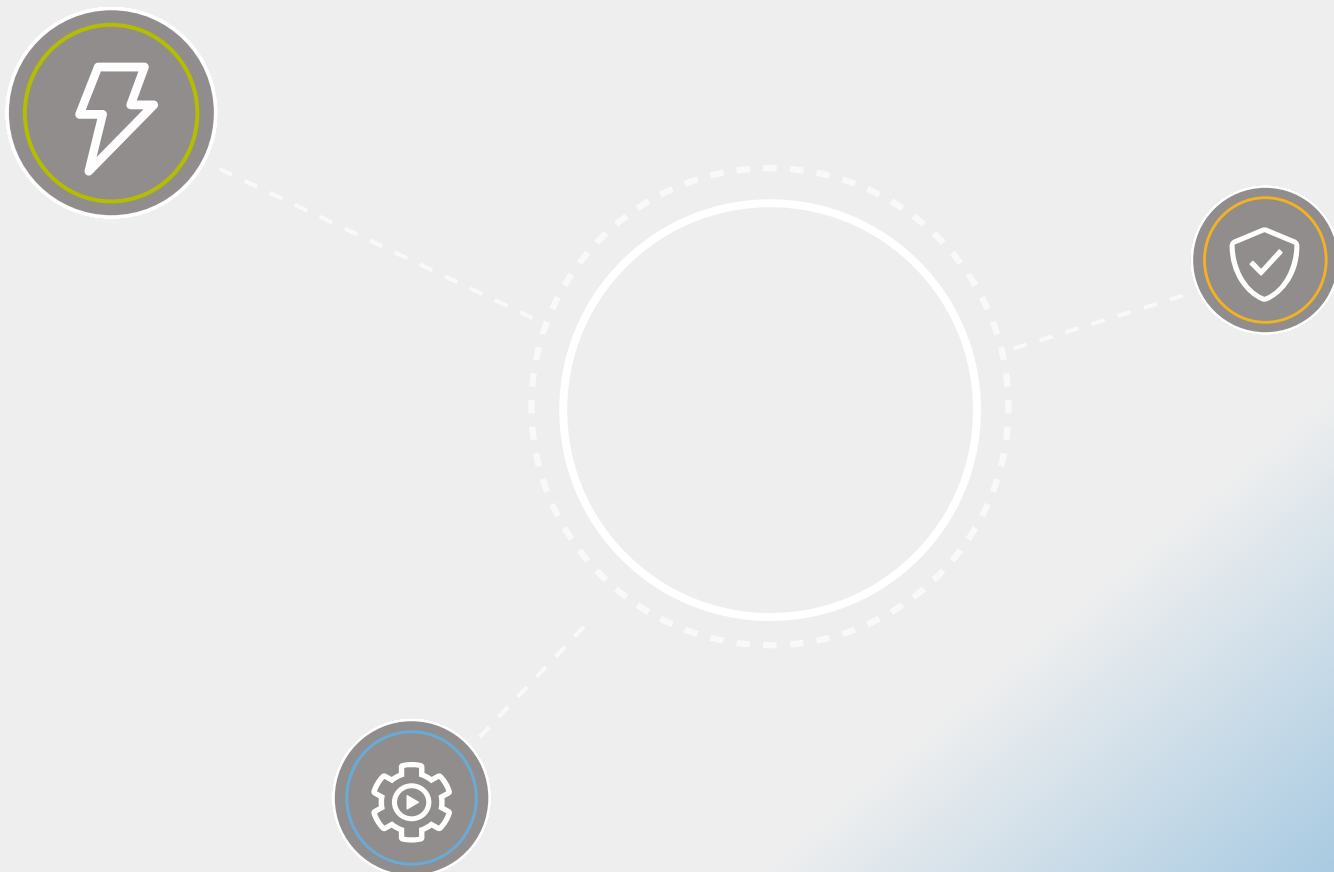




インダストリアル & IoTアプリケーション向け モーター制御

効率的、フレキシブル、そして安全

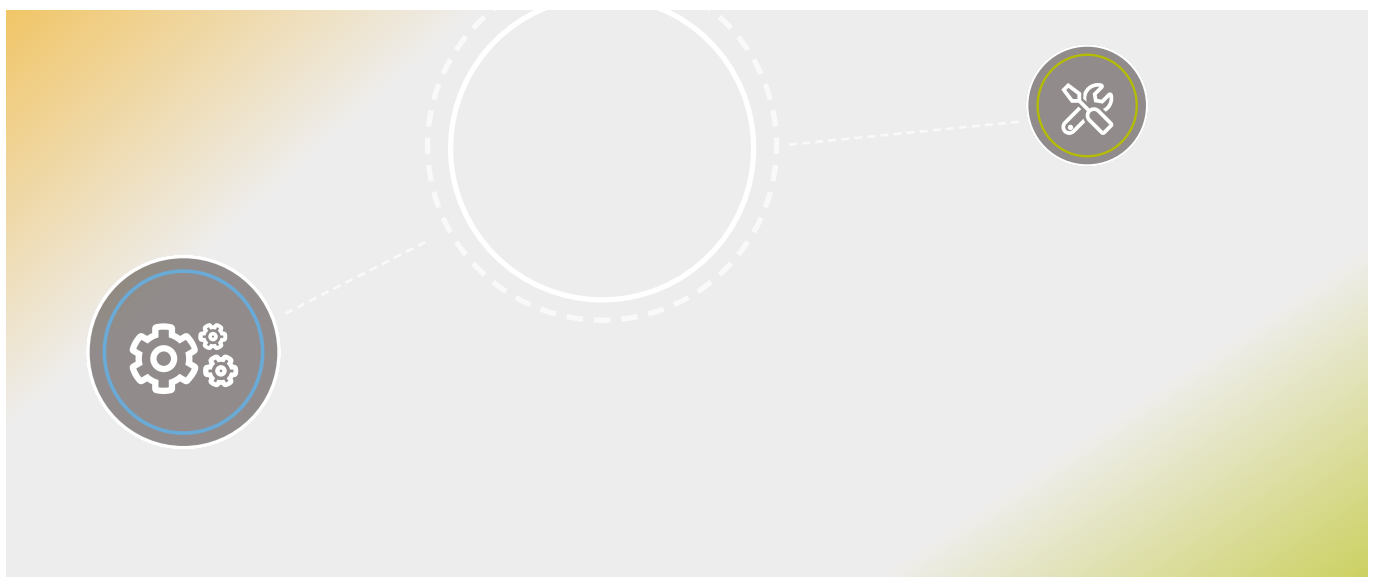
現代のインダストリアル & IoT 市場においては、より安全でより効率的なモーター制御ソリューションの導入が求められています。これらの製品は、最も過酷なシステムにおいて、高いレベルの精度と信頼性を維持する必要があります。

