

EVM User's Guide: AFE88XH1-FELC-EVM

AFE88XH1-FELC 評価基板



説明

AFE88XH1-FELC 評価基板 (EVM) は、2 線式ループ電源センサ用の 4 ~ 20mA インターフェイスを実装します。この評価基板を使用すると、1.8V 信号チェーンを使用した、低消費電力アプリケーションに似た環境で、AFE881H1 と AFE882H1 を評価できます。AFE881H1 と AFE882H1 は、高精度の 16 ビット DAC と HART® モデムを内蔵しています。

設計を開始

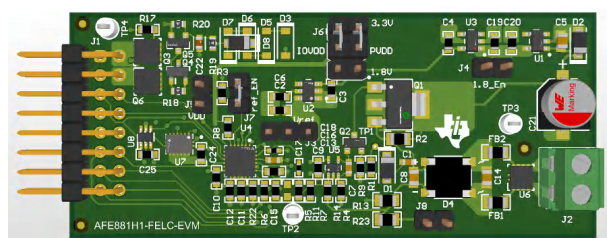
1. AFE88XH1-FELC-EVM のご注文
2. [SNSR-DUAL-ADC-EVM](#) の注文 (A-to-Micro-B の USB ケーブルが付属)
 - a. 必要なソフトウェアのインストールとシリアル通信の使用法の詳細については、『[SNSR-DUAL-ADC-EVM 評価基板ユーザーガイド](#)』を参照してください
3. [AFE881H1 データシート](#)または [AFE882H1 データシート](#)のダウンロード
4. [TIDA-010982](#) リファレンス デザイン ガイドのダウンロード

特長

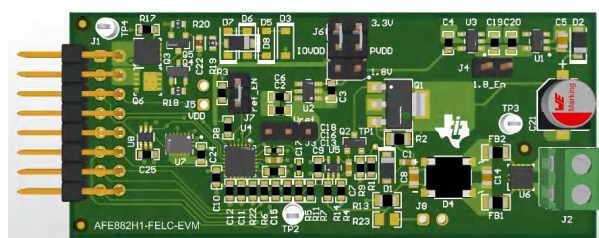
- 2 線式ループ電源センサ用の 4 ~ 20mA ループ インターフェイスの実装。
- 包括的な 1.8V 信号チェーンにより、消費電力を抑えることができます。
- AFE88xH1 リファレンス内蔵、HART モデム搭載、16 ビット DAC。
- 電源出力 (リファレンス電圧 1.8V、3.3V、1.25V)、SPI、UART インターフェイスを供給するマイコン (MCU) インターフェイス。

アプリケーション

- [流量トランスミッタ](#)
- [レベルトランスミッタ](#)
- [圧力トランスミッタ](#)
- [温度トランスミッタ](#)
- [アナログ出力モジュール](#)



AFE881H1-FELC-EVM の上面図



AFE882H1-FELC-EVM の上面図

1 評価基板の概要

AFE88XH1-FELC-EVM は、4 ～ 20mA 対応の 2 線式ループ電源フィールドトランスミッタを実装しています。この設計を使用すると、3.3V または 1.8V 信号チェーンを使用した、低消費電力アプリケーションに似た環境で、AFE881H1 と AFE882H1 を評価できます。AFE881H1 と AFE882H1 は、高精度の 16 ビット D/A コンバータ (DAC) と HART® モデムを内蔵しています。この評価基板には、マイコンに接続するためのピン ヘッダ上で、シリアル ペリフェラル インターフェイス (SPI) と UART (Universal Asynchronous Receiver-Transmitter) インターフェイスが搭載されています。このピン ヘッダは、マイコンに電源を供給するために 3.3V と 1.8V を供給するほか、A/D コンバータ (ADC) に使用する 1.25V のリファレンス電圧を供給します。

1.1 概要

この評価基板設計には、16 ビット DAC である AFE881H1 または AFE882H1 のいずれかが組み込まれています。DAC 出力電圧は OPA391 オペアンプを駆動し、電圧を電流に変換して 4 ～ 20mA ループ制御を生成します。

この設計には、1.8V または 3.3V の出力オプションを備えた電源が統合されています。構成設定により、基板上のアナログ回路および接続された MCU の電源として 1.8V と 3.3V のどちらを使用するかが決まります。低 IQ の低ドロップアウト (LDO) レギュレータ (TPS7A0333 および TPS7A0318) で、安定した高効率の電力出力を提供します。

この設計には、MCU 用のディスクリート P チャネル金属酸化膜半導体電界効果トランジスタ (PMOSFET) CSD25404 パワー スイッチが搭載されています。このパワー スイッチは、J1 ヘッダ ピンを経由してマイコンに接続する 1.8V と 3.3V の各レールを制御します。ループ入力にバルク キャパシタを追加して、パワーアップ時の突入電流を供給します。このコンデンサは、低消費電力モードに移行する前に MCU の初期化動作に電力を供給します。

1.2 キットの内容

このキットには、AFE88XH1-FELC-EVM PCB が含まれています。

部品が不足している場合は、最寄りのテキサス インストルメンツ製品情報センターにお問い合わせください。関連ソフトウェアの最新バージョンは、ti.com からダウンロードできます。

1.3 仕様

AFE88XH1-FELC-EVM 基板の仕様を、[表 1-1](#) に示します。

表 1-1. AFE88XH1-FELC-EVM の仕様

パラメータ		値
自由大気での推奨動作温度範囲、TA		–40°C ～ +125°C
ループ電源電圧		8V ～ 30V
分解能		16 ビット
電源入力	AFE881H1	3.3V、1.8V
	AFE882H1	3.3V
リファレンス電圧出力		1.25V
通信インターフェイス		SPI、UART

1.4 製品情報

AFE881H1 または AFE882H1 は、HART モデムが内蔵された電圧 DAC です。DAC の出力電圧を、OPA391 をトランスインピーダンス アンプ (TIA) として使用して電流に変換します。

AFE88XH1-FELC-EVM は、16 ピン ヘッド (J1) を経由して、SNSR-DUAL-ADC-EVM 上のマイコンから SPI 通信を受信します。パワーアップ時に、マイコンは評価基板のボード ID を読み取ります。これは SN74LV8T165BQBR シフトレジスタが提供します。ID はシフトレジスタ A:H ピンに印加される電圧によって決定され、マイコンは正しい構成設定とターゲットアドレスを初期化できます。スタートアップ後、マイコンは ID0 を GND にプルして、評価基板上の TMUX1219 をシフトレジスタ出力から DAC から受信した SDO 信号へ切り替え、レジスタの読み戻しを行います。

