをお勧めします。



ピン配置と機能の説明

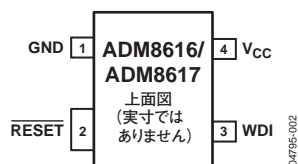


図2. ピン配置

表3 ピン機能の説明

| ピン番号 | 名称 | 説明 |
|------|---------------------------|---|
| 1 | GND | グラウンド |
| 2 | $\overline{\text{RESET}}$ | アクティブ・ローの $\overline{\text{RESET}}$ 出力です。V _{CC} がリセット・スレッシュホールドV _{TH} よりも低下すると、常にアサートされます。ADM8616ではプッシュプル出力段が使用されます。ADM8617ではオープン・ドレイン出力段が使用されます。 |
| 3 | WDI | ウォッチドッグ入力です。ウォッチドッグ・タイムアウトの持続期間中に、このピンのロジック・レベルがローまたはハイの状態に保持される場合に、 $\overline{\text{RESET}}$ 出力が発生します。このピンでロジックの遷移が発生するか、またはリセットが発生すると、タイマがクリアされます。ウォッチドッグ・タイマをディスエーブルにするには、このピンをフローティング状態のままにしてください。 |
| 4 | V _{CC} | モニタの対象となる電源電圧 |

ADM8616/ADM8617

代表的な性能特性

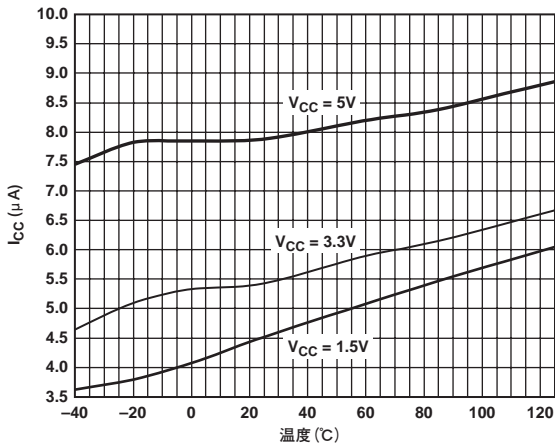


図3. 電源電流の温度特性

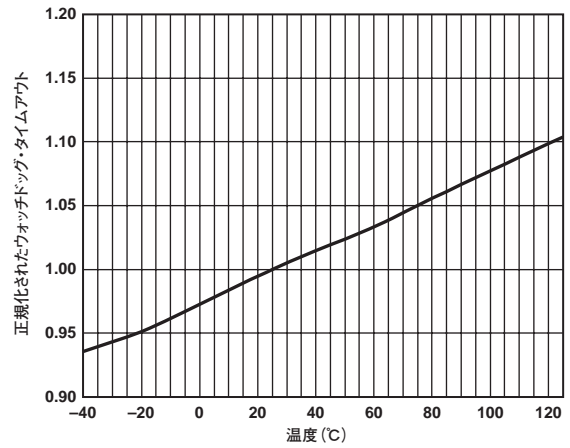


図6. 正規化されたウォッチドッグ・タイムアウト期間の温度特性

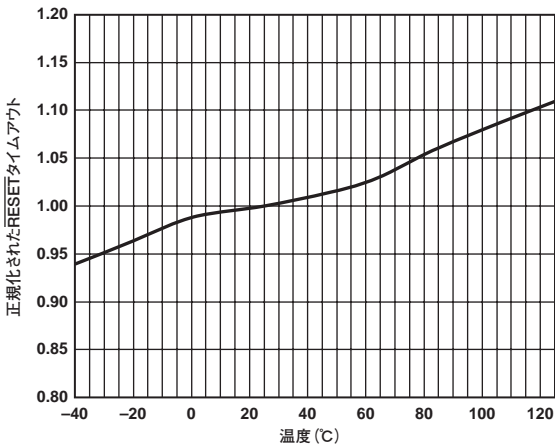


図4. 正規化されたRESETタイムアウト期間の温度特性

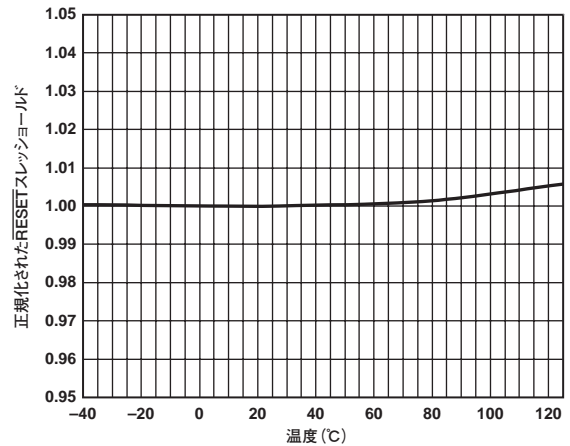


図7. 正規化されたRESETスレッシュホールドの温度特性

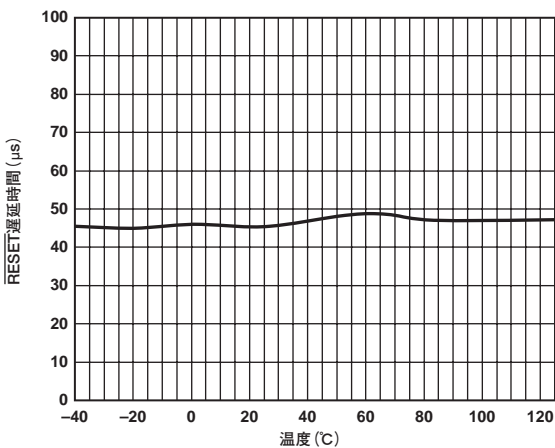


図5. V_{CC}がスレッシュホールドよりも低下した後でRESETが出力されるまでの遅延時間の温度特性

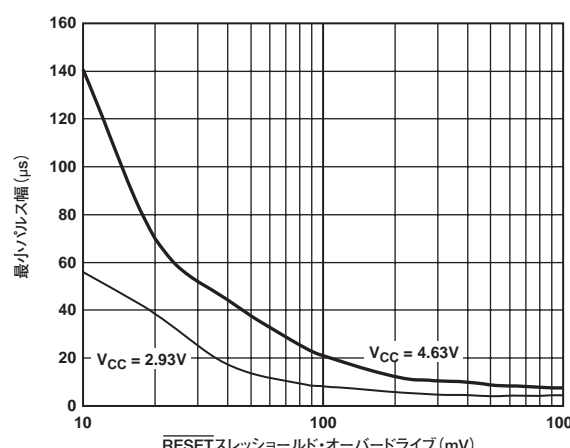


図8. RESETスレッシュホールド・オーバードライブ 対 V_{CC}レンジエントの最大持続時間

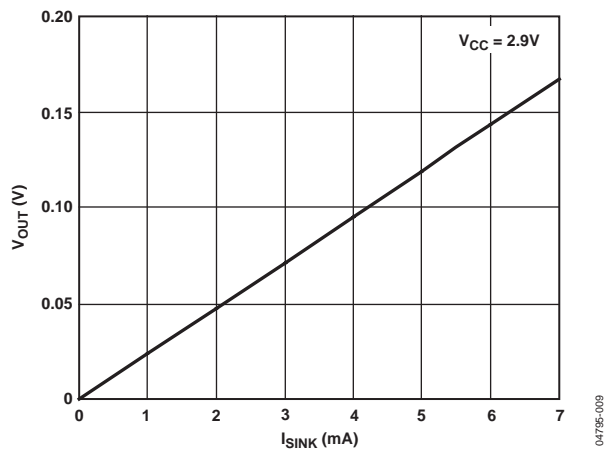


図9. I_{SINK} 対 ローレベル出力電圧

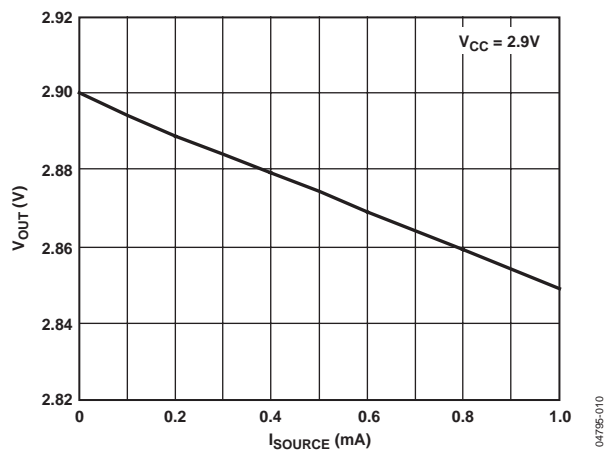


