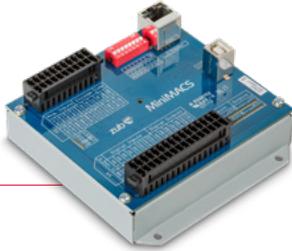


# 多軸モーションコントローラ概要

motion control

CANopen

NEW



比較的複雑性が低い、または価格感受性の強いアプリケーションに対するソリューション:

- MicroMACS6
- MiniMACS
- MiniMACS6-AMP-4/50/10



EtherCAT CANopen



優れた柔軟性を誇るソリューション:

- MiniMACS6-AMP-4/50/10-IF1
- MACS5

- バリエーション:  
 アンプ (50 V/10 A/30 A) 付  
 および、様々なエンコーダ入力  
 (アブソリュートエンコーダも可能)



EtherCAT CANopen  
 PROFINET



最も厳しい要求に対するソリューション:

- MasterMACS
- 最も高性能なコントローラ
- 最大 32軸を同期
- 多くのインターフェースとフィールドバス (Ethernet, 2 x CANopen, EtherCATマスター、EtherCATスレーブ、ご要望によりProfinetなど) をサポート



# MicroMACS6 データ プログラマブルモーションコントローラ



**NEW**

## MicroMACS6

超コンパクトで自由にプログラミング可能な多軸コントローラ。オプションの BLE (Bluetooth Low Energy) インターフェース搭載。

motion control

### コントローラバージョン

CANopen マスター/スレーブ, Ethernet, APOSS® win対応スタンドアロン

### 特徴

モーション機能	台形、躍度制限、CAM、同期運転、軌道、運動
プロファイルジェネレータ サイクル	1 kHz (1 ms)
PID位置制御コントローラ (回転数と加速度のフィードフォワード制御付き) のサンプリング周波数	-
最高軸数	6
Webサーバ (可視化)	-
メモリ拡張可能	-

### 電気的データ

ロジック電源電圧 $V_c$	8 - 28 VDC
<b>入力</b>	
デジタル入力	6 (PLC 9.0...30 VDC or Logic 2.0...30 VDC)
アナログ入力	2 (12-bit分解能、0...10 V, 1 kHz)
ホールセンサ信号	-
CAN-ID (CAN node identification) 設定	DIPスイッチで設定可能

### 出力

デジタル出力	4 (24 VDC, 100 mA, 最大5 kHz PWM)
アナログ出力	-
エンコーダ電源	-

### インターフェース

Profinet	-
CAN	2 high, low (最大1 Mbit/s)
BLE (Bluetooth Low Energy)	オプション (近日中に提供開始)
EtherCAT-マスター / EtherCAT-スレーブ	-
Ethernet	1 (TCP/IP, 最大100 Mbit/s)
USB 2.0	1 (Data+; Data-)

### エンコーダ入力

デジタルインクリメンタル	-
SSIアブソリュート	-
アナログインクリメンタル (sin/cos)	-
Hiperface/EnDat	-

### エンコーダ出力

エンコーダTTL出力	-
------------	---

### ステータス表示

LED	3 (ステータス) / Ethernet
ディスプレイ	-

### 周囲温度/湿度範囲

温度範囲: 運転時	0...+40°C
温度範囲: 保管時	-20...+85°C
湿度範囲 (結露なきこと)	20...80%

### 機械的データ

質量	約80 g
寸法 (L x W x H)	55 x 40 x 21 mm
ハウジング	プラスチックシェル、M2.5 ネジ用フランジ

注文に関して: maxonのセールスエンジニアにお問い合わせください

001794 MicroMACS6

### MicroMACS6

コンパクトで高出力

MicroMACS6 は高性能、超コンパクト、そして自由にプログラミング可能な出力段 (モータドライブ回路) なしの多軸コントローラです。

Ethernetインターフェース 1 つと独立した 2 つの CAN インターフェースを使って、最大 6 つのモータドライバを統率します。軸は個別の軸としても、または複数の軸をまとめてキネマティクスとしても設定可能です。ESCON コントローラの制御のためには、4 つの PWM 出力をご用意しています。

BLE (Bluetooth Low Energy) のオプションカードでコントローラを拡張し、スマートフォンアプリを介してコントローラと通信できるようになります。注意: BLE オプションは近日中にご提供を開始します

