

1 評価基板の概要

1.1 概要

このドキュメントは、DRV8762-Q1 データシートの補足資料として、DRV8762-Q1 カスタマー評価基板 (EVM) に付属しています。ユーザーズ ガイドは評価基板のハードウェア実装について詳述しています。

このドキュメントは、DRV8762-Q1EVM と LAUNCHXL-F280049C の各デバイスのスタートアップ ガイドとして使用するために編集されています。DRV8762-Q1 + TMS320F280049C リファレンス ソフトウェアの設計、実装、検証に携わるエンジニアを対象としています。

このドキュメントには、TMS320F280049C ボードを使用して DRV8762-Q1 デバイスを評価するためのガイドが含まれています。このドキュメントでは、ボードと外部モーターまたは電源の間で必要なハードウェア接続について取り扱っています。ハードウェア接続が完了すると、オンライン GUI を使用してモーターを回転させるために必要なツールとソフトウェアを使用できます。

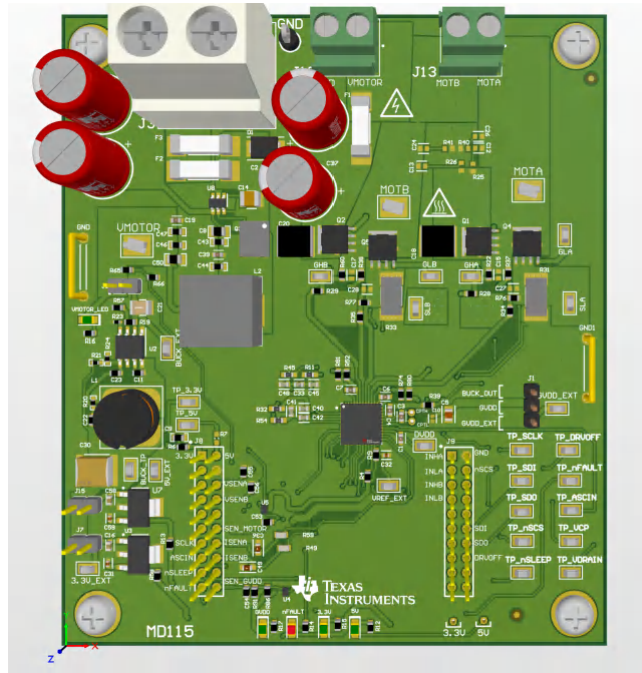


図 1-1. DRV8762-Q1EVM

注意


DRV8762-Q1EVM は、LAUNCHXL-F280049C マイコン PCB でのみ評価できます (別途注文)。

警告


データシートで指定される標準評価基板定格を超える電圧を使用すると、人身傷害、感電、評価基板の損傷が発生する可能性があります。

加えて、動作中以外は評価基板に電源を接続したままにしないでください。

警告

	高温面	触れるとやけどの原因になることがあります。触れないでください。
-----------------------------------------------------------------------------------	------------	---------------------------------

警告

	高電圧	安全のため、過電圧および過電流保護機能付きの絶縁された試験装置の使用を強く推奨します。 通電中の配線に基板を接続している場合、感電の危険性があります。 基板は専門家が慎重に取り扱う必要があります。
-----------------------------------------------------------------------------------	------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------

1.2 キットの内容

項目	説明	数量
DRV8762-Q1EVM	PCB	1
箱	段ボール箱	1
ラベル	標準ラベル	1
フォーム	帯電防止フォーム	2
資料	評価基板の免責事項	1

1.3 仕様

DRV8762-Q1 は、H ブリッジ モーター ドライブ アプリケーション向けの統合型 8V ~ 85V ゲートドライバで、ゲートドライバ システム内でモーター性能を評価できます。DRV8762-Q1 は、拡張スマート ゲートドライブ、拡張デバイス保護などの機能を実装しており、パワー シート、ゾーン制御、トランクリフトなどのアプリケーションに最適です。このデバイスは 12V、24V、48V のアプリケーションをサポートしており、電源過渡に対応する 85V VDRAIN の絶対最大値を備えています。

1.4 製品情報

DRV8762-Q1EVM では、追加の保護機能を提供して、評価基板の動作に必要な追加電圧レベルを供給するために、ボード上に複数のデバイスが搭載されているため、VBATT または VMOTOR 用の電源のみが必要です。予想外の逆極性接続を防ぐため、LM74700-Q1 と互換性のあるダイオード コントローラが VBATT 端子の近くに配置されています。DRV8762-Q1 の GVDD 電源入力ピンには、8V ~ 15V の外部電源が必要です。評価基板は 12V を出力する LM5164 降圧コンバータを通じてこの電圧を供給します。加えて、デジタル ロジックおよびインターフェイス回路をサポートするため、評価基板には 5V を生成する UA78M05C と 3.3V を生成する UA78M33C の 2 つのリニアレギュレータが搭載されています。

2 ハードウェア

2.1 ハードウェア接続の概要 – DRV8762-Q1EVM + LAUNCHXL-F280049C

以下のセクションでは、評価基板のハードウェアについて、および外部電源、PC (USB 経由)、モーターへの接続について説明します。

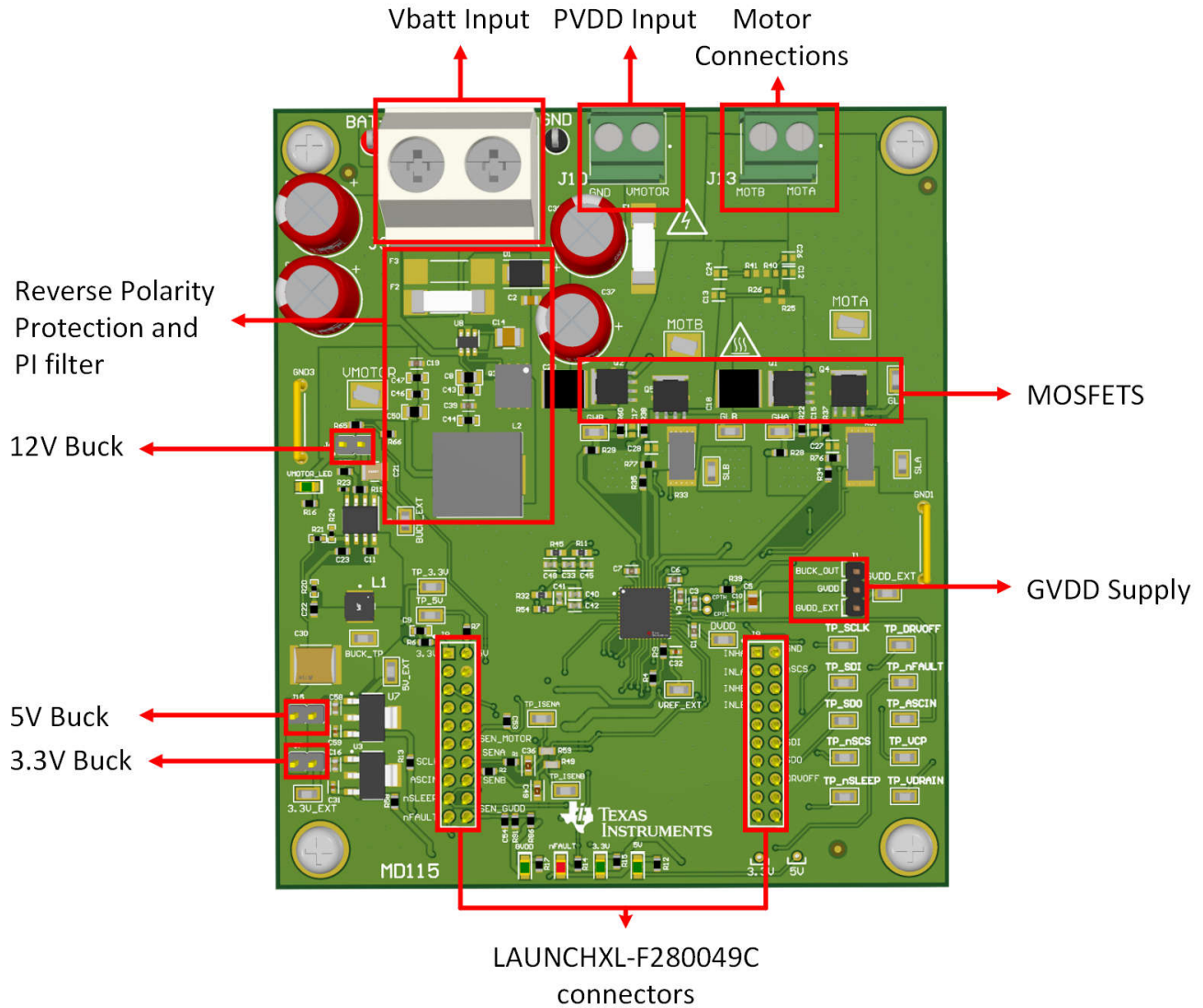
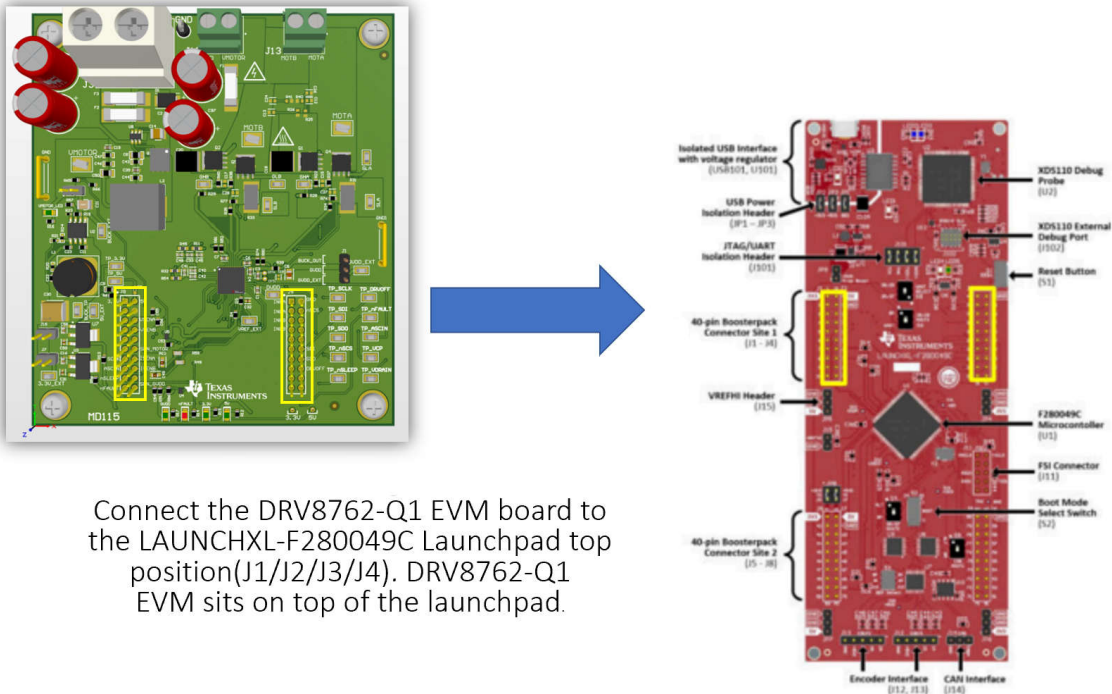