評価基板上のディスクリート LDO は、1.8V と 3.3V の電源電圧を供給します。どちらの電源も、シリコン制御整流器回路を搭載した J1 ヘッド上で利用できます。ジャンパ J7 が短絡した場合、AFE88XH1 はデフォルトで内部リファレンス電圧を使用します。1.8V LDO は、REF35125 に電力を供給し、AFE88XH1 の VREFIO 入力の外部電圧リファレンスとして使用する 1.25V 出力を生成します。J3 ヘッドを使用すると、1.25V の外部リファレンス、または SNSR-DUAL-ADC-EVM からのリファレンス電圧のどちらかを選択できます。

ループは、ブリッジ整流器 (D4) を使用して逆極性から、TVS3301 ダイオード (U6) を使用して過渡電圧から保護されています。J2 のループ端子にフェライト ビーズを取り付けてローパス フィルタを形成し、高周波ノイズを除去します。

2 ハードウェア

2.1 電源要件

AFE88XH1-FELC-EVM は、J2 端子経由でループ電源が供給されます。電源は、LOOP+ と LOOP- の接続の間に 8V ~ 30V を供給し、50mA 以上の電流能力を備えている必要があります。

このループ電源は、2 個の LDO (3.3V と 1.8V) と 1 個の電圧リファレンス (1.25V) を供給します。これらの LDO は、AFE88XH1-FELC-EVM と SNSR-DUAL-ADC-EVM の両方に電力を供給できます。ループ電源は、NPN バイポーラ 接合トランジスタを使用してループ電流を制御する OPA391 トランス インピーダンス アンプにも使用されます。

AFE881H1 は PVDD への 3.3V および 1.8V 入力の両方をサポートし、AFE882H1 は PVDD への 3.3V 入力のみをサポートします。電源入力のセットアップの詳細については、[セクション 2.4](#) を参照してください。

AFE88XH1 に対する SPI または UART 通信は、SNSR-DUAL-ADC-EVM から実施されています。この評価基板は、USB A-to-Micro-B 接続ケーブルを経由して、ホスト コンピュータとのインターフェイスを確立します。

2.2 構成

AFE88XH1-FELC-EVM は、SNSR-DUAL-ADC-EVM と組み合わせています。この評価基板は、MSPM0G1507 と 2 個の ADS122S14 ADC を使用して、J6 入力端子の電圧を測定します。AFE88XH1-FELC-EVM の 16 ピン ヘッダ (J1) は、電力と SPI 通信のために SNSR-DUAL-ADC-EVM 上の J2 に接続します。

ループ電源を受信し、センサ基板に接続するように評価基板を設定する方法を、[図 2-1](#) に示します。基板の接続の詳細については、[セクション 4.1](#) を参照してください。

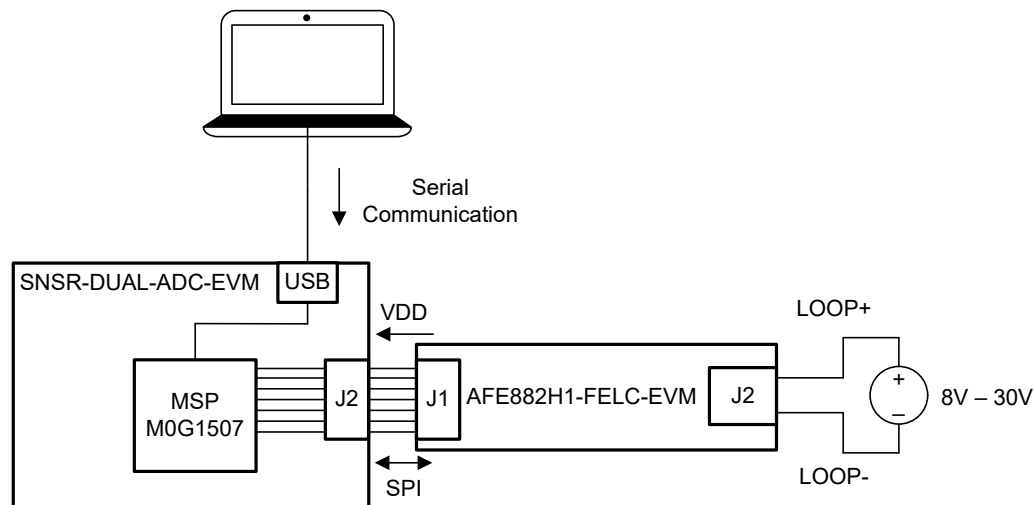


図 2-1. フィールドトランスミッタのブロック図

2.3 ヘッド情報

AFE88XH1-FELC-EVM には、1 つのヘッドがあります。J1 の詳細を示します。J1 ヘッドは、AFE88XH1 とマイコンの間で通信と電力を伝送する目的で、SNSR-DUAL-ADC-EVM ボードに接続します。このピンの説明については、表 2-1 を参照してください。

表 2-1. J1 ヘッドの説明

ピン番号	説明
1	GND
2	VDD 電源電圧用の 3.3V LDO 出力接続
3	J3 からの外部 VREF 出力接続
4	VDD 電源電圧用の 1.8V LDO 出力接続
5	パワーアップ時にシフトレジスタを制御するマイコン信号入力
6	SCLK (SPI クロック)
7	未使用
8	SDI (SPI シリアル データ入力)
9	未使用
10	SDO (SPI シリアル データ出力)
11	AFE88XH1 からの ALARM 出力
12	CS (SPI チップ セレクト)
13	キャリア検出入力
14	AFE88XH1 からの HART 信号転送出力
15	AFE88XH1 入力送信要求
16	AFE88XH1 への HART 信号レシーバ入力

2.4 ジャンパ情報

表 2-2 に、AFE88XH1-FELC-EVM 評価基板に搭載されている 6 つのジャンパを示します。

表 2-2. ジャンパの説明

ジャンパ記号	説明
J3	AFE88XH1 VREF 電圧の選択 オープン (デフォルト): AFE88XH1 の内部リファレンスを使用する場合は、ジャンパをオープンのままにしてください。 ピン 1 ~ 2: 外部リファレンス用に REF35125 から 1.25V ピン 2 ~ 3: マイコン ボードからの外部リファレンス
J4	1.8V LDO 電源イネーブル オープン: ディセーブル 短絡: 有効
J5	PVDD < 2.7V のときの AFE881H1 内部バイアス用の外部 1.8V LDO 入力。2.7V < PVDD < 5.5V のときはオープンのままにする
J6	IOVDD を供給するシリコン制御整流器 (SCR) 回路の電圧選択。 ピン 1 ~ 3: IOVDD は 3.3V トランジスタ接続から供給されます。 ピン 3 ~ 5: IOVDD は 1.8V トランジスタ接続から供給されます。 ピン 2 ~ 4: SCR トランジスタ Q3 への 3.3V 入力電源 ピン 4 ~ 6: SCR トランジスタ Q6 への 1.8V 入力電源
J7	AFE88XH1 内部リファレンス電圧はイネーブルです。 オープン: 内部リファレンスはディセーブル 短絡: 内部リファレンスはイネーブル
J8	トランスミッション ループ インピーダンス調整 オープン: AFE882H1 デフォルト 短絡: AFE881H1 デフォルト

