

**Messsystem für Hauptspindeltriebe**  
**Measuring System for Main Spindle Drives**

Zahnradgeber SIZAG 2-Ersatz  
Abtastung Fahne/Nut  
Gear wheel encoder SIZAG 2-substitution  
Scan flag/slot

**simodrive**

**SIEMENS**



## SIMODRIVE Messsystem für Hauptspindelantriebe

### Montagehandbuch

## SIMODRIVE Measuring System for Main Spindle Drives

### Mounting Guide

#### Deutsch

---

Beschreibung

1

---

Montage des Zahnrades

2

---

Montage des Abtastkopfes

3

---

Montagezeichnung

4

---

#### English

---

Description

1

---

Mounting the gear wheel

2

---

Mounting the scanning head

3

---

Mounting drawing

4

---



# Inhalt

<b>1</b>	<b>Beschreibung</b> .....	<b>1-7</b>
<b>2</b>	<b>Montage des Zahnrades</b> .....	<b>2-9</b>
2.1	Toleranzen bei der Montage .....	2-9
2.2	Montage .....	2-9
<b>3</b>	<b>Montage des Abtastkopfes</b> .....	<b>3-11</b>
3.1	Toleranzen bei der Montage .....	3-11
3.2	Montagehilfsmittel .....	3-12
3.3	Montage .....	3-12
3.4	Mögliche Fehlfunktionen bei der Inbetriebnahme .....	3-14
<b>4</b>	<b>Montagezeichnung</b> .....	<b>4-15</b>

## Marken

SIMATIC®, SIMATIC HMI®, SIMATIC NET®, SIROTEC®, SINUMERIK® und SIMODRIVE® sind eingetragene Marken der Siemens AG. Die übrigen Bezeichnungen in dieser Druckschrift können Marken sein, deren Benutzung durch Dritte für deren Zwecke die Rechte der Inhaber verletzen können.

Weitere Informationen finden Sie im Internet unter:  
<http://www.automation.siemens.com>

Die Erstellung dieser Unterlage erfolgte mit Interleaf V 7

Weitergabe sowie Vervielfältigung dieser Unterlage, Verwertung und Mitteilung ihres Inhalts ist nicht gestattet, soweit nicht ausdrücklich zugestanden. Zuwiderhandlungen verpflichten zu Schadenersatz. Alle Rechte vorbehalten, insbesondere für den Fall der Patenterteilung oder GM-Eintragung.

© Siemens AG 2008 All rights reserved.

Es können weitere, in dieser Dokumentation nicht beschriebene Funktionen in der Steuerung lauffähig sein. Es besteht jedoch kein Anspruch auf diese Funktionen bei Neulieferung bzw. im Servicefall.

Wir haben den Inhalt der Druckschrift auf Übereinstimmung mit der beschriebenen Hard- und Software geprüft. Die Angaben in dieser Druckschrift werden regelmäßig überprüft, und notwendige Korrekturen sind in den nachfolgenden Auflagen enthalten. Für Verbesserungsvorschläge sind wir dankbar.

Technische Änderungen vorbehalten.



# Beschreibung

# 1

## Komponenten

Der Zahnradgeber SIZAG 2-Ersatz besteht aus folgenden Komponenten:

- Zahnrad mit Inkrementalspur, Referenzspur und Abstandspur
- Abtastkopf mit Anschlussleitung
- Flanschdose mit Befestigung



### Warnung

Das Gebersystem ist bezüglich seiner elektromagnetischen Verträglichkeit (EMV) gemäß geltender Normen und Richtlinien qualifiziert.

Vom Maschinenhersteller ist für die Einhaltung der entsprechenden Umgebungsbedingungen Sorge zu tragen. Insbesondere ist hierbei auf die Möglichkeit des Ladungsausgleichs zwischen Spindelrotor und Spindelstator zu achten. Die bei isoliertem Aufbau des Spindelrotors gegebenenfalls entstehenden hohen Feldstärken können zu Störungen des Gebersystems führen.

