

EVM User's Guide:

DLP4620SPGUQ1EVM 評価基板



説明

テキサス インストルメンツ (TI) の

DLP4620SPGUQ1EVM 評価基板 (EVM) は、DLP4620S-Q1 チップセットを制御し、インターフェイスするために設計された、完全な電子および光学システムです。DLP4620S-Q1 チップセットは、DLP4620S-Q1 DMD、DLPC23xS-Q1 DMD コントローラー、TPS99000S-Q1 PMIC、投影光学系、赤、緑、青の Osram Q8 LED 3 個、ソフトライトダイオードで構成されています。この EVM は、車載グレードのプロジェクタや画像生成ユニット (PGU) の開発に使用でき、拡張現実ヘッドアップ ディスプレイ (AR HUD) などの用途に適しています。このプロジェクタは 100 ルーメン以上の高輝度を実現します。このプロジェクタは、標準的なコントラスト比 1800:1 を備え、コンパクトな筐体でありながら高いコントラスト性能を誇ります。この EVM は堅牢な金属筐体と光学素子で構成されていますが、量産設計ではよりコスト効率の高い樹脂部品に置き換えることも可能です。

設計を開始

1. [DLP4620SPGUQ1EVM](#) のご注文。
2. 以下をダウンロードしてインストールします:
 - a. DLPC23x 車載用コントロール プログラム GUI
 - b. 詳細については、DLP4620S-Q1、DLPC23xS-Q1、および TPS99000S-Q1 の最新ドキュメントを参照してください
3. システムを動作させる方法については、[セクション 3.1](#) および [セクション 2.1](#) を参照してください。

- a. さらにトレーニングについては、[DLP4620SPGUQ1EVM](#) 製品ページでテキサス インストルメンツのリファレンス エクスプローラ (TIREX) をご覧ください

特長

- DLP4620S-Q1 DMD 用の投影光学系を備えた光学 EVM モジュール (DLPC231S-Q1 DMD コントローラ 対応)
- 600MHz SubLVDS DMD インターフェイスによる低い消費電力と放射妨害
- DMD は対角 0.46 インチのマイクロミラー アレイを搭載しています
 - 7.6 μ m のマイクロミラーピッチ
 - $\pm 12^\circ$ のマイクロミラー傾斜角
 - 底部照明による高効率と小型エンジン サイズの実現
- ビデオ入力インターフェイス
 - シングル openLDI (FPD-Link I) ポートで最高 110MHz
 - 最高 110MHz の 24 ビット RISC パラレル インターフェイス
 - 最大 1358 × 566、60Hz のビデオ解像度に対応
- 構成可能な SPI (10MHz)

アプリケーション

- 拡張現実ヘッドアップ ディスプレイ (AR HUD)
- 透過式ウィンドウ ディスプレイ



DLP4620SPGUQ1EVM



このリファレンスデザインは HDMI® 技術を採用しています。

1 評価基板の概要

1.1 はじめに

このユーザー ガイドは、DLP4620SPGUQ1EVM の概要と一般的な説明を示し、この光学評価基板を使い始めるための最初のステップを説明しています。本書全体を通して、デモ キット、評価ボード、評価基板、EVM という用語は、いずれも DLP4620SPGUQ1EVM と同義として使用されています。

DLP4620SPGUQ1EVM は量産向けの設計ではなく、評価のみを目的としています。

1.2 キットの内容

DLP4620SPGUQ1EVM は、コントローラまたは照明 PCB とケーブルで構成されています。このキットは、車載環境でフル機能のプロジェクタを評価するために、電子サブシステムと組み合わせる設計を採用した光学モジュールも搭載しています。



図 1-1. DLP4620SPGUQ1EVM キット

1.2.1 L ドライバボード

図 1-2 に示すコントローラまたはイルミネーション ボードには、DLP4620S-Q1 DMD、DLPC231S-Q1 DMD コントローラ、そして TPS99000S-Q1 が含まれています。ドキュメントの残りの部分では、この基板はドライバボードおよびコントローラ PCB と同じ意味で呼ばれています。ドライバ ボードは、HDMI™ または OpenLDI インターフェイスのいずれかからのビデオ入力に対応しており、その映像を DLP4620S-Q1 DMD に表示するためのフォーマット処理と制御を提供します。この EVM は USB-to-SPI ポートで制御でき、DLPC231S-Q1 のソフトウェアと設定を保存するシリアル フラッシュの再書き込みにも使用できます。この EVM には外部フォトダイオード入力があり、広い調光範囲でホワイト ポイントと輝度を制御するために使用されます。フレックス ケーブルは、このキットの光エンジンまたはライト エンジンに接続します。これにより、ドライバ ボードは光学エンジン (またはライト エンジン) 内部にある DMD と通信できるようになります。ドライバ ボードには、赤、緑、青のイルミネータ PCB 上のサーミスタ用インターフェイスが用意されており、これらを使ってイルミネータの温度を監視できます。

