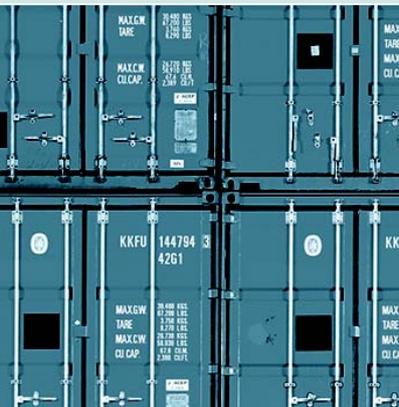




Praxis der Antriebstechnik



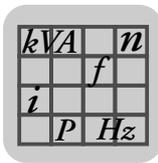
Gebersysteme von SEW-EURODRIVE





Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	4
1.1	Produktnamen und Warenzeichen	4
2	Was sind Gebersysteme?	5
2.1	Welche Aufgaben haben Gebersysteme?	5
2.2	Welche Arten von Gebersystemen gibt es?	5
2.3	Wie funktionieren Gebersysteme?	7
2.4	Welche Geber verwendet man bei welchem Motor?	26
3	Wie werden Gebersysteme bei SEW-EURODRIVE eingesetzt?	29
3.1	Welche Gebersysteme setzt SEW-EURODRIVE ein?	29
3.2	Wie ist die Typenbezeichnung dieser Gebersysteme aufgebaut?	30
3.3	Mit welchen Produkten werden die Gebersysteme eingesetzt?	31
3.4	Wie werden die Gebersysteme projektiert?	35
4	Welche technischen Daten haben diese Gebersysteme?	37
4.1	Inkrementelle Drehgeber mit Spreiz- und Steckwelle	37
4.2	Inkrementelle Drehgeber mit Vollwelle	39
4.3	Absolutwertgeber SSI	40
4.4	Resolver	42
4.5	Absolutwertgeber mit asynchron-serieller-Schnittstelle	43
4.6	Einbaugeber	48
4.7	Näherungsgeber	48
4.8	Anbauvorrichtung	49
5	Wie wird ein Geber mechanisch angebaut?	50
5.1	Spreizwellengeber (DR und DT/DV Motoren)	50
5.2	Steckwelle mit Endgewinde (nur DR Motoren)	51
5.3	Einbaugeber (nur DR Motoren)	52
5.4	Anbauvorrichtung (DR und DT/DV Motoren)	53
5.5	Hohlwellengeber (nur DR 315)	54
5.6	Konuswellengeber (CMP Motoren)	55
6	Welche Einstellvorschriften gelten beim Geberanbau an Synchronmotoren? 57	
6.1	Einstellvorschrift für Motoren mit Hiperface-Geber	57
6.2	Resolvereinstellvorschrift für SEW-Motoren CM71 – 112	58
7	Welche allgemeinen Installationshinweise müssen beachtet werden?	59
7.1	Schirm der Geberleitung am Umrichter	59
7.2	Schirm der Geberleitung am Geber	60
8	Begriffsdefinition	61
	Stichwortverzeichnis	62



1 Einleitung

SEW-EURODRIVE ist ein führendes Unternehmen auf dem Weltmarkt der elektrischen Antriebstechnik. Der Hauptsitz der Firmengruppe befindet sich in Bruchsal / Deutschland. In Fertigungswerken in Deutschland, Frankreich, Finnland, USA, Brasilien und China werden die Komponenten des Antriebsbaukastens von SEW-EURODRIVE mit höchstem Qualitätsanspruch hergestellt. In 61 Montagewerken in 44 Industrieländern der Welt werden aus diesen lagerhaltigen Komponenten kundennah mit besonders kurzer Lieferzeit und in gleichbleibend hoher Qualität die individuellen Antriebssysteme montiert. Vertrieb, Beratung, Kundendienst und Ersatzteilservice von SEW-EURODRIVE finden Sie weltweit in über 60 Ländern.

Die weltweite Präsenz, das umfangreiche Produktprogramm und das breite Dienstleistungsspektrum machen SEW-EURODRIVE zum idealen Partner für anspruchsvolle Automatisierungslösungen.

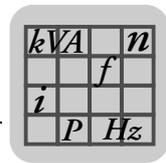
Der vorliegende Band aus der Reihe "Praxis der Antriebstechnik" wendet sich an technische Fachkräfte und vermittelt in anschaulicher Weise Kenntnisse über den Aufbau und die Funktionsweise von gängigen Komponenten der Gebertechnik sowie deren Einsatzgebiete und Projektierung.

SEW-EURODRIVE - Driving the world.

Bruchsal, November 2009

1.1 **Produktnamen und Warenzeichen**

Die in diesem Band genannten Marken und Produktnamen sind Warenzeichen oder eingetragene Warenzeichen der jeweiligen Titelhälter.



2 Was sind Gebersysteme?

2.1 Welche Aufgaben haben Gebersysteme?

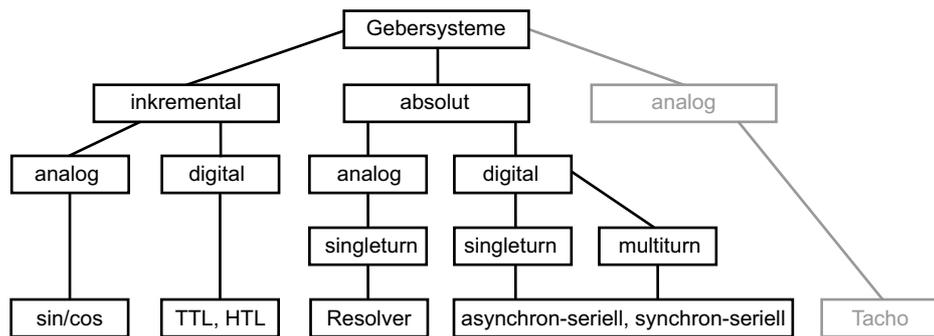
Gebersysteme an Antriebssystemen haben je nach Anforderung unterschiedliche Aufgaben zu erfüllen.

Eine der häufigsten Aufgaben eines Gebersystems ist es, eine Positionierung des Antriebssystems zu ermöglichen. Diese Positionierung kann sowohl inkrementell als auch absolut sein. Hierbei kann der Geber am Motor oder an der Strecke angebaut sein. Des Weiteren können Gebersysteme für die Drehzahlregelung eingesetzt werden. Durch ein direktes Motorfeedback lassen sich Drehzahlgüte und Regelverhalten, auch bei großen Laständerungen, entscheidend verbessern. Bei Synchronmotoren ist für die dynamische Regelung bei unterschiedlichsten Lastbedingungen die Rückmeldung der Rotorposition für das Stellen des Drehfeldes notwendig.

Mit der Auswahl des richtigen Gebers und der optimalen Kombination der Signale für Regelprozesse und Positionierung kann ein optimales Antriebssystem erstellt werden.

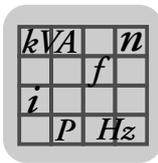
2.2 Welche Arten von Gebersystemen gibt es?

2.2.1 Überblick über gebräuchliche Gebersysteme bezüglich elektrischer Schnittstellen



1516926603

Bild 1: Überblick über gebräuchliche Gebersysteme



Was sind Gebersysteme?

Welche Arten von Gebersystemen gibt es?

Die verschiedenen Geber liefern folgende Daten:

Gebersystem	gelieferte Daten		
	Rotorwinkel	Position	Drehzahl
Absolutwertgeber Single-Turn	x	x	(x)
Absolutwertgeber Multi-Turn	x	x	(x)
Inkrementalgeber	(x)	(x)	(x)
Resolver	x	(x)	x
Tachogenerator	-	-	x

x direkt auswertbar, (x) mit zusätzlicher Auswertung verfügbar

Ein wichtiges Kriterium bei der Auswahl eines Gebers ist die Robustheit eines Gebersystems. Da manche Geber direkt am Motor angebracht werden, müssen sie temperatur- und vibrationsunempfindlich sein, da der Geber sonst beschädigt werden könnte. Eine große Rolle spielt auch die Störempfindlichkeit des Gebersystems. Bei Ausfall der Versorgungsspannung behält der Absolutwertgeber seine aktuelle Weginformation bei, der inkrementelle Geber verliert sie. Der Absolutwertgeber ist deshalb auch unempfindlich gegen äußere Störimpulse. Nach Abklingen der Störung arbeitet er fehlerfrei weiter, da die gespeicherte Weginformation unverändert ist. Beim inkrementellen Geber wird ein verlorener oder überzähliger Zählimpuls nicht registriert und führt zu einem bleibenden Messfehler.

2.2.2 Vor- und Nachteile der wichtigsten Gebersysteme

Gebersystem	Vorteile	Nachteile
Inkrementalgeber	<ul style="list-style-type: none"> • Relativ robuste Ausführungen möglich • Großes Angebot an Auflösung, Bauformen und Schnittstellen • Sehr hohe Auflösung möglich • Einbau in Motor möglich 	<ul style="list-style-type: none"> • Bei Spannungsausfall geht die Lageinformation verloren
Absolutwertgeber	<ul style="list-style-type: none"> • Lageinformation auch nach Spannungsausfall vorhanden • Eindeutige Zuordnung einer Position zum Ausgangswert • Sehr hohe Auflösung möglich • Bei rotativen Gebern ist auch eine Position über mehrere Umdrehungen abbildbar • Einbau in Motor möglich 	<ul style="list-style-type: none"> • Hohe Kosten
Resolver	<ul style="list-style-type: none"> • Robuste Ausführung • Vibrations- und temperaturunempfindlich • Einbau in Motor möglich 	<ul style="list-style-type: none"> • Hoher Auswerteaufwand nur Single-Turn Lageinformation

kVA	n
	f
i	
P	Hz

2.3 Wie funktionieren Gebersysteme?

2.3.1 Rotatorische Gebersysteme

Inkrementalgeber

Optisches System

Inkrementelle Drehgeber wandeln die Drehzahl in eine diskrete Anzahl von elektrischen Impulsen um. Dies erfolgt mit einer Codescheibe mit radialen, lichtdurchlässigen Schlitzen, die optoelektronisch abgetastet wird. Dabei wird die Auflösung durch die Anzahl der Schlitze festgelegt.

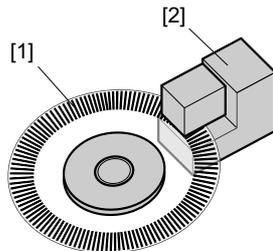


Bild 2: Inkrementeller Drehgeber

- [1] Inkrementalscheibe
- [2] Abtasteinheit

1369274507

Magnetisches System

Sensoren tasten rotierende Magnete oder ferromagnetische Maßverkörperungen ab und erzeugen daraus ein Signal. Diese Systeme sind in der Regel robuster als optische Systeme. Es kann auch von der klassischen Form abgewichen werden, z. B. sind bei einem DR-Einbaugeber Magnete im Lüfterrad eingelassen. Diese Magnete werden von Magnetfeldsensoren auf einem Gebermodul erfasst, welches am Stehbolzen befestigt ist. Durch Interpretation der Messwerte werden entsprechende inkrementelle Signale erzeugt.

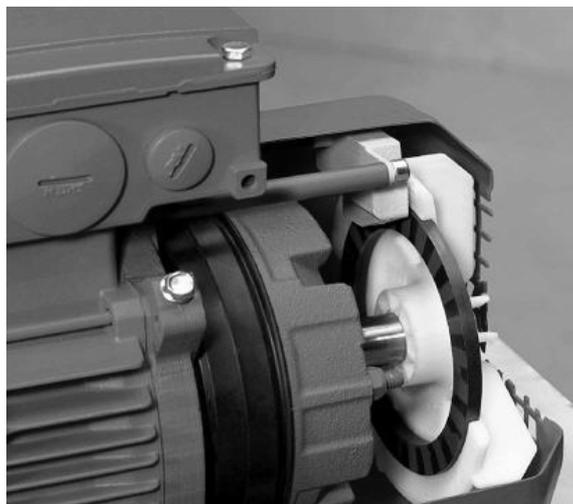
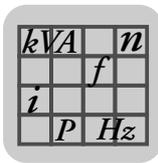


Bild 3: DR-Einbaugeber

2262625419

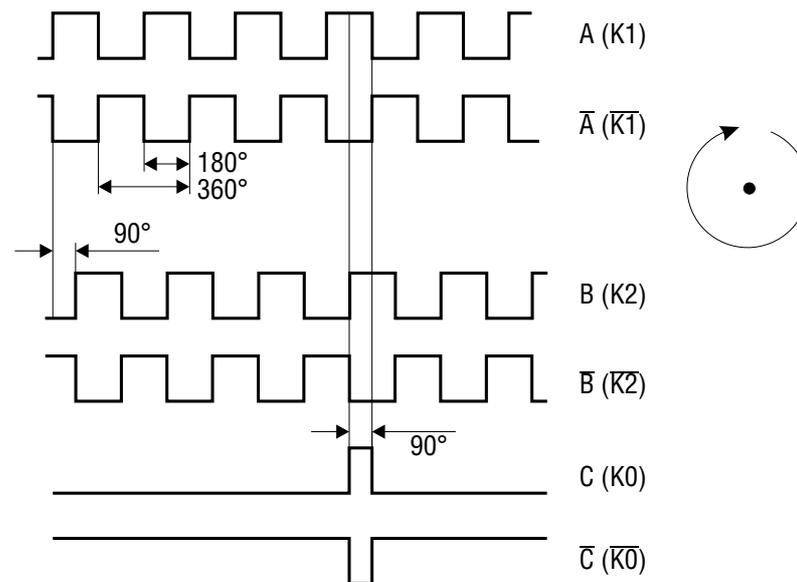


Was sind Gebersysteme? Wie funktionieren Gebersysteme?

Aufbau und Funktionsweise

Üblicherweise haben inkrementelle Geber 2 Spuren und eine Nullimpulsspur. Durch die Invertierung der Signale ergeben sich dann insgesamt 6 Spuren. Zwei um 90° versetzte Abtastelemente im Inkrementalgeber liefern 2 Signalspuren, A (K1) und B (K2). Die Spur A (K1) ist mit Blick auf die Motorwelle 90° voreilend gegenüber Spur B (K2). Über diese Phasenverschiebung wird die Drehrichtung des Motors ermittelt. Der Nullimpuls (ein Impuls pro Umdrehung) wird mit einer dritten Abtasteinheit erfasst und als Referenzsignal Spur C (K0) zur Verfügung gestellt.

Die Signale A (K1), B (K2) und C (K0) werden im Geber invertiert und als Signale \bar{A} ($\bar{K1}$), \bar{B} ($\bar{K2}$) und \bar{C} ($\bar{K0}$) zur Verfügung gestellt.



1369276939

Bild 4: TTL-Signale mit Nullspur, mit invertierten Signalen
HTL-Signale mit Nullspur, ohne invertierte Signale

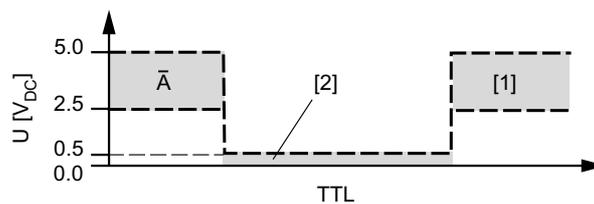
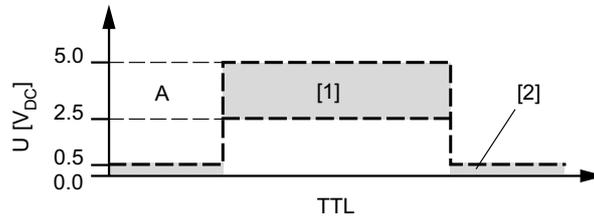
Signalpegel

Bei den inkrementellen digitalen Gebern werden 2 Signalpegel unterschieden:

- TTL (Transistor-Transistor-Logik)
- HTL (Hochvolt-Transistor-Logik)

TTL (Transistor-Transistor-Logik)

Die Signalpegel betragen $U_{low} \leq 0,5 \text{ V}$ und $U_{high} \geq 2,5 \text{ V}$. Vom Sender zum Empfänger wird jeweils ein positives und ein negatives Signal (z. B. A, \bar{A}) übertragen und differenziell ausgewertet. Durch diese symmetrische Signalübertragung und differenzielle Auswertung können Gleichtaktstörungen minimiert und höhere Datenraten erzielt werden.



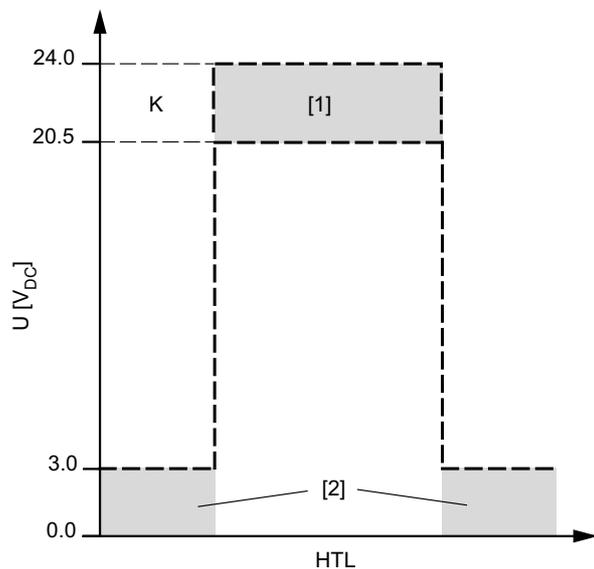
1369579787

Bild 5: TTL-Signalpegel

- [1] "1"-Bereich
- [2] "0"-Bereich

HTL (Hochvolt-Transistor-Logik)

Die Signalpegel betragen $U_{low} \leq 3 \text{ V}$ und $U_{high} \geq U_B - 3,5 \text{ V}$. Die Signale werden symmetrisch übertragen und differenziell ausgewertet. Aufgrund dessen und wegen des hohen Spannungspegels haben HTL-Geber ein sehr gutes EMV-Verhalten.



1369620619

Bild 6: HTL-Signalpegel

- [1] "1"-Bereich
- [2] "0"-Bereich

Invertierte HTL-Signale dürfen meist nicht direkt am Gebereingang des Umrichters angeschlossen werden, da unter Umständen die Eingangsstufen überlastet und dadurch zerstört werden können.

kVA	n
i	f
P	Hz

Was sind Gebersysteme? Wie funktionieren Gebersysteme?

Inkrementelle Drehgeber mit Sin-/Cos-Spuren

Aufbau und Funktionsweise

Sin-/Cos-Geber, auch Sinusgeber genannt, liefern 2 um 90° versetzte Sinussignale. Dabei wird die Anzahl und der Verlauf der Sinuskurven (Interpolation und Arcustangensbildung) ausgewertet. Mit Hilfe dieser Werte kann die Drehzahl mit sehr hoher Auflösung ermittelt werden. Dies ist besonders dann vorteilhaft, wenn große Stellbereiche und kleine Drehzahlen genau eingehalten werden müssen. Außerdem ist eine sehr hohe Regelsteifigkeit gegeben.

