

EVM User's Guide: CC2745R10-CS-EVM

CC27xxR10 チャンネル サウンディング用プラットフォーム開発キット**説明**

チャンネル サウンディング (CS) の評価基板は、チャンネル サウンディングのハードウェアおよびソフトウェア開発に使用できるワイヤレス デバイスのリファレンス デザインを、顧客に提供することを目的として設計されています。

設計を開始

1. [LP-XDS110](#) または [LP-XDS110ET](#) LaunchPad のいずれかを注文します。
2. 最新の[ソフトウェア開発キット](#) (SDK) をダウンロードしてください。
3. TI リファレンス デザイン ページから包括的なリファレンス デザイン ファイルをダウンロードします。
4. 最新の [CC2745R10-Q1](#) 製品ページもご覧ください

特長

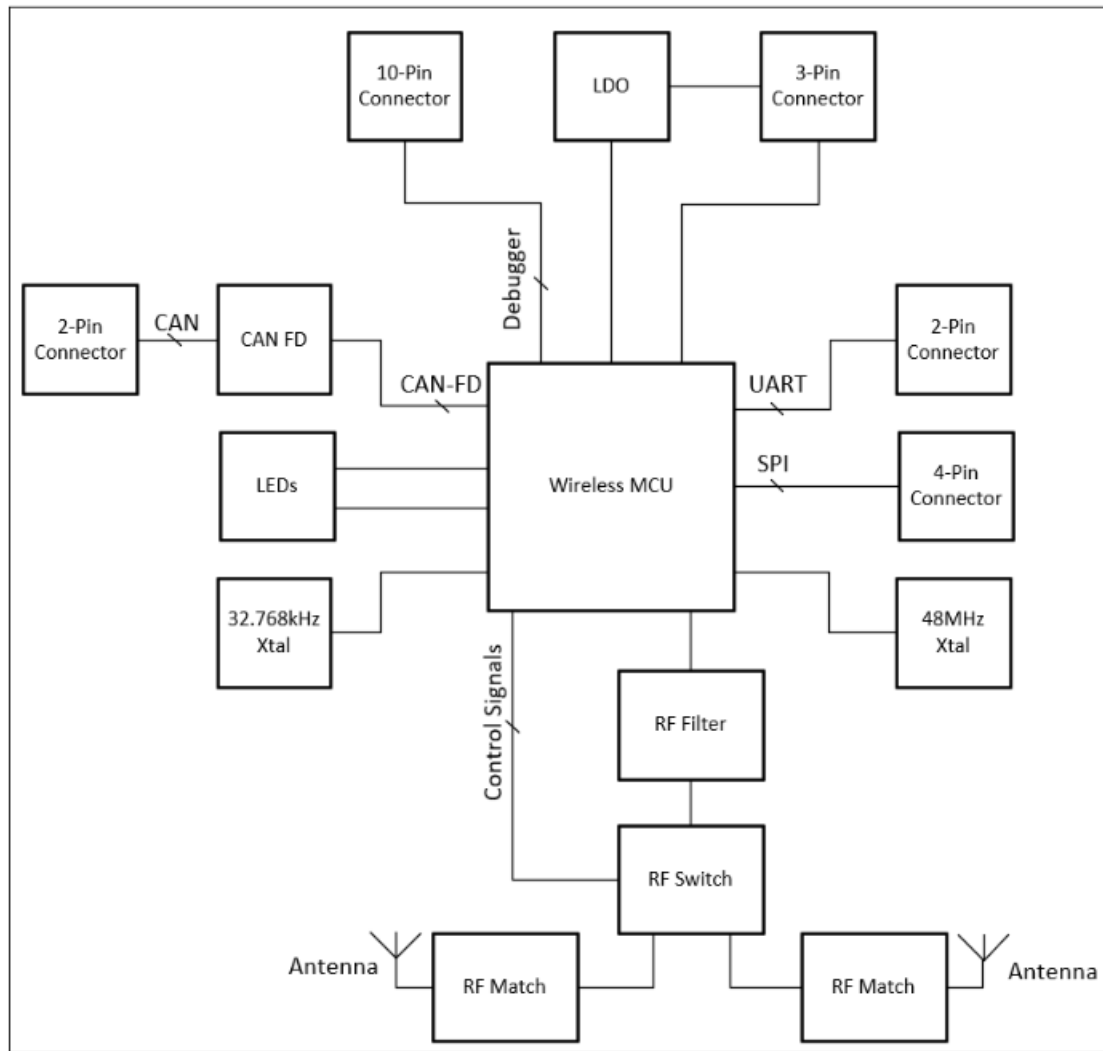
- [CC2745R10-Q1](#) ワイヤレス マイコンは最大 +10dBm の出力電力を供給可能
- 外部アンテナおよび伝導測定用の U.FL コネクタを備えた 2 つの 2.4GHz PCB アンテナ
- 10 ピン Arm® Cortex® コネクタ
- [TCAN3404DRQ1](#) CAN FD トランシーバ
- [TPS7B82-Q1](#) LDO
- 2 つのステータス LED
- SPI と UART の各インターフェイス

アプリケーション

- [車載用](#)
 - チャンネル サウンド
- [産業用](#)
 - チャンネル サウンド



CC2745R10-CS-EVM ハードウェア画像



CC2745R10-CS-EVM のブロック図

1 評価基板の概要

1.1 はじめに

チャンネル サウンディング (CS) 評価基板は、SimpleLink 超低消費電力 CC2745R10-Q1 ワイヤレス マイコンを使用し、チャンネル サウンディング (CS) の開発と評価を行うのに役立ちます。

1.2 キットの内容

- [CC2745R10-CS-EVM](#)
- 10 ピン フラットリボン ケーブル
- 2 線式メス - メス ケーブル
- [評価基板に関する標準利用規約](#)
- 評価基板に関する簡略版の利用規約

1.3 仕様

[CC2745R10-CS-EVM](#) は、96MHz Arm Cortex-M33 プロセッサ、1MB のインシステム プログラマブル フラッシュ、ブートローダーおよびドライバ用の 32kB の ROM、およびスタンバイ モードで RAM を完全に保持する 162kB の超低リーク SRAM を搭載した [CC2745R10-Q1](#) ワイヤレス マイコンを使用して設計されています。また、[CC2745R10-Q1](#) は Bluetooth Low Energy と互換性のある 2.4GHz RF トランシーバであり、バランを内蔵しており、ワイヤレス アップグレード (OTA) をサポートしているほか、シリアル ワイヤ デバッグ (SWD) インターフェイスを搭載しています。

マイコンの消費電流では、CoreMark® が動作するアクティブ モードで 6.8mA、スタンバイ モードでの消費電流は 900nA 未満、シャットダウン モードでは 170nA 未満で、ピン入力によるウェークアップが行われます。

無線の消費電力は RX モードで 6.1mA、TX モードで 7.7mA (0dBm)、TX モードで 24.5mA (+10dBm) です。さらに、この無線モジュールは、Bluetooth Low Energy 125kbps において -103.5dBm、Bluetooth Low Energy 1Mbps において -97dBm の感度を実現しています。

CC2745R10-CS-EVM は以下をサポートできます。

- 外部アンテナおよび伝導測定用の U.FL コネクタを備えた 2 つの 2.4GHz PCB アンテナ
- 10 ピン Arm® Cortex® コネクタ
- [TCAN3404DRQ1](#) CAN FD トランシーバ
- [TPS7B82-Q1](#) LDO
- 2 つのステータス LED
- SPI と UART の各インターフェイス

1.4 製品情報

CC2745R10-Q1

SimpleLink™ 2.4GHz [CC2745R10-Q1](#) デバイスは、車載用アプリケーションを対象とした AEC-Q100 準拠ワイヤレス マイコン (MCU) です。このデバイスは、チャンネル サウンディングや車両アクセスなどのアプリケーションでの低消費電力ワイヤレス通信に最適化されています。このデバイスの主な特長を以下に示します。

- チャンネル サウンディング機能を搭載した TI の SimpleLink 低消費電力 SDK をサポート。
- グレード 2 温度範囲 (-40°C ~ +125°C) で AEC-Q100 認定済み、ウェットプル フランク付きの 6mm × 6mm QFN40 パッケージで供給。
- RAM 全保持時における 0.9µA の低スタンバイ電流。

[CC2745R10-Q1](#) デバイスは、SimpleLink™ マイコン プラットフォームの一部です。同プラットフォームは、使いやすい共通の開発環境と豊富なツール セットを共有する Wi-Fi、Bluetooth Low Energy、Thread、Zigbee®、Sub-1GHz マイコン、ホスト マイコンで構成されています。詳細については、[SimpleLink™ MCU プラットフォーム](#)を参照してください。

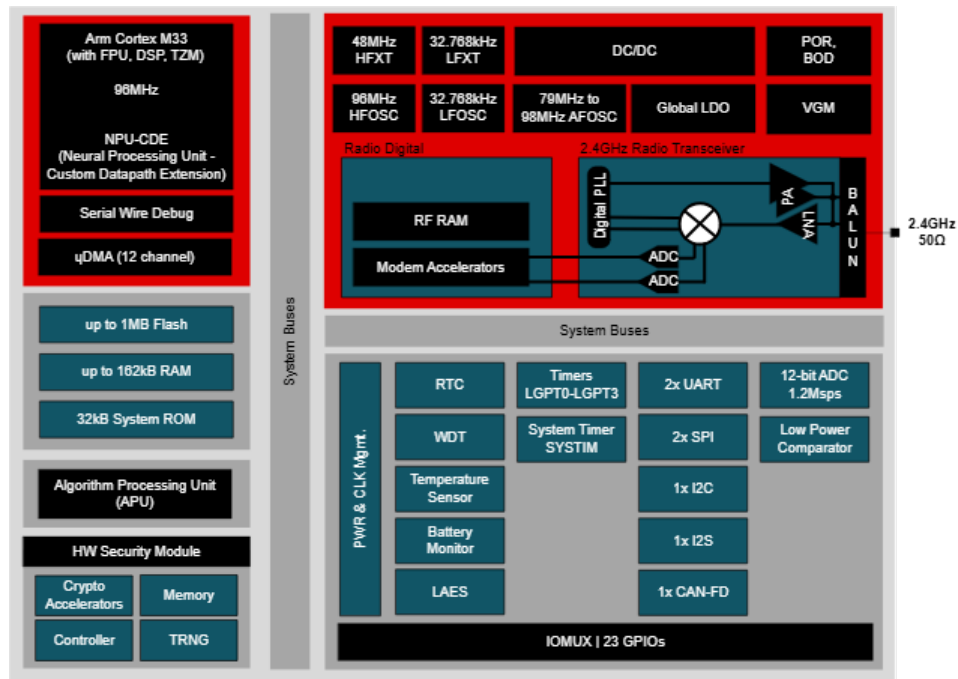


図 1-1. CC2745R10 のブロック図

TCAN3404DRQ1

TCAN340x-Q1 デバイスは、車載用 EMC 準拠の 3.3V CAN FD トランシーバです。このデバイスはデータレートに依存しないため、従来の CAN アプリケーションとの下位互換性がありながら、最大 8Mbps の CAN FD ネットワークもサポートします。これらのデバイスはスタンバイ モードをサポートしているため、トランシーバを低消費電力モードに変換できます。CAN バスで有効なウェークアップ パターンを受信すると、デバイスは RXD ピンを経由してマイコンに信号を送信します。その後、マイコンは STB ピンを使用して本デバイスを通常モードに設定できます。

