

シングルチップ USB/UART ブリッジ

シングルチップ USB/UART データ変換

- 統合された USB トランシーバ、外部抵抗不要
- 統合されたクロック、外部水晶不要
- カスタマイズ可能な製品用の統合された 1024 バイトのワンタイム・プログラム可能 ROM (ワンタイム PROM) 情報
- オンチップ・パワーオン・リセット回路
- オンチップ電圧レギュレータ：3.45 V 出力

USB 機能コントローラ

- USB 仕様 2.0 準拠、フルスピード (12 Mbps)
- USB サスペンド・ステートは、サスペンドおよびサスペンドピン経由でサポート

非同期シリアル・データ・バス (UART)

- すべてのハンドシェイクおよびモデムのインターフェイス信号
- サポートされているデータ・フォーマット：
 - データ・ビット：5、6、7、8
 - ストップ・ビット：1、1.5、2
 - パリティ：奇数、偶数、マーク、スペース、パリティなし
- ボーレート：300 bps ~ 2 Mbits
- 576 バイト受信バッファ、576 バイト送信バッファ
- ハードウェアまたは X-On/X-Off ハンドシェイクをサポート
- ステータスと制御の 4 つの GPIO 信号
- V_{IO} ピン使用で設定可能な I/O (1.8 V ~ V_{DD})
- 外部プルアップ使用で設定可能な I/O (V_{DD} ~ 5 V)
- RS-485 モード・バストランシーバ制御

仮想 COM ポート・デバイス・ドライバ

- 既存 COM ポート PC アプリケーションで動作
- ロイヤリティなしの配布ライセンス
- Windows 7[®]/Vista[®]/XP[®]/Server 2003[®]/2000[®]
- Mac[®] OS-X
- Linux[®]

USBpress[™] ダイレクト・ドライバ・サポート

- ロイヤリティなしの配布ライセンス
- Windows 7/Vista/XP/Server 2003/2000
- Windows CE[®] 6.0、5.0、および 4.2

アプリケーション例

- RS-232 レガシ・デバイスの USB へのアップグレード
- RS-485 レガシ・デバイスの USB へのアップグレード
- 携帯電話の USB インターフェイス・ケーブル
- PDA USB インターフェイス・ケーブル
- USB/RS-232 シリアル・アダプタ

供給電圧

- セルフパワー：3.0 ~ 3.6 V
- USB バスパワー：4.0 ~ 5.25 V
- I/O 電圧：1.8 V ~ V_{DD}

パッケージ

- RoHS 準拠の 24 ピンの QFN (4x4 mm)

発注型名 (OPN)

- CP2104-F03-GM

温度範囲：-40 ~ +85 °C

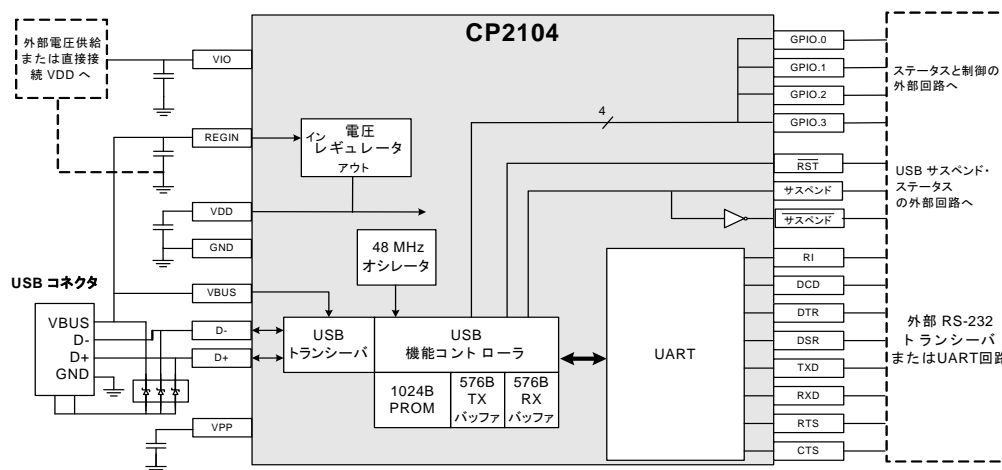


図 1. システム例ダイアグラム

目次

セクション	ページ
1. システムの概要	4
2. 電気的特性	5
3. ピンアウトおよびパッケージの定義	7
4. QFN-24 パッケージの仕様	9
5. USB 機能コントローラおよびトランシーバ	11
6. 非同期シリアル・データ・バス (UART) インターフェイス	11
6.1. ボーレートの生成	12
7. GPIO ピン	12
7.1. GPIO.0-1 — トグルの送信および受信	13
7.2. GPIO.2 - RS-485 トランシーバのバス制御	13
7.3. ハードウェア・フロー制御 (RTS および CTS)	14
8. ワンタイム・プログラム可能 ROM (ワンタイム PROM)	15
9. 電圧レギュレータ	16
10. CP2104 デバイス・ドライバ	18
10.1. 仮想 COM ポート・ドライバ	18
10.2. USBXpress ドライバ	18
10.3. ドライバのカスタマイズ	18
10.4. ドライバの認証	18
11. 関連するアプリケーション・ノート	19
文書変更リスト	20
お問い合わせ	22

1. システムの概要

CP2104 は、最小限のコンポーネントと PCB スペースを使用して RS-232/RS-485 デザインを USB にアップデートするためのシンプルなソリューションを提供する高度に統合された USB/UART ブリッジ・コントローラです。CP2104 には、USB 2.0 フルスピード機能コントローラ、USB トランシーバ、オシレータ、ワンタイム・プログラム可能 ROM (ワンタイム PROM)、非同期シリアル・データ・バス (UART)、そしてコンパクトな 4 x 4 mm QFN-24 パッケージ (「MLF」または「MLP」と呼ばれることもあります) に完全なモデム制御信号を備えています。それ以外の外部 USB コンポーネントは不要です。

オンチップ・ワンタイム・プログラム可能 ROM (ワンタイム PROM) は、OEM アプリケーション用に必要に応じて、USB ベンダー ID、プロダクト ID、商品の説明文字列、電源記述子、デバイス・リリース番号、デバイス・シリアル番号、および GPIO 設定をカスタマイズするために使用できます。

Silicon Labs が提供するロイヤリティなしの仮想 COM ポート (VCP) デバイス・ドライバにより、CP2104 ベースの製品は、PC アプリケーションに COM ポートとして見せることができます。CP2104 UART インターフェイスは、制御とハンドシェイク信号を含むすべての RS-232/RS-485 信号を実装するので、その既存のシステム・ファームウェアを変更する必要がありません。このデバイスは、ステータスと情報制御がユーザー定義可能な 4 つの GPIO 信号へ機能アップしています。I/O インターフェイスの 1.8 V までの電圧降下のサポートは V_{IO} ピンを介して提供されます。多くの既存の RS-232 デザインにおいて、RS-232 から USB へのアップデートに必要なのは R-232 レベル・トランスレータを CP2104 と交換することだけです。ダイレクト・アクセス・ドライバのサポートは、シリコン・ラボラトリーズの USBXpress ドライバ・セットを介して利用できます。最新のアプリケーション・ノートおよび CP2104 の製品サポート情報については、www.silabs.com を参照してください。