Üblicherweise haben Sin-/Cos-Geber 2 Spuren und eine Nullimpulsspur. Durch die Invertierung der Signale ergeben sich dann insgesamt 6 Spuren. Die zwei um 90° versetzten Signale liegen auf Spur A (K1) und B (K2). Als Nullimpuls wird eine Sinus-Halbwelle pro Umdrehung an Spur C (K0) zur Verfügung gestellt. Die Spuren A (K1), B (K2) und C (K0) werden im Geber invertiert und als invertierte Signale auf den Spuren \bar{A} (K1), \bar{B} (K2) und \bar{C} (K0) zur Verfügung gestellt.

Spur A = Cos

Spur B = Sin

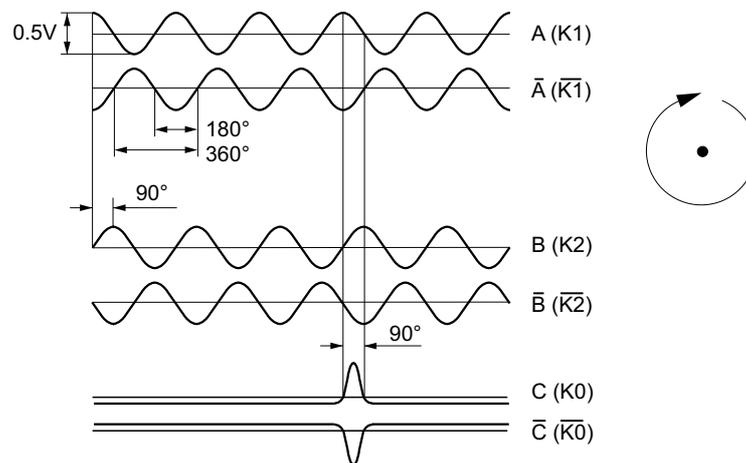
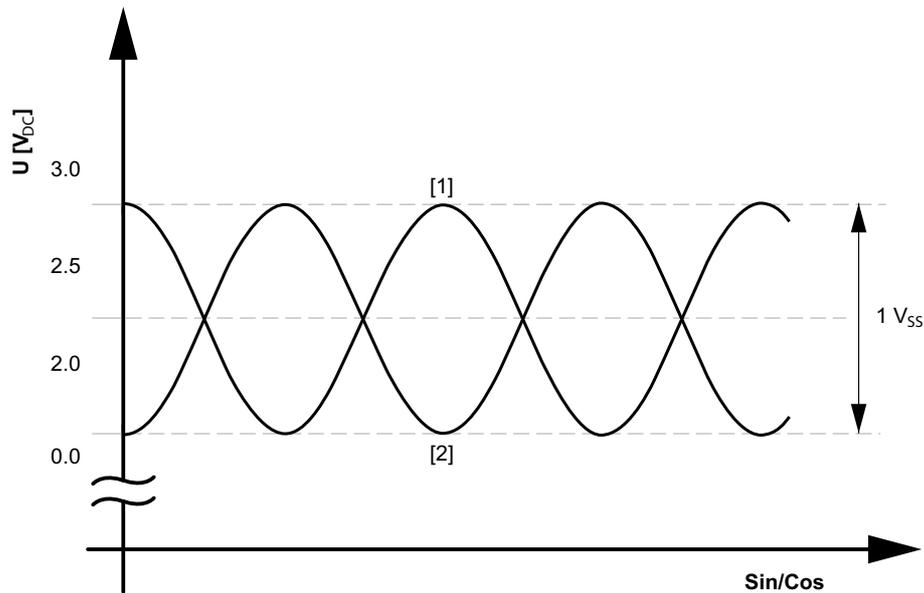


Bild 7: Sin-/Cos-Signale mit Nullspur und invertiertem Signal

1369570059

Signalpegel

Sin-/Cos-Signale werden üblicherweise einer Gleichspannung von 2,5 V überlagert. Da die Sin-/Cos-Signale symmetrisch übertragen und differenziell ausgewertet werden ($U_{SS} = 1 \text{ V}$), sind sie unempfindlich gegen asymmetrische Störungen und haben ein gutes EMV-Verhalten.



2295657483

Bild 8: Signalpegel eines Inkrementellen Drehgebers mit Sin/Cos-Spuren

- [1] B - \bar{B}
- [2] A - \bar{A}

Absolutwertgeber

Absolutwertgeber mit asynchron-serieller-Schnittstelle

In den letzten Jahren haben sich auch sogenannte Kombigeber am Markt etabliert. Solche Geber sind die Sin-/Cos-Geber mit Absolutwert-Information. Diese liefern neben der aktuellen Drehzahl des Motors auch Absolutwert-Informationen und bieten somit technische und finanzielle Vorteile, wenn ein Absolutwertgeber erforderlich ist.

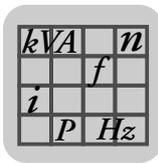
Aufbau

Der Absolutwertgeber mit einer asynchronen Schnittstelle ist ein typischer Kombigeber. Neben einem Sin-/Cos-Signal für die Drehzahlerfassung und einer Absolutwertinformation besitzt dieser Geber auch ein elektronisches Typenschild, in dem unter anderem Antriebsdaten abgelegt werden können. Dies erleichtert die Inbetriebnahme und reduziert mögliche Eingabefehler des Anwenders, da dieser keine Antriebsdaten eingeben muss.

Absolutwertgeber mit asynchroner Schnittstelle gibt es als:

1. Anbaugeber für Asynchronmotoren und Synchrone Servomotoren
2. Einbaugeber für Synchrone Servomotoren

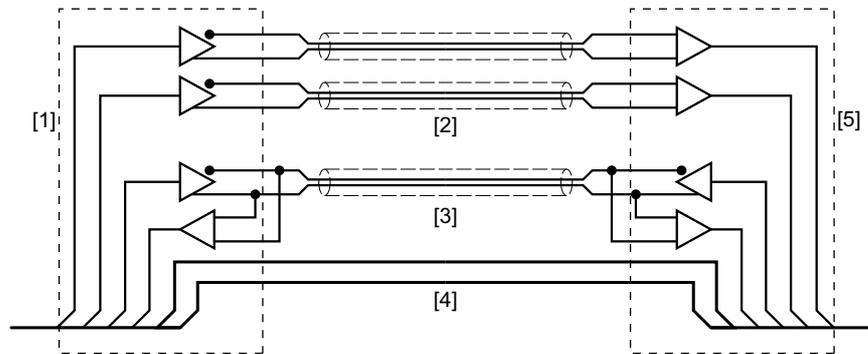
Beides gibt es in Single-Turn-Ausführung und in Multi-Turn-Ausführung.



Was sind Gebersysteme? Wie funktionieren Gebersysteme?

Funktionsweise

Zu Beginn des Einschaltvorgangs erfasst die Baugruppe des Absolutwertgebers die absolute Lage. Daraus kann der Umrichter für Synchronmotoren die Kommutierungsinformation errechnen. Der Umrichter liest diese Lageinformation über eine RS-485-Verbindung (Parameterkanal) aus und setzt einen Zählerstand. Ausgehend von diesem absoluten Wert werden die Positionsänderungen über die Spuren des Sin-/Cos-Gebers erfasst und analog über den Prozessdatenkanal an den Umrichter übertragen. Weitere Abfragen der Absolutposition erfolgen dann nur noch zyklisch zur Plausibilitätskontrolle.



1369574923

Bild 9: Informationsfluss

- [1] Motor-Feedback-Systeme
- [2] Sin-/Cos-Signal
- [3] Parameterkanal RS485
- [4] Versorgungsspannung
- [5] Umrichter

Ein Umrichter mit asynchron-serieller Schnittstelle erhält über den Parameterkanal sowohl die Lageinformation als auch den Zeitpunkt, für den diese Position gilt. Parallel dazu werden ständig die einlaufenden Analogsignale (Sin-/Cos-Signale) auf dem Prozessdatenkanal empfangen und gezählt.

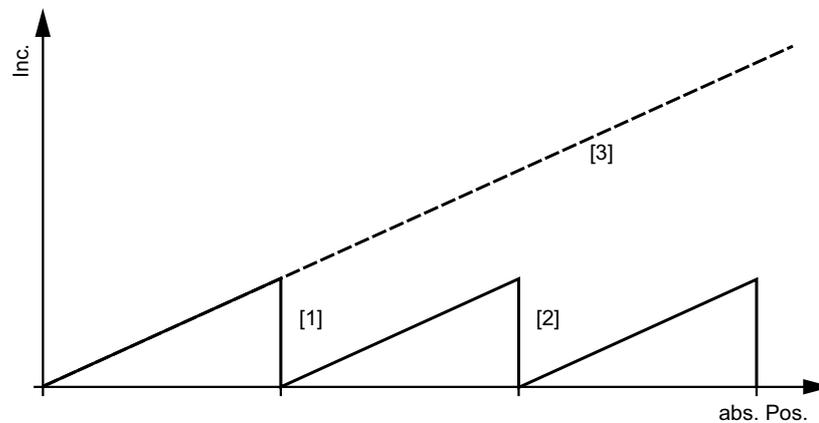
Der Geber ist wahlweise als Single- oder Multi-Turn-Variante ausgeführt. Single-Turn bedeutet, dass die Information der Absolutposition sich immer nur auf eine Umdrehung bezieht. Die Multi-Turn-Variante des Gebers kann über nachgeschaltete, unteretzte Codescheiben bzw. mittels eines elektronischen Umdrehungszählers zusätzlich noch Auskunft über die Anzahl der Umdrehungen (typisch z. B. 4096) geben. Je nach Umrichter erfolgt somit z. B. nach der maximalen Anzahl der der Geber-Umdrehungen ein Geberüberlauf, der jedoch im Non-Volatile-SRAM (NVS) des Umrichters mitgezählt wird. Bis zu 256 Geberüberläufe werden gespeichert (bei 4096 Umdrehungen). Wenn die Spannung an den Versorgungs-Pins unter einen Grenzwert abfällt (z. B. bei Netzausfall), so erkennt dies der NVSRAM und die Daten werden nullspannungssicher gespeichert.

Überlauf-Beispiel:

Im Moment des Wiedereinschaltens gibt der EEPROM im Umrichter Folgendes aus:

- Den absoluten Wert innerhalb eines Überlaufs (typisch 4096 x 4096)
- Die Anzahl der Überläufe (0 – 255)

Wird nach Wegnahme der Versorgungsspannung der Antrieb, der sich kurz vor einem Überlauf befindet, über den Geberüberlaufpunkt verschoben, besteht beim Wiedereinschalten eine Diskrepanz zwischen den erfassten und den abgelegten absoluten Werten. Die Geberelektronik korrigiert daraufhin automatisch die gespeicherten mit den erfassten Werten.



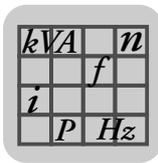
1369574923

Bild 10: Geberüberlauf

- [1] 1. Geberüberlauf
- [2] 2. Geberüberlauf
- [3] vom Anwender gesehene, absolute Position

Die Geberüberläufe werden im Umrichter mitgezählt, wodurch die absolute Position bestimmt werden kann.

Der Anwender bekommt die eigentlichen Geberüberläufe nicht zu sehen, diese werden im Umrichter gespeichert. Somit ist der Geber mit asynchron-serieller-Schnittstelle ein echter Absolutwertgeber.

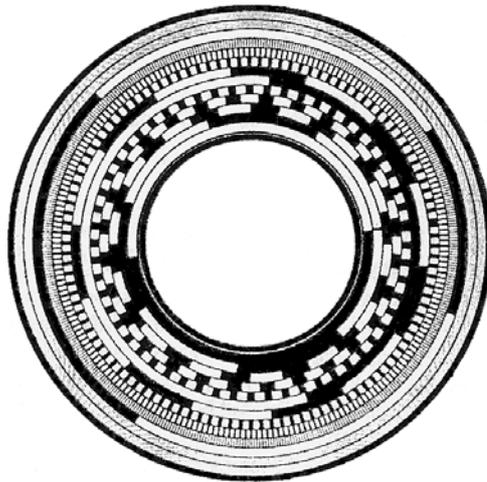


Was sind Gebersysteme? Wie funktionieren Gebersysteme?

Absolutwertgeber
mit SSI (synchron-
serielles Interface)

Single-Turn-Geber

Die Absolutwert-Information wird durch eine Codescheibe z. B. mit Gray Code erzeugt, die in der Regel optisch abgetastet wird. Dabei ist jeder Winkelposition ein eindeutiges Code-Muster zugeordnet. Somit kann die absolute Position der Motorwelle bestimmt werden. Die Besonderheit bei einem einschrittigen Gray Code im Gegensatz zum Binär-code ist, dass sich immer nur 1 Bit ändert und damit eine fehlerhafte Abtastung sofort erkannt wird.



1369279371

Bild 11: Codescheibe mit Gray Code

Dezimal	Gray Code	Binär-Code
0	0000	0000
1	0001	0001
2	0011	0010
3	0010	0011
4	0110	0100
5	0111	0101
6	0101	0110
7	0100	0111
8	1100	1000
9	1101	1001
10	1111	1010
11	1110	1011
12	1010	1100
13	1011	1101
14	1001	1110
15	1000	1111

Ein Geber dieser Ausführung ist ein sogenannter Single-Turn-Geber, da die absolute Position der Motorwelle nur über eine Umdrehung bestimmt werden kann.

kVA		n
		f
i		
	P	Hz

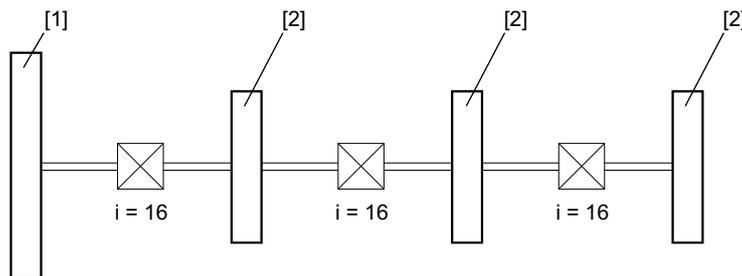
Multi-Turn-Geber

Neben der Single-Turn-Ausführung gibt es auch Multi-Turn-Geber, bei denen die absolute Position über mehrere Umdrehungen bestimmt wird.

Zur Erfassung der Umdrehungen werden verschiedene technische Lösungen angeboten. Verbreitet sind Micro-Getriebestufen, die magnetisch oder optisch mittels Codescheiben abgetastet werden.

Die Multi-Turn-Einheit ist ebenfalls als speichernder elektronischer Zähler verfügbar.

Beim einem optischen Drehgeber sind die Codescheiben jeweils durch eine Getriebestufe mit der Untersetzung $i = 16$ voneinander entkoppelt. Bei 3 zusätzlichen Codescheiben (üblicher Wert) können also $16 \times 16 \times 16 = 4096$ Umdrehungen absolut aufgelöst werden.



1369572491

Bild 12: Anordnung der Codescheiben

[1] Codescheibe zur Erfassung der Winkelposition

[2] Codescheibe zur Erfassung der Anzahl der Umdrehungen

kVA	n
f	
i	
P	Hz

Was sind Gebersysteme? Wie funktionieren Gebersysteme?

Resolver

Bei synchronen Servomotoren ist das am häufigsten eingesetzte Gebersystem der Resolver. Ein Resolver kann innerhalb einer Motorumdrehung die absolute Lage der Motorwelle ermitteln. Aus dem Resolversignal wird die Drehzahl und die absolute Position je Umdrehung abgeleitet.

Aufbau

Der Resolver besteht aus 2 Funktionsbaugruppen, dem Stator und dem Rotor.

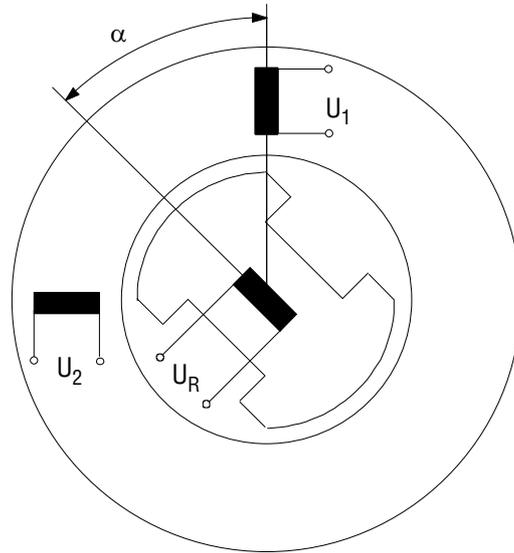


Bild 13: Schematischer Aufbau des Resolvers

1369284235

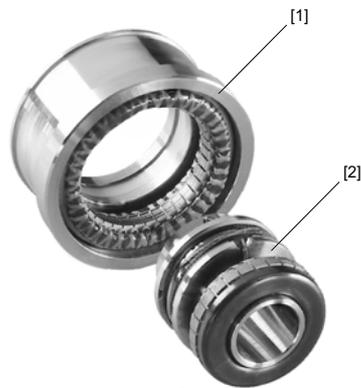


Bild 14: Resolver

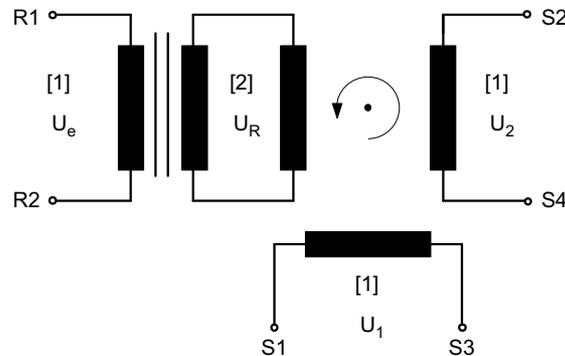
1369567627

- [1] Stator des Resolvers
- [2] Rotor des Resolvers

Funktionsweise

Der Umrichter liefert ein hochfrequentes Erregersignal mit konstanter Amplitude und konstanter Frequenz. Dieses hochfrequente Signal wird über den Stator auf den Rotor des Resolvers übertragen.

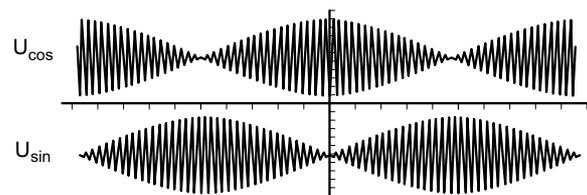
Durch die Drehung des Resolver-Rotors werden in der Statorwicklung des Drehtransformators rotorlageabhängige Spannungen induziert.



1369630347

Bild 15: Ersatzschaltbild eines Resolvers

- [1] Stator
- [2] Rotor



1369632779

Bild 16: Ausgangsspannung U_{cos} und U_{sin} des Resolvers

Verlauf der Signale

Der Verlauf der Signale errechnet sich wie folgt:

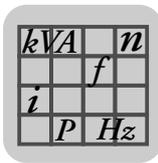
$$U_{ref} = A \times \sin(\omega_{Erreger} \times t)$$

$$U_{cos}(t) = A \times \ddot{u} \times \sin(\omega_{Erreger} \times t) \times \cos(p \times \alpha)$$

$$U_{sin}(t) = A \times \ddot{u} \times \sin(\omega_{Erreger} \times t) \times \sin(p \times \alpha)$$

$$p \times \alpha = \arctan(U_{sin} / U_{cos})$$

- U_{ref} Referenzspannung
- U_{cos} Ausgangsspannung 1 des Stators
- U_{sin} Ausgangsspannung 2 des Stators
- A Scheitelwert der Eingangsspannung
- $\omega_{Erreger}$ Winkelfrequenz von U_e
- α Rotorwinkel
- \ddot{u} Übersetzungsverhältnis
- p Anzahl der Polpaare des Resolvers



Was sind Gebersysteme? Wie funktionieren Gebersysteme?

