

Линейные и угловые энкодеры FAGOR



FAGOR 

automation Fagor automatico



Оглавление

Введение	4
Принцип работы	4
Электрические выходные сигналы	6
Контроль точности	8
Механическая конструкция и установка	9
Линейная обратная связь	10
Руководство по выбору линейных энкодеров	10
Линейные системы обратной связи высокого качества	
• Серия S / SV	12
• Серия G	14
• Серия L	16
Стандартные линейные системы обратной связи	
• Серия M	18
• Серия C	20
• Серия F	22
Линейные энкодеры для применений в прессах	24
Принадлежности	25
Коммутационные компоненты для обратной связи	26
Угловая обратная связь	28
Руководство по выбору угловых энкодеров	28
Угловые энкодеры высокого разрешения	29
Угловые энкодеры общего применения	33
Принадлежности для угловых энкодеров	35



Принцип работы

Линейные и угловые системы обратной связи системы, преобразовывающие такие типы движений в электронные сигналы. Эти сигналы, должным образом обработанные, являются основой для считывания смещений при измерениях и управлении оборудованием.

Системы обратной связи FAGOR используют два различных элемента чтобы получить электрические сигналы обратной связи:

Градуированные стеклянные шкалы (для линейных систем обратной связи) или градуированные стеклянные диски (для угловых энкодеров).

Шкалы на градуированных стальных лентах.

Процесс измерения

Системы обратной связи FAGOR обеспечивают выходные сигналы через оптоэлектронный процесс, основанный на чтении шкал или дисков (для угловых энкодеров), на которых гравированы линии хрома с определенным шагом.

Устройство чтения состоит из источника света, стеклянной сетки с градуированными окнами и нескольких фотодиодов в качестве детекторов.

Системы обратной связи FAGOR используют диоды инфракрасного света (IRED) в качестве источника света, которые гарантируют большую безопасность и более длинный срок службы.

• Системы обратной связи на градуированных стеклах

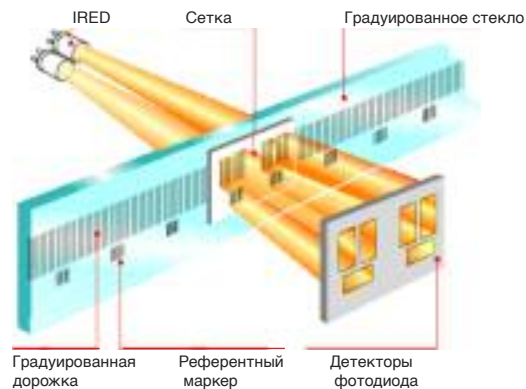
Инфракрасный луч (IRED) проходит путь через градуированную шкалу и сетку, прежде чем достигнуть детекторов фотодиода. Относительное движение между сеткой и градуированной шкалой заставляет интенсивность света совершать колебания по синусоидальному закону, которые преобразовываются фотодиодами в первичный модулированный токовый синусоидальный электрический сигнал (11 μ App). Период этих электрических сигналов соответствует шагу градуировки (20 μ m).

• Системы обратной связи на стальных лентах

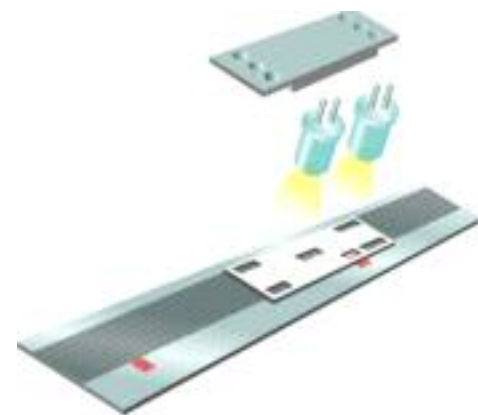
Они используют принцип светового изображения с помощью линейной сетки. В таких линейных энкодерах, свет отражается от металлической ленты. Система считывания состоит из СИД, используемого как источник света для гравированной (градуированной) ленты (рассеивающей свет), сетки, которая формирует изображение и единичного детектора света, специально разработанного FAGOR, и расположенного в той же самой плоскости что и изображение.