図10. I_{SOURCE} 対 ハイレベル出力電圧

ADM8616/ADM8617

回路の説明

ADM8616/ADM8617はマイクロプロセッサの電源電圧を監視して、マイクロプロセッサの $\overline{\text{RESET}}$ 入力を制御します。事前に設定されたスレッシュホールドよりも電源電圧が低下すると $\overline{\text{RESET}}$ 信号をアサートし、電源電圧がスレッシュホールドを上回るレベルまで上昇した後の一定のタイムアウト $\overline{\text{RESET}}$ で電源電圧を安定化させることによって、パワーアップまたはパワーダウン時、および電圧低下時に、コード実行エラーの発生が回避されます。さらに、ウォッチドッグ・タイマが内蔵されているので、マイクロプロセッサのコード実行に関する問題をモニタおよび修正することも可能です。ウォッチドッグ・ストロブ命令をマイクロプロセッサのコードの中に含ませることにより、マイクロプロセッサ・コードが障害を受けた場合または無限ループに入って抜けられないような状態をウォッチドッグ・タイマで検出することができます。このような状態が発生すると、ウォッチドッグ・タイマはマイクロプロセッサを既知の状態で再起動する $\overline{\text{RESET}}$ パルスを送ります。

リセット出力

ADM8616はアクティブ・ローのプッシュプル $\overline{\text{RESET}}$ 出力、そしてADM8617はアクティブ・ローのオープン・ドレイン $\overline{\text{RESET}}$ 出力をそれぞれ特長としています。 $\overline{\text{RESET}}$ 信号は最低1Vまでの低い V_{CC} に対して、それぞれロジック・ローレベルおよびハイレベルを保持できることが保証されています。

V_{CC} が $\overline{\text{RESET}}$ スレッシュホールド(V_{TH})の電圧レベルよりも低下するか、またはウォッチドッグ・タイムアウト期間(t_{WD})内にWDIが入力されないときに、 $\overline{\text{RESET}}$ 出力がアサートされます。 V_{CC} が $\overline{\text{RESET}}$ スレッシュホールドを超える電圧レベルまで上昇した後、またはウォッチドッグ・タイマがタイムアウトした後、 $\overline{\text{RESET}}$ アクティブ・タイムアウト期間(t_{RP})が経過するまで、 $\overline{\text{RESET}}$ のアサート状態が維持されます。 $\overline{\text{RESET}}$ 出力のタイミング特性を図11に示します。

