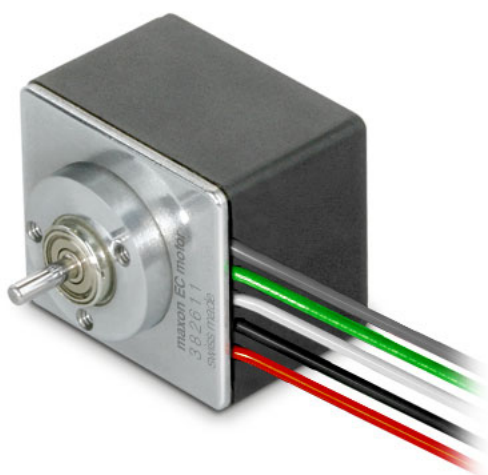


# EC 20 flat **iE**

## 動作説明書



## 目次

<b>1</b>	<b>一般情報</b>	<b>4</b>
1.1	本マニュアルについて. . . . .	4
1.2	この装置について. . . . .	6
1.3	安全のための注意事項. . . . .	7
<b>2</b>	<b>仕様</b>	<b>8</b>
2.1	テクニカルデータ. . . . .	8
2.2	運転範囲. . . . .	10
2.3	制限値. . . . .	10
2.4	外形寸法. . . . .	11
2.5	規格. . . . .	12
<b>3</b>	<b>機能の説明</b>	<b>13</b>
3.1	入力と出力. . . . .	13
3.2	保護機能. . . . .	19
<b>4</b>	<b>設置</b>	<b>20</b>
4.1	一般的に適用される規則. . . . .	20
4.2	EMC を考慮した配線 . . . . .	21
4.3	取り付け. . . . .	21
4.4	配線. . . . .	22
<b>5</b>	<b>運転</b>	<b>24</b>
5.1	トラブルシューティング. . . . .	24
5.2	メンテナンス. . . . .	24

## はじめにお読みください

このマニュアルは資格を持った技術者を対象にしています。作業を始める前に以下の点を守ってください。

- このマニュアルに記載の事項を読み、理解すること
- このマニュアルに記載の指示に従うこと

EC 20 flat ドライブ回路内蔵は「EU 指令 2006/42/EC 第 2 条第 (g) 章」による半完成機械であり、他の機械（または他の半完成機械）および設備に内蔵または接続されるものであると定められています。

そのため、この装置を運転する前に必ず以下の条件を満たしてください。

- 他の機械（この装置を内蔵する周辺システム）が EU 指令の前提条件に適合する
- 他の機械で安全面・健康面に関する予防措置がとられている
- 必要なすべてのインターフェースが接続され、所定の前提条件を満たしている

図一覧	25
表一覧	26

# 1 一般情報

## 1.1 本マニュアルについて

### 1.1.1 目的

本マニュアルは、製品の設置および試運転を安全かつ適切に行う為に、製品をより理解して頂くことが目的です。下記実現の為に、本マニュアルをよく読んで頂き適切にご使用ください。

- 危険な状況の回避
- 設置および試運転までの時間短縮
- 製品の信頼性及び寿命時間の向上

本マニュアルには、性能データ、仕様、適合規格、コネクタおよびピン配置、接続例が記載されています。

### 1.1.2 対象読者

本マニュアルは、経験者・熟練者を対象としています。本マニュアルには、必要となる作業を理解・実践するための情報が記載されています。

### 1.1.3 記号

本マニュアル内に使用されている記号の説明です。

記号	説明
(n)	部品に関する情報（例：注文番号、リスト番号など）
→	「～参照」、「ご注意ください」、「～へ進む」

表 1-1 記号説明

用語	説明
Direction CW / CCW	モータ出力軸の回転方向： • CW: モータフランジ側（出力軸側）から見て右回り（時計回り） • CCW: モータフランジ側（出力軸側）から見て左回り（反時計回り）
IP 保護等級 IP 00 / IP 40	IP 保護等級は、ケースや保護カバーなどにより、異物、ほこり、偶発的な接触、および水に対する保護の程度を分類（等級化）したものです。 • IP 00: 異物に対する保護は無し。水に対する保護は無し。 • IP 40: Ø1 mm 以上の線材や部品、および 1 mm 以上の異物に対する保護。水に対する保護は無し。

表 1-2 用語説明

## 1.1.4 各種マーク

本マニュアルでは下記マークが使用されています。

種類	マーク	意味	
安全警告	 (標準)	危険	差し迫った危険な状況。無視すると死傷事故や重大事故につながります。
		警告	発生のおそれのある危険な状況。無視すると死傷事故や重大事故につながる可能性があります。
		注意	危険になりかねない状況、または安全でない使用法。無視すると事故につながる可能性があります。
禁止行為	 (標準)	危険な行為を意味します。絶対に行なわないでください。	
必須行為	 (標準)	必須の行為を意味します。必ず行なってください。	
情報		要件 / 注意 / 備考	操作を続行するために必要な操作についての指示、または、ある特定のテーマについての注意事項。
		推奨	効率的に作業を進めるためのアドバイスやヒント。
		破損	機器破損の可能性がある場合の表示。

表 1-3 各種マーク

## 1.1.5 著作権

この文書（抜粋を含む）は著作権により保護されています。maxon motor ag からの書面による明確な許可がない限り、いかなる限定著作権保護を侵す再利用（複製、翻訳、マイクロフィルム複製、その他の電子的データ処理を含む）は、禁止されています。また、上記の商標はそれぞれの商標権者に属し、知的財産権により保護されています。

© 2020 maxon. All rights reserved. Subject to change without prior notice.

mmag | EC 20 flat ドライブ回路内蔵 動作説明書 | Edition 2020-10 | DocID rel9653j

maxon motor ag  
Brünigstrasse 220  
CH-6072 Sachseln

+41 41 666 15 00  
www.maxongroup.com

## 1.2 この装置について

EC 20 flat ドライブ回路内蔵は、ブラシレス 4-Q 回転数制御機能付きモータです。フラットモーターの利点と、内蔵されたデジタル 4 象限サーボコントローラのパフォーマンスを組み合わせています。内蔵コントローラは、実績のある maxon «ESCON» シリーズがベースとなっています。

EC 20 flat ドライブ回路内蔵は、2 W または 5 W バージョン、カバー付き (IP40) またはカバー無し (IP00) から選択できます。アナログ電圧指令入力、回転数モニタ出力を装備し、Enable (サーボ ON) 入力 «Enable» と回転方向切替入力 «Direction» はバージョンで選択できます。

型式番号		バージョン	出力 [W]
IP 40	IP 00		
688690	688710	«Enable» 入力 (サーボ ON) / CW	2
688691	688711	«Direction» 入力 (CW/CCW 切替)	2
688692	688712	«Enable» 入力 (サーボ ON) / CW	5
688693	688713	«Direction» 入力 (CW/CCW 切替)	5

表 1-4 製品バージョン

EC 20 flat ドライブ回路内蔵 の特徴およびその他機能

- 4 磁極ペアモータ
- 内蔵ホールセンサによる整流
- デジタル回転数制御
- アナログ電圧による回転数指令
- 回転数モニタ (回転数に比例したパルス出力)
- 各種保護機能 (逆極性保護、過大/過小電圧保護、軸ロック保護、過渡電圧保護、過熱 (回路側) 保護)

EC 20 flat ドライブ回路内蔵 は多くの分野で使用可能です (下記は例の一部です) :

- ファン、換気装置
- ポンプ
- 実験室用アプリケーション
- 測定システム
- プリンタ
- 解析装置
- その他多数 ...



