

お客様各位

カタログ等資料中の旧社名の扱いについて

2010年4月1日を以ってNECエレクトロニクス株式会社及び株式会社ルネサステクノロジが合併し、両社の全ての事業が当社に承継されております。従いまして、本資料中には旧社名での表記が残っておりますが、当社の資料として有効ですので、ご理解の程宜しくお願い申し上げます。

ルネサスエレクトロニクス ホームページ (<http://www.renesas.com>)

2010年4月1日
ルネサスエレクトロニクス株式会社

【発行】ルネサスエレクトロニクス株式会社 (<http://www.renesas.com>)

【問い合わせ先】 <http://japan.renesas.com/inquiry>

ご注意書き

1. 本資料に記載されている内容は本資料発行時点のものであり、予告なく変更することがあります。当社製品のご購入およびご使用にあたりましては、事前に当社営業窓口で最新の情報をご確認いただきますとともに、当社ホームページなどを通じて公開される情報に常にご注意ください。
2. 本資料に記載された当社製品および技術情報の使用に関連し発生した第三者の特許権、著作権その他の知的財産権の侵害等に関し、当社は、一切その責任を負いません。当社は、本資料に基づき当社または第三者の特許権、著作権その他の知的財産権を何ら許諾するものではありません。
3. 当社製品を改造、改変、複製等しないでください。
4. 本資料に記載された回路、ソフトウェアおよびこれらに関連する情報は、半導体製品の動作例、応用例を説明するものです。お客様の機器の設計において、回路、ソフトウェアおよびこれらに関連する情報を使用する場合には、お客様の責任において行ってください。これらの使用に起因しお客様または第三者に生じた損害に関し、当社は、一切その責任を負いません。
5. 輸出に際しては、「外国為替及び外国貿易法」その他輸出関連法令を遵守し、かかる法令の定めるところにより必要な手続を行ってください。本資料に記載されている当社製品および技術を大量破壊兵器の開発等の目的、軍事利用の目的その他軍事用途の目的で使用しないでください。また、当社製品および技術を国内外の法令および規則により製造・使用・販売を禁止されている機器に使用することができません。
6. 本資料に記載されている情報は、正確を期すため慎重に作成したのですが、誤りがないことを保証するものではありません。万一、本資料に記載されている情報の誤りに起因する損害がお客様に生じた場合においても、当社は、一切その責任を負いません。
7. 当社は、当社製品の品質水準を「標準水準」、「高品質水準」および「特定水準」に分類しております。また、各品質水準は、以下に示す用途に製品が使われることを意図しておりますので、当社製品の品質水準をご確認ください。お客様は、当社の文書による事前の承諾を得ることなく、「特定水準」に分類された用途に当社製品を使用することができません。また、お客様は、当社の文書による事前の承諾を得ることなく、意図されていない用途に当社製品を使用することができません。当社の文書による事前の承諾を得ることなく、「特定水準」に分類された用途または意図されていない用途に当社製品を使用したことによりお客様または第三者に生じた損害等に関し、当社は、一切その責任を負いません。なお、当社製品のデータ・シート、データ・ブック等の資料で特に品質水準の表示がない場合は、標準水準製品であることを表します。
標準水準： コンピュータ、OA 機器、通信機器、計測機器、AV 機器、家電、工作機械、パーソナル機器、産業用ロボット
高品質水準： 輸送機器（自動車、電車、船舶等）、交通用信号機器、防災・防犯装置、各種安全装置、生命維持を目的として設計されていない医療機器（厚生労働省定義の管理医療機器に相当）
特定水準： 航空機器、航空宇宙機器、海底中継機器、原子力制御システム、生命維持のための医療機器（生命維持装置、人体に埋め込み使用するもの、治療行為（患部切り出し等）を行うもの、その他直接人命に影響を与えるもの）（厚生労働省定義の高度管理医療機器に相当）またはシステム等
8. 本資料に記載された当社製品のご使用につき、特に、最大定格、動作電源電圧範囲、放熱特性、実装条件その他諸条件につきましては、当社保証範囲内でご使用ください。当社保証範囲を超えて当社製品をご使用された場合の故障および事故につきましては、当社は、一切その責任を負いません。
9. 当社は、当社製品の品質および信頼性の向上に努めておりますが、半導体製品はある確率で故障が発生したり、使用条件によっては誤動作したりする場合があります。また、当社製品は耐放射線設計については行っておりません。当社製品の故障または誤動作が生じた場合も、人身事故、火災事故、社会的損害などを生じさせないようお客様の責任において冗長設計、延焼対策設計、誤動作防止設計等の安全設計およびエージング処理等、機器またはシステムとしての出荷保証をお願いいたします。特に、マイコンソフトウェアは、単独での検証は困難なため、お客様が製造された最終の機器・システムとしての安全検証をお願いいたします。
10. 当社製品の環境適合性等、詳細につきましては製品個別に必ず当社営業窓口までお問合せください。ご使用に際しては、特定の物質の含有・使用を規制する RoHS 指令等、適用される環境関連法令を十分調査のうえ、かかる法令に適合するようご使用ください。お客様がかかる法令を遵守しないことにより生じた損害に関し、当社は、一切その責任を負いません。
11. 本資料の全部または一部を当社の文書による事前の承諾を得ることなく転載または複製することを固くお断りいたします。
12. 本資料に関する詳細についてのお問い合わせその他お気付きの点等がございましたら当社営業窓口までご照会ください。

