

M16C/6Cグループ

RJJ05B1554-0100

Rev.1.00

USB 機能 外部回路例

2010.05.31

1. 要約

この資料は、M16C/6C の USB 機能の以下の外部回路例を示します。

- ・ セルフパワーモード(3.3V)時の回路
- ・ セルフパワーモード(5.0V)時の回路
- ・ バスパワーモード(3.3V)時の回路
- ・ バスパワーモード(5.0V)時の回路

2. はじめに

この資料で説明する応用例は、次のマイコンでの利用に適用されます。

- ・ マイコン : M16C/6C グループ

本アプリケーションノートは、上記グループと同様の SFR(周辺機能制御レジスタ)を持つ M16C ファミリマイコンでも使用できます。ただし、一部の機能を変更している場合がありますのでユーザーズマニュアルで確認してください。

本回路例は、参考回路であり、全てのシステムで動作保障するものではありません。

必ず、お客様のシステムにおかれまして十分なご評価を実施して頂きますようお願いいたします。

3. セルフパワーモード(3.3V)時の回路例

図 3.1にセルフパワーモード(3.3V)時の回路例を示します。

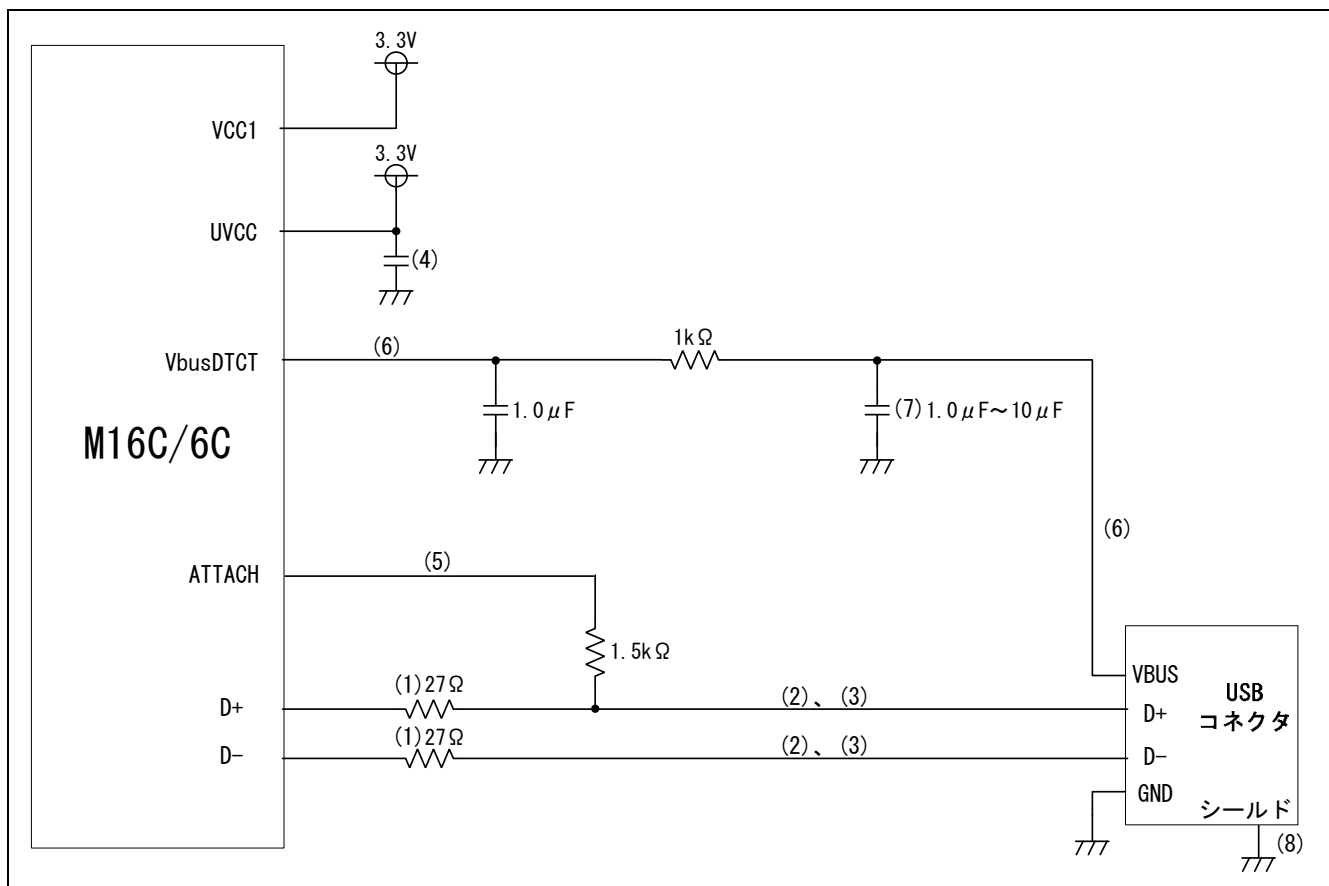


図 3.1 セルフパワーモード(3.3V)時の回路例

この回路例で使用する時は、次のようにレジスタを設定してください。

- ・ USBMC レジスタの PXXCON ビット：“1” (VDDUSB E ビット有効)
- ・ USBMC レジスタの VDDUSB E ビット：“0” (UVCC 入力端子入力可能)
- ・ USBCTLR レジスタの PWMD ビット：“0” (セルフパワーモード)

セルフパワーモード(3.3V)時の回路の注意事項を以下に示します。下記の(1)～(8)は、図 3.1の(1)～(8)の箇所と対応しています。

