

RL78/G14, H8/36109 グループ

H8 から RL78 への移行ガイド:バンドギャップ回路, パワーオンリセット&低電圧検出回路

要旨

本アプリケーションノートでは, H8/36109 のバンドギャップ回路, パワーオンリセット&低電圧検出回路から RL78/G14 のパワーオン・リセット回路, 電圧検出回路への移行について説明します。

対象デバイス

RL78/G14, H8/36109

本アプリケーションノートを他のマイコンへ適用する場合, そのマイコンの仕様にあわせて変更し, 十分評価してください。

目次

1. 機能概要の相違点	3
1.1 パワーオンリセットとパワーオン・リセット回路の相違点	3
1.2 低電圧検出回路と電圧検出回路の相違点	4
2. レジスタの対比	5
3. 電圧検出回路のサンプルコード	6
4. 参考ドキュメント	6
改訂記録	7

1. 機能概要の相違点

1.1 パワーオンリセットとパワーオン・リセット回路の相違点

表 1.1 に H8/36109 のパワーオンリセットと RL78/G14 のパワーオン・リセット回路について機能概要の相違点を示します。

表 1.1 機能概要の相違点

項目	H8/36109 パワーオンリセット	RL78/G14 パワーオン・リセット回路
リセット検出電圧	初期値 : TYP. 3.6V (3.3V~3.9V) 立ち下がり電圧検出時 (オプション) : TYP. 2.3V (Max. 2.6V)	検出電圧 TYP. 1.51V 電源立ち上がり時 1.51V ~ 1.55V 電源立ち下がり時 1.46V ~ 1.51V
RES端子内部のプルアップ抵抗	あり	なし

H8/36109 のパワーオンリセット回路は、電源電圧の上昇により、内蔵のプルアップ抵抗を介してRES端子に外付けされたコンデンサが徐々に充電されます。このRES端子の状態が内部に伝わり、プリスケアラ S およびチップ全体がリセットされます。RES端子のレベルが一定レベルまで上昇すると、プリスケアラ S のリセットが解除され、カウントアップを始めます。プリスケアラ S の OVF 信号が発生し、内部リセット信号が解除されます。

RL78/G14 のパワーオン・リセット回路は、電源投入時に内部リセット信号を発生します。電源電圧 (VDD) が検出電圧 (VPOR) を越えた場合に、リセットを解除します。ただし、動作電圧範囲まで電圧検出回路か外部リセットでリセット状態を保ってください。RL78/G14 では、使用するメイン・システム・クロック周波数 (f_{MAIN})、電源電圧 (V_{DD}) に応じてフラッシュの動作モードをオプション・バイトで設定します。

表 1.2 に RL78/G14 のフラッシュの動作モードの設定を示します。

表 1.2 RL78/G14 フラッシュの動作モード設定

動作モード	動作周波数範囲 (f_{MAIN})	動作電圧範囲 (V_{DD})
LV (低電圧メイン) モード	1 MHz~4 MHz	1.6 V~5.5 V
LS (低速メイン) モード	1 MHz~8 MHz	1.8 V~5.5 V
HS (高速メイン) モード	1 MHz~16 MHz	2.4 V~5.5 V
	1 MHz~32 MHz	2.7 V~5.5 V

1.2 低電圧検出回路と電圧検出回路の相違点

表 1.2 に H8/36109 の低電圧検出回路と RL78/G14 の電圧検出回路について機能概要の相違点を示します。

表 1.3 機能概要の相違点

項目	H8/36109 低電圧検出回路	RL78/G14 電圧検出回路
検出対象	電源電圧 (V_{CC})	電源電圧 (V_{DD})
動作機能	- 低電圧リセット - 低電圧割り込み	- リセット・モード - 割り込みモード - 割り込み&リセット・モード
検出電圧	2 レベル	14 レベル
設定方法	SFR で設定	オプション・バイトで設定

H8/36109 の低電圧検出回路の低電圧検出リセット回路 (LVDR) はパワーオンリセット解除後、有効になります。LVDR は電源電圧が降下して V_{reset} 電圧 (typ.=2.3V または 3.6V) 以下になると、リセットを発生させます。パワーオンリセットが働かない限り、低電圧検出リセット状態を継続します。電源電圧が再度 V_{reset} 電圧 (3.6Vtyp.) 以上に上昇すると、内部リセット信号が解除されます。

