

EVM User's Guide: TCAN4572EVM

TCAN4572 評価基板ユーザーガイド



説明

TCAN4572EVM は、トランシーバ内蔵の TCAN4572-Q1 車載 CAN FD コントローラを採用しています。この評価基板は、内蔵 CAN FD コントローラや追加のチャンネルを必要とせずに、SPI 経由で CAN FD または CAN FD Light アプリケーションにアクセス可能なマイコンを提供します。

特長

- クラシック CAN、CAN FD、CAN FD Light アプリケーションをサポート
- SPI
- 水晶発振器 (40MHz)
- 業界標準 DB-9 コネクタ
- TVS ダイオード パッド (未実装)
- 接続解除ヘッダー付き CAN バス終端
- ステータス LED

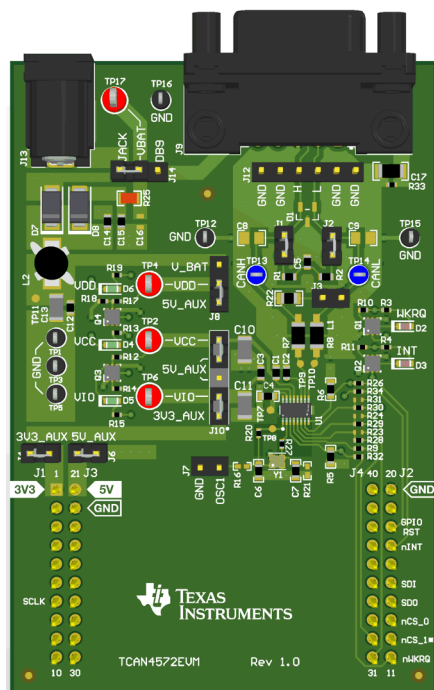


図 1-1. TCAN4572 EVM

1 評価基板の概要

1.1 概要

このユーザーガイドは TCAN4572 評価基板について説明しています。この評価基板は、設計者が TCAN4572-Q1 CAN FD 物理レイヤのトランシーバ デバイスを使用して、CAN FD または CAN FD Light システムのデバイス性能を評価する、開発を迅速化する、分析するのに役立ちます。そのため、基板のハードウェア詳細、機能、ジャンパやコネクタの位置が説明されています。また、この評価基板を、CAN FD Light コマンダ ノードとして使用することもできます。

1.2 キットの内容

1. TCAN4572 EVM

1.3 仕様

TCAN4572 評価基板を使用すると、トランシーバ デバイスを内蔵した TI の TCAN4572 車載 CAN FD コントローラを評価できます。I/O 電圧が 3.3V または 5V の任意のマイコンまたは SPI コントローラを、標準的なインターフェイス ヘッダー経由で評価基板に接続できます。

表 1-1. EVM 仕様

パラメータ	仕様
VDD 電源電圧	5V または VBAT (ジャンパで選択可能)
VCC 電源電圧	5V
VIO 電源電圧	3.3V または 5V (ジャンパで選択可能)
CAN バス コネクタ	DB9 (J9)、ねじ端子 (J12)
ホスト インターフェイス	SPI (デュアル 20 ピン レセプタクル J5/J11 を経由)
発注用型番	TCAN4572EVM

1.4 製品情報

この評価基板はデバイスのピンと CAN バスの構成に柔軟性を提供します。この評価基板は、極性保護および EMC フィルタリングされた電源電圧を採用しており、12V または 24V のバッテリーで動作します。GND、VDD、VCC、VIO、VSUP、OSC1、OSC2、CANH、CANL、他のロジックピンなど、評価する際にプローブ接続が必要なすべての主なポイントにテストポイントがあります。この EVM は、CAN バス構成を実施するために多くのオプションをサポートしています。この EVM は、ジャンパを使用して分割終端構成または 1 個の 120Ω 抵抗のいずれかを選択する方法で、2 つの終端方法を実現しています。必要に応じて、同相モード チョーク、ESD 保護用の TVS ダイオード、さらに EMC 保護やシグナルコンディショニング用のコンデンサを実装するためのフットプリントも用意されています。DSUB9 コネクタを搭載しており、より大規模なシステムで CAN バスの評価と使用を行うことができます。OSC1 および OSC2 ピンの外部発振器ソースとして水晶発振器が用意されています。

2 ハードウェア

2.1 電源要件

TCAN4572EVM は、複数の電源構成をサポートしています。

2.1.1 VBAT/VSUP

この評価基板は、通常 12V または 24V の外部バッテリー電源電圧を必要とします。CAN トランシーバは車載アプリケーションで一般的に使用されており、車両バッテリーに対応する広い推奨電源電圧範囲で動作します。この電源電圧は、トランシーバの VDD ピンで使用されます。TCAN4572-Q1 の絶対最大電圧は 42V で、4.5V ~ 36V の範囲で動作し、正常に動作させるためには、電圧はデバイスの制限内にする必要があります。