# MiniMACS データ プログラマブルモーションコントローラ

motion control



## MiniMACS

MiniMACSコントローラは、プログラミング可能なモーションコントローラです。比較的簡易なタスクで小型サイズが要求されるアプリケーションに適しています。

### コントローラバージョン

CANopenマスター/スレーブ、Ethernet、スタンドアロンAPOSS® win対応

### 特徴

モーション機能	台形、躍度制限、CAM、同期運転
プロファイルジェネレータ サイクル	1 kHz (1 ms)
PID位置制御 (フィードフォワード制御付) 周波数	1 kHz (1 ms)
最高軸数	3
Webサーバ (可視化)	-
メモリ拡張可能	-

### 電気的データ

ロジック電源電圧 $V_C$	18 - 30 VDC
<b>入力</b>	
デジタル入力	16 (PLCレベル)
アナログ入力	6 (12-bit分解能、0...10 V); あるいは、アナログオプション IO1 または IO2 (MACS5参照)

ホールセンサ信号 -

CAN-ID (CAN node identification) 設定 DIPスイッチで設定可能

### 出力

デジタル出力	14 (出力あたり最大 100 mA)
アナログ出力	オプション IO1
エンコーダ電源	+5 VDC, 最大200 mA

### インターフェース

Profinet	-
CAN	1 high, low (最大1 Mbit/s)
RS232 / RS485	-
EtherCAT-マスター / EtherCAT-スレーブ	-
Ethernet	1
USB 2.0	1 Data+; Data- (Full Speed)
<b>エンコーダ入力</b>	1
デジタルインクリメンタル	1 (差動、最大5 MHz)
Hiperface/EnDat	-

### エンコーダ出力

エンコーダTTL出力 -

### ステータス表示

LED	37 (ステータス、USB、IO)
ディスプレイ	-

### 周囲温度/湿度範囲

温度範囲: 運転時	0...+40°C
温度範囲: 保管時	-20...+85°C
湿度範囲 (結露なきこと)	20...80%

### 機械的データ

質量	500 / 300 g (DIN-/コンパクトハウジング)
寸法 (L x W x H)	108 x 108 x 67 / 116 (98) x 98 x 42 mm
ハウジング	DINハウジング / コンパクトハウジング

注文に関して: maxonのセールスエンジニアにお問い合わせください

001607 MiniMACS DINハウジング 3ax

001586 MiniMACS コンパクトハウジング 3ax

### «どのようなドライブタスクにもソリューションを提供»

機器、機械、装置における最新ドライブ技術用に専門化された、弊社の制御ソリューションをご利用ください。高ダイナミックな多軸位置制御または同期などの複雑な課題を、弊社の製品ラインナップにより低価格かつ効率よく解決できます。また、必要とされる柔軟性は、弊社の制御装置を必要条件に完璧に調整する、ライセンスフリーのモーションコントロールプログラム言語APOSS®が提供します。標準製品に加え、コンサルティング、エンジニアリングサービスなどの制御技術やパワーエレクトロニクス分野のOEMの特化ソリューションの開発も提供しております。コスト最適化を図ったソリューションと用途に合わせた特別機能により、競合に差をつける競争力をお客様に提供いたします。

# MACS5 データ プログラマブルモーションコントローラ



## MACS5シリーズ

MACS5シリーズのモーションコントローラは、高い演算能力、6つのエンコーダ入力、内蔵アンプなどの様々なオプションにより、柔軟な製品シリーズをご提供しています。

### コントローラバージョン

CANopen マスター/スレーブ、EtherCAT マスター/スレーブ、Ethernet、APOSS® win対応スタンドアロン

### 特徴

モーション機能	台形、躍度制限、CAM、同期運転、軌道
プロファイルジェネレータ サイクル	1 kHz (1 ms)
PID位置制御 (フィードフォワード制御付) 周波数	1 kHz (1 ms)
最高軸数	6
Webサーバ (可視化)	有り
メモリ拡張可能	SDカード