## Ersatzteillfall

Tabelle 1-1 Zahnrad defekt

Modul	Zahnrad	Lieferfähigkeit	Ersatz
0,3	6FX2001-1RA03-□□ 6FX2001-8RA03-□□	nicht mehr lieferbar nicht mehr lieferbar	Umrüstung auf SIMAG H2-Komponenten erforderlich. Bitte wenden Sie sich hierzu an Ihre zuständige Siemens-Niederlassung.
0,5	6FX2001-1RA05-□□ 6FX2001-8RA05-□□	nicht mehr lieferbar nicht mehr lieferbar	

Tabelle 1-2 Abtastkopf defekt

Modul	Abtastkopf	Lieferfähigkeit	Ersatz
0,3	6FX2001-1AA03-□□□□ 6FX2001-8Ax03	nicht mehr lieferbar nicht mehr lieferbar	6FX2001-8BE03 6FX2001-8Bx03
0,5	6FX2001-1AA05-□□□□ 6FX2001-8Ax05	nicht mehr lieferbar als Ersatzteil lieferbar	6FX2001-8AE05
x = Abtastköpfe mit Abtastung Fahne enthalten den Buchstaben "E" an der 10. Stelle der Bestellnummer.			

Es dürfen nur Zahnräder und Abtastköpfe mit gleichem Modul kombiniert werden, erkennbar an der Bestellnummer.

Zahnräder mit Referenzspur in Ausprägung Fahne bzw. Nut dürfen nur mit entsprechenden Abtastköpfen kombiniert werden.

### **Qualifiziertes Personal**

Die Montage des Zahnradgebers darf nur von qualifiziertem Personal vorgenommen werden.



### **Warnung**

Für Schäden, die durch unsachgemäße Handhabung verursacht werden, wird keine Haftung übernommen.

---





# Montage des Zahnrades

## Lieferumfang

- Zahnrad
- Montageanleitung

## 2.1 Toleranzen bei der Montage

Für die Montage des Zahnrades müssen die nachfolgenden Wellentoleranzen eingehalten werden, um die Funktion des Zahnradgebers zu gewährleisten.

### Rundlauf

Rundlaufabweichung der Welle unter dem Zahnrad: Höhengschlag < 10 µm

### Planlauf

Planlauf der Wellenschulter bzw. Anschlaghülse: Planlauf < 10 µm

## 2.2 Montage des Zahnrades



---

### Vorsicht

Geringste Beschädigungen an der Verzahnung sowie an der Abstands- und Referenzspur machen das Zahnrad unbrauchbar.

---

---

### Vorsicht

Die Schraubverbindungen des Zahnrades dürfen keinesfalls gelöst werden. Falls die Lackierung der Schrauben beschädigt ist übernimmt Fa. Siemens keine Gewährleistung für die richtige Funktion des Gebersystems.

---

2.2 Montage des Zahnrades

Zahnrad und Welle müssen eine Übergangspassung, z. B. H6 – j5, bilden. Das Zahnrad kann durch eine Anstellhülse gegen eine Wellenschulter gepreßt werden, damit eine reibschlüssige Verbindung entsteht. Auch die Befestigung mit axialen Schrauben an einer Wellenschulter ist möglich.

Auf die richtige Anordnung von Inkrementalspur und Referenzspur muss geachtet werden (siehe Kap. 4, Montagezeichnungen).

Nach der Montage Rundlaufabweichung und Planlauf des Zahnrades überprüfen. Der Höhengschlag am Kopfkreis bzw. an der Abstandspur des Zahnrades darf **20** µm nicht überschreiten.



# Montage des Abtastkopfes

## Lieferumfang

- Abtastkopf mit Anschlussleitung
- Teilbare Flanschdose mit Befestigungsschrauben (Beipack)
- Fühlerlehre
  - für Modul  $m = 0,3$ : 0,15 mm
  - für Modul  $m = 0,5$ : 0,20 mm
- Montageanleitung

## 3.1 Toleranzen bei der Montage

Bei der Montage des Abtastkopfes müssen die nachfolgend genannten Toleranzen eingehalten werden, um die Funktion des Zahnradgebers zu gewährleisten.

---

### Achtung

Die angegebenen Toleranzen müssen auch im Betrieb (Temperatur, Drehzahl, Vibration etc.) sicher eingehalten werden.

---

### Rundlaufabweichung

Rundlaufabweichung gemessen am Kopfkreis des Zahnrades bzw. an der Abstandspur Höhenschlag < 20  $\mu\text{m}$  (montiertes Zahnrad).