注 1. 本資料において使用されている「当社」とは、ルネサスエレクトロニクス株式会社およびルネサスエレクトロニクス株式会社とその総株主の議決権の過半数を直接または間接に保有する会社をいいます。

注 2. 本資料において使用されている「当社製品」とは、注 1 において定義された当社の開発、製造製品をいいます。

H8/300L Super Low Power (SLP)シリーズ

ハードウェアリセット

内容

リセット回路の重要性を説明し、H8/300L Super Low Power (SLP)シリーズマイクロコンピュータ H8/38024F 用の回路例を示します。

はじめに

本アプリケーションノートは、システム設計エンジニアが、マイコンをベースにしたシステム内のリセット回路の重要性を理解するためのサポートをし、H8/300L Super Low Power (SLP)シリーズマイクロコンピュータ H8/38024F 用の回路例を示すものです。

リセットはマイクロコンピュータにデジタル信号として入力するものですが、電圧レベルを示すだけでなく、リセット信号を遅らせることによって電圧レベルが公称値に達するのを待つことができるようにします。またこの遅延により、動作開始前に、電源とボードを十分に安定させることもできます。

マイクロコンピュータ用のリセット信号は、いろいろな状況で生成できるようにしなくてはなりません。特に、停電時、電源投入時、ユーザによる外部からのシステムリセット時などです。

動作確認デバイス

H8/300L Super Low Power シリーズ – H8/38024F マイクロコンピュータ

目次

1.	H8/38024F マイクロコンピュータ.....	2
1.1	リセットシーケンス.....	2
1.2	動作タイミング.....	3
1.3	リセット直後の割り込み.....	3
2.	回路の検討.....	4
2.1	設計例.....	4
2.2	設計例.....	5
2.2.1	VCC を供給する DC プラグを接続 / 切断した場合.....	5
2.3	設計例.....	6
2.4	設計例.....	6
3.	トラブルシューティング.....	7
3.1	電源投入時に正しく動作しない場合.....	7
3.2	電源遮断後に再度電源を投入したときに正しく動作しない場合.....	7
4.	まとめ.....	8
	参考文献.....	8

1. H8/38024F マイクロコンピュータ

1.1 リセットシーケンス

リセットは優先度が最も高い例外です。CPU の内部状態と内蔵周辺モジュールのレジスタは初期化されます。

/RES 端子をローレベルにすると、ただちにすべての処理が停止し、チップはリセット状態になります。

チップを確実にリセットするには、以下の注意事項を守ってください（図 1.1 を参照）。

- 電源投入時は、クロック発振回路の出力が安定するまで /RES 端子をローレベルに保持してください。（アプリケーションノート RJS06B0008-0100Z：発振子接続も参照）
- 動作中にリセットするときは、システムクロックで 10 サイクル以上 /RES 端子をローレベルに保持してください。

