

エラータシート

RV-8803-C7

Silicon Limitation

目次

1. I²C 通信時の素子の問題 3

 1.1. 素子の判別方法 3

 1.2. 説明 3

 1.3. 問題の可能性 3

 1.4. 対策 3

 1.5. 詳細説明 4

 1.6. 対策 6

2. 素子の I²C 停止の問題 7

 2.1. 説明 7

 2.2. 問題の可能性 7

 2.3. 対策 7

3. ドキュメントレビジョン履歴 8

1. I2C 通信時の問題について

1.1. 製品の確認

対象製品のデータコード: M xxx bb

xxx = 412 から 706 (ハードウェア対象範囲)

bb = 全て

製品の記号: 8803 (RV-8803-C7)

データコード 707 以降でハードウェアの問題がない素子の機能説明は新しいアプリケーションマニュアル、レビジョン 1.3 (October 2017)を参照ください。

1.2. 説明

RV-8803-C 7 は 950ms のバスタイムアウト時間後に自立的に I2C インターフェースをリセットするウォッチドック機能を内蔵しています。

この RESET が誤ってトリガされる非常に短い時間ウインドがあります。標準の I2C ファームウェアによってアクノロジを確認しましたが、特に問題は発生しませんでした。

I2C がスタートした時に I2C タイムアウト機能の自動初期化によって、RV-8803-C7 がバスタイムアウトリセットを誤ってトリガし、結果的に約 61 μ S の期間 “ノーアクノロジ” を返す可能性があります。

この I2C インターフェースの予期しないバスタイムアウトリセットは以前のスタート条件後、
950ms + n * 1000ms (n = 0,1,2,...) にスタート条件が送られると発生します。

1.3. 可能性

もし以前の通信の後連続して通信が起こっていれば RV-8803-C7 は 10ms の期間、ノーアクノロジを送信します。ノーアクノロジを生じる時間ウインドの可能性は限られており、1ms / 1.0 s, で 1/100 の比率です。

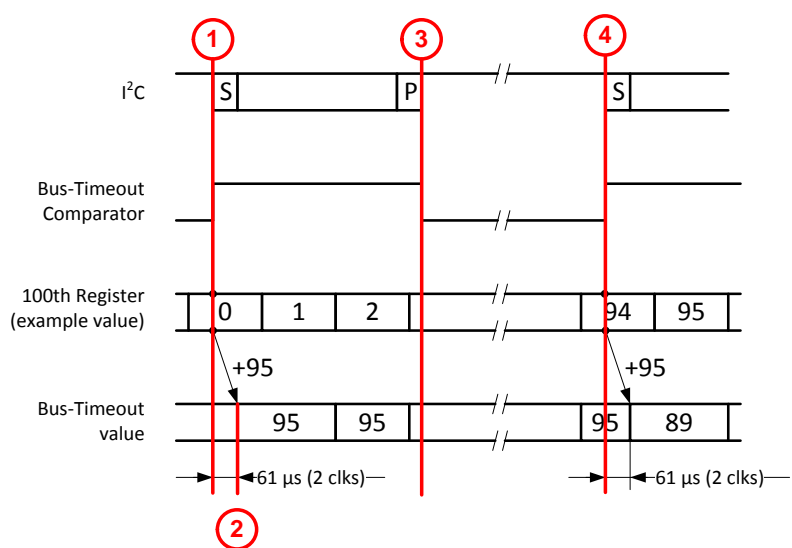
1.4. 対策

ソフトウェアは、RV-8803-C7 からの各アクノロジを確認し、“ノーアクノロジ” が検知されたら I2C スタート条件によってふたたび通信を開始してください。

1.5. 詳細説明

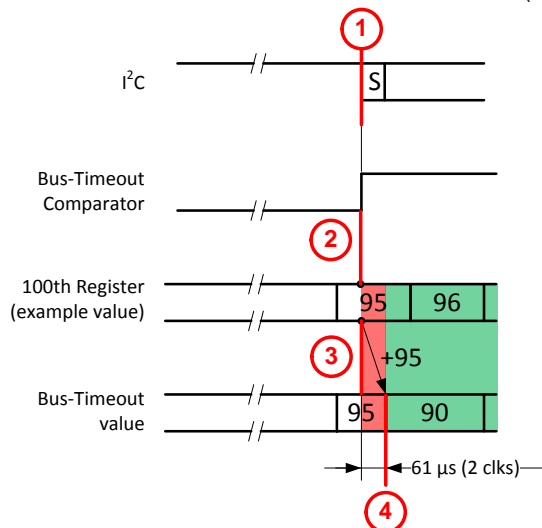
RV-8803-C7 の I2C インターフェースバスタイムアウトの初期化:

1. スタート条件に於いて、バスタイムアウトコンパレータは有効です。
2. 1/100 秒の値を読み込み、値に 95/100 を加えこのバスタイムアウト値をコンパレータに書き込むため 32.768 kHz の 2 クロックを要します(61us)。
3. ストップ条件で、コンパレータは無効になります。
4. 連続するスタート (ストップの後) で、次の値が計算されコンパレータに書き込みされるまで、コンパレータで直前のバスタイムアウトターゲットが有効です。



バスタイムアウトリセット誤動作シナリオ1：新しいスタートが直前のスタートの 950 ms 後に発生

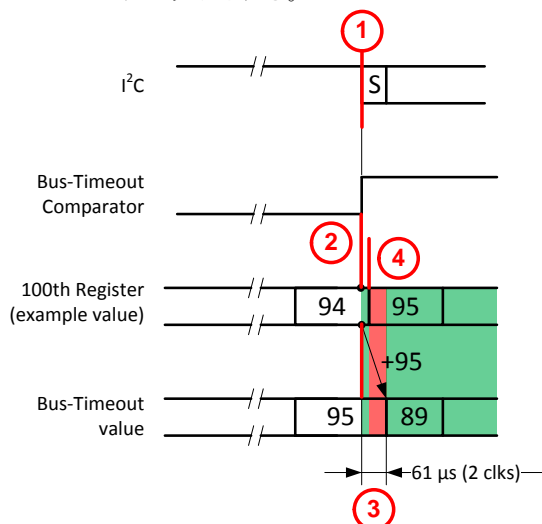
1. スタート条件で、コンパレータは有効
2. 連続するスタートで、コンパレータは以前のバスタイムアウトターゲット値で有効。
3. もし、1/100 秒が直前のバスタイムアウトターゲット値に一致すれば、I2C インターフェースのリセットは直ちにトリガされる。
4. 新しいバスタイムアウトターゲット値を更新する為 32.768 kHz の 2 クロック (61 μ s)を要する。



まとめ：I2C インターフェースのスタート条件でバスタイムアウトコンパレータは有効。1/100 秒レジスタの現在値と直前のバスタイムアウト値が一致するとコンパレータは I2C バスタイムアウトリセットをトリガし RV-8803-C7 はノークロジを直ちに返送する。

バスタイムアウトリセット誤動作シナリオ2：新しいスタートが直前のスタートの 950 ms 後より少し前に発生

1. スタート条件で、コンパレータは有効
2. 連続するスタートで、コンパレータは以前のバスタイムアウトターゲット値で有効。
現在の 1/100 秒とターゲット値が一致しなければリセットはトリガされない。
3. 新しいバスタイムアウトターゲット値を更新する為 32.768 kHz の 2 クロック (61 μ s)を要する。
4. もし、バスタイムアウト値を更新する 61 μ s の期間に 1/100 秒が増分され、直前のバスタイムアウトターゲット値と一致すれば、I2C インターフェースはリセットされる。



まとめ：I2C インターフェースのスタート条件でバスタイムアウトコンパレータは有効。1/100 秒レジスタは“直前のバスタイムアウト値-1”と思われる、RV-8803-C7 はアクロジを返送する。1/100 秒レジスタの現在値と直前にセットされたバスタイムアウト値が一致するとすぐにコンパレータは I2C バスタイムアウトリセットをトリガし RV-8803-C7 はノークロジを返送する。

