

# Magnescale®

インターポレータ / Interpolator / Interpolator

# MJ500 / MJ600 / MJ700

お買い上げいただき、ありがとうございます。

ご使用前に、この取扱説明書を必ずお読みください。

ご使用に際しては、この取扱説明書どおりお使いください。

お読みになった後は、後日お役に立つこともございますので、必ず保管してください。

Read all the instructions in the manual carefully before use and strictly follow them.

Keep the manual for future references.

Lesen Sie die ganze Anleitung vor dem Betrieb aufmerksam durch und folgen Sie beim Betrieb des Geräts den Anweisungen. Bewahren Sie diese Bedienungsanleitung zum späteren Nachlesen griffbereit auf.

取扱説明書 / Instruction Manual / Bedienungsanleitung

## [ For EU and EFTA countries ]

### **CE Notice**

Making by the symbol CE indicates compliance of the EMC directive of the European Community. Such marking is indicative meets or exceeds the following technical standards.

#### **EN 55 011 Group 1 Class A / 91 :**

"Limits and methods of measurement of electromagnetic disturbance characteristics of industrial, scientific and medical (ISM) radio-frequency equipment"

#### **EN 50 082-2 / 95:**

"Electromagnetic compatibility - Generic immunity standard Part 2 : Industrial environment"

### **警告**

本装置を機械指令 (EN 60 204-1) の適合を受ける機器にご使用の場合は、その規格に適合するように方策を講じてから、ご使用ください。

### **Warning**

When using this device with equipment governed by Machine Directives EN 60 204-1, measures should be taken to ensure conformance with those directives.

### **Warnung**

Wenn dieses Gerät mit Ausrüstungsteilen verwendet wird, die von den Maschinenrichtlinien EN 60 204-1 geregelt werden, müssen Maßnahmen ergriffen werden, um eine Übereinstimmung mit diesen Normen zu gewährleisten.

**[For the customers in U. S. A.]**

**WARNING**

This equipment has been tested and found to comply with the limits for a Class A digital device, pursuant to Part 15 of the FCC Rules. These limits are designed to provide reasonable protection against harmful interference when the equipment is operated in a commercial environment. This equipment generates, uses, and can radiate radio frequency energy and, if not installed and used in accordance with the instruction manual, may cause harmful interference to radio communications. Operation of this equipment in a residential area is likely to cause harmful interference in which case the user will be required to correct the interference at his own expense.

You are cautioned that any changes or modifications not expressly approved in this manual could void your authority to operate this equipment.

**[For the customers in Australia]**

**Australian EMC Notice**

This product complies with the following Australian EMC standards.

AS/NZS 4252.1 /94 EMC Generic Immunity Part1  
AS/NZS 2064 /92 Emission Standard for ISM  
Equipment



# 安全のために

当社の製品は安全に充分配慮して設計されています。しかし、操作や設置時にまちがった取扱いをすると、火災や感電などにより死亡や大ケガなど人身事故につながる可能性があります。また、機械の性能を落としてしまうこともあります。これらの事故を未然に防ぐために、安全のための注意事項は必ず守ってください。操作や設置、保守、点検、修理などを行う前に、この「安全のために」を必ずお読みください。

## 警告表示の意味

このマニュアルでは、次のような表示をしています。表示内容をよく理解してから本文をお読みください。



### 警告

この表示の注意事項を守らないと、火災や感電などにより死亡や大ケガなど人身事故につながる可能性があります。



### 注意

この表示の注意事項を守らないと、感電やその他事故によりケガをしたり周辺の物品に損害を与えることがあります。

## 警告



- ・表示された電源電圧以外での電圧で使用しないでください。火災や感電の原因となる恐れがあります。
- ・濡れた手による取付作業はおやめください。感電の原因となる恐れがあります。

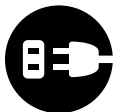


- ・本体を分解や改造をしないでください。ケガの恐れや、内部回路が破損することがあります。

## 注意



- ・作業を行なう前には、装置の状況をよく確かめて作業の安全を確保してください。



- ・電源などの駆動源は必ず切って作業をしてください。火災や事故の原因となります。



- ・電源などを入れて動かす場合は、周辺機械や装置などに指を挟まれないように十分注意してください。

# 目次

<b>1. ご使用になる前に</b> .....	<b>1</b>	3-5. 出力信号最小位相差設定 .....	21
1-1. 一般的な注意事項 .....	1	3-6. 最大応答周波数 .....	22
1-2. 設置上のご注意 .....	2	3-7. アラーム信号 .....	23
1-3. 取付場所について .....	2	3-7-1. アラーム解除モード .....	23
<b>2. 概要</b> .....	<b>3</b>	3-8. ヒステリシスの設定 .....	24
<b>3. 使用方法</b> .....	<b>4</b>	3-9. 補正機能の設定 .....	25
3-1. 各部の名称 .....	4	3-10. 電源の使用方法 .....	26
3-2. スイッチについて .....	5	3-11. 本体の取付け .....	27
3-2-1. MODEスイッチ .....	5	<b>4. 入出力コネクタ</b> .....	<b>28</b>
3-2-2. OPTIONスイッチ .....	6	4-1. エンコーダ信号入力コネクタ .....	28
3-3. 分割数および出力位相差について .....	8	4-2. 外部接点型原点ゲート入力コネクタ .....	29
3-3-1. 分割数の設定 .....	9	4-3. 出力コネクタ .....	30
3-3-2. 1/2分割機能の設定 .....	11	4-4. 入力コネクタ組立て方法 .....	33
3-3-3. 出力位相差について .....	12	<b>5. 仕様</b> .....	<b>39</b>
3-3-4. 方向切替え .....	12	5-1. 一般仕様 .....	39
3-4. 原点の使用法 .....	13	5-2. アナログ・エンコーダ入力信号仕様 .....	41
3-4-1. 原点出力原理 .....	14	5-3. 外部接点型原点ゲート入力信号仕様 .....	42
3-4-2. 原点出力モード .....	15	<b>6. 補正について</b> .....	<b>43</b>
3-4-3. 原点ゲート入力信号の極性設定 ..	18	<b>7. 外形寸法図</b> .....	<b>46</b>
3-4-4. 原点出力信号幅の設定 .....	19		
3-4-5. 原点調整 .....	20		





# 1. ご使用になる前に

---

このたびは当社製品をお買い上げいただきまことにありがとうございます。この説明書を最後までよくお読みいただき、本装置の持つ機能を充分にご活用ください。また、取扱説明書は大切に保存してください。

## 1-1. 一般的な注意事項

以下は当製品を正しくお使いいただくための一般的な注意事項です。個々の詳細な取扱上の注意は、本取扱説明書に記述された諸事項および注意を促している説明事項にしたがってください。

- 始業または作業時には、当社製品の機能および性能が正常に作動していることを確認してからご使用ください。
- 当社製品が万一故障した場合、各種の損害を防止するための十分な安全対策を施してご使用ください。
- 仕様に表示された規格以外での使用または改造を施された製品については、機能および性能の保証はできませんのでご留意ください。

- 当社の製品を他の機器と組合わせてご使用になる場合は、使用条件、環境等により、その機能および性能が満足されない場合がありますので、充分ご検討の上ご使用ください。

## 1-2. 設置上のご注意

本機器を設置される時、他機器からのノイズ防止のため以下の点にご注意ください。

1. 本機器に結合して使用されるリレー、ソレノイド、モータなどにはノイズ防止の対策をしてください。
2. 電源ラインに他機器からのノイズが混入する恐れのある場合、そのノイズ防止対策をしてください。
3. 出力ケーブルは、取扱説明書にしたがってシールド処理を正しく行なってください。  
また、本機器はアース線またはねじ止めによる固定などで、機械本体と共に必ず接地をとるようにしてください。

## 1-3. 取付場所について

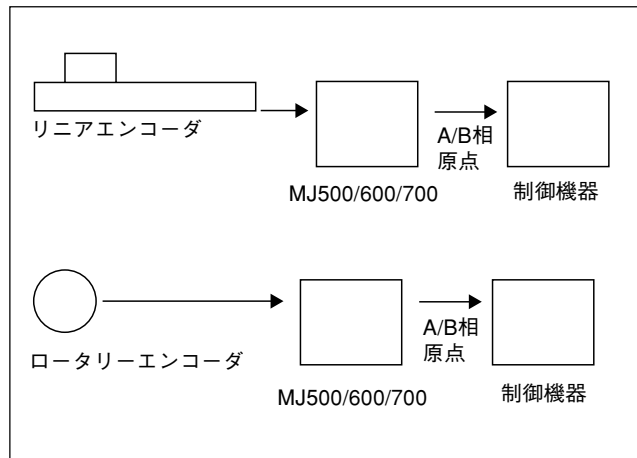
- このセットは周囲温度範囲 0～45℃以内で、直射日光や熱源を避けて風通しの良い場所を選んで使用してください。
- ヘッドケーブルおよび出力ケーブルは動力ラインとは別配線してください。
- インターポレータ本体を水滴等がかかるような場所に設置する場合は、カバーをかけるなどの防水処理を行なってください。

## 2. 概要

この製品は、産業機械用1軸筐体型インターポレータです。

アナログ出力のリニアエンコーダやロータリーエンコーダなどを80～400分割 (MJ500)、500～1024分割 (MJ600)、1200～4000分割 (MJ700) し、A/B相信号を出力します。

### システム構成図



### 主な特長

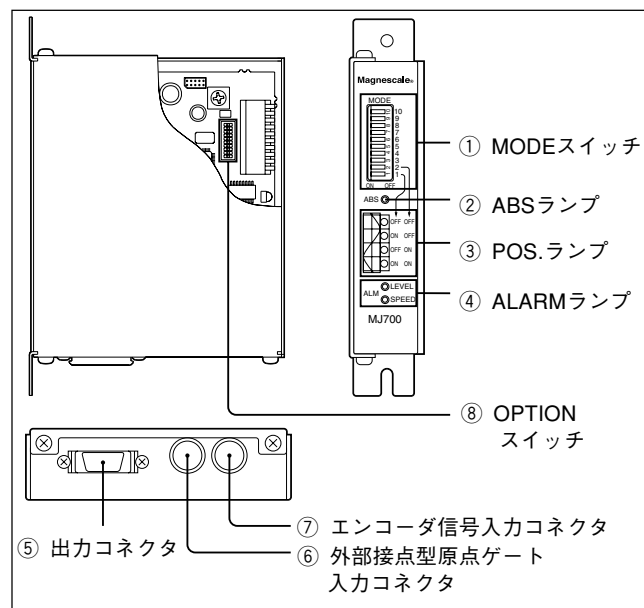
- 1軸筐体型ユニットの組合わせで簡単に多軸構成ができます。
- 補正機能により、高内挿精度を実現しています。
- DC4.5～8V単電源で動作します。
- A/B相信号同期原点出力が可能です。
- 出力信号には、A/B相信号、原点信号、アラーム信号があります。  
出力信号はRS-422準拠 (MC34C87相当) の電圧差動型ラインドライバを使用しています。
- エンコーダとの接続に小型形状のミニDINコネクタを使用しているため、配管の中などへの配線も容易に行なうことができます。

### 注意

本製品は汎用インターポレータですが、弊社製以外のエンコーダを接続した場合の精度保証はいたしかねます。

## 3. 使用方法

### 3-1. 各部の名称



- ① MODEスイッチ  
原点設定、A/B相の方向性、分解能を設定します。

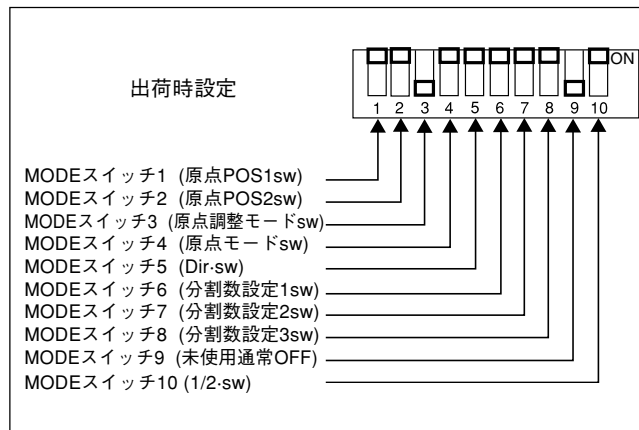
- ② ABSランプ  
原点入力信号がアクティブのときに点灯します。
- ③ POS.ランプ  
原点設定時に使用します。
- ④ ALARMランプ  
アラーム発生時に点灯します。  
LEVELは入力信号のレベルアラーム、SPEEDは速度超過アラームです。
- ⑤ 出力コネクタ  
電源入力用、各信号出力用コネクタです。
- ⑥ 外部接点型原点ゲート入力コネクタ  
外部接点型原点ゲート信号入力用コネクタです。
- ⑦ エンコーダ信号入力コネクタ  
エンコーダ信号入力用コネクタです。
- ⑧ OPTIONスイッチ  
アラーム設定、原点モードなど、付加機能を設定します。

## 3-2. スイッチについて

MJ500/600/700には、本体側面から操作できるMODEスイッチと本体内部にあるOPTIONスイッチの2つがあります。

### 3-2-1. MODEスイッチ

MODEスイッチでは、原点設定や分割数 (内挿数) など、基本的機能を設定します。



#### MODEスイッチ1・2 (原点POS1・2sw)

入力される原点ゲート信号とエンコーダ信号の位相関係を設定するためのスイッチです。

この2つのスイッチで位相関係をセットします。

詳しくは、「3-4. 原点の使用方法」の項を参照してください。

#### MODEスイッチ3 (原点調整モードsw)

インターポレーションモードと原点調整モードを切替えるためのスイッチです。

通常このスイッチはOFFの状態で使用します。

詳しくは、「3-4. 原点の使用方法」の項を参照してください。

#### MODEスイッチ4 (原点モードsw)

原点の出力幅を切替えるためのスイッチです。

詳しくは、「3-4-4. 原点出力信号幅の設定」の項を参照してください。

#### MODEスイッチ5 (Dir-sw)

エンコーダ入力信号とA/B相出力信号の位相関係を切替えるためのスイッチです。

詳しくは、「3-3-4. 方向切替え」の項を参照してください。

### MODEスイッチ6・7・8 (分割数設定1・2・3sw)

分割数設定用スイッチです。

このスイッチで、分割数を8通りセットすることができます。

詳しくは、「3-3-1. 分割数の設定」の項を参照してください。

### MODEスイッチ9 (常時OFF)

このスイッチは、OFFのままご使用ください。

### MODEスイッチ10 (1/2-sw)

MODEスイッチ6・7・8で設定された分割数を1/2にするためのスイッチです。

詳しくは、「3-3-2. 1/2分割機能の設定」の項を参照してください。

## 3-2-2. OPTIONスイッチ

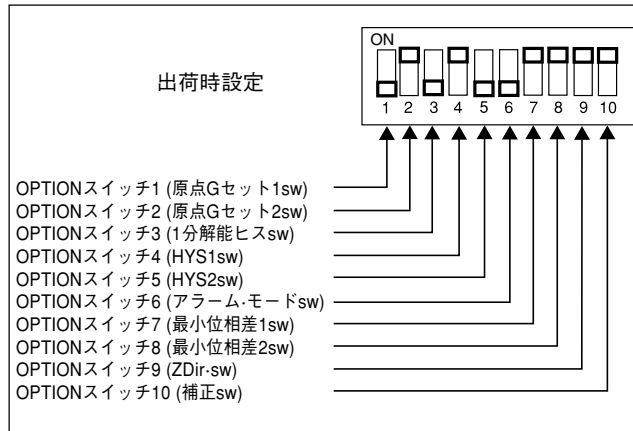
OPTIONスイッチでは、詳細な機能を設定します。

### 注意

OPTIONスイッチは、本体内部の配線基板上にあります。設定をかえるときは、必ず本体の電源を切ってから行なってください。

配線版上のOPTIONスイッチ以外の部品には触れないようにしてください。

また、内部にゴミや金属片などが入らないように充分注意してください。



#### **OPTIONスイッチ1・2 (原点Gセット1・2sw)**

原点出力形態を設定するためのスイッチです。

原点出力形態は4種類あります。

詳しくは、「3-4-2. 原点出力モード」の項を参照してください。

#### **OPTIONスイッチ3 (1分解能ヒスsw)**

MODEスイッチ6・7・8で設定された分解能 (分解能=1/分割数) のヒステリシスを有効にするためのスイッチです。

詳しくは、「3-8. ヒステリシスの設定」の項を参照してください。

#### **OPTIONスイッチ4・5 (HYS1・2sw)**

ヒステリシスを設定するためのスイッチです。

ヒステリシス量は4種類あります。

詳しくは、「3-8. ヒステリシスの設定」の項を参照してください。

#### **OPTIONスイッチ6 (アラーム・モードsw)**

アラーム出力形態を選択するためのスイッチです。

詳しくは、「3-7. アラーム信号」の項を参照してください。

#### **OPTIONスイッチ7・8 (最小位相差1・2sw)**

出力されるA/B相の最小位相差時間を設定するためのスイッチです。

設定できる位相差時間は4通りあります。

A/B相の位相差が設定された時間より短くなった場合、スピードアラームが発生します。

詳しくは、「3-5. 出力信号最小位相差設定」の項を参照してください。

#### **OPTIONスイッチ9 (ZDir-sw)**

原点ゲートのアクティブ方向を切替えるためのスイッチです。

詳しくは、「3-4-3. 原点ゲート入力信号の極性設定」の項を参照してください。

#### **OPTIONスイッチ10 (補正sw)**

自動補正回路をアクティブにするためのスイッチです。

詳しくは、「3-9. 補正機能の設定」の項を参照してください。

### 3-3. 分割数および出力位相差について

MJ500/600/700は、図3-1に示すようなA/B相、アラーム、原点を出力します。

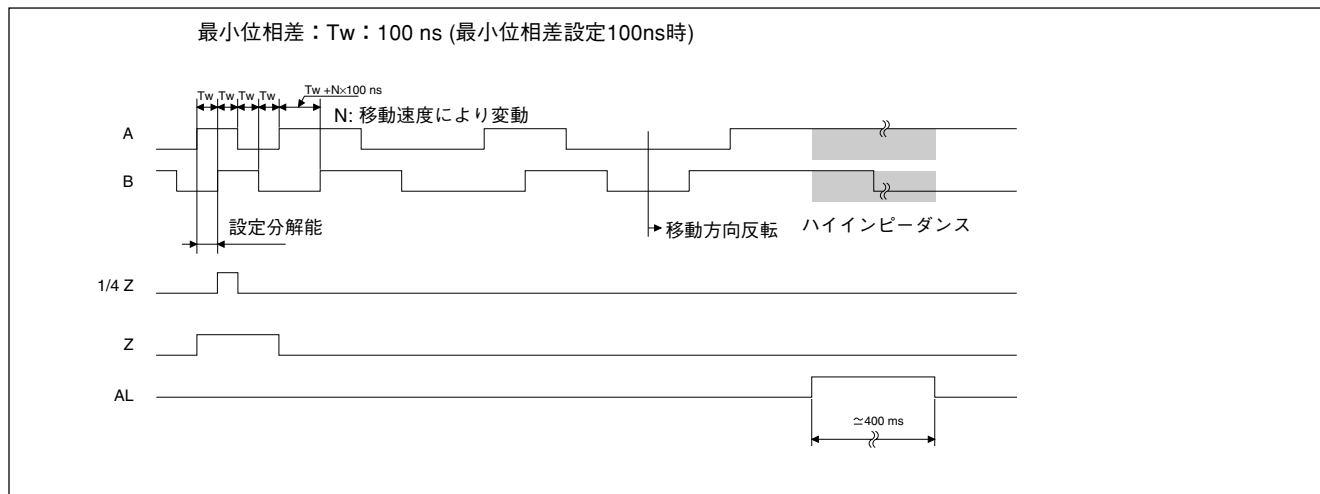


図3-1

- エンコーダの移動量は100 nsごとに検出され、移動量に比例した位相差で出力されます。位相差量は、100 nsの整数倍で変化します。
- アラーム信号出力時、A/B相はハイインピーダンスとなります。



### 3-3-1. 分割数の設定

分割数(内挿数)とは入力信号の1波長を分割する数です。機種によって設定可能分割数(内挿数)が異なります。出荷時設定はMJ500 : 400分割、MJ600 : 1024分割、MJ700 : 4000分割です。

分割数(内挿数)を変更したい場合は、MODEスイッチ6~8をそれぞれの表のように設定してください。

最大応答周波数は、1 V<sub>p-p</sub>入力時の参考値です。

入力条件で最大応答周波数は、変わります。

#### MJ500

MODEスイッチ6 (分割数設定1sw)	MODEスイッチ7 (分割数設定2sw)	MODEスイッチ8 (分割数設定3sw)	分割数 (内挿数)	最大応答周波数 最小位相差設定100 ns時
ON	ON	ON	400	20 kHz
OFF	ON	ON	360	22 kHz
ON	OFF	ON	300	25 kHz
OFF	OFF	ON	240	32 kHz
ON	ON	OFF	200	42 kHz
OFF	ON	OFF	120	70 kHz
ON	OFF	OFF	100	70 kHz
OFF	OFF	OFF	80	70 kHz

## MJ600

MODEスイッチ6 (分割数設定1sw)	MODEスイッチ7 (分割数設定2sw)	MODEスイッチ8 (分割数設定3sw)	分割数 (内挿数)	最大応答周波数 最小位相差設定100 ns時
ON	ON	ON	1024	6.0 kHz
OFF	ON	ON	1000	6.0 kHz
ON	OFF	ON	960	6.1 kHz
OFF	OFF	ON	800	8.0 kHz
ON	ON	OFF	720	9.0 kHz
OFF	ON	OFF	640	10 kHz
ON	OFF	OFF	512	15 kHz
OFF	OFF	OFF	500	15 kHz

## MJ700

MODEスイッチ6 (分割数設定1sw)	MODEスイッチ7 (分割数設定2sw)	MODEスイッチ8 (分割数設定3sw)	分割数 (内挿数)	最大応答周波数 最小位相差設定100 ns時
ON	ON	ON	4000	1.0 kHz
OFF	ON	ON	3600	1.1 kHz
ON	OFF	ON	2560	1.7 kHz
OFF	OFF	ON	2400	1.8 kHz
ON	ON	OFF	2000	2.4 kHz
OFF	ON	OFF	1800	2.7 kHz
ON	OFF	OFF	1280	4.2 kHz
OFF	OFF	OFF	1200	4.7 kHz

### 3-3-2. 1/2分割機能の設定

1/2分割機能の設定により、MODEスイッチ6～8 (分割数設定1～3sw) で設定された分割数 (内挿数) を、半分にすることができます。

1/2分割機能の設定はMODEスイッチ10 (1/2 sw) で行ないます。

MODEスイッチ10 (1/2sw)	1/2分割機能
ON	1/2分割なし
OFF	1/2分割あり

出荷時設定はON (1/2分割なし) となります。

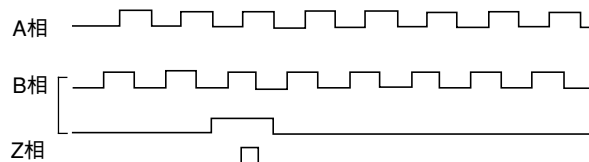
例：MJ500で分割数100のとき

MODEスイッチ10 (1/2sw)	分割数
ON	100
OFF	50

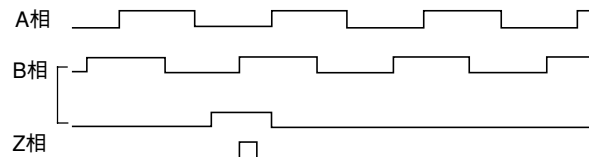
#### 注意

- MODEスイッチ10 (1/2sw) は原点出力に影響しません。原点出力はMODE6～8 (分割数設定1～3sw) で設定されたA相の周期で決まります。したがって、“1/2分割あり” (MODEスイッチ10 OFF) で使用した場合は、A/B相同期原点になりません。

#### 1/2分割なし



#### 1/2分割あり



1/2分割ありにしても原点出力は変わりません。

### 3-3-3. 出力位相差について

MJ500/600/700の出力位相差は、エンコーダの移動速度により、最小位相差から $N \times 100 \text{ ns}$  ( $N$ : 整数)の幅で連続して変化します。

位相差の定義については図3-1を参照してください。

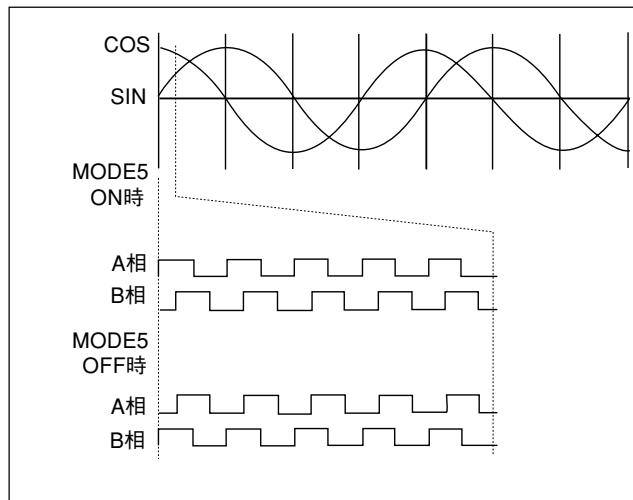
#### 注意

- A/B相信号の最小位相差が短いため、接続される受信装置が受信できない場合があります。受信装置の能力に応じた移動速度でご使用ください。
- A/B相信号の位相差が設定値以下になった時点で、アラームを出力します。設定値は、OPTIONスイッチであらかじめ設定された4種類から選択することができます。「3-5. 出力信号最小位相差設定」を参照してください。

### 3-3-4. 方向切替え

MODEスイッチ5 (Dir-sw) で、エンコーダの移動方向に対するA/B相出力信号の位相関係を切替えることができます。

エンコーダ信号のSIN信号とCOS信号がそれぞれインターポレータのSIN・COSに入力されている場合、このスイッチがONのときはA相の進み位相となり、OFFのときはB相が進み位相となります。



### 3-4. 原点の使用方法

MJ500/600/700は、エンコーダにあらかじめ記録されている原点を、エンコーダ信号入力コネクタからアナログ原点ゲート信号として入力し、A/B相同期原点を出力させることができます。

また、外部に任意に取付けたセンサまたはスイッチなどの信号を、原点コネクタから外部接点型原点ゲート信号として入力し、A/B相同期原点を出力させることができます。

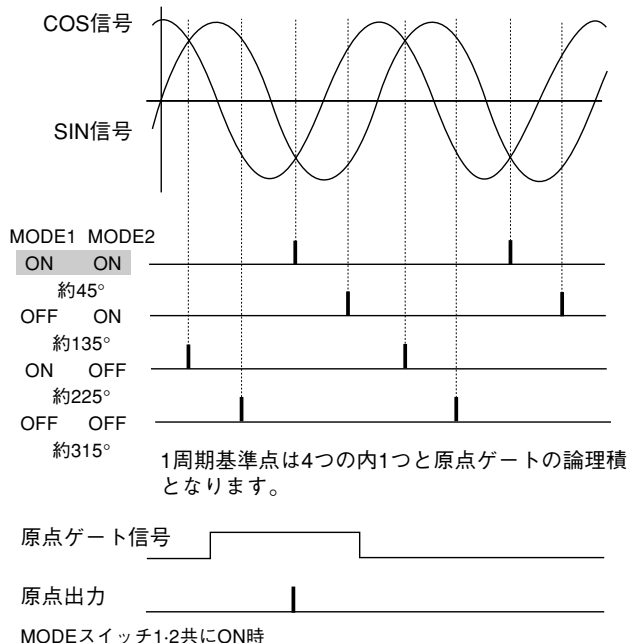
原点ゲート信号の入力仕様、接続方法は、「5-2. アナログ・エンコーダ入力信号仕様」、「5-3. 外部接点型原点ゲート入力信号仕様」および「4. 入出力コネクタ」を参照してください。

### 3-4-1. 原点出力原理

MJ500/600/700は、エンコーダから入力されるSIN・COS信号から1周期基準点を検出します。この1周期基準点は出力されるA/B相と同期しており、MODEスイッチ1・2 (原点POS1・2sw)の設定で、エンコーダのSIN信号から見て約45°、135°、225°、315°の位置に存在します。

アナログ原点ゲート信号または外部接点型原点ゲート信号の、アクティブな状態と1周期基準点の論理積を原点として出力します。

原点ゲートのアクティブレベルは、OPTIONスイッチ9 (ZDir.sw)で切替えられます。詳しくは「3-4-3. 原点ゲート入力信号の極性設定」を参照してください。



#### 注意

アナログ原点ゲート信号と外部接点型原点ゲート信号は、正論理ORまたは負論理ANDとなっています。

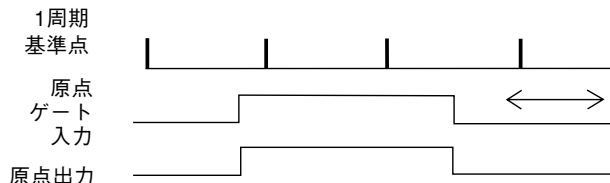
### 3-4-2. 原点出力モード

OPTIONスイッチ1・2 (原点Gセット1・2) の設定により、原点の出力形式を4通り選択することができます。

OPTIONスイッチ1 (原点Gセット1)	OPTIONスイッチ2 (原点Gセット2)	原点出力形式
ON	ON	レベルフルモード
OFF	ON	レベルモード
ON	OFF	エッジレベルモード
OFF	OFF	エッジモード

#### レベルフルモード

原点ゲート信号がアクティブの間、原点を出力します。このモードは1周期基準点には関係しません。また、A/B相には同期しません。



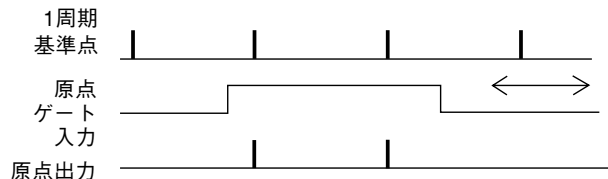
#### 注意

アナログ原点ゲート信号入力でレベルフルモードを使用しないでください。原点出力にハザードが発生し、誤動作の原因となります。

#### レベルモード

このモードは、標準アナログ原点ゲート入力エンコーダに対応し、原点ゲート幅がSIN-COS信号の1/4~3/2波長のときに有効です。

原点ゲート信号がアクティブの間、1周期基準点の全ての位置でA/B相同期原点を出力します。工場出荷時はこのモードにセットされています。



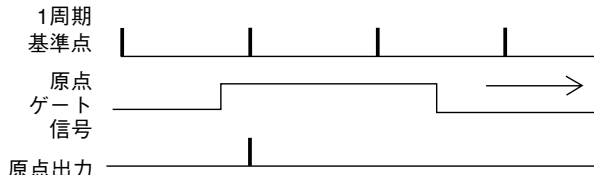
## エッジレベルモード

原点ゲート幅がSIN-COS信号の3/2波長以上のとき、有効なモードです。

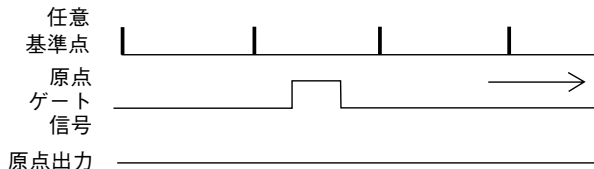
原点ゲート信号がアクティブの間、1周期基準点に初めて出合った1ヶ所のみを検出し、A/B相同期原点を出力します。

原点ゲート信号が短く基準点に出合わなかった場合、原点は出力されません。

- 原点ゲート信号がSIN-COS信号の3/2波長以上の場合



- 原点ゲート信号がSIN-COS信号の1波長以下の場合

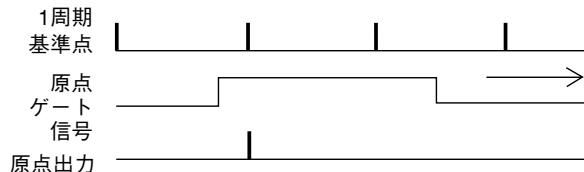


## エッジモード

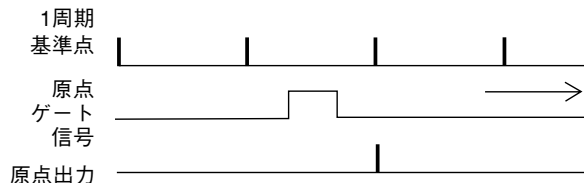
原点ゲート幅がSIN-COS信号の1/4波長以下または、3/2波長以上のとき、有効なモードです。

原点ゲート信号がアクティブの間、1周期基準点に初めて出合った1ヶ所のみを検出し、A/B相同期原点を出力します。原点入力信号が短く基準点に出合わなかった場合でも原点は出力されます。