(1) D+/D-ラインの直列抵抗

D+/D-ラインの直列抵抗は 27Ω を接続してください。また、できるだけ M16C/6C の近くに接続してください。

(2) D+/D-ラインの配線

D+/D-ラインは差動インピーダンス 90Ω で配線することを推奨します。

インピーダンスを合わせるのが困難な場合、D+/D-ラインを近づけ、できるだけ等長で配線してください。また、ノイズ源となる信号の近くには配線しないでください。

- (3) D+/D-ラインのノイズ対策
外部からのサージおよび ESD ノイズ対策が必要な場合、サージ保護ダイオード等で保護してください。
配線遅延の対策でコイルを使用する場合は波形を乱さないよう十分注意してください。
- (4) UVCC 端子のバイパスコンデンサ
高周波ノイズが大きい場合は、発生している高周波に合わせてバイパスコンデンサを接続してください。
- (5) ATTACH 端子
配線は、できるだけ短くしてください。引き回さないようにしてください。
- (6) VBUS ラインの配線
VbusDTCT 端子が“L”になると USB モジュールは Powered ステートに初期化されます。このため、ノイズが入らないように配線のレイアウト等に注意してください。
- (7) VBUS ラインのコンデンサ
1~10 μ F のコンデンサを接続してください。VBUS ラインには、USB ケーブル接続時にインピーダンスの不整合によって、オーバーシュートが発生する場合がありますため、フィルタ回路を設けてください。
- (8) USB コネクタのシールド
コネクタシールドは、筐体 GND または、システム GND に接続してください。
ノイズが大きく、システムに悪影響を及ぼす場合、電源用コイル等で対策してください。

