

## Application Brief

# 浄水器における低コスト MSPM0 シリーズのアプリケーション



Lillian Lu, Zoey Wei

高品質な飲料水に対する需要の増加と健康意識の高まりに伴い、逆浸透膜 (RO) 浄水器に対するの市場が急速に拡大しています。RO システムは、プレフィルタ、活性炭フィルタ、RO 膜などの複数のろ過段階を使用して、溶解固形物、重金属、微生物を除去します。

マイコン (MCU) は、システムの制御コアとして、ポンプとバルブの制御、ワイヤレス モジュールとの通信、ユーザー インターフェイスの操作などの主要なタスクを管理します。このアプリケーション ブリーフでは、Arm® Cortex®-M0+ マイコンの MSPM0 シリーズを使用して、RO 浄水器用の制御モジュールを設計する方法を紹介します。



図 1. 浄水器

### ベーシックな RO 浄水器における MSPM0

ベーシックな RO 浄水器では通常、システムの信頼性を維持しつつ、手頃なコストで必要な浄化とろ過制御を提供することに重点を置いています。主な機能として、水位の検知、ポンプとバルブの制御、UV 殺菌の監視、温度センシングなどがあります。

この種のシステムにおいて、マイコンは中央制御装置として機能し、センシング、駆動、表示、保護ロジックを管理します。Arm® Cortex®-M0+ コアをベースとした MSPM0 シリーズのマイコンは、コスト重視の RO 浄水器のアプリケーション向けに、性能、集積度、低消費電力をバランスよく実現します。