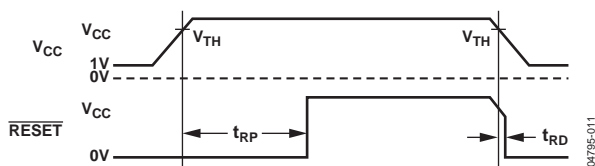


図11. $\overline{\text{RESET}}$ タイミング図

ウォッチドッグ入力

ADM8616/ADM8617はその特長として、マイクロプロセッサの動作をモニタするウォッチドッグ・タイマを内蔵しています。50nsの非常に短い幅のパルスを検出するウォッチドッグ入力ピン(WDI)がローレベルからハイレベルまたはハイレベルからローレベルに遷移するたびに、タイマ回路がクリアされます。あらかじめ設定したウォッチドッグ・タイマのタイムアウト時間(t_{WD})を経過してもタイマがカウントしている場合、 $\overline{\text{RESET}}$ がアサートされます。マイクロプロセッサはそのリセットを回避するために、WDIピンをトグルする必要があります。そのために、タイムアウト期間内にマイクロプロセッサがWDIピンをトグルしなければ、コード実行エラーとなり、これに伴って発生する $\overline{\text{RESET}}$ パルスによって、マイクロプロセッサが既知の状態で再起動されます。

ウォッチドッグ・タイマは、WDIのロジック遷移に加えて、 V_{CC} の過小電圧状態による $\overline{\text{RESET}}$ のアサートによっても同様にクリアされます。 $\overline{\text{RESET}}$ がアサートされると、ウォッチドッグ・タイマがクリアされ、 $\overline{\text{RESET}}$ のアサートが解除されるまでカウント動作を再開しません。ウォッチドッグ・タイマをディスエーブルにするには、WDIをフローティング状態に保つか、またはWDIドライバをスリープ状態の状態に設定してください。

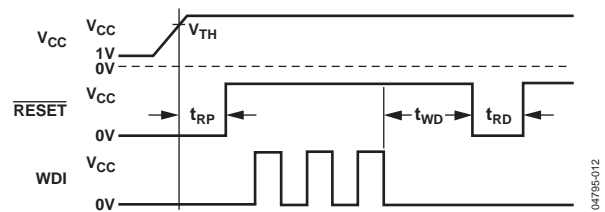


図12. ウォッチドッグ・タイマのタイミング図

アプリケーション情報

ウォッチドッグ入力電流

ウォッチドッグ入力電流を最小限に抑え、(回路全体の消費電流を可能な限り低く抑えるために)、ウォッチドッグ・タイムアウト期間中の大半はWDIをローレベルに保持してください。WDIはハイレベルに駆動されると、最大で160 μ Aまでの高い電流を消費することがあります。小さなデューティサイクルでWDIをロー→ハイ→ローのレベルの順に駆動すると、大きい入力電流の影響が低減されます。WDIを接続していないときには、ウォッチドッグ・タイマのタイムアウト時にRESETがアサートされないようにするために、ウィンドウ・コンパレータがウォッチドッグ・タイマとRESET出力回路の接続を切断します。