4. セルフパワーモード(5.0V)時の回路例

図 4.1にセルフパワーモード(5.0V)時の回路例を示します。

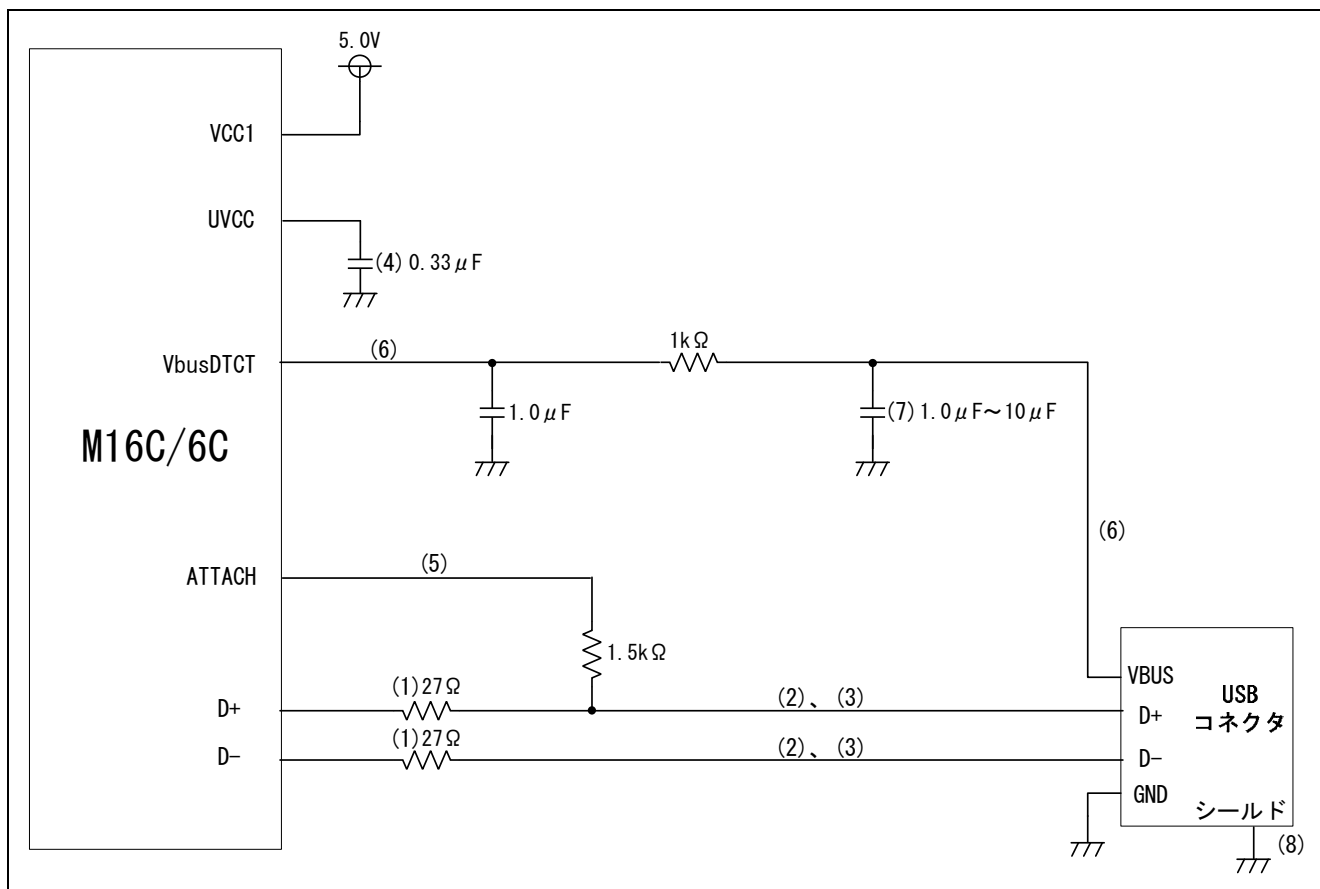


図 4.1 セルフパワーモード(5.0V)時の回路例

この回路例で使用する時は、次のようにレジスタを設定してください。

- ・ CM1 レジスタの CM14 ビット：“0” (125kHz オンチップオシレータ発振)
- ・ USBMC レジスタの PXXCON ビット：“1” (VDDUSB E ビット有効)
- ・ USBMC レジスタの VDDUSB E ビット：“1” (USB 用内部電源 3.3V 供給)
- ・ USBCTLR レジスタの PWMD ビット：“0” (セルフパワーモード)