- 原点ゲート信号がSIN-COS信号の3/2波長以上の場合

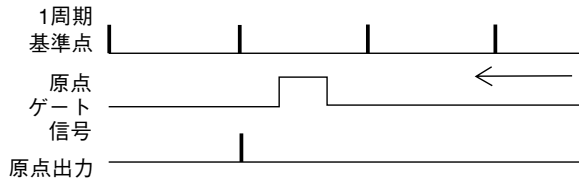


- 原点ゲート信号がSIN-COS信号の1/4波長以下の場合





- 原点ゲート信号がSIN-COS信号の1/4波長以下の場合



**注意**

アナログ原点ゲート信号入力でこのモードを使用しないでください。

誤動作することがあります。

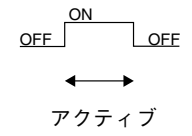
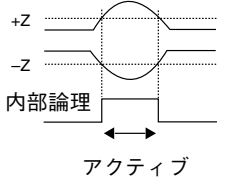
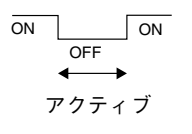
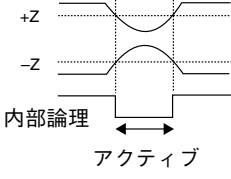
### 3-4-3. 原点ゲート入力信号の極性設定

OPTIONスイッチ9 (ZDir-sw) で、原点ゲートのアクティブ方向を切替えることができます。

ABSランプは、原点ゲート信号がアクティブになると点灯します。

OPTIONスイッチ9 (ZDir-sw)	外部接点型原点 ゲート入力	アナログ原点 ゲート入力
ON	ONでアクティブ	正でアクティブ
OFF	OFFでアクティブ	負でアクティブ

外部接点型原点ゲート入力とアナログ原点ゲート入力は、OPTIONスイッチ9 (ZDir-sw) がONのときは正論理ORの関係になり、OFFのときは負論理ANDの関係になります。

OPTION スイッチ9 (ZDir-sw)	外部接点原点 ゲート入力	アナログ原点 ゲート入力	
ON			正論理 OR
OFF			負論理 AND

### 3-4-4. 原点出力信号幅の設定

MODEスイッチ4 (原点モードsw)の設定で、原点出力信号幅を切替えることができます。

MODEスイッチ4 (原点モードsw)	原点出力信号幅
ON	1/4Zモード A相とB相が共にHighレベルの間、 同期原点が出力されます。
OFF	Zモード A相1周期の間、同期原点が出力され ます。

原点出力信号は、エンコーダの移動方向に対して両方向で出力されるため、移動方向で原点位置の差異が生じることがあります。

必ず原点設定を行なった原点取込み方向でご使用ください。

### 3-4-5. 原点調整

MJ500/600/700は、A/B相出力と同期した原点を出力させるために、任意位置の原点ゲートまたは任意位置に取付けたセンサまたはスイッチとエンコーダの位置関係を設定する必要があります。これは、原点位置が温度や電気的特性などで微妙にずれた場合でも、同じSIN-COS信号の基準点で原点信号を出力できるようにするための調整および設定です。

エンコーダのSIN-COS信号と原点ゲートの位置関係があらかじめ判っている場合

「3-4-1. 原点出力原理」を参照し、MODEスイッチ1・2 (原点POS1・2sw)を設定してください。

エンコーダのSIN-COS信号と原点ゲートの位置関係があらかじめ判っていない場合

エンコーダや原点センサを取付けた後、原点位置を変更したときは以下の要領で調整・設定を必ず行なってください。

1. 原点を取込む方向とは逆方向にエンコーダを移動させ、原点を通過させます。このときABSランプが消灯していることを確認してください。

2. MODEスイッチ3 (原点調整モードsw) をONにします。原点設定モードになり、POS.ランプが全て消灯します。
3. エンコーダを移動し、原点を通過させます。通過後、POS.ランプが1つ点灯します。
4. 点灯したPOS.ランプに対応するMODEスイッチ1・2 (原点POS1・2sw)を設定します。(表1参照)
5. MODEスイッチ3 (原点調整モードsw) をOFFにします。

POS.ランプ	MODE設定	
	1	2
	OFF	OFF
	ON	OFF
	OFF	ON
	ON	ON

表1

- 同期原点の再現精度をあげるため、原点設定を行なうときと、始業時の原点検出を行なうときの原点通過速度は、同じ速度にしてください。

### 3-5. 出力信号最小位相差設定

OPTIONスイッチ7・8 (最小位相差1・2sw) の設定により、A/B相の位相差が最小位相差設定値以下になると、アラームを出力します。

出荷時設定は100 nsです。

3-3-1項の最大応答周波数は、最小位相差設定100 ns時の数値です。

OPTIONスイッチ7 (最小位相差1sw)	OPTIONスイッチ8 (最小位相差2sw)	最小位相差設定値
ON	ON	100 ns
OFF	ON	400 ns
ON	OFF	2.5 μs
OFF	OFF	25 μs

### 3-6. 最大応答周波数

MJ500/600/700の出力位相差は、最小位相差設定で設定された値から100 nsごとにのびる方向に、連続して変化します。

A/B相出力位相差が最小位相差設定値以下になった場合には、応答周波数超過で、スピードアラームを出力します。

このアラームを出力する直前の周波数を最大応答周波数とします。

最大応答周波数は分割数 (内挿数) で決定され、分割数が小さいほど高くなります。

分割数 (内挿数) が120以下では70 kHzが上限となり、出力位相差が最小位相差設定値以上でもスピードアラームを出力します。

最大応答周波数と分割数の関係については「3-3-1. 分割数の設定」をご覧ください。

#### 参考

ロータリー・エンコーダの最大回転数 (r/min)

=MJ500/600/700の最大応答周波数×エンコーダ信号1周期の角度(°)/6

リニアエンコーダの最大応答速度 (mm/s)

=MJ500/600/700の最大応答周波数×エンコーダ信号1周期の長さ (mm)

#### 注意

- 最大応答周波数は規定範囲内のSIN-COS信号を入力したときの数値であり、入力信号レベルやオフセットの変動などが生じた場合、最大応答周波数を下回ることがあります。

## 3-7. アラーム信号

アラーム信号は以下の場合に出力されます。

- エンコーダからの信号が最大応答周波数を超えた場合
- エンコーダからのSIN-COS信号レベルが規定値より低い場合
- ノイズなどによる誤動作が生じた場合

アラーム発生時にはアラームランプが点灯し、AL出力がHigh、\*AL出力がLowになります。このときPCA、\*PCA、PCB、\*PCB出力は、ハイインピーダンスとなります。

### 3-7-1. アラーム解除モード

OPTIONスイッチ6 (アラーム・モードsw) の設定により、以下の2つのモードに切替えることができます。

#### 自動解除モード

約400 msの間、アラームを出力します。

この時間内にアラームの原因が排除された場合、アラームは約400 ms後に自動的に解除されます。

約400 msの間にアラームの原因が排除されない場合、アラームの原因が排除された時点で解除されます。

出荷時設定はこのモードです。

#### 保持モード

アラームを出力した場合、そのアラームの原因が排除されても出力し続けます。

電源を切り、再度投入したときにアラームの原因が排除されていれば、アラームは解除されます。

OPTIONスイッチ6 (アラーム・モードsw)	アラームモード
OFF	自動解除モード
ON	保持モード

### 3-8. ヒステリシスの設定

OPTIONスイッチ3～5 (1分解能ヒスsw HYS1・2sw) の設定により、ヒステリシスを設定することができます。入力信号の精度に対して分割数が大きい場合や、ノイズなどの悪条件下でA/B相信号のちらつきが生じた場合、ヒステリシスの数値をあげて改善されることがあります。

出荷時設定は1/分割数ヒス無効、ヒステリシス設定値は1周期/2048です。

OPTIONスイッチ3 (1分解能ヒスsw)	1/分割数ヒステリシス
ON	1/分割数ヒス有効
OFF	1/分割数ヒス無効

出荷時設定は1/分割数ヒスOFFとなります。

OPTIONスイッチ4 (HYS1)	OPTIONスイッチ5 (HYS2)	ヒステリシス量
ON	ON	1周期/8192
OFF	ON	1周期/4096
ON	OFF	1周期/2048
OFF	OFF	1周期/1024

#### 注意

ヒステリシス量が多くなるほど、戻り誤差が大きくなります。



### 3-9. 補正機能の設定

MJ500/600/700には、SIN-COS信号を補正する機能が内蔵されています。

エンコーダ信号のSIN信号またはCOS信号が一周するたびに補正を行ないます。

エンコーダ信号のDCオフセット・振幅・位相に対して補正をかけることで、経時変化や調整ズレで生じる分割精度 (内挿精度) の悪化を低減できます。

補正は、エンコーダ信号が一周するたびに、一周前の偏差をもとに行なわれます。

OPTIONスイッチ10 (補正sw)	補正
ON	補正無効
OFF	補正有効

#### 自動補正機能を使う上での注意事項

- MJ500/600/700で採用されている自動補正機能は、エンコーダ信号のSIN信号またはCOS信号が一周するたびに補正係数を算出し行ないます。その補正係数は本体の電源が切断されるときに自動的にバックアップされ、次に電源を投入したときにすぐに適正な補正係数を算出し、補正を行ないます。

ただし、MJ500/600/700を初めて接続した場合やMJ500/600/700の電源を切った後エンコーダが大きく動いた場合は、電源投入後、補正係数が現在の位置のSIN信号およびCOS信号に合わず、分割精度 (内挿精度) が悪化することがあります。そういうときは、エンコーダ信号のSIN信号およびCOS信号を10～20周期ほど移動させる空運転を行なってください。

- 電源投入時、MJ500/600/700の各インジケータランプ (LED) が全て点滅し、その点滅に同期してアラームが発生した場合は、補正用のバックアップデータが壊れています。MJ500/600/700の電源を切断して再度電源を投入し、エンコーダ信号のSIN信号およびCOS信号を10～20周期ほど移動させる空運転を行なってください。

電源を再投入してもMJ500/600/700の各インジケータランプ (LED) が全て点滅する場合は、裏表紙記載の連絡先にご相談ください。

補正機能の詳細は「6. 補正について」の項をご覧ください。

#### 注意

入力信号によっては補正機能ONで使用した場合、精度が悪化することがあります。精度が悪化する場合は補正機能OFFでご使用ください。

### 3-10. 電源の使用方法

電源の供給には、図3-2に示す出力コネクタに、以下のような電源を入力してください。

MJ500/600/700	
電源電圧	DC4.5~8 V
消費電力	4 W+エンコーダ消費電力
突入電流	3 A以下 (10 ms)

電源投入後約0.1秒間は何も出力されません。

電源切断時に、エンコーダの停止状態や使用する電源の特性により、信号を出力することがあります。この信号が受信装置に誤動作を発生させることがあります。

これを防止するために電源投入、切断の順序は次のようにしてください。

#### 電源投入時

- 1) MJ500/600/700の電源を入れます。
- 2) 受信装置の電源を入れます。

#### 電源切断時

- 1) 受信装置の電源を切ります。
- 2) MJ500/600/700の電源を切ります。

#### 注意

- 消費電力に対して十分な容量の電源をご使用ください。
- MJ500/600/700は、セルフチェックのため電源投入後、約0.4秒間全てのランプが点灯します。
- エンコーダの電源は入力電源がそのまま供給されます。接続するエンコーダの電源電圧にあわせてご使用ください。
- 外部接点型原点ゲート入力コネクタに接続するセンサまたはスイッチへの供給電源は、接続方法によって、入力電源を使用するか外部電源を使用するかを切替えることができます。「5-3. 外部接点型原点ゲート入力信号仕様」を参照してください。

### 3-11. 本体の取付け

本体の取付けには、上下の取付け穴に付属の取付けネジ (M4×10) をご使用ください。

取付け穴の寸法については、「7. 外形寸法図」を参照してください。

エンコーダ信号入力コネクタ、外部接点型原点ゲート入力コネクタ、出力コネクタを接続する場合は、図3-2に示す各々の位置にカチッと音がするまで差込んでください。

取付けた後はそれぞれのコネクタに不要な力がかからないように注意してください。故障や断線の原因となります。

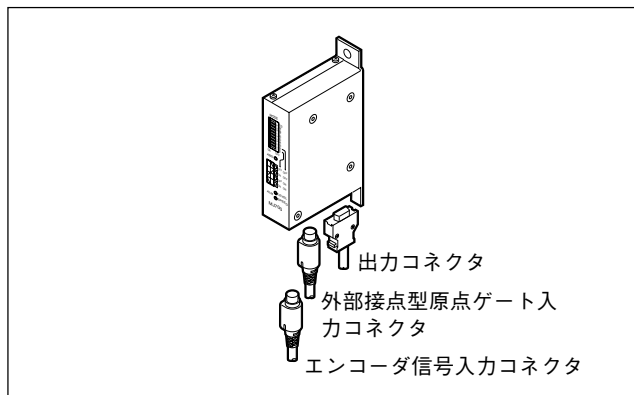


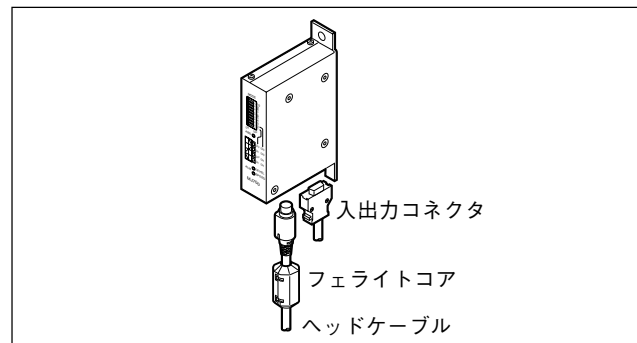
図3-2

### 付属のフェライトコアについて

他の機器からのノイズによる誤動作を防止するため、付属のフェライトコアをヘッドケーブルに装着してご使用ください。

装着はインターポレータにもっとも近い位置にしっかりと固定してください。

延長ケーブルを使用する場合には、延長ケーブルのインターポレータ側の端に装着してください。



### 注意

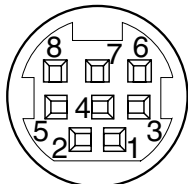
- 各コネクタは、所定の位置 (図3-2参照) に正しく挿入してください。コネクタを破損する恐れがあります。
- 外部接点型原点ゲート入力コネクタを接続しない場合には、付属のコネクタキャップを必ずコネクタソケットに取付けてください。

## 4. 入出力コネクタ

### 4-1. エンコーダ信号入力コネクタ

使用コネクタ: ミニDIN8ピンレセプタクル  
TCS6180-1010 (ホシデン(株)製) また  
は相当品

付属品: ミニDIN8ピンプラグ  
TCP6180-01-1120 (ホシデン(株)製)



ピンNo.	信号	ケーブル色相 (CE17)
1	+Vcc	赤
2	0 V	白
3	+SIN	青
4	-SIN	黄
5	+COS	橙
6	-COS	灰
7	-Z	緑
8	+Z	紫

アナログ原点ゲート入力(+Z, -Z)を使用しない場合、+Zは0Vに、また-Zは510～5.1 k $\Omega$ 程度の抵抗を介して+Vccに接続してください。

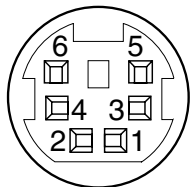
ケーブル色相はCE17(アクセサリ)に対応します。  
ハウジングおよびCE17(アクセサリ)のシールド線は筐体に接続されます。

+VccはMJ500/600/700に供給される電源がそのまま出力されます。

## 4-2. 外部接点型原点ゲート入力コネクタ

使用コネクタ：ミニDIN6ピンレセプタクル  
TCS6160-1010 (ホシデン(株)製) また  
は相当品

付属品：ミニDIN6ピンプラグ  
TCP6160-01-1120 (ホシデン(株)製)



ピンNo.	信号	ケーブル色相 (CE18)
1	+Vcc	赤
2	ANODE	茶
3		
4	0V	黒
5		
6	CATHODE	白

CATHODE側に電流制限用抵抗600Ωが直列に接続されています。

アナログ原点ゲート入力を使用する場合、何も接続しないでください。

ケーブル色相はCE18(アクセサリ)に対応します。  
ハウジングおよびCE18(アクセサリ)のシールド線は筐体に接続されます。

使用しない端子には何も接続しないでください。

+VccはMJ500/600/700に供給される電源がそのまま出力されます。

### 4-3. 出力コネクタ

使用コネクタ：

レセプタクル：PCR-E20LMDT

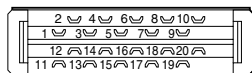
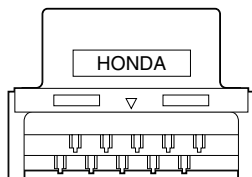
(本多通信工業 (株) 製)

付属品：

プラグ：PCR-E20FS (本多通信工業 (株) 製)

プラグケース：PCR-E20LC (本多通信工業 (株) 製)

	2	*PCA	4	*PCB	6	*PCZ	8		10	
1	PCA	3	PCB	5	PCZ	7		9	+Vcc	
	12	0 V	14	0 V	16	0 V	18	+Vcc	20	+Vcc
11	ALARM	13	*ALARM	15		17		19		



ピンNo.	信号	ケーブル色相 (CE16)
1	PCA	橙 (赤1)
2	*PCA	橙 (黒1)
3	PCB	灰 (赤1)
4	*PCB	灰 (黒1)
5	PCZ	白 (赤1)
6	*PCZ	白 (黒1)
7		黄 (赤1)
8		桃 (赤1)
9	+Vcc	橙 (赤2)
10		灰 (赤2)
11	ALARM	白 (赤2)
12	0 V	橙 (黒2)
13	*ALARM	白 (黒2)
14	0 V	黄 (赤2)
15		黄 (黒1)
16	0 V	桃 (赤2)
17		桃 (黒1)
18	+Vcc	黄 (黒2)
19		灰 (黒2)
20	+Vcc	桃 (黒2)

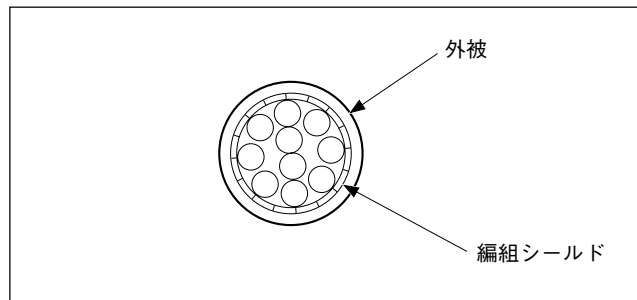
ケーブルの色相はCE16(アクセサリ)に対応します。  
 使用しない端子には何も接続しないでください。  
 CE16(アクセサリ)を使用する場合、使用しないケーブルが他のケーブルとショートしないよう、適切な処置を施してください。

## 入出力ケーブル仕様

- ケーブルについて

各コネクタに接続するケーブルは、下図のようなシールドされたケーブルを使用してください。ケーブルのシールド線は、各コネクタのケースに接続してください。

ノイズの混入を防止するため、ケーブル長は極力短くしてください。



- エンコーダ入力用ケーブル

エンコーダ入力用ケーブルはツイストペア線を推奨します。+SIN・-SIN、+COS・-COS、+Z・-Zをそれぞれペアでご使用ください。

推奨ケーブル : 20379-FG-XL-VSV-8

(平河ヒューテック(株)製)

- 外部接点型原点ゲート用ケーブル  
外部接点型原点ゲート用ケーブルはツイストペア線にする必要はありません。

外部電源を使用する場合、電源のノイズが信号線に影響を与えないようにしてください。誤動作の原因になります。

推奨ケーブル : 2464-SR-VSV-4×26AWG-7/0.16

(平河ヒューテック(株)製)

- 出力ケーブルについて

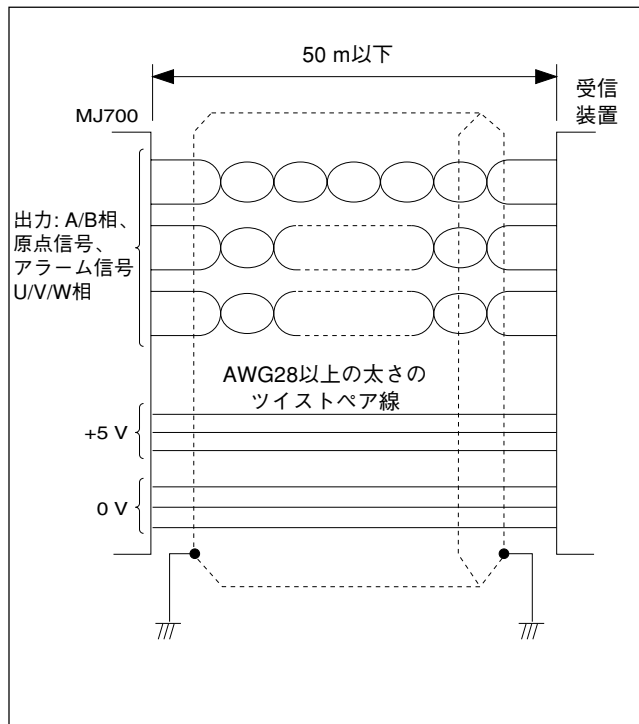
出力ケーブルはAWG28以上のツイストペア線をご使用ください。

各出力信号は電圧差動型ラインドライバ出力です。シールド線はFGに接続してご使用ください。

電源電圧は本体入力部で規定値を満足するようにしてください。

推奨ケーブル : 20276-VSV-10P×26AWG-7/0.16

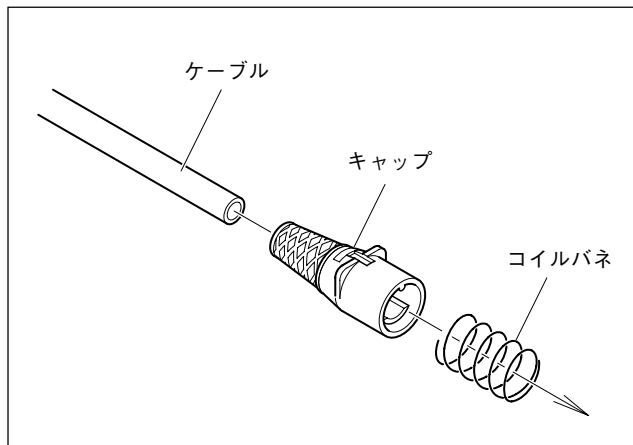
(平河ヒューテック(株)製)



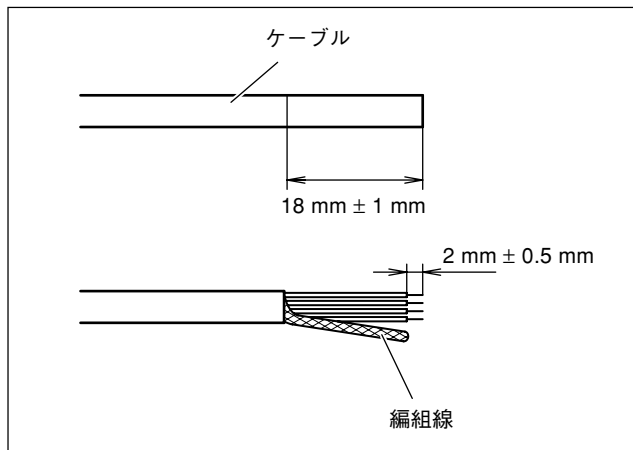


#### 4-4. 入力コネクタ組立て方法

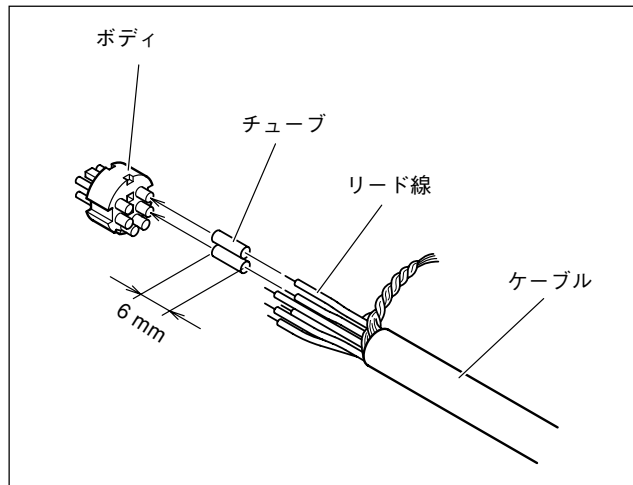
1. カットしたケーブルの端面にキャップ、コイルバネを順番に挿入します。



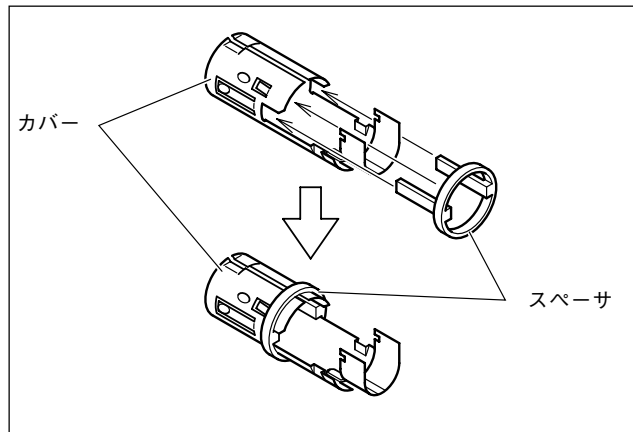
2. カットしたケーブルの端面から18 mmのところ  
で、外被を切断します。
3. シールド線 (編組線) をほぐし、よじっておきます。
4. 内部のリード線の端面から2 mmのところ  
で、外被を切断します。



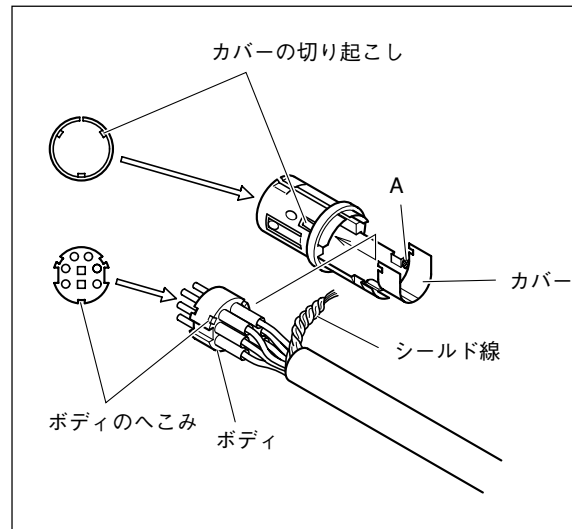
5. リード線をチューブに通し、ボディに半田付けします。  
(チューブは適当なものを用意してください。)



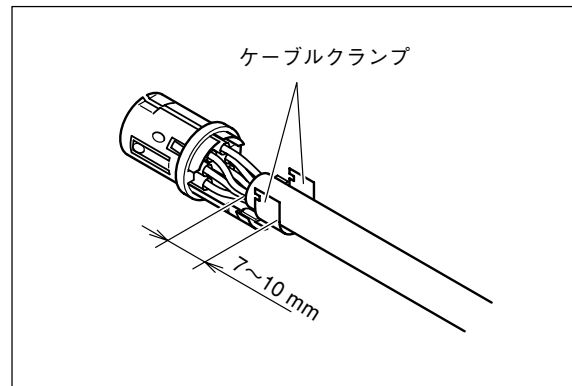
6. スペーサをカバーに組込みます。



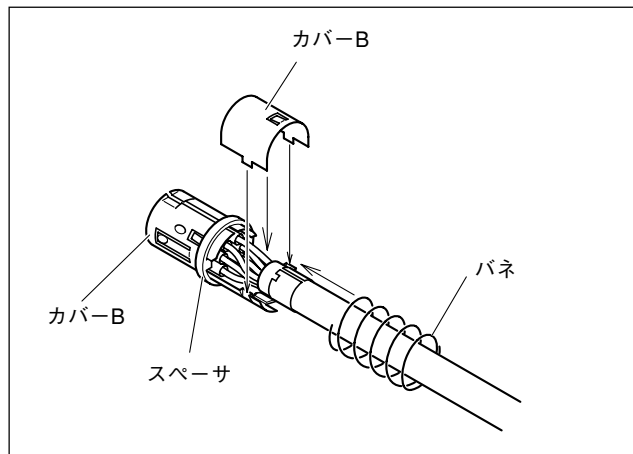
7. カバーの切り起こし (3カ所) とボディのへこみ (3カ所) を合わせて挿入します。
8. マイナスドライバーなどで、カバーの切り起こしを中に押し込み、ボディの抜け防止をします。
9. Aの部分に予備ハンダをし、シールド線を半田付けします。



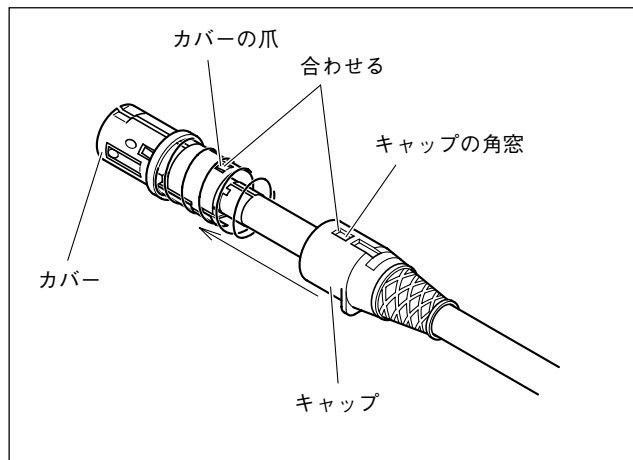
10. ケーブルを図のようにあわせ、ケーブルクランプをペンチ等で締付けます。



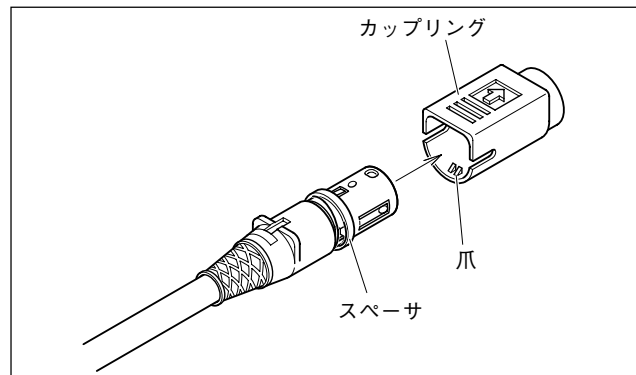
11. カバーBを図のようにカバーに組み込み、バネがスペーサに当たるまで挿入します。



12. カバーの爪とキャップの角窓を合わせて、キャップをカバーに組み込みます。

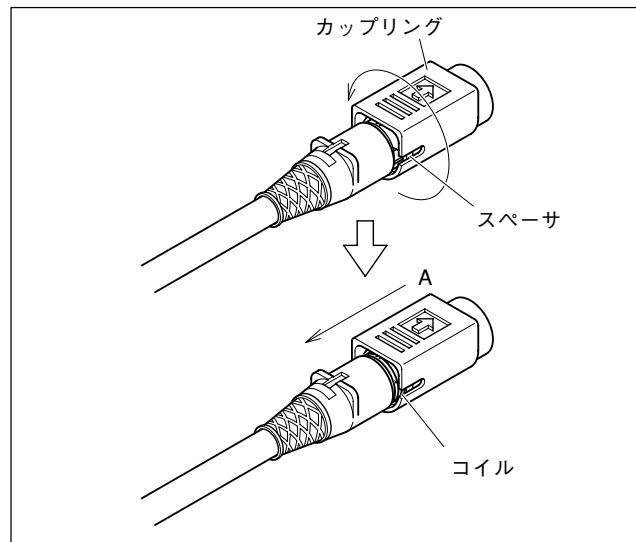


13. カップリングを図のように押込み、爪がスペーサを乗り越えた状態で止めます。

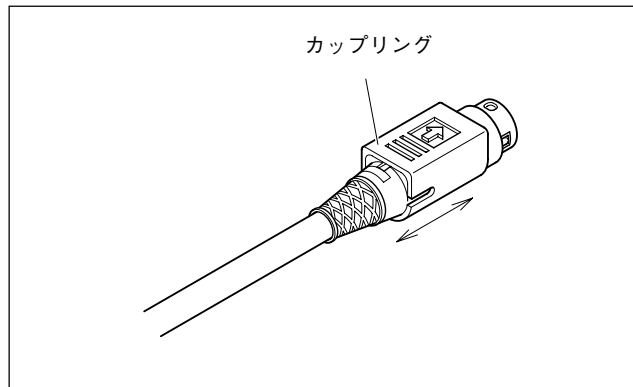


14. カップリングの爪がスペーサを乗り越えた状態で、カップリングを4～5回、回転させます。

15. カップリングの爪がコイルを乗り越えた状態で、カップリングを矢印Aの方向に強く押し込みます。



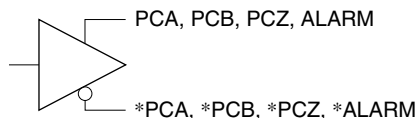
16. カップリングが ←→ の方向にスムーズに動くことを確認します。



## 5. 仕様

### 5-1. 一般仕様

分割数 (内挿数)	「3-3-1. 分割数の設定」を参照してください。
最小位相差	「3-3-3. 出力位相差について」を参照してください。
出力信号 原点信号	図3-1を参照してください。 原点信号出力は、設定によりA相信号の1周期(Zモード)、A相、B相の信号がともにHighレベルのときに出力するモード(1/4モード)があります。
出力回路	電圧差動型ラインドライバ (MC34C87)