この基板は、過剰な電源電圧からの保護として 30V ツェナー ダイオード、さらに、この電源電圧に対する逆方向ブロッキング ショットキー ダイオードや他の EMC フィルタリング部品 (システム アプリケーションで一般的に使用されている) を使用しています。この基板では、基板に供給される未加工電圧を VBAT と呼びます。これはシステムのバッテリー電圧に対応します。また、電源フィルタ後の電圧を VSUP と呼びます。これは、デバイスの VDD ピンに実際に供給される電圧です。1 本のワイヤ ハーネスを介して電源電圧とバス通信の両方を供給するのが一般的です。この電源電圧は、DB9 コネクタ J9 のピン 9 から、またはスタンドアロン電源から DC バレル ジャック J13 経由で供給できます。ヘッダー J14 では、センター ピンと選択した電圧ソースの間にシャントを配置できます。

2.1.2 VDD

VDD は、TCAN4572-Q1 のデバイス電源電圧です。VDD は、5V (5V_AUX から) に設定するか、ジャンパ J8 (VDD の選択) を使用して VSUP に直接接続することができます。

表 2-1. VDD の選択

J8 の位置	VDD ソース
ピン 1-2	VDD = VSUP (バッテリー電源レール)
ピン 2-3	VDD = 5V_AUX

2.1.3 VCC

VCC は、5V CAN トランシーバ電源電圧です。VCC は 5V_AUX から供給されます。

2.1.4 VIO

VIO は、I/O ピンのロジックレベルを設定します。ジャンパ J10 (V_CAN/IO 選択) を使用して、VIO を 3.3V または 5V に設定可能:

表 2-2. VIO の選択

J10 の位置	VIO/VCC ソース
ピン 1-2	CAN_VIO = 3V3_AUX
ピン 2-3	CAN_VIO = 5V_AUX

2.2 水晶発振器

TCAN4572-Q1 では、デジタル コアを動作させるために水晶発振器またはシングルエンド クロックが必要です。デフォルトで、40MHz 水晶発振器が取り付けられて、OSC1 および OSC2 ピンに接続されており、VIO 3.3V 電源が供給されているかぎり、常に利用できます。2Mbps 以上の CAN FD データレートでは、CAN ビットのデータを正確にサンプリングするために十分な細かい時間量子を生成するために、40MHz のクロック周波数が必要です。2Mbps 未満のデータレートの低速アプリケーションでは、必要に応じて水晶振動子を 20MHz バージョンに置き換えることができますが、40MHz 水晶振動子を推奨します。トランシーバの内部クロック ソースを使用するには、0Ω の抵抗、R16 および R21 (DNI) を介して水晶発振器をバイパスできます。クロック検出の詳細については、『TCAN4572-Q1 データシート』を参照してください。

2.3 CAN

TCAN4572 評価基板には、CANH と CANL の間にジャンパで選択可能な 120Ω 抵抗が 1 本実装されており、さらに分割コンデンサを含む 120Ω の分割終端 (60Ω 抵抗 2 本の直列接続) も備えています。分割終端のみを使用する場合、EVM はバスの終端ノードとして機能します。バス全体の負荷を電氣的に再現して測定する場合は、分割終端と 120Ω 抵抗を並列に接続し、標準的な 60Ω 負荷としてパラメトリック測定を行います。

表 2-3. CAN バス終端の構成

終端構成	終端ジャンパ			分割終端抵抗		分割終端コンデンサ
	J1	J2	J3	R1	R2	
ジャンパ						
終端なし	オープン	オープン	オープン	該当なし	該当なし	該当なし
120Ω の標準終端	オープン	オープン	短絡			
60Ω の負荷	短絡	短絡	短絡			
分割終端 (同相モード安定化)	短絡	短絡	オープン	60 Ω	60 Ω	4.7nF

EVM には、厳しいシステムレベルの EMC 要件に対応するため、堅牢性を高める各種保護回路を実装できるフットプリントも用意されています。

表 2-4. CAN の保護およびフィルタリングの構成

構成	フットプリントリファレンス	使用事例	母集団と説明
直列抵抗または同相モードチョーク (CMC)	R7/R8	CAN トランシーバを CAN バスに接続します	R7 および R8 は 0Ω で実装済み (デフォルトの実装)
		直列抵抗の保護	過酷な EMC 環境では、必要に応じて MELF 抵抗の実装が可能です。
	L1 (DNI)	CMC (バスフィルタ)	ノイズをフィルタするために、CMC の実装が可能です (過酷な EMC 環境が必要)。 L1 を実装するには R7 と R8 を取り外します。
バスフィルタリングコンデンサの過渡保護	C8/C9 (DNI)	バスフィルタ	フィルタコンデンサの実装が可能です。過酷な EMC 環境向けです。
	D1(DNI)	サージおよび ESD 保護	TVS ダイオードを実装すると、システムレベルの過渡現象と ESD に対する保護を追加できます

