

EVM User's Guide: TAS67524Q1EVM

TAS67524Q1EVM 評価基板



説明

TAS67524Q1EVM は、1L 変調機能を搭載した、車載、4 チャンネル、デジタル入力、閉ループ Class-D 車載オーディオ アンプである TAS67524-Q1 を提示します。この製品は、チャンネルあたり 1 個のインダクタを除外し、4 チャンネルでインダクタのコストを 50% 低減します。この評価基板 (EVM) は、プログラミングおよび I2C 構成の際に、PurePath™ Console (PPC3) グラフィカル ユーザー インターフェイス (GUI) を使用し、TAS67524-Q1 デバイスの機能、特性、性能を評価します。

設計を開始

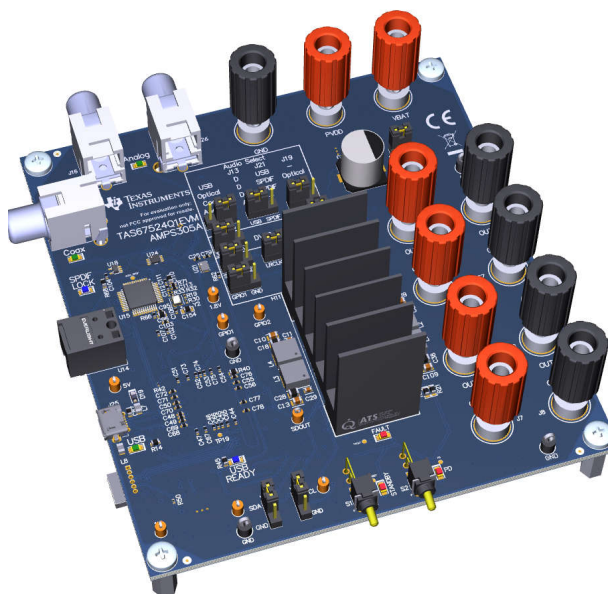
1. ti.com の TAS67524Q1EVM 製品ページから、データシートと EVM へのアクセス権を申請します。
2. PurePath Console 3 へのアクセス権を申請します
3. TAS67524-Q1 ソフトウェアへのアクセス権を申請します
4. このデバイスの詳細については TAS67524-Q1 データシートを参照し、必要な追加の技術サポートについては E2E™ フォーラムをご覧ください

特長

- USB から I2C への変換を行うオンボードコントローラである PPC3 GUI を使用して、デバイスを評価し、リアルタイム負荷診断、熱ゲインと PVDD のフォールドバック、低レイテンシ信号パスなどの機能を構成
- 新しい 1L 変調は、チャンネルあたり 1 個のインダクタのみを必要として、従来の設計に比べてコスト削減と PCB 占有面積の低減を実現
- I2C 読み出しにより、全体的な温度、チャンネル温度、PVDD の値をサポートしているため、システムレベルの熱管理が簡単に
- 光学、SPDIF、USB、PSIA (外部 I2S) の各入力オプション

アプリケーション

- 車載用ヘッドユニット
- 車載外部アンプ
- 車両接近通報装置 (AVAS)



1 評価基板の概要

1.1 はじめに

このマニュアルでは、TAS67524Q1EVM の動作について説明します。TAS67524Q1EVM はスタンドアロンの評価基板です。PurePath™ Control Console 3 GUI (PPC3) は評価基板の初期化と動作を行います。このドキュメントの主なトピックは次のとおりです。

- ハードウェアの実装と説明
- ソフトウェアの実装と説明
- TAS67524Q1EVM の動作 (ハードウェアとソフトウェア)

必要な機器とアクセサリ:

- TAS67524Q1EVM
- USB A オスから USB MICRO B オスへの接続ケーブル
- 電源ユニット (PSU) は最大 18V、10A 超に対応
- 1 ~ 4 個の抵抗性負荷またはスピーカ負荷
- 両端の被覆を剥いた 2 ~ 6 組の配線
- 光オーディオ ソース (オプション)
- 光 SPDIF ケーブル (オプション)
- Microsoft® Windows® 10 以上のオペレーティング システムを搭載したデスクトップまたはラップトップ PC

1.2 キットの内容

この評価基板キットには、TAS67524Q1EVM が付属しています。

1.3 仕様

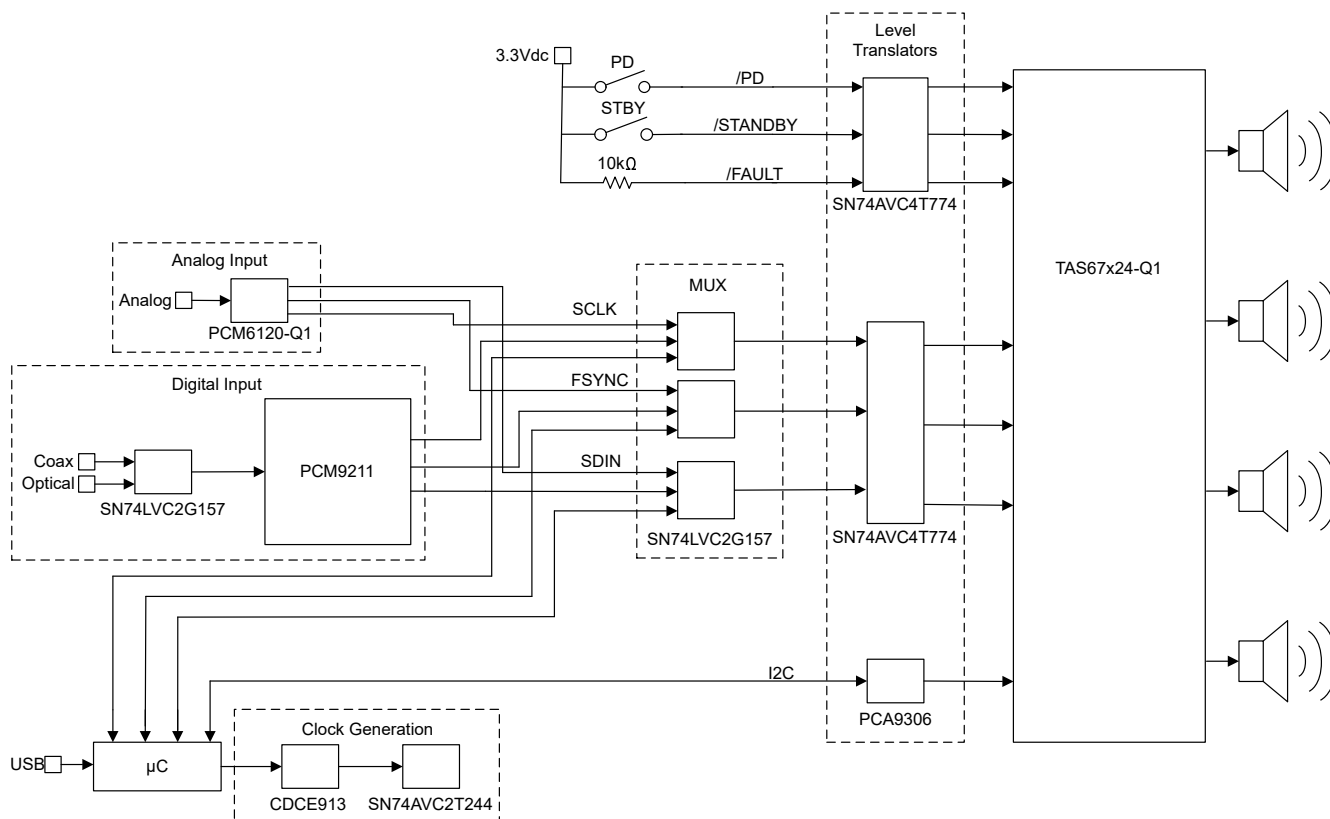


図 1-1. 仕様

1.4 製品情報

この評価基板で使用されている TI デバイス

- TAS67524-Q1: 1L 変調機能搭載、4 チャンネルの車載オーディオ アンプ
- SN74LVC1GU04: シングル、1.65V ~ 5.5V インバータ
- TPSM82903: インダクタ内蔵、高効率、降圧コンバータ モジュール
- TPS76833QDR: 低ドロップアウト電圧レギュレータ
- TCA9406: 2 ビット双方向、1MHz I2C/SMBus 電圧レベル シフタ
- CDCE913: プログラマブル 1-PLL VCXO クロック シンセサイザ
- SN74AVC2T244: デュアル ビット、デュアル電源バストランシーバ
- SN74LVC2G07: オープンドレイン出力、2 チャンネル、1.65V ~ 5.5V バッファ
- TPS3897: シングル チャンネル可変スーパーバイザ
- SN74LVC2G157: シングル、2 ライン入力 1 ライン出力、データ セレクタ / マルチプレクサ
- PCM9211: 216kHz デジタル オーディオ インターフェイス トランシーバ
- SN74LVC1G14: シングル、1.65V ~ 5.5V インバータ、シュミットトリガ入力
- SN74AVC4T774: 4 ビット、デュアル電源バストランシーバ
- PCM6120-Q1: 車載、ステレオ、123dB SNR 768kHz オーディオ ADC
- LMK6C: 固定周波数 LVCMOS 発振器
- LMR51450: 36V、5A 同期型バック コンバータ

2 ハードウェア

2.1 説明

TAS67524Q1 EVM はスタンドアロンの評価基板です。これには、3 つの電源、PurePath Control Console 3 (PPC3) による USB 制御、およびデジタル オーディオ入力が必要です。デジタル オーディオ入力は、USB、光入力、同軸入力、または直接 I2S/TDM ヘッダ経由で提供できます。

2.2 構成

このセクションでは、TAS67524Q1EVM の起動手順について説明します。このマニュアルの最初のページに記載されている機器とアクセサリを入手できるようにします。

ハードウェア接続:

1. スピーカーまたは抵抗性負荷を J1/J5、J18/J27、J28/J29、J7/J8 に接続します
2. USB ケーブルを PC から評価基板に接続します
3. 電源 PVDD と VBAT を接続します
4. スイッチ S1 および S2 を設定して、STANDBY および PD を Low にすると、赤の LED がオンになります
5. オーディオ ソースを選択し、クロックを供給します
6. VBAT および PVDD 電源をオンにします
7. PC で TAS67524 EVM PPC3 プラグインを起動します
8. デバイスを適切に設定し、画面に従ってください

2.3 ヘッダおよびジャンパ情報

電源:

- PVDD および VBAT 電圧の動作範囲は、すべて 4.5V ~ 19V です。J3 ジャンパを使用して EVM 上の PVDD と VBAT を接続できます。その結果、単一の車載バッテリーまたは単一の電源電圧から両方のレールを駆動することができます
- デフォルトでは、IOVDD は、5V USB 入力で駆動される 3.3V または 1.8V LDO に基づいて生成されますが、代わりにピン 2 を使用して J10 の IOVDD ピンを直接駆動することも、DVDD 電流の引き込みを監視する場合は J30 ピン 2 で TAS67524-Q1 DVDD レールを直接駆動することもできます
- コネクタ、ジャンパ、およびヘッダの説明については、表 2-1 を参照してください。

表 2-1. 電源コネクタ

個数	名称	説明
J2	IC PVDD	IC PVDD 電圧を、コネクタから供給される電圧に接続します
J3	PVDD から VBAT	PVDD と VBAT を評価基板上で接続するために使用されるため、この評価基板の動作に必要な電源は 1 つのみです。
J10	IOVDD	IOVDD/DVDD 電圧を 3.3V または 1.8V の範囲で選択します。デフォルト:3.3V
J12	VBAT	バッテリー電圧入力
J17	PVDD	PVDD 電圧入力
J20	GND	電源グランド
J25	USB	デバイスの USB コネクタ。5V USB レールを使用して、EVM の 1.8V と 3.3V の LDO を駆動します
J30	DVDD_IO	IOVDD レールを TAS67524-Q1 IC の DVDD に接続します

オーディオ ポート:

- USB コネクタをオーディオ ポートとして使用することができます、Window Media Player または同等品を使用して、PC からオーディオをストリーミングすることができます
- 同軸および光入力コネクタは、SPDIF (Sony/Philips Digital Interface) オーディオ形式に対応でき、DVD プレーヤーや AP などのソースを使用してオーディオをストリーミングできます
- アナログ入力コネクタは、メディア プレーヤーまたは Audio Precision 機器からのオーディオ入力に対応します。フルスケール入力電圧は 0.5Vrms です。

- J11/J14/J15 は、I2S または TDM 入力を駆動するための外部 PSIA (プログラマブル シリアル インターフェイス アダプタ) インターフェイスとして使用します。

