

EVM User's Guide: DRV81646EVM, DRV81646DGQEVM, DRV81545EVM, DRV81X4XEVM

DRV81X4X 評価基板



説明

DRV81x4x 評価基板 (EVM) を使用すると、[DRV81545](#)、[DRV81646](#)、[DRV81646DGQ](#)、および DRV81646DGQ-Q1 の各デバイスを評価できます。この評価基板はそのまま使えるようにプログラム済みで、すぐに負荷を駆動することができます。制御と構成を簡素化するため、この評価基板にはグラフィカルユーザーインターフェイス (GUI) アプリケーションが付属しています。

設計を開始

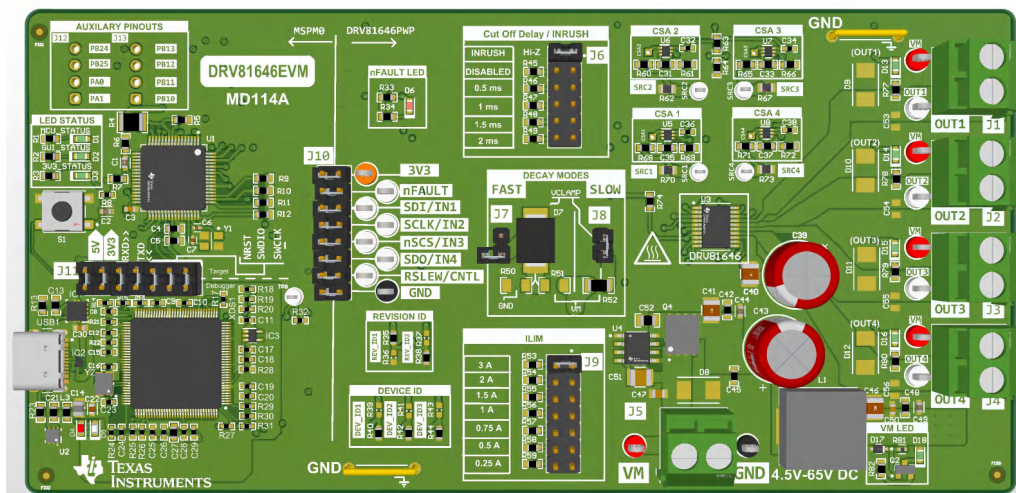
1. 評価基板を注文します。
 - a. [DRV81545EVM](#)
 - b. [DRV81646EVM](#)
 - c. [DRV81646DGQEVM](#)
 - i. (DRV81646DGQEVM を使用して、[DRV81646DGQ](#) と DRV81646DGQ-Q1 の両方のデバイスを評価してください。)
2. [Web ベースの GUI](#) を使用します。
3. USB を外部電源に接続します。
4. DRV81x4x-EVM-GUI を起動して、ホームページで評価基板のバリエーションを選択します。

特長

- デジタル電圧電源供給に適したオンボード 3.3V LDO
- XDS110 USB ベースのオンボードエミュレータにより、MSPM0 マイコンのプログラミングとデバッグが簡単に
- メイン信号ヘッダには取り外し可能なシャントが付属しており、マイコンから負荷ドライバ IC 宛に送信しようとするメイン信号を接続解除することが可能
- 評価基板と DRV IC を制御する GUI ソフトウェア

アプリケーション

- [ブラシ付き DC モーター \(BDC\) のモータードライバ](#)
- [PLC](#)
- [分散 I/O](#)



DRV81646EVM

1 評価基板の概要

1.1 概要

DRV81545、DRV81646、DRV81646DGQ ファミリのデバイスは、以下の特長を備えたローサイドスイッチで構成されています：

- **DRV81545:** キャッチ ダイオード、設定可能な電流制限、設定可能な過電流カットオフ継続期間、独立した過熱および過電流保護機能搭載の **55V / 2A** クワッド ローサイド スイッチ。
- **DRV81646:** キャッチ ダイオード、設定可能な電流制限、設定可能な過電流カットオフ継続期間、独立した過熱および過電流保護機能搭載の **65V / 4A** クワッド ローサイド スイッチ。また、このデバイスは、スルーレート設定機能を備えており、容量性負荷に対する最大 **10ms** の突入電流時間に対応します。さらに、各 **MOSFET** のソース端子を外部から利用でき、オプションで電流検出が可能です。
- **DRV81646DGQ:** キャッチ ダイオード、設定可能な電流制限、設定可能な過電流カットオフ継続期間、独立した過熱および過電流保護機能搭載の **65V / 3A** クワッド ローサイド スイッチ。また、このデバイスは、スルーレート設定機能を備えており、容量性負荷に対する最大 **10ms** の突入電流時間に対応します。さらに、各 **MOSFET** のソース端子を外部から利用でき、オプションで電流検出が可能です。

この資料は、[DRV81545](#)、[DRV81646](#)、および [DRV81646DGQ](#) 評価基板 (EVM) に同梱されており、DRV81545、DRV81646、DRV81646DGQ の各データシートを補足するものです。このユーザーガイドは、評価基板のハードウェアのセットアップ手順、GUI のインストール、使用方法について説明しています。

1.2 キットの内容

[表 1-1](#) は評価基板キットの内容を示しています。部品が不足している場合は、最寄りの [Texas Instruments Product Information Center](#) (テキサス インスツルメンツ製品情報センター) にお問い合わせください。

表 1-1. キットの内容

項目	数量
DRV81545EVM、DRV81646EVM、 DRV81646DGQEVM の 1 つ	1
3ft (0.9m) 白色 USB-A - USB-C® ケーブル	1

1.3 仕様

DRV81x4x 評価基板は、USB-A to USB-C ケーブルを使用してローカルコンピュータの USB ポートに接続します。オンボード XDS110 USB エミュレータにより、外部デバッガを使用せずに、メイン MSPM0 マイコンのプログラミングとデバッグを実行できます。3.3V LDO は USB 5V 電源から 3.3V レールを生成します。この 3.3V を使用して、XDS110 マイコン、メイン MSPM0、ステータス LED に電力を供給します。J10 信号ヘッダは、取り外し可能なシャントを使用して、マイコンからの信号を負荷ドライバに渡します。これらのシャントすべてを取り外して、ドライバへの制御信号を容易に飛ばすことができます。デバイスの動作範囲内で、J5 スクリュー端子に外部電源を供給します。DRV81545 は 4.5V ~ 55V の電源電圧範囲に対応し、DRV81646 と DRV81646DGQ は 4.5 ~ 65V に対応しています。

1.4 製品情報

DRV81545、DRV81646、DRV81646DGQ は、キャッチダイオードと外部 TVS/ツェナーを内蔵した 4 個のローサイドスイッチを備えており、スイッチオフ中の誘導性負荷の代替電流パスとして柔軟な減衰を実現します。ILIM ピンで適切な抵抗を使用して外部設定できる、構成可能な電流制限を使用すると、各チャネルを過電流から保護できます。各チャネルには、さらに独自の過熱保護機能も用意されています。チャネルにはカットオフ期間の設定があり、COD ピンの抵抗を設定して、それぞれのチャネルの電流制限状態の持続期間を制限することができます。また、フォルト出力ピン (nFAULT) によってフォルトが通知されます。

表 1-2 の文書には、評価基板のアセンブリに使用されているテキサス インストルメンツの IC に関する情報が記載されています。このユーザーガイドは、TI の Web サイト (資料番号 SLVUDI9) から入手できます。資料番号に付記されている文字は、本文書の作成時点における当該文書の改訂版を示しています。さらに新しいリビジョンは、TI の Web サイト www.ti.com から入手、またはテキサス インストルメンツ文献応答センター ((800) 477-8924) または製品情報センター ((972) 644-5580) にお問い合わせください。注文する場合は、タイトルと資料番号の両方で文書を指定してください。

表 1-2. 関連デバイス資料

説明	データシート
XDS110 MCU	MSP432E401Y
メイン MSPM0 マイコン	MSPM0G3507
クワッドローサイドスイッチ	DRV81545 、 DRV81646 、 DRV81646DGQ

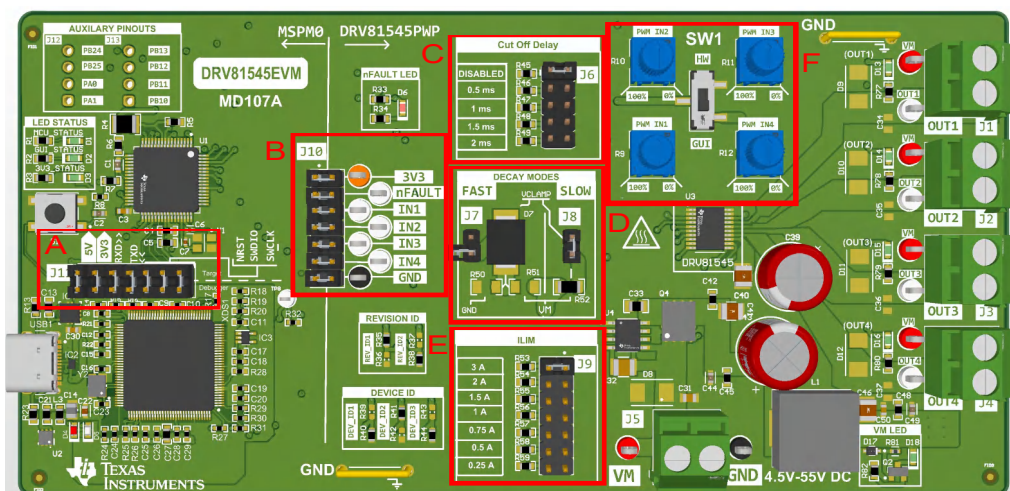


図 2-2. DRV8154SEVM のヘッダとテストポイントの情報

表 2-1. ヘッダとテストポイントの説明 - DRV8154SEVM

部品ラベル	説明
A	MSP432E401Y と MSPM0G3507 間の XDS110 ヘッダ
B	メイン信号ヘッダ: 3V3: LDO からの 3.3V。 GND: GND テスト ポイント。 IN1: チャンネル 1 入力。 IN2: チャンネル 2 入力。 IN3: チャンネル 3 入力。 IN4: チャンネル 4 入力。
C	カットオフ期間 (COD) 構成により、それぞれのチャンネルの電流制限状態の持続時間が制限されます。COD ピンに適切なプルダウン抵抗を設定すると、tCOD を選択できます。このヘッダを未接続のままにしないでください。デバイスの電源がオフのときに設定を変更してください。 無効化: COD は 10kΩ のプルダウン抵抗によって無効化されます。出力段と IC はサーマルシャットダウンによってのみ保護されます。 0.5ms: COD ピンは 60kΩ を介して GND にプルダウンされます。デバイスは 0.5ms の間電流制限条件で持続します。16ms (標準値) が経過した後にはのみ再試行されます。 1ms: COD ピンは 120kΩ を介して GND にプルダウンされます。デバイスは 1ms の間電流制限条件で持続します。32ms (標準値) が経過した後にはのみ再試行されます。 1.5ms: COD ピンは 180kΩ を介して GND にプルダウンされます。デバイスは 1.5ms の間電流制限条件で持続します。48ms (標準値) が経過した後にはのみ再試行されます。 2ms: COD ピンは 240kΩ を介して GND にプルダウンされます。デバイスは 2ms の間電流制限条件で持続します。64ms (標準値) が経過した後にはのみ再試行されます。

表 2-1. ヘッダとテストポイントの説明 - DRV81545EVM (続き)

部品ラベル	説明
D	VCLAMP ピンの設定を制御するには、VM に接続、または外部 TVS ダイオードを VM または GND に接続して、各種減衰モードを制御します。設定は 1 つずつ調整し、対応する抵抗が正しく接続されていることを確認することが重要です。 注意 R50 と R51 の両方を同時に実装しないでください。VM と GND 間が短絡してデバイスが損傷する可能性があります。また、ヘッダが未接続になっていないことを確認して、関連する抵抗が正しく実装されていることを確認します。問題が発生しないようにするため、これらの変更はデバイスの電源がオフのときにのみ実行してください。 使用可能な減衰モードは以下のとおりです: • 低速: 低速減衰モード。VCLAMP を VM に接続します (R52 を実装して J8 を短絡) • 高速: 高速減衰モード。次の 2 つの方法で設定できます。 – TVS/Zener VCLAMP から GND (R50 を実装して J7 を短絡) – TVS/Zener VCLAMP から VM (R51 を実装して J7 を短絡)
E	ILIM ピンに適切なプルダウン抵抗を使用して電流制限を構成します。このヘッダを未接続のままにしないでください。デバイスの電源がオフのときに設定を変更してください。 • 3A: ILIM ピンは 10kΩ を介して GND にプルダウンされます。電流を 3A の標準値に制限します。 • 2A: ILIM ピンは 30kΩ を介して GND にプルダウンされます。電流を 2A の標準値に制限します。 • 1.5A: ILIM ピンは 45kΩ を介して GND にプルダウンされます。電流を 1.5A の標準値に制限します。 • 1A: ILIM ピンは 60kΩ を介して GND にプルダウンされます。電流を 1A の標準値に制限します。 • 0.75A: ILIM は 80kΩ を介して GND にプルダウンされます。電流を 0.75A の標準値に制限します。 • 0.5A: ILIM ピンは 120kΩ を介して GND にプルダウンされます。電流を 0.5A の標準値に制限します。 • 0.25A: ILIM は 240kΩ を介して GND にプルダウンされます。電流を 0.25A の標準値に制限します。
F	GUI/HW スイッチを使用すると、オンボードのポテンシオメータまたは Web ベースの GUI 制御のいずれかでドライバを制御できます。 • GUI/HW: ハードウェア ベースまたは GUI ベースの制御を切り替えるスイッチ。Web ベースの GUI を使用する場合は、スイッチが GUI モードであることを確認してください。 • PWM IN1: スイッチが HW モードである場合、チャネル 1 の PWM デューティサイクルを制御します。 • PWM IN2: スイッチが HW モードである場合、チャネル 2 の PWM デューティサイクルを制御します。 • PWM IN3: スイッチが HW モードである場合、チャネル 3 の PWM デューティサイクルを制御します。 • PWM IN4: スイッチが HW モードである場合、チャネル 4 の PWM デューティサイクルを制御します。 注: HW モードでは、PWM 周波数は 20kHz に設定されます。