2.4 SPI

SPI 通信は標準的な SPI プロトコルを使用します。デジタル インターフェイス ピンは、物理的には nCS (反転チップ セレクト)、SDI (スレーブ データ入力)、SDO (スレーブ データ出力)、および SCLK (SPI クロック) です。各 SPI トランザクションは 32 ビットワードで、コマンド バイトとそれに続く 2 つのアドレス バイトと長さバイトを含みます。トランザクションの SDO ピンでシフトアウトされたデータは、常にグローバル ステータス レジスタ (1 バイト) から開始されます。このレジスタは、デバイス ステータスについて高レベルのステータス情報を提供します。コマンド バイトに対する「応答」となる 2 つのデータ バイトが、次にシフトアウトされます。書き込みコマンド中にシフトアウトされるデータ バイトは、新しいデータが書き込まれレジスタを更新する前のレジスタの内容です。読み取りコマンド中にシフトアウトされるデータ バイトは、そのレジスタのその時点の内容であり、レジスタは更新されません。SDI 上の SPI 入力データは、SCLK の "Low" から "High" のエッジでサンプリングされます。SDO 上の SPI 出力データは、SCLK の "high" から "Low" のエッジで変更されます。

2.4.1 nCS

この入力ピンは、SPI トランザクション用デバイスを選択するために使用します。このピンはアクティブ "Low" なので、nCS が "High" の間は、デバイスの SDO ピンはハイ インピーダンスとなり、SPI バスが他のデバイスと共有できるようになります。nCS が Low のときは SDO ドライバがアクティブになり、通信を開始できます。SPI トランザクションの間、nCS ピンを "Low" に保持する必要があります。このデバイスの特別な機能を使用すると、nCS の立ち下がりエッジで SDO ピンをグローバル故障フラグとして直ちに表示できます。評価基板上には、SPI_CS として定義された SPI チップ セレクトに使用できる 2 つのピンがあります。これらのピンはどちらも、デフォルトで TCAN4572-Q1 の nCS ピンに接続されたヘッダーピン 13 でサポートされています。このピンが競合している場合、サポートされているもう 1 つのチップ セレクトピンから 0Ω の抵抗 (R30) を取り外し、代わりに R31 に抵抗を取り付けることで、そちらのピンを使用できます。これらのピンは、基板間ヘッダーのピン 12 とピン 13 の隣にある nCS_0 と nCS_1 にラベル付けされています。

注

チップ セレクト信号は、データ トランザクションの終了後に "High" に遷移する必要があり、SPI バス上に 1 つのデバイスのみが存在する場合によく行われる方法と同様に、無期限に "Low" に保持することはできません。これには主に 2 つの理由があります。

1. グローバル ステータス レジスタ (バイト) は、チップ セレクトの "High" から "Low" への遷移に続く最初のクロック サイクルで開始するすべての SPI トランザクションについて、SDO ピンで常にシフトアウトされます。
2. デバイスは、SDI ピンで受信されたビット数をカウントします。このビット数は、トランザクションの開始時にチップ セレクトが "Low" に遷移してから、トランザクションの完了時に "High" に戻るまでの間で、32 ビットの倍数である必要があります。ビット数が 32 ビットの倍数でない場合、転送の最後のワードは無視され、SPIERR フラグが設定されます。

2.4.2 SCLK

この入力ピンを使用して、SPI にクロックを入力し、入力および出力のシリアル データ ビット ストリームを同期します。SPI データ入力は、SCLK の立ち上がりエッジでサンプリングされ、SPI データ出力は、SCLK の立ち下がりエッジでデータが変更されます。基板間ヘッダーのピン 7 は SPI SCLK に使用され、SPI_CLK として定義されています。

テスト モードでは、このピンを CAN トランシーバをテストするための EN ピン入力として使用し、EN_INT として参照します。このピンが "High" のとき、デバイスは通常モードです。このピンが "Low" のとき、デバイスはスタンバイ モードです。テスト モードの詳細については、『TCAN4572-Q1 データシート』を参照してください。

2.4.3 SDI

この入力ピンは、デバイスにデータをシフトインするために使用されます。nCS が "Low" になることで SPI がイネーブルになると、SDI は SCLK の立ち上がりエッジごとに入力シフト データをサンプリングします。データは 32 ビットのシフトレジスタに取り込まれます。書き込みコマンド コードが指定されている場合、新しいデータは、SCLK によって正確に 32 ビットがシフトインされ、nCS が立ち上がってデバイスが非選択状態になるタイミングで、指定されたレジスタに書き込まれます。1 つの SPI トランザクション (nCS "Low") 中に、正確に 32 ビットの倍数がデバイスに取り込まれない場合、転送の最