TCAN3404-Q1 は、ほとんどの内部ブロックが無効化される超低消費電力シャットダウン モードをサポートしています。この機能は、バッテリー駆動アプリケーション用に最適化されています。

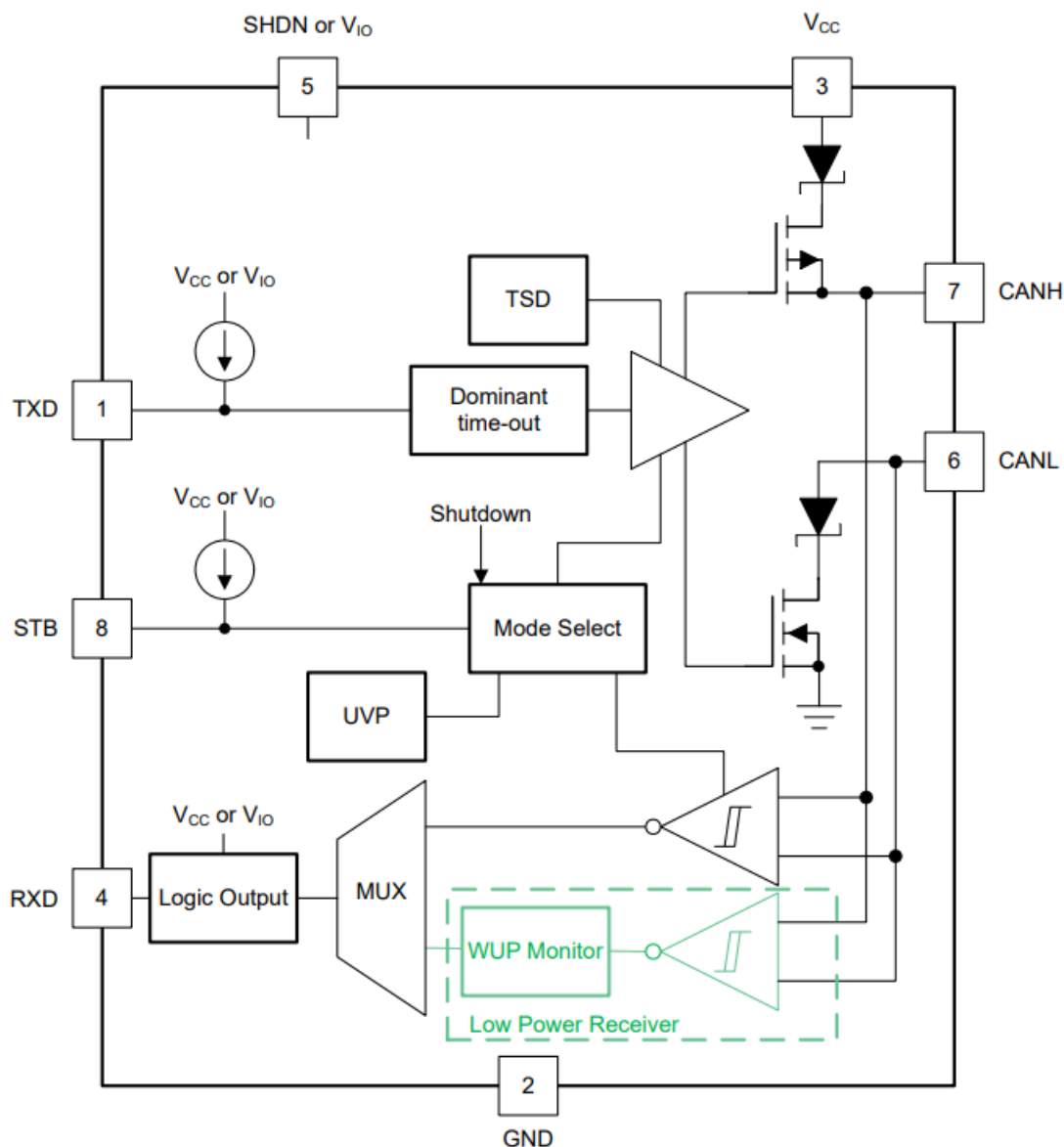


図 1-2. TCAN340x-Q1 のブロック図

TPS7B82-Q1

TPS7B82-Q1 は、超低静止電流を実現する 40V、300mA の低ドロップアウト (LDO) リニアレギュレータです。この電圧レギュレータは、軽負荷時の静止電流がわずか $3\mu\text{A}$ であり、車載用の常時オン アプリケーション向けに設計されています。

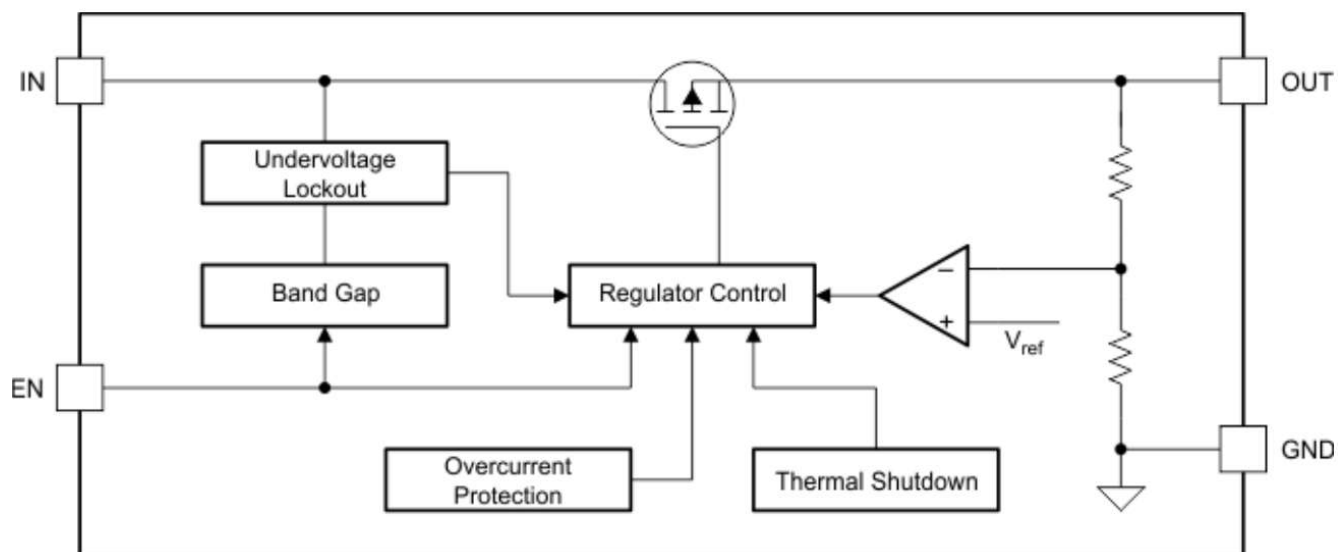


図 1-3. TPS7B82-Q1 のブロック図

2 ハードウェア

図 2-1 に、CC2745R10-CS-EVM コネクタ、LED、および CC2745R10-Q1 の位置を示します。CAN-FD、LDO、アンテナの位置も示しています。