受信回路には、MC34C86または、相当品を使用してください。

最大応答周波数 「3-3-1. 分割数の設定」を参照してください。

外部接点型原点ゲートおよびケーブル長  
SET-P15-1が使用できます。  
最大31.5 m

アラーム信号 「3-7. アラーム信号」参照してください。

電源 DC4.5~8 V

消費電力 4 W

使用温度範囲 0~+45°C

保存温度範囲 -20~+60°C

質量 350 g

付属品 エンコーダ信号

入力コネクタ .....	一式
外部接点型原点ゲート	
入力コネクタ .....	一式
出力コネクタ .....	一式
コネクタキャップ .....	1
取扱説明書 .....	1
取付ネジ .....	2
フェライトコア .....	1

## 別売アクセサリ

- エンコーダ信号入力コネクタ付きケーブル (ミニDIN8ピンプラグ ⇔ 先バラ)
 

型名	ケーブル長
CE-17-3	3 m

- エンコーダ用延長ケーブル (ミニDIN8ピンプラグ ⇔ ミニDIN8ピンソケット)
 

型名	ケーブル長
CE-08-1	1 m
-3	3 m
-5	5 m
-10	10 m
-15	15 m

- 外部接点型原点ゲート入力コネクタ付きケーブル (ミニDIN6ピンプラグ ⇔ 先バラ)
 

型名	ケーブル長
CE-18-3	3 m

- 外部接点型原点ゲート用延長ケーブル (ミニDIN6ピンプラグ ⇔ ミニDIN6ピンソケット)
 

型名	ケーブル長
CE-15-3	3 m
-5	5 m
-10	10 m
-15	15 m

- 出力コネクタ付きケーブル (高密度20ピンプラグ ⇔ 先バラ)
 

型名	ケーブル長
CE-16-3	3 m
-6	6 m
- エンコーダ信号入力コネクタ (ミニDIN8ピンプラグ) MZ3
- 外部接点型原点ゲート入力コネクタ (ミニDIN6ピンプラグ) MZ4
- 出力コネクタ (高密度20ピンプラグ) MZ2

### 注意

- 最小位相値は、インターポレータ出力での最小値であり、エンコーダの移動速度、出力ケーブルの長さ、線間容量などの影響により大きくなることがあります。
- 最小位相値は出力ケーブルの長さ、線間容量、受信機の負荷などの影響により変化します。



## 5-2. アナログ・エンコーダ入力信号仕様

MJ500/600 (SIN/COS) 信号

項目	シンボル	MIN	TYP	MAX	単位
入力信号振幅	$(+VA)-(-VA)$ , $(+VB)-(-VB)$	0.6	0.96	1.2	V <sub>p-p</sub>
センター電圧	+VOA, -VOA, +VOB, -VOB	2.0	2.5	3.0	V
オフセット 電圧	$(+VOA)-(-VOA)$ , $(+VOB)-(-VOB)$	-0.3	0	+0.3	V
入力 インピーダンス			120		Ω

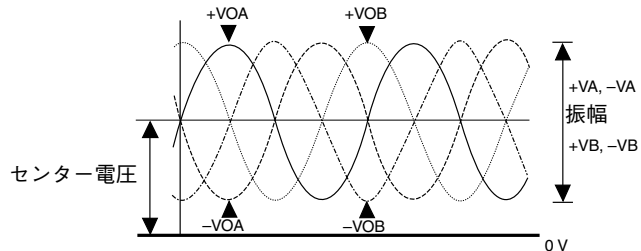
MJ700 (SIN/COS) 信号

項目	シンボル	MIN	TYP	MAX	単位
入力信号振幅	$(+VA)-(-VA)$ , $(+VB)-(-VB)$	0.8	1.1	1.2	V <sub>p-p</sub>
センター電圧	+VOA, -VOA, +VOB, -VOB	2.0	2.5	3.0	V
オフセット 電圧	$(+VOA)-(-VOA)$ , $(+VOB)-(-VOB)$	-0.3	0	+0.3	V
入力 インピーダンス			120		Ω

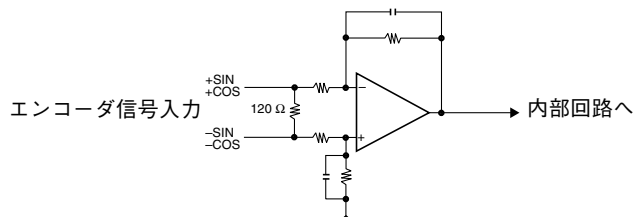
### 注意

この値は電氣的仕様であり、分割精度(内挿精度)を保証する値ではありません。

エンコーダ入力波形概略図  
SIN・COS信号 (VOAがSIN、VOBがCOSに対応します)

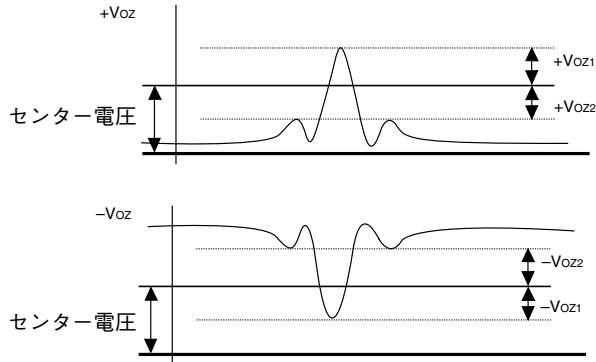


エンコーダ信号入力等価回路

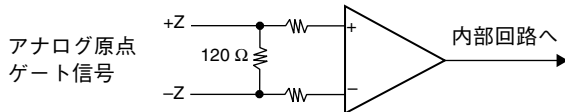


MJ500/600/700 (アナログ原点ゲート信号)

項目	シンボル	MIN	TYP	MAX	単位
入力信号振幅	$(+V_{oz1}) - (-V_{oz1}),$ $(+V_{oz2}) - (-V_{oz2})$	0.2	0.5	1.0	V <sub>p-p</sub>
センター電圧	+V <sub>oz</sub> , -V <sub>oz</sub>	2.0	2.5	3.0	V
オフセット電圧	$(+V_{oz1}) - (-V_{oz1})$	-50	0	+50	mV
入力インピーダンス			120		Ω



アナログ原点ゲート信号入力等価回路

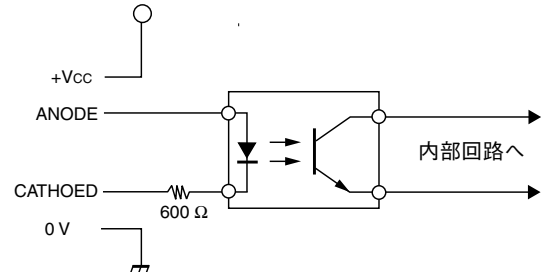


5-3. 外部接点型原点ゲート入力信号仕様

MJ500/600/700

入力                    フォトカプラ入力  
 IF                      35 mA (MAX)  
 シリーズ抵抗        600 Ω (TYP)

外部接点型原点ゲート入力等価回路



## 6. 補正について

MJ500/600/700は、エンコーダ入力信号をADC (アナログ to デジタル・コンバータ) で量子化し、デジタル補完することで高分割(高内挿)を実現しています。

一般的に分解時の均一性を保つためには、

- SIN/COS信号の振幅値バランスがとれていること
  - DCオフセットの無いこと
  - SIN信号に対しCOS信号の位相が90°であること
  - SIN/COS信号に高調波ひずみが無いこと
- などが要求されます。

MJ500/600/700の補正機能は、SIN/COS信号振幅値のバランス、DCオフセット、位相に対して補正をかけ、最適な状態でデジタル補完を行ないます。この補正機能により、分割時の均一性が保たれます。

### 補正範囲

MIN値からMAX 値の間に信号が存在する場合、TYP値になるように補正します。

MJ500/600(SIN・COS)信号

項目	シンボル	MIN	TYP	MAX	単位
入力信号振幅	(+VA)–(–VA), (+VB)–(–VB)	0.75	0.96	1.2	V <sub>p-p</sub>
オフセット 電圧	(+VOA)–(–VOA), (+VOB)–(–VOB)	–0.3	0	+0.3	V
位相差		83	90	97	°

MJ700 (SIN・COS) 信号

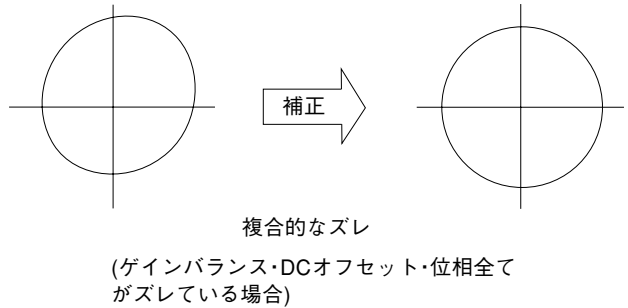
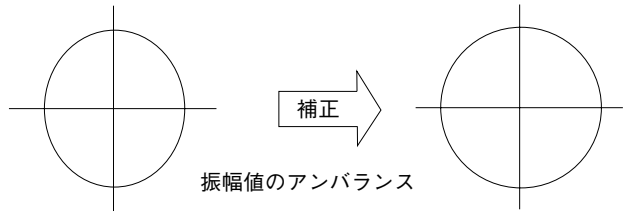
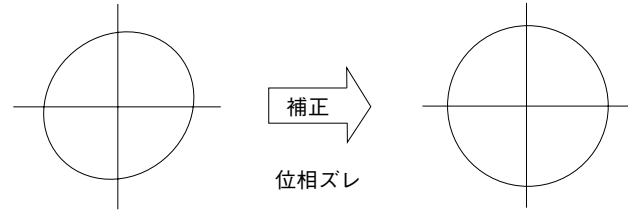
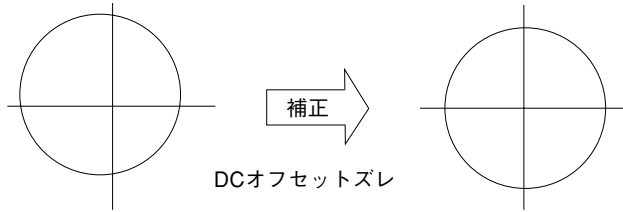
項目	シンボル	MIN	TYP	MAX	単位
入力信号振幅	(+VA)–(–VA), (+VB)–(–VB)	0.9	1.1	1.2	V <sub>p-p</sub>
オフセット 電圧	(+VOA)–(–VOA), (+VOB)–(–VOB)	–0.3	0	+0.3	V
位相差		83	90	97	°

### 注意

この値は電氣的仕様であり、分割精度 (内挿精度) を保証する値ではありません。

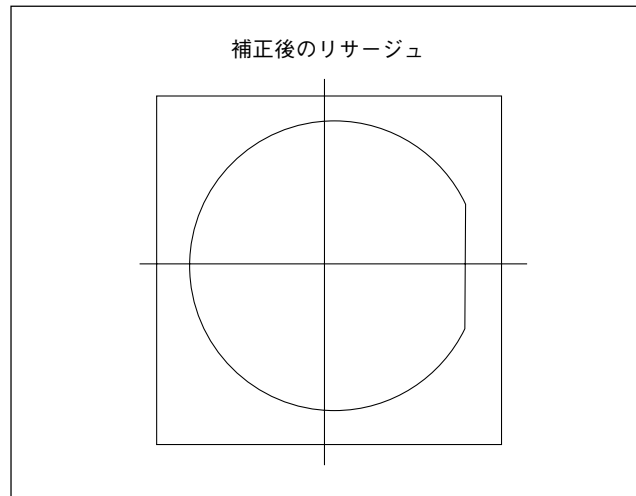
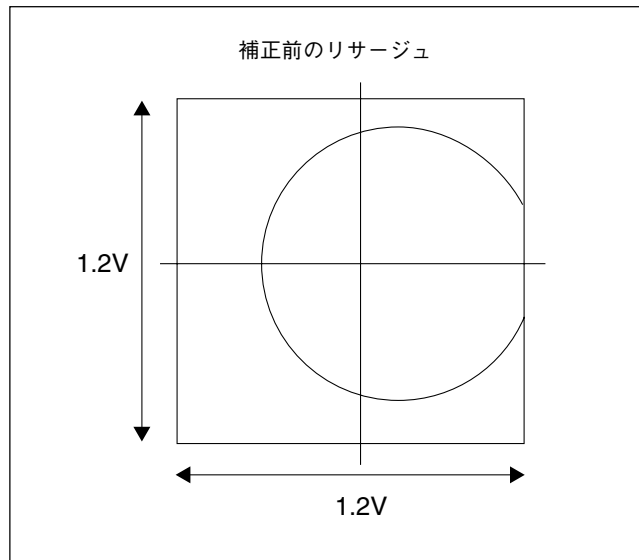
入力信号振幅値とオフセット電圧の絶対値を加えて、1.2 Vを超えないように設定してください。

SIN・COS信号をX-Y平面(リサージュ)に描いた場合の補正例



MJ500/600/700の補正では、ADCのダイナミックレンジが1.2Vのため、入力信号振幅値とオフセット電圧の絶対値を加算した値が1.2Vを超えた場合、使用することはできません。

超えた場合、超えた分クリップした状態で補正処理されます。補正後もクリップした状態になり、分割精度(内挿精度)向上は望めません。



**注意**

補正後のリサージュを観察することはできません。

分割精度(内挿精度)をより良くお使いいただくために、下記でのご使用を推奨します。

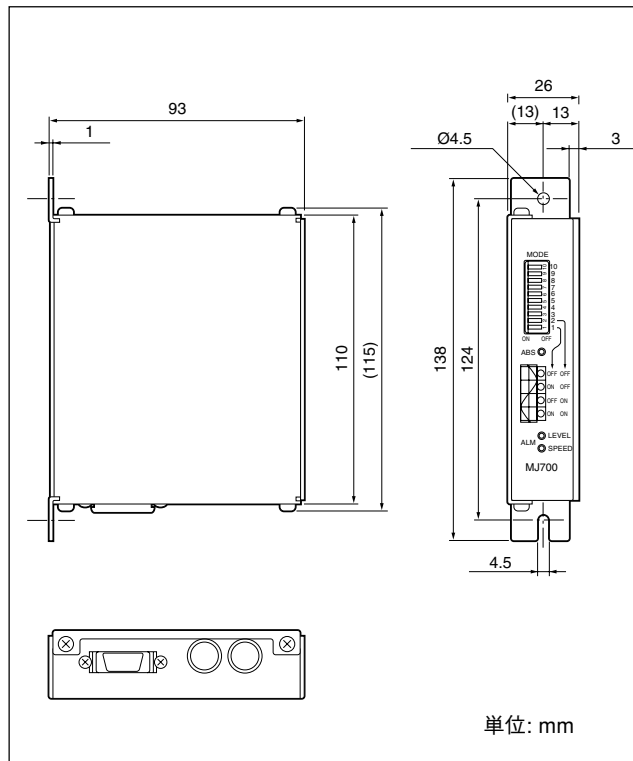
エンコーダ信号振幅値	0.9~1.1 Vp-p
オフセット電圧	-70~+70 mV
位相	88~92°

高調波ひずみについては、そのほとんどがエンコーダに使用される検出方式およびセンサに起因するため、MJ500/600/700の補正機能で補正することはできません。

**注意**

アナログ原点ゲート入力信号に対する補正機能はありません。

## 7. 外形寸法図



# Safety Precautions

Magnescale Co., Ltd. products are designed in full consideration of safety. However, improper handling during operation or installation is dangerous and may lead to fire, electric shock or other accidents resulting in serious injury or death. In addition, these actions may also worsen machine performance.

Therefore, be sure to observe the following safety precautions in order to prevent these types of accidents, and read these “Safety Precautions” before operating, installing, maintaining, inspecting, repairing or otherwise working on this unit.

---

## Warning indication meanings

The following indications are used throughout this manual, and their contents should be understood before reading the text.

### **Warning**

Failure to observe these precautions may lead to fire, electric shock or other accidents resulting in serious injury or death.

### **Caution**

Failure to observe these precautions may lead to electric shock or other accidents resulting in injury or damage to surrounding objects.



## Warning



- Do not use this unit with voltages other than the specified supply voltage as this may result in fire or electric shock.
- Do not perform installation work with wet hands as this may result in electric shock.



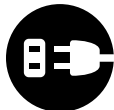
- Do not disassemble or modify the unit as this may result in injury or damage the internal circuits.



## Caution



- Be sure to check the machine and device conditions to ensure work safety before working on the machine.



- Be sure to cut off the power supply and other sources of drive power before working on the machine. Failure to do so may result in fire or accidents.



- When turning on the power supply or other sources of drive power to operate the machine, take care not to get your fingers caught in the peripheral machines and devices.



# Table of Contents

## 1. Notes to Users ..... 1

- 1-1. General precautions ..... 1
- 1-2. Precautions ..... 1
- 1-3. Installation ..... 2

## 2. Introduction ..... 3

## 3. Operation ..... 4

- 3-1. Names of each part ..... 4
- 3-2. Switches ..... 5
  - 3-2-1. MODE switches ..... 5
  - 3-2-2. OPTION switches ..... 6
- 3-3. Number of divisions and output phase difference ..... 8
  - 3-3-1. Setting the number of divisions ..... 9
  - 3-3-2. Setting the 1/2 division function ..... 11
  - 3-3-3. Output phase difference ..... 12
  - 3-3-4. Direction switching ..... 12
- 3-4. Using the reference point ..... 13

- 3-4-1. Principles of reference point output ..... 14
- 3-4-2. Reference point output modes ..... 15
- 3-4-3. Setting the polarity of the reference point gate input signal ..... 18
- 3-4-4. Setting the reference point output signal width ..... 19
- 3-4-5. Adjusting the reference point ..... 20

- 3-5. Setting the output signal minimum phase difference ..... 21
- 3-6. Maximum response speed ..... 22
- 3-7. Alarm signal ..... 23
  - 3-7-1. Alarm reset mode ..... 23
- 3-8. Setting the hysteresis ..... 24
- 3-9. Setting the correction function ..... 25
- 3-10. Power supply ..... 26
- 3-11. Mounting the interpolator ..... 27

## 4. Input and Output Connectors ..... 28

- 4-1. Encoder signal input connector ..... 28
- 4-2. External contact-type reference point gate input connector ..... 29
- 4-3. Output connector ..... 30
- 4-4. Assembling the input connector ..... 33

<b>5. Specifications .....</b>	<b>39</b>
5-1. General specifications .....	39
5-2. Analog and encoder input signal specifications .....	41
5-3. External contact-type reference point gate input signal specifications .....	42
<b>6. Correction Function .....</b>	<b>43</b>
<b>7. Dimensions .....</b>	<b>46</b>

# 1. Notes to Users

---

Read all instructions carefully before use.  
Save this manual for future references.

## 1-1. General precautions

When using Magnescale Co., Ltd. products, observe the following general precautions along with those given specifically in this manual to ensure proper use of the products.

- Before and during operations, be sure to check that our products function properly.
- Provide adequate safety measures to prevent damage in case our products should develop a malfunction.
- Use for specifications or purposes not indicated here and modification of our products will void any warranty of the functions and performance as specified for our products.
- Depending upon the operating environmental conditions, the functions and performance as noted in this manual may not be attained when using our products in combination with other equipment. Make a thorough study of the compatibility in advance.

## 1-2. Precautions

When installing the MJ500, MJ600, and MJ700, observe the following precautions to prevent noise interference from other equipment.

1. Use noise-preventive mechanisms for the relays, solenoids and motors connected to the MJ500, MJ600, and MJ700.
2. Take preventive steps when noise from other equipment may disturb the power supply line to the units.
3. Shield the output cable correctly according to the instruction manual.

Be sure to ground the MJ500, MJ600, and MJ700 with an earth wire or by mounting it on the machine with screws.

### **1-3. Installation**

- Use the MJ500, MJ600, and MJ700 in the temperature range of 0 to 45°C / 32 to 113°F. Do not expose it to sunlight or sources of heat. A well-ventilated place is preferable.
- Separately route the head cable and output cable from the power line.
- When installing the Interpolator in a place where it may be exposed to water splashes, protect it from water by providing a cover or other protection.

## 2. Introduction

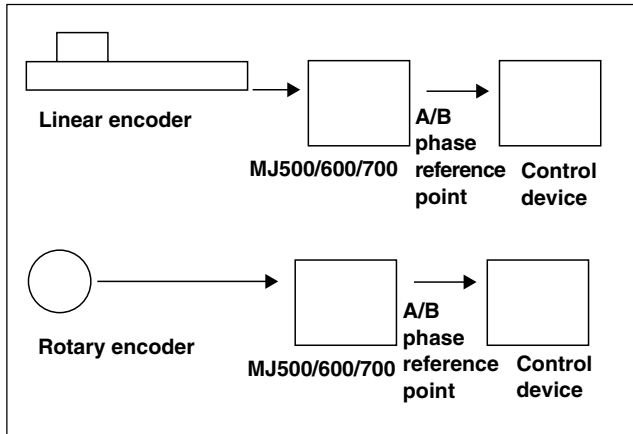
---

This product is a 1-axis interpolator with modular design for industrial machines.

This interpolator splits the analog output signals from linear encoders, rotary encoders, and other devices into 80 to 400 divisions (MJ500), 500 to 1024 divisions (MJ600), and 1200 to 4000 divisions (MJ700) and outputs A/B phase signals.

---

### System configuration



### Features

- Modular design of 1-axis interpolator allows easy configuration of multi-axis systems.
- Correction function for high-accuracy interpolation.
- Operation using a single 4.5 to 8 V DC power supply.
- Allows output of reference point signals in synchronization with the A/B signals.
- Output signals include the A/B phase signal, reference point signal, and alarm signal.

This interpolator uses a RS-422 standard (MC34C87 or equivalent) voltage-differential line driver.

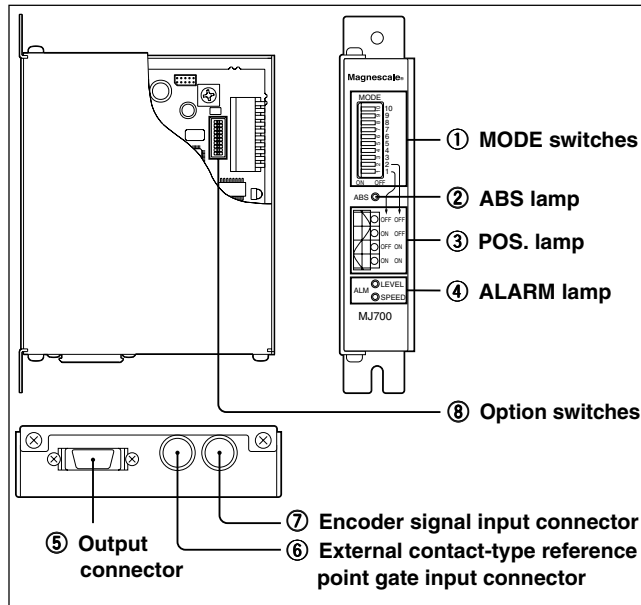
- The system uses a compact miniature DIN connector for connecting to the encoder so that it can easily pass through pipes.

#### Note

Although this product is a general-purpose interpolator, accuracy cannot be guaranteed when it is connected to encoders by other manufacturers.

# 3. Operation

## 3-1. Names of each part



### ① MODE switches

Used to set the reference point, A/B phase direction, and resolution.

### ② ABS lamp

Lights when the reference point input signal is active.

### ③ POS. lamp

Used while setting the reference point.

### ④ ALARM lamp

Lights when an alarm is generated.

LEVEL indicates a level alarm for the input signal, and SPEED indicates an excess speed alarm.

### ⑤ Output connector

This connector is used to input power and to output each signal.

### ⑥ External contact-type reference point gate input connector

This connector is used for input of external contact-type reference point gate signals.

### ⑦ Encoder signal input connector

This connector is used for encoder signal input.

### ⑧ Option switches

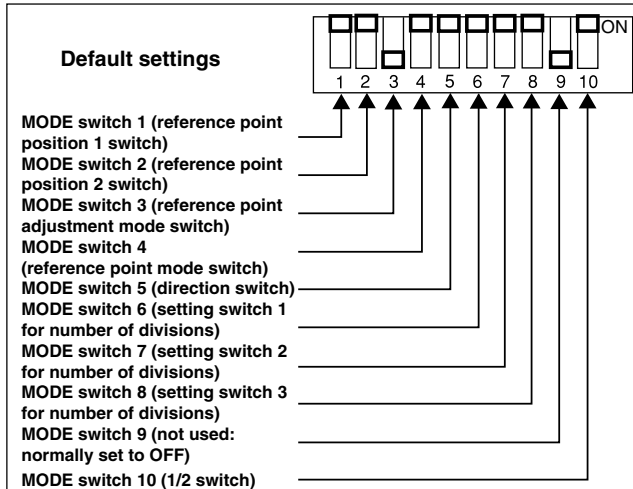
Used to set the alarm, reference point mode, and other supplemental functions.

## 3-2. Switches

The MJ500, MJ600, and MJ700 are provided with two types of switches — mode switches and option switches. The mode switches can be operated from the side of the main unit, and the option switches are located inside the main unit.

### 3-2-1. MODE switches

The mode switches are used to set the reference point, number of divisions (number of interpolations), and other basic functions.



### MODE switches 1 and 2 (reference point position 1 and 2 switches)

These switches are used to set the phase relationship for the reference point gate signals and encoder signals that are input. The phase relationship is set by these two switches. For more information, see the section “3-4. Using the reference point.”

### MODE switch 3 (reference point adjustment mode switch)

This switch is used to switch between interpolation mode and reference point adjustment mode. Normally, this switch is set to OFF. For more information, see the section “3-4. Using the reference point.”

### MODE switch 4 (reference point mode switch)

This switch is used to change the output width of the reference point. For more information, see the section “3-4-4. Setting the reference point output signal width.”

### MODE switch 5 (direction switch)

This switch is used to change the phase relationship between the encoder input signal and A/B phase output signal. For more information, see the section “3-3-4. Direction switching.”

### MODE switches 6, 7, and 8 (setting switches 1, 2, and 3 for number of divisions)

These switches are used to set the number of divisions. With these switches, the number of divisions can be set to one of eight settings. For more information, see the section “3-3-1. Setting the number of divisions.”

### MODE switch 9 (always OFF)

This switch is used at the OFF setting.

### MODE switch 10 (1/2 switch)

This switch is used to halve the number of divisions that was set using mode switches 6, 7, and 8. For more information, see the section “3-3-2. Setting the 1/2 division function.”

## 3-2-2. OPTION switches

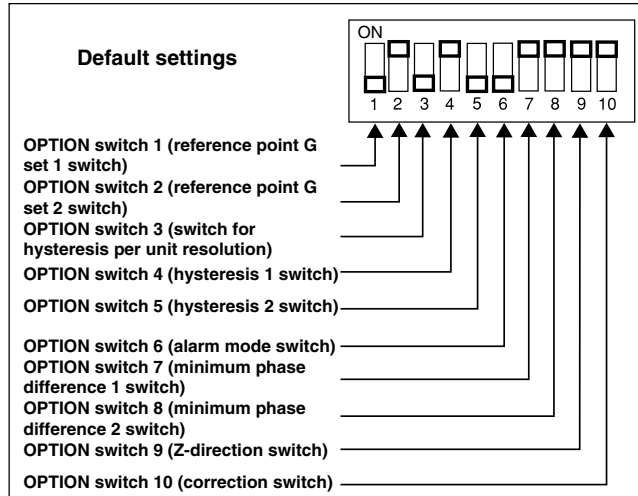
The OPTION switches are used to set detailed functions.

### Note

The OPTION switches are located on the wiring board inside the main unit. Before changing the settings, be sure to turn off the power supply to the main unit.

Do not touch any parts other than the OPTION switches on the wiring board.

Also, be careful that dust and pieces of metal do not get inside the unit when making the settings.





### **OPTION switches 1 and 2 (reference point G set 1 and 2 switches)**

This switch is used to set to the reference point output mode. There are four types of reference point output modes.

For more information, see the section “3-4-2. Reference point output modes.”

### **OPTION switch 3 (switch for hysteresis per unit resolution)**

This switch is used to enable hysteresis for the resolution (resolution = 1/number of divisions) that was set using mode switches 6, 7, and 8.

For more information, see the section “3-8. Setting the hysteresis.”

### **OPTION switches 4 and 5 (hysteresis 1 and 2 switches)**

These switches are used to set the hysteresis. The hysteresis value can be set to one of four settings.

For more information, see the section “3-8. Setting the hysteresis.”

### **OPTION switch 6 (alarm mode switch)**

This switch is used to select the alarm output mode.

For more information, see the section “3-7. Alarm signal.”

### **OPTION switches 7 and 8 (minimum phase difference 1 and 2 switches)**

These switches are used to minimum phase difference time for the A/B phase that is output.

The phase difference time can be set to one of four settings. If the A/B phase difference is shorter than the time that is set, a speed alarm is generated.

For more information, see the section “3-5. Setting the output signal minimum phase difference.”

### **OPTION switch 9 (Z-direction switch)**

This switch is used to change the active direction of the reference point gate.

For more information, see “3-4-3. Setting the polarity of the reference point gate input signal.”

### **OPTION switch 10 (correction switch)**

This switch is used to activate the automatic correction circuit. For more information, see the section “3-9. Setting the correction function.”

### 3-3. Number of divisions and output phase difference

The MJ500, MJ600, and MJ700 output A/B phase signals, an alarm signal, and reference point signals as shown in Fig. 3-1.

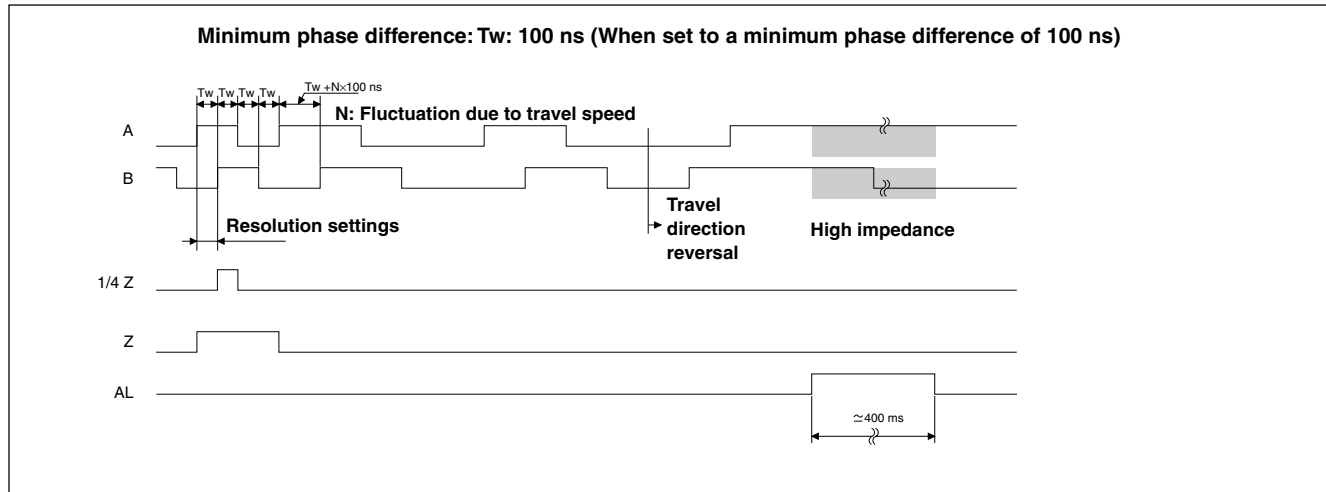


Fig. 3-1

- The encoder travel is detected in 100-ns increments and is output at a phase difference proportionate to the amount traveled. The phase difference changes in integral multiples of 100 ns.
- The A/B phase signals are at high impedance during output of the alarm signal.

### 3-3-1. Setting the number of divisions

The number of divisions (number of interpolations) is the number of times the wavelength for an input signal is divided. The number of divisions (number of interpolations) that can be set varies depending on the interpolator model. The default settings are 400 divisions for the MJ500, 1024 divisions for the MJ600, and 4000 divisions for the MJ700.

To change the number of divisions (number of interpolations), set mode switches 6, 7, and 8 as shown in the table below.

The maximum response frequency is the value for 1 V<sub>p-p</sub> input and is intended for reference purposes only. The actual maximum response frequency varies depending on the input conditions.

