

Errata

CC2340R SimpleLink™ ファミリー 2.4GHz ワイヤレス マイコン

概要

この文書では、2.4GHz ワイヤレス マイコン (の CC2340R SimpleLink™ ファミリーの機能仕様に対する既知の例外 (アドバイザリ) について説明します。

目次

| | |
|---------------------------------|----|
| 1 アドバイザリ マトリックス..... | 2 |
| 2 命名法、パッケージのマーキングとリビジョンの識別..... | 3 |
| 2.1 デバイスの命名規則..... | 3 |
| 2.2 サポート対象デバイス..... | 3 |
| 2.3 パッケージの記号表記およびリビジョンの識別..... | 3 |
| 3 アドバイザリ..... | 5 |
| 4 商標..... | 11 |
| 5 改訂履歴..... | 12 |

1 アドバイザリ マトリックス

表 1-1 はすべてのアドバイザー、影響を受けるモジュール、および適用可能なシリコン リビジョンを一覧にします。

表 1-1. アドバイザリ マトリックス

| モジュール | 説明 | デバイス部品番号 | | | |
|--------|--|--------------------|-----------|-----------|-----------|
| | | CC2340R53 | CC2340R52 | CC2340R22 | CC2340R21 |
| | | 影響を受けるリビジョン (1) | | | |
| SPI | アドバイザー SPI_04 — SPI が CPU の介入を永遠に待機してハングするシナリオ | B | B | B | A |
| ADC | アドバイザー ADC_08 — 反復シングル、シーケンス、および反復シーケンス変換モードで ADC BUSY ビットがクリアされません | B | B | B | A |
| ADC | アドバイザー ADC_09 — ADC がランダム変換エラーを発生する可能性があります。 | B | B | B | A |
| BATMON | アドバイザー BATMON_01 — 温度測定が不正確です | B | B | B | A |
| CKM | アドバイザー CLK_01 — LFOSC のみを使用している場合、Bluetooth® Low Energy リンクを維持できません | B | B | B | A |
| CKM | アドバイザー CKM_01 — スタンバイ復帰時のトラッキング ループの問題 | B | B | B | A |
| I2C | アドバイザー I2C_02 — SDA および SCL オープンドレイン出力バッファの問題 | B | B | B | A |
| GPIO | アドバイザー GPIO_01 — オープンドレイン構成でも短いハイパルスを駆動してしまう可能性があります | B | B | B | A |
| PMU | アドバイザー PMU_01 — ブラウンアウト検出 (BOD) スレッショルドをゆっくりと上回ると、デバイスがハングする可能性があります | B | B | B | A |

(1) 特に記述のない限り、以前のすべてのリビジョンにも影響します。

表 1-2 に、この正誤表で言及されている各デバイス型番の最新リビジョンを示します。

表 1-2. 部品番号による最新リビジョン

| 部品番号 | 改訂 |
|-----------|----|
| CC2340R53 | B |
| CC2340R52 | B |
| CC2340R22 | B |
| CC2340R21 | A |

2 命名法、パッケージのマーキングとリビジョンの識別

2.1 デバイスの命名規則

製品開発サイクルの段階を示すため、TI はすべての SimpleLink Wireless デバイスの型番に接頭辞を割り当てています。SimpleLink ワイヤレスの各型番には、次の 2 つの接頭辞のいずれかが付いています。CC または XC これらの接頭辞は、製品開発の進捗段階を表します。段階には、エンジニアリング プロトタイプ(XC)から、完全認定済みの量産デバイス(CC)までがあります。

デバイスの開発進捗フロー:

XC 実験的デバイス。最終デバイスの電気的特性を必ずしも表さず、量産アセンブリ フローを使用しない可能性があります。

CC 認定済みのシリコン ダイの量産バージョン。

XC デバイスは、次の免責事項付きで出荷されます。

「開発中の製品は、社内での評価用です。」

量産デバイスの特性は完全に明確化されており、デバイスの品質と信頼性が十分に示されています。テキサス・インスツルメンツの標準保証が適用されます。

プロトタイプ デバイス (X) は、標準的な製品版デバイスに比べて故障率が大きいと予測されます。これらのデバイスは予測される最終使用時の故障率が未定義であるため、テキサス インスツルメンツではそれらのデバイスを量産システムで使用しないよう推奨しています。認定済みの量産デバイスのみを使用する必要があります。

