

User's Guide

DLP5530PROJTQG1EVM 評価基板



概要

DLP5530PROJTQG1EVM 評価基板 (EVM) は、DLP5530-Q1 チップセットの制御やインターフェイス用に設計された完全な電子および光学サブシステムです。DLP5530-Q1 チップセットは、DLP5530-Q1、DLPC230-Q1、TPS99000-Q1 で構成されています。このチップセットを照明および投影光学素子、RGB LED、フォトダイオードと組み合わせると、映像技術としてホログラフィック光学素子 (HOE) を使用するフロントガラスクラスタディスプレイや透過性ウィンドウディスプレイなどのアプリケーションに適した、車載グレードプロジェクタの開発に使用できます。この評価基板は、HOE フィルムでより効率的に動作できるように設計された狭帯域 LED 照明を使用しています。このプロジェクタは、約 1 リットルの小型パッケージで高輝度と最大 2000:1 の高いコントラストを実現します。堅牢な金属製の筐体とガラス光学素子を使用していますが、生産設計ではコスト効果がより高いプラスチックを選択することができます。

DLP5530PROJTQG1EVM は量産向け設計ではありません。評価のみを目的としています。



図 1-1. DLP5530PROJTQG1EVM

DLP5530Q1EVM 電子評価基板は 3 種類の光学モジュール構成と組み合わせることができ、いずれもスタンドアロンの評価基板として入手できます。この異なるオプションは 表 1-1 の下に一覧表示されています。

表 1-1. 光学モジュール評価基板の説明

EVM 製品型番	代表的なアプリケーション	主な特長
DLP5530PGUQ1EVM	ヘッドアップディスプレイ	ディフューザースクリーンに HUD 画像を作成する短い投射距離
DLP5530PROJQ1EVM	フルカラーの透過性ウィンドウディスプレイ	大きさを拡大縮小可能な大きな画像を作成するための可変投射距離
DLP5530PROJTQG1EVM	ホログラフィッククラスタディスプレイ	ホログラフィック光学素子の狭帯域照明に適した緑色ダイレクト LED



このリファレンスデザインは HDMI®技術を採用しています。

目次

1 ユーザーガイドの概要	3
1.1 DLP5530PROJTGG1EVM 評価基板の構成.....	3
1.2 仕様.....	7
2 クイック スタート	9
2.1 キット組立手順.....	9
2.2 ソフトウェアのインストール.....	10
2.3 評価基板の通電.....	10
2.4 評価基板の DLPC230-Q1 制御プログラムへの接続.....	10
2.5 オンボード フラッシュ メモリを再プログラムする手順.....	11
3 光学エンジンの仕様	12
4 REACH 準拠	14
5 改訂履歴	14

図の一覧

図 1-1. DLP5530PROJTGG1EVM	1
図 1-1. DLP5530PROJTGG1EVM コントローラ PCB.....	3
図 1-2. DLP5530PROJTGG1EVM 照明ドライバ PCB.....	5
図 1-3. 評価基板ケーブル.....	6
図 2-1. 評価基板ケーブルの接続.....	9
図 2-2. DLPC230-Q1 車載制御プログラムを使用した DLPC230-Q1 への接続.....	10
図 2-3. DLPC230-Q1 車載制御プログラムの通信設定.....	11
図 3-1. DLP5530PROJTGG1EVM 光学モジュール.....	12

表の一覧

表 1-1. 光学モジュール評価基板の説明.....	1
表 1-1. コントローラ PCB ポート.....	4
表 1-2. コントローラの LED インジケータ.....	4
表 1-3. コントローラ PCB スイッチ.....	4
表 1-4. 照明ドライバ PCB ポート.....	5
表 1-5. 照明ドライバのヘッダー ピン.....	6
表 1-6. 評価基板ケーブル.....	6
表 1-7. 電気的特性.....	7
表 1-8. 40°C ~ 105°C における定格のない評価基板部品.....	7
表 1-9. サポートされるソース解像度の標準タイミング.....	8
表 3-1. 光学モジュールの仕様.....	12
表 3-2. 複数の LED を搭載.....	12
表 4-1. 光学エンジン SVHC コンポーネント.....	14