リセット例外処理は以下のように行なわれます。

- CPU の内部状態と内蔵周辺モジュールのレジスタが初期化され、コンディションコードレジスタ（CCR）の I ビットが 1 にセットされます。
- プログラムカウンタ（PC）の値がリセット例外処理ベクタアドレス（H'0000 ~ H'0001）からロードされた後、PC が示すアドレスから実行を開始します。

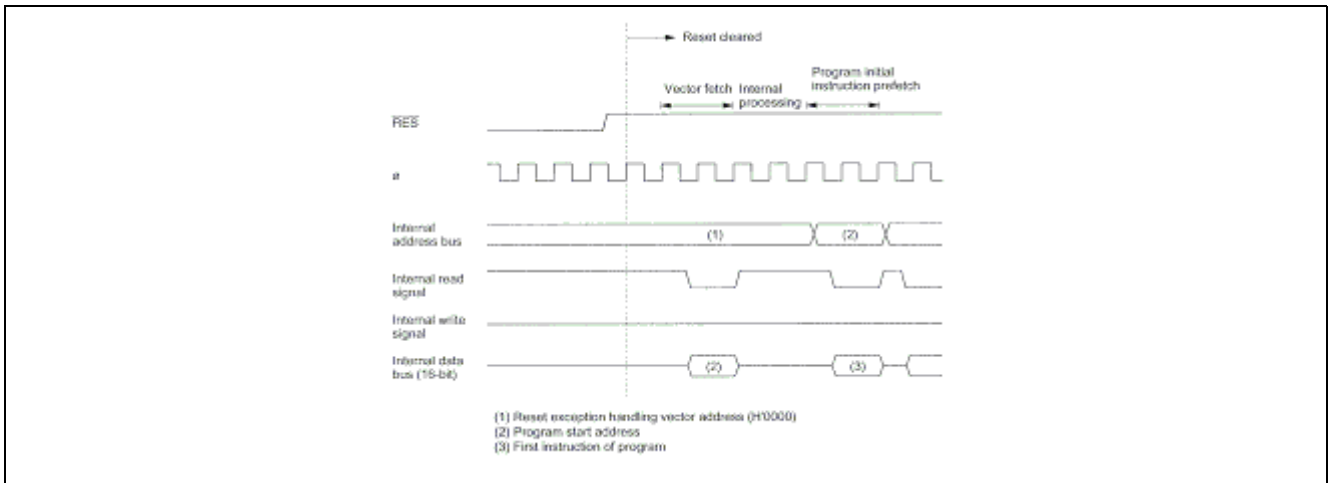


図 1.1 リセットシーケンス

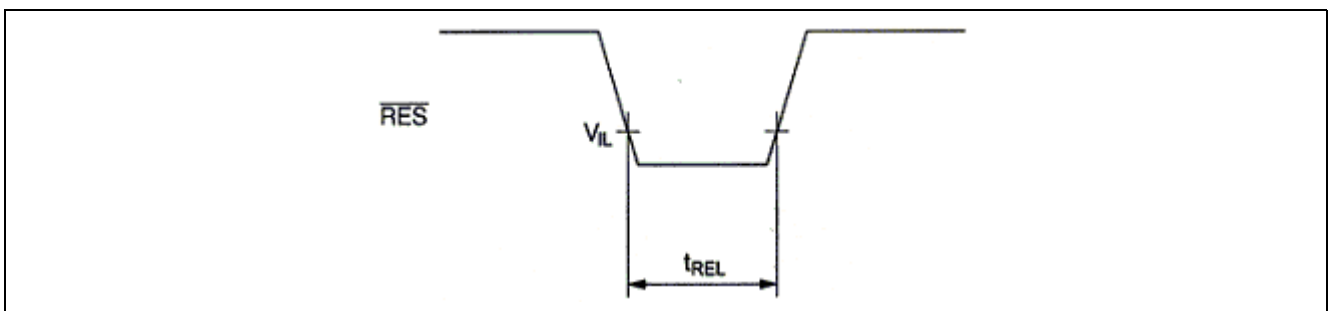


図 1.2 リセットのローレベル期間

1.2 動作タイミング

VCCのレベルが0.1VCCより低い間は、/RES端子をローレベルに保持します。この間、チップはリセット状態を保持します。図1.2からわかるように、リセットは10システムクロックサイクル以上ローレベルに保持する必要があります。

1.3 リセット直後の割り込み

リセット後、スタックポインタ (SP: R7) の初期化前に割り込みを受け付けると、PCとCCRがスタックへ正しく退避されず、プログラムの暴走につながります。これを防ぐために、リセット例外処理直後はすべての割り込みをマスクする必要があります。