後のワードは無視され、SPIERR フラグが設定されます。基板間ヘッダーのピン 15 は SPI SDI に使用され、SPI_MOSI として定義されています。

テスト モードでは、このピンを CAN トランシーバをテストするための TXD 入力ピンとして使用し、TXD_INT_PHY として参照します。

注

各 SPI トランザクションに 32 ビットの倍数が必要なため、SPI を並列動作させるには、デバイスはシフトレジスタのデイズチェーンとしてではなく、nCS を使用してデバイスを制御するバスとして配線する必要があります。

2.4.4 SDO

nCS によって SPI 出力がイネーブルになるまで、このピンはハイインピーダンスです。nCS の Low により SPI が有効になると、SDO は直ちに High または Low に駆動され、グローバル故障フラグのステータスを示します。これは、SPI にクロックが供給されている場合にシフトアウトされる最初のビット (ビット 32) でもあります。SCLK が開始されると、クロックの最初の "Low" から "High" のエッジで、SDO はグローバル故障フラグ (シフトのビット 31) を保持します。SCLK の最初の立ち上がりエッジでは、32 ビットすべてがシフトレジスタからシフトアウトされるまで、データのシフトアウトが SCLK の各立ち上がりエッジを継続します。基板間ヘッダーのピン 14 は SPI SDO に使用され、SPI_MISO として定義されています。

テスト モードでは、このピンを CAN トランシーバのテスト用 RXD 出力ピンとして使用し、RXD_INT_PHY として参照します。

2.5 割り込み (nINT)

nINT は、専用のオープンドレイン グローバル割り込み出力ピンです。このピンを正常に機能させるためには、VIO への外部プルアップ抵抗が必要です。すべての割り込み要求は、このピンが "Low" になることで反映されます。

接続ヘッダーのピン 17 は、nINT ピンに接続されています。さらに、nINT は割り込みステータスピンであるため、このピンのステータスのユーザーへの視覚的なインジケータとして、LED がこのピンに追加され、デバイスピンに過剰な負荷が発生しないようにトランジスタを介してバッファされます。ただし、nINT は負のロジックインジケータであるため、最初に信号が追加のトランジスタを介して反転され、nINT ピンが "Low" のときに LED が点灯してデバイス割り込みが発生したことを示します。nINT には GPIO_INT として定義される基板間ヘッダーのピン 17 が使用されます。

2.6 ウェーク要求 (nWKRQ)

このピンはデフォルトでは、バスウェーク (WUP) 要求とパワーオン (PWRON) からのオープンドレインウェークアップ要求ピンです。nWKRQ ピンは、ウェークイベント (INH 出力と同様) に基づいて、デフォルトでウェークイネーブルに設定されます。この構成では、レギュレータのイネーブルとして機能するために、出力が "Low" に引き下げられ、ラッチされます。nWKRQ ピンは 16'h0800[8] = 1 に設定することで、出力を "Low" に引き下げるウェーク割り込み用の割り込みピンとして構成できます。ウェーク割り込みフラグがクリアされると、フラグは出力を解放して "High" に戻します。この構成では、ウェークイベントが発生した場合、nWKRQ ピンは "High" から "Low" に切り替わります。このピンはオープンドレイン出力であり、VIO レールに対して外部プルアップ抵抗が必要です。一部の外部レギュレータやパワーマネージメントチップで、ウェークアップ要求に使用するためのデジタルロジックピンが必要になる場合、このピンを使用できます。このピンには、このピンのステータスをユーザーに示す視覚的なインジケータとして LED も追加され、トランジスタを介してバッファされることで、デバイスピンに過剰な負荷が発生しないようにします。

nWKRQ には、GPIO_WKRQ として定義されている基板間ヘッダーのピン 11 が使用されます。

2.7 リセット (RST)

RST ピンはデバイスリセットピンです。このピンは、通常動作のために弱いプルダウン抵抗を内蔵しています。TCAN4572-Q1 との通信が停止した場合、RST ピンに "High" パルスを印加してから "Low" に戻す (tPULSE_WIDTH より長く) と、デバイスへのパワーオンリセットが実行できます。これにより、デバイスがデフォルト設定にリセットされ、デバイスはスタンバイモードになります。デバイスが通常モードまたはスタンバイモードの場合、INH ピンと nWKRQ ピンはアクティブ (オン) のままであり、反転しません。デバイスがスリープモードでリセットが反転すると、デバイスはスタンバイモ

ードに移行し、その時点で INH および nWKRQ がオンになります。リセットを行った後、TCAN4572-Q1 への読み取りまたは書き込みを行う前に、700µS 以上の待機時間が必要です。