Abhängig von der Lage des Rotors ändern sich die Amplituden der Spannungen U_{\sin} und U_{\cos} und werden über jeweils einen Differenzverstärker der Auswertung zugeführt. Die Differenzverstärker filtern Störsignale (Gleichtaktstörungen) auf den potenzialfreien Spursignalen U_{\sin} und U_{\cos} aus.

Die aktuelle mechanische Lage kann aus den abgetasteten Spursignalen ermittelt werden:

$$p \times \alpha = \arctan(U_{\sin} / U_{\cos})$$

Die nachstehende Grafik gibt einen Überblick über die prinzipielle Hardwarestruktur einer Resolverauswertung, die nach dem abtastenden Verfahren arbeitet.

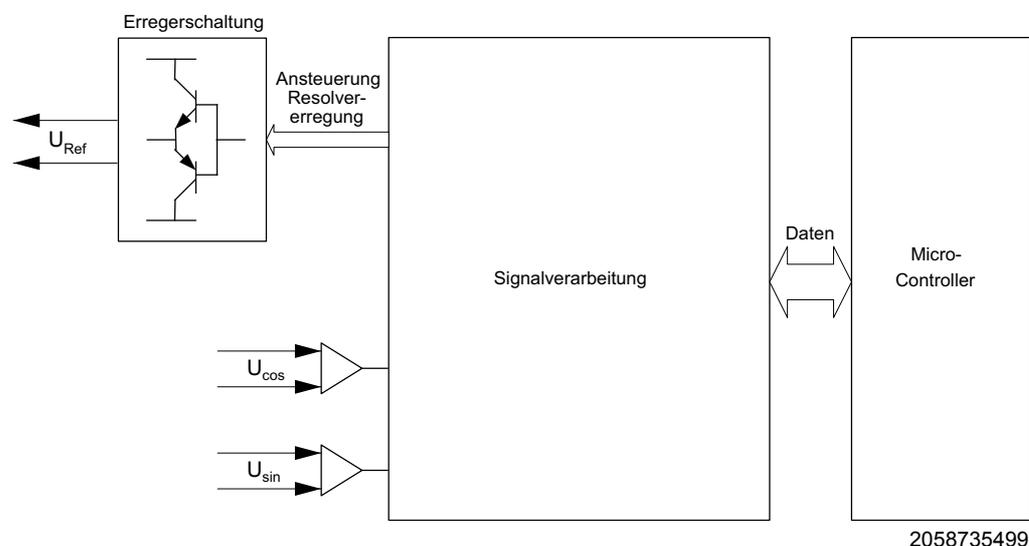
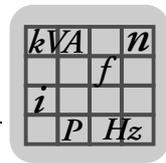


Bild 17: Hardware Resolverauswertung (vereinfachte Darstellung)

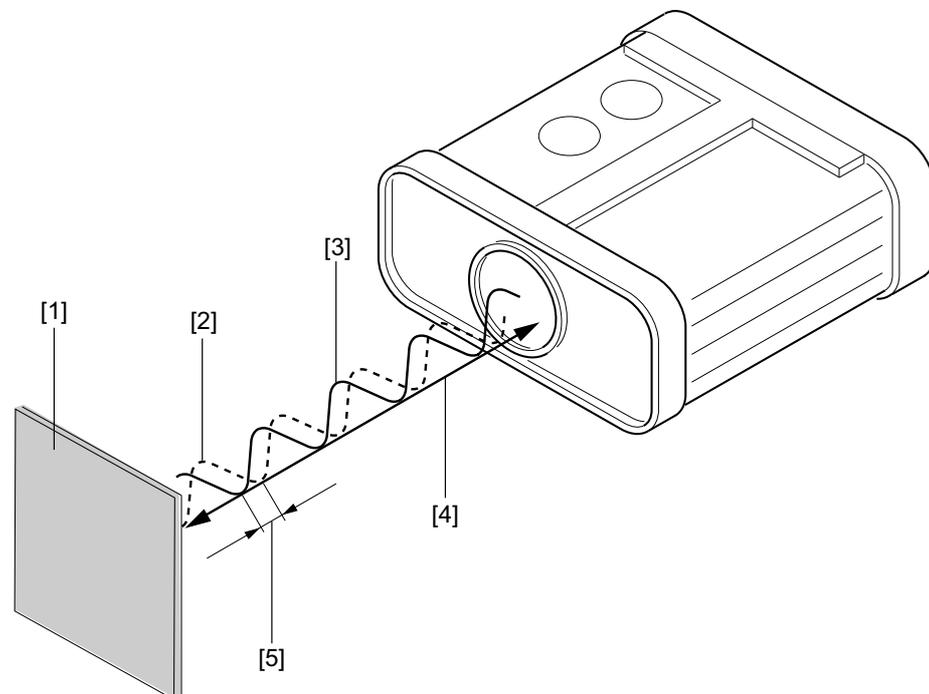


2.3.2 Lineare Gebersysteme

Lasergeber

In der Antriebstechnik werden häufig Laser-Distanzmessgeräte zur Messung von Distanzen bis 250 m eingesetzt. Die in Laser-Distanzmessgeräten vorhandenen Laserdioden senden einen modulierten Lichtstrahl als Impuls oder mit einer bestimmten Frequenz aus. Dieser Lichtstrahl wird von einem Reflektor zurückgeworfen und von einem im Gerät sitzenden Fotodiodensystem empfangen. Dabei liegt die Ausbreitungsgeschwindigkeit bei 30 ns/m. Aus der Laufzeit zwischen gesendetem und empfangenem Lichtstrahl wird die Distanz zur Reflektorfläche ermittelt.

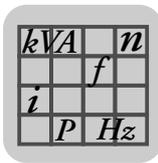
Für Distanzen bis ca. 50 m können Laserdioden ohne Reflektor und das Triangulationsverfahren für die Distanzmessung eingesetzt werden.



2262514571

Bild 18: Laser- und Distanzmessgeräte

- [1] Reflektor oder ebene Oberfläche
- [2] zurückgeworfenes Signal
- [3] gesendetes Signal
- [4] Distanz
- [5] Phasenverschiebung



Was sind Gebersysteme? Wie funktionieren Gebersysteme?

Barcodegeber

An der Fahrtstrecke wird eine Barcodeband angebracht, dass von einem Barcodegeber gelesen wird. Der Barcodegeber ermittelt mit einem sichtbaren Rotlicht-Laser seine Position relativ zum Barcodeband. Dies geschieht im Wesentlichen in 3 Schritten:

1. Lesen eines Codes auf dem Barcodeband.
2. Ermitteln der Position des gelesenen Codes im Scanbereich des Laserstrahls.
3. Millimetergenaue Berechnung der Position aus Codeinformation und Codeposition.

Anschließend wird der Positionswert über die standardisierte Schnittstelle (z. B. SSI-Schnittstelle) an das Antriebssystem des zu positionierenden Fahrzeugs übergeben. Der Vorteil der sich aus diesem System ergibt, ist die millimetergenaue Positionierung über lange Strecken. Des Weiteren werden Störgrößen wie Luftdruck und Temperatur, die bei herkömmlichen Laser-Distanzmessgeräten Auswirkungen haben, eliminiert. Selbst die Kurvengängigkeit ist bei diesem System gegeben.

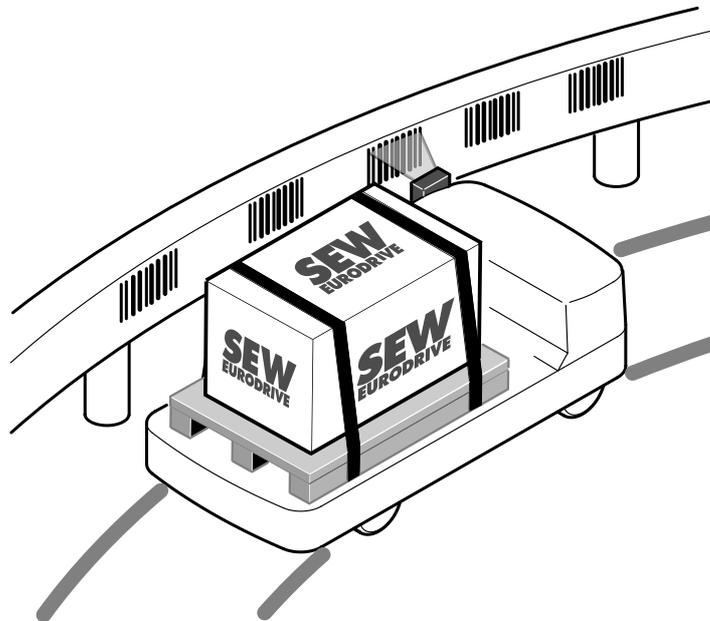
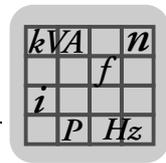


Bild 19: Barcodegeber

2048051723

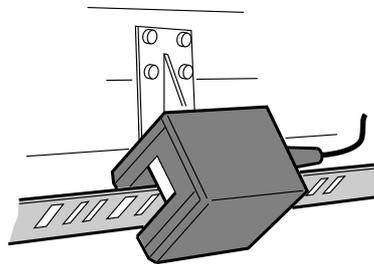


Code-Schiene

Für die Positionierung bei langen Verfahrwegen gibt es das Weg-Codier-System WCS. Es eignet sich besonders in Anlagen mit Kurven, Weichen sowie Steigungs- und Gefällestrecken. Mit Messlängen von bis zu 327 Metern eignet es sich unter anderem für die Positionserfassung in folgenden Bereichen:

- Lager- und Fördersystemen
- Studiotechnik
- Kranpositionierung
- Galvanikanlagen
- Aufzüge

Außerdem eignet sich das WCS zur Identifikation von Fahrzeugen in Fördersystemen mit gleichzeitiger millimetergenauer Positionierung dieses Fahrzeugs.



2048045963

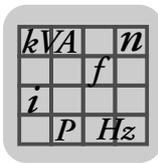
Bild 20: Weg-Codier-System WCS

Messlineale

Für den Betrieb eines synchronen Linearmotors wird ein Mess-System benötigt, um die Lage des Primärteils zu erkennen. Daraus wird im zugehörigen Antriebsumrichter die Geschwindigkeit abgeleitet und die Positionierung ausgeführt.

Je nach Applikation gibt es für die Wahl des geeigneten Gebersystems verschiedene Auswahlkriterien:

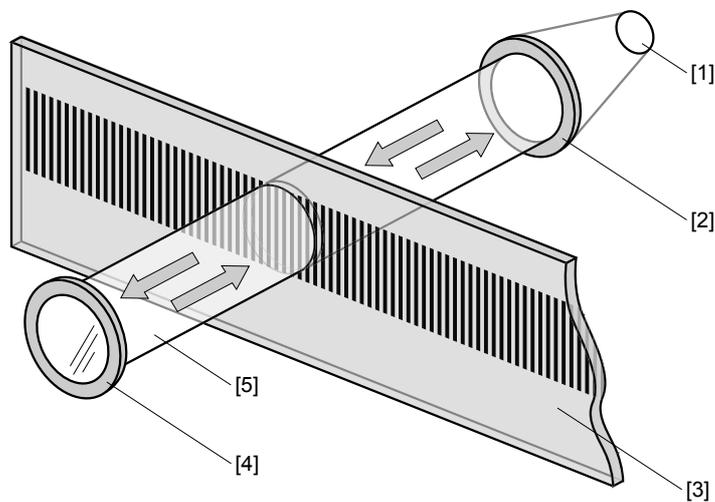
- Maximale Geschwindigkeit
- Maximale Verfahrstrecke
- Auflösung (Anforderung an die Genauigkeit)
- Schmutzbelastung
- EMV-Bedingungen



Was sind Gebersysteme? Wie funktionieren Gebersysteme?

Aufbau und Funktionsweise optischer Weg- mess-Systeme

Ein optisches Wegmess-System besteht aus einem an der Strecke montierten Maßkörper aus Glas oder Stahl und einem Abtastknopf, der über diese Strecke verfährt. Im Abtastknopf ist eine Lichtquelle, Fotoelemente und optische Filter zur besseren Erfassung. Das von der Lichtquelle ausgesendete Licht trifft auf den Maßkörper, wird entsprechend der aufgebrachtten Teilung reflektiert und von den Fotoelementen detektiert. Eine Auswerte-Elektronik generiert daraus ein inkrementelles Signal.



1369635211

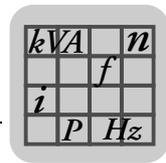
Bild 21: Schematische Darstellung eines optischen Wegmess-Systems

- [1] Lichtquelle und Fotoelement
- [2] Linse
- [3] Abtastplatte
- [4] Reflektor
- [5] Lichtwellen

Je nach Auflösung unterscheidet sich das Arbeitsprinzip des optischen Wegmess-Systems in zwei Prinzipien:

- Abbildendes Prinzip mit einer Strichteilung von 20-100 μm
- Interferenzielles Prinzip mit einer Strichteilung von 4-8 μm

Abhängig von den Einsatzbedingungen und Umwelteinflüssen kommen bei den optischen Systemen unterschiedliche Ausführungen zum Einsatz.



Geschlossene Systeme

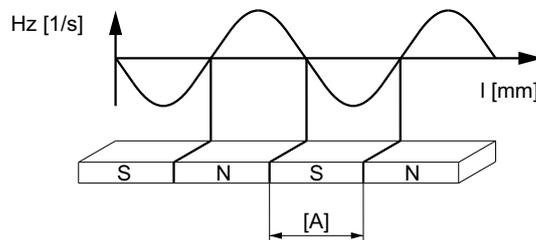
- Maximale Verfahrgeschwindigkeit ca. 2 m/s
- Guter Schutz vor Umwelteinflüssen
- Mit mechanischer Führung

Offene Systeme

- Das System arbeitet ohne mechanische Führung.
- Der Abtastknopf ist am beweglichen Teil montiert und "schwebt" quasi über der Strecke, daher beträgt die max. Verfahrgeschwindigkeit ca. 8 m/s.
 - Kaum Schutz vor Umwelteinflüssen.

Aufbau und Funktionsweise magnetischer Wegmess-Systeme

Magnetische Wegmess-Systeme bestehen aus einem Magnetband und einem Sensor. Das Magnetband ist als Maßband an der Strecke montiert. Der am Primärteil befestigte Sensor, verfährt über diesem Maßband.



1369627915

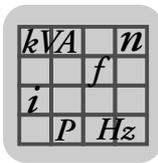
Bild 22: Magnetisches Wegmess-System

[A] Auflösung

Durch eine Verfahrbewegung misst der Sensor die Änderungen der magnetischen Feldstärke, woraus eine Auswerte-Elektronik ein Sinussignal erzeugt. Durch die Phasenversetzte Anordnung von 2 Abtasteinheiten innerhalb eines Sensors werden Sinus- und Cosinus-Signale erzeugt.

Die Sinussignale der Abtastelemente können mit Hilfe von Interpolation (D/A-Wandler) höher aufgelöst werden. Diese Sinussignale werden durch optionale, in den Geber integrierte, elektronische Schaltungen in marktübliche Schnittstellensignale wie z. B. TTL umgewandelt.

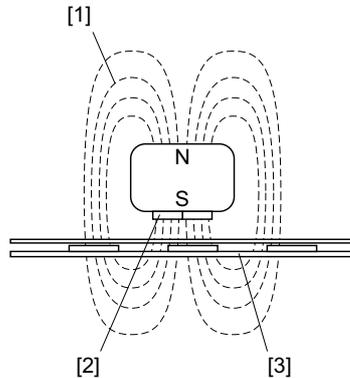
Optional sind solche Maßbänder noch mit einem aufmagnetisierten Code für den Absolutwert verfügbar. Bei Gebersystemen mit Absolutwertinformationen muss nach dem Einschalten keine Referenzfahrt durchgeführt werden. Bei linearen Absolutwertgebern wird das Positionssignal in ein digitales Protokoll umgewandelt.



Was sind Gebersysteme? Wie funktionieren Gebersysteme?

Aufbau und Funktionsweise induktiver Wegmess-Systeme

Induktive Wegmess-Systeme arbeiten nach dem Prinzip der variablen Reluktanz. Markierungen auf einem metallischen Maßband lenken dabei ein von einem Lesekopf erzeugtes Magnetfeld ab. Diese Feldänderungen erkennt die Auswerte-Elektronik und wandelt sie in Sinus-Signale um. Durch die phasenversetzte Anordnung von 2 Abtasteinheiten innerhalb eines Sensors werden Sinus- und Cosinus-Signale erzeugt.

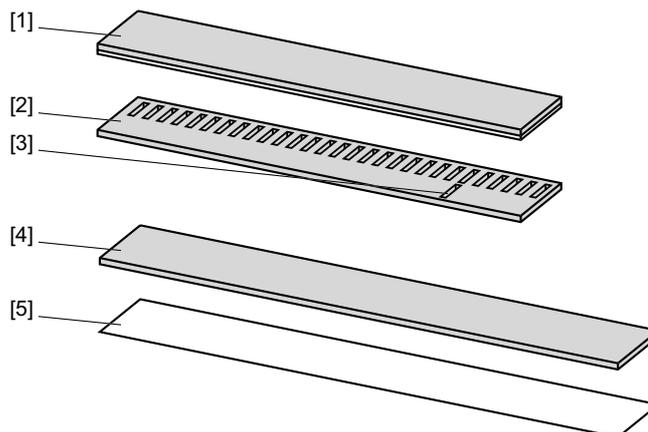


1369623051

Bild 23: Schematische Darstellung eines induktiven Wegmess-Systems

- [1] Magnetische Feldlinien
- [2] Magnetische Sensoren
- [3] Maßband im Querschnitt

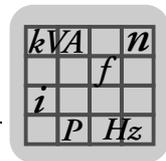
Das Maßband an der Strecke ist ausschlaggebend für die Genauigkeit der Messung. Es besteht aus mehreren Schichten. Der Kern ist ein Metallband, in das Markierungen sehr präzise eingätzt sind. Optional sind diese Maßbänder noch mit einer Referenzmarke verfügbar. Je nach Ausführung des Längenmess-Systems wird das Referenzsignal teilweise durch einen eigenen Sensor erfasst. Dieses Metallband ist zwischen einem Träger- und einem Abdeckband eingebettet.



1369625483

Bild 24: Schichtweiser Aufbau eines Maßbands

- [1] Abdeckband
- [2] Teilung
- [3] Referenzmarken
- [4] Stahlträgerband
- [5] Klebeschicht



Optional wird für induktive Mess-Systeme eine Auswerte-Elektronik angeboten, die die Sinus- und Cosinus-Signale in ein TTL-Signal umwandelt.