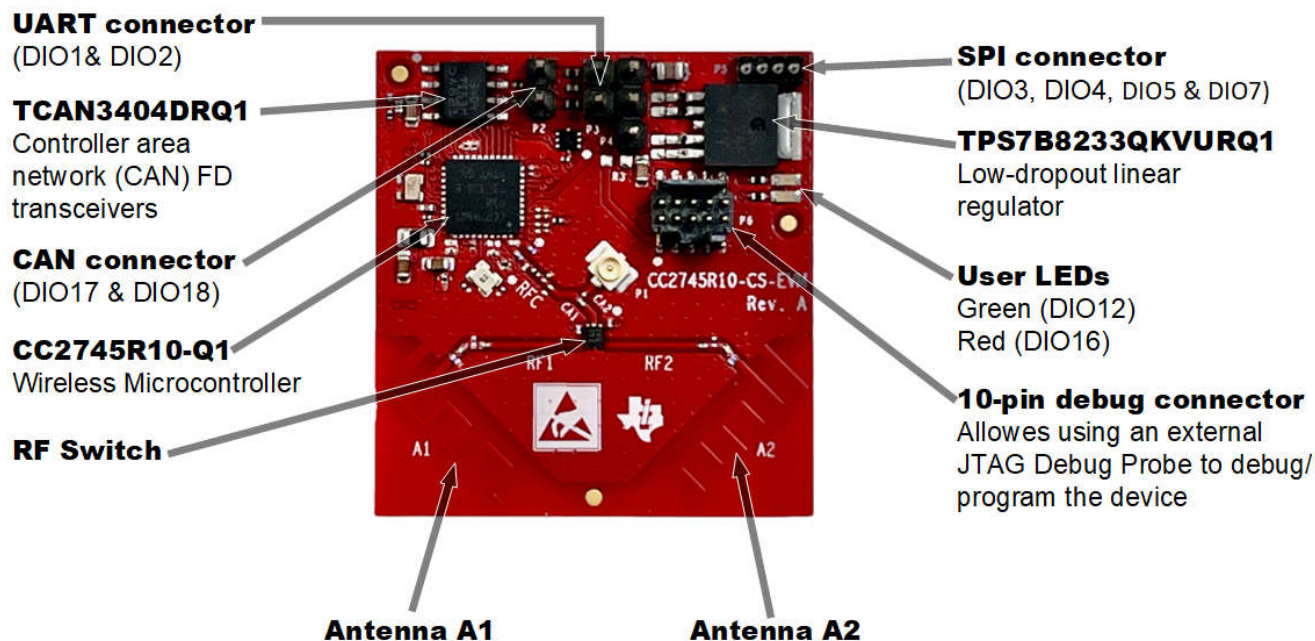


図 2-1. CC2745R10-CS-EVM のハードウェア レイアウト

2.1 電源要件

CC2745R10-CS-EVM に電源を供給するには、ユーザーが選択できる 3 つの方法があります。デバッグ コネクタから電力を供給できます。3V3 ピン ヘッダーからも電力を供給できます。3V3 ピン ヘッダーからデバイスに電力を供給する場合、基板電圧が 3V ~ 3.6V の範囲内であることを確認する必要があります。最後に、12V 電源を接続した 12V ピン ヘッダーを経由して基板に電力を供給する方法があります。このオプションを利用する場合は、R3 抵抗を取り付ける必要があります。

注

CC2745R10-Q1 の供給電圧は 1.8V ~ 3.8V の範囲ですが、CC2745R10-CS-EVM の最大電圧は TCAN3404 の電源要件によって 3V ~ 3.6V に制限されています。

2.2 温度範囲

この評価基板は、-40°C ~ +105°C の範囲での動作を想定して設計されています。外部バッテリーから評価基板に電源を供給する場合は、システムが規定された動作温度範囲内に収まるようにしてください。

2.3 プログラミング、デバッグと制御

CC2745R10-CS-EVM には、オンボード デバッグ プローブは付属していません。対応するデバッグ プローブには、LaunchPad XDS110 デバッグ プローブ (LP-XDS110 または LP-XDS110ET)、スタンドアロンの XDS110 (TMDSEMU110-U、オプションの EnergyTrace HDR アダプタ TMDSEMU110-ETH を使用)、またはオンボード デバッグ プローブを備えた LaunchPad が含まれます。

2.3.1 個別の LaunchPad を含む汎用 XDS110 デバッグ プローブを使用

別の LaunchPad:

- GND と 3V3 を除くすべてのヘッダー ジャンパを取り外します。

汎用 XDS110 デバッグ プローブおよび別の LaunchPad の両方:

- シナリオを反映するように電源ジャンパを設定します。[CC2745R10](#) に XDS110 デバッグ プローブまたは別の LaunchPad から電力を供給する場合は、ジャンパを XDS110 電源に設定します。外部電源を使用する場合は、これを「Extern Pwr」に設定します。ボードの電圧は、動作範囲 (3V ~ 3.6V) 内に保つよう注意が必要です。
- 10 ピンのデバッグ ケーブルの一端を、LaunchPad の XDS110 Out コネクタに接続します。
- 10 ピン デバッグ ケーブルのもう一方の端を P6 コネクタに接続します。

図 2-2 に、最終構成を示します。

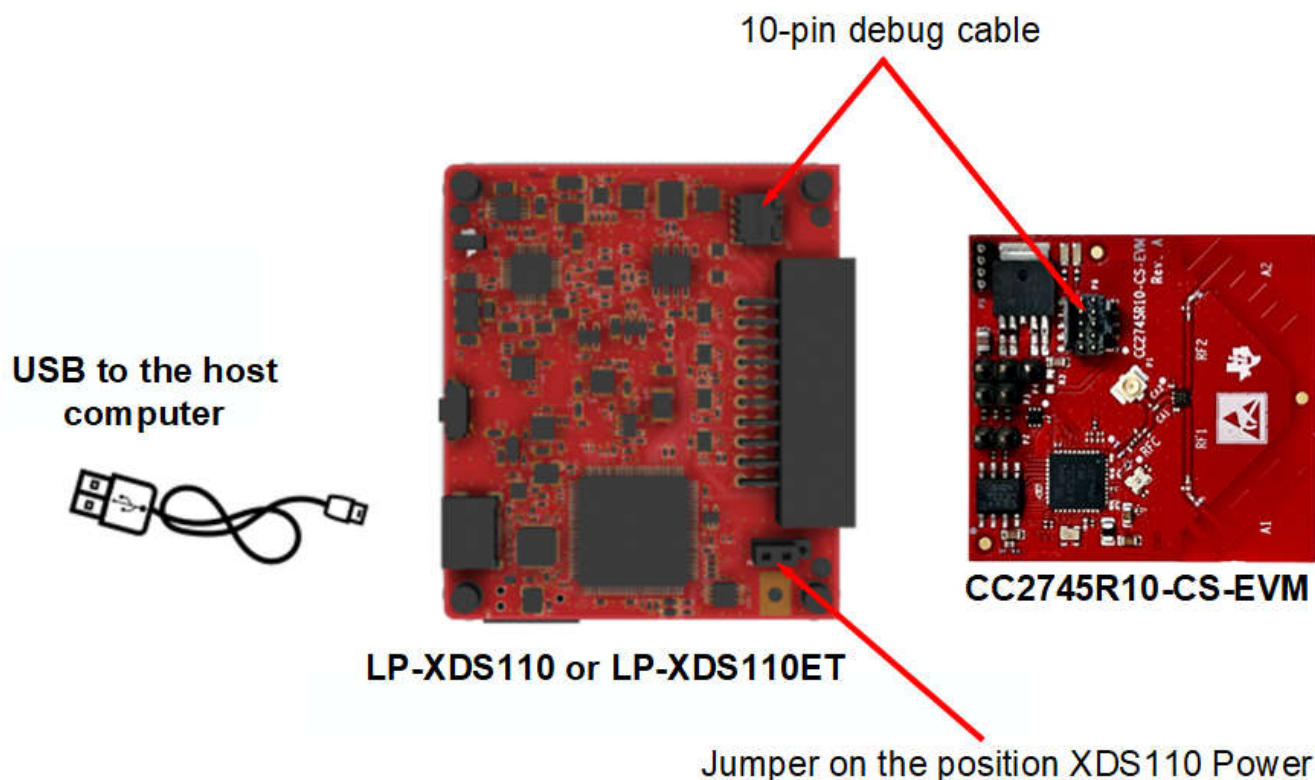


図 2-2. XDS110 デバッグ プローブと CC2745R10-CS-EVM の接続

2.4 インターフェイス

2.4.1 デバッグ インターフェイス コネクタ

[CC2745R10-CS-EVM](#) には、外部 JTAG デバッグ プローブを使用してデバイスのデバッグおよびプログラミングを行うための 10 ピン デバッグ コネクタ (P6) が搭載されています。ピン配置の情報については、[表 2-1](#) をご覧ください。ピン 1 の位置については、セクション 5 またはリファレンス デザイン一式の資料を参照してください。

表 2-1. 10 ピン デバッグ インターフェイス コネクタのピン配置

ピン番号	ピン名	ピン説明
1	WMCU_VDD	WMCU デバイスへの VDD 接続
2	DIO9_SWKDIO	WMCU デバイスへの SWKDIO 接続
3	GND	グラント接続
4	DIO10_SWDKK	WMCU デバイスへの SWDKK 接続
5	GND	グラント接続
6	NC	無接続
7	NC	無接続
8	NC	無接続

表 2-1. 10 ピン デバッグ インターフェイス コネクタのピン配置 (続き)

ピン番号	ピン名	ピン説明
9	GND	グラウンド接続
10	RSTN	WMCU デバイスへの RESET 接続

2.4.2 電源コネクタ

P4 は、デバッグ コネクタを通じて基板に電力が供給されていない場合、12V ピンまたは WMCU_VDD ピン経由で基板に電力を供給するために使用できます。ピン配置情報については、[表 2-2](#) を参照してください。

表 2-2. 電源コネクタのピン配置

ピン番号	ピン名	ピン説明
1	12V	12V 電源ピン
2	GND	グラウンド接続
3	WMCU_VDD	3.3V 電源ピン

2.4.3 CAN FD コネクタ

[CC2745R10-CS-EVM](#) は、CAN バス インターフェイスとして使用するためのコネクタ (P2) を搭載しています。ピン配置情報については、[表 2-3](#) を参照してください。

表 2-3. CAN FD コネクタのピン配置

ピン番号	ピン名	ピン説明
1	CANL	Low レベル CAN バス入出力ライン
2	CANH	High レベル CAN バス入出力ライン

2.4.4 UART コネクタ

[CC2745R10-CS-EVM](#) は、UART インターフェイスとして使用するためのコネクタ (P3) を搭載しています。このコネクタは DIO1 と DIO2 にルーティングされており、GPIO としても使用できます。ピン配置情報については、[表 2-4](#) を参照してください。

表 2-4. UART コネクタのピン配置

ピン番号	ピン名	ピン説明
1	DIO1	UART TX
2	DIO2	UART RX

2.4.5 SPI コネクタ

[CC2745R10-CS-EVM](#) は、SPI インターフェイスとして使用するためのコネクタ (P5) を搭載しています。これらのピンは、[CC2745R10-Q1](#) の DIO に直接配線されており、GPIO としても使用できます。ピン配置情報については、[表 2-5](#) を参照してください。

表 2-5. SPI コネクタ

ピン番号	ピン名	ピン説明
1	DIO3	SPI SCLK
2	DIO4	SPI PICO/POCI
3	DIO5	SPI PICO/POCI
4	DIO7	SPI CS

2.5 テスト ポイント

[CC2745R10-CS-EVM](#) には、デバッグ用の 3 つのテスト ポイントがあります。[表 2-6](#) に、[CC2745R10-CS-EVM](#) で利用可能なテスト ポイントを示します。