図 2-1. 評価基板ボードの概要



Connect the DRV8762-Q1 EVM board to the LAUNCHXL-F280049C Launchpad top position(J1/J2/J3/J4). DRV8762-Q1 EVM sits on top of the launchpad.

図 2-2. LAUNCHXL-F280049C と組み合わせる DRV8762-Q1EVM

図 2-2 に示すように、DRV8762-Q1EVM は USB ポートに最も近い LAUNCHXL-F280049C ランチパッド ヘッダに接続する必要があります。

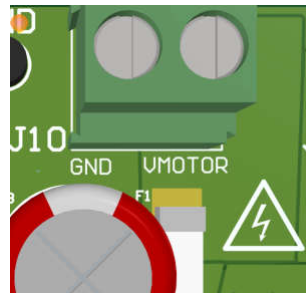


図 2-3. VMOTOR 入力 (J10)

警告

感電や人身傷害のリスクを最小限に抑えるため、使用しない時は DRV8762-Q1EVM へのすべての電源接続とインターフェイスを取り外してください。

DRV8762-Q1EVM は、 $8V_{DC} \sim 48V_{DC}$ の入力電源と、最大 30A の連続駆動電流を供給するように設計されています (直列ヒューズ制限付き)。入力は注記された極性で J10 に接続します。VMOTOR のテスト ポイントは同じノードに接続しますが、高入力電流では使用できません。VMOTOR の入力には 30A のヒューズが内蔵され、入力コネクタは 30A の定格です。

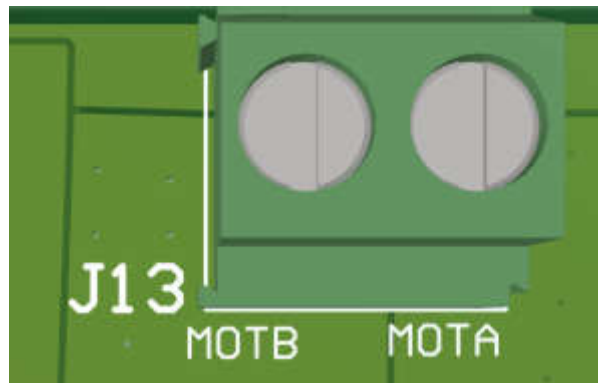


図 2-4. モーター位相コネクタ (J13)

モーターの 2 相入力は、コネクタ J13 経由で MOTA と MOTB に接続します。

2.2 故障、インジケータ、ジャンパ設定

DRV8762-Q1 は、ブートストラップ低電圧、GVDD 低電圧、VDS および VGS 監視、加熱時のサーマルシャットダウン機能を実装しています。DRV8762-Q1 故障サポートの詳細については、DRV8762-Q1 のデータシートを参照してください。

以下のような、3.3V、5V、PVDD、GVDD、FAULT のためのステータス LED を装備しています。

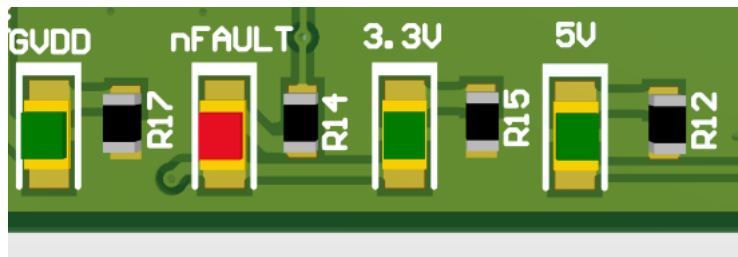


図 2-5. ステータス LED

評価基板が故障を検出して、同じ故障が SPI レジスタで通知されると、FAULT LED が点灯します。故障の応答と是正措置については、詳細なデータシートをご覧ください。

ボードに電力が供給されると、nSLEEP ピンにロジック High が印加されるまで nFAULT LED が点灯します。

故障は GUI ソフトウェアで障害クリア ボタンを使用してリセットできます。GUI の詳細については、[セクション 3](#) を参照してください。

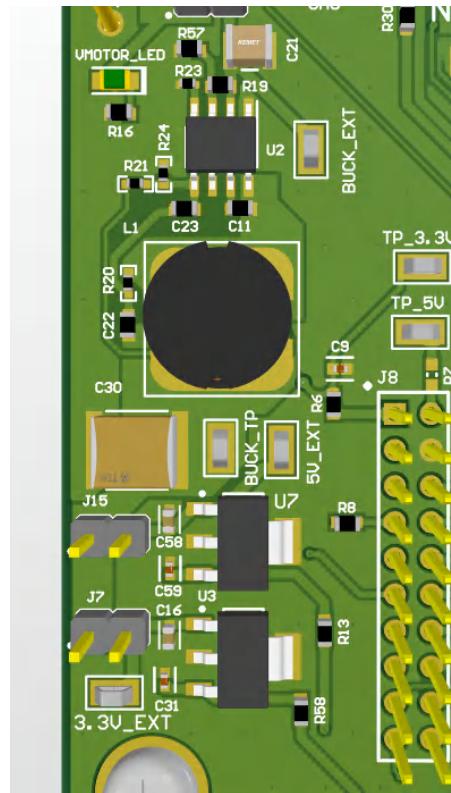


図 2-6. オンボード VMOTOR 降圧、3.3V LDO、5V LDO

評価基板には、レギュレーションが必要な場合に VMOTOR を 12V に低減する降圧レギュレータが搭載されています。降圧回路は 3.3V LDO と 5V LDO に電力を供給し、これにより評価基板の 3.3V および 5V レールに電力が供給されます。

ジャンパ J6 は VMOTOR を降圧回路に接続します (デフォルト)。降圧レギュレータをパワーダウンする場合は、このジャンパを取り外してください。

ジャンパ J7 は PVDD 降圧出力 (12V) を 3.3V LDO に接続します (デフォルト)。3.3V レールをパワーダウンする場合は、このジャンパを取り外してください。

ジャンパ J15 は PVDD 降圧出力 (12V) を 5V LDO に接続します (デフォルト)。5V レールをパワーダウンする場合は、このジャンパを取り外してください。

降圧出力はデフォルトで GVDD に電力を供給しますが、図に示すように、1:2 ピンに J1 シヤントを配置すること、外部電源をサポートするように構成できます。

2.3 評価基板のハードウェア クイック スタート

このセクションでは、最初のモーター スピンアップのために DRV8762-Q1EVM を準備する手順について説明します。このセクションは、上記のデフォルトのジャンパ位置が使用されていることを前提としています。