さまざまなタイプのオーディオ入力の選択については、[表 2-2](#) を参照してください。

表 2-2. オーディオ選択

J13	J21	J19	J11/J14/J15	
USB	D	USB	-	IN
光	D	SPDIF	光	IN
同軸	D	SPDIF	同軸	IN
アナログ	A	-	-	IN
PSIA	-	-	-	OUT

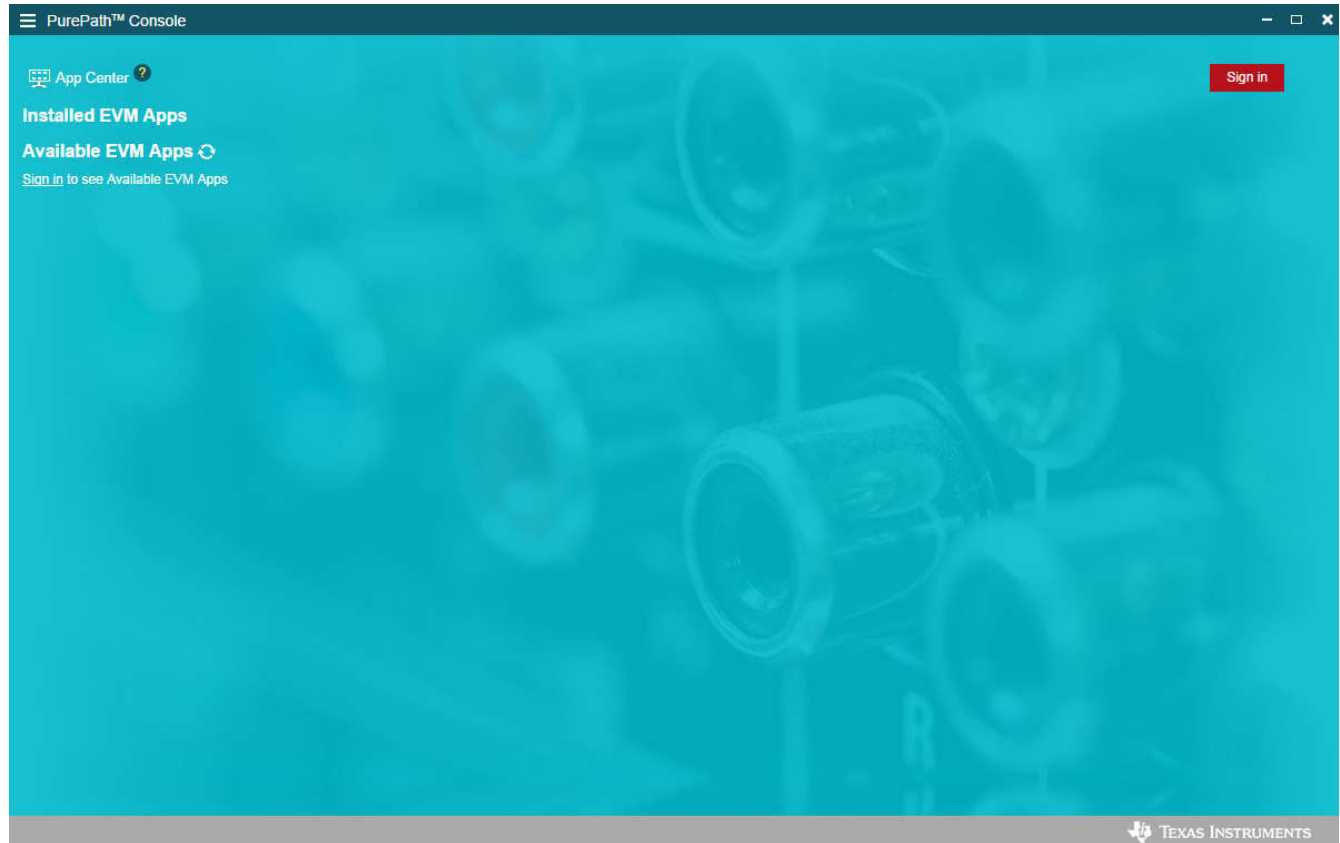
3 ソフトウェア

3.1 PurePath Console 3 (PPC3) のアクセスと説明

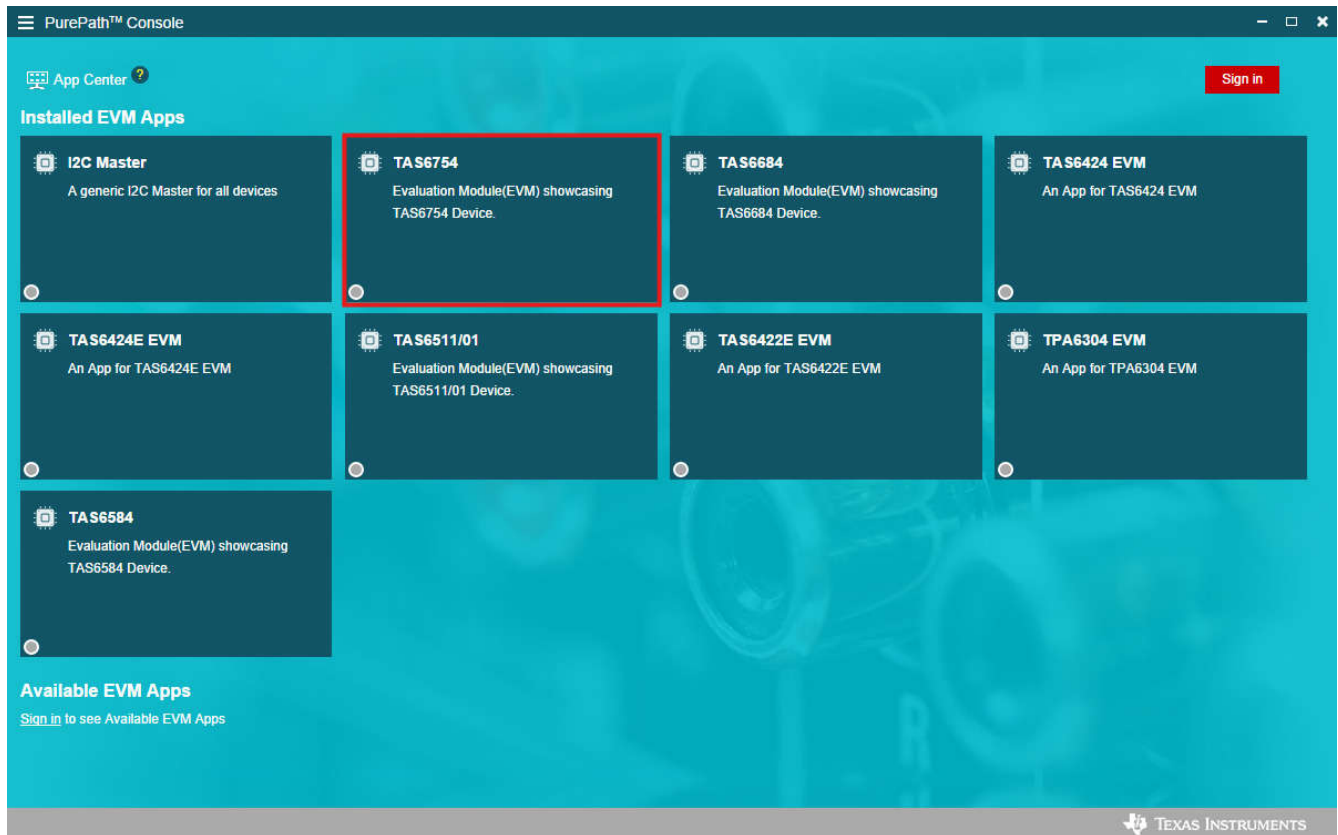
PPC3 はサーバーベースのツールです。PPC3 ソフトウェアと TAS67524 アプリの両方に関して、アクセス権を申請する必要があります。承認されると、uour が承認した PPC3 アプリは ti.com/secureresources にあります。

承認 E メール URL を開くか、デバイスのセキュアリソースフォルダに移動します。[Download] の下にある tar.gz ファイルをクリックしてダウンロードします。

ダウンロードが完了したら、PPC3 GUI を開きます。サイドメニューから [Open] をクリックして、ダウンロードした tar.gz ファイルを開きます。([Open file] ダイアログで [All Files] を選択します)。詳細については、[こちら](#)にある E2E で、インストールに関する FAQ を参照してください。

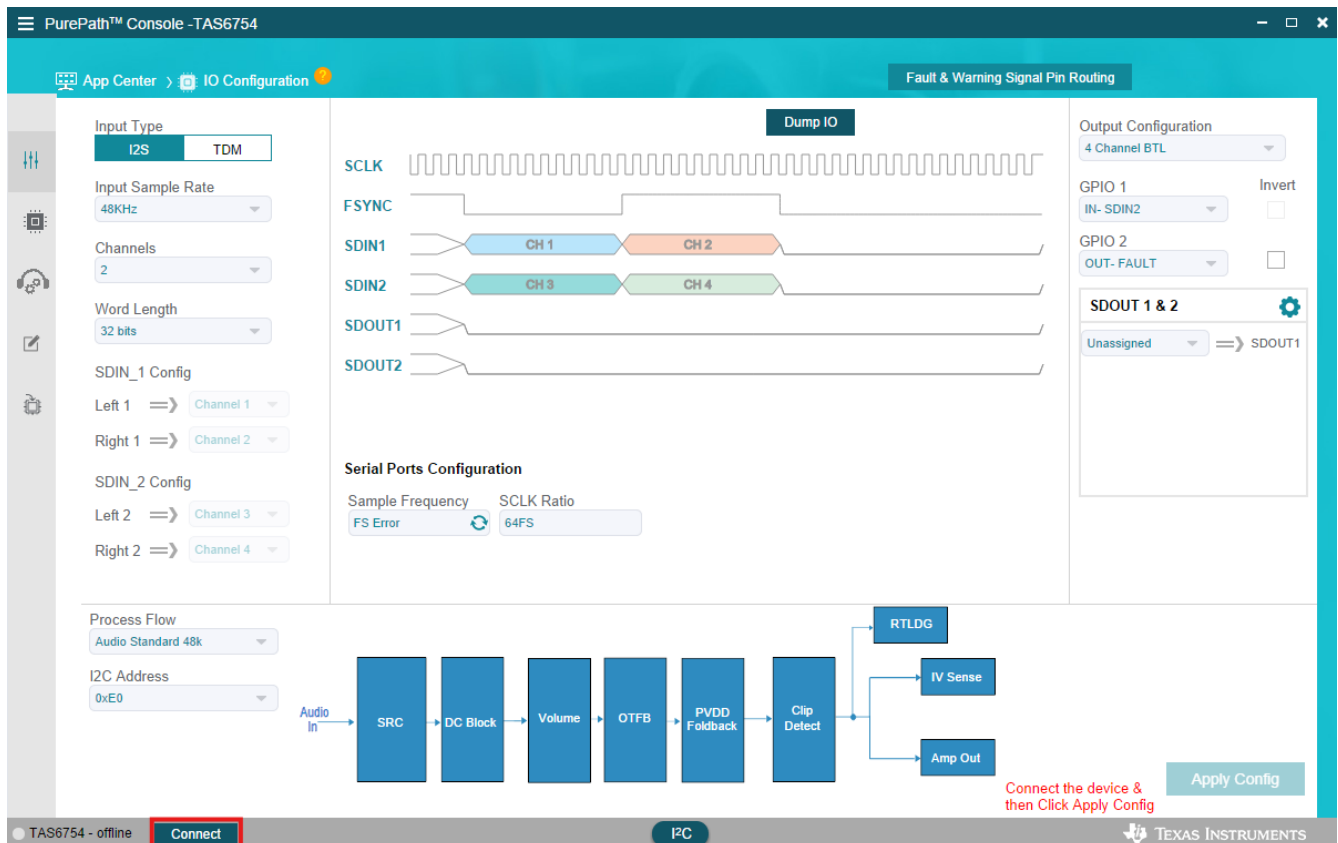


[TAS67524 Application] ボックスをクリックしてアプリケーションをダウンロードします。インストールウィンドウがポップアップ表示されます。[Install] ボタンをクリックします。TAS67524 EVM ボックスが、インストール済み EVM アプリケーションセクションに表示されます。TAS67524 ボックスをクリックして、TAS67524 アプリを起動します。



3.2 PurePath コンソール – TAS67524 EVM エントリウィンドウ

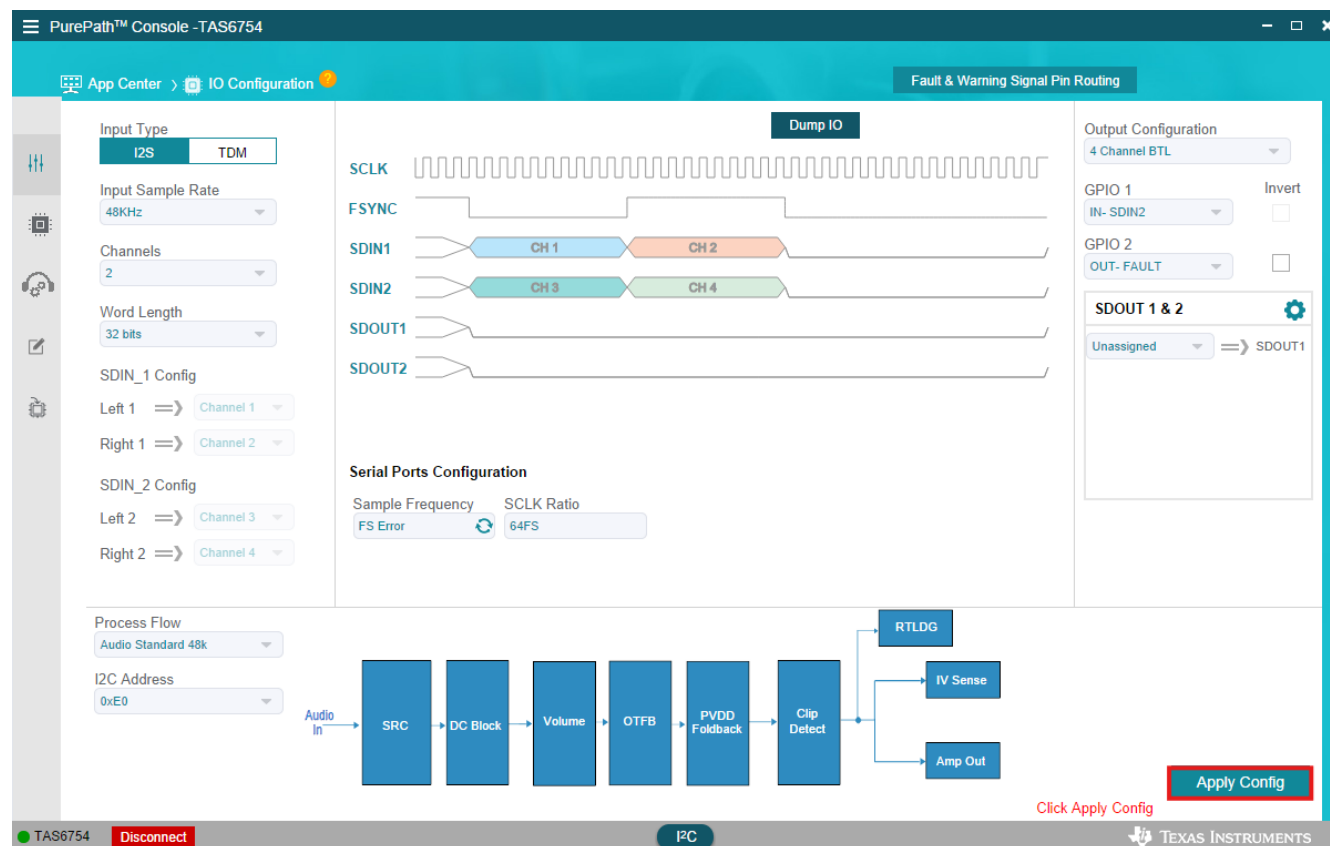
TAS67524 EVM アプリを起動し、デフォルトのデバイス選択とともに IO 構成ウィンドウが表示されます。