1.6. 対策詳細

I2C の標準プロトコルに従いアクノロジををチェックする事を推奨します。ノーアクノロジが検知された時、I2C のスタートから始まる通信方法を繰り返してください。

最悪の組み合わせ条件では3回の連続 I2C ライトがバスタイムアウトリセットで不具合となりノーアクノロジを返送します。

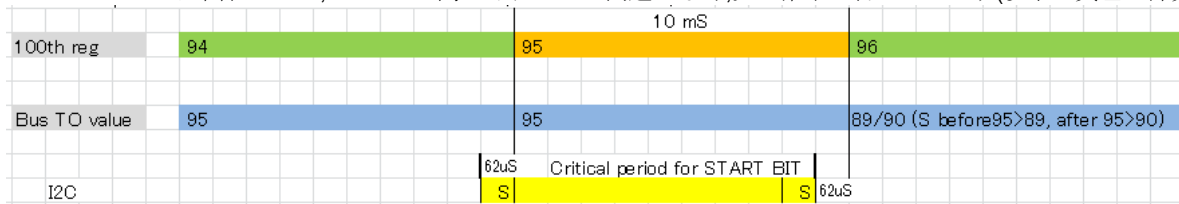
- スタート条件の間隔が悪いタイミングで発生
- I2C インターフェースクロックスピードが最大 (400 kHz)
- バスタイムアウトの更新に最大 61us 必要

対策：I2C 通信の手順を最大4回繰り返す。

* 補足

- リセット(ノーアクノロジの発生条件)はコンパレータがタイムアウト値と 1/100s レジスタ値の一致を検知すると発生します。
 1/100s レジスタ値：0 から 99 を繰り返し、クロックは 1/100 秒(10 ms) で 0 から 990 ms のカウント値
 タイムアウトターゲット：I2C スタート条件で上記カウンタに 95 を足した値が書き込まれますが 100 の桁は無視されます。例：80(1/100s) + 95(950ms) = 175 > 75 をターゲットに書き込む
 1/100 s カウンタは常にカウントしているが、I2C のアクセスはカウンタと無関係に発生します(非同期)。
- ターゲット値の更新：タイムアウトカウンタの処理、更新には 32.768kHz クロックの2クロック期間が必要です (1/32.768 kHz x 2 = 30.52us x 2 = 61.035 us)。

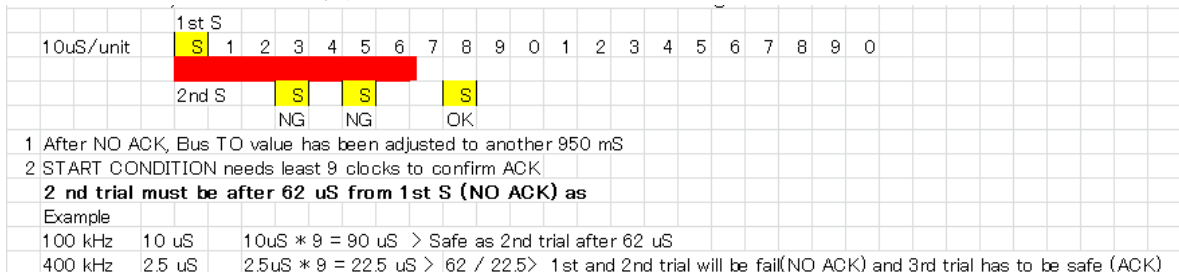
以下の図は 1/100s レジスタ値(94-96)とタイムアウト値(95, >89 or 90)の例です。I2C のスタート条件が 0-93, 96-100 の間であればこの問題はなく,発生確率は約 1/100 です(以下の黄色の部分)



3. 対策

ターゲット値の更新には約 62us 係り,NACK 後最大 62uS 以内の再スタート条件は NACK の可能性があります。

- 一方 I2C のクロック速度は以下でスタート条件のクロックは 9 ビットとして
- 100kHz > 10us 1 命令：10 x 9 = 90 us < 2 回目の読み込みで ACK (OK)
- 400kHz > 2.5us 1 命令：2.5 x 9 = 22.5 us < 62/22.5 = 2.75 となり 3 回目で ACK



*注：これらは論理回路での理想条件です。お手数ですが実機での検証をお願いいたします。

2. I2C STOP条件の問題について

2.1. 説明

RV-8803-C7はデータ転送を中止するためマスターが送信したI2C STOP 条件を正しく検出しません。一方、I2C START 条件のデータ転送は正しく実行されRV-8803-C7のバスロジックは正しくリセットされます。一方で、1回のI2C START条件によって、1回のデータ転送は正しく実行され、RV-8803-C7のバスロジックは正しくリセットされます。