#### MJ500

<b>MODE switch 6 (setting switch 1 for number of divisions)</b>	<b>MODE switch 7 (setting switch 2 for number of divisions)</b>	<b>MODE switch 8 (setting switch 3 for number of divisions)</b>	<b>Number of divisions (number of interpolations)</b>	<b>Maximum response frequency at a minimum phase difference setting of 100 ns</b>
ON	ON	ON	400	20 kHz
OFF	ON	ON	360	22 kHz
ON	OFF	ON	300	25 kHz
OFF	OFF	ON	240	32 kHz
ON	ON	OFF	200	42 kHz
OFF	ON	OFF	120	70 kHz
ON	OFF	OFF	100	70 kHz
OFF	OFF	OFF	80	70 kHz

## MJ600

<b>MODE switch 6 (setting switch 1 for number of divisions)</b>	<b>MODE switch 7 (setting switch 2 for number of divisions)</b>	<b>MODE switch 8 (setting switch 3 for number of divisions)</b>	<b>Number of divisions (number of interpolations)</b>	<b>Maximum response frequency at a minimum phase difference setting of 100 ns</b>
ON	ON	ON	1024	6.0 kHz
OFF	ON	ON	1000	6.0 kHz
ON	OFF	ON	960	6.1 kHz
OFF	OFF	ON	800	8.0 kHz
ON	ON	OFF	720	9.0 kHz
OFF	ON	OFF	640	10 kHz
ON	OFF	OFF	512	15 kHz
OFF	OFF	OFF	500	15 kHz

## MJ700

<b>MODE switch 6 (setting switch 1 for number of divisions)</b>	<b>MODE switch 7 (setting switch 2 for number of divisions)</b>	<b>MODE switch 8 (setting switch 3 for number of divisions)</b>	<b>Number of divisions (number of interpolations)</b>	<b>Maximum response frequency at a minimum phase difference setting of 100 ns</b>
ON	ON	ON	4000	1.0 kHz
OFF	ON	ON	3600	1.1 kHz
ON	OFF	ON	2560	1.7 kHz
OFF	OFF	ON	2400	1.8 kHz
ON	ON	OFF	2000	2.4 kHz
OFF	ON	OFF	1800	2.7 kHz
ON	OFF	OFF	1280	4.2 kHz
OFF	OFF	OFF	1200	4.7 kHz

### 3-3-2. Setting the 1/2 division function

By using the 1/2 division function, it is possible to halve the number of divisions (number of interpolations) that was set by MODE switches 6, 7, and 8 (setting switches 1, 2, and 3 for number of divisions).

The 1/2 division function setting is made using MODE switch 10 (1/2 switch).

MODE switch 10 (1/2 switch)	1/2 division function
ON	1/2 division is not used
OFF	1/2 division is used

The default setting is ON (1/2 division is not used).

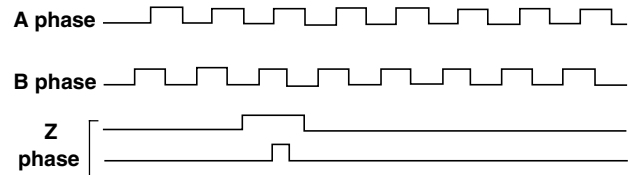
Example: When the signal is split into 100 divisions in MJ500

MODE switch 10 (1/2 switch)	Number of divisions
ON	100
OFF	50

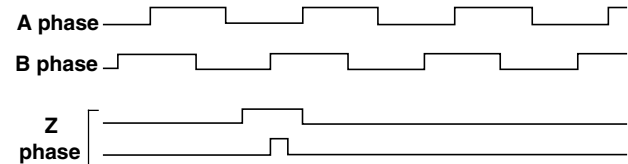
#### Note

- MODE switch 10 (1/2 switch) does not affect the reference point. The reference point output is determined by the A-phase cycle that was set by mode switches 6, 7, and 8 (setting switches 1, 2, and 3 for number of divisions). Therefore, the reference point is not synchronized with the A/B phase when the 1/2 division function (the MODE switch 10 is set to OFF) is used.

#### 1/2 division is not used



#### 1/2 division is used



The reference point output does not change even when the 1/2 division function is used.

### 3-3-3. Output phase difference

The output phase difference for the MJ500, MJ600, and MJ700 changes continuously from the minimum phase difference at a width of  $N \times 100$  ns ( $N$ : integer) according to the travel speed of the encoder.

Refer to Fig. 3-1 for the definition of phase difference.

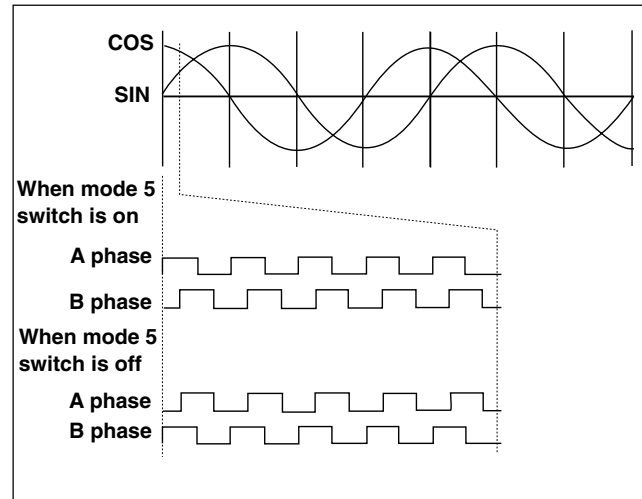
#### Note

- In some cases, the connected receiver may not be able to receive the signal since the minimum phase difference of the A/B phase signal is so short.  
Be sure to use a travel speed for the encoder that the receiver is able to handle.
- An alarm is generated when the A/B phase signal phase difference drops below the setting value. The setting value can be selected from four preset choices using the option switches. Refer to “3-5. Setting the output signal minimum phase difference.”

### 3-3-4. Direction switching

MODE switch 5 (direction switch) can be used to change the phase relationship of the A/B phase output signal with respect to the travel direction of the encoder.

If the SIN signal and COS signal of the encoder are input to the SIN and COS of the interpolator, the A phase is the leading phase when the switch is set to ON, and the B phase is the leading phase when the switch is OFF.



### **3-4. Using the reference point**

In the MJ500, MJ600, and MJ700, the reference point prerecorded in the encoder can be input from the encoder signal input connector as an analog reference point gate signal, and the reference point signals can be output in synchronization with the A/B phase signals.

Also, signals from external sensors or switches and other devices can be input from the reference point connector as an external connector-type reference point gate signal, and the reference point signals can be output in synchronization with the A/B phase signals.

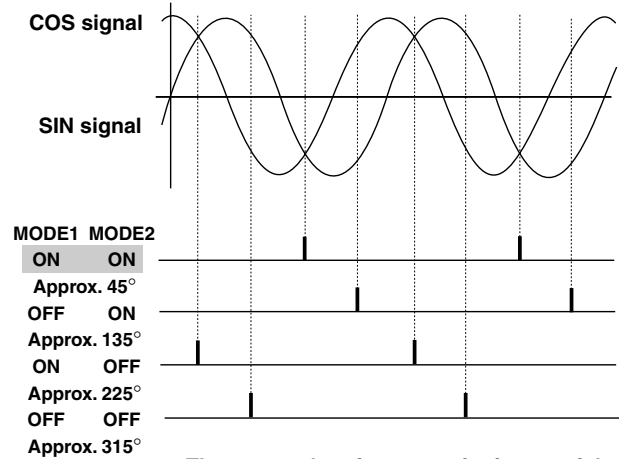
For more information about the input specifications and connection methods for the reference point gate signals, refer to “5-2. Analog and encoder input signal specifications,” “5-3. External contact-type reference point gate input signal specifications,” and “4. Input and Output Connectors.”

### 3-4-1. Principles of reference point output

The MJ500, MJ600, and MJ700 detect the one-cycle reference points from the SIN and COS signals input from the encoder. These one-cycle reference points are synchronized with the A/B phase signals that are output and are located at approximately the 45°, 135°, 225°, and 315° positions as viewed from the SIN signal of the encoder according to the setting made at MODE switches 1 and 2 (reference point position 1 and 2 switches).

The active status of the analog reference point gate signal or external contact-type reference point gate signal and the logical product of the one-cycle reference point is output as the reference point.

The active level of the reference point gate can be changed by OPTION switch 9 (Z-direction switch). For more information, see “3-4-3. Setting the polarity of the reference point gate input signal.”



The one-cycle reference point is one of the four points above and is determined by the reference point gate logical product.



When both mode switches 1 and 2 are on

**Note**

The analog reference point gate signal and external contact-type reference point gate signal are determined by the positive logic OR operation or the negative logic AND operation.



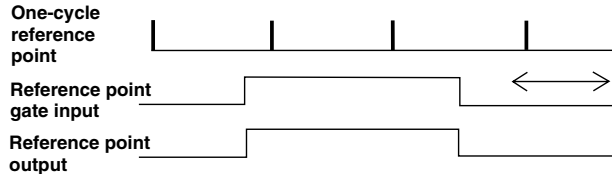
### 3-4-2. Reference point output modes

OPTION switches 1 and 2 (reference point G set 1 and 2) can be used to select one of four reference point output modes.

OPTION switch 1 (reference point G set 1)	OPTION switch 2 (reference point G set 2)	Reference point output modes
ON	ON	Level full mode
OFF	ON	Level mode
ON	OFF	Edge level mode
OFF	OFF	Edge mode

#### Level full mode

The reference point gate signal outputs the reference point while it is active. This mode has no relation to the one-cycle reference point. Also, the reference point is not synchronized with the A/B phase.



#### Note

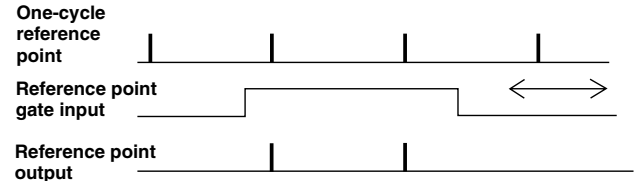
Do not use Level full mode for the input of analog reference point gate signals. A fault can occur in the reference point output, resulting in a malfunction.

#### Level mode

This mode is compatible with the standard analog reference point gate input encoder and is enabled when the reference point gate width is  $1/4$  to  $3/2$  wavelength of the SIN-COS signal.

While the reference point gate signal is active, reference point signals are output in synchronization with the A/B phase signals at all one-cycle reference points.

This mode is set in the default setting.

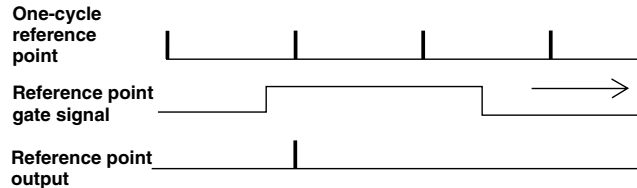


## Edge level mode

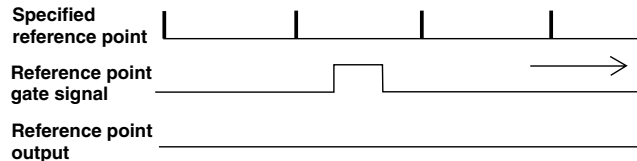
This mode is enabled when the reference point gate width is more than  $3/2$  wavelength of the SIN-COS signal.

While the reference point gate signal is active, only the first location of the one-cycle reference point that appears is detected, and the reference point signals are output in synchronization with the A/B phase signals. No reference point is output if the reference point gate signal is too short for a reference point to appear.

- When the reference point gate signal is more than  $3/2$  wavelength of the SIN-COS signal



- When the reference point gate signal is less than 1 wavelength of the SIN-COS signal

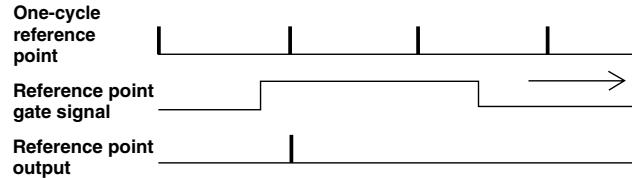


## Edge mode

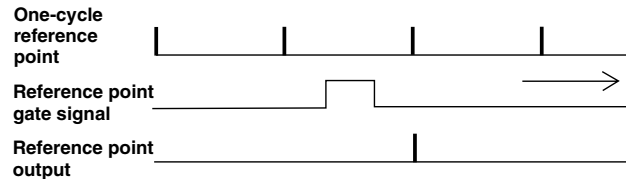
This mode is enabled when the reference point gate width is less than  $1/4$  wavelength or more than  $3/2$  wavelength of the SIN-COS signal.

While the reference point gate signal is active, only the first location of the one-cycle reference point that appears is detected, and the reference point signals are output in synchronization with the A/B phase signals. The reference point is output even if the reference point input signal is too short for a reference point to appear.

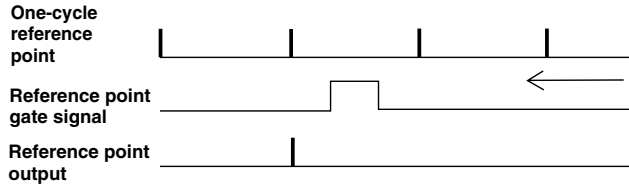
- When the reference point gate signal is more than  $3/2$  wavelength of the SIN-COS signal



- When the reference point gate signal is less than  $1/4$  wavelength of the SIN-COS signal



- When the reference point gate signal is less than 1/4 wavelength of the SIN-COS signal



**Note**

Do not use this mode for the input of analog reference point gate signals. A malfunction can result.

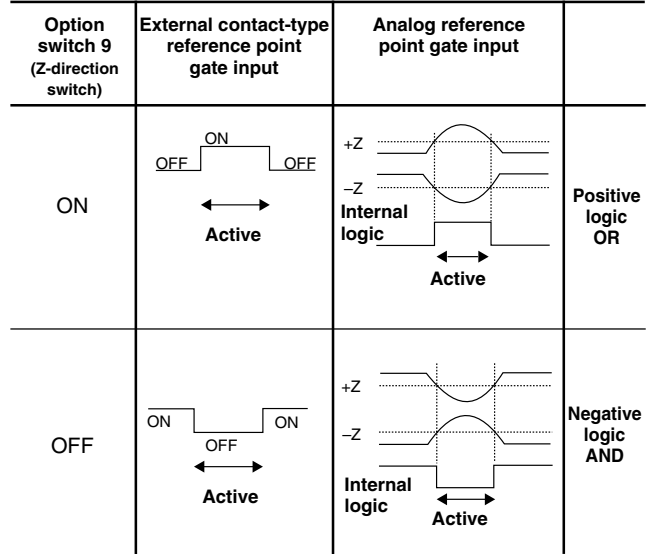
### 3-4-3. Setting the polarity of the reference point gate input signal

The active direction of the reference point gate can be changed by OPTION switch 9 (Z-direction switch).

The ABS lamp turns on when the reference point gate signal becomes active.

Option switch 9 (Z-direction switch)	External contact-type reference point gate input	Analog reference point gate input
ON	Active at ON	Active at positive
OFF	Active at OFF	Active at negative

The external contact-type reference point gate input and analog reference point gate input have a positive OR relationship when OPTION switch 9 (Z-direction switch) is ON and have a negative AND relationship when the switch is OFF.



### 3-4-4. Setting the reference point output signal width

The width of the reference point output signal can be changed by MODE switch 4 (reference point mode switch).

MODE switch 4 (reference mode switch)	Reference point output signal width
ON	1/4 Z mode The reference point signal is output in synchronization when both the A phase and B phase are at the high level.
OFF	Z mode The reference point signal is output in synchronization during the one cycle of the A phase.

The reference point output signal is output in both directions with respect to the encoder travel direction. As a result, differences in the reference point position may occur in the travel direction.

Be sure to always use in the reading direction of the reference point where the setting has been made.

### 3-4-5. Adjusting the reference point

In the MJ500, MJ600, and MJ700, in order for the interpolator to output reference point signals in synchronization with the A/B phase output, it is necessary to set the positional relationship between the encoder and the reference point gate or the sensor or the switch installed at the selected position. This adjustment and setting is made so that reference point signals can be output at the same SIN-COS signal reference point in case the reference point position is slightly displaced due to the temperature and electrical characteristics.

#### When the positional relationship between the encoder SIN-COS signal and reference point gate is already known:

Set MODE switches 1 and 2 (reference point positions 1 and 2 switches) while referring to “3-4-1. Principles of reference point output.”

#### When the positional relationship between the encoder SIN-COS signal and reference point gate is not already known:

When the reference point position has been changed after installing an encoder or reference point sensor, be sure to always use the procedure on the next page to make adjustments and settings.

1. Move the encoder in the direction opposite from the reference point reading direction, and then move the encoder past the reference point. Check that the ABS lamp is off at this time.
2. Set MODE switch 3 (reference point adjustment mode switch) to on. The system changes to reference point setting mode, and all POS. lamps turn off.
3. Move the encoder past the reference point. One of the POS. lamps turns on.
4. Set MODE switches 1 and 2 (reference point positions 1 and 2 switches) according to the POS. lamp that is lit. (See table 1.)
5. Set MODE switch 3 (reference point adjustment mode switch) to OFF.





POS lamp	Mode setting	
	1	2
	OFF	OFF
	ON	OFF
	OFF	ON
	ON	ON

Table 1

- To increase the accuracy in reproducing the synchronized reference point, be sure that the encoder passes through the reference point at the same speed when the reference point was originally set and when detecting the reference point at the beginning of the work.

### 3-5. Setting the output signal minimum phase difference

When the A/B phase difference that was set by OPTION switches 7 and 8 (minimum phase difference 1 and 2 switches) drops below the minimum phase difference setting value, an alarm signal is generated.

The default setting is 100 ns.

The maximum response frequency in section 3-3-1 is the value when the minimum phase difference setting is 100 ns.

<b>OPTION switch 7 (minimum phase difference 1 switch)</b>	<b>OPTION switch 8 (minimum phase difference 2 switch)</b>	<b>Minimum phase difference setting value</b>
ON	ON	100 ns
OFF	ON	400 ns
ON	OFF	2.5 $\mu$ s
OFF	OFF	25 $\mu$ s

### 3-6. Maximum response speed

The output phase difference for the MJ500, MJ600, and MJ700 changes continuously in increments of 100 ns beginning from the value set by the minimum phase difference setting.

If the A/B output phase difference drops below the minimum phase difference setting value, a speed alarm is output since the response frequency is exceeded. The frequency immediately before the alarm is output is the maximum response frequency.

The maximum response frequency is determined by the number of divisions (number of interpolations) and increases as the number of divisions decreases. When the number of divisions (number of interpolations) is 120 or less, the frequency is limited to 70 kHz, and a speed alarm is generated even when the output phase difference exceeds the minimum phase difference setting value.

See “3-3-1. Setting the number of divisions” for more information about the relationship between the maximum response frequency and number of divisions.

#### Reference

Maximum speed (r/min) of the rotary encoder  
= Maximum response frequency of interpolator × Encoder signal 1-cycle angle (°)/6

Maximum response speed of linear encoder (mm/s)  
= Maximum response frequency of interpolator × Encoder signal 1-cycle length (mm)

#### Note

- The maximum response frequency is the value when a SIN-COS signal is input within the specified range. If fluctuations occur in the input signal level or offset, the maximum response frequency may drop.



## 3-7. Alarm signal

The alarm signal is output in the following cases.

- When the signal from the encoder has exceeded the maximum response frequency
- When the SIN-COS signal level from the encoder drops below a specified value
- When the unit malfunctions due to external noise or other cause

When an alarm occurs, the alarm lamp turns on, and the AL output becomes high, and \*AL output becomes low. PCA, \*PCA, PCB, and \*PCB output become high impedance at this time.

### 3-7-1. Alarm reset mode

The alarm can be changed to the following two modes by setting OPTION switch 6 (alarm mode switch).

#### Automatic reset mode

The alarm signal is output for approximately 400 ms. The alarm is automatically reset after approximately 400 ms if the cause of the alarm is cleared within this time. If the cause of the alarm is not cleared within approximately 400 ms, it will be reset once the cause of the alarm has been cleared.

This mode is the default setting.

#### Hold mode

When an alarm signal is output, it is continuously output even after the cause of the alarm is cleared. The alarm is reset when the power is turned off and then on again if the cause of the alarm has been cleared.

OPTION switch 6 (alarm mode switch)	Alarm mode
OFF	Automatic reset mode
ON	Hold mode

### 3-8. Setting the hysteresis

The hysteresis can be set using option switches 3 to 5 (switch for hysteresis per unit resolution and hysteresis 1 and 2 switches). Improvement can sometimes be gained by raising the hysteresis value when the number of divisions is large with respect to the input signal accuracy or when flickering of the A/B phase signals occurs due to noise or other adverse conditions.

In the default settings, the hysteresis for 1/number of divisions is disabled, and the hysteresis setting value is 1-cycle/2048.

<b>OPTION switch 3 (switch for hysteresis per unit resolution)</b>	<b>Hysteresis for 1/number of divisions</b>
ON	Hysteresis for 1/number of divisions: Enabled
OFF	Hysteresis for 1/number of divisions: Disabled

In the default setting, the hysteresis for 1/number of divisions is OFF.

<b>OPTION switch 4 (hysteresis 1)</b>	<b>OPTION switch 5 (hysteresis 2)</b>	<b>Hysteresis amount</b>
ON	ON	1 cycle/8192
OFF	ON	1 cycle/4096
ON	OFF	1 cycle/2048
OFF	OFF	1 cycle/1024

#### Note

The return error increases as the hysteresis amount gets larger.

### 3-9. Setting the correction function

The MJ500, MJ600, and MJ700 are provided with a function for correcting the SIN-COS signal. Correction is performed each time the encoder SIN signal or COS signal completes one cycle.

By using the correction function on the DC offset, amplitude, and phase of the encoder signal, deterioration of the division accuracy (interpolation accuracy) due to variation over time and adjustment error can be reduced. Each time a cycle of the encoder signal is completed, correction is performed based on the error of the previous cycle.

OPTION switch 10 (correction switch)	Correction
ON	Correction disabled
OFF	Correction enabled

#### Notes when using the automatic correction function

- The automatic correction used in the MJ500, MJ600, and MJ700 calculates the correction coefficient each time that an encoder SIN signal or COS signal completes a cycle. This correction coefficient is automatically backed up whenever the power supply to the main unit is cut off. When the power to the unit is turned on the next time, the appropriate correction coefficient is calculated and correction is performed.

In some cases, however, if the interpolator is connected for the first time or the encoder is moved significantly after the interpolator is turned off, the correction coefficient may not match the SIN signal or COS signal of the current position after the power is turned on, resulting in poor division accuracy (interpolation accuracy). To remedy this, idle the unit so that the encoder SIN signal and COS signal travel about 10 to 20 cycles.

- After the power is turned on, if all of the indicator lamps (LEDs) on the interpolator start flashing and an alarm occurs in synchronization with this flashing, then the backup data for correction has been corrupted. In this case, turn the interpolator off and then on again, and idle the unit so that the encoder SIN signal and COS signal travel about 10 to 20 cycles.

If all of the indicator lamps (LEDs) on the interpolator start flashing when the power is turned on again, contact the service center listed on the back cover.

For more information about the correction function, see the section “6. Correction Function”.

#### Note

For some input signals, the accuracy may deteriorate when using the correction function. If poorer accuracy is obtained, the correction function should be disabled.

### 3-10. Power supply

Power should be supplied to the output connectors shown in Fig. 3-2 according to the specifications below.

MJ500/600/700	
Supply voltage	4.5 to 8 V DC
Power consumption	4 W + encoder power consumption
In-rush current	3 A max. (10 ms)

The unit generates no output for approximately 0.1 seconds after the power is turned on. In some cases, when the power is turned off, the unit may output a signal as a result of the encoder stop status or the power supply characteristics. This signal can cause a malfunction in the receiver. To prevent this from happening, be sure that the following procedures are used to turn the power on and off.

#### Turning on the power

- 1) Turn on the power for the MJ500, MJ600, or MJ700.
- 2) Turn on the power for the receiver.

#### Turning off the power

- 1) Turn off the power for the receiver.
- 2) Turn off the power for the MJ500, MJ600, or MJ700.

#### Note

- Be sure that a power supply with sufficient power capacity is used.
- As a part of the self-check function, all lamps of the MJ500, MJ600, and MJ700 turn on for approximately 0.4 seconds after the power is turned on.
- The encoder is powered directly from the input power supply. Use a power supply matching the supply voltage of the connected encoder.
- An input power supply or external power supply can be selected for powering the sensors or the switches connected to the external contact-type reference point gate input connector. Refer to “5-3. External contact-type reference point gate input signal specifications.”

### 3-11. Mounting the interpolator

Mount the interpolator using the mounting holes at the top and bottom of the mainframe and the supplied mounting screws (M4 × 10).

Refer to “7. Dimensions” for the mounting hole dimensions.

To connect the encoder signal input connector, the external contact-type reference point gate input connector, and output connector to the interpolator, insert the connectors into the locations shown in Fig. 3-2 until they click into place.

After mounting the interpolator, be careful not to apply unnecessary force to any of these connectors. This could cause disconnection or failure of the connectors.

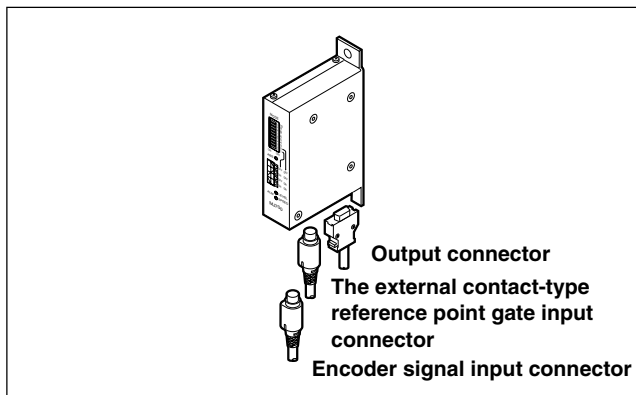
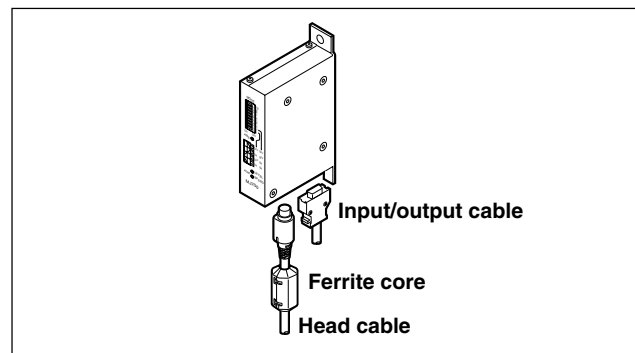


Fig. 3-2

### Supplied ferrite core

To prevent malfunctions caused by noise from other equipment, attach the supplied ferrite core to the head cable. Firmly secure the ferrite core to the position nearest to the interpolator.

When using an extension cable, be sure to attach the ferrite core to the extension cable end nearer the interpolator.



### Note

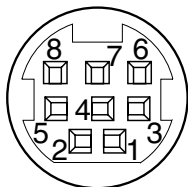
- Insert the connectors correctly at the designated locations (refer to Fig. 3-2). The connectors could be damaged if they are inserted in the wrong locations.
- Always cover the connector socket of the external contact-type reference point gate input connector with the supplied connector cap when the reference point connector is not in use.

## 4. Input and Output Connectors

### 4-1. Encoder signal input connector

Connector used: Miniature DIN 8-pin receptacle  
TCS6180-1010 (Hosiden) or equivalent  
product

Accessory: Miniature DIN 8-pin plug  
TCP6180-01-1120 (Hosiden)



Pin no.	Signal	Cable color (CE17)
1	+Vcc	Red
2	0 V	White
3	+SIN	Blue
4	-SIN	Yellow
5	+COS	Orange
6	-COS	Gray
7	-Z	Green
8	+Z	Violet

If the analog reference point gate input (+Z, -Z) is not used, connect +Z to 0 V and connect -Z to +Vcc after passing through a resistance of approx. 510 to 5.1 k $\Omega$ .

The cable colors conform to CE17 (accessory).

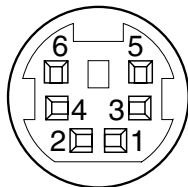
The housing and CE17 (accessory) shielded cables are connected in the casing.

+Vcc is output directly by the interpolator power supply.

## 4-2. External contact-type reference point gate input connector

Connector used: Miniature DIN 6-pin receptacle  
TCS6160-1010 (Hosiden) or equivalent product

Accessory: Miniature DIN 6-pin plug  
TCP6160-01-1120 (Hosiden)



Pin no.	Signal	Cable color (CE18)
1	+VCC	Red
2	ANODE	Brown
3		
4	0 V	Black
5		
6	CATHODE	White

A 600  $\Omega$  current limit resistance is connected in series on the CATHODE side. Do not connect any resistances when using the analog reference point gate input.

The cable colors conform to CE18 (accessory).

The housing and CE18 (accessory) shielded cables are connected in the casing.

Do not connect anything to the terminals that are not used. +VCC is output directly by the interpolator power supply.

### 4-3. Output connector

Connector used:

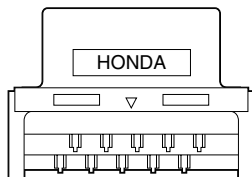
Receptacle: PCR-E20LMDT (Honda Tsushin)

Accessory:

Plug: PCR-E20FS (Honda Tsushin)

Plug case: PCR-E20LC (Honda Tsushin)

	2	*PCA	4	*PCB	6	*PCZ	8		10	
1	PCA	3	PCB	5	PCZ	7		9	+Vcc	
	12	0 V	14	0 V	16	0 V	18	+Vcc	20	+Vcc
11	ALARM	13	*ALARM	15		17		19		



Pin no.	Signal	Cable color (CE16)
1	PCA	Orange (Red 1)
2	*PCA	Orange (Black 1)
3	PCB	Gray (Red 1)
4	*PCB	Gray (Black 1)
5	PCZ	White (Red 1)
6	*PCZ	White (Black 1)
7		Yellow (Red 1)
8		Pink (Red 1)
9	+VCC	Orange (Red 2)
10		Gray (Red 2)
11	ALARM	White (Red 2)
12	0 V	Orange (Black 2)
13	*ALARM	White (Black 2)
14	0 V	Yellow (Red 2)
15		Yellow (Black 1)
16	0 V	Pink (Red 2)
17		Pink (Black 1)
18	+VCC	Yellow (Black 2)
19		Gray (Black 2)
20	+VCC	Pink (Black 2)

The cable colors conform to CE16 (accessory).

Do not connect anything to the terminals that are not used.

When using CE16 (accessory), take the proper protective measures to ensure that the unused cables do not short circuit the other cables.

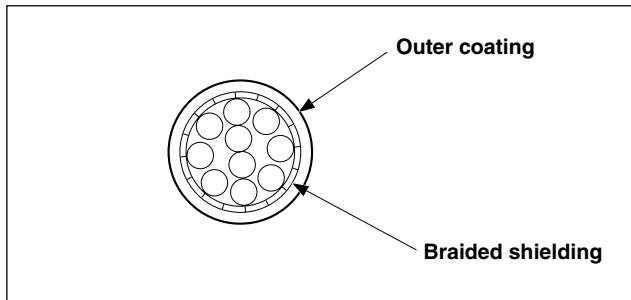


## Input and output cable specifications

- Cables

Use a shielded cable as shown in the figure below to connect to the connectors. Connect the shielded wires of the cable to the case of each connector.

Make the cable length as short as possible to prevent noise from entering.



- Encoder input cable  
Use of a twisted pair is recommended for the encoder input cable. Use with the pairs +SIN and –SIN, +COS and –COS, and +Z and –Z.

Recommended cable: 20379-FG-XL-VSV-8  
(Hirakawa Hewtech)

- External contact-type reference point gate cable  
The external contact-type reference point gate cable does not need to be a twisted pair. When using external power supplies, set up the system so that electrical noise from the power supply does not affect the signal wires. Failing to do so could result in a malfunction.

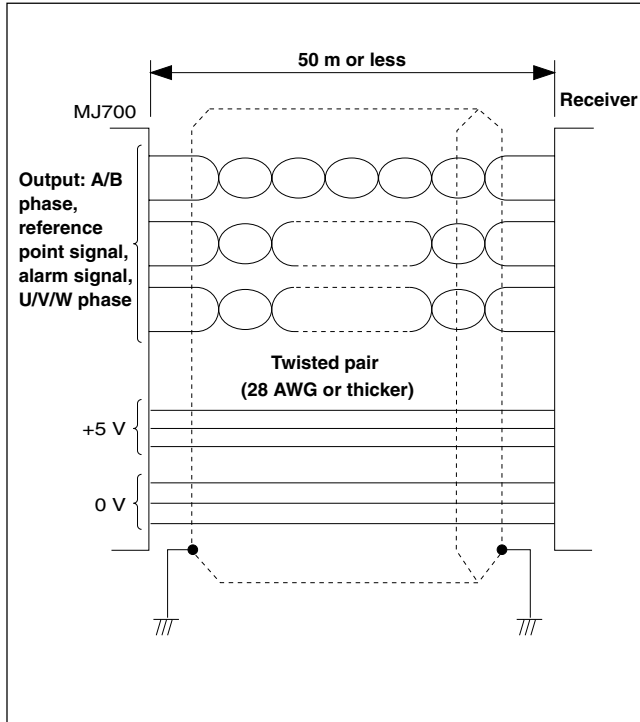
Recommended cable: 2464-SR-VSV-4 × 26AWG-7/0.16  
(Hirakawa Hewtech)

- Output cable  
Use a twisted pair with a thickness of at least 28 AWG for the output cable. The output signals use voltage-differential line driver output.

Connect the shielded wires to FG.