Induktive Wegmess-Systeme haben folgende Eigenschaften, die bei der Projektierung zu berücksichtigen sind:

- Verfahrensgeschwindigkeiten bis ca. 20 m/s
- Auflösung: 1000 μm / Sinusperiode (sin- / cos-Signal)
5 - 50 μm (TTL-Signal)
- Genauigkeit: ca. 10 $\mu\text{m}/\text{m}$
- Ausführung meistens in IP66
- Unempfindlichkeit gegenüber Verschmutzung

Seillängengeber

Ein Seillängengeber besteht grundsätzlich aus einer Messtrommel, einem Federrückzug und einem Abwickelmechanismus. An diesem Abwickelmechanismus ist ein herkömmlicher Geber über eine Kupplung montiert. Seillängengeber sind besonders für Vertikalanwendungen im Lager- und Logistikbereich sowie in der Bühnentechnik geeignet.

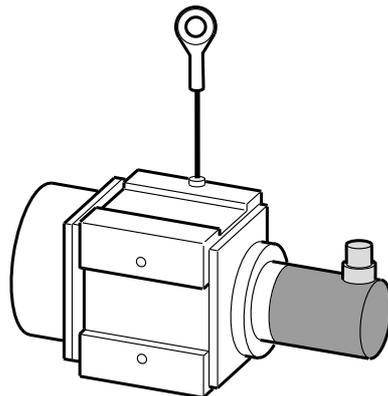
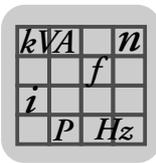


Bild 25: Seillängengeber

2048049803



Was sind Gebersysteme?

Welche Geber verwendet man bei welchem Motor?

2.4 Welche Geber verwendet man bei welchem Motor?

2.4.1 Gebersysteme für asynchrone Drehstrom- oder Servomotoren

Bei asynchronen Motoren werden Gebersysteme in der Regel aus 2 Gründen eingesetzt:

- Drehzahlregelung (Um eine hohe Drehzahlgüte zu erreichen und auf Laständerungen optimal reagieren können)
- Positionierung

Hierbei kommen in Regel folgende Geber zum Einsatz:

- Inkrementalgeber mit geringer Auflösung
 - können nur zur Positionierung und nicht zur Drehzahlregelung eingesetzt werden
 - nur Einfachpositionierung (Eil- Schleichgang) möglich
 - dadurch geringere Dynamik des Systems
 - Referenzfahrt notwendig
- Inkrementelle Drehgeber
 - zur Drehzahlregelung
 - zur Positionierung
 - Referenzfahrt ist notwendig
- Absolutwertgeber
 - zur Positionierung
 - keine Referenzfahrt notwendig
 - wenn kein Echtzeitkanal (Kombigeber mit entweder Sin/Cos-, TTL-, HTL-Signal) vorhanden ist, wird ein zusätzliches Gebersystem zur Drehzahlregelung benötigt

kVA	n
	f
i	
P	Hz

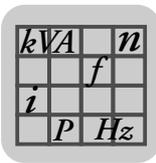
2.4.2 Gebersysteme für synchrone Servomotoren

Für eine dynamische Regelung wird bei Synchronmotoren noch die Rotorlage für das Regelsystem benötigt. In der Regel kommen bei synchronen Servomotoren zwei Systeme zur Rotorlageerkennung zum Einsatz:

- Resolver
 - zur Rotorlageerkennung
 - zur Drehzahlregelung
 - zur Positionierung
 - Referenzfahrt notwendig
- Absolutwertgeber
 - zur Rotorlageerkennung
 - Absolutwertgeber für Servomotoren sind in der Regel Kombigeber mit einem Echtzeitkanal (Sin/Cos) für die Drehzahlregelung
 - zur Positionierung
 - Bei Single-Turn-Gebern ist in der Regel eine Referenzfahrt notwendig
 - bei Multi-Turn-Gebern ist keine Referenzfahrt notwendig

2.4.3 Gebersysteme für lineare Servosysteme

- Messlineale
 - zur Positionierung
 - mit Absolutwertinformation auf dem Maßband ist keine Referenzfahrt notwendig
 - bei rein inkrementeller Information auf dem Maßband ist eine Referenzfahrt notwendig



Was sind Gebersysteme?

Welche Geber verwendet man bei welchem Motor?

2.4.4 Gebersysteme zur linearen Wegerfassung

Zur genauen Positionierung bei schlupfbehaffeten Systemen ist es notwendig, zusätzlich zu den am Motor angebauten Gebern, ein Mess-System an der Strecke anzubringen.

- Lasergeber
 - zur Messung von Distanzen bis ca. 250 m
 - keine Kurvengängigkeit

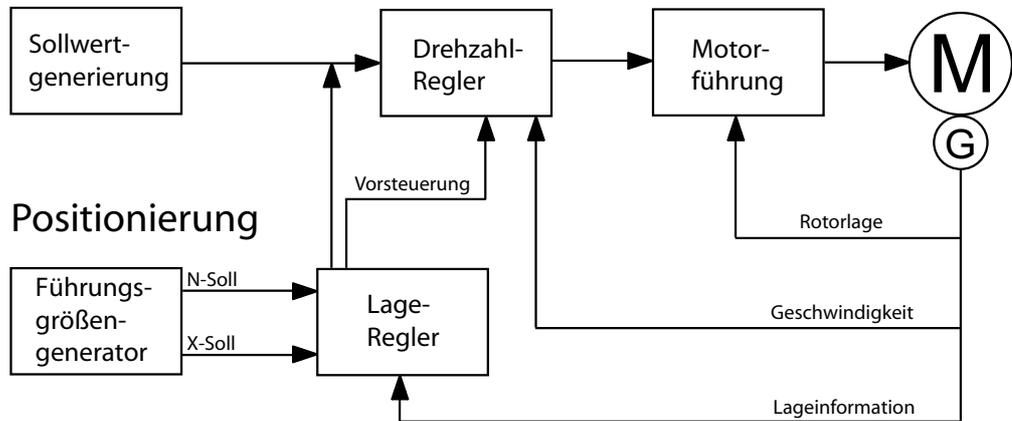
- Barcodegeber
 - kann zur Messung sehr großer Distanzen eingesetzt werden
 - Kurvengängigkeit und Weichen sind möglich

- Code-Schiene
 - kann zur Messung von Distanzen bis ca. 320 m eingesetzt werden
 - sehr robustes System
 - Kurvengängigkeit und Weichen sind möglich

- Seillängengeber
 - robustes System
 - ideal für Vertikalanwendungen

3 Wie werden Gebersysteme bei SEW-EURODRIVE eingesetzt?

Drehzahlregelung



1958362251

Bild 26: Drehzahl- und Lageregelkreis eines Antriebssystems

3.1 Welche Gebersysteme setzt SEW-EURODRIVE ein?

3.1.1 Inkrementalgeber mit geringer Auflösung Typ NV.. / EI.. / ES12/16/22/26

Mit den Inkrementalgebern mit geringer Auflösung kann man einfache nichtdynamische Positionierungen realisieren. Des Weiteren kann einfach und preisgünstig überwacht werden, ob sich der Motor dreht. Wenn ein Zweispur-Geber verwendet wird, kann zusätzlich die Drehrichtung des Motors ermittelt werden.

3.1.2 Inkrementalgeber Typ E..T / E..C / E..S / E..R

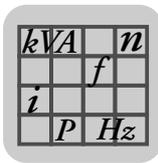
Inkrementalgeber eignen sich zur Drehzahlregelung und Positionierung. Sie haben 2 Signalspuren und eine Nullimpulsspur. Die Inkrementalgeber sind als Hohlwellengeber, Spreizwellengeber, Steckwelle mit Endgewinde oder Vollwellengeber mit Kupplung ausgeführt. Signalausgang: TTL, HTL oder Sin/Cos.

3.1.3 Single-Turn-Kombigeber Typ E..H / E..W

Die Absolutwertgeber E..H und E..W sind Kombigeber. Sie beinhalten einen Single-Turn-Absolutwertgeber und einen hochauflösenden Sinusgeber. Für die Datenübertragung der Absolutwerte steht eine asynchron-serielle-Schnittstelle zur Verfügung. Sie eignen sich für den Betrieb von Synchronmotoren. Hierbei können sie zur Drehzahlregelung oder zur Positionierung über eine Umdrehung eingesetzt werden. Die Absolutwertgeber E..H und E..W besitzen zudem ein elektronisches Typenschild.

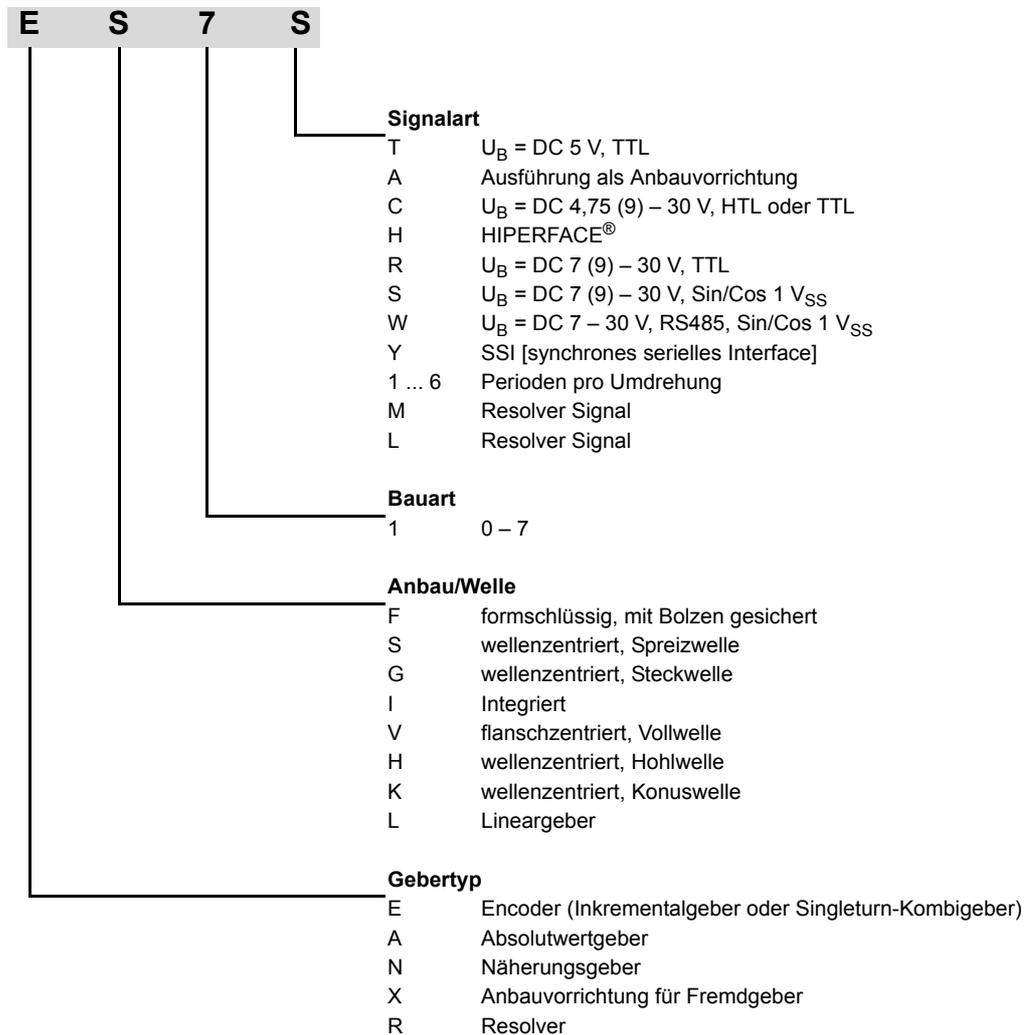
3.1.4 Absolutwertgeber Typ A..Y / A..H / A..W

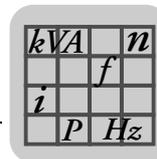
Die Absolutwertgeber A..Y, A..H und A..W sind Kombigeber. Sie beinhalten einen Multi-Turn-Absolutwertgeber und einen hochauflösenden Sinusgeber. Für die Datenübertragung der Absolutwerte stehen wahlweise eine SSI-Schnittstelle und eine asynchron-serielle-Schnittstelle zur Verfügung. Die Absolutwertgeber A..H und AS7W besitzen zudem ein elektronisches Typenschild.



Wie werden Gebersysteme bei SEW-EURODRIVE eingesetzt?
Wie ist die Typenbezeichnung dieser Gebersysteme aufgebaut?

3.2 Wie ist die Typenbezeichnung dieser Gebersysteme aufgebaut?



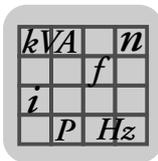


3.3 Mit welchen Produkten werden die Gebersysteme eingesetzt?

3.3.1 Drehgeber für Drehstrommotoren und asynchrone Servomotoren

Inkrementalgeber für DR-Motoren

Gebertyp	Anbauart	Angebaut an	Elektrische Schnittstelle	Strichzahl	Versorgung [V _{DC}]
EH1T	Anbaugeber mit Hohlwelle	• DR63	TTL	1024	5
EH1S			Sin/Cos		9 – 26
EH1R			TTL		
EH1C			HTL		
EI7C / EI76 / EI72 / EI71	Einbaugeber	• DR71 – 132	HTL	24 / 6 / 2 / 1	9 – 30
ES7S	Anbaugeber mit Spreizwelle	• DR71 – 132	Sin/Cos	1024	7 – 30
ES7R			TTL		
ES7C			TTL bis HTL, abhängig von der Versorgung		4.75 – 30
EG7S	Anbaugeber mit Steckwelle	• DR160 – 225	Sin/Cos	1024	7 – 30
EG7R			TTL		
EG7C			TTL bis HTL, abhängig von der Versorgung		4.75 – 30
EV7S	Anbaugeber mit Kupplung	• DR71 – 225	Sin/Cos	1024	7 – 30
EV7R			TTL		
EV7C			TTL bis HTL, abhängig von der Versorgung		4.75 – 30
EH7T	Anbaugeber mit Hohlwelle	• DR315	TTL	1024	5
EH7S			Sin/Cos		10 – 30
EH7R			TTL		
EH7C			HTL		



Wie werden Gebersysteme bei SEW-EURODRIVE eingesetzt? Mit welchen Produkten werden die Gebersysteme eingesetzt?

Inkrementalgeber für DT/DV-Motoren

Gebertyp	Anbauart	Angebaut an	Elektrische Schnittstelle	Strichzahl	Versorgung [V _{DC}]
ES1T / ES2T	Anbaugeber mit Spreizwelle	<ul style="list-style-type: none"> DT71 – DV225 CT71 – CV200 	TTL	1024	5
ES1S / ES2S			Sin/Cos		9 – 26
ES1R / ES2R			TTL		
ES1C / ES2C			HTL		
EV1T / EV2T*	Anbaugeber mit Kupplung	<ul style="list-style-type: none"> DT71 – DV225 CT71 – CV200 	TTL	1024	5
EV1S			Sin/Cos		10 – 30
EV1R			TTL		
EV1C			HTL		
ES12	Anbaugeber mit Spreizwelle	• DT71 – DV100	HTL	1 / 2	9 – 26
ES16			HTL	6	
ES22		• DV112 – DV132S	HTL	1 / 2	
ES26			HTL	6	

* Geber mit Ex-Ausführung

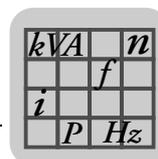
Absolutwertgeber Single- / Multi-Turn

Gebertyp	Anbauart	Angebaut an	Elektrische Schnittstelle	Strichzahl	Versorgung [V _{DC}]
AS7W	Anbaugeber mit Spreizwelle	• DR71 - 132	RS485 (Multi-Turn) + 1 V Sin/Cos	2048	7 – 30
AG7W	Anbaugeber mit Steckwelle	• DR160 - 225	RS485 (Multi-Turn) + 1 V Sin/Cos	2048	7 – 30
AS7Y	Anbaugeber mit Spreizwelle	• DR71 - 132	M-SSI (Multi-Turn) + 1 V Sin/Cos	2048	7 – 30
AG7Y	Anbaugeber mit Steckwelle	• DR160 - 225	M-SSI (Multi-Turn) + 1 V Sin/Cos	2048	7 – 30
AH7Y	Anbaugeber mit Hohlwelle	• DR315	M-SSI (Multi-Turn) + TTL	2048	7 – 30
AV7Y	Anbaugeber mit Kupplung	• DR71 – 225	M-SSI (Multi-Turn) + 1 V Sin/Cos	2048	7 – 30
AV7W	Anbaugeber mit Kupplung	• DR71 – 225	RS485 (Multi-Turn) + 1 V Sin/Cos	2048	7 – 30
AS3H / AS4H	Anbaugeber mit Spreizwelle	<ul style="list-style-type: none"> DT71 – DV132S CT71 – CV132S 	HIPERFACE® (Multi-Turn) + 1 V Sin/Cos	4096	7 – 12
AV1H / AV6H	Anbaugeber mit Kupplung	<ul style="list-style-type: none"> DT71 – DV225 CT71 – CV200L 	HIPERFACE® (Multi-Turn) + 1 V Sin/Cos	1024	7 – 12
AV1Y	Anbaugeber mit Kupplung	<ul style="list-style-type: none"> DT71 – DV225 CT71 – CV200L 	M-SSI (Multi-Turn) + 1 V Sin/Cos	512	10 – 30

M-SSI: Multi-Turn-Synchron-Seriell-Interface

Näherungsgeber

Gebertyp	Anbauart	Angebaut an	Elektrische Schnittstelle	Strichzahl	Versorgung [V _{DC}]
NV11	Radial an Lüfterhaube	• DT71 – DV132S	HTL	1	10 – 30
NV21				1	
NV12				2	
NV22				2	
NV16				6	
NV26				6	

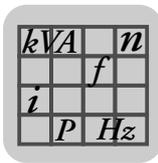


3.3.2 Drehgeber für synchrone Servomotoren

Absolutwertgeber Single- / Multi-Turn

Gebertyp	Anbauart	Angebaut an	Elektrische Schnittstelle	Strichzahl	Versorgung [V _{DC}]
AK0H	Einbaugeber mit Konuswelle	<ul style="list-style-type: none"> CMP40 CMD55, 70 	HIPERFACE® (Multi-Turn) + 1 V Sin/Cos	128	7 – 12
EK0H	Einbaugeber mit Konuswelle	<ul style="list-style-type: none"> CMP40 CMD55, 70 	HIPERFACE® (Single-Turn) + 1 V Sin/Cos		7 – 12
AS1H	Einbaugeber mit Spreizwelle	<ul style="list-style-type: none"> CMP50, 63 CMD93, 138 DS/CM 	HIPERFACE® (Multi-Turn) + 1 V Sin/Cos	1024	7 – 12
ES1H	Einbaugeber mit Spreizwelle	<ul style="list-style-type: none"> CMP50, 63 CMD93, 138 DS/CM 	HIPERFACE® (Single-Turn) + 1 V Sin/Cos		7 – 12
AK1H	Einbaugeber mit Konuswelle	<ul style="list-style-type: none"> CMP71 – 160 CMD93 – 162 	HIPERFACE® (Multi-Turn) + 1 V Sin/Cos	1024	7 – 12
EK1H	Einbaugeber mit Konuswelle	<ul style="list-style-type: none"> CMP71 – 160 CMD93 – 162 	HIPERFACE® (Single-Turn) + 1 V Sin/Cos		7 – 12
AV1H	Anbaugeber mit Kupplung	<ul style="list-style-type: none"> DS/CM 	HIPERFACE® (Multi-Turn) + 1 V Sin/Cos	1024	7 – 12
AV1Y	Anbaugeber mit Kupplung	<ul style="list-style-type: none"> DS/CM 	M-SSI (Multi-Turn) + 1 V Sin/Cos	512	10 – 30
AF1H	Einbaugeber mit Spreizwelle, Formschluss an der Wellenverbindung	<ul style="list-style-type: none"> CM71 – CM112 	HIPERFACE® (Multi-Turn) + 1 V Sin/Cos	1024	7 – 12
EF1H	Einbaugeber mit Spreizwelle, Formschluss an der Wellenverbindung	<ul style="list-style-type: none"> CM71 – CM112 	HIPERFACE® (Single-Turn) + 1 V Sin/Cos		7 – 12

M-SSI: Multi-Turn-Synchron-Seriell-Interface



Wie werden Gebersysteme bei SEW-EURODRIVE eingesetzt? Mit welchen Produkten werden die Gebersysteme eingesetzt?

