

Stellaris® LM4F120 ローンチパッド評価キット

ユーザーズ・マニュアル



著作権

Copyright © 2012 Texas Instruments, Inc. All rights reserved. Stellaris および StellarisWare は Texas Instruments の登録商標です。ARM および Thumb は ARM Limited の登録商標です。Cortex は同社の商標です。その他の名称および商標は、他社の財産として主張される可能性があります。

Texas Instruments

108 Wild Basin, Suite 350

Austin, TX 78746

<http://www.ti.com/stellaris>



この資料は、Texas Instruments Incorporated (TI) が英文で記述した資料を、皆様のご理解の一助として頂くために日本テキサス・インスツルメンツ (日本TI) が英文から和文へ翻訳して作成したものです。資料によっては正規英語版資料の更新に対応していないものがあります。
日本TIによる和文資料は、あくまでもTI正規英語版をご理解頂くための補助的参考資料としてご使用下さい。
製品のご検討およびご採用にあたりましては必ず正規英語版の最新資料をご確認下さい。

TI および日本 TI は、正規英語版にて更新の情報を提供しているにもかかわらず、更新以前の情報に基づいて発生した問題や障害等につきましては如何なる責任も負いません。

目次

第 1 章 概要	6
キットの内容	7
使用方法	7
機能	7
BoosterPack	8
仕様	8
第 2 章 ハードウェアの説明	9
機能の説明	10
マイクロコントローラ、USB、拡張、ボタン、LED (回路図は 18 ページ)	10
パワー・マネージメント (回路図は 19 ページ)	12
Stellaris インサーキット・デバッグ・インターフェイス (ICDI) (回路図は 20 ページ)	14
第 3 章 ソフトウェアの開発	15
ソフトウェアの説明	15
ソース・コード	15
ツールのオプション	15
Stellaris® ローンチパッド評価キットのプログラミング	15
付録A 回路図	17
付録B コンポーネントの配置	21
付録C 部品表 (BOM)	23
付録D 参考ドキュメント	24

図の一覧

図 1-1 Stellaris® LM4F120 ローンチパッド評価キット.....	6
図 2-1 Stellaris® ローンチパッド評価キットのブロック図.....	9
図 B-1 Stellaris® ローンチパッドコンポーネントの配置 (上面図)	21
図 B-2 Stellaris® ローンチパッドの寸法	22

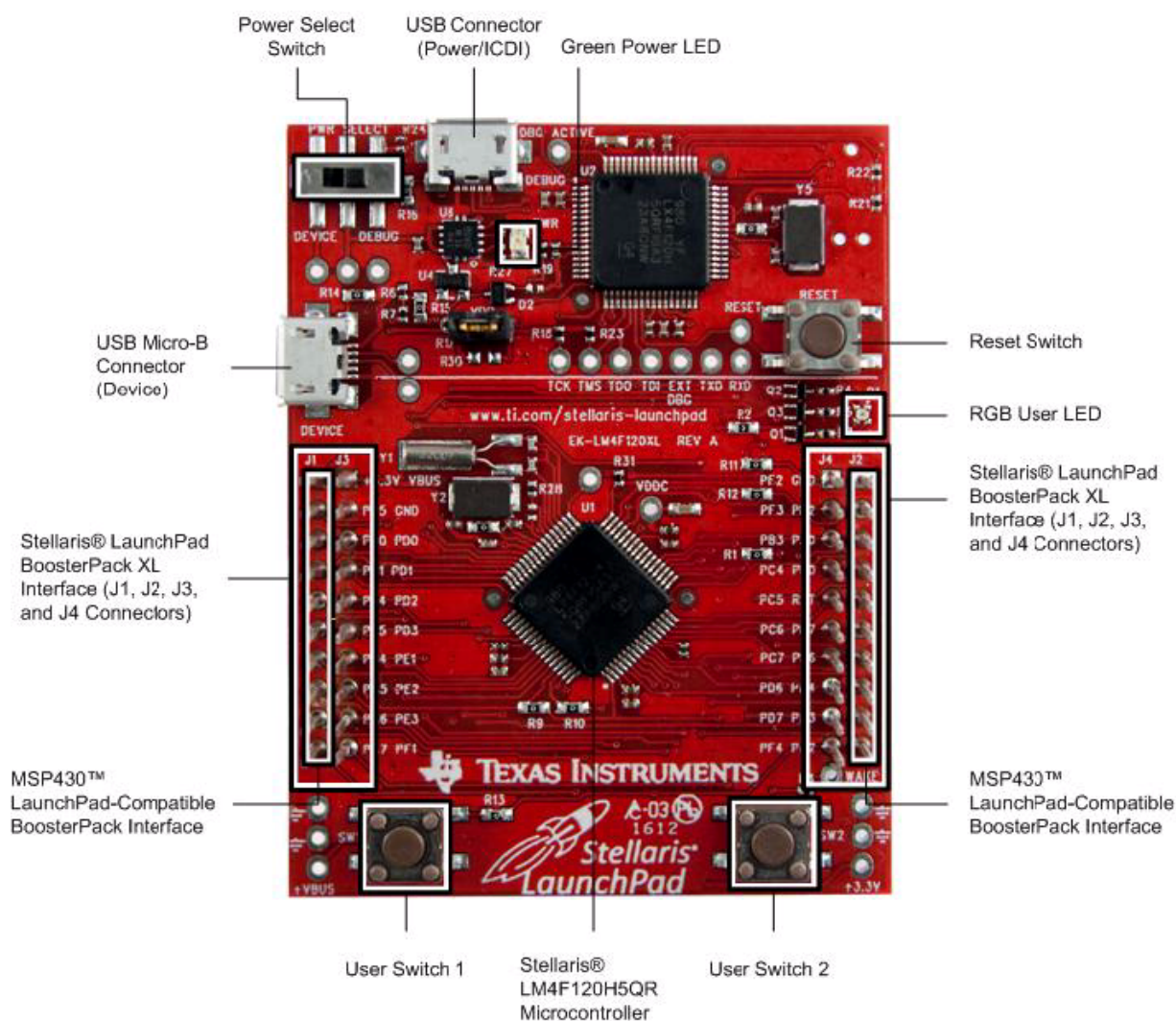
表の一覧

表 1-1	EK-LM4F120XL 仕様	8
表 2-1	USB デバイスの信号	10
表 2-2	ユーザー・スイッチと RGB LED の信号.....	10
表 2-3	J1 コネクタ	11
表 2-4	J2 コネクタ	11
表 2-5	J3 コネクタ	12
表 2-6	J4 コネクタ	12
表 2-7	Stellaris® インサーキット・デバッグ・インターフェイス (ICDI) の信号.....	14
表 2-8	仮想 COM ポートの信号	14
表 C-1	EK-LM4F120 部品表	23

第1章 概要

Stellaris® LM4F120 ローンチパッド評価キット (EK-LM4F120XL) は、ARM® Cortex™-M4F ベースのマイクロコントローラを搭載した低コストの評価プラットフォームです。Stellaris® ローンチパッドは、LM4F120H5QR マイクロコントローラの USB 2.0 デバイス・インターフェイスとハイバネーション・モジュールを備えていることが設計上の大きな特徴です。また、カスタム・アプリケーション用のプログラマブルなユーザー・ボタンと RGB LED も備えています。さらに、Stellaris® LM4F120 ローンチパッド BoosterPack 用のヘッダーによって、別売りの Stellaris® BoosterPack および MSP430™ BoosterPack とのインターフェイスを使い Stellaris® ローンチパッドの機能を簡単に拡張することができます。図 1-1 に Stellaris® ローンチパッドの写真を示します。

図 1-1 Stellaris® LM4F120 ローンチパッド評価キット



キットの内容

Stellaris® LM4F120 ローンチパッド評価キットには、次のものが含まれています。

- Stellaris® ローンチパッド評価キット (EK-LM4F120XL)
- オンボード Stellaris® インサーキット・デバッグ・インターフェイス (ICDI)
- USB マイクロ B プラグ ~ USB-A プラグ・ケーブル
- クイック・ガイド (はじめにお読みください)