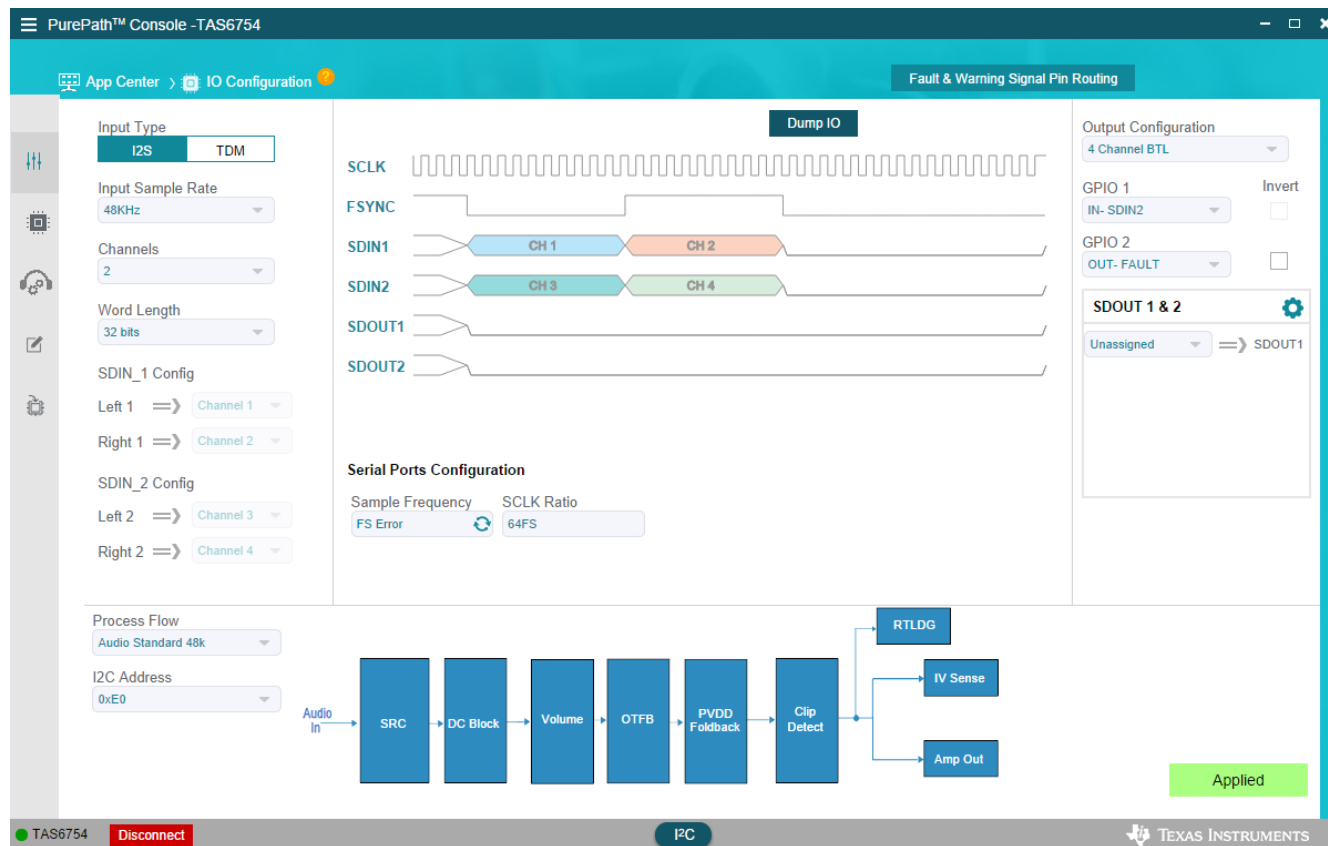
EVM を PC に接続して、EVM に電力が供給されると、PPC3 ウィンドウの左下隅にある **[Connect]** ボタンが表示されます。このボタンをマウスでクリックして、この EVM を接続します。接続が成功すると、ボタンが赤に変わり、灰色の円が緑色になります。切断するには、ボタンをもう一度クリックします。



デフォルトのデバイスアドレス **0xE0**。セットアップに適切な値を選択します。選択が完了したら、**[Apply Config]** ボタンをクリックします。



[Apply Config] をクリックすると、IO 構成によってデバイスの I2C を介して選択された構成が書き込まれ、ボタンが **[Applied]** に変わります。

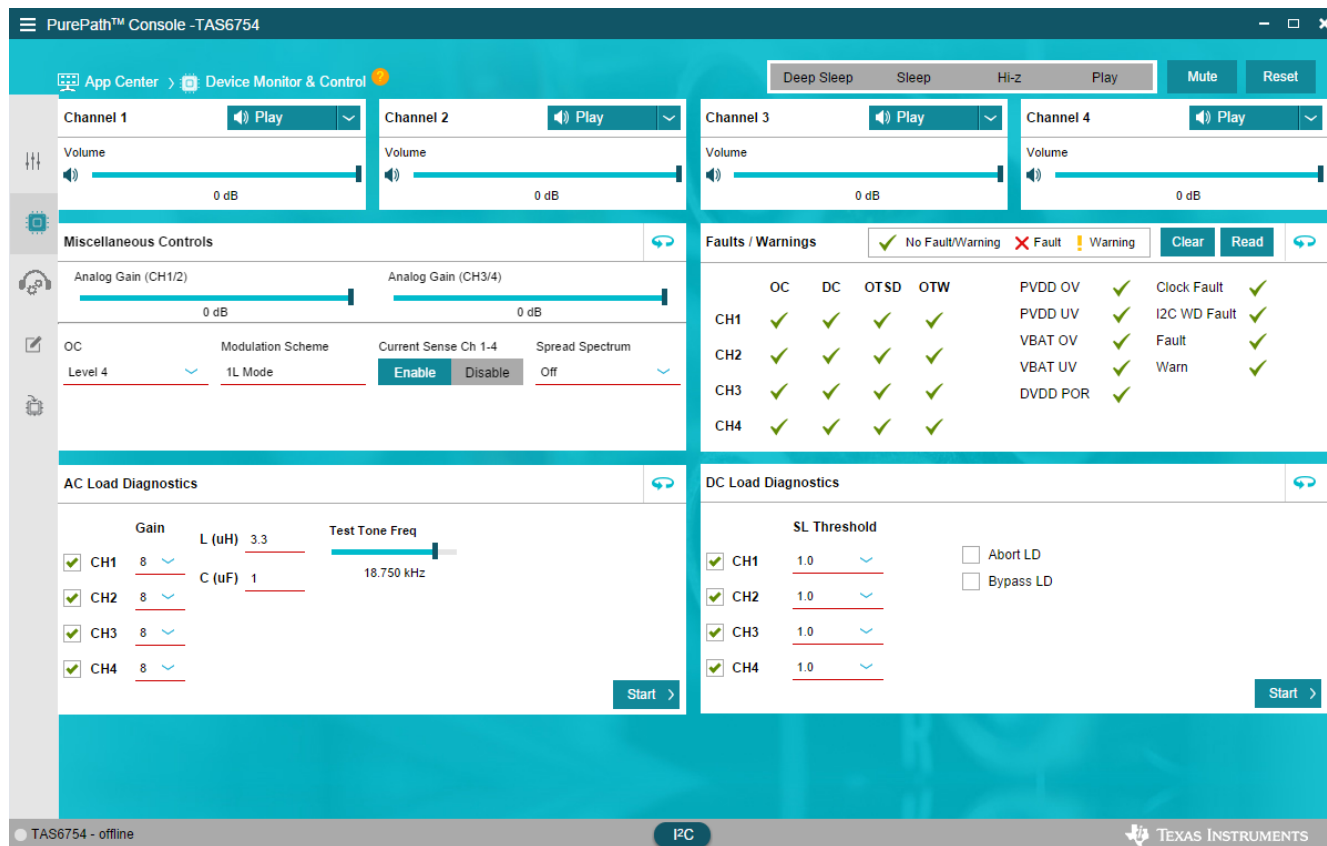


TAS67524-Q1 の制御と構成には、4 つの制御ウィンドウがあります。

- デバイスの監視と制御
- オーディオ処理オプション
- IO の構成
- レジスタ マップ

3.3 [Device Monitor and Control] ウィンドウ

TAS67524 の [Device and Control] ウィンドウは、デバイスをセットアップした後に動作レジスタ制御を提供します。ウィンドウの左側の列にある [Device Monitor & Control] アイコンをクリックすると、次のウィンドウが表示されます。

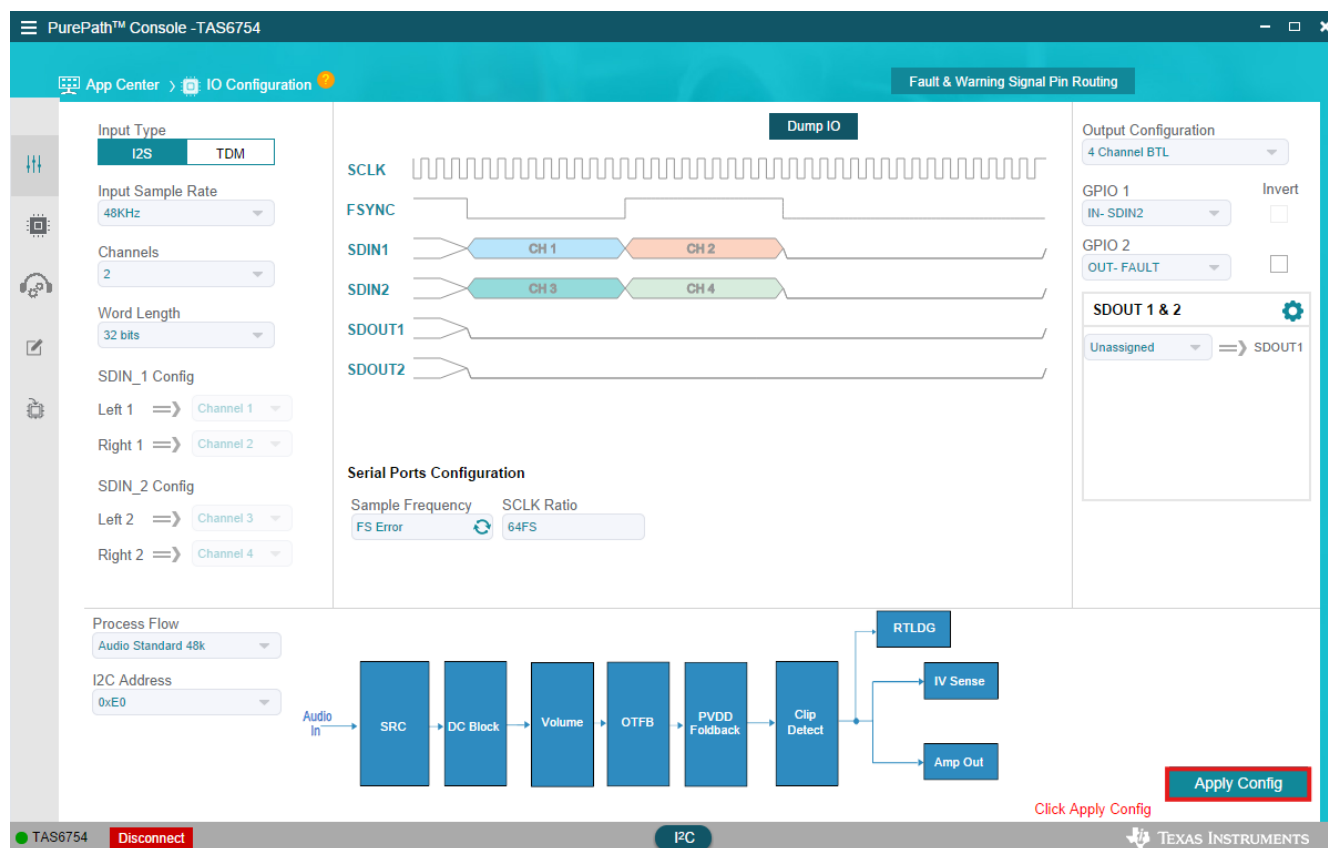


このウィンドウを使用して、TAS67524/64-Q1 の複数の機能を制御できます。

- 個別のチャンネルの状態とボリューム。
- グローバル チャンネルの状態。
- その他の制御
 - 過電流レベル: 必要に応じてレベルを変更することをお勧めします。
 - 電流センス
 - スペクトラム拡散制御
 - アナログ ゲイン
 - デジタル ボリューム ランプ レート
- フォルトおよび警告モニタ
- AC 負荷診断
- DC 負荷診断