セルフパワーモード(5.0V)時の回路の注意事項を以下に示します。下記の(1)~(8)は、図 4.1の(1)~(8)の箇所と対応しています。

(1) D+/D-ラインの直列抵抗

D+/D-ラインの直列抵抗は 27Ω を接続してください。また、できるだけ M16C/6C の近くに接続してください。

(2) D+/D-ラインの配線

D+/D-ラインは差動インピーダンス 90Ω で配線することを推奨します。

インピーダンスを合わせるのが困難な場合、D+/D-ラインを近づけ、できるだけ等長で配線してください。また、ノイズ源となる信号の近くには配線しないでください。

- (3) D+/D-ラインのノイズ対策
外部からのサージおよび ESD ノイズ対策が必要な場合、サージ保護ダイオード等で保護してください。
配線遅延の対策でコイルを使用する場合は波形を乱さないよう十分注意してください。
- (4) UVCC 端子のバイパスコンデンサ
USB 用内部電源を使用する場合は、UVCC 端子と VSS 端子間に $0.33\mu\text{F}$ のバイパスコンデンサを最短距離でかつ、比較的太い配線を使って接続してください。
- (5) ATTACH 端子
配線は、できるだけ短くしてください。引き回さないようにしてください。
- (6) VBUS ラインの配線
VbusDTCT 端子が “L” になると USB モジュールは Powered ステートに初期化されます。このため、ノイズが入らないように配線のレイアウト等に注意してください。
- (7) VBUS ラインのコンデンサ
 $1\sim 10\mu\text{F}$ のコンデンサを接続してください。VBUS ラインには、USB ケーブル接続時にインピーダンスの不整合によって、オーバーシュートが発生する場合がありますため、フィルタ回路を設けてください。
- (8) USB コネクタのシールド
コネクタシールドは、筐体 GND または、システム GND に接続してください。
ノイズが大きく、システムに悪影響を及ぼす場合、電源用コイル等で対策してください。