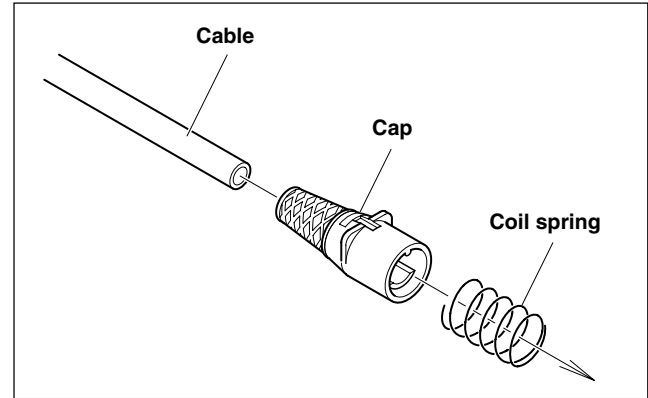
Set the supply voltage so that it satisfies the specified value in the interpolator input unit.

Recommended cables: 20276-VSV-10P × 26AWG-7/0.16  
(Hirakawa Hewtech)

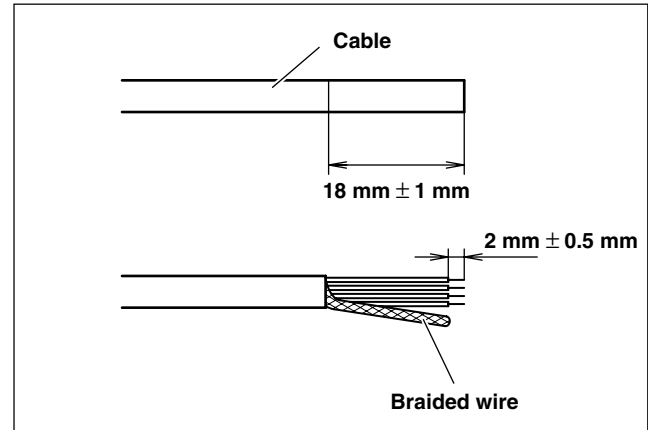


## 4-4. Assembling the input connector

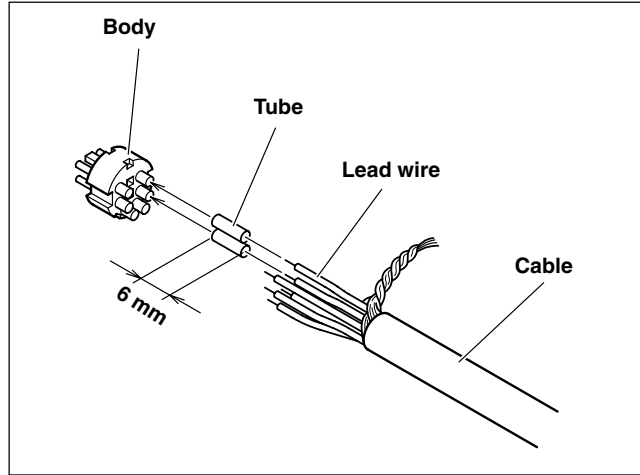
1. Insert the cap onto the end of a cut cable, and then insert the coil spring onto the cable end.



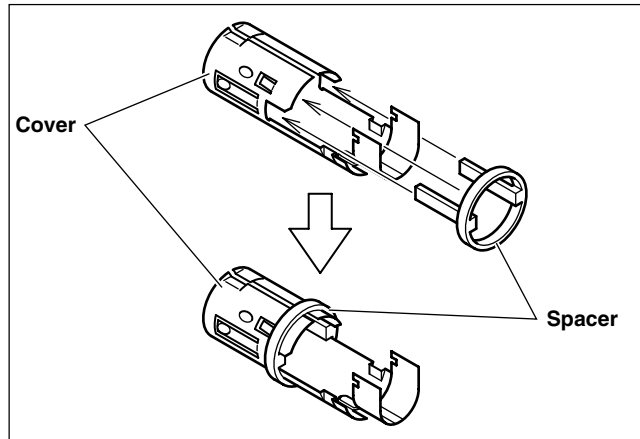
2. Cut off the coating at 18 mm from the end of the cut cable.
3. Separate the shielded wires (braided wire), and then twist them together.
4. Cut off the coating at 2 mm from the ends of the interior lead wires.



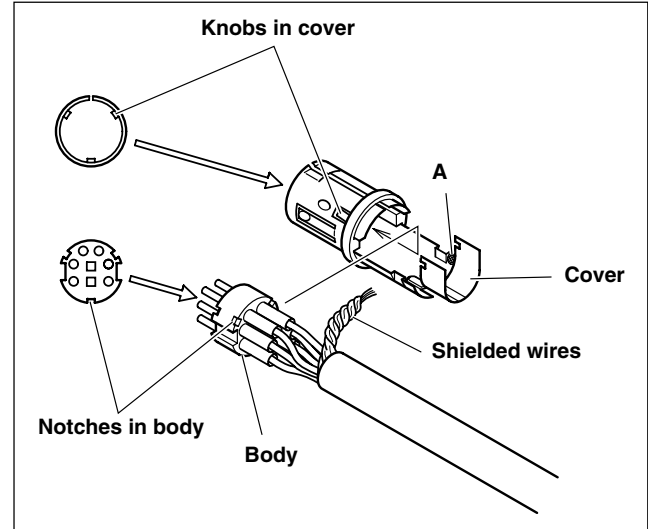
5. Pass the lead wires through the tubes, and the solder the wires to the body.  
(Obtain tubes that are suitable for this wiring.)



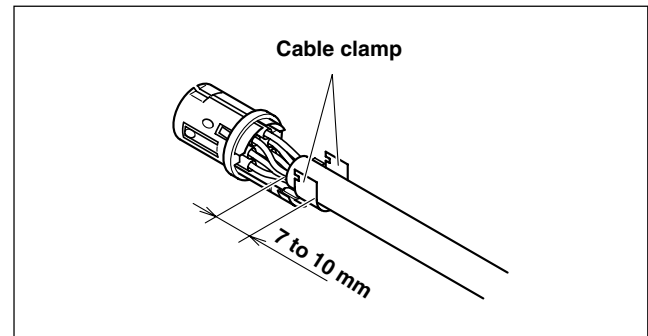
6. Insert the spacer into the cover.



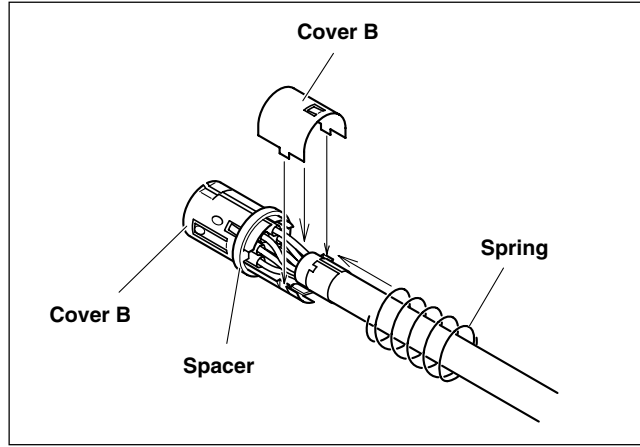
7. Align the three knobs in the cover with the three notches in the body, and insert the cover into the body.
8. Use a flat-head screwdriver or other tool to press the knobs of the cover into the notches so that the body cannot be pulled off.
9. Place an extra soldering on section A to solder the shielded wires.



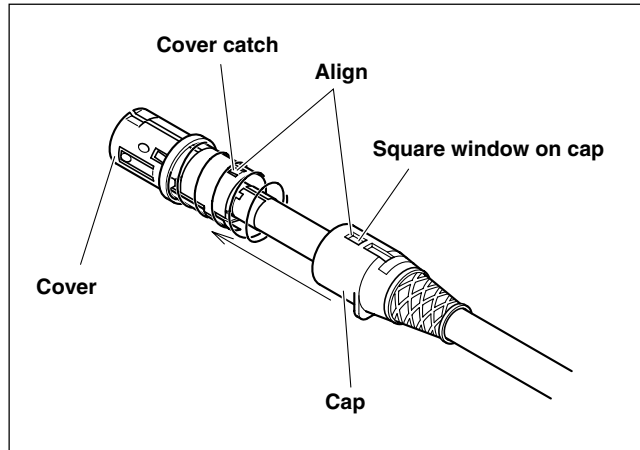
10. Align the cable as shown in the figure, and then secure the cable clamp using pliers or other tool.



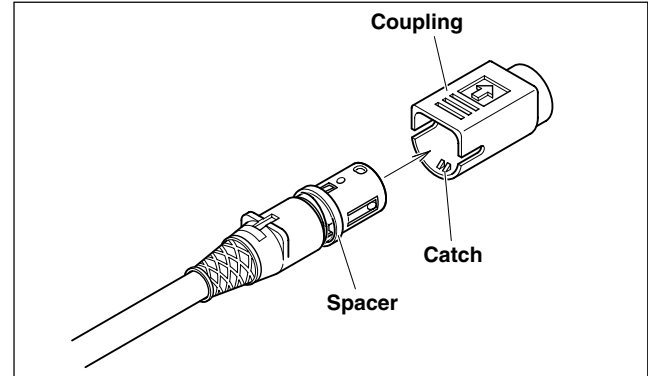
11. Attach cover B to the cover as shown in the figure, and insert the spring until it reaches the spacer.



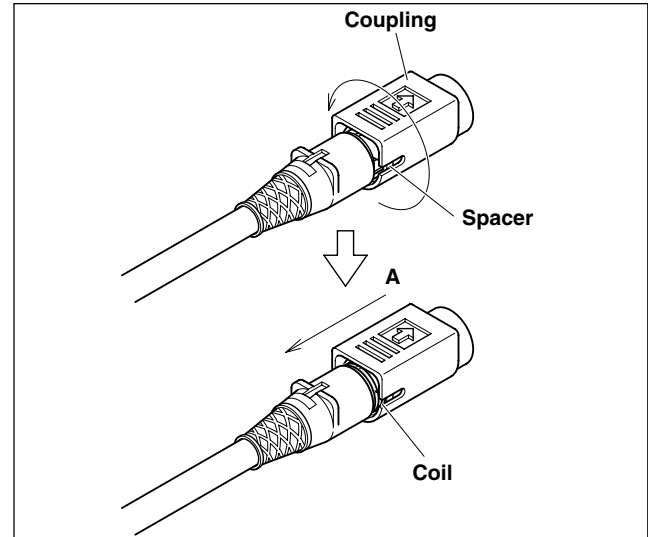
12. Align the catch on the cover with the square window on the cap, and then insert the cap into the cover.



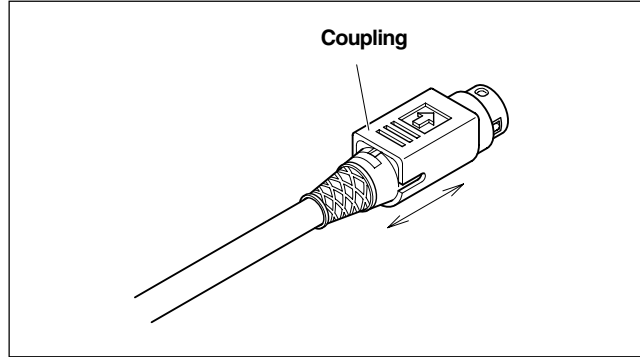
13. Press on the coupling as shown in the figure, and stop once the catch is positioned past the spacer.



14. With the coupling catch positioned past the spacer, rotate the coupling four or five times.
15. With the coupling catch positioned past the coil, press the coupling firmly in the direction of the arrow A.



16. Check that the coupling moves smoothly in the directions of the arrows.





# 5. Specifications

## 5-1. General specifications

### Number of divisions (number of interpolations)

See “3-3-1. Setting the number of divisions.”

### Minimum phase difference

See “3-3-3. Output phase difference.”

### Output signal

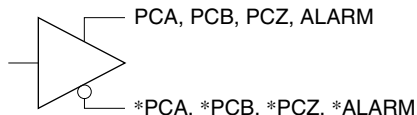
See Fig. 3-1.

### Reference point signals

Reference point signals are output during one cycle of the A phase signal (Z mode) or when both the A and B phase signals are high level (1/4 mode), depending on the setting.

### Output circuit

Voltage-differential line driver (MC34C87)



Use the MC34C86 or an equivalent product for the receiver circuit.

### Maximum response frequency

See “3-3-1. Setting the number of divisions.”

### External contact-type reference point gate and cable length

SET-P15-1 can be used.

Max.: 31.5 m

### Alarm signal

See “3-7. Alarm signal.”

**Power supply** 4.5 to 8 V DC

**Power consumption** 4 W

**Operating temperature range** 0 to +45°C

**Storage temperature range** -20 to +60°C

**Mass** 350 g

### Accessories

Encoder signal input connector .....	1 set
External contact-type reference point gate input connector .....	1 set
Output connector .....	1 set
Connector cap .....	1
Instruction manual .....	1
Mounting screws .....	2
Ferrite core .....	1

## Accessories (sold separately)

- Cable with encoder signal input connector (miniature DIN 8-pin plug ↔ preparing the cable end)

Model	Cable length
CE-17-3	3 m

- Extension cable for encoder (miniature DIN 8-pin plug ↔ miniature DIN 8-pin socket)

Model	Cable length
CE-08-1	1 m
-3	3 m
-5	5 m
-10	10 m
-15	15 m

- Cable with external contact-type reference point gate input connector (miniature DIN 6-pin plug ↔ preparing the cable end)

Model	Cable length
CE-18-3	3 m

- Extension cable for external contact-type reference point gate (miniature DIN 6-pin plug ↔ miniature DIN 6-pin socket)

Model	Cable length
CE-15-3	3 m
-5	5 m
-10	10 m
-15	15 m

- Cable with output connector (high-density 20-pin plug ↔ preparing the cable end)

Model	Cable length
CE-16-3	3 m
-6	6 m

- Encoder signal input connector (miniature DIN 8-pin plug) MZ3
- External contact-type reference point gate input connector (miniature DIN 6-pin plug) MZ4
- Output connector (high-density 20-pin plug) MZ2

### Note

1. The minimum phase value is represented by the lowest value among the interpolator outputs, but it may increase due to the effects of the encoder travel speed, output cable length, line capacity, and other factors.
2. The minimum phase value varies due to the effects of the output cable length, line capacity, receiver load, and other factors.

## 5-2. Analog and encoder input signal specifications

MJ500 and MJ600 (SIN/COS) signals

Item	Symbol	MIN	TYP	MAX	Units
Input signal amplitude	(+VA)–(–VA), (+VB)–(–VB)	0.6	0.96	1.2	Vp-p
Center voltage	+VOA, –VOA, +VOB, –VOB	2.0	2.5	3.0	V
Offset voltage	(+VOA)–(–VOA), (+VOB)–(–VOB)	–0.3	0	+0.3	V
Input impedance			120		$\Omega$

MJ700 (SIN/COS) signals

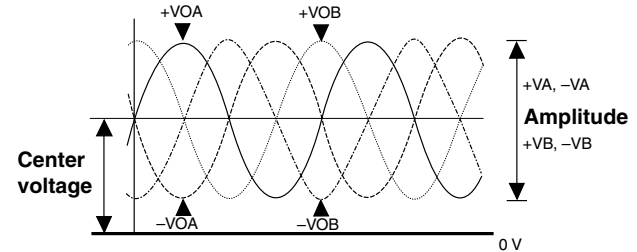
Item	Symbol	MIN	TYP	MAX	Units
Input signal amplitude	(+VA)–(–VA), (+VB)–(–VB)	0.8	1.1	1.2	Vp-p
Center voltage	+VOA, –VOA, +VOB, –VOB	2.0	2.5	3.0	V
Offset voltage	(+VOA)–(–VOA), (+VOB)–(–VOB)	–0.3	0	+0.3	V
Input impedance			120		$\Omega$

### Note

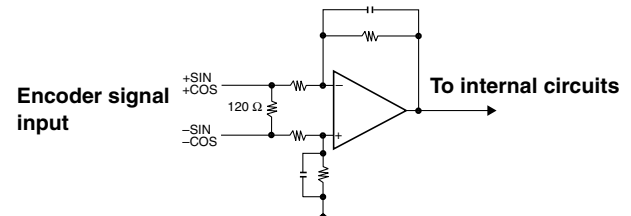
These values are electrical specifications only. These values do not guarantee the division accuracy (interpolation accuracy).

Encoder input waveform diagram

SIN and COS signals  
(VOA corresponds to SIN, and VOB corresponds to COS)

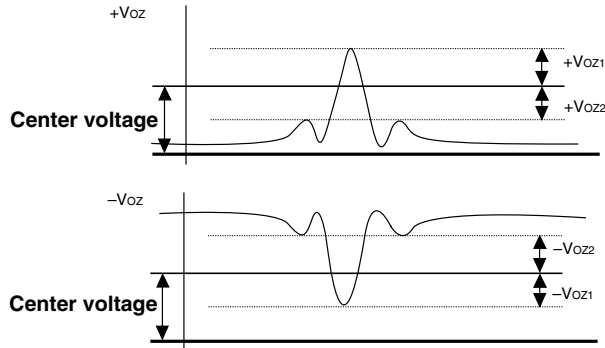


Encoder signal input equivalent circuit

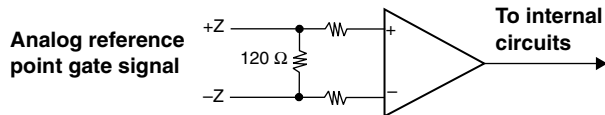


**MJ500, MJ600, and MJ700**  
**(Analog reference point gate signals)**

Item	Symbol	MIN	TYP	MAX	Units
Input signal amplitude	$(+V_{oz1}) - (-V_{oz1})$ , $(+V_{oz2}) - (-V_{oz2})$	0.2	0.5	1.0	Vp-p
Center voltage	$+V_{oz}, -V_{oz}$	2.0	2.5	3.0	V
Offset voltage	$(+V_{oz1}) - (-V_{oz1})$	-50	0	+50	mV
Input impedance			120		$\Omega$



**Analog reference point gate signal input equivalent circuit**

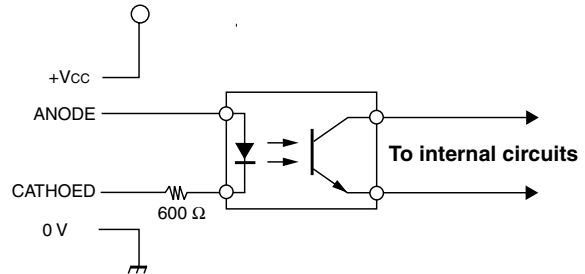


### 5-3. External contact-type reference point gate input signal specifications

**MJ500, MJ600, MJ700**

**Input** Photocoupler input  
**IF** 35 mA (MAX)  
**Series resistance**  $600 \Omega$  (TYP)

**External contact-type reference point gate input equivalent circuit**



## 6. Correction Function

The MJ500, MJ600, and MJ700 use an ADC (analog-to-digital converter) to convert the encoder input signals to digital signals, and then digital correction is used to obtain high-accuracy division (high-accuracy interpolation).

Generally, the following requirements must be met in order to maintain uniformity during splitting.

- The amplitude values of the SIN and COS signals are balanced.
- No DC offset is present.
- The phase of the COS signal is shifted 90° with respect to the SIN signal.
- There is no distortion in the higher harmonics of the SIN and COS signals.

In the MJ500, MJ600, and MJ700, the correction function is applied to the balance of the SIN/COS signal amplitudes, DC offset, and phases for performing digital correction in the optimum state. This correction function allows uniformity to be maintained during splitting.

Correction range

If signals are present between the MIN value and MAX value, correction is performed so that the signals become TYP values.

MJ500 and MJ600 (SIN/COS) signals

Item	Symbol	MIN	TYP	MAX	Units
Input signal amplitude	(+VA)–(–VA), (+VB)–(–VB)	0.75	0.96	1.2	Vp-p
Offset voltage	(+VOA)–(–VOA), (+VOB)–(–VOB)	–0.3	0	+0.3	V
Phase difference		83	90	97	°

MJ700 (SIN/COS) signals

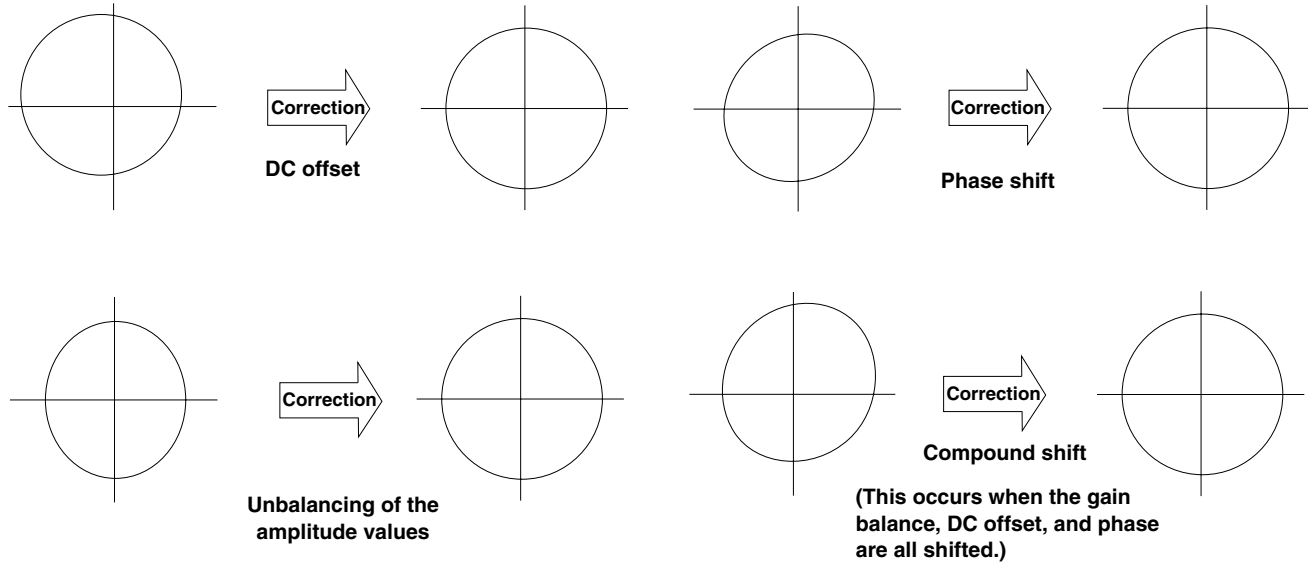
Item	Symbol	MIN	TYP	MAX	Units
Input signal amplitude	(+VA)–(–VA), (+VB)–(–VB)	0.9	1.1	1.2	Vp-p
Offset voltage	(+VOA)–(–VOA), (+VOB)–(–VOB)	–0.3	0	+0.3	V
Phase difference		83	90	97	°

### Note

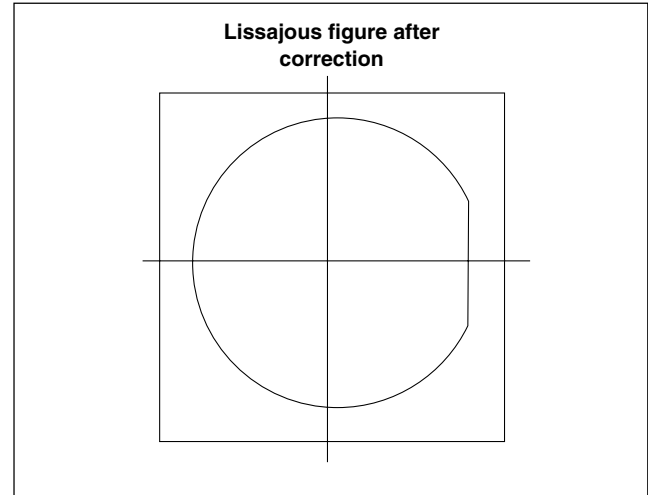
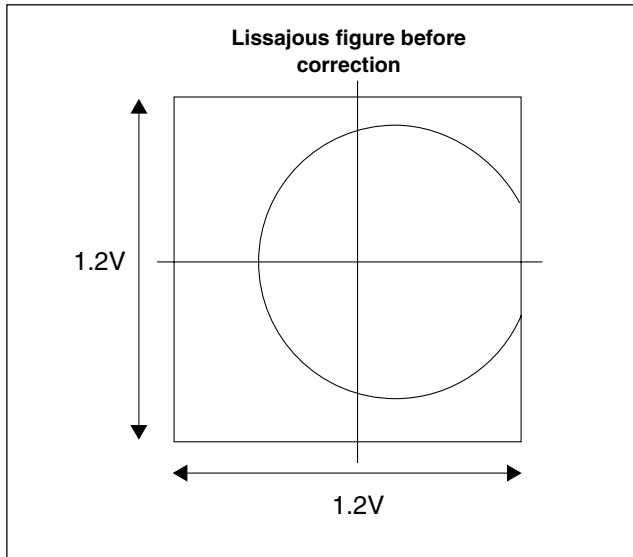
These values are electrical specifications only. These values do not guarantee the division accuracy (interpolation accuracy).

Set the input signal amplitude value and offset voltage absolute value so that their sum does not exceed 1.2 V.

**Example of correction when the SIN/COS signal is plotted on the X-Y plane (Lissajous figure)**



In the correction function of the MJ500, MJ600, and MJ700, the ADC has a dynamic range of 1.2 V. As a result, the ADC cannot be used when the sum of the input signal amplitude value and the offset voltage absolute value exceeds 1.2 V. When the sum exceeds 1.2 V, correction processing is performed with the section exceeding 1.2 V clipped. The section remains clipped even after correction, and so the division accuracy (interpolation accuracy) is unlikely to be improved.



**Note**

The Lissajous' figure after correction cannot be observed.

Operation using the following settings is recommended for achieving the best division accuracy (interpolation accuracy).

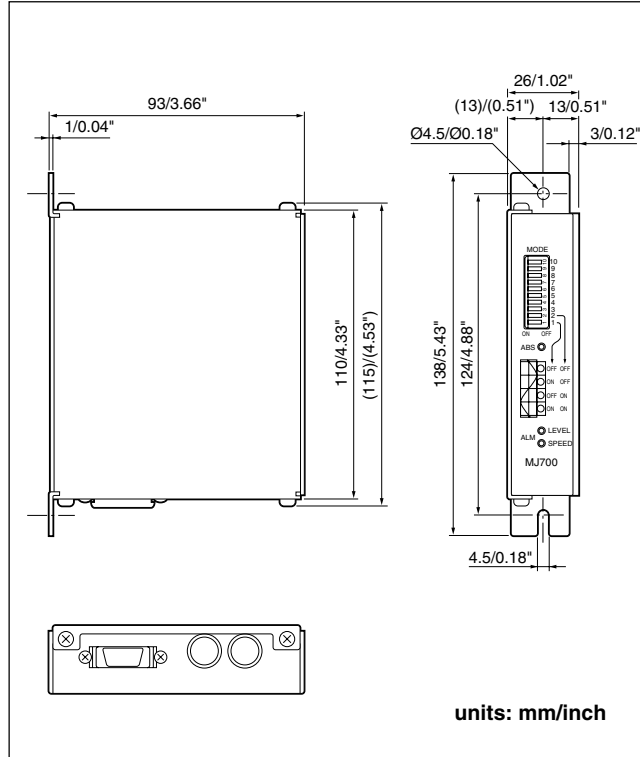
Encoder signal amplitude value	0.9 to 1.1 Vp-p
Offset voltage	-70 to +70 mV
Phase	88 to 92°

Most of the distortion in the higher harmonics is due to the detection systems and sensors used in the encoder. Therefore, this distortion cannot be corrected using the correction function in the MJ500, MJ600, and MJ700.

**Note**

There is no correction function for the analog reference point gate input signal.

## 7. Dimensions





# Sicherheitsmaßnahmen

Bei dem Entwurf von Magnescale Co., Ltd. Produkten wird größter Wert auf die Sicherheit gelegt. Unsachgemäße Handhabung während des Betriebs oder der Installation ist jedoch gefährlich und kann zu Feuer, elektrischen Schlägen oder anderen Unfällen führen, die schwere Verletzungen oder Tod zur Folge haben können. Darüber hinaus kann falsche Anwendung die Leistung der Maschine verschlechtern.

Beachten Sie daher unbedingt die besonders hervorgehobenen Sicherheitshinweise in dieser Bedienungsanleitung, um derartige Unfälle zu verhüten, und lesen Sie die folgenden Sicherheitsmaßnahmen vor der Inbetriebnahme, Installation, Wartung, Inspektion oder Reparatur dieses Gerätes oder der Durchführung anderer Arbeiten durch.

---

## Bedeutung der Warnhinweise

Bei der Durchsicht dieses Handbuchs werden Sie auf die folgenden Hinweise und Symbole stoßen. Machen Sie sich mit ihrer Bedeutung vertraut, bevor Sie den Text lesen.

### **Warnung**

Eine Mißachtung dieser Hinweise kann zu Feuer, elektrischen Schlägen oder anderen Unfällen führen, die schwere Verletzungen oder Tod zur Folge haben können.

### **Vorsicht**

Eine Mißachtung dieser Hinweise kann zu elektrischen Schlägen oder anderen Unfällen führen, die Verletzungen oder Sachbeschädigung der umliegenden Objekte zur Folge haben können.



## Warnung



- Betreiben Sie dieses Gerät nur mit der vorgeschriebenen Versorgungsspannung, da anderenfalls die Gefahr von Feuer oder elektrischen Schlägen besteht.
- Führen Sie Installationsarbeiten nicht mit nassen Händen aus, da hierbei die Gefahr elektrischer Schläge besonders groß ist.



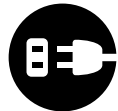
- Unterlassen Sie jeden Versuch, das Gerät zu zerlegen oder umzubauen, da dies zu Verletzungen oder Beschädigung der internen Schaltungen führen kann.



## Vorsicht



- Überprüfen Sie vor Arbeitsbeginn unbedingt den Zustand von Maschine und Vorrichtungen, um die Arbeitssicherheit zu gewährleisten.



- Schalten Sie vor Arbeiten an der Maschine unbedingt die Stromzufuhr und andere Antriebsstromquellen aus. Anderenfalls besteht Brand- oder Unfallgefahr.



- Achten Sie beim Einschalten der Stromversorgung usw. zum Betrieb der Maschine darauf, daß Sie sich nicht die Finger in peripheren Maschinen und Vorrichtungen klemmen.

# Inhalt

## 1. Hinweise für den Benutzer ..... 1

- 1-1. Allgemeine Vorsichtsmaßnahmen ..... 1
- 1-2. Allgemeine Hinweise für den Betrieb ..... 1
- 1-3. Installation ..... 2

## 2. Vorwort ..... 3

## 3. Betrieb ..... 4

- 3-1. Bezeichnung der Teile ..... 4
- 3-2. Schalter ..... 5
  - 3-2-1. MODE-Schalter ..... 5
  - 3-2-2. OPTION-Schalter ..... 6
- 3-3. Anzahl der Teilungen und Ausgangsphasendifferenz ..... 8
  - 3-3-1. Einstellen der Teilungsanzahl ..... 9
  - 3-3-2. Einstellen der 1/2-Teilungsfunktion ..... 11
  - 3-3-3. Ausgangsphasendifferenz ..... 12
  - 3-3-4. Richtungsumschaltung ..... 12

- 3-4. Verwendung des Bezugspunkts ..... 13
  - 3-4-1. Prinzipien der Bezugspunktausgabe ..... 14
  - 3-4-2. Bezugspunkt-Ausgabemodi ..... 15
  - 3-4-3. Einstellen der Polarität des Bezugspunkt-Eingangssignals ..... 18
  - 3-4-4. Einstellen der Bezugspunkt-Ausgangssignalbreite ..... 19
  - 3-4-5. Einstellen des Bezugspunkts ..... 20
- 3-5. Einstellen der minimalen Phasendifferenz des Ausgangssignals ..... 21
- 3-6. Maximale Ansprechgeschwindigkeit ..... 22
- 3-7. Alarmsignal ..... 23
  - 3-7-1. Alarmrückstellmodus ..... 23
- 3-8. Einstellen der Hysterese ..... 24
- 3-9. Einstellen der Korrekturfunktion ..... 25
- 3-10. Stromversorgung ..... 26
- 3-11. Montieren des Interpolators ..... 27

## 4. Ein- und Ausgangsbuchsen ..... 28

- 4-1. Codierersignal-Eingangsbuchse ..... 28
- 4-2. Externkontakt-Bezugspunkt-Eingang ..... 29
- 4-3. Ausgangsbuchse ..... 30
- 4-4. Zusammenbauen des Eingangssteckers ..... 33

<b>5. Technische Daten .....</b>	<b>39</b>
5-1. Allgemeine Daten .....	39
5-2. Spezifikationen der Analog- und Codierer-Eingangssignale .....	41
5-3. Spezifikationen für Externkontakt- Bezugspunkt-Eingangssignal .....	42
<b>6. Korrektur .....</b>	<b>43</b>
<b>7. Abmessungen .....</b>	<b>46</b>

# 1. Hinweise für den Benutzer

---

Lesen Sie diese Anleitung bitte aufmerksam und vollständig durch, um sich mit den Funktionen und dem Betrieb des Geräts gut vertraut zu machen, und heben Sie die Anleitung danach zum späteren Nachlesen griffbereit auf.

## 1-1. Allgemeine Vorsichtsmaßnahmen

Beim Einsatz von Geräten von Magnescale Co., Ltd. sind die folgenden allgemeinen Vorsichtsmaßnahmen zusätzlich zu den in der vorliegenden Anleitung jeweils speziell angegebenen Warnhinweisen zu beachten, um einen korrekten Einsatz des Geräts zu gewährleisten.