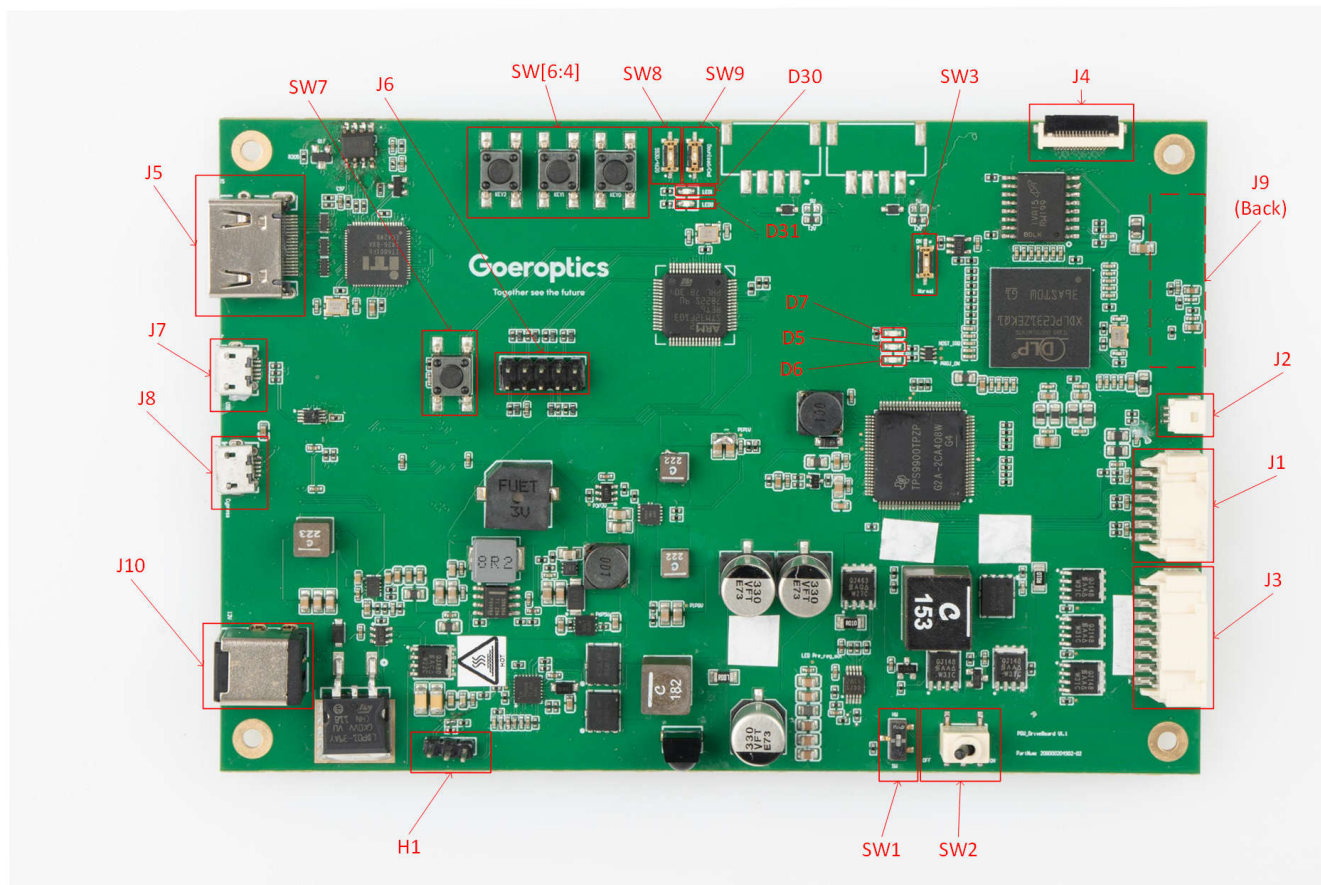


図 1-2. DLP4620SPGUQ1EVM ドライバボード

このコントローラ PCB には、表 1-1 に示すポートが含まれています。インジケータ LED は表 1-2 に示します。スイッチは、表 1-3 で定義されます。

表 1-1. コントローラ PCB ポート

回路図参照	機能
J1	LED 共通アノード (6 ピン) 高電流出力 - 最大 6A、ロッキング付きキーイング コネクタ
J2	フォトダイオード (3 ピン)
J3	RGB LED とサーミスタ (8 ピン)
J4	OpenLDI (フレックス コネクタ)
J5	HDMI
J6	ヘッダ (6 ピン): テキサス インスツルメンツの社内使用
J7	USB: テキサス インスツルメンツの社内使用
J8	USB-to-SPI (マイクロ USB-B コネクタ)
J9	DMD (フレックス コネクタ)
J10	12V 電源入力

表 1-2. コントローラの LED インジケータ

回路図参照	機能
D5 (赤)	HOST_IRQ オフ: 割り込みアサートなし オン: 割り込みアサート
D6 (緑)	PROJ_ON - PGU の電源がオンになったことを示します
D7 (緑)	3.3V パワーグッド - ドライバ ボードへの入力電源 オフ: 電源接続なし オン: 電源接続
D30 (緑)	LED0 システムのハートビート
D31 (青)	LED1 MCU パワー グッド

コントローラ PCB スイッチは表 1-3 に示します。SW2 は PROJ_ON 用のトグル スイッチで、電子回路のオン / オフに使用されます。PROJ_ON がオフ位置の場合、基板の一部に引き続き電力が供給されることに注意してください。SW1、SW2、SW3 はディップ スイッチで、デバイスがリセット解除されたときに DLPC230-Q1 が読み取る設定信号の状態を制御します。これらのスイッチは、必要な構成オプションに基づいて設定する必要があります。

