

M4K グループ(1)
アプリケーションノート
Startup
(CMSIS System &
Clock Configuration)

概要

このアプリケーションノートは、CMSIS System & Clock Configuration の動作説明です。
M4K グループ(1) を使用して各機能を用いる製品を開発する際、参考となる資料です。
動作確認用またはプログラム開発の参考用にご利用願います。

目次

概要	1
目次	2
1. はじめに.....	4
2. 関連するドキュメント.....	4
3. 使用する機能.....	4
4. 対象製品.....	4
5. 動作確認環境.....	5
6. 機能概要.....	5
6.1. ウォッチドッグタイマー設定	5
6.2. Clock Generator 設定.....	5
7. Startup と System ファイル.....	6
7.1. 動作概要	6
7.2. ウォッチドッグタイマー設定	6
7.3. クロック設定.....	6
7.4. PLL の設定	7
7.5. クロック周波数切り替え	7
8. 使用上の留意点	8
9. 改訂履歴.....	8
製品取り扱い上のお願い.....	9

Arm および Keil は、Arm Limited（またはその子会社）の米国およびその他の国における登録商標です。

この資料に記載されている社名・商品名・サービス名などは、それぞれ各社が商標として使用している場合があります。

1. はじめに

サンプルプログラムを動作させる際の初期設定を実施します。
ウォッチドッグタイマーとクロックの設定を実施します。

本サンプルプログラムは、リセット直後にウォッチドッグタイマーを Disabled (無効) にすることを前提としてしています。

詳細は、リファレンスマニュアルのクロック制御と動作モード、クロック選択式ウォッチドッグタイマーを参照してください。

2. 関連するドキュメント

- データシート
TMPM4K グループ(1) データシート Rev2.0
- リファレンスマニュアル
クロック制御と動作モード (CG-M4G(1)-C) Rev2.0
クロック選択式ウォッチドッグタイマー (SIWDT-A) Rev3.0

3. 使用する機能

IP	チャンネル	ポート	機能/動作モード
クロック制御と動作モード	—	—	外部発振使用、PLL 発振
クロック選択式ウォッチドッグタイマー	—	—	ウォッチドッグタイマー禁止

4. 対象製品

本アプリケーションノートの対象製品は以下となります。

TMPM4K4FYAUG	TMPM4K4FWAUG	TMPM4K4FUAUG	TMPM4K4FSAUG
TMPM4K4FYAFG	TMPM4K4FWAFG	TMPM4K4FUAFG	TMPM4K4FSAFG
TMPM4K2FYADUG	TMPM4K2FWADUG	TMPM4K2FUADUG	TMPM4K2FSADUG
TMPM4K1FYAUG	TMPM4K1FWAUG	TMPM4K1FUAUG	TMPM4K1FSAUG
			TMPM4K0FSADUG

* サンプルプログラムは、TMPM4K4FYAUG 評価ボードで動作するように準備されています。

TMPM4K4 以外の動作確認を行う場合は、CMSIS Core 関連ファイル (startup ファイル、I/O ヘッダーファイル) を変更する必要があります。

また、プロジェクトに設定されているマイコン名も変更する必要があります。

BSP 関連ファイルは評価ボード専用 (TMPM4K4FYAUG) ファイルなので、TMPM4K4 以外の動作確認をする場合は、BSP 関連ファイルを変更する必要があります。

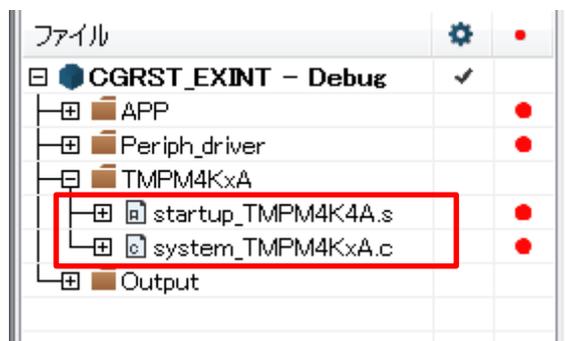
5. 動作確認環境

使用マイコン	TMPM4K4FYAUG
使用ボード	TMPM4K4 評価ボード ((株) イーエスピー企画 製)
統合開発環境	IAR Embedded Workbench for ARM 8.22.2
統合開発環境	Arm® Keil® MDK Version 5.24.2.0
サンプルプログラム	v1.0.0