電源投入時の電源(V_{CC})トランジェントについての考察

高速の電源トランジェントに起因して発生する不必要なリセットを回避するために、ADM8616/ADM8617にはグリッチ除去回路が用意されています。図8に示す代表的な性能特性では、トランジェントの電圧レベルに対するV_{CC}トランジェントの持続時間特性をプロットしています。この特性曲線には、リセット・スレッシュホールドが4.63Vおよび2.93Vのデバイスを対象としてRESETが発生しないトランジェント電圧レベル、および期間を組み合わせた特性を図示しています。たとえば、2.93Vのスレッシュホールドの場合、電圧レベルがこのスレッシュホールドよりも100mV低くなっても、持続時間が8 μ s(代表値)以下のトランジェントのときには、RESETが発生しませんが、電圧レベルまたは持続時間がこれよりも大きい値を持つトランジェントの場合には、RESETが発生します。オプションとしてV_{CC}の近くに0.1 μ Fのバイパス・コンデンサを外付けすると、グリッチ除去性能がさらに強化されます。

V_{CC}=0Vまでの低い電源電圧に対して有効なリセット出力の保証

アクティブ・ローのRESET出力は、最低1Vまでの低いV_{CC}に対して有効であることが保証されています。しかし、抵抗を外付けすることで、最低0VまでのV_{CC}に対して有効な出力を供給することも可能です。RESETピンとグラウンドとの間に接続する抵抗は、出力が電流をシンクできないときに、これをローレベルに引き込みます。V_{CC}が1Vよりも高いときに、RESET出力に過大な負荷をかけないようにするために、100k Ω などの値の大きい抵抗を使用してください。

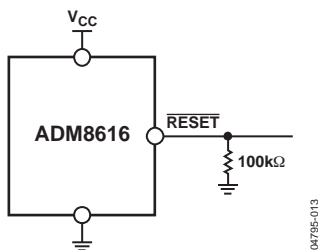


図13. V_{CC} = 0Vまでの低い電源電圧に対して有効なRESET出力の保証

ウォッチドッグ・ソフトウェアに関する考慮事項

マイクロプロセッサのウォッチドッグ・ストロブ・コードを実行する際には、消費電流を低く抑えるために、WDIをローレベルからハイレベルに、そしてハイレベルからローレベルに迅速に切り替える(WDIのハイレベル時間を可能な限り短くする)必要があります。ただし、ウォッチドッグ機能を利用したもっと効果的な方法を検討することも可能です。

一定のサブルーチン内でWDIパルスをロー→ハイ→ローのレベルに切り替えると、ウォッチドッグのタイムアウトが防止されます。ただし、サブルーチンが無限ループで正常に機能しない場合、サブルーチンはWDIのトグルを継続するので、ウォッチドッグはこれを検出しません。このエラーを検出するより効果的なコーディング方式として、ウォッチドッグ・タイムアウトを多少長くする方法があります。サブルーチンを呼び出すプログラムでは、WDIをハイレベルに設定します。サブルーチンは呼び出されるときに、WDIをローレベルに設定します。エラーを発生せずにプログラムが実行される場合には、プログラムのすべてのループでWDIがハイレベルおよびローレベルにトグルされます。サブルーチンが無限ループに入ると、WDIがローレベルに保持され、ウォッチドッグがタイムアウトし、マイクロプロセッサがリセットされます。