5. バスパワーモード(3.3V)時の回路例

図 5.1にバスパワーモード(3.3V)時の回路例を示します。

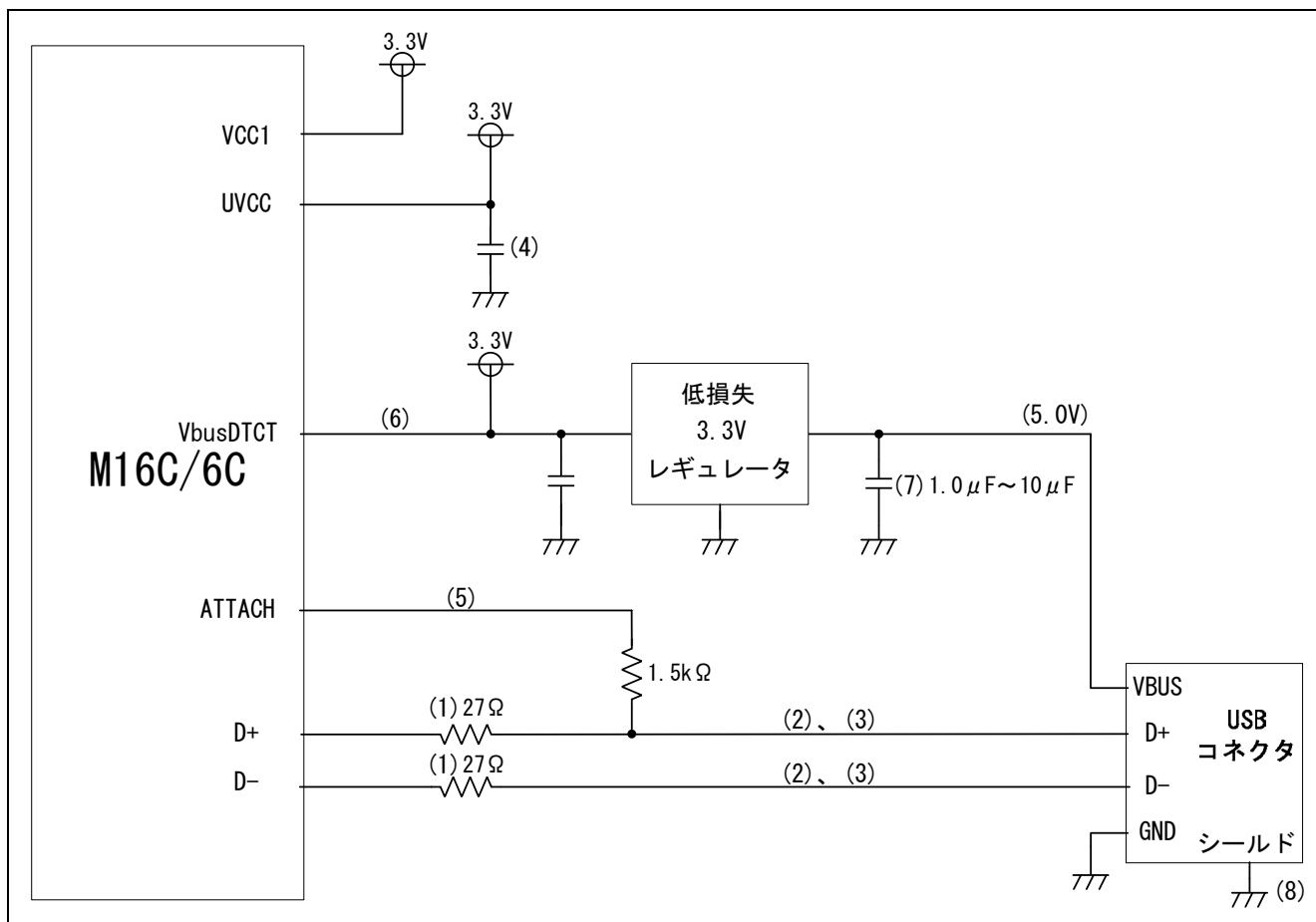


図 5.1 バスパワーモード(3.3V)時の回路例

この回路例で使用する時は、次のようにレジスタを設定してください。

- USBMC レジスタの PXXCON ビット：“1” (VDDUSB E ビット有効)
- USBMC レジスタの VDDUSB E ビット：“0” (UVCC 入力端子入力可能)
- USBCTLR レジスタの PWMD ビット：“1” (バスパワーモード)

バスパワーモード(3.3V)時の回路の注意事項を以下に示します。下記の(1)~(8)は、図 5.1の(1)~(8)の箇所と対応しています。

(1) D+/D-ラインの直列抵抗

D+/D-ラインの直列抵抗は 27Ω を接続してください。また、できるだけ M16C/6C の近くに接続してください。

(2) D+/D-ラインの配線

D+/D-ラインは差動インピーダンス 90Ω で配線することを推奨します。インピーダンスを合わせるのが困難な場合、D+/D-ラインを近づけ、できるだけ等長で配線してください。また、ノイズ源となる信号の近くには配線しないでください。

- (3) D+/D-ラインのノイズ対策
外部からのサージおよび ESD ノイズ対策が必要な場合、サージ保護ダイオード等で保護してください。
配線遅延の対策でコイルを使用する場合は波形を乱さないよう十分注意してください。
- (4) UVCC 端子のバイパスコンデンサ
高周波ノイズが大きい場合は、発生している高周波に合わせてバイパスコンデンサを接続してください。
- (5) ATTACH 端子
配線は、できるだけ短くしてください。引き回さないようにしてください。
- (6) VBUS ラインのノイズ対策
VbusDTCT 端子が “L” になると USB モジュールは Powered ステートに初期化されます。このため、ノイズが入らないように配線のレイアウト等に注意してください。
ノイズが抑えられない場合、RC 回路、または、フィルタ部品などで対策してください。
- (7) VBUS ラインのコンデンサ
1~10 μ F のコンデンサを接続してください。ただし、USB コネクタの Vbus 端子及び、M16C/6C の VbusDTCT 端子から見た全容量が 10 μ F を超えないように注意してください。
[VBUS から使用できる電流]
- | | |
|------------------------------|----------------|
| ・ ケーブル接続から Configured ステートまで | 最大 100mA |
| ・ Configured ステート | 最大 500mA |
| ・ サスペンドステート | |
| リモートウェイクアップ許可時 | 最大 2.5mA |
| リモートウェイクアップ非許可時 | 最大 500 μ A |
- (Set_Configuration コマンドを受信すると Configured ステートへ移行する)
上記は参考値であり、実際の値は使用する部品に依存します。
サージ対策が必要な場合、別途対策部品を追加してください。
- (8) USB コネクタのシールド
コネクタシールドは、筐体 GND または、システム GND に接続してください。
ノイズが大きく、システムに悪影響を及ぼす場合、電源用コイル等で対策してください。