• Угловые энкодеры FAGOR

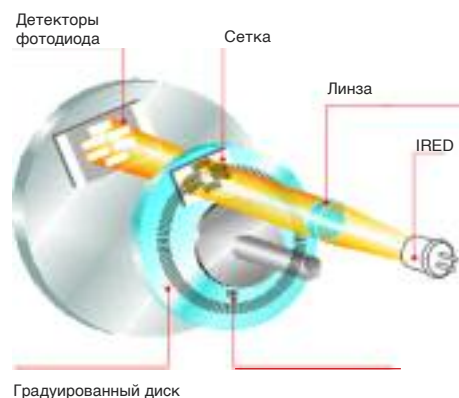
Угловые энкодеры FAGOR работают на дифракционном свете через градуированные стеклянные диски с шагом, в зависимости от числа линий на оборот.



М, МКТ, С, S и G серии линейных шкал FAGOR работают, дифрагируя инфракрасный свет (IRED) через градуированное стекло.



F и L серии линейных шкал FAGOR : свет отражается от линий, гравированных на стальной ленте.



Угловые энкодеры FAGOR работают, дифрагируя инфракрасный свет от IRED через градуированное стекло.

Референтные маркеры (импульс маркера исходного)

Референтный сигнал — специальная гравировка, которая обеспечивает импульс при ее прохождении.

Референтные сигналы используются для восстановления нулевого положения станка (исходного) и особенно для избежания ошибок из-за случайного движения оси, в то время как ЧПУ или УЦИ выключены.

Линейные шкалы FAGOR предлагают три типа референтных маркеров I₀:

• Инкрементальные референтные сигналы I₀

Каждые 50 мм (2 дюйма)

Референтные сигналы синхронизированы с сигналами обратной связи, чтобы гарантировать наилучшую воспроизводимость измерения.

• Референтные сигналы I₀, которые могут быть выбраны

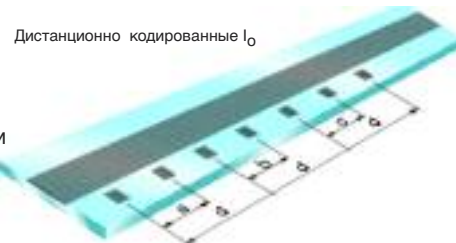
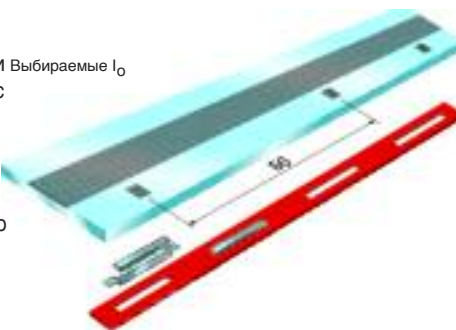
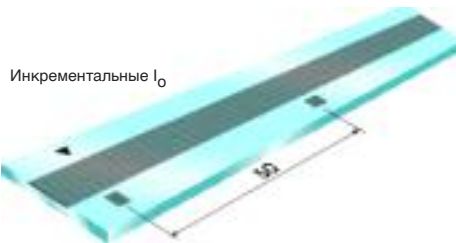
Они предлагают возможность выбрать одну или несколько референтных точек и игнорировать остальные, вставляя магнитную накладку в выбранной точке или точках.

Такие сигналы доступны только для моделей S и G. При выборе такой опции, FAGOR предоставляет с энкодером пластмассовую полосу. Эта полоса имеет множество щелей, которые совпадают с инкрементальными референтными маркерами градуированного стекла. Одно из преимуществ этой системы то, что устраняется потребность во внешних выключателях исходного вдоль перемещения оси станка.