H8/36109 の低電圧検出割り込み回路 (LVDI) は電源電圧が降下して $V_{int}(D)$ (typ.=3.7V)電圧以下になると、割り込み要求を発生します。このとき、必要なデータを外付けの EEPROM 等に退避しスタンバイモードあるいはサブスリープモードに遷移させてください。この処理が完了するまでの間、電源電圧が動作保証下限電圧以上を保つように、電源回路を設計してください。また、電源電圧が V_{reset1} (typ.=2.3V)電圧まで降下せず、 $V_{int}(U)$ (typ.=4.0V)電圧以上に上昇すると、割り込み要求を発生します。電源電圧が V_{reset1} (typ.=2.3V) 電圧以下へ降下した場合は、低電圧検出リセット動作になります。

RL78/G14 の電圧検出回路は、オプション・バイト (000C1H) で動作モードと検出電圧 (VLVDH, VLVDL, VLVD) を設定します。動作モードは、リセット・モード、割り込みモード、割り込み&リセット・モードから選択します。電源電圧 (V_{DD}) と検出電圧 (VLVDH, VLVDL, VLVD) を比較し、内部リセットまたは内部割り込み信号を発生します。電源電圧の検出電圧 (VLVDH, VLVDL) は、オプション・バイトにて検出レベルを 14 段階より選択できます。STOP モード時においても動作可能です。電源立ち上がり時は、動作電圧範囲まで、電圧検出回路か外部リセットでリセット状態を保ってください。電源立ち下がり時は、動作電圧範囲を下回る前に、STOP モードに移行するか、電圧検出回路か外部リセットでリセット状態にしてください。

2. レジスタの対比

表 2.1 に H8/36109 の低電圧検出回路と RL78/G14 の電圧検出回路のレジスタ対比表を示します。

表 2.1 H8/36109 の低電圧検出回路と RL78/G14 の電圧検出回路のレジスタ対比表

項目	H8/36109 低電圧検出回路	RL78/G14 電圧検出回路
低電圧検出コントロールレジスタ	LVDCR レジスタ	なし
LVDR 検出レベル選択	LVDCR レジスタ LVDSEL ビット	なし
電圧降下時割り込みイネーブル	LVDCR レジスタ LVDDE ビット	なし
電圧上昇時割り込みイネーブル	LVDCR レジスタ LVDUE ビット	なし
低電圧検出ステータスレジスタ	LVDSR レジスタ	なし
LVD 電源電圧降下フラグ	LVDSR レジスタ LVDDF ビット	なし
LVD 電源電圧上昇フラグ	LVDSR レジスタ LVDUF ビット	なし
動作の許可/禁止	なし	アドレス: 000C1H / 010C1H ^(注1) (注2) VPOC2 ビット, LVIMDS0 ビット
動作モードの選択	なし	アドレス: 000C1H / 010C1H ^(注1) (注2) LVIMDS1 ビット, LVIMDS0 ビット
電圧検出フラグ	なし	LVIM レジスタ LVIF ビット
電圧検出レベル選択	なし	アドレス: 000C1H / 010C1H ^(注1) (注2) VPOC1 ビット, VPOC0 ビット, LVIS1 ビット, LVIS0 ビット
電圧検出レベル・レジスタ(LVIS)の書き換え許可/禁止の設定	なし	LVIM レジスタ LVISEN ビット
LVD 出力マスク状態フラグ	なし	LVIM レジスタ LVIOMSK ビット
電圧検出の動作モード	なし	LVIS レジスタ LVIMD ビット ^(注3)
LVD 検出レベル	なし	LVIS レジスタ LVILV ビット

注 1. 対応するレジスタがオプション・バイトの場合、オプション・バイトのアドレスを示します。

注 2. ブート・スワップ時のみ使用。

注 3. 割り込み&リセット・モード選択時に"0"書き込みのみ可能です。その他の場合は設定しないでください。

3. 電圧検出回路のサンプルコード

電圧検出回路のサンプルコードを説明したアプリケーションノートを示します。

- RL78/G13 電圧検出回路（リセット・モード）CC-RL (R01AN2834)

4. 参考ドキュメント

ユーザーズマニュアル

- RL78/G14 ユーザーズマニュアル ハードウェア編 (R01UH0186)
- H8/36109 グループ ユーザーズマニュアル ハードウェア編 (R01UH0294)
(最新版をルネサスエレクトロニクスホームページから入手してください。)

テクニカルアップデート

(最新の情報をルネサスエレクトロニクスホームページから入手してください。)

学習ガイド

- コード生成プラグイン学習ガイド (R20UT3230)
- RL78/G13 コード生成の活用例 (サンプルプログラム) (R20AN0399)