表 2-6. テスト ポイント

テスト ポイントの名	テスト ポイントの説明
TP1	DIO19
TP2	DIO20
TP3	GND

3 評価基板ハードウェアの高度な使用

注

このセクションの内容には、開発キットに対するハードウェアの改造が含まれる場合があります。適切なはんだ付け機器を使用せず、また適切な ESD 対策を行わない場合、ボードが損傷する可能性があります。これらの変更を実行するための専門知識があることを確認してください。

3.1 放射 / 伝導試験

放射試験: 基板には、2 つの 0201 パッケージの 15pF コンデンサ (CA1 および CA2) が配置されており、これらによって RF 信号がオンボード アンテナにルーティングされるか、U.FL コネクタにルーティングされるかが決まります。同時に実装できるのは、いずれか一つのみです。デフォルトでは CA2 が実装されており、RF 信号はオンボード アンテナにルーティングされます。この構成を使用して、放射試験を実行します。

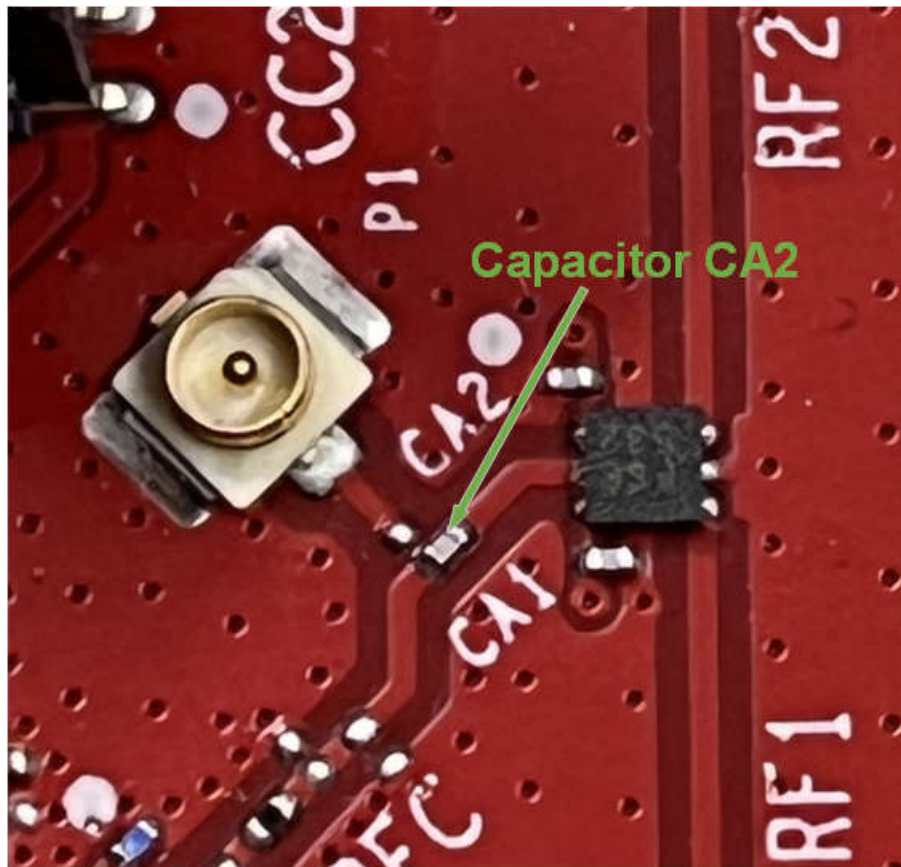


図 3-1. 放射試験または伝導試験用コンデンサ

伝導試験: 15pF のコンデンサを回転させて CA1 の位置に実装すると、RF 信号は U.FL コネクタ P1 にルーティングされます。この構成を使用して、伝導試験を実行します。

12V で電力を供給

デフォルトでは、R3 抵抗は実装されていません。12V ピンから 12V を基板に供給する場合は、R3 を基板に取り付ける必要があります。

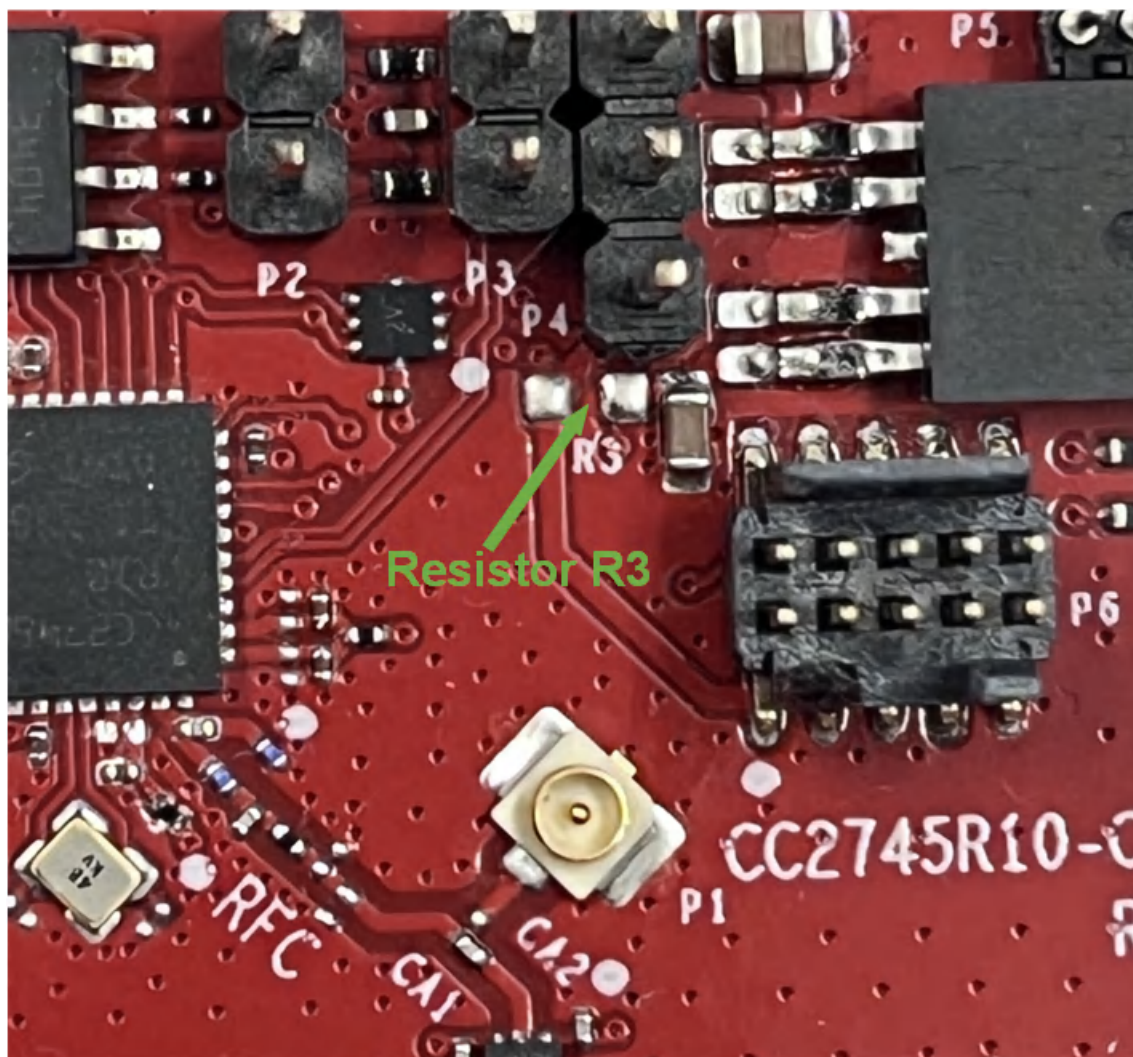


図 3-2. 12V 電源構成

4 ソフトウェア

4.1 ソフトウェア開発

ソフトウェア開発およびサンプル プロジェクトについては、[SimpleLink LowPower ソフトウェア開発キット](#)のユーザー ガイドを参照してください。

5 ハードウェア設計ファイル

5.1 回路図

図 5-1、図 5-2、図 5-3、図 5-4 に、CC2745R10-CS-EVM の回路図を示します。CC2745R10-CS-EVM のリファレンス回路図全体は、CC2745R10-CS-EVM のリファレンス デザイン ファイルからダウンロードできます。