### 使用目的

EC 20 flat ドライブ回路内蔵は、電気機器または機械の部品としてのみ使用でき、このような装置または機械に統合された部品として役割を果たします。それ以外の用途では使用できません。

EC 20 flat ドライブ回路内蔵は、本マニュアルに記載された各種制限値内で使用および運転してください。

### 1.3 安全のための注意事項

- “はじめにお読みください” A-2 ページをよくお読みください。
- 機器の設置や準備は、経験者・熟練者が行って下さい。(→ “1.1.2 対象読者” 1-4 ページ)
- 本マニュアル内のマークの説明は → “1.1.4 各種マーク” 1-5 ページ をご参照ください。
- 健康、安全、環境保護等、関係法令は順守してください。



#### 危険

##### 高電圧および感電の危険性

通電中の配線に触ると感電死や重大なけがをする恐れがあります。

- 電源ケーブルの端が確認されていない場合は、通電中と見なして注意して下さい。
- ケーブルが通電されていないか確認してください。
- 作業中は電源が入らない事を確認してください。
- 電源スイッチをロックし「作業中」の札をかけるなどの作業手順に従ってください。
- 機器可動部など、予期せぬ作動を避けるため、安全ロックをして作業をしてください。



#### 要求事項

- 設置および接続は、各地域の法規制にしたがってください。
- 電子機器は基本的に安全な装置ではありません。したがって機械・機器は独立したモニタと安全装置を取り付けて使用する必要があります。機器が故障したり暴走した場合には安全な運転モードになるようにして下さい。
- 修理はメーカーまたはメーカー指定者にお任せ下さい。ユーザが機器を分解したり修理するのは非常に危険です。



#### Electrostatic sensitive device (ESD)

- ESD 対策がされた装置や作業着を着用してください。
- 静電破壊しやすいデバイスを使用するため、取扱いには注意して下さい。

## 2 仕様

### 2.1 テクニカルデータ

		単位	2 W		5 W	
			IP 00 (688710) (688711)	IP 40 (688690) (688691)	IP 00 (688712) (688713)	IP 40 (688692) (688693)
ドライブ データ	公称電圧 [a]	VDC	24			
	定格回転数 [a]	rpm	6'000			
	定格トルク (最大連続トルク)	mNm	3.55 [b]		7.31 [b]	
	推奨回転数制御範囲	rpm	200...6'468			
	加減速度	rpm/s	6'000			
	最大許容回転数	rpm	10'000			
	最大トルク (短時間)	mNm	5.46		11.7	
	最大効率	%	51.5		62.1	
電气的特性	定格電源電圧 $V_{CC}$	VDC	10...26.4			
	絶対電源電圧 $+V_{min} / +V_{max}$	VDC	8 / 28			
	PWM 周波数	kHz	50			
	PI 電流制御周波数	kHz	1 (1 ms)			
	PI 回転数制御周波数	kHz	1 (1 ms)			
モータデータ	最大モータ電圧	VDC	$V_{CC} - 0.5$			
	トルク定数	mNm/A	8.4		18.1	
	回転数定数	rpm/V	1'140		527	
機械的特性	寸法 (L x W x H)	mm	17x23x26	18.1x23x26	21x23x26	22.1x23x26
	質量 (約)	g	30		37	
	取付	—	センタリングカラーおよび M2 ネジ穴 (3 箇所) 付きフランジ			
	ロータ慣性モーメント	gcm <sup>2</sup>	3.2		5.1	
	スラストがた	mm	<2 N: 0 / >2 N: 0.14			
	ラジアルがた		プリロードボールベアリング			
	最大スラスト荷重 (ダイナミック)	N	1.8			
	最大ラジアル荷重 (フランジから 5 mm)	N	11		12	

次ページへ続く



		単位	2 W		5 W	
			IP 00 (688710) (688711)	IP 40 (688690) (688691)	IP 00 (688712) (688713)	IP 40 (688692) (688693)
周囲環境特性	保護等級	—	IP 40 IP 00			
	使用温度範囲	°C	-40...+40			
	拡張温度範囲 [b]	°C	+40...+85			
	保存温度範囲	°C	-40...+85			
	使用高度範囲 [c]	m MSL	0...3'000			
入力／出力	デジタル入力 «Enable»	VDC	0...3.3 —	0...3.3 —	0...3.3 —	0...3.3 —
	デジタル入力 «Direction»	VDC	— 0...3.3	— 0...3.3	— 0...3.3	— 0...3.3
	デジタル出力 «回転数モニタ»	VDC	3.3			
	アナログ入力 «回転数指令»	VDC	分解能 12-bit, 0.33...10.78 V; 1 kHz			
熱データ	熱抵抗 (ハウジング／周囲間)	K/W <sup>-1</sup>	17.2	13	10.6	10.6
	熱抵抗 (巻線／ハウジング間)	K/W <sup>-1</sup>	7.98	10	5.32	5.32
	熱時定数 (巻線)	s	3.5	4.38	3.68	3.68
	熱時定数 (モータ)	s	28.6	21.6	17.6	17.6
	最高巻線許容温度 [d]	°C	125			
	最高電子回路温度 [e]	°C	100			
接続	5 線 (AWG 28)	mm <sup>2</sup>	0.09			

[a] 周囲温度  $T_a = 25\text{ °C}$  時

[b] 拡張温度範囲での運転は可能。ただしそれぞれのディレーティングが適用されます。

[c] 海拔, MSL

[d] モータ巻線は電子回路による過熱保護機能はありません。

[e] 電子回路は過熱に対して保護機能があります (→“過熱保護” 3-19 ページ)