### 電气的データ

ロジック電源電圧 $V_{cc}$	18 - 30 VDC
<b>入力</b>	
デジタル入力	16 (PLCレベル、8 bit ラッチ)
アナログ入力	6 (12-bit分解能、0...10 V); あるいは、アナログオプション IO1 または IO2
ホールセンサ信号	有り (エンコーダ入力接続)
CAN-ID (CAN node identification) 設定	DIPスイッチで設定可能
<b>出力</b>	
デジタル出力	8 (出力あたり最大 100 mA)
アナログ出力	オプション IO1
エンコーダ電源	+5 VDC, 出力あたり最大 200 mA 合計 1 A

### インターフェース

Profinet	-
CAN	2 high, low (最大1 Mbit/s)
RS232 / RS485	1 x RxD; TxD / 1 x Data+; Data-
EtherCAT-マスター / EtherCAT-スレーブ	1 / 1 (オプション)
Ethernet	1
USB 2.0	1 Data+; Data- (Full Speed)
<b>エンコーダ入力</b>	最大 6
デジタルインクリメンタル	6 (差動、最大5 MHz)
SSIアブソリュート	3 (39 kHz...5 MHz)
アナログインクリメンタル (sin/cos)	3 (最大 150 kHz)
Hiperface/EnDat	-
<b>エンコーダ出力</b>	
エンコーダTTL出力	3 (最大 625 kHz)
<b>ステータス表示</b>	
LED	32 (ステータス、USB、EtherCAT、IO)

### 周囲温度 / 湿度範囲

温度範囲: 運転時	0...+40°C
温度範囲: 保管時	-20...+85°C
湿度範囲 (結露なきこと)	20...80%

### 機械的データ

質量	約800 g
寸法 (L x W x H)	140 x 108 x 65 mm
ハウジング	DINハウジング、トップハットレール

**注文に関して:** maxonのセールスエンジニアにお問い合わせください

**001718 MACS5 6ax**

### オプション

#### アンプ AMP1

電源電圧 $V_{cc}$ : 12 - 50 VDC
6 DC / 4 EC (BLDC) / 3 ステッピングモータ
最大出力電圧: $0.9 \times V_{cc}$
出力電流
$I_{cont}$ : 2 A (連続)
$I_{max}$ : 10 A (最大)
出力段スイッチング周波数: 48 kHz
サンプリング周波数 PI電流制御: 8 kHz (125 $\mu$ s)
サンプリング周波数 PI-回転数制御: 1 kHz (1 ms)
注文に関して: 001434 MACS5-AMP1 6ax

#### アンプ AMP2

電源電圧 $V_{cc}$ : 12 - 50 VDC
6 DC / 4 EC (BLDC) / 3 ステッピングモータ
最大出力電圧: $0.9 \times V_{cc}$
出力電流
$I_{cont}$ : 10 A (連続)
$I_{max}$ : 30 A (最大)
出力段スイッチング周波数: 48 kHz
サンプリング周波数 PI電流制御: 8 kHz (125 $\mu$ s)
サンプリング周波数 PI-回転数制御: 1 kHz (1 ms)
注文に関して: 001451 MACS5-AMP2 6ax

#### EtherCATインターフェース IF1

内部プラグインモジュールEtherCATスレーブ (CoE, FoE) 最大100 Mbit/s

#### アナログオプション IO1

1 アナログ入力 (12-bit分解能、-10...+10 V, 最大 1 kHz)
$\pm 10$ V 電圧 (最大 20 mA)
3 アナログ出力 (12-bit分解能、-10...+10 V, 最大 20 mA, 最大 1 kHz)

#### アナログオプション IO2

6 アナログ入力 (14-bit分解能、0...10 V, 最大 1 kHz)
+10 V 電圧 (公称 7 mA, 最大 35 mA)

# MiniMACS6-AMP-4/50/10-IF1 データ プログラマブルモーションコントローラ



## MiniMACS6-AMP-4/50/10 OEM

任意にプログラミング可能でコンパクトな多軸モーションコントローラ。強力な出力段を内蔵、ハウジングなし。

## MiniMACS6-AMP-4/50/10

任意にプログラミング可能でコンパクトな多軸モーションコントローラ。強力な出力段を内蔵。

## MiniMACS6-AMP-4/50/10-IF1

任意にプログラミング可能でコンパクトな多軸モーションコントローラ。強力な出力段とネットワークオプションカード (Ethernet/EtherCAT/ProfiNetを予定) を内蔵。