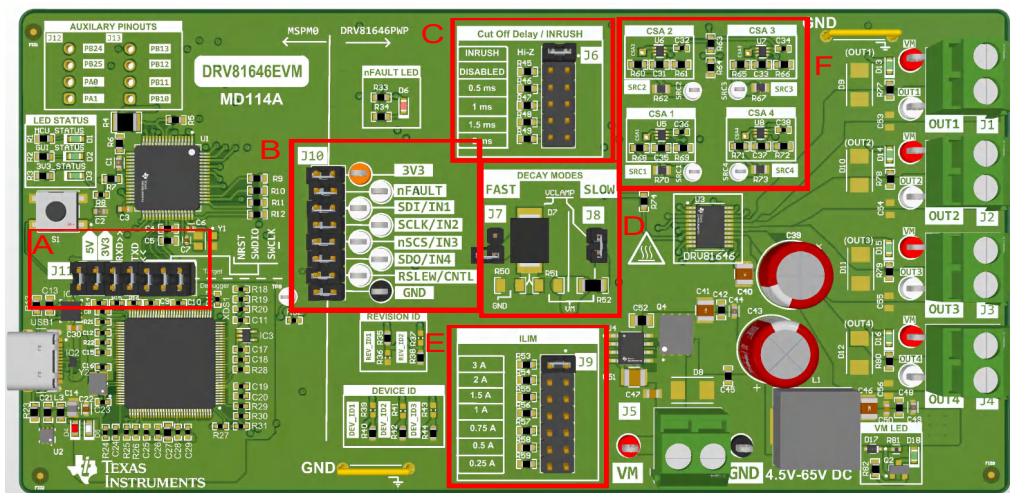


図 2-3. DRV81646EVM、DRV81646DGQEVm のヘッダとテストポイントの情報

表 2-2. DRV81646EVM および DRV1646DGQEVm

部品ラベル	説明
A	MSP432E401Y と MSPM0G3507 間の XDS110 ヘッダ
B	メイン信号ヘッダ: 3V3: LDO からの 3.3V SDI/IN1: SPI SDI / HW インターフェイスのチャンネル 1 入力。 SCLK/IN2: SPI SCLK / HW インターフェイスのチャンネル 2 入力。 nSCS/IN3: SPI nSCS / HW インターフェイスのチャンネル 3 入力。 SDO/IN4: SPI SDO / HW インターフェイスのチャンネル 3 入力。 RSLEW/CNTL: スルーレートと制御インターフェイス (SPI / HW) GND: GND テストポイント。
C	カットオフ期間 (COD) 構成により、それぞれのチャンネルの電流制限状態の持続時間が制限されます。COD ピンに適切なプルダウン抵抗を設定すると、tCOD を選択できます。デバイスの電源がオフのときに設定を変更してください。 INRUSH: COD ピンを未接続 (ハイインピーダンス) のままにすることで、最大 10ms の間、容量性負荷に対する電流制限を引き上げることができます。 無効化: COD は 10kΩ のプルダウン抵抗によって無効化されます。出力段と IC はサーマルシャットダウンによってのみ保護されます。 0.5ms: COD ピンは 60kΩ を介して GND にプルダウンされます。デバイスは 0.5ms の間電流制限条件で持続します。16ms (標準値) が経過した後にはのみ再試行されます。 1ms: COD ピンは 120kΩ を介して GND にプルダウンされます。デバイスは 1ms の間電流制限条件で持続します。32ms (標準値) が経過した後にはのみ再試行されます。 1.5ms: COD ピンは 180kΩ を介して GND にプルダウンされます。デバイスは 1.5ms の間電流制限条件で持続します。48ms (標準値) が経過した後にはのみ再試行されます。 2ms: COD ピンは 240kΩ を介して GND にプルダウンされます。デバイスは 2ms の間電流制限条件で持続します。64ms (標準値) が経過した後にはのみ再試行されます。

表 2-2. DRV81646EVM および DRV1646DGQEVN (続き)

部品ラベル	説明
D	VCLAMP ピンの設定を制御するには、VM に接続、または外部 TVS ダイオードを VM または GND に接続して、各種減衰モードを制御します。設定は 1 つずつ調整し、対応する抵抗が正しく接続されていることを確認することが重要です。 注意 R50 と R51 の両方を同時に実装しないでください。VM と GND 間が短絡してデバイスが損傷する可能性があります。また、ヘッダが未接続になっていないことを確認して、関連する抵抗が正しく実装されていることを確認します。問題が発生しないようにするため、これらの変更はデバイスの電源がオフのときにのみ実行してください 使用可能な減衰モードは以下のとおりです： • 低速: 低速減衰モード。VCLAMP を VM に接続します (R52 を実装して J8 を短絡) • 高速: 高速減衰モード。次の 2 つの方法で設定できます。 – TVS/Zener VCLAMP から GND (R50 を実装して J7 を短絡) – DTVS/Zener VCLAMP から VM (R51 を実装して J7 を短絡)
E	ILIM ピンに適切なプルダウン抵抗を使用して電流制限を構成します。このヘッダを未接続のままにしないでください。デバイスの電源がオフのときに設定を変更してください。 • 3A: ILIM ピンは 10kΩ を介して GND にプルダウンされます。電流を 3A の標準値に制限します。 • 2A: ILIM ピンは 30kΩ を介して GND にプルダウンされます。電流を 2A の標準値に制限します。 • 1.5A: ILIM ピンは 45kΩ を介して GND にプルダウンされます。電流を 1.5A の標準値に制限します。 • 1A: ILIM ピンは 60kΩ を介して GND にプルダウンされます。電流を 1A の標準値に制限します。 • 0.75A: ILIM は 80kΩ を介して GND にプルダウンされます。電流を 0.75A の標準値に制限します。 • 0.5A: ILIM ピンは 120kΩ を介して GND にプルダウンされます。電流を 0.5A の標準値に制限します。 • 0.25A: ILIM は 240kΩ を介して GND にプルダウンされます。電流を 0.25A の標準値に制限します
F	SRC ピンを 10mΩ センス抵抗 (R62、R67、R70、R73) に接続すると、負荷電流を測定できます。各チャネルからの電流は CSA1 から CSA4 により供給され、INA185A2IDRL IC により増幅されます。増幅された電流はその後、さらに分析するためにマイコンの ADC に送信されます。 診断とテストのために、以下のテストポイントを利用できます： CSA1: 増幅前の未加工の SRC1 出力へアクセスするための SRC1 テストポイント。デバッグと分析を容易にするため、CSA1 テストポイントはチャンネル 1 の増幅された電流を示します。 CSA2: 増幅前の未加工の SRC2 出力へアクセスするための SRC2 テストポイント。デバッグと分析を容易にするため、CSA2 テストポイントはチャンネル 1 の増幅された電流を示します。 CSA3: 増幅前の未加工の SRC3 出力へアクセスするための SRC3 テストポイント。デバッグと分析を容易にするため、CSA3 テストポイントはチャンネル 1 の増幅された電流を示します。 CSA4: 増幅前の未加工の SRC4 出力へアクセスするための SRC4 テストポイント。デバッグと分析を容易にするため、CSA4 テストポイントはチャンネル 1 の増幅された電流を示します

2.2 コネクタの情報

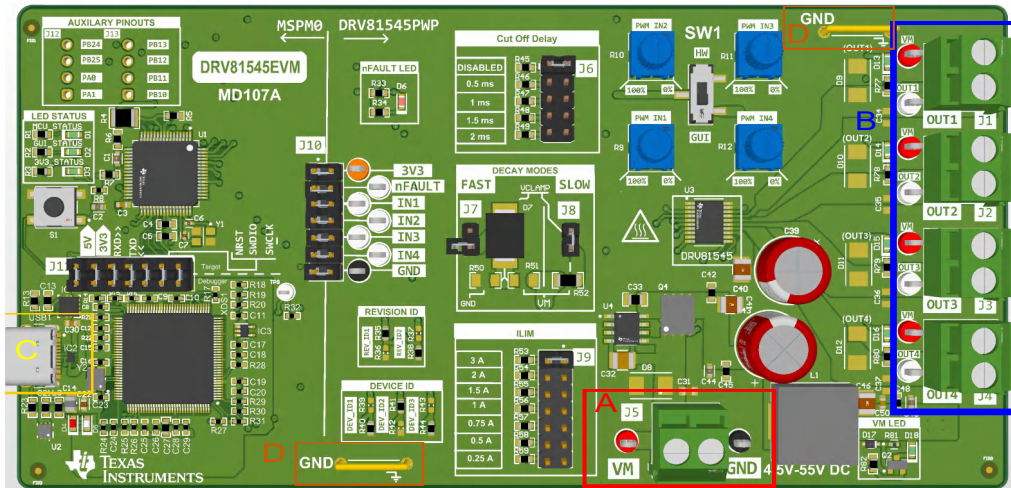


図 2-4. DRV81X4X 評価基板のコネクタ

表 2-3. コネクタの説明

部品ラベル	説明
A	入力電源コネクタ。電源ケーブルは、スクリュー端子に直接接続、またはコネクタのいずれかの側のテストポイントにクリップできます。
B	ハイサイドドライバ出力コネクタ。
C	USB コネクタ
D	グラウンドストラップは、プローブおよび他のコネクタのグラウンドとして使用できます。

2.3 インジケータ LED

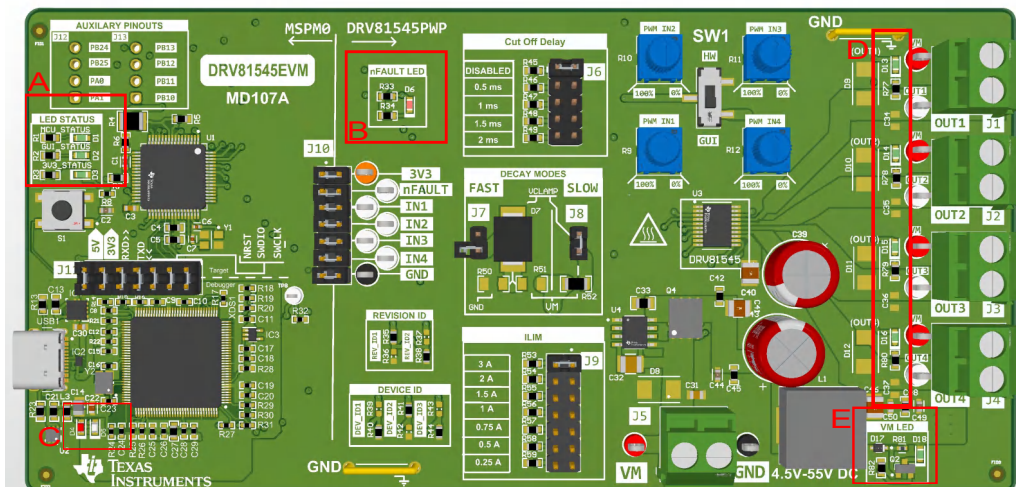


図 2-5. DRV81X4X 評価基板のインジケータ LED

LED	機能
A/D1	MCU_STATUS: マイコンがアクティブのとき、LED は約 1 秒の速度で切り替わります。点滅が止まる場合は、評価基板のプラグを外してコンピュータに再接続してください。
A/D2	GUI_STATUS: OFF 評価基板が GUI に未接続。ON 評価基板が GUI に接続。
A/D3	3V3 STATUS: 3.3V がアクティブでないときに OFF。3.3V がアクティブのときに ON。
B/D6	nFAULT LED: OFF デバイスの動作が正常。ON 過熱、過電流保護がトリガ済み。