1. DRV8762-Q1EVM を LAUNCHXL-F280049C ボードの上側位置に接続します。
2. モーターの位相接続部を J13 のそれぞれの MOTA/MOTB 入力に接続します。
3. 同梱の micro-USB ケーブルを LAUNCHXL-F280049C に接続します。
4. JP1 を LAUNCHXL-F280049C に装着して、ランチパッドを USB から電力を供給された状態に維持します。
5. VMOTOR と GND をコネクタ J10 に接続します。最初のパワーアップ時には、評価基板が正しく接続されていることを確認するため、VMOTOR 電源の 300mA の低い電流制限を推奨します。パワーアップ時に問題がない場合は、電流制限を高くして、モータの仕様に基づく電流を使用できます。VMOTOR の範囲は 8V ~ 48V です。
6. 以下の [セクション 3.1](#) の指示に従って GUI を起動します。

3 ソフトウェア

3.1 DRV8762-Q1 評価基板の GUI ソフトウェア

このセクションでは、評価基板の GUI ソフトウェアの機能について詳述します。GUI は GUI コンポーザ内に記述されており、TI の [開発ソフトウェア ガallery](#) から入手できます。

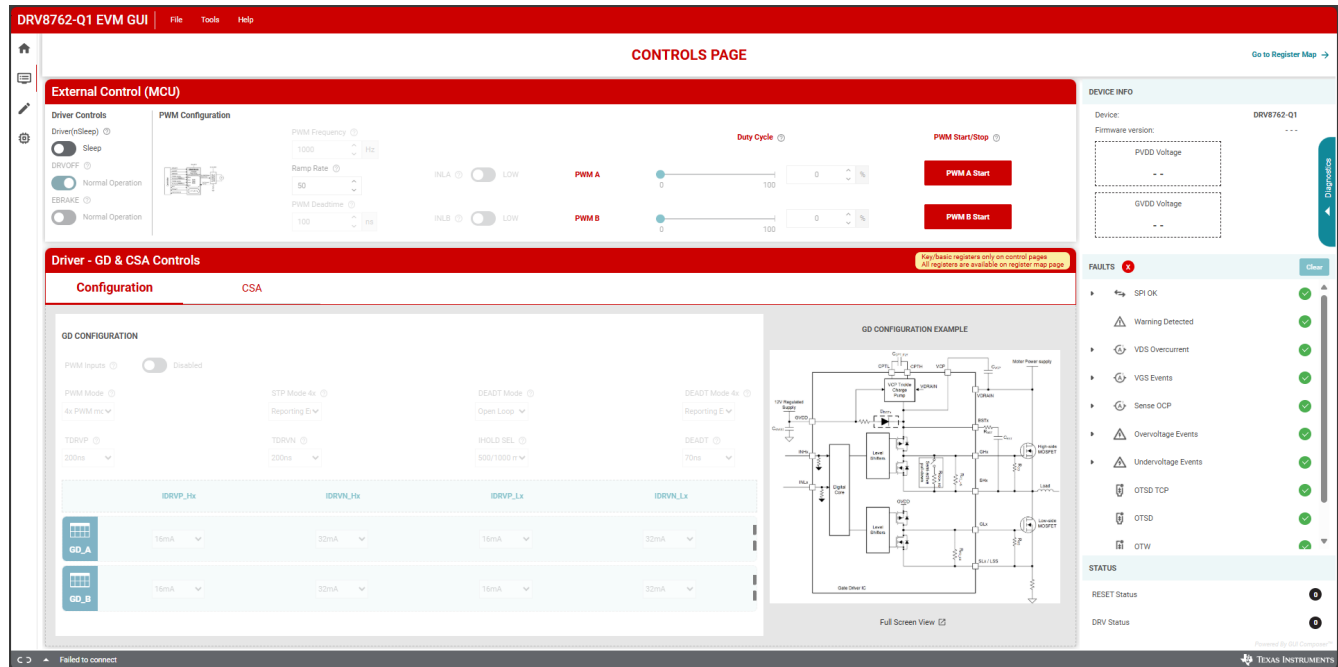


図 3-1. DRV8762-Q1EVM GUI

ボードが接続され電源が供給されている場合、GUI が起動すると LAUNCHXL-F280049C ボード上の C2000 マイコンを接続しプログラムします。

ハードウェアが接続されると、故障ステータスと電圧モニタが評価基板を照合します。これらが一致しない場合、評価基板の電源を取り外して設定を再確認してください。

モーターを回転させる方法:

1. dev.ti.com/gallery にある GUI を起動します。
2. nSLEEP を WAKE に切り替えて、DRV8762-Q1 をスリープ モードから復帰させます。
3. ポップアップで「はい」を選択して、デバイスを 2x PWM モードに構成します
4. DRV8762-Q1 が故障を通知していないことを確認します (GUI の故障 LED が緑、評価基板の赤い nFAULT LED が点灯していない)。GUI は VMOTOR/GVDD の電圧を通知します。
5. スライダーまたはテキスト入力を使用して、デューティサイクルのランプ レートを設定して PWM デューティサイクルを設定します。
6. モーターが回転します。

3.2 4x PWM モード

DRV8762-Q1 の 4x PWM モードでは、ハイサイド INHx 入力とローサイド INLx 入力は独立して動作しますが、同じハーフブリッジのハイサイドとローサイドが同時にオンになった場合の相互導通を防止するという例外があります。

システムがハーフブリッジ構成の場合、ハイサイドとローサイドの MOSFET が同時にオンになった場合にシュートスルーが発生します。システムは STP_FLT 故障も通知します。