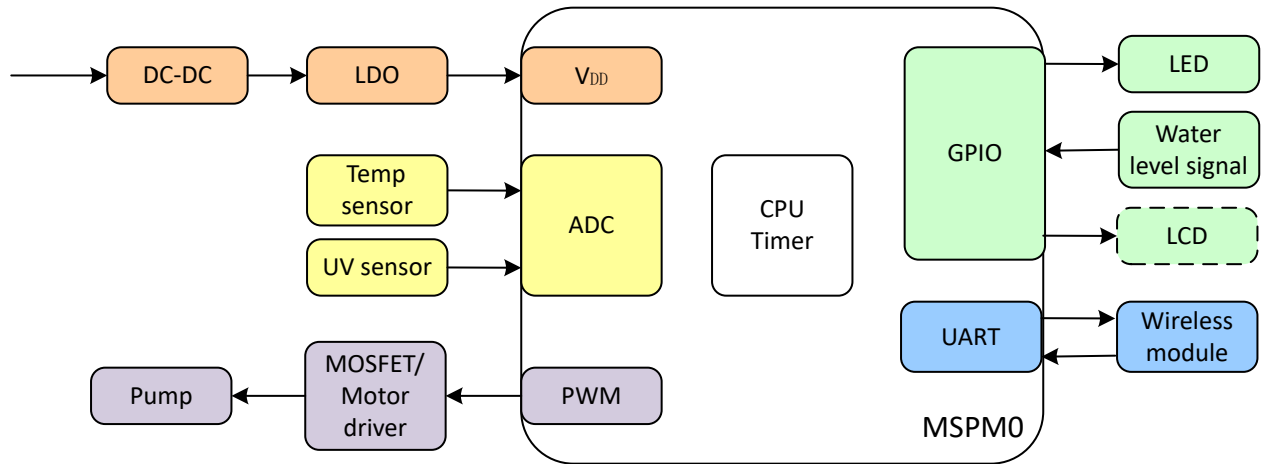


図 2. 浄水器のブロック図

## ペリフェラルの要件と機能

ベーシックな RO システムでは、複数のマイコン ペリフェラルを使用して、センサ入力、アクチュエータ制御、通信、タイミング管理を処理します：

- **ADC:** ADC チャンネルは、温度センサと UV センサからのアナログ信号を測定するために使用されます。これらの測定値は、水の安全性を監視し、UV ランプの強度を検出し、システムの健全性および制御ロジックへのフィードバックを提供するために使用されます。
- **GPIO:** GPIO ピンは、デジタル信号の制御および検出に使用されます。これらは、UV バラストおよび表示用 LED のオン/オフ ロジックを制御し、タンクレベルの監視と保護のために水位フロートスイッチの状態を検出します。
- **PWM / タイマ:** PWM 出力は、外付けの MOSFET またはモーター ドライバを介して高圧ポンプとソレノイド バルブを駆動するために使用されます。タイマは、駆動タイミングの調整、ポンプ速度の制御、定期的なフラッシング操作の実行に役立ちます。
- **UART:** UART インターフェイスにより、Bluetooth や Wi-Fi などのオプションのワイヤレス モジュールとのシリアル通信が可能です。これにより、浄化器はリモート監視やモバイル アプリ接続に対応し、メンテナンス通知や使用状況の追跡ができます。
- **LCD:** LCD ペリフェラルにより、人と機械とのインタラクション機能が実現し、温度などのデータ パラメータをリアルタイムで表示できます。この機能は、一部のハイエンドな製品で使用されています。これは、LCD ペリフェラルまたは外付けの LCD ドライバを通じて実現できます。

## ベーシックな RO アプリケーションにおける MSPM0 の利点

MSPM0 シリーズには、ベーシックな RO 浄水器の制御モジュールに適した複数の利点があります：

- **統合型アナログ フロント エンド:** 複数の入力チャンネルを備えた 12 ビット SAR ADC により、温度や UV 強度を精密にセンシングでき、外付け ADC 部品の必要性を減らせます。
- **低消費電力性能:** 業界をリードする消費電力性能 (スタンバイ時 < 1.5 $\mu$ A、アクティブ時 71 $\mu$ A/MHz) により、最小限のエネルギー コストで常時監視をサポートします。
- **フレキシブルな制御とセンシング:** 複数の GPIO、PWM タイマ、通信インターフェイスにより、ポンプ、ソレノイド バルブ、センサを 1 つのマイコン内でシームレスに統合できます。
- **一部のデバイスで LCD ペリフェラルをサポート:** ハードウェア ベースの LCD ドライバは、基本的な機能を提供することに加え、データをリアルタイムで表示して人と機械のインタラクションを可能にします。外付けの LCD ドライバと比べ、内蔵型 LCD ペリフェラルは、高い集積度と優れたコスト効率を実現します。
- **コンパクトかつ高い費用対効果:** 低ピン数のパッケージ (例: 20 ~ 32 ピン) で提供され、民生用 RO システムのコンパクトでコスト最適化された PCB レイアウトに適しています。
- **スケーラブルなアーキテクチャ:** MSPM0 はソフトウェアとピン互換のスケーラビリティを備えており、ユーザーは同じソフトウェア ベースを使用して、基本的な RO 設計からスマートな RO 設計にアップグレードできます。

## 推奨デバイス ファミリ

コスト最適化された RO 浄水器の設計には、MSPM0C110x または MSPM0H321x を推奨します。これらは以下の特長を備えています:

- コア制御およびセンシング機能用の 8 ~ 64KB フラッシュ メモリ
- 12 ビット SAR ADC、27 チャンネル
- ポンプとバルブ制御用の複数のタイマと PWM
- UART、I<sup>2</sup>C、SPI 通信をサポート
- スタンバイ時のセンシングやスケジュール制御に適した低消費電力動作
- 多様な電源電圧に対応:MSPM0C110x は 1.62 ~ 3.6V に、MSPM0H321x は 4.5 ~ 5.5V に対応

## まとめ

このアプリケーション ブリーフでは、TI の MSPM0 シリーズの Arm® Cortex®-M0+ マイコンを使用して、ベーシックな RO 浄水器の制御モジュールを設計する方法を紹介しています。MSPM0 ファミリは、高精度のセンシング、インテリジェントな制御、コスト効率の高いシステム設計を可能とし、RO 浄水器アプリケーションに適しています。

## MSPM0 マイコンを使用して開始

低コストの MSPM0 LaunchPad™ 開発キットを選択し、RO 浄水器の制御アプリケーション用デバイスの評価を始めましょう。サンプル コードやオンライン トレーニングについては、MSP Academy を参照してください。詳細については、以下のリンクを参照してください:

- [MSPM0 概要ページ](#)
- [MSPM0 ソフトウェア開発キット](#)
- [MSPM0 Academy](#)
- [MSPM0C1104 LaunchPad](#)
- [MSPM0C1106 LaunchPad](#)
- [MSPM0H3216 LaunchPad](#)

## 商標

すべての商標は、それぞれの所有者に帰属します。

## 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