NXP は、数十年にわたるモーター制御の革新の歴史を活かし、ほぼすべての電動モーターのトポロジーに対応する製品、ツール、ソフトウェア、エキスパートによるサポートなど、包括的でコスト効率の高いモーター制御ポートフォリオを提供しています。NXP は、現代のモーターが環境に与える影響を軽減することで、モーター制御技術を未来へと導きます。私たちは、お客様のパートナーとして、より堅牢で、より効率的で、よりスマートなモーター・ソリューションを実現し、更なるエネルギーの節約とグリーンで安全な環境を作ります。

NXPのモーター制御ソリューションの詳細については、
nxp.com/motorcontrolをご覧ください。

目次

モーター制御ソリューション - シリコンを超えて	04
モーター制御向け MCU ポートフォリオ	
- モーター制御向けソリューション	05
- 推奨製品	06
- モーター制御用ハードウェア・イネーブルメント	07
- モーター制御用ソフトウェア&ツール	08
モーター制御リファレンス・プラットフォーム	
- BLDC モーター制御ソリューション	09
- PMSM モーター制御ソリューション	14
- ACIM モーター制御ソリューション	18
- クワッドモーター制御 (QMC) 開発プラットフォーム	22
- 冷蔵庫用コンプレッサ・プラットフォーム	23
モーター制御アプリケーション向け NXP 製品	24
サマリー	26
始めてみよう	26



モーター制御 ソリューション - シリコンを超えて

NXP は、お客様の最終製品に価値を生み出すソリューションを提供します。NXP のソリューションは単なる組み込みプロセッサだけでなく、ソフトウェア、開発ツール、テクニカル・サポート・サービス、トレーニングなどの**幅広いエコシステム**の提供であり、これらすべてがお客様の製品開発を容易にし、最終製品をより良いものにするために設計されています。

NXPのモーター制御ソリューション

MCU、MPU、DSC

ソフトウェアとドライバ

開発ツール

リファレンス・デザイン

デモ

アプリケーション・ノート

専門知識

テクニカル・サポート

オンライン・トレーニング

Webサイト

モーター制御向けソリューション

モーター制御アプリケーションの要件に対応するNXP

NXPは、ほぼすべての電動モーターのトポロジーに対応した包括的なモーター制御ソリューションを提供し、幅広いモーター制御アプリケーションの要件をカバーしています。



エネルギー損失の最小化



生産性、柔軟性、堅牢性の向上



汚染防止



安全性と信頼性の向上



騒音と高調波の低減



小型化と軽量化



費用対システム性能の向上



デジタル制御部の拡大とアナログ部品点数の削減によるトータルコストの削減

モーター制御ポートフォリオのハイライト

NXPのポートフォリオは、市場要求にあった設計を可能にし、機能安全と規格準拠を達成しながら市場投入までの時間を短縮することができ、次のような特徴を備えています：



リアルタイム -
低レイテンシー



コンピューティング性能 -
高い周波数、デジタル信号処理



タイミング制御 -
同期とトリガー・システム



安全性 -
IEC60730/IEC60335,
IEC61508



信頼性 -
EMC/ESD



セキュリティ -
コード/IP保護



長期供給 -
10年/15年の供給プログラム



スケーラビリティ -
ローエンドからハイエンドまで

推奨製品

Arm® Cortex®-M0+、M4、M7コア、およびNXPのDSCコアとNXPの広範なモーター制御の専門知識を組み合わせることで、安全で接続性の高い高効率のモーター制御と電力変換を産業用アプリケーションにもたらしめます。

エントリーレベルの20MHz MCUから最先端の1GHzクロスオーバーMCUまで、性能と機能の高い拡張性をもつMCUファミリは、ハードウェアとソフトウェアの再利用と最終製品の柔軟性を最大限に高めます。

フラッシュ搭載マイクロコントローラ: LPC, KE, KV

高速ADC、高分解能PWM、5V電源供給を備えたNXPのフラッシュ搭載MCUは、サーボモーター、モーターエンコーダ、ドローン、家電製品、産業用インバータなどの産業用および家電用アプリケーションをサポートするように設計されています。

クロスオーバーMCU: i.MX RT

高性能、高集積、堅牢なi.MX RTクロスオーバーMCUは、モーター制御機能に加え、マルチチャンネル・タイマ、HMI、豊富なコネクティビティを備えており、ロボット工学、多軸サーボコントローラ、家電製品、ドローン、産業用インバータなどのアプリケーションに最適です。

デジタル・シグナル・コントローラ: 56F8000ファミリ

NXPのDSCコアをベースに開発されたデジタル・シグナル・コントローラ・ファミリは、アナログ統合と高分解能PWMを組み合わせ、コンプレッサ、電源装置、太陽光発電システム、ワイヤレス充電器、EV充電器などの産業用アプリケーションに必要な産業グレードの信頼性を備えています。

モーター制御用ハードウェア・イネーブルメント

ハードウェア開発キットは、モーター制御アプリケーションの迅速なプロトタイピングを可能にします。

NXPのモーター制御開発ボードは、NXPのMCUを使用したさまざまなモーター制御アプリケーションの迅速な評価とプロトタイピングをサポートすることを目的としており、幅広いアプリケーションに対応しています。

FRDMプラットフォーム

BLDCとPMSMの開発をサポート

+

OR

FRDM MCU Card

- FRDM-KVxx
- FRDM-KExx
- 56F8xxxx-EVK
- i.MX RT10xx-EVK
- ...

FRDM-MC-LVPMSM

- 48V, 5Amp, 190W
- Sensorless

FRDM-MC-LVBLDC

- 12V, 5Amps, 60W
- Sensorless

- ・低・中電圧
- ・低価格
- ・Arduino
インターフェース

HVPプラットフォーム

BLDC、PMSM、ACIMの開発をサポート

+

HVP MCU Card

- HVP-KVxx
- HVP-KExx
- HVP-56F8xxxx
- ...

