

EVM User's Guide: TLIN1124AEVM

TLIN1124A 評価基板



説明

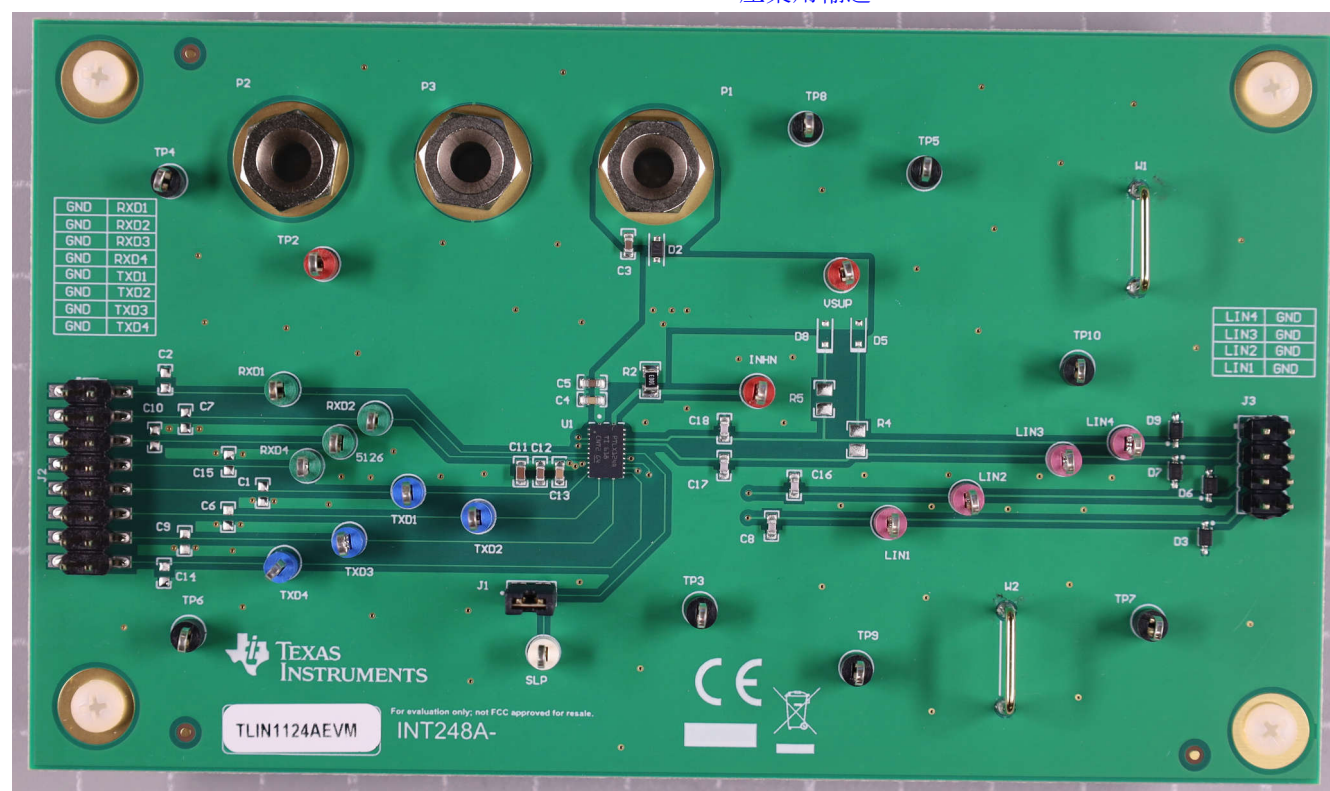
TLIN1124AEVM は、TI の TLIN1124A-Q1 デバイスを評価する機能をユーザーに提供します。TLIN1124AEVM には、TLIN1124A-Q1 デバイスが実装されており、トランシーバとの間ですべてのピンと信号を監視および評価するためのコネクタとテストポイントが実装されています。また、この評価基板は、四個の LIN チャンネルのそれぞれでコマンドノードのプルアップ用フットプリントを確保しているほか、容量性フィルタリングと、保護ダイオードを使用した過渡電圧保護の領域も確保しています。