使用方法

Stellaris® LM4F120 ローンチパッド評価キットを使用するための推奨手順は次のとおりです。

1. **キットに同梱されているクイック・ガイドの手順をご参考ください。** Stellaris® ローンチパッドを数分間で組み立てて動作させることができます。初期導入に関する追加情報については、www.ti.com/stellaris-launchpad をご参照ください。
2. **ローンチパッド BoosterPack の使用が可能になります。** Stellaris® BoosterPack および互換性のある MSP430™ BoosterPack は、www.ti.com/stellaris-launchpad から別途購入することができます。
3. **任意の ARM ツール・チェーンと Stellaris ペリフェラル・ドライバ・ライブラリを使用して、プロジェクト 0 からアプリケーション開発を開始します。** ソフトウェア・アプリケーションは、オンボード Stellaris® インサーキット・デバッグ・インターフェイス (ICDI) を使用してロードすることができます。プログラミングの手順については、第 3 章「ソフトウェア開発」をご参照ください。StellarisWare ペリフェラル・ドライバ・ライブラリ・ソフトウェア・リファレンス・マニュアルには、ソフトウェアの構造と機能についての具体的な情報が記載されています。プロジェクト 0 の詳細については、www.ti.com/stellaris-launchpad/project0 をご参照ください。
4. **ハードウェアのカスタマイズと組み込みを行い、様々なアプリケーションで使用することができます。** 回路の動作を理解したり、ハードウェアの修正を行う際には本書をご参考ください。

機能

Stellaris® ローンチパッドには次のような機能があります。

- Stellaris® LM4F120H5QR マイクロコントローラ
- USB デバイス用 USB マイクロ B コネクタ
- RGB ユーザー LED
- ユーザー・スイッチ×2 (アプリケーション、ウェイク)
- 0.1 インチ (2.54 mm) のグリッド間隔でヘッダーまで引き出された I/O
- オンボード Stellaris® インサーキット・デバッグ・インターフェイス (ICDI)
- スイッチで電源を選択可能
 - ICDI
 - USB デバイス
- リセット・スイッチ
- 事前にロードされた RGB クイックスタート・アプリケーション
- USB ライブラリとペリフェラル・ドライバ・ライブラリを含む StellarisWare® ソフトウェアによるサポート

- Stellaris® ローンチパッド評価プラットフォームは BoosterPack 用に XL インターフェイスを使った機能拡張用のヘッダーを備えています。
 - Stellaris® ローンチパッドで使用可能な BoosterPack については、
www.ti.com/stellaris-launchpad をご参照ください。

BoosterPack

Stellaris® ローンチパッド評価キットを使用することで、Stellaris® LM4F120H5QR マイクロコントローラのアプリケーションを簡単に開発でき、また費用を抑えることができます。Stellaris® BoosterPack および MSP430™ BoosterPack は、Stellaris® ローンチパッドで使用可能なペリフェラルとアプリケーションの機能を拡張することができます。BoosterPack は、Stellaris® ローンチパッドで使用したり、別の基板に組み込んで搭載された LM4F120H5QR マイクロコントローラ上でも使用することができます。詳細については、第 2 章の「マイクロコントローラ、USB、拡張、ボタン、LED (回路図は 18 ページ)」をご参照ください。

仕様

表 1-1 に Stellaris® ローンチパッドの仕様を示します。

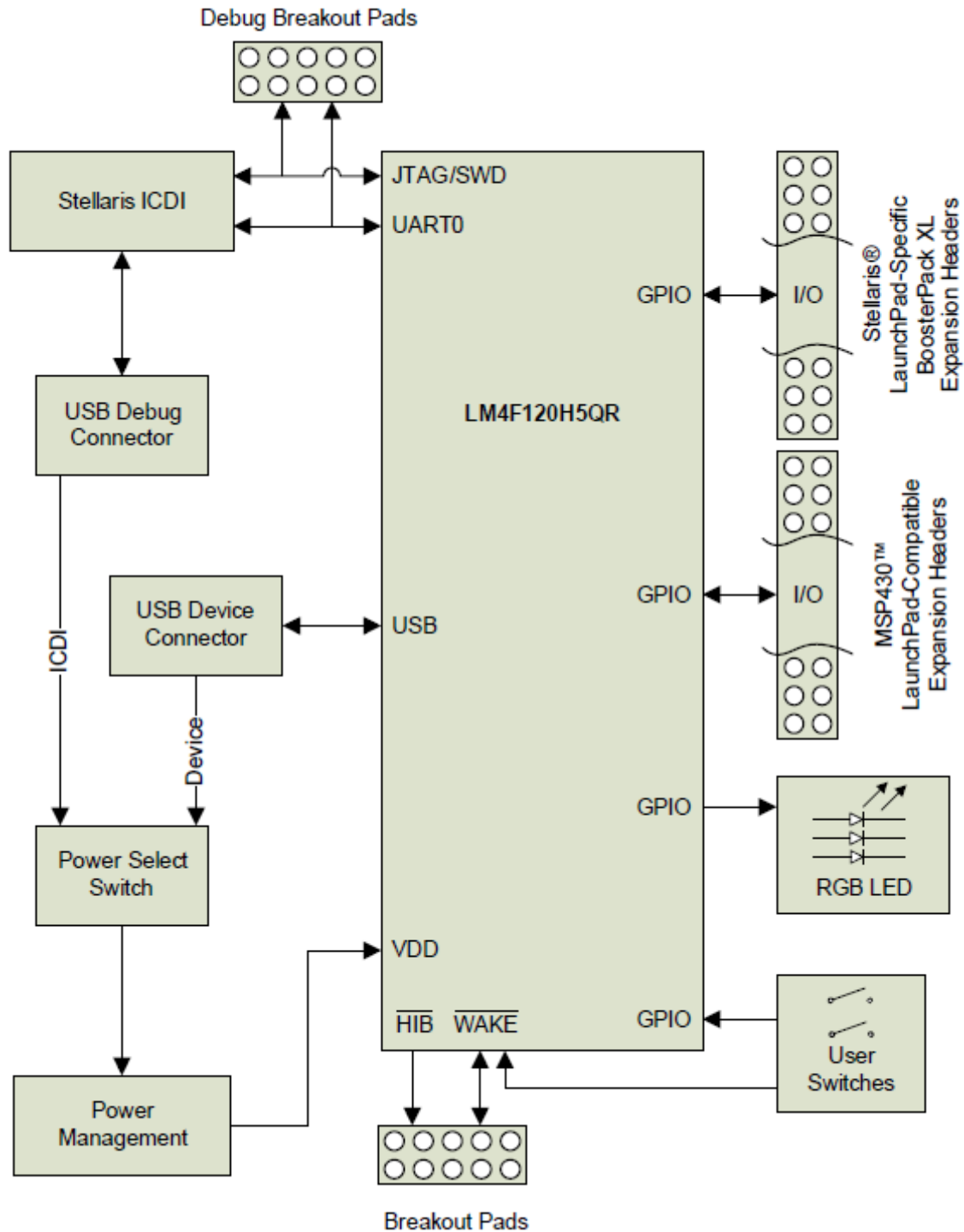
表 1-1 EK-LM4F120XL 仕様

パラメータ	値
基板電源電圧	次のいずれかの電源による 4.75~5.25 VDC <ul style="list-style-type: none"> ■ デバッガ (ICDI) USB マイクロ B ケーブル (PC に接続) ■ USB デバイス マイクロ B ケーブル (PC に接続)
寸法	2.0 インチ (50.8 mm) x 2.25 インチ (57.15 mm) x 0.425 インチ (10.79 mm) (長さ x 幅 x 高さ)
ブレイクアウト電源出力	<ul style="list-style-type: none"> ■ 3.3 V_{DC} (最大 300 mA) ■ 5.0 V_{DC} (3.3 V_{DC} の使用により、23 mA~323 mA)
RoHS ステータス	準拠

第2章 ハードウェアの説明

Stellaris® ローンチパッドには、Stellaris LM4F120H5QR マイクロコントローラが搭載され、内蔵する Stellaris® インサーキット・デバッグ・インターフェイス (ICDI) が組み込まれており、様々な役に立てるペリフェラル機能があります (図 2-1 のブロック図を参照)。この章では、これらのペリフェラルの動作と、マイクロコントローラへのインターフェイスの方法について説明します。