商標

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。

1 ユーザーガイドの概要

このユーザーガイドでは、DLP5530PROJTGQ1EVM 評価基板の概要および全体的な説明を示し、評価基板の使用を開始するための初期手順を提供します。

1.1 DLP5530PROJTGQ1EVM 評価基板の構成

DLP5530PROJTGQ1EVM は、1 枚のコントローラ PCB、1 枚の照明ドライバ PCB、ケーブル、USB から SPI へのアダプタで構成されています。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。

1.1.1 コントローラ PCB

図 1-1 に示すコントローラ PCB には、DLP5530-Q1 DMD、DLPC230-Q1 DMD コントローラ、TPS99000-Q1 が含まれています。マイクロ HDMI® または OpenLDI インターフェイスからのビデオ入力をサポートし、DLP5530-Q1 DMD にビデオを表示するためのフォーマット設定と制御を行います。この評価基板は、SPI や I²C インターフェイスを用いて制御できます。SPI または I²C インターフェイスは、DLPC230-Q1 のソフトウェアおよび構成の保存に使用されるシリアルフラッシュを再プログラムするためにも使用できます。TPS99000-Q1 の監視のため、オプションとして 2 番目の SPI ポートが用意されています。この評価基板は、広い調光範囲全体にわたって白色点と輝度の制御に使用する外部フォトダイオード入力を 1 つ備えています。オプションの 2 番目のフォトダイオード入力も用意されています。この評価基板は、照明ドライバの PCB を制御および監視するためのフレックス インターフェイスを搭載しています。また、赤、緑、青の照明用 PCB 上のサーミスタに対するオプション インターフェイスも備えており、これらを使用して照明の温度を監視できます。