Resolver

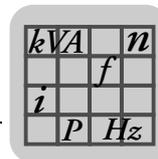
Resolvertyp	Anbauart	Angebaut an	Elektrische Schnittstelle	Strichzahl	Versorgung [V _{AC}]
RH1M	Einbaugeber mit Hohlwelle	Synchrone Servomotoren DS / CM / CMP / CMD	Resolversignale 2-polig	-	7
RH1L		Synchrone Brems-Servomotoren CM			
RH3M	Einbaugeber mit Hohlwelle für das zweite Wellenende	Synchrone Servomotoren DS / CM / CMP / CMD			
RH3L		Synchrone Brems-Servomotoren CM			
RH4M / RH4L	Sonderausführung				
RH5M / RH5L	Sonderausführung				
RH6M / RH6L	Sonderausführung				

Lineare Absolutwertgeber

Gebertyp	Anbauart	Angebaut an	Elektrische Schnittstelle	Strichzahl	Versorgung [V _{DC}]
AL1H	Anbaugeber für synchrone Linearmotoren	Synchrone Linearmotoren SL2	HIPERFACE® (Multi-Turn) + 1 V Sin/Cos	0,5 / 100mm	7 – 12

Lineare Hallsensorgeber

Gebertyp	Anbauart	Angebaut an	Elektrische Schnittstelle	Strichzahl	Versorgung [V _{DC}]
NL16	Anbaugeber für synchrone Linearmotoren	SLC	3 um 120° verschobene TTL-Signale	6 / 100mm	24

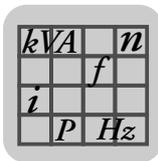


3.4 Wie werden die Gebersysteme projektiert?

Der Einsatz eines bestimmten Gebers ergibt sich aus den Anforderungen der Applikation. Wenn die Anwendung nicht sehr dynamisch ist, reicht es unter Umständen eine Eil-Schleichgangpositionierung über einen Inkrementalgeber mit geringer Auflösung zu realisieren. Für eine dynamische Positionierung ist allerdings eine Drehzahlregelung unerlässlich. Für die Güte der Drehzahlregelung ist eine hohe Auflösung des Gebers notwendig. SEW-EURODRIVE empfiehlt daher Sin/Cos-Geber. Die Signale werden mit einem A/D-Wandler abgetastet und erreichen somit eine höhere Auflösung als die typischen 1024 (4096 durch Vierfachauswertung) Inkremente eines TTL- oder HTL-Inkrementalgebers. Zur Positionierung von Wegstrecken werden häufig lineare Systeme an der Strecke eingesetzt. Sie haben den Vorteil, dass sie direkt an der Strecke messen und somit vom Schlupf des Antriebssystems unabhängig sind.

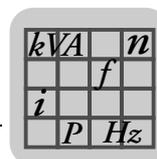
Die nachstehende Tabelle stellt die wichtigsten Eigenschaften der Gebersysteme dar.

Gebersystem [SEW-Typ]	sin-/cos-Geber	Inkrementalgeber	Inkrementalgeber mit geringer Auflösung
Eigenschaften			
Ausgangssignal	1024 sin-/cos-Perioden	1024 Perioden/Umdrehung (HTL- / TTL-Pegel)	1 bis 24 Perioden
Genauigkeit	< 2 Winkelminuten	< 7 Winkelminuten	< 300 Winkelminuten (EI7C)
Maximal nutzbare Auflösung	< 22 Bit	< 14 Bit	< 5 Bit (EI7C)
Arbeitstemperatur	-30 °C bis +100 °C	-30 °C bis +85 °C	-30 °C bis +60 °C
Mechanische Einflüsse	– Schock 200 g / 1 ms – Vibration 10 g / 10 - 2000 Hz	– Schock 200 g / 6 ms – Vibration 10 g / 10 - 2000 Hz	-
Einsatz	Für Drehzahlregelung und "inkrementelle" Positionierung	Für Drehzahlregelung und "inkrementelle" Positionierung	Für einfache "inkrementelle" Positionierung
Geeignet für	Asynchrone Servomotoren	Asynchrone Drehstrommotoren	Asynchrone Drehstrommotoren
Drehzahlregelung	Für dynamische Anwendungen geeignet	Für dynamische Anwendungen geeignet mit Einschränkungen im unteren Drehzahlbereich	-
Weitere Eigenschaften	Einfache Inbetriebnahme durch elektrisches Typenschild	Einfaches Gebersystem für Standardanwendungen	-



Wie werden Gebersysteme bei SEW-EURODRIVE eingesetzt? Wie werden die Gebersysteme projektiert?

Gebersystem [SEW-Typ]	Resolver	Absolutwertgeber mit asynchron-serieller-Schnittstelle (sin-/cos-Geber mit Absolutwert)	SSI-Geber mit Absolutwert
Eigenschaften			
Ausgangssignal	Amplitudenmoduliertes Sin-/Cos-Signal; 2-polig	<ul style="list-style-type: none"> - bis 2048 sin-/cos-Perioden - bis 32768 Schritte/ Umdrehung (absolut) - bis 65536 Umdrehungen (absolut) 	<ul style="list-style-type: none"> - bis 2048 sin-/cos-Perioden - bis 4096 Schritte/ Umdrehung (absolut) - bis 4096 Umdrehungen (absolut)
Maximal nutzbare Auflösung	< 16 Bit	< 22 Bit	< 22 Bit
Genauigkeit	< 40 Winkelminuten	< 2 Winkelminuten	< 2 Winkelminuten
Arbeitstemperatur	-55 °C bis +125 °C	-20 °C bis +115 °C	-40 °C bis +100 °C
Mechanische Einflüsse	<ul style="list-style-type: none"> - Schock 100 g / 11 ms - Vibration 20 g / 10 - 50 Hz 	<ul style="list-style-type: none"> - Schock 100 g / 10 ms - Vibration 20 g / 10 - 2000 Hz 	<ul style="list-style-type: none"> - Schock 100 g / 10 ms - Vibration 20 g / 10 - 2000 Hz
Einsatz	Für Drehzahlregelung und Bestimmung der Rotorlage innerhalb einer Motorumdrehung sowie "inkrementelle" Positionierung	Für Drehzahlregelung, Bestimmung der Rotorlage und Absolutposition	Für Drehzahlregelung, Bestimmung der Rotorlage und Absolutposition
Geeignet für	<ul style="list-style-type: none"> - Synchron Servomotoren 	<ul style="list-style-type: none"> - Synchron Servomotoren - Asynchrone Servomotoren - Drehstrommotoren 	<ul style="list-style-type: none"> - Synchron Servomotoren - Asynchrone Servomotoren - Drehstrommotoren
Drehzahlregelung	Für dynamische Anwendungen geeignet	Für hochdynamische und dynamische Anwendungen geeignet	Für hochdynamische und dynamische Anwendungen geeignet
Weitere Eigenschaften	Mechanisch sehr robust	einfache Inbetriebnahme durch elektrisches Typenschild	-

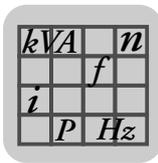


4 Welche technischen Daten haben diese Gebersysteme?

4.1 Inkrementelle Drehgeber mit Spreiz- und Steckwelle

Gebertyp		ES7S	EG7S
für Motoren		DR71 – 132	DR160 – 225
Versorgungsspannung	U_B	DC 7 V – 30 V	
max. Stromaufnahme	I_{in}	140 mA _{RMS}	
max. Impulsfrequenz	f_{max}	150 kHz	
Perioden pro Umdrehung	A, B	1024	
	C	1	
Ausgangsamplitude je Spur	U_{high}	1 V _{SS}	
	U_{low}		
Signalausgang		Sin/Cos	
Ausgangsstrom je Spur	I_{out}	10 mA _{RMS}	
Tastverhältnis		Sin/Cos	
Phasenlage A : B		90 ° ± 3 °	
Datenspeicher		1920 Byte	
Schwingungsfestigkeit		≤ 100 m/s ²	
Schockfestigkeit		≤ 1000 m/s ²	≤ 2000 m/s ²
Maximale Drehzahl	n_{max}	6000 min ⁻¹	
Masse	m	0.35 kg	0.65 kg
Schutzart		IP66	
Umgebungstemperatur	ϑ_U	-30 °C bis +60 °C	
Anschluss		Klemmenkasten am Inkrementalgeber	

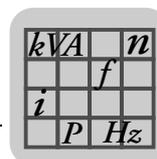
Gebertyp		ES7R	EG7R
für Motoren		DR71 – 132	DR160 – 225
Versorgungsspannung	U_B	DC 7 – 30 V	
max. Stromaufnahme	I_{in}	160 mA _{RMS}	
max. Impulsfrequenz	f_{max}	120 kHz	
Perioden pro Umdrehung	A, B	1024	
	C	1	
Ausgangsamplitude je Spur	U_{high}	≥ DC 2.5 V	
	U_{low}	≤ DC 0.5 V	
Signalausgang		TTL	
Ausgangsstrom je Spur	I_{out}	25 mA _{RMS}	
Tastverhältnis		1 : 1 ± 10 %	
Phasenlage A : B		90 ° ± 20 °	
Datenspeicher		-	
Schwingungsfestigkeit		≤ 100 m/s ²	≤ 200 m/s ²
Schockfestigkeit		≤ 1000 m/s ²	≤ 2000 m/s ²
Maximale Drehzahl	n_{max}	6000 min ⁻¹	
Masse	m	0.35 kg	0.65 kg
Schutzart		IP66	
Umgebungstemperatur	ϑ_U	-30 °C bis +60 °C	
Anschluss		Klemmenkasten am Inkrementalgeber	



Welche technischen Daten haben diese Gebersysteme? Inkrementelle Drehgeber mit Spreiz- und Steckwelle

Gebertyp		ES7C	EG7C
für Motoren		DR71 – 132	DR160 – 225
Versorgungsspannung	U_B	DC 4.75 – 30 V	
max. Stromaufnahme	I_{in}	240 mA _{RMS}	
max. Impulsfrequenz	f_{max}	120 kHz	
Perioden pro Umdrehung	A, B	1024	
	C	1	
Ausgangsamplitude je Spur	U_{high}	≥ DC 2.5 V	
	U_{low}	≤ DC 1.1 V	
Signalausgang		HTL	
Ausgangsstrom je Spur	I_{out}	60 mA _{RMS}	
Tastverhältnis		1 : 1 ± 10 %	
Phasenlage A : B		90 ° ± 20 °	
Datenspeicher		-	
Schwingungsfestigkeit		≤ 100 m/s ²	
Schockfestigkeit		≤ 1000 m/s ²	≤ 2000 m/s ²
Maximale Drehzahl	n_{max}	6000 min ⁻¹	
Masse	m	0.35 kg	0.65 kg
Schutzart		IP66	
Umgebungstemperatur	ϑ_U	-30 °C bis +60 °C	
Anschluss		Klemmenkasten am Inkrementalgeber	

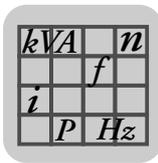
Gebertyp		ES1T	ES1S	ES1R	ES1C
		ES2T	ES2S	ES2R	ES2C
für Motoren		DT71 – DV225, CT71 – 200CV			
Versorgungsspannung	U_B	DC 5 V	DC 9 – 26 V		
max. Stromaufnahme	I_{in}	180 mA _{RMS}	160 mA _{RMS}	180 mA _{RMS}	340 mA _{RMS}
max. Impulsfrequenz	f_{max}	120 kHz			
Perioden pro Umdrehung	A, B	1024			
	C	1			
Ausgangsamplitude je Spur	U_{high}	≤ DC 2.5 V	1 V _{SS}	≤ 2.5 VDC	≤ U_B DC - 3.5 V
	U_{low}	≤ DC 0.5 V		≤ DC 0.5 V	≤ 1.5 VDC
Signalausgang		TTL	Sin/Cos	TTL	HTL
Ausgangsstrom je Spur	I_{out}	20 mA _{RMS}	40 mA _{RMS}	20 mA _{RMS}	60 mA _{RMS}
Tastverhältnis		1 : 1 ± 20 %	Sin/Cos	1 : 1 ± 20 %	
Phasenlage A : B		90 ° ± 20 °	90 °	90 ° ± 20 °	
Datenspeicher		-			
Schwingungsfestigkeit		≤ 100 m/s ²			
Schockfestigkeit		≤ 1000 m/s ²			
Maximale Drehzahl	n_{max}	10000 min ⁻¹			
Masse	m	0.38 kg			
Schutzart		IP66			
Umgebungstemperatur	ϑ_U	-30 °C bis +60 °C			
Anschluss		Klemmenkasten am Inkrementalgeber			



Gebertyp	EH7S	
für Motoren	DR315	
Versorgungsspannung	U_B	DC 10 V – 30 V
max. Stromaufnahme	I_{in}	140 mA _{RMS}
max. Impulsfrequenz	f_{max}	180 kHz
Perioden pro Umdrehung	A, B	1024
	C	1
Ausgangsamplitude je Spur	U_{high}	1 V _{SS}
	U_{low}	
Signalausgang	Sin/Cos	
Ausgangsstrom je Spur	I_{out}	10 mA _{RMS}
Tastverhältnis	Sin/Cos	
Phasenlage A : B	90 ° ± 10 °	
Datenspeicher	-	
Schwingungsfestigkeit	≤ 100 m/s ²	
Schockfestigkeit	≤ 2000 m/s ²	
Maximale Drehzahl	n_{max}	6000 min ⁻¹ bei 70 °C / 3500 min ⁻¹ bei 80 °C
Masse	m	0.8 kg
Schutzart	IP65	
Umgebungstemperatur	ϑ_U	-20 °C bis +60 °C
Anschluss	12-poliger Steckverbinder	

4.2 Inkrementelle Drehgeber mit Vollwelle

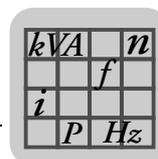
Gebertyp	EV1T	EV1S	EV1R	EV1C	EV7S
für Motoren	DT71 – DV225, CT71 – 200CV				DR71 – 225
Versorgungsspannung	U_B	DC 5 V	DC 10 V – 30 V		DC 7 V – 30 V
max. Stromaufnahme	I_{in}	180 mA _{RMS}	160 mA _{RMS}	180 mA _{RMS}	340 mA _{RMS}
max. Impulsfrequenz	f_{max}	120 kHz			150 kHz
Perioden pro Umdrehung	A, B	1024			
	C	1			
Ausgangsamplitude je Spur	U_{high}	≤ DC 2.5 V	1 V _{SS}	≤ 2.5 VDC	≤ U _B DC - 3.5 V
	U_{low}	≤ DC 0.5 V		≤ DC 0.5 V	≤ 1.5 VDC
Signalausgang		TTL	Sin/Cos	TTL	HTL
Ausgangsstrom je Spur	I_{out}	20 mA _{RMS}	40 mA _{RMS}	20 mA _{RMS}	60 mA _{RMS}
Tastverhältnis		1 : 1 ± 20 %	Sin/Cos	1 : 1 ± 20 %	
Phasenlage A : B		90 ° ± 20 °	90 °	90 ° ± 20 °	
Datenspeicher	-				
Schwingungsfestigkeit	≤ 300 m/s ²				
Schockfestigkeit	≤ 1000 m/s ²				
Maximale Drehzahl	n_{max}	6000 min ⁻¹			
Masse	m	0.3 kg			
Schutzart	IP66				
Umgebungstemperatur	ϑ_U	-30 °C bis +60 °C			
Anschluss	Klemmenkasten am Inkrementalgeber				



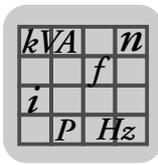
Welche technischen Daten haben diese Gebersysteme? Absolutwertgeber SSI

4.3 Absolutwertgeber SSI

Gebertyp		AS7Y	AG7Y
für Motoren		DR71 – 132	DR160 – 225
Versorgungsspannung	U_B	DC 7 – 30 V	
max. Stromaufnahme	I_{in}	140 mA _{RMS}	
max. Impulsfrequenz	f_{Grenz}	200 kHz	
Perioden pro Umdrehung	A, B	2048	
	C	-	
Ausgangsamplitude je Spur	U_{high}	1 V _{SS}	
	U_{low}		
Signalausgang		Sin/Cos	
Ausgangsstrom je Spur	I_{out}	10 mA _{RMS}	
Tastverhältnis		Sin/Cos	
Phasenlage A : B		90 ° ± 3 °	
Abtastcode		Gray Code	
Single-Turn-Auflösung		4096 Schritte/Umdrehung	
Multi-Turn-Auflösung		4096 Umdrehungen	
Datenübertragung		synchron seriell	
Serieller Datenausgang		Treiber nach EIA RS-485	
Serieller Takteingang		Optokoppler, empfohlener Treiber nach EIA RS-485	
Taktfrequenz		zulässiger Bereich: 100 – 2000 kHz (max. 100 m Kabellänge mit 300 kHz)	
Taktpausenzeit		12 – 30 µs	
Datenspeicher		1920 Byte	
Schwingungsfestigkeit		≤ 100 m/s ²	
Schockfestigkeit		≤ 1000 m/s ²	≤ 2000 m/s ²
Maximale Drehzahl	n_{max}	6000 min ⁻¹	
Masse	m	0.4 kg	0.7 kg
Schutzart		IP66	
Umgebungstemperatur	ϑ_B	-20 °C bis +60 °C	
Anschluss		Klemmleiste im steckbaren Anschlussdeckel	