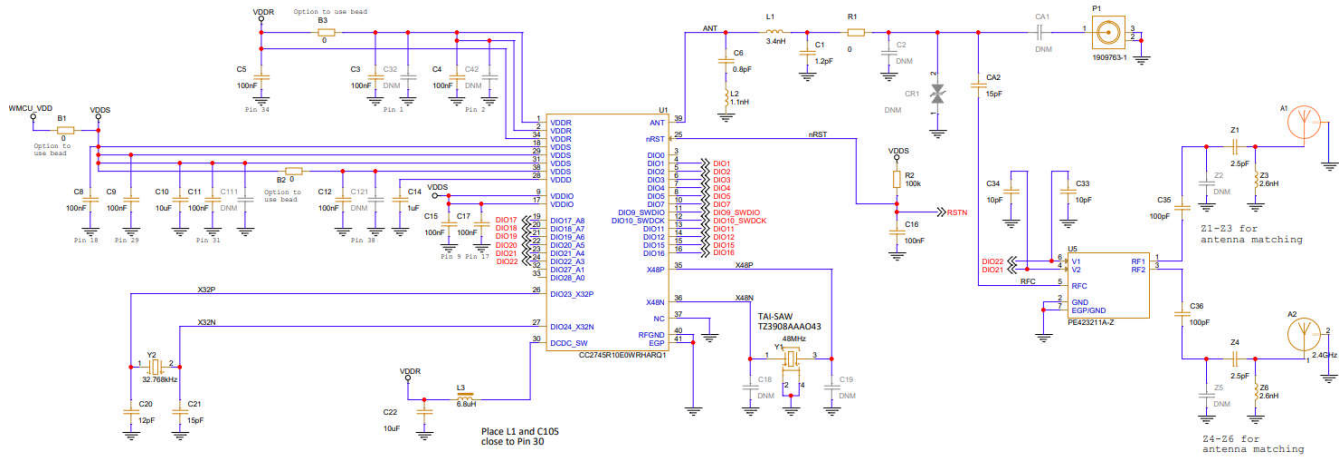


図 5-1. 回路図シート 1

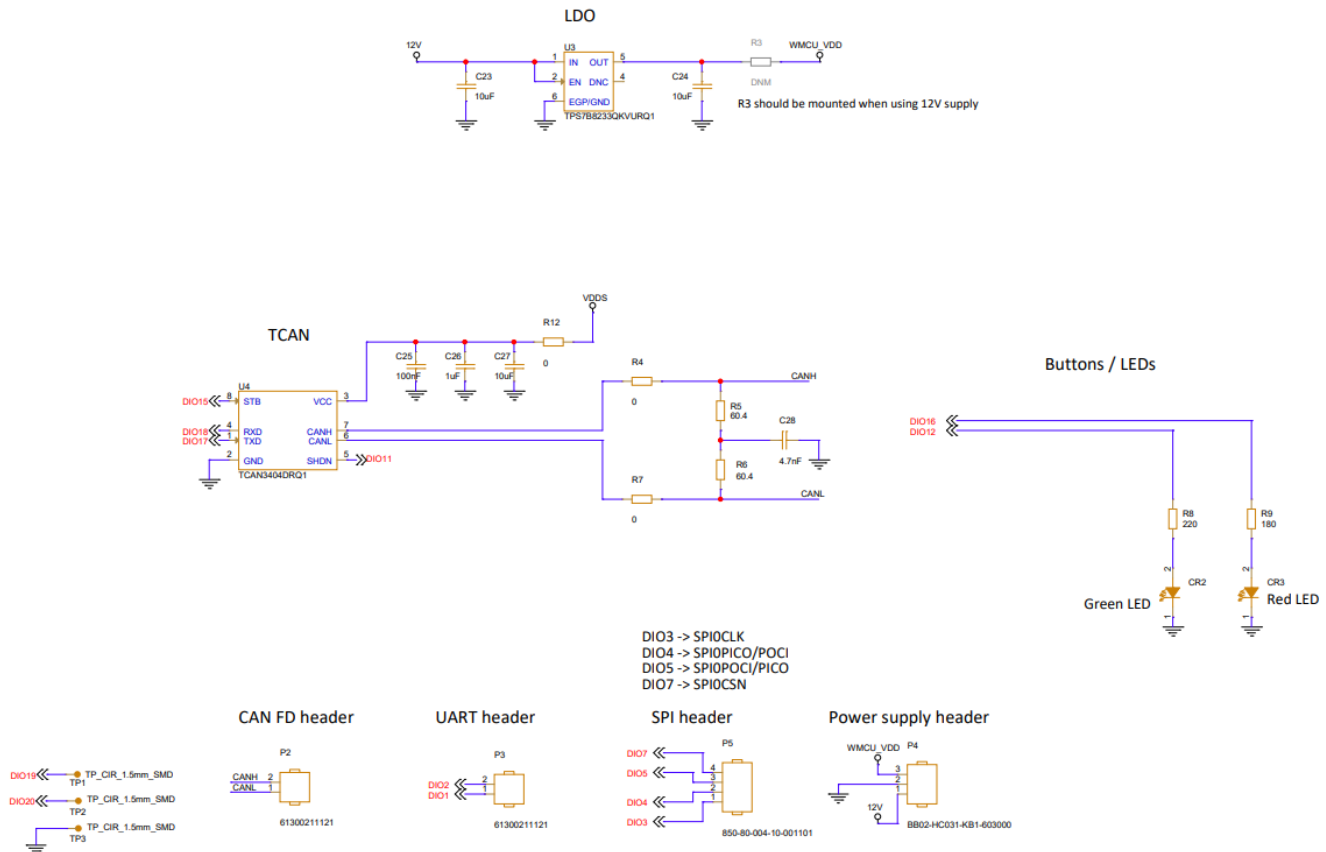


図 5-2. 回路図シート 2

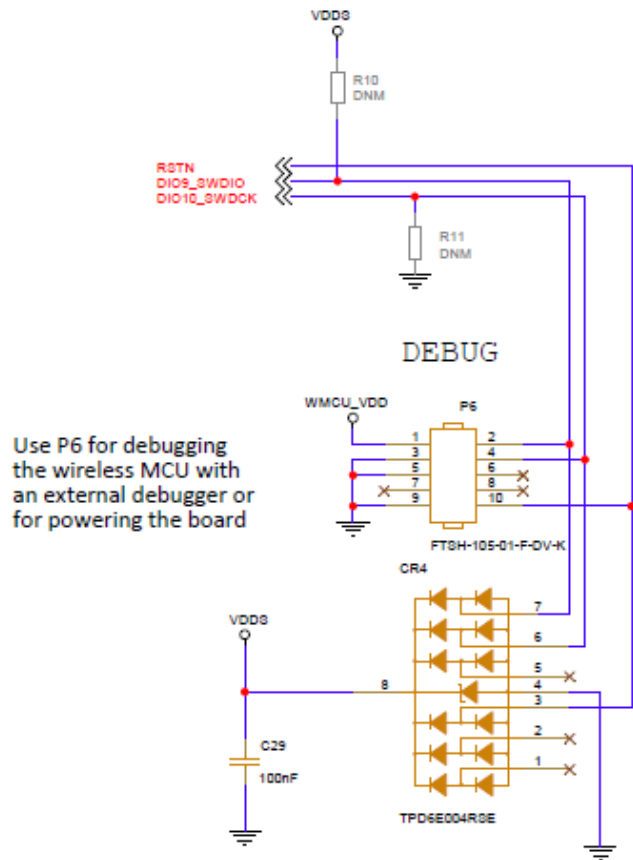


図 5-3. 回路図シート 3

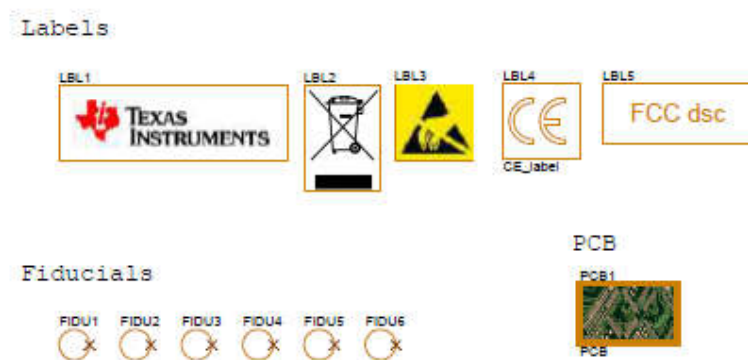


図 5-4. 回路図シート 4

5.2 PCB のレイアウト

CC2745R10-CS-EVM の上面および底面の PCB レイアウト ビューは、それぞれ上面の PCB レイアウトビュー ([上面 PCB レイアウトのビュー](#)) と底面の PCB レイアウトビュー ([下面 PCB レイアウトのビュー](#)) に示されています。完全な CC2745R10-CS-EVM のレイアウト ファイルは、[CC2745R10-CS-EVM](#) のリファレンス デザイン ファイルからダウンロードできます。