2.2 サポート対象デバイス

本文書は、以下のデバイスをサポートしています:

- CC2340R5x
- CC2340R2x

2.3 パッケージの記号表記およびリビジョンの識別

図 2-1 および 表 2-1 はパッケージの記号表記とデバイスのリビジョン コードを説明します。

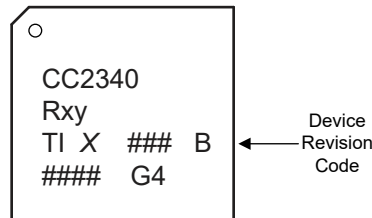


図 2-1. パッケージ記号 QFN

表 2-1. リビジョンの識別

| デバイスリビジョンコード | バージョン ⁽¹⁾ |
|--------------|------------------------|
| A | 0 |
| B | 1 または 2 ⁽²⁾ |

(1) SYS0:DEVICEID[31:28] バージョンビット フィールドの説明については、CC2340xx テクニカル リファレンス マニュアルを参照してください。

(2) CC2340R52 のみ

デバイスのマーキングには、型番 CC2340Rxy が含まれます。このとき、x はフラッシュの量を表し、y は RAM の量を示します。##### はロットのトレース コードです。オプションとして、TI の文字の後に続く「X」は実験的なデバイスを示します。G4 は環境分類です。

**図 2-2. パッケージ記号 WCSP**

デバイスのマーキングには、型番 **CC2340R53** が含まれています。YM は年/月コードで、LLLL は組み立てロットコードで、S は組み立てサイトコードです。##### は、ウェハーとダイの位置情報です。オプションとして、型番の前の「X」で実験的なデバイスであることを示します。

3 アドバイザリ

SPI_04 CPU が介入するまで SPI が継続的に待機しているハング シナリオ

影響を受けるリビジョン [表 1-1](#) を参照

詳細

CPU が割り込みを生成するために FIFO レベルトリガを使用して SPI FIFO の読み書きを行っている場合、システムがハングする可能性があります。最初の割り込みが処理された後、FIFO レベルが設定されたスレッシュホールドを恒常的に下回るか上回る状態になることがあり、その結果、次の CPU 割り込みが発生しなくなる可能性があります。この状態になると、SPI が CPU の介入を永遠に待機することになり、システムがハングする可能性があります。

回避方法

1. SPI 内で FIFO ステータスをポーリングして監視し、FIFO レベルに基づく割り込みには依存しないようにします
2. 空/オーバーフロー割り込みのみを使用し、FIFO レベルで構成された割り込みを使用しないようにします
3. または、ハング状態を回避するためのフェイルセーフとして、FIFO レベルに基づく割り込みと併せて、TXFIFO に対しては空の割り込みを、RXFIFO に対してはオーバーフロー割り込みを使用します。

ADC_08

リポート シングル、シーケンス、および反復シーケンス変換モードでは、ADC BUSY ビットがクリアされません。

影響を受けるリビジョン [表 1-1](#) を参照

説明

MEMCTLx レジスタのトリガ ポリシーが「次のトリガ」に設定され、ADC がリポート シングル、シーケンス、または反復シーケンス変換モードで動作している場合、ソフトウェアが ENC ビットをクリアして変換シーケンスを停止しようとしても、STATUS レジスタの BUSY ビットはクリアされません。シーケンス変換モードでトリガ ポリシーが「次のトリガ」に設定されている場合、変換シーケンスの終了時に BUSY ビットがクリアされます。