LED	機能
C/D4、D5	XDS110 LED: OFF XDS110 が未接続。 ON XDS110 接続時。
D/D13-D16	OUTx LED: OFF OUTx が OFF 時。 ON OUTx が ON 時。
E/D18	VM LED: OFF VM 未供給時。 ON VM 供給時。

2.4 ハードウェア設定

この評価基板のハードウェアは、セットアップを簡素化して負荷の駆動を開始できるように設計およびキット化されています。この評価基板はヘッダ内の適切な位置にジャンパが配置されています。ジャンパ (シャントとも呼ばれる) の説明は、[表 2-1](#) および [表 2-2](#) で説明しています。

注

- DRV81545EVM は GUI ソフトウェアを使用しても、しなくても動作可能です。正常動作を維持するため、SW1 スイッチ (GUI/HW) が正しい状態に設定されていることを確認してください。
- コネクタ J6 ~ J11 のシャントが適切に構成されていることを確認します

評価基板を GUI ソフトウェアに接続する前に、次の手順を実行してください：

1. USB コネクタを使用して評価基板を PC に接続します。LED D5 (XDS110) と LED D3 (3.3V) が点灯する必要があります。LED D1 (MCU STATUS) は 1 秒間隔でオン/オフが切り替わる必要があります。
2. 電源 (DRV81545 では 55V 未満、DRV81646/DRV81646DGQ では 65V 未満) を電源コネクタに接続します。
3. 電源をオンにします。LED D18 (VM) が点灯します。設定画像は、[図 2-6](#) を参照してください。この評価基板は、間違った電源接続による損傷を防止するための、逆極性保護機能を搭載しています。LED D18 インジケータが点灯しない場合は、電源の極性接続が正しいことを確認してください。
4. 負荷を適切な出力コネクタに接続します。
5. これでセットアップが完了です。設定画像は、[図 2-6](#) を参照してください。

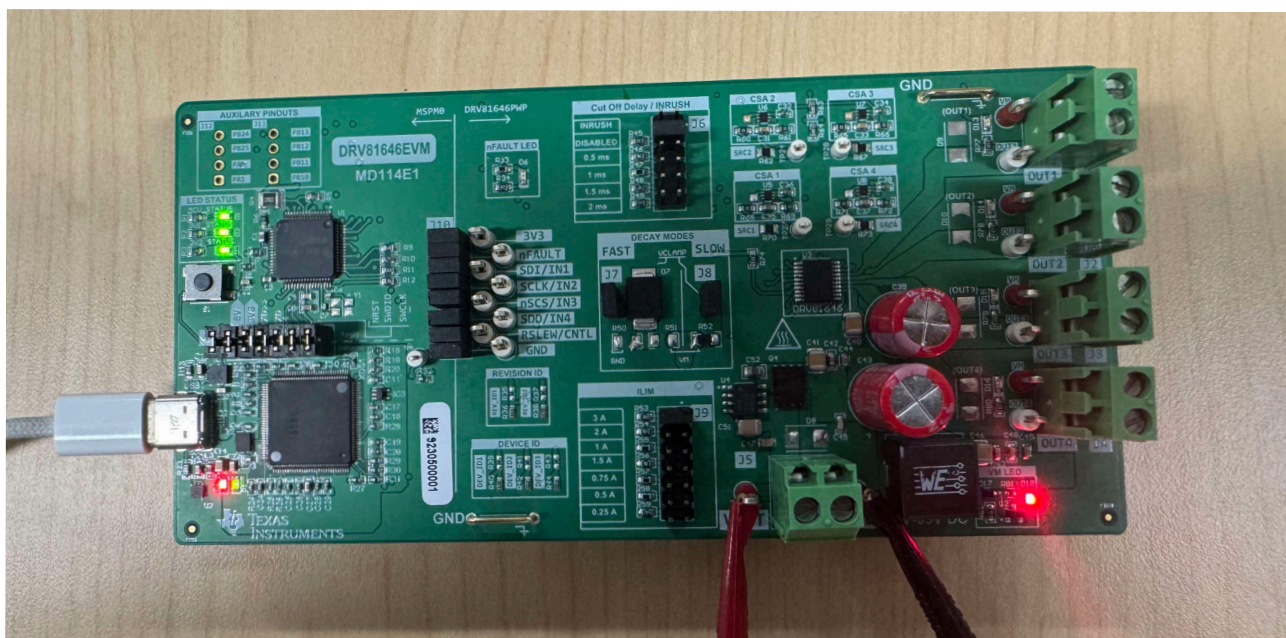


図 2-6. ハードウェア設定

3 ソフトウェア

3.1 Web GUI のアクセスまたはローカル GUI のインストール

この評価基板は GUI アプリケーションで制御し、chrome ベースのブラウザを使用、または PC にローカルインストールできます。最新の GUI インストーラのダウンロードは[こちら](#)、Web ベースの GUI を使用する場合[こちら](#)です。

Web GUI (推奨) を使用するには、以下の手順を実行してください:

1. 次のリンクで、最新バージョンの GUI を開きます:<https://dev.ti.com/gallery/view/MotorDriversBSM/DRV1x4x-EVM-GUI/>
 - a. または、<https://dev.ti.com/gallery/> にログインして、最近の更新で並び変えて **DRV81x4x** を検索します。
 - b. 最初の検索結果のタイトルまたは空白をクリックして、Web ベースの GUI を開きます。

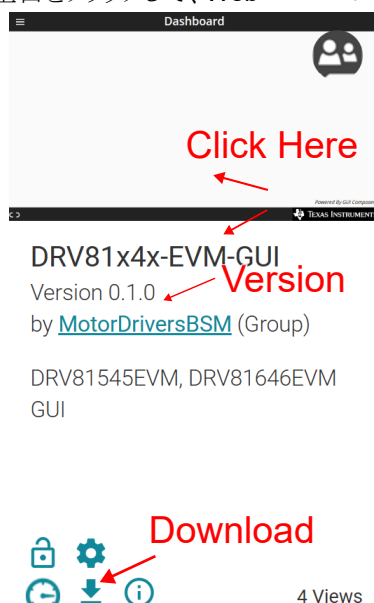


図 3-1. ローカルインストーラの起動またはダウンロード用 TI GUI コンポーザギャラリーの結果

GUI をローカルにインストールするには、以下の手順を実行してください:

1. myTI のログイン資格情報を使用して、<https://dev.ti.com/gallery/> にログインします。GUI コンポーザのログインでは、サインアップ時のケース入力を含む、非常に特殊なユーザー名の一致を検索することに注意してください。
2. このリンクで、最新バージョンの GUI を開きます:<https://dev.ti.com/gallery/info/MotorDriversBSM/DRV81x4x-EVM-GUI/>
 - a. または、最近の更新で並び変えて **DRV81x4x** を検索します。
3. **Download** アイコンの上にマウスを移動して、上部のリストから該当するオペレーティングシステムのインストーラを選択します。ギャラリーページの視覚的描写については、前のセクションを参照してください。
4. インストーラを含む ZIP フォルダを解凍して、インストーラを実行します。インストーラの内容は一目瞭然で、OS ごとにわずかに異なります。
5. **Next** をクリックしてから、次のページの利用規約に同意します。
6. アプリケーションとランタイムディレクトリをデフォルト位置に保持します。**Next** をクリックして GUI をインストールします。
7. **Download from Web** を選択して、プロンプトが表示されたら GUI コンポーザランタイムをダウンロードし、**Next** をクリックします。
 - a. ネットワークのファイアウォールのために **Web** からランタイムをダウンロードできない場合は、ランタイムインストーラを[ここ](#)からダウンロードできます。
8. デスクトップのショートカットを作成するにはボックスにチェックを入れて、**Finish** をクリックしてインストールを完了します。
9. GUI がインストールされます。

3.2 評価基板を GUI に接続

評価基板のハードウェアのセットアップと GUI のインストールが完了し、評価基板を GUI に接続できます。評価基板を GUI に接続する方法の概要を、以下に示します:

1. 評価基板を PC に接続して、GUI を開きます。ホームページを [図 3-2](#) に示します。

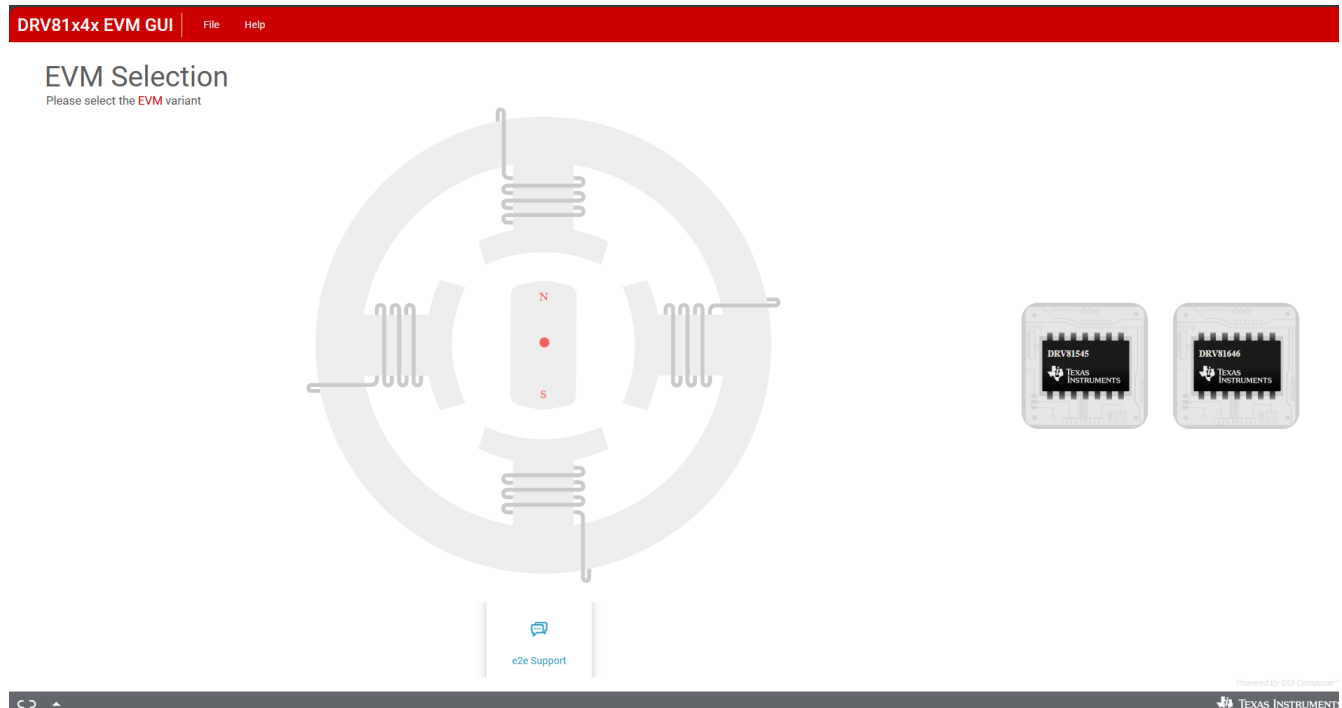


図 3-2. GUI ランディングページ

2. **File -> Program Device** の順にクリックして、最新のソフトウェアで評価基板をプログラムします。([図 3-3](#) を参照)。