特長

- クワッド LIN チャンネル
- 終端内蔵
- 広い電圧範囲での動作
- 包括的な保護機能
- 簡単な接続
- テストポイント

アプリケーション

- ボディエレクトロニクスおよび照明
- 車載用インフォテインメントおよびクラスタ
- HEV (ハイブリッド車) およびパワートレイン™システム
- 産業用輸送



TLIN1124AEVM-Q1 PCB

1 評価基板の概要

1.1 概要

TLIN1124A-EVM は、TLIN1124A-Q1 車載用クワッド ローカル相互接続ネットワーク (LIN) 物理層トランシーバを評価するために設計されています。この評価基板は、すべてのデバイス ピンに容易にアクセスできるように設計されており、デバイスの機能および性能を包括的に評価するために必要なサポート回路を備えています。

評価基板の機能に関する詳細は、以下の通りです：

- クワッド LIN チャネル - 四つの独立した LIN トランシーバチャネルすべてを評価できます
- 終端抵抗内蔵 - TLIN1124A-Q1 デバイスにコマンド用およびレスポンス用のプルアップ抵抗が内蔵されており、さらに各 LIN ピンには外付けプルアップ ネットワーク用のフットプリントが用意されています
- 広い電圧範囲での動作 - 各電圧電源にバナナ ジャックコネクタが搭載されています
 - VSUP - 5V ~ 28V
 - VIO - 2.97V ~ 5.5V
- 包括的な保護：すべての LIN ピンに ESD 保護を内蔵し、さらに外付け保護ダイオードおよびフィルタ容量用のフットプリントを備えています
- 容易な接続性 - マイコン インターフェイスおよび LIN バス接続用のヘッダ
- テスト ポイント - 測定およびデバッグに使用できる、すべてのデバイス ピンへの便利なアクセス ポイントに加え、基板上にはグランド接続用の複数のオプションが用意されています

1.2 キットの内容

TLIN1124A-Q1 デバイス用の評価基板

1.3 仕様

TI は、シングル、デュアル、およびクワッド チャネルのデバイスを含む、幅広い LIN トランシーバ製品を提供しています。これらのトランシーバはすべて、VSUP 電源に対して広い入力電圧範囲を備えており、製品ラインアップには、ローカルウェークアップ、スリープ、スタンバイ、通常モード動作、システム レベルの電源を外部から有効化するためのインビット機能、ウォッチドッグ機能、割り込み通知など、さまざまな機能を備えた製品が用意されています。

この評価基板は、TLIN1124A-Q1 デバイスの評価に使用できます。このデバイスにより、ユーザは四つの異なる LIN チャネルにアクセスできます。また、これらのプルアップ ネットワークはトランシーバに内蔵されているため、コマンド モード用の外付けプルアップ回路が不要になります。外部電源を有効にする方法として、このデバイスには INH が搭載されています。このデバイスは、他のすべての TI TLIN トランシーバと同様に、スリープ、スタンバイ、通常モードを含む複数の動作モードを使用できます。

1.4 製品情報

TLIN1124-Q1 は、各チャネルのコマンド モード プルアップ ネットワークを内蔵したクワッド チャネル LIN トランシーバです。モード制御ピンは SLP の一本のみで、アクティブ High です。ただし、論理 Low 電圧レベルのときにデバイスを通常モードに移行させます。デバイスのすべての機能を有効にするために、VSUP および VIO の二つの電源ピンがあります。VSUP はバッテリー電源電圧として使用されることを想定しており、VIO はすべてのロジック ピンのロジック レベルの電圧リファレンスです：TXD、RXD、SLP。