### Maß x (siehe auch Kapitel 4)

Das Maß x (Nennmaß = 38 mm) kann temperaturbedingten Schwankungen aufgrund unterschiedlicher Längenausdehnungskoeffizienten von Spindel und Spindelgehäuse unterliegen. Es ist sicherzustellen, dass in **allen Betriebszuständen** ein Wert von **38 mm +1,0/-0,2** eingehalten wird.

### Tangentialer Versatz

Tangentialer Versatz zwischen Abtastkopf und Wellenmittelpunkt  
Versatz <  $\pm 0,1$  mm.

### Abstand Zahnradkopfkreis zu Abtastkopf

Nennmaß  $a = 0,15 \pm 0,02$  mm bei Zahnrad mit Modul  $m = 0,3$   
Nennmaß  $a = 0,2 \pm 0,03$  mm bei Zahnrad mit Modul  $m = 0,5$   
siehe Kapitel 4, Montagezeichnung, beigefügte Lehre benutzen!

### Kippwinkel

Kippwinkel axial:  $90^\circ \pm 5'$   
Kippwinkel tangential:  $90^\circ \pm 5'$

## 3.2 Montagehilfsmittel

Die Montagehilfsmittel sind nicht im Lieferumfang enthalten.

- 4 Stück Zylinderschrauben mit Innensechskant (DIN 912) M6 x 20 mm mit Federscheibe (DIN 137) und Auflagescheibe (DIN 125).
- Drehmomentschlüssel mit Sechskantschraubendreher-Einsatz SW 5.

## 3.3 Montage

Die Montage des Abtastkopfes erfolgt in Nut (Lagerschild) gemäß Montagezeichnung, siehe Kapitel 4.

---

### Vorsicht

Der Abtastkopf und die Flanschdose müssen elektrisch leitend auf geerdete metallische Körper geschraubt werden! Die Montagefläche darf nicht mit einer isolierenden Lackschicht überzogen sein!

Die Geberanschlussleitung darf nur in spannungsfreiem Zustand, also bei abgeschaltetem Umrichter, gesteckt bzw. abgezogen werden.

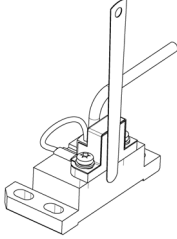
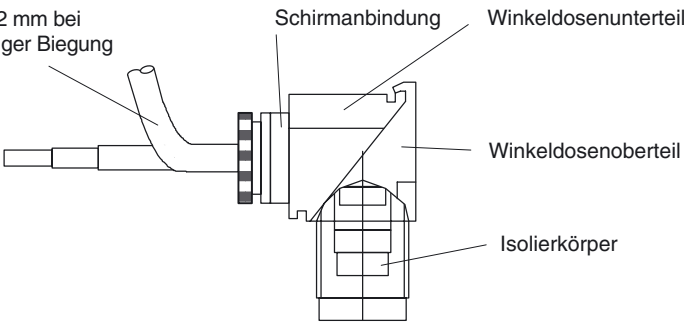
Die Justage darf nur mit beigefügter Messinglehre erfolgen. Der Einsatz einer Lehre aus ferromagnetischem Material führt zu einer Beschädigung des Gebers.

Die Justage darf nicht anhand der Gebersignale erfolgen. Das Geberdiagnosegerät 6FX2007-1AA00 darf zur Justage **nicht** verwendet werden.