6. バスパワーモード(5.0V)時の回路例

図 6.1にバスパワーモード(5.0V)時の回路例を示します。

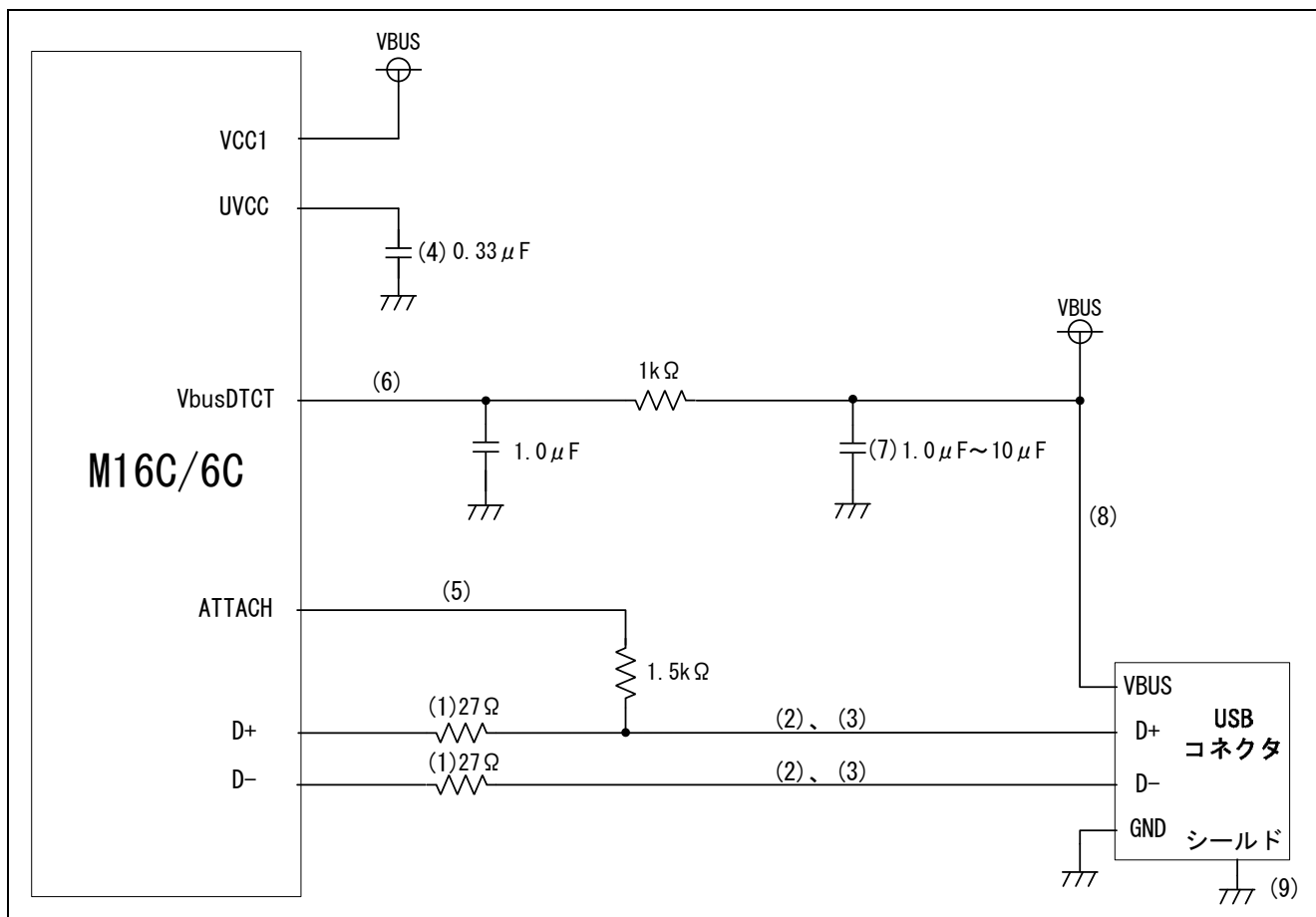


図 6.1 バスパワーモード(5.0V)時の回路例

この回路例で使用する時は、次のようにレジスタを設定してください。

- ・ CM1 レジスタの CM14 ビット：“0” (125kHz オンチップオシレータ発振)
- ・ USBMC レジスタの PXXCON ビット：“1” (VDDUSB E ビット有効)
- ・ USBMC レジスタの VDDUSB E ビット：“1” (USB 用内部電源 3.3V 供給)
- ・ USBCTLR レジスタの PWM D ビット：“1” (バスパワーモード)

