



FAGOR AUTOMATION

# Lineare und rotative Wegmesssysteme



DIE EFFIZIENTESTE UND PROFITABELSTE ALTERNATIVE  
IM BEREICH DER

# Linear- und

## Zuverlässige Lösungen für Mess- und Steuerungsverfahren seit über 30 Jahren

Fagor Automation widmet sich seit 1975 der Herstellung von Wegmesssystemen und Drehgebern, basierend auf qualitativ hochwertiger und hochgradig zuverlässiger Optiktechnik. Gegenwärtig verkörpern Fagor Automation Messsysteme eine der effizientesten und rentabelsten Lösungen für die Integration in Werkzeugmaschinen.

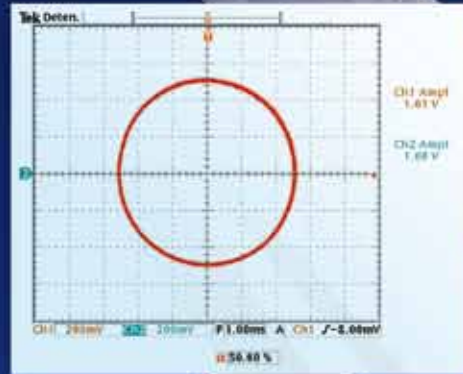
## Systemtest

Fagor Wegmesssysteme sind integrierte Bestandteile von kompletten Systemen. Bei dieser Art von Anwendungen muss das gesamte System, ungeachtet der Spezifikationen des Wegmesssystems, einem umfangreichen Test unterzogen werden.

Alle in diesem Katalog angegebenen Spezifikationen entsprechen ausschließlich dem jeweiligen Wegmesssystem, nicht dem gesamten System.



# Winkelwegmesssysteme



## Optisches Design

In Fagor Messsystemen kommen neben patentierten Techniken und Bauteilen auch Übertragungs- und Reflektierungsoptik zum Einsatz. Abtasttechniken wie das Auslesen von Einzelfeldern oder das 3-Phasen-Scanning stellen qualitativ hochwertige Signale zur Verfügung, die Interpolationsfehler auf ein zu vernachlässigendes Maß reduzieren.

## Mechanisches Design

Fagor Automation entwirft und produziert eine der innovativsten und effektivsten Produktreihen von Wegmesssystemen auf Basis fortschrittlicher mechanischer Entwicklungen. Diese Designs geben dem Produkt – unter Einsatz von Materialien wie Titan und rostfreier Stahl – die notwendige Robustheit, und sichern somit den optimalen Betrieb in den verschiedensten Anwendungen im Werkzeugmaschinenbau.

## Elektronisches Design

Fagor Automation setzt in der Produktion integrierte elektronische Komponenten auf neuestem Stand ein. Somit erreicht man eine genaue Signalsoptimierung bei der Verfahrensgeschwindigkeit und der Auflösung im Nano-Bereich.

## Genauigkeitszertifikat

Jedes einzelne Wegmesssystem von Fagor wird am Ende seiner Herstellung einer Genauigkeitskontrolle unterzogen. Dies geschieht auf einer computergesteuerten Messbank mit LASER-Interferometer, in einer Klimakammer bei einer Temperatur von 20 °C. Die Grafik, die das Ergebnis dieser abschließenden Genauigkeitskontrolle zeigt, wird zusammen mit jedem Fagor Wegmesssystem ausgeliefert.

# Gekapselte Wegmesssysteme

Gekapselte, lineare Wegmesssysteme von Fagor stellen eine robuste und zuverlässige Lösung für Applikationen dar, welche hohe Anforderungen an die Positionskontrolle bezüglich Arbeitsbedingungen und -umgebung stellen. Die mechanischen, elektronischen und optischen Designs der linearen Wegmesssysteme gewährleisten Übereinstimmung in technischen Spezifikationen und funktionalen Merkmalen und minimieren so die Fehlerquellen.

## Inkrementale, lineare Wegmesssysteme

Die Produktserie der inkrementalen, linearen Wegmesssysteme von Fagor optimiert die Balance zwischen verkäuferischen und technischen Einschränkungen. Als solche verfügen sie über eine große Auswahl an Lösungen für Applikationen von konventionellen Maschinen bis hin zu High Speed CNC Systemen. Signal (TTL und 1 Vss) und Steckverbindungsmöglichkeiten ermöglichen eine Kompatibilität zu allen führenden Herstellern von DRO und CNC, während andere operative Merkmale und Optionen die Zuverlässigkeit und konstante Ausführung sicherstellen.