- Vor und während des Betriebs sicherstellen, daß das Gerät korrekt funktioniert.
- Geeignete Sicherheitsvorkehrungen zur Vermeidung von Schäden für den Fall ergreifen, daß am Gerät eine Störung auftritt.
- Wird das Gerät außerhalb der angegebenen Spezifikationen und Einsatzzwecke verwendet oder werden am Gerät Änderungen vorgenommen, kann keine Garantie für Funktion und Leistung übernommen werden.

- Beim Einsatz des Geräts mit einem anderen nicht empfohlenen Gerät werden u.U. je nach Betriebsbedingungen die in der vorliegenden Anleitung aufgeführten optimalen Funktionen und Leistungen nicht erreicht. Daher die Kompatibilität im voraus gründlich prüfen.

## 1-2. Allgemeine Hinweise für den Betrieb

Um Störungen durch andere Anlagen zu vermeiden, ist bei der Installation des MJ500/600/700 auf folgendes zu achten.

1. Treffen Sie alle notwendigen Maßnahmen, um Störungen durch an den MJ500/600/700 angeschlossene Relaischalter, Elektromagneten und Motoren zu vermeiden.
2. Um Störungen der Stromzufuhr zu verhindern, sollten auch hier vorbeugende Maßnahmen getroffen werden.
3. Schirmen Sie das Ausgangskabel gemäß der Bedienungsanleitung ab.  
Erden Sie den MJ500/600/700 durch ein Erdungskabel bzw. durch die Befestigung der Geräte an der Maschine mit Schrauben.

### **1-3. Installation**

- Betreiben Sie den MJ500/600/700 an einem gut ventilierten Platz, der eine Temperatur zwischen 0°C und +45°C aufweist und keinem prallen Sonnenlicht oder Wärmequellen ausgesetzt ist.
- Verlegen Sie das Lesekopfkabel und das Signalausgangskabel vom Stromversorgungskabel getrennt.
- Soll der Interpolator an einem Platz installiert werden, an dem er Wasserspritzern ausgesetzt ist, muß er durch eine Abdeckung oder andere Maßnahmen wasserfest gemacht werden.

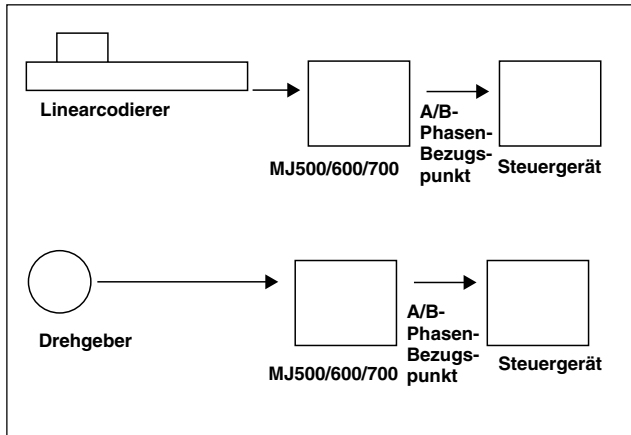
## 2. Vorwort

---

Bei diesem Produkt handelt es sich um einen 1-Achsen-Interpolator in Modulbauweise für Industriemaschinen. Dieser Interpolator teilt die analogen Ausgangssignale von Linearcodierern, Drehgebern und anderen Geräten in 80 bis 400 (MJ500), 500 bis 1024 (MJ600) und 1200 bis 4000 Teilungen (MJ700) auf und gibt A/B-Phasensignale aus.

---

### Systemkonfiguration



### Merkmale

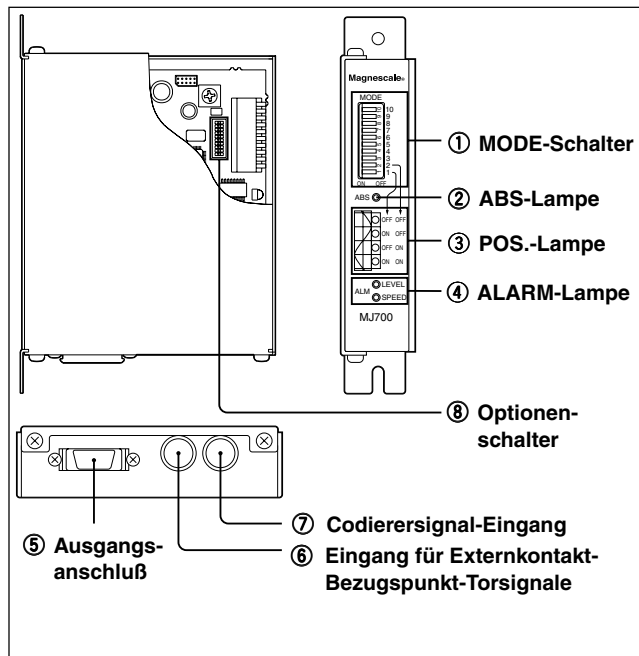
- Die Modularbauweise des 1-Achsen-Interpolators gestattet einfache Konfiguration von Mehrachsen-Systemen.
- Korrekturfunktion für hochgenaue Interpolation.
- Betrieb mit einer einzigen Gleichstromquelle von 4,5 bis 8 V.
- Gestattet die Ausgabe von Bezugssignale in Synchronisierung mit den A/B-Signalen.
- Die Ausgangssignale umfassen das A/B-Phasensignal, Bezugssignale und Alarmsignale. Dieser Interpolator verwendet einen standardmäßigen RS-422-Spannungsdifferenz-Leitungstreiber (MC34C87 oder Entsprechung).
- Für den Anschluß an den Codierer wird ein kompakter Mini-DIN-Steckverbinder verwendet, der die Leitungsverlegung vereinfacht.

### Hinweis

Obwohl es sich bei diesem Produkt um einen Allzweck-Interpolator handelt, kann keine Genauigkeit garantiert werden, wenn es an Codierer anderer Hersteller angeschlossen wird.

# 3. Betrieb

## 3-1. Bezeichnung der Teile



### ① MODE-Schalter

Dienen zur Einstellung von Bezugspunkt, A/B-Phasenrichtung und Auflösung.

### ② ABS-Lampe

Leuchtet auf, wenn das Bezugspunkt-Eingangssignal aktiv ist.

### ③ POS.-Lampe

Wird zur Einstellung des Bezugspunkts verwendet.

### ④ ALARM-Lampe

Leuchtet auf, wenn ein Alarm erzeugt wird. LEVEL zeigt einen Pegelalarm für das Eingangssignal an, während SPEED einen Übergeschwindigkeitsalarm anzeigt.

### ⑤ Ausgangsanschluß

Dieser Anschluß wird für die Stromeingabe und die Ausgabe der einzelnen Signale verwendet.

### ⑥ Eingang für Externkontakt-Bezugspunkt-Torsignale

Dieser Anschluß wird für die Eingabe von Externkontakt-Bezugspunkt-Torsignalen verwendet.

### ⑦ Codiersignal-Eingang

Dieser Anschluß wird für die Eingabe von Codiersignalen verwendet.

### ⑧ Optionenschalter

Dient zur Einstellung von Zusatzfunktionen, wie Alarm, Bezugspunktmodus, usw.

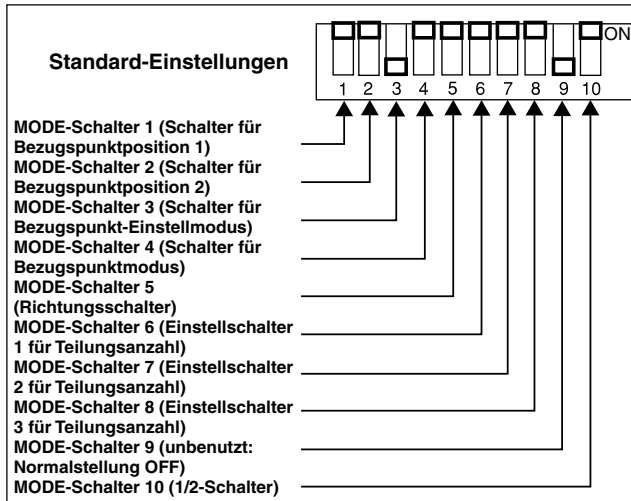


## 3-2. Schalter

Die Modelle MJ500, MJ600 und MJ700 besitzen zwei Schaltertypen: Modusschalter und Optionenschalter. Die Modusschalter können von der Seite der Haupteinheit bedient werden, während sich die Optionenschalter im Inneren der Haupteinheit befinden.

### 3-2-1. MODE-Schalter

Die Modusschalter dienen zum Einstellen des Bezugspunkts, der Anzahl von Teilungen (Anzahl von Interpolationen) und anderer Grundfunktionen.



### MODE-Schalter 1 und 2 (Schalter für Bezugspunktposition 1 und 2)

Diese Schalter dienen zur Einstellung der Phasenbeziehung für die eingegebenen Bezugspunkt-Torsignale und Codierersignale. Die Phasenbeziehung wird mit diesen beiden Schaltern eingestellt. Näheres dazu in Abschnitt “3-4. Verwendung des Bezugspunkts”.

### MODE-Schalter 3 (Schalter für Bezugspunkt-Einstellmodus)

Dieser Schalter dient zum Umschalten zwischen Interpolationsmodus und Bezugspunkt-Einstellmodus. Die Normalstellung dieses Schalters ist OFF. Näheres dazu in Abschnitt “3-4. Verwendung des Bezugspunkts”.

### MODE-Schalter 4 (Schalter für Bezugspunktmodus)

Dieser Schalter dient zum Ändern der Ausgangssignalbreite des Bezugspunkts. Näheres dazu in Abschnitt “3-4-4. Einstellen der Bezugspunkt-Ausgangssignalbreite”.

### MODE-Schalter 5 (Richtungsschalter)

Dieser Schalter dient zum Ändern der Phasenbeziehung zwischen dem Codierer-Eingangssignal und dem A/B-Phasen-Ausgangssignal. Näheres dazu in Abschnitt “3-3-4. Richtungsumschaltung”.

## MODE-Schalter 6, 7 und 8 (Einstellschalter 1, 2 und 3 für Teilungsanzahl)

Diese Schalter dienen zur Einstellung der Teilungsanzahl. Mit diesen Schaltern sind acht Einstellungen für die Teilungsanzahl möglich. Näheres dazu in Abschnitt "3-3-1. Einstellen der Teilungsanzahl".

## MODE-Schalter 9 (immer OFF)

Dieser Schalter wird in der Stellung OFF verwendet.

## MODE-Schalter 10 (1/2-Schalter)

Dieser Schalter dient zum Halbieren der Teilungsanzahl, die mit den Modusschaltern 6, 7 und 8 eingestellt wurde. Näheres dazu in Abschnitt "3-3-2. Einstellen der 1/2-Teilungsfunktion".

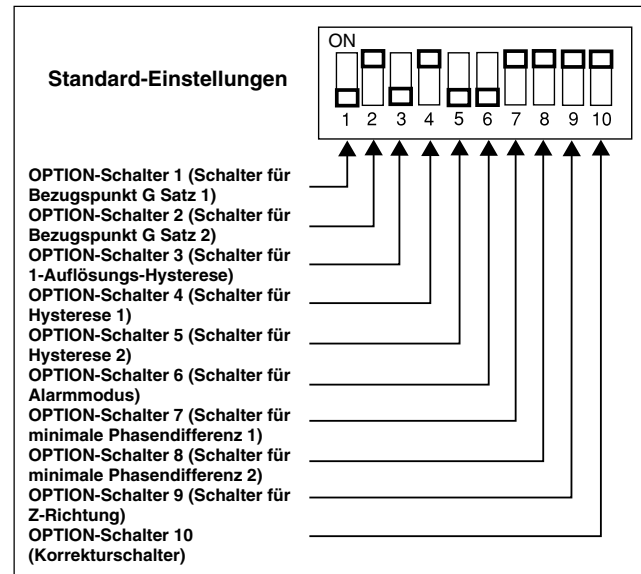
## 3-2-2. OPTION-Schalter

Die OPTION-Schalter dienen zum Einstellen detaillierter Funktionen.

### Hinweis

Die OPTION-Schalter befinden sich an der Leiterplatte im Inneren der Haupteinheit. Bevor Sie die Einstellungen ändern, schalten Sie unbedingt die Stromversorgung der Haupteinheit aus.

Berühren Sie keine anderen Teile außer den OPTION-Schaltern an der Leiterplatte. Achten Sie bei der Durchführung der Einstellungen auch darauf, daß keine Staubpartikel und Metallteile in die Einheit gelangen.



### **OPTION-Schalter 1 und 2 (Schalter für Bezugspunkt G Satz 1 und 2)**

Diese Schalter dienen zur Einstellung des Bezugspunkt-Ausgabemodus.

Es gibt vier verschiedene Bezugspunkt-Ausgabemodi.

Näheres dazu in Abschnitt "3-4-2. Bezugspunkt-Ausgabemodi".

### **OPTION-Schalter 3 (Schalter für 1-Auflösungs-Hysterese)**

Dieser Schalter dient zur Aktivierung der Hysterese für die Auflösung (Auflösung =  $1/\text{Teilungsanzahl}$ ), die mit den Modusschaltern 6, 7 und 8 eingestellt wurde.

Näheres dazu in Abschnitt "3-8. Einstellen der Hysterese".

### **OPTION-Schalter 4 und 5 (Schalter für Hysterese 1 und 2)**

Diese Schalter dienen zur Einstellung der Hysterese. Für den Hysteresewert stehen insgesamt vier Einstellungen zur Auswahl.

Näheres dazu in Abschnitt "3-8. Einstellen der Hysterese".

### **OPTION-Schalter 6 (Schalter für Alarmmodus)**

Dieser Schalter dient zur Wahl des Alarmausgabemodus.

Näheres dazu in Abschnitt "3-7. Alarmsignal".

### **OPTION-Schalter 7 und 8 (Schalter für minimale Phasendifferenz 1 und 2)**

Diese Schalter dienen zur Einstellung der minimalen Phasendifferenzzeit für die ausgegebene A/B-Phase.

Für die Phasendifferenzzeit stehen insgesamt vier Einstellungen zur Auswahl. Falls die A/B-Phasendifferenz kürzer als die eingestellte Zeit ist, wird ein Geschwindigkeitsalarm erzeugt.

Näheres dazu in Abschnitt "3-5. Einstellen der minimalen Phasendifferenz des Ausgangssignals".

### **OPTION-Schalter 9 (Schalter für Z-Richtung)**

Dieser Schalter dient zum Ändern der aktiven Richtung des Bezugspunktors.

Näheres dazu in Abschnitt "3-4-3. Einstellen der Polarität des Bezugspunktors-Eingangssignals".

### **OPTION-Schalter 10 (Korrekturschalter)**

Dieser Schalter dient zum Aktivieren der automatischen Korrekturschaltung.

Näheres dazu in Abschnitt "3-9. Einstellen der Korrekturfunktion".

### 3-3. Anzahl der Teilungen und Ausgangsphasendifferenz

Die Modelle MJ500, MJ600 und MJ700 geben A/B-Phasensignale, ein Alarmsignal und Bezugspunktsignale aus, wie in Abb. 3-1 gezeigt.

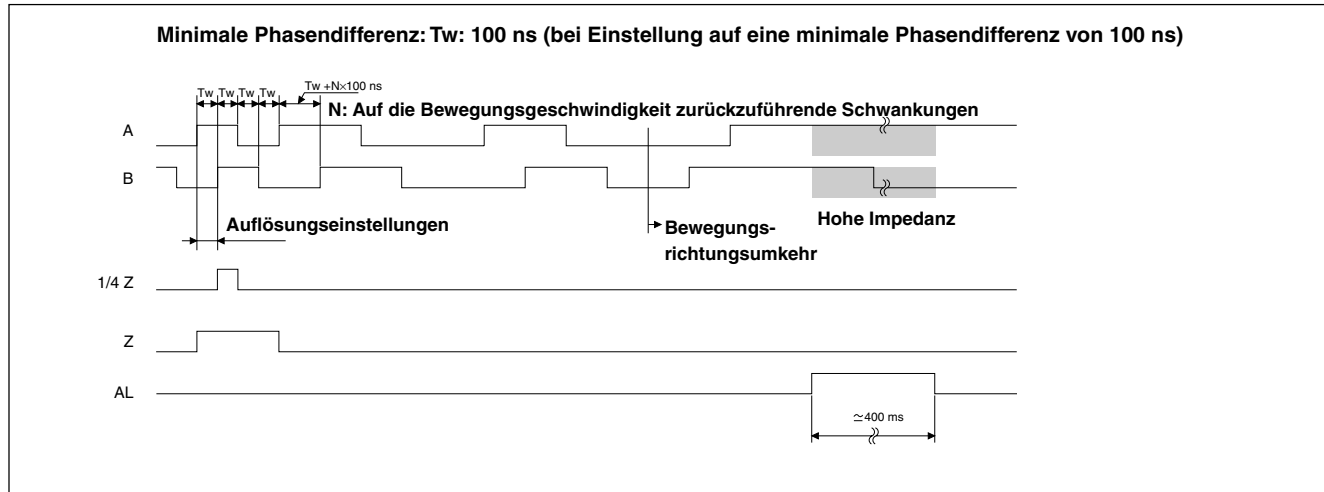


Abb. 3-1

- Die Codiererbewegung wird in 100-ns-Schritten erfaßt und mit einer Phasendifferenz ausgegeben, die proportional zum Bewegungsbetrag ist.  
Die Phasendifferenz ändert sich in ganzzahligen Vielfachen von 100 ns.
- Die A/B-Phasensignale sind während der Ausgabe des Alarmsignals auf hohe Impedanz geschaltet.

### 3-3-1. Einstellen der Teilungsanzahl

Die Teilungsanzahl (Anzahl von Interpolationen) ist die Häufigkeit, mit der die Wellenlänge für ein Eingangssignal unterteilt wird. Die einstellbare Teilungsanzahl (Anzahl von Interpolationen) hängt vom jeweiligen Interpolatormodell ab. Die Standard-Einstellungen sind 400 Teilungen für MJ500, 1024 Teilungen für MJ600 und 4000 Teilungen für MJ700.

Um die Teilungsanzahl (Anzahl von Interpolationen) zu ändern, stellen Sie die Modusschalter 6, 7 und 8 gemäß der nachstehenden Tabelle ein.

Die maximale Ansprechfrequenz ist der Wert bei Eingabe von 1 Vs-s und dient nur zu Bezugszwecken. Die tatsächliche maximale Ansprechfrequenz ist je nach den Eingabebedingungen unterschiedlich.

#### MJ500

<b>MODE-Schalter 6 (Einstellschalter 1 für Teilungsanzahl)</b>	<b>MODE-Schalter 7 (Einstellschalter 2 für Teilungsanzahl)</b>	<b>MODE-Schalter 8 (Einstellschalter 3 für Teilungsanzahl)</b>	<b>Anzahl der Teilungen (Anzahl der Interpolationen)</b>	<b>Maximale Ansprechfrequenz bei einer minimalen Phasendifferenz- Einstellung von 100 ns</b>
ON	ON	ON	400	20 kHz
OFF	ON	ON	360	22 kHz
ON	OFF	ON	300	25 kHz
OFF	OFF	ON	240	32 kHz
ON	ON	OFF	200	42 kHz
OFF	ON	OFF	120	70 kHz
ON	OFF	OFF	100	70 kHz
OFF	OFF	OFF	80	70 kHz

## MJ600

<b>MODE-Schalter 6 (Einstellschalter 1 für Teilungsanzahl)</b>	<b>MODE-Schalter 7 (Einstellschalter 2 für Teilungsanzahl)</b>	<b>MODE-Schalter 8 (Einstellschalter 3 für Teilungsanzahl)</b>	<b>Anzahl der Teilungen (Anzahl der Interpolationen)</b>	<b>Maximale Ansprechfrequenz bei einer minimalen Phasendifferenz- Einstellung von 100 ns</b>
ON	ON	ON	1024	6,0 kHz
OFF	ON	ON	1000	6,0 kHz
ON	OFF	ON	960	6,1 kHz
OFF	OFF	ON	800	8,0 kHz
ON	ON	OFF	720	9,0 kHz
OFF	ON	OFF	640	10 kHz
ON	OFF	OFF	512	15 kHz
OFF	OFF	OFF	500	15 kHz

## MJ700

<b>MODE-Schalter 6 (Einstellschalter 1 für Teilungsanzahl)</b>	<b>MODE-Schalter 7 (Einstellschalter 2 für Teilungsanzahl)</b>	<b>MODE-Schalter 8 (Einstellschalter 3 für Teilungsanzahl)</b>	<b>Anzahl der Teilungen (Anzahl der Interpolationen)</b>	<b>Maximale Ansprechfrequenz bei einer minimalen Phasendifferenz- Einstellung von 100 ns</b>
ON	ON	ON	4000	1,0 kHz
OFF	ON	ON	3600	1,1 kHz
ON	OFF	ON	2560	1,7 kHz
OFF	OFF	ON	2400	1,8 kHz
ON	ON	OFF	2000	2,4 kHz
OFF	ON	OFF	1800	2,7 kHz
ON	OFF	OFF	1280	4,2 kHz
OFF	OFF	OFF	1200	4,7 kHz

### 3-3-2. Einstellen der 1/2-Teilungsfunktion

Mit Hilfe der 1/2-Teilungsfunktion ist es möglich, die Anzahl der Teilungen (Anzahl von Interpolationen), die mit den MODE-Schaltern 6, 7 und 8 (Einstellschaltern 1, 2 und 3 für Teilungsanzahl) eingestellt wurde, zu halbieren.

Die Einstellung der 1/2-Teilungsfunktion wird mit dem MODE-Schalter 10 (1/2-Schalter) durchgeführt.

MODE-Schalter 10 (1/2-Schalter)	1/2-Teilungsfunktion
ON	1/2-Teilung wird nicht benutzt.
OFF	1/2-Teilung wird benutzt.

Die Standard-Einstellung ist ON (1/2-Teilung wird nicht benutzt).

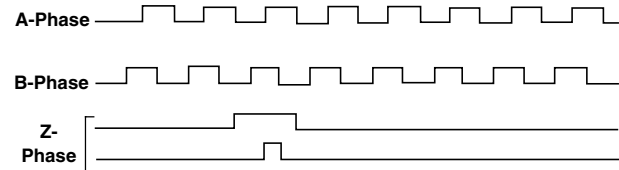
Beispiel: Aufteilung des Signals in 100 Teilungen beim MJ500

MODE-Schalter 10 (1/2-Schalter)	Anzahl der Teilungen
ON	100
OFF	50

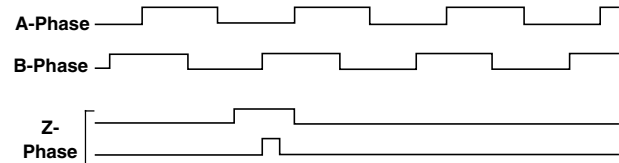
#### Hinweis

- Der MODE-Schalter 10 (1/2-Schalter) hat keinen Einfluß auf den Bezugspunkt. Die Bezugspunktausgabe wird durch den A-Phasenzzyklus bestimmt, der mit den Modusschaltern 6, 7 und 8 (Einstellschaltern 1, 2 und 3 für Teilungsanzahl) eingestellt wurde. Daher wird der Bezugspunkt nicht mit der A/B-Phase synchronisiert, wenn die 1/2-Teilungsfunktion (Einstellung des MODE-Schalters 10 auf OFF) verwendet wird.

1/2-Teilung wird nicht benutzt



1/2-Teilung wird benutzt



Die Bezugspunktausgabe bleibt selbst bei Verwendung der 1/2-Teilungsfunktion unverändert.

### 3-3-3. Ausgangsphasendifferenz

Die Ausgangsphasendifferenz der Modelle MJ500, MJ600 und MJ700 ändert sich kontinuierlich ab der minimalen Phasendifferenz bei einer Breite von  $N \times 100$  ns (N: Ganzzahl) entsprechend der Bewegungsgeschwindigkeit des Codierers. Die Definition der Phasendifferenz ist aus Abb. 3-1 ersichtlich.

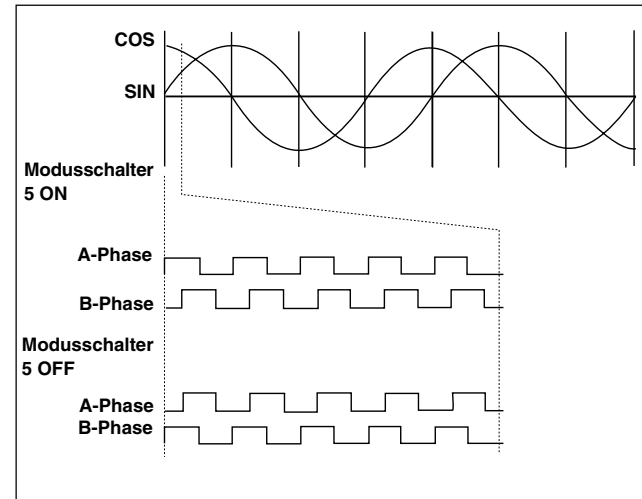
#### Hinweis

- In manchen Fällen ist das angeschlossene Empfangsgerät eventuell nicht in der Lage, das Signal zu empfangen, da die minimale Phasendifferenz des A/B-Phasensignals so klein ist.  
Verwenden Sie daher eine Bewegungsgeschwindigkeit für den Codierer, die vom Empfänger erfaßt werden kann.
- Ein Alarm wird erzeugt, wenn die Phasendifferenz des A/B-Phasensignals unter den Einstellwert abfällt. Der Einstellwert kann mit Hilfe der Optionenschalter aus vier Vorgaben ausgewählt werden. Näheres dazu unter “3-5. Einstellen der minimalen Phasendifferenz des Ausgangssignals”.

### 3-3-4. Richtungsumschaltung

Der MODE-Schalter 5 (Richtungsschalter) kann verwendet werden, um die Phasenbeziehung des A/B-Phasen-Ausgangssignals in Bezug auf die Bewegungsrichtung des Codierers zu ändern.

Werden SIN-Signal und COS-Signal des Codierers in SIN und COS des Interpolators eingegeben, wird bei Einstellung des Schalters auf ON die A-Phase, und bei Einstellung des Schalters auf OFF die B-Phase zur führenden Phase.





### **3-4. Verwendung des Bezugspunkts**

Bei den Modellen MJ500, MJ600 und MJ700 kann der im Codierer vorgegebene Bezugspunkt als analoges Bezugspunkt-Torsignal über den Codierersignal-Eingang eingegeben werden, und die Bezugspunktsignale können in Synchronisierung mit den A/B-Phasensignalen ausgegeben werden.

Außerdem können Signale von externen Sensoren oder Schaltern und anderen Geräten als Externkontakt-Bezugspunkttorsignal über den Bezugspunktanschluß eingegeben werden, und die Bezugspunktsignale können in Synchronisierung mit den A/B-Phasensignalen ausgegeben werden.

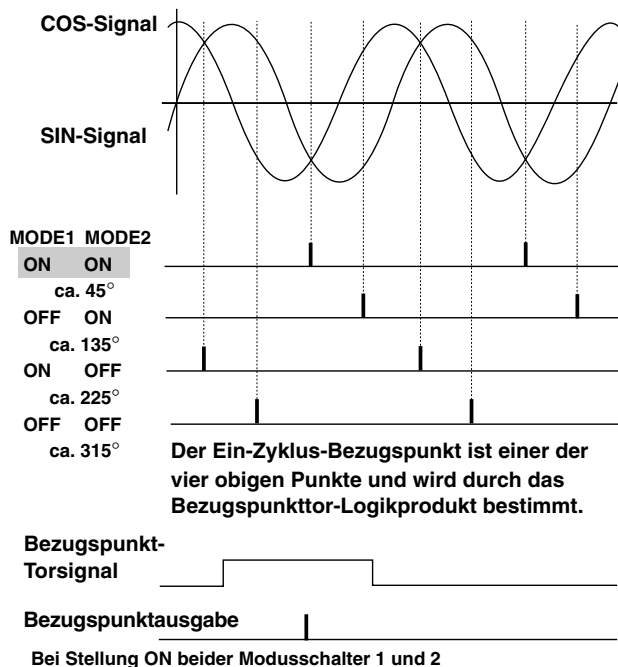
Weitere Informationen über die Eingangsspezifikationen und Anschlußmethoden für die Bezugspunkttorsignale finden Sie unter “5-2. Spezifikationen der Analog- und Codierer-Eingangssignale”, “5-3. Spezifikationen für Externkontakt-Bezugspunkttor-Eingangssignal” und “4. Ein- und Ausgangsbuchsen”.

### 3-4-1. Prinzipien der Bezugspunktausgabe

Die Modelle MJ500, MJ600 und MJ700 erfassen die Ein-Zyklus-Bezugspunkte anhand der vom Codierer eingegebenen SIN- und COS-Signale. Diese Ein-Zyklus-Bezugspunkte werden gemäß der mit den MODE-Schaltern 1 und 2 vorgenommenen Einstellung mit den ausgegebenen A/B-Phasensignalen synchronisiert, die sich ungefähr an den Positionen 45°, 135°, 225° und 315° befinden, bei Ansicht vom SIN-Signal des Codierers.

Der aktive Zustand des analogen Bezugspunkt-Torsignals bzw. des Externkontakt-Bezugspunkt-Torsignals und das logische Produkt des Ein-Zyklus-Bezugspunkts wird als Bezugspunkt ausgegeben.

Der aktive Pegel des Bezugspunkt-Tors kann mit dem OPTION-Schalter 9 (Schalter für Z-Richtung) geändert werden. Näheres dazu in Abschnitt “3-4-3. Einstellen der Polarität des Bezugspunkt-Eingangssignals”.



#### Hinweis

Das analoge Bezugspunkt-Torsignal und das Externkontakt-Bezugspunkt-Torsignal werden durch die positive Logikoperation ODER bzw. die negative Logikoperation UND bestimmt.

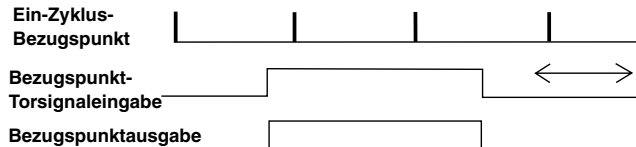
### 3-4-2. Bezugspunkt-Ausgabemodi

Die OPTION-Schalter 1 und 2 (Bezugspunkt G Satz 1 und 2) können zur Wahl eines von vier Bezugspunkt-Ausgabemodi verwendet werden.

OPTION-Schalter 1 (Bezugspunkt G Satz 1)	OPTION-Schalter 2 (Bezugspunkt G Satz 2)	Bezugspunkt-Ausgabemodi
ON	ON	Pegel-voll-Modus
OFF	ON	Pegel-Modus
ON	OFF	Flankenpegel-Modus
OFF	OFF	Flanken-Modus

#### Pegel-voll-Modus

Das Bezugspunkt-Torsignal gibt den Bezugspunkt aus, während es aktiv ist. Dieser Modus hat keine Beziehung zu dem Ein-Zyklus-Bezugspunkt. Außerdem ist der Bezugspunkt nicht mit der A/B-Phase synchronisiert.



#### Hinweis

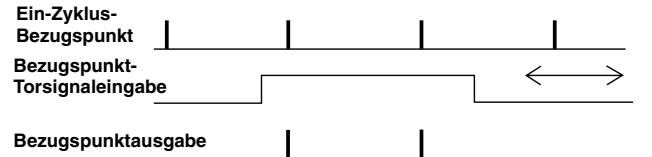
Verwenden Sie den Pegel-voll-Modus nicht für die Eingabe von analogen Bezugspunkt-Torsignalen. Es kann sonst zu einem Fehler in der Bezugspunktausgabe mit daraus resultierender Funktionsstörung kommen.

#### Pegel-Modus

Dieser Modus ist mit dem standardmäßigen analogen Bezugspunkt-Torsignaleingabecodierer kompatibel und wird aktiviert, wenn die Bezugspunkt-Torsignalbreite  $1/4$  bis  $3/2$  Wellenlängen des SIN-COS-Signals beträgt.

Während das Bezugspunkt-Torsignal aktiv ist, werden Bezugspunktsignale in Synchronisierung mit den A/B-Phasensignalen an allen Ein-Zyklus-Bezugspunkten ausgegeben.

Dieser Modus ist als Vorgabe eingestellt.

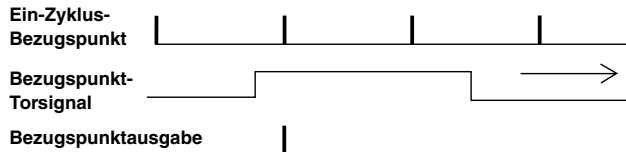


## Flankenpegel-Modus

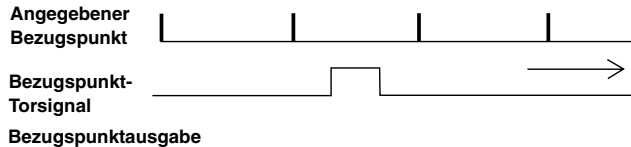
Dieser Modus wird aktiviert, wenn die Bezugspunkt-Torsignalbreite mehr als  $3/2$  Wellenlängen des SIN-COS-Signals beträgt.