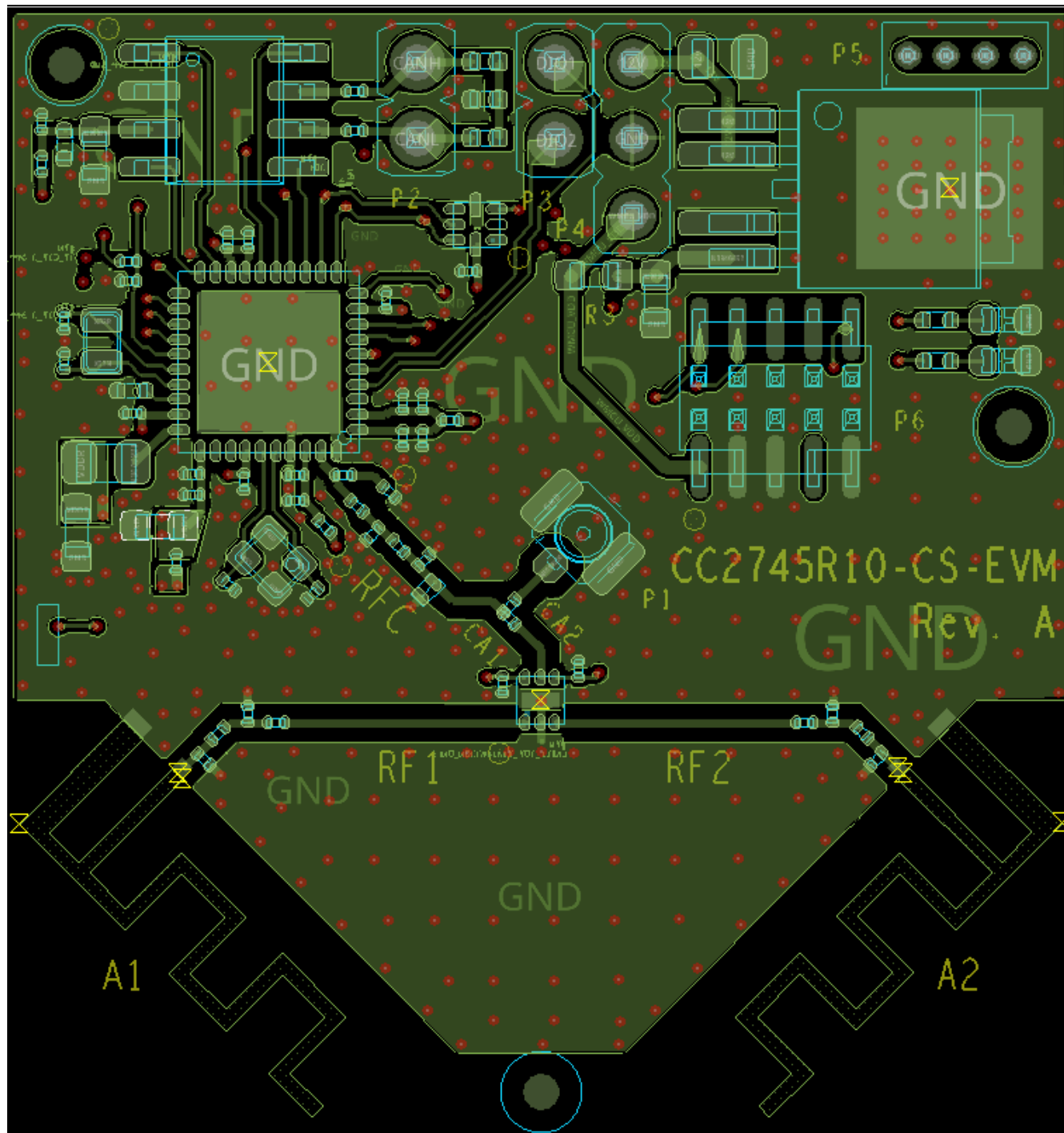


図 5-5. 上面 PCB レイアウトのビュー

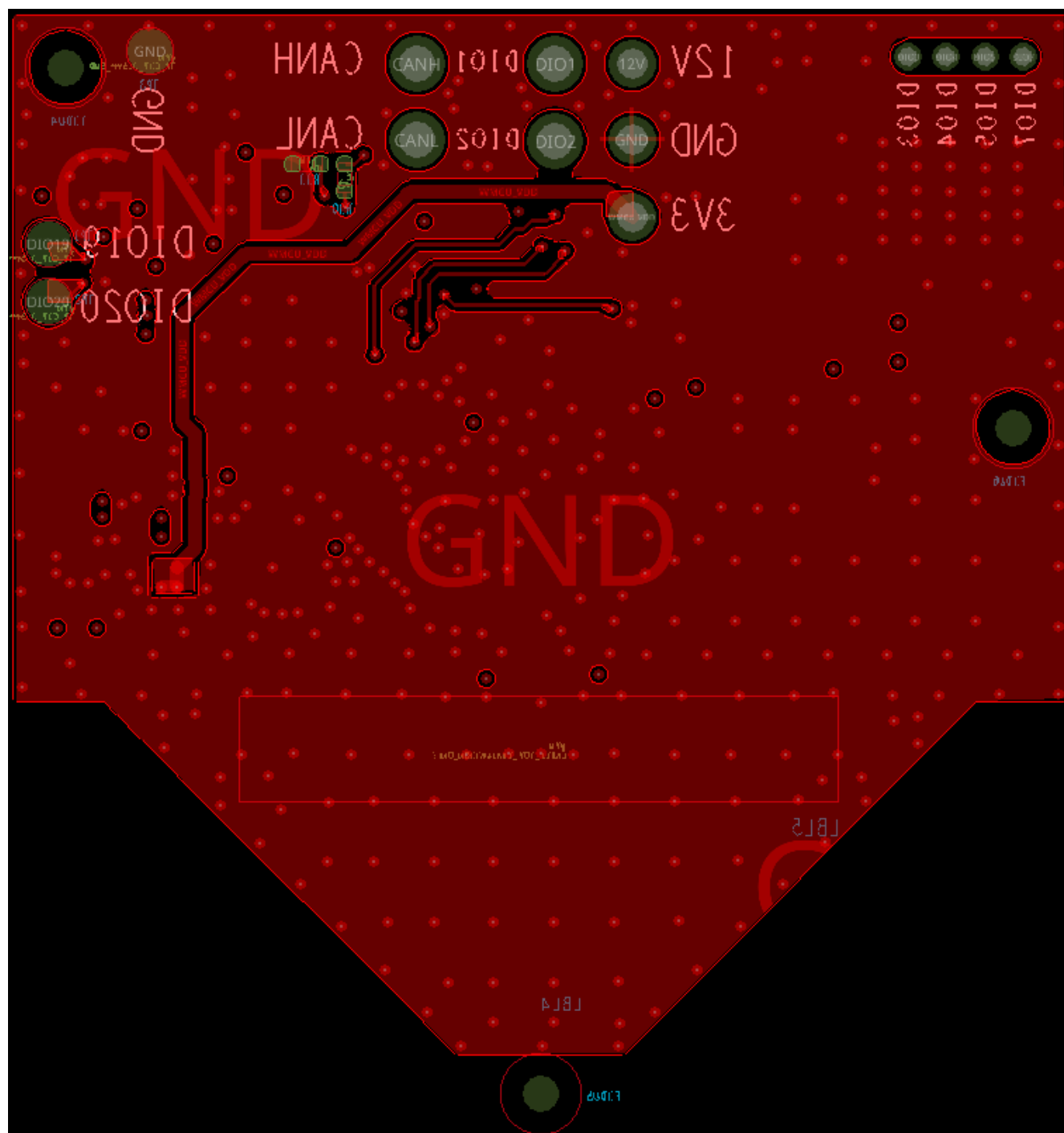


図 5-6. 下面 PCB レイアウトのビュー

5.3 部品表 (BOM)

表 5-1 に、CC2745R10-CS-EVM の概略部品表 (BOM) を示します。CC2745R10-CS-EVM の BOM 全体は、CC2745R10-CS-EVM のリファレンス デザイン ファイルからダウンロードできます。

表 5-1. CC2745R10-CS-EVM 部品表

部品参照指定子	数量	値	ベンダー部品番号	ベンダ
A1 A2	2	2.4GHz	AN043	テキサス インストルメンツ
B1	1	0	AF0201JR-130RL	MURATA (村田製作所)

表 5-1. CC2745R10-CS-EVM 部品表 (続き)

部品参照指定子	数量	値	ベンダー部品番号	ベンダー
B2	1	0	AF0201JR-130RL	MURATA (村田製作所)
B3 R1 R4 R7 R12	5	0	AF0201JR-130RL	YAGEO
C1	1	1.2pF	GRT0335C1E1R2CA02D	MURATA (村田製作所)
C3 C4 C5 C8 C9 C11 C12 C15 C16 C17 C25 C29	12	100nF	GCM033M8ED104KE07D	MURATA (村田製作所)
C6	1	0.8pF	GCQ0335C1HR80BB01D	MURATA (村田製作所)
C10 C22 C24 C27	4	10uF	GRT188D71A106ME13D	MURATA (村田製作所)
C14 C26	2	1uF	GRT155R70J105KE01D	MURATA (村田製作所)
C20	1	12pF	GRT0335C1H120FA02D	MURATA (村田製作所)
C21 CA2	2	15pF	GRT0335C1H150FA02D	MURATA (村田製作所)
C23	1	10uF	CL21Y106KABVPNE	SAMSUNG ELECTRO- MECHANICS
C28	1	4.7nF	GCM155R71H472KA37D	MURATA (村田製作所)
C33 C34	2	10pF	GRT0335C1H100JA02D	MURATA (村田製作所)
C35 C36	2	100pF	GRT0335C1H101FA02D	MURATA (村田製作所)
CR2	1	150060VS55040	150060VS55040	WURTH
CR3	1	150060RS55040	150060RS55040	WURTH
CR4	1	TPD6E004RSE	TPD6E004RSER	テキサス インスツルメンツ
L1	1	3.4nH	LQP03TN3N4BZ2D	MURATA (村田製作所)
L2	1	1.1nH	LQP03TN1N1BZ2D	MURATA (村田製作所)
L3	1	6.8uH	MLZ2012N6R8LTD25	TDK グローバル
P1	1	1909763-1	1909763-1	TE CONNECTIVITY
P2 P3	2	61300211121	61300211121	WURTH
P4	1	BB02-HC031- KB1-603000	BB02-HC031-KB1-603000	GRADCONN
P5	1	850-80-004-10-001101	850-80-004-10-001101	PRECI-DIP
P6	1	FTSH-105-01-F-DV-K	FTSH-105-01-F-DV-K	SAMTEC
PCB1	1	PCB	PCB	テキサス インスツルメンツ
R2	1	100k	RK73B1HTTCM104J	KOA SPEER
R5 R6	2	60.4	ERJ2RKF60R4X	パナソニック インダストリー
R8	1	220	CRCW0402220RJNED	VISHAY
R9	1	180	CRCW0402180RJNED	VISHAY
U1	1	CC2745R10E0WRHAR Q1	CC2745R10E0WRHARQ1	テキサス インスツルメンツ
U3	1	TPS7B8233QKVURQ1	TPS7B8233QKVURQ1	テキサス インスツルメンツ
U4	1	TCAN3404DRQ1	TCAN3404DRQ1	テキサス インスツルメンツ
U5	1	PE423211A-Z	PE423211A-Z	PSEMI
Y1	1	48MHz	TZ3908AAAO43	TAI-SAW
Y2	1	32.768kHz	FC2012AA 32.768K-70NN75KC7	EPSON
Z1 Z4	2	2.5pF	GCQ0335C1H2R5BB01D	MURATA (村田製作所)
Z3 Z6	2	2.6nH	LQP03TN2N6BZ2D	MURATA (村田製作所)

6 準拠に関する情報

6.1 CE 準拠

この評価基板は開発のみを目的とし、最終製品ではありません。このチップセットを最終製品に組み込む開発者およびインテグレータは、製品に対して適用される規制認証を取得する責任を負います。EU 適合宣言書を参照してください

6.2 REACH 準拠

テキサス インスツルメンツは、この製品が EU REACH 規制に準拠していることを宣言します。

6.3 欧州廃電気電子機器指令 (WEEE) への適合

	Waste Electrical and Electronic Equipment (WEEE) This symbol means that according to local laws and regulations your product and/or battery shall be disposed of separately from household waste. When this product reaches its end of life, take it to a collection point designated by local authorities. Proper recycling of your product will protect human health and the environment.
---	--

7 追加情報

7.1 ハードウェアまたはソフトウェアに関する既知の問題

- リビジョン A では、シルク スクリーンに U5 のピン 1 が正しく表示されていません。これは、リビジョン B で修正されています。

商標

すべての商標は、それぞれの所有者に帰属します。

8 参考資料

開発ツールとソフトウェア

- [SimpleLink Low Power F3 ソフトウェア開発キット](#)
- [SmartRF™ Studio](#) による容易な無線構成
- [SysConfig](#) システム コンフィギュレーション ツール