2.5 テスト ポイント

表 2-3 に利用できるテスト ポイントを示します。

表 2-3. テスト ポイントの説明

テスト ポイント	ピン
TP1	MOD_IN
TP2	VOUT (AFE88XH1)
TP3	GND
TP4	GND

3 ソフトウェア

SNSR-DUAL-ADC-EVM は、AFE88XH1-FELC-EVM とのホスト通信を制御します。シリアル データの命令は、デスクトップ PC から SNSR-DUAL-ADC-EVM 上のマイコン宛に送信されます。次に、マイコンはこれらのコマンドを SPI プロトコルに変換してから、J1 ヘッダ ピンを経由して評価基板に必要な命令を渡します。

評価基板との通信に使用するマイコン コマンド構造の詳細については、『[SNSR-DUAL-ADC-EVM 評価基板ユーザーガイド](#)』を参照してください。

4 ハードウェア設計ファイル

4.1 回路図

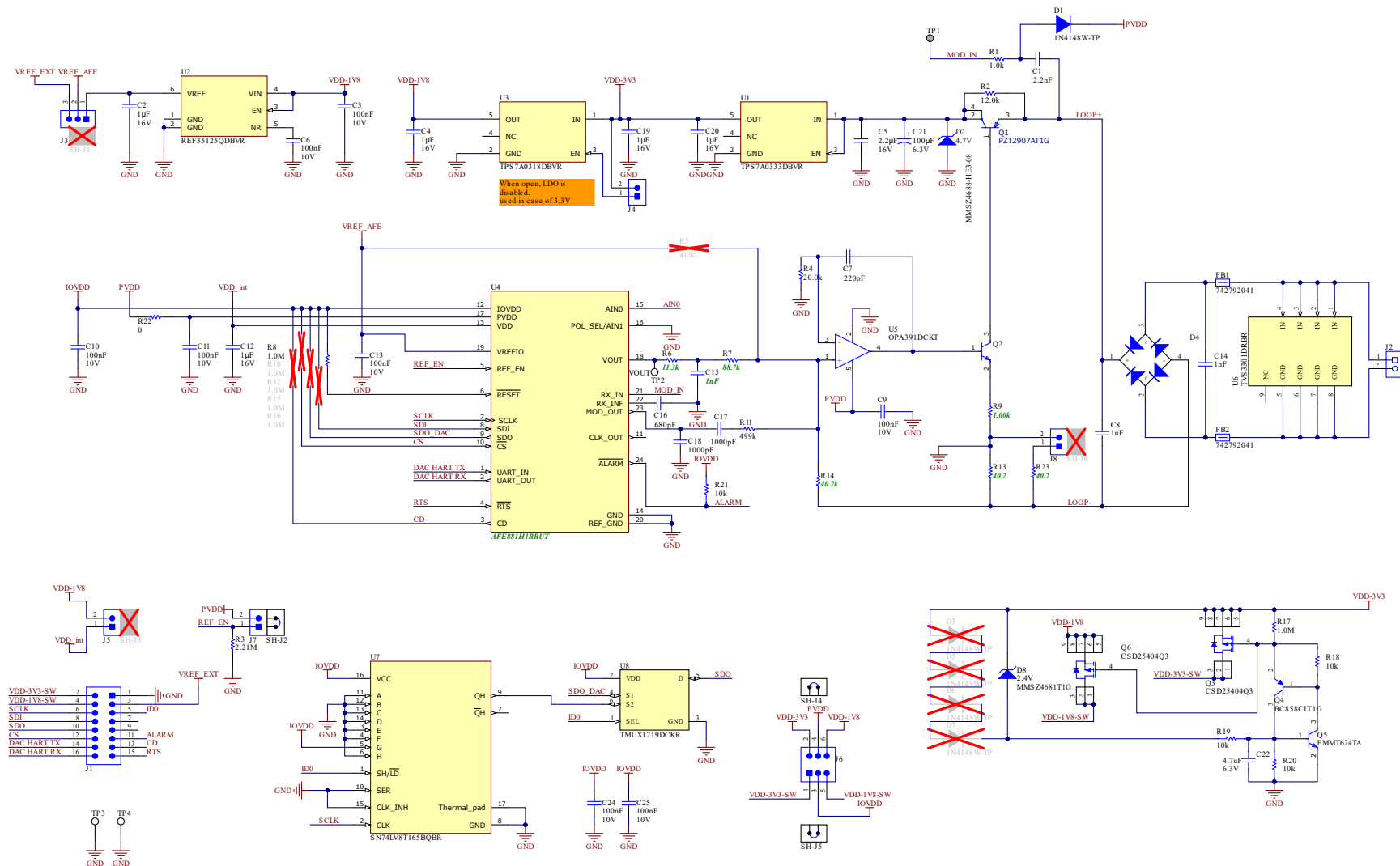


図 4-1. AFE881H1-FELC-EVM の回路図

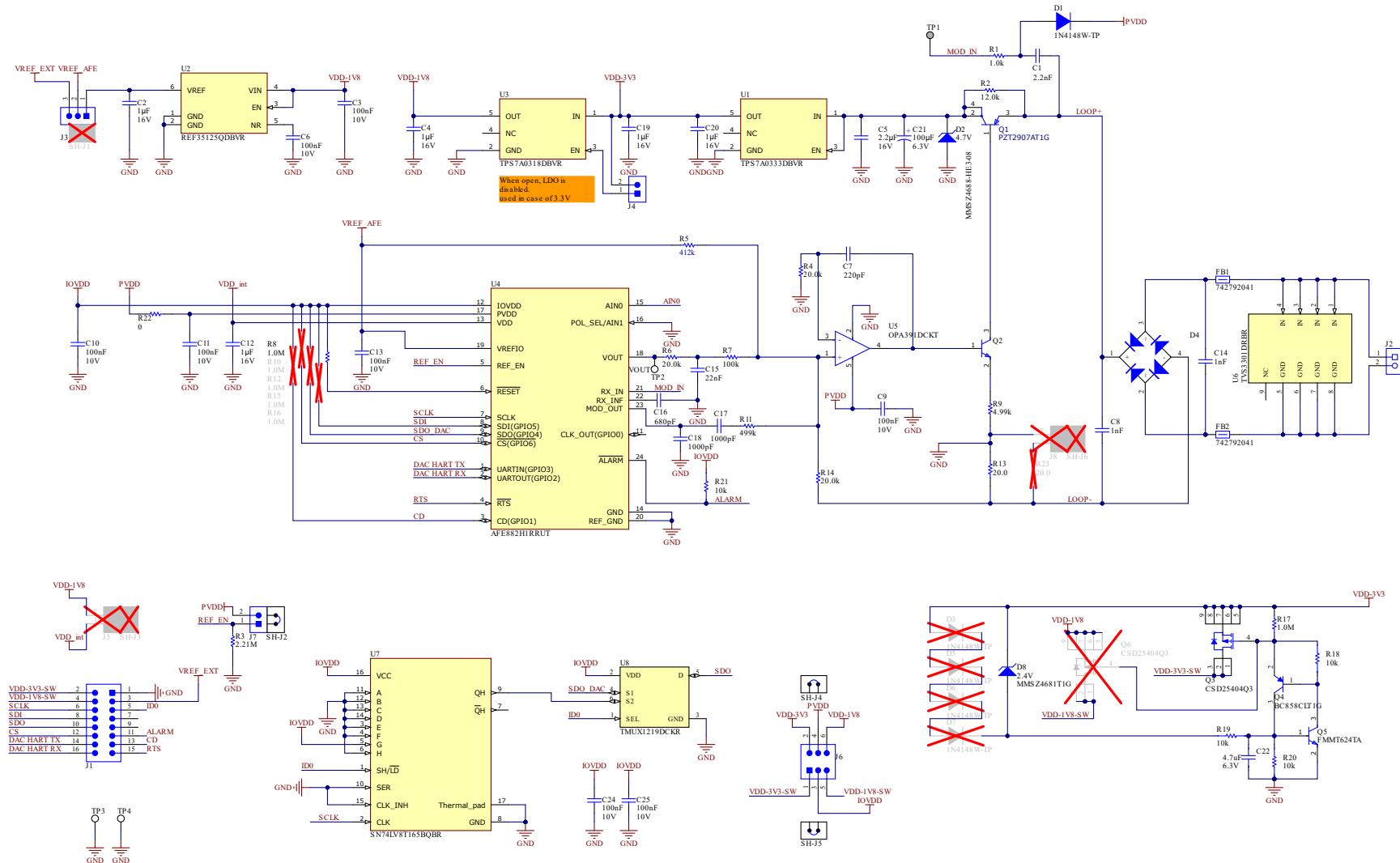


図 4-2. AFE882H1-FELC-EVM の回路図

4.2 PCB のレイアウト

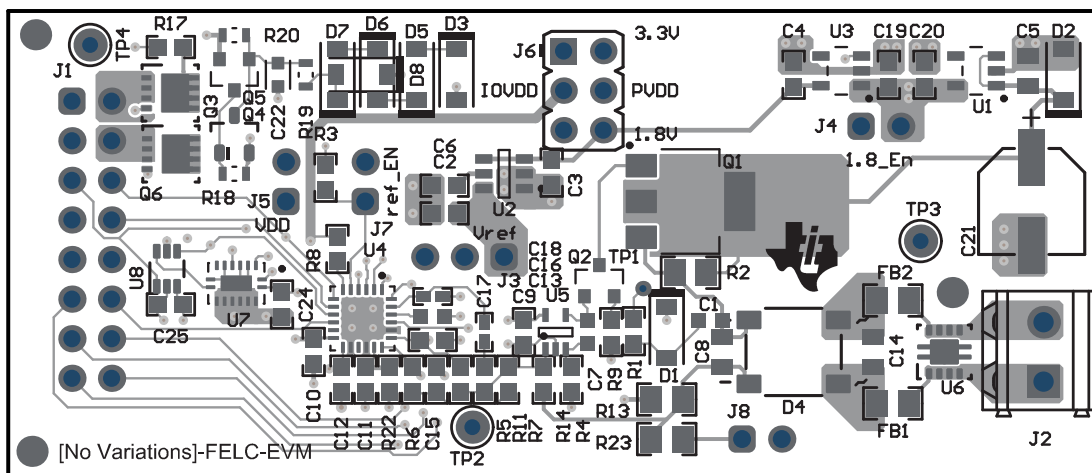


図 4-3. AFE88XH1-FELC-EVM 上面合成図

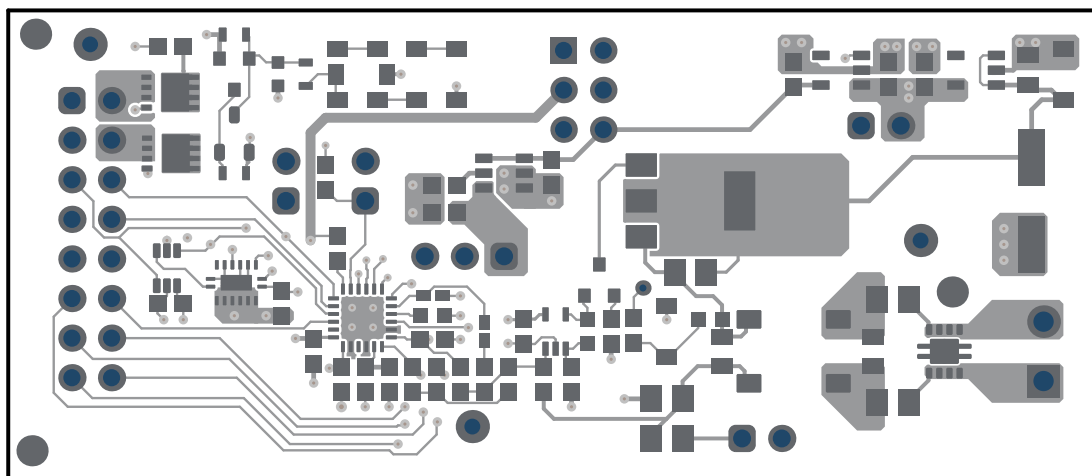