改訂記録

Rev.	発行日	改訂内容	
		ページ	ポイント
1.00	2020.10.06	-	初版発行

製品ご使用上の注意事項

ここでは、マイコン製品全体に適用する「使用上の注意事項」について説明します。個別の使用上の注意事項については、本ドキュメントおよびテクニカルアップデートを参照してください。

1. 静電気対策

CMOS 製品の取り扱いの際は静電気防止を心がけてください。CMOS 製品は強い静電気によってゲート絶縁破壊を生じることがあります。運搬や保存の際には、当社が出荷梱包に使用している導電性のトレーやマガジンケース、導電性の緩衝材、金属ケースなどを利用し、組み立て工程にはアースを施してください。プラスチック板上に放置したり、端子を触ったりしないでください。また、CMOS 製品を実装したボードについても同様の扱いをしてください。

2. 電源投入時の処置

電源投入時は、製品の状態は不定です。電源投入時には、LSI の内部回路の状態は不確定であり、レジスタの設定や各端子の状態は不定です。外部リセット端子でリセットする製品の場合、電源投入からリセットが有効になるまでの期間、端子の状態は保証できません。同様に、内蔵パワーオンリセット機能を使用してリセットする製品の場合、電源投入からリセットのかかる一定電圧に達するまでの期間、端子の状態は保証できません。

3. 電源オフ時における入力信号

当該製品の電源がオフ状態のときに、入力信号や入出力プルアップ電源を入れないでください。入力信号や入出力プルアップ電源からの電流注入により、誤動作を引き起こしたり、異常電流が流れ内部素子を劣化させたりする場合があります。資料中に「電源オフ時における入力信号」についての記載のある製品は、その内容を守ってください。

4. 未使用端子の処理

未使用端子は、「未使用端子の処理」に従って処理してください。CMOS 製品の入力端子のインピーダンスは、一般に、ハイインピーダンスとなっています。未使用端子を開放状態で動作させると、誘導現象により、LSI 周辺のノイズが印加され、LSI 内部で貫通電流が流れたり、入力信号と認識されて誤動作を起こす恐れがあります。

5. クロックについて

リセット時は、クロックが安定した後、リセットを解除してください。プログラム実行中のクロック切り替え時は、切り替え先クロックが安定した後、に切り替えてください。リセット時、外部発振子（または外部発振回路）を用いたクロックで動作を開始するシステムでは、クロックが十分安定した後、リセットを解除してください。また、プログラムの途中で外部発振子（または外部発振回路）を用いたクロックに切り替える場合は、切り替え先のクロックが十分安定してから切り替えてください。

6. 入力端子の印加波形

入力ノイズや反射波による波形歪みは誤動作の原因になりますので注意してください。CMOS 製品の入力がノイズなどに起因して、 V_{IL} (Max.) から V_{IH} (Min.) までの領域にとどまるような場合は、誤動作を引き起こす恐れがあります。入力レベルが固定の場合はもちろん、 V_{IL} (Max.) から V_{IH} (Min.) までの領域を通過する遷移期間中にチャタリングノイズなどが入らないように使用してください。

7. リザーブアドレス（予約領域）のアクセス禁止

リザーブアドレス（予約領域）のアクセスを禁止します。アドレス領域には、将来の拡張機能に割り付けられている リザーブアドレス（予約領域）があります。これらのアドレスをアクセスしたときの動作については、保証できませんので、アクセスしないようにしてください。

8. 製品間の相違について

型名の異なる製品に変更する場合は、製品型名ごとにシステム評価試験を実施してください。同じグループのマイコンでも型名が違うと、フラッシュメモリ、レイアウトパターンの相違などにより、電気的特性の範囲で、特性値、動作マージン、ノイズ耐量、ノイズ幅射量などが異なる場合があります。型名が違う製品に変更する場合は、個々の製品ごとにシステム評価試験を実施してください。