• Дистанционно кодированные референтные маркеры I₀

Каждый дистанционно кодированный референтный маркер отделен от следующего различным расстоянием, которое изменяется согласно специфической математической функции. Значение позиции восстанавливается при проезде двух последовательных референтных маркеров. Изменение расстояния между двумя последовательными референтными маркерами дает абсолютную позицию каждой точки.

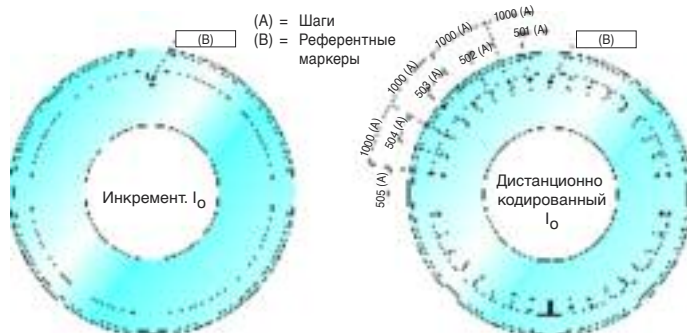
С такими сигналами, требуемая дистанция перемещения, чтобы получить абсолютную позицию, всегда очень мала; таким образом экономится значительное время. С другой стороны, это особенно полезно, когда необходимо избежать препятствия при достижении определенной точки детали.



Расстояние / Модель	a	b	c	d
S, M, C и G	10.02	10.04	10.06	20
F	50.1	50.2	50.4	100
L	40.04	40.08	40.12	80

Референтные маркеры (импульс маркера исходного) на угловых системах обратной связи

Угловые энкодеры FAGOR предлагают один референтный маркер на оборот. Кроме того, определенные модели имеют "плавающий" дистанционно кодированный референтный маркер (I₀).



Применения

В ответ на новые требования, перед которыми оказываются изготовители станков (высокая скорость обработки, которая вызывает большую вибрацию; большая точность; нечувствительность к температурным изменениям и т.д.), FAGOR развил две номенклатуры изделий обратной связи согласно этим новым требованиям.

• **Стандартные системы обратной связи**
Основаны на линейных энкодерах моделей M, C и F, которые охватывают механические и электрические потребности самых обычных или стандартных станков.

Другими словами, фрезерные, сверлильные станки, шлифовальные, EDM, токарные станки и т.д.

• Системы обратной связи высокого качества

Совершенно новый ряд линейных энкодеров S, G и L специально разработаны для удовлетворения новых требований станков с ЧПУ, автоматов или специальных применений. Эти новые проекты позволяют достигнуть самого высокого уровня качества, доступного только таким лидерам, как FAGOR.

Технология SMD

Применение технологии поверхностного монтажа — часть технологических новшеств, которые Fagor Automation включает в свой производственный процесс. Благодаря технологии SMD, были решительно уменьшены размер и число компонентов, используемых в электронных схемах, применяемых в системах измерения систем обратной связи FAGOR. С другой стороны, включение определенных компонентов FAGOR обеспечивает максимальную надежность.

Линейные и угловые системы обратной связи

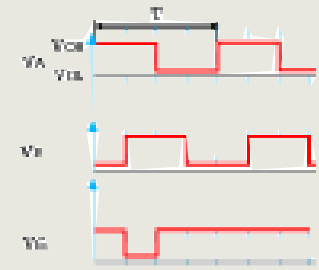
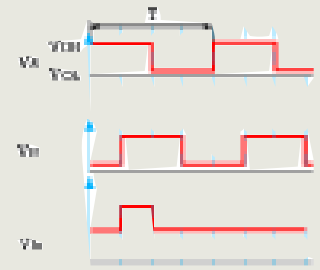
Измерение, посредством опто-электронной технологии:

- На стеклянных линейных энкодерах, посредством градуированного хромом стекла с шагом 20 μm . На линейных энкодерах со стальной лентой, используя шаг 100 μm для F модели и 40 μm для модели L.
- Угловые энкодеры: посредством градуированного хромом диска с шагом, в зависимости от числа линий на оборот (перфорированный металлический диск для энкодеров с меньше чем 635 линиями/оборот).