HVP-MC3PH

- Input: 85-240V AC
- Output: 8A, 1KW/800W
- Integrated Power Stage
- Integrated PFC

- ・高電圧
- ・ACIMにも対応

モーター制御用ソフトウェア&ツール

NXPのモーター制御ソフトウェア・エコシステムの機能性は、業界の中でも群を抜いています。



NXP 組み込みソフトウェア・ライブラリ

基本的な数値演算から高度な変換に至るまでのアルゴリズムを、複雑なリアルタイム制御アプリケーションに容易に組み込むことができます。また、モーター制御用リファレンス・デザインでも使用されています。

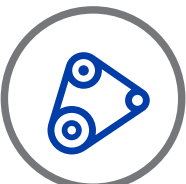
www.nxp.com/RTCESL



FreeMASTER ランタイム・デバッグ・ツール

FreeMASTERは、アプリケーションの開発や情報管理に使用できる、無償でユーザー・フレンドリーなリアルタイム・デバッグ・モニターおよびデータ可視化ツールです。

www.nxp.com/freemaster



モーター制御アプリケーション・チューニング (MCAT) ツール

HTMLベースのユーザー・フレンドリーでグラフィカルなFreeMASTER用プラグイン・ツールです。PMSM FOC(ベクトル制御)およびBLDCモーター制御アプリケーションの開発、リアルタイムの制御構造パラメータのチューニングを目的としており、PIコントローラの定数計算に関する詳細な知識がなくても、NXPソリューションをモーターに適応させることができます。

www.nxp.com/MCAT



モデルベース・デザイン・ツールボックス

複雑なアプリケーションを実行するために必要となるすべてのソフトウェア(初期化ルーチンやデバイス・ドライバを含む)のコンフィグレーションと自動生成のための統合開発環境およびツールチェーンです。

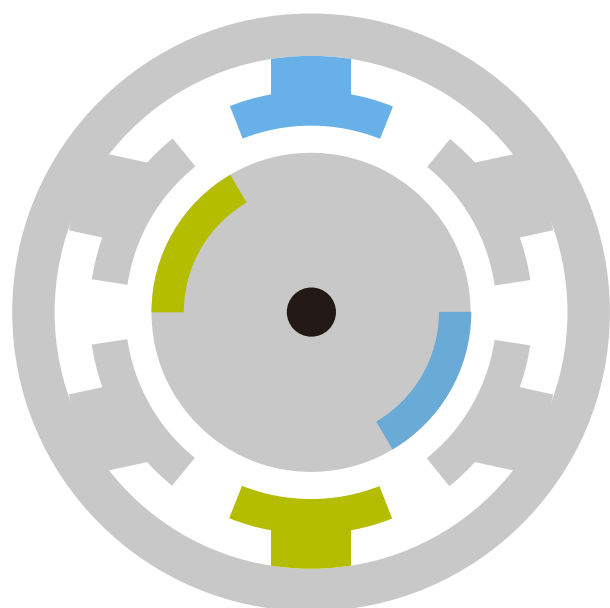
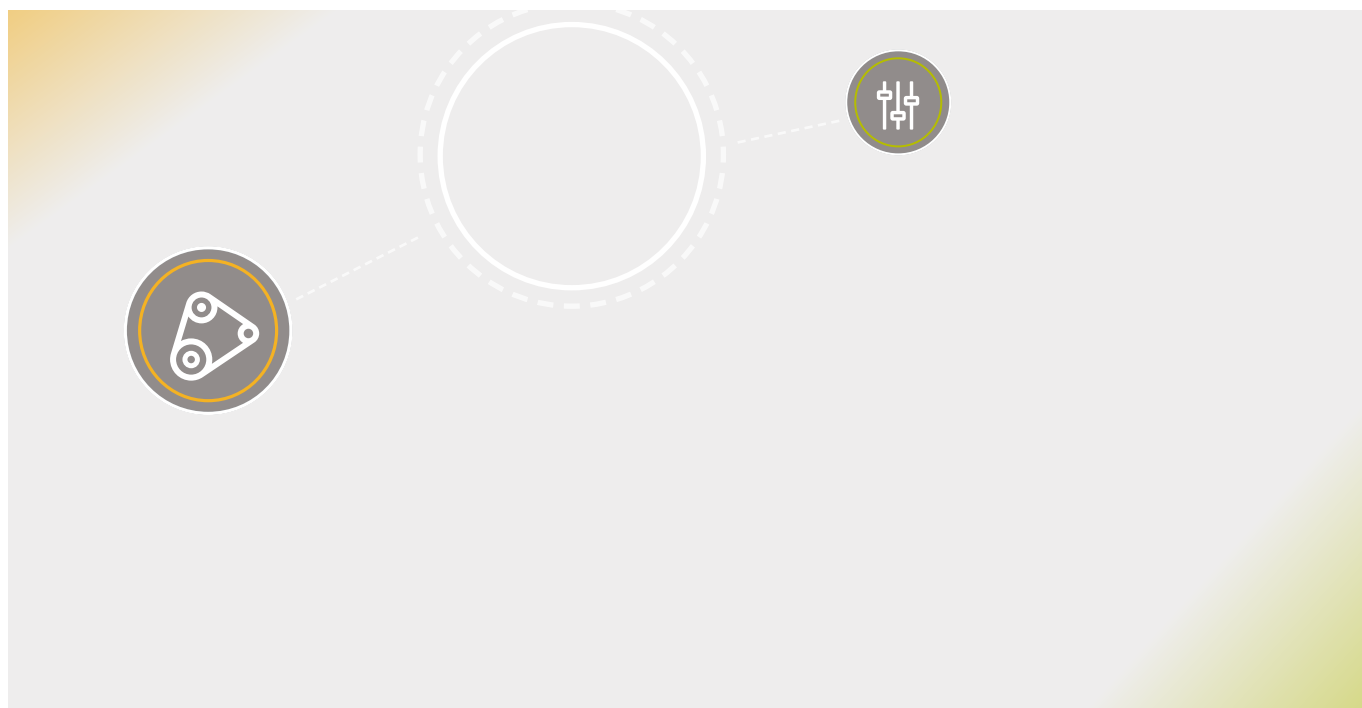
www.nxp.com/MCTOOLBOX



機能安全

システムレベルの機能安全設計を実現し、産業や自動車での標準規格に準拠するためのシンプルな方法です。

www.nxp.com/functional-safety



BLDC モーター

ブラシレスDCモーター (BLDC)は、三相のステーター巻線と永久磁石を表面に取り付けたローターを持つモーターです。

BLDC モーターは整流子を持たないため、DC モーターよりも信頼性が高いです。デジタル制御とパワーエレクトロニクスにより、整流子の機能を代替し、適切な巻線に通電します。家電製品（冷蔵庫、洗濯機、食器洗い機など）やポンプ、ファンなど、高い信頼性と効率性が求められる機器に使用されています。

BLDC モーターでは、相ペアへの通電や相電圧の制御を行うために、ローターの位置を知る必要があります。ローターの位置を検出するために位置センサを使用する場合、検出した情報を制御ユニットに転送する必要があります。このため、モーターへの配線を追加する必要があり、用途によってはこれが受け入れられない場合があります。また、位置センサと配線の追加コストも許容できない場合もあります。物理的な接続の問題は、モーター本体にドライバを組み込むことで解決できますが、低コストを優先したセンサレスのソリューションを必要とするアプリケーションも少なくありません。

ほとんどの BLDC センサレス技術は、モーターが回転している間のステーター巻線の逆起電力から位置情報を抽出する方法に基づいています。これらの技術は、逆起電力が測定可能な公称回転数の 5% から使用することができます。BLDC の逆起電力センサレス技術は、モーターの未励磁相で逆起電力を検出するため、複雑な制御アルゴリズムなしで使用できます。