表 2-5          テクニカルデータ

## 2.2 運転範囲

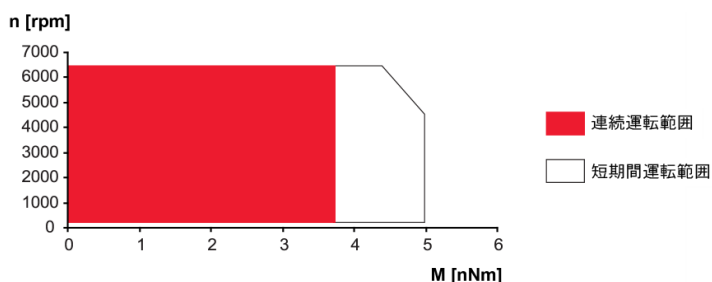


表 2-6 運転範囲 – 2 W バージョン

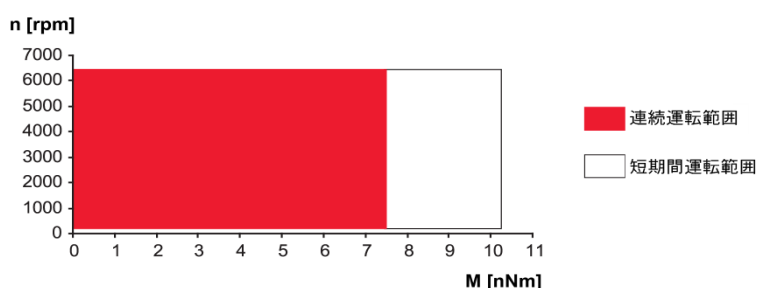


表 2-7 運転範囲 – 5 W バージョン

### 連続運転範囲

回転数制御によるドライブの運転が可能で、熱抵抗が記載の値 (→“熱データ” 2-9 ページ) であり、周囲温度が 25°C の場合、最高許容温度を超えません。

### 短期間運転範囲

短期間の過負荷 (断続) 運転。回転数設定値により回転数は変化しますが、過負荷時間が長くなると過負荷保護エラーによりドライブは停止します。

## 2.3 制限値

保護機能	閾値 (出力段 OFF)	復帰閾値
過小電圧	7.5 V	7.7 V
過電圧	29.5 V	28.5 V
過電流	±1.5 A	—
過熱 (出力段)	100 °C	90 °C

表 2-8 制限値

## 2.4 外形寸法

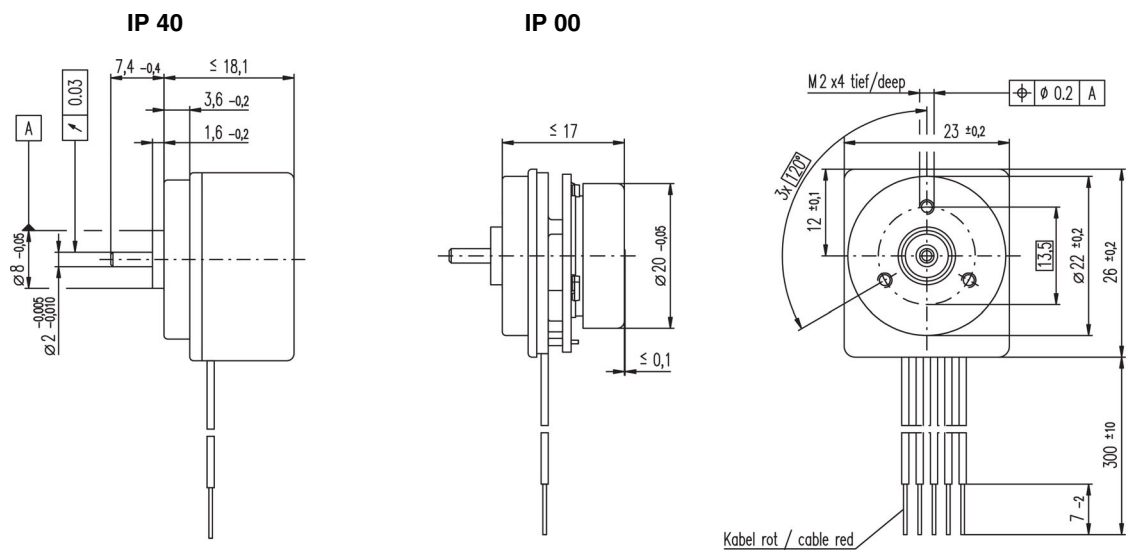


図 2-1 2 W バージョン - 外形寸法 [mm]

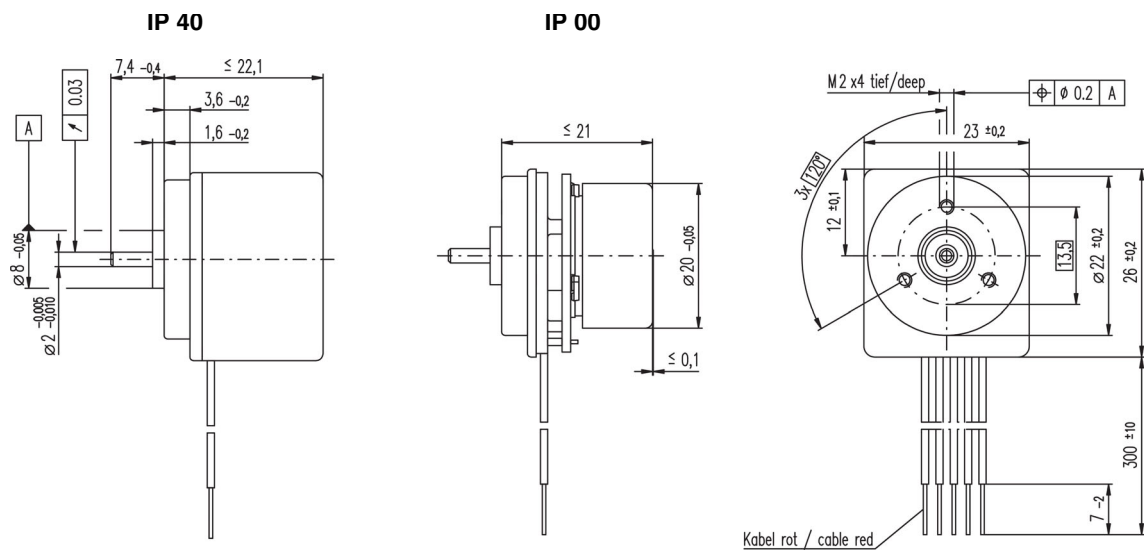


図 2-2 5 W バージョン - 外形寸法 [mm]

## 2.5 規格

記載の機器は、後述の規格適合検査に合格しています。しかし実際の使用の際の安全な運転を確実に保障するには、システム全体（個々の部品の集合からなる運転可能な装置、例えばドライブ、電源装置、EMC フィルタ、配線など）を EMC 試験の対象とする必要があります。