TLIN1124A-Q1 の詳細については、[コマンダー用プルアップ抵抗およびインビット機能内蔵、TLIN1124A-Q1 車載用クワッド ローカル相互接続ネットワーク \(LIN\) トランシーバ データシート](#)を参照してください。

2 ハードウェア

2.1 電源要件

TLIN1124A-Q1 には、二つの電源があります: VIO と VSUP。

2.1.1 VIO

VIO は、デバイス上のすべてのロジック信号を変換するロジックレベルのリファレンス電圧です。これらの信号は SLP、TXD、RXD です。推奨 VIO 電圧範囲は 3.0V ~ 5.0V です

2.1.2 VSUP

VSUP は、TLIN1124A-Q1 の主電源です。車載アプリケーションのバッテリー電源として VSUP を使用します。VSUP が正しい範囲で供給されない場合、デバイスは正しく機能しません。推奨 VSUP 電圧範囲は 5.0V ~ 28.0V です。

2.2 構成

TLIN1124AEVM は、組み立ておよびセットアップ済みの状態で出荷されますが、PCB に電源を供給して評価するには、いくつかの工具および備品が必要です。

2.2.1 電源およびグランド

バナナ ジャックを経由して、基板上面の両方の電源 (VIO と VSUP) にアクセスし、また PCB グランドにアクセスします。基板に適切に電源を供給するために、三本のバナナ ジャック ケーブルを使用します。一本は VIO 用、一本は VSUP 用、もう一本はグランド用です。VIO および VSUP の推奨電圧範囲については、[セクション 2.1](#) を参照してください。

2.2.2 LIN 通信

四つの LIN チャネルそれぞれに、すべての TXD、RXD、および LIN ピン用のヘッダおよびテスト ポイントが割り当てられています。ヘッダおよびテストポイントの詳細については、[セクション 2.3](#) を参照してください。また、すべてのテスト ポイントには PCB シルクスクリーンにもラベル付けされています。

LIN チャネルを適切に動作確認および評価するには、少なくとも 100kHz に対応し、0V から 5V の矩形波を出力できる関数ジェネレータを使用します。これを四つの TXD ピンのうちの一つに接続します。対応する LIN ピンの出力を観測し、電圧レベルがグランドと VSUP の間で振れることを確認します。さらに、対応する RXD ピンの出力を確認し、電圧レベルがグランドと VIO の間で振れることを確認します。少なくとも 10V/div および 50μs/div に対応したオシロスコープを使用します。

LIN 通信を評価する前に、SLP ピンがロジック Low 状態であることも確認します。これにより、LIN 通信が有効化されている通常モードにトランシーバが移行します。TXD で波形がアサートされ、対応する LIN ピンが応答していないか、グランドレベルで波形がアサートされた場合、デバイスは通常モードにはなりません。これは、SLP ピンが High にアサートされていることを意味し、いずれかの LIN チャネルを実行する前に SLP ピンの状態を確認することを意味します。

2.3 ヘッダおよびジャンパ情報

[表 2-1](#) には、評価基板上のすべてのコネクタ、テストポイント、およびクリップと、それぞれの機能の説明が示されています。

表 2-1. ヘッダおよびジャンパのハードウェア情報

接続	タイプ	説明
J1	2 ピン ヘッダー	SLP ピンへの接続 シヤント実装時: デバイスはスリープ モードです シヤント未実装時: デバイスはスリープ モードです。
J2	2 × 8 ピン ヘッダ	すべての奇数番号ピンはグランドに接続され、偶数番号ピンは RXD および TXD 接続です: 2 - RXD1、4 - RXD2、6 - RXD3、8 - RXD4、10 - TXD1、12 - TXD2、14 - TXD3、16 - TXD4
J3	2 × 4 ピン ヘッダ	すべての偶数番号ピンはグランドに接続され、奇数番号ピンは LIN バス接続です: 1 - LIN4、2 - LIN3、3 - LIN2、4 - LIN1