STANDARD TERMS FOR EVALUATION MODULES

1. *Delivery:* TI delivers TI evaluation boards, kits, or modules, including any accompanying demonstration software, components, and/or documentation which may be provided together or separately (collectively, an "EVM" or "EVMs") to the User ("User") in accordance with the terms set forth herein. User's acceptance of the EVM is expressly subject to the following terms.
 - 1.1 EVMs are intended solely for product or software developers for use in a research and development setting to facilitate feasibility evaluation, experimentation, or scientific analysis of TI semiconductors products. EVMs have no direct function and are not finished products. EVMs shall not be directly or indirectly assembled as a part or subassembly in any finished product. For clarification, any software or software tools provided with the EVM ("Software") shall not be subject to the terms and conditions set forth herein but rather shall be subject to the applicable terms that accompany such Software
 - 1.2 EVMs are not intended for consumer or household use. EVMs may not be sold, sublicensed, leased, rented, loaned, assigned, or otherwise distributed for commercial purposes by Users, in whole or in part, or used in any finished product or production system.
2. *Limited Warranty and Related Remedies/Disclaimers:*
 - 2.1 These terms do not apply to Software. The warranty, if any, for Software is covered in the applicable Software License Agreement.
 - 2.2 TI warrants that the TI EVM will conform to TI's published specifications for ninety (90) days after the date TI delivers such EVM to User. Notwithstanding the foregoing, TI shall not be liable for a nonconforming EVM if (a) the nonconformity was caused by neglect, misuse or mistreatment by an entity other than TI, including improper installation or testing, or for any EVMs that have been altered or modified in any way by an entity other than TI, (b) the nonconformity resulted from User's design, specifications or instructions for such EVMs or improper system design, or (c) User has not paid on time. Testing and other quality control techniques are used to the extent TI deems necessary. TI does not test all parameters of each EVM. User's claims against TI under this Section 2 are void if User fails to notify TI of any apparent defects in the EVMs within ten (10) business days after delivery, or of any hidden defects with ten (10) business days after the defect has been detected.
 - 2.3 TI's sole liability shall be at its option to repair or replace EVMs that fail to conform to the warranty set forth above, or credit User's account for such EVM. TI's liability under this warranty shall be limited to EVMs that are returned during the warranty period to the address designated by TI and that are determined by TI not to conform to such warranty. If TI elects to repair or replace such EVM, TI shall have a reasonable time to repair such EVM or provide replacements. Repaired EVMs shall be warranted for the remainder of the original warranty period. Replaced EVMs shall be warranted for a new full ninety (90) day warranty period.

WARNING

Evaluation Kits are intended solely for use by technically qualified, professional electronics experts who are familiar with the dangers and application risks associated with handling electrical mechanical components, systems, and subsystems.

User shall operate the Evaluation Kit within TI's recommended guidelines and any applicable legal or environmental requirements as well as reasonable and customary safeguards. Failure to set up and/or operate the Evaluation Kit within TI's recommended guidelines may result in personal injury or death or property damage. Proper set up entails following TI's instructions for electrical ratings of interface circuits such as input, output and electrical loads.

NOTE:

EXPOSURE TO ELECTROSTATIC DISCHARGE (ESD) MAY CAUSE DEGRADATION OR FAILURE OF THE EVALUATION KIT; TI RECOMMENDS STORAGE OF THE EVALUATION KIT IN A PROTECTIVE ESD BAG.

3 Regulatory Notices:

3.1 United States

3.1.1 Notice applicable to EVMs not FCC-Approved:

FCC NOTICE: This kit is designed to allow product developers to evaluate electronic components, circuitry, or software associated with the kit to determine whether to incorporate such items in a finished product and software developers to write software applications for use with the end product. This kit is not a finished product and when assembled may not be resold or otherwise marketed unless all required FCC equipment authorizations are first obtained. Operation is subject to the condition that this product not cause harmful interference to licensed radio stations and that this product accept harmful interference. Unless the assembled kit is designed to operate under part 15, part 18 or part 95 of this chapter, the operator of the kit must operate under the authority of an FCC license holder or must secure an experimental authorization under part 5 of this chapter.

3.1.2 For EVMs annotated as FCC – FEDERAL COMMUNICATIONS COMMISSION Part 15 Compliant:

CAUTION

This device complies with part 15 of the FCC Rules. Operation is subject to the following two conditions: (1) This device may not cause harmful interference, and (2) this device must accept any interference received, including interference that may cause undesired operation.

Changes or modifications not expressly approved by the party responsible for compliance could void the user's authority to operate the equipment.

FCC Interference Statement for Class A EVM devices

NOTE: This equipment has been tested and found to comply with the limits for a Class A digital device, pursuant to part 15 of the FCC Rules. These limits are designed to provide reasonable protection against harmful interference when the equipment is operated in a commercial environment. This equipment generates, uses, and can radiate radio frequency energy and, if not installed and used in accordance with the instructions, may cause harmful interference to radio communications. Operation of this equipment in a residential area is likely to cause harmful interference in which case the user will be required to correct the interference at his own expense.

FCC Interference Statement for Class B EVM devices

NOTE: This equipment has been tested and found to comply with the limits for a Class B digital device, pursuant to part 15 of the FCC Rules. These limits are designed to provide reasonable protection against harmful interference in a residential installation. This equipment generates, uses and can radiate radio frequency energy and, if not installed and used in accordance with the instructions, may cause harmful interference to radio communications. However, there is no guarantee that interference will not occur in a particular installation. If this equipment does cause harmful interference to radio or television reception, which can be determined by turning the equipment off and on, the user is encouraged to try to correct the interference by one or more of the following measures:

- Reorient or relocate the receiving antenna.
- Increase the separation between the equipment and receiver.
- Connect the equipment into an outlet on a circuit different from that to which the receiver is connected.
- Consult the dealer or an experienced radio/TV technician for help.

3.2 Canada

3.2.1 For EVMs issued with an Industry Canada Certificate of Conformance to RSS-210 or RSS-247

Concerning EVMs Including Radio Transmitters:

This device complies with Industry Canada license-exempt RSSs. Operation is subject to the following two conditions:

(1) this device may not cause interference, and (2) this device must accept any interference, including interference that may cause undesired operation of the device.

Concernant les EVMs avec appareils radio:

Le présent appareil est conforme aux CNR d'Industrie Canada applicables aux appareils radio exempts de licence. L'exploitation est autorisée aux deux conditions suivantes: (1) l'appareil ne doit pas produire de brouillage, et (2) l'utilisateur de l'appareil doit accepter tout brouillage radioélectrique subi, même si le brouillage est susceptible d'en compromettre le fonctionnement.

Concerning EVMs Including Detachable Antennas:

Under Industry Canada regulations, this radio transmitter may only operate using an antenna of a type and maximum (or lesser) gain approved for the transmitter by Industry Canada. To reduce potential radio interference to other users, the antenna type and its gain should be so chosen that the equivalent isotropically radiated power (e.i.r.p.) is not more than that necessary for successful communication. This radio transmitter has been approved by Industry Canada to operate with the antenna types listed in the user guide with the maximum permissible gain and required antenna impedance for each antenna type indicated. Antenna types not included in this list, having a gain greater than the maximum gain indicated for that type, are strictly prohibited for use with this device.

Concernant les EVMs avec antennes détachables

Conformément à la réglementation d'Industrie Canada, le présent émetteur radio peut fonctionner avec une antenne d'un type et d'un gain maximal (ou inférieur) approuvé pour l'émetteur par Industrie Canada. Dans le but de réduire les risques de brouillage radioélectrique à l'intention des autres utilisateurs, il faut choisir le type d'antenne et son gain de sorte que la puissance isotrope rayonnée équivalente (p.i.r.e.) ne dépasse pas l'intensité nécessaire à l'établissement d'une communication satisfaisante. Le présent émetteur radio a été approuvé par Industrie Canada pour fonctionner avec les types d'antenne énumérés dans le manuel d'usage et ayant un gain admissible maximal et l'impédance requise pour chaque type d'antenne. Les types d'antenne non inclus dans cette liste, ou dont le gain est supérieur au gain maximal indiqué, sont strictement interdits pour l'exploitation de l'émetteur.

3.3 Japan

3.3.1 *Notice for EVMs delivered in Japan:* Please see http://www.tij.co.jp/sds/ti_ja/general/eStore/notice_01.page 日本国内に輸入される評価用キット、ボードについては、次のところをご覧ください。

<https://www.ti.com/ja-jp/legal/notice-for-evaluation-kits-delivered-in-japan.html>

3.3.2 *Notice for Users of EVMs Considered "Radio Frequency Products" in Japan:* EVMs entering Japan may not be certified by TI as conforming to Technical Regulations of Radio Law of Japan.

If User uses EVMs in Japan, not certified to Technical Regulations of Radio Law of Japan, User is required to follow the instructions set forth by Radio Law of Japan, which includes, but is not limited to, the instructions below with respect to EVMs (which for the avoidance of doubt are stated strictly for convenience and should be verified by User):

1. Use EVMs in a shielded room or any other test facility as defined in the notification #173 issued by Ministry of Internal Affairs and Communications on March 28, 2006, based on Sub-section 1.1 of Article 6 of the Ministry's Rule for Enforcement of Radio Law of Japan,
2. Use EVMs only after User obtains the license of Test Radio Station as provided in Radio Law of Japan with respect to EVMs, or
3. Use of EVMs only after User obtains the Technical Regulations Conformity Certification as provided in Radio Law of Japan with respect to EVMs. Also, do not transfer EVMs, unless User gives the same notice above to the transferee. Please note that if User does not follow the instructions above, User will be subject to penalties of Radio Law of Japan.