アプリケーション例



電動工具



ドローン&
ローバー



コンプレッサ



掃除機



プリンタ



白物家電



おもちゃ



ファン



ドア開閉

メリット

- + スターターで発生した熱を除去しやすい
- + フレームサイズあたりのトルクが高い
- + ブラシや整流子がないことによる高い信頼性
- + 高効率
- + 高速回転性能が良い
- + 精密な速度監視と調整が可能

トレードオフ

- 整流のためにローターの位置検出が必要
- トルクリップル
- モーターの動作に位置センサまたはセンサレス技術が必要
- センサレス技術において負荷変動時のモーター起動が困難



BLDCモーター制御ソリューション

+

+

=

FRDM-KV11Z	FRDM-MC-LVBLDC	FRDM-MC-LVMTR	その他の MCUカード・オプション
- 低価格 - モーター制御 AUX コネクタ - Arduino Rev3 の ピン配置に対応 - OpenSDA デバッグ・ インターフェース - 加速度と磁気を組み合 わせた 6 軸 センサ (FX- OS8700CQ) - サーミスタ・センサ 3 色 LED - 押しボタン式スイッチ	- 三相ブリッジ・インバータ - 過電流・低電圧保護機能 付き 3 相 MOSFET ゲート・ ドライバ - 入力電圧 DC : 10-15V - 出力電流 : 最大 5A - モーターの速度 / 位置セ ンサのインターフェース (エンコーダ、ホール) - Arduino®Rev3 のピン配 置に対応したモーター制 御ヘッダー	- Linux 45ZWN24-40 モーター - 定格電圧:24V - 定格電流:2.3A - 定格トルク:990 g.cm - 定格速度:4000r/min	MIMXRT1010-EVK MIMXRT1020-EVK MIMXRT1024-EVK MIMXRT1050-EVKB MIMXRT1060-EVK MIMXRT1064-EVK MIMXRT1160-EVK MIMXRT1170-EVK FRDM-KV11Z FRDM-KV31F FRDM-KE15Z FRDM-KE16Z MC56F81000-EVK MC56F83000-EVK

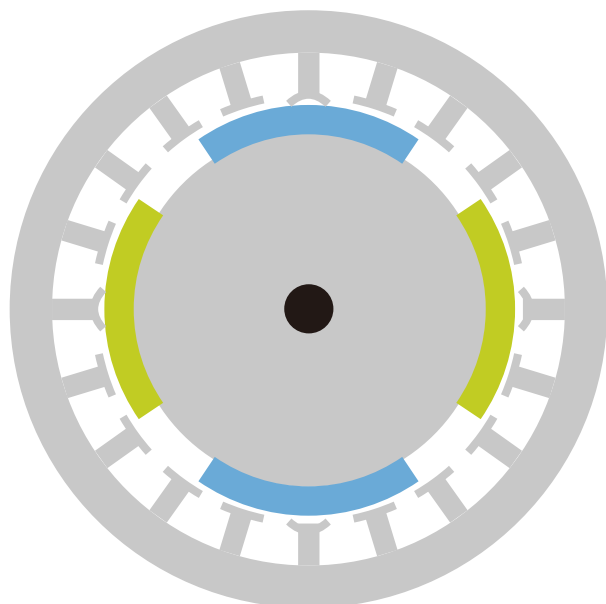
BLDCモーター制御リファレンス・イネーブルメント

APPLICATION NOTE	DEV TOOLS	NXP quad motor-control development platform HW overview (AN12659)
DESIGN REFERENCE MANUAL *	GENERAL	3-Phase BLDC Sensorless Motor Control Application (DRM144)
APPLICATION NOTE	GENERAL	FlexTimer and ADC Synchronization (AN3731)
APPLICATION NOTE	KINETIS	BLDC Motor Control with Hall Effect Sensors Using MQX on Kinetis (AN4376)
APPLICATION NOTE	KINETIS	Sensorless BLDC Control on Kinetis KV and KE (AN5263)
REFERENCE DESIGN	KINETIS	KV Series Quad Motor Control Reference Design
APPLICATION NOTE *	KINETIS	Three-Phase BLDC Sensorless Motor Control Using the MKV4x In Quadcopter Application (AN5169)
APPLICATION NOTE	KINETIS	Three-Phase BLDC Sensorless Control Using the MKV10x (AN4862)
APPLICATION NOTE	KINETIS	Tuning Three-Phase BLDC Motor Sensorless Control Application Using the MKV10x (AN4870)
APPLICATION NOTE	KINETIS	BLDC Motor Control with Hall Sensors Based on FRDM-KE02Z (AN4776)
APPLICATION NOTE	LPC	BLDC with Hall Effect Sensors Using SCT on LPC84x (AN12602)
APPLICATION NOTE	DSC	BLDC Motor Control with Hall Sensors Driven by DSC (AN4413)
APPLICATION NOTE *	DSC	Refrigerator Compressor BLDC Sensorless Control Based on MC56F82xxx (AN5387)
APPLICATION NOTE	S08	Sensorless BLDC Control for MC9S08SU16- based ESC (AN5394)
VIDEO	GENERAL	BLDC Motor Theory
VIDEO	GENERAL	Motor Control System Implementation
VIDEO	GENERAL	NXP in the Drone and UAV (Unmanned Aerial Vehicle) Market

VIDEO	KINETIS	Sensorless BLDC Motor Control Made Easy with Kinetis V Series MCUs
VIDEO	KINETIS	Kinetis MCU BLDC Motor Control
VIDEO	KINETIS	Quadcopter Demonstrating UAV Kinetis® KV5x
VIDEO	KINETIS	Getting Started with Kinetis® KV1 and Motor Control Tower® Modules
VIDEO	KINETIS	Motor Control Made Easy with Kinetis V Series MCUs
VIDEO	KINETIS	Multi-Motor Control Over Wi-Fi Using Kinetis
VIDEO	KINETIS	Motor Control for the Masses
VIDEO	KINETIS	Leveraging the Arm® Cortex®-M7 Core for Motor Control

* MY NXP へのサインインが必要です。





PMSM モーター

永久磁石同期モーター (PMSM) は、BLDCモーターと同様に、三相のステーターと、表面または内部に永久磁石が取り付けられたローターから構成されています。

PMSM は、電源の周波数に同期して一定の速度で回転します。そのため、高精度な固定速度駆動に適しています。非常に高い出力密度、高効率、高応答性を備えており、産業分野の高度なアプリケーションに適しています。また、高い過負荷耐力も備えています。PMSM はほとんどメンテナンス・フリーであり、最も効率的な運用が可能です。