### コントローラバージョン

CANopen マスター/スレーブ、EtherCAT スレーブオプション、Ethernet オプション、APOSS対応スタンドアロン® win対応スタンドアロン

### 特徴

モーション機能	台形、躍度制限、CAM、同期運転、軌道、運動
プロファイルジェネレータ サイクル	1 kHz (1 ms)
PID位置制御 (フィードフォワード制御付) 周波数	1 kHz (1 ms)
最高軸数	6
Webサーバ (可視化)	オプション
メモリ拡張可能	有り (USBスティックにデータロギング)

### 電氣的データ

ロジック電源電圧 $V_{cc}$	18 - 30 VDC
<b>入力</b>	
デジタル入力	16 (PLCレベル、4 bit ラッチ)
アナログ入力	2 (12-bit分解能、0...10 V)
ホールセンサ信号	4 x (H1, H2, H3)
CAN-ID (CAN node identification) 設定	DIPスイッチで設定可能
<b>出力</b>	
デジタル出力	8 (出力あたり最大 100 mA)
アナログ出力	-
エンコーダ電源	+5 VDC, 出力あたり最大 200 mA 合計 1 A

### インターフェース

EtherCAT-マスター / Profinet	受注生産
CAN	2 (最大1 Mbit/s)
RS232 / RS485	-
EtherCAT-スレーブ	1
Ethernet	1
USB 2.0	1 Data+; Data- (High Speed)

### エンコーダ入力

デジタルインクリメンタル	4 (差動、最大6.25 MHz)
SSIアブソリュート	4 (39 kHz...5 MHz)
アナログインクリメンタル (sin/cos)	4 (差動、最大150 kHz)
Hiperface/EnDat	-

### エンコーダ出力

エンコーダTTL出力	-
------------	---

### ステータス表示

LED	3 (ステータス) / EtherCAT
ディスプレイ	-

### 周囲温度/湿度範囲

温度範囲: 運転時	-30...+70°C
温度範囲: 保管時	-30...+85°C
湿度範囲 (結露なきこと)	5...90%

### 機械的データ

質量	約600 g
寸法 (L x W x H)	34 x 110 x 141 mm
ハウジング	金属製コンパクトハウジング / OEMはハウジングなし

注文に関して: maxonのセールスエンジニアにお問い合わせください

### アンプ

電源電圧 $V_{cc}$ : 12 - 60 VDC
6 DC / 4 EC (BLDC) / 3 ステッピングモータ / Twin Mode / Chopper
最大出力電圧: $0.9 \times V_{cc}$
出力電流 (軸ごと)
$I_{cont}$ : 10 A (連続)
$I_{max}$ : 30 A (最大)
出力段スイッチング周波数: 48 kHz
サンプリング周波数 PI電流制御: 24 kHz (41 $\mu$ s)
サンプリング周波数 PI-回転数制御: 8 kHz (125 $\mu$ s)
サンプリング周波数 PID位置制御: 1 kHz (1 ms)

### 製品バリエーション

製品番号	001755 MiniMACS6-AMP-4/50/10
製品番号	001756 MiniMACS6-AMP-4/50/10 OEM
製品番号	001757 MiniMACS6-AMP-4/50/10-IF1 EtherCAT
製品番号	001784 MiniMACS6-AMP-4/50/10-IF1 Ethernet

# MasterMACS データ プログラマブルモーションコントローラ



## MasterMACS

は、高度な演算能力と標準的に内蔵された多くの Bus インターフェースでモーションコントローラのポートフォリオを充実させます。

### コントローラバージョン

CANopen マスター/スレーブ、EtherCAT マスター、EtherCAT スレーブ、Ethernet、APOSS 対応スタンドアロン® win 対応スタンドアロン

### 特徴

モーション機能	台形、躍度制限、CAM、同期運転、軌道、運動
プロファイルジェネレータ サイクル	1 kHz (1 ms)
PID 位置制御 (フィードフォワード制御付) 周波数	1 kHz (1 ms)
最高軸数	32
Webサーバ (可視化)	有り
メモリ拡張可能	SDカード

### 電氣的データ

ロジック電源電圧 V<sub>c</sub> 18 - 30 VDC

### 入力

デジタル入力	10 (PLCレベル)
アナログ入力	-
ホールセンサ信号	-
CAN-ID (CAN node identification) 設定	DIPスイッチで設定可能