3.4 IO の構成

ウィンドウの左側の列にある **[IO Configuration]** アイコンをクリックすると、次のウィンドウが表示されます。



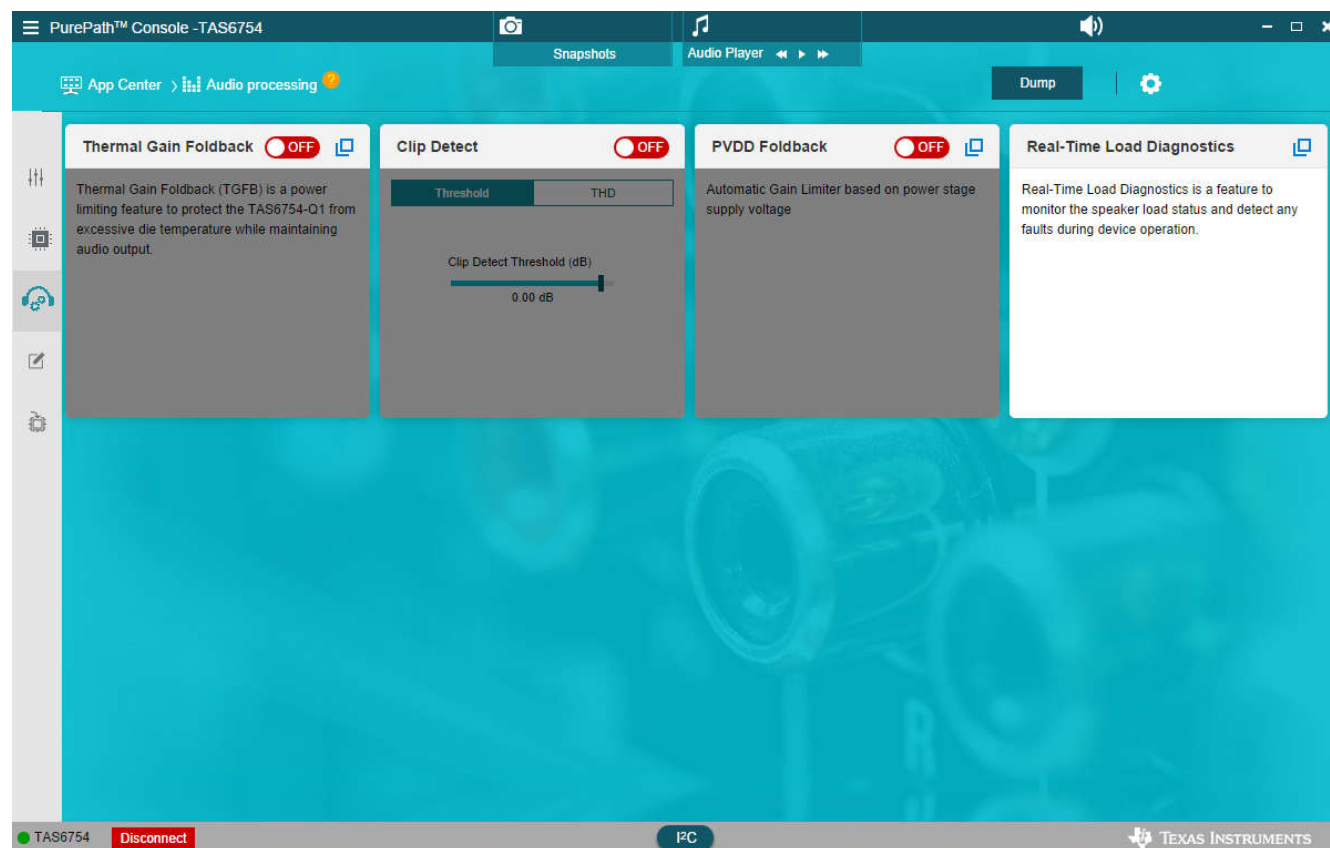
IO 構成ウィンドウは、デフォルト設定でセットアップされています。SPDIF 入力と USB 入力の両方が I2S 入力が必要とします。

外部 I2S または TDM 信号が供給される場合、このウィンドウでは入出力を設定します。

PPC3 が EVM に接続すると、シリアルポート構成が設定されます。

3.5 [Audio Processing] ウィンドウ

ウィンドウの左側の列にある **[Audio Processing Options]** アイコンをクリックすると、次のウィンドウが表示されます。



各ボックスには定義済みのプロセスがあります。オン/オフ スライダーをクリックしてプロセスを切り替えます。各ボックスを開いてプロセスを変更できます。**[Clip Detect]** ボックスは、**[Audio Processing Window]** レベルで変更されます。

3.6 レジスタ マップ

ウィンドウの左側の列にある **[Register Map]** アイコンをクリックすると、次のウィンドウが表示されます。

Register Name	Address	Value	7	6	5	4	3	2	1	0
Book0_Page0										
RESET	0x01	0x00	0	0	0	0	0	0	0	0
OUTPUT_CTRL	0x02	0x00	0	0	0	0	0	0	0	0
STATE_CTRL_CH1_CH2	0x03	0x33	0	0	1	1	0	0	1	1
STATE_CTRL_CH3_CH4	0x04	0x33	0	0	1	1	0	0	1	1
ISENSE_CTRL	0x05	0x0f	0	0	0	0	1	1	1	1
DC_DETECT_CTRL	0x06	0x00	0	0	0	0	0	0	0	0
SCLK_INV_CTRL	0x20	0x00	0	0	0	0	0	0	0	0
AUDIO_INTERFACE_CTRL	0x21	0x00	0	0	0	0	0	0	0	0
SDIN_CTRL	0x23	0x0f	0	0	0	0	1	1	1	1
SDOUT_CTRL	0x25	0x1f	0	0	0	1	1	1	1	1
SDIN_OFFSET_MSB	0x27	0x00	0	0	0	0	0	0	0	0
SDIN_AUDIO_OFFSET	0x28	0x00	0	0	0	0	0	0	0	0
SDIN_LL_OFFSET	0x29	0x00	0	0	0	0	0	0	0	0
SDIN_CH_SWAP	0x2A	0x00	0	0	0	0	0	0	0	0
SDOUT_OFFSET_MSB	0x2C	0x00	0	0	0	0	0	0	0	0
VEREDICT_OFFSET	0x2D	0x00	0	0	0	0	0	0	0	0

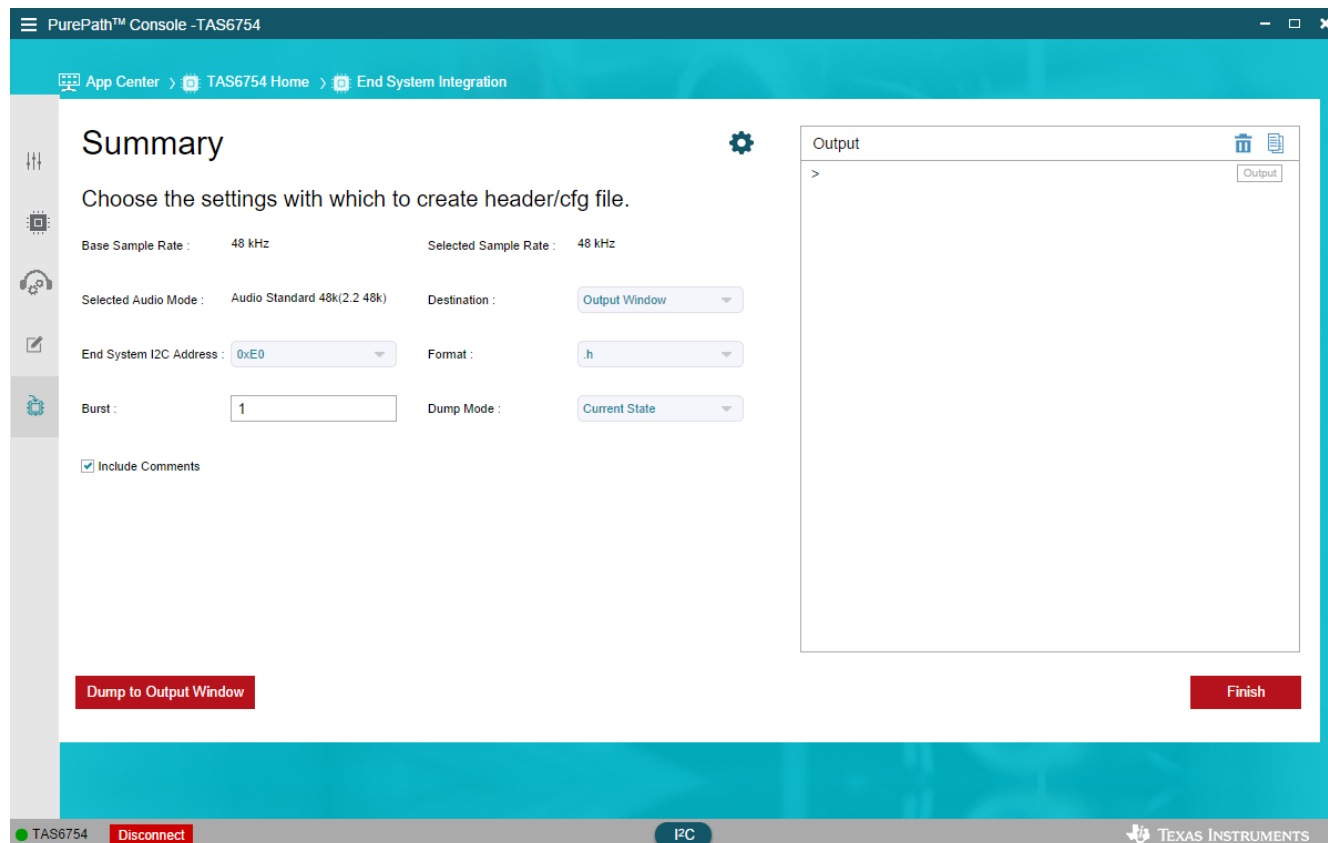
レジスタ マップは、アルファベット順にも数値でもソートできます (レジスタ番号)。レジスタを選択すると、16 進値と個別のビット値が表示されます。各ビットの名前と説明は、フィールド ボックスの右側に表示されます。ダブルクリックすると、ビットの状態が変化します。状態の変更は、2 回目のクリックの最後に EVM に送信されます。

3.7 I2C モニタ ウィンドウ

レジスタ マップは、アルファベット順にも数値でもソートできます (レジスタ番号)。レジスタを選択すると、16 進値と個別のビット値が表示されます。各ビットの名前と説明は、フィールド ボックスの右側に表示されます。ダブルクリックすると、ビットの状態が変化します。状態の変更は、2 回目のクリックの最後に EVM に送信されます。

3.8 エンド システム統合

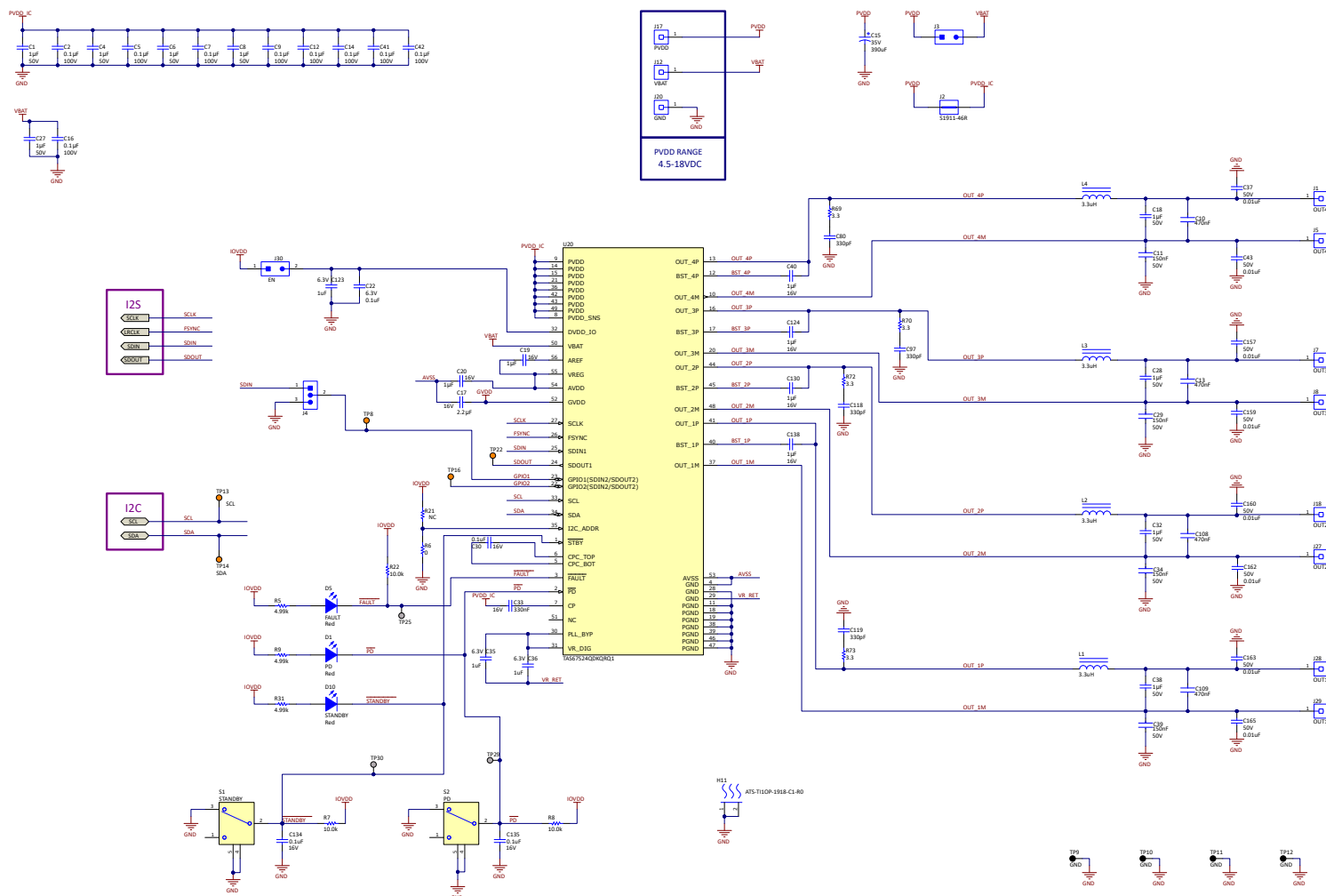
ウィンドウの左側の列にある **[End System Integration]** アイコンをクリックすると、次のウィンドウが表示されます。