CP2104 (製品番号 : CP2104EK) 用の評価キットを入手していただけます。これには、CP2104 ベースの USB-UART/RS-232 評価ボード、VCP デバイス・ドライバの完全セット、USB および RS-232 ケーブル、そして完全な資料が含まれています。Silicon Labs の営業担当者にお問い合わせいただくか、www.silabs.com をご参照いただき、CP2104 評価キットをご注文ください。

2. 電気的特性

表 1. 最大絶対定格

パラメータ	条件	最小値	代表値	最大値	ユニット
バイアス下での周囲温度		-55	-	125	°C
保存温度		-65	-	150	°C
GND に関する $\overline{\text{RST}}$ 、GPIO、または UART ピンの電圧	$V_{\text{IO}} \geq 2.2 \text{ V}$ $V_{\text{IO}} < 2.2 \text{ V}$	-0.3 -0.3	- -	5.8 $V_{\text{IO}} + 3.6$	V
GND に関する V_{DD} または V_{IO} の電圧		-0.3	-	4.2	V
V_{DD} 、 V_{IO} 、および GND を流れる最大総電流		-	-	500	mA
$\overline{\text{RST}}$ または任意の I/O ピンによる最大出力シンク電流		-	-	100	mA
<p>メモ：上記リストを超えるストレスの印加は、デバイスに永久的な損傷を発生させる可能性があります。この規定はストレス定格のみを指定するものであり、この仕様の動作リストの条件下での、またはそれを超えた条件下でのデバイスの機能動作を定めたものではありません。長時間最大絶対定格の状態下に置くと、デバイスの信頼性に影響を与える可能性があります。</p>					

表 2. グローバル DC 電気的特性

特に注意のない限り、 $V_{\text{DD}} = 3.0 \sim 3.6 \text{ V}$, $-40 \sim +85 \text{ °C}$ です。

パラメータ	条件	最小値	代表値	最大値	ユニット
デジタル供給電圧 (V_{DD})		3.0	-	3.6	V
デジタルポート I/O 供給電圧 (V_{IO})		1.8	-	V_{DD}	V
供給電流 ¹	通常動作、 V_{REG} 有効	-	17.0	18.5	mA
供給電流 ¹	サスペンド、 V_{REG} 有効	-	100	200	μA
供給電流 —USB プルアップ ²		-	200	228	μA
指定動作温度範囲		-40	-	+85	°C
<p>メモ：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. デバイスが USB バスに接続されている場合、USB プルアップ電流は、総供給電流として電流供給に追加される必要があります。 2. USB プルアップ供給電流値は、USB 仕様に基づいて計算された値です。 					

表 3. UART とサスペンド I/O の DC 電気的特性

特に注意のない限り、 $V_{DD} = 3.0 \sim 3.6 \text{ V}$, $V_{IO} = 1.8 \text{ V} \sim V_{DD}$, $-40 \sim +85 \text{ }^\circ\text{C}$ です。

パラメータ	条件	最小値	代表値	最大値	ユニット
出力電圧ハイレベル (V_{OH})	$I_{OH} = -10 \mu\text{A}$	$V_{IO} - 0.1$	-	-	V
	$I_{OH} = -3 \text{ mA}$	$V_{IO} - 0.2$	-	-	
	$I_{OH} = -10 \text{ mA}$	-	$V_{IO} - 0.4$	-	
出力電圧ローレベル (V_{OL})	$I_{OL} = 10 \mu\text{A}$	-	-	0.1	V
	$I_{OL} = 8.5 \text{ mA}$	-	-	0.4	
	$I_{OL} = 25 \text{ mA}$	-	0.6	-	
入力電圧ハイレベル (V_{IH})		$0.7 \times V_{IO}$	-	-	V
入力電圧ローレベル (V_{IL})		-	-	0.6	V
入力リーク電流	ウィーク・プルアップ・オフ	-	-	1	μA
	ウィーク・プルアップ・オン、 $V_{IN} = 0 \text{ V}$	-	25	50	
最大入力電圧	オープン・ドレイン、ロジック・ハイ (1)	-	-	5.8	V

表 4. 電気的特性のリセット

特に注意のない限り、 $-40 \sim +85 \text{ }^\circ\text{C}$ です。

パラメータ	条件	最小値	代表値	最大値	ユニット
$\overline{\text{RST}}$ 入力電圧ハイレベル		$0.75 \times V_{IO}$	-	-	V
$\overline{\text{RST}}$ 入力電圧ローレベル		-	-	0.6	V
最小 $\overline{\text{RST}}$ ロー・タイムでシステム・リセット生成		15	-	-	μs

表 5. 電圧レギュレータ電気仕様

特に注意のない限り、 $-40 \sim +85 \text{ }^\circ\text{C}$ です。

パラメータ	条件	最小値	代表値	最大値	ユニット
入力電圧範囲		3.0	-	5.25	V
出力電圧	出力電流 = $1 \sim 100 \text{ mA}^*$	3.3	3.45	3.6	V
VBUS 検出入力しきい値		2.5	-	-	V
バイアス電流		-	-	120	μA

* メモ：レギュレータ最大供給電流は 100 mA です。これには CP2104 の電流供給が含まれています。

表 6. GPIO 出力仕様

特に注意のない限り、 $-40 \sim +85 \text{ }^\circ\text{C}$ です。

パラメータ	条件	最小値	代表値	最大値	ユニット
RS-485 のストップ・ビット後のアクティブ時間		-	1	-	ビット時間*
TX トグル・レート		-	10	-	Hz
RX トグル・レート		-	10	-	Hz