### 出力

デジタル出力	4 (出力あたり最大 100 mA)
アナログ出力	-
エンコーダ電源	+5 VDC, 最大 200 mA
Profinet	特注対応

### インターフェース

CAN	2 high, low (最大 1 Mbit/s)
RS232 / RS485	1 x RxD; TxD / 1 x Data+; Data-
EtherCAT-マスター / EtherCAT-スレーブ	1 / 1
Ethernet	1
USB 2.0	1 Data+; Data- (Full Speed)
エンコーダ入力	1
デジタルインクリメンタル	1 (差動、最大 5 MHz)
Hiperface/EnDat	-

### エンコーダ出力

エンコーダTTL出力	-
------------	---

### ステータス表示

LED	10 (ステータス、USB、EtherCAT)
ディスプレイ	オプション

### 周囲温度 / 湿度範囲

温度範囲: 運転時	0...+40°C
温度範囲: 保管時	-20...+85°C
湿度範囲 (結露なきこと)	20...80%

### 機械的データ

質量	500 / 300 g (DIN-/コンパクトハウジング)
寸法 (L x W x H)	108 x 108 x 67 / 125 (108) x 98 x 42 mm
ハウジング	DINハウジング / コンパクトハウジング

注文に関して: maxonのセールスエンジニアにお問い合わせください

001725 MasterMACS DIN 32 ax

001728 MasterMACS コンパクトハウジング 32ax

### データロガー/Webサーバ

ドライブシステムからのデータを収集・加工・出力することは、しばしば開発や分析に役立ちます。弊社のMACSコントローラは、データを効率よく保存するシンプルな可能性を提供します。内蔵SDカードにも、接続されたPCツールにも対応します。関連データは、イベントごとに、もしくは長期的な観察として記録することができます。これらのデータは、後に抽出され分析されます。このような柔軟性を備えているため、MasterMACSは単なるデータコレクタとしてもご使用いただけます。内蔵のWebサーバはさらに、リモート診断を介して分析やカスタマイズのオプションをご提供します。

# プログラミング可能なモーションコントローラ アプリケーション開発

motion control

## APOSS® win

APOSS® は、複雑なモーションコントロールアプリケーションの容易な実現を可能にします。プログラミングは、C言語のような高水準プログラミング言語を目指し、さらにそのコマンドの範囲を高性能モーションコントロールコマンドへと拡張しています。

```

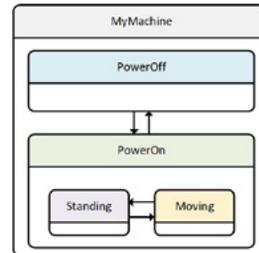
StateMachineSyntax.mc
-----
67  ** Event Definitions
68  -----
69  .....
70  @mEvent SIG_POWER_ON {}
71  @mEvent SIG_POWER_OFF {}
72  @mEvent SIG_TARGET_REACHED {}
73  @mEvent SIG_START_POS {}
74  .....
75  .....
76  ** State Definitions
77  -----
78  .....
79  @mState MyMachine {
80  .....
81  @mInput(_POWER_INPUT, SM_INPUT_RISING, id, SIG_POWER_ON);
82  @mInput(_POWER_INPUT, SM_INPUT_FALLING, id, SIG_POWER_OFF);
83  @mInput(_START_INPUT, SM_INPUT_RISING, id, SIG_START_POS);
84  @mParam(AKT_PROCESS_INDEX (id=1), STG_FLAGS, SM_STAT_POSREACHED, SM_PARAM_RISING, id, SIG_TARGET_REACHED);
85  return(@mTrans(->PowerOff));
86  }
87  .....
88  @mState PowerOff{
89  .....
90  SIG_ENTRY = {
91  .....
92  print("Enter Power Off State");
93  }
94  .....
95  SIG_POWER_ON = @mTrans(PowerOn->Standing);
96  }
97  .....
98  @mState PowerOn {
99  .....
100  SIG_ENTRY = {
101  .....
102  AxisControl(id,ON);
103  DigOutput(O_BRAKE_OUTPUT,C_RELEASE_BRAKE);
104  print("Switch Power ON");
105  }
106  .....
107  SIG_EXIT = {
108  .....
109  AxisControl(id,OFF);
110  DigOutput(O_BRAKE_OUTPUT,C_ENABLE_BRAKE);
111  print("Switch Power OFF");
112  }
113  .....
114  SIG_POWER_OFF = @mTrans(PowerOff);
115  }
116  .....
117  @mState Moving {
118  .....
119  SIG_ENTRY = { print("State -> Moving");}
120  .....
121  SIG_TARGET_REACHED = {
122  .....
123  print("Target reached, position : ",Opos(id));
124  return(@mTrans(Standing));
125  } // Moving
126  }
127  .....
128  @mState Standing {
129  .....
130  SIG_ENTRY = { print("State -> Standing");}
131  .....
132  SIG_START_POS = MoveNextPosition;
133  } // Standing
134  } // PowerOn
135  } // MyStateMachine
-----