【無線電波を送信する製品の開発キットをお使いになる際の注意事項】 開発キットの中には技術基準適合証明を受けていないものがあります。技術適合証明を受けていないもののご使用に際しては、電波法遵守のため、以下のいずれかの措置を取っていただく必要がありますのでご注意ください。

1. 電波法施行規則第6条第1項第1号に基づく平成18年3月28日総務省告示第173号で定められた電波暗室等の試験設備でご使用いただく。
2. 実験局の免許を取得後ご使用いただく。
3. 技術基準適合証明を取得後ご使用いただく。

なお、本製品は、上記の「ご使用にあたっての注意」を譲渡先、移転先に通知しない限り、譲渡、移転できないものとします。

上記を遵守頂けない場合は、電波法の罰則が適用される可能性があることをご留意ください。 日本テキサス・インスツルメンツ株式会社
東京都新宿区西新宿 6 丁目 2 4 番 1 号
西新宿三井ビル

3.3.3 *Notice for EVMs for Power Line Communication:* Please see http://www.tij.co.jp/sds/ti_ja/general/eStore/notice_02.page

電力線搬送波通信についての開発キットをお使いになる際の注意事項については、次のところをご覧ください。<https://www.ti.com/ja-jp/legal/notice-for-evaluation-kits-for-power-line-communication.html>

3.4 European Union

3.4.1 *For EVMs subject to EU Directive 2014/30/EU (Electromagnetic Compatibility Directive):*

This is a class A product intended for use in environments other than domestic environments that are connected to a low-voltage power-supply network that supplies buildings used for domestic purposes. In a domestic environment this product may cause radio interference in which case the user may be required to take adequate measures.

4 EVM Use Restrictions and Warnings:

4.1 EVMS ARE NOT FOR USE IN FUNCTIONAL SAFETY AND/OR SAFETY CRITICAL EVALUATIONS, INCLUDING BUT NOT LIMITED TO EVALUATIONS OF LIFE SUPPORT APPLICATIONS.

4.2 User must read and apply the user guide and other available documentation provided by TI regarding the EVM prior to handling or using the EVM, including without limitation any warning or restriction notices. The notices contain important safety information related to, for example, temperatures and voltages.

4.3 Safety-Related Warnings and Restrictions:

4.3.1 User shall operate the EVM within TI's recommended specifications and environmental considerations stated in the user guide, other available documentation provided by TI, and any other applicable requirements and employ reasonable and customary safeguards. Exceeding the specified performance ratings and specifications (including but not limited to input and output voltage, current, power, and environmental ranges) for the EVM may cause personal injury or death, or property damage. If there are questions concerning performance ratings and specifications, User should contact a TI field representative prior to connecting interface electronics including input power and intended loads. Any loads applied outside of the specified output range may also result in unintended and/or inaccurate operation and/or possible permanent damage to the EVM and/or interface electronics. Please consult the EVM user guide prior to connecting any load to the EVM output. If there is uncertainty as to the load specification, please contact a TI field representative. During normal operation, even with the inputs and outputs kept within the specified allowable ranges, some circuit components may have elevated case temperatures. These components include but are not limited to linear regulators, switching transistors, pass transistors, current sense resistors, and heat sinks, which can be identified using the information in the associated documentation. When working with the EVM, please be aware that the EVM may become very warm.

4.3.2 EVMs are intended solely for use by technically qualified, professional electronics experts who are familiar with the dangers and application risks associated with handling electrical mechanical components, systems, and subsystems. User assumes all responsibility and liability for proper and safe handling and use of the EVM by User or its employees, affiliates, contractors or designees. User assumes all responsibility and liability to ensure that any interfaces (electronic and/or mechanical) between the EVM and any human body are designed with suitable isolation and means to safely limit accessible leakage currents to minimize the risk of electrical shock hazard. User assumes all responsibility and liability for any improper or unsafe handling or use of the EVM by User or its employees, affiliates, contractors or designees.

4.4 User assumes all responsibility and liability to determine whether the EVM is subject to any applicable international, federal, state, or local laws and regulations related to User's handling and use of the EVM and, if applicable, User assumes all responsibility and liability for compliance in all respects with such laws and regulations. User assumes all responsibility and liability for proper disposal and recycling of the EVM consistent with all applicable international, federal, state, and local requirements.

5. *Accuracy of Information:* To the extent TI provides information on the availability and function of EVMs, TI attempts to be as accurate as possible. However, TI does not warrant the accuracy of EVM descriptions, EVM availability or other information on its websites as accurate, complete, reliable, current, or error-free.

6. Disclaimers:

6.1 EXCEPT AS SET FORTH ABOVE, EVMS AND ANY MATERIALS PROVIDED WITH THE EVM (INCLUDING, BUT NOT LIMITED TO, REFERENCE DESIGNS AND THE DESIGN OF THE EVM ITSELF) ARE PROVIDED "AS IS" AND "WITH ALL FAULTS." TI DISCLAIMS ALL OTHER WARRANTIES, EXPRESS OR IMPLIED, REGARDING SUCH ITEMS, INCLUDING BUT NOT LIMITED TO ANY EPIDEMIC FAILURE WARRANTY OR IMPLIED WARRANTIES OF MERCHANTABILITY OR FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE OR NON-INFRINGEMENT OF ANY THIRD PARTY PATENTS, COPYRIGHTS, TRADE SECRETS OR OTHER INTELLECTUAL PROPERTY RIGHTS.

6.2 EXCEPT FOR THE LIMITED RIGHT TO USE THE EVM SET FORTH HEREIN, NOTHING IN THESE TERMS SHALL BE CONSTRUED AS GRANTING OR CONFERRING ANY RIGHTS BY LICENSE, PATENT, OR ANY OTHER INDUSTRIAL OR INTELLECTUAL PROPERTY RIGHT OF TI, ITS SUPPLIERS/LICENSORS OR ANY OTHER THIRD PARTY, TO USE THE EVM IN ANY FINISHED END-USER OR READY-TO-USE FINAL PRODUCT, OR FOR ANY INVENTION, DISCOVERY OR IMPROVEMENT, REGARDLESS OF WHEN MADE, CONCEIVED OR ACQUIRED.

7. *USER'S INDEMNITY OBLIGATIONS AND REPRESENTATIONS.* USER WILL DEFEND, INDEMNIFY AND HOLD TI, ITS LICENSORS AND THEIR REPRESENTATIVES HARMLESS FROM AND AGAINST ANY AND ALL CLAIMS, DAMAGES, LOSSES, EXPENSES, COSTS AND LIABILITIES (COLLECTIVELY, "CLAIMS") ARISING OUT OF OR IN CONNECTION WITH ANY HANDLING OR USE OF THE EVM THAT IS NOT IN ACCORDANCE WITH THESE TERMS. THIS OBLIGATION SHALL APPLY WHETHER CLAIMS ARISE UNDER STATUTE, REGULATION, OR THE LAW OF TORT, CONTRACT OR ANY OTHER LEGAL THEORY, AND EVEN IF THE EVM FAILS TO PERFORM AS DESCRIBED OR EXPECTED.

8. *Limitations on Damages and Liability:*

8.1 *General Limitations.* IN NO EVENT SHALL TI BE LIABLE FOR ANY SPECIAL, COLLATERAL, INDIRECT, PUNITIVE, INCIDENTAL, CONSEQUENTIAL, OR EXEMPLARY DAMAGES IN CONNECTION WITH OR ARISING OUT OF THESE TERMS OR THE USE OF THE EVMS , REGARDLESS OF WHETHER TI HAS BEEN ADVISED OF THE POSSIBILITY OF SUCH DAMAGES. EXCLUDED DAMAGES INCLUDE, BUT ARE NOT LIMITED TO, COST OF REMOVAL OR REINSTALLATION, ANCILLARY COSTS TO THE PROCUREMENT OF SUBSTITUTE GOODS OR SERVICES, RETESTING, OUTSIDE COMPUTER TIME, LABOR COSTS, LOSS OF GOODWILL, LOSS OF PROFITS, LOSS OF SAVINGS, LOSS OF USE, LOSS OF DATA, OR BUSINESS INTERRUPTION. NO CLAIM, SUIT OR ACTION SHALL BE BROUGHT AGAINST TI MORE THAN TWELVE (12) MONTHS AFTER THE EVENT THAT GAVE RISE TO THE CAUSE OF ACTION HAS OCCURRED.

8.2 *Specific Limitations.* IN NO EVENT SHALL TI'S AGGREGATE LIABILITY FROM ANY USE OF AN EVM PROVIDED HEREUNDER, INCLUDING FROM ANY WARRANTY, INDEMNITY OR OTHER OBLIGATION ARISING OUT OF OR IN CONNECTION WITH THESE TERMS, , EXCEED THE TOTAL AMOUNT PAID TO TI BY USER FOR THE PARTICULAR EVM(S) AT ISSUE DURING THE PRIOR TWELVE (12) MONTHS WITH RESPECT TO WHICH LOSSES OR DAMAGES ARE CLAIMED. THE EXISTENCE OF MORE THAN ONE CLAIM SHALL NOT ENLARGE OR EXTEND THIS LIMIT.

9. *Return Policy.* Except as otherwise provided, TI does not offer any refunds, returns, or exchanges. Furthermore, no return of EVM(s) will be accepted if the package has been opened and no return of the EVM(s) will be accepted if they are damaged or otherwise not in a resalable condition. If User feels it has been incorrectly charged for the EVM(s) it ordered or that delivery violates the applicable order, User should contact TI. All refunds will be made in full within thirty (30) working days from the return of the components(s), excluding any postage or packaging costs.
10. *Governing Law:* These terms and conditions shall be governed by and interpreted in accordance with the laws of the State of Texas, without reference to conflict-of-laws principles. User agrees that non-exclusive jurisdiction for any dispute arising out of or relating to these terms and conditions lies within courts located in the State of Texas and consents to venue in Dallas County, Texas. Notwithstanding the foregoing, any judgment may be enforced in any United States or foreign court, and TI may seek injunctive relief in any United States or foreign court.

Mailing Address: Texas Instruments, Post Office Box 655303, Dallas, Texas 75265
Copyright © 2023, 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みいかなる保証も、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、TI は一切の責任を拒否します。

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 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 © 2026, Texas Instruments Incorporated

最終更新日：2025 年 10 月