図 2-1 Stellaris® ローンチパッド評価キットのブロック図



機能の説明

マイクロコントローラ、USB、拡張、ボタン、LED (回路図は 18 ページ)

マイクロコントローラ

Stellaris LM4F120H5QR は、32 ビット ARM® Cortex™-M4F ベースのマイクロコントローラであり、256 KB フラッシュ・メモリ、32 KB SRAM、80 MHz 動作、USB デバイス、ハイバネーション・モジュールなどの様々なペリフェラルを備えています。デバイスの詳細については、LM4F120H5QR マイクロコントローラのデータ・シート (文書番号: DS-LM4F120H5QR) をご参照ください。

マイクロコントローラ信号は、そのほとんどがピッチ 0.1 インチ (2.54 mm) のヘッダーにルーティングされます。内蔵マルチプレクサを使用して各種ペリフェラル機能をこれらの GPIO パッドに割り当てることができます。外付けの回路を追加する場合には、評価キットの電源レールに追加される負荷を考慮してください。

LM4F120H5QR マイクロコントローラは、工場出荷時にクイックスタート・デモ・プログラムがプログラミングされています。クイックスタート・プログラムはオンチップ・フラッシュ・メモリにストアしており、クイックスタート・アプリケーションが他のユーザー・プログラムによって書き換えられない限り電源投入時に実行されます。

USB デバイス

Stellaris® ローンチパッドには USB マイクロ B コネクタが搭載されており、USB2.0 デバイス動作が可能です。表 2-1 に USB デバイスで使用される信号を示します。

表 2-1 USB デバイスの信号

GPIO ピン	ピン機能	USB デバイス
PD4	USB0DM	D-
PD5	USB0DP	D+

USB デバイスとして接続された場合、Stellaris® ICD1 または USB デバイス・コネクタのいずれかから評価キットに電源を供給することが可能です。ユーザーは、POWER SELECT スイッチ (SW3) を Device の位置に設定することにより、電源を選択できます。19 ページのパワー・マネージメント回路図をご参照ください。

ユーザー・スイッチと RGB ユーザー LED

Stellaris® ローンチパッドは、RGB LED を備えています。この LED は、事前にストアしている RGB クイックスタート・アプリケーションを使うことができ、カスタム・アプリケーション用に設定することもできます。

キット上には、2 つのユーザー・ボタンがあります。ユーザー・ボタンは、事前にストアされたクイックスタート・アプリケーション上で RGB LED の光スペクトルの調整、およびハイバネーションの開始と終了で使用できます。また、ユーザーのカスタム・アプリケーションで他の目的に使用することもできます。

さらに、評価キットは緑の電源 LED も備えています。

表 2-2 に、これらの機能とマイクロコントローラのピンとの接続を示します。

表 2-2 ユーザー・スイッチと RGB LED の信号

GPIO ピン	ピン機能	機能
PF4	GPIO	SW1
PF5	GPIO	SW2
PF1	GPIO	RGB LED (赤)
PF2	GPIO	RGB LED (青)
PF3	GPIO	RGB LED (緑)

ヘッダーと BoosterPack

2 列に並んだ 2 つのヘッダーは、LM4F120H5QR マイクロコントローラのほとんどの GPIO ピンにマッピングされています。これらの列には、コネクタ J1、J2、J3、J4 のラベルが付いています。コネクタ J3 と J4 は、コネクタ J1 と J2 の 0.1 インチ (2.54 mm) 内側に配置されています。Stellaris® LM4F120 ローンチパッド BoosterPack XL インターフェイスは、J1、J2、J3、J4 コネクタの 40 本すべてのヘッダー・ピンで構成されます。表 2-3、表 2-4、表 2-5、表 2-6 に、各ヘッダー・ピンとマイクロコントローラ・ピンとの接続、および選択可能な GPIO 機能を示します。

注: PC 上の専用ソフトを使用して、デバイスのペリフェラルを簡単かつ直観的に設定する方法については、www.ti.com/tool/lm4f_pinmux の Stellaris® LM4F Pinmux Utility をご参照ください。このソフトにより GPIO の代替機能を正しく簡単に設定ができます。

表 2-3 J1 コネクタ

J1 ピン	GPIO	Stellaris ピン	GPIOCTL レジスタの設定							
			GPIOAMSEL	1	2	3	7	8	9	14
1.01	3.3 V									
1.02	PB5	57	AIN11	-	SSI2Fss	-	T1CCP1	CAN0Tx	-	-
1.03	PB0	45	-	U1Rx	-	-	T2CCP0	-	-	-
1.04	PB1	46	-	U1Tx	-	-	T2CCP1	-	-	-
1.05	PE4	59	AIN9	U5Rx	-	I2C2SCL	-	CAN0Rx	-	-
1.06	PE5	60	AIN8	U5Tx	-	I2C2SDA	-	CAN0Tx	-	-
1.07	PB4	58	AIN10	-	SSI2Clk	-	T1CCP0	CAN0Rx	-	-
1.08	PA5	22	-	-	SSI0Tx	-	-	-	-	-
1.09	PA6	23	-	-	-	I2C1SCL	-	-	-	-
1.10	PA7	24	-	-	-	I2C1SDA	-	-	-	-

表 2-4 J2 コネクタ

J2 ピン	GPIO	Stellaris ピン	GPIOCTL レジスタの設定							
			GPIOAMSEL	1	2	3	7	8	9	14
2.01	GND									
2.02	PB2	47	-	-	-	I2C0SCL	T3CCP0	-	-	-
2.03	PE0	9	AIN3	U7Rx	-	-	-	-	-	-
2.04	PF0	28	-	U1RTS	SSI1Rx	CAN0Rx	T0CCP0	NMI	C0o	-
2.05	RESET									
2.06 ^a	PB7	4	-	-	SSI2Tx	-	T0CCP1	-	-	-
2.07 ^b	PB6	1	-	-	SSI2Rx	-	T0CCP0	-	-	-
2.08	PA4	21	-	-	SSI0Rx	-	-	-	-	-
2.09	PA3	20	-	-	SSI0Fss	-	-	-	-	-
2.10	PA2	19	-	-	SSI0Clk	-	-	-	-	-

a. J2.06 (PB7) は 0 Ω の抵抗を介して J3.04 (PD1) に接続します。

b. J2.07 (PB6) は 0 Ω の抵抗を介して J3.03 (PD0) に接続します。

表 2-5 J3 コネクタ

J3 ピン	GPIO	Stellaris ピン	GPIOCTL レジスタの設定							
			GPIOAMSEL	1	2	3	7	8	9	14
3.01	5.0 V									
3.02	GND									
3.03	PD0	61	AIN7	SSI3Clk	SSI1Clk	I2C3SCL	WT2CCP0	-	-	-
3.04	PD1	62	AIN6	SSI3Fss	SSI1Fss	I2C3SDA	WT2CCP1	-	-	-
3.05	PD2	63	AIN5	SSI3Rx	SSI1Rx	-	WT3CCP0	-	-	-
3.06	PD3	64	AIN4	SSI3Tx	SSI1Tx	-	WT3CCP1	-	-	-
3.07	PE1	8	AIN2	U7Tx	-	-	-	-	-	-
3.08	PE2	7	AIN1	-	-	-	-	-	-	-
3.09	PE3	6	AIN0	-	-	-	-	-	-	-
3.10a	PF1	29	-	U1CTS	SSI1Tx	-	T0CCP1	-	C1o	TRD1