評価基板が最初にプログラムされてからソフトウェア更新がリリースされた可能性があるため、最初に評価基板を設定する際にこれを実行する必要があります。

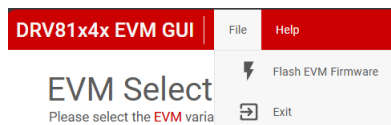


図 3-3. デバイスをプログラム

3. 評価基板の 2 つのオプションから適切な GUI バリエーションを選択してください (図 3-3)。

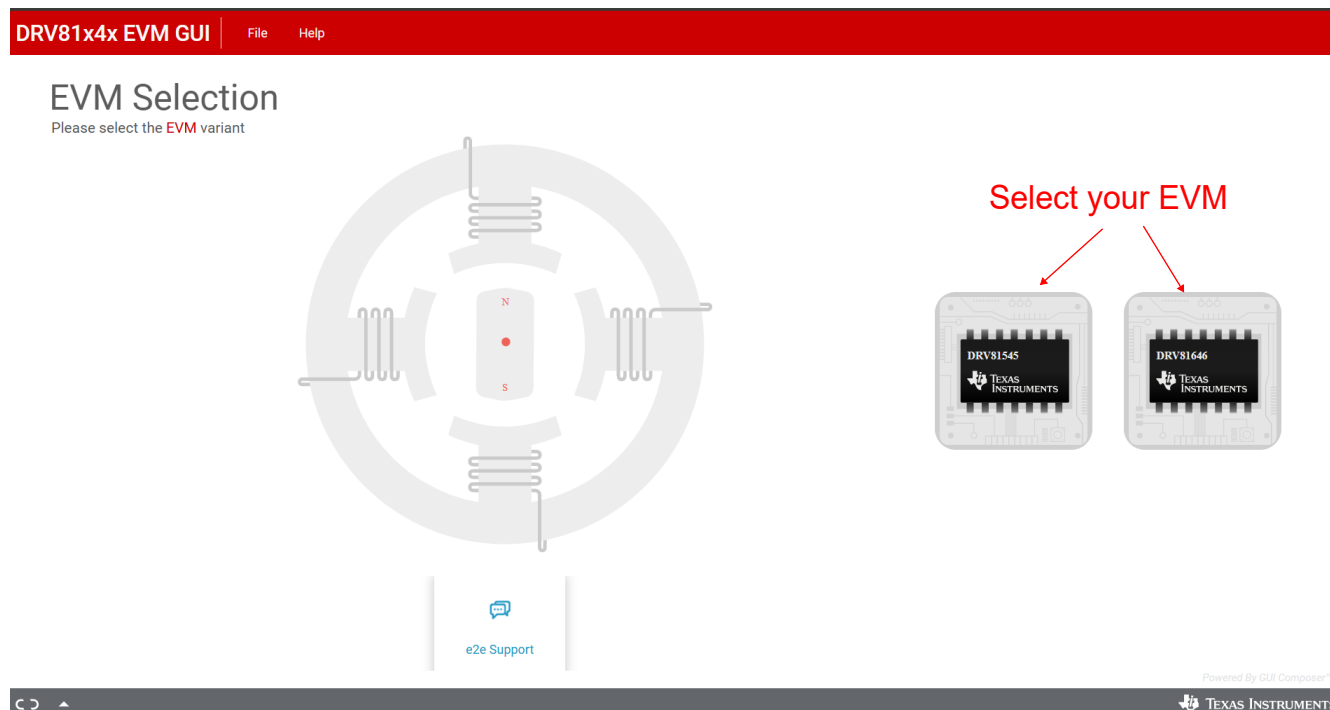


図 3-4. 評価基板バリエーションを選択

4. GUI は評価基板との接続を試みます。接続が成功すると、GUI に以下の内容が表示されます。接続が成功しない場合、[セクション 2.4](#) の手順に従って、ハードウェア設定が正しいことを再確認してください。

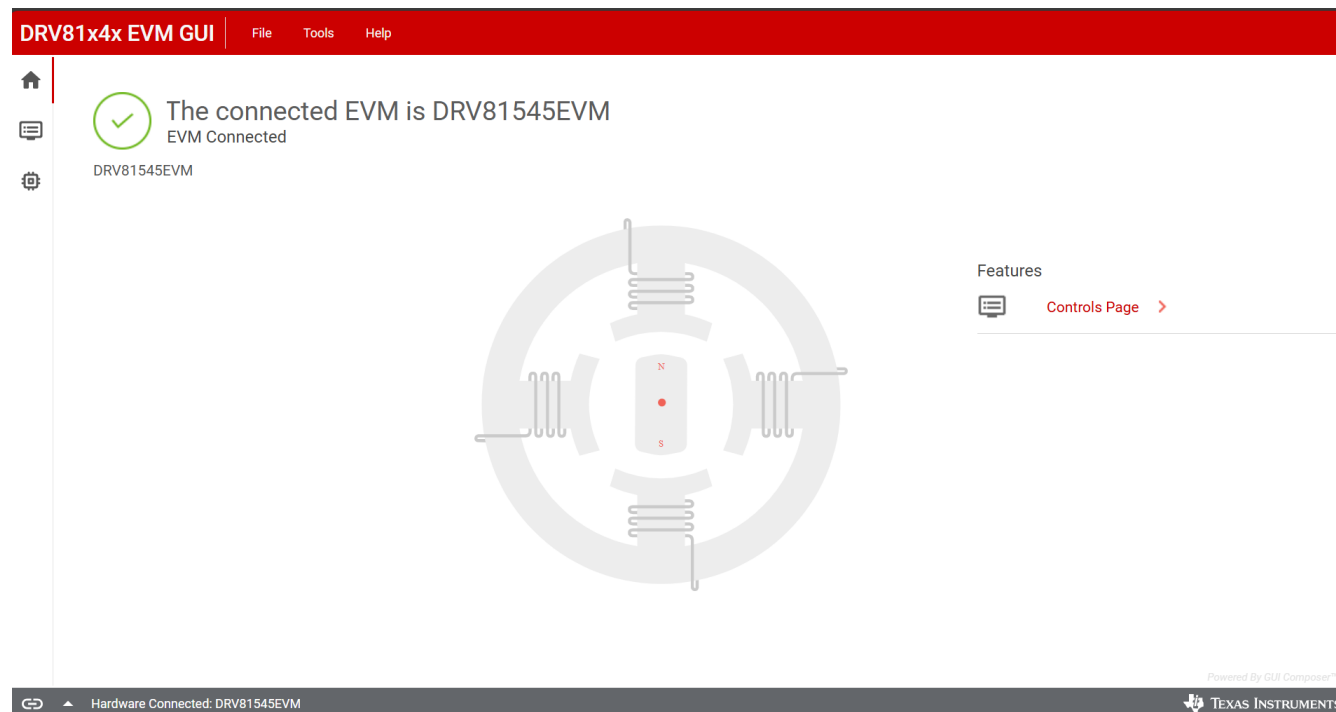


図 3-5. GUI の接続に成功

5. 接続が正常に完了したら、Control Page (制御ページ) をクリックして Channel Config. (チャネル構成) ページを開きます。
6. これで GUI のセットアップが完了です。次のセクションでは、GUI の概要と、GUI を使用して評価基板を制御する方法について説明します。

3.3 GUI の概要

以下のセクションでは、DRV81545EVM と DRV81646EVM との関係などの、各 GUI バリエーションの概要について説明します。GUI バリエーションは GUI ホームページで選択します。

3.4 DRV81545 GUI

図 3-6 に、DRV81545EVM GUI のすべてのウィジェットと機能の概要を示します。

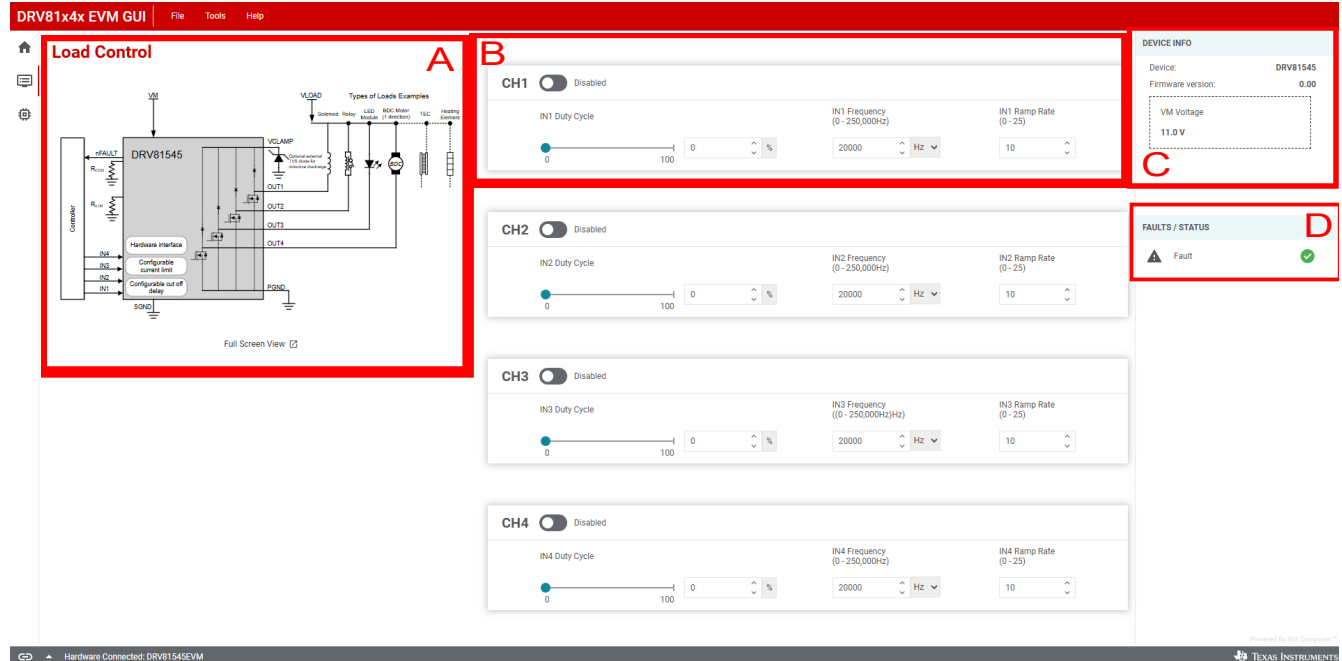


図 3-6. DRV81545EVM GUI ドライバ制御ページ

表 3-1. DRV81545EVM の GUI の概要

部品ラベル	説明
A	DRV81545 のブロック図。
B	OUT1 チャネル制御パラメータ。 IN1 Duty Cycle (IN1 デューティサイクル): IN1 PWM のデューティサイクルは 0% ~ 100% の間で調整できます。 IN1 Frequency (IN1 周波数): IN1 PWM 周波数は 0Hz ~ 250kHz の範囲で変更可能で、単位 (Hz または kHz) を選択できます。 IN1 Ramp Rate (IN1 ランプ速度): デューティサイクル増分の割合を制御します。 OUT1 Enable/Disable (OUT1 イネーブル/ディスエーブル): このトグルスイッチは IN1 PWM 信号の適用をアプリケーションを制御します。 Enabled (イネーブル): IN1 PWM 信号は IN1 ピンに印加されます。 Disabled (ディスエーブル): IN1 PWM 信号は IN1 ピンに印加されません。
C	Device (デバイス): デバイス名 Firmware Version (ファームウェアバージョン): 評価基板のファームウェアバージョン VM voltage (VM 電圧): 電源電圧の値
D	nFAULT Pin Status (nFAULT ピンステータス): 緑: アクティブな故障条件がない通常動作を示します。 赤: 1 つまたは複数のチャネルで過電流または過熱保護機能が起動したことを示します。

3.5 DRV81646 GUI

DRV81646 GUI は DRV81646EVM および DRV81646DGQEVm の両方で利用します。付属の GUI ソフトウェアは、ハードウェア インターフェイスと SPI の両方を介してのデバイスとのやり取りに対応しています。DRV81646 GUI には、ハードウェア インターフェイス ページと SPI ページという、2 つの主要ページがあります。ハードウェアインターフェイスページでは、入力 PWM を使用してデバイスを制御でき、デバイス設定を直感的に管理できます。nFAULT LED は視覚的インジケータとして機能し、1 つまたは複数のチャンネルで過電流または過熱保護がトリガされたことを示します。一方、SPI ページには、SPI コマンドの送信による ON/OFF 制御や、各チャンネルの詳細なフォルト情報が用意されており、デバイス性能をより包括的に理解し、ターゲットを絞ったトラブルシューティングが可能になります。

以下の 図 3-7 は、Hardware モードの Load Control (負荷制御) パネルを示しています。メインセクションは赤のボックスで囲まれ、文字が割り当てられています。

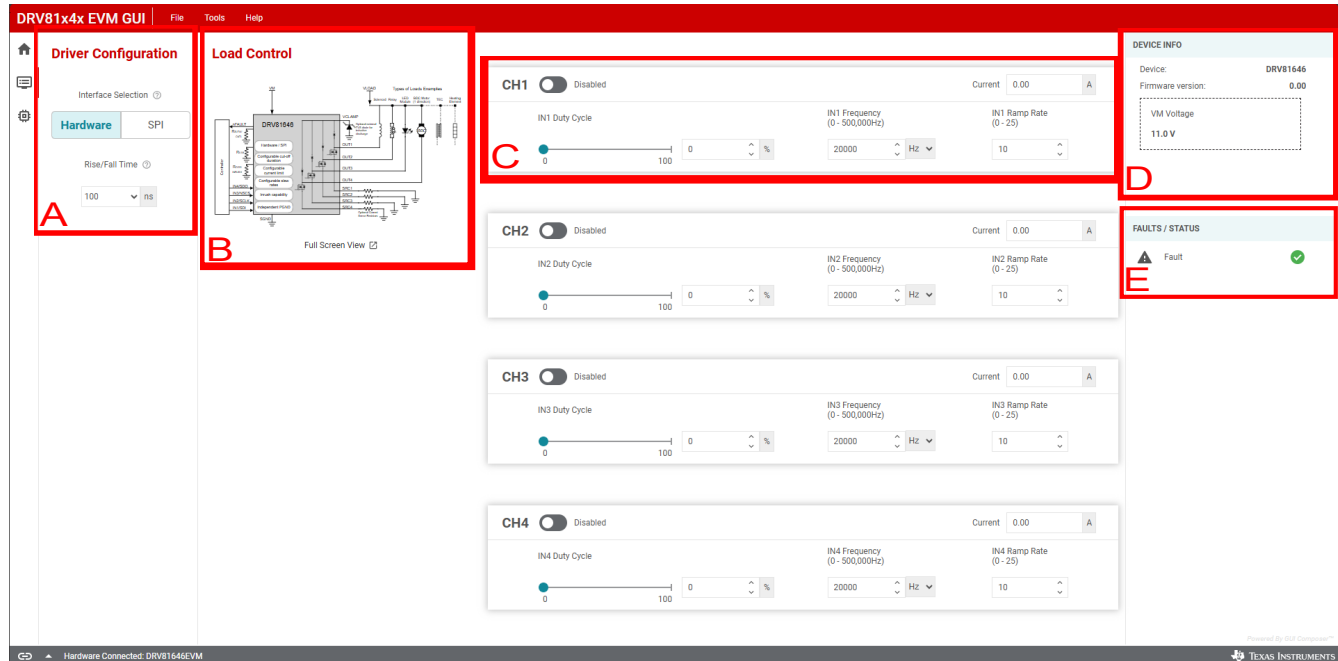


図 3-7. DRV81646EVM ドライバ制御パネルのハードウェアインターフェイス

表 3-2. DRV81646 GUI のハードウェアインターフェイスの概要

部品ラベル	説明
A	Driver Configuration (デバイス構成) インターフェイスの選択: このデバイスには、ハードウェアと SPI の 2 つのインターフェイス オプションがあります。 ハードウェア インターフェイス: この構成では、PWM 入力を使用してチャンネルを制御します。このインターフェイスは、マイコン経由で RSLEW/CNT ピンに適切な抵抗を接続して選択します。 SPI: SPI は、SPI コマンドを介して出力を制御します。SPI コマンドは、制御レジスタビットを設定して実行します。 ハードウェアと SPI を切り替えるには、インターフェイスを変更する前にデバイスの電源をオフにし、変更後に電源を投入する必要があります。 立ち上がり / 立ち下がり時間: この設定では、適切な抵抗を RSLEW/CNT ピンに接続して出力スルーレートを設定します。スルーレートに変更を適用するには、電源を切って再投入する必要があることに注意してください
B	DRV81646 のブロック図。