表 3-1. 4x PWM モードの真理値

このデバイスでは、ハイサイドおよびローサイドのゲート出力を Low にプルして、電力段のシュートスルー状態を防止します。

INLx	INHx	GLx	GHx	注
0	0	L	L	
0	1	L	H	
1	0	H	L	
1	1	L	L	貫通電流保護

4 ハードウェア設計ファイル

4.1 回路図

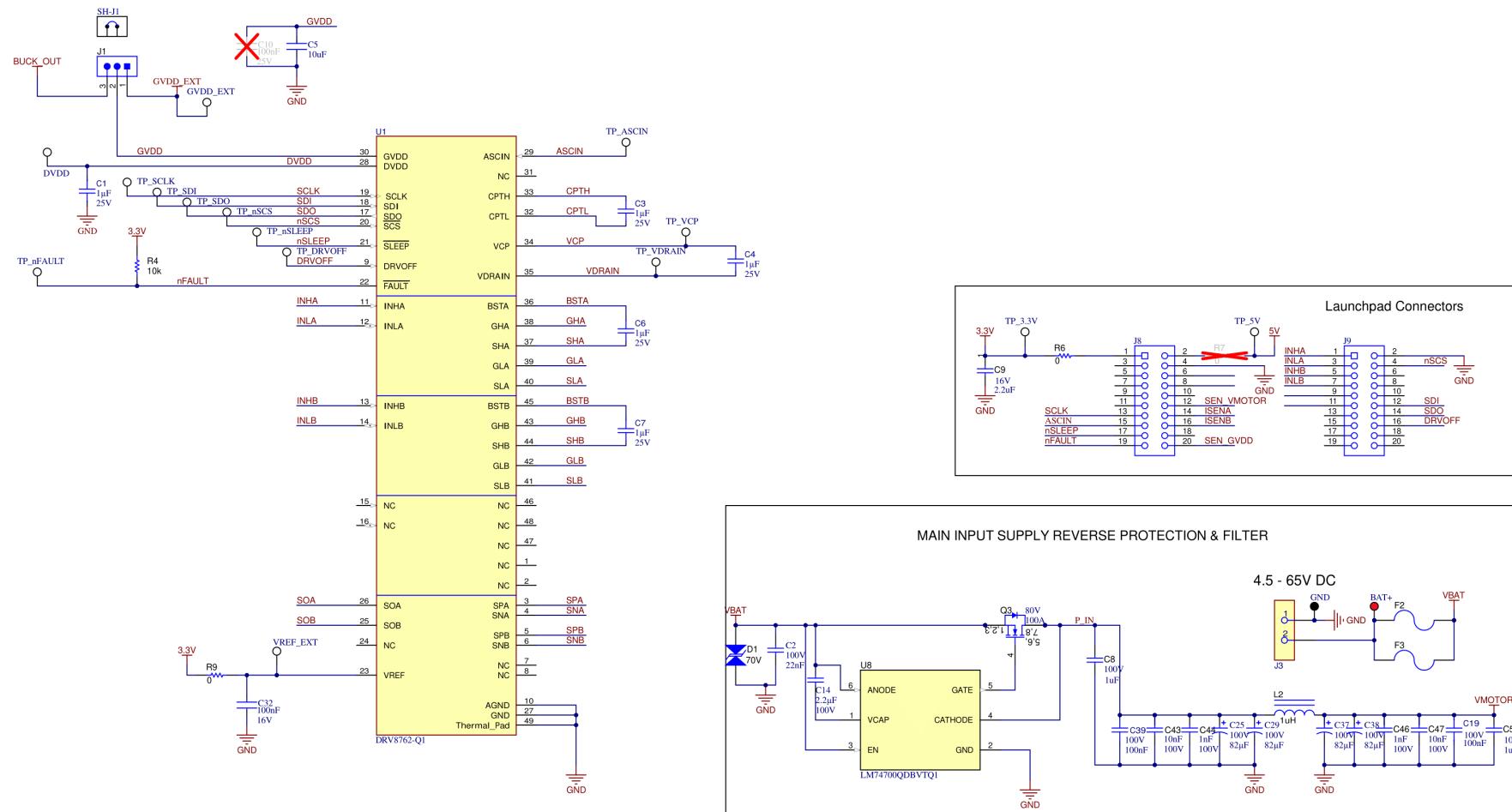


図 4-1. 回路図 1

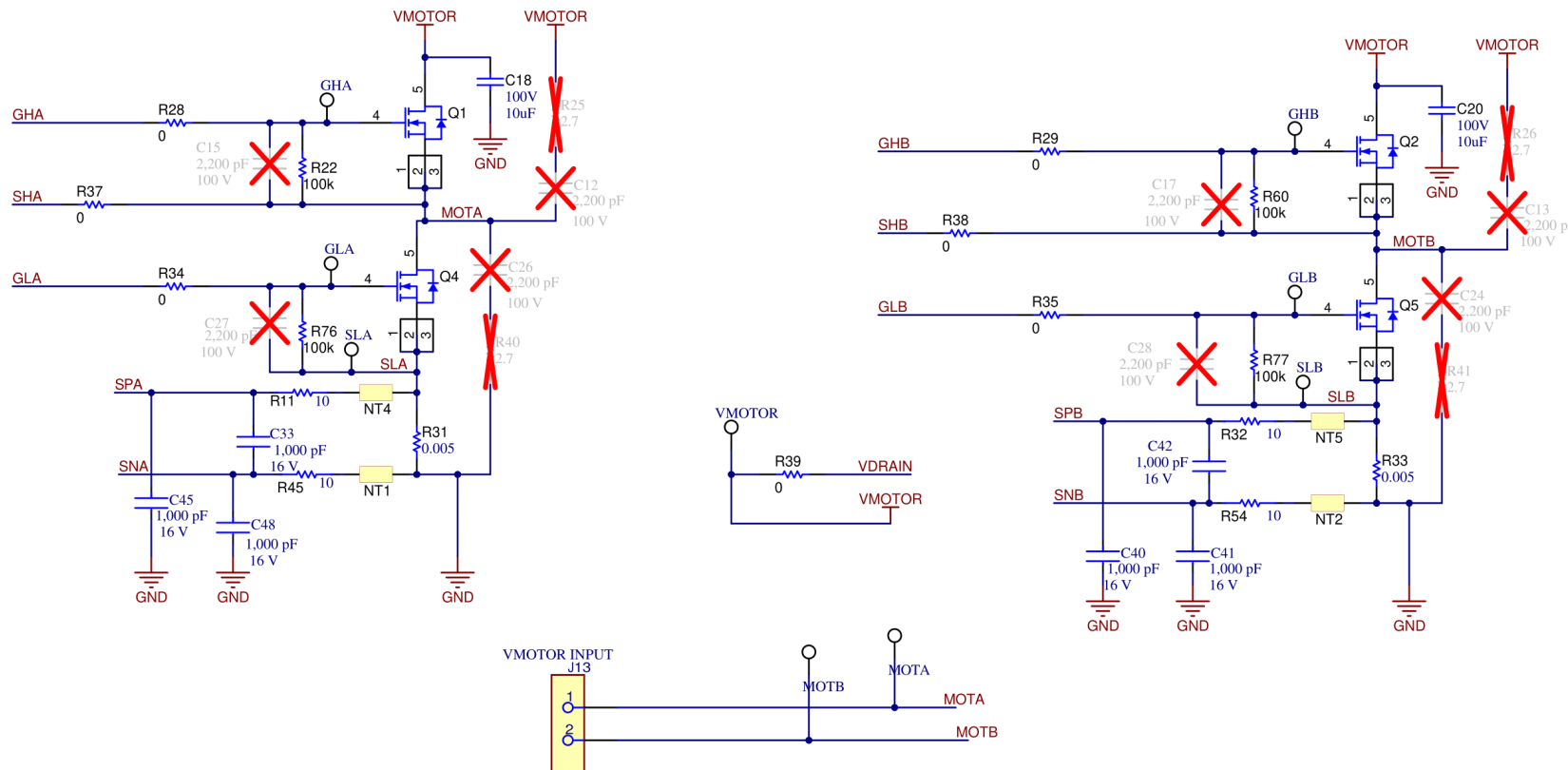


図 4-2. 回路図 2

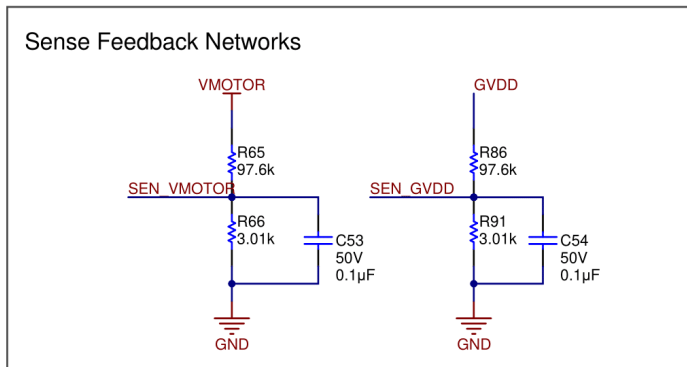
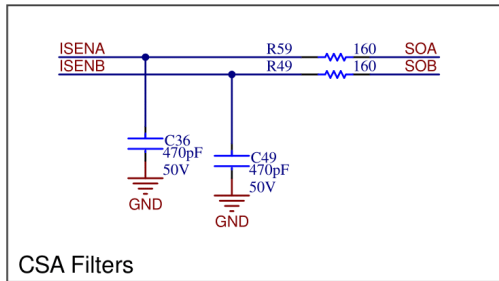


図 4-3. 回路図 3

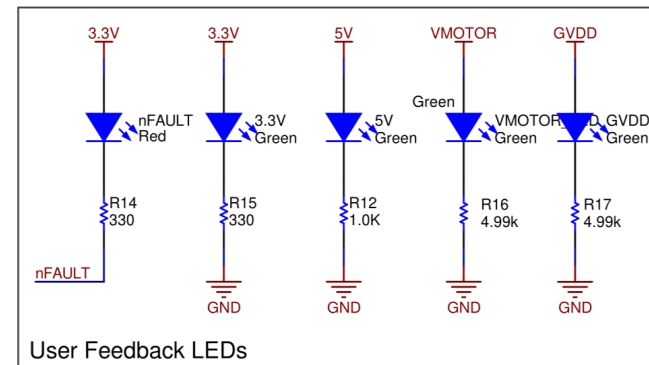
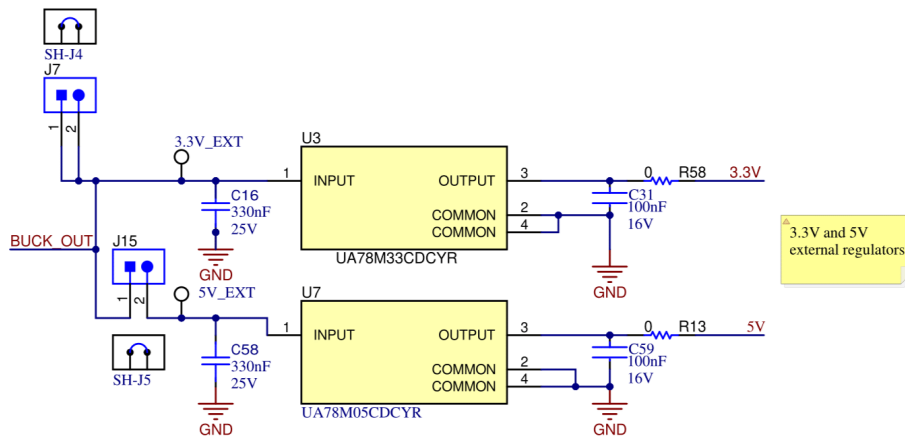
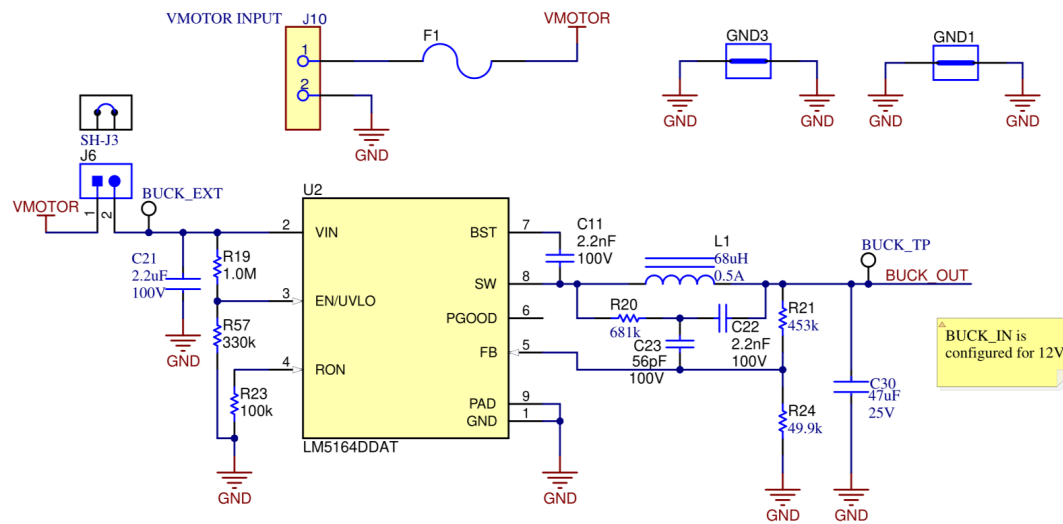