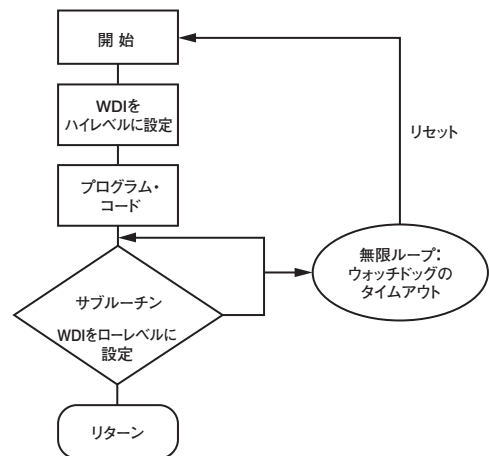


図14. ウォッチドッグのフロー図

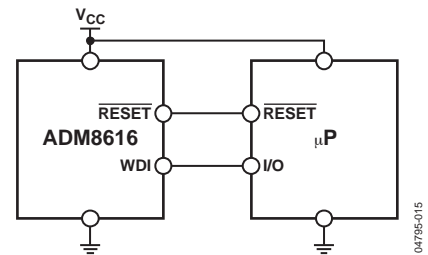
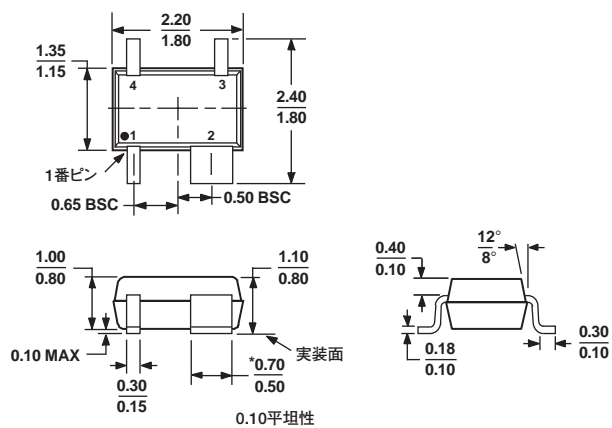


図15. 代表的なアプリケーション回路

ADM8616/ADM8617

外形寸法



* 図に示す2番ピンの幅を除き、パッケージの外形寸法は EIAJ SC82規格に完全に準拠しています。

図16. 4ピン薄型シュリンク・スモール・アウトライン・トランジスタ・パッケージ〔SC70〕
(KS-4)
寸法単位:mm

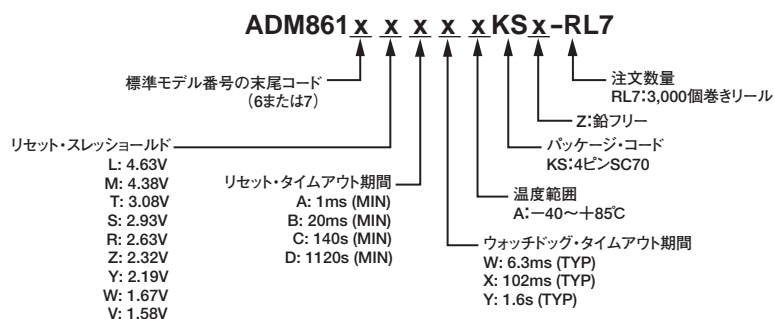


図17. オーダー指定コード(モデル名)の構成

オーダー・ガイド

| 標準モデル ¹ | リセット・スレッシュヨールド(V) | 温度範囲 | 数量 | パッケージ・タイプ | マーキング |
|---------------------------------|-------------------|-------------|----|-----------|-------|
| ADM8616LCYAKSZ-RL7 ² | 4.63 | -40°C~+85°C | 3k | SC70-4 | N0F |
| ADM8616MCYAKSZ-RL7 ² | 4.38 | -40°C~+85°C | 3k | SC70-4 | N0F |
| ADM8616TCYAKSZ-RL7 ² | 3.08 | -40°C~+85°C | 3k | SC70-4 | N0F |
| ADM8616SCYAKSZ-RL7 ² | 2.93 | -40°C~+85°C | 3k | SC70-4 | N0F |
| ADM8616RCYAKSZ-RL7 ² | 2.63 | -40°C~+85°C | 3k | SC70-4 | N0F |
| ADM8616ZCYAKSZ-RL7 ² | 2.32 | -40°C~+85°C | 3k | SC70-4 | N0F |
| ADM8616YCYAKSZ-RL7 ² | 2.19 | -40°C~+85°C | 3k | SC70-4 | N0F |
| ADM8616WCYAKSZ-RL7 ² | 1.67 | -40°C~+85°C | 3k | SC70-4 | N0F |
| ADM8616VCYAKSZ-RL7 ² | 1.58 | -40°C~+85°C | 3k | SC70-4 | N0F |
| ADM8617SAYAKSZ-RL7 ² | 2.93 | -40°C~+85°C | 3k | SC70-4 | N0G |

¹ 標準外のモデルをご注文の際には、図17を参考にしてリセット・スレッシュヨールド、リセット・タイムアウト、ウォッチドッグ・タイムアウトの各コードを指定し、注文コードを完成させてください。標準外のモデルの入手可能性については、契約代理店または弊社営業部までお問い合わせください。

² Z=鉛フリー製品