表 3-2. DRV81646 GUI のハードウェアインターフェイスの概要 (続き)

部品ラベル	説明
C	OUT1 チャンネル制御パラメータ。 IN1 デューティ サイクル: IN1 PWM のデューティ サイクルは 0% ~ 100% の間で調整できます。 IN1 周波数: IN1 PWM 周波数は 0Hz ~ 250kHz の範囲で変更可能で、単位 (Hz または kHz) を選択できます。 IN1 ランプ レート: デューティ サイクル増分の割合を制御します。 OUT1 有効化 / 無効化: このトグル スイッチは IN1 PWM 信号の出力を制御します。 有効化: IN1 PWM 信号が IN1 ピンに出力されます。 無効化: IN1 PWM 信号は IN1 ピンに出力されません。 電流: SRC ピンで測定された各チャンネルの出力電流を表示し、電流フローをリアルタイムで示します。
D	デバイス: デバイス名 ファームウェア バージョン: 評価基板のファームウェア バージョン VM voltage (VM 電圧): 電源電圧の値。
E	nFAULT Pin Status (nFAULT ピンステータス): 緑色: アクティブなフォルト条件がない通常動作を示します。 赤色: 1 つ以上のチャンネルで過電流または過熱保護機能が起動したことを示します。

以下の 図 3-7 は、SPI モードの Load Control (負荷制御) パネルを示しています。メインセクションは赤のボックスで囲まれ、文字が割り当てられています。

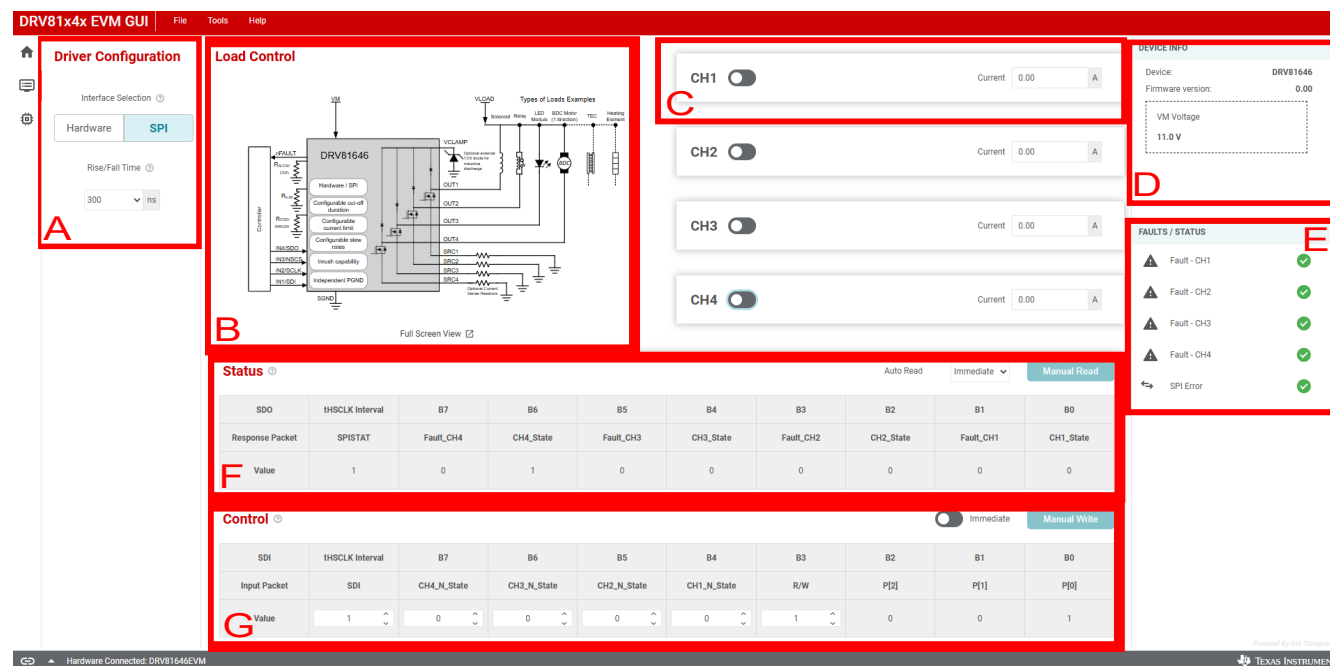


図 3-8. DRV81646EVM ドライバ制御パネルの SPI

表 3-3. DRV81646 GUI の SPI の概要

部品ラベル	説明
A	Driver Configuration (デバイス構成) インターフェイスの選択: このデバイスには、ハードウェアと SPI の 2 つのインターフェイス オプションがあります。 ハードウェア インターフェイス: この構成では、PWM 入力を使用してチャンネルを制御します。このインターフェイスは、マイコン経由で RSLEW/CNT ピンに適切な抵抗を接続して選択します。 SPI: SPI は、SPI コマンドを介して出力を制御します。SPI コマンドは、制御レジスタ ビットを設定して実行します。 ハードウェアと SPI を切り替えるには、インターフェイスを変更する前にデバイスの電源をオフにし、変更後に電源を投入する必要があります。 立ち上がり / 立ち下がり時間: この設定では、適切な抵抗を RSLEW/CNT ピンに接続して出力スルーレートを設定します。スルーレートに変更を適用するには、電源を切って再投入する必要があることに注意してください
B	DRV81646 のブロック図。
C	OUT1 チャンネル制御パラメータ。 IN1 デューティ サイクル: IN1 PWM のデューティ サイクルは 0% ~ 100% の間で調整できます。 IN1 周波数: IN1 PWM 周波数は 0Hz ~ 250kHz の範囲で変更可能で、単位 (Hz または kHz) を選択できます。 IN1 ランプ レート: デューティ サイクル増分の割合を制御します。 OUT1 有効化 / 無効化: このトグル スイッチは IN1 PWM 信号の出力を制御します。 有効化: IN1 PWM 信号が IN1 ピンに出力されます。 無効化: IN1 PWM 信号は IN1 ピンに出力されません。 電流: SRC ピンで測定された各チャンネルの出力電流を表示し、電流フローをリアルタイムで示します。
D	デバイス: デバイス名 ファームウェア バージョン: 評価基板のファームウェア バージョン VM voltage (VM 電圧): 電源電圧の値。
E	Fault_CHx: 緑色: 最後の SPI トランザクション以降、正常に動作していることを示します。 赤色: チャンネル X でフォルトが発生。最後の SPI トランザクション以降にチャンネル X でフォルトが発生した場合、このビットが設定されます。有効な SPI トランザクション (パリティチェック成功) の終了時に nSCS が High にプルバックされると、このビットはクリアされます SPI_ERROR: 緑色: SCLK 番号が正しく、パリティ チェックに合格したことを示します。 赤色: 受信データ ビットのパリティ チェックが受信パリティ ビットと一致していない、または NSCS が Low のときに受信した SCLK パルス数が 8 の倍数でないことを示しています。
F	SPI Response Packet (SPI 応答パケット): 各チャンネルの現在のチャンネル状態は、nSCS ピンの立ち下がりエッジ (SPI トランザクションの開始時) でラッチされます。ラッチ故障は nSCS ピンの立ち上がりエッジでクリアされます。 FAULT_CHx: 0: 最後の SPI トランザクション以降、チャンネルが正常に動作しています。 1: チャンネル X でフォルトが発生。最後の SPI トランザクション以降にチャンネル X でフォルトが発生した場合、このビットが設定されます。有効な SPI トランザクション (パリティチェック成功) の終了時に NSCS が High にプルバックされると、このビットはクリアされます SPISTAT: SPISTAT = (SDI) & NOT(SPI_ERROR) として定義されます。 ドライバが t_{H_SCLK} 間隔中に SDO を Low/High にすると、現在のトランザクションにおける SPI エラーが次のトランザクションで通知されます。SDO 状態は SPISTAT = (SDI) & NOT(SPI_ERROR) にセットされます。最も簡単な SPISTAT 値の読み取り方法は、t_{H_SCLK} 間隔の間に SDI = 1 に保持し、t_{SDOHIZ} 後に SPISTAT を読み取ることです。これにより、SPI エラーが発生すると SPISTAT = 0 になり、それ以外の場合は SPISTAT = 1 になります。

表 3-3. DRV81646 GUI の SPI の概要 (続き)

部品ラベル	説明
G	SPI Input Packet (SPI 入力パケット): • CHx_N_Stat: CHx_N_State ビットが 1 に設定されると、内部ロジックにより、対応するローサイド出力のチャネル N-FET がオンに切り替わります。CHx_N_State を 0 にセットすると、対応する OUTx がオフになります。これらのビットは CHx トグルスイッチにリンクされています。 • R/W: R/W (読み取り / 書き込み) ビットは、CHx_N_state ビットを出力に伝えるかどうかを決定します。R/W を 1 にセットすると書き込み動作を実行します。R/W を 0 にセットすると、既存の出力状態と故障情報を読み取りますが、現在の出力状態は変更されません。出力に故障が発生すると出力がオフに切り替わり、状態は 0 を返します。 • Parity bits P[2:0]: P[2:0] は 3 つのパリティビットの集合で、受信データワードの正しさをチェックするために使用されます。パリティチェックに失敗した場合、出力状態は更新されません。パリティビットは以下のように計算されます。ここで、$\oplus$ は XOR です: – $P[2]: B7 \oplus B6 \oplus B5$ – $P[1]: B6 \oplus B5 \oplus B4$ – $P[0]: B5 \oplus B4 \oplus B3$ • SDI: このビットは SPI エラー検知に使用されます。詳細については、データシートをご覧ください。

4 ハードウェア設計ファイル

各評価基板の回路図、部品表 (BOM)、PCB レイアウト、3D モデルの STEP ファイルは、それぞれの製品フォルダのページの「設計ファイル」セクションでダウンロードできます。

- <https://www.ti.com/tool/DRV81545EVM#design-files>
- <https://www.ti.com/tool/DRV81646EVM#design-files>
- <https://www.ti.com/tool/DRV81646DGQEV#design-files>

4.1 回路図

図 4-1 は、DRV81646EVM の回路図を示しています。他のバリエーションにはコンポーネントに Do Not Populate (DNP) (装着しないでください) とマークされているという、わずかな違いがあります。他のバリエーションの回路図を参照するには、ハードウェア設計ファイルを設計ファイルセクションの下の評価基板ツールフォルダからダウンロードしてください。

[DRV81545EVM Hardware Files.zip](#) (DRV81545EVM) および [DRV81646EVM Hardware Files.zip](#) (DRV81646EVM) および [DRV81646DGQEV Hardware Files.zip](#) (DRV81646DGQEV)。