図 4-4. 回路図 4

4.2 PCB のレイアウト

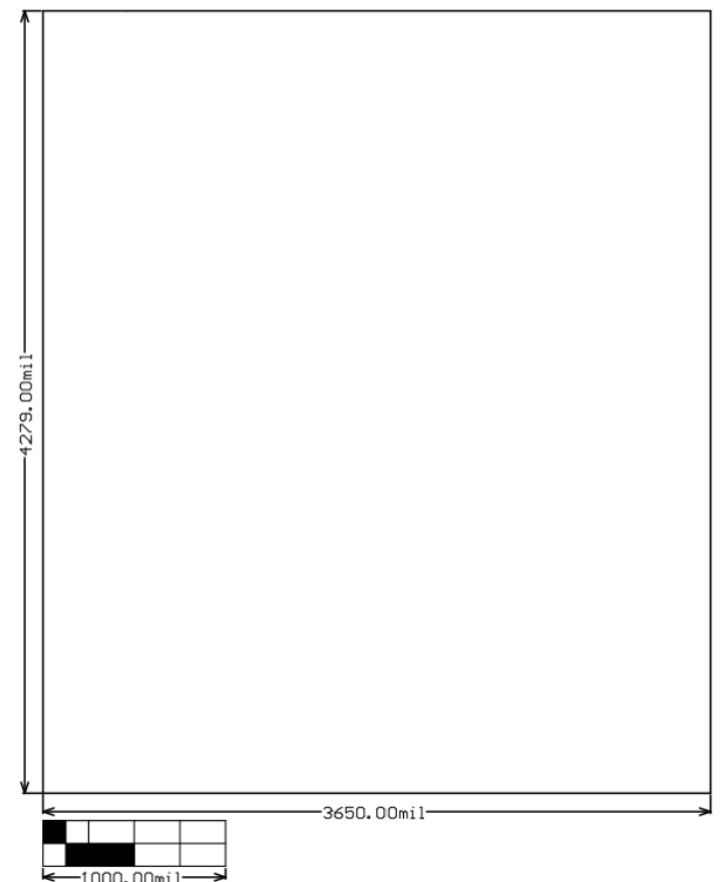


図 4-5. 評価基板の寸法

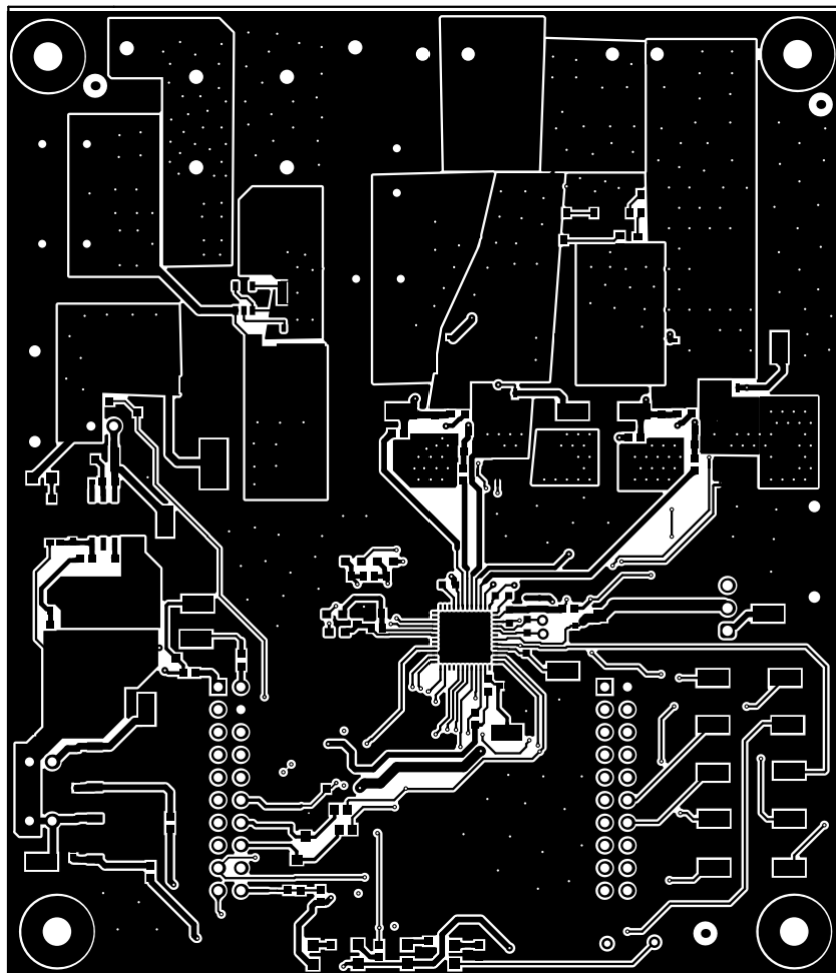


図 4-6. EVM の最上層

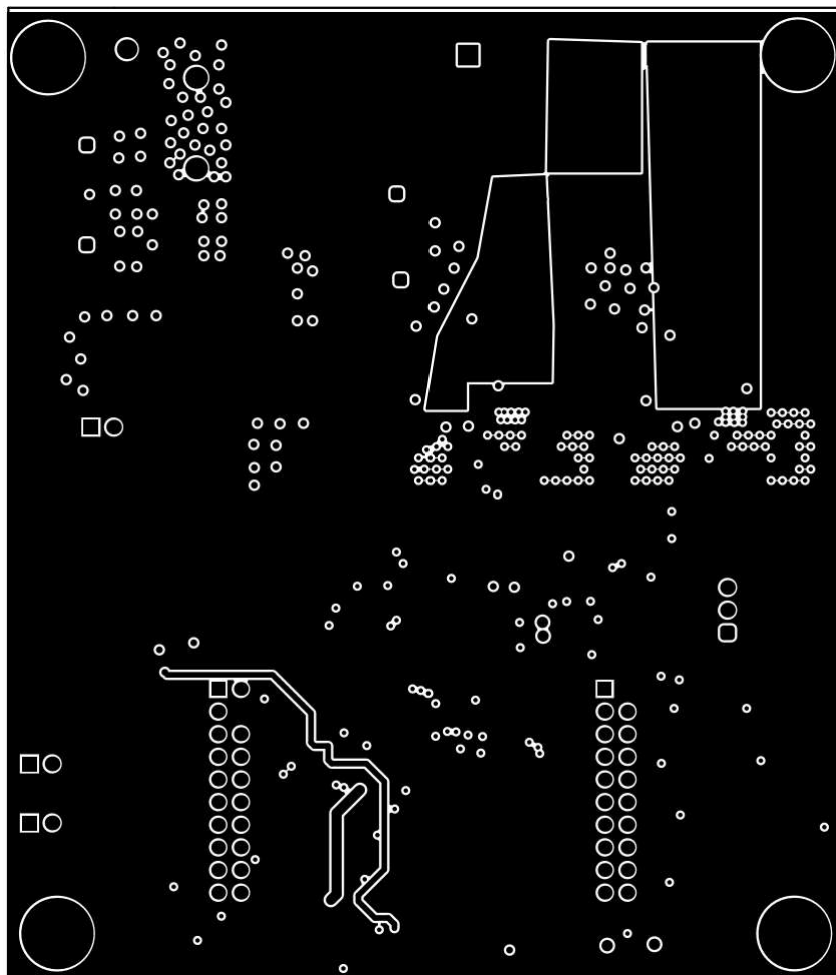


図 4-7. 評価基板 信号レイヤ 1

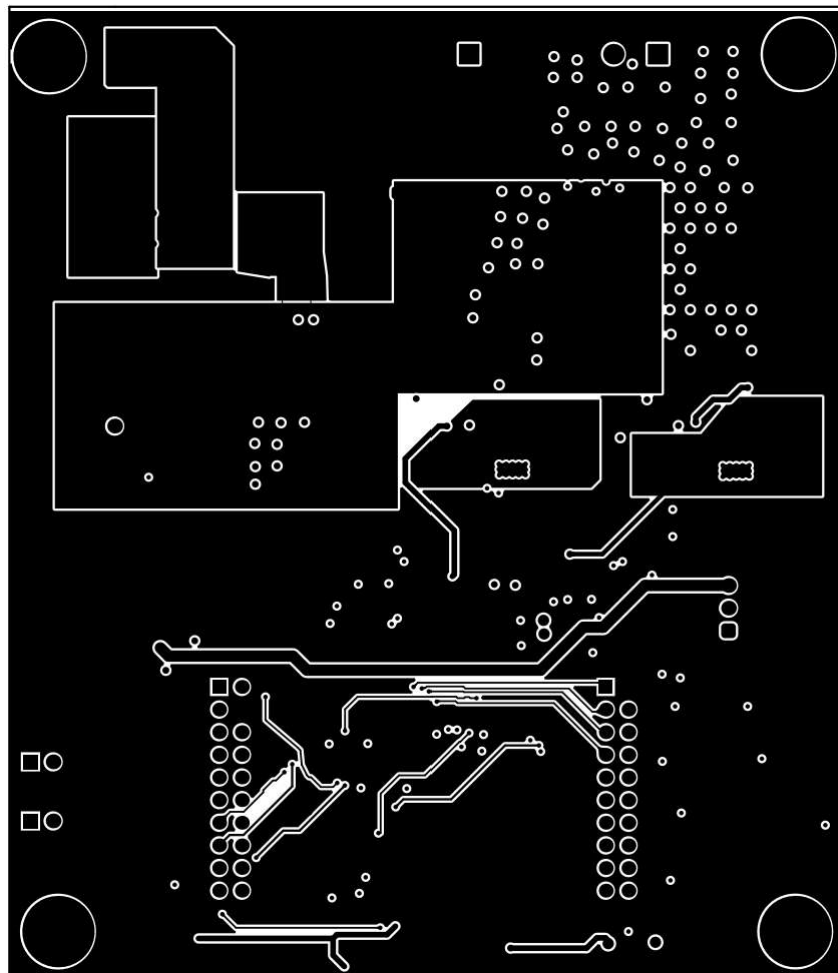


図 4-8. 評価基板 信号レイヤ 2

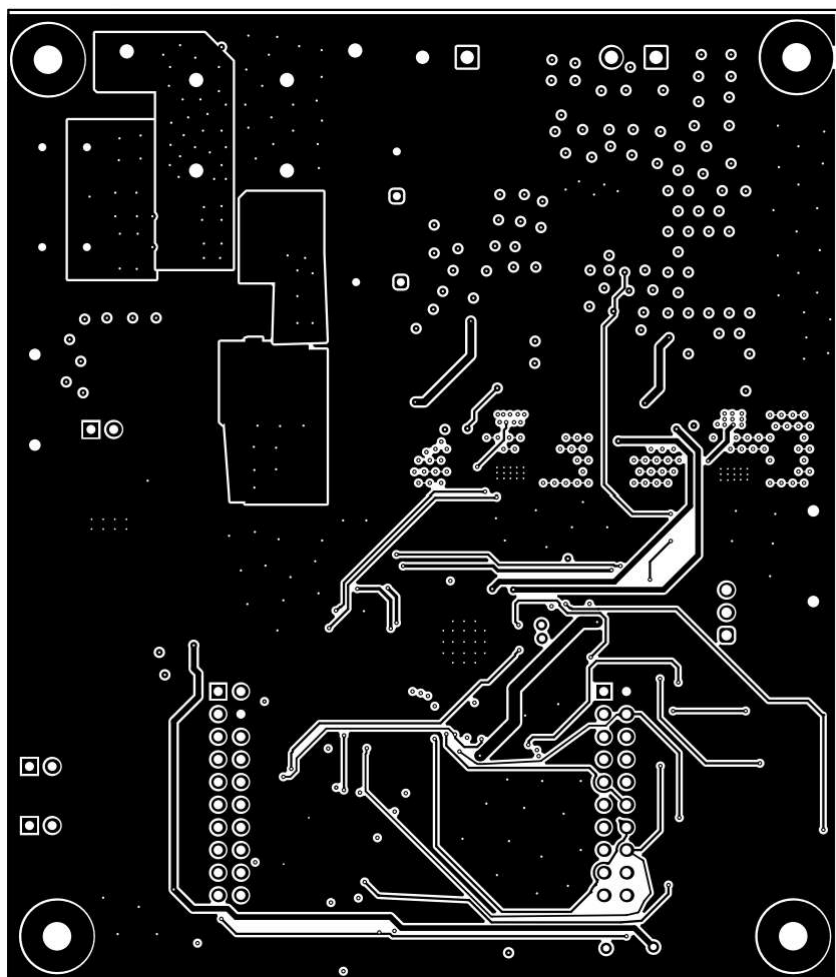


図 4-9. 評価基板最下層

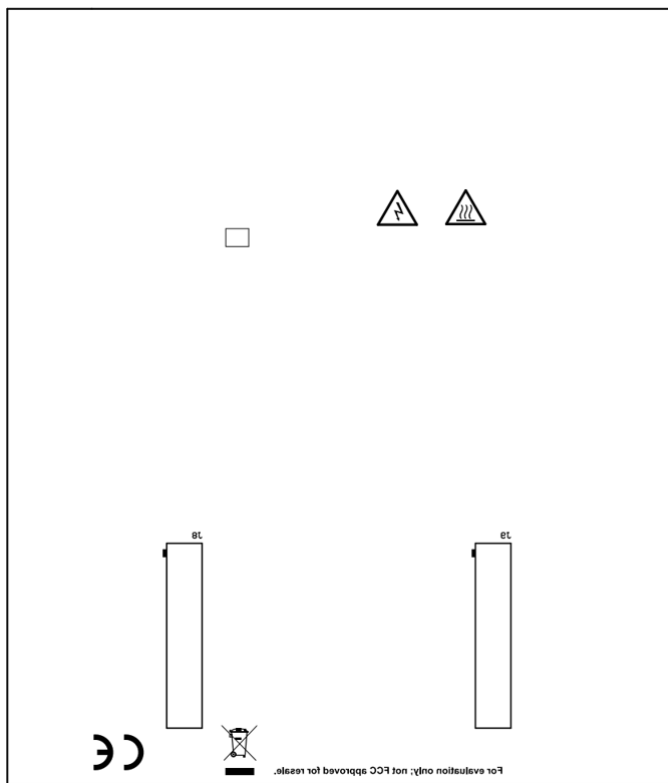


図 4-10. 評価基板底部オーバーレイ

4.3 部品表 (BOM)

記号	数量	値	説明	PackageReference	部品番号	メーカー
!PCB1	1		プリント基板		MD115	任意
3.3V、GVDD、VMOTOR_LED	3	緑	LED、緑、SMD	0805 LED	LTST-C171GKT	Lite-On™
3.3V_EXT、5V_EXT、BUCK_EXT、BUCK_TP、DVDD、GHA、GHB、GLA、GLB、GVDD_EXT、SLA、SLB、TP_3.3V、TP_5V、TP_ASCIN、TP_DRVOFF、TP_ISENA、TP_ISENB、TP_nFAULT、TP_nSCS、TP_nSLEEP、TP_SCLK、TP_SDI、TP_SDO、TP_VCP、TP_VDRAIN、VREF_EXT	27		テストポイント、ミニチュア、SMT	Testpoint_Keystone_Minia ture	5015	Keystone Electronics
5V	1		LED、緑、SMD	0805 LED	LTST-C171GKT	Lite-On