Gebertyp	AV1Y	
für Motoren	CT71 – DV200L, DT71 – DV225, DS/CM	
Versorgungsspannung	U_B	DC 10 – 30 V
max. Stromaufnahme	I_{in}	250 mA _{RMS}
max. Impulsfrequenz	f_{Grenz}	100 kHz
Perioden pro Umdrehung	A, B	512
	C	-
Ausgangsamplitude je Spur	U_{high}	1 V _{SS}
	U_{low}	
Signalausgang	Sin/Cos	
Ausgangsstrom je Spur	I_{out}	10 mA _{RMS}
Tastverhältnis	Sin/Cos	
Phasenlage A : B	90 °	
Abtastcode	Gray Code	
Single-Turn-Auflösung	4096 Schritte/Umdrehung	
Multi-Turn-Auflösung	4096 Umdrehungen	
Datenübertragung	synchron seriell	
Serieller Datenausgang	Treiber nach EIA RS-485	
Serieller Takteingang	Optokoppler, empfohlener Treiber nach EIA RS-485	
Taktfrequenz	zulässiger Bereich: 90 – 300 – 1100 kHz (max. 100 m Kabellänge mit 300 kHz)	
Taktpausenzzeit	12 – 35 µs	
Datenspeicher	-	
Schwingungsfestigkeit	≤ 300 m/s ²	
Schockfestigkeit	≤ 1000 m/s ²	
Maximale Drehzahl	n_{max}	6000 min ⁻¹
Masse	m	0.3 kg
Schutzart	IP64/67	
Umgebungstemperatur	ϑ_B	-40 °C bis +60 °C Kabel fest verlegt; -10 °C bis +60 °C Kabel beweglich
Anschluss	1 m (3.3 ft) Kabel mit 17-poligem Rundstecker	

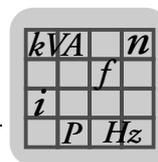


Welche technischen Daten haben diese Gebersysteme? Resolver

Gebertyp		AH7Y
für Motoren		DR315
Versorgungsspannung	U_B	DC 9 – 30 V
max. Stromaufnahme	I_{in}	150 mA _{RMS}
max. Impulsfrequenz	f_{Grenz}	120 kHz
Perioden pro Umdrehung	A, B	2048
	C	-
Ausgangsamplitude je Spur	U_{high}	$\geq 2.5 V_{SS}$
	U_{low}	$\leq 0.5 V_{SS}$
Signalausgang		TTL
Ausgangsstrom je Spur	I_{out}	20 mA _{RMS}
Tastverhältnis		1 : 1 ± 20 %
Phasenlage A : B		90 ° ± 20 °
Abtastcode		Gray Code
Single-Turn-Auflösung		4096 Schritte/Umdrehung
Multi-Turn-Auflösung		4096 Umdrehungen
Datenübertragung		synchron seriell
Serieller Datenausgang		Treiber nach EIA RS-485
Serieller Takteingang		Optokoppler, empfohlener Treiber nach EIA RS-485
Taktfrequenz		zulässiger Bereich: 100 – 800 kHz (max. 100 m Kabellänge mit 300 kHz)
Taktpausenzeit		12 – 30 µs
Datenspeicher		-
Schwingungsfestigkeit		$\leq 100 \text{ m/s}^2$
Schockfestigkeit		$\leq 2000 \text{ m/s}^2$
Maximale Drehzahl	n_{max}	3500 min ⁻¹
Masse	m	< 3 kg
Schutzart		IP56
Umgebungstemperatur	ϑ_B	-20 °C bis +60 °C
Anschluss		Klemmleiste am Geber

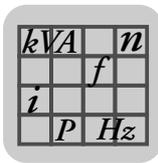
4.4 Resolver

Gebertyp		RH1M / RH1L
für Motoren		synchrone Servomotoren DS / CM / CMP / CMD
Versorgungsspannung	U_{12}	7 V _{AC_eff} / 7 kHz
Polzahl		2
Übersetzungsverhältnis	\ddot{u}	0.5 ± 10%
Ausgangsimpedanz	Z_{SS}	200 bis 330 Ω
Umgebungstemperatur	ϑ_B	-40 °C bis +60 °C
Anschluss		12-poliger Rundstecker (Intercontec) oder Anschluss im Klemmkasten



4.5 Absolutwertgeber mit asynchron-serieller-Schnittstelle

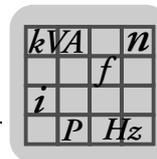
Gebertyp		AS7W	AG7W
für Motoren		DR71 – 132	DR160 – 225
Versorgungsspannung	U_B	DC 7 – 30 V	
max. Stromaufnahme	I_{in}	150 mA _{RMS}	
max. Impulsfrequenz	f_{max}	200 kHz	
Perioden pro Umdrehung	A, B	2048	
	C	-	
Ausgangsamplitude je Spur	U_{high}	1 V _{SS}	
	U_{low}		
Signalausgang		Sin/Cos	
Ausgangsstrom je Spur	I_{out}	10 mA _{RMS}	
Tastverhältnis		Sin/Cos	
Phasenlage A : B		90° ± 3°	
Abtastcode		Binär-Code	
Single-Turn-Auflösung		8192 Schritte/Umdrehung	
Multi-Turn-Auflösung		65536 Umdrehungen	
Datenübertragung		RS485	
Serieller Datenausgang		Treiber nach EIA RS-485	
Serieller Takteingang		Optokoppler, empfohlener Treiber nach EIA RS-485	
Taktfrequenz		9600 Baud	
Taktpausenzeit		-	-
Datenspeicher		1920 Byte	
Schwingungsfestigkeit		≤ 100 m/s ²	≤ 200 m/s ²
Schockfestigkeit		≤ 1000 m/s ²	≤ 2000 m/s ²
Maximale Drehzahl	n_{max}	6000 min ⁻¹	
Masse	m	0.4 kg	0.7 kg
Schutzart		IP66	
Umgebungstemperatur	ϑ_U	-20 °C bis +60 °C	
Anschluss		Klemmleiste im steckbaren Anschlussdeckel	



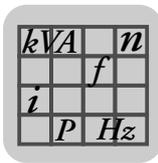
Welche technischen Daten haben diese Gebersysteme? Absolutwertgeber mit asynchron-serieller-Schnittstelle

Gebertyp		ES1H	AS1H	EK1H	AK1H
für Motoren		CMP50 / 63, CDM93 / 138, DS/CM		CMP40, CMD55 / 70	
Versorgungsspannung	U_B	DC 7 – 12 V			
max. Stromaufnahme	I_{in}	130 mA _{RMS}			
max. Impulsfrequenz	f_{max}	200 kHz			
Perioden pro Umdrehung	A, B	1024			
	C	-			
Ausgangsamplitude je Spur	U_{high}	1 V _{SS}			
	U_{low}				
Signalausgang		Sin/Cos			
Ausgangsstrom je Spur	I_{out}	10 mA _{RMS}			
Tastverhältnis		Sin/Cos			
Phasenlage A : B		90°			
Abtastcode		Binär-Code			
Single-Turn-Auflösung		32768 Schritte/Umdrehung			
Multi-Turn-Auflösung		-	4096 Umdrehungen	-	4096 Umdrehungen
Datenübertragung		RS485			
Serieller Datenausgang		Treiber nach EIA RS-485			
Serieller Takteingang		-			
Taktfrequenz		9600 Baud			
Taktpausenzeit		-			
Datenspeicher		1792 Byte			
Schwingungsfestigkeit		≤ 200 m/s ²			
Schockfestigkeit		≤ 1000 m/s ²			
Maximale Drehzahl	n_{max}	6000 min ⁻¹			
Masse	m	0.2 kg			
Schutzart		IP40			
Umgebungstemperatur	ϑ_U	-20 °C bis +60 °C			
Anschluss		12-poliger Rundstecker (Intercontec) oder Anschluss im Klemmkasten			

Welche technischen Daten haben diese Gebersysteme? Absolutwertgeber mit asynchron-serieller-Schnittstelle



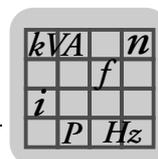
Gebertyp		AS3H	AS4H
für Motoren		DT71 – DV132S, CT71 – CV132S	
Versorgungsspannung	U_B	DC 7 – 12 V	
max. Stromaufnahme	I_{in}	130 mA _{RMS}	
max. Impulsfrequenz	f_{max}	200 kHz	
Perioden pro Umdrehung	A, B	1024	
	C	-	
Ausgangsamplitude je Spur	U_{high}	1 V _{SS}	
	U_{low}		
Signalausgang		Sin/Cos	
Ausgangsstrom je Spur	I_{out}	10 mA _{RMS}	
Tastverhältnis		Sin/Cos	
Phasenlage A : B		90°	
Abtastcode		Binär-Code	
Single-Turn-Auflösung		32768 Schritte/Umdrehung	
Multi-Turn-Auflösung		4096 Umdrehungen	
Datenübertragung		RS485	
Serieller Datenausgang		Treiber nach EIA RS-485	
Serieller Takteingang		Optokoppler, empfohlener Treiber nach EIA RS-485	
Taktfrequenz		-	
Taktpausenzzeit		-	
Datenspeicher		1792 Byte	
Schwingungsfestigkeit		≤ 200 m/s ²	
Schockfestigkeit		≤ 1000 m/s ²	
Maximale Drehzahl	n_{max}	6000 min ⁻¹	
Masse	m	0.3 kg	
Schutzart		IP65	
Umgebungstemperatur	ϑ_U	-20 °C bis +60 °C	
Anschluss		M23 12-polig	



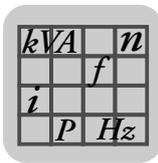
Welche technischen Daten haben diese Gebersysteme? Absolutwertgeber mit asynchron-serieller-Schnittstelle

Gebertyp		AV1H
für Motoren		DT71 – DV225, CT71 – DV200L, DS/CM
Versorgungsspannung	U_B	DC 7 – 12 V
max. Stromaufnahme	I_{in}	130 mA _{RMS}
max. Impulsfrequenz	f_{max}	200 kHz
Perioden pro Umdrehung	A, B	1024
	C	-
Ausgangsamplitude je Spur	U_{high}	1 V _{SS}
	U_{low}	
Signalausgang		Sin/Cos
Ausgangsstrom je Spur	I_{out}	10 mA _{RMS}
Tastverhältnis		Sin/Cos
Phasenlage A : B		90°
Abtastcode		Binär-Code
Single-Turn-Auflösung		32768 Schritte/Umdrehung
Multi-Turn-Auflösung		4096 Umdrehungen
Datenübertragung		RS485
Serieller Datenausgang		Treiber nach EIA RS-485
Serieller Takteingang		Optokoppler, empfohlener Treiber nach EIA RS-485
Taktfrequenz		-
Taktpausenzeit		-
Datenspeicher		1792 Byte
Schwingungsfestigkeit		≤ 200 m/s ²
Schockfestigkeit		≤ 1000 m/s ²
Maximale Drehzahl	n_{max}	6000 min ⁻¹
Masse	m	0.55 kg
Schutzart		IP65
Umgebungstemperatur	ϑ_U	-20 °C bis +60 °C
Anschluss		M23 12-polig

Welche technischen Daten haben diese Gebersysteme? Absolutwertgeber mit asynchron-serieller-Schnittstelle



Gebertyp		EK0H	AK0H
für Motoren		CMP40, CMD55 / 70	
Versorgungsspannung	U_B	DC 7 – 12 V	
max. Stromaufnahme	I_{max}	110 mA _{RMS}	
max. Impulsfrequenz	f_{max}	65 kHz	
Perioden pro Umdrehung	A, B	128	
	C	-	
Ausgangsamplitude je Spur	U_{high}	1 V _{SS}	
	U_{low}		
Signalausgang		Sin/Cos	
Ausgangsstrom je Spur	I_{out}	10 mA _{RMS}	
Tastverhältnis		Sin/Cos	
Phasenlage A : B		90°	
Abtastcode		Binär-Code	
Single-Turn-Auflösung		4096 Schritte / Umdrehung	
Multi-Turn-Auflösung		-	4096 Umdrehungen
Datenübertragung		RS485	
Serieller Datenausgang		Treiber nach EIA RS485	
Serieller Takteingang		-	
Taktfrequenz		-	
Taktpausenzzeit		-	
Datenspeicher		1792 Byte	
Schwingungsfestigkeit		≤ 500 m/s ²	
Schockfestigkeit		≤ 1000 m/s ²	
Maximale Drehzahl	n_{max}	12000 min ⁻¹	9000 min ⁻¹
Masse	m	0,065 kg	
Schutzart		IP50	
Umgebungstemperatur	ϑ_U	-20 °C bis +110 °C	
Anschluss		12-poliger Rundstecker	



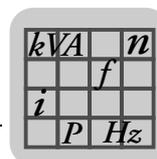
Welche technischen Daten haben diese Gebersysteme? Einbaugeber

4.6 Einbaugeber

Gebertyp		EI7C	EI76 / EI72 / EI71
für Motoren		DR71 – 132	
Versorgungsspannung	U_B	DC 9 – 30 V	
max. Stromaufnahme	I_{max}	120 mA _{RMS}	
max. Impulsfrequenz	f_{max}	1,54 kHz	
Perioden pro Umdrehung	A, B	24	6, 2, 1
	C	-	-
Ausgangsamplitude je Spur	U_{high}	$\geq U_B - 2.5 V_{SS}$	
	U_{low}	$\leq 0.5 V_{SS}$	
Signalausgang		HTL	
Ausgangsstrom je Spur	I_{out}	60 mA _{RMS}	
Tastverhältnis		1 : 1 ± 20 %	
Phasenlage A : B		90 ° ± 20 °	
Datenspeicher		-	
Schwingungsfestigkeit		$\leq 100 \text{ m/s}^2$	
Schockfestigkeit		$\leq 1000 \text{ m/s}^2$	
Maximale Drehzahl	n_{max}	3600 min ⁻¹	
Masse	m	0.2 kg	
Schutzart		IP65	
Umgebungstemperatur	ϑ_U	-30 °C bis +60 °C	
Anschluss		Klemmleiste im Klemmkasten oder M12 (8-polig)	

4.7 Näherungsgeber

Gebertyp		NV11	NV12	NV16	NV21	NV22	NV26
für Motoren / Bremsmotoren		DT71 – DV132S					
Versorgungsspannung	U_B	DC 10 – 30 V					
max. Stromaufnahme	I_{max}	200 mA _{RMS}					
max. Impulsfrequenz	f_{max}	1.5 kHz					
Perioden pro Umdrehung		1	2	6	1	2	6
		A-Spur	A-Spur	A-Spur	A+B-Spur	A+B-Spur	A+B-Spur
Ausgang		Schließer (pnp)					
Tastverhältnis		1 : 1 ± 20 %					
Phasenlage A : B		90 ° ± 45 %					
Schutzart		IP67					
Umgebungstemperatur	ϑ_U	0 °C bis +60 °C					
Anschluss		Stecker M12 x 1, z. B. RKWT4 (Fa. Lumberg)					



4.8 Anbauvorrichtung

Anbauvorrichtung	ES7A	EG7A	EH7A
für Motoren	DR71 – 132	DR160 – 225	DR315
Anbauart des Gebers	wellenzentriert		Hohlwelle
Ausführung der Motorwelle	10 mm Bohrung	14 mm Bohrung mit M6 Endgewinde	Wellenende 38 mm × 116 mm
geeignet für Geber	ES7S	EG7S	EH7S
	ES7R	EG7R	-
	AS7Y	AG7Y	AH7Y
	AS7W	AG7W	-

Anbauvorrichtung	XV0A	XV1A	XV2A	XV3A	XV4A	
für Motoren	DR71 – 225					
Anbauart des Gebers	Flanshzentriert mit Kupplung					
Ausführung	Geberwelle	Beliebig	6 mm	10 mm	12 mm	11 mm
	Zentrierung	Beliebig	50 mm	50 mm	80 mm	85 mm
geeignet für Geber	Beigestellt vom Kunden oder von SEW-EURODRIVE im Kundenauftrag beschafft.					

Anbauvorrichtung	ES1A	ES2A
für Motoren	DT71 – 100	DV112 – 132S
für Geber	Spreizwellengeber mit 8 mm Zentrierbohrung	Spreizwellengeber mit 10 mm Zentrierbohrung

Anbauvorrichtung	EV1A	AV1A
für Motoren	DT71 – DV225	DY71 – 112
für Geber	Vollwellengeber (Synchronflansch)	
Durchmesser Flansch	58 mm	
Durchmesser Zentrierung	50 mm	
Durchmesser Wellenende	6 mm	
Länge Wellenende	10 mm	
Befestigung	3 Spannpratzen (Schrauben mit Exzentrerscheiben) für 3 mm Flanschstärke	

kVA	n
f	
i	
P	Hz

Wie wird ein Geber mechanisch angebaut? Spreizwellengeber (DR und DT/DV Motoren)

5 Wie wird ein Geber mechanisch angebaut?

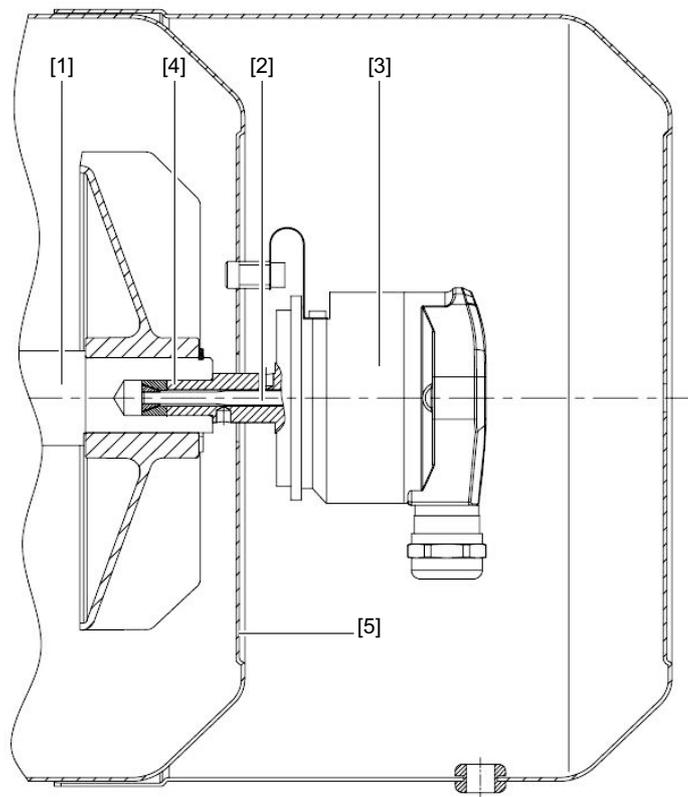
5.1 Spreizwellengeber (DR und DT/DV Motoren)

Beim Anbau des Gebers per Spreizwelle wird die Verbindung zwischen Motorwelle und Geberwelle durch einen Kraftschluss hergestellt. Durch das Anziehen der Schraube innerhalb der Geberwelle wird ein Kegel herangezogen, der die an dieser Stelle eingeschnittene Geberwelle auseinander drückt. Dadurch verklemmt sich die Geberwelle innerhalb der Motorwelle und gibt so die Drehbewegung weiter. Das dabei auftretende Drehmoment des Gebers wird an der Lüfterhaube abgestützt.