同期モーターは改善された力率で動作し、それによりシステム全体の力率を改善し、有効力率のペナルティを解消または軽減します。また、力率が改善されると、システムの電圧降下やモーター端子での電圧降下も減少します。

アプリケーション例



電動工具



白物家電



サーボドライブ



ポンプ



ロボット



エレクトロ
モビリティ



電動バイク/
電動スクーター



家電製品



コンプレッサ

メリット

- + ステーターで発生した熱を除去しやすい
- + フレームサイズあたりのトルクが高い
- + ブラシや整流子がないことによる高い信頼性
- + 高効率
- + ベクトル制御に対応
- + 高速回転性能が良い
- + 精密な速度監視と調整が可能
- + 滑らかなトルク

トレードオフ

- ローターの位置検出が必要
- モーターの動作に位置センサまたはセンサレス技術が必要
- センサレス技術においてモーター起動が困難



PMSMモーター制御ソリューション

+

+

=

MIMXRT1060-EVK	FRDM-MC-LVPSM	FRDM-MC-LVMTR	その他の MCUカード・オプション
- モーター制御 AUX コネクタ - Arduino インターフェース - オンボード DAP-link デバッグ - 加速度と磁気を組み合 わせた 6 軸 センサ (FX- OS8700CQ) - LCD とカメラ・センサ・ コネクタ - オーディオ・コーデック - マイク - USB、Ethernet、 CAN インターフェース	- 三相ブリッジインバータ - 過電流・低電圧保護機能 付き 3 相 MOSFET ゲート・ ドライバ - 入力電圧 DC : 24-48V - 出力電流 : 最大 5A - アナログ・センシング (DC バス電圧、DC バス電流、 3 相逆起電圧) - モーターの速度 / 位置セ ンサのインターフェース (エンコーダ、ホール) - Arduino®Rev3 のピン配 置に対応したモーター制 御ヘッダー	- Linux 45ZWN24-40 モー ター - 定格電圧 : 24V - 定格電流 : 2.3A - 定格トルク : 990 g.cm - 定格速度 : 4000r/min	MIMXRT1010-EVK MIMXRT1020-EVK MIMXRT1024-EVK MIMXRT1050-EVKB MIMXRT1060-EVK MIMXRT1064-EVK MIMXRT1160-EVK MIMXRT1170-EVK FRDM-KV11Z FRDM-KV31F FRDM-KE15Z FRDM-KE16Z MC56F81000-EVK MC56F83000-EVK

PMSMモーター制御リファレンス・イネーブメント

APPLICATION NOTE *	DEV TOOLS	Motor Control Application Tuning (MCAT) Tool for 3-Phase PMSM (AN4642)
APPLICATION NOTE	DEV TOOLS	Tuning 3-Phase PMSM Sensorless Control Application Using MCAT Tool (AN4912)
APPLICATION NOTE	DEV TOOLS	NXP quad motor-control development platform HW overview (AN12659)
APPLICATION NOTE *	GENERAL	PMSM Electrical Parameters Measurement (AN4680)
APPLICATION NOTE	GENERAL	Safety Class B with PMSM Sensorless Drive (AN5321)
DESIGN REFERENCE MANUAL *	GENERAL	3-Phase BLDC Sensorless Motor Control Application (DRM148)
APPLICATION NOTE	GENERAL	FlexTimer and ADC Synchronization (AN3731)
APPLICATION NOTE	GENERAL	Using FlexTimer in ACIM/PMSM Motor Control Applications (AN3729)
USER GUIDE*	i.MX RT	PMSM Field-Oriented Control on MIMXRT10xx EVK (PMSMFOCRT10xxUG)
APPLICATION NOTE	i.MX RT	PMSM Field-Oriented Control on MIMXRT10xx EVK (AN12214)
APPLICATION NOTE	i.MX RT	Dual FOC Servo Motor Control on i.MX RT (AN12200)
APPLICATION NOTE	i.MX RT	PMSM Field Oriented Control with LCD Display and Control Based on MIMXRT1010 (AN12591)
APPLICATION NOTE	i.MX RT	PMSM Field-Oriented Control on MIMXRT1050 EVK (AN12169)
APPLICATION NOTE	KINETIS	Sensorless PMSM Field-Oriented Control on Kinetis KV and KE (AN5237)
APPLICATION NOTE	KINETIS	PMSM Field-Oriented Control on FRDMKV31F with Hall and Encoder Sensors (AN12374)
APPLICATION NOTE	KINETIS	Low Cost PMSM Sensorless Field-Oriented Control Based on KE02
APPLICATION NOTE	KINETIS	PMSM Sensorless FOC for a Fan Using the Kinetis KV10 (AN4935)
APPLICATION NOTE	KINETIS	Sensorless PMSM Field-Oriented Control on Kinetis KV31 with FreeRTOS & eGUI (AN5309)