---

## Montageschritte

Tabelle 3-1 Montageschritte

Schritt	Beschreibung
1	Zahnrad und Nut zur Aufnahme des Abtastkopfes von eventuell vorhandenen Spänen säubern
2	Abtastkopf in die Zentriernut am Gebereinbauplatz einsetzen, Befestigungsschrauben leicht anziehen.
3	Fühlerlehre zwischen Abtastkopf und Zahnrad schieben. Dabei ist zu beachten, dass die Abtastoberfläche des Gebers und die Fühlerlehre frei von Verunreinigungen sind.
	 <p>Anordnung von Fühlerlehre und Abtastkopf</p>
4	Abtastkopf mit leichtem Druck gegen das montierte Zahnrad drücken. Befestigungsschrauben kreuzweise festziehen; Anziehdrehmoment = 5 Nm. Gegebenenfalls Anschlusskabel entlasten!
5	Fühlerlehre muss sich mit geringem Kraftaufwand herausziehen lassen.
6	Flanschdose montieren (siehe nachfolgendes Bild). Eine detaillierte Montageanweisung liegt dem Beipack bei.
	 <p><math>R_{\min}</math> 52 mm bei einmaliger Biegung</p> <p>Schirmanbindung</p> <p>Winkeldosenunterteil</p> <p>Winkeldosenoberteil</p> <p>Isolierkörper</p>
7	Die Leitungen für den Temperatursensor mit den Anschlüssen des Motors verbinden (braun: TEMP+, weiß: TEMP-). Polarität beachten.
8	Den äußeren Schirm der Leitung am Motor großflächig auflegen. Wird die Temperaturfühlerleitung nicht benötigt, kann es gekürzt werden. Bei Entfernen der Leitung aus der Dichttülle ist die Schutzart IP65 nicht mehr erfüllt.

Das Gebersystem ist betriebsbereit.

### 3.4 Mögliche Fehlfunktionen bei der Inbetriebnahme

Treten bei der Inbetriebnahme Fehlermeldungen am Umrichter auf, sind folgende Maßnahmen durchzuführen:

- Überprüfen der angegebenen Maße und Toleranzen (siehe Kapitel 2.1, 3.1 und 4).
- Festen Sitz des Isolierkörpers in der Flanschdose überprüfen. Der Isolierkörper darf sich im Winkeldosenoberteil nicht nach innen schieben lassen (evtl. Flanschdose neu montieren).
- Überprüfen der Drehrichtung (siehe Kapitel 4, Montagezeichnung). Evtl. Anpassung des Drehsinnes im Umrichter (siehe Inbetriebnahmehandbuch des verwendeten Umrichters).









# Contents

<b>1</b>	<b>Description .....</b>	<b>1-19</b>
<b>2</b>	<b>Mounting the gear wheel .....</b>	<b>2-21</b>
2.1	Tolerances when mounting .....	2-21
2.2	Mounting .....	2-21
<b>3</b>	<b>Mounting the scanning head .....</b>	<b>3-23</b>
3.1	Tolerances when mounting .....	3-23
3.2	Mounting equipment .....	3-24
3.3	Mounting .....	3-24
3.4	Possible incorrect functions during commissioning .....	3-26
<b>4</b>	<b>Mounting drawing .....</b>	<b>4-27</b>

## Trademarks

SIMATIC®, SIMATIC HMI®, SIMATIC NET®, SIROTEC®, SINUMERIK® and SIMODRIVE® are Siemens trademarks. The other designations in this publication may also be trademarks, the use of which by third parties may constitute copyright violation.

Further information is available on the Internet under:  
<http://www.automation.siemens.com>

This publication was produced on Interleaf V 7

The reproduction, transmission or use of this document or its contents is not permitted without express written authority. Offenders will be liable for damages. All rights, including rights created by patent grant or registration of a utility model or design, are reserved.

© Siemens AG 2008 All rights reserved.

Functions may be executable in the control but are not described in this documentation. No claims can be made on these functions if included with a new shipment or when involved with service.

We have checked the contents of this document to ensure that they coincide with the described hardware and software. The information in this document is regularly checked and necessary corrections are included in reprints. We are thankful for any recommendations for improvement.

Subject to change without prior notice.



## Description

### Components

The SIZAG 2-substitution gear wheel encoder consists of the following components:

- Gear wheel with incremental track, reference track and separation track
- Scanning head with connecting cable
- Flange-mounted socket with mounting accessories



### Caution

Regarding the electromagnetic compatibility (EMC), the encoder system is qualified according to standards and guidelines valid. The machine manufacturer must ensure that the necessary ambient conditions are observed. It must especially be ensured that charge balance between the spindle rotor and spindle stator can take place. The high field strengths that may occur if the spindle rotor is insulated can lead to malfunction of the encoder system.