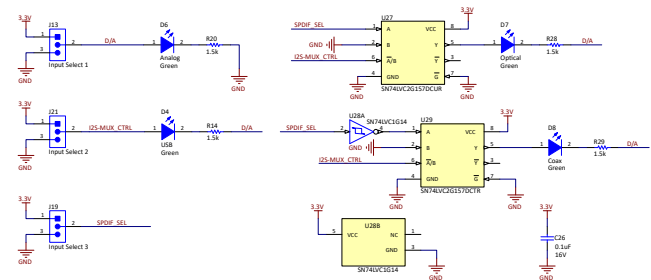


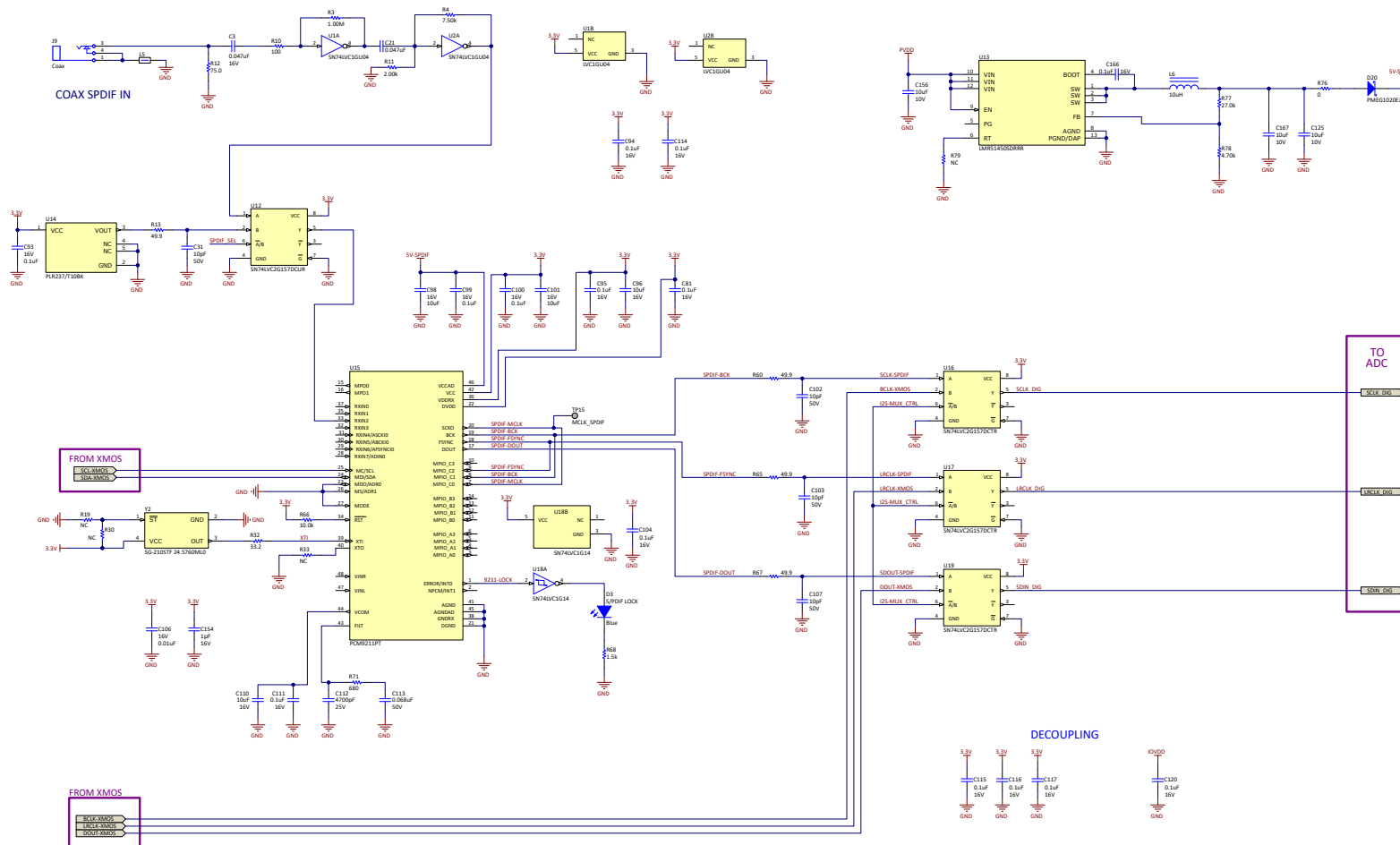
エンド システム インテグレーション構成ファイルを生成するには、ドロップ ダウン メニュー オプションを設定してから、[Dump to Output Window] ボタンをクリックします。出力ファイルの情報を確認し、完了したら [Finish] ボタンをクリックします。