### 重要

ここに記載の機器がこの規格に準拠していることは、運転可能なシステム全体が準拠していることを意味するわけではありません。システム全体の準拠を獲得するには、あらゆる関連部品とセットで全システムに対する所定の EMC 試験を実施する必要があります。

規格		
電磁適合性	IEC/EN 61000-6-2	工業環境のイミュニティ
	IEC/EN 61000-6-3	住宅、商業および軽工業環境でのエミッション
環境規格	IEC/EN 60068-2-6	環境試験：試験 Fc: 振動（正弦波，10...500 Hz, 20 m/s <sup>2</sup> ）
	MIL-STD-810F	ランダム振動試験（10...500 Hz ~ 2.53 g <sub>rms</sub> ）
安全規格	UL ファイル No.	E108467; 未実装基板

表 2-9 規格

## 3 機能の説明

### 3.1 入力と出力

#### 3.1.1 回転数設定値入力 «Set value speed»

モータ回転数は、回転数設定値入力のアナログ電圧により設定されます。回転数設定値入力は過電圧に対して保護されています。

配線	白色 (AWG 28)
入力電圧	0...+10.78 V (GND に対して)
最大入力電圧	±30 VDC
入力抵抗	98 k $\Omega$ (0...+12.2 V 時) 68 k $\Omega$ (+12.2...+30 V 時)
A/D コンバータ	12-bit

表 3-10 回転数設定値入力 «Set value speed» – 仕様

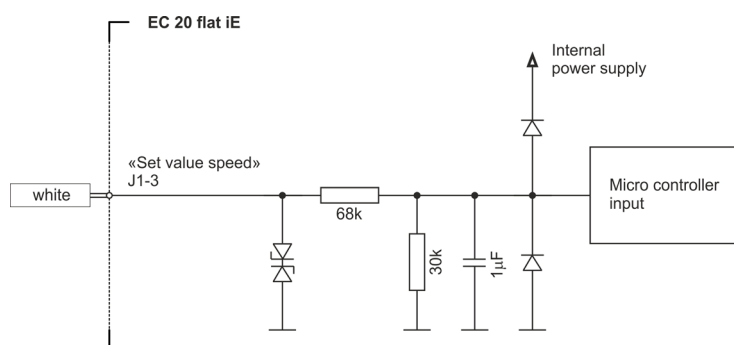


図 3-3 回転数設定値入力 «Set value speed» – 内部回路

モータの回転数は回転数設定値入力の電圧でセットされ、回転数制御されます。入力電圧を変更し、実際のモータ回転数が追従するまでの時間は、最大加速度によって制限されます。(→ “ドライブ データ” 2-8 ページ)

モータを回転させるには回転数設定入力に 0.17 V 以上の電圧入力が必要です。「Enable» バージョンの場合は、これに加えて Enable 入力へ 2.4V 以上の電圧入力が必要です。(→ “3.1.2 イネーブル入力 «Enable» (Enable バージョン)” 3-16 ページ)

次ページへ続く

回転数設定値による機能の違いは下記の通りです：

回転数設定値	機能	説明
0...0.17 V	«Disable»	出力段 OFF (モータ軸フリー)
0.17...0.33 V	最小回転数で運転 (200 rpm)	«Enable» 入力 2.4 V 以上 («Enable» バージョン)
0.33...10.78 V	200 rpm から 6480 rpm の範囲でリニアに設定 $V_{aim} = \frac{n_{aim}}{600}$	200 rpm から 300 rpm の間では回転数制御精度は制限されます。負荷と電源電圧によっては、実際のモータ回転数と設定値が異なる場合があります。

$V_{aim}$  回転数設定電圧 [V]

$n_{aim}$  目標回転数 [rpm]

表 3-11 回転数設定値入力 «Set value speed» – 設定値範囲

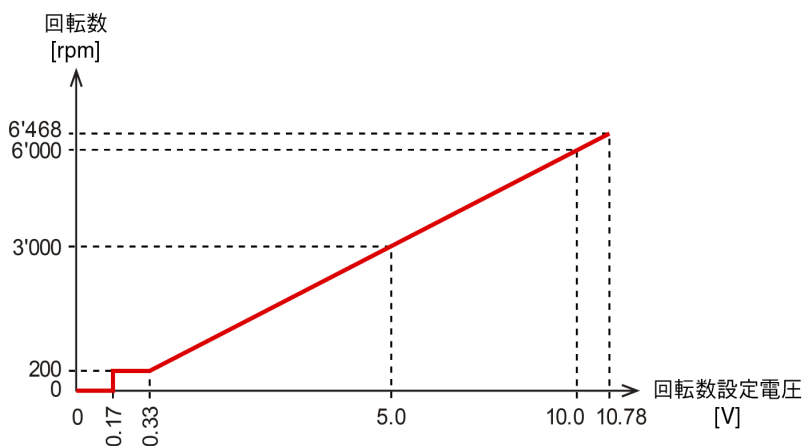


図 3-4 回転数設定値入力 «Set value speed» – 回転数設定電圧に対する回転数

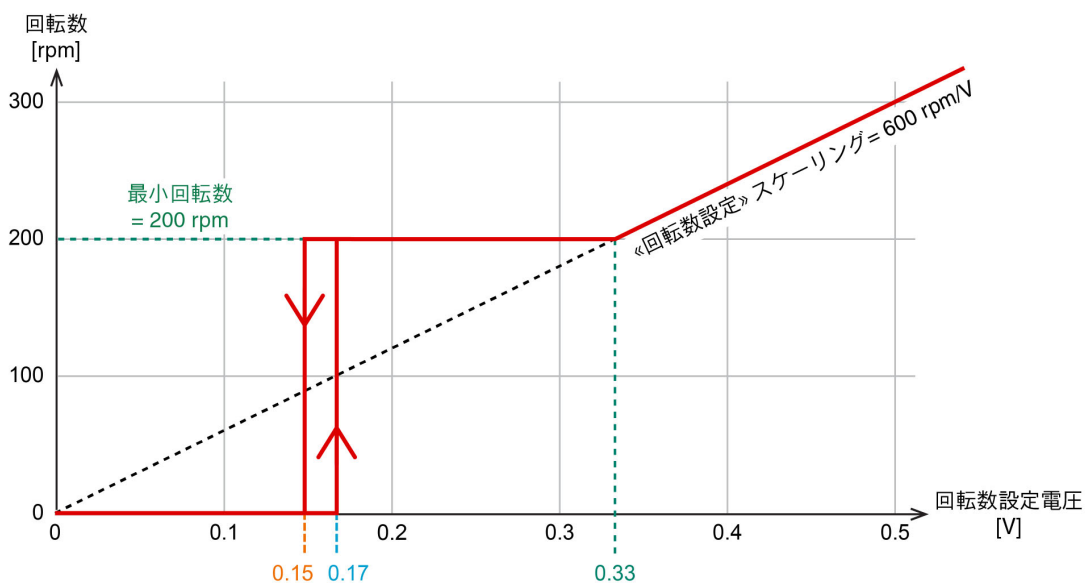


図 3-5 回転数設定値入力 «Set value speed» – モータ始動/停止 (詳細)