I2C STOPに続くI2C 書き込み動作後、RV-8803-C7のバスロジックはアクティブのまま、クロッキングが新たなSTART条件なしにSCL入力に送られる特定の場合(例：I2Cバスフリークロッキングの時)、直前の書き込みシーケンスが継続され、データがレジスタに誤って書き込まれ、RV-8803-C7はアクノリッジ(ACK)を返送します。クロッキングのこの期間、データラインSDAは“H”のため、アドレスポインタが示す指定レジスタにFFhが書き込まれます。アドレスポインタは自動で増分される為、以降のレジスタにも同様にFFhが上書きされます。

2.2. 問題点

I2C 書き込み動作後のRV-8803-C7でのI2C STOP条件不検出は2つの特定の動作環境に影響します:

- 最後の転送がI2C STOP条件に続くI2C書き込み動作で、RV-8803-C7がバックアップ動作回路を伴っており(アプリケーションマニュアルの8.1章参照)I2Cバスを持つMCUの主電源V_{DD}がOn とOff交互に電源供給される時、RV-8803-C7はこの電圧変化をクロック信号と捉え、直前の書き込みシーケンスを継続し、FFhがレジスタに誤って書き込まれ、RV-8803-C7はアクノリッジ(ACK)を返送します。
- 最後の転送がI2C STOP条件に続くI2C書き込み動作で、アプリケーションがI2Cバスフリークロッキング機能を使用している時、RV-8803-C7がSCLクロック入力線上のこのフリークロッキングパルスを通常のクロックパルスと誤って理解し、直前の書き込みシーケンスが継続され、FFhがレジスタに誤って書き込まれ、RV-8803-C7はアクノリッジ(ACK)を返送します。

2.3. 対策

STOP条件に続く読み込み動作により常にI2Cバスアクセスを完結させます。

```

////////////////////
// When Writing to a register (or registers), complete the access with a Reading.
// This example with the Seconds Register is described in pseudo code.
//
// Writing
I2C START
Slave Address, 64h;          // Slave Address RV-8803-C7 for a write operation
Jump to Seconds Register (00h) // 00h = Seconds Register Address
Write 30 to the Register     // For example 30 seconds
I2C STOP
//
// Complete the access with a Reading
I2C START
Slave Address, 64h          // Slave Address RV-8803-C7 for a write operation
Jump to Seconds Register (00h) // 00h = Seconds Register Address
I2C STOP
I2C START
Slave Address, 65h          // Slave Address RV-8803-C7 for a read operation
Read value from the Register // Reads value from the Seconds Register
Return value                // Returns actual Seconds value
I2C STOP
////////////////////

```

3. ドキュメントレビジョン履歴

Date	Revision #	Revision Details
April 2016	1.0	First release
May 2016	1.1	Completed description, 1.2. Added probability, 1.3.
October 2017	1.2.	Added "solved from date code 707", front page Added "end date 706", 1.1. Added Device Limitation I ² C Stop, 2.

Information furnished is believed to be accurate and reliable. However, Micro Crystal assumes no responsibility for the consequences of use of such information nor for any infringement of patents or other rights of third parties which may result from its use. In accordance with our policy of continuous development and improvement, Micro Crystal reserves the right to modify specifications mentioned in this publication without prior notice. This product is not authorized for use as critical component in life support devices or systems.

これらの情報は正確で信頼できると思われまます。しかし、マイクロクリスタルはこれらの情報を使用した結果または特許のいかなる侵害またはそれを使用したことによる結果と思われる第三者からの他の権利に責任を負いません。継続的な開発および改善する我々の方針に従い、マイクロクリスタルは事前通知なしにこの出版物の仕様を変更する権利を保有します。この製品は生命維持装置またはシステムで重要な部品として使用する事は認可されていません。



A COMPANY OF THE **SWATCH GROUP**

Micro Crystal AG
Muehlestrasse 14
CH-2540 Grenchen
Switzerland

Phone +41 32 655 82 82
Fax +41 32 655 82 83
sales@microcrystal.com
www.microcrystal.com

上記内容は英文製品紹介シートの抄訳です。英文と相違が生じた場合英文が優先します。

また、最新情報は上記マイクロクリスタル本社のウェブサイト（英文）をご確認ください。

日本国内連絡先：スウォッチ グループ ジャパン株式会社 マイクロクリスタル日本支店

TEL : 03-6254-7283 / e-mail : sales.japan@microcrystal.com

Or. Rev 1.2 October 2017 ,

Jpn October / 10 / 2017