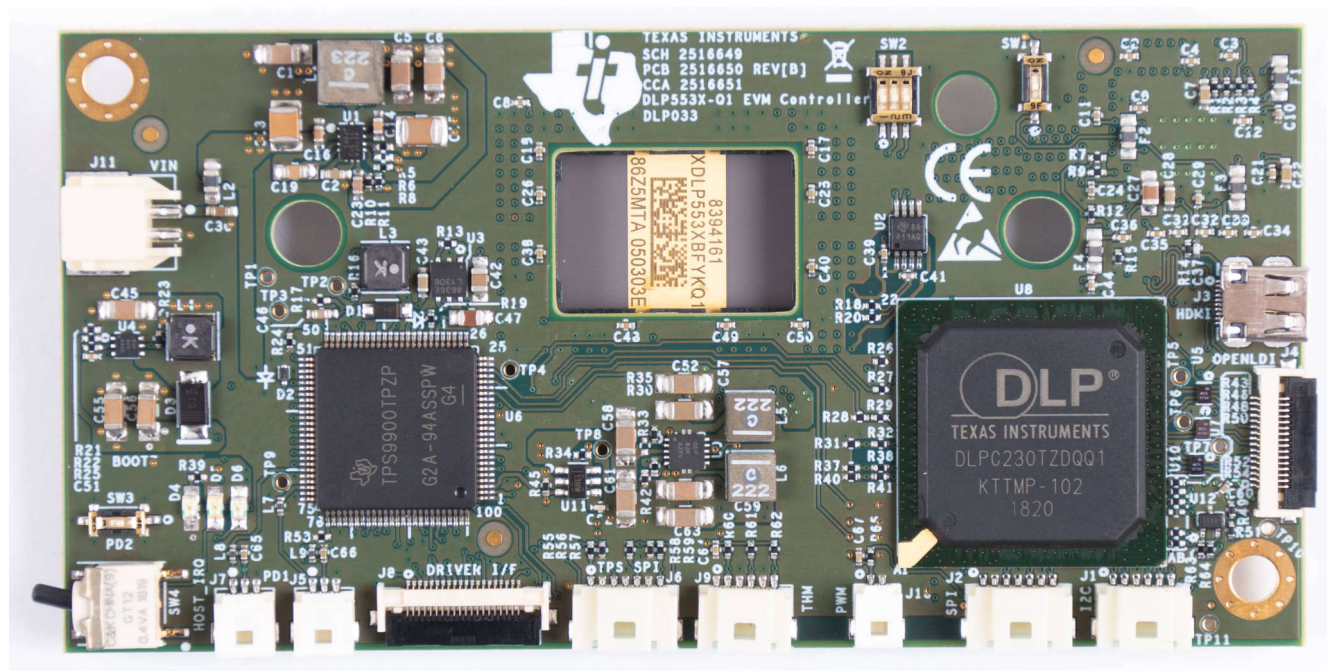


図 1-1. DLP5530PROJTGQ1EVM コントローラ PCB

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。

表 1-1. コントローラ PCB ポート

回路図参照	機能
J1	ホスト I ² C、PROJ_ON、HOLD_BOOT、HOST_IRQ
J2	ホスト SPI
J3	マイクロ HDMI
J4	OpenLDI (フレックス コネクタ)
J5	フォトダイオード 1
J6	TPS99000-Q1 SPI デバッグ
J7	フォトダイオード 2
J8	HUD ドライバ インターフェイス
J9	LED サーミスタ
J10	ファン PWM 出力 ⁽¹⁾
J11	フォーマッタ コントローラ電源

(1) RGB ディスプレイアプリケーションで使用しないポートです。ケーブルは付属していません。

表 1-2. コントローラの LED インジケータ

回路図参照	機能
D4 (緑)	コントローラへの入力電源 (照明ドライバから) オフ: 電源接続なし オン: 電源接続
D5 (緑)	PROJ_ON オフ: システム オフ オン: システム オン
D6 (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

コントローラ PCB スイッチを [表 1-3](#) に示します。SW4 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 DIP スイッチで、DLPC230-Q1 がリセットから復帰したときに読み取る構成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応じて設定してください。

表 1-3. コントローラ PCB スイッチ

回路図リファレンス/信号番号	機能
SW1 (1)	スペクトラム拡散の有効化 オフ: 無効化 オン: 有効
SW2 (1)	ホスト ポート チェックサム選択 オフ: CRC オン: チェックサム
SW2 (2)	ホスト インターフェイス選択 オフ: ホスト SPI オン: ホスト I ² C
SW2 (3)	ホスト SPI モード オフ: モード 0 または 3 オン: モード 1 または 2
SW3	ブート時のホールド オフ: ブート時のホールドなし (メイン アプリケーションに続行) オン: ブート中に保持します
SW4	PROJ_ON オフ: システムの電源オフ オン: システムの電源オン オン状態は、 図 1-1 基板の外端に向かっています

1.1.2 照明ドライバ PCB

図 1-2 に示す照明ドライバ PCB は、フレックスケーブル経由でコントローラ PCB によって制御および監視されます。卓上電源から照明ドライバに電源を入力できます。照明ドライバは逆バイアス保護を実現し、個別のケーブルでコントローラ PCB に電力を供給します。照明ドライバ PCB は、照明ドライバ回路より前に 6.5V または 8V に入力電力を調節します。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できます。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 1.2.1](#) 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。