### PWM 信号による回転数設定

回転数設定は、一定の周波数および振幅すなわち PWM 信号でも可能です。回転数設定値は PWM デューティ比 0...100% を変化させることにより決定されます。振幅とデューティ比による PWM 平均電圧が、回転数設定電圧入力へアナログ電圧として供給されます。

配線	白色 (AWG 28)
入力電圧	0...+10.78 V (GND に対して)
最大入力電圧 (振幅)	±30 VDC
周波数範囲	500 Hz...20 kHz
デューティ比範囲	0...100%

表 3-12 回転数設定値入力 «Set value speed» – PWM 回転数設定

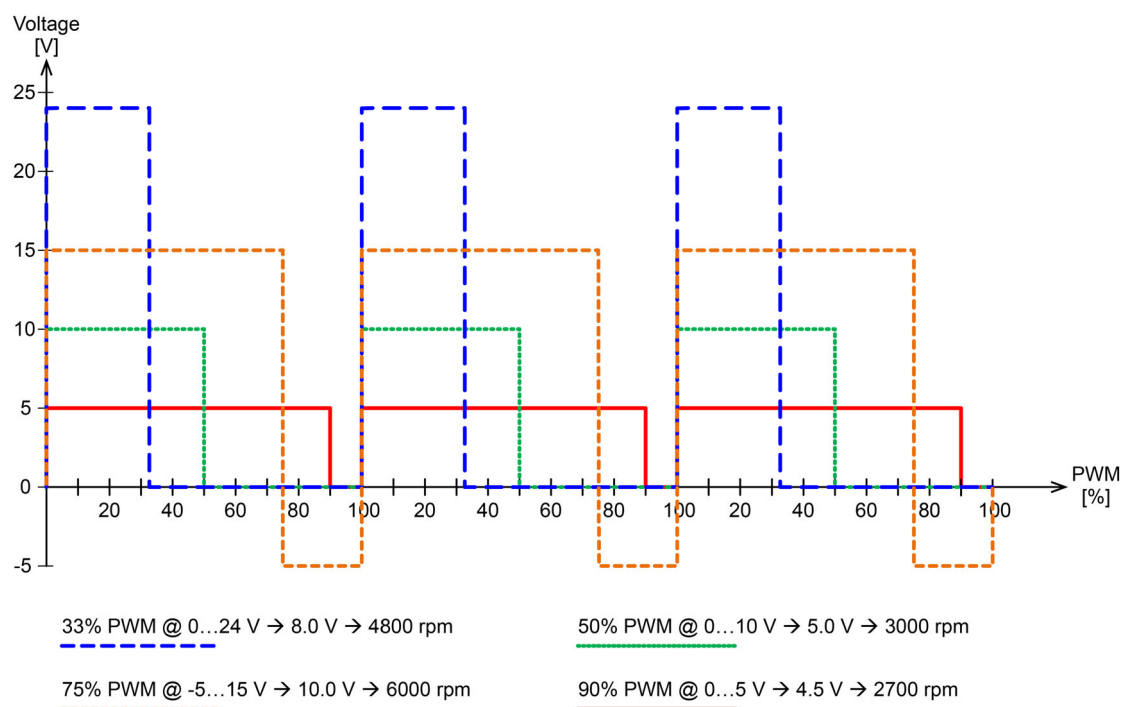


図 3-6 回転数設定値入力 «Set value speed» – PWM 回転数設定の例

### 3.1.2 イネーブル入力 «Enable» (Enable バージョン)

出力段は、イネーブル “Enable” デジタル入力により ON になります。イネーブル入力は過電圧に対して保護されています。

配線	灰色 (AWG 28)
入力電圧	0...+3.3 V (GND に対して)
最大入力電圧	±30 VDC
ロジック 0 «Disable»	<0.8 V
ロジック 1 «Enable»	>2.4 V
入力抵抗	130 kΩ (0...+4.3 V 時) 10 kΩ (+4.3...+30 V 時)

表 3-13 イネーブル入力 «Enable» – 仕様

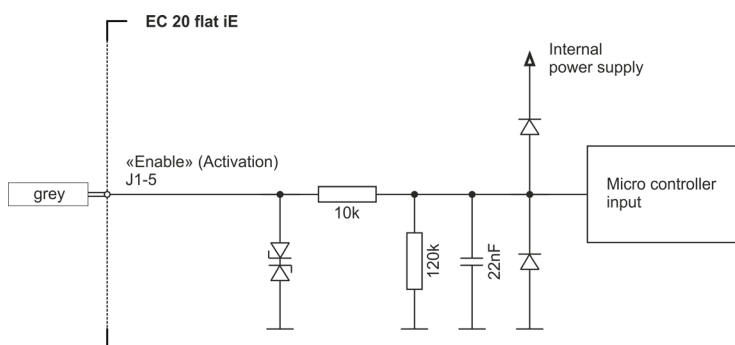


図 3-7 イネーブル入力 «Enable» – 内部回路



### 3.1.3 回転方向切替入力 «Direction» (Direction バージョン)

モータ軸の回転方向 (CW 時計回り / CCW 反時計回り) は、デジタル入力 «Direction» により決定されます。

運転中に回転方向が変えられた場合、モータは軸フリー (サーボ OFF) で最小回転数まで減速し、その後変更された方向に回転します。

配線	灰色 (AWG 28)
入力電圧	0...+3.3 V (GND に対して)
最大入力電圧	±30 VDC
ロジック 0 «CCW»	<0.8 V
ロジック 1 «CW»	>2.4 V
入力抵抗	130 k $\Omega$ (0...+4.3 V 時) 10 k $\Omega$ (+4.3...+30 V 時)