表 2-1. ヘッダおよびジャンパのハードウェア情報 (続き)

接続	タイプ	説明
P1	バナナ ジャック	VSUP 電源
P2	バナナ ジャック	VIO 電源
P3	バナナ ジャック	評価基板のグラウンド接続
TP1	テスト ポイント	VSUP テスト ポイント
TP2	テスト ポイント	VIO テスト ポイント
TP3～TP10	テスト ポイント	グラウンド接続用テスト ポイント
TP11	テスト ポイント	SLP テスト ポイント
TP12	テスト ポイント	INHN テスト ポイント
TP13～TP16	テスト ポイント	TXD テスト ポイント: TP13 - TXD1、TP14 - TXD2、TP15 - TXD3、TP16 - TXD4
TP17～TP20	テスト ポイント	RXD テスト ポイント: TP17 - RXD1、TP18 - RXD2、TP19 - RXD3、TP20 - RXD4
TP21～TP24	テスト ポイント	LIN テスト ポイント: TP21 - LIN1、TP22 - LIN2、TP23 - LIN3、TP24 - LIN4
W1、W2	グラウンド クリップ	余分なグラウンド接続用のクリップ

3 ハードウェア設計ファイル

3.1 回路図

図 3-1 に、EVM の回路図を示します。

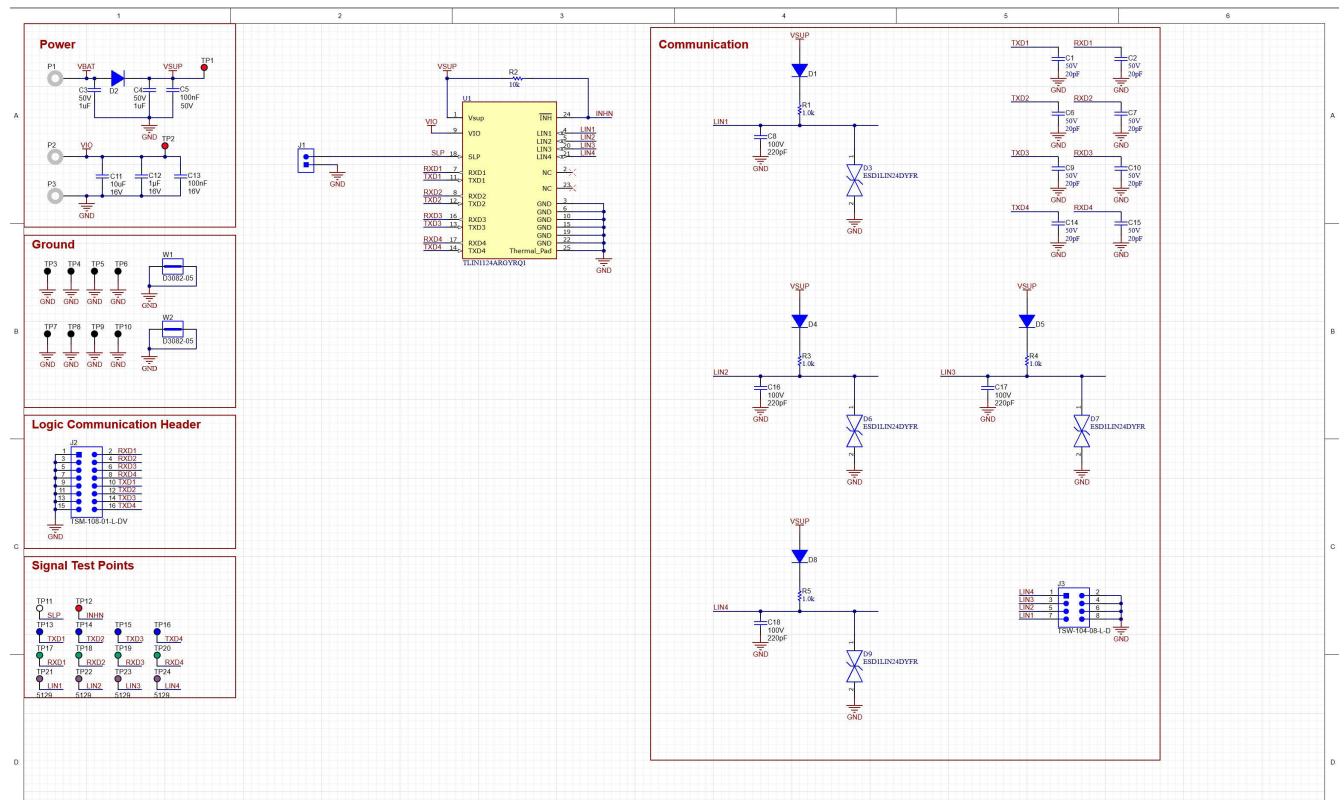


図 3-1. TLIN1124AEVM の回路図

3.2 PCB のレイアウト

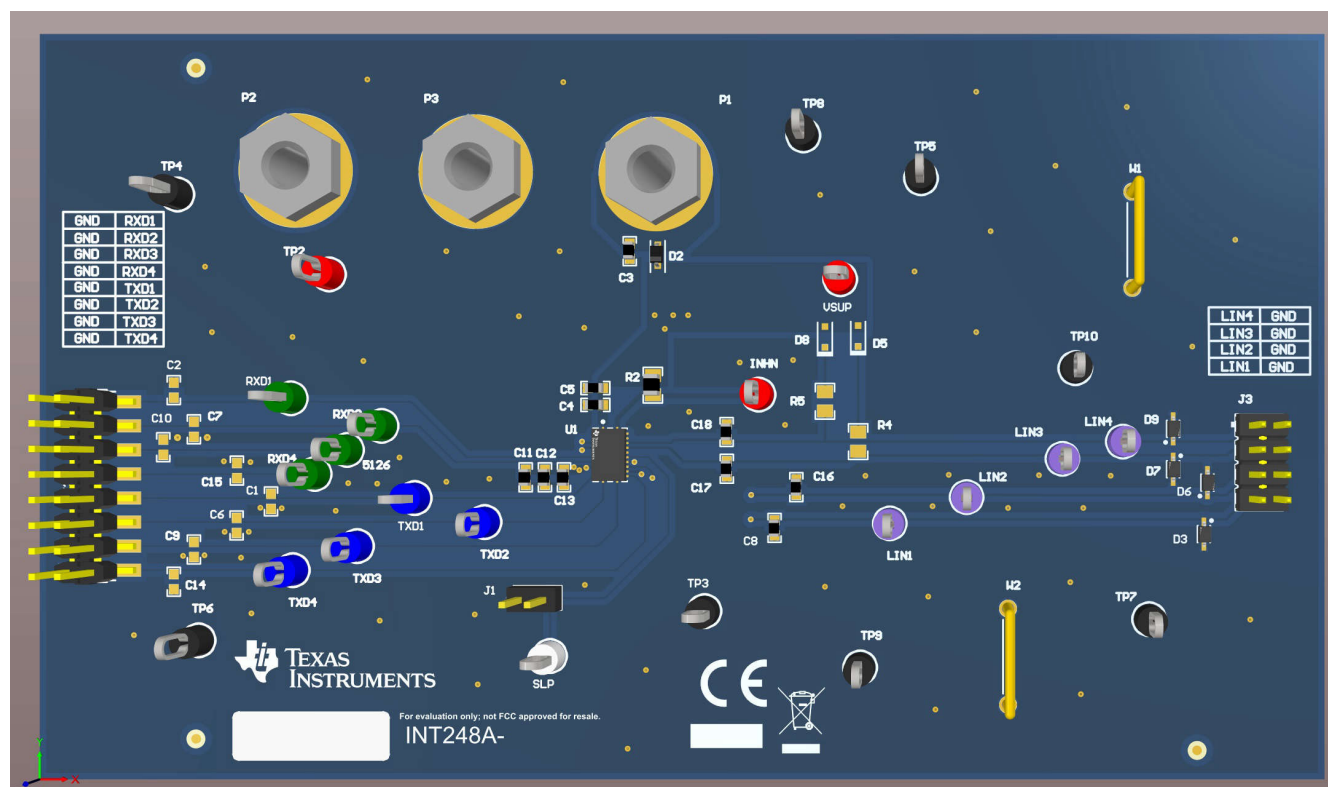


図 3-2. TLIN1124AEVM レイアウト、上面

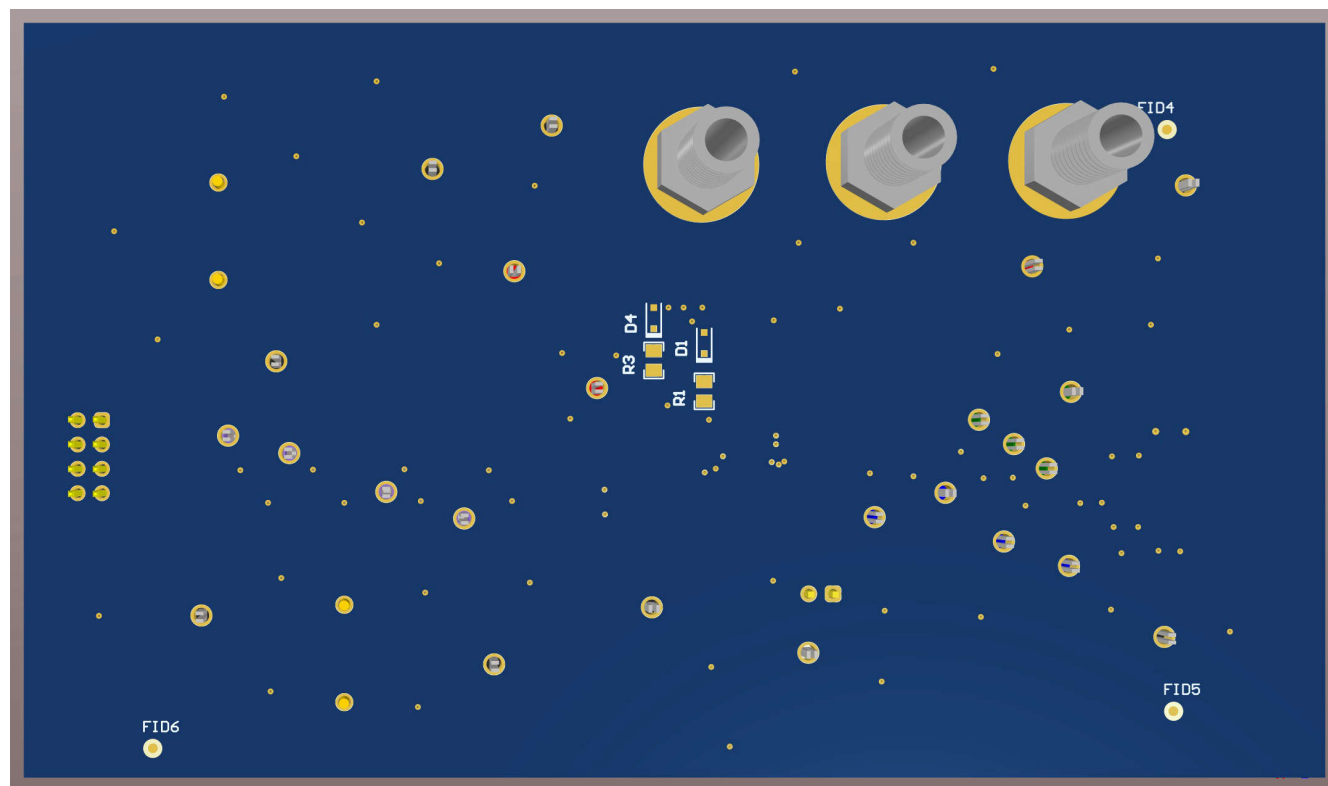


図 3-3. TLIN1124AEVM レイアウト、底面

3.3 部品表 (BOM)