DR 71 – 132

DT 71 – 90

DV 100 – 132S



2165466763

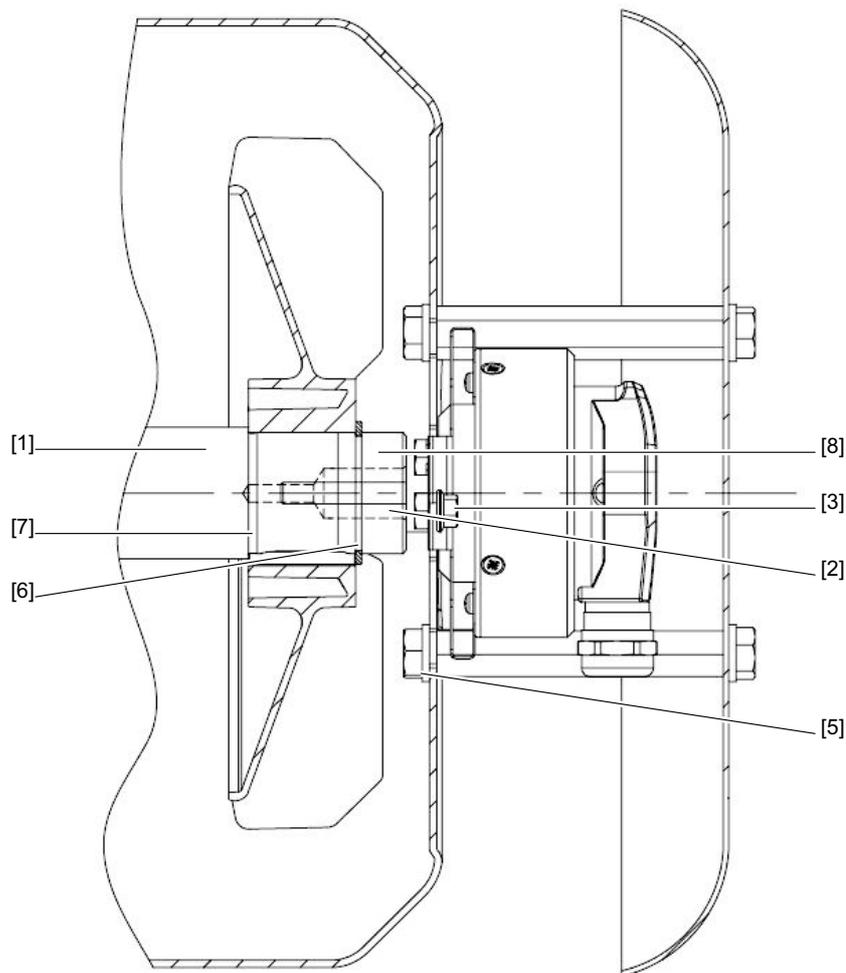
Bild 27: Anbau eines Spreizwellengebers

- [1] Motorwelle
- [2] Geberwelle
- [3] Schraube innerhalb der Geberwelle
- [4] Kegel
- [5] Lüfterhaube

5.2 Steckwelle mit Endgewinde (nur DR Motoren)

Der Geber wird durch eine Kombination von Querpressverband und Gewindeklemmung festgehalten. Am Ende der größeren Bohrung der Motorwelle ist ein kleinerer Durchmesser als an der Führung. Wird die Schraube in der Geberwelle angezogen, so zieht sie den Geber in diesen kleineren Durchmesser hinein und erzeugt so einen Querpressverband. Zusätzlich verspannt sich das Gewinde gegen den dann bis zum Anschlag eingezogenen Geber. Dadurch verklemmt sich die Geberwelle innerhalb der Motorwelle und gibt so die Drehbewegung weiter. Das dabei auftretende Drehmoment des Gebers wird an der Lüfterhaube abgestützt.

DR 160 – 225



2165468683

Bild 28: Anbau an DR-Motor

- [1] Motorwelle
- [2] Geberwelle
- [3] Schraube innerhalb der Geberwelle
- [5] Lüfterhaube
- [6] Querpressverband
- [7] Gewindeklemmung
- [8] Große Bohrung an der Motorwelle

kVA	n
f	
i	
P	Hz

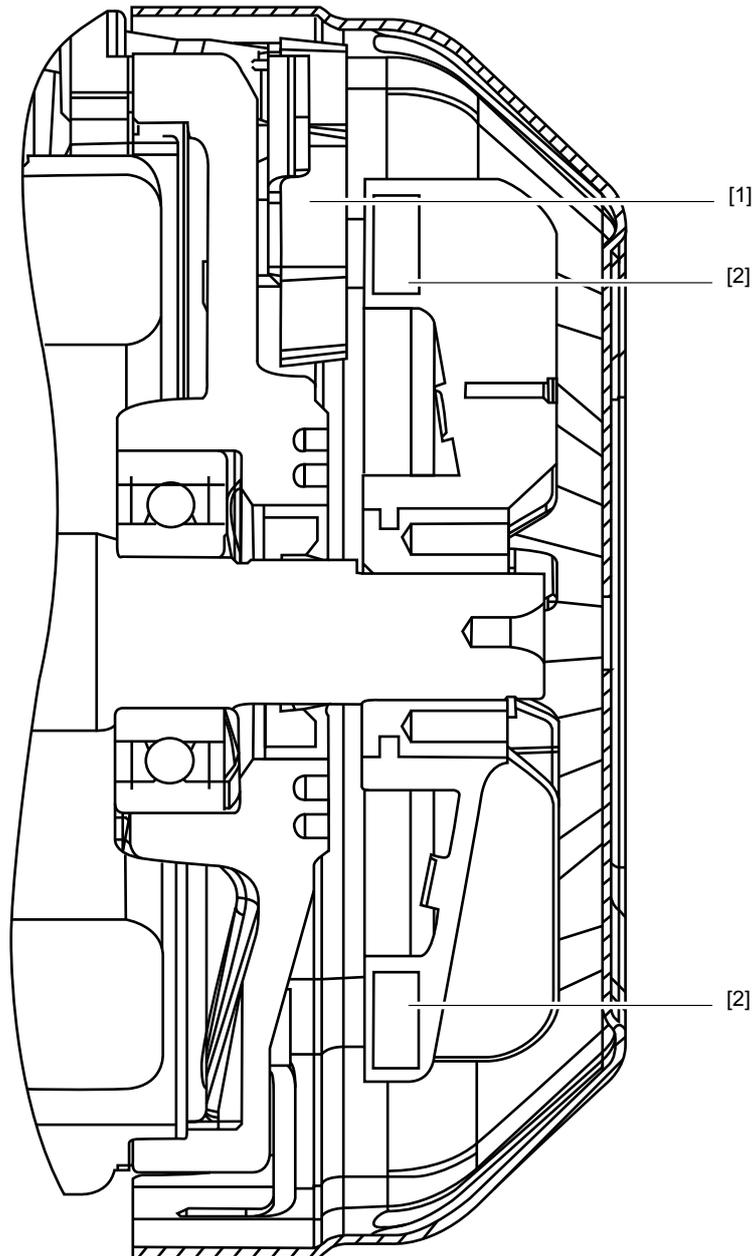
Wie wird ein Geber mechanisch angebaut?

Einbaugeber (nur DR Motoren)

5.3 Einbaugeber (nur DR Motoren)

Bei dieser Variante muss der Geber nicht direkt mit der Motorwelle verbunden werden. Das Gebermodul wird an das Lagerschild angeschraubt. Bei Bremsmotoren müssen Zylinderschrauben und Distanzhülsen verwendet werden. Bei der Baugröße DR 112/132 ein zusätzliches Trägerblech. Zusätzlich muss ein spezieller Lüfter mit eingearbeiteten Magneten auf die Motorwelle aufgesteckt werden.

DR 71 – 132



2165461003

Bild 29: Anbau eines Einbaugebers

- [1] Gebermodul
- [2] Magnet

kVA	n
	f
i	
P	Hz

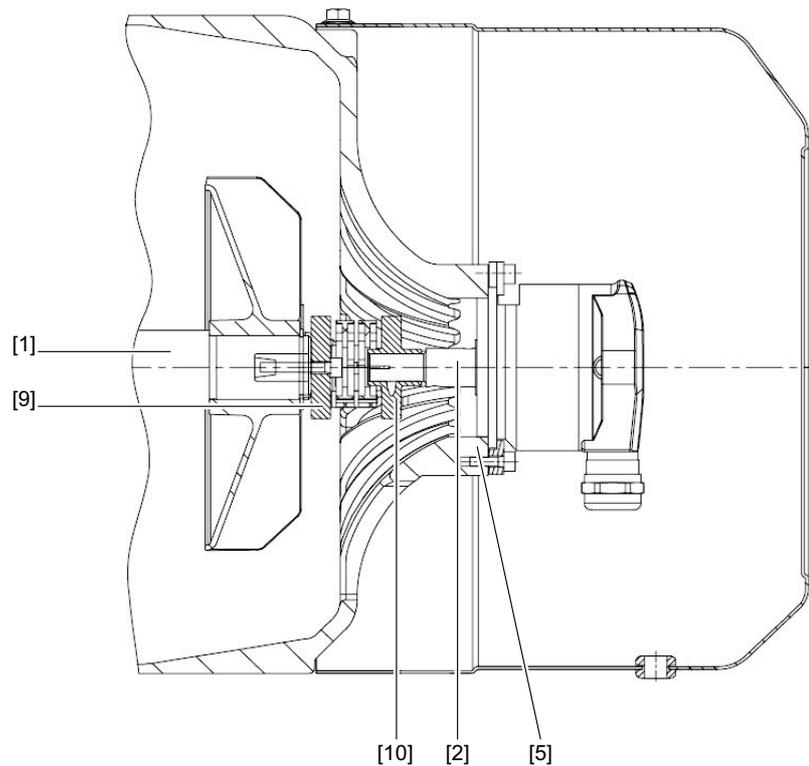
5.4 Anbauvorrichtung (DR und DT/DV Motoren)

Der Geber wird in diesem Fall nicht direkt in die Motorwelle eingeführt, sondern durch eine Zwischenkupplung angebaut. Das Kupplungsteil innerhalb der Motorwelle (hier am Bremsmotor) hat die selben Dimensionen wie der gewöhnliche Geberanbau (Spreizwelle oder Gewindebohrung). Die Kupplungshälfte auf der Geberseite ist den Dimensionen der gewünschten Geberwelle angepasst. Dadurch können beliebige Geber an den Motor angebaut werden. Die Drehmomentabstützung erfolgt an der Flanschhaube.

DR 71 – 225 für Fremdgeber

DR 71 – 225 für EV7A

DV 132M – 225 für alle Geber



2165496203

Bild 30: Fremdgeber-Anbauvorrichtung

- [1] Motorwelle
- [2] Geberwelle
- [5] Flanschhaube
- [9] Kupplungsteil innerhalb der Motorwelle
- [10] Kupplungshälfte auf der Geberseite

kVA	n
	f
i	
P	Hz

Wie wird ein Geber mechanisch angebaut? Hohlwellengeber (nur DR 315)

5.5 Hohlwellengeber (nur DR 315)

Beim Anbau per Hohlwelle verfügt die Motorwelle nicht über eine Bohrung. Die Geberwelle ist mit einer durchgängigen Bohrung ausgeführt und auf die Motorwelle gesteckt. Je nach Gebervariante (Impuls oder Absolutwert) mit oder ohne eine Hülse. Die Drehmomentabstützung erfolgt in beiden Fällen an der Lüfterhaube. Das Bild zeigt beide Gebervarianten.

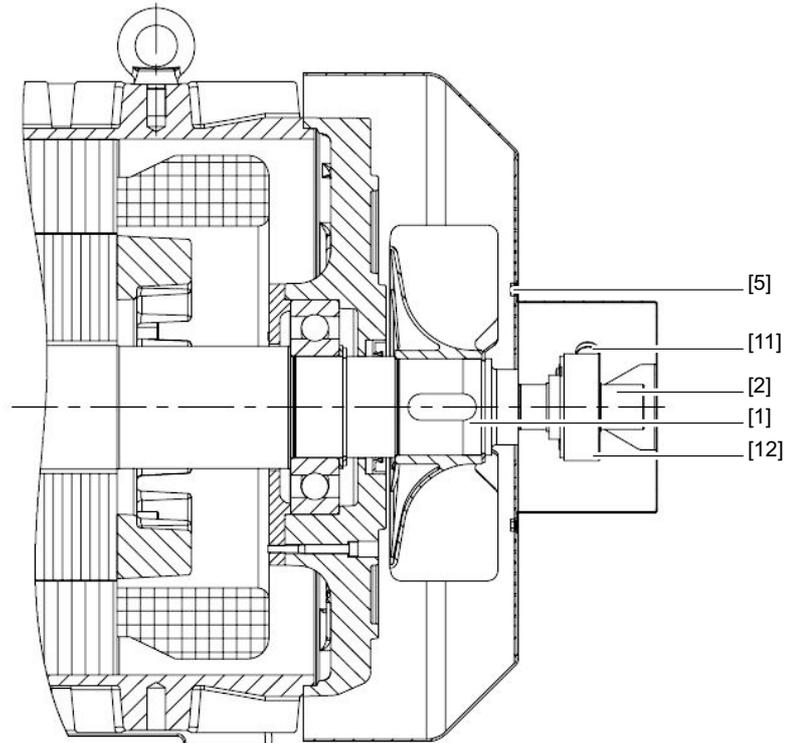


Bild 31: Anbau eines Hohlwellengebers

2165464843

- [1] Motorwelle
- [2] Geberwelle
- [5] Lüfterhaube
- [11] Impuls
- [12] Absolutwert

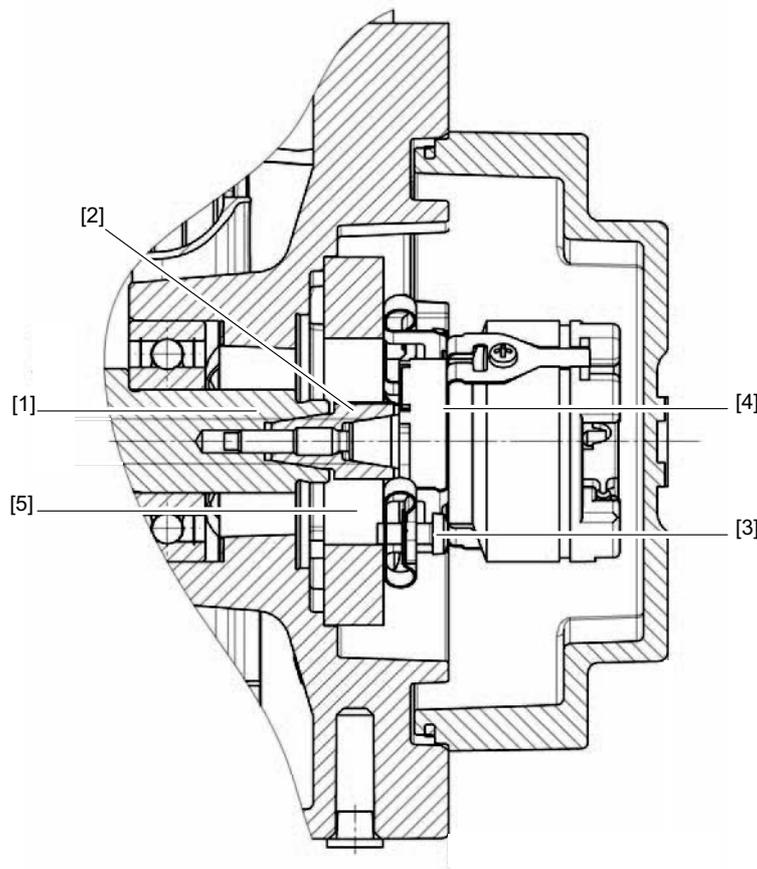
kVA	n
	f
i	
P	H_z

5.6 Konuswellengeber (CMP Motoren)

5.6.1 Anbauvariante 1 (AK0H)

Die Motorwelle muss für den Anbau eines Konusgebers über eine Gewindebohrung und eine passende Konusöffnung verfügen. Für die Montage des Konusgebers muss die Abtriebswelle blockiert werden. Anschließend kann die Geberwelle mit Hilfe eines speziellen Montagewerkzeugs in die Motorwelle eingeschraubt werden. Dabei dürfen die Schrauben nicht in die Befestigungslöcher des Motors einhaken. Um das Drehmoment abzustützen muss die Abtriebswelle zuerst gelöst werden. Dann den Geber so drehen, bis die Schraube in der Befestigungsplatte über den Befestigungslöchern des Motors liegen. Die Befestigungsplatte mit 2 Schrauben am Motorlagerschild abwechselnd anziehen. Hierdurch wird die Geberwelle freigegeben.

CMP 40 – 63



2165459083

Bild 32: Anbau eines Konuswellengebers Variante 1 (AK0H)

- [1] Gewindebohrung
- [2] Konusöffnung
- [3] Schraube
- [4] Befestigungsplatte
- [5] Befestigungslöcher

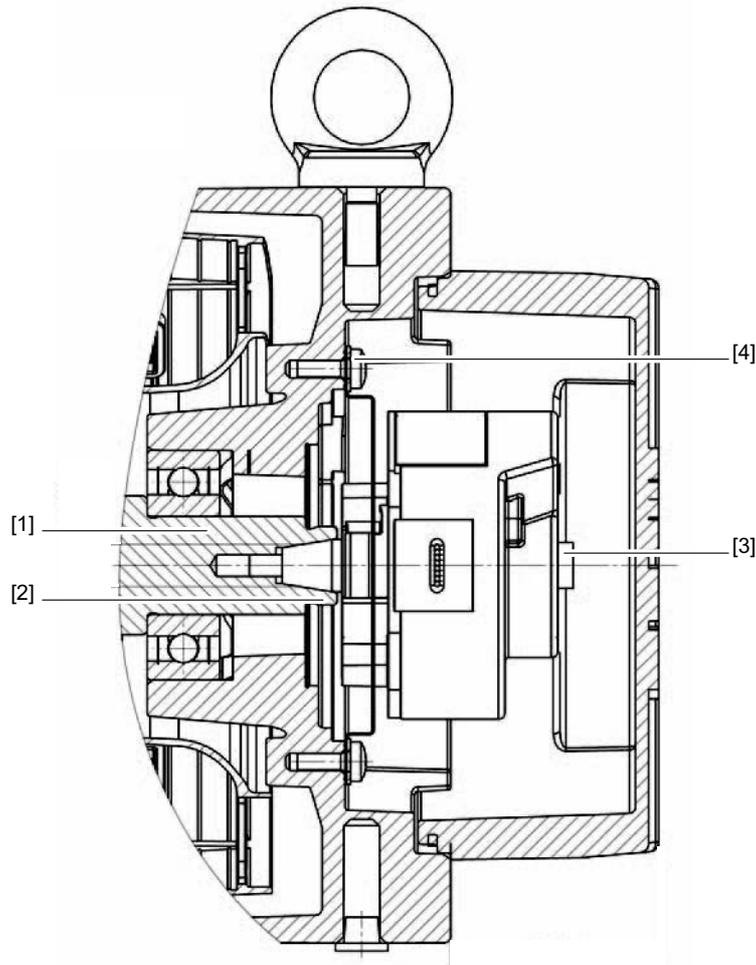
kVA	n
	f
i	
P	Hz

Wie wird ein Geber mechanisch angebaut? Konuswellengeber (CMP Motoren)

5.6.2 Anbauvariante 2 (EK1H, AK1H)

Die Motorwelle muss für den Anbau eines Konusgebers über eine Gewindebohrung und eine passende Konusöffnung verfügen. Zum Anbau des Gebers muss die Abtriebswelle blockiert werden. Anschließend wird der Geber auf die Motorwelle gesteckt. Durch das Anziehen der Schraube wird der Konus der Geberwelle fest in die Motorwelle gepresst. Das Federblech der Drehmomentenstütze wird mit 2 Schrauben am Lagerschild befestigt.