表 3-14 回転方向切替入力 «Direction» – 仕様

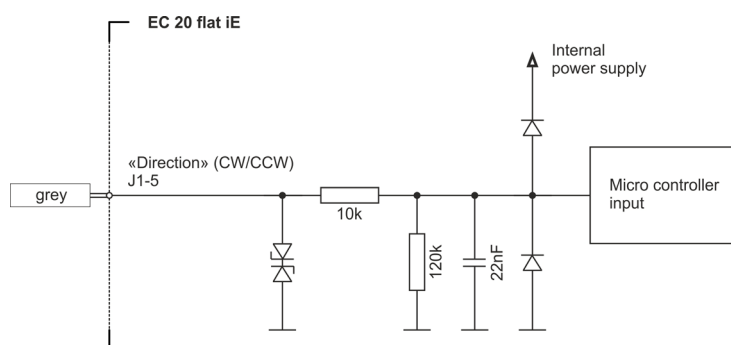


図 3-8 回転方向切替入力 «Direction» – 内部回路

回転方向は入力電圧が 2.4 V 以上で «CW» になります。モータ回転数は回転数設定値入力 «Set value speed» により決定されます。入力電圧が 0.17 V 未満で出力段は OFF になり、モータは惰性で減速します。

### 3.1.4 回転数モニタ出力 «Speed monitor»

回転数モニタ出力よりモータ回転数をモニタできます。実際の回転数はデジタル信号 (high/low) と 6 パルス／回転の出力信号で得ることが出来ます。

回転数モニタ出力 «Speed monitor» は、出力段が OFF «Disable» の状態でも使用可能です。

配線	緑色 (AWG 28)
出力電圧	0...+3.3 V (GND に対して)
過電圧保護 (連続)	±30 VDC
ロジック 0 «Low level»	>0.5 V (負荷無し)
ロジック 1 «High level»	<2.8 V (負荷無し)
出力抵抗	4.1 kΩ
デューティ比	50%
回転数モニタ出力における周波数	$f_{monitor} = \frac{n_{actual}}{10}$ $n_{actual} = 10 \cdot n$

$f_{monitor}$  回転数モニタ出力における周波数 [Hz]

$n_{actual}$  モータ回転数 [rpm]

表 3-15 回転数モニタ出力 «Speed monitor» – 仕様

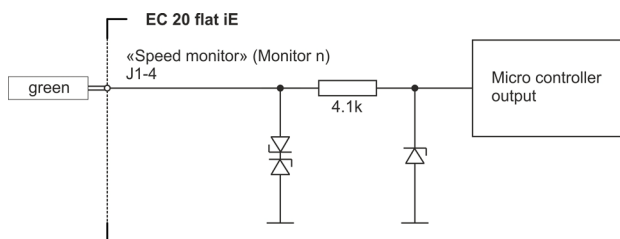


図 3-9 回転数モニタ出力 «Speed monitor» – 内部回路

## 3.2 保護機能

EC 20 flat ドライブ回路内蔵には下記の保護機能が装備されています：

### 逆極性保護

電源  $V_{CC}$  は逆極性接続から保護されています。最大許容電圧を超えない範囲で有効です。

### 過小電圧保護

電源  $V_{CC}$  への入力電圧が 7.5 V 未満になると出力段は OFF となります。  
入力電圧が 7.7 V を超えると復帰します。

### 過電圧保護

電源  $V_{CC}$  への入力電圧が 29.5 V を超えると出力段は OFF となります。入力電圧が 28.5 V 未満になると復帰します。

### 軸ロック保護

モータ出力軸がロックされた状態が 2 秒間続くと出力段は OFF となります。その 4 秒後に自動的に復帰します。

### 過熱保護

PCB 温度が 100°C を超えると出力段は OFF となります。PCB 温度が 90°C 未満になるまで運転できません。



### モータ損傷の可能性

モータ巻線は過熱に対して保護されていません。損傷を防ぐためにモータは許容運転範囲内でのみ運転させてください (→ “2.2 運転範囲” 2-10 ページ)。

### 電流制限

巻線の最大許容電流は 650 mA に制限されています。また負荷時の最大トルクはそれに従い制限されます。モータ出力軸が過負荷のために電流制限に達して停止した場合、2 秒後に軸ロック保護機能が作動します。

## 4 設置



### 重要

EC 20 flat ドライブ回路内蔵位置制御ユニットは、「EU 指令 2006/42/EC 第 2 条第 (g) 章」による半完成機械であり、他の機械（または他の半完成機械）および設備に内蔵または接続されるものであると定められています。そのため、設置作業の前に必ず以下の条件を満たしてください。

### 4.1 一般的に適用される規則



#### 警告

##### 傷害の危険

周辺システムが EU 指令 2006/42/EC の前提条件を完全に満たさない場合には、装置の運転の際に重度の損傷を引き起こす可能性があります。

- 他の機械が EU 指令の要求する前提条件を満たすことを確認するまでは、この装置を運転しないでください。
- 他の機械が事故防止・作業保護に関するあらゆる関連規則の基準を満たさない限り、この装置を運転しないでください。
- 必要なすべてのインターフェースが接続され、このドキュメントに記載の要求を満たさない限り、この装置を運転しないでください。



#### 警告

##### 負傷の危険性

意図しない操作や自動運転により、重大なけがをする恐れがあります。

- 周囲のシステムが、自動スタートから保護されていることを確認してください。
- 意図しない操作に対して、必要なすべての防護処置を適用してください。



#### 最大許容電源電圧

- 電源電圧が 8...28 VDC の範囲内にあることを確認してください。
- 30 VDC を超える電圧を供給した場合、ユニットは破損します。
- 必要な電流は、負荷トルクに依ります。EC 20 flat ドライブ回路内蔵の連続運転時電流制限値は max. 650 mA です。



#### 修復不可能な損傷の可能性

- 不適切な取り扱いが、修復不可能な装置の損傷を引き起こす可能性があります。各部品の取り扱いに注意してください。
- ケーブル引き出し方向は下向きを推奨します。
- ケーブルの取り扱いには特に注意してください。捻り、曲げ、引張りや鋭利なエッジ付近に置いたりしないでください。



#### Electrostatic sensitive device (ESD)

- ESD 対策がされた装置や作業着を着用してください。
- 静電破壊しやすいデバイスを使用するため、取扱いには注意して下さい。

## 4.2 EMC を考慮した配線



### システム全体の EMC 適合性

ページ 2-12 参照ください

#### ケーブル長さ ≤ 300 mm

- 一般的にシールド線は要求されません。
- 1つの電源でいくつかの EC 20 flat ドライブ回路内蔵に電源を供給する場合は、電源からそれぞれのユニットに直接接続してください（星型配線）。