表 1-3. コントローラ PCB スイッチ

回路図リファレンスまたは信号番号	機能
SW1	HW/SW PROJ_ON トグル選択スイッチ HW モード: 物理トグル スイッチ (SW2) を使って PROJ_ON をトグル SW モード: ソフトウェア コマンドを使用して PROJ_ON を切り替え
SW2	PGU 電源 (トグル) - SW1 が HW 制御モードに設定されているときにシステムをオン
SW3	HOLD_BOOTZ (DIP スイッチ) ON: Low 状態 - ソフトウェアをブートローダーに保持 正常: High 状態 = 通常動作
SW4	Key0: テキサス インスツルメンツの社内使用
SW5	Key1: テキサス インスツルメンツの社内使用
SW6	Key2: テキサス インスツルメンツの社内使用
SW7	MCU リセット (モーメンタリ スイッチ)
SW8	DMD 選択: DLP4620 -- テキサス インスツルメンツ社内使用向け
SW9	SPI ダウンロードまたはコマンド: オフ位置に設定 - テキサス インスツルメンツ社内使用

1.2.1.1 ドライバボード - 照明ドライバ

イルミネーションドライバはドライバ ボードによって制御および監視されます。ドライバ ボードへの電源は、ベンチトップ電源から入力できます。照明ドライバ は、内部のドライバ回路に入る前に、入力電源を **6.5V** または **8V** に調整します。照明ドライバには、赤、緑、青の照明用出力があります。これらは通常は **LED** ですが、他の照明器具を使用することも可能です。評価基板の入力および出力の仕様については、[セクション 1.3.1](#) を参照してください。動作条件に応じて、**PCB** の一部の部品や表面が高温になる恐れがあります。**TI** は、適切な冷却なしに、最大輝度設定付近で長時間 **EVM** を動作させることを推奨していません。

警告



高温面。触れるとやけどの原因になることがあります。触れないでください！身体的な危険を避けるため、必ず適切な冷却を有効にします。

警告



大電力 **LED**。必ず、有効な光フィルタと遮光性のある保護眼鏡の使用を検討し、実施します。強い光源を見る際には、周囲の実験室設備の状況を十分に把握しておき、一時的な失明に関連する事故を最小化または防止するための対策が必要になることを理解しておきます。

照明ドライバには、[表 1-1](#) に示すポートが含まれています。

H1 は照明駆動電圧を選択します。**6.5V** 駆動のために、ピン **1** とピン **2** にジャンパを配置します。**8V** 駆動のために、ピン **2** とピン **3** にジャンパを配置します。このジャンパにはホットスワップを行わないでください。基板からの電源を切断した状態でのみ、ジャンパを取り外したり交換したりします。

1.2.2 評価基板ケーブル

DLP4620SPGUQ1EVM キットには、表 1-4 に一覧表示され、図 1-3 に示されているケーブルが含まれています。

表 1-4. 評価基板ケーブル

名称	リファレンス	数量
入力電源ケーブル	A	1
LED およびサーミスタ ケーブル (RGB)	B	1
フォトダイオードケーブル	C	1
フォーマッタコントローラからドライバ制御フレックス	D	1
OpenLDI ケーブル	E	1



図 1-3. DLP4620SPGUQ1EVM キット リスト - ケーブル指定子

1.3 仕様

1.3.1 電気的特性

表 1-5. 電気的特性

パラメータ	最小値	公称値	最大値	単位
入力				
電圧	8	12	18	V
電源 ⁽¹⁾		12	40	W
LED ブリレギュレータ出力				
電圧	6.5 または 8 ⁽²⁾			V
照明ドライバの出力負荷				
電圧 (LED カラーごとの出力)			7.5	V
電流 (LED カラーごとの出力)			6	A

(1) 定格電力の条件: ホワイトバランスされた LED 電流 最大 6A、LED 順方向電圧 = 3.5V、表示デューティ サイクル = 90/10。

(2) ブリレギュレータの出力電圧は、ヘッダ H1 のジャンパ位置によって設定されます。6.5V 動作の場合は、ピン 1 とピン 2 の間にジャンパを配置します。

1.3.2 部品温度定格

PCB 材料とほとんどの PCB 部品は、DLP4620S-Q1、DLPC231S-Q1、TPS99000S-Q1 を含め、-40°C ~ 105°C 間で動作する定格が規定されています。

スイッチ、コネクタ、インジケータ LED など、基板上の一部の部品は、この温度定格を満たしていません。

DLP4620SPGUQ1EVM は量産設計ではなく、およびは評価用途のみに提供されています。

1.3.3 入力ビデオの仕様

HDMI および OpenLDI インターフェイスでは、以下の入力ビデオ解像度がサポートされています。これらの入力ビデオ解像度は、EVM の HDMI インターフェイス用の拡張ディスプレイ識別データ (EDID) EEPROM に書き込まれており、接続されたコンピュータがサポートされている解像度とタイミングを読み取れるようになっています。一部のコンピュータでは、これらすべての解像度、特に 480 × 240 を出力できないことに注意してください。DLPC23xS-Q1 チップセットでサポートされるタイミング解像度の詳細については、[DLPC23xS-Q1 車載用デジタル マイクロミラー デバイス コントローラ データシート](#)を参照してください。

EVM の HDMI インターフェイス用 EDID に指定されている入力ソースのタイミングは、[表 1-6](#) に示されています。これらのタイミング パラメータは、OpenLDI インターフェイスにも推奨されます。

表 1-6. サポートされるソース解像度の標準タイミング

水平解像度	垂直解像度	水平ブランキング				垂直ブランキング				垂直レート (Hz)	ピクセルクロック (MHz)
		合計	同期 (ピクセルクロック)	バックポーチ (ピクセルクロック)	フロントポーチ (ピクセルクロック)	合計	同期 (ライン)	バックポーチ (ライン)	フロントポーチ (ライン)		
1358	566	160	32	80	48	19	10	6	3	60.02	53.29
1220	610	160	32	80	48	19	10	6	3	60	52.08
960	960	160	32	80	48	28	10	15	3	60	66.39
960	480	240	96	120	24	20	10	7	3	60	36
480	240	320	32	240	48	200	10	187	3	60	21.12