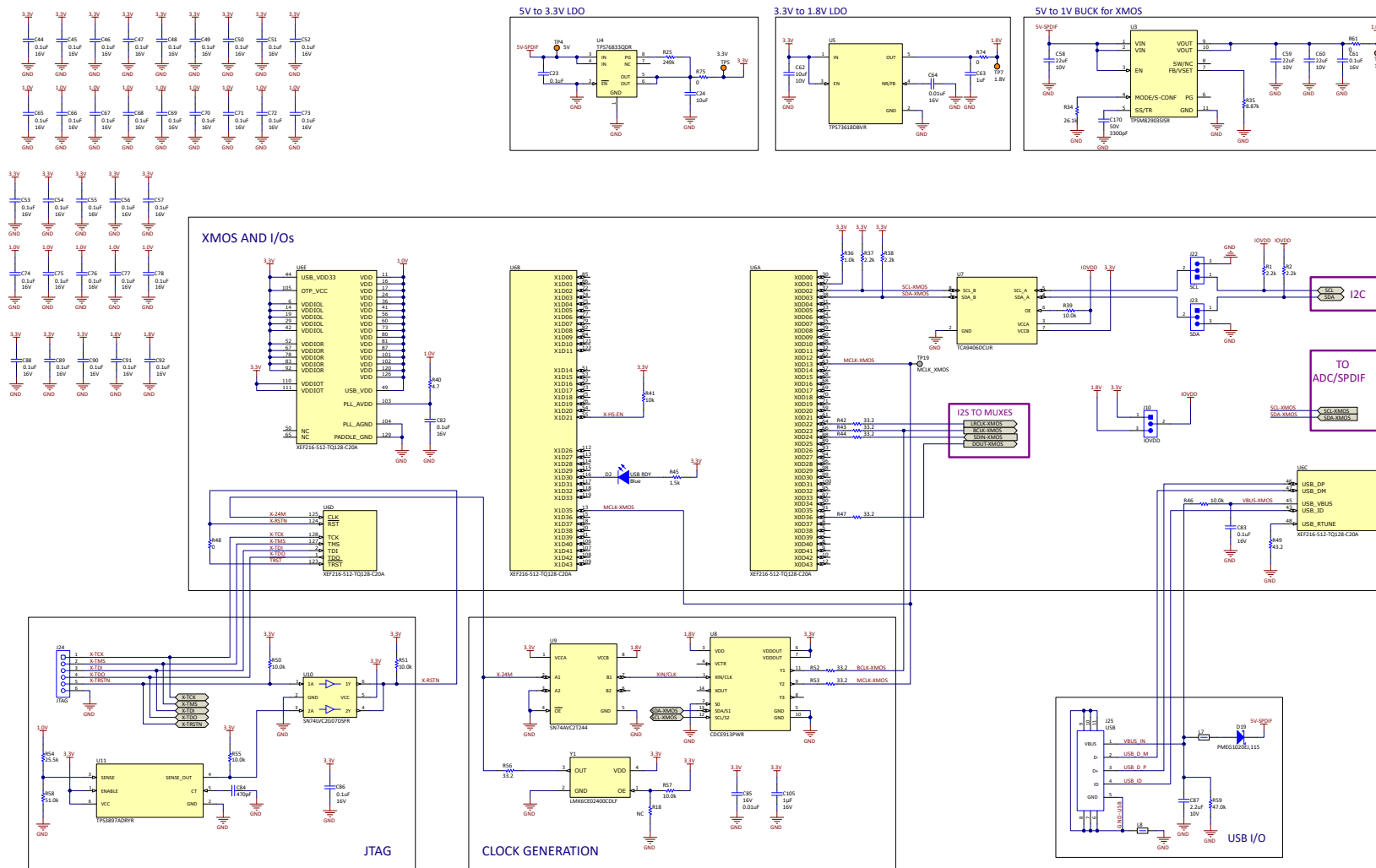
4 ハードウェア設計ファイル

4.1 回路図









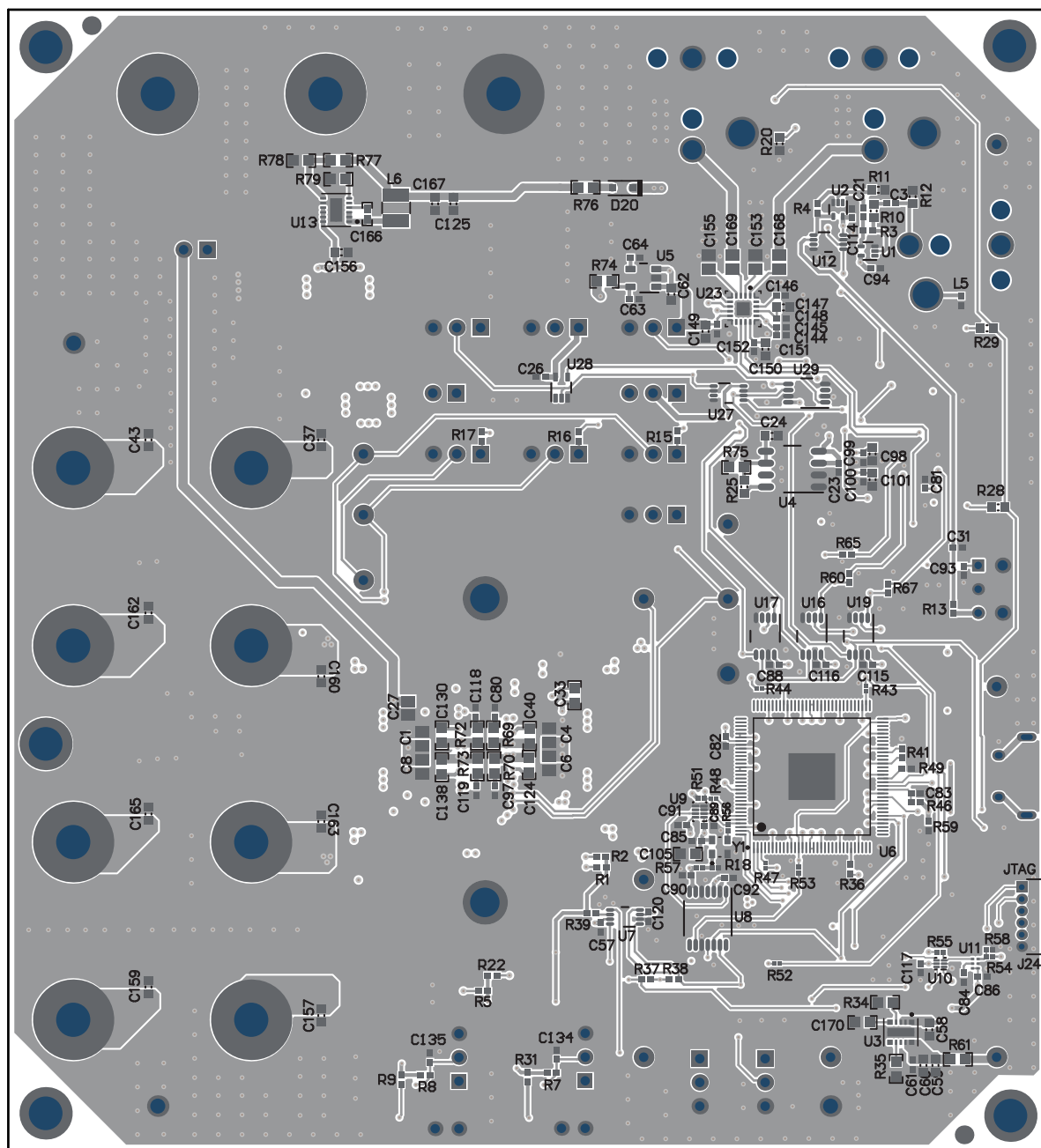


図 4-2. 下部コンポジット

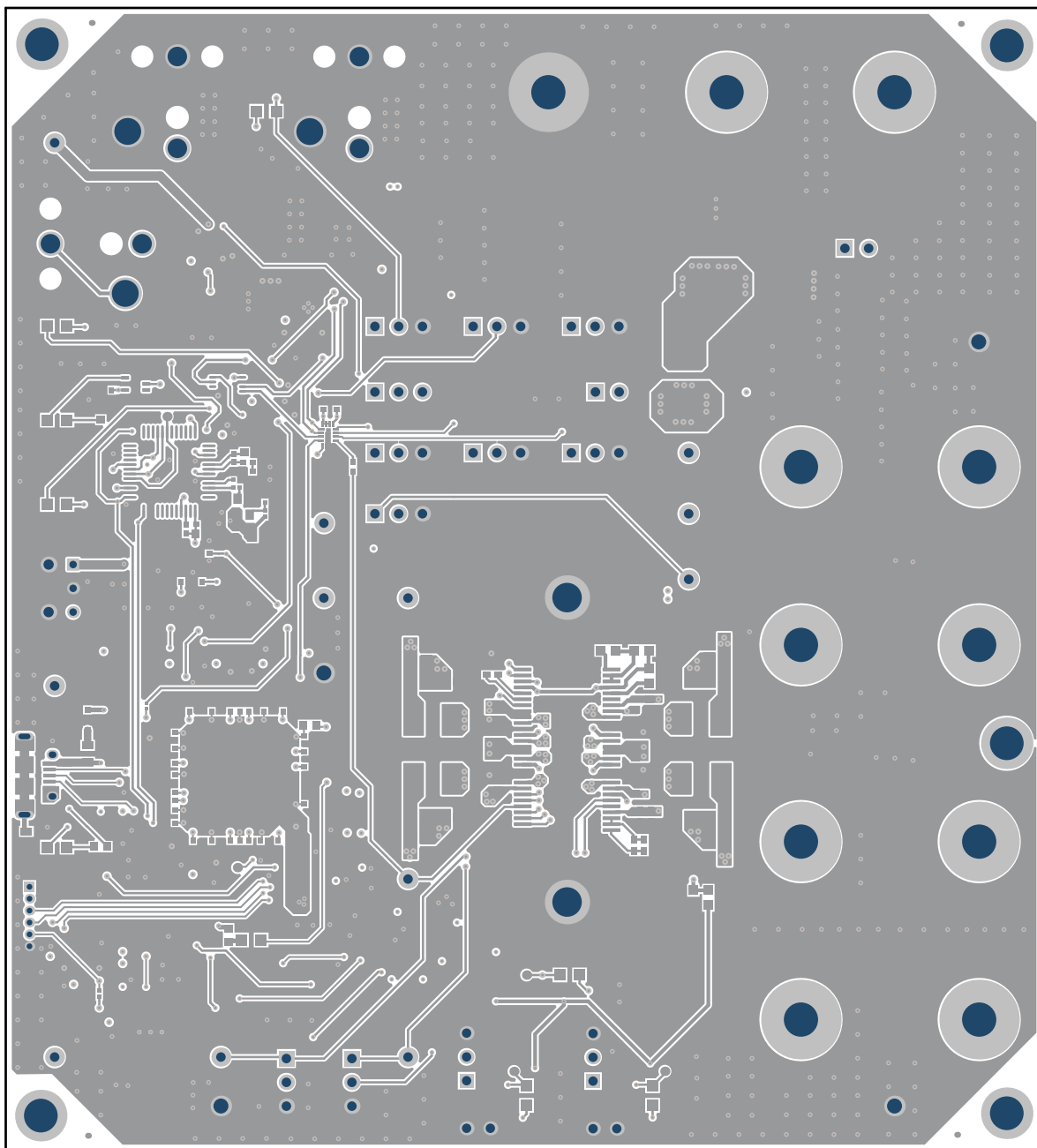


図 4-3. 上層

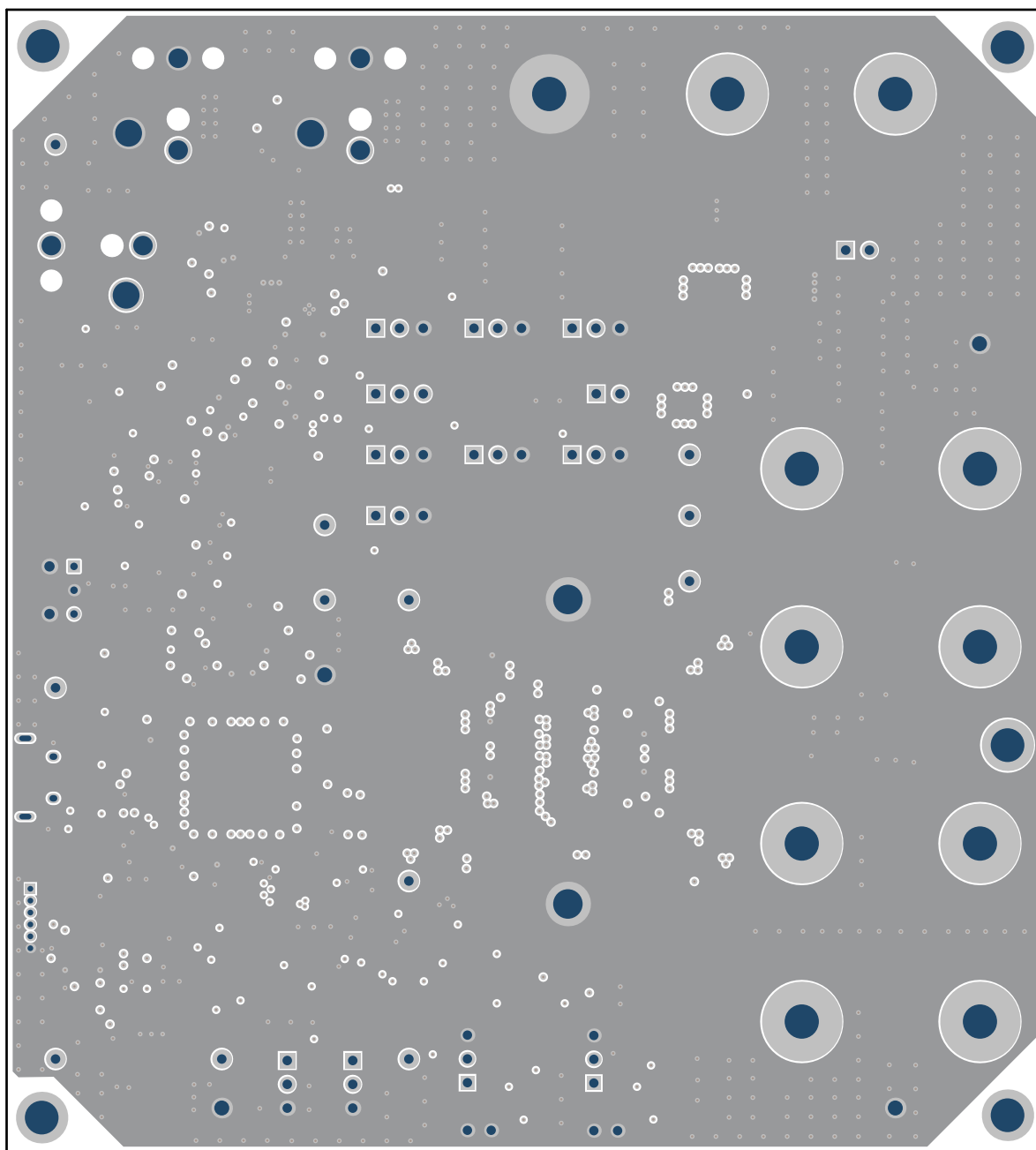


図 4-4. 信号層 1

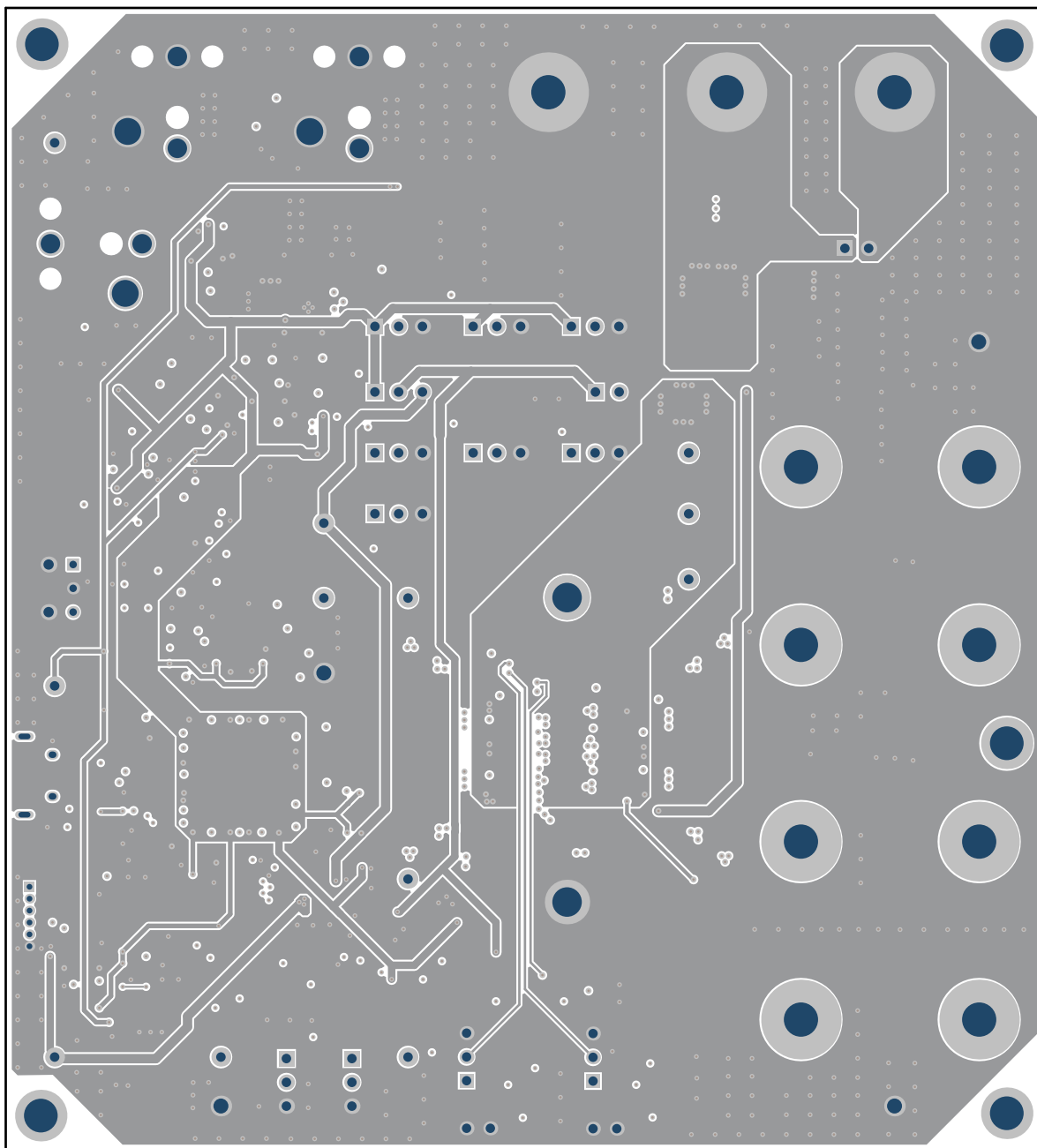


図 4-5. 信号層 2

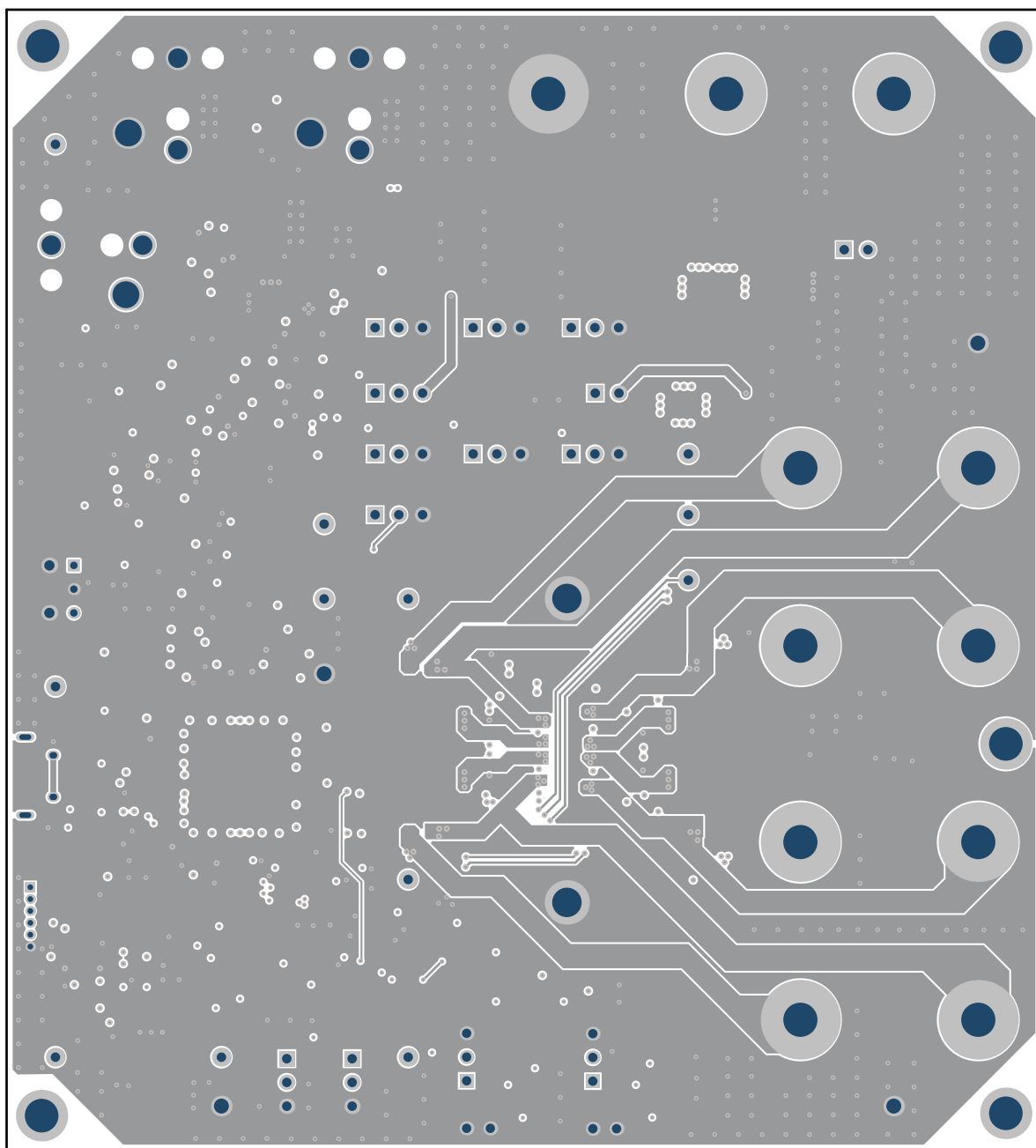


図 4-6. 信号層 3

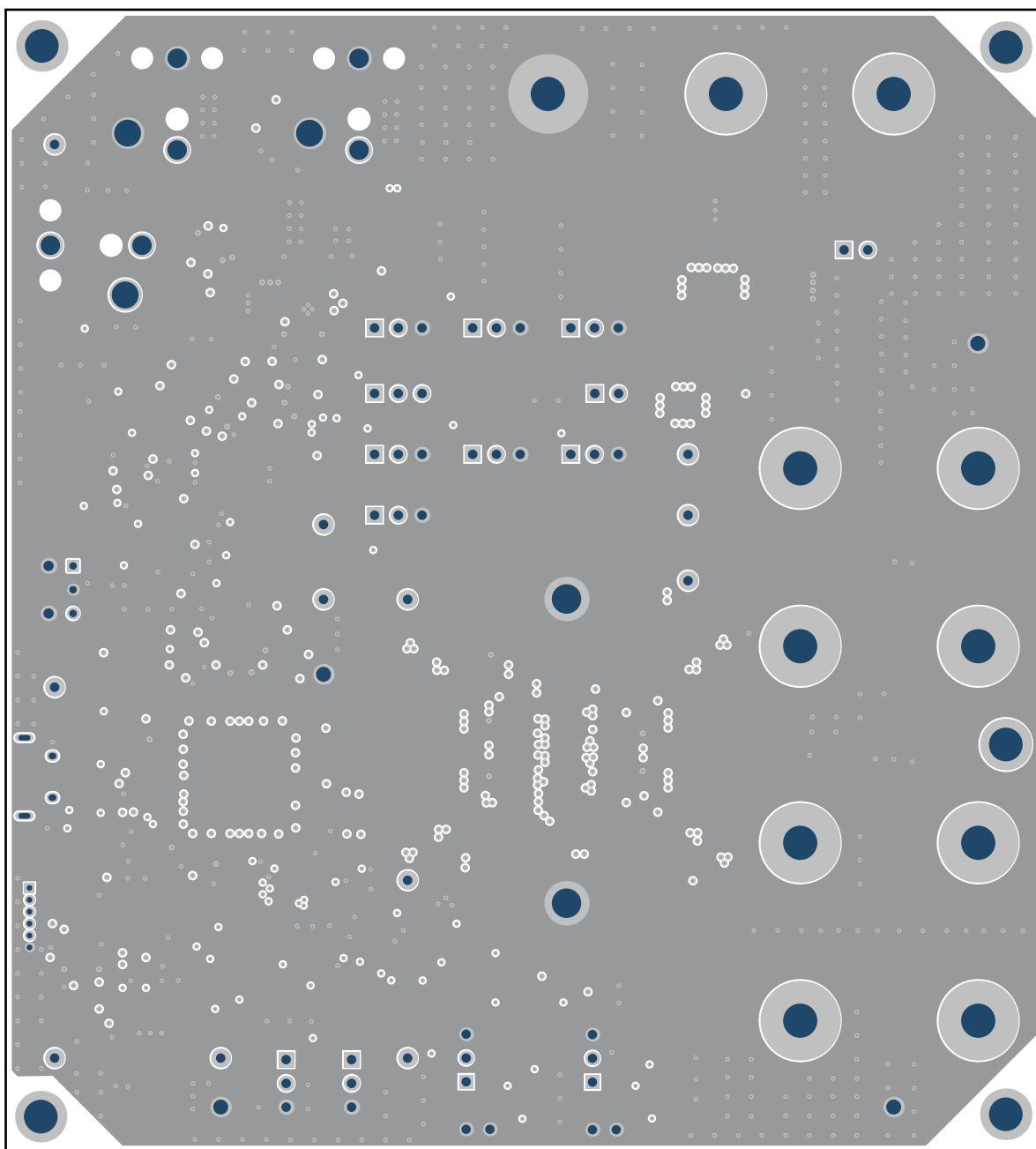


図 4-7. 信号層 4

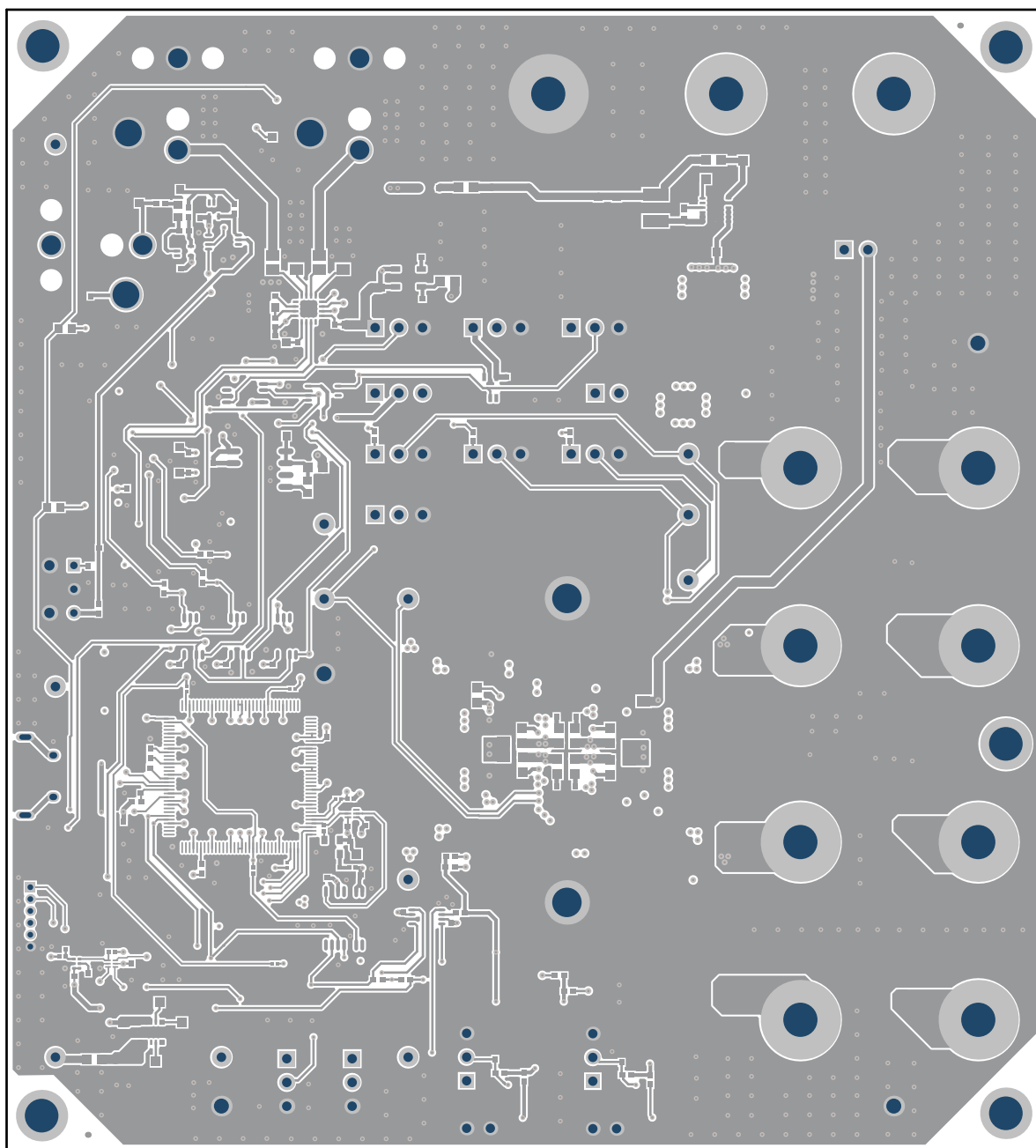


図 4-8. 下層

4.3 部品表 (BOM)

表 4-1. 部品表

記号	数量	値	説明	パッケージ	部品番号	メーカー
C1、C4、C6、C8、C27	5	1uF	コンデンサ、セラミック、1μF、50V、±20%、X7R、AEC-Q200 グレード 1、0805	0805	GCJ21BR71H105MA01L	MuRata
C2、C5、C7、C9、C12、C14、C16、C41、C42	9	0.1uF	コンデンサ、セラミック、0.1μF、100V、±10%、X8L、0603	0603	GCJ188L8EL104KA07D	MuRata
C3、C21	2	0.047uF	コンデンサ、セラミック、0.047μF、16V、±10%、X7R、0402	0402	GRM155R71C473KA01D	MuRata
C11、C29、C34、C39	4	150nF	車載、150nF ±10% 50VDC X7R 0603 紙テープ T/R	0603	GCM188R71H154KA64D	MuRata
C15	1	390uF	コンデンサ、アルミ、390uF、35V、+/- 20%、0.08Ω、SMD	10x10	UCL1V391MNL1GS	Nichicon
C17	1	2.2uF	コンデンサ、セラミック、2.2uF、16V、±10%、X7R、0603	0603	EMK107BB7225KA-T	Taiyo Yuden
C18、C28、C32、C38	4	1uF	コンデンサ、セラミック、1μF、50V、±10%、X7R、AEC-Q200 グレード 1	0805	GCM21BR71H105KA03K	MuRata
C19、C20、C105、C154	4	1uF	コンデンサ、セラミック、1μF、16V、±20%、X7R、AEC-Q200 グレード 1	0603	GCM188R71C105MA64D	MuRata
C22	1	0.1uF	コンデンサ、セラミック、0.1μF、6.3V、±10%、X7R、0402	0402	GRM155R70J104KA01D	MuRata
C23、C25、C26、C44、C45、C46、C47、C48、C49、C50、C51、C52、C53、C54、C55、C56、C57、C61、C65、C66、C67、C68、C69、C70、C71、C72、C73、C74、C75、C76、C77、C78、C79、C81、C82、C83、C86、C88、C89、C90、C91、C92、C93、C94、C95、C99、C100、C104、C111、C114、C115、C116、C117、C120、C145、C148、C150、C152	58	0.1uF	コンデンサ、セラミック、0.1μF、16V、±10%、X7R、0402	0402	8.85012E+11	Wurth Elektronik
C24、C62、C125、C156、C167	5	10uF	コンデンサ、セラミック、10uF、10V、±20%、X5R、0603	0603	C1608X5R1A106M080AC	TDK
C30、C166	2	0.1uF	コンデンサ、セラミック、0.1μF、16V、±10%、X7R、0402	0402	GCM155R71C104KA55D	MuRata