Während das Bezugspunkt-Torsignal aktiv ist, wird nur die erste Position des auftretenden Ein-Zyklus-Bezugspunkts erfaßt, und die Bezugspunktsignale werden in Synchronisierung mit den A/B-Phasensignalen ausgegeben. Kein Bezugspunkt wird ausgegeben, falls das Bezugspunkt-Torsignal zu kurz für das Auftreten eines Bezugspunkts ist.

- Wenn das Bezugspunkt-Torsignal mehr als  $3/2$  Wellenlängen des SIN-COS-Signals beträgt



- Wenn das Bezugspunkt-Torsignal weniger als 1 Wellenlänge des SIN-COS-Signals beträgt

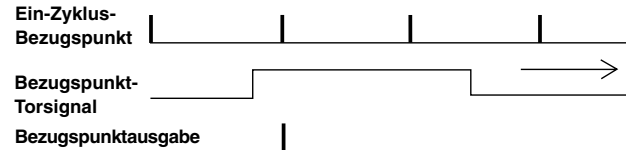


## Flanken-Modus

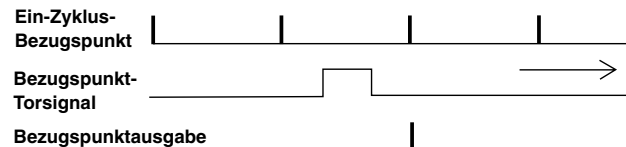
Dieser Modus wird aktiviert, wenn die Bezugspunkt-Torsignalbreite weniger als  $1/4$  oder mehr als  $3/2$  Wellenlängen des SIN-COS-Signals beträgt.

Während das Bezugspunkt-Torsignal aktiv ist, wird nur die erste Position des erscheinenden Ein-Zyklus-Bezugspunkts erfaßt, und die Bezugspunktsignale werden in Synchronisierung mit den A/B-Phasensignalen ausgegeben. Der Bezugspunkt wird ausgegeben, selbst wenn das Bezugspunkt-Eingangssignal zu kurz für das Auftreten eines Bezugspunkts ist.

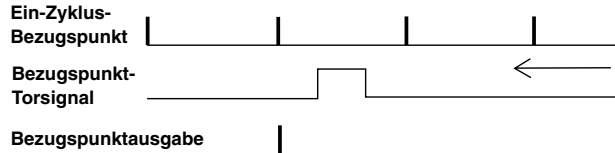
- Wenn das Bezugspunkt-Torsignal mehr als  $3/2$  Wellenlängen des SIN-COS-Signals beträgt



- Wenn das Bezugspunkt-Torsignal weniger als  $1/4$  Wellenlänge des SIN-COS-Signals beträgt



- Wenn das Bezugspunkt-Torsignal weniger als 1/4 Wellenlänge des SIN-COS-Signals beträgt



### **Hinweis**

Verwenden Sie diesen Modus nicht für die Eingabe von analogen Bezugspunkt-Torsignalen. Es könnte sonst zu einer Funktionsstörung kommen.

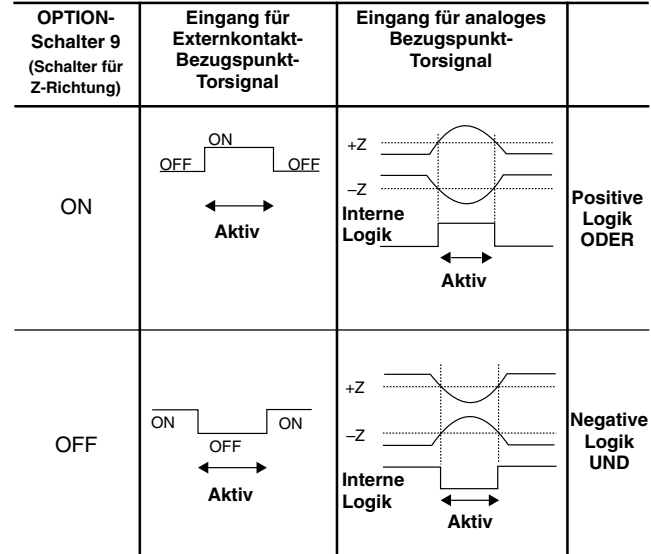
### 3-4-3. Einstellen der Polarität des Bezugspunkt-Torsignals

Die aktive Richtung des Bezugspunkt-Torsignals kann mit dem OPTION-Schalter 9 (Schalter für Z-Richtung) geändert werden.

Die ABS-Lampe leuchtet auf, wenn das Bezugspunkt-Torsignal aktiv wird.

OPTION-Schalter 9 (Schalter für Z-Richtung)	Eingang für Externkontakt-Bezugspunkt-Torsignal	Eingang für analoges Bezugspunkt-Torsignal
ON	Aktiv bei ON	Aktiv bei positiv
OFF	Aktiv bei OFF	Aktiv bei negativ

Die Eingänge für Externkontakt-Bezugspunkt-Torsignal und analoges Bezugspunkt-Torsignal haben eine positive ODER-Beziehung bei Stellung ON des OPTION-Schalters 9 (Schalter für Z-Richtung) und eine negative UND-Beziehung bei Stellung OFF des Schalters.



### 3-4-4. Einstellen der Bezugspunkt-Ausgangssignalbreite

Die Breite des Bezugspunkt-Ausgangssignals kann mit dem MODE-Schalter 4 (Schalter für Bezugspunktmodus) geändert werden.

<b>MODE-Schalter 4</b> (Schalter für Bezugspunktmodus)	<b>Bezugspunkt- Ausgangssignalbreite</b>
ON	1/4-Z-Modus Das Bezugspunktsignal wird in Synchronisierung ausgegeben, wenn A- und B-Phase auf hohen Pegel geschaltet sind.
OFF	Z-Modus Das Bezugspunktsignal wird während eines Taktes der A-Phase in Synchronisierung ausgegeben.

Das Bezugspunkt-Ausgangssignal wird in Bezug auf die Codierer-Bewegungsrichtung in beiden Richtungen ausgegeben. Infolgedessen können Unterschiede der Bezugspunktposition in der Bewegungsrichtung auftreten. Verwenden Sie das Signal stets in der Leserichtung des Bezugspunkts, in der die Einstellung vorgenommen wurde.

### 3-4-5. Einstellen des Bezugspunkts

Damit der Interpolator der Modelle MJ500, MJ600 und MJ700 Bezugspunktsignale in Synchronisierung mit der ausgegebenen A/B-Phase ausgeben kann, muß die Positionsbeziehung zwischen dem Codierer und dem Bezugspunkt oder dem an der gewählten Position installierten Sensor oder Schalter hergestellt werden. Diese Einstellung wird durchgeführt, damit die Bezugspunktsignale am selben SIN-COS-Signal-Bezugspunkt ausgegeben werden können, für den Fall, daß sich die Bezugspunktposition wegen der Temperatur- und elektrischen Eigenschaften geringfügig verlagert.

#### Wenn die Positionsbeziehung zwischen dem Codierer-SIN-COS-Signal und dem Bezugspunkt bereits bekannt ist:

Stellen Sie die MODE-Schalter 1 und 2 (Schalter für Bezugspunktpositionen 1 und 2) gemäß "3-4-1. Prinzipien der Bezugspunktausgabe" ein.

#### Wenn die Positionsbeziehung zwischen dem Codierer-SIN-COS-Signal und dem Bezugspunkt noch nicht bekannt ist:

Wenn die Bezugspunktposition nach der Installation eines Codierers oder Bezugspunktsensors geändert worden ist, nehmen Sie stets Korrekturen und Einstellungen nach dem auf der nächsten Seite beschriebenen Verfahren vor.

1. Den Codierer zuerst in die entgegengesetzte Richtung der Bezugspunkt-Leserichtung bewegen, und dann am Bezugspunkt vorbeibewegen. Sicherstellen, daß dabei die ABS-Lampe erloschen ist.

2. Den MODE-Schalter 3 (Schalter für Bezugspunkt-Einstellmodus) auf ON stellen. Dadurch wird das System auf den Bezugspunkt-Einstellmodus umgeschaltet, und alle POS.-Lampen erlöschen.
3. Den Codierer am Bezugspunkt vorbeibewegen. Eine der POS.-Lampen leuchtet auf.
4. Die MODE-Schalter 1 und 2 (Schalter für Bezugspunktpositionen 1 und 2) gemäß der leuchtenden POS.-Lampe einstellen. (Siehe Tabelle 1.)
5. Den MODE-Schalter 3 (Schalter für Bezugspunkt-Einstellmodus) auf OFF stellen.

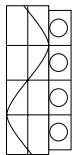
POS.-Lampe	Modus-Einstellung	
	1	2
	OFF	OFF
	ON	OFF
	OFF	ON
	ON	ON

Tabelle 1

- Um die Genauigkeit bei der Reproduktion des synchronisierten Bezugspunkts zu erhöhen, muß darauf geachtet werden, daß die Geschwindigkeit, mit welcher der Codierer den Bezugspunkt passiert, mit der Geschwindigkeit bei der Erkennung des Bezugspunkts am Anfang der Arbeit bei der ursprünglichen Einstellung des Bezugspunkts übereinstimmt.



### 3-5. Einstellen der minimalen Phasendifferenz des Ausgangssignals

Wenn die mit den OPTION-Schaltern 7 und 8 (Schalter für minimale Phasendifferenz 1 und 2) eingestellte A/B-Phasendifferenz unter den Einstellwert der minimalen Phasendifferenz abfällt, wird ein Alarmsignal erzeugt.

Die Standard-Einstellung ist 100 ns.

Die maximale Ansprechfrequenz in Abschnitt 3-3-1 ist der Wert für eine minimale Phasendifferenz-Einstellung von 100 ns.

OPTION-Schalter 7 (Schalter für minimale Phasendifferenz 1)	OPTION-Schalter 8 (Schalter für minimale Phasendifferenz 2)	Einstellwert für minimale Phasendifferenz
ON	ON	100 ns
OFF	ON	400 ns
ON	OFF	2,5 $\mu$ s
OFF	OFF	25 $\mu$ s

### 3-6. Maximale Ansprechgeschwindigkeit

Die Ausgangsphasendifferenz für die Modelle MJ500, MJ600 und MJ700 ändert sich kontinuierlich in 100-ns-Schritten ab dem für die minimale Phasendifferenz eingestellten Wert.

Falls die A/B-Ausgangsphasendifferenz unter den Einstellwert der minimalen Phasendifferenz abfällt, wird wegen Überschreitung der Ansprechfrequenz ein Geschwindigkeitsalarm ausgegeben. Die Frequenz unmittelbar vor Ausgabe des Alarms ist die maximale Ansprechfrequenz.

Die maximale Ansprechfrequenz wird durch die Anzahl der Teilungen (Anzahl von Interpolationen) bestimmt und erhöht sich mit abnehmender Anzahl von Teilungen. Beträgt die Anzahl der Teilungen (Anzahl von Interpolationen) 120 oder weniger, ist die Frequenz auf 70 kHz begrenzt, und ein Geschwindigkeitsalarm wird erzeugt, selbst wenn die Ausgangsphasendifferenz den Einstellwert der minimalen Phasendifferenz überschreitet.

Weitere Informationen über die Beziehung zwischen der maximalen Ansprechfrequenz und der Anzahl der Teilungen finden Sie unter “3-3-1. Einstellen der Teilungsanzahl”.

#### Referenz

Maximale Geschwindigkeit (U/min) des Drehgebers =  
Maximale Ansprechfrequenz des Interpolators ×  
Codiersignal-1-Takt-Winkel (°)/6

Maximale Ansprechgeschwindigkeit des Linearcodierers  
(mm/s) = Maximale Ansprechfrequenz des Interpolators ×  
Codiersignal-1-Takt-Länge (mm)

#### Hinweis

- Die maximale Ansprechfrequenz entspricht dem Wert bei Eingabe eines SIN-COS-Signals innerhalb des vorgeschriebenen Bereichs. Treten Schwankungen im Eingangssignalpegel oder der Versetzung auf, kann die maximale Ansprechfrequenz abfallen.

## 3-7. Alarmsignal

Das Alarmsignal wird in den folgenden Fällen ausgegeben.

- Wenn das Signal vom Codierer die maximale Ansprechfrequenz überschritten hat
- Wenn der SIN-COS-Signalpegel vom Codierer unter einen bestimmten Wert abfällt
- Wenn das Gerät wegen externer Störeinstreuung oder einer anderen Ursache versagt

Tritt ein Alarm auf, leuchtet die Alarmlampe auf, und der AL-Ausgang wird auf "hoch" geschaltet, während der \*AL-Ausgang auf "niedrig" geschaltet wird. Die Ausgänge PCA, \*PCA, PCB und \*PCB werden dabei auf hohe Impedanz geschaltet.

### 3-7-1. Alarmrückstellmodus

Der Alarm kann durch Einstellung des OPTION-Schalters 6 (Schalter für Alarmmodus) auf die folgenden beiden Modi geändert werden.

#### Automatische Rückstellung

Das Alarmsignal wird für etwa 400 ms ausgegeben. Nach etwa 400 ms wird das Alarmsignal automatisch aufgehoben, falls die Alarmursache während dieser Zeit beseitigt wird. Wird die Alarmursache nicht innerhalb von etwa 400 ms beseitigt, erfolgt eine Rückstellung nach Beseitigung der Alarmursache. Dieser Modus ist als Vorgabe eingestellt.

## Haltemodus

Wird ein Alarmsignal ausgegeben, dauert die Ausgabe selbst nach Beseitigung der Alarmursache an. Es erfolgt eine Rückstellung durch Aus- und Einschalten der Stromversorgung, falls die Alarmursache beseitigt worden ist.

OPTION-Schalter 6 (Schalter für Alarmmodus)	Alarmmodus
OFF	Automatische Rückstellung
ON	Haltemodus

### 3-8. Einstellen der Hysterese

Die Hysterese kann mit den Optionenschaltern 3 bis 5 (Schalter für Hysterese pro Einheitsauflösung und Schalter für Hysterese 1 und 2) eingestellt werden. Manchmal kann durch Erhöhung des Hysteresewertes eine Verbesserung hinsichtlich der Eingangssignalgenauigkeit erzielt werden, wenn die Anzahl der Teilungen groß ist, oder wenn Flimmern der A/B-Phasensignale wegen Störeinstreuung oder anderer ungünstiger Bedingungen auftritt.

In den Vorgaben ist die Hysterese für 1/Anzahl der Teilungen deaktiviert, und der Hysterese-Einstellwert beträgt 1-Takt/2048.

<b>Optionenschalter 3</b> (Schalter für Hysterese pro Einheitsauflösung)	<b>Hysterese für 1/Anzahl der Teilungen</b>
ON	Hysterese für 1/Anzahl der Teilungen: Aktiviert
OFF	Hysterese für 1/Anzahl der Teilungen: Deaktiviert

In den Vorgaben ist die Hysterese für 1/Anzahl der Teilungen auf OFF eingestellt.

<b>Optionenschalter 4</b> (Hysterese 1)	<b>Optionenschalter 5</b> (Hysterese 2)	<b>Hysteresebetrag</b>
ON	ON	1 Takt/8192
OFF	ON	1 Takt/4096
ON	OFF	1 Takt/2048
OFF	OFF	1 Takt/1024

#### **Hinweis**

Der Rückstellungsfehler wird mit zunehmendem Hysteresebetrag größer.

### 3-9. Einstellen der Korrekturfunktion

Die Modelle MJ500, MJ600 und MJ700 sind mit einer Funktion zur Korrektur des SIN-COS-Signals ausgestattet. Die Korrektur erfolgt jedesmal, wenn das SIN-Signal oder COS-Signal des Codierers einen Takt vollendet.

Durch Anwendung der Korrekturfunktion auf Gleichstrom-Fehlspannung, Amplitude und Phase des Codierersignals kann die Verschlechterung der Teilungsgenauigkeit (Interpolationsgenauigkeit) aufgrund zeitbedingter Abweichung und Einstellfehler reduziert werden. Jedesmal, wenn ein Takt des Codierersignals vollendet ist, erfolgt eine Korrektur auf der Basis des Fehlers des vorherigen Taktes.

OPTION-Schalter 10 (Korrekturschalter)	Korrektur
ON	Korrektur deaktiviert
OFF	Korrektur aktiviert

#### Hinweise zur Verwendung der automatischen Korrekturfunktion

- Die im MJ500/600/700 verwendete automatische Korrektur berechnet den Korrekturkoeffizient jedesmal, wenn ein SIN-Signal oder COS-Signal des Codierers einen Takt vollendet. Dieser Korrekturkoeffizient wird bei jeder Unterbrechung der Stromversorgung der Haupteinheit automatisch gespeichert. Beim nächsten Einschalten der Einheit wird der entsprechende Korrekturkoeffizient berechnet und eine Korrektur durchgeführt. In manchen Fällen, wenn der Interpolator zum ersten Mal

angeschlossen oder der Codierer nach dem Ausschalten des Interpolators erheblich bewegt wird, kann es jedoch vorkommen, daß der Korrekturkoeffizient nach dem Einschalten der Stromversorgung nicht mit dem SIN-Signal oder COS-Signal der gegenwärtigen Position übereinstimmt, was zu schlechter Teilungsgenauigkeit (Interpolationsgenauigkeit) führt. Um diese Situation zu bereinigen, lassen Sie die Einheit leerlaufen, so daß die SIN- und COS-Signale des Codierers etwa 10 bis 20 Takte durchlaufen.

- Falls nach dem Einschalten der Stromversorgung alle Anzeigelampen (LEDs) am Interpolator zu blinken beginnen und ein Alarm synchron dazu ausgelöst wird, sind die Sicherungsdaten für die Korrektur verfälscht worden. Schalten Sie in diesem Fall den Interpolator aus und wieder ein, und lassen Sie die Einheit leerlaufen, so daß die SIN- und COS-Signale des Codierers etwa 10 bis 20 Takte durchlaufen. Falls beim erneuten Einschalten der Stromversorgung alle Anzeigelampen (LEDs) am Interpolator zu blinken beginnen, wenden Sie sich an eine der Kundendienststellen, die auf der hinteren Umschlagseite aufgelistet sind.

Weitere Informationen über die Korrekturfunktion finden Sie in Abschnitt "6. Korrektur".

#### **Hinweis**

Bei einigen Eingangssignalen kann sich die Genauigkeit bei Verwendung der Korrekturfunktion verschlechtern. Falls eine schlechtere Genauigkeit erhalten wird, sollte die Korrekturfunktion deaktiviert werden.

## 3-10. Stromversorgung

Die Versorgungsspannung ist gemäß den nachstehenden Spezifikationen den in Abb. 3-2 gezeigten Ausgangsanschlüssen zuzuführen.

MJ500/600/700	
Versorgungsspannung	4,5 bis 8 V Gleichstrom
Leistungsaufnahme	4 W + Codierer-Leistungsaufnahme
Einschaltstrom	3 A max. (10 ms)

Die Einheit gibt nach dem Einschalten etwa 0,1 Sekunden lang keine Signale aus. In manchen Fällen kann es beim Ausschalten vorkommen, daß die Einheit als Resultat des Stoppzustands des Codierers oder der Stromversorgungseigenschaften ein Signal ausgibt. Dieses Signal kann eine Funktionsstörung im Empfänger verursachen. Um dies zu vermeiden, muß unbedingt das folgende Ein- und Ausschaltverfahren angewandt werden.

### Einschalten der Stromversorgung

- 1) Die Stromversorgung des MJ500/600/700 einschalten.
- 2) Die Stromversorgung des Empfängers einschalten.

### Ausschalten der Stromversorgung

- 1) Die Stromversorgung des Empfängers ausschalten.
- 2) Die Stromversorgung des MJ500/600/700 ausschalten.

### Hinweis

- Verwenden Sie unbedingt eine Stromquelle mit ausreichender Kapazität.
- Als Teil einer Selbstprüfung leuchten alle Lampen des MJ500, MJ600 und MJ700 nach dem Einschalten etwa 0,4 Sekunden lang auf.
- Der Codierer wird direkt über die Eingangsstromquelle versorgt. Verwenden Sie eine Stromquelle mit geeigneter Versorgungsspannung für den angeschlossenen Codierer.
- Zur Versorgung der an den Externkontakt-Bezugspunktoreingang angeschlossenen Sensorschalter kann die Eingangsstromquelle oder eine externe Stromquelle gewählt werden. Siehe "5-3. Spezifikationen für Externkontakt-Bezugspunkt-Eingangssignal".

### 3-11. Montieren des Interpolators

Montieren Sie den Interpolator unter Verwendung der Montagelöcher an der Ober- und Unterseite des Hauptrahmens und der mitgelieferten Befestigungsschrauben ( $M4 \times 10$ ).

Angaben zu den Maßen der Montagelöcher finden Sie unter "7. Abmessungen". Um den Codiersignal-Eingangsstecker, den Externkontakt-Bezugspunkt-Eingangsstecker und den Ausgangsstecker an den Interpolator anzuschließen, führen Sie die Stecker an den in Abb. 3-2 gezeigten Stellen ein, bis sie mit einem Klicken einrasten.

Achten Sie nach der Montage des Interpolators darauf, daß keiner dieser Stecker einer unnötigen Kraft ausgesetzt wird. Es könnte sonst zu Lockerung oder Versagen der Stecker kommen.

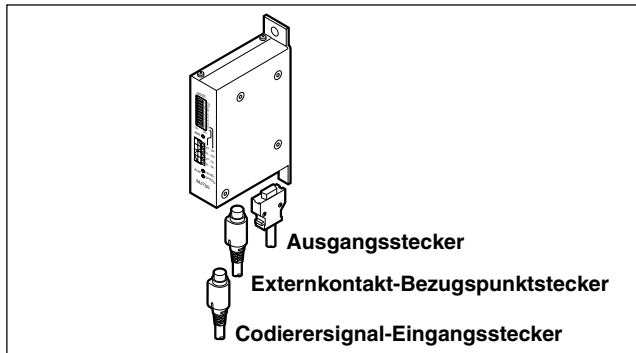


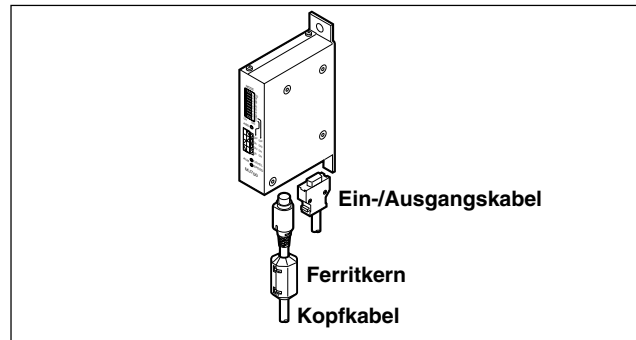
Abb. 3-2

### Mitgelieferter Ferritkern

Um durch Störeinstreuung von anderen Geräten verursachte Funktionsstörungen zu verhüten, sollte der mitgelieferte Ferritkern am Kopfkabel angebracht werden.

Befestigen Sie den Ferritkern sicher an der nächsten Stelle vom Interpolator.

Wenn Sie ein Verlängerungskabel verwenden, müssen Sie sicherstellen, dass der Ferritkern möglichs nahe am Kabelende in Richtung Interpolator befestigt wird.



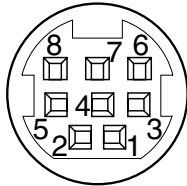
### Hinweis

- Führen Sie die Stecker korrekt an den vorgesehenen Stellen ein (siehe Abb. 3-2). Die Stecker können beschädigt werden, falls sie an einer falschen Stelle eingeführt werden.
- Wenn der Bezugspunktstecker nicht verwendet wird, ist die Externkontakt-Bezugspunkt-Eingangsbuchse stets mit der mitgelieferten Anschlußkappe abzudecken.

# 4. Ein- und Ausgangsbuchsen

## 4-1. Codiersignal-Eingangsbuchse

Verwendete Buchse: 8polige Mini-DIN-Buchse  
TCS6180-1010 (Hosiden) oder  
entsprechendes Produkt  
Zubehör: 8polige Mini-DIN-Stecker  
TCP6180-01-1120 (Hosiden)



Stift-Nr.	Signal	Kabelfarbe (CE17)
1	+VCC	Rot
2	0 V	Weiß
3	+SIN	Blau
4	-SIN	Gelb
5	+COS	Orange
6	-COS	Grau
7	-Z	Grün
8	+Z	Violett

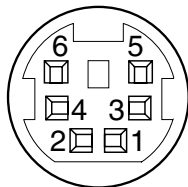
Wird der analoge Bezugspunkt-Eingang (+Z, -Z) nicht benutzt, verbinden Sie +Z mit 0 V und -Z mit +VCC nach Zwischenschalten eines Widerstands von ca. 510 bis 5,1 kΩ. Die Kabelfarben entsprechen CE17 (Zubehör). Der Mantel und die abgeschirmten Kabel von CE17 (Zubehör) werden im Gehäuse angeschlossen. +VCC wird direkt von der Stromversorgung des Interpolators ausgegeben.



## 4-2. Externkontakt- Bezugspunktoreingang

Verwendete Buchse: 6polige Mini-DIN-Buchse  
TCS6160-1010 (Hosiden) oder  
entsprechendes Produkt

Zubehör: 6polige Mini-DIN-Stecker  
TCP6160-01-1120 (Hosiden)



Stift-Nr.	Signal	Kabelfarbe (CE18)
1	+VCC	Rot
2	ANODE	Braun
3		
4	0 V	Schwarz
5		
6	CATHODE	Weiß

Ein Strombegrenzungswiderstand von  $600 \Omega$  ist auf der Kathodenseite in Reihe geschaltet. Schließen Sie keine Widerstände an, wenn Sie den analogen Bezugspunktoreingang verwenden.

Die Kabelfarben entsprechen CE18 (Zubehör).

Der Mantel und die abgeschirmten Kabel von CE18 (Zubehör) werden im Gehäuse angeschlossen.

Schließen Sie nichts an die unbenutzten Klemmen an.

+VCC wird direkt von der Stromversorgung des Interpolators ausgegeben.

### 4-3. Ausgangsbuchse

Verwendete Buchse:

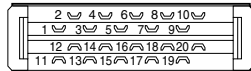
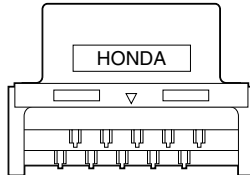
Buchse: PCR-E20LMDT (Honda Tsushin)

Zubehör:

Stecker: PCR-E20FS (Honda Tsushin)

Steckergehäuse: PCR-E20LC (Honda Tsushin)

	2	*PCA	4	*PCB	6	*PCZ	8		10	
1	PCA	3	PCB	5	PCZ	7		9	+Vcc	
	12	0 V	14	0 V	16	0 V	18	+Vcc	20	+Vcc
11	ALARM	13	*ALARM	15		17		19		



Stift-Nr.	Signal	Kabelfarbe (CE16)
1	PCA	Orange (Rot 1)
2	*PCA	Orange (Schwarz 1)
3	PCB	Grau (Rot 1)
4	*PCB	Grau (Schwarz 1)
5	PCZ	Weiß (Rot 1)
6	*PCZ	Weiß (Schwarz 1)
7		Gelb (Rot 1)
8		Rosa (Rot 1)
9	+VCC	Orange (Rot 2)
10		Grau (Rot 2)
11	ALARM	Weiß (Rot 2)
12	0 V	Orange (Schwarz 2)
13	*ALARM	Weiß (Schwarz 2)
14	0 V	Gelb (Rot 2)
15		Gelb (Schwarz 1)
16	0 V	Rosa (Rot 2)
17		Rosa (Schwarz 1)
18	+VCC	Gelb (Schwarz 2)
19		Grau (Schwarz 2)
20	+VCC	Rosa (Schwarz 2)

Die Kabelfarben entsprechen CE16 (Zubehör).

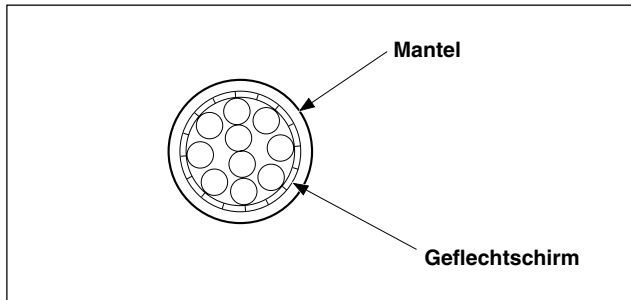
Schließen Sie nichts an die unbenutzten Klemmen an. Wenn Sie CE16 (Zubehör) verwenden, ergreifen Sie geeignete Schutzmaßnahmen, um zu gewährleisten, daß die unbenutzten Kabel die übrigen Kabel nicht kurzschließen.

## Spezifikationen der Ein- und Ausgangskabel

- Kabel

Verwenden Sie ein abgeschirmtes Kabel, wie das in der nachstehenden Abbildung gezeigt, für den Anschluß an die Buchsen. Verbinden Sie die Abschirmdrähte des Kabels mit dem Gehäuse des jeweiligen Steckers.

Halten Sie das Kabel so kurz wie möglich, um externe Störbeeinflussung zu vermeiden.



- Codierer-Eingangskabel

Für das Codierer-Eingangskabel wird eine verdrehte Doppelleitung empfohlen. Verwenden Sie das Kabel mit den Paaren +SIN und –SIN, +COS und –COS sowie +Z und –Z.

Empfohlenes Kabel: 20379-FG-XL-VSV-8  
(Hirakawa Hewtech)

- Kabel für Externkontakt-Bezugspunktter

Das Kabel für das Externkontakt-Bezugspunktter muß keine verdrehte Doppelleitung sein. Wenn Sie externe Stromquellen verwenden, richten Sie das System so ein, daß elektrische Störeinstreuung von der Stromquelle nicht die Signalkabel beeinflusst. Anderenfalls kann es zu einer Funktionsstörung kommen.

Empfohlenes Kabel: 2464-SR-VSV-4 × 26AWG-7/0.16  
(Hirakawa Hewtech)

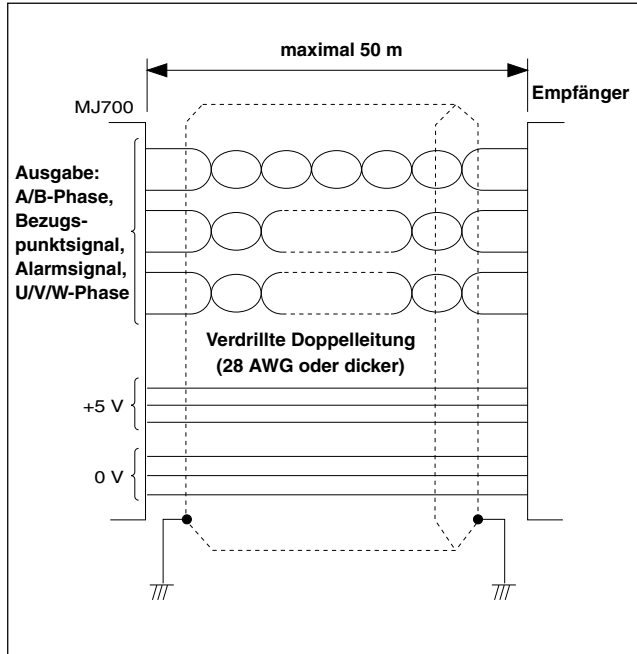
- Ausgangskabel

Für das Ausgangskabel wird eine verdrehte Doppelleitung mit einer Dicke von mindestens 28 AWG empfohlen. Für die Ausgangssignale wird ein Spannungsdifferenz-Leitungstreiber verwendet.

Verbinden Sie die Abschirmdrähte mit FG.

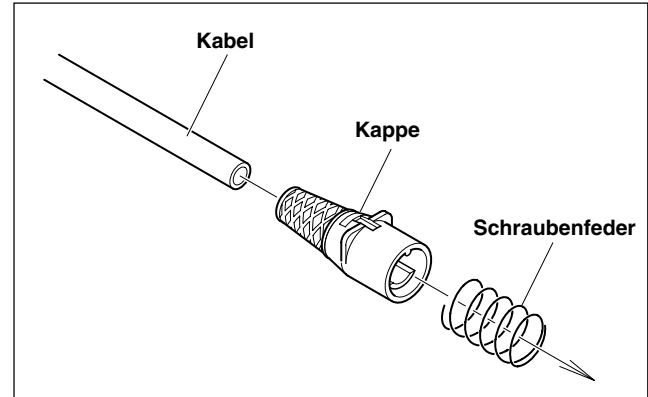
Stellen Sie die Versorgungsspannung so ein, daß der vorgeschriebene Wert in der Interpolator-Eingangseinheit eingehalten wird.