1.3.4 SPI および I²C タイミング

SPI および I²C の仕様についての詳細は、[DLPC23xS-Q1 車載デジタル マイクロミラー デバイス コントローラのデータシート](#)を参照してください。

1.4 製品情報

DLP4620SPGUQ1EVM は DLP4620S-Q1 DMD を使用しており、これは DLPC231S-Q1 DMD コントローラによって制御されています。DMD とコントローラに適切な LED ドライバ ユニットと投影光学系を組み合わせると、PGU は USB ポート経由でユーザーを制御できるようになります。

SPI を使うことで、ユーザーは DLPC231S-Q1 コントローラへコマンドを送り、DLP4620S-Q1 DMD に出力される表示データやキャリブレーション データを変更できます。このデバイスに含まれる投影光学系と照明光学系は、DMD に光を照射し、その反射光をユーザーのディフューザ スクリーンへ導いて表示します。

 [2-1](#) に、DLP4620SPGUQ1EVM のシステム ハードウェアの主要なハードウェア コンポーネントの概要を示します。

2 ハードウェア

2.1 クイック スタート

DLP4620SPGUQ1EVM とホストをセットアップするには、以下の手順に従ってください。

2.1.1 キット組立手順

図 2-1 に、すべての接続図を示します。

1. DMD フレックスケーブル (J9) を光エンジンまたはライト エンジンに接続します。
2. マイクロ USB をコントローラ PCB (J8) とホスト コンピュータに接続します。
3. RGB 照明用ワイヤ ハーネスをドライバ ボード (J1 と J3) および光学エンジンに接続します。光学エンジンの色は LED ワイヤ ハーネスの色に対応しています。
4. フォトダイオード ケーブルをコントローラ PCB (J2) に接続し、光学エンジンの照明経路に配置されたフォトダイオードへつなぎます。
5. マイ HDMI ケーブルをコントローラ PCB (J5) に接続します。HDMI ケーブルを PC の HDMI ポートに接続します。
6. 電源入力ケーブルをドライバ ボード (J10) に接続します。