基板間ヘッダーのピン 18 は RST に使用され、GPIO_RESET として定義されています。

2.8 ステータス LED

評価基板の各 DC 電源レールには LED が追加されており、これはトランジスタによりバッファされ、5V ユーティリティレールから電力供給されています。これにより、個別のレールの電流負荷に、10kΩ プルアップ抵抗に必要な電流を超えて加算されることがありません。VIO と VCCOUT レールの電流測定をより高精度に行うには、これらの抵抗を取り外してください。さらに、VDD の広い電圧範囲を考慮して、VDD LED (D6) を制御する FET のゲートに、大きい分圧器を使用しています。

nINT や nWKRQ など、LED が有効な信号の一部は、負のロジックを使用するため、2 番目のトランジスタを追加して信号を反転し、IO ピンの電圧がアクティブ "Low" 状態のときに LED をオンにできるようにします。LED 回路の TCAN4572 側に接続されているすべてのプルアップ抵抗は、マイコンに必要な I/O 電圧に対応するため、VIO レールにバイアスされます。

表 2-5. LED インジケータ

LED	色	表示	制御
D4	緑	VCC パワー グッド	VCC レール アクティブ
D5	緑	VIO パワー グッド	VIO レール アクティブ
D6	緑	VDD パワー グッド	VDD レール アクティブ
D2	赤	WKRQ アサート	CAN_WKRQ "Low"
D3	赤	INT アサート	CAN_INT "Low"

2.9 構成

以下のセクションでは、迅速に評価を行うための手順について説明します。

2.9.1 ジャンパ構成

評価基板に電源を供給する前に、以下のデフォルト ジャンパ設定を確認してください。

表 2-6. デフォルトのジャンパ構成

ジャンパ	デフォルトの位置	機能
J8	ピン 2-3	VDD = 5V_AUX
J10	(ピン 1-2、4-5)	VCC = 5V_AUX、VIO = 3V3_AUX
J1、J2	設置されています	分割終端がイネーブル
J4、J6	設置されています	3V3_AUX および 5V_AUX はイネーブル

2.9.2 ホスト MCU/SPI ツールへの接続

1. 基板間のヘッドコネクタ J5 と J11 を使用して、LaunchPad または互換性のあるホストマイコンボードに TCAN4572EVM を接続します。
2. ホストマイコンが、適切な電源レール (3V3_AUX、5V0_AUX) に 3.3V または 5V を供給していることを確認します。
3. または、シャントを取り外して、J4 (3.3V) および J6 (5V) ヘッダーを適切なベンチ電源に接続します。
4. SPI ピンが正しく接続されていることを確認します。

2.9.3 CAN バス接続

1. CAN バスネットワークを J9 (DB9 のピン 2 とピン 7 がそれぞれ CANL と CANH に対応) または J12 (ねじ端子) に接続します。

2. 適切にバス終端します。J1 と J2 のジャンプを取り付けると、オンボード分割終端 (R1/R2/C5) がデフォルトでアクティブになります。TCAN4572EVM が唯一の CAN ノードである場合は、120Ω 標準終端をイネーブルにするために J3 にジャンプを接続します。

2.9.4 SPI 通信

電源供給後:

1. ホスト マイコンは、J5/J11 にルーティングされた信号を使い、SPI を介して TCAN4572-Q1 と通信します。
2. ジャンプ J10 を設定することにより、SPI を適切なロジック電圧 (3.3V または 5V) に構成します。
3. ホスト マイコンは、CAN FD 通信を開始する前に、SPI 経由で TCAN4572-Q1 レジスタを構成する必要があります。レジスタ マップの詳細については、『TCAN4572-Q1 データシート』を参照してください。

2.10 ジャンパ情報

接続	タイプ	説明
J1	2 ピンのジャンパ	CANH 分割終端、J2 と組み合わせて使用する必要があります
J2	2 ピンのジャンパ	CANL 分割終端、J1 と組み合わせて使用する必要があります
J3	2 ピンのジャンパ	CAN 標準終端
J4	2 ピンのジャンパ	ホストからの 3.3V 補助電源
J5	20 ピン ヘッダー	ブライマリ ホスト マイコン インターフェイス (LaunchPad 互換)
J6	2 ピンのジャンパ	ホストからの 5V 補助電源
J7	2 ピンのジャンパ	OSC2 シングルエンド入力 (GND OSC1)
J8	3 ピンのジャンパ	VDD 電源の選択 (5V_AUX または VSUP)
J9	DB9 コネクタ	CAN バス インターフェイス
J10	5 ピンのジャンパ	VCC/IO 電源の選択 (5V_AUX または 3V3_AUX)
J11	20 ピン ヘッダー	セカンダリ ホスト マイコン インターフェイス (LaunchPad 互換)
J12	6 ピン ヘッダー	CAN バス アクセス端子
J13	DC バレル ジャック	2.1mm 電源ジャック — VBAT 入力
J14	3 ピンのジャンパ	VBAT の選択 (DB9 または電源ジャック)
テスト ポイント	赤	電圧電源
	黒	GND
	青	CANH/CANL