図 4-4. AFE88XH1-FELC-EVM 最上層

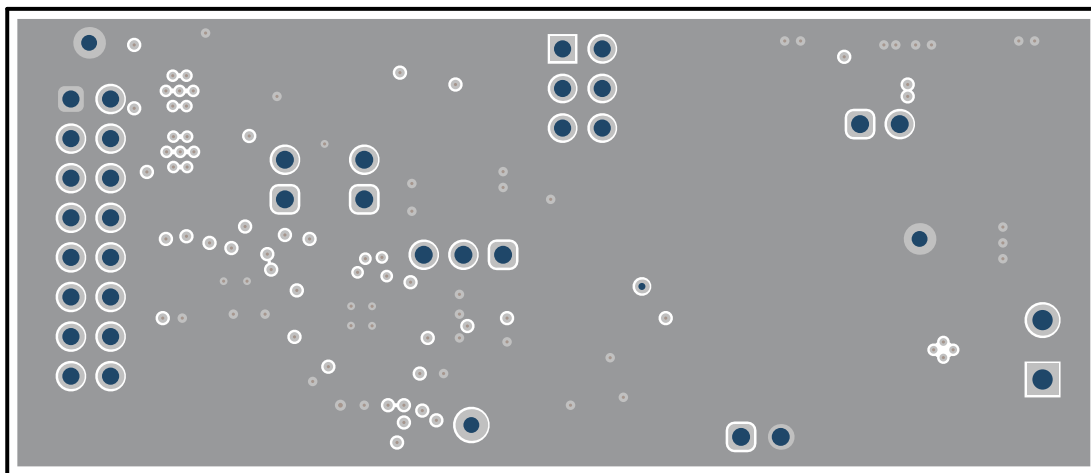


図 4-5. AFE88XH1-FELC-EVM グランド プレーン

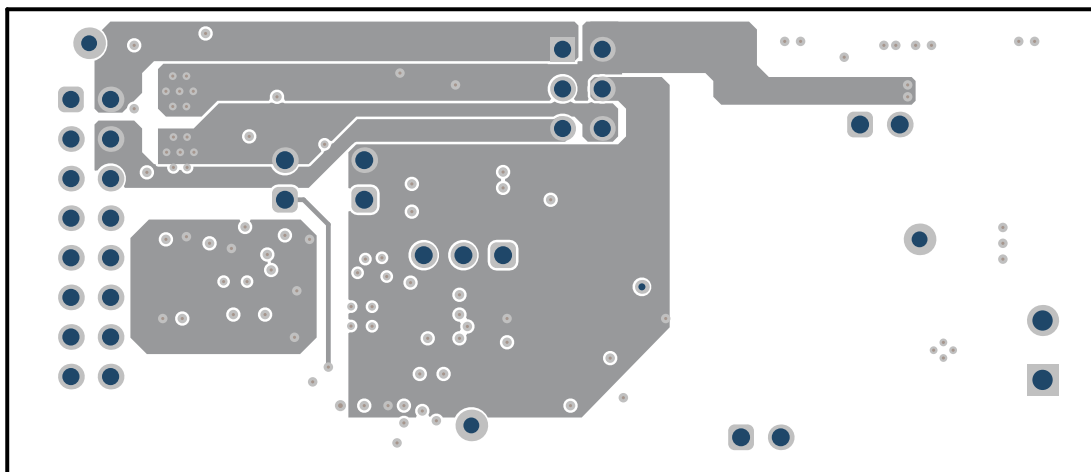


図 4-6. AFE88XH1-FELC-EVM 電源層

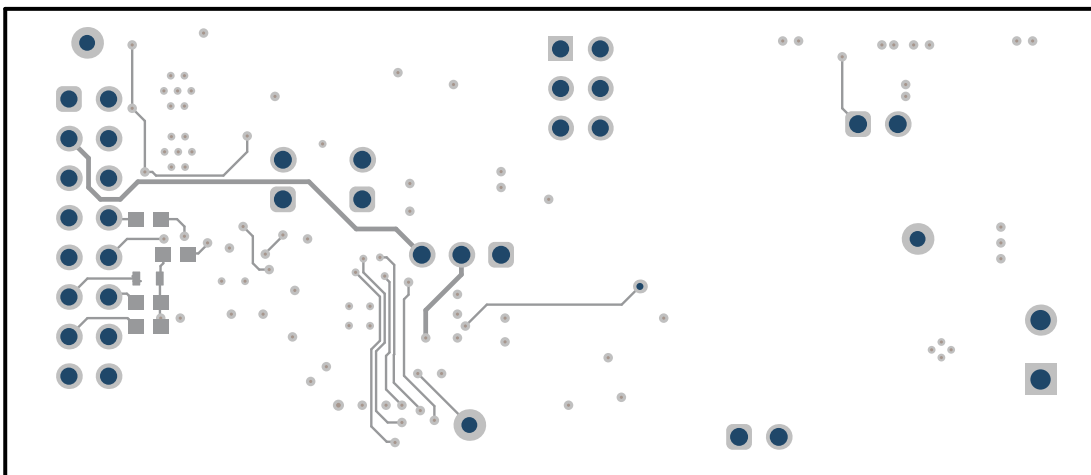


図 4-7. AFE88XH1-FELC-EVM 最下層

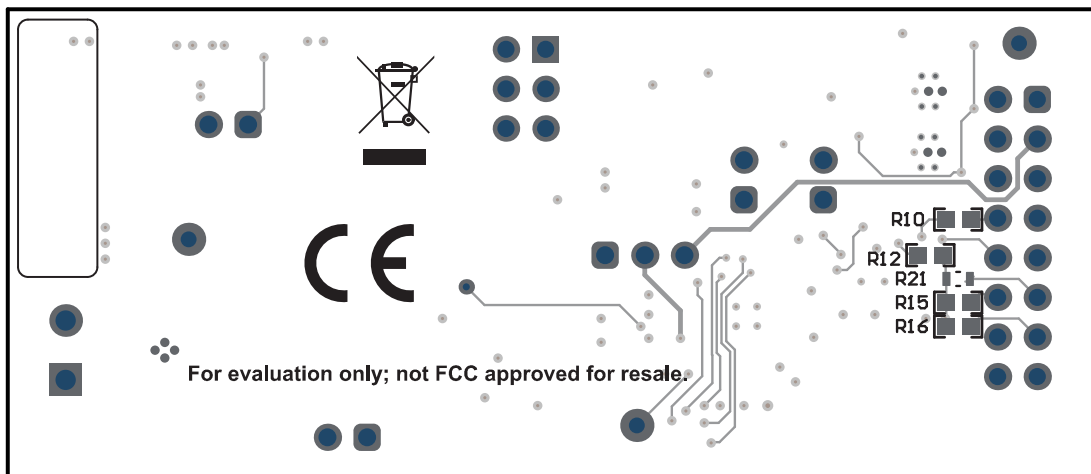


図 4-8. AFE88XH1-FELC-EVM 最下部コンポジット

4.3 部品表 (BOM)