回避方法

上記の ADC 動作シナリオで変換を停止し、BUSY ビットをクリアするには、次のソフトウェアシーケンスを実行してください。

1. CTL0.ENC = 0 を書き込みます
2. CTL1.TRIGSRC をソフトウェアに変更します
3. CTL1.SC = 1 を書き込みます

ADC_09 **ADC にランダム変換エラーが発生する可能性があります。****影響を受けるリビジョン** 表 1-1 を参照**説明**

ADC は、ADC 変換の 4 億回に 1 回程度の割合でエラーが発生する可能性があります。変換エラーが発生すると、ADC のデジタル出力にジャンプが生じ、ADC 入力電圧の対応する変化がない場合、「スパークルコード」と呼ばれます。ADC が 12 ビット分解能設定で使用されている場合、ジャンプの大きさは予想される ADC 出力に対して 64LSB 高くまたは低くなります。ジャンプの大きさは、10 ビット分解能で $\pm 16\text{LSB}$ 、8 ビット分解能に設定すると $\pm 4\text{LSB}$ に減少します。

回避方法

ADC.DEBUG1:CTRL[10:9] ビットを high に設定すると、ADC 変換で 1000 億回に 1 回のエラー率に低減できます。

3 回の連続サンプリングのうち標準偏差が最も高いものを破棄し、残り 2 つを平均化して ADC 出力を生成する「ベストアウトオブスリー」などのソフトウェア回避策も検討可能です。

12 ビット分解能に設定した場合、16 個の連続 ADC 出力をソフトウェアで平均化すると、ADC 出力の偏差が $\pm 4\text{LSB}$ に減少します。

これらの回避策は、SimpleLink™ 低消費電力 F3 ソフトウェア開発キット (SDK) の将来のリリースに組み込まれる予定です。

BATMON_01 *温度測定が不正確です*

影響を受けるリビジョン 表 1-1 を参照

説明 ヒステリシスが有効な場合、BATMON が不正確な温度を報告する可能性があります。誤った温度報告の可能性を防ぐため、ユーザーは常に BATMON のヒステリシスを無効にする必要があります。

回避方法 ヒステリシスは PMUD.CLT[2] HYST_EN ビットによって制御されます。
ヒステリシスはデフォルトで有効 (リセット値 = 1) であり、ブート中に積極的に無効にする必要があります。

ヒステリシスは、次のコマンドを使用して PMUD.CLT[2] HYST_EN ビットをクリアして無効にできます:

```
HWREG (PMUD_BASE + PMUD_O_CTL) = (PMUD_CTL_CALC_EN |  
PMUD_CTL_MEAS_EN)
```

この回避策は、SimpleLink™ 低消費電力 F3 ソフトウェア開発キット (SDK) バージョン 8.10 以降に組み込まれています。

CLK_01 *LFOSC のみを使用する場合、Bluetooth Low Energy リンクを維持することはできません。*

影響を受けるリビジョン 表 1-1 を参照

説明 一部のデバイスでは、スリープ クロックとして LFOSC を使用した場合に、ランダムなタイミング誤差が 500PPM を超えることにより、Bluetooth Low Energy リンクが維持できないことがあります。

回避方法 ソフトウェアによる回避策が、SimpleLink F3 SDK バージョン 8.10.xx 以上にて提供されているため、LFOSC のみを使用する場合でも、デバイスがブロードキャスト、オブザーバ、ペリフェラルの各ロールで動作できるようになります。ソフトウェアによる回避策を使用している場合、タイミング誤差が発生すると、短時間ではありますがスループットの低下や電力消費の増加が見られることがあります。このソフトウェア回避策は、中心的な役割をサポートしていません。電力消費の増加やスループット低下の影響を完全に回避し、かつ Central ロールをサポートするために、TI は外部の 32.768kHz 水晶発振子の使用を推奨しています。

CKM_01 スタンバイ復帰時のループの問題の追跡

影響を受けるリビジョン [表 1-1](#) を参照

詳細

いくつかのコーナーケースにおいて、スタンバイからの復帰時に HFOSC のトラッキンググループが動作を停止し、TRACKREFLOSS が設定されることがあります。これは、トラッキンググループで選択されている基準クロックが失われたことを示しています。

回避方法

スタンバイへの移行シーケンスには、ソフトウェア オーバーライドの無効化および CKM LDO 制御ビットのクリアが含まれています。これらの書き込みは、まずソフトウェアの上書きをクリアし、その後すべての LDOCTL ビットをゼロに設定するという順序で実行する必要があります。