* メモ：ビット時間は 1/ボーレートとして計算されます。

3. ピンアウトおよびパッケージの定義

表 7. CP2104 ピンの定義

名前	ピン#	タイプ	説明
V _{DD}	6	パワー・イン	電源電圧入力。
		パワー・アウト	電圧レギュレータ出力。項 9 を参照してください。
V _{IO}	5	パワー・イン	I/O 電源電圧入力。
GND	2		グラウンド。グラウンドに接続する必要があります。
$\overline{\text{RST}}$	9	D I/O	デバイスのリセット。内部 POR または V _{DD} モニタのオープン・ドレイン出力。外部ソースは、表 4 で指定されている 時間にこのピンをローにすることで、システム・リセットを開始することができます。
REGIN	7	パワー・イン	5 V のレギュレータ入力。このピンは、オンチップ電圧レギュレータへの入力です。
VBUS	8	D イン	VBUS センス入力。このピンは、USB ネットワークの VBUS 信号に接続されている必要があります。
V _{PP}	16*	スペシャル	このピンとグラウンド間の 4.7 μF キャパシタを接続して、USB インターフェイス経由で ROM プログラミングをサポートします。
D+	3	D I/O	USB D+
D-	4	D I/O	USB D-
TXD	21	D アウト	非同期のデータ出力 (UART 送信)
RXD	20	D イン	非同期のデータ入力 (UART 受信)
CTS	18*	D イン	CTS (Clear to Send) 制御入力 (アクティブ・ロー)
RTS	19*	D アウト	RTS (Ready to Send) 制御出力 (アクティブ・ロー)
DSR	22*	D イン	DSR (Data Set Ready) 制御入力 (アクティブ・ロー)
DTR	23*	D アウト	DTR (Data Terminal Ready) 制御出力 (アクティブ・ロー)
DCD	24*	D イン	データ・キャリア検出 (DCD) 制御入力 (アクティブ・ロー)
RI	1*	D イン	リング・インジケータ制御入力 (アクティブ・ロー)
サスペンド	17*	D アウト	CP2104 が USB サスペンド・ステートのとき、このピンはロジック・ハイになります。
$\overline{\text{サスペンド}}$	15*	D アウト	CP2104 が USB サスペンド・ステートのとき、このピンはロジック・ローになります。
GPIO.3	11*	D I/O	ユーザ設定可能な入力または出力。
GPIO.2	12*	D I/O	ユーザ設定可能な入力または出力。
GPIO.1	13*	D I/O	ユーザ設定可能な入力または出力。
GPIO.0	14*	D I/O	ユーザ設定可能な入力または出力。
NC	10*		このピンは未接続のままにするか、V _{IO} に接続する必要があります。

* メモ：未使用時は、ピンは未接続のままにすることができます。

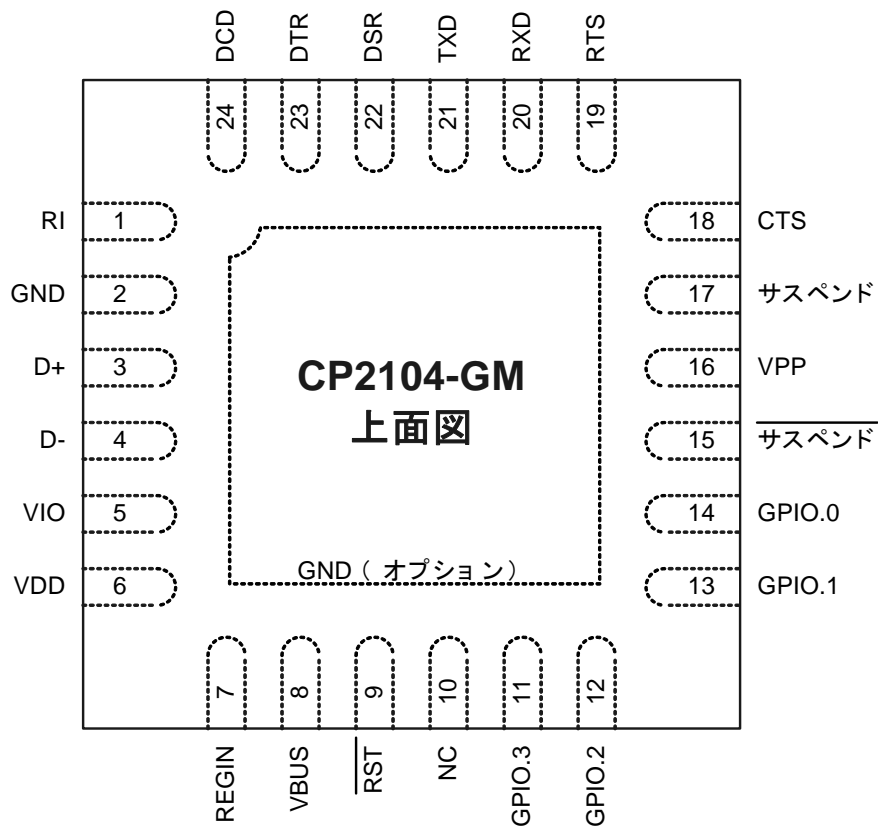


図 2. QFN-24 のピンアウト・ダイアグラム (上面図)

4. QFN-24 パッケージの仕様

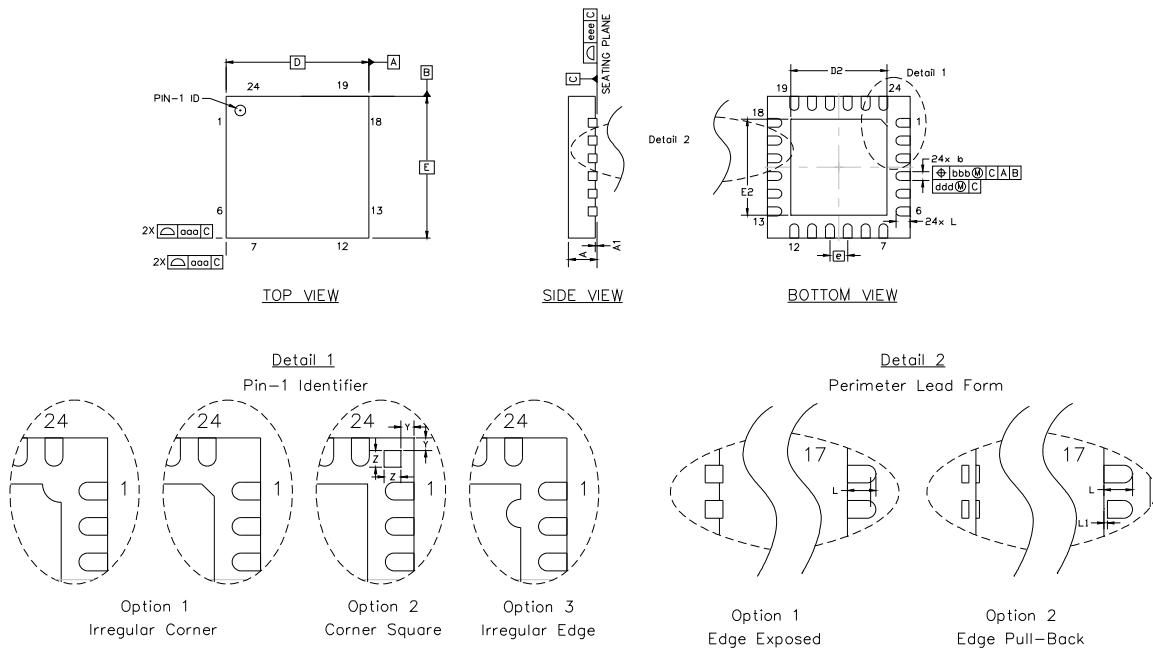


図 3. QFN-24 パッケージ図面

表 8. QFN-24 パッケージ寸法

寸法	最小値	代表値	最大値	寸法	最小値	代表値	最大値
A	0.70	0.75	0.80	L	0.30	0.40	0.50
A1	0.00	0.02	0.05	L1	0.00	-	0.15
b	0.18	0.25	0.30	aaa	-	-	0.15
D	4.00 BSC.			bbb	-	-	0.10
D2	2.55	2.70	2.80	ddd	-	-	0.05
e	0.50 BSC.			eee	-	-	0.08
E	4.00 BSC.			Z	-	0.24	-
E2	2.55	2.70	2.80	Y	-	0.18	-

メモ:

1. 特に注意のない限り、示されているすべての寸法はミリメートル (mm) です。
2. 寸法および公差は ANSI Y14.5M-1994 に従っています。
3. この図は、サプライヤの指定ごとに公差されるカスタム機能 D2、E2、Z、Y、L を除き、JEDEC ソリッド・ステート・アウトライン MO-220、variation WGGD に準拠しています。
4. 推奨カード・リフロー・プロファイルは、小型ボディ・コンポーネントの JEDEC/IPC J-STD-020 仕様に従っています。

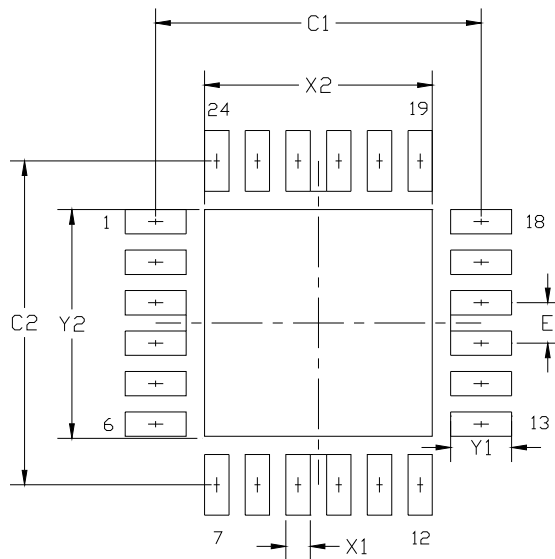


図 4. QFN-24 推奨 PCB ランド・パターン

表 9. QFN-24 PCB ランド・パターン寸法

寸法	最小値	最大値	寸法	最小値	最大値
C1	3.90	4.00	X2	2.70	2.80
C2	3.90	4.00	Y1	0.65	0.75
E	0.50 BSC		Y2	2.70	2.80
X1	0.20	0.30			

メモ:
 ジェネラル

- 特に注意のない限り、示されているすべての寸法はミリメートル (mm) です。
- このランド・パターンのデザインは、IPC-7351 ガイドラインに基づいています。

半田マスク・デザイン

- すべてのメタル・パッドは非半田マスク定義 (NSMD) です。半田マスクとメタル・パッド間のクリアランスは、パッド周りのすべての方向に最低 60 μm 必要です。

ステンシル・デザイン

- 台形壁へのステンレス鋼、レーザーカット、電解研磨のステンシルは、半田ペーストの版離れ性を良くするために使用します。
- ステンシルの厚さは 0.125 mm (5 ミル) です。
- ステンシル開口部とランド・パッドのサイズの比率は、パッド周囲に 1:1 としてください。
- 1.30 mm ピッチの 1.10 mm x 1.10 mm 開口部の 2x2 配列は、センター・パッドに使用する必要があります。

カード・アセンブリ

- 無洗浄のタイプ 3 半田ペーストが勧められます。
- 推奨カード・リフロー・プロファイルは、小型ボディ・コンポーネントの JEDEC/IPC J-STD-020 仕様に従っています。

5. USB 機能コントローラおよびトランシーバ

CP2104 のユニバーサル・シリアル・バス (USB) 機能コントローラは、統合されたトランシーバ、オンチップ・マッチング、プルアップ抵抗を持つ USB 2.0 準拠のフルスピード・デバイスです。USB 機能コントローラは USB と UART 間のすべてのデータ転送だけでなく、USB ホスト・コントローラによって生成されたコマンド・リクエスト、UART および GPIO ピンの機能を制御するためのコマンドを管理します。

USB サスペンドおよびレジューム信号は、CP2104 デバイスおよび外部回路両方の電源管理でサポートされています。CP2104 はサスペンド信号がバスで検出されたときにサスペンド・モードに入ります。サスペンド・モードに入ると、CP2104 はサスペンドとサスペンド信号をアサートします。また、CP2104 がリセットした後、USB エミュレーション中にデバイス設定が完了するまでに、サスペンドとサスペンドもアサートされます。

CP2104 は、次のいずれかが発生したときにサスペンド・モードを終了します。レジューム信号が検出または生成されたとき、USB のリセット信号が検出されたとき、またはデバイスのリセットが発生したとき。サスペンド・モードの終了時に、サスペンドとサスペンド信号がディアサートされます。

サスペンドとサスペンドの両方とも一時的に CP2104 リセット時にハイ・フロートとなります。この動作が望ましくない場合は、ストロング・プルダウン (10 kΩ) を使用して、リセット中サスペンドを確実にローに維持することができます。

USB サスペンド中の様々なピンのロジック・レベルと出力モード (プッシュプルまたはオープン・ドレイン) は、PROM で設定可能です。詳細については、項 8 を参照してください。

6. 非同期シリアル・データ・バス (UART) インターフェイス

CP2104 UART インターフェイスは、TX (送信) と RX (受信) データ信号だけでなく、RTS、CTS、DSR、DTR、DCD、および RI の制御信号で構成されています。UART は、RTS/CTS、DSR/DTR、および X-On/X-Off のハンドシェイクをサポートしています。

UART はプログラム可能で、様々なデータ・フォーマットとボーレートをサポートしています。仮想 COM ポート・ドライバが使用される場合、データ・フォーマットとボーレートは、PC 上の COM ポートの構成中に設定されます。USBXpress ドライバが使用される場合、CP2104 は USBXpress API を介して設定されます。使用可能なデータ・フォーマットとボーレートは表 10 にリストされています。

表 10. データ・フォーマットとボーレート

データ・ビット ¹	5、6、7、8
ストップ・ビット	1、1.5 ² 、2
パリティのタイプ	パリティなし、偶数、奇数、マーク、スペース
ボーレート	300 bps ~ 2.0 Mbps
メモ:	
1. 5 と 6 ビットのデータ・サイズは 921600 bps 以上のボーレートではサポートされていません。	
2. 5 データ・ビット使用時のみ、1.5 ストップ・ビットが利用可能です。	

6.1. ボーレートの生成

ボーレート・ジェネレータは非常に柔軟で、これによりユーザは 300 bps ~ 2 Mbps の範囲で任意のボーレートを要求できます。48 MHz のオシレータから直接ボーレートを生成することができない場合は、デバイスが可能な限りそれに最も近いオプションを選択します。実際のボーレートは、Equation 1 と Equation 2 によって左右されます。

$$\text{クロック分周器} = \frac{48 \text{ MHz}}{2 \times \text{Prescaler} \times \text{要求されたボーレート}}$$

プリスケール = 要求されたボーレートが ≤ 365 bps の場合、4
プリスケール = 要求されたボーレートが > 365 bps の場合、1

方程式 1. クロック分周器の計算

$$\text{実際のボーレート} = \frac{48 \text{ MHz}}{2 \times \text{Prescaler} \times \text{クロック分周器}}$$