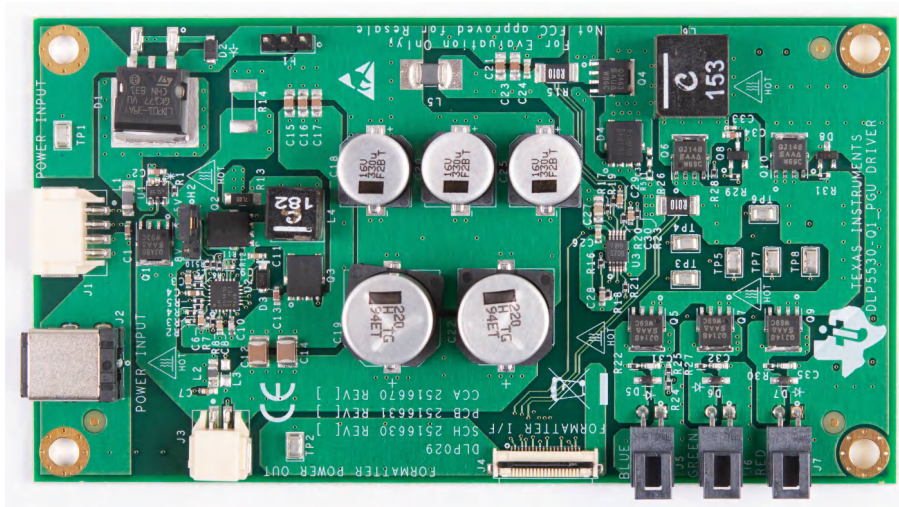


図 1-2. DLP5530PROJTQG1EVM 照明ドライバ PCB

照明ドライバ PCB には、[表 1-4](#) に示すポートが含まれています。

表 1-4. 照明ドライバ PCB ポート

回路図参照	機能
J1	入力電力
J2	入力電源 (オプション)
J3	コントローラ電源
J4	コントローラとドライバ間の制御インターフェイス
J5	青色照明出力 - 最大 6A までの大電流出力、ロッキングおよびキー付きコネクタ
J6	緑色照明出力 - 最大 6A までの大電流出力、ロッキングおよびキー付きコネクタ
J7	赤色照明出力 - 最大 6A までの大電流出力、ロッキングおよびキー付きコネクタ

照明ドライバの PCB には、[表 1-5](#) に示すヘッダーが含まれています。H2 は照明の駆動電圧を選択します。6.5V 駆動の場合はピン 1 とピン 2 間にジャンパを配置します。8V 駆動の場合はピン 2 とピン 3 間にジャンパを配置します。このジャンパはホットスワップしないでください。取り外しまたは交換は基板から電源を切断した状態でのみ実行してください。

表 1-5. 照明ドライバのヘッダー ピン

ヘッダ	PIN1	PIN2	PIN3
H1	事前にレギュレーションされた駆動電圧 (6.5V または 8V)	GND	GND
H2	6.5V 駆動用 帰還電圧接続	事前にレギュレーションされた帰還電圧	8V 駆動用 帰還電圧接続

1.1.3 評価基板ケーブル

DLP5530PROJTQG1EVM キットには、表 1-6 と 図 1-3 に示すケーブルと Cheetah USB から SPI へのアダプタが付属しています。



図 1-3. 評価基板ケーブル

表 1-6. 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
Cheetah™ SPI ホスト アダプタ	B	1
ホスト SPI ケーブル	C	1
ホスト I ² C ケーブル (PROJ_ON、HOLD_BOOT、HOST_IRQ 信号を含む)	D	1
緑色の照明器電源ケーブル	E	2
青色の照明器電源ケーブル	F	2
赤色の照明器電源ケーブル	G	2
フォトダイオード ケーブル	I	1
ドライバからフォーマッタ コントローラ電源へのケーブル	J	1
フォーマッタ コントローラからドライバ制御へのフレックス ケーブル	K	1
Micro HDMI ケーブル	M	1

1.2 仕様

1.2.1 電気的特性

表 1-7. 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
照明ドライバ出力負荷				
電圧 (LED 色出力ごと)			7.5	V
電流 (LED 色出力ごと)			6	A
温度				
動作時の DMD 温度 ⁽³⁾	-40		105 ⁽⁴⁾	°C

- (1) 公称出力の条件: 最大 6A の白色平衡 LED 電流、LED 順方向電圧 = 3.5V、表示デューティサイクル = 90/10。
(2) ブリレギュレータ出力電圧はヘッダ H2 のジャンパ位置によって設定されます。表 1-5 を参照してください。
(3) 大電力負荷を駆動するときは、個別の部品と PCB がそれらの最高温度を超えないように注意する必要があります。
(4) 一部の部品の定格は 85°C までです。これらの部品の一覧については、表 1-8 を参照してください。

1.2.2 部品温度定格

PCB 材料とほとんどの PCB 部品は、DLP5530-Q1、DLPC230-Q1、TPS99000-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。表 1-8 に、-40°C ~ 105°C 間の定格を持たない評価基板部品の仕様を示します。評価基板設計で使用するすべての部品の温度仕様を確認するには、評価基板の部品表を参照してください。