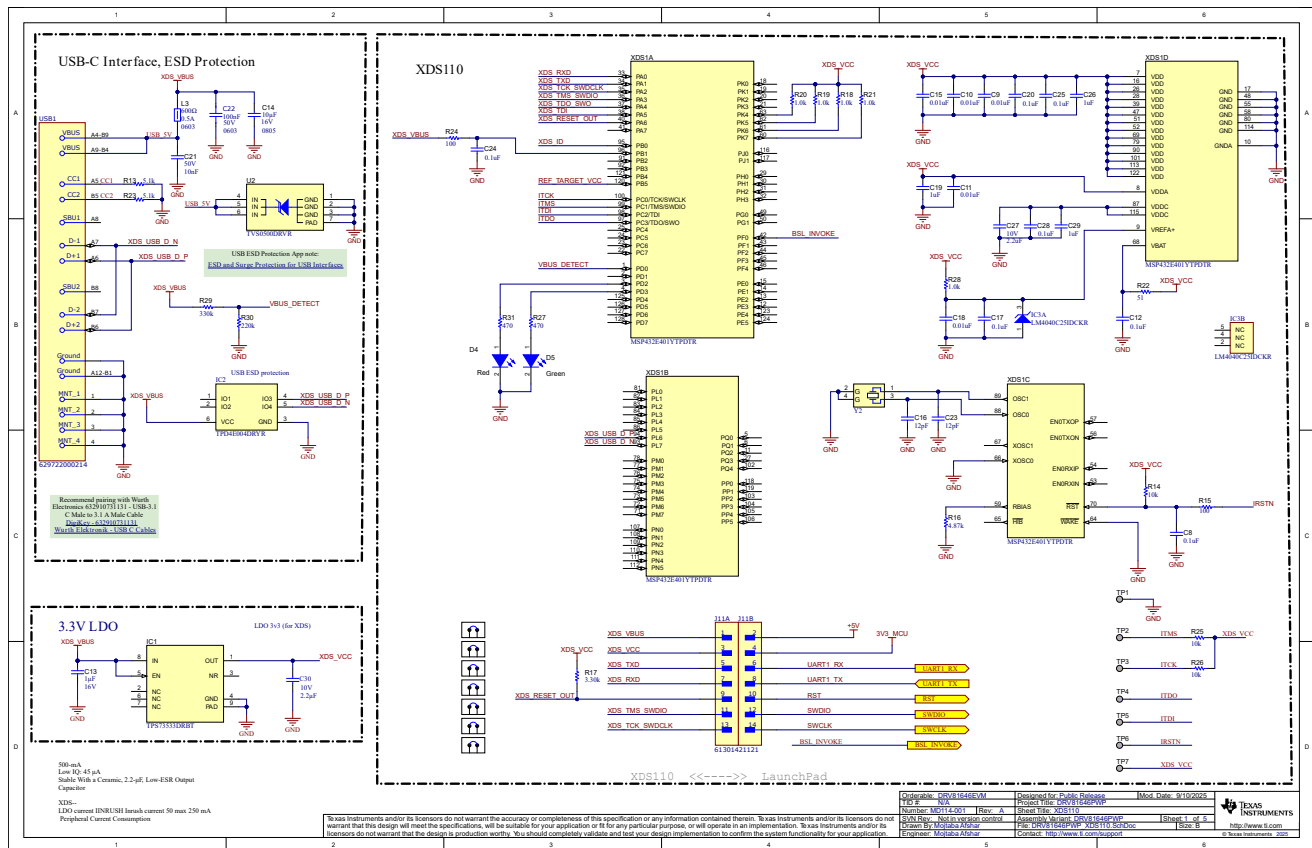


図 4-1. XDS110 と USB

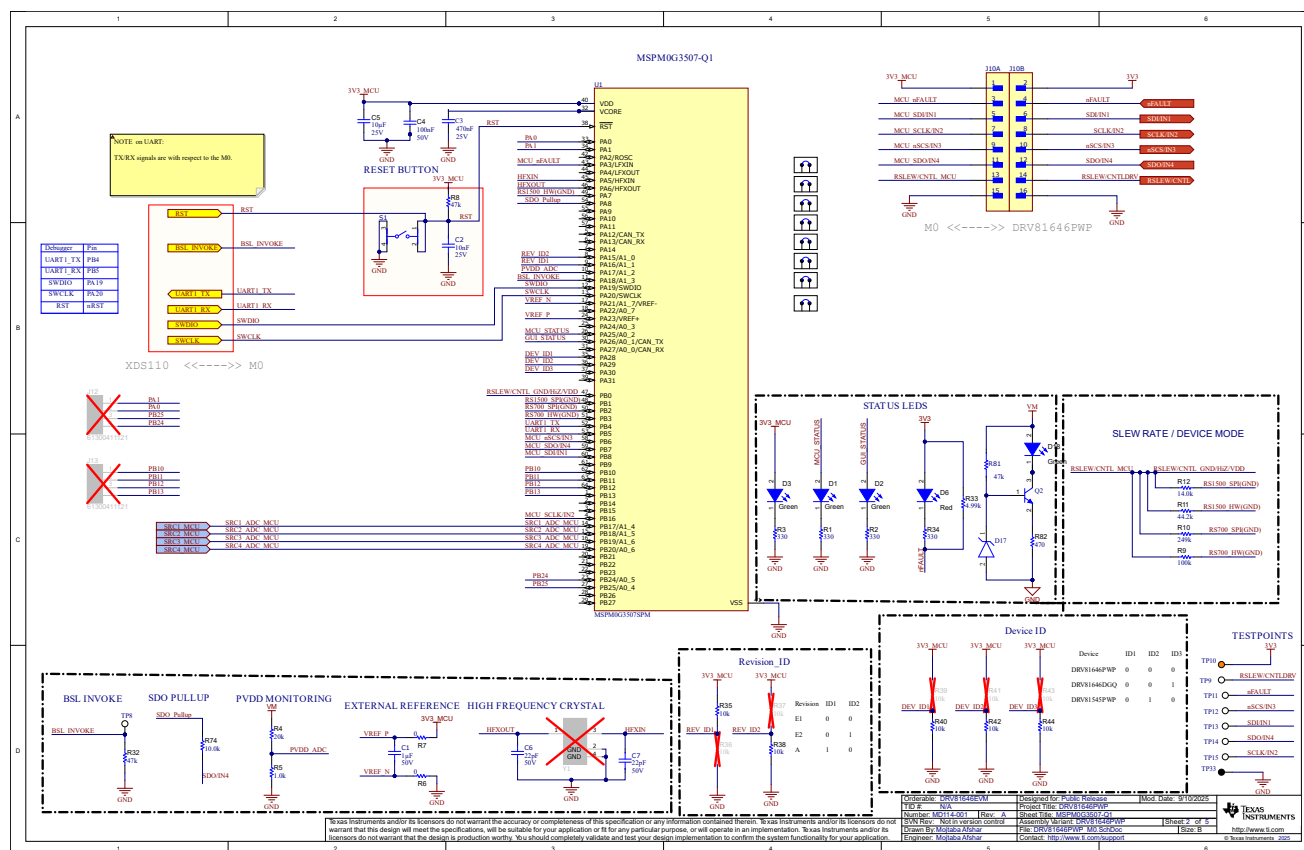


図 4-2. MSPM0G3507 コントローラ

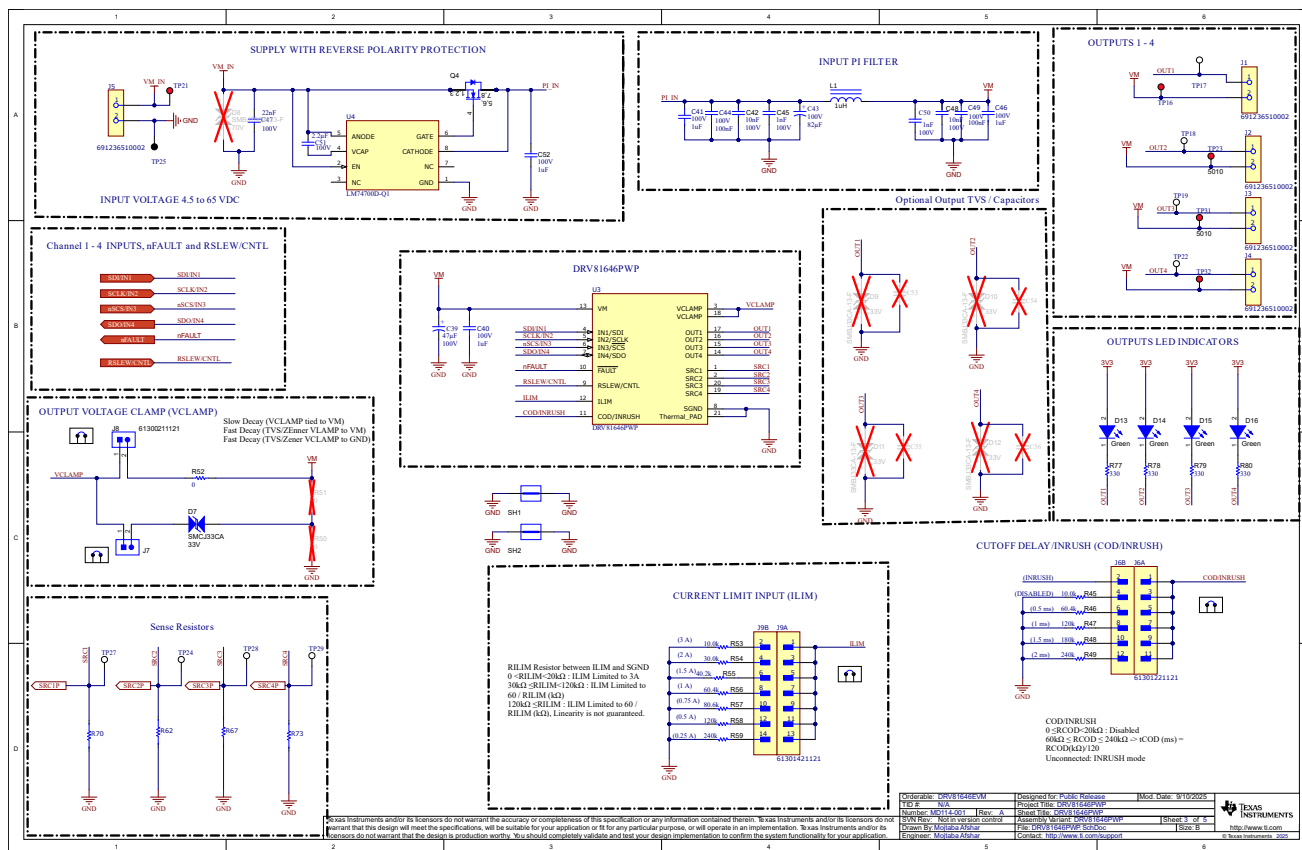


図 4-3. DRV81646 ドライバ

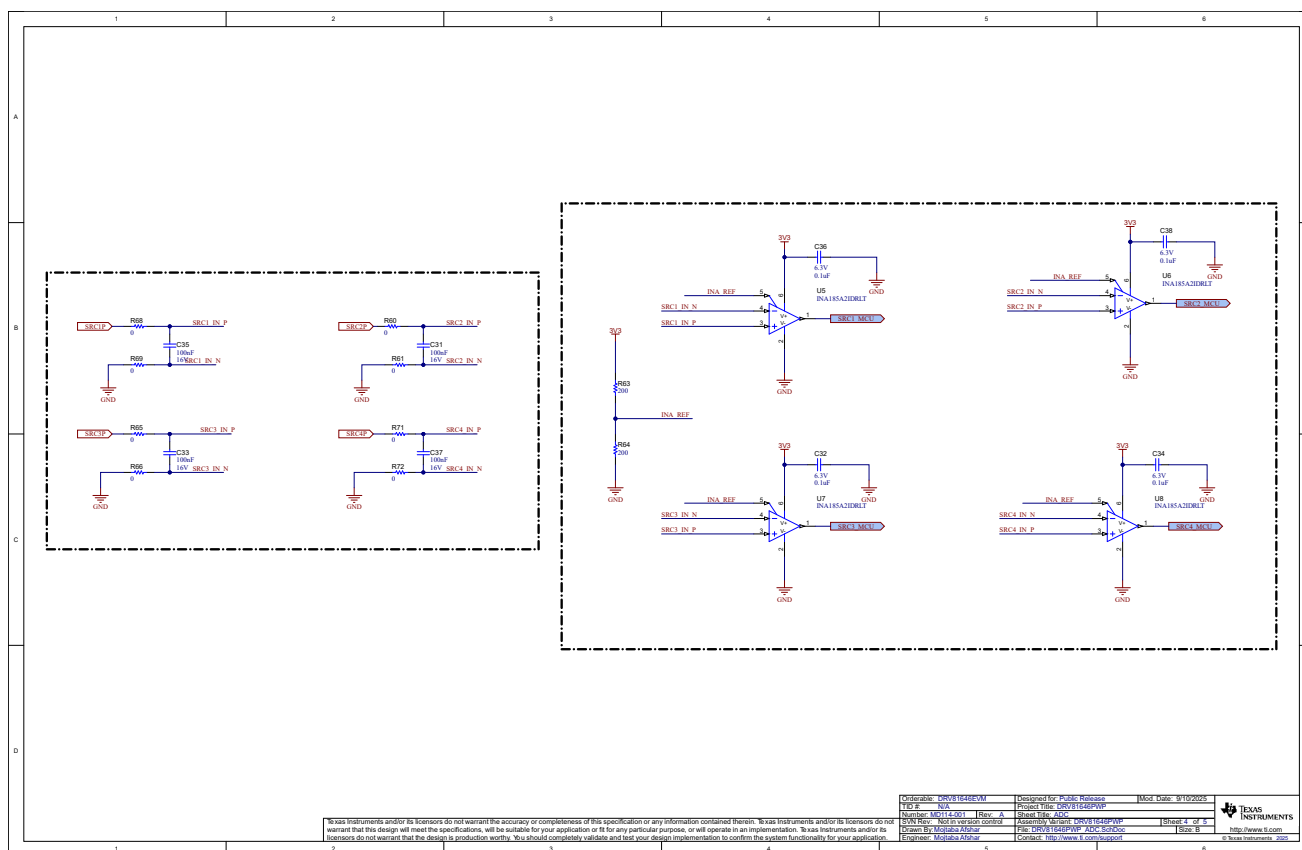


図 4-4. 電流センス抵抗とアンプ

4.2 PCB レイアウト

図 4-5 ～ 図 4-8 は評価基板の PCB 層を示しています。指定の評価基板の Altium のソースファイルは、前述のハードウェア設計ファイルでダウンロードできます。