### Spare parts service

Table 1-1 Gear wheel damaged

Modul	Gear wheel	ability to supply	Replacement
0,3	6FX2001-1RA03-□□ 6FX2001-8RA03-□□	no longer available no longer available	Must be retrofit to SIMAG H2 components. Please contact your local Siemens office.
0,5	6FX2001-1RA05-□□ 6FX2001-8RA05-□□	no longer available no longer available	

Table 1-2 Scanning head damaged

Modul	Scanning head	ability to supply	Replacement
0,3	6FX2001-1AA03-□□□□ 6FX2001-8Ax03	no longer available no longer available	6FX2001-8BE03 6FX2001-8Bx03
0,5	6FX2001-1AA05-□□□□ 6FX2001-8Ax05	no longer available available as spare part	6FX2001-8AE05
x = scanning heads with flag scan include the letter "E" at the 10th order number position.			

Only gear wheels and scanning heads with the same modulus m can be combined. This can be identified from the Order No.

Gear wheels with reference track in flag resp. slot version may only be combined with the corresponding scanning heads.

**Qualified personnel**

Only qualified personnel may mount the gear wheel encoder.



---

**Caution**

No liability is accepted for damage caused by incorrect handling.

---



# Mounting the gear wheel

## Scope of supply

- Gear wheel
- Mounting Guide

## 2.1 Tolerances when mounting

When mounting the gear wheel, the following tolerances must be maintained in order to guarantee correct functioning of the gear wheel encoder.

### Radial eccentricity

Radial eccentricity of the shaft below the gear wheel radial runout  $< 10 \mu\text{m}$

### Axial eccentricity

Axial eccentricity of the shaft shoulder or the end sleeve axial eccentricity  $< 10 \mu\text{m}$

## 2.2 Mounting



---

### Caution

Even the slightest damage to the teeth, as well as the separation and reference tracks, will make the gear wheel unusable.

---

---

### Caution

It is not permissible to release the screw connections of the gear wheel. If the paint of the screws is damaged, Siemens will accept no warranty claims with respect to correct functioning of the encoder system.

---

The gear wheel and the shaft must form a transition fit, e.g. H6 – j5. The gear wheel can be pressed against a shaft shoulder using a locating sleeve so that a friction-locked connection is obtained. It is also possible to mount it at the shaft shoulder using axial screws.

## *2.2 Mounting*

The incremental and reference track must be correctly located (refer to Section 4, Mounting diagram).

After mounting, the radial and axial eccentricity of the gear wheel must be checked. The radial eccentricity at the crown line and at the separation track of the gear wheel may not exceed **20**  $\mu\text{m}$ .



## Mounting the scanning head

### Scope of supply

- Scanning head with connecting cable
- Sectioned flange-mounted socket with mounting screws (attached)
- Feeler gauge
  - for modulus  $m = 0.3$ : 0.15 mm
  - for modulus  $m = 0.5$ : 0.20 mm
- Mounting instructions

### 3.1 Tolerances when mounting

When mounting the scanning head, the following tolerances must be maintained in order to guarantee the correct functioning of the gear wheel encoder.

---

#### Attention

The specified tolerances must be maintained in operation for all operational conditions (temperature, speed, vibration etc.).

---

#### Concentricity

Concentricity, measured at the crown circle of the gear wheel and at the separation track, radial runout < 20  $\mu\text{m}$  (mounted gear wheel).

#### Dimension x (refer to Section 4)

Dimension x (nominal dimension = 38 mm) can manifest temperature-related fluctuations due to the various coefficients of expansion of the spindle and spindle housing. It should be guaranteed, that **38 mm +1.0/-0.2 mm** is maintained under **all operating conditions**.

#### Tangential offset

Tangential offset between the scanning head and shaft center point offset <  $\pm 0.1$  mm.

### Clearance between the gear wheel crown circle and scanning head

Nominal clearance,  $a = 0.15 \pm 0.02$  mm for gear wheel with modulus  $m=0.3$   
nominal dimension  $a = 0.2 \pm 0.03$  mm for gear wheel with modulus  $m=0.5$   
refer to Section 4, Mounting drawings, use the provided gauge.

### Inclination angle

Angle axial:	$90^\circ \pm 5'$
Angle tangential:	$90^\circ \pm 5'$

## 3.2 Mounting equipment

The mounting equipment is not included in the scope of supply.

- 4 Allen screws (DIN 912) M6 x 20 mm with lock washer (DIN 137) and washer (DIN 125).
- Torque wrench with size 5 Allen key insert.

## 3.3 Mounting

The scanning head is mounted in the slot according to the mounting drawing, refer to Section 4.