表 1-8. 40°C ~ 105°C における定格のない評価基板部品

ボード	リファレンス	部品番号	メーカー	説明	最低温度 (°C)	最高温度 (°C)
コントローラ	D4、D5	LTST-C171KGKT	Lite-On	LED、緑 0805	-55	85
コントローラ	D6	LTST-C171KRKT	Lite-On	LED、赤 0805	-55	85
コントローラ	J3	685119248123	Würth	CONN MICRO HDMI ライト アングル	-40	85
コントローラ	SW1	CVS-02TB	コパル電子株式会社	スイッチ DIP スライド 2 - ポジ ション 1mm 6V	-40	85
コントローラ	SW2	CVS-03TB	コパル電子株式会社	スイッチ DIP スライド 3 - ポジ ション 1mm 6V	-40	85
コントローラ	SW3	CVS-01TB	コパル電子株式会社	スイッチ DIP スライド 1 - ポジ ション 1mm 6V	-40	85
コントローラ	SW4	GT12MSCBE	C&K コンパレータ	スイッチ、SPST、GULL	-30	85
コントローラ	U5、U7、 U10、U503、 U504	PCMF2HDMI2SZ	Nexperia	コモン モード チョーク 4LN SMD ESD	-40	85
コントローラ	U501	TFP401AIPZPRQ1	テキサス・インスツルメン ツ	IC PANELBUS DVI RCVR 100-HTQFP	-40	85
照明ドライバ	J2	PJ-082BH	CUI Inc	CONN PWR ジャック 2.5X5.5MM 半田付け	-25	85

コントローラおよび照明ドライバ PCB の UL フレーム定格は最大 130°C です。

DLP5530PROJTGG1EVM は量産向け設計ではありません。評価のみを目的としています。

DLP5530PROJTGG1EVM は、最大 40°C の周囲温度でのみ動作するように設計されていますが、DLP5530-Q1 チップセットと付属の光学エンジンは最大 105°C で動作するように設計できます

1.2.3 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、評価基板の HDMI インターフェイスの拡張ディスプレイ識別データ (EDID) EEPROM でプログラムされており、接続している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ることができます。なお、一部のコンピュータでは、これらの解像度すべてを出力できない場合があります。特に 576 × 288 についてはご注意ください。

- 1152 × 1152
- 1152 × 576
- 576 × 288

評価基板の HDMI インターフェイス EDID で規定されている入力ソース タイミングは、表 1-9 に規定されています。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 1-9. 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	水平プランキング				垂直プランキング				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)		
1152	1152	80	8	32	40	33	8	22	3	60	87.59
1152	576	80	8	32	40	17	8	6	3	60	43.83
576	288	322	8	154	160	181	8	158	15	59.98	25.26