記号	数量	値	説明	PackageReference	部品番号	メーカー
C3、C4	2	1uF	コンデンサ、セラミック、1uF、50V、±10%、X7R、0603	603	UMK107AB7105K A-T	Taiyo Yuden
C5	1	0.1uF	コンデンサ、セラミック、0.1μF、50V、±10%、X7R、0603	603	GRM188R71H104 KA93D	MuRata
C8、C16、C17、C18	4	220pF	コンデンサ、セラミック、220pF、100V、±10%、X7R、0603	603	06031C221KAT2A	AVX
C11	1	10uF	コンデンサ、セラミック、10μF、16V、±20%、X5R、0603	603	GRM188R61C106 MAALD	MuRata
C12	1	1uF	コンデンサ、セラミック、1uF、16V、±10%、X7R、0603	603	C1608X7R1C105 K080AC	TDK
C13	1	0.1uF	コンデンサ、セラミック、1μF、16V、±10%、X7R、AEC-Q200 グレード 0.1、0603	603	0603YC104K4T4A	AVX
D2	1	75V	ダイオード、スイッチング、75V、0.15A、AEC-Q101、SOD-323	SOD-323	1N4148WS-7-F	Diodes Inc.
D3、D6、D7、D9	4		24-V、1 チャネル ESD 保護ダイオード	SOD323	ESD1LIN24DYFR	テキサス インストルメンツ
H1、H2、H3、H4	4		小ねじ、丸、#4-40 x 1/4、ナイロン、十字穴付きなべ	ねじ	NY PMS 440 0025 PH	B&F Fastener Supply
H5、H6、H7、H8	4		スタンドオフ、六角、0.5 インチ L #4-40 ナイロン	スタンドオフ	1902C	Keystone
J1	1		ヘッダ、100mil、2x1、金、TH	2x1 ヘッダ	TSW-102-07-G-S	Samtec
J2	1		ヘッダ、2.54mm、8x2、金、SMT	ヘッダ、2.54mm、8x2、SMT	TSM-108-01-L-DV	Samtec
J3	1		ヘッダ、2.54mm、4x2、金、TH	ヘッダ、2.54mm、4x2、TH	TSW-104-08-L-D	Samtec
P1、P2、P3	3		標準バナナ ジャック、非絶縁、15A	バナナ ジャック	108-0740-001	Cinch の接続
R2	1	100k	抵抗、100k、1%、0.125W、AEC-Q200 グレード 0、0805	805	CRCW0805100KF KEA	Vishay-Dale

記号	数量	値	説明	PackageReference	部品番号	メーカー
TP1、TP2、TP12	3		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
TP3、TP4、TP5、TP6、TP7、TP8、TP9、TP10	8		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
TP11	1		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
TP13、TP14、TP15、TP16	4		テスト ポイント、多目的、青色、TH	青色多目的テストポイント	5127	Keystone
TP17、TP18、TP19、TP20	4		テスト ポイント、多目的、緑色、TH	緑色多目的テストポイント	5126	Keystone
TP21、TP22、TP23、TP24	4		テスト ポイント、多目的、紫色、TH	紫色 多目的テストポイント	5129	Keystone Electronics
U1	1		内蔵コマンド用プルアップ抵抗およびインヒビット機能を備えた車載向けクワッドローカル相互接続ネットワーク (LIN) トランシーバ	VQFN24	TLIN1124ARGYR Q1	テキサス インスツルメンツ
W1、W2	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

4 追加情報

4.1 商標

パワートレイン[™] is a trademark 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 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