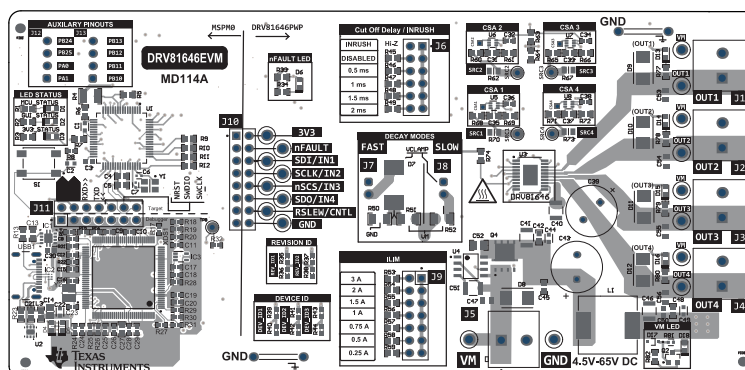


図 4-5. 上面図

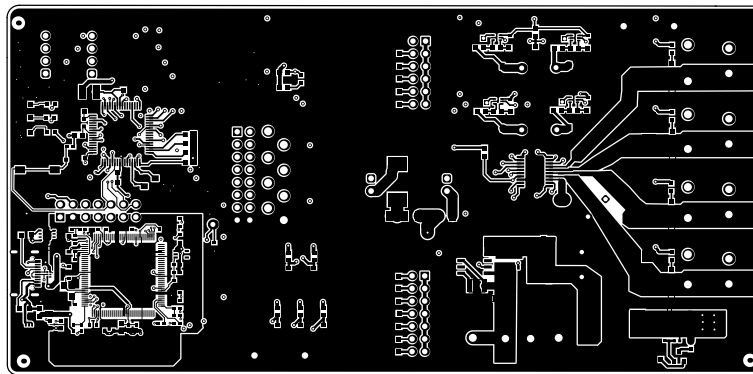


図 4-6. 上層

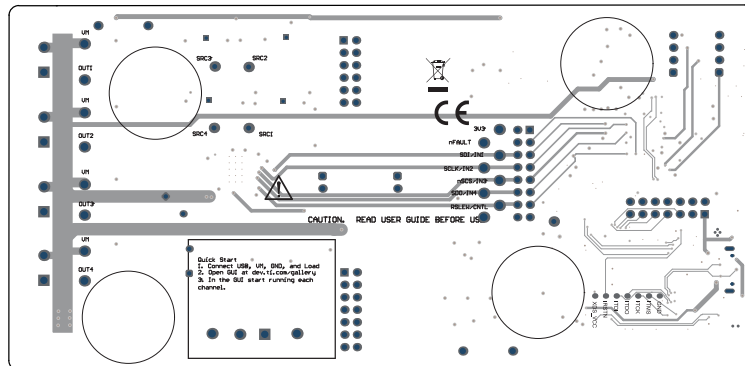


図 4-7. 底面図

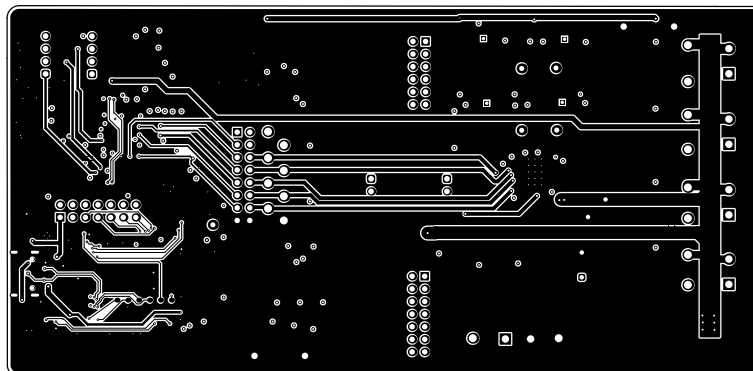


図 4-8. 下層

4.3 部品表 (BOM)

DRV81646EVM の部品表を示します。他の評価基板には、前述の「ハードウェア設計ファイル」に類似の BOM があります。

表 4-1. 部品表 (DRV81646EVM)

記号	数量	値	説明	PackageReference	部品番号	メーカー
!PCB1	1		プリント基板		MD114-001	任意
C1	1	1 μ F	1 μ F $\pm$ 10% 50V セラミックコンデンサ X7R 0603 (1608 メートル法)	0603	8.85012E+11	ウルトエレクトロニクス
C2	1	10nF	10000pF $\pm$ 10% 25V セラミックコンデンサ X7R 0603 (1608 メートル法)	0603	8.85012E+11	ウルトエレクトロニクス
C3	1	470nF	WCAP-CSGP 積層セラミックチップコンデンサ、汎用、サイズ 0603、X7R Class II、470nF、25VDC	0603	885012206075R	Würth Elektronik
C4	1	0.1 μ F	コンデンサ、セラミック、0.1 μ F、50V、 $\pm$ 10%、X7R、0603	0603	8.85012E+11	Würth Elektronik
C5	1	10 μ F	CAP、CERM、10 μ F、25V、 $\pm$ 10%、X5R、0603	0603	GRM188R61E106KA73D	MuRata
C6、C7	2	22pF	22pF $\pm$ 5% 50V セラミックコンデンサ C0G、NP0 0402 (1005 メートル法)	0402	8.85012E+11	ウルトエレクトロニクス
C8、C12、C17、C20、C24、C25、C28	7	0.1 μ F	コンデンサ、セラミック、0.1 μ F、6.3V、 $\pm$ 10%、X7R、0402	0402	GRM155R70J104KA01D	MuRata
C9、C10、C11、C15、C18	5	0.01 μ F	コンデンサ、セラミック、0.01 μ F、25V、 $\pm$ 10%、X7R、0402	0402	GRM155R71E103KA01D	MuRata
C13	1	1 μ F	コンデンサ、セラミック、1 μ F、16V、 $\pm$ 10%、X7R、0603	0603	8.85012E+11	Würth Elektronik

表 4-1. 部品表 (DRV81646EVM) (続き)

記号	数量	値	説明	PackageReference	部品番号	メーカー
C14	1	10uF	CAP、CERM、10μF、16 V、±20%、X5R、0805	0805	8.85012E+11	Wurth Elektronik
C16、C23	2	12pF	CAP、CERM、12pF、50V、±5%、C0G/NP0、0402	0402	GRM1555C1H120JA01D	MuRata
C19、C26、C29	3	1uF	コンデンサ、セラミック、1uF、25V、±10%、X5R、0402	0402	C1005X5R1E105K050BC	TDK
C21	1	0.01uF	コンデンサ、セラミック、0.01μF、50V、±10%、X7R、0603	0603	8.85012E+11	Wurth Elektronik
C22	1	100nF	0.1μF±10% 50V セラミック コンデンサ X7R 0603 (1608 メートル法)	0603	8.85012E+11	Wurth
C27	1	2.2uF	CAP、CERM、2.2uF、10 V、±10%、X5R、0603	0603	C0603C225K8PACTU	Kemet
C30	1		WCAP-CSGP 積層セラミックチップコンデンサ、汎用、サイズ 0603、X7R、2.2μF、10VDC		8.85012E+11	Wurth Elektronik
C31、C33、C35、C37	4	0.1uF	コンデンサ、セラミック、0.1μF、16V、±10%、X7R、0603	0603	8.85012E+11	Wurth Elektronik
C32、C34、C36、C38	4	0.1uF	コンデンサ、セラミック、0.1μF、6.3V、±20%、X5R、0402	0402	8.85012E+11	Wurth Elektronik
C39	1		WCAP-ATUL アルミ電解コンデンサ、ラジアル、THT、D10 x H12.5mm、47μF、100V		8.60041E+11	Wurth Elektronik

表 4-1. 部品表 (DRV81646EVM) (続き)

記号	数量	値	説明	PackageReference	部品番号	メーカー
C40、C41、C46	3	1 μ F	1 μ F $\pm$ 10% 100V セラミック コンデンサ X7R 1210 (3225 メートル法)	1210	8.85012E+11	ウルトエレクトロニクス
C42、C48	2	0.01 μ F	コンデンサ、セラミック、 0.01 μ F、100V、 $\pm$ 10%、 X7R、0603	0603	8.85012E+11	Würth Elektronik
C43	1		WCAP-ATUL アルミ電解コ ンデンサ、ラジアル、THT、 D10 x H20mm、82 μ F、 100V	直径 10mm x 高さ 20mm	8.60041E+11	Würth Elektronik
C44、C49	2	100nF	0.1 μ F $\pm$ 10% 100V セラミッ ク コンデンサ X7R 0603 (1608 メートル法)	0603	8.85012E+11	ウルトエレクトロニクス
C45	1	1000pF	コンデンサ、セラミック、 1000pF、100V、 $\pm$ 10%、 X7R、0603	0603	06031C102KAT2A	AVX
C47	1	22nF	WCAP-CSGP 積層セラミッ クチップコンデンサ、汎用、 サイズ 0805、X7R、22nF、 100VDC	0805	8.85012E+11	Würth Elektronik
C50	1	1nF	WCAP-CSGP 積層セラミッ クチップコンデンサ、汎用、 サイズ 0603、X7R、1nF、 100VDC	0603	8.85012E+11	Würth Elektronik
C51	1	2.2 μ F	WCAP-CSST 積層セラミッ クチップコンデンサ、ソフトタ ーミネーション、サイズ 1210、X7R Class II、 2.2 μ F、100VDC	1210	8.85382E+11	Würth Elektronik
C52	1	1 μ F	コンデンサ、セラミック、 1 μ F、100V、 $\pm$ 10%、X7S、 0805	0805	C2012X7S2A105K125AB	TDK

表 4-1. 部品表 (DRV81646EVM) (続き)

記号	数量	値	説明	PackageReference	部品番号	メーカー
D1、D2、D3、D13、D14、 D15、D16、D18	8	緑	LED、緑、SMD	LED_0603	150060VS75000	Würth Elektronik
D4	1	赤	LED、赤、SMD	赤 LED、1.6x0.8x0.8mm	LTST-C190KRKT	Lite-On
D5	1	緑	LED、緑、SMD	1.6x0.8x0.8mm	LTST-C190GKT	Lite-On
D6	1	赤	LED、赤、SMD	LED_0603	150060RS75000	Würth Elektronik
D7	1	33V	ダイオード、TVS、Bi、 33V、SMC	SMC	SMCJ33CA	Bourns
D17	1		ダイオードツェナー、4.7V、 550MW、SOD323F		BZX84J-B4V7、115	
FID1、FID2、FID3	3		フィデューシヤル マーク。 購入または取り付け不要。	該当なし	該当なし	該当なし
IC1	1		500mA、可変、低静止電 流、低ノイズ、高 PSRR、単 一出力 LDO レギュレータ、 DRB0008A (VSON-8)	DRB0008A	TPS73533DRBT	テキサス・インスツルメンツ
IC2	1		高速データ インターフェイ ス向け 4 チャンネル ESD 保 護アレイ、DRY0006A (USON-6)	DRY0006A	TPD4E004DRYR	テキサス・インスツルメンツ
IC3	1		高精度マイクロパワーシェン ト電圧リファレンス、精度 0.5%、2.5V、15ppm/°C、 15mA、-40 ~ 85°C、5 ピ ン SC70 (DCK)、緑 (RoHS & Sb/Br なし)	DCK0005A	LM4040C25IDCKR	テキサス・インスツルメンツ
J1、J2、J3、J4、J5	5		基板 0.200" (5.08mm) ス ルーホールに平衡な基板 端子ブロックに 2 本のポジ ションワイヤ	HHR2	6.91237E+11	ウルトエレクトロニクス
J6	1		THT 垂直ピンヘッダ WR- PHD、ピッチ 2.54mm、デ ュアルロー、12 ピン	HDR12	61301221121	ウルトエレクトロニクス