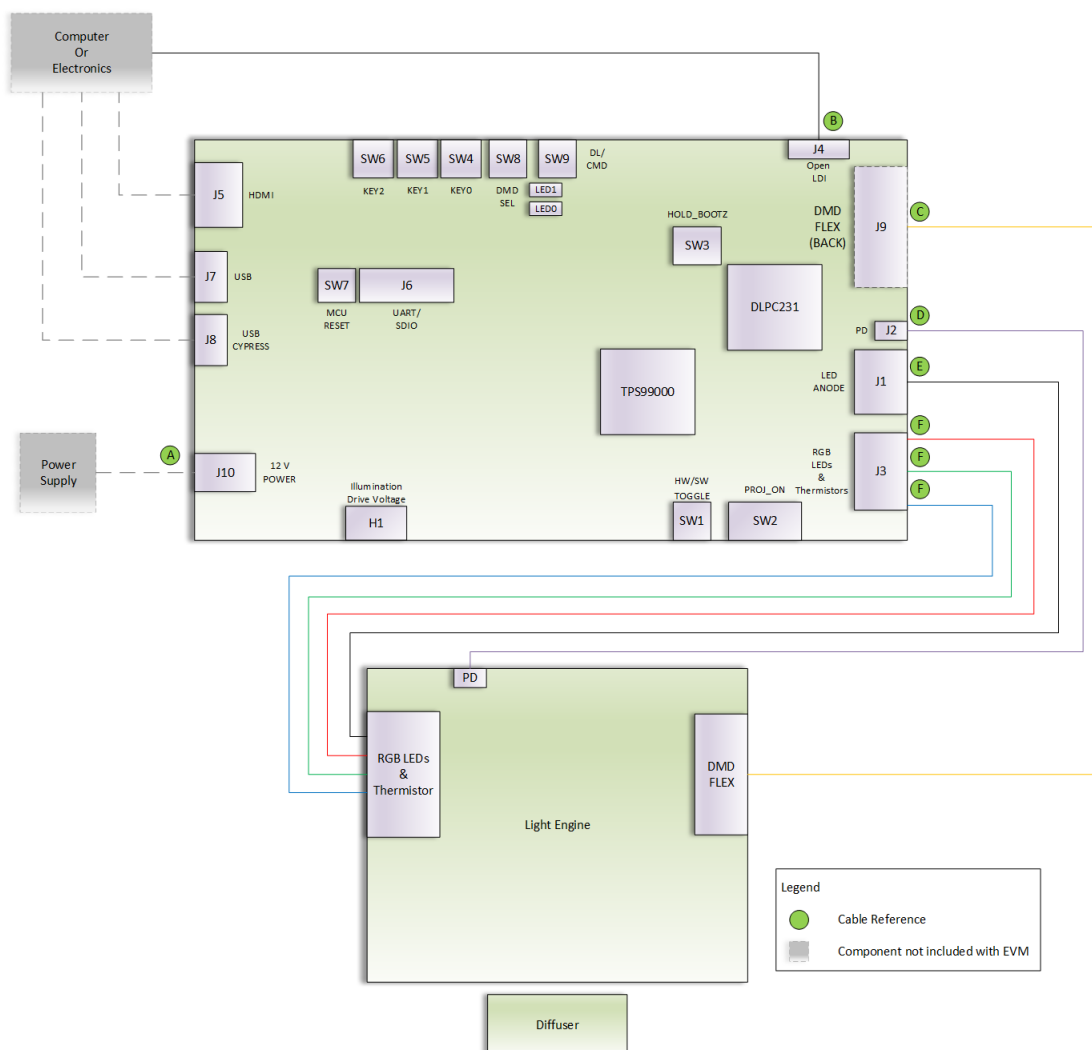


図 2-1. DLP4620SPGUQ1EVM のブロック図



図 2-2. キットイングリスト参照

2.1.2 評価基板の通電

1. PROJ_ON スイッチを手動で制御できるようにするには、HW/SW DIP (SW1) を HW 位置に切り替えます。
2. 入力電源ケーブルを、表 1-5 で定義されている入力電力仕様を満たす電源に接続します。赤の線は V+ 端子、黒の線は V- 端子です。
3. 電源をオンにします。電源を投入すると、コントローラの PCB LED インジケータ (D7) が緑色に点灯します。この LED に加えて、MCU パワーグッド LED (D31) とハートビート LED (D30) は、それぞれ青と緑に点灯します。ハートビート LED が点滅します。
4. PROJ_ON スイッチ (SW2) をオンにします。ON 位置はボードから離れており、OFF はボードに向かっています。シルクスクリーンはこれらの位置を示します。コントローラ PCB LED インジケータ (D6) が緑色に点灯します。

2.2 光学エンジンの仕様

DLP4620SPGUQ1EVM には、ヘッドアップ ディスプレイ (HUD) 用途に使用できる光学投影システムが含まれています。光学仕様を 表 2-1 に示します。



図 2-3. DLP4620SPGUQ1EVM 光学モジュール

表 2-1. 光学モジュールの仕様

パラメータ	最小値	公称値	最大値	単位
光束出力	100 lm			lm
投射比		1.68		
投射距離		127		mm
画像幅		75.438		mm
f/#		2.4		
MTF		35%		
光学画像オフセット		100%		
光の均一性	90%			
FOFO コントラスト		1800:1		

表 2-2. 複数の LED を搭載

色	メーカー	部品番号
赤	Osram	Q8WP LE A
緑	Osram	Q8WP LE CG
青	Osram	Q8WP LE B

警告



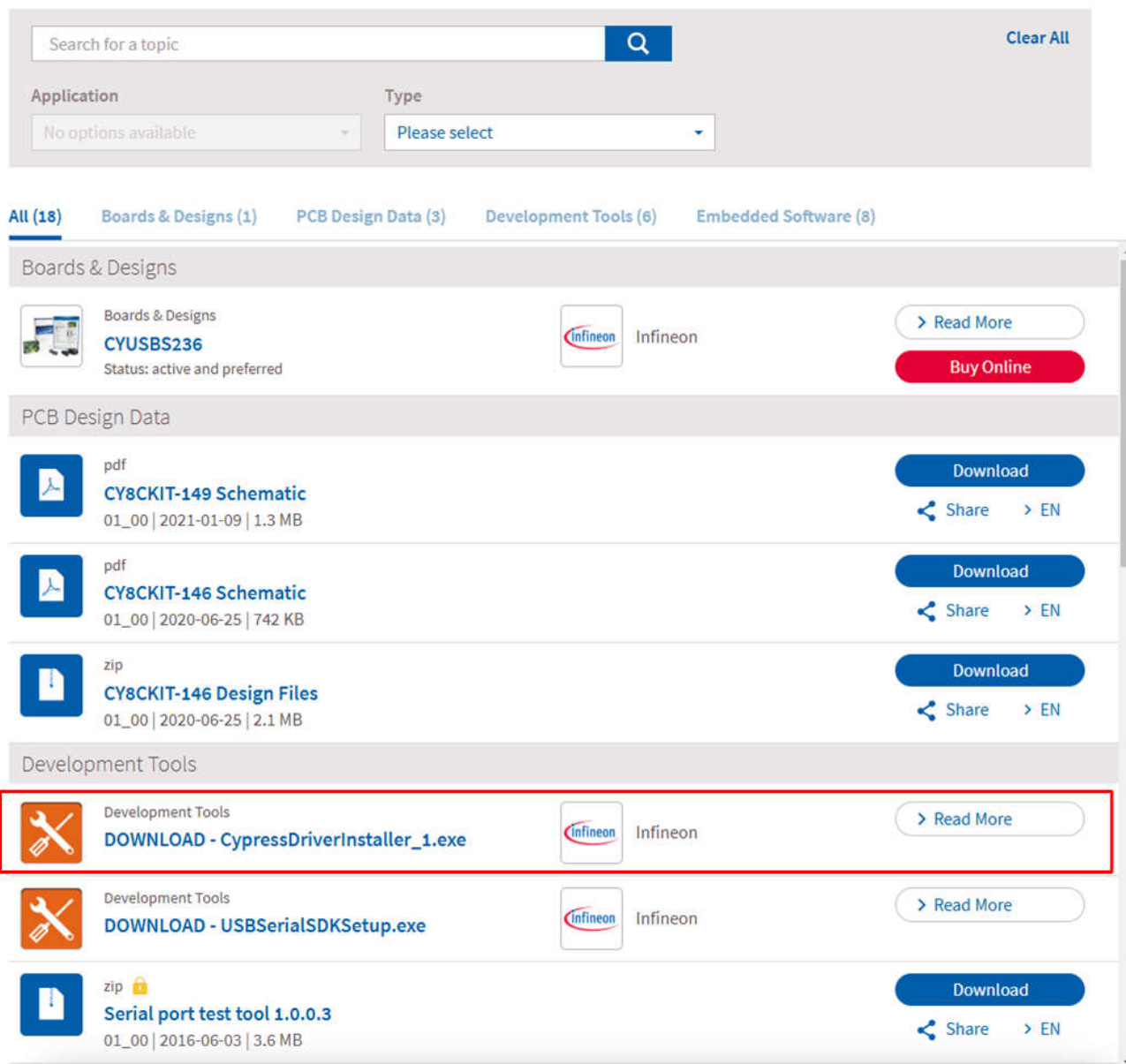
大電力 LED。必ず、有効な光フィルタと遮光性のある保護眼鏡の使用を検討し、実施します。強い光源を見る際には、周囲の実験室設備の状況を十分に把握しておき、一時的な失明に関連する事故を最小化または防止するための対策が必要になることを理解しておきます。