したがって、リセット直後は常にプログラムの先頭命令が実行されますので、必ずこの命令でスタックポインタを初期化してください (例: MOV #xxx: 16, SP)。

2. 回路の検討

2.1 設計例

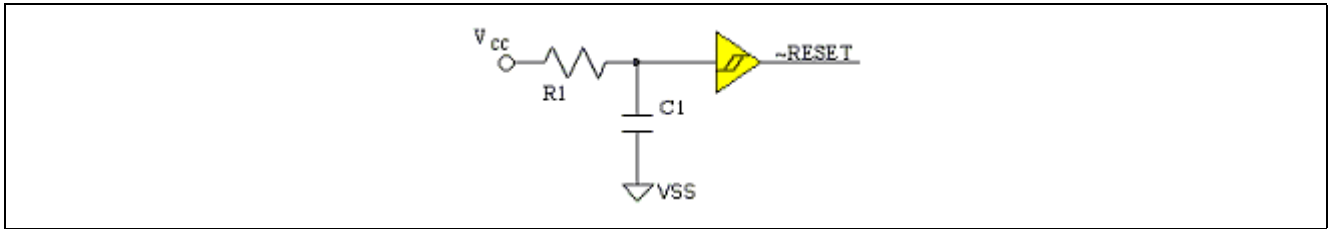


図 2.1 リセット回路

VCC 電圧が最高レベルまで一気に立ち上がってそのレベルを保持するという仮定でのシミュレーションでは、この回路は完璧に動作します。しかし、実際は停電などがしばしば起こり、これにより大量の電流が消費されて電圧が不足する場合があります。電源供給が中断すると、パワーオンリセット回路が誤動作します。

電源供給の中断が図 2.1 に示す回路に及ぼす影響を考えてみます。図の RC 時定数を 1 秒とします。VCC が立ち上がって所定値で安定するまでを 10 秒とします。次に、VCC が 0V に下がるまで、約 100ms 間 AC 電源を中断させます。しかし、この中断では RC 回路から放電させることはできません。RC 回路が放電しないとリセットが起動されないため、プロセッサは電力が供給されても正常動作せず、暴走します。したがって、ほとんどのシステムにとって、この単純な RC を用いたパワーオンリセット回路は全く不適切です。