これらの設定が並行して発生すると、トラッキンググループがいくつかのケースで停止しているように見えます。

この回避策はパワー ドライバ内に実装されており、SDK バージョン 9.10 のリリースに含まれています。

I2C_01

SDA および SCL のオープンドレイン出力バッファに関する問題

影響を受けるリビジョン 表 1-1 を参照

説明

SDA および SCL 出力は、I²C の仕様で求められているオープンドレイン出力バッファではなく、プッシュプル型の 3-state 出力バッファで実装されています。プッシュプル型の 3-state 出力バッファは、オープンドレイン出力のように動作させることも可能ですが、内部のタイミングスキューの問題により、出力が無効になる前に約 1ns~2ns の間、論理 High を出力してしまう現象が発生します。この予期しないハイレベルのパルスは、SCL または SDA の出力が駆動された Low 状態からハイインピーダンス状態へ遷移する際のみ発生します。

この短いハイレベルのパルスは、I²C 信号ラインにエネルギーを注入し、その結果、伝送線路内での複数の反射によって I²C 信号が一定期間リングングを引き起こす原因となります。このリングングは一般的に、SDA 信号に対しては問題を引き起こしません。なぜなら、リングングは SDA が論理レベルを変化させるタイミングでのみ発生し、受信デバイスがデータをラッチするまでに十分に減衰するためです。このリングングの振幅が十分に大きい場合、リングングの最初の数ナノ秒の間に SCL の入力バッファのスレッシュホールドを複数回クロスする可能性があり、それによってクロックのグリッチが発生するおそれがあります。このリングングは一般的に、最初の 50ns 以内に振幅が減衰すれば問題にはなりません。I²C デバイスはクロックのグリッチを除去するために SCL 入力をフィルタリングするよう規定されているためです。したがって、PCB 信号パターンを設計して、リングングの持続時間を 50ns 未満に制限することが重要です。リングングを抑える 1 つの方法として、SCL および SDA 端子の近くに直列終端抵抗を挿入し、伝送線路の反射を減衰させることが挙げられます。

この問題により、ターゲット側が ACK サイクルを開始する際に、予期しないハイレベルパルスの継続時間中、SDA 出力がターゲットの SDA 出力と競合状態になる可能性もあります。これは、予期しないハイレベルパルスが発生する前に、ターゲットがすでに SDA を Low に駆動している可能性があるために発生します。この短時間の競合によって SDA 上に発生するグリッチは、I²C プロトコル上の問題を引き起こすことはありませんが、ピーク電流が両方の I²C デバイスに不要なストレスを与え、電源ノイズの増加につながる可能性があります。したがって、この短時間の競合時に電流を制限するため、SDA 端子付近に直列終端抵抗を配置することが推奨されます。

同様の競合問題は、クロックストレッチ機能をサポートする I²C ターゲット デバイスに接続されている場合、SCL ラインでも発生する可能性があります。これは、予期しないハイレベルパルスが発生する前に、ターゲット側が SCL を Low に駆動しているために発生します。この短時間の競合によって SCL 上に発生するグリッチは、I²C プロトコル上の問題を引き起こすことはありません。これは、I²C デバイスが SCL 入力に対してグリッチフィルタを適用することが規定されているためです。ただし、ピーク電流は、両方の I²C デバイスに望ましくないストレスを印加し、電源ノイズが増加する可能性があります。したがって、この短時間の競合時に電流を制限するため、SCL 端子付近に直列終端抵抗を配置することが推奨されます。

別のコントローラーが接続されている場合、SCL および SDA 出力における予期しないハイレベルパルスが、クロック同期や調停の際に競合を引き起こす可能性があります。上記で説明した直列終端抵抗は、このような使用状況においても競合電流を制限し、I²C プロトコル上の問題を引き起こすことなく機能します。

回避方法

SCL および SDA 信号には直列終端抵抗を挿入し、SCL および SDA の端子付近に配置します。あわせて、SCL および SDA のプルアップ抵抗も同じく端子付近に配置します。