a. BoosterPack での使用は推奨しません。この信号は $0\ \Omega$ の抵抗を介して基板上の機能に接続します。

表 2-6 J4 コネクタ

J4 ピン	GPIO	Stellaris ピン	GPIOCTL レジスタの設定							
			GPIOAMSEL	1	2	3	7	8	9	14
4.01 ^a	PF2	30	-	-	SSI1Clk	-	T1CCP0	-	-	TRD0
4.02 ^a	PF3	31	-	-	SSI1Fss	CAN0Tx	T1CCP1	-	-	TRCLK
4.03	PB3	48	-	-	-	I2C0SDA	T3CCP1	-	-	-
4.04	PC4	16	C1-	U4Rx	U1Rx	-	WT0CCP0	U1RTS	-	-
4.05	PC5	15	C1+	U4Tx	U1Tx	-	WT0CCP1	U1CTS	-	-
4.06	PC6	14	C0+	U3Rx	-	-	WT1CCP0	-	-	-
4.07	PC7	13	C0-	U3Tx	-	-	WT1CCP1	-	-	-
4.08	PD6	53	-	U2Rx	-	-	WT5CCP0	-	-	-
4.09	PD7	10	-	U2Tx	-	-	WT5CCP1	NMI	-	-
4.10 ^a	PF4	5	-	-	-	-	T2CCP0	-	-	-

a. BoosterPack での使用は推奨しません。この信号は $0\ \Omega$ の抵抗を介して基板上の機能に接続します。

Stellaris® LM4F120 ローンチパッド BoosterPack XL インターフェイスのコネクタ J1 と J2 は、MSP430™ ローンチパッド BoosterPack と互換性があります。表 2-3 「J1 コネクタ」と表 2-4 「J2 コネクタ」において、網掛けで示した機能は MSP430 ローンチパッドとの互換性のある設定を示しています。

Stellaris® BoosterPack および Stellaris ローンチパッド互換の MSP430 BoosterPack については、www.ti.com/stellaris-launchpad をご参照ください。

パワー・マネージメント (回路図は 19 ページ)

電源

Stellaris® ローンチパッドには、次の 2 つの電源のいずれかから電力を供給できます。

- オンボード Stellaris® インサーキット・デバッグ・インターフェイス (ICDI) USB ケーブル (Debug、デフォルト)
- USB デバイス・ケーブル (Device)

POWER SELECT スイッチ (SW3) を使用して、2 つの電源のいずれかを選択します。電源は 1 つだけを選択してください。

ハイバネーション

Stellaris® ローンチパッドでは、LM4F120H5QR のハイバネーション・モジュールのクロック・ソース用のクロック・ソースとして、外部 32.768 kHz クリスタル (Y1) が基板上についています。ハイバネーション・モード中の引き込み電流は、Stellaris® ローンチパッドに若干の変更を行うことによって測定できます。詳細はこの節の後で説明します。

Stellaris® ローンチパッドのハイバネーション・モジュールに対するウェイク信号を生成できる条件は、リアルタイム・クロック (RTC) もしくは WAKE ピンのアサート時のウェイク¹、またその両方です。2 番目のユーザー・スイッチ SW2 は、マイクロコントローラの WAKE ピンに接続しています。WAKE ピンだけでなく、V_{DD} ピンと HIB ピンにも Stellaris® ローンチパッド上のブレイクアウト・パッドを介して簡単にアクセスできます。詳細については付録 A 「回路図」をご参照ください。

Stellaris® ローンチパッドにはハイバネーション・モジュール用に外部バッテリー電源を搭載していません。その為に、VDD3ON と呼ばれる電力制御メカニズムを使用する必要があります。このメカニズムは、内部スイッチを使用して Cortex-M4F プロセッサへの電力を制御するだけでなく、I/O ピンの電力を保持しながら、多くのアナログ機能とデジタル機能への電力を制御します。

ハイバネーション・モード電流またはマイクロコントローラ動作電流を測定するには、3.3 V ピンと MCU_PWR ピンを接続する V_{DD} ジャンパを外す必要があります。これらのピンおよびコンポーネントの位置の詳細については、付録 A 「回路図」をご参照ください。次に、I_{DD} (または IHIB_VDD3ONAn) を測定するために、3.3 V ピンと MCU_PWR ピンの間に電流計を配置する必要があります。LM4F120H5QR マイクロコントローラは、VDD3ON ハイバネーション・モード中は V_{DD} を電源として使用するため、I_{DD} はハイバネーション・モード (VDD3ON モード) の電流となります。この測定は動作中に行うこともでき、このとき I_{DD} はマイクロコントローラ動作電流になります。

クロック

Stellaris® ローンチパッドは、16.0 MHz クリスタル (Y2) を使用して、LM4F120H5QR マイクロコントローラのメイン内部クロック回路に供給しています。ソフトウェアで設定されている内部 PLL では、このクロックを分周化して、コアおよびペリフェラルのタイミング用に高い周波数を生成しています。

ハイバネーション・モジュールには、外部 32.768 kHz クリスタル (Y1) によりクロックが供給されます。

1. 基板に電源を接続してもオンにならない場合、マイクロコントローラがハイバネーション・モードである可能性があります (プログラミングされたアプリケーションによって異なります)。プログラミングされたウェイク条件の 1 つを満たし、電源を接続してマイクロコントローラをハイバネーション・モードから復帰させ、基板の電源をオンにしてください。

リセット

LM4F120H5QR マイクロコントローラへの RESET 信号を RESET スイッチおよび Stellaris® ICDI 回路に接続して、デバッグ制御のリセットを行います。

外部的なリセットは、次の任意の条件下でアサートされます (アクティブ Low)。

- パワーオン・リセット (R-C ネットワークによるフィルタリング)
- RESET スイッチの押す
- デバッグの命令により Stellaris® ICDI 回路がリセットを行う場合 (この機能はオプションです。デバッグによってはサポートされていない場合もあります。)

Stellaris インサーキット・デバッグ・インターフェイス (ICDI) (回路図は 20 ページ)

Stellaris® インサーキット・デバッグ・インターフェイス (ICDI)

Stellaris® ローンチパッド評価キットには、オンボード Stellaris® インサーキット・デバッグ・インターフェイス (ICDI) が実装されています。Stellaris® ICDI により、LM フラッシュ・プログラマおよびサポートされているツール・チェーンまたはそのいずれかを使用して LM4F120H5QR のプログラミングとデバッグが可能になります。JTAG と シリアル・ワイヤ・デバッグ (SWD) の両方がサポートされています。

表 2-7 に、JTAG と SWD で使用するピンを示します。これらの信号は、簡単にアクセスできるブレイクアウト・パッドおよび基板上のヘッダーにもマッピングされます。

表 2-7 Stellaris® インサーキット・デバッグ・インターフェイス (ICDI) の信号

GPIO ピン	ピン機能
PC0	TCK/SWCLK
PC1	TMS/SWDIO
PC2	TDI
PC3	TDO/SWO

仮想 COM ポート

PC に接続すると、デバイスはデバッガおよび仮想 COM ポートとして列挙されます。表 2-8 に、COM ポートとマイクロコントローラのピンとの接続を示します。

表 2-8 仮想 COM ポートの信号

GPIO ピン	ピン機能
PA0	U0RX
PA1	U0TX

第3章 ソフトウェアの開発

この章では、フラッシュ・メモリのプログラミング手順と、ソフトウェア開発に関する一般的な情報を提供します。

ソフトウェアの説明

Stellaris® ローンチパッドが提供する StellarisWare® ソフトウェアを使用することで設計に必要なすべてのペリフェラル・デバイスにアクセスが可能になります。オンチップ・ペリフェラルを StellarisWare® の一部として動作させるには、StellarisWare® ペリフェラル・ドライバ・ライブラリを使用します。

StellarisWare® には、StellarisWare® ペリフェラル・ドライバ・ライブラリにサンプル・アプリケーションのセットが含まれています。これらのアプリケーションにより、LM4F120H5QR マイクロコントローラの機能を実証したり、Stellaris® ローンチパッド評価キット上で使うことができるアプリケーションを開発する際にも役に立てることができます。

ソース・コード

www.ti.com/stellaris-launchpadから、ソース・コード・インストール命令を含む完全なソース・コードで提供されます。ソース・コード・ファイルとバイナリ・ファイルは、StellarisWare ツリーにインストールされています。

ツールのオプション

ソース・コードをインストールすると、次に示すツール・チェーン用のプロジェクトまたはメイクファイル、あるいはその両方を含むディレクトリがインストールされます。

- Keil ARM RealView® マイクロコントローラ開発システム
- ARM 用 IAR Embedded Workbench
- Sourcery CodeBench
- Texas Instruments 製 Code Composer Studio™ IDE