6. 機能概要

ウォッチドッグタイマーの設定と CG 設定を実施します。
リセット後、上記のスタートアップ処理を実行し、main 処理へ進みます。
本アプリケーションノートで説明しているファイルは以下です。

- startup_TMPM4K4A.s
- system_TMPM4KxA.c



6.1. ウォッチドッグタイマー設定

ウォッチドッグタイマーを設定します。
サンプルプログラムは、本機能を使用していません。(停止状態)
コントロールレジスターはディセーブルコードに設定されています。

6.2. Clock Generator 設定

外部 (f_{EHOSC}) と内蔵 (f_{IHOSC1}) のシステムクロックの設定を実施します。
サンプルプログラムでは外部設定になっています。
また、出力制御のクロック分周と PLL の通倍比の設定を実施します。

7. Startup と System ファイル

本サンプルプログラムは、TPM4K4 の動作用に準備されています。

7.1. 動作概要

ウォッチドッグタイマー、システムコアクロック、PLL の設定を行います。
各設定終了後に、各サンプルアプリケーションプログラムの main 処理に移行します。

7.2. ウォッチドッグタイマー設定

サンプルプログラムではウォッチドッグタイマーは **Disable** に設定されています。
Enable に設定する場合は、**SIWD_SETUP** を切り替えます。
「system_TPM4KxA.c」のマクロ変更で切り替えが行えます。
SIWD_SETUP (1U) ⇒ 0U へ変更することで、**Enable** モードになります。
本サンプルプログラムを **Enable** で使用する場合、ウォッチドッグは初期値で動作します。
初期値はウォッチドッグタイマー動作検出後リセットします。

7.3. クロック設定

外部発振／内蔵発振の切り替えが可能です。
サンプルプログラムでは、外部発振の設定になっています。

CLOCK_SETUP (1U)

を「0U」に変更すると内蔵発振に切り替わります。

7.4. PLL の設定

クロック逡倍回路は、高速発振器の出力クロック f_{osc} の周波数 (6MHz~12MHz) に最適な条件で逡倍した f_{PLL} クロックを出力する回路です。
本サンプルプログラムでは、外部入力：10MHz で動作しています。

本サンプルプログラムは、 $f_{PLL} = 80\text{MHz}$ 、4分周で動作するように設定しています。
入力周波数は、6/8/10/12MHz に対応しています。
以下のように逡倍値を用いて、 $f_{PLL} = 80\text{MHz}$ を設定しています。

外部入力周波数 * (逡倍値/分周値) = 動作周波数

6MHz 6.00MHz * (53.3125 / 4) = 79.97MHz

8MHz 8.00MHz * (40.0000 / 4) = 80.00MHz

10MHz 10.00MHz * (32.0000 / 4) = 80.00MHz

12MHz 12.00MHz * (26.6250 / 4) = 79.88MHz

TMPM4K4 は ADC 用に PLL を持っています。
ADC 用 f_{PLLADC} は最大 120MHz で動作します。
外部入力 10MHz、 $f_{PLLADC} = 120\text{MHz}$ に設定する場合は以下です。
 f_{PLL} の表現と合わせる。

外部入力周波数 * (逡倍値/分周値) = 動作周波数

10MHz 10.00MHz * (24.0000 / 2) = 120.00MHz

7.5. クロック周波数切り替え

システムクロックは `[CGSYSCR]` のクロックギアで分周が可能です。

```
#define SYSCR_Val                   (0x00000000UL)
```