バスパワーモード(5.0V)時の回路の注意事項を以下に示します。下記の(1)~(9)は、図 6.1の(1)~(9)の箇所と対応しています。

(1) D+/D-ラインの直列抵抗

D+/D-ラインの直列抵抗は 27Ω を接続してください。また、できるだけ M16C/6C の近くに接続してください。

(2) D+/D-ラインの配線

D+/D-ラインは差動インピーダンス 90Ω で配線することを推奨します。
インピーダンスを合わせるのが困難な場合、D+/D-ラインを近づけ、できるだけ等長で配線してください。また、ノイズ源となる信号の近くには配線しないでください。

- (3) D+/D-ラインのノイズ対策
外部からのサージおよび ESD ノイズ対策が必要な場合、サージ保護ダイオード等で保護してください。配線遅延の対策でコイルを使用する場合は波形を乱さないよう十分注意してください。
- (4) UVCC 端子のバイパスコンデンサ
USB 用内部電源を使用する場合は、UVCC 端子と VSS 端子間に $0.33\mu\text{F}$ のバイパスコンデンサを最短距離でかつ、比較的太い配線を使って接続してください。
- (5) ATTACH 端子
配線は、できるだけ短くしてください。引き回さないようにしてください。
- (6) VBUS ラインの配線
VbusDTCT 端子が “L” になると USB モジュールは Powered ステートに初期化されます。このため、ノイズが入らないように配線のレイアウト等に注意してください。
- (7) VBUS ラインのコンデンサ
1~10 μF のコンデンサを接続してください。ただし、USB コネクタの Vbus 端子及び、M16C/6C の VbusDTCT 端子から見た全容量が 10 μF を超えないように注意してください。
[VBUS から使用できる電流]
- | | |
|------------------------------|----------------------|
| ・ ケーブル接続から Configured ステートまで | 最大 100mA |
| ・ Configured ステート | 最大 500mA |
| ・ サスペンドステート | |
| リモートウェイクアップ許可時 | 最大 2.5mA |
| リモートウェイクアップ非許可時 | 最大 500 μA |
- (Set_Configuration コマンドを受信すると Configured ステートへ移行する)
上記は参考値であり、実際の値は使用する部品に依存します。サージ対策が必要な場合、別途対策部品を追加してください。
- (8) VBUS ラインの注意点
VBUS を電源にした場合、ノイズが混入する可能性があるため、マイコンの入力電圧が安定するよう回路を設計してください。また、USB 接続 (アタッチ、デタッチ) による突入電流や ESD から、VBUS を保護できるよう回路を設計してください。
- (9) USB コネクタのシールド
コネクタシールドは、筐体 GND または、システム GND に接続してください。ノイズが大きく、システムに悪影響を及ぼす場合、電源用コイル等で対策してください。

7. 参考ドキュメント

M16C/6C ユーザーズマニュアル ハードウェア編 Rev.1.00

(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/テクニカルニュース

(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。)

ホームページとサポート窓口

ルネサス エレクトロニクスホームページ

<http://japan.renesas.com/>

お問合せ先

<http://japan.renesas.com/inquiry>

csc@renesas.com

改訂記録	M16C/6C グループ USB 機能 外部回路例
------	------------------------------

Rev.	発行日	改訂内容	
		ページ	ポイント
1.00	2010.05.31	-	初版発行

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。

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、本文を参照してください。なお、本マニュアルの本文と異なる記載がある場合は、本文の記載が優先するものとします。

1. 未使用端子の処理

【注意】未使用端子は、本文の「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。未使用端子は、本文「未使用端子の処理」で説明する指示に従い処理してください。

2. 電源投入時の処置

【注意】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. リザーブアドレス（予約領域）のアクセス禁止

【注意】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、将来の機能拡張用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。

4. クロックについて

【注意】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。

5. 製品間の相違について

【注意】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、内部 ROM、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、ノイズ輻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。



ルネサス エレクトロニクス株式会社

■営業お問合せ窓口

<http://www.renesas.com>

※営業お問合せ窓口の住所・電話番号は変更になることがあります。最新情報につきましては、弊社ホームページをご覧ください。

ルネサス エレクトロニクス販売株式会社 〒100-0004 千代田区大手町2-6-2（日本ビル）

(03)5201-5307

■技術的なお問合せおよび資料のご請求は下記へどうぞ。

総合お問合せ窓口：<http://japan.renesas.com/inquiry>