リングングは、出力のドライブ強度を最小にし、スルーレートを低減することで抑えることもできます。これらのオプションは、高い駆動出力をサポートするピンでのみ構成できます。標準ドライブピンには構成オプションはありません。

GPIO_01 オープンドレイン構成が短い High パルスを駆動する可能性があります。

影響を受けるリビジョン 表 1-1 を参照

説明

各 DIO は、IOCx レジスタを使用してオープンドレイン モードに設定できます。

ただし、内部デバイスのタイミングの問題により、GPIO が高インピーダンス状態への遷移中、または高インピーダンス状態からの遷移中におよそ 1ns~2ns の間、ロジック High を駆動することがあります。この望ましくない High レベルにより、他のドライバが同時に低レベルを駆動している場合、GPIO がライン上の別のオープンドレインドライバと競合する可能性があります。この競合は、両方のデバイスにストレスを加え、信号に短時間の中間電圧レベルが生じるため、望ましくありません。レシーバ ロジックにこの短いパルスをフィルタリングするのに十分なロジックフィルタリングがない場合、この中間電圧レベルは誤って高レベルと解釈される可能性があります。

回避方法

競合が問題となる場合、GPIO のオープンドレイン機能を使用せず、ソフトウェアでオープンドレイン モードをエミュレートします。オープンドレイン エミュレーションは、GPIO データ (DOUT31_0.DIOx) を固定で 0 に設定し、GPIO 出力イネーブル (DOE31_0.DIOx) を制御することで、Low 駆動の有効/無効を切り替えて実現できます。実装例については、以下のコードを参照してください。

```
#include <ti/devices/cc23x0r5/driverlib/gpio.h>
/* Call driver init functions */
GPIO_init();

//Set GPIO data (DOUT31_0.DIOx) to static 0
GPIOClearDio(CONFIG_GPIO_LED_0);
while(1) //loop below toggles the LED on and off every 1 second
{
  GPIOSetOutputEnabledDio(CONFIG_GPIO_LED_0, 1);
  sleep(1);
  GPIOSetOutputEnabledDio(CONFIG_GPIO_LED_0, 0);
  sleep(1);
}
```

PMU_01

ブラウンアウト検出 (BOD) スレッシュホールドをゆっくり超えると、デバイスがハングする可能性があります。

影響を受けるリビジョン

表 1-1 を参照

詳細

VDDS 電源電圧がブラウンアウト検出 (BOD) のスレッシュホールド付近 (およそ 1.68V) に留まると、まれにデバイスがロックアップ状態に陥る可能性があります。この状態では、デバイスは約 2.25 mA の電流を消費し続け、たとえその後 VDDS 電源電圧が BOD スレッシュホールドを上回っても、復帰しません。この状態からの復帰には、ピンリセットを行うか、VDDS 電源電圧をパワーオンリセット (POR) のスレッシュホールド (1.0V) 未満に下げて POR リセットを発生させる必要があります。

ロックアップ状態は、ブートコードの特定の実行段階でブラウンアウト検出 (BOD) イベントが発生した場合に引き起こされます。このロックアップが発生する可能性のある重要なタイミングは、約 10ns の狭い時間ウィンドウが 2 つあり、いずれもブートコードを開始するリセット イベントの後、100 μ s ~ 1 ms の間に発生します。この問題は通常、電源電圧が BOD スレッシュホールドを超えてゆっくりと上昇するときに発生します。このような場合、電源の抵抗成分とデバイスの起動時電流が組み合わさることで、リセットのたびに VDDS 電圧が BOD スレッシュホールドを繰り返し下回ることがあり、その結果、ロックアップ状態に入る可能性が高まります。

リチウムイオン電池や NiMH 充電池を使用する場合、チップの VDDS 電源を遮断する一次保護機能があれば、バッテリー放電中に電源電圧が POR スレッシュホールドを下回るため、デバイスがロックアップ状態に入るのを通常は防ぐことができます。

非充電式 (プライマリ) バッテリーを使用している場合でも、特にバッテリーが寿命末期に近づき、電圧がゆっくりと低下していく際には、この問題が発生する可能性があります。このような場合、デバイスは最終的にバッテリーの交換を必要とし、パワーオンリセットもトリガするため、回避方法が必ずしも必要でない場合があります。ただし、ロックアップのリスクを排除することはできません。