---

### Caution

The scanning head and the flange-mounted socket must be bolted to a grounded metal body so that there is a good electrical connection. There must be no insulating paint layer on the mounting surface!

The encoder connecting cable may only be inserted or removed when the equipment is in a no-voltage condition which means that the drive converter must be shutdown (otherwise it will be destroyed).

Use the attached brass gauge to adjust the unit. The encoder would be damaged when using a ferromagnetic gauge.

It is not permissible to adjust the encoder using the encoder signals. Thus, the 6FX2007-1AA00 encoder diagnostics unit may **not** be used.

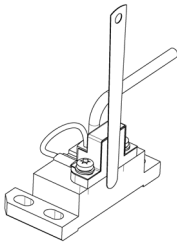
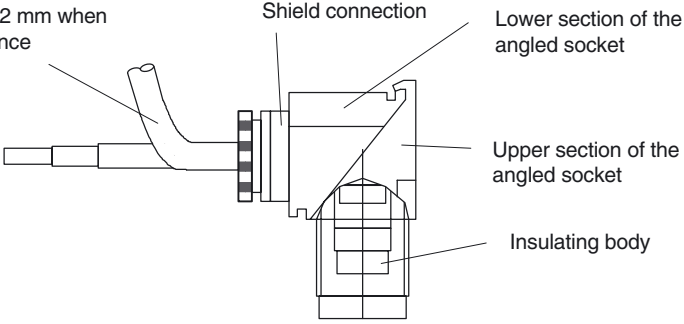
The ESD protective measures must be maintained.

---



**Step of mounting**

Table 3-1 step of mounting

Schritt	Beschreibung
1	Clean the gear wheel and the slot which accepts the scanning head to remove any foreign bodies.
2	Locate the scanning head in the centering groove at the encoder slot and gently tighten the mounting screws so that the scanning head can still be moved.
3	Place the feeler gauge between the scanning head and gear wheel as shown in the diagram. It should be noted that the encoder scanning surface and the feeler gauge must be clean.
	 <p style="text-align: right;">Feeler gauge and scanning head</p>
4	Then gently press the scanning head against the already mounted gear wheel. Tighten-up the mounting screws, alternating, up to 5 Nm. If required, relieve any tension in the connecting cable.
5	The feeler gauge must be able to be removed with hardly any force.
6	Mount the flange-mounted socket. Detailed mounting instructions are included in the package of loosely supplied parts.
	 <p style="text-align: center;">Flange-mounted socket</p>
7	The temperature sensor cables must be connected with the correct polarity to the appropriate motor connections (brown: TEMP+, white: TEMP-).
8	Connect the shield of the cable at the motor through the largest possible surface area. If the temperature sensor cable is not required, it can be shortened. When removing the cable from the rubber gasket, degree of protection IP65 is no longer guaranteed.

**The encoder system is now ready for operation.**

### **3.4 Possible incorrect functions during commissioning**

If the drive converter outputs fault messages during commissioning, then please check the following points:

- Check the dimensions and tolerance specified in the mounting drawing and the mounting guide.
- Check that the insulating body in the flange-mounted socket is tightly in place. It is not permissible that the insulating body shifts towards the inside of the upper section of the angle socket (if required, re-mount the flange-mounted socket).
- Check the direction of rotation (refer to Section 4, Mounting drawing). If required the drive converter phase sequence (refer to the Start-up Guide of the drive converter used).