電源が正常に供給されている間は動作し、電源が不正になったら直ちに動作を停止するような、良好なパワーオンリセット回路が必要です。

2.2 設計例

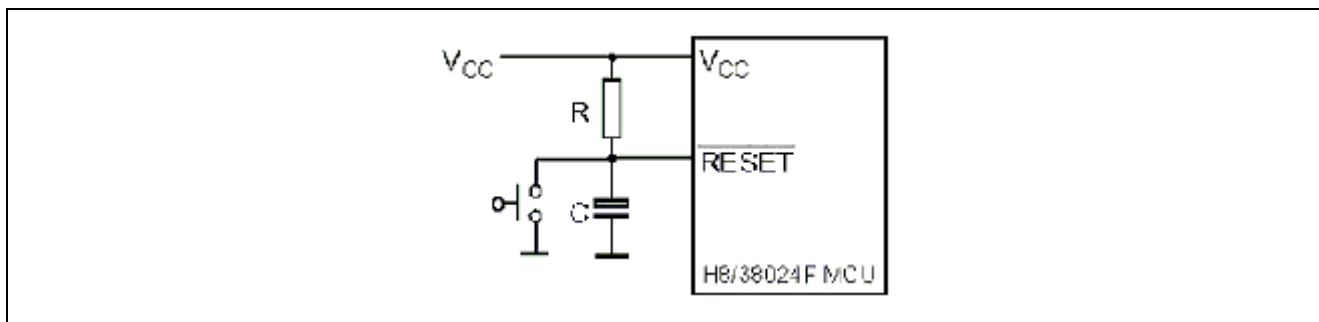
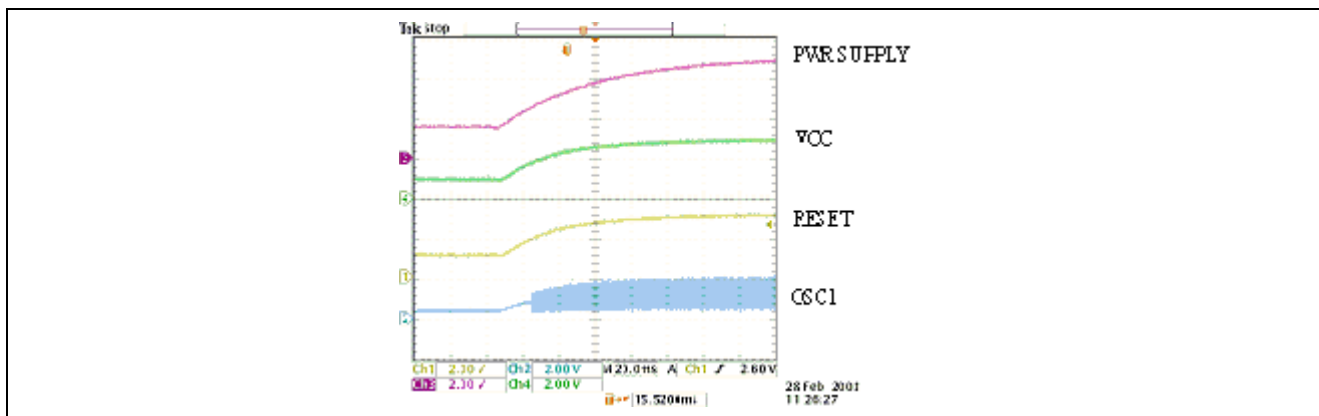


図 2.2 リセット回路

図 2.2 に、別の例を示します。これは、プッシュボタンを用いたパワーオンリセット回路です。電源を投入すると、RC 定数の値が示す期間リセット信号がローレベルにされ、VCC が VCCmin レベルに達するまで保持されます。プッシュボタンは、システムをマニュアルリセットするためのもので、コンデンサを放電する経路となります。これは、暴走したシステムをリセットにより正常な状態に復帰するときに必要です。

以下に、電源、VCC 入力、リセット信号、メインクロック信号 (OSC) の状態を示します。

2.2.1 VCC を供給する DC プラグを接続 / 切断した場合



上図は、電源投入時に DC プラグで測定した電源供給電圧のゆっくりとした立ち上がり時の波形です。供給電圧が立ち上がっていく間のマイクロコンピュータの VCC 信号も測定してあります。リセット信号もゆっくりと立ち上がっているのがわかります。一方、クロック信号は、電源が安定する前から発振を始めています。H8/38024F マイクロコンピュータでは、正常な動作を保证するために、リセット信号は 10 システムクロックサイクル以上ローレベルに保持するように定めています。上記の信号の立ち上がり時間は、電源投入時のボード上の容量に依存します。