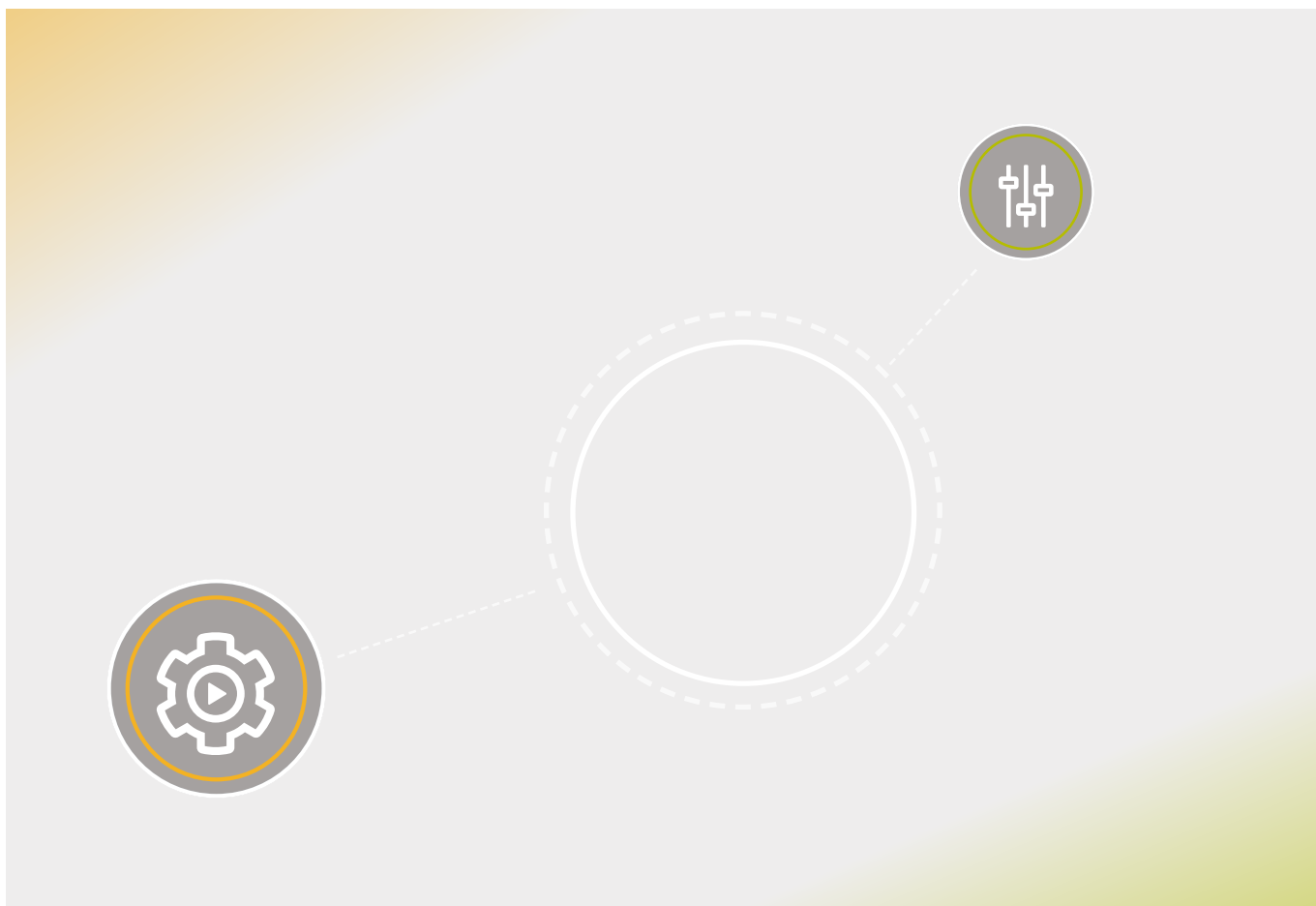
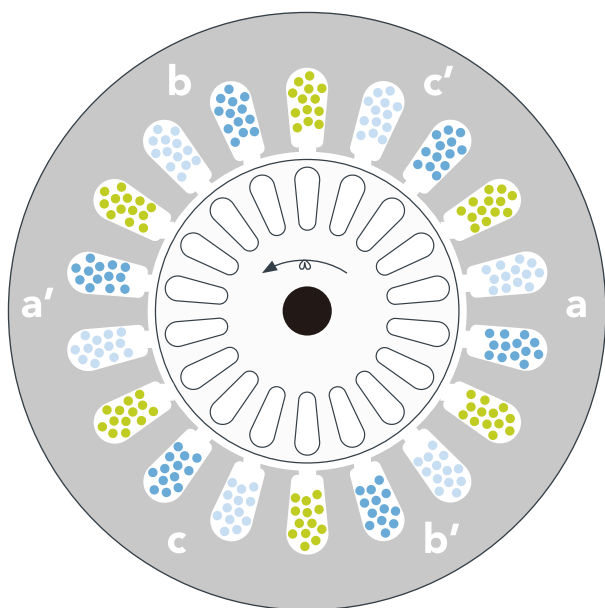
APPLICATION NOTE	KINETIS	Sensorless PMSM Control on MKV46F256 Using Kinetis SDK (AN5004)
APPLICATION NOTE	KINETIS	FlexTimer and ADC Synchronization for Field Oriented Control on Kinetis (AN4410)
APPLICATION NOTE *	DSC	Three-Phase PMSM Sensorless FOC using MC56F82748 and MC56F84789 with Automated Motor Parameter Identification (AN5014)
APPLICATION NOTE *	DSC	Refrigerator Compressor BLDC Sensorless Control Based on MC56F82xxx (AN5387)
APPLICATION NOTE	DSC	One PMSM Sensorless FOC and 2-ph Interleaved Boost PFC Control based on MC56F83783 (AN13184)
VIDEO	GENERAL	Motor Control System Implementation
VIDEO	GENERAL	NXP in the Drone and UAV (Unmanned Aerial Vehicle) Market
VIDEO	KINETIS	Getting Started with Kinetis® KV1 and Motor Control Tower® Modules
VIDEO	KINETIS	Getting Started with Kinetis® V and Motor Control Tower® Modules - How To
VIDEO	KINETIS	Motor Control Made Easy with Kinetis V Series MCUs
VIDEO	KINETIS	Multi-Motor Control Over Wi-Fi Using Kinetis
VIDEO	KINETIS	Motor Control for the Masses
VIDEO	KINETIS	Leveraging the Arm® Cortex®-M7 Core for Motor Control
VIDEO	i.MX RT	4X Motor Control with i.MX RT Crossover MCUs

* MY NXP へのサインインが必要です。

ACIM モーター

ACIM (AC誘導モーター) は、産業用や民生用で最も普及しているモーターです。

これは、整流子／ブラシがないこと（高信頼）、高負荷時の効率が低いこと、ACラインに直接接続できることなど、多くの要因によるものです。ACIM には、従来の三相ステーターがあり、一般的には導体が両端で短絡されている「かご型」ローターがあります。ACIM の動作原理は、トランスと非常によく似ています。ステーターの巻線からローター回路にローター電流が誘導されます。この電流によってローターに磁束が発生し、ステーターの電磁石と相互に作用してトルクを発生させます。





アプリケーション例



電動工具



白物家電



ポンプ



産業用可変速
ドライブ装置



建設機械



家電製品

メリット

- + 永久磁石を使用しないため、馬力あたりのコストが低い
- + AC動作が可能 (ACラインに直接接続可能)
- + 非常に少ないメンテナンス (ブラシなし) と頑丈な構造
- + 幅広い定格電力に対応
- + タコジェネレータによる低コストの速度制御
- + シンプルな制御

トレードオフ

- 軽負荷では非効率
- ローターの温度変化がセンサレス制御を複雑化
- 速度制御にはステーターの周波数の調整が必要
- 位置制御が困難

ACIMモーター制御ソリューション

+

=

HVP-KV46F150M	HVP-MC3PH	その他の MCUカード・オプション
- 最大 5kV で絶縁された SWD / JTAG および SCI - ボード上で絶縁された電源供給による安全なデバッグ - OpenSDA デバッグ・インターフェース - マスストレージ・デバイスとして認識される Flash プログラミング・インターフェース (デフォルト) - P&E マルチリンク・デバッグ・インターフェース - SEGGER J-Link-Lite - Mini USB もしくはメインボードからの電源供給	- 入力電圧 : 85-240V AC、110-390V DC - 最大出力 : PFC 無しで 1kW、PFC 有りで 0.8kW - 出力電流 : 最大 8A - アナログ・センシング (入力電圧、DC バス電圧、DC バス電流、相電流、逆起電圧、PFC 電流、IGBT モジュール温度モニタ) - モーターの速度 / 位置センサのインターフェース (エンコーダ、ホール、タコジェネレータ) - DC ブレーキ抵抗のインターフェースを備えた過電圧比較器 - 突入電流保護回路 - ハードウェアによる過電流異常保護	HVP-KV10Z32 HVP-KV11Z75M HVP-KV31F120M HVP-KV46F150M HVP-KV58F HVP-KE18F HVP-56F81768 HVP-56F82748 HVP-56F83783