## Absolute, lineare Wegmesssysteme

Die absoluten, linearen Wegmesssysteme von Fagor beinhalten alle Eigenschaften der inkrementalen Wegmesssysteme, sowie zusätzlich noch die Merkmale des absoluten Positionswertes. Diese Absolutwerte werden durch optische Erkennungstechnologien und –daten generiert, und mittels einer Auswahl an Protokollen übermittelt, die kompatibel zu denen führender Hersteller von CNC–Steuerungen und Antrieben sind. Die Maßstäbe können verschiedene Auflösungen zur Verfügung stellen (bis zu 10 Nanometer), und sie können im reinen Digital- oder im Digital-Analog-Modus verfahren. Fagor ist einer der Pioniere auf dem Sektor der optischen, linearen Wegmesssysteme und der erste Hersteller von reflektierenden, absoluten Stahl-Maßbändern mit einer Messlänge von bis zu 50 Metern.

	Baureihe	Querschnitt	Modell	Beschreibung	Messlänge	Genauigkeit
Lineare Wegmesssysteme für CNC-Maschinen	S			Kleiner Querschnitt	Ohne Führungsleiste: 70 mm zu 1240 mm	$\pm 5 \mu\text{m} \ \& \ \pm 3 \mu\text{m}$
	SV			Schmale Baugröße zur Montage an beengten Plätzen mit eingebrachten Montagewinkel bei vibrationen bis zu 20 G	Mit Führungsleiste: 70 mm zu 2040 mm	$\pm 5 \mu\text{m} \ \& \ \pm 3 \mu\text{m}$
	G			Großer Querschnitt	140 mm zu 3040 mm	$\pm 5 \mu\text{m} \ \& \ \pm 3 \mu\text{m}$
	L			Für lange Messwege	440 mm zu 60 m Bis 4040 mm als Einzelmodul. Alle größeren Messlängen in mehreren Modulen	$\pm 5 \mu\text{m}$
Lineare Wegmesssysteme für Standardmaschinen	MM			Sehr schmal für die Montage an sehr beengten Montagebereichen	70 mm zu 520 mm	$\pm 10 \mu\text{m} \ \& \ \pm 5 \mu\text{m}$
	M			Kleiner Querschnitt	140 mm zu 1540 mm	$\pm 10 \mu\text{m}$
					140 mm zu 1240 mm	$\pm 5 \mu\text{m}$
	C			Großer Querschnitt	220 mm zu 3040 mm	$\pm 10 \mu\text{m} \ \& \ \pm 5 \mu\text{m}$
	F			Für lange Messwege	3200 mm zu 30 m Bis 4040 mm als Einzelmodul. Alle größeren Messlängen in mehreren Modulen	$\pm 10 \mu\text{m}$

### Drei-Phasen-Abtastung



Ein optisches, inkrementales Abtastsystem mit integrierter Signalaufnahmekontrolle, welches ein robustes Messsignal zur Verfügung stellt und hohe Interpolationsfaktoren mit minimalen Interpolationsfehlern zulässt.

### Zick-Zack-Technologie



PATENTED  
by FAGOR

Diese innovative Methode reduziert den Effekt von ungewünschten Schwingungen im Abtastsignal, welches eine Verschiebung der Schwingungsinterpretation verursacht.

### Single-window scanning Technologie



PATENT  
PENDING

Eine optische Single-Abtastmethode, die Unregelmäßigkeiten aufgrund von Verunreinigungen oder nicht-einwandfreier Montage toleriert und kompensiert.

### Randabtastung



PATENTED  
by FAGOR

Optische Anordnung, konstruiert, um die optische Abtastung zu optimieren und die Zuverlässigkeit der Signale zu erhöhen.

### Befestigungssystem TDMS®



PATENTED  
by FAGOR

Dieses Befestigungssystem reduziert Messfehler, die aufgrund von thermalen Veränderungen an der Maschine auftreten können.

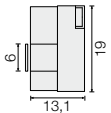

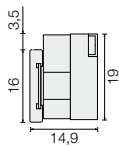

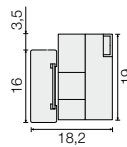

# Berührungslose Wegmesssysteme

Die Palette der berührungslosen, linearen Wegmesssysteme Fagor basieren auf den Erfahrungen und Technologien der gekapselten, linearen Wegmesssysteme in reduzierter Größe. Die kommerziellen und technischen Merkmale sind eine Reaktion auf die Anforderungen eines zunehmend konkurrierenden Marktes für optische lineare Wegmesssysteme, resultierend in einem zuverlässigen, hoch leistungsfähigen Produkt, mit der Unterstützung und Erwartung einer weltweit agierenden Organisation.