1.2.4 SPI および I²C タイミング

SPI および I²C 仕様の詳細については、DLPC230-Q1 データシートを参照してください。

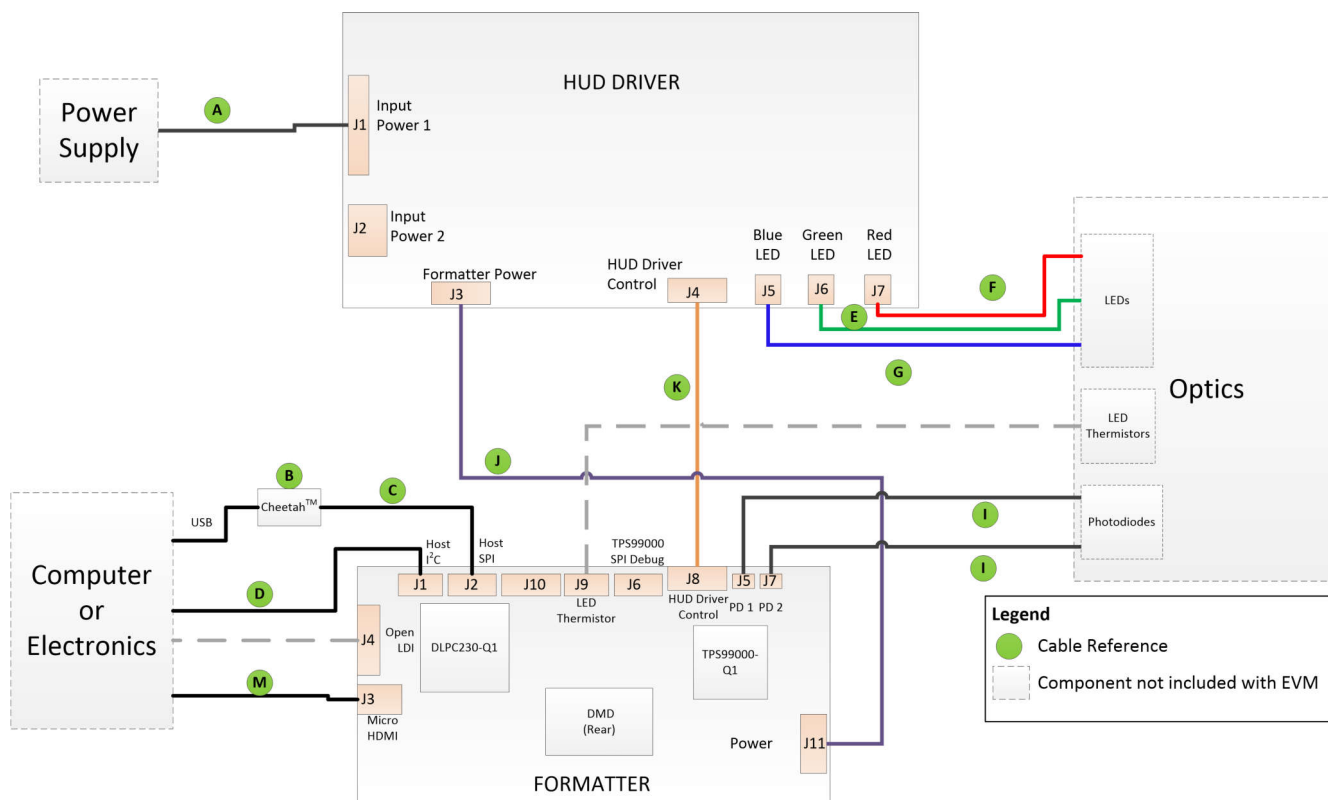
2 クイック スタート

以下の手順に従って、DLP5530PROJTQG1EVM と PC の設定を行ってください。

2.1 キット組立手順

図 2-1 に、すべての接続図を示します。

1. コントローラとドライバ制御インターフェイスのフレックスを、コントローラ PCB (J8) および照明ドライバ PCB (J4) に接続します。
2. ホスト SPI ケーブルをコントローラ PCB (J2) および Cheetah アダプタに接続します。Cheetah アダプタの USB ケーブルを PC に接続します。
3. コントローラ電源ケーブルをコントローラ PCB (J11) および照明ドライバ PCB (J3) に接続します。
4. 青色の照明出力ケーブルを照明ドライバ PCB (J5) に接続し、光学エンジンの青色の照明器に接続します。
5. 緑色の照明出力ケーブルを照明ドライバ PCB (J6) に接続し、光学素子の緑色の照明器に接続します。
6. 赤色の照明出力ケーブルを照明ドライバ PCB (J7) に接続し、光学エンジンの赤色の照明器に接続します。
7. フォトダイオードケーブルをコントローラ PCB (J5) に接続し、光学エンジンの照明パスに配置されたフォトダイオードに接続します。
8. マイクロ HDMI ケーブルを コントローラ PCB (J3) に接続します。マイクロ HDMI ケーブルを PC の HDMI ポートに接続します。
9. 電源入力ケーブルを照明ドライバ PCB (J1) に接続します。



A. 参照文字とは、表 1-6 に示すケーブルを指します。

図 2-1. 評価基板ケーブルの接続

2.2 ソフトウェアのインストール

1. ti.com から [DLPC230-Q1 Control Program Lite](#) をダウンロードしてインストールします。
2. Total Phase Web サイトから [Total Phase Cheetah USB アダプタドライバ](#) をインストールします。

2.3 評価基板の通電

1. 入力電源ケーブルを、表 1-7 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。
2. 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 (D4) が緑色に点灯します。
3. PROJ_ON スイッチ (SW4) 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。コントローラ PCB LED インジケータ (D5) が緑色に点灯します。

2.4 評価基板の DLPC230-Q1 制御プログラムへの接続

1. DLPC230-Q1 Control Program Lite を起動します。
2. 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 Cheetah を選択します (図 2-2 を参照)。Cheetah がドロップダウンボックスに表示されるようにするには、USB ケーブルがあるコンピュータに接続する必要がありますことに注意してください。