#### ケーブル長さ > 300 mm

- 断面積の十分大きなケーブルを使用して、接続ケーブルによる電圧降下を避けてください。
- シールド・ケーブルをグラウンドに接地することは厳しい電磁的な干渉に対して効果的です。
- 50/60Hz の干渉問題が発生した場合、一方のケーブル・シールドを外してください。
- シールドされていないオリジナル接続ケーブルを短くすることによって、干渉の入射面が減少されます。
- 電磁波耐性や負荷による回転数変動に対する安定性などを考慮した場合、回転数設定値入力用ケーブルは両端がグラウンドに接続されたシールド・ケーブルを別に設置してください。更に第2のグラウンド（GND）線を、このシールド・ケーブルに接続してください（ただしモータ側のみ）。外部の回転数設定信号は、ポテンシャルフリーでなければなりません。

## 4.3 取り付け

モータの冷却効果向上のため、金属部品への取り付けを推奨します。

モータフランジには、センタリングカラーと取付用ネジ穴があります。

モータ軸への部品取り付け時には（ピニオン、カップリングなど）、最大許容スラスト荷重およびラジアル荷重を超えないようにしてください。（→“機械的特性” 2-8 ページ）

## 4.4 配線

### 4.4.1 ピン配置

#### «ENABLE» バージョン

ケーブル 配線		色	信号	説明
1	赤	+V <sub>CC</sub>	電源電圧 (+10...+26.4 VDC)	
2	黒	GND	GND	
3	白		回転数設定値入力 «Set value speed» (0.33...10.78 VDC)	
4	緑		回転数モニタ出力 «Speed monitor» (6 パルス/回転)	
5	灰		イネーブル入力 «Enable» <ul style="list-style-type: none"> <li>• Enable: 2.4...3.3 VDC</li> <li>• Disable: 0...0.8 VDC</li> </ul>	

表 4-16 «Enable» バージョン - ピン配置

#### «DIRECTION» バージョン

ケーブル 配線		色	信号	説明
1	赤	+V <sub>CC</sub>	電源電圧 (+10...+26.4 VDC)	
2	黒	GND	GND	
3	白		回転数設定値入力 «Set value speed» (0.33...10.78 VDC)	
4	緑		回転数モニタ出力 «Speed monitor» (6 パルス/回転)	
5	灰		回転方向切替入力 «Direction» <ul style="list-style-type: none"> <li>• CW: 2.4...3.3 V</li> <li>• CCW: 0...0.8 V</li> </ul>	