## Berührungslose Wegmesssysteme

Die berührungslosen Wegmesssysteme gibt es in drei Ausführungen; EXA, EXG und EXT. Die modulare Struktur dieser Produkte ist so konfiguriert, dass diese in verschiedenen Bereichen von Applikationen wie Metrologie, Semikonduktoren, Linearmotoren etc. eingesetzt werden können.

Die angewandte Technologie führt zu einem robusten und flexiblen Ergebnis als Antwort auf aktuelle Marktanforderungen bezüglich Auflösung, Geschwindigkeit und Genauigkeit. Alle elektronischen Interpolationen sind im Lesekopf enthalten, genauso wie die dualen Endschaltdetektoren und das Messsystem-Alarmsignal. Die synchronisierten Referenzmarken sind in dem inkrementalen Strichgitter integriert und erlauben eine wiederholbare Referenzsuche.

	Querschnitt	Modell	Beschreibung	Messlänge	Genauigkeit
Berührungslose Wegmesssysteme EXA			Selbstklebend, 6 mm Maßstab aus rostfreiem Edelstahl für Anwendungen mit eingeschränkten Platzverhältnissen	bis 16 m	$\pm 10 \mu\text{m}$
Berührungslose Wegmesssysteme EXG			Geführt, 10 mm Maßstab aus rostfreiem Edelstahl, mit in der Mitte liegendem Fixpunkt für definierte Wärmeausdehnung	bis 6 m	$\pm 10 \mu\text{m}$
Berührungslose Wegmesssysteme EXT			Gespannt, 10 mm Maßstab aus rostfreiem Edelstahl für erhöhte Genauigkeit und lineare Fehlerkompensation	bis 30 m	$\pm 5 \mu\text{m}$

### Abtastkopf



Der Abtastkopf ist mit 1 Vss und TTL Signalen, Alarm- und Endpunktsignalen und Referenzmarkenoptionen verfügbar. Dadurch ist die gesamte Produktpalette für ein breites Feld von Applikationen adaptierbar.

### Zubehör



Die berührungslosen Wegmesssysteme werden mit einigen Zubehör geliefert. Magnetelemente werden zum Aktivieren von Maßstabsbegrenzungen und zum Selektieren einer Referenzmarke eingesetzt. Es steht eine Abtastkopf-Montagehilfe zum Ausrichten des Leseabstandes und der Signalstärke zur Verfügung.

### SIR Referenzmarken



SIR Referenzmarken sind optisch synchronisiert und im inkrementalen Strichgitter integriert. Dies bietet den Vorteil, die optisch synchronisierten Referenzmarken trotz beschränkten Montageverhältnissen ausnutzen zu können.

### Stahlband-Spannvorrichtung



Mit der Stahlband-Spannvorrichtung kann der Abtastkopf an beiden Enden eines überlangen Wegmesssystemes sowohl eingeführt als auch entnommen werden ohne dabei das Stahl-Maßband zu demontieren.

### Elektronik im Lesekopf



Ebenso wie das optische Lesesystem, beinhaltet der Abtastkopf auch die Elektronik für die Signalezustände und die Interpolation, Schaltkreise für den Signalalarm, Sensoren für die Referenzmarkenselektion und Endschaltsensoren.



# Winkeldrehgeber

Die Winkeldrehgeber von Fagor bieten Lösungen für hohe Auflösungen und hohe Qualität und werden in Anwendungen wie Teilapparate, Rundtische mit Positionierung durch NC's, Winkelmesstechnik, Anwendungen in Spindelkopf Gelenken, Werkzeugmagazinen, Werkzeugtürmen, Antennen, Teleskopen, etc.

## Winkeldrehgeber

Wichtigste Merkmale der Fagor Winkeldrehgeber:

- . Anzahl der Impulse: Inkremental zwischen 18000 und 360000; Absolut 23 und 27 Bits
- . Genauigkeiten von  $\pm 5''$ ,  $\pm 2,5''$  und  $\pm 2''$
- . Differential TTL, 1 Vss Sinussignale und digitale Protokolle
- . Mit Vollwelle und 90/170 mm Durchmesser, oder mit Hohlwelle und 90/200 mm Durchmesser
- . Mit Steckverbindung im Gehäuse

## Inkementale und absolute Referenzmarken

- . Eine Referenzmarke pro Umdrehung
- . Im vollem Umfang abstandskodierte Referenzmarken I<sub>0</sub>
- . Absolute Strichgitter

## Alarmsignal

Alle Winkelmeßsysteme mit Differential-TTL-Signal sind mit einem / AL-Warnsignal ausgestattet