2.3 設計例

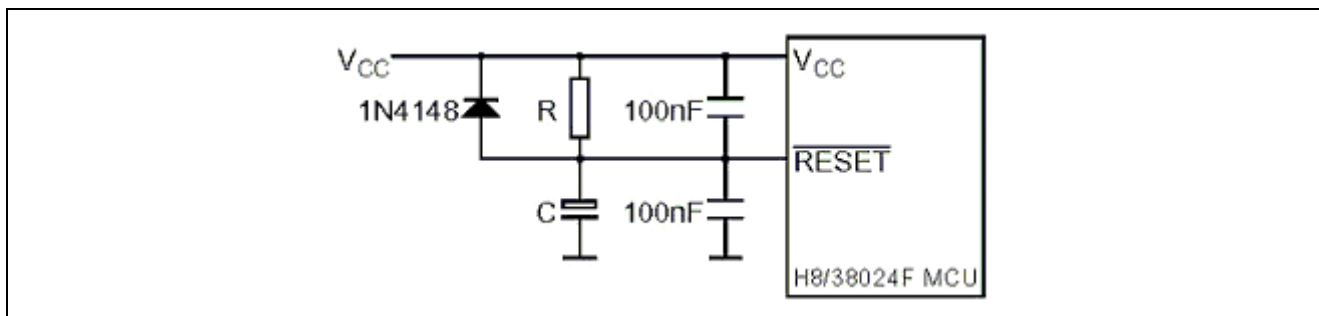


図 2.3 リセット回路（放電ダイオードを使用）

図 2.3 では、1N4148 ダイオードを用いて、電源遮断時に急速にコンデンサ C を放電させるようにしています。これは、短期間の（RC 定数が示す時間よりも短い）電源遮断後や瞬時の電圧上昇後に、パワーオンリセット信号が必要なため、重要です。2 つの 100nF コンデンサにより、リセット信号レベルが VCC や VSS の電圧変動に追従するようになります。

【注】 上記の設計例は、電源が動作電圧の最低レベルより下がってもゼロまでは下がらない場合については、正しい動作を保証できません。

2.4 設計例

図 2.4 に、別の例を示します。これは、Maxim Integrated Products 社の MAX809 のような監視 IC を用いた例です。これにより、極端なヒステリシスを与えなくても、検出しきい値での発振を抑えることができますと言われています。このためには、リセットパルスの後ろのエッジを遅らせる必要があります。上述の RC 回路と同様に、供給電圧が検出器のしきい値を越えたあとと一定期間リセット信号を保持しなくてはなりません。この期間を「遅延時間」または「リセットアクティブ-タイムアウト期間」と呼びます。ただし、RC 回路の遅延とは異なり、厳密に設定された検出器のしきい値を越えたときに、このタイムアウト期間が開始します。マイクロコンピュータのリセット信号の発振を抑えるために、このタイムアウト期間を再開することもできます。電源がゆっくりと立ち上がるために検出しきい値で複数の遅延トリガイベントが発生した場合、各イベントでタイムアウト期間を再開するようにします。

Maxim 社製 IC の保証精度は、 $-40^{\circ}\text{C} \sim +85^{\circ}\text{C}$ の範囲で $\pm 2.6\%$ です。MAX809 が保証する最小アクティブ-タイムアウトリセット期間は 140ms です。

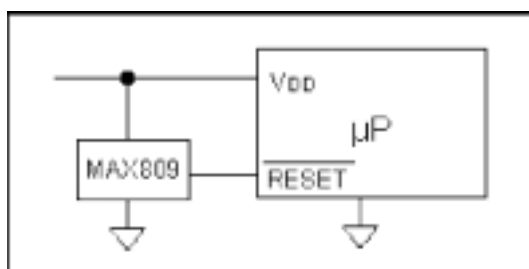


図 2.4 リセット回路（Maxim IC 製 MAX809 を使用）

3. トラブルシューティング

3.1 電源投入時に正しく動作しない場合

可能性のある原因：

- VCCの立ち上がりが遅すぎる
- VCCの立ち上がり時間が遅いためリセットが正しく行なわれない
- システムの電源投入/遮断時には、/RES信号をローレベルにすることが必要