プリスケール = 要求されたボーレートが ≤ 365 bps の場合、4
プリスケール = 要求されたボーレートが > 365 bps の場合、1

方程式 2. ボーレートの計算

ほとんどのボーレートは、1.0 %未満の誤差で生成することができます。大部分の UART アプリケーションの一般的な経験則は、受信機と送信機の両方で、ボーレート誤差は ± 2 %未満に制限されています。Equation 1 で取得したクロック分周器の値は最近接丸めされます。これには誤差原因を生み出す可能性があります。別の誤差原因は、精度 ± 0.25 %の 48 MHz オシレータです。実際のボーレートと要求されたボーレートを知れば、ボーレート誤差の合計は、Equation 3 を使用して見つけることができます。

$$\text{ボーレート誤差 (\%)} = 100 \times \left(1 - \frac{\text{実際のボーレート}}{\text{要求されたボーレート}} \right) \pm 0.25 \%$$

方程式 3. ボーレート誤差の計算

7. GPIO ピン

CP2104 は、ステータスと制御情報のユーザ設定可能な 4 つの GPIO ピンをサポートしています。これらの GPIO の各ピンは、入力、オープン・ドレイン出力、またはプッシュプル出力として使用可能です。これらの GPIO ピンのうち 3 つには代替機能もあり、それらは表 11 にリストされています。

表 11. GPIO ピンの代替機能

GPIO ピン	代替機能
GPIO.0	TX トグル
GPIO.1	RX トグル
GPIO.2	RS-485 トランシーバの制御

デフォルトでは、すべての GPIO ピンは GPIO 入力として設定されています。ピンの設定は、各デバイスで 1 回限りプログラム可能です。オープン・ドレイン出力とプッシュプル出力の違いは、GPIO 出力がロジック・ハイに駆動されたときに起こります。ロジック・ハイ、オープン・ドレイン出力は、内部プルアップ抵抗を介して、VIO レールにピンを引っ張ります。ロジック・ハイ、プッシュプル出力は、直接 VIO 電圧にピンを接続します。オープン・ドレイン出力は通常、VIO ピンより高電圧のロジックに接続するときに使用されます。これらのピンは、外部プルアップ抵抗を介して、安全により高い外部電圧にプルアップすることができます。最大外部プルアップ電圧は 5 V です。

GPIO ピンの読み取りと書き込み速度は、USB バスのタイミングにより異なります。GPIO ピンを入力または出力として設定することは、リアルタイム・シグナルにはお勧めできません。

これらのピンの設定と使用法の詳細については、Silicon Labs のウェブサイトにある『AN144 : CP21xx カスタマイズ・ガイド』および「AN223 : CP210x のポート設定と GPIO」に記載されています。

7.1. GPIO.0-1 — トグルの送信および受信

GPIO.0 と GPIO.1 は、送信トグル・ピンおよび受信トグル・ピンとして設定可能です。これらのピンは、デバイスがデータを送受信しているときにロジック・ハイとなり、データ転送が進行中、表 6 に指定された固定レートでトグルします。通常は、これらのピンは 2 つの LED に接続されてデータ転送をインジケートします。

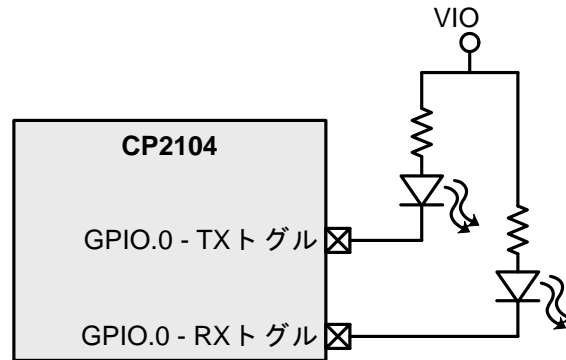


図 5. トグル送信・受信の典型的な接続ダイアグラム

7.2. GPIO.2 - RS-485 トランシーバのバス制御

GPIO.2 は、トランシーバの DE および $\overline{\text{RE}}$ 入力に接続される RS-485 トランシーバ・バス制御ピンとして設定可能です。RS-485 モードに設定されている場合、ピンは UART データ送信だけでなく、ライン・ブレイク送信中にもアサートされます。GPIO.2 の RS-485 モードは、デフォルトではアクティブ・ハイですが、アクティブ・ローのモードに設定することもできます。

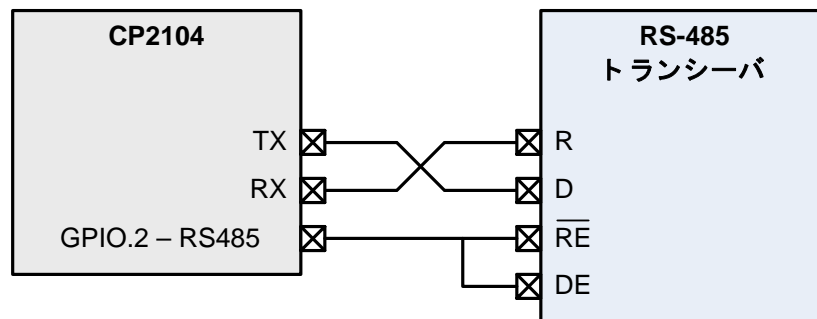


図 6. RS-485 トランシーバの典型的な接続ダイアグラム

7.3. ハードウェア・フロー制御 (RTS および CTS)

CP2104 の RTS ピンと CTS ピンの機能を利用するには、デバイスはハードウェア・フロー制御を使用するように設定されている必要があります。

RTS または Ready to Send は、CP2104 からのアクティブ・ロー出力で、CP2104 の UART RX FIFO が 383 バイトのウォーターマーク・レベルに達しておらず、もっとデータを受け入れる準備ができていない外部 UART デバイスにインジケートします。RX FIFO 内のデータ量がウォーターマークに達すると、CP2104 は RTS をハイに上げ、外部 UART デバイスがデータ送信を停止するように示します。

CTS または Clear To Send は、CP2104 へのアクティブ・ロー入力で、外部 UART デバイスの RX FIFO が満杯になったとき、それを CP2104 に示すために外部 UART デバイスによって使用されます。CP2104 は、CTS がハイに上げられると、2 バイト以上のデータを送信しません。

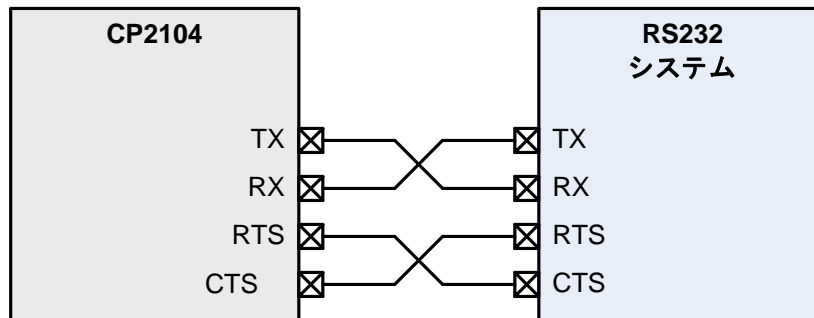


図 7. ハードウェア・フロー制御の典型的な接続ダイアグラム

8. ワンタイム・プログラム可能 ROM (ワンタイム PROM)