これらのツールの評価版は www.ti.com/stellaris からダウンロードすることができます。ただし、コードのサイズに制限を設けているため、評価版のツールではすべてのサンプル・プログラムをビルドすることはできません。すべてのサンプル・プログラムのリビルドやデバッグには、フルライセンスが必要になります。

各評価版ツールのインストールと使用に関する詳細は、弊社ウェブ・サイト www.ti.com/stellaris の評価キットのセクションからダウンロードできるクイックスタート・ガイド (Quickstart-Keil、Quickstart-IAR) に記載されています。

ツールの使用方法の詳細については、インストールしたツール・チェーンに含まれるドキュメントを参照するか、またはツールサプライヤの Web サイトに直接アクセスしてください。

Stellaris® ローンチパッド評価キットのプログラミング

Stellaris® ローンチパッドソフトウェア・パッケージには、各サンプル・アプリケーション用に事前にビルドされたバイナリ・ファイルが含まれています。StellarisWare® をデフォルトのインストール・パス C:\%StellarisWare にインストールすると、サンプル・アプリケーションは "C:\%StellarisWare\boards\ek-lm4f120xl" に格納されます。オンボード Stellaris ICDI を Stellaris LM フラッシュ・プログラマ・ツールで使用して、Stellaris® ローンチパッド上でアプリケーションをプログラミングすることができます。

Stellaris® ICDI を使用して Stellaris® ローンチパッド評価キットにサンプル・アプリケーションをプログラミングするには、次の手順で行います。

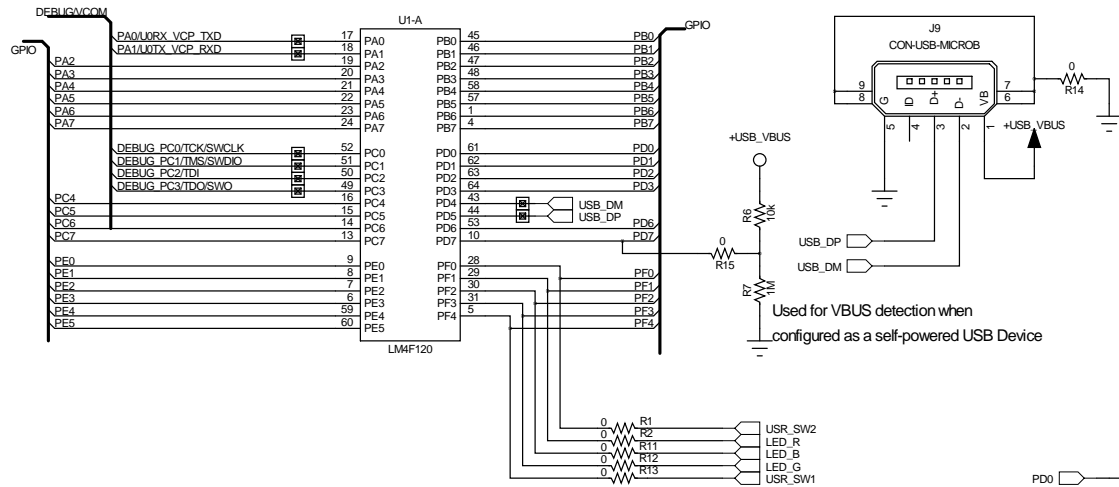
1. LM フラッシュ・プログラマを Windows PC にインストールします。
2. POWER SELECT スイッチを右側の Debug モードに切り替えます。
3. USB-A ケーブルのプラグを PC 上の使用可能なポートに接続し、マイクロ B プラグをキットの Debug USB ポートに接続します。
4. 基板上の POWER LED D4 が点灯していることを確認します。
5. LM フラッシュ・プログラマを実行します。
6. [Configuration] タブで、Quick Set コントロールを使用して EK-LM4F120XL 評価キットを選択します。
7. [Program] タブに移動し、[Browse] ボタンをクリックします。サンプル・アプリケーションのディレクトリ (デフォルト: C:\StellarisWare\boards\ek-lm4f120xl) に移動します。
8. 各サンプル・アプリケーションには、専用のディレクトリがあります。ロードする必要のあるサンプル・アプリケーションのディレクトリに移動して、バイナリ・ファイル (*.bin) が格納されているディレクトリに進みます。バイナリ・ファイルを選択して [Open] をクリックします。
9. [Erase Method] を [Erase Necessary Pages] に設定して、[Verify After Program] と [Reset MCU After Program] のチェック・ボックスを選択します。
10. [Program] ボタンをクリックして、Erase、Download、Verify の各プロセスを開始します。

Verify プロセスが完了すると、プログラムの実行が開始されます。

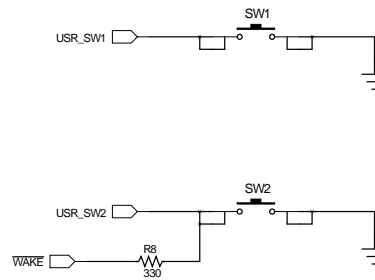
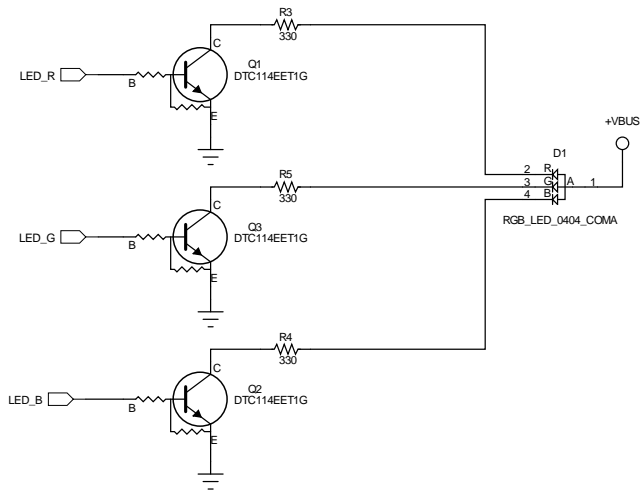
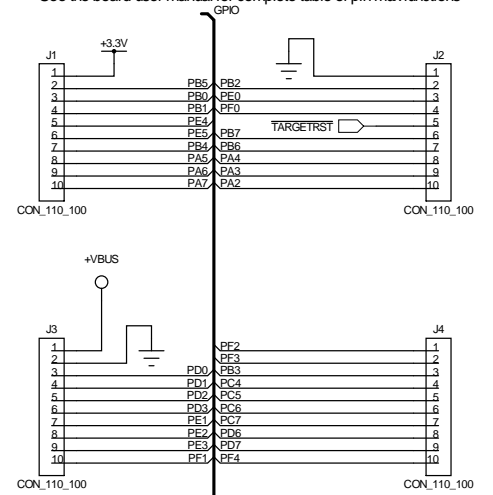
付録A 回路図