3 ハードウェア設計ファイル

3.1 回路図

図 3-1 は評価基板の回路図です。

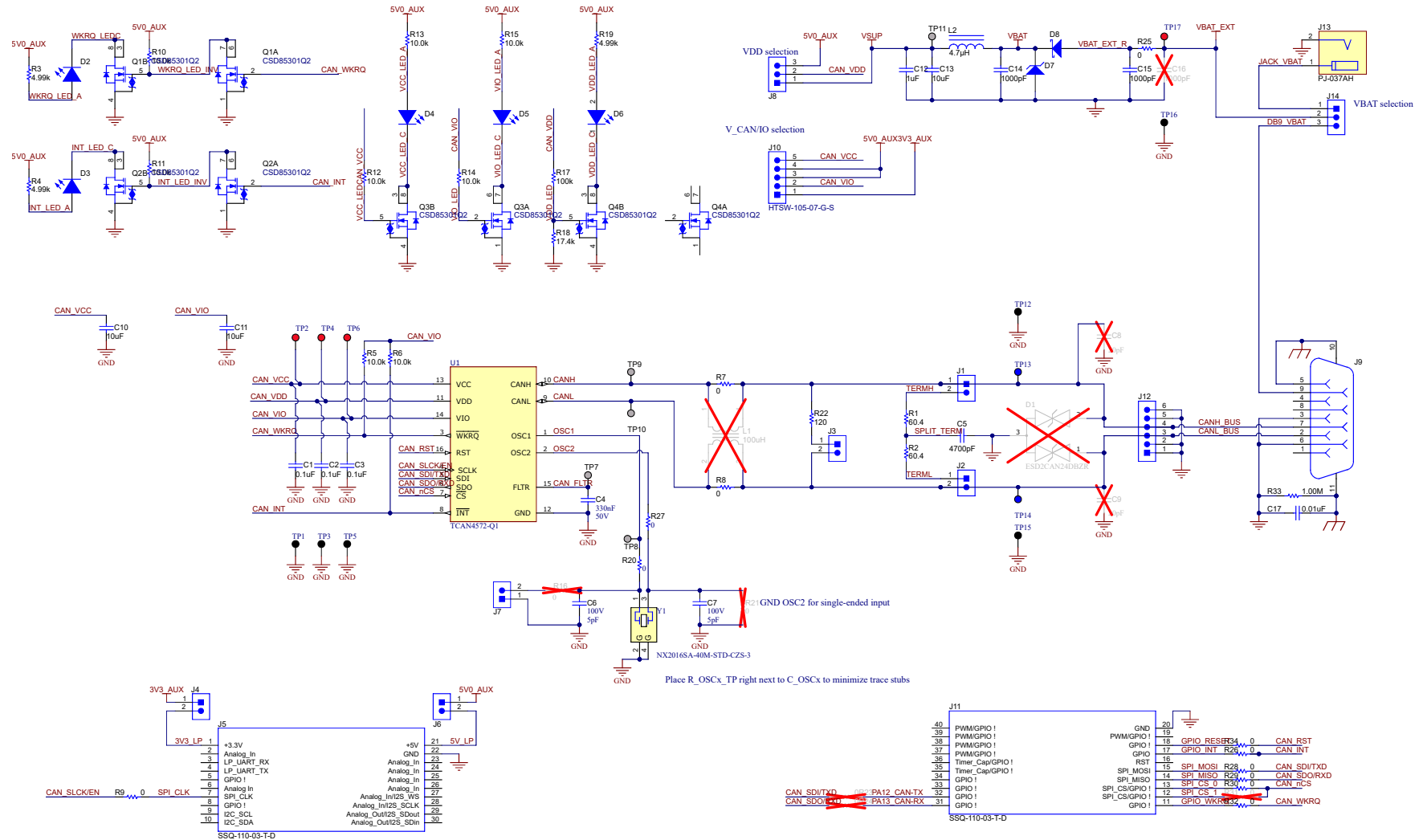


図 3-1. EVM 回路図

3.2 基板レイアウト

EVM 上面 と EVM 底面 に、評価基板の上面図と底面図を示します。

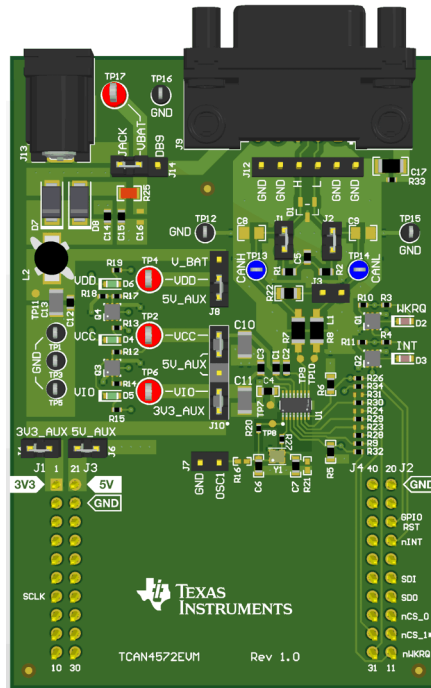


図 3-2. EVM 上面

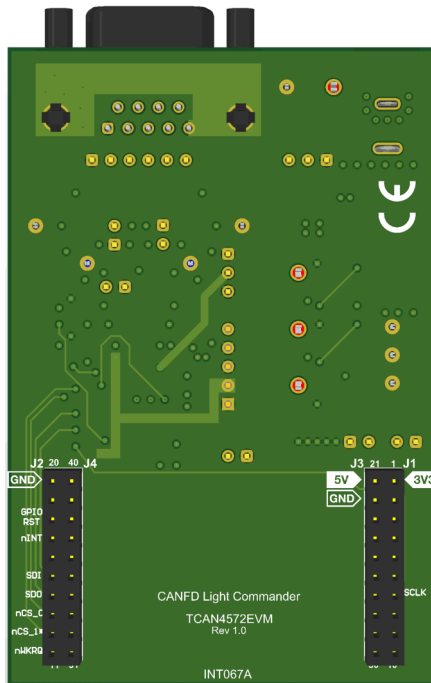


図 3-3. EVM 底面

3.3 部品表

表 3-1. 部品表

記号	数量	値	説明	パッケージ記号	部品番号	メーカー
!PCB1	1	—	プリント基板	—	INT067	任意
C1、C2、C3	3	0.1uF	コンデンサ、セラミック、 0.1μF、50V、±10%、X7R、 AEC-Q200 グレード 1	0603	CGA3E2X7R1H104K080 AA	TDK
C4	1	0.33uF	コンデンサ、セラミック、 0.33uF、50V、±10%、X7R	0603	C1608X7R1H334K080AC	TDK
C5	1	4700pF	コンデンサ、セラミック、 4700pF、100V、±10%、 X7R	0603	06031C472KAT2A	AVX
C6、C7	2	5pF	コンデンサ、セラミック、 5pF、100V、±5%、 C0G/NP0	0603	GRM1885C2A5R0CA01D	MuRata