	Baureihe	Querschnitt	Modell	Anzahl der Impulse / Umdrehung	Achstyp	Genauigkeit
Winkel- drehgeber	S-D90			18000, 90000 & 180000	Vollwelle	$\pm 5''$ , $\pm 2.5''$ (Winkelsekunden)
	H-D90			18000, 90000 & 180000	Hohlwelle	$\pm 5''$ , $\pm 2.5''$ (Winkelsekunden)
	S-1024-D90			18000-1024, 90000-1024	Vollwelle	$\pm 5''$ (Winkelsekunden)
	S-D170			18000, 90000 & 180000	Vollwelle	$\pm 2''$ (Winkelsekunden)
	H-D200			18000, 36000, 90000, 180000 & 360000	Hohlwelle	$\pm 2''$ (Winkelsekunden)
Drehgeber	S			Von 50 zu 5000	Vollwelle	$\pm 1/10$ der jeweiligen Graduierung
	H			Von 50 zu 3000 (TTL)	Hohlwelle	$\pm 1/10$ der jeweiligen Graduierung
				Von 1000 zu 3000 (TTL und 1 Vpp)	Hohlwelle	$\pm 1/10$ der jeweiligen Graduierung
	HA			Von 1024 zu 10000 (TTL)	Hohlwelle	$\pm 1/10$ der jeweiligen Graduierung

## Steckverbindung im Gehäuse



Die Winkeldrehgeber haben - im Gegensatz zu den festinstallierten Kabeln - eine Steckverbindung im Gehäuse, was eine Installation vereinfacht und eine größere Flexibilität der Applikationen bietet.

## Kupplungen



Fagor produziert nicht nur Winkeldrehgeber, sondern auch spezielle Montagekupplungen. Im Gegensatz zu anderen Kupplungen sind Fagor Kupplungen konstruiert, um eine maximale Übertragung der Genauigkeit bei gleichzeitiger minimaler Kraft- und Druckbeanspruchung auf die Drehgeberachse zu gewährleisten.

## Material



Titan und rostfreier Stahl beeinflussen die Steigerung der Reaktion der Eigenschaften und Signalstabilitäten über den Bereich der Arbeitstemperatur.

## Werkzeuge



Das PSED (Protocol and Signal Evaluation Device) ist ein von Fagor entwickeltes und hergestelltes Testwerkzeug zur Diagnose sowie Unterstützung während der Installation und beim "after sales service" von linearen und rotativen Wegmeßsystemen.

**Fagor Automation, S. Coop.**

Bº San Andrés, 19  
E-20500 Arrasate - Mondragón  
SPAIN  
Tel.: +34 943 719 200  
Fax.: +34 943 791 712  
E-mail: info@fagorautomation.es



Fagor Automation ist nach ISO 9001 zertifiziert.  
Alle Produkte haben das Qualitätszertifikat und  
das **CE** Konformitätszertifikat.

[www.fagorautomation.com](http://www.fagorautomation.com)

EPS - CAP DE0114

**subsidiary distributor**

**europa**

**america**

BOGOTÁ  
BUENOS AIRES  
**CHICAGO**  
**DALLAS**  
EL SALVADOR D.F.  
LIMA  
**LOS ANGELES**  
MEXICO D.F.  
MONTERREY N.L.  
MONTEVIDEO  
**MONTREAL**  
**NEW JERSEY**  
SANTIAGO  
**SAO PAULO**  
**TAMPA**  
**TORONTO**

Plants  
**USURBIL**  
**ESKORIATZA**  
**BEIJING**

Headquarters  
**MONDRAGÓN**

**africa**  
JOHANNESBURG

**BARCELONA**  
BJERRING BRO  
BUCHAREST  
BUDAPEST  
**CLERMONT FERRAND**  
GOMEL  
**GÖPPINGEN**  
GÖTEBORG  
ISTANBUL  
IZEGEM  
KAPELLEN  
KOTLIN  
LANGENTHAL  
LOG PRI BREZOVICI  
**MILANO**  
**MOSKVA**  
NEUCHÂTEL  
**NORTHAMPTON**  
**PORTO**  
PRAHA  
ROOSEDAAL  
THESSALONIKI  
TOIJALA  
UTRECHT  
WIEN

**asia**

**BANGALORE**  
BANGKOK  
**CHENGDU**  
**DELHI**  
**GUANGZHOU**  
HO CHI MINH CITY  
**HONG KONG**  
JAKARTA  
**KUALA LUMPUR**  
MANILA  
**NANJING**  
**PUNE**  
**RAJKOT**  
**SHANGHAI**  
**SEOUL**  
**SINGAPORE**  
**TAICHUNG**  
TEL-AVIV  
TOKYO

**oceania**

AUCKLAND  
DUNEDIN  
MELBOURNE  
SYDNEY

**worldwide automation**