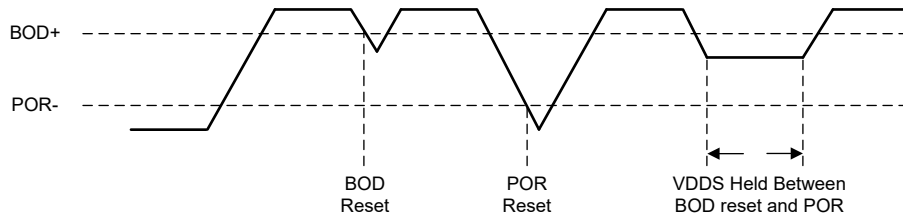


図 3-1. 発生を示す図

回避方法

次の回避方法を実装する必要があります：

デバイスの仕様動作電源電圧範囲は 1.72V ~ 3.8V です。再充電可能バッテリーを使用する場合、バッテリー保護システムは以下のいずれかを保証する必要があります。

- デバイスが一度起動した後は、電源電圧が最小動作電圧 (1.72V) 以上を維持している場合、
- デバイスの電源電圧が最小動作電圧未満に放電された場合

(1.72V)、電源電圧が再び最小動作電圧 (1.72V) を上回った場合には、デバイスをリセット (ピンリセットまたはパワーオンリセット) する必要があります。

4 商標

SimpleLink™ is a trademark of Texas Instruments.

Bluetooth® is a registered trademark of Bluetooth SIG.

すべての商標は、それぞれの所有者に帰属します。

5 改訂履歴

資料番号末尾の英字は改訂を表しています。その改訂履歴は英語版に準じています。

Changes from OCTOBER 30, 2024 to SEPTEMBER 11, 2025 (from Revision E (August 2024) to Revision F (September 2025))

| | Page |
|--|------|
| • アドバイザリ CKM_01 と アドバイザリ PMU_01 を追加..... | 2 |
| • 命名規則を更新..... | 3 |
| • デバイスのリビジョン情報を更新..... | 3 |
| • デバイスのマーキングの詳細を更新..... | 3 |
| • 「概要」を更新..... | 5 |
| • 「概要」を更新..... | 6 |
| • 「概要」を更新..... | 7 |

Changes from AUGUST 11, 2024 to OCTOBER 30, 2024 (from Revision D (August 2024) to Revision E (October 2024))

| | Page |
|---|------|
| • CC2340R21、CC2340R22、CC2340R52、CC2340R53 正誤表を結合..... | 1 |
| • 命名法と部品マーキングの説明を更新..... | 3 |

Changes from FEBRUARY 24, 2024 to AUGUST 11, 2024 (from Revision C (February 2024) to Revision D (August 2024))

| | Page |
|---------------------------|------|
| • アドバイザリ I2C_02 を追加..... | 2 |
| • アドバイザリ GPIO_01 を追加..... | 2 |
| • アドバイザリ ADC_09 を追加..... | 2 |

Changes from OCTOBER 24, 2023 to FEBRUARY 24, 2024 (from Revision B (October 2023) to Revision C (February 2024))

| | Page |
|--------------------------|------|
| • ドキュメント全体を通して誤字を修正..... | 1 |
| • アドバイザリ CLK_01 を追加..... | 2 |

Changes from APRIL 1, 2023 to OCTOBER 23, 2023 (from Revision A (April 2023) to Revision B (October 2023))

| | Page |
|-----------------------------|------|
| • アドバイザリ BATMON_01 を追加..... | 2 |

重要なお知らせと免責事項

テキサス・インスツルメンツは、技術データと信頼性データ (データシートを含みます)、設計リソース (リファレンス デザインを含みます)、アプリケーションや設計に関する各種アドバイス、Web ツール、安全性情報、その他のリソースを、欠陥が存在する可能性のある「現状のまま」提供しており、商品性および特定目的に対する適合性の黙示保証、第三者の知的財産権の非侵害保証を含むいかなる保証も、明示的または黙示的にかかわらず拒否します。