# Mounting the gear wheel

# 4

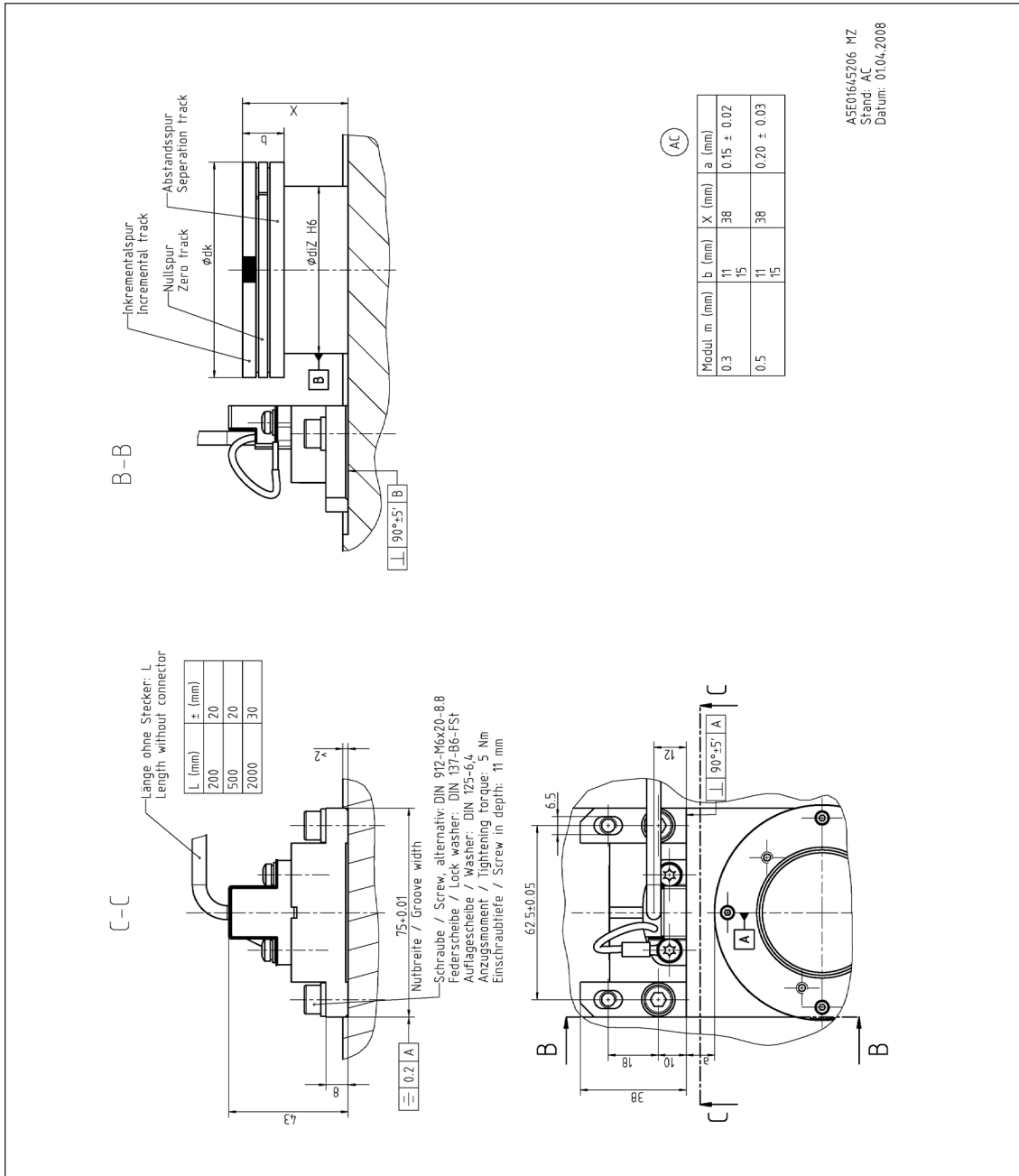


Figure 4-1 SIZAG 2 gear wheel encoder



Sollten Sie beim Lesen dieser Unterlage auf Druckfehler gestoßen sein, bitten wir Sie, uns diese mit diesem Vordruck mitzuteilen. Ebenso dankbar sind wir für Anregungen und Verbesserungsvorschläge.

<b>An</b> <b>SIEMENS AG</b> <b>A&amp;D MC MS1</b> <b>Postfach 3180</b> <b>D-91050 Erlangen</b>  Telefax: +49 (0) 9131 / 98 – 63315 (Dokumentation) mailto:docu.motioncontrol@siemens.com http://www.siemens.com/automation/service&support	<b>Absender</b> Name:
	Anschrift Ihrer Firma/Dienststelle
	Straße:
	PLZ:                      Ort:
	Telefon:                      /
	Telefax:                      /

Vorschläge und/oder Korrekturen





**Siemens AG**

Automation and Drives  
Motion Control Systems  
Postfach 3180  
91050 ERLANGEN  
GERMANY

**[www.siemens.com/motioncontrol](http://www.siemens.com/motioncontrol)**