ACIMモーター制御リファレンス・イネーブルメント

DESIGN REFERENCE MANUAL *	GENERAL	Sensorless ACIM Field-Oriented Control (DRM150)
APPLICATION NOTE	GENERAL	FlexTimer and ADC Synchronization (AN3731)
APPLICATION NOTE	GENERAL	Using FlexTimer in ACIM/PMSM Motor Control Applications (AN3729)
APPLICATION NOTE	KINETIS	FlexTimer and ADC Synchronization for Field Oriented Control on Kinetis (AN4410)
APPLICATION NOTE	DSC	Sensorless ACIM Motor Control Using MC56F82748 (AN5210)
VIDEO	GENERAL	Motor Control System Implementation
VIDEO	GENERAL	NXP in the Drone and UAV (Unmanned Aerial Vehicle) Market
VIDEO	KINETIS	Motor Control Made Easy with Kinetis V Series MCUs
VIDEO	KINETIS	Multi-Motor Control Over Wi-Fi Using Kinetis
VIDEO	KINETIS	Motor Control for the Masses
VIDEO	KINETIS	Leveraging the Arm® Cortex®-M7 Core for Motor Control

* MY NXP へのサインインが必要です。

注目の開発プラットフォーム

クワッドモーター制御(QMC)開発プラットフォーム

リファレンス・デザインのコンセプト

1.MCU ドーター・カード

1. 便利な 200 ピン SODIMM カード・フォーム・ファクタ
2. 1x i.MX RT1050(メイン・コントローラ)
3. 1x SWD/JTAG インターフェース
4. 1x マイクロ USB インターフェース
5. 1x SD カード・インターフェース
6. 1x オンボード QSPI NOR フラッシュ (直接実行)

2. デジタル・ボード - 柔軟なサポート

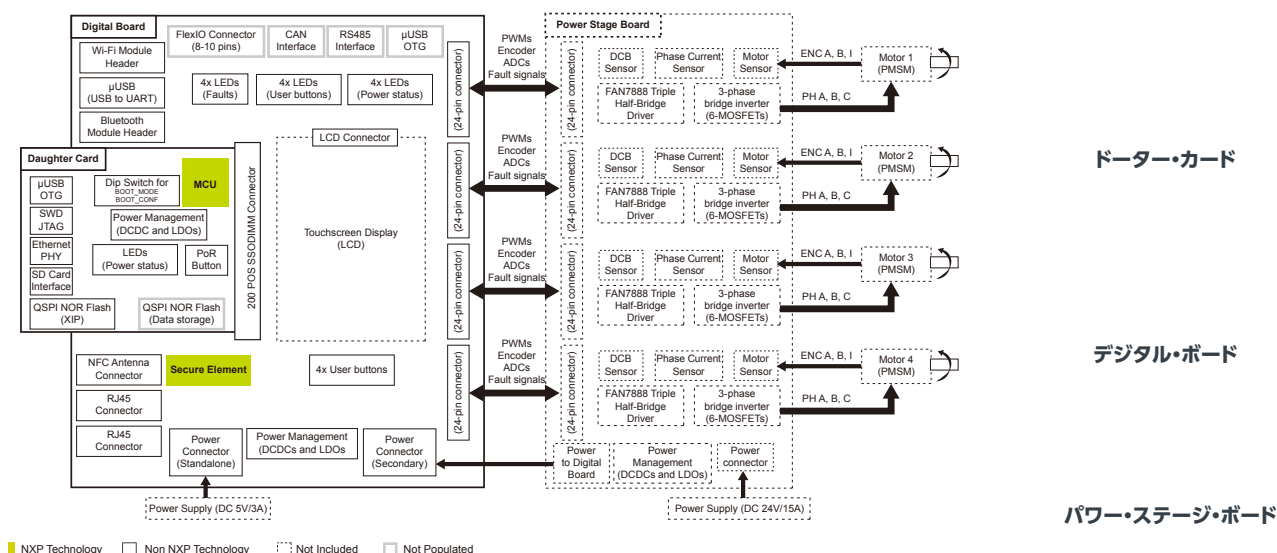
1. 多彩な通信インターフェース - USB、RS485、USB to Serial、Wi-Fi
2. LCD とタッチ・インターフェース
3. ユーザー LED、ボタン
4. 4 つのモーター駆動に対応するモーター制御インターフェース
5. EdgeLock SE050 セキュア・エレメントを搭載

3. パワー・ステージ・ボード (非売品、設計ファイルのみ提供)

1. FRDM-MC-LVPMSM ボードと FRDM-MC-LVBLDC ボードをベースとした 4 つのパワー・ステージを統合
2. DC バスモーターブレーキ回路
3. エンコーダーまたはホールセンサ付き PMSM または BLDC モーターを最大 4 つサポート
4. 入力電圧 24V / 30V / 48V
5. 最大入力電流 16A

4. 対応モーター

1. PMSM, BLDC, ACIM
 2. 4 台の PMSM モーターの並列駆動をベクトル制御 (FOC) ベースの複合ソリューションとして実証
- 注: モーターは付属しません



クワッドモーター制御(QMC)開発プラットフォームのユースケース

モーター制御



速度制御

マルチモーター(4モーター同期)



位置制御

マルチモーター(4モーター同期)