ご注意書き

1. 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。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、お客様の責任において、お客様の機器・システムを設計ください。これらの使用に起因して生じた損害（お客様または第三者いずれに生じた損害も含みます。以下同じです。）に関し、当社は、一切その責任を負いません。
2. 当社製品または本資料に記載された製品データ、図、表、プログラム、アルゴリズム、応用回路例等の情報の使用に起因して発生した第三者の特許権、著作権その他の知的財産権に対する侵害またはこれらに関する紛争について、当社は、何らの保証を行うものではなく、また責任を負うものではありません。
3. 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。
4. 当社製品を組み込んだ製品の輸出入、製造、販売、利用、配布その他の行為を行うにあたり、第三者保有の技術の利用に関するライセンスが必要となる場合、当該ライセンス取得の判断および取得はお客様の責任において行ってください。
5. 当社製品を、全部または一部を問わず、改造、改変、複製、リバースエンジニアリング、その他、不適切に使用しないでください。かかる改造、改変、複製、リバースエンジニアリング等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。
6. 当社は、当社製品の品質水準を「標準水準」および「高品質水準」に分類しており、各品質水準は、以下に示す用途に製品が使用されることを意図しております。

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、産業用ロボット等

高品質水準： 輸送機器（自動車、電車、船舶等）、交通制御（信号）、大規模通信機器、金融端末基幹システム、各種安全制御装置等

当社製品は、データシート等により高信頼性、Harsh environment 向け製品と定義しているものを除き、直接生命・身体に危害を及ぼす可能性のある機器・システム（生命維持装置、人体に埋め込み使用するもの等）、もしくは多大な物的損害を発生させるおそれのある機器・システム（宇宙機器と、海底中継器、原子力制御システム、航空機制御システム、プラント基幹システム、軍事機器等）に使用されることを意図しておらず、これらの用途に使用することは想定していません。たとえ、当社が想定していない用途に当社製品を使用したことにより損害が生じて、当社は一切その責任を負いません。

7. あらゆる半導体製品は、外部攻撃からの安全性を 100%保証されているわけではありません。当社ハードウェア/ソフトウェア製品にはセキュリティ対策が組み込まれているものもありますが、これによって、当社は、セキュリティ脆弱性または侵害（当社製品または当社製品が使用されているシステムに対する不正アクセス・不正使用を含みますが、これに限りません。）から生じる責任を負うものではありません。当社は、当社製品または当社製品が使用されたあらゆるシステムが、不正な改変、攻撃、ウイルス、干渉、ハッキング、データの破壊または窃盗その他の不正な侵入行為（「脆弱性問題」といいます。）によって影響を受けないことを保証しません。当社は、脆弱性問題に起因またはこれに関連して生じた損害について、一切責任を負いません。また、法令において認められる限りにおいて、本資料および当社ハードウェア/ソフトウェア製品について、商品性および特定目的との合致に関する保証ならびに第三者の権利を侵害しないことの保証を含め、明示または黙示のいかなる保証も行いません。
 8. 当社製品をご使用の際は、最新の製品情報（データシート、ユーザーズマニュアル、アプリケーションノート、信頼性ハンドブックに記載の「半導体デバイスの使用上の一般的な注意事項」等）をご確認の上、当社が指定する最大定格、動作電源電圧範囲、放熱特性、実装条件その他指定条件の範囲内でご使用ください。指定条件の範囲を超えて当社製品をご使用された場合の故障、誤動作の不具合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いますが、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、データシート等において高信頼性、Harsh environment 向け製品と定義しているものを除き、耐放射線設計を行っておりません。仮に当社製品の故障または誤動作が生じた場合であっても、人身事故、火災事故その他社会的損害等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、お客様の機器・システムとしての出荷保証を行ってください。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、お客様の機器・システムとしての安全検証をお客様の責任で行ってください。
 10. 当社製品の環境適合性等の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。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. 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・システムに使用することはできません。当社製品および技術を輸出、販売または移転等する場合は、「外国為替及び外国貿易法」その他日本国および適用される外国の輸出管理関連法規を遵守し、それらの定めるところに従い必要な手続きを行ってください。
 12. お客様が当社製品を第三者に転売等される場合には、事前に当該第三者に対して、本ご注意書き記載の諸条件を通知する責任を負うものといたします。
 13. 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禁じます。
 14. 本資料に記載されている内容または当社製品についてご不明な点がございましたら、当社の営業担当者までお問合せください。
- 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が直接的、間接的に支配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。

(Rev.5.0-1 2020.10)

本社所在地

〒135-0061 東京都江東区豊洲 3-2-24（豊洲フォレシア）

www.renesas.com

お問合せ窓口

弊社の製品や技術、ドキュメントの最新情報、最寄の営業お問合せ窓口に関する情報などは、弊社ウェブサイトをご覧ください。

www.renesas.com/contact/

商標について

ルネサスおよびルネサスロゴはルネサス エレクトロニクス株式会社の商標です。すべての商標および登録商標は、それぞれの所有者に帰属します。