Empfohlene Kabel: 20276-VSV-10P × 26AWG-7/0.16  
(Hirakawa Hewtech)

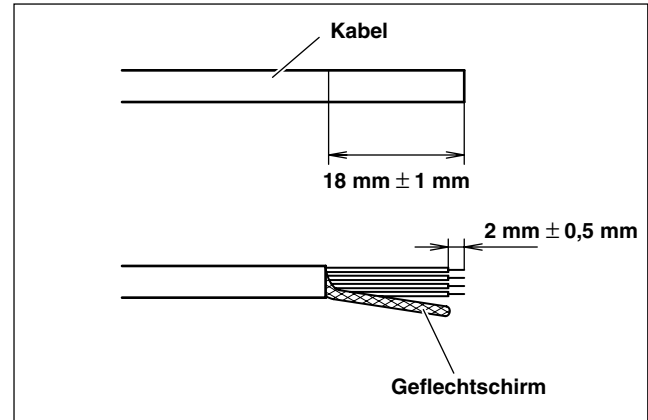


#### 4-4. Zusammenbau des Eingangssteckers

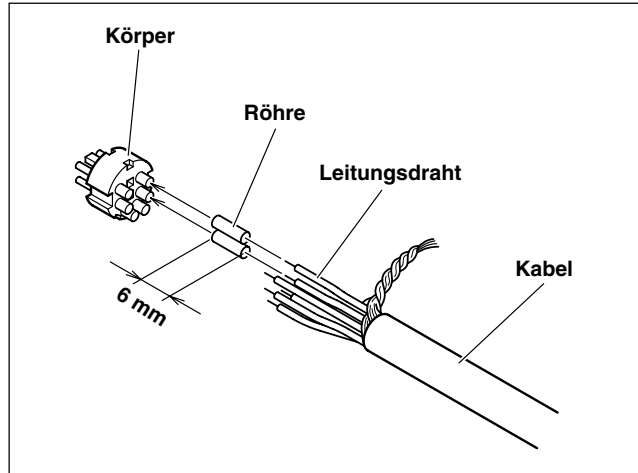
1. Die Kappe auf das Ende eines abgeschnittenen Kabels schieben, und dann die Schraubenfeder auf das Kabelende schieben.



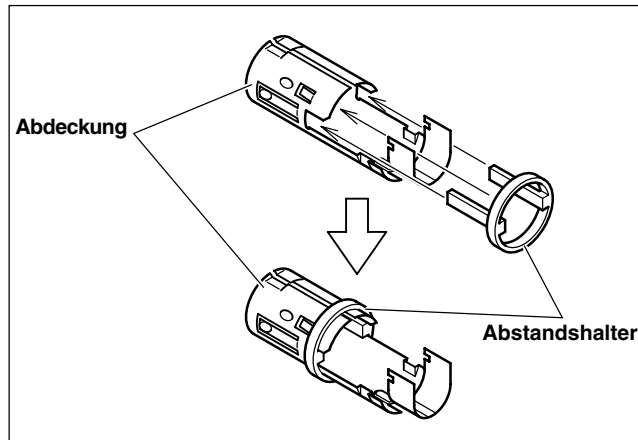
2. Den Mantel 18 mm vom Ende des abgeschnittenen Kabels abschneiden.
3. Die Abschirmdrähte (Geflechtschirm) trennen, und dann zusammendrehen.
4. Den Mantel der Innendrähte 2 mm vom Drahtende abschneiden.



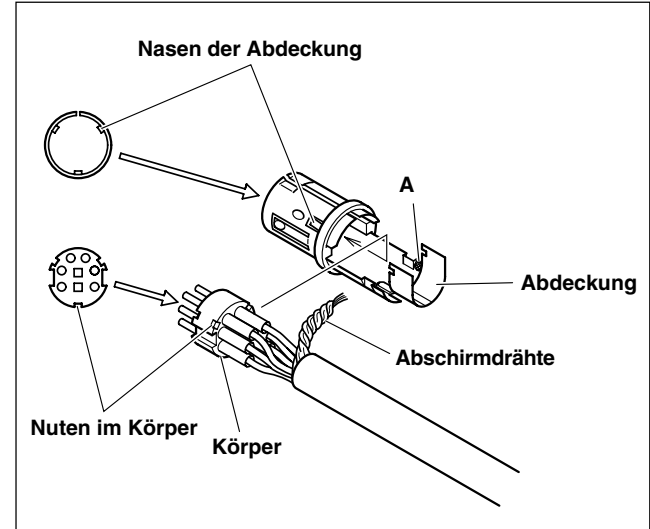
5. Die Leitungsdrähte durch die Röhren führen, und dann mit dem Körper verlöten.  
(Besorgen Sie für die Drähte passende Röhren.)



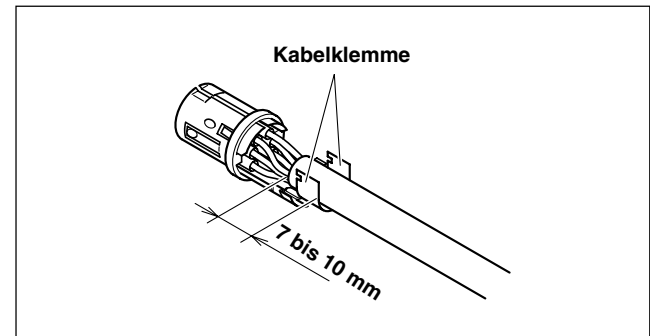
6. Den Abstandshalter in die Abdeckung einführen.



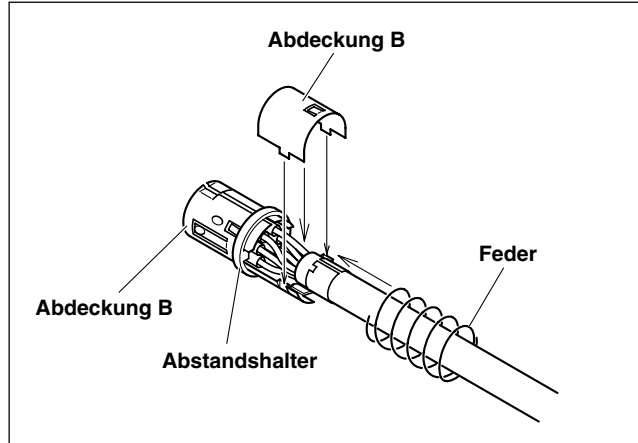
7. Die drei Nasen der Abdeckung auf die drei Nuten im Körper ausrichten, und die Abdeckung in den Körper einschieben.
8. Die Nasen der Abdeckung mit einem Flachschraubendreher oder einem anderen Werkzeug in die Nuten drücken, damit der Körper nicht abgezogen werden kann.
9. Eine zusätzliche Lötverbindung an Teil A herstellen, um die Abschirmdrähte anzulöten.



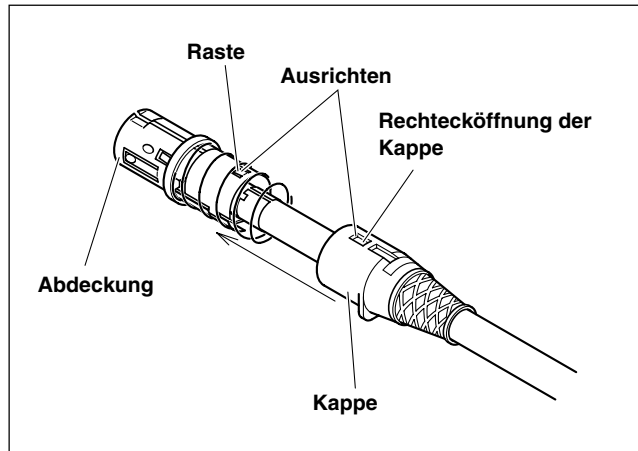
10. Das Kabel gemäß der Abbildung ausrichten, und dann die Kabelklemme mit einer Zange oder einem anderen Werkzeug zusammendrücken.



11. Die Abdeckung B gemäß der Abbildung an der Abdeckung anbringen, und die Schraubenfeder einführen, bis sie den Abstandshalter erreicht.

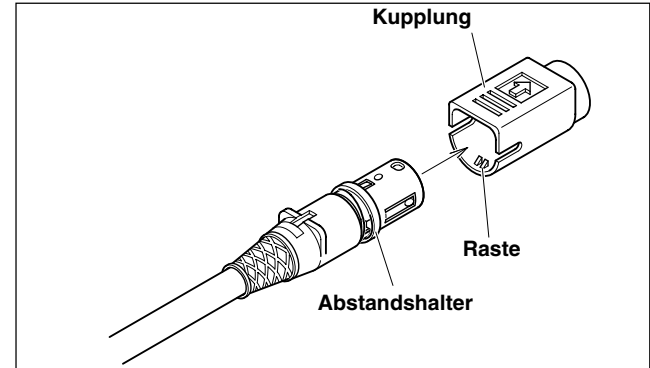


12. Die Raste der Abdeckung auf die Rechtecköffnung der Kappe ausrichten, und dann die Abdeckung in die Kappe einführen.

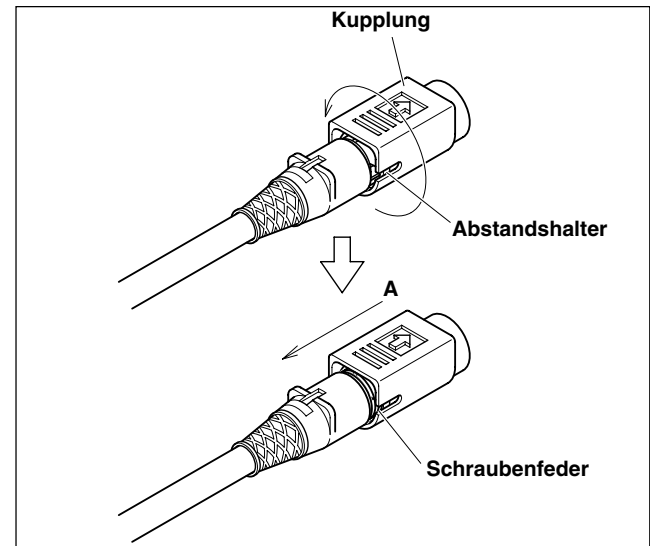




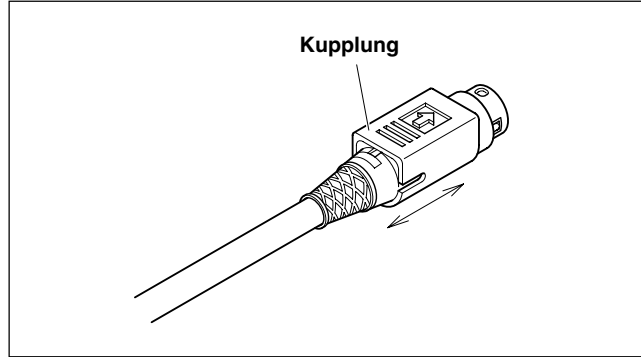
13. Die Kupplung gemäß der Abbildung andrücken und anhalten, sobald die Raste hinter dem Abstandshalter ist.



14. Die Kupplung mit hinter dem Abstandshalter sitzender Raste vier- bis fünfmal drehen.
15. Die Kupplung mit hinter der Schraubenfeder sitzender Raste fest in Richtung des Pfeils A drücken.



16. Sicherstellen, daß sich die Kupplung reibungslos in Richtung der Pfeile bewegt.



# 5. Technische Daten

## 5-1. Allgemeine Daten

### Anzahl der Teilungen (Anzahl der Interpolationen)

Siehe "3-3-1. Einstellen der Teilungsanzahl".

### Minimale Phasendifferenz

Siehe "3-3-3. Ausgangsphasendifferenz".

### Ausgangssignal

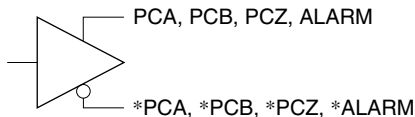
Siehe Abb. 3-1.

### Bezugspunktsignale

Die Bezugspunktsignale werden je nach der Einstellung entweder während eines Taktes des A-Phasensignals (Z-Modus) oder bei hohem Pegel des A- und B-Phasensignals (1/4-Modus) ausgegeben.

### Ausgangsschaltung

Spannungsdifferenz-Leitungstreiber (MC34C87)



Verwenden Sie den MC34C86 oder ein entsprechendes Produkt für die Empfängerschaltung.

### Maximale Ansprechfrequenz

Siehe "3-3-1. Einstellen der Teilungsanzahl".

### Externkontakt-Bezugspunktter und Kabellänge

SET-P15-1 kann verwendet werden.

Max.: 31,5 m

### Alarmsignal

Siehe "3-7. Alarmsignal".

**Stromversorgung** 4,5 bis 8 V Gleichstrom

**Leistungsaufnahme** 4 W

**Betriebstemperaturbereich** 0 bis +45 °C

**Lagertemperaturbereich** -20 bis +60 °C

**Masse** 350 g

### Zubehör

Codiersignal-Eingangsbuchse .....	1 Satz
Externkontakt-Bezugspunktter- Eingangsbuchse .....	1 Satz
Ausgangsbuchsen .....	1 Satz
Anschlußkappe .....	1
Bedienungsanleitung .....	1
Befestigungsschrauben .....	2
Ferritkern .....	1

## Zubehör (getrennt erhältlich)

- Kabel mit Codierersignal-Eingangsanschluß (8poliger Mini-DIN-Stecker  $\leftrightarrow$  Vorbereitung des Kabelendes)

Modell	Kabellänge
CE-17-3	3 m

- Verlängerungskabel für Codierer (8poliger Mini-DIN-Stecker  $\leftrightarrow$  8polige Mini-DIN-Buchse)

Modell	Kabellänge
CE-08-1	1 m
-3	3 m
-5	5 m
-10	10 m
-15	15 m

- Kabel mit Externkontakt-Bezugspunkt-Eingangsanschluß (6poliger Mini-DIN-Stecker  $\leftrightarrow$  Vorbereitung des Kabelendes)

Modell	Kabellänge
CE-18-3	3 m

- Verlängerungskabel für Externkontakt-Bezugspunkt (6poliger Mini-DIN-Stecker  $\leftrightarrow$  6polige Mini-DIN-Buchse)

Modell	Kabellänge
CE-15-3	3 m
-5	5 m
-10	10 m
-15	15 m

- Kabel mit Ausgangsanschluß (20poliger Kompaktstecker  $\leftrightarrow$  Vorbereitung des Kabelendes)

Modell	Kabellänge
CE-16-3	3 m
-6	6 m

- Externkontakt-Bezugspunkt-Eingangsanschluß (8poliger Mini-DIN-Stecker) MZ3
- Externbezugspunkt-Eingangsanschluß (6poliger Mini-DIN-Stecker) MZ4
- Ausgangsanschluß (20poliger Kompaktstecker) MZ2

### Hinweis

1. Die minimale Phasendifferenz wird durch den niedrigsten Wert unter den Interpolatorausgängen repräsentiert, sie kann aber durch die Auswirkung der Codierer-Bewegungsgeschwindigkeit, der Ausgangskabellänge, der Leitungskapazität usw. zunehmen.
2. Die minimale Phasendifferenz schwankt aufgrund der Auswirkung der Ausgangskabellänge, der Leitungskapazität, der Empfängerlast und anderer Faktoren.

## 5-2. Spezifikationen der Analog- und Codierer-Eingangssignale

Signale bei MJ500 und MJ600 (SIN/COS)

Gegenstand	Symbol	MIN	TYP	MAX	Einheit
Eingangssignal-Amplitude	(+VA)–(–VA), (+VB)–(–VB)	0,6	0,96	1,2	Vs-s
Mittenspannung	+VOA, –VOA, +VOB, –VOB	2,0	2,5	3,0	V
Fehlspannung	(+VOA)–(–VOA), (+VOB)–(–VOB)	–0,3	0	+0,3	V
Eingangs-impedanz			120		$\Omega$

Signale bei MJ700 (SIN/COS)

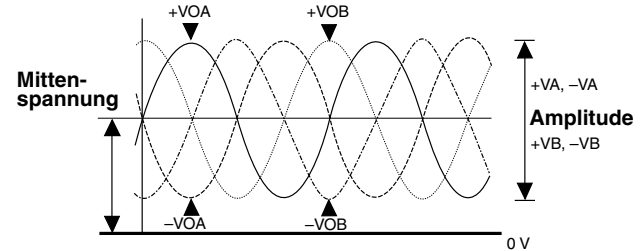
Gegenstand	Symbol	MIN	TYP	MAX	Einheit
Eingangssignal-Amplitude	(+VA)–(–VA), (+VB)–(–VB)	0,8	1,1	1,2	Vs-s
Mittenspannung	+VOA, –VOA, +VOB, –VOB	2,0	2,5	3,0	V
Fehlspannung	(+VOA)–(–VOA), (+VOB)–(–VOB)	–0,3	0	+0,3	V
Eingangs-impedanz			120		$\Omega$

### Hinweis

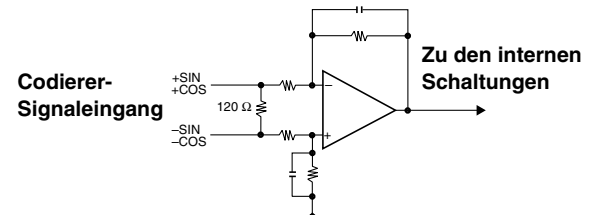
Bei diesen Werten handelt es sich nur um elektrische Spezifikationen. Diese Werte garantieren nicht die Teilungsgenauigkeit (Interpolationsgenauigkeit).

Diagramm der Sensor-Eingangswellenform

SIN- und COS-Signale  
(VOA entspricht SIN, und VOB entspricht COS)

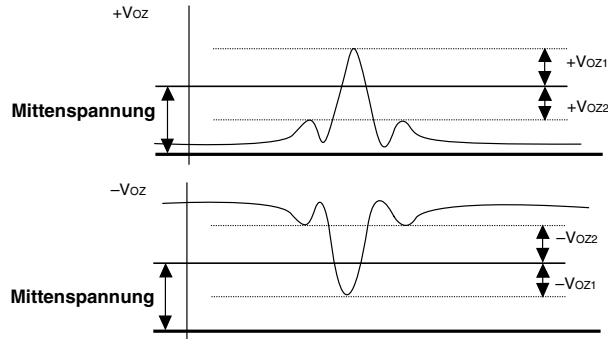


Ersatzschaltung für Codierer-Signaleingang

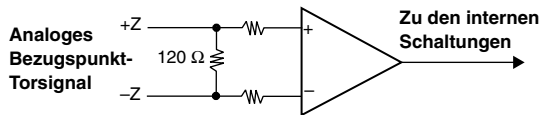


**MJ500, MJ600 und MJ700**  
**(Analoge Bezugspunkt-Torsignale)**

Gegenstand	Symbol	MIN	TYP	MAX	Einheit
Eingangssignal-Amplitude	$(+V_{oz1}) - (-V_{oz1}),$ $(+V_{oz2}) - (-V_{oz2})$	0,2	0,5	1,0	$V_{s-s}$
Mittenspannung	$+V_{oz}, -V_{oz},$	2,0	2,5	3,0	V
Fehlspannung	$(+V_{oz1}) - (-V_{oz1})$	-50	0	+50	mV
Eingangs-Mimpedanz			120		$\Omega$



**Ersatzschaltung für analogen Bezugspunkt-Torsignaleingang**

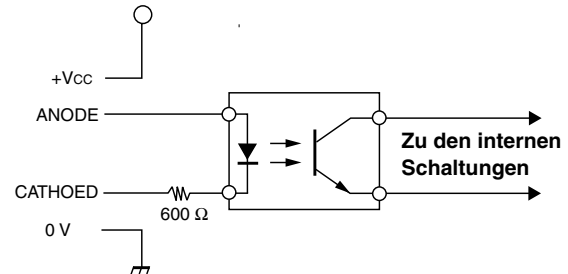


### 5-3. Spezifikationen für Externkontakt-Bezugspunkt-Eingangssignal

**MJ500, MJ600, MJ700**

<b>Eingang</b>	Fotokoppler-Eingang
<b>IF</b>	35 mA (MAX)
<b>Serienwiderstand</b>	600 $\Omega$ (TYP)

**Ersatzschaltung für Externkontakt-Bezugspunkt-Toreingang**



## 6. Korrektur

Die Modelle MJ500, MJ600 und MJ700 verwenden einen ADC (Analog-Digital-Wandler), um die Codierer-Eingangssignale in digitale Signale umzuwandeln, und dann erfolgt eine digitale Korrektur, um eine hochgenaue Teilung (hochgenaue Interpolation) zu erhalten.

Im allgemeinen müssen die folgenden Bedingungen erfüllt sein, um Gleichmäßigkeit während der Aufteilung aufrechtzuerhalten.

- Die Amplitudenwerte der SIN- und COS-Signale sind ausgeglichen.
- Keine Gleichstrom-Fehlspannung ist vorhanden.
- Die Phase des COS-Signals ist in Bezug auf das SIN-Signal um 90° verschoben.
- Es liegen keine Verzerrungen in den Oberwellen höherer Ordnung der SIN- und COS-Signale vor.

In den Modellen MJ500, MJ600 und MJ700 wird die Korrekturfunktion auf die Balance der SIN/COS-Signalamplituden, den Gleichstromversatz und die Phasen angewandt, um eine digitale Korrektur im optimalen Zustand durchzuführen.

Korrekturbereich

Falls Signale zwischen dem MIN- und dem MAX-Wert vorliegen, erfolgt die Korrektur so, daß die Signale zu TYP-Werten werden.

Signale bei MJ500 und MJ600 (SIN/COS)

Gegenstand	Symbol	MIN	TYP	MAX	Einheit
Eingangssignal-Amplitude	(+VA)–(–VA), (+VB)–(–VB)	0,75	0,96	1,2	Vs-s
Fehlspannung	(+VOA)–(–VOA), (+VOB)–(–VOB)	–0,3	0	+0,3	V
Phasendifferenz		83	90	97	°

Signale bei MJ700 (SIN/COS)

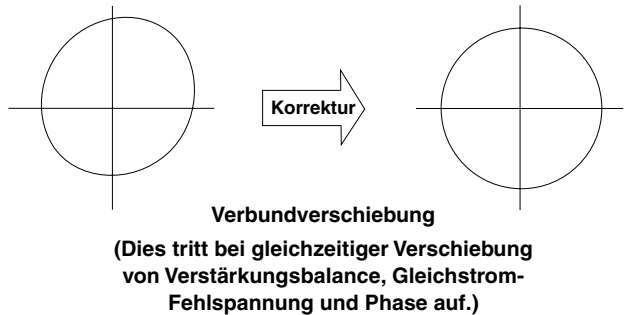
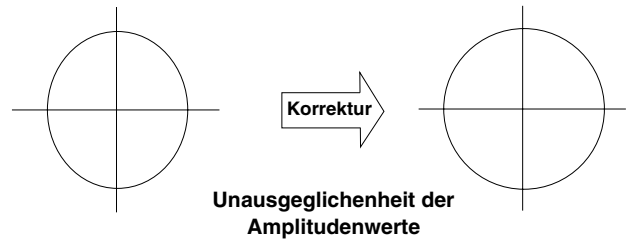
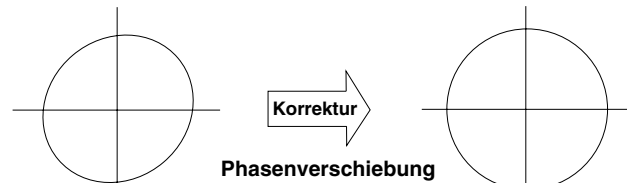
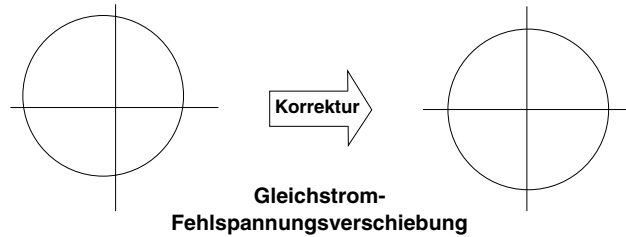
Gegenstand	Symbol	MIN	TYP	MAX	Einheit
Eingangssignal-Amplitude	(+VA)–(–VA), (+VB)–(–VB)	0,9	1,1	1,2	Vs-s
Fehlspannung	(+VOA)–(–VOA), (+VOB)–(–VOB)	–0,3	0	+0,3	V
Phasendifferenz		83	90	97	°

### Hinweis

Bei diesen Werten handelt es sich nur um elektrische Spezifikationen. Diese Werte garantieren nicht die Teilungsgenauigkeit (Interpolationsgenauigkeit).

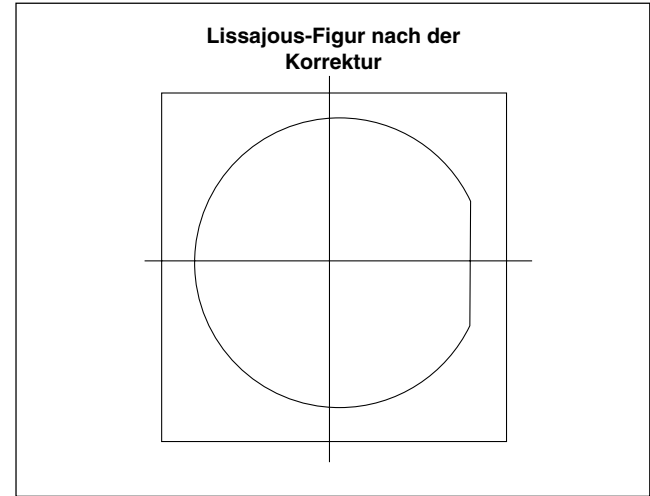
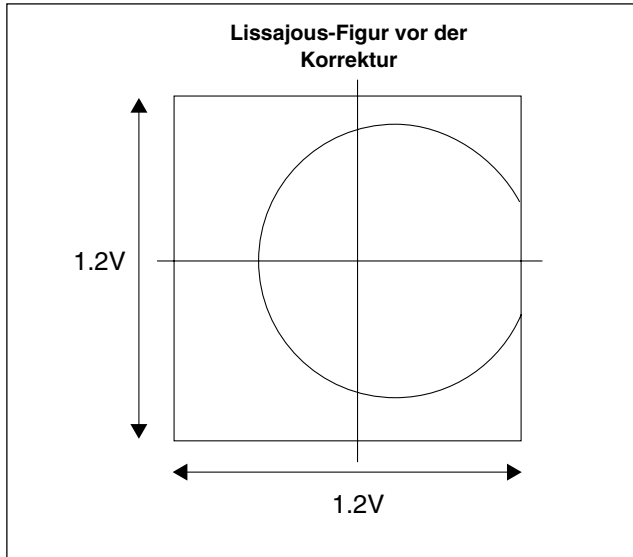
Stellen Sie den Eingangssignal-Amplitudenwert und den Fehlspannungs-Absolutwert so ein, daß ihre Summe 1,2 V nicht überschreitet.

**Beispiel der Korrektur, wenn das SIN/COS-Signal auf der X-Y-  
Ebene Lissajous-Figur abgebildet wird**





In der Korrekturfunktion der Modelle MJ500, MJ600 und MJ700 hat der ADC einen Dynamikumfang von 1.2 V. Infolgedessen kann der ADC nicht benutzt werden, wenn die Summe des Eingangssignal-Amplitudenwertes und des Fehlspannungs-Absolutwertes 1,2 V überschreitet. Überschreitet die Summe 1,2 V, erfolgt die Korrekturverarbeitung nach Abkappung des Teils, der 1,2 V überschreitet. Da der Teil selbst nach der Korrektur abgekapt bleibt, ist eine Verbesserung der Teilungsgenauigkeit (Interpolationsgenauigkeit) unwahrscheinlich.



#### **Hinweis**

Die Lissajous-Figur nach der Korrektur kann nicht überprüft werden.

Um die beste Teilungsgenauigkeit (Interpolationsgenauigkeit) zu erzielen, wird der Betrieb mit den folgenden Einstellungen empfohlen.

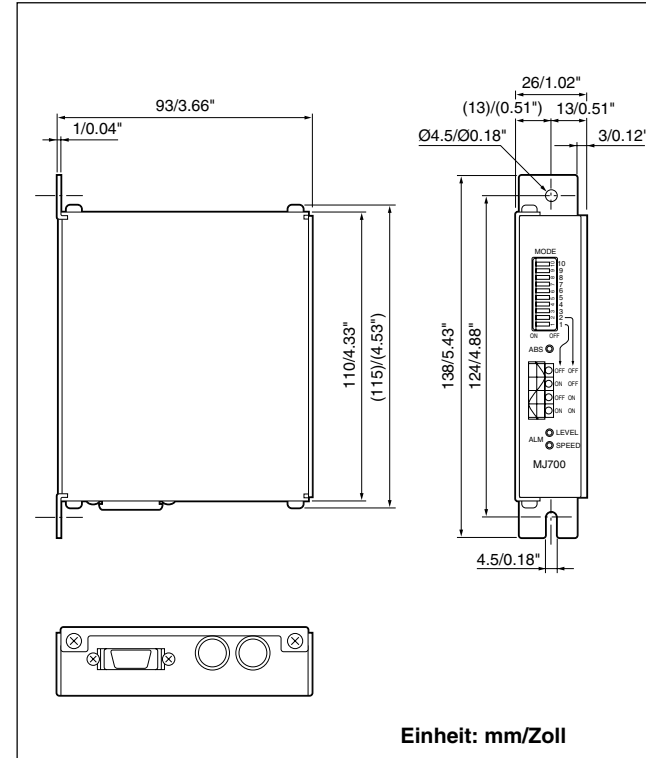
Codierersignal-Amplitudenwert	0,9 bis 1,1 Vs-s
Fehlspannung	-70 bis +70 mV
Phase	88 bis 92°

Ein Großteil der Verzerrungen in den Oberwellen höherer Ordnung ist auf die im Codierer verwendeten Erfassungssysteme und Sensoren zurückzuführen. Daher lassen sich derartige Verzerrungen nicht mit der Korrekturfunktion der Interpolatoren MJ500, MJ600 und MJ700 korrigieren.

### Hinweis

Es gibt keine Korrekturfunktion für das analoge Bezugspunkt-Eingangssignal.

## 7. Abmessungen





このマニュアルに記載されている事柄の著作権は当社にあり、説明内容は機器購入者の使用を目的としています。したがって、当社の許可なしに無断で複写したり、説明内容（操作、保守など）と異なる目的で本マニュアルを使用することを禁止します。

The material contained in this manual consists of information that is the property of Magnescale Co., Ltd. and is intended solely for use by the purchasers of the equipment described in this manual.

Magnescale Co., Ltd. expressly prohibits the duplication of any portion of this manual or the use thereof for any purpose other than the operation or maintenance of the equipment described in this manual without the express written permission of Magnescale Co., Ltd.

Le matériel contenu dans ce manuel consiste en informations qui sont la propriété de Magnescale Co., Ltd. et sont destinées exclusivement à l'usage des acquéreurs de l'équipement décrit dans ce manuel.

Magnescale Co., Ltd. interdit formellement la copie de quelque partie que ce soit de ce manuel ou son emploi pour tout autre but que des opérations ou entretiens de l'équipement à moins d'une permission écrite de Magnescale Co., Ltd.

Die in dieser Anleitung enthaltenen Informationen sind Eigentum von Magnescale Co., Ltd. und sind ausschließlich für den Gebrauch durch den Käufer der in dieser Anleitung beschriebenen Ausrüstung bestimmt.

Magnescale Co., Ltd. untersagt ausdrücklich die Vervielfältigung jeglicher Teile dieser Anleitung oder den Gebrauch derselben für irgendeinen anderen Zweck als die Bedienung oder Wartung der in dieser Anleitung beschriebenen Ausrüstung ohne ausdrückliche schriftliche Erlaubnis von Magnescale Co., Ltd.

# 保証書

お客様	お名前	フリガナ			様
	ご住所	〒 電話 - -			
保証期間	お買上げ日	年 月 日			
	本体	1 年			
型名	<b>MJ500/MJ600/MJ700</b>				

お買上げ店住所・店名	
電話 - -	印

本書はお買上げ日から保証期間中に故障が発生した場合には、右記保証規定内容により無償修理を行うことをお約束するものです。

## 保証規定

### 1 保証の範囲

- ① 取扱説明書、本体添付ラベル等の注意書に従った正常な使用状態で、保証期間内に故障した場合は、無償修理いたします。
- ② 本書に基づく保証は、本商品の修理に限定するものとし、それ以外についての保証はいたしかねます。

### 2 保証期間内でも、次の場合は有償修理となります。

- ① 火災、地震、水害、落雷およびその他天災地変による故障。
- ② 使用上の誤りおよび不当な修理や改造による故障。
- ③ 消耗品および付属品の交換。
- ④ 本書の提示が無い場合。
- ⑤ 本書にお買上げ日、お客様名、販売店名等の記入が無い場合。（ただし、納品書や工事完了報告書がある場合には、その限りではありません。）

### 3 離島、遠隔地への出張修理および持込修理品の出張修理については、出張に要する実費を別途申し受けます。

### 4 本書は日本国内においてのみ有効です。

### 5 本書の再発行はいたしませんので、紛失しないよう大切に保管してください。

## 株式会社マグネスケール

〒108-6018 東京都港区港南2丁目15番1号 品川インターシティA棟18階

## Magnescale Co., Ltd.

Shinagawa Intercity Tower A-18F, 2-15-1, Konan, Minato-ku, Tokyo 108-6018, Japan

MJ500 / MJ600 / MJ700  
3-867-796-06

このマニュアルは再生紙を使用しています。

2010.4  
Printed in Japan  
©1999 Magnescale Co., Ltd.