BAT+	1		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
C1、C3、C4、C6、C7	5	1μF	1μF ± 10% 25V セラミック コンデンサ X7R 0603 (1608 メートル法)	0603	885012206076	Würth Elektronik®
C2	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	885012207124	Würth Elektronik
C5	1	10uF	マルチレイヤ セラミック コンデンサ 10μF 25V X7S ±10% 0805 紙テープ T/R GRT21BC71E106KE13L	0805	GRT21BC71E106KE13L	
C8、C50	2	1uF	コンデンサ、セラミック、1uF、100V、±10%、X7S、0805	0805	C2012X7S2A105K125AB	TDK
C9	1	2.2uF	コンデンサ、セラミック、2.2uF、16V、±20%、X5R、0603	0603	885012106018	Würth Elektronik
C10	1	100nF	車載用セラミック コンデンサ、100nF ±10% 25VDC X7R 0402 紙テープ T/R	0402	GCM155R71E104KE02D	
C11、C22	2	2200pF	コンデンサ、セラミック、2200pF、100V、±10%、X7R、AEC-Q200 グレード 1、0603	0603	CGA3E2X7R2A222K080AA	TDK
C14	1	2.2uF	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、2.2μF、100VDC	1210	885382209002	Würth Elektronik
C16、C58	2	330nF	Cap Ceramic 330nF 25V X7R 10% パッド SMD 0603 +125°C 車載 T/R	0603	CGA3E3X7R1E334K080AB	TDK