C31	1	10pF	CAP、CERM、10 pF、50V、+/- 5%、C0G/NP0、0402	0402	GRM1555C1H100JA01D	MuRata
C33	1	0.33 μF	コンデンサ、セラミック、0.33uF、16V、±10%、X7R、0603	0603	GRM188R71C334KA01D	MuRata
C35、C36、C123	3	1uF	コンデンサ、セラミック、1uF、6.3V、±10%、X7R、0402	0402	GRM155R70J105KA12D	MuRata

表 4-1. 部品表 (続き)

記号	数量	値	説明	パッケージ	部品番号	メーカー
C37、C43、C157、C159、C160、C162、C163、C165	8	0.01 μF	コンデンサ、セラミック、0.01uF、50V、± 5%、C0G/NP0、0603	0603	GRM1885C1H103JA01D	MuRata
C40、C124、C130、C138	4	1uF	コンデンサ、セラミック、1μF、16V、±10%、X7R、AEC-Q200 グレード 1	0603	GCM188R71C105KA64D	MuRata
C58、C59、C60	3	22uF	コンデンサ、セラミック、22uF、10V、±20%、X5R、0603	0603	C1608X5R1A226M080AC	TDK
C63、C144、C146	3	1uF	コンデンサ、セラミック、1μF、6.3V、± 20%、X5R、0402	0402	GRM152R60J105ME15D	MuRata
C64、C85、C106	3	0.01 μF	CAP、CERM、0.01uF、16V、±10%、X7R、0402	0402	8.85012E+11	Wurth Elektronik
C80、C97、C118、C119	4	330pF	コンデンサ、セラミック、330pF、50V、±10%、X7R、0402	0402	GRM155R71H331KA01D	MuRata
C84	1	470pF	コンデンサ、セラミック、470pF、50V、± 5%、C0G/NP0、0402	0402	GRM1555C1H471JA01D	MuRata
C87	1	2.2uF	コンデンサ、セラミック、2.2uF、10V、±10%、X7R、0603	0603	GRM188R71A225KE15D	MuRata
C96、C98、C101、C110、C147、C149、C151	7	10uF	コンデンサ、セラミック、10uF、16V、±20%、X5R、0603	0603	EMK107BBJ106MA-T	Taiyo Yuden
C102、C103、C107	3	10pF	コンデンサ、セラミック、10pF、50V、± 5%、C0G/NP0、0402	0402	8.85012E+11	Wurth Elektronik
C112	1	4700pF	コンデンサ、セラミック、4700pF、25V、±10%、X7R、0402	0402	CC0402KRX7R8BB472	Yageo
C113	1	0.068uF	コンデンサ、セラミック、0.068uF、50V、±10%、X7R、AEC-Q200 グレード 1、0402	0402	CGA2B3X7R1H683K050BB	TDK
C134、C135	2	0.1uF	コンデンサ、セラミック、0.1μF、16V、±10%、X7R、AEC-Q200 グレード 1	0402	C0402C104K4RACAUTO	Kemet
C153、C155	2	1uF	コンデンサ、セラミック、1uF、50V、±10%、X7R、0805	0805	8.85012E+11	Wurth Elektronik
C168、C169	2	10uF	コンデンサ、セラミック、10μF、25V、±20%、X6S、0805	0805	GRM21BC81E106ME51L	MuRata
C170	1	3300pF	コンデンサ、セラミック、3300pF、50V、± 5%、C0G/NP0、0603	0603	GRM1885C1H332JA01D	MuRata
D1、D5、D10	3	赤	LED、赤、SMD	赤色の 0805 LED	LTST-C170KRKT	Lite-On
D2、D3	2	青	LED、青、SMD	LED_0805	LTST-C170TBKT	Lite-On
D4、D6、D7、D8	4	緑	LED、緑、SMD	0805 LED	LTST-C171GKT	Lite-On