上記の設定値を変更することで、プリスケラークロック選択とシステムクロックギア選択を実施できます。

プリスケラークロック：fc設定

システムクロックギア：fc設定

8. 使用上の留意点

動作確認環境以外で使用する場合は、十分に動作確認をお願い致します。

9. 改訂履歴

Revision	Date	Description
1.0	2019-09-04	初版

製品取り扱い上のお願い

株式会社東芝およびその子会社ならびに関係会社を以下「当社」といいます。

本資料に掲載されているハードウェア、ソフトウェアおよびシステムを以下「本製品」といいます。

- 本製品に関する情報等、本資料の掲載内容は、技術の進歩などにより予告なしに変更されることがあります。
- 文書による当社の事前の承諾なしに本資料の転載複製を禁じます。また、文書による当社の事前の承諾を得て本資料を転載複製する場合でも、記載内容に一切変更を加えたり、削除したりしないでください。
- 当社は品質、信頼性の向上に努めていますが、半導体・ストレージ製品は一般に誤作動または故障する場合があります。本製品をご使用頂く場合は、本製品の誤作動や故障により生命・身体・財産が侵害されることのないように、お客様の責任において、お客様のハードウェア・ソフトウェア・システムに必要な安全設計を行うことをお願いします。なお、設計および使用に際しては、本製品に関する最新の情報（本資料、仕様書、データシート、アプリケーションノート、半導体信頼性ハンドブックなど）および本製品が使用される機器の取扱説明書、操作説明書などをご確認の上、これに従ってください。また、上記資料などに記載の製品データ、図、表などに示す技術的な内容、プログラム、アルゴリズムその他応用回路例などの情報を使用する場合は、お客様の製品単独およびシステム全体で十分に評価し、お客様の責任において適用可否を判断してください。
- 本製品は、特別に高い品質・信頼性が要求され、またはその故障や誤作動が生命・身体に危害を及ぼす恐れ、膨大な財産損害を引き起こす恐れ、もしくは社会に深刻な影響を及ぼす恐れのある機器（以下“特定用途”という）に使用されることは意図されていませんし、保証もされていません。特定用途には原子力関連機器、航空・宇宙機器、医療機器（ヘルスケア除く）、車載・輸送機器、列車・船舶機器、交通信号機器、燃焼・爆発制御機器、各種安全関連機器、昇降機器、発電関連機器などが含まれますが、本資料に個別に記載する用途は除きます。特定用途に使用された場合には、当社は一切の責任を負いません。なお、詳細は当社営業窓口まで、または当社 Web サイトのお問い合わせフォームからお問い合わせください。
- 本製品を分解、解析、リバースエンジニアリング、改造、改変、翻案、複製等しないでください。
- 本製品を、国内外の法令、規則及び命令により、製造、使用、販売を禁止されている製品に使用することはできません。
- 本資料に掲載してある技術情報は、製品の代表的動作・応用を説明するためのもので、その使用に際して当社及び第三者の知的財産権その他の権利に対する保証または実施権の許諾を行うものではありません。
- 別途、書面による契約またはお客様と当社が合意した仕様書がない限り、当社は、本製品および技術情報に関して、明示的にも黙示的にも一切の保証（機能動作の保証、商品性の保証、特定目的への合致の保証、情報の正確性の保証、第三者の権利の非侵害保証を含むがこれに限らない。）をしておりません。
- 本製品、または本資料に掲載されている技術情報を、大量破壊兵器の開発等の目的、軍事利用の目的、あるいはその他軍事用途の目的で使用しないでください。また、輸出に際しては、「外国為替及び外国貿易法」、「米国輸出管理規則」等、適用ある輸出関連法令を遵守し、それらの定めるところにより必要な手続を行ってください。
- 本製品の RoHS 適合性など、詳細につきましては製品個別に必ず当社営業窓口までお問い合わせください。本製品のご使用に際しては、特定の物質の含有・使用を規制する RoHS 指令等、適用ある環境関連法令を十分調査の上、かかる法令に適合するようご使用ください。お客様がかかる法令を遵守しないことにより生じた損害に関して、当社は一切の責任を負いかねます。