3.2 電源遮断後に再度電源を投入したときに正しく動作しない場合

可能性のある原因：

- VCCが0Vに安定するのに十分な時間をとっていない
- VCCの立ち上がりが遅すぎる
- VCCの立ち上がり時間が遅いためリセットが正しく行なわれない
- システムの電源投入/遮断時には、/RES信号をローレベルにすることが必要
- システムの他の周辺ハードウェアモジュールやロジックが正しくリセットされていない

4. まとめ

パワーオンリセット回路の実現方法は様々です。本アプリケーションノートで紹介した方法を用いることもできますが、つねに最適の動作状態を保証するよう、システムで厳密な必要条件を定めている場合は、外部の監視回路を用いる方法もあります。

本アプリケーションノートでは、H8/38024F MCU 用のリセット回路を実現するための基本的な方法とともに、システムを正しく動作させるために必要な注意事項も説明しています。

参考文献

1. H8/38024 Series, H8/38024F-ZTAT™ Hardware Manual
2. www.ednmag.com
3. www.embedded.com

改訂記録

Rev.	発行日	改訂内容	
		ページ	ポイント
1.00	2003.09.19	—	初版発行

安全設計に関するお願い

1. 弊社は品質、信頼性の向上に努めておりますが、半導体製品は故障が発生したり、誤動作する場合があります。弊社の半導体製品の故障又は誤動作によって結果として、人身事故、火災事故、社会的損害などを生じさせないような安全性を考慮した冗長設計、延焼対策設計、誤動作防止設計などの安全設計に十分ご注意ください。

本資料ご利用に際しての留意事項

1. 本資料は、お客様が用途に応じた適切なルネサス テクノロジ製品をご購入いただくための参考資料であり、本資料中に記載の技術情報についてルネサス テクノロジが所有する知的財産権その他の権利の実施、使用を許諾するものではありません。
2. 本資料に記載の製品データ、図、表、プログラム、アルゴリズムその他応用回路例の使用に起因する損害、第三者所有の権利に対する侵害に関し、ルネサス テクノロジは責任を負いません。
3. 本資料に記載の製品データ、図、表、プログラム、アルゴリズムその他全ての情報は本資料発行時点のものであり、ルネサス テクノロジは、予告なしに、本資料に記載した製品または仕様を変更することがあります。ルネサス テクノロジ半導体製品のご購入に当たりましては、事前にルネサス テクノロジ、ルネサス販売または特約店へ最新の情報をご確認頂きますとともに、ルネサス テクノロジホームページ(<http://www.renesas.com>)などを通じて公開される情報に常にご注意ください。
4. 本資料に記載した情報は、正確を期すため、慎重に制作したものです。万一本資料の記述誤りに起因する損害がお客様に生じた場合には、ルネサス テクノロジはその責任を負いません。
5. 本資料に記載の製品データ、図、表に示す技術的な内容、プログラム及びアルゴリズムを流用する場合は、技術内容、プログラム、アルゴリズム単位で評価するだけでなく、システム全体で十分に評価し、お客様の責任において適用可否を判断してください。ルネサス テクノロジは、適用可否に対する責任を負いません。
6. 本資料に記載された製品は、人命にかかわるような状況の下で使用される機器あるいはシステムに用いられることを目的として設計、製造されたものではありません。本資料に記載の製品を運輸、移動体用、医療用、航空宇宙用、原子力制御用、海底中継用機器あるいはシステムなど、特殊用途へのご利用をご検討の際には、ルネサス テクノロジ、ルネサス販売または特約店へご照会ください。
7. 本資料の転載、複製については、文書によるルネサス テクノロジの事前の承諾が必要です。
8. 本資料に関し詳細についてのお問い合わせ、その他お気づきの点がございましたらルネサス テクノロジ、ルネサス販売または特約店までご照会ください。