表 4-1. AFE881H1-FELC-EVM 部品表

リファレンス指定子	数量	値	説明	パッケージリファレンス	部品番号	製造元
C1	1	2.2nF	WCAP-CSGP 積層セラミックチップコンデンサ、汎用、サイズ 0603、NP0、2.2nF、10VDC		885012006015	Würth Elektronik™
C2、C4、C12、C19、C20	5	1uF	コンデンサ、セラミック、1μF、16V、±10%、X7R、0603	0603	885012206052	Würth Elektronik
C3、C6、C9、C10、C11、C13、C24、C25	8	0.1uF	コンデンサ、セラミック、0.1uF、10V、±10%、X7R、0603	0603	885012206020	Würth Elektronik
C5	1	2.2μF	WCAP-CSGP 積層セラミックチップコンデンサ、汎用、サイズ 0805、X7R、2.2μF、16VDC		885012207052	Würth Elektronik
C7	1	220pF	WCAP-CSGP 積層セラミックチップコンデンサ、汎用、サイズ 0603、NP0、220pF、10VDC		885012006010	Würth Elektronik
C8、C14	2	1nF	WCAP-CSGP 積層セラミックチップコンデンサ、汎用、サイズ 0805、X7R、1nF、50VDC		885012207086	Würth Elektronik
C15	1	1000pF	コンデンサ、セラミック、1000pF、50V、±10%、X7R、0603	0603	885012206083	Würth Elektronik
C16	1	680pF	WCAP-CSGP 積層セラミックチップコンデンサ、汎用、サイズ 0603、NP0、680pF、10VDC		885012006013	Würth Elektronik
C17、C18	2	1000pF	コンデンサ、セラミック、1000pF、50V、±10%、X7R、0402	0402	885012205061	Würth Elektronik
C21	1	100μF	WCAP-AS5H アルミ電解コンデンサ、V-チップ、D6.3 x H5.5mm、100μF、6.3V		865230143004	Würth Elektronik
C22	1	4.7μF	4.7μF ± 20% 6.3V セラミック コンデンサ X5R 0603 (1608 メートル法)	0603	885012106005	ウルトエレクトロニクス
D1	1	100V	ダイオード、スイッチング、100V、0.15A、SOD-123	SOD-123	1N4148W-TP	Micro Commercial Components
D2	1	4.7V	ダイオード、ツェナー、4.7V、500mW、SOD-123	SOD-123	MMSZ4688T1G	Onsemi®
D4	1	600V	ダイオード、P-N プリッジ、600V、2A、5.8mm × 5.3mm	5.8mm × 5.3mm	CD-MBL206SL	Bourns™
D8	1	2.4V	ダイオード、ツェナー、2.4V、500mW、SOD-123	SOD-123	MMSZ4681T1G	Onsemi
FB1、FB2	2	600Ω	フェライト ビーズ、100MHz で 600Ω、0.2A、0805	0805	742792041	Würth Elektronik
J1	1		ヘッダ、2.54mm、8 × 2、金、R/A、TH	ヘッダ、2.54mm、8 × 2、R/A、TH	61301621021	Würth Elektronik
J2	1		端子台、2x1、3.81mm、24 ~ 16 AWG、10A、300VAC、TH	2 × 1 端子ブロック	691214310002	Würth Elektronik
J3	1		ヘッダ、2.54mm、3 × 1、金、TH	ヘッダ、2.54mm、3 × 1、TH	61300311121	Würth Elektronik
J4、J5、J7、J8	4		ヘッダ、2.54mm、2 × 1、金、TH	ヘッダ、2.54mm、2 × 1、TH	61300211121	Würth Elektronik

表 4-1. AFE881H1-FELC-EVM 部品表 (続き)

リファレンス指定子	数量	値	説明	パッケージリファレンス	部品番号	製造元
J6	1		ヘッダ、2.54mm、3x2、金、TH	ヘッダ、2.54mm、3 × 2、TH	61300621121	Würth Elektronik
LBL1	1		熱転写印刷用ラベル 幅:0.650 インチ 高さ:0.200 インチ 1 ロールにつき 10,000	PCB ラベル 0.650 × 0.200 インチ	THT-14-423-10	Brady™
Q1	1	-60V	トランス GP BJT PNP 60V 0.6A 1500mW 4 ピン (3 + タブ) SOT-223T/R	SOT-223	PZT2907AT1G	Onsemi™
Q2	1	40V	バイポーラ (BJT) トランジスタ NPN 40V 200mA 300MHz 300mW 表面実装型 SOT-23-3 (TO-236)	SOT23	SMMBT3904LT3G	Onsemi
Q3、Q6	2	-20V	MOSFET、P-CH、-20V、-60A、DQG0008A (VSON-CLIP-8)	DQG0008A	CSD25404Q3	テキサス・インスツルメンツ
Q4	1	30V	トランジスタ、PNP、30V、0.1A、SOT-23	SOT-23	BC858CLT1G	Onsemi
Q5	1	125V	バイポーラ (BJT) トランジスタ NPN 125V 1A 155MHZ 625mW 表面実装型 SOT-23-3	SOT23	FMMT624TA	Diodes Incorporated
R1	1	1.0k	抵抗、1.0k、5%、0.1W、0603	0603	RC0603JR-071KL	Yageo™
R2	1	12.0k	抵抗、12.0k、0.1%、0.125W、0805	0805	RG2012P-123-B-T5	Susum™
R3	1	2.21Meg	抵抗、2.21M、1%、0.1W、0603	0603	RC0603FR-072M21L	Yageo
R4	1	20.0k	抵抗、20.0k、0.1%、0.1W、0603	0603	RG1608P-203-B-T5	Susum
R6	1	11.3k	抵抗、11.3k、0.1%、0.1W、0603	0603	RG1608P-1132-B-T5	Susum
R7	1	88.7k	抵抗、88.7k、0.1%、0.1W、0603	0603	RT0603BRD0788K7L	Yageo America
R8、R17	2	1.0Meg	抵抗、1.0M、5%、0.1W、AEC-Q200 グレード 0、0603	0603	CRCW06031M00JNEA	Vishay-Dale
R9	1	1.00k	抵抗、1.00k、0.5%、0.1W、0603	0603	RT0603DRE071KL	Yageo America
R11	1	499k	抵抗、499k、0.5%、0.1W、0603	0603	RT0603DRE07499KL	Yageo America
R13、R23	2	40.2000000 00000003	抵抗、40.2、0.1%、0.125W、0805	0805	RT0805BRD0740R2L	Yageo America
R14	1	40.2k	抵抗、40.2k、0.1%、0.1W、0603	0603	RG1608P-4022-B-T5	Susumu
R18、R19、R20、R21	4	10k	10kΩ ±1% 0.1W、1/10W チップ抵抗 0603 (1608 メートル法) 厚膜	0603	CRCW060310K0FKEAC	Vishay™ 半導体
R22	1	0	抵抗、0、0%、0.25W、AEC-Q200 グレード 0、0603	0603	RCS060300000Z0EA	Vishay Dale™
SH-J2、SH-J4、SH-J5	3		ジャント、2.54mm、金、黒	ジャント、2.54mm、黒	60900213421	Würth Elektronik
TP2、TP3、TP4	3		テスト ポイント、ミニチュア、白色、TH	白色ミニチュアテストポイント	5002	Keystone Electronics™
U1	1		ナノパワー IQ、200nA、200mA、高速過渡応答の低ドロップアウト (LDO) 電圧レギュレータ	SOT-23-5	TPS7A0333DBVR	テキサス・インスツルメンツ
U2	1		超低消費電力、高精度の電圧リファレンス	SOT23-6	REF35125QDBVR	テキサス・インスツルメンツ