3 ソフトウェア

3.1 ソフトウェアのインストール

1. [DLPC230 コントロール プログラム ライト](#)をダウンロードしてインストールします
2. [図 3-1](#) に示すように [Cypress USB ドライバ](#)をダウンロードしてインストールします

Design Support



The screenshot shows the Design Support website interface. At the top, there is a search bar and a 'Clear All' button. Below the search bar, there are filters for 'Application' (No options available) and 'Type' (Please select). The main content area is divided into tabs: 'All (18)', 'Boards & Designs (1)', 'PCB Design Data (3)', 'Development Tools (6)', and 'Embedded Software (8)'. The 'Development Tools' tab is selected, and the 'DOWNLOAD - CypressDriverInstaller_1.exe' link is highlighted with a red box. Other links include 'CYUSBS236', 'CY8CKIT-149 Schematic', 'CY8CKIT-146 Schematic', 'CY8CKIT-146 Design Files', and 'Serial port test tool 1.0.0.3'.

図 3-1. Cypress USB ドライバ

3.2 製品オプションを HUD モードに変更

1. DLPC230-Q1 Control Program Lite を起動します。
2. グラフィカル ユーザー インターフェイス (GUI) の左上にあるファイル メニューで、優先設定... を選択します。

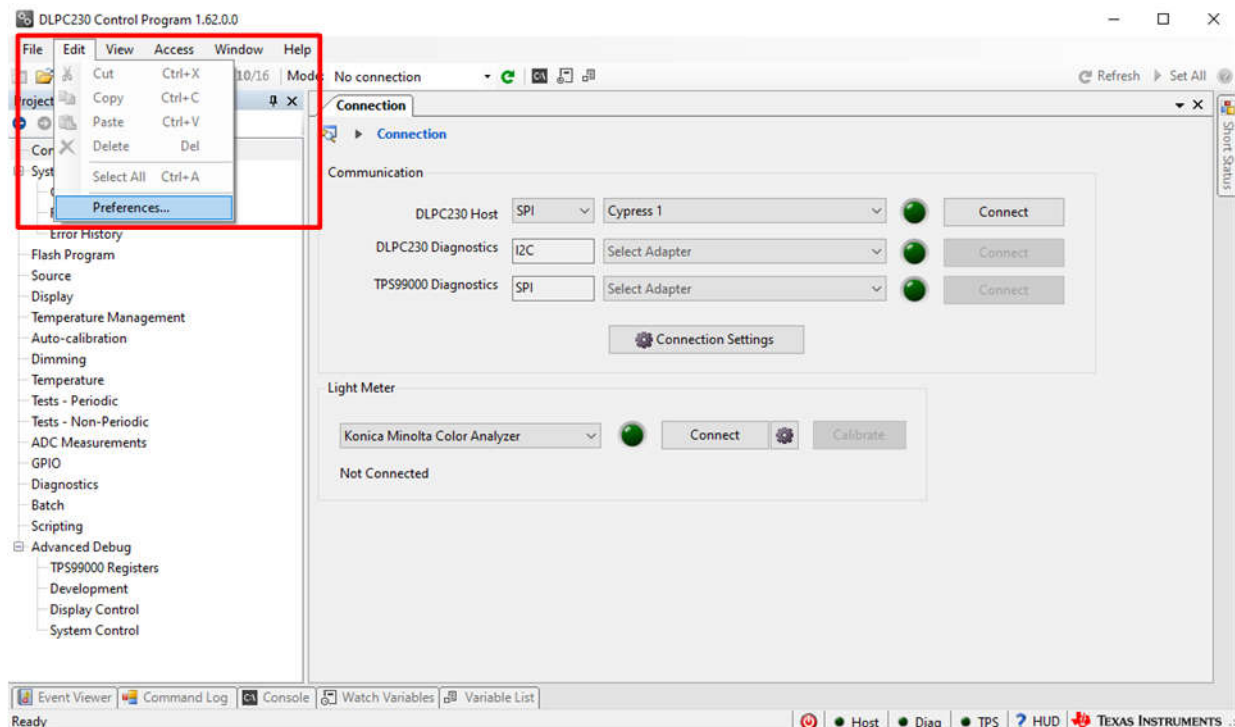


図 3-2. HUD 製品オプションへの変更 — ファイル メニュー

3. 新しい優先設定ウィンドウが開きます。製品オプションを選択し、図 3-2 に示すドロップダウン ボックスを使用して PGU の HUD 製品オプションを選択します。