表 4-1. 部品表 (続き)

記号	数量	値	説明	パッケージ	部品番号	メーカー
D19、D20	2	10V	ダイオード、ショットキー、10V、2A、SOD-323F	SOD-323F	PMEG1020EJ、115	Nexperia
H1、H2、H3、H4、H5	5		ナベ小ねじ、十字ねじ M3	M3 ねじ	RM3X8MM 2701	APM HEXSEAL
H6、H7、H8、H9、H10	5		六角スタンドオフ (隔離絶縁器)、12mm、M3、アルミニウム	アルミニウム M3 12mm 六角スタンド オフ	24434	Keystone
H11	1		20.0 x 41.4 x 32.8mm BGA ヒートシンク - 高性能デバイス固有 - TI	HTSNK_41MM4_20 MM0	ATS-TI1OP-1918-C1-R0	Advanced Thermal Solutions
J1、J7、J12、J17、J18、J28	6		パインディング ポスト、赤、TH	11.4x27.2mm	7006	Keystone
J2	1		ジャンパ TIN SMD	6.85x0.97x2.51 mm	S1911-46R	Harwin
J3、J30	2		ヘッダ、100mil、2x1、金、TH	Sullins、100mil ピッチ、1x2 構成、絶縁体上 230mil	PBC02SAAN	Sullins Connector Solutions
J4、J6、J10、J11、J13、J14、J15、J19、J21、J22、J23	11		ヘッダ、100mil、3x1、金、TH	PBC03SAAN	PBC03SAAN	Sullins Connector Solutions
J5、J8、J20、J27、J29	5		パインディング ポスト、ブラック、TH	11.4x27.2mm	7007	Keystone
J9、J16、J26	3		RCA ジャック、ホワイ、R/A、TH	フォノ ジャック-ホワイ ト	970	Keystone
J24	1		レセプタクル、50mil、6x1、金、R/A、TH	6x1 レセプタクル	LPPB061NGCN-RC	Sullins Connector Solutions
J25	1		コネクタ、レセプタクル、Micro-USB Type AB、R/A、底面実装 SMT	5.6x2.5x8.2mm	475890001	Molex
L1、L2、L3、L4	4	3.3uH	インダクタ、3.3uH、4.5A、0.038Ω、AEC-Q200 グレード 0、SMD	5.45x5.25x3.0mm	VCMV053T-3R3MN22M	Cyntec
L5	1	120Ω	フェライト ビーズ、120Ω @ 100MHz、0.4A、0402	0402	MMZ1005Y121CT000	TDK
L6	1	10uH	インダクタ、巻線、10uH、0.9A、0.1729Ω、SMD	3.2x2.5x2.5mm	CBC3225T100MR	Taiyo Yuden
L7、L8	2	600Ω	フェライト ビーズ、600Ω @ 100MHz、2A、0805	0805	MPZ2012S601AT000	TDK
R1、R2、R37、R38	4	2.2k	抵抗、2.2k、5%、0.063W、AEC-Q200 グレード 0、0402	0402	CRCW04022K20JNED	Vishay-Dale
R3	1	1.00Meg	抵抗、1.00M、1%、0.1W、0402	0402	ERJ-2RKF1004X	Panasonic
R4	1	7.50k	RES、7.50k、1%、0.063W、AEC-Q200 グレード 0、0402	0402	CRCW04027K50FKED	Vishay-Dale
R5、R9、R31	3	4.99k	RES、4.99k、1%、0.063W、AEC-Q200 グレード 0、0402	0402	CRCW04024K99FKED	Vishay-Dale

表 4-1. 部品表 (続き)

記号	数量	値	説明	パッケージ	部品番号	メーカー
R6, R61, R74, R75, R76	9	0	RES、0、1%、0.1W、AEC-Q200 グレード 0、0603	0603	RMCF0603ZT0R00	Stackpole Electronics Inc
R7, R8, R22	3	10.0k	RES、10.0k、1%、0.063W、AEC-Q200 グレード 0、0402	0402	RMCF0402FT10K0	Stackpole Electronics Inc
R10	1	100	RES、0、1%、0.1W、AEC-Q200 グレード 100、0603	0603	CRCW0603100RFKEA	Vishay-Dale
R11	1	2.00k	RES、2.00k、1%、0.1W、AEC-Q200 グレード 0、0603	0603	CRCW06032K00FKEA	Vishay-Dale
R12	1	75	RES、0、1%、0.1W、AEC-Q200 グレード 75.0、0603	0603	CRCW060375R0FKEA	Vishay-Dale
R13, R60, R65, R67	4	49.9	RES、49.9、1%、0.063W、AEC-Q200 グレード 0、0402	0402	CRCW040249R9FKED	Vishay-Dale
R14, R20, R28, R29, R45, R68	6	1.5k	抵抗、1.5k、5%、0.1W、AEC-Q200 グレード 0、0603	0603	CRCW06031K50JNEA	Vishay-Dale
R15, R16, R17, R62	4	33	抵抗、33.0、1%、0.1W、0402	0402	ERJ-2RKF33R0X	Panasonic
R25	1	249k	抵抗、249k、1%、0.1W、0603	0603	RC0603FR-07249KL	Yageo
R32, R42, R43, R44, R47, R52, R53, R56	8	33.2	抵抗、33.2、1%、0.05W、0201	0201	RC0201FR-0733R2L	Yageo America
R34	1	26.1k	抵抗、26.1k、0.1%、0.1W、0603	0603	RT0603BRD0726K1L	Yageo America
R35	1	8.87k	抵抗、8.87k、1%、0.1W、0603	0603	CRCW06038K87FKEA	Vishay-Dale
R36	1	1.0k	RES、1.0 k、5%、0.063 W、AEC-Q200 グレード 0、0402	0402	CRCW04021K00JNED	Vishay-Dale
R39, R46	2	10.0k	RES、10.0k、1%、0.1W、0402	0402	ERJ-2RKF1002X	Panasonic
R40	1	4.7	RES、0、5%、0.1W、AEC-Q200 グレード 4.7、0603	0603	CRCW06034R70JNEA	Vishay-Dale
R41	1	10k	RES、10k、5%、0.063W、AEC-Q200 グレード 0、0402	0402	CRCW040210K0JNED	Vishay-Dale
R48	1	0	RES、0、5%、.05W、AEC-Q200 グレード 0、0201	0201	ERJ-1GN0R00C	Panasonic
R49	1	43.2	RES、0、1%、0.1W、AEC-Q200 グレード 43.2、0402	0402	ERJ-2RKF43R2X	Panasonic
R50, R51, R55, R57	4	10.0k	抵抗、10.0k、1%、0.05W、0201	0201	CRCW020110K0FKED	Vishay-Dale
R54	1	25.5k	抵抗、25.5k、1%、0.05W、0201	0201	RC0201FR-0725K5L	Yageo America
R58	1	51.0k	抵抗、51.0k、1%、0.05W、0201	0201	RC0201FR-0751KL	Yageo America
R59	1	47.0k	RES、47.0k、1%、0.0625W、0402	0402	RC0402FR-0747KL	Yageo America
R66	1	10.0k	RES、10.0k、1%、0.063W、AEC-Q200 グレード 0、0402	0402	CRCW040210K0FKED	Vishay-Dale

表 4-1. 部品表 (続き)

記号	数量	値	説明	パッケージ	部品番号	メーカー
R69、R70、R72、R73	4	3.3	RES、0、5%、0.1W、AEC-Q200 グレード 3.3、0603	0603	CRCW06033R30JNEA	Vishay-Dale
R71	1	680	RES、0、5%、0.063W、AEC-Q200 グレード 680、0402	0402	CRCW0402680RJNED	Vishay-Dale
R77	1	27.0k	抵抗、27.0k、1%、0.1W、0603	0603	RC0603FR-0727KL	Yageo
R78	1	4.70k	抵抗、4.70k、1%、0.1W、0603	0603	RC0603FR-074K7L	Yageo
S1、S2	2		スイッチ、SPDT、On-On、1 ポジション、0.4A、28VDC、TH	5.6x5.4mm	FT1D-4M-Z	コパル電子
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-J13	13	1x2	ジャント、100mil、金メッキ、黒	ジャント	SNT-100-BK-G	Samtec
TP1、TP2、TP3、TP4、TP5、TP6、TP7、TP8、TP13、TP14、TP16、TP22	12		テスト ポイント、ミニチュア、オレンジ白色、TH	オレンジ ミニチュア テストポイント	5003	Keystone
TP9、TP10、TP11、TP12	4		テスト ポイント、コンパクト、ブラック、TH	ブラック コンパクト テストポイント	5006	Keystone
U1、U2	2		シングル インバータ ゲート、DRL0005A、大型 T&R	DRL0005A	SN74LVC1GU04DRLR	テキサス・インスツルメンツ
U3	1		3V ~ 17V、高効率、低 IQ 降圧コンバータ	uSiL11	TPSM82903SISR	テキサス・インスツルメンツ
U4	1		高速過渡応答 LDO、1A、固定 3.3V 出力、	D0008A	TPS76833QDR	テキサス・インスツルメンツ
U5	1		シングル チャネル LDO、400mA、可変 (1.2 ~ 5.5V)、コンデンサ不要	DBV0005A	TPS73618DBVR	テキサス・インスツルメンツ
U6	1		XCore XEF マイコン IC 32 ビット 16 コア 2000MIPS	TQFP128	XEF216-512-TQ128-C20A	XMOS
U7	1		1MHz I2C バスおよび SMBus 電圧レベル シフタ	DCU0008A	TCA9406DCUR	テキサス・インスツルメンツ
U8	1		1-PLL VCXO クロック シンセサイザ	PW0014A	CDCE913PWR	テキサス・インスツルメンツ
U9	1		2 ビット、2 回路、電源バストランシーバ、DQM0008A	DQM0008A	SN74AVC2T244DQMR	テキサス・インスツルメンツ
U10	1		デュアル バッファドライバ、オープンドレイン 出力、DCK0006A	DSF0006A	SN74LVC2G07DSFR	テキサス・インスツルメンツ
U11	1		アクティブハイ オープンドレインでの可変監視回路	DRY0006A	TPS3897ADRYR	テキサス・インスツルメンツ
U12、U24、U27	3		シングル、2 ライン入力 1 ライン出力、データセレクト / マルチプレクサ	DCU0008A	SN74LVC2G157DCUR	テキサス・インスツルメンツ

表 4-1. 部品表 (続き)

記号	数量	値	説明	パッケージ	部品番号	メーカー
U13	1		4V ~ 36V、5A、同期整流降圧 DC/DC コンバータ	WS0N12	LMR51450SDRRR	テキサス・インスツルメンツ
U14	1		光レシーバ 25Mbps シングル 650nm	PTH_9MM70_13M M50	PLR237/T10BK	Everlight Electronics
U15	1		216kHz デジタル オーディオ インターフェース トランシーバ (DIX)	PT0048A	PCM9211PT	テキサス・インスツルメンツ
U16、U17、U19、U29	4		シングル、2 ライン入力 1 ライン出力、データセクタ / マルチプレクサ	DCT0008A	SN74LVC2G157DCTR	テキサス・インスツルメンツ
U18、U28	2		シングル シュミットトリガ インバータ、DCK0005A	DCK0005A	SN74LVC1G14DCKR	テキサス・インスツルメンツ
U20	1		26.4V、7.5A、4 チャネル Class-D オーディオ アンプ	HSSOP56	TAS67524QDKQRQ1	テキサス・インスツルメンツ
U21	1		4 ビット、2 電源バス トランシーバ	RSV0016A	SN74AVC4T774RSVR	テキサス・インスツルメンツ
U23	1		2 チャネル、768kHz、Burr-Brown オーディオ ADC	WQFN20	PCM6120QRTERQ1	テキサス・インスツルメンツ
Y1	1		高性能 BAW 発振器、LVCMOS	VSON4	LMK6CE02400CDLF	テキサス・インスツルメンツ
Y2	1		24.576MHz XO (標準) CMOS 発振器 1.6V ~ 3.6V	SMT_OSC_2MM5_2MM0	SG-210STF 24.5760ML0	エプソン

商標

PurePath™ and E2E™ are trademarks of Texas Instruments.

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 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