表 4-1. AFE881H1-FELC-EVM 部品表 (続き)

リファレンス指定子	数量	値	説明	パッケージリファレンス	部品番号	製造元
U3	1		ナノパワー IQ、200nA、200mA、高速過渡応答の低ドロップアウト (LDO) 電圧レギュレータ 5-SOT-23、-40 ~ 125	SOT23-5	TPS7A0318DBVR	テキサス・インスツルメンツ
U4	1		内蔵 HART モデム、電圧リファレンス、および 4 ~ 20mA ループ電源アプリケーション向け診断 ADC を備えた、16 ビット低消費電力 DAC、UQFN24	UQFN24	AFE881H1RRUT	テキサス・インスツルメンツ
U5	1		汎用アンプ 1 回路、レールツーレール、SC-70-5	SC70-5	OPA391DCKT	テキサス・インスツルメンツ
U6	1		33V、双方向フラットクランプ サージ保護デバイス、DRB0008A (VSON-8)	DRB0008A	TVS3301DRBR	テキサス・インスツルメンツ
U7	1		電圧変換機能搭載、1.65V ~ 5.5V、8 ビット、パラレルロードシフトレジスタ	WQFN16	SN74LV8T165BQBR	テキサス・インスツルメンツ
U8	1		1.8V ロジック制御対応、1 チャンネル、2:1、汎用アナログマルチプレクサ、DCK0006A (SOT-SC70-6)	DCK0006A	TMUX1219DCKR	テキサス・インスツルメンツ

表 4-2. AFE882H1-FELC-EVM 部品表

リファレンス指定子	数量	値	説明	パッケージリファレンス	部品番号	製造元
C1	1	2.2nF	WCAP-CSGP 積層セラミックチップコンデンサ、汎用、サイズ 0603、NP0、2.2nF、10VDC		885012006015	Würth Elektronik
C2、C4、C12、C19、C20	5	1uF	コンデンサ、セラミック、1uF、16V、±10%、X7R、0603	0603	885012206052	Würth Elektronik
C3、C6、C9、C10、C11、C13、C24、C25	8	0.1uF	コンデンサ、セラミック、0.1uF、10V、±10%、X7R、0603	0603	885012206020	Würth Elektronik
C5	1	2.2uF	WCAP-CSGP 積層セラミックチップコンデンサ、汎用、サイズ 0805、X7R、2.2uF、16VDC		885012207052	Würth Elektronik
C7	1	220pF	WCAP-CSGP 積層セラミックチップコンデンサ、汎用、サイズ 0603、NP0、220pF、10VDC		885012006010	Würth Elektronik
C8、C14	2	1nF	WCAP-CSGP 積層セラミックチップコンデンサ、汎用、サイズ 0805、X7R、1nF、50VDC		885012207086	Würth Elektronik
C15	1	0.022uF	コンデンサ、セラミック、0.022uF、50V、±10%、X7R、0603	0603	885012206091	Würth Elektronik
C16	1	680pF	WCAP-CSGP 積層セラミックチップコンデンサ、汎用、サイズ 0603、NP0、680pF、10VDC		885012006013	Würth Elektronik
C17、C18	2	1000pF	コンデンサ、セラミック、1000pF、50V、±10%、X7R、0402	0402	885012205061	Würth Elektronik
C21	1	100uF	WCAP-AS5H アルミ電解コンデンサ、V-チップ、6.3mm x 5.5mm、100uF、6.3V		865230143004	Würth Elektronik
C22	1	4.7uF	4.7uF ± 20% 6.3V セラミック コンデンサ X5R 0603 (1608 メートル法)	0603	885012106005	ウルトエレクトロニクス
D1	1	100V	ダイオード、スイッチング、100V、0.15A、SOD-123	SOD-123	1N4148W-TP	Micro Commercial Components™
D2	1	4.7V	ダイオード、ツェナー、4.7V、500mW、SOD-123	SOD-123	MMSZ4688T1G	Onsemi
D4	1	600V	ダイオード、P-N ブリッジ、600V、2A、5.8 x 5.3mm	5.8x5.3mm	CD-MBL206SL	Bourns
D8	1	2.4V	ダイオード、ツェナー、2.4V、500mW、SOD-123	SOD-123	MMSZ4681T1G	Onsemi
FB1、FB2	2	600Ω	フェライト ビーズ、100MHz で 600Ω、0.2A、0805	0805	742792041	Würth Elektronik
J1	1		ヘッダ、2.54mm、8 × 2、金、R/A、TH	ヘッダ、2.54mm、8 × 2、R/A、TH	61301621021	Würth Elektronik
J2	1		端子ブロック、2 × 1、3.81mm、24 ~ 16 AWG、10A、300VAC、TH	2 × 1 端子ブロック	691214310002	Würth Elektronik
J3	1		ヘッダ、2.54mm、3 × 1、金、TH	ヘッダ、2.54mm、3 × 1、TH	61300311121	Würth Elektronik
J4、J7	2		ヘッダ、2.54mm、2 × 1、金、TH	ヘッダ、2.54mm、2 × 1、TH	61300211121	Würth Elektronik
J6	1		ヘッダ、2.54mm、3 × 2、金、TH	ヘッダ、2.54mm、3 × 2、TH	61300621121	Würth Elektronik