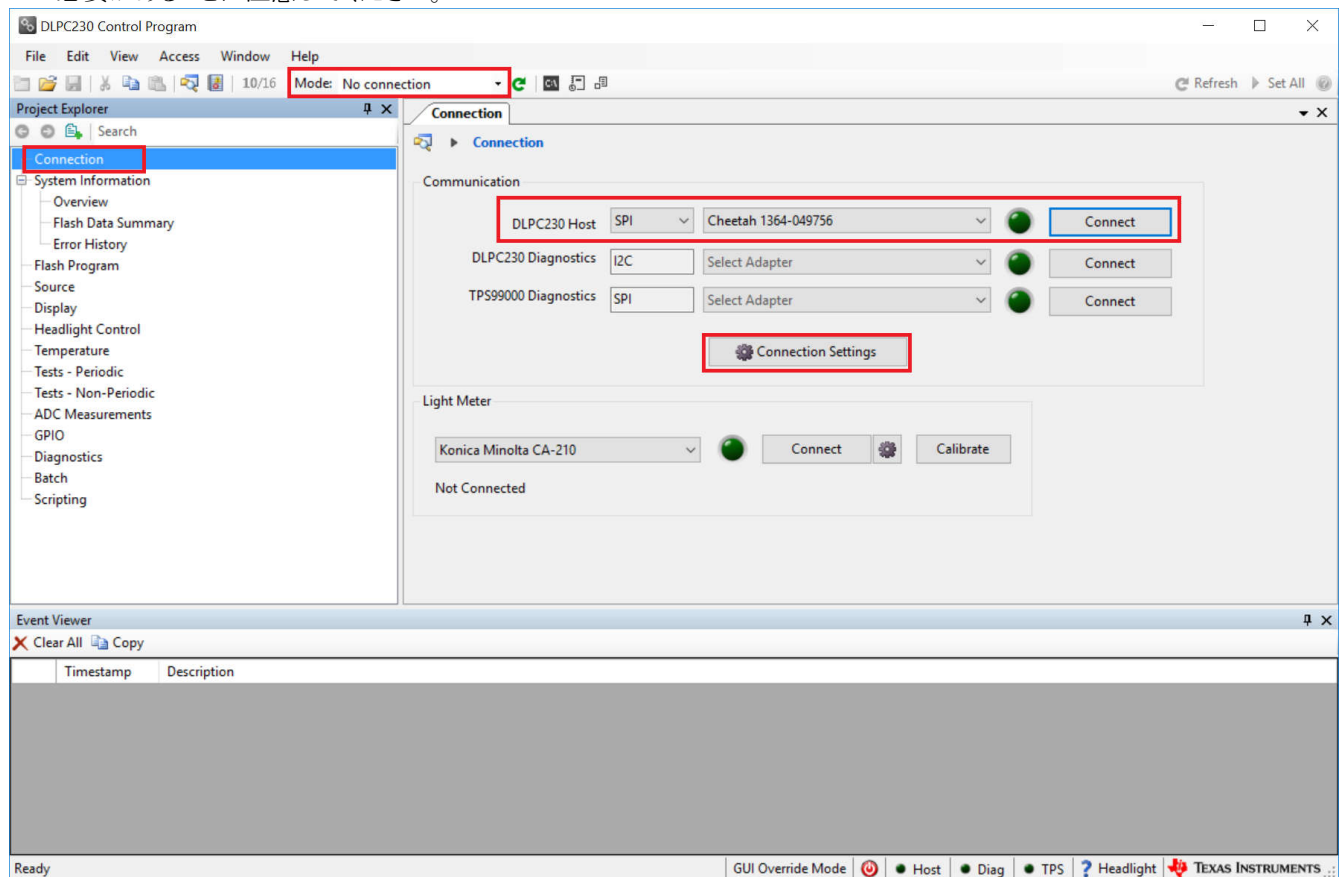


図 2-2. DLPC230-Q1 車載制御プログラムを使用した DLPC230-Q1 への接続し

- 「Connection Settings」(接続設定) を選択して、図 2-3 に示す SPI 構成が、表 1-3 に記載されているコントローラ PCB スイッチ設定と一致していることを確認します。特に、SPI モードおよび CRC/ チェックサムは、スイッチの設定によって異なる場合があります。設定が完了したら「OK」を押します。