CP2104 には、USB ベンダー ID(VID)、プロダクト ID (PID)、商品の説明文字列、電源記述子、デバイス・リリース番号、デバイス・シリアル番号、GPIO 設定、サスペンド・ピンおよびモードを OEM アプリケーション用に必要に応じてカスタマイズするために使用できる内部ワンタイム・プログラム可能 ROM (ワンタイム PROM) が含まれています。プログラム可能 ROM がカスタマイズされていない場合は、表 12 および表 13 に示されているデフォルトの設定データが使用されます。

表 12. デフォルト USB 設定データ

名前	値
ベンダー ID	10C4h
プロダクト ID	EA60h
電源記述子 (属性)	80H (バス・パワー)
電源記述子 (最大パワー)	32H (100 mA)
リリース番号	0100H (リリース・バージョン 01.00)
シリアル番号	独特の 8 文字の ASCII 文字列 (最大 63 文字)
商品の説明文字列	「CP2104USB/UART ブリッジ・コントローラ」(最大 126 文字)

表 13. デフォルト GPIO、UART、およびサスペンド設定データ

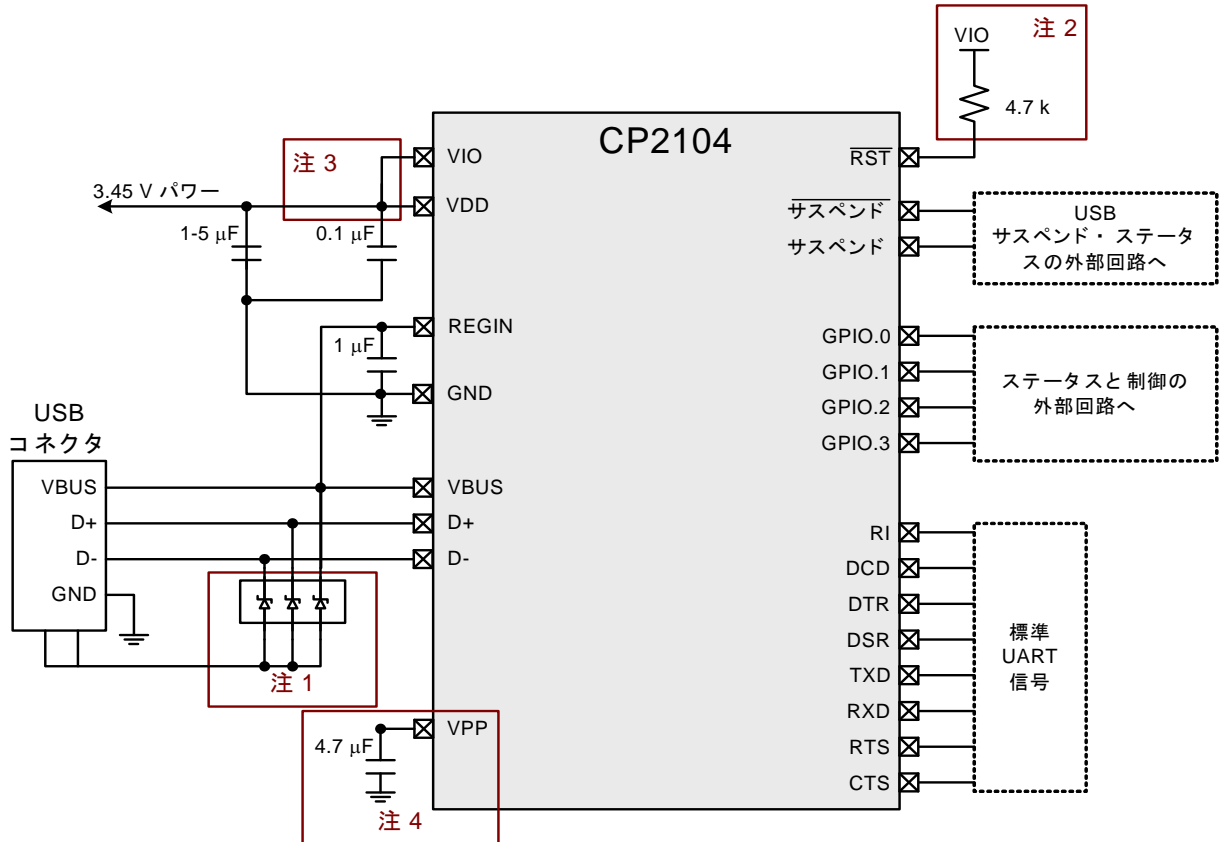
名前	値
GPIO.0	GPIO 入力
GPIO.1	GPIO 入力
GPIO.2	GPIO 入力
GPIO.3	GPIO 入力
Flush_Buffers	オープン of Flush TX および RX FIFO
サスペンド	プッシュプル
サスペンド	プッシュプル
RS-485 レベル	アクティブ・ハイ

USB 設定データのカスタマイズはオプションですが、VID/PID の組み合わせはカスタマイズすることをお勧めします。独自の VID/PID の組み合わせは、ドライバが他の USB ドライバと衝突するのを防止します。ベンダー ID は、www.usb.org で入手でき、また Silicon Labs は Silicon Labs の VID で使用できる OEM 製品に無料 PID を提供することができます。OEM アプリケーションが複数の CP210x ベースのデバイスを同じ PC に接続できるものであれば、シリアル番号をカスタマイズすることも勧められます。

コンフィグレーション・データ ROM は、希望の設定情報で出荷前に Silicon Labs がプログラムすることができます。また、キャパシタを PCB に追加することで、USB インターフェイスを介してシステム内でプログラムできます。コンフィグレーション ROM をシステム内でプログラムする場合は、VPP ピンとグラウンドの間に 4.7 μ F のキャパシタを追加する必要があります。プログラミング動作中、コンフィグレーション ROM へ正常に書き込みを行うためには、それ以外の回路が接続されておらず、V_{DD} を 3.3 V、またはそれ以上に維持する必要があります。

9. 電圧レギュレータ

CP2104 には、オンチップ 5.0 ~ 3.45 V の電圧レギュレータが含まれています。これにより、CP2104 を USB バス・パワー・デバイスまたは USB セルフ・パワー・デバイスのいずれかとして設定することが可能です。レギュレータを使用したバスパワーのアプリケーションのデバイスの典型的な接続ダイアグラムは、図 8 に示されています。有効にすると、電圧レギュレータ出力が V_{DD} ピンに表示され、外部デバイスへの電源として使用することができます。電圧レギュレータの電気的特性については、表 5 を参照してください。レギュレータがセルフ・パワーのアプリケーションで V_{DD} を提供するために使用される場合、図 8 と同じ接続を使用してください。しかし、REGIN はオンボード 5 V 電源に接続し、それを VBUS ピンから外します。