表 4-17 «Direction» バージョン - ピン配置

### 4.4.2 最小限の配線

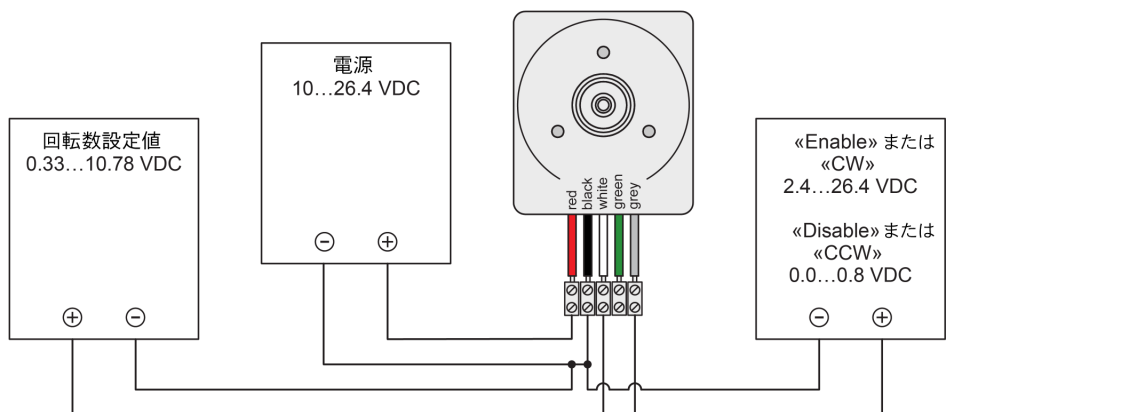


図 4-10 回転数設定とイネーブル入力 «Enable» 又は回転方向切替 «Direction» の設定を外部電源で行う場合

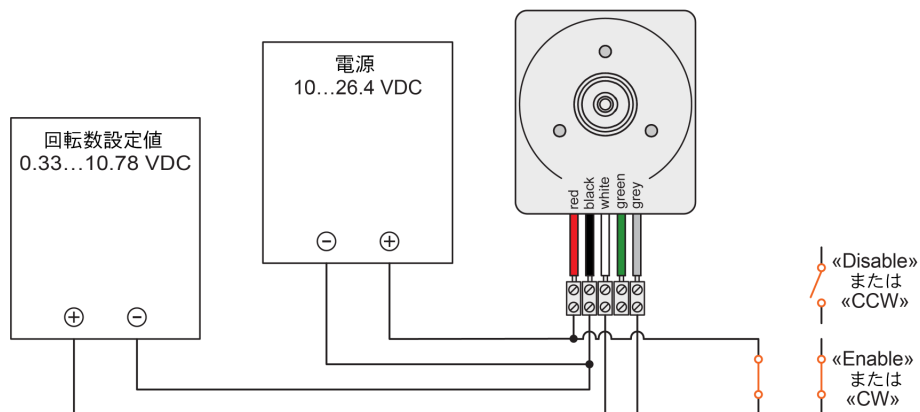


図 4-11 回転数設定を外部電源及びポテンシブル入力 «Enable» 又は回転方向切替 «Direction» をスイッチ（ポテンシャルフリー）で行う場合

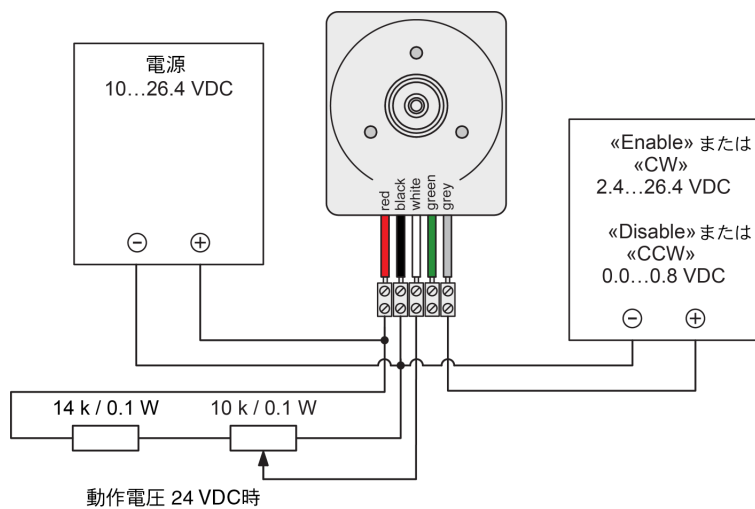


図 4-12 回転数設定を外付けポテンシメータ及びポテンシブル入力 «Enable» 又は回転方向切替 «Direction» を外部電源で行う場合

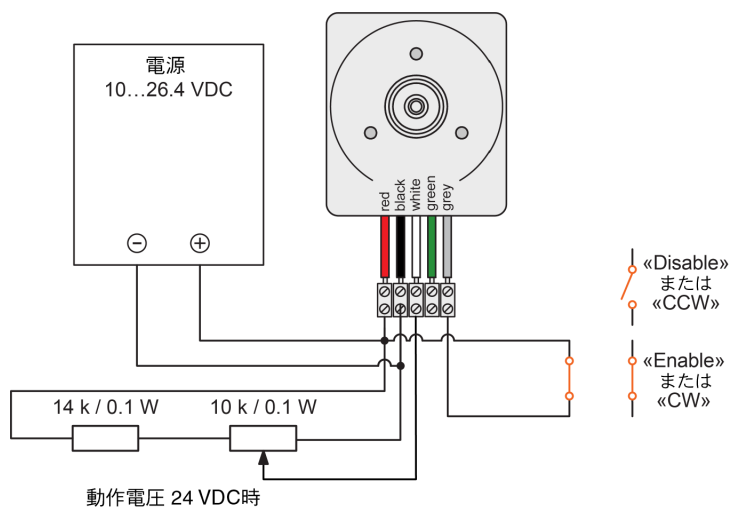


図 4-13 回転数設定を外付けポテンシメータ及びポテンシブル入力 «Enable» 又は回転方向切替 «Direction» をスイッチ（ポテンシャルフリー）で行う場合

## 5 運転

### 5.1 トラブルシューティング

モータ出力軸が回らない場合、下記をご確認ください：

確認内容	
モータ出力軸	モータ出力軸は機械的にロックされていませんか？
電源	モータの赤色ケーブルは+側、黒色ケーブルは-側に接続されていますか？
	電源電圧は 10.0 ... 26.4 VDC の範囲で、スイッチは ON になっていますか？
回転数設定値	回転数設定電圧は白色ケーブルに+側、黒色ケーブルに-側が接続されていますか？
	回転数設定値入力への電圧は 0.33 ... 10.78 VDC の範囲で、スイッチは ON になっていますか？
イネーブル «Enable»	イネーブル用電圧は灰色ケーブルに+側、黒色ケーブルに-側が接続されていますか？
	スイッチ（ポテンシャルフリー）接続時： <ul style="list-style-type: none"> <li>灰色ケーブルはスイッチを介して赤色の電源ケーブルと接続されていますか？</li> <li>スイッチはクローズですか？</li> </ul>
回転方向	モータ軸の回転方向は、回転方向切替入力 «Direction» への電圧により決定されます。(→ ページ 3-17) <ul style="list-style-type: none"> <li>CCW（反時計回り）：0...0.8 V</li> <li>CW（時計回り）：2.4...3.3 V</li> </ul>

表 5-18 トラブルシューティング

### 5.2 メンテナンス



**EC 20 flat ドライブ回路内蔵にメンテナンス部品はありません。**

EC 20 flat ドライブ回路内蔵は、長寿命を実現する為に設計されており、メンテナンスフリーです。それでも、不具合が発生した場合は、マクソンジャパンお問い合わせ (→ [https://www.maxongroup.co.jp/maxon/view/content/contact\\_form](https://www.maxongroup.co.jp/maxon/view/content/contact_form)) またはスイス本社サービスセンター（英語）(→ <https://support.maxongroup.com/>) までご連絡ください。



## 図一覧

図 2-1	2 W バージョン - 外形寸法 [mm] .....	11
図 2-2	5 W バージョン - 外形寸法 [mm] .....	11
図 3-3	回転数設定値入力 «Set value speed» - 内部回路 .....	13
図 3-4	回転数設定値入力 «Set value speed» - 回転数設定電圧に対する回転数 .....	14
図 3-5	回転数設定値入力 «Set value speed» - モータ始動/停止 (詳細) .....	14
図 3-6	回転数設定値入力 «Set value speed» - PWM 回転数設定の例 .....	15
図 3-7	イネーブル入力 «Enable» - 内部回路 .....	16
図 3-8	回転方向切替入力 «Direction» - 内部回路 .....	17
図 3-9	回転数モニタ出力 «Speed monitor» - 内部回路 .....	18
図 4-10	回転数設定とイネーブル入力 «Enable» 又は回転方向切替 «Direction» の設定を外部電源で行う場合 .....	22
図 4-11	回転数設定を外部電源及びイネーブル入力 «Enable» 又は回転方向切替 «Direction» をスイッチ (ポテンシャルフリー) で行う場合 .....	23
図 4-12	回転数設定を外付けポテンシオメータ及びイネーブル入力 «Enable» 又は回転方向切替 «Direction» を外部電源で行う場合 .....	23
図 4-13	回転数設定を外付けポテンシオメータ及びイネーブル入力 «Enable» 又は回転方向切替 «Direction» をスイッチ (ポテンシャルフリー) で行う場合 .....	23

## 表一覧

表 1-1	記号説明	4
表 1-2	用語説明	4
表 1-3	各種マーク	5
表 1-4	製品バージョン	6
表 2-5	テクニカルデータ	9
表 2-6	運転範囲 – 2 W バージョン	10
表 2-7	運転範囲 – 5 W バージョン	10
表 2-8	制限値	10
表 2-9	規格	12
表 3-10	回転数設定値入力 «Set value speed» – 仕様	13
表 3-11	回転数設定値入力 «Set value speed» – 設定値範囲	14
表 3-12	回転数設定値入力 «Set value speed» – PWM 回転数設定	15
表 3-13	イネーブル入力 «Enable» – 仕様	16
表 3-14	回転方向切替入力 «Direction» – 仕様	17
表 3-15	回転数モニタ出力 «Speed monitor» – 仕様	18
表 4-16	«Enable» バージョン – ピン配置	22
表 4-17	«Direction» バージョン – ピン配置	22
表 5-18	トラブルシューティング	24



この文書（抜粋を含む）は著作権により保護されています。maxon motor ag からの書面による明確な許可がない限り、いかなる限定著作権保護を侵す再利用（複写、翻訳、マイクロフィルム複写、その他の電子的データ処理を含む）は、禁止されています。また、上記の商標はそのそれぞれの商標権者に属し、知的財産権により保護されています。

© 2020 maxon. All rights reserved. Subject to change without prior notice.

mmag | EC 20 flat ドライブ回路内蔵 動作説明書 | Edition 2020-10 | DocID rel9653j

maxon motor ag  
Brünigstrasse 220  
CH-6072 Sachseln

+41 41 666 15 00  
[www.maxongroup.com](http://www.maxongroup.com)