C10、C11、C13	3	10uF	コンデンサ、セラミック、 10uF、50V、±10%、X7R	1206	CL31B106KBHNNNE	Samsung
C12	1	1uF	コンデンサ、セラミック、 1uF、50V、±10%、X7R	0603	UMK107AB7105KA-T	Taiyo Yuden
C14、C15	2	1000pF	コンデンサ、セラミック、 1000pF、100V、±10%、 X7R、AEC-Q200 グレード 1	0603	CGA3E2X7R2A102K080 AA	TDK
C17	1	0.01uF	コンデンサ、セラミック、 0.01uF、100V、±5%、X7R	1206	12061C103JAT2A	AVX
D2、D3	2	赤	LED、赤、SMD	LED_0603	150060RS75000	Würth Elektronik
D4、D5、D6	3	緑	LED、緑、SMD	LED_0603	150060GS75000	Würth Elektronik
D7	1	30V	ダイオード、ツェナー、 30V、3W	SMA	3SMAJ5936B-TP	Micro Commercial Components
D8	1	40V	ダイオード、ショットキー、 40V、1A	SMA	MBRA140T3G	ON Semiconductor
J1、J2、J3、J4、J6、J7	6	—	ヘッダ、100mil、2x1、金、 TH	2x1 ヘッダー	TSW-102-07G-S	Samtec

表 3-1. 部品表 (続き)