この節には、Stellaris® ローンチパッド評価キット用の以下の回路図を示します。

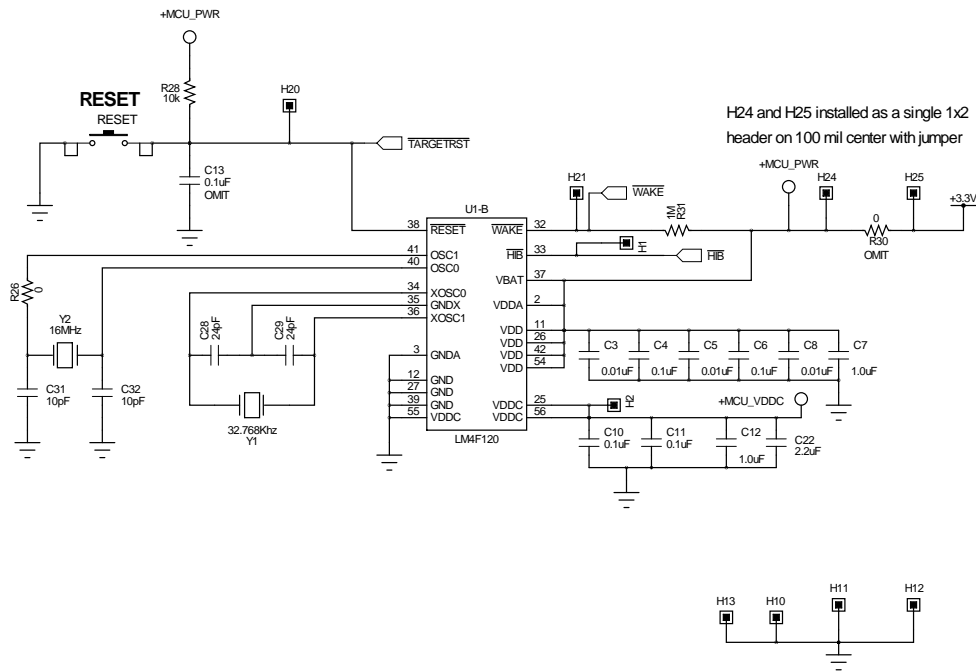
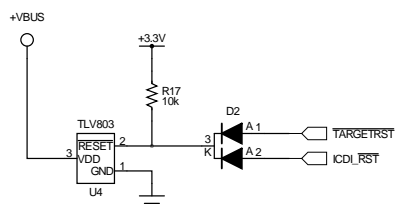
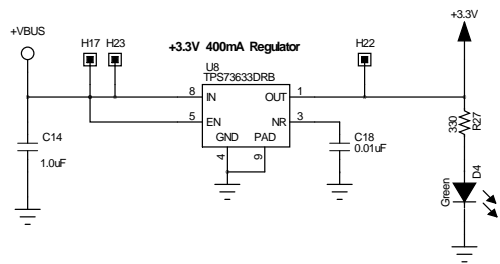
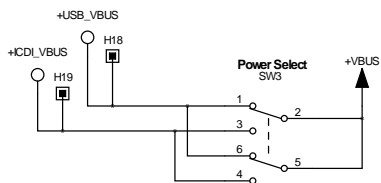
- マイクロコントローラ、USB、拡張、ボタン、LED (18 ページ)
- パワー・マネージメント (19 ページ)
- Stellaris インサーキット・デバッグ・インターフェイス (ICDI) (20 ページ)




J1 and J2 provide compatibility with Booster Packs designed for MSP430 Launchpad. J3 and J4 sit 100 mils inside J1 and J2 to provide extended functions specific to this board. See the board user manual for complete table of pin mux functions.

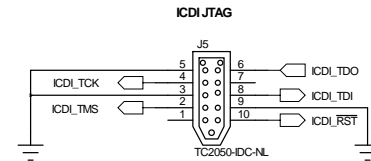
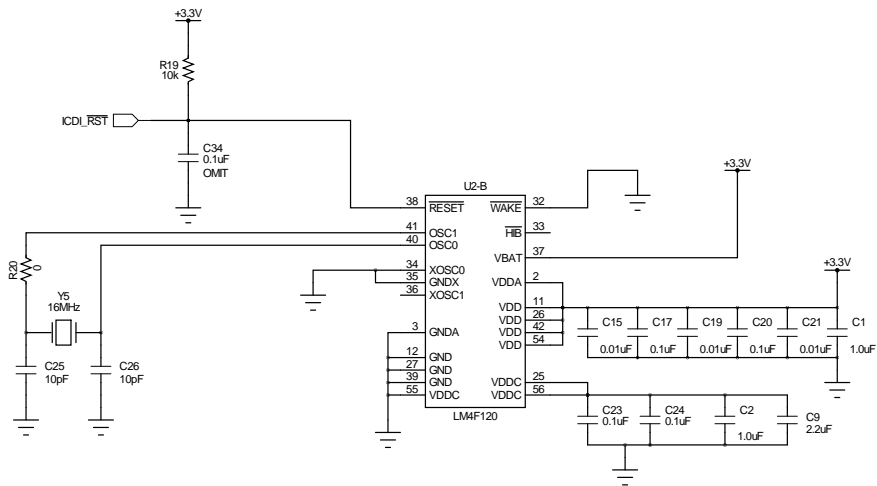
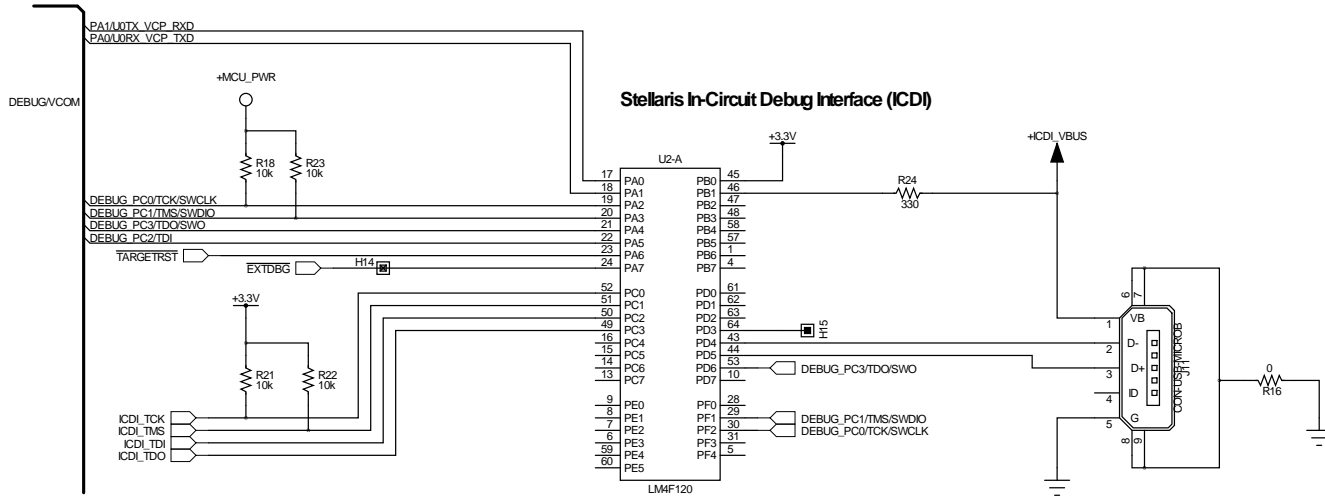


DESIGNER DGT	REVISION 0.1	DATE 8/22/2012	 <p>TEXAS INSTRUMENTS STELLARIS® MICROCONTROLLERS 108 WILD BASIN ROAD, SUITE 350 AUSTIN TX, 78746 www.ti.com/stellaris</p>
PROJECT Stellaris Launchpad			
DESCRIPTION Microcontroller, USB, Expansion, Buttons and LED			
FILENAME EK-LM4F120XL Rev A.sch			
PART NO. EK-LM4F120XL	SHEET 1 OF 3		




DESIGNER DGT	REVISION 0.1	DATE 8/22/2012
PROJECT Stellaris Launchpad		
DESCRIPTION Power Management		
FILENAME EK-LM4F120XL Rev A.sch		

	TEXAS INSTRUMENTS STELLARIS® MICROCONTROLLERS	
	108 WILD BASIN ROAD, SUITE 350 AUSTIN TX, 78746 www.ti.com/stellaris	
	PART NO.	EK-LM4F120XL
	SHEET	2 OF 3



DESIGNER	REVISION	DATE
DGT	0.1	8/22/2012
PROJECT		
Stellaris Launchpad		
DESCRIPTION		
SStellaris In Circuit Debug Interface		
FILENAME	EK-LM4F120XL Rev A.sch	

	TEXAS INSTRUMENTS STELLARIS® MICROCONTROLLERS	
	108 WILD BASIN ROAD, SUITE 350 AUSTIN TX, 78746 www.ti.com/stellaris	
	PART NO.	EK-LM4F120XL
	SHEET	3 OF 3

付録B コンポーネントの配置

図 B-1 にコンポーネントの配置 (上面図) を、図 B-2 に基板の寸法を示します。

図 B-1 Stellaris® ローンチパッドコンポーネントの配置 (上面図)