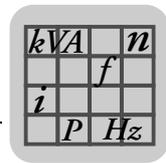
CMP 71 – 100



2165462923

Bild 33: Anbau eines Konuswellengebers Variante 2 (EK1H, AK1H)

- [1] Gewindebohrung
- [2] Konusöffnung
- [3] Schraube
- [4] Schrauben am Lagerschild



6 Welche Einstellvorschriften gelten beim Geberanbau an Synchronmotoren?

Üblicherweise werden Synchron-Servomotoren mit Resolvem oder mit sin/cos-Absolutwertgebern ausgestattet. Anhand der von den Lagegebern ermittelten Daten stellt der Servoverstärker sicher, dass der Polradwinkel 90° beträgt. Voraussetzung hierfür ist jedoch, dass der Lagegeber exakt auf die Pole der Permanentmagnete ausgerichtet ist. Nur dann kann sich das äußere Magnetfeld des Stators um 90° versetzt aufbauen. Dies wird auch als Kommutierung bezeichnet.

Die Kommutierung wird am Ende der Motormontage durchgeführt. Bei Motoren mit Resolver wird der feststehende Teil entsprechend der Einstellvorschrift für Resolver mechanisch verdreht und dann fixiert. Bei Motoren mit sin/cos Kombigebern wird die Absolutinformation innerhalb einer Motorumdrehung entsprechend der Einstellvorschrift bei bereits fest montiertem Geber elektrisch genullt.

6.1 Einstellvorschrift für Motoren mit Hiperface-Geber

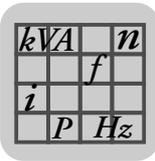
Einstellvorschrift:

- Motor ist unbelastet, Bremse geöffnet. Rotor kann sich frei im Statorfeld ausrichten.
- Motor mit Gleichstrom (80% I_0) speisen:

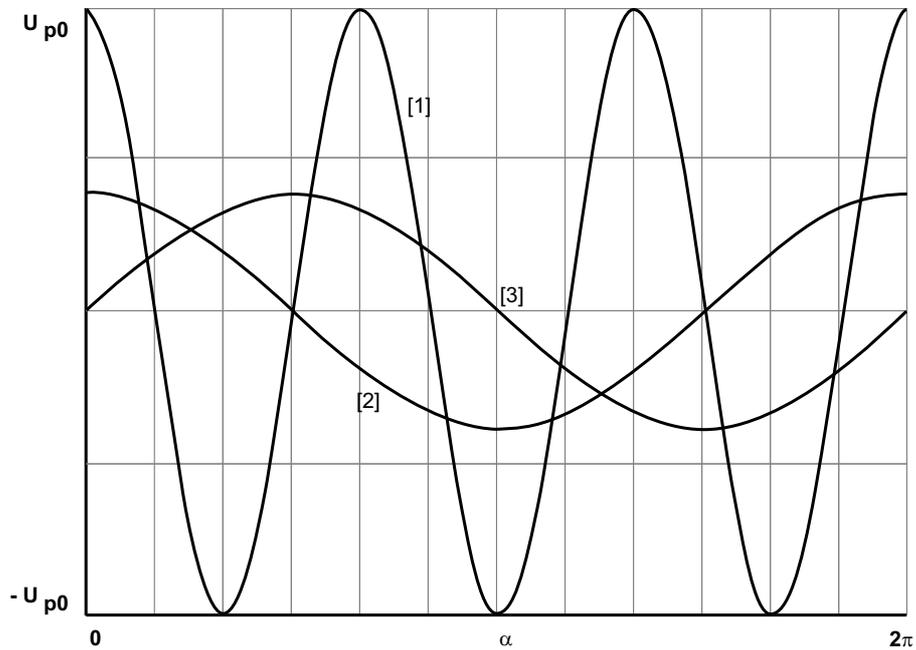
Motorklemme	U	V	W
Speisung	offen	minus	plus

Rotor richtet sich im Feld aus.

- In dieser Rotorposition den Geberwinkel zu Null setzen.



6.2 Resolvereinstellvorschrift für SEW-Motoren CM71 – 112



2238466955

- [1] $U_p(\alpha)$
 [2] $U_{\cos}(\alpha)$
 [3] $U_{\sin}(\alpha)$

Polpaarzahl Motor: $p_M = 3$, Polpaarzahl Resolver: $p_R = 1$

Einstellvorschrift (siehe Abbildung):

Resolvernul-Lage [$U_{\cos}(S1-S3)$ pos. max., $U_{\sin}(S2-S4)$ pos. Nulldurchgang] fällt mit pos. Maximum der EMK U_p im Strang U zusammen (bei Rotordrehung im Uhrzeigersinn mit Blick auf das Antriebswellenende).

Justageprüfung:

Motor unbelastet, Bremse geöffnet

Für Motoreinspeisung mit Gleichstrom (Motorklemme W+, Klemme V-, Klemme U offen) gilt: S2-S4 (sin) pos. Nulldurchgang, S1-S3 (cos) pos. Maximum

Drehrichtungskontrolle: Bei Einspeisung Klemmen U, W+, V- gilt: S1-S3 pos.↓, S2-S4 pos.↑

7 Welche allgemeinen Installationshinweise müssen beachtet werden?

Beachten Sie beim Anschluss der Geber an die Umrichter die Hinweise in den Betriebsanleitungen der jeweiligen Umrichter und die den Gebern beiliegenden Anschluss-Schaltbilder!

- Maximale Leitungslänge (Umrichter – Geber): 100 m bei einem Kapazitätsbelag:
 - < 83 nF/km (Ader / Ader) gemäß DIN VDE 0472 Teil 504
 - < 110 nF/km (Ader / Schirm)
- Aderquerschnitt: 0,2 – 0,5 mm²
- Geschirmte Leitung mit paarweise verdrehten Adern verwenden und Schirm beidseitig großflächig auflegen:
 - Am Geber in der Kabelverschraubung oder im Geberstecker
 - Am Umrichter an der Elektronik-Schirmklemme oder am Gehäuse des Sub-D-Steckers
- Verlegen Sie die Geberkabel räumlich getrennt von den Leistungskabeln mit einem Abstand von mindestens 200 mm.
- Geber mit Kabelverschraubung: Beachten Sie den zulässigen Durchmesser des Geberkabels für die korrekte Funktion der Kabelverschraubung.

7.1 Schirm der Geberleitung am Umrichter

Legen Sie den Schirm der Geberleitung großflächig am Umrichter auf.

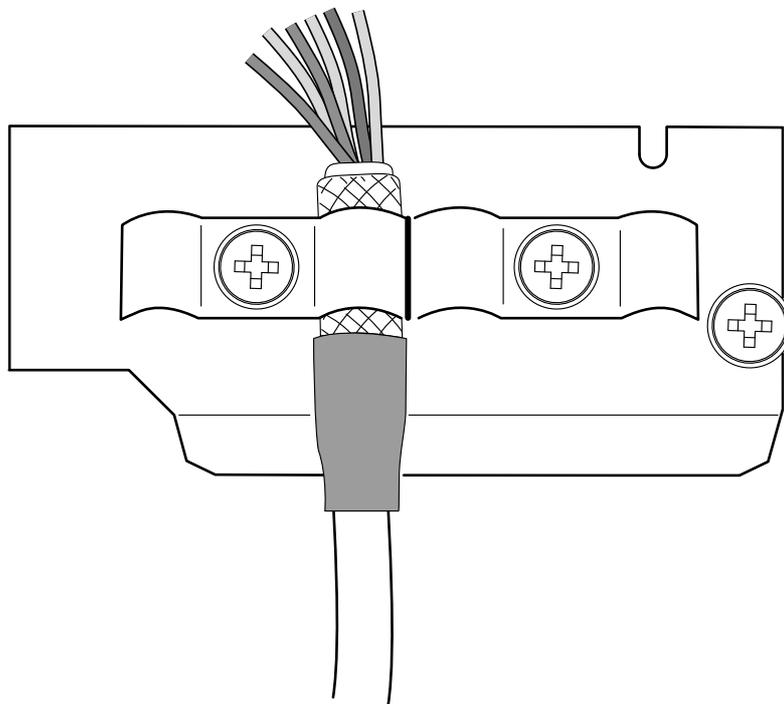


Bild 34: Schirm an der Elektronik-Schirmklemme des Umrichters auflegen

1866148491

kVA	n
	f
i	
P	Hz

Welche allgemeinen Installationshinweise müssen beachtet werden? Schirm der Geberleitung am Geber

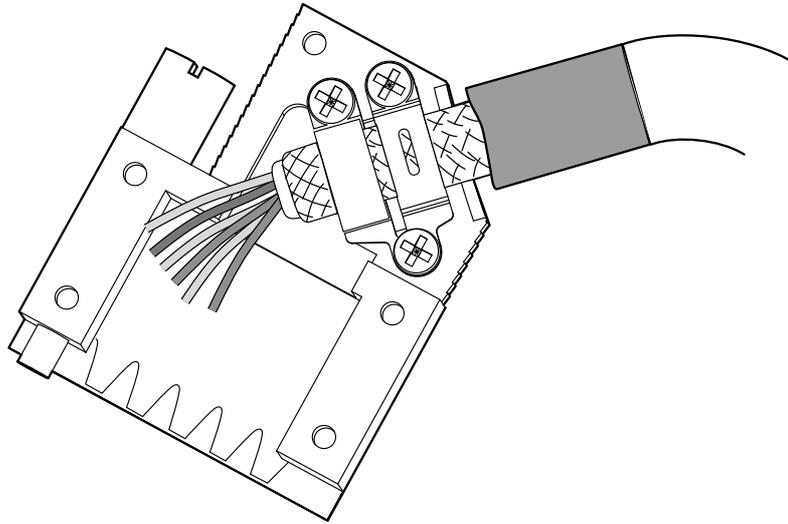


Bild 35: Schirm im Sub-D-Stecker auflegen

1866145803

7.2 Schirm der Geberleitung am Geber

Legen Sie den Schirm der Geberleitung großflächig am Geber auf.

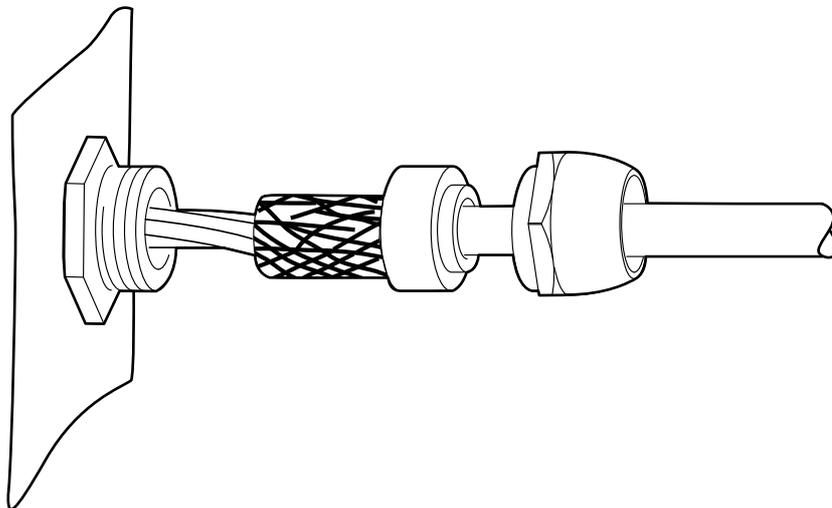
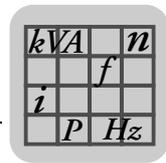


Bild 36: Schirm in der Kabelverschraubung des Gebers auflegen

1866163979



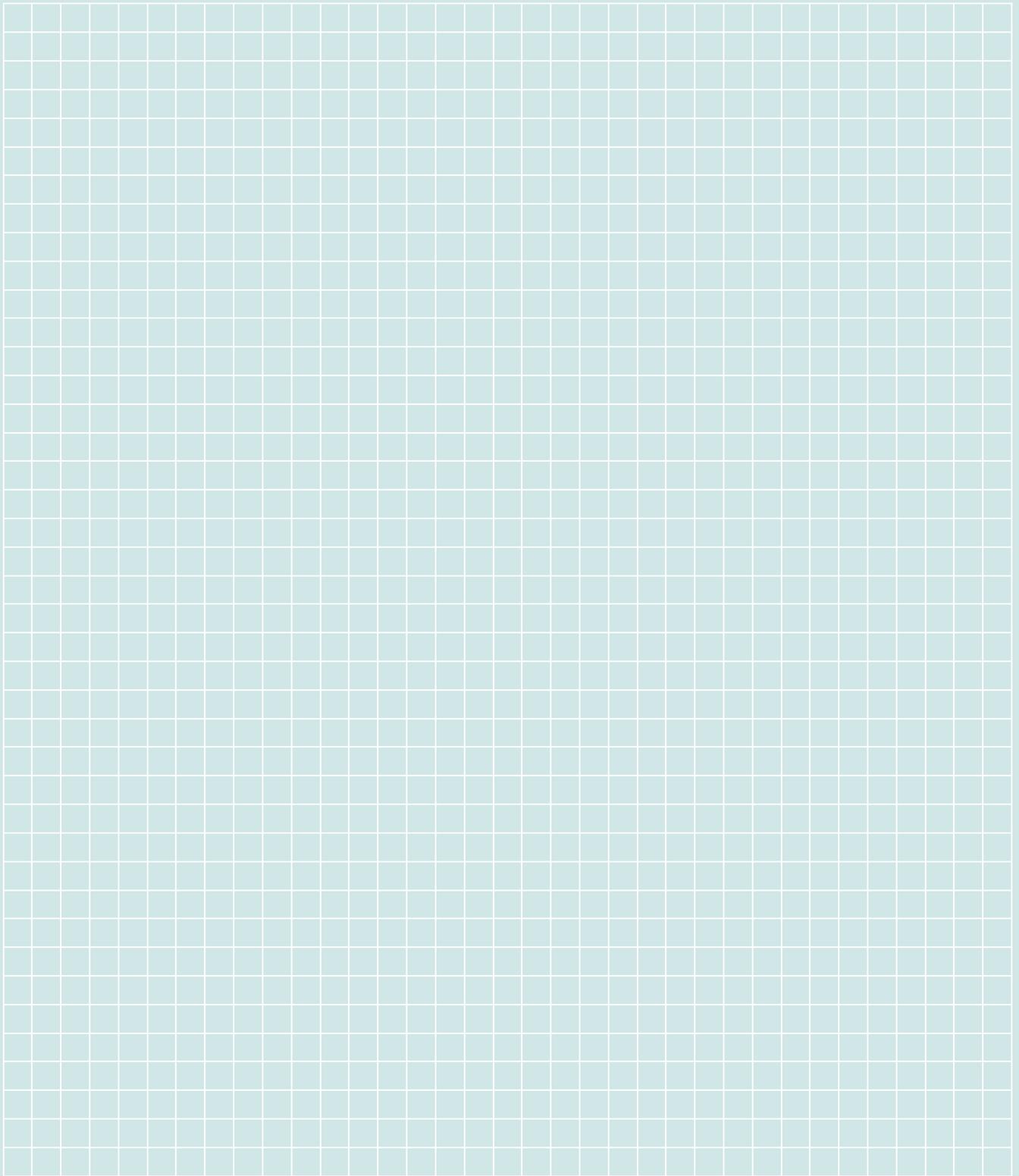
8 Begriffsdefinition

Begriff / Abkürzung	Definition / Erklärung
A/D-Wandler	Analog/Digital-Wandler
DPR-Schnittstelle	Dual Port RAM-Schnittstelle
DSP	Digitaler Signal Prozessor
EEPROM	Electrically Eraseable Programmable Read Only Memory
EMV	Elektromagnetische Verträglichkeit
HIPERFACE®	High Performance Interface. Eingetragenes Warenzeichen der Firma Sick Stegmann GmbH
HTL	Hochvolt-Transistor-Logik
Multi-Turn-Geber	Ermittlung der absoluten Position über mehrere Umdrehungen
NVSRAM	Non-Volatile Static Random Access Memory, nicht-flüchtiges statisches RAM
Reluktanz	Magnetischer Widerstand
Single-Turn-Geber	Ermittlung der absoluten Position über 1 Umdrehung
SRAM	Static Random Access Memory, statisches RAM
SSI	Serial Synchronus Interface
TTL	Transistor-Transistor-Logik



Stichwortverzeichnis

A		N	
Absolutwertgeber	11	Nachteile der wichtigsten Gebersysteme	6
Absolutwertgeber mit ASI		O	
Aufbau	11	Optisches System	7
Funktionsweise	12	Aufbau	8
Absolutwertgeber mit SSI		Funktionsweise	8
Multi-Turn-Geber	15	Signalpegel	8
Single-Turn-Geber	14	P	
Arten von Gebersystemen	5	Produkte mit ihren Gebersystemen	31
Asynchrone Drehstrommotoren	26	Projektierung	35
Asynchrone Servomotoren	26	R	
Aufgaben	5	Resolver	16
E		Aufbau	16
Einstellvorschriften	57	Funktionsweise	17
I		Rotatorische Gebersysteme	7
Inkrementelle Drehgeber mit Sin-/Cos-Spuren	10	S	
Aufbau	10	Synchrone Servomotoren	27
Funktionsweise	10	T	
Signalpegel	11	Technische Daten	37
Installationshinweise	59	Absolutwertgeber ASI	43
L		Absolutwertgeber SSI	40
Lineare Gebersysteme	19	Anbauvorrichtung	49
Barcodegeber	20	Einbaugeber	48
Lasergeber	19	Inkrementelle Drehgeber mit Spreizwelle	37
Messlineale	21	Inkrementelle Drehgeber mit Steckwelle	37
Seillängengeber	25	Inkrementelle Drehgeber mit Vollwelle	39
Lineare Servosysteme	27	Näherungsgeber	48
Lineare Wegerfassung	28	Resolver	42
M		Typenbezeichnung	30
Magnetisches System	7	U	
Mechanischer Anbau	50	Überblick über Gebersysteme	5
Fremdgeber-Anbauvorrichtung	53	V	
Hohlwellengeber	54	Vorteile der wichtigsten Gebersysteme	6
Konuswellengeber	55		
Spreizwellengeber	50		
Steckwelle mit Endgewinde	51		
Messlineale	21		
Aufbau induktiver Wegmess-Systeme	24		
Aufbau optischer Wegmess-Systeme	22		
Funktionsweise induktiver Wegmess-Systeme	24		
Funktionsweise optischer Wegmess-Systeme	22		





SEW-EURODRIVE
Driving the world

SEW
EURODRIVE

SEW-EURODRIVE GmbH & Co KG
P.O. Box 3023
D-76642 Bruchsal/Germany
Phone +49 7251 75-0
Fax +49 7251 75-1970
sew@sew-eurodrive.com

→ www.sew-eurodrive.com