記号	数量	値	説明	PackageReference	部品番号	メーカー
C18、C20	2	10uF	コンデンサ、セラミック、10uF、100V、±10%、X7S、AEC-Q200 グレード 1、2220	2220	CGA9N3X7S2A106K230KE	TDK
C19、C39	2	100nF	0.1µF ± 10% 100V セラミック コンデンサ X7R 0603 (1608 メートル法)	0603	885012206120	Würth Elektronik
C21	1	2.2uF	CAP CER 2.2UF 100V X7R 1210 AEC-Q200	1210	C1210C225K1RACAUTO	
C23	1	56pF	コンデンサ、セラミック、56pF、100V、±5%、0603、AEC-Q200	0603	C0603C560J1RACAUTO	MuRata™
C25、C29、C37、C38	4	82uF	WCAP-ATUL アルミ電解コンデンサ、ラジアル、THT、D10 × H20mm、82µF、100V	直径 10mm × 高さ 20mm	860040875004	Würth Elektronik
C30	1	47µF	Cap Ceramic 47uF 25V X7R 20% パッド SMD 2220 +125°C 車載 T/R	2220	CGA9N3X7R1E476M230KB	
C31、C32、C59	3	100nF	車載用セラミック コンデンサ、100nF ±10% 16VDC X7R 0402 紙テープ T/R	0402	GCM155R71C104KA55J	
C33、C40、C41、C42、C45、C48	6	1、000pF	コンデンサ セラミック SMD 0603 1000PF 10% X7R	0603	C0603C102K4RACAUTO	KEMET
C36、C49	2	470pF	コンデンサ セラミック 470pF 50V C0G ±5% パッド SMD 0603 +125°C T/R	0603	CL10C471JB81PNL	
C43、C47	2	0.01uF	コンデンサ、セラミック、0.01µF、100V、±10%、X7R、0603	0603	885012206114	Würth Elektronik
C44、C46	2	1000pF	CAP、CERM、1000pF、100V、±10%、X7R、0603	0603	06031C102KAT2A	AVX
C53、C54	2	0.1uF	CAP、CERM、0.1µF、50V、±10%、X7R、AEC-Q200 グレード 1、0603	0603	C0603C104K5RACAUTO	Kemet
D1	1	70V	ダイオード、TVS、Bi、70 V、SMB	SMB	SMBJ70CA-13-F	Diodes Inc.
F1、F2	2		ヒューズ高速動作 60A 0.9mΩ 250V 2 ピン 3812 T/R	3812	SF-3812F6000T-2	Bourns
GND	1		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
GND1、GND3	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
H1、H2、H3、H4	4			スタンドオフ	1902E	Keystone
H5、H6、H7、H8	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
J1	1		ヘッダ、2.54mm、3x1、金、TH	ヘッダ、2.54mm、3x1、TH	61300311121	Würth Elektronik
J3	1			HDR2	691256610002	Würth
J6、J7、J15	3		ヘッダ、100mil、2x1、金、TH	Sullins、100mil ピッチ、1x2 構成、絶縁体上 230mil	PBC02SAAN	Sullins Connector Solutions

記号	数量	値	説明	PackageReference	部品番号	メーカー
J8、J9	2		レセプタクル、2.54mm、10x2、金、TH	レセプタクル、2.54mm、10x2、TH	SSQ-110-03-G-D	Samtec
J10、J13	2		2 極ワイヤからボード端子ブロック、水平タイプ、基板付き、0.197	HDR2	691216710002	ウルトエレクトロニクス
L1	1	68uH	68μH シールド付き巻き線型インダクタ 540mA 840mΩ 非標準	SMD2	74404042680	ウルトエレクトロニクス
L2	1	1uH	インダクタ、シールド付きドラムコア、フェライト、1uH、24A、0.0012Ω、SMD	12.1x9.5x11.4mm	7443320100	Würth Elektronik
MOTA、MOTB、VMOTOR	3		テスト ポイント、コンパクト、SMT	Testpoint_Keystone_Compact	5016	Keystone Electronics
nFAULT	1	赤	LED、赤、SMD	赤色の 0805 LED	LTST-C170KRKT	Lite-On
Q1、Q2、Q4、Q5	4	100V	MOSFET、N-CH、100V、170A、AEC-Q101、PowerPAK_SO-8L	PowerPAK_SO-8L	SQJ456EP-T1_GE3	Vishay-Siliconix
Q3	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、R6、R7、R9、R28、R29、R34、R35、R37、R38、R39	12	0	抵抗、0、0%、0.25W、AEC-Q200 グレード 0、0603	0603	RCS06030000Z0EA	Vishay-Dale
R4	1	10k	RES、10k、5%、0.1W、AEC-Q200 グレード 0、0603	0603	CRCW060310K0JNEA	Vishay-Dale
R11、R32、R45、R54	4	10	10Ω ±0.1% 0.063W、1/16W チップ抵抗 0603 (1608 メートル法) 耐硫化、車載 AEC-Q200、耐湿薄膜	0603	CPF-A-0603B10RE	TE の接続
R12、R14、R15	3	330	抵抗、330、5%、0.1W、AEC-Q200 グレード 0、0603	0603	CRCW0603330RJNEA	Vishay-Dale
R13、R58	2	0	抵抗、0、5%、0.1W、AEC-Q200 グレード 0、0603	0603	CRCW06030000Z0EA	Vishay-Dale
R16、R17	2	4.99k	RES、4.99k、1%、0.1W、AEC-Q200 グレード 0、0603	0603	CRCW06034K99FKEA	Vishay-Dale
R19	1	1.0Meg	抵抗、1.0M、5%、0.1W、AEC-Q200 グレード 0、0603	0603	CRCW06031M00JNEA	Vishay-Dale
R20	1	681k	抵抗、681k、1%、0.1W、AEC-Q200 グレード 0、0402	0402	ERJ-2RKF6813X	Panasonic®
R21	1	453k	抵抗、453k 1%、0.1W、AEC-Q200 グレード 0、0402	0402	ERJ-2RKF4533X	Panasonic
R22、R60、R76、R77	4	100k	RES、100k、1%、0.1W、AEC-Q200 グレード 0、0603	0603	CRCW0603100KFKEA	Vishay-Dale
R23	1	100k	RES、100k、1%、0.063W、AEC-Q200 グレード 0、0402	0402	CRCW0402100KFKED	Vishay-Dale

記号	数量	値	説明	PackageReference	部品番号	メーカー
R24	1	49.9k	RES、49.9k、1%、0.1W、AEC-Q200 グレード 0、0402	0402	ERJ-2RKF4992X	Panasonic
R31、R33	2	5.000000000 0000001E-3	抵抗、0.005、1%、3W、AEC-Q200 グレード 0、2512	2512	CRE2512-FZ-R005E-3	Bourns
R49、R59	2	160	160、0.1W、0603、AEC-Q200 ERJ-3GEYJ161V	0603	ERJ-3GEYJ161V	Panasonic
R57	1	330k	抵抗、330k、5%、0.1W、AEC-Q200 グレード 0、0603	0603	CRCW0603330KJNEA	Vishay-Dale
R65、R86	2	97.6k	抵抗、97.6k、1%、0.1W、AEC-Q200 グレード 0、0603	0603	CRCW060397K6FKEA	Vishay-Dale
R66、R91	2	3.01k	抵抗、3.01k、1%、0.1W、AEC-Q200 グレード 0、0603	0603	CRCW06033K01FKEA	Vishay-Dale
SH-J1、SH-J3、SH-J4、SH-J5	4	1x2	ジャント、100mil、金メッキ、黒	ジャント	SNT-100-BK-G	Samtec
U1	1		高精度電流検出機能と高度な監視機能を搭載した 48V バッテリ Hブリッジ スマート ゲートドライバ	VQFN48	DRV8762-Q1	テキサス・インスツルメンツ
U2	1		100V、低 IQ 同期降圧レギュレータ、DDA0008E (SOIC-8)	DDA0008E	LM5164DDAT	テキサス・インスツルメンツ
U3	1		500mA、25V、リニア電圧レギュレータ、DCY0004A (SOT-223-4)	DCY0004A	UA78M33CDCYR	テキサス・インスツルメンツ
U7	1		500mA、25V、リニア電圧レギュレータ、DCY0004A (SOT-223-4)	DCY0004A	UA78M05CDCYR	テキサス・インスツルメンツ
U8	1		低静 Iq 常時オンのスマート ダイオード コントローラ、DBV0006A (SOT-23-6)	DBV0006A	LM74700QDBVTQ1	テキサス・インスツルメンツ
C12、C13、C15、C17、C24、C26、C27、C28	0	2、200pF	CAP CER 2200PF 100V X7R 0603			KEMET
FID1、FID2、FID3	0		フィジューショナル 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
R25、R26、R40、R41	0		2.7、0.125W、0603、AEC-Q200			KOA スピア

5 追加情報

5.1 商標

C2000™ is a trademark of Texas Instruments.