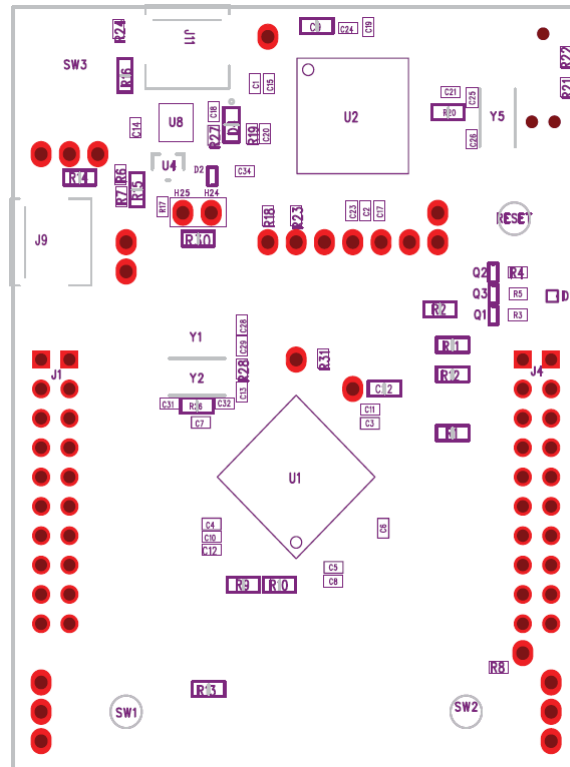
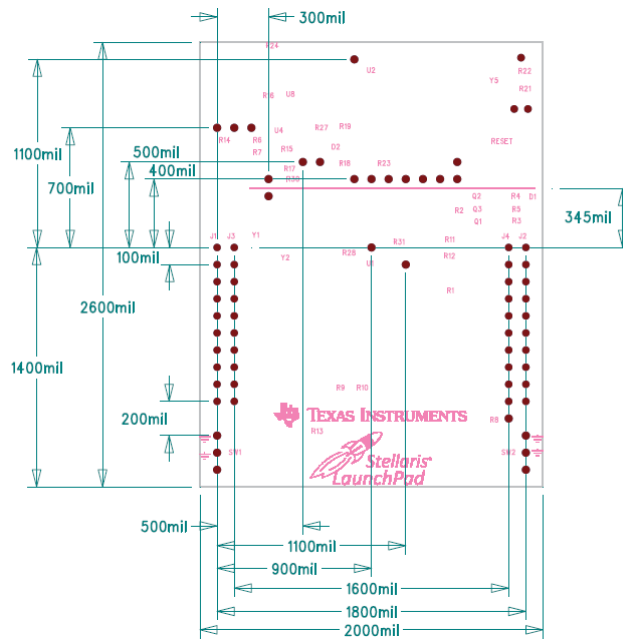


図 B-2 Stellaris® ローンチパッドの寸法



注: 単位: mil (1/1000 インチ)

1 mil = 0.001 インチ (0.0254 mm)

付録C 部品表 (BOM)

表 C-1 に、EK-LM4F120XL 評価キット用の部品表を示します。

表 C-1 EK-LM4F120 部品表

項目	参照記号	数量	説明	メーカー	部品番号
1	C1-2 C7 C12 C14	5	コンデンサ、0402、X5R、10 V、低 ESR	Johanson Dielectrics Inc	100R07X105KV4T
2	C25-26 C31-32	4	コンデンサ、10 pF、50 V、5%、NPO/COG、0402	村田製作所	GRM1555C1H100JZ01D
3	C28-29	2	コンデンサ、24 pF、50 V、5%、NPO/COG、0402	TDK	C1005C0G1H240J
4	C3 C5 C8 C15 C18-19 C21	7	コンデンサ、0.01 μ F、25 V、10%、0402 X7R	太陽誘電	TMK105B7103KV-F
5	C4 C6 C10-11 C17 C20 C23-24	8	コンデンサ、0.1 μ F、16 V、10%、0402 X7R	太陽誘電	EMK105B7104KV-F
6	C9 C22	2	コンデンサ、2.2 μ F、16 V、10%、0603、X5R	村田製作所	GRM188R61C225KE15D
7	D1	1	LED、3 色 RGB、0404 SMD コモン・アノード	エバーライト (Everlight)	18-038/RSGHBHC1-S 02/2T
8	D2	1	ダイオード、デュアル・ショットキー、SC70、BAS70 コモン・カソード	ダイオーズ (Diodes Inc)	BAS70W-05-7-F
9	D4	1	LED、緑 565 nm、クリア 0805 SMD	ライトオン (Lite-On)	LTST-C171GKT
				ライトオン (Lite-On)	LTST-C171GKT
10	H24	1	ヘッダー、1x2、0.100、T ホール、垂直タイプ、覆い無し、0.220 Mate	3M	961102-6404-AR
				FCI	68001-102HLF
11	H25	1	ジャンパ、0.100、ゴールド、ブラック、クローズド	スーリンズ (Sullins)	SPC02SYAN
12	J1 J4	2	ヘッダー、2x10、T ホール、垂直タイプ、覆い無しスタッキング	サムテック (Samtec)	SSW-110-23-S-D
13	J9 J11	2	USB コネクタ、マイクロ B レセクブタクル SMT BTTM MNT	ヒロセ	ZX62-B-5PA
14	Q1-3	3	NPN SC70 プリバイアス	ダイオーズ (Diodes Inc)	DTC114EET1G
15	R1-2 R9-16 R20 R26	12	抵抗、0 Ω 、1/10W、0603 SMD	パナソニック (Panasonic)	ERJ-3GEY0R00V
16	R3-5 R8 R27	5	抵抗、330 Ω 、1/10W、5%、0402	ヤゲオ (Yageo)	RC0402FR-07330RL
17	R6 R17-19 R21-23 R28	8	抵抗、10 k Ω 、1/10W、5%、0402 厚膜	ヤゲオ (Yageo)	RC0402FR-0710KL
18	R7 R31	2	抵抗、1 M Ω 、1/10W、5%、0402	ローム (Rohm)	MCR01MRTF1004
19	RESET SW1 SW2	3	スイッチ、タクト 6 mm SMT、160 gf	オムロン	B3S-1000
20	SW3	1	スイッチ、DPDT、SMT 300 mA*2 @ 6V	C&K コンポーネント	JS202011SCQN
21	U1 U2	2	Stellaris MCU LM4F120H5QRFIGA3	Texas Instruments	LM4F120H5QRFIG
22	U4	1	IC、単一電圧スーパーバイザ、5 V、DBV	Texas Instruments	TLV803MDBZR
23	U8	1	レギュレータ、3.3 V、400 mA、LDO	Texas Instruments	TPS73633DRBT
24	Y1	1	クリスタル、32.768 kHz ラジアル部品 (缶型)	Abracon	AB26TRB-32.768KHZT
25	Y2 Y5	2	クリスタル、16.00 MHz、5.0 x 3.2 mm SMT	NDK	NX5032GA-16.000000 MHZ
				Abracon	ABM3-16.000MHZ-B2-T
PCB に装着されていない部品のリスト (参考情報)					
26	C31 C34	2	コンデンサ、0.1 μ F、16 V、10%、0402 X7R	太陽誘電	EMK105B7104KV-F
27	R24	1	抵抗、330 Ω 、1/10W、5%、0402	ヤゲオ (Yageo)	RC0402FR-07330RL
28	R30	1	抵抗、0 Ω 、1/10W、0603 SMD	パナソニック (Panasonic)	ERJ-3GEY0R00V

付録D 参考ドキュメント

本書の他にも以下の参考ドキュメントが www.ti.com からダウンロードすることができます。

- Stellaris LM4F120H5QR マイクロコントローラのデータ・シート 英語版 (文書番号: DS-LM4F120H5QR)
- StellarisWare ドライバ・ライブラリ 英語版
- StellarisWare ドライバ・ライブラリ・ユーザーズ・マニュアル 英語版 (文書番号: SW-DRL-UG)