表 4-2. AFE882H1-FELC-EVM 部品表 (続き)

リファレンス指定子	数量	値	説明	パッケージリファレンス	部品番号	製造元
LBL1	1		熱転写印刷用ラベル、0.650 インチ	PCB ラベル 0.650 × 0.200 インチ	THT-14-423-10	Brady
Q1	1	-60V	トランス GP BJT PNP 60V 0.6A 1500mW 4 ピン (3 + タブ) SOT-223T/R	SOT-223	PZT2907AT1G	Onsemi
Q2	1	40V	バイポーラ (BJT) トランジスタ NPN 40V 200mA 300MHz 300mW 表面実装型 SOT-23-3 (TO-236)	SOT23	SMMBT3904LT3G	Onsemi
Q3	1	-20V	MOSFET、P-CH、-20V、-60A、DQG0008A (VSON- CLIP-8)	DQG0008A	CSD25404Q3	テキサス・インスツルメンツ
Q4	1	30V	トランジスタ、PNP、30V、0.1A、SOT-23	SOT-23	BC858CLT1G	Onsemi
Q5	1	125V	バイポーラ (BJT) トランジスタ NPN 125V 1A 155MHz 625mW 表面実装型 SOT-23-3	SOT23	FMMT624TA	Diodes Incorporated™
R1	1	1.0k	抵抗、1.0k、5%、0.1W、0603	0603	RC0603JR-071KL	Yageo
R2	1	12.0k	抵抗、12.0k、0.1%、0.125W、0805	0805	RG2012P-123-B-T5	Susumu
R3	1	2.21Meg	抵抗、2.21M、1%、0.1W、0603	0603	RC0603FR-072M21L	Yageo
R4、R6、R14	3	20.0k	抵抗、20.0k、0.1%、0.1W、0603	0603	RG1608P-203-B-T5	Susumu
R5	1	412k	抵抗、412k、0.1%、0.1W、0603	0603	RT0603BRD07412KL	Yageo America
R7	1	100k	RES、100k、0.1%、0.1W、0603	0603	RG1608P-104-B-T5	Susumu
R8、R17	2	1.0Meg	抵抗、1.0M、5%、0.1W、AEC-Q200 グレード 0、0603	0603	CRCW06031M00JNEA	Vishay-Dale
R9	1	4.99k	抵抗、4.99k、0.1%、0.1W、0603	0603	RT0603BRD074K99L	Yageo America
R11	1	499k	抵抗、499k、0.5%、0.1W、0603	0603	RT0603DRE07499KL	Yageo America
R13	1	20	抵抗、20.0、0.1%、0.125W、0805	0805	RT0805BRD0720RL	Yageo America
R18、R19、R20、R21	4	10k	10kΩ ±1% 0.1W、1/10W チップ抵抗 0603 (1608 メー トル法) 厚膜	0603	CRCW060310K0FKEAC	Vishay-Dale
R22	1	0	抵抗、0、0%、0.25W、AEC-Q200 グレード 0、0603	0603	RCS06030000Z0EA	Vishay-Dale
SH-J2、SH-J4、SH-J5	3		シャント、2.54mm、金、黒	シャント、2.54mm、黒	60900213421	Würth Elektronik
TP2、TP3、TP4	3		テスト ポイント、ミニチュア、白色、TH	白色ミニチュアテストポイン ト	5002	Keystone Electronics
U1	1		ナノパワー IQ、200nA、200mA、高速過渡応答の低ドロ ップアウト (LDO) 電圧レギュレータ	SOT-23-5	TPS7A0333DBVR	テキサス・インスツルメンツ
U2	1		超低消費電力、高精度の電圧リファレンス	SOT23-6	REF35125QDBVR	テキサス・インスツルメンツ
U3	1		ナノパワー IQ、200nA、200mA、高速過渡応答の低ドロ ップアウト (LDO) 電圧レギュレータ 5-SOT-23、-40 ~ 125	SOT23-5	TPS7A0318DBVR	テキサス・インスツルメンツ
U4	1		AFE882H1RRUT	UQFN24	AFE882H1RRUT	テキサス・インスツルメンツ
U5	1		汎用アンプ 1 回路、レール ツー レール、SC-70-5	SC70-5	OPA391DCKT	テキサス・インスツルメンツ

表 4-2. AFE882H1-FELC-EVM 部品表 (続き)

リファレンス指定子	数量	値	説明	パッケージリファレンス	部品番号	製造元
U6	1		33V、双方向フラットクランプ サージ保護デバイス、 DRB0008A (VSON-8)	DRB0008A	TVS3301DRBR	テキサス・インスツルメンツ
U7	1		電圧変換機能搭載、1.65V ~ 5.5V、8 ビット、パラレル ロード シフトレジスタ	WQFN16	SN74LV8T165BQBR	テキサス・インスツルメンツ
U8	1		1.8V ロジック制御対応、1 チャンネル、2:1、汎用アナログ マルチプレクサ、DCK0006A (SOT-SC70-6)	DCK0006A	TMUX1219DCKR	テキサス・インスツルメンツ

5 追加情報

商標

Würth Elektronik™ is a trademark of Würth Elektronik GmbH & Co. KG.

Bourns™ is a trademark of Bourns, Inc..

Brady™ is a trademark of Brady Corporation.

Onsemi™ is a trademark of Semiconductor Components Industries, L.L.C..

Yageo™ is a trademark of Yageo Corporation.

Susum™ is a trademark of Susumu Company, Ltd..

Vishay™ is a trademark of Vishay Intertechnology Inc..

Dale™ is a trademark of Vishay Dale Electronics, LLC.

Keystone Electronics™ is a trademark of Keystone Electronics Corporation.

Micro Commercial Components™ is a trademark of Micro Commercial Components Corporation.

Diodes Incorporated™ is a trademark of Diodes Incorporated.

HART® is a registered trademark of HART Communication Foundation.

is a registered trademark of Techtronic Cordless GP.

Onsemi® is a registered trademark of Semiconductor Components Industries, L.L.C..

すべての商標は、それぞれの所有者に帰属します。

6 関連資料

1. テキサス インスツルメンツ、[SNSR-DUAL-ADC-EVM 製品ページ](#)
2. テキサス インスツルメンツ、[『SNSR-DUAL-ADC-EVM 評価基板ユーザー ガイド』](#)
3. テキサス インスツルメンツ、[AFE881H1 製品ページ](#)
4. テキサス インスツルメンツ、[AFE882H1 製品ページ](#)
5. テキサス インスツルメンツ、[『TIDA-010982 デザイン ガイド』](#)

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](#) 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