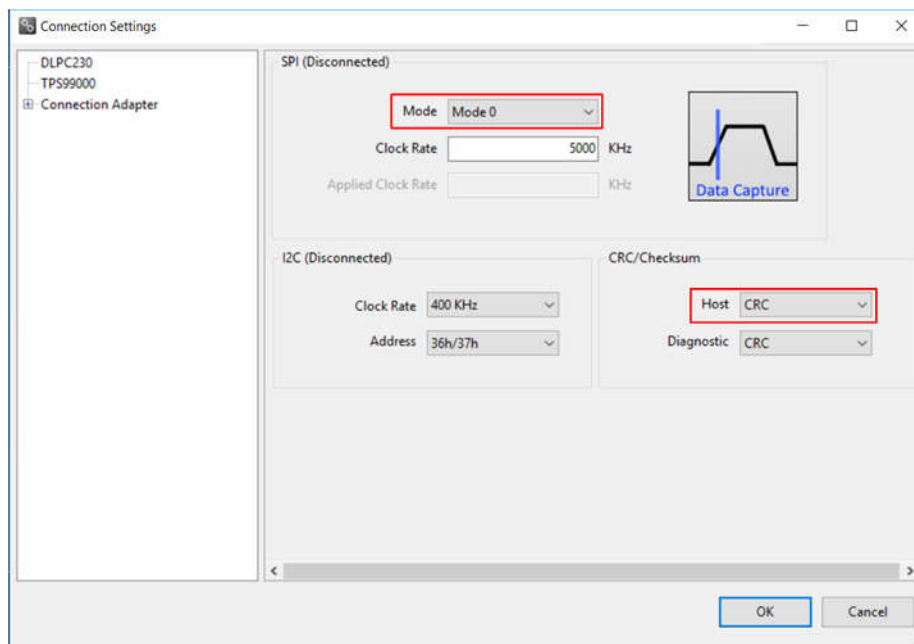


図 2-3. DLPC230-Q1 車載制御プログラムの通信設定

- 「Connect」(接続) ボタンをクリックします。「Connect」(接続) ボタンの横にある緑色の円が点灯し、Cheetah アダプタへの接続が成功したことを示します。

2.5 オンボード フラッシュ メモリを再プログラムする手順

DLP5530PROJTGQ1EVM は、ソフトウェアと基本構成を事前プログラミングした、オンボードシリアルフラッシュを搭載しています。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。

- 評価基板に接続されている 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。
- 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。
- 「Program and Verify Flash Memory」(プログラムおよびフラッシュメモリの検証) をクリックします。

デバイスがディスプレイ 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。

3 光学エンジンの仕様

DLP5530PROJTGQ1EVM は、フロントガラスクラスタアプリケーションで使える、光学プロジェクションシステムを搭載しています。光学仕様を [表 3-1](#) に示します。



図 3-1. DLP5530PROJTGQ1EVM 光学モジュール

表 3-1. 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	95lm			lm
投射比		1.80		
投射距離	355		635	mm
画像幅	200		350	mm
f/#		2.6		
MTF		40%		
光学画像オフセット		100%		
光の均一性	80%			
FOFO コントラスト		1800:1		

表 3-2. 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 TG
青	Osram	Q8WP LE B

注意



この製品から有害な光放射が発生する場合があります。動作中のランプを見つめないでください。目に有害な影響を及ぼす可能性があります。

4 REACH 準拠

欧州連合 REACH 規則第 33 条の情報伝達義務に従い、この評価基板には 0.1% を超える高懸念物質 (SVHC) が少なくとも 1 つ含まれる部品が使用されていることをここに通知します。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。SVHC は以下の通りです：

表 4-1. 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
Changsung Metal Co Ltd.	アルミニウム棒	AL2011	鉛	7439-92-1

5 改訂履歴

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

Changes from Revision * (November 2019) to Revision A (December 2025)	Page
• HDMI 商標情報を更新.....	1
• DLPU092 の発光フラックス出力を 170 から 165lm に変更.....	12
• DLPU093 の発光フラックス出力を 100 から 95lm に変更.....	12

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