追加参考ドキュメント

- 逆電流保護付き低ドロップアウト・レギュレータのデータ・シート 英語版 (TPS73633DRB)
- 電圧スーパーバイザのデータ・シート 英語版 (TLV803)

使用開発ツールに関する情報については以下のサイトをご参照ください。

- RealView MDK の Web サイト: www.keil.com/arm/rvmdkkit.asp
- IAR Embedded Workbench の Web サイト: www.iar.com
- Sourcery CodeBench 開発ツールの Web サイト: www.codesourcery.com/gnu_toolchains/arm
- Texas Instruments' Code Composer Studio™ IDE の Web サイト: www.ti.com/ccs

ご注意

日本テキサス・インスツルメンツ株式会社（以下TIJといいます）及びTexas Instruments Incorporated (TIJの親会社、以下TIJないしTexas Instruments Incorporatedを総称してTIといいます)は、その製品及びサービスを任意に修正し、改善、改良、その他の変更をし、もしくは製品の製造中止またはサービスの提供を中止する権利を留保します。従いまして、お客様は、発注される前に、関連する最新の情報を取得して頂き、その情報が現在有効かつ完全なものであるかどうかをご確認下さい。全ての製品は、お客様とTIJとの間取引契約が締結されている場合は、当該契約条件に基づき、また当該取引契約が締結されていない場合は、ご注文の受諾の際に提示されるTIJの標準販売契約約款に従って販売されます。

TIは、そのハードウェア製品が、TIの標準保証条件に従い販売時の仕様に対応した性能を有していること、またはお客様とTIJとの間で合意された保証条件に従い合意された仕様に対応した性能を有していることを保証します。検査およびその他の品質管理技法は、TIが当該保証を支援するのに必要とみなす範囲で行なわれております。各デバイスの全てのパラメーターに関する固有の検査は、政府がそれ等の実行を義務づけている場合を除き、必ずしも行なわれておりません。

TIは、製品のアプリケーションに関する支援もしくはお客様の製品の設計について責任を負うことはありません。TI製部品を使用しているお客様の製品及びそのアプリケーションについての責任はお客様にあります。TI製部品を使用したお客様の製品及びアプリケーションについて想定される危険を最小のものとするため、適切な設計上および操作上の安全対策は、必ずお客様にてお取り下さい。

TIは、TIの製品もしくはサービスが使用されている組み合わせ、機械装置、もしくは方法に関連しているTIの特許権、著作権、回路配置利用権、その他のTIの知的財産権に基づいて何らかのライセンスを許諾するということは明示的にも黙示的にも保証も表明もしておりません。TIが第三者の製品もしくはサービスについて情報を提供することは、TIが当該製品もしくはサービスを使用することについてライセンスを与えたり、保証もしくは是認するということを含みません。そのような情報を使用するには第三者の特許その他の知的財産権に基づき当該第三者からライセンスを得なければならない場合もあり、またTIの特許その他の知的財産権に基づきTIからライセンスを得て頂かなければならない場合もあります。

TIのデータブックもしくはデータシートの中にある情報を複製することは、その情報に一切の変更を加えること無く、かつその情報と結び付けられた全ての保証、条件、制限及び通知と共に複製がなされる限りにおいて許されるものとします。当該情報に変更を加えて複製することは不正で誤認を生じさせる行為です。TIは、そのような変更された情報や複製については何の義務も責任も負いません。

TIの製品もしくはサービスについてTIにより示された数値、特性、条件その他のパラメーターと異なる、あるいは、それを超えてなされた説明で当該TI製品もしくはサービスを再販売することは、当該TI製品もしくはサービスに対する全ての明示的保証、及び何らかの黙示的保証を無効にし、かつ不正で誤認を生じさせる行為です。TIは、そのような説明については何の義務も責任もありません。

TIは、TIの製品が、安全でないことが致命的となる用途ないしアプリケーション(例えば、生命維持装置のように、TI製品に不良があった場合に、その不良により相当な確率で死傷等の重篤な事故が発生するようなもの)に使用されることを認めておりません。但し、お客様とTIの双方の権限有る役員が書面でそのような使用について明確に合意した場合は除きます。たとえTIがアプリケーションに関連した情報やサポートを提供したとしても、お客様は、そのようなアプリケーションの安全面及び規制面から見た諸問題を解決するために必要とされる専門的知識及び技術を持ち、かつ、お客様の製品について、またTI製品をそのような安全でないことが致命的となる用途に使用することについて、お客様が全ての法的責任、規制を遵守する責任、及び安全に関する要求事項を満足させる責任を負っていることを認め、かつそのことに同意します。さらに、もし万一、TIの製品がそのような安全でないことが致命的となる用途に使用されたことによって損害が発生し、TIないしその代表者がその損害を賠償した場合は、お客様がTIないしその代表者にその全額の補償をするものとします。

TI製品は、軍事的用途もしくは宇宙航空アプリケーションないし軍事的環境、航空宇宙環境にて使用されるようには設計もされていませんし、使用されることを意図されておられません。但し、当該TI製品が、軍需対応グレード品、若しくは「強化プラスチック」製品としてTIが特別に指定した製品である場合は除きます。TIが軍需対応グレード品として指定した製品のみが軍需品の仕様書に合致いたします。お客様は、TIが軍需対応グレード品として指定していない製品を、軍事的用途もしくは軍事的環境下で使用することは、もっぱらお客様の危険負担においてなされるということ、及び、お客様がもっぱら責任をもって、そのような使用に関して必要とされる全ての法的要求事項及び規制上の要求事項を満足させなければならないことを認め、かつ同意します。

TI製品は、自動車用アプリケーションないし自動車の環境において使用されるようには設計されていませんし、また使用されることを意図されておられません。但し、TIがISO/TS 16949の要求事項を満たしていると特別に指定したTI製品は除きます。お客様は、お客様が当該TI指定品以外のTI製品を自動車用アプリケーションに使用しても、TIは当該要求事項を満たしていなかったことについて、いかなる責任も負わないことを認め、かつ同意します。

Copyright © 2012, Texas Instruments Incorporated
日本語版 日本テキサス・インスツルメンツ株式会社

弊社半導体製品の取り扱い・保管について

半導体製品は、取り扱い、保管・輸送環境、基板実装条件によっては、お客様での実装前後に破壊/劣化、または故障を起こすことがあります。

弊社半導体製品のお取り扱い、ご使用にあたっては下記の点を遵守して下さい。

1. 静電気

- 素手で半導体製品単体を触らないこと。どうしても触る必要がある場合は、リストストラップ等で人体からアースをとり、導電性手袋等をして取り扱うこと。
- 弊社出荷梱包単位（外装から取り出された内装及び個装）又は製品単品で取り扱いを行う場合は、接地された導電性のテーブル上で（導電性マットにアースをとったもの等）、アースをした作業者が行うこと。また、コンテナ等も、導電性のものを使うこと。
- マウンタやはんだ付け設備等、半導体の実装に関わる全ての装置類は、静電気の帯電を防止する措置を施すこと。
- 前記のリストストラップ・導電性手袋・テーブル表面及び実装装置類の接地等の静電気帯電防止措置は、常に管理されその機能が確認されていること。

2. 温・湿度環境

- 温度：0～40℃、相対湿度：40～85%で保管・輸送及び取り扱いを行うこと。（但し、結露しないこと。）

- 直射日光があたる状態で保管・輸送しないこと。
3. 防湿梱包
 - 防湿梱包品は、開封後は個別推奨保管環境及び期間に従い基板実装すること。
 4. 機械的衝撃
 - 梱包品（外装、内装、個装）及び製品単品を落下させたり、衝撃を与えないこと。
 5. 熱衝撃
 - はんだ付け時は、最低限260℃以上の高温状態に、10秒以上さらさないこと。（個別推奨条件がある時はそれに従うこと。）
 6. 汚染
 - はんだ付け性を損なう、又はアルミ配線腐食の原因となるような汚染物質（硫黄、塩素等ハロゲン）のある環境で保管・輸送しないこと。
 - はんだ付け後は十分にフラックスの洗浄を行うこと。（不純物含有率が一定以下に保証された無洗浄タイプのフラックスは除く。）

以上