記号	数量	値	説明	パッケージ記号	部品番号	メーカー
J5	1	—	レセプタクル、2.54mm、 10x2、錫、TH	10x2 レセプタクル	SSQ-110-03T-D	Samtec
J8、J14	2	—	ヘッダ、100mil、3x1、金、 TH	3x1 ヘッダー	TSW-103-07G-S	Samtec
J9	1	—	D-Sub、2.74mm、9 ポジシ ョン、R/A、TH	D-Sub、2.74mm、9 ポジシ ョン、R/A、TH	5747840-5	TE の接続
J10	1	—	ヘッダ、100mil、5x1、金、 TH	ヘッダ、100mil、5x1、TH	HTSW-105-07G-S	Samtec
J11	1	—	レセプタクル、2.54mm、 10x2、錫、TH	10x2 レセプタクル	SSQ-110-03T-D	Samtec
J12	1	—	ヘッダ、100mil、6x1、金、 TH	6x1 ヘッダー	TSW-106-07G-S	Samtec
J13	1	—	電源ジャック、2mm、R/A、 TH	電源ジャック、R/A、TH	PJ-037AH	CUI Inc.
L2	1	4.7μH	インダクタ、線巻、フェライ ト、4.7μH、1.65A、0.08Ω、 AEC-Q200 グレード 0	6x6mm	B82462A4472M000	TDK
Q1、Q2、Q3、Q4	4	20V	MOSFET、2-CH、N-CH、 20V、6.7A	DQK0006B	CSD85301Q2	テキサス・インスツルメンツ
R1、R2	2	60.4 Ω	抵抗、60.4、1%、0.1W	0603	RC0603FR-0760R4L	Yageo
R3、R4、R19	3	4.99kΩ	抵抗、4.99k、1%、0.063W	0402	RC0402FR-074K99L	Yageo America
R5、R6	2	10.0kΩ	抵抗、10.0k、1%、0.1W、 AEC-Q200 グレード 0	0603	RMCF0603FT10K0	Stackpole Electronics Inc
R7、R8	2	0 Ω	抵抗、0、5%、0.25W、 AEC-Q200 グレード 0	1206	ERJ-8GEY0R00V	Panasonic
R9、R26、R28、R29、 R30、R32、R34	7	0 Ω	抵抗、0、5%、0.063W	0402	RC0402JR-070RL	Yageo America
R10、R11、R12、R13、 R14、R15	6	10.0kΩ	抵抗、10.0k、1%、0.063W	0402	RC0402FR-0710KL	Yageo America
R17	1	100kΩ	抵抗、100k、1%、0.063W	0402	RC1005F104CS	Samsung Electro- Mechanics

表 3-1. 部品表 (続き)

記号	数量	値	説明	パッケージ記号	部品番号	メーカー
R18	1	17.4kΩ	抵抗、17.4k、1%、 0.063W、AEC-Q200 グレ ード 0	0402	CRCW040217K4FKED	Vishay-Dale
R20、R27	2	0 Ω	抵抗、0、5%、0.063W、 AEC-Q200 グレード 0	0402	RK73Z1ETTP	KOA スピア
R22	1	120 Ω	抵抗、120、1%、0.4W	0805	ESR10EZPF1200	Rohm
R25	1	0 Ω	抵抗、0、1%、0.5W	0805	5106	Keystone
R33	1	1.00MΩ	抵抗、1.00M、1%、0.1W	0402	ERJ-2RKF1004X	Panasonic
SH-J1、SH-J2、SH-J3、 SH-J4、SH-J5、SH-J6、 SH-J7、SH-J8	8	—	シヤント、2.54mm、金、黒	シヤント、2.54mm、黒	60900213421	Würth Elektronik
TP1、TP3、TP5、TP12、 TP15、TP16	6	—	テスト ポイント、ミニチュア、 黒色、TH	黒色ミニチュア テストポイン ト	5001	Keystone
TP2、TP4、TP6、TP17	4	—	テスト ポイント、多目的、赤 色、TH	赤色多目的テスト ポイント	5010	Keystone
TP13、TP14	2	—	テスト ポイント、ミニチュア、 青色、TH	青色ミニチュア テスト ポイ ント	5117	Keystone
U1	1	—	トランシーバ内蔵車載 CAN FD コントローラ	SOT23-16	TCAN4572-Q1	テキサス・インスツルメンツ
Y1	1	—	水晶、40MHz、10ppm、 8pF、AEC-Q200 グレード 0	2.0x0.45x1.6mm	NX2016SA-40M-STD- CZS-3	NDK
C8、C9	0	20pF	コンデンサ、セラミック、 20pF、100V、±5%、 C0G/NP0	0805	08051A200JAT2A	AVX
C16	0	1000pF	コンデンサ、セラミック、 1000pF、100V、±10%、 X7R、AEC-Q200 グレード 1	0603	CGA3E2X7R2A102K080 AA	TDK
D1	0	—	24V、2 チャンネル ESD 保護 ダイオード、車載ネットワー ク向け	SOT-23-3	ESD2CAN24DBZR	テキサス・インスツルメンツ

表 3-1. 部品表 (続き)

記号	数量	値	説明	パッケージ記号	部品番号	メーカー
L1	0	100 μ H	インダクタ、フェライト、 100 μ H、0.15A、2 Ω	SMD、4 リード、本体 4.7x3.7mm	ACT45B-101-2P-TL003	TDK
R16、R21	0	0 Ω	抵抗、0、5%、0.063W、 AEC-Q200 グレード 0	0402	RK73Z1ETTP	KOA スピア
R23、R24、R31	0	0 Ω	抵抗、0、5%、0.063W	0402	RC0402JR-070RL	Yageo America

4 追加情報

4.1 商標

すべての商標は、それぞれの所有者に帰属します。

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 semiconductor 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 instruction manual, 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/lstds/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/lstds/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 © 2026, Texas Instruments Incorporated

最終更新日 : 2025 年 10 月