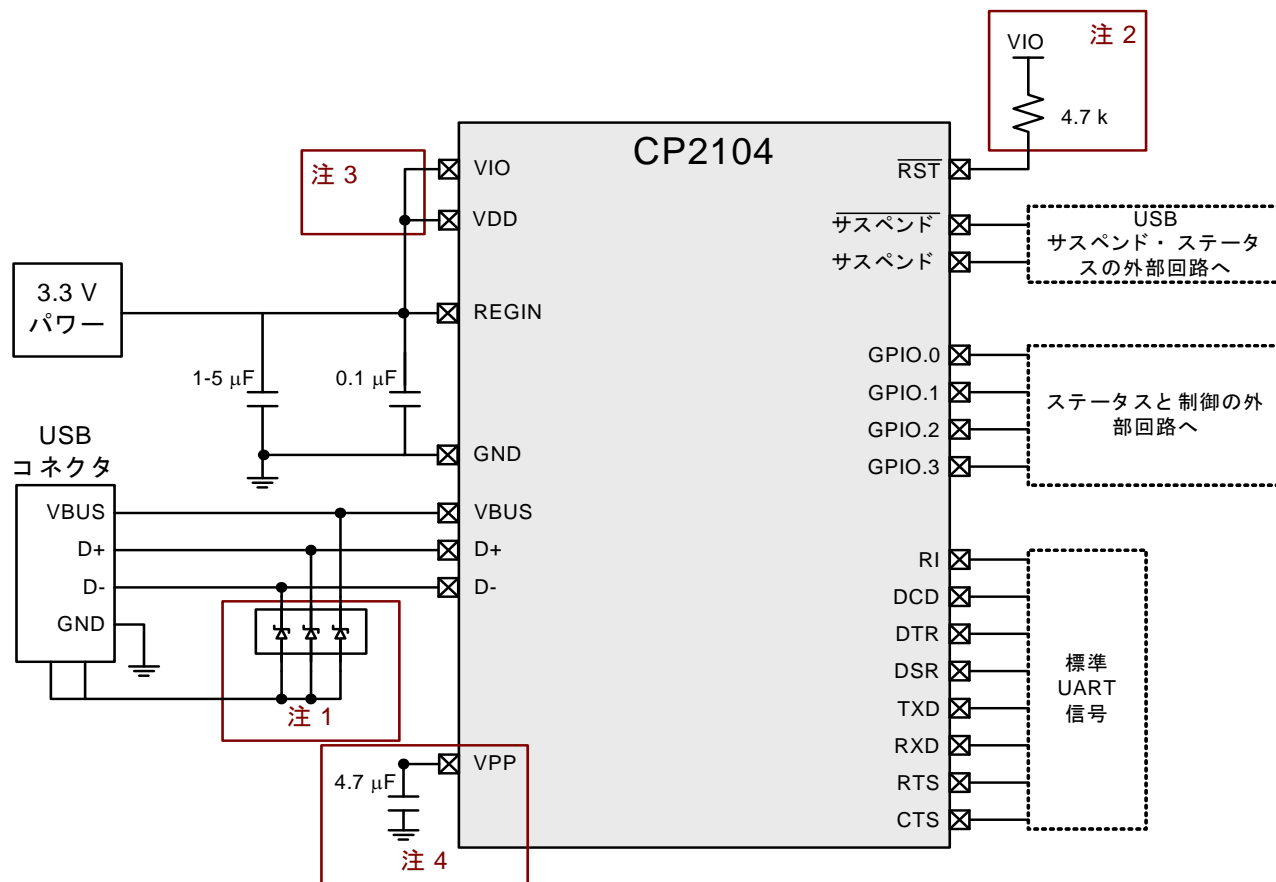


- 注 1: フルスピード USB と互換性のある過電圧抑制アバランシェ・ダイオードを ESD 保護のためコネクタに追加する必要があります。リテルヒューズ p/n SP0503BAHT またはその相当品を使用してください。
- 注 2: 外部プルアップは不要ですが、ノイズ耐性のために追加することができます。
- 注 3: I/O インタフェース電圧を設定するため、VIO は VDD に直接接続、または 1.8V までであれば電源に直接接続することができます。
- 注 4: コンフィグレーション ROM が USB 経由でプログラムされる場合は、VPP とグラウンドの間に 4.7μF キャパシタを追加する必要があります。プログラミング動作中に、ピンは他の回路に接続されてはいけません。また、VDD は少なくとも 3.3V である必要があります。

図 8. 典型的なバス・パワー接続ダイアグラム

また、3.0 ~ 3.6 V パワーが V_{DD} ピンに供給されている場合、CP2104 は電圧レギュレータをバイパスして USB セルフ・パワー・デバイスとして機能することができます。この設定では、REGIN 入力を V_{DD} に接続し、電圧レギュレータをバイパスします。レギュレータをバイパスしたセルフ・パワーのアプリケーションにおけるデバイスの典型的な接続ダイアグラムは、図 9 に示されています。

USB 最大パワーとパワー属性記述子は、デバイスの電力消費量および設定に一致している必要があります。CP2104 の USB 記述子をカスタマイズする方法については、アプリケーション・ノート『AN144 : CP21xx デバイスのカスタマイズ・ガイド』を参照してください。



- 注1: フルスピード USB と互換性のある過電圧抑制アバランシェ・ダイオードを ESD 保護のためコネクタに追加する必要があります。リテルヒューズ p/n SP0503BAHT またはその相当品を使用してください。
- 注2: 外部プルアップは不要ですが、ノイズ耐性のために追加することができます。
- 注3: I/O インタフェース電圧を設定するため、VIO は VDD に直接接続、または 1.8V までであれば電源に直接接続することができます。
- 注4: コンフィグレーション ROM が USB 経由でプログラムされる場合は、VPP とグラウンドの間に 4.7μF キャパシタを追加する必要があります。プログラミング動作中に、ピンは他の回路に接続されてはいけません。また、VDD は少なくとも 3.3V である必要があります。

図 9. 典型的なセルフ・パワー接続ダイアグラム (レギュレータ・バイパス)

10. CP2104 デバイス・ドライバ

CP2104 デバイスで使用可能なデバイス・ドライバには 2 つのセットがあります。仮想 COM ポート (VCP) ドライバおよび USBXpress ダイレクト・アクセス・ドライバです。デバイスとインターフェイスで連結するのに必要なのは 1 セットのドライバだけです。

最新のドライバは、<http://www.silabs.com/products/mcu/Pages/SoftwareDownloads.aspx> で入手可能です。

10.1. 仮想 COM ポート・ドライバ

CP2104 仮想 COM ポート (VCP) デバイス・ドライバにより、CP2104 ベースのデバイスを PC's のアプリケーション・ソフトウェアに COM ポートとして見せることができます。PC 上で動作するアプリケーション・ソフトは、標準的なハードウェアの COM ポートへアクセスするように CP2104 ベースのデバイスにアクセスします。しかし、PC と CP2104 デバイス間の実際のデータ転送は、USB インターフェイスを介して行われます。したがって、アプリケーションを変更せずに、既存の COM ポート・アプリケーションを、CP2104 ベースのデバイスに USB 経由でデータを転送するために使用することができます。仮想 COM ドライバを使用した CP2104 へのインターフェイスでの連結のコード例についてはアプリケーション・ノート『AN197 : CP210x のシリアル通信ガイド』を参照してください。