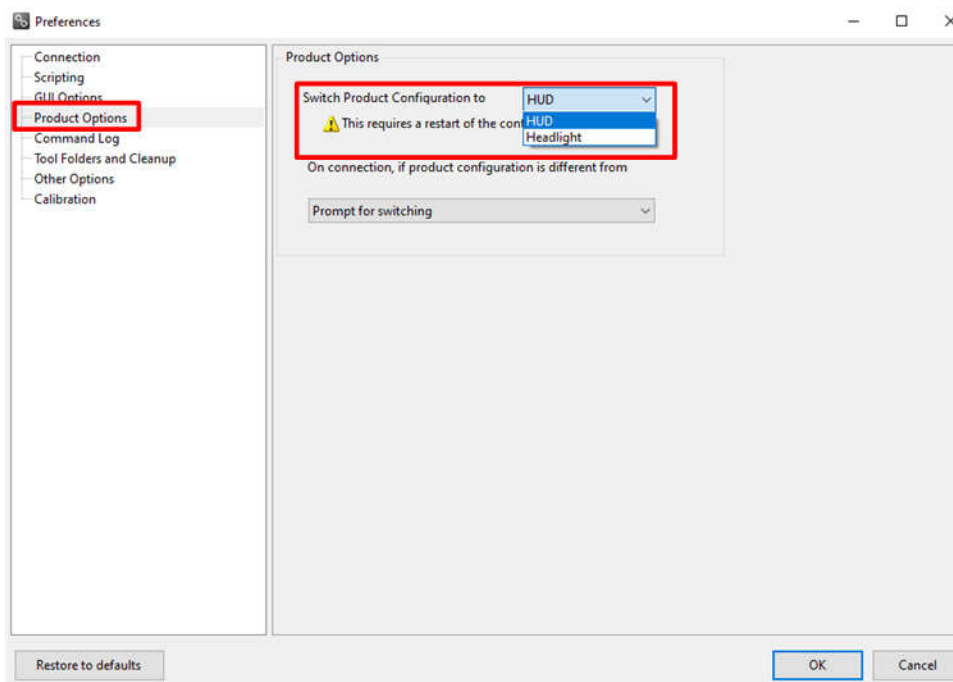


図 3-3. 製品オプションの選択

3.3 評価基板の DLPC230-Q1 制御プログラムへの接続

1. 接続ページで、DLPC230-Q1 ホストを SPI に設定し、ドロップダウン メニューから **Cypress** を選択します (図 3-4 を参照)。なお、ドロップダウン メニューに表示させるには、Cypress をマイクロ USB ケーブルでコンピュータに接続しておく必要があります。