Полученные сигналы усилены электронной схемой, включенной в считывающую головку, которая преобразовывает получающиеся первичные сигналы в прямоугольные сигналы (TTL) или синусоидальные сигналы (1Vpp, 11 μA pp) соответственно.

Характеристики

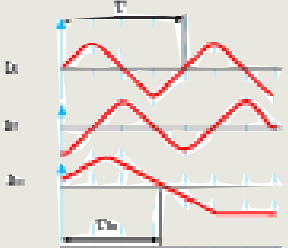
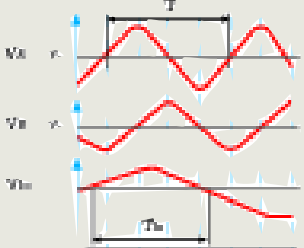
- Источник света: излучатель IRED.
 - Детекторы: кремниевые фотодиоды.
 - Все системы обратной связи FAGOR имеют референтные маркеры I_O .
 - линейные шкалы FAGOR: референтные сигналы, предлагаемые в трех вариантах:
 - Маркер I_O через каждые 50 мм (2 дюйма)
 - Дистанционно кодированные I_O .
 - Выбираемые референтные маркеры I_O .
 - Угловые энкодеры:
 - Один референтный маркер I_O на оборот.
 - Дистанционно кодированный I_O .
- Кроме того, некоторые модели предлагают дистанционно кодированные референтные маркеры через каждые 10°, которые обеспечивают абсолютное угловое положение.

Общие характеристики	Сигнал TTL	Дифференциальный TTL
		
Выходные сигналы (1)	Две последовательности импульсов A и B, смещенные на 90°. $V_{OH} > 3.5 \text{ V}$ $I_{SOURCE} < 4 \text{ mA}$ $V_{OL} < 0.4 \text{ V}$ $I_{SINK} < 4 \text{ mA}$ $I_{OUT \text{ Maximum}} = \pm 25 \text{ mA}$	Две последовательности импульсов A и B, смещенные на 90°, плюс их инвертированные сигналы /A, /B. $V_{OH} > 2.5 \text{ V}$ $I_{SOURCE} < 20 \text{ mA}$ $V_{OL} < 0.5 \text{ V}$ $I_{SINK} < 20 \text{ mA}$
Напряжение питания	5 V \pm 5%, 100 mA	5V \pm 5%, 150 mA
Максимальная разрешенная длина кабеля (для кабеля, рекомендованного FAGOR)	20 m (65 ft)	50 m (163 ft)

Специфические характеристики (Линейные шкалы)				
Референтный сигнал I_O (синхронизированный)	<ul style="list-style-type: none"> • Референтный импульс (I_O) через каждые 50 мм (приблизительно 2 дюйма). • Дистанционно кодированный I_O. 	<ul style="list-style-type: none"> • Референтный импульс (I_O) через каждые 50 мм (2 дюйма), плюс его инвертированный сигнал. • Дистанционно кодированный I_O. 		
Период сигнала обратной связи (T)	T=20 μm	T=0,4 μm	T=2 μm	T=4 μm
Идентификация сигнала	T	W	Y	X