10.2. USBXpress ドライバ

Silicon Labs の USBXpress ドライバは、CP2104 デバイスとインターフェイスで連結するための代替ソリューションを提供します。シリアル・ポート・プロトコルの専門知識は必要ありません。その代わりに、よりシンプルな CP210x 接続性と機能性を提供するために、シンプルなハイレベル・アプリケーション・プログラミング・インターフェイス (API) が使用されます。CP210x 開発キット用 USBXpress には、Windows デバイス・ドライバ、Windows デバイス・ドライバのインストーラとアンインストーラ、および Windows ダイナミック・リンク・ライブラリ (DLL) の形式で提供されるホスト・インターフェイスの機能ライブラリ (ホスト API) が含まれています。新しい PC ソフトウェアを含む新製品には、USBXpress ドライバ・セットが勧められます。USBXpress インターフェイスは、アプリケーション・ノート『AN169 : USBXpress プログラマ's ガイド』に説明されています。

10.3. ドライバのカスタマイズ

"6. 非同期シリアル・データ・バス (UART) インターフェイス" ページの 11 で説明したデバイスのカスタマイズに加え、ドライバおよびドライバのインストール・パッケージもカスタマイズすることができます。カスタマイズされた VCP および USBXpress ドライバの生成の詳細については、アプリケーション・ノート『AN220 : USB ドライバのカスタマイズ』を参照してください。

重要な注意：ドライバの VID/PID は、ドライバが適切にロードし、そしてデバイスを PC に接続するため、デバイスの VID/PID と一致している必要があります。

10.4. ドライバの認証

CP2104 に同梱されているデフォルトのドライバは、Microsoft Windows Hardware Quality Labs (WHQL) の認証を受けています。認証とは、ドライバが Microsoft によってテストされており、その最新のオペレーティング・システムで警告やエラーなしでドライバをインストールできるということを意味しています。

「AN220 : USB ドライバのカスタマイズ」ソフトウェアの使用により生成されカスタマイズされたドライバは自動的に認証されません。認証を受けるには、まず Microsoft Driver Reseller Submission プロセスを通す必要があります。このプロセスに関しては、Silicon Labs サポートにお問い合わせください。

11. 関連するアプリケーション・ノート

以下のアプリケーション・ノートは CP2104 に該当します。これらのアプリケーション・ノートおよびそれらに付随するソフトウェアの最新バージョンは、

<http://www.silabs.com/products/mcu/Pages/ApplicationNotes.aspx> で入手可能です。

- AN144 : CP21xx デバイスのカスタマイズ・ガイド — このアプリケーション・ノートは、CP21xx デバイスで USB のパラメータを設定するために AN144 ソフトウェア CP21xxSetIDs を使用方法について説明しています。
- AN169 : USBXpress プログラマ's ガイド — このアプリケーション・ノートは、USBXpress API のインターフェイスについて説明しており、これにはコード例が含まれています。
- AN197 : CP210x のシリアル通信ガイド — このアプリケーション・ノートは、CP210x と通信するために標準の Windows COM ポート機能を使用する方法について説明しており、これにはコード例が含まれています。
- AN220 : USB ドライバのカスタマイズ — このアプリケーション・ノートは、OEM 情報で VCP または USBXpress ドライバをカスタマイズするために AN220 ソフトウェアを使用する方法について説明しています。
- AN223 : CP210x のポート設定と GPIO — このアプリケーション・ノートは、GPIO、他の設定可能なピンを設定するために AN223 ソフトウェアを使用する方法について説明しています。

文書変更リスト

改訂 0.2 から改訂 0.3

- 図 1, "システム例ダイアグラム," ページの 1 を更新しました。
- 図 4, "QFN-24 推奨 PCB ランド・パターン," ページの 10 を追加しました。
- 図 8, "典型的なバス・パワー接続ダイアグラム," ページの 16 を追加しました。
- 図 9, "典型的なセルフ・パワー接続ダイアグラム (レギュレータ・バイパス)," ページの 17 を追加しました。
- "6.1. ボーレートの生成" ページの 12 を追加しました。
- 表 5 を "2. 電気的特性" ページの 5 へ移動しました。

改訂 0.3 から改訂 0.4

- 1 ページの発注型名 (OPN) を更新しました。
- 1 ページのセルフ・パワー供給電圧を更新しました。
- 表 2 の USB プルアップ供給電流を更新しました。
- 表 5 の出力電圧を更新しました。
- 表 7 ピンの説明を更新しました。
- 表 10 ボーレートを更新しました。
- 図 9 を更新しました。

改訂 0.4 から改訂 1.0

- 1 ページの発注型名 (OPN) を更新しました。
- 項 2 全体の電気仕様を更新しました。
- 追加表 6
- 項 7 を更新しました。
- 項 8 を更新しました。
- 表 11 を追加しました。そして表 13
- 項 9 の図の説明を更新しました。

メモ:

Silicon Labs

Simplicity Studio™4



Simplicity Studio

One-click access to MCU and wireless tools, documentation, software, source code libraries & more. Available for Windows, Mac and Linux!



IoT Portfolio
www.silabs.com/IoT



SW/HW
www.silabs.com/simplicity



Quality
www.silabs.com/quality



Support and Community
community.silabs.com

Disclaimer

Silicon Labs intends to provide customers with the latest, accurate, and in-depth documentation of all peripherals and modules available for system and software implementers using or intending to use the Silicon Labs products. Characterization data, available modules and peripherals, memory sizes and memory addresses refer to each specific device, and "Typical" parameters provided can and do vary in different applications. Application examples described herein are for illustrative purposes only. Silicon Labs reserves the right to make changes without further notice and limitation to product information, specifications, and descriptions herein, and does not give warranties as to the accuracy or completeness of the included information. Silicon Labs shall have no liability for the consequences of use of the information supplied herein. This document does not imply or express copyright licenses granted hereunder to design or fabricate any integrated circuits. The products are not designed or authorized to be used within any Life Support System without the specific written consent of Silicon Labs. A "Life Support System" is any product or system intended to support or sustain life and/or health, which, if it fails, can be reasonably expected to result in significant personal injury or death. Silicon Labs products are not designed or authorized for military applications. Silicon Labs products shall under no circumstances be used in weapons of mass destruction including (but not limited to) nuclear, biological or chemical weapons, or missiles capable of delivering such weapons.

Trademark Information

Silicon Laboratories Inc.®, Silicon Laboratories®, Silicon Labs®, SiLabs® and the Silicon Labs logo®, Bluegiga®, Bluegiga Logo®, Clockbuilder®, CMEMS®, DSPPLL®, EFM®, EFM32®, EFR®, Ember®, Energy Micro, Energy Micro logo and combinations thereof, "the world's most energy friendly microcontrollers", Ember®, EZLink®, EZRadio®, EZRadioPRO®, Gecko®, ISOModem®, Precision32®, ProSLIC®, Simplicity Studio®, SiPHY®, Telegesis, the Telegesis Logo®, USBXpress® and others are trademarks or registered trademarks of Silicon Labs. ARM, CORTEX, Cortex-M3 and THUMB are trademarks or registered trademarks of ARM Holdings. Keil is a registered trademark of ARM Limited. All other products or brand names mentioned herein are trademarks of their respective holders.



Silicon Laboratories Inc.
400 West Cesar Chavez
Austin, TX 78701
USA

<http://www.silabs.com>