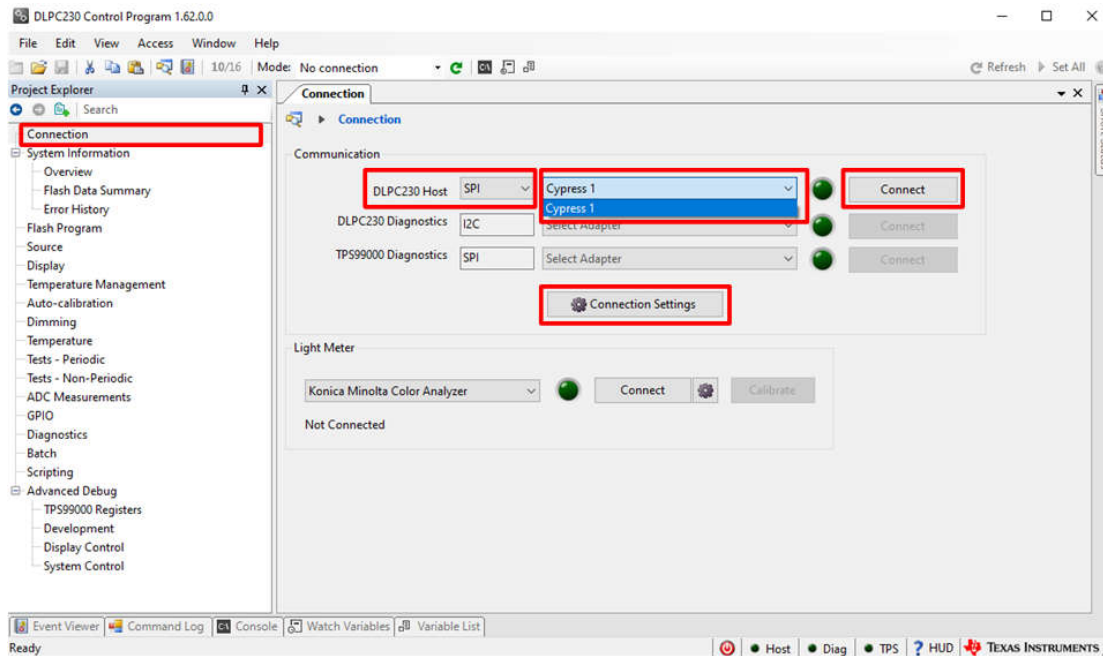


図 3-4. DLPC230-Q1 車載制御プログラムを使用した DLPC231-Q1 への接続

2. 接続設定を選択し、図 3-5 に表示されている SPI 設定を確認します。設定が完了したら、OK を押します。

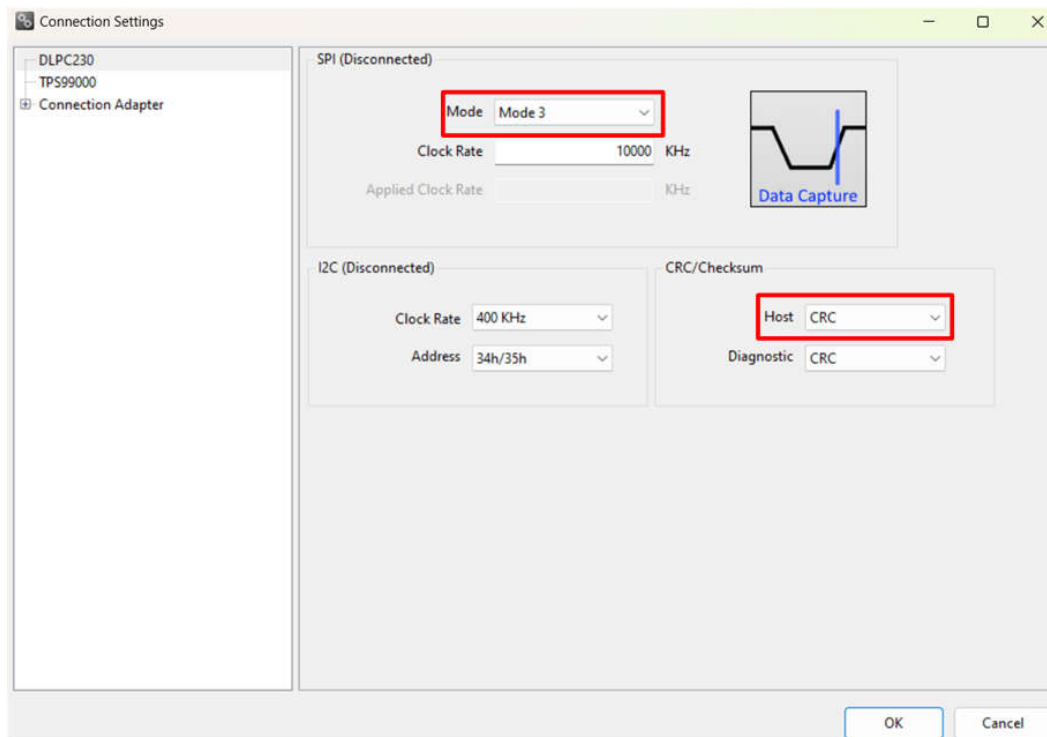


図 3-5. DLPC230-Q1 車載制御プログラムの通信設定

3. [Connect] ボタンをクリックします。[Connect] ボタンの横にある緑色の円が点灯し、DLP4620SPGUQ1EVM への接続が成功したことを示します。

3.4 オンボード フラッシュ メモリを再プログラムする手順

DLP4620SQ1PGUEVM にはオンボードのシリアル フラッシュが搭載されており、ソフトウェアと基本的な設定があらかじめ書き込まれています。このソフトウェアと構成は、DLPC230-Q1 車載制御プログラムでシリアル フラッシュを再プログラムすることにより更新できます。シリアル フラッシュを再プログラムする手順を以下に示します。

1. EVM に接続されている DLPC230-Q1 車載制御プログラムを使用して、「*Flash Program*」(フラッシュ プログラム) タブに移動します。
2. フォルダ アイコンを使用して、イメージ ファイル (.bin) を選択して開きます。
3. *Program and Verify Flash Memory* をクリックします。

注

なお、デバイスが表示モードの場合、プログラミング中に自動的にスタンバイに切り替わります。

4 ハードウェア設計ファイル

4.1 回路図

回路図については、テキサス インスツルメンツの [DLP® E2E](#) フォーラムにお問い合わせいただくか、アプリケーション エンジニアまたはシステム エンジニアにご相談ください。DLP4620SPGUQ1EVM を製品として列挙します。

4.2 PCB のレイアウト

レイアウト ファイルについては、テキサス インスツルメンツの [DLP® E2E](#) フォーラムにお問い合わせいただくか、アプリケーションまたはシステム エンジニアにご相談ください。DLP4620SPGUQ1EVM を製品として列挙します。

0.46 インチ DMD の設計用として、テキサス インスツルメンツの電子基板専用 EVM のサンプルも、[DLP4620SQ1EVM ツール フォルダ](#)にあります。

注

PGU の設計は類似していますが、まったく同一ではありません。なお、DLP4620SQ1EVM は電子部品のみ
のキットです。

4.3 部品表 (BOM)

BOM については、テキサス インスツルメンツの [DLP® E2E](#) フォーラムにお問い合わせいただくか、アプリケーションまたはシステム エンジニアにご相談ください。DLP4620SPGUQ1EVM を製品として列挙します。

5 準拠に関する情報

5.1 REACH 準拠

EU REACH 規則の第 33 条の規定に基づき、TI は、この EVM に含まれる部品の中に、0.1% を超える高懸念物質 (SVHC) が少なくとも 1 種類含まれていることを利用者に通知します。テキサス インスツルメンツによる当該物質の使用量は、年間 1 トン未満です。含まれている SVHC は以下の通りです：

表 5-1. 光学エンジン SVHC コンポーネント

部品メーカー	部品の種類	部品型番	SVHC (高懸念物質)	SVHC CAS
C&K	点滅 スイッチ	GT11MSCBETR	鉛	7439-92-1

6 追加情報

6.1 商標

HDMI™ is a trademark of HDMI Licensing LLC.
すべての商標は、それぞれの所有者に帰属します。

HDMI、HDMI High-Definition Multimedia Interface、HDMI トレードドレス、および HDMI ロゴは、HDMI Licensing Administrator Inc. の商標または登録商標です。

7 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 Revision * (April 2025) to Revision A (December 2025)	Page
• HDMI に関する免責事項の情報を追加。.....	1
• ルーメン出力と画面幅を Gen2 仕様に更新.....	10

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 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/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、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 © 2025, Texas Instruments Incorporated

最終更新日：2025 年 10 月