クローズド・ループ・モーター制御
マルチモーター ベクトル制御



オープン・ループ・モーター制御
マルチモーター スカラー (V/F) 制御

セキュアな通信



セキュアな
デバイス認証



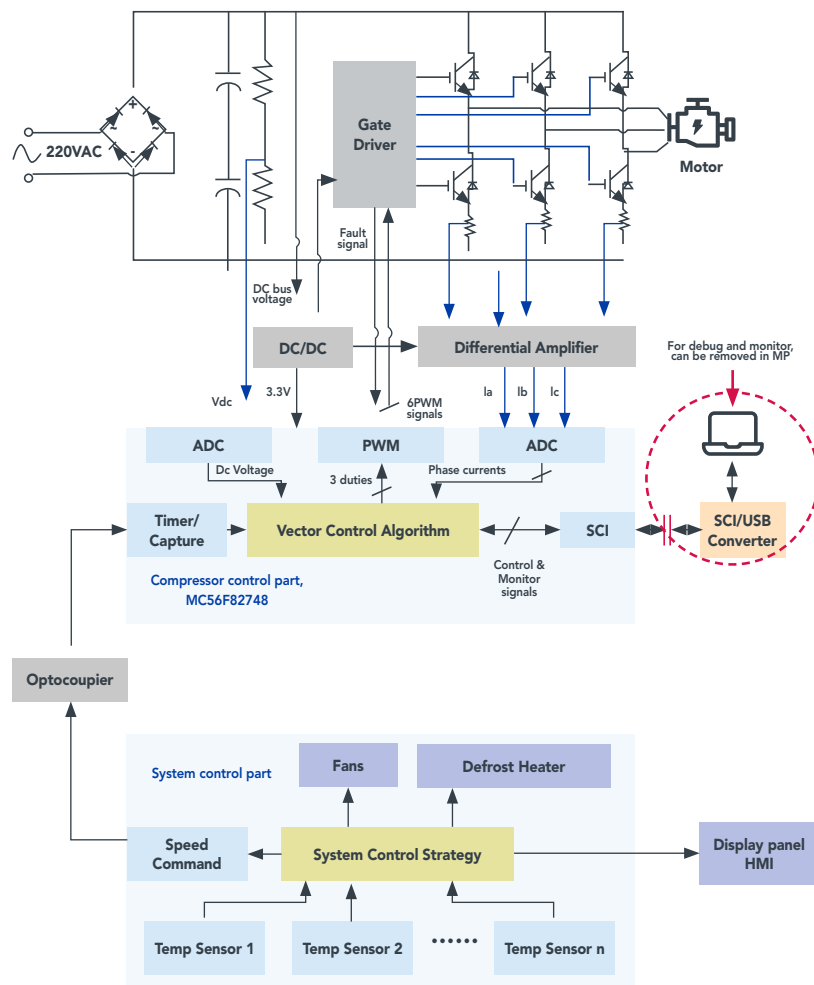
セキュア
通信チャンネル(TLS)



セキュアな
クラウド・
オンボーディング

詳細については、nxp.com/motorcontrolを
ご覧ください。

冷蔵庫用コンプレッサ・プラットフォーム



プラットフォーム

MC56F82723 ベースの PMSM/BLDC モーターによる
冷蔵庫用コンプレッサ

特徴

- ターンキー・ファームウェアによる高エネルギー効率ソリューション
- IEC60730 認証コントローラ
- 速度と電流のクローズド・ループ制御によるセンサレス FOC 制御
- モーターの定格速度よりも最大動作速度を上げるための弱め界磁制御
- 全負荷および入力電圧範囲において、フラックス・オブザーバーを拡張した信頼性の高い起動
- 動作速度範囲 : 1000rpm ~ 4800rpm
- ウェブにてアプリケーション・ノート AN5387 公開

詳細については、
www.nxp.com/refrigerator-compressor を
ご覧ください。



モーター制御アプリケーション向け NXP 製品

	Core & Memory				Timers		
Product Family	CPU	DSP/FPU	Flash (KB)	SRAM (KB)	PWM Channels	ADC	Temp Sensor
i.MX RT101x	500 MHz Cortex-M7	YES/YES	External	128	12	1 x 12b	YES
i.MX RT102x	600 MHz Cortex-M7	YES/YES	External	256	24	2 x 12b	YES
i.MX RT105x	600 MHz Cortex-M7	YES/YES	External	512	36	2 x 12b	YES
i.MX RT106x	600 MHz Cortex-M7	YES/YES	4096	1,024	36	2 x 12b	YES
i.MX RT117x	1 GHz Cortex-M7 & 400 Mhz Cortex M4	YES/YES	External	2,048	36	2 x 12b	YES
KV1x	75 MHz Cortex-M0+	-/-	128	16	20	2 x 16b	
KV3x	120 MHz Cortex-M4	YES/YES	512	96	20	2 x 16b	
KV4x	168 MHz Cortex-M4	YES/YES	256	32	30	2 x 12b	
KV5x	240 MHz Cortex-M7	YES/YES	1024	256	44	1 x 16b, 4 x 12b	YES
KE0xZ	48 MHz Cortex-M0+	-	128	16	10	1 x 12b	
KE14Z	72 MHz Cortex-M0+	-	288	32	16	2 x 12b	YES
KE15Z	72 MHz Cortex-M0+	-	288	32	16	2 x 12b	YES
KE16Z	48 MHz Cortex-M0+	-	64	8	8	1 x 12b	YES
KE1XF	168 MHz Cortex-M4	YES/YES	576	64	32	3 x 12b	YES
MC56F81xxx	100 MHz/50 MHz DSC	YES/NO	128	20	8	2 x 12b	YES
MC56F82xxx	100 MHz/50 MHz DSC	YES/NO	64	8	8	2 x 12b	YES
MC56F83xxx	100 MHz DSC	YES/NO	256	64	16	2 x 12b	YES
MC56F84xxx	100 MHz DSC	YES/NO	256	32	16	1 x 16b, 2 x 12b	YES

Analog			Communication		HMI			
PGA	DAC (6bit/12bit)	ACMP	CAN	Ethernet	LCD	Camera Interface	TSI (ch.)	5V IO
-	-	-	-	-	-	-	-	-
-	-	4	2	1	-	-		-
-	-	4	2	1	WXGA	Parallel		-
-	-	4	3	2	WXGA	Parallel		-
-	4/1	4	3	3	WXGA. MIPI	Parallel, MIPI	-	-
-	0/1	2	1	-	-	-	-	-
-	0/2	2	-	-	-	-	-	-
YES	4/1	4	2	-	-	-	-	-
-	4/1	4	3	1	-	-	-	-
-	2/0	2	1	-	-	-	-	True 5V
-	2/0	2	-	-	-	-		True 5V
-	2/0	2	-	-	-	-	25	True 5V
-	1/0	1	1	-	-	-	25	True 5V
-	3/1	3	2	-	-	-	-	True 5V
YES	1	4	-	-	-	-	-	-
YES	2	4	1	-	-	-	-	5V Tolerant
YES	2	4	1	-	-	-	-	5V Tolerant
YES	1	4	1	-	-	-	-	5V Tolerant

サマリー

NXP は、モーター制御アプリケーションの開発で直面する課題を解決するソリューションを提供するとともに、特定のニーズに最適なソリューションを迅速かつ容易に見つけるための情報も提供しています。

NXP の包括的なソリューションは、モーターの効率を向上させるだけでなく、システムの更新、開発、メンテナンス時間とコストを最小限に抑えることができます。

始めてみよう

NXP は、お客様の製品を迅速に市場に送り出すために、利用しやすい製品、ツール、サービスを提供しています。

nxp.com/motorcontrol にアクセスして、開発ツールを選択・購入し、スタートアップ・ガイドを参照しながら始めてみてください。

詳細なサポートについては、NXP の各営業所や正規代理店へお問い合わせください。あらゆる設計段階でサポートを提供しています。