Lite-On™ is a trademark of Lite-On Technology Corporation.

MuRata™ is a trademark of Murata Manufacturing Co., Ltd..

Wurth Elektronik® is a registered trademark of Murata Manufacturing Co., Ltd..

Panasonic® is a registered trademark of Panasonic Holdings Corporation.

すべての商標は、それぞれの所有者に帰属します。

6 参考資料

その他の参考資料については、以下のドキュメントを参照してください:

- テキサス インスツルメンツ、『[DRV8762-Q1 データシート](#)』
- テキサス・インスツルメンツ、『[TMS320F280049C 製品ページ](#)』
- テキサス・インスツルメンツ、『[LAUNCHXL-F280049C 製品ページ](#)』

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/lstds/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/lstds/ti_ja/general/eStore/notice_02.page

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

3.4 European Union

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

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

-
4. *EVM Use Restrictions and Warnings:*
 - 4.1 EVMS ARE NOT FOR USE IN FUNCTIONAL SAFETY AND/OR SAFETY CRITICAL EVALUATIONS, INCLUDING BUT NOT LIMITED TO EVALUATIONS OF LIFE SUPPORT APPLICATIONS.
 - 4.2 User must read and apply the user guide and other available documentation provided by TI regarding the EVM prior to handling or using the EVM, including without limitation any warning or restriction notices. The notices contain important safety information related to, for example, temperatures and voltages.
 - 4.3 *Safety-Related Warnings and Restrictions:*
 - 4.3.1 User shall operate the EVM within TI's recommended specifications and environmental considerations stated in the user guide, other available documentation provided by TI, and any other applicable requirements and employ reasonable and customary safeguards. Exceeding the specified performance ratings and specifications (including but not limited to input and output voltage, current, power, and environmental ranges) for the EVM may cause personal injury or death, or property damage. If there are questions concerning performance ratings and specifications, User should contact a TI field representative prior to connecting interface electronics including input power and intended loads. Any loads applied outside of the specified output range may also result in unintended and/or inaccurate operation and/or possible permanent damage to the EVM and/or interface electronics. Please consult the EVM user guide prior to connecting any load to the EVM output. If there is uncertainty as to the load specification, please contact a TI field representative. During normal operation, even with the inputs and outputs kept within the specified allowable ranges, some circuit components may have elevated case temperatures. These components include but are not limited to linear regulators, switching transistors, pass transistors, current sense resistors, and heat sinks, which can be identified using the information in the associated documentation. When working with the EVM, please be aware that the EVM may become very warm.
 - 4.3.2 EVMs are intended solely for use by technically qualified, professional electronics experts who are familiar with the dangers and application risks associated with handling electrical mechanical components, systems, and subsystems. User assumes all responsibility and liability for proper and safe handling and use of the EVM by User or its employees, affiliates, contractors or designees. User assumes all responsibility and liability to ensure that any interfaces (electronic and/or mechanical) between the EVM and any human body are designed with suitable isolation and means to safely limit accessible leakage currents to minimize the risk of electrical shock hazard. User assumes all responsibility and liability for any improper or unsafe handling or use of the EVM by User or its employees, affiliates, contractors or designees.
 - 4.4 User assumes all responsibility and liability to determine whether the EVM is subject to any applicable international, federal, state, or local laws and regulations related to User's handling and use of the EVM and, if applicable, User assumes all responsibility and liability for compliance in all respects with such laws and regulations. User assumes all responsibility and liability for proper disposal and recycling of the EVM consistent with all applicable international, federal, state, and local requirements.
 5. *Accuracy of Information:* To the extent TI provides information on the availability and function of EVMs, TI attempts to be as accurate as possible. However, TI does not warrant the accuracy of EVM descriptions, EVM availability or other information on its websites as accurate, complete, reliable, current, or error-free.
 6. *Disclaimers:*
 - 6.1 EXCEPT AS SET FORTH ABOVE, EVMS AND ANY MATERIALS PROVIDED WITH THE EVM (INCLUDING, BUT NOT LIMITED TO, REFERENCE DESIGNS AND THE DESIGN OF THE EVM ITSELF) ARE PROVIDED "AS IS" AND "WITH ALL FAULTS." TI DISCLAIMS ALL OTHER WARRANTIES, EXPRESS OR IMPLIED, REGARDING SUCH ITEMS, INCLUDING BUT NOT LIMITED TO ANY EPIDEMIC FAILURE WARRANTY OR IMPLIED WARRANTIES OF MERCHANTABILITY OR FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE OR NON-INFRINGEMENT OF ANY THIRD PARTY PATENTS, COPYRIGHTS, TRADE SECRETS OR OTHER INTELLECTUAL PROPERTY RIGHTS.
 - 6.2 EXCEPT FOR THE LIMITED RIGHT TO USE THE EVM SET FORTH HEREIN, NOTHING IN THESE TERMS SHALL BE CONSTRUED AS GRANTING OR CONFERRING ANY RIGHTS BY LICENSE, PATENT, OR ANY OTHER INDUSTRIAL OR INTELLECTUAL PROPERTY RIGHT OF TI, ITS SUPPLIERS/LICENSORS OR ANY OTHER THIRD PARTY, TO USE THE EVM IN ANY FINISHED END-USER OR READY-TO-USE FINAL PRODUCT, OR FOR ANY INVENTION, DISCOVERY OR IMPROVEMENT, REGARDLESS OF WHEN MADE, CONCEIVED OR ACQUIRED.
 7. *USER'S INDEMNITY OBLIGATIONS AND REPRESENTATIONS.* USER WILL DEFEND, INDEMNIFY AND HOLD TI, ITS LICENSORS AND THEIR REPRESENTATIVES HARMLESS FROM AND AGAINST ANY AND ALL CLAIMS, DAMAGES, LOSSES, EXPENSES, COSTS AND LIABILITIES (COLLECTIVELY, "CLAIMS") ARISING OUT OF OR IN CONNECTION WITH ANY HANDLING OR USE OF THE EVM THAT IS NOT IN ACCORDANCE WITH THESE TERMS. THIS OBLIGATION SHALL APPLY WHETHER CLAIMS ARISE UNDER STATUTE, REGULATION, OR THE LAW OF TORT, CONTRACT OR ANY OTHER LEGAL THEORY, AND EVEN IF THE EVM FAILS TO PERFORM AS DESCRIBED OR EXPECTED.
-

8. *Limitations on Damages and Liability:*

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

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

9. *Return Policy.* Except as otherwise provided, TI does not offer any refunds, returns, or exchanges. Furthermore, no return of EVM(s) will be accepted if the package has been opened and no return of the EVM(s) will be accepted if they are damaged or otherwise not in a resalable condition. If User feels it has been incorrectly charged for the EVM(s) it ordered or that delivery violates the applicable order, User should contact TI. All refunds will be made in full within thirty (30) working days from the return of the components(s), excluding any postage or packaging costs.

10. *Governing Law:* These terms and conditions shall be governed by and interpreted in accordance with the laws of the State of Texas, without reference to conflict-of-laws principles. User agrees that non-exclusive jurisdiction for any dispute arising out of or relating to these terms and conditions lies within courts located in the State of Texas and consents to venue in Dallas County, Texas. Notwithstanding the foregoing, any judgment may be enforced in any United States or foreign court, and TI may seek injunctive relief in any United States or foreign court.

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

重要なお知らせと免責事項

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

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

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

TI の製品は、[TI の販売条件](#)、[TI の総合的な品質ガイドライン](#)、[ti.com](#) または TI 製品などに関連して提供される他の適用条件に従い提供されます。TI がこれらのリソースを提供することは、適用される TI の保証または他の保証の放棄の拡大や変更を意味するものではありません。TI がカスタム、またはカスタマー仕様として明示的に指定していない限り、TI の製品は標準的なカタログに掲載される汎用機器です。

お客様がいかなる追加条項または代替条項を提案する場合も、TI はそれらに異議を唱え、拒否します。

Copyright © 2026, Texas Instruments Incorporated

最終更新日 : 2025 年 10 月