```

APOSS® IDE – Application Engineering

## ステートマシン

包括的なソフトウェアシステムの開発には、構造化されたモジュール式のアプローチが必要となります。サブシステムやシステム環境に適した、コンポーネントやインターフェースを始めとするシステム構造が必要不可欠です。



APOSS® は、階層的なステートマシンを使用したプログラムの可能性の作成を提供します。包括的なアプリケーションは、構造的で、わかりやすく、メンテナンス可能に開発できます。複数のステートマシンを同時に読み出し実行することができます。

## モーションコントロール機能

幅広い位置・同期タスクもAPOSSの® シンプルなコマンド[例：AxisPosAbsStart(); AxisPosRelStart(); SyncPos(); SyncVel();]により起動され、バックグラウンドで自動的に処理されます。

### - 躍度制限位置制御

躍度制限を用いたプロファイル作成。躍度制限は4つすべての加速フェーズで個々に設定することができます。軌跡変更の際に、躍度制限を用いた軌跡は動的になります。

### - CAMプロファイル

それぞれの軸が独自のCAMプロファイルを描きます。CAMプロファイルは自在に組み合わせ、動的に計算することができます。CAMセグメントは、スプライン、最高5つまでの多項式、順序、直線を使うことができます。

### - 軌道

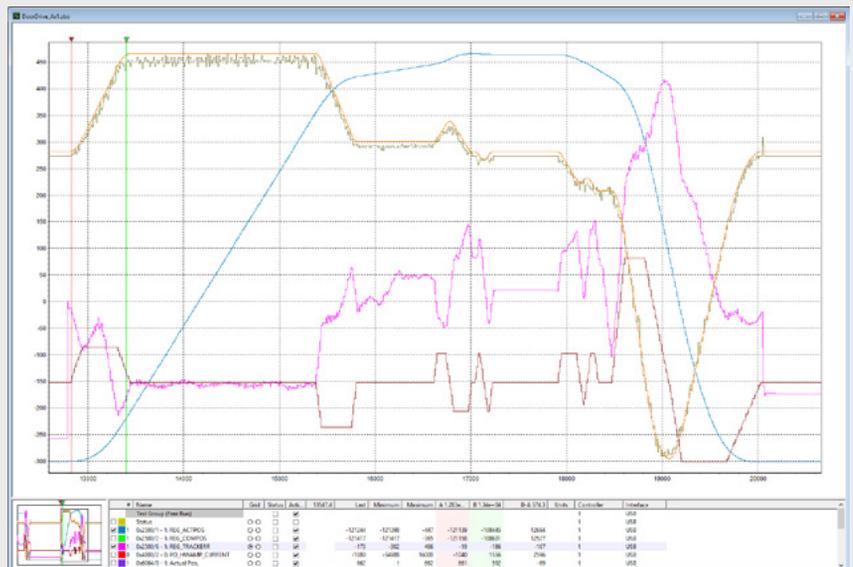
軌道動作は、希望する数の軸に対し、一定または最高の軌道速度で行うことができます。

### - 同期タスク

マスタ軸と同期した軸の駆動、位置同期、速度同期、マーカ修正付き位置同期。それぞれの軸を別々のマスタ軸と同期できます。

### - キネマティクス

2次元または3次元の直交座標系で複数の軸を同期します。スカラ型やデルタ型などの様々なキネマティクスモデルをご用意しております。



APOSS® Oscilloscope