表 4-1. 部品表 (DRV81646EVM) (続き)

記号	数量	値	説明	PackageReference	部品番号	メーカー
J7、J8	2		ヘッダ、2.54mm、2x1、金、TH	ヘッダ、2.54mm、2x1、TH	61300211121	Würth Elektronik
J9、J11	2		コネクタヘッダスルーホール 14 ポジション 0.100" (2.54mm)	HDR14	61301421121	ウルトエレクトロニクス
J10	1		コネクタヘッダスルーホール 16 ポジション 0.100" (2.54mm)	HDR16	61301621121	Würth
L1	1	1uH	インダクタ、シールド付きド ラムコア、フェライト、1μH、 24A、0.0012Ω、SMD	12.1x9.5x11.4mm	7443320100	Würth Elektronik
L3	1	600Ω	フェライトビーズ、600Ω @ 100MHz、0.5A、0603	0603	742863160	Würth Elektronik
MP1、MP2、MP3、MP4	4		バンパー円筒形、ドーム径 0.720 インチ (18.30mm) ポリウレタン ブラック	BUMPER_CYLI	RBS-37BK	Essentra コンポーネント
Q2	1		汎用トランジスタ、NPN シリ コン、3 ピン SOT-23、鉛フ リー、テープアンドリール	SOT-23-3-318-08	BC846BLT1G	On Semiconductor
Q4	1	80V	MOSFET、N-CH、80V、 100A、DNK0008A (VSON-CLIP-8)	DNK0008A	CSD19502Q5B	テキサス・インスツルメンツ
R1、R2、R3、R34、R77、 R78、R79、R80	8	330	RES、330、5%、0.1W、 0603	0603	RC0603JR-07330RL	Yageo
R4	1	20k	RES、20k、5%、0.5W、 1210	1210	RC1210JR-0720KL	Yageo
R5	1	1.0k	RES、1.0k、5%、0.1W、 0603	0603	RC0603JR-071KL	Yageo
R6、R7	2	0	RES、0、5%、0.1 W、0603	0603	RC0603JR-070RL	Yageo
R8、R32	2	47k	RES、47k、5%、0.063W、 AEC-Q200 グレード 0、 0402	0402	CRCW040247K0JNED	Vishay-Dale

表 4-1. 部品表 (DRV81646EVM) (続き)

記号	数量	値	説明	PackageReference	部品番号	メーカー
R9	1	100k	RES、100 k、5%、0.1 W、 AEC-Q200 グレード 0、 0603	0603	ERJ-3GEYJ104V	Panasonic
R10	1	249k	RES、249 k、1%、0.1 W、 0603	0603	RC0603FR-07249KL	Yageo
R11	1	44.2k	RES、44.2 k、1%、0.1 W、 0603	0603	RC0603FR-0744K2L	Yageo
R12	1	14.0k	RES、14.0 k、1%、0.1 W、 0603	0603	RC0603FR-0714KL	Yageo
R13、R23	2	5.1k	RES、5.1 k、5%、0.1 W、 0603	0603	RC0603JR-075K1L	Yageo
R14、R25、R26	3	10k	RES、10 k、5%、0.063 W、AEC-Q200 グレード 0、0402	0402	CRCW040210K0JNED	Vishay-Dale
R15、R24	2	100	RES、0、5%、0.063W、 AEC-Q200 グレード 100、 0402	0402	CRCW0402100RJNED	Vishay-Dale
R16	1	4.87k	RES、4.87 k、1%、0.063 W、AEC-Q200 グレード 0、0402	0402	CRCW04024K87FKED	Vishay-Dale
R17	1	3.30k	RES、3.30 k、1%、0.1 W、 AEC-Q200 グレード 0、 0402	0402	ERJ-2RKF3301X	Panasonic
R18、R19、R20、R21、 R28	5	1.0k	RES、1.0 k、5%、0.063 W、AEC-Q200 グレード 0、0402	0402	CRCW04021K00JNED	Vishay-Dale
R22	1	51	RES、0、5%、0.063W、 AEC-Q200 グレード 51、 0402	0402	CRCW040251R0JNED	Vishay-Dale
R27、R31	2	470	RES、0、5%、0.063W、 AEC-Q200 グレード 470、 0402	0402	CRCW0402470RJNED	Vishay-Dale

表 4-1. 部品表 (DRV81646EVM) (続き)

記号	数量	値	説明	PackageReference	部品番号	メーカー
R29	1	330k	RES, 330 k, 1%, 0.0625 W, 0402	0402	RC0402FR-07330KL	Yageo America
R30	1	220k	RES, 220 k, 1%, 0.0625 W, 0402	0402	RC0402FR-07220KL	Yageo America
R33	1	4.99k	RES, 4.99k, 1%, 0.1W, 0603	0603	RC0603FR-074K99L	Yageo
R35, R38, R40, R42, R44	5	10k	RES, 10k, 5%, 0.1W, 0603	0603	RC0603JR-0710KL	Yageo
R45, R53, R74	3	10.0k	RES, 10.0k, 1%, 0.1W, 0603	0603	RC0603FR-0710KL	Yageo
R46, R56	2	60.4k	RES, 60.4 k, 1%, 0.1 W, 0603	0603	RC0603FR-0760K4L	Yageo
R47, R58	2	120k	RES, 120 k, 1%, 0.1 W, 0603	0603	RC0603FR-07120KL	Yageo
R48	1	180k	RES, 180 k, 1%, 0.1 W, 0603	0603	RC0603FR-07180KL	Yageo
R49, R59	2	240k	RES, 240 k, 1%, 0.1 W, 0603	0603	RC0603FR-07240KL	Yageo
R52	1	0	RES, 0, 0.75W, AEC-Q200 グレード 0, 1206	1206	CRCW12060000Z0EAHP	Vishay-Dale
R54	1	30.0k	RES, 30.0k, 1%, 0.1W, 0603	0603	RC0603FR-0730KL	Yageo
R55	1	40.2k	RES, 40.2 k, 1%, 0.1 W, 0603	0603	RC0603FR-0740K2L	Yageo
R57	1	80.6k	RES, 80.6 k, 1%, 0.1 W, 0603	0603	RC0603FR-0780K6L	Yageo
R60, R61, R65, R66, R68, R69, R71, R72	8	0	RES, 0, 5%, 0.1W, AEC-Q200 グレード 0, 0603	0603	ERJ-3GEY0R00V	Panasonic
R62, R67, R70, R73	4	10m	10mΩ ±1% 0.5W, 1/2W チップ抵抗 0805 (2012 メートル法) 電流センス厚膜	0805	5.80061E+11	ウルトエレクトロニクス

表 4-1. 部品表 (DRV81646EVM) (続き)

記号	数量	値	説明	PackageReference	部品番号	メーカー
R63、R64	2	200	RES、200、1%、0.1W、0603	0603	RC0603FR-07200RL	Yageo
R81	1	47k	47kΩ ±1% 0.125W、1/8W チップ抵抗 0402 (1005 メートル法) 車載 AEC-Q200 厚膜	0402	RCC040247K0FKED	Vishay Dale
R82	1	470	RES、470、1%、0.1W、0603	0603	RC0603FR-07470RL	Yageo
S1	1		タクトイル スイッチ SPST—NO トップ作動表面実装	SMT_SW_6MM2_6MM2	4.30481E+11	ウルトエレクトロニクス
SH1、SH2	2		1mm 非絶縁短絡プラグ、10.16mm 間隔、TH	短絡プラグ、10.16mm 間隔、TH	D3082-05	Harwin
SH-J1、SH-J2、SH-J3、SH-J4、SH-J5、SH-J6、SH-J7、SH-J8、SH-J9、SH-J10、SH-J11、SH-J12、SH-J14、SH-J15、SH-J16、SH-J17、SH-J18、SH-J19、SH-J20	19		シャント、2.54mm、金、黒	シャント、2.54mm、黒	60900213421	Würth Elektronik
TP8、TP24、TP27、TP28、TP29	5		テスト ポイント、ミニチュア、白色、TH	白色ミニチュアテストポイント	5002	Keystone Electronics
TP9、TP11、TP12、TP13、TP14、TP15、TP17、TP18、TP19、TP22	10		テスト ポイント、多目的、白色、TH	白色多目的テスト ポイント	5012	Keystone Electronics
TP10	1		テストポイント、ミニチュア、オレンジ、TH	オレンジの多目的テストポイント	5013	Keystone
TP16、TP21、TP23、TP31、TP32	5		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 Electronics
TP25、TP33	2		テスト ポイント、多目的、黒色、TH	黒色多目的テスト ポイント	5011	Keystone Electronics、Keystone

表 4-1. 部品表 (DRV81646EVM) (続き)

記号	数量	値	説明	PackageReference	部品番号	メーカー
U1	1		CAN-FD インターフェイス LQFP64 搭載、ミックスドシ グナルマイコン	LQFP64	MSPM0G3507SPM	テキサス・インスツルメンツ
U2	1		5V 高精度サージ保護クラ ンプ、DRV0006A (WSON-6)	DRV0006A	TVS0500DRVR	テキサス・インスツルメンツ
U3	1		DRV81646PWP	HTSSOP20	DRV81646PWP	テキサス・インスツルメンツ
U4	1		LM74700D-Q1	SOIC8	LM74700D-Q1	テキサス・インスツルメンツ
U5、U6、U7、U8	4		双方向、高精度ローサイド/ ハイサイド電圧出力、電流 センスアンプ、DRL0006A (SOT-5X3-6)	DRL0006A	INA185A2IDRLR	テキサス・インスツルメンツ
USB1	1		コネクタ USB 2.0 Type C 水平シリアル SMT	CONN_USB	6.29722E+11	ウルトエレクトロニクス
XDS1	1		MSP432E401YTPDT、 PDT0128A (TQFP-128)	PDT0128A	MSP432E401YTPDTR	テキサス・インスツルメンツ
Y2	1		クリスタル、16MHz、8pF、 SMD	3.2x0.75x2.5mm	NX3225GA-16.000M- STD-CRG-1	NDK
C53、C54、C55、C56	0		WCAP-CSGP 積層セラミッ クチップコンデンサ、汎用、 サイズ 0805、X7R、22nF、 100VDC			Würth Elektronik
D8	0	70V	ダイオード、TVS、Bi、70 V、SMB	SMB	SMBJ70CA-13-F	Diodes Inc.
D9、D10、D11、D12	0	33V	ダイオード、TVS、Bi、33 V、SMB	SMB	SMBJ33CA-13-F	Diodes Inc.
J12、J13	0		ヘッダ、2.54mm、4x1、金、 TH	ヘッダ、2.54mm、4x1、TH	61300411121	Würth Elektronik
R36、R37、R39、R41、 R43	0	10k	RES、10k、5%、0.1W、 0603	0603	RC0603JR-0710KL	Yageo
R50、R51	0	0	RES、0、0.75W、AEC- Q200 グレード 0、1206	1206	CRCW12060000Z0EAHP	Vishay-Dale

表 4-1. 部品表 (DRV81646EVM) (続き)

記号	数量	値	説明	PackageReference	部品番号	メーカー
Y1	0		クリスタル 40MHz±10ppm (Tol) ±20ppm (安定性) 12pF FUND 40Ω、4 ピン Mini-CSMD T/R	TSX-3225	X1E0000210179	セイコーエプソン

5 追加情報

5.1 商標

USB-C® is a registered trademark of USB Implementers Forum.

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

WARNING

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

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

NOTE:

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

3 Regulatory Notices:

3.1 United States

3.1.1 Notice applicable to EVMs not FCC-Approved:

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

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

CAUTION

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

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

FCC Interference Statement for Class A EVM devices

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

FCC Interference Statement for Class B EVM devices

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

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

3.2 Canada

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

Concerning EVMs Including Radio Transmitters:

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

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

Concernant les EVMs avec appareils radio:

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

Concerning EVMs Including Detachable Antennas:

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

Concernant les EVMs avec antennes détachables

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

3.3 Japan

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

3.4 European Union

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

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

4 *EVM Use Restrictions and Warnings:*

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

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

4.3 *Safety-Related Warnings and Restrictions:*

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

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

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

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

6. *Disclaimers:*

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

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

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

8. *Limitations on Damages and Liability:*

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

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

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

Mailing Address: Texas Instruments, Post Office Box 655303, Dallas, Texas 75265
Copyright © 2023, Texas Instruments Incorporated

重要なお知らせと免責事項

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

これらのリソースは、TI 製品を使用する設計の経験を積んだ開発者への提供を意図したものです。(1) お客様のアプリケーションに適した TI 製品の選定、(2) お客様のアプリケーションの設計、検証、試験、(3) お客様のアプリケーションに該当する各種規格や、その他のあらゆる安全性、セキュリティ、規制、または他の要件への確実な適合に関する責任を、お客様のみが単独で負うものとし、TI は一切の責任を拒否します。

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

TI の製品は、[TI の販売条件](#)、[TI の総合的な品質ガイドライン](#)、[ti.com](https://www.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