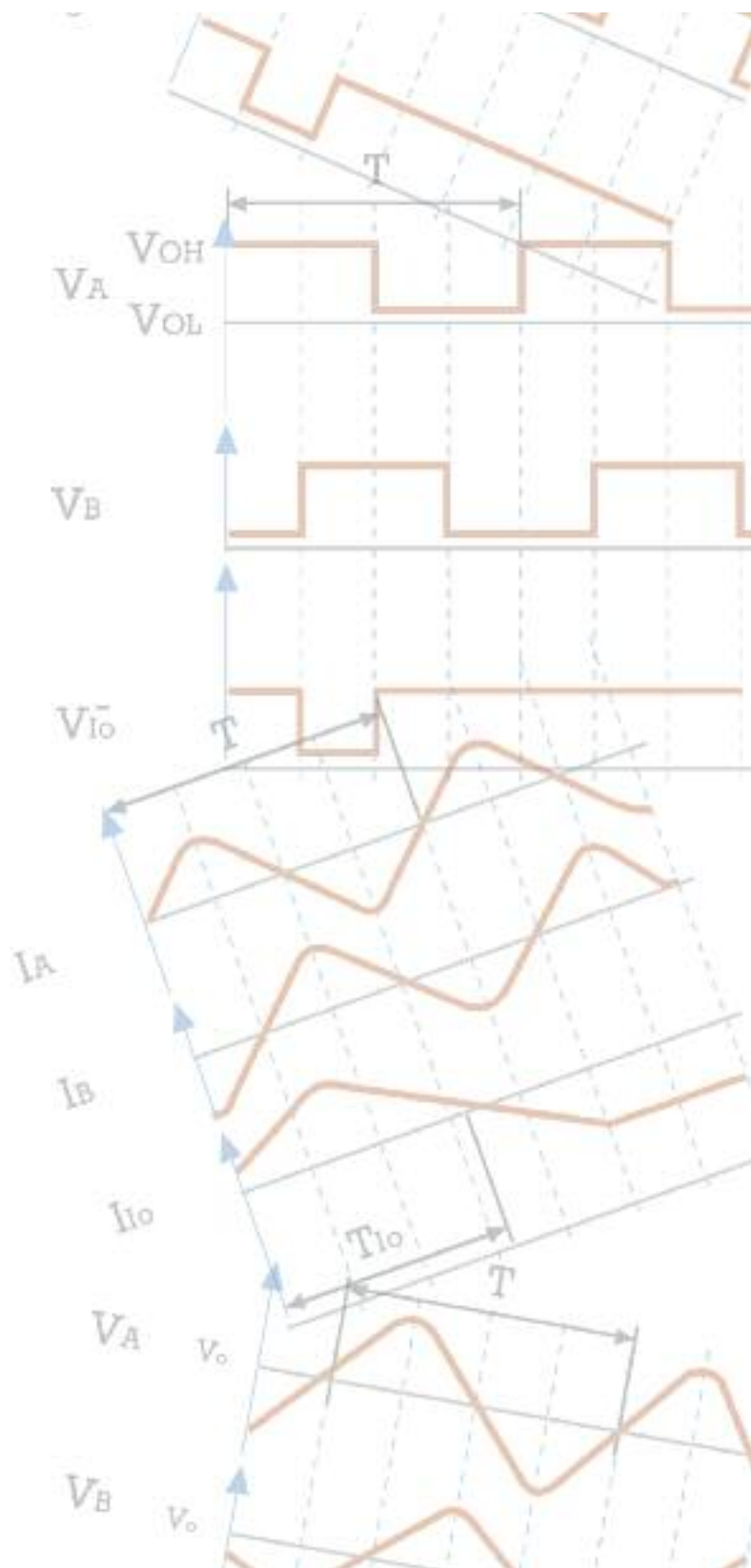
Специфические характеристики (Угловые энкодеры)				
Референтный сигнал I_O	—	• Один сигнал I_O на оборот, шириной 90°, плюс его инвертированный сигнал / I_O .	• Дистанционно кодированный I_O .	
Идентификация сигнала	—	Пробел		

(1) = На угловых энкодерах, сигнал B на 90° отстает от сигнала A при повороте вала по часовой стрелке (если смотреть со стороны вала)