これらのリソースは、テキサス・インスツルメンツ製品を使用する設計の経験を積んだ開発者への提供を意図したものです。(1) お客様のアプリケーションに適した テキサス・インスツルメンツ製品の選定、(2) お客様のアプリケーションの設計、検証、試験、(3) お客様のアプリケーションに該当する各種規格や、その他のあらゆる安全性、セキュリティ、規制、または他の要件への確実な適合に関する責任を、お客様のみが単独で負うものとします。

上記の各種リソースは、予告なく変更される可能性があります。これらのリソースは、リソースで説明されている テキサス・インスツルメンツ製品を使用するアプリケーションの開発の目的でのみ、テキサス・インスツルメンツはその使用をお客様に許諾します。これらのリソースに関して、他の目的で複製することや掲載することは禁止されています。テキサス・インスツルメンツや第三者の知的財産権のライセンスが付与されている訳ではありません。お客様は、これらのリソースを自身で使用した結果発生するあらゆる申し立て、損害、費用、損失、責任について、テキサス・インスツルメンツおよびその代理人を完全に補償するものとし、テキサス・インスツルメンツは一切の責任を拒否します。

テキサス・インスツルメンツの製品は、[テキサス・インスツルメンツの販売条件](#)、または [ti.com](https://www.ti.com) やかかる テキサス・インスツルメンツ製品の関連資料などのいずれかを通じて提供する適用可能な条項の下で提供されています。テキサス・インスツルメンツがこれらのリソースを提供することは、適用されるテキサス・インスツルメンツの保証または他の保証の放棄の拡大や変更を意味するものではありません。

お客様がいかなる追加条項または代替条項を提案した場合でも、テキサス・インスツルメンツはそれらに異議を唱え、拒否します。

郵送先住所: Texas Instruments, Post Office Box 655303, Dallas, Texas 75265
Copyright © 2025, Texas Instruments Incorporated

重要なお知らせと免責事項

TI は、技術データと信頼性データ(データシートを含みます)、設計リソース(リファレンス デザインを含みます)、アプリケーションや設計に関する各種アドバイス、Web ツール、安全性情報、その他のリソースを、欠陥が存在する可能性のある「現状のまま」提供しており、商品性および特定目的に対する適合性の黙示保証、第三者の知的財産権の非侵害保証を含むいかなる保証も、明示的または黙示的にかかわらず拒否します。

これらのリソースは、TI 製品を使用する設計の経験を積んだ開発者への提供を意図したものです。(1) お客様のアプリケーションに適した TI 製品の選定、(2) お客様のアプリケーションの設計、検証、試験、(3) お客様のアプリケーションに該当する各種規格や、その他のあらゆる安全性、セキュリティ、規制、または他の要件への確実な適合に関する責任を、お客様のみが単独で負うものとし、

上記の各種リソースは、予告なく変更される可能性があります。これらのリソースは、リソースで説明されている TI 製品を使用するアプリケーションの開発の目的でのみ、TI はその使用をお客様に許諾します。これらのリソースに関して、他の目的で複製することや掲載することは禁止されています。TI や第三者の知的財産権のライセンスが付与されている訳ではありません。お客様は、これらのリソースを自身で使用した結果発生するあらゆる申し立て、損害、費用、損失、責任について、TI およびその代理人を完全に補償するものとし、TI は一切の責任を拒否します。

TI の製品は、[TI の販売条件](#)、[TI の総合的な品質ガイドライン](#)、[ti.com](#) または TI 製品などに関連して提供される他の適用条件に従い提供されます。TI がこれらのリソースを提供することは、適用される TI の保証または他の保証の放棄の拡大や変更を意味するものではありません。TI がカスタム、またはカスタマー仕様として明示的に指定していない限り、TI の製品は標準的なカタログに掲載される汎用機器です。

お客様がいかなる追加条項または代替条項を提案する場合も、TI はそれらに異議を唱え、拒否します。

Copyright © 2025, Texas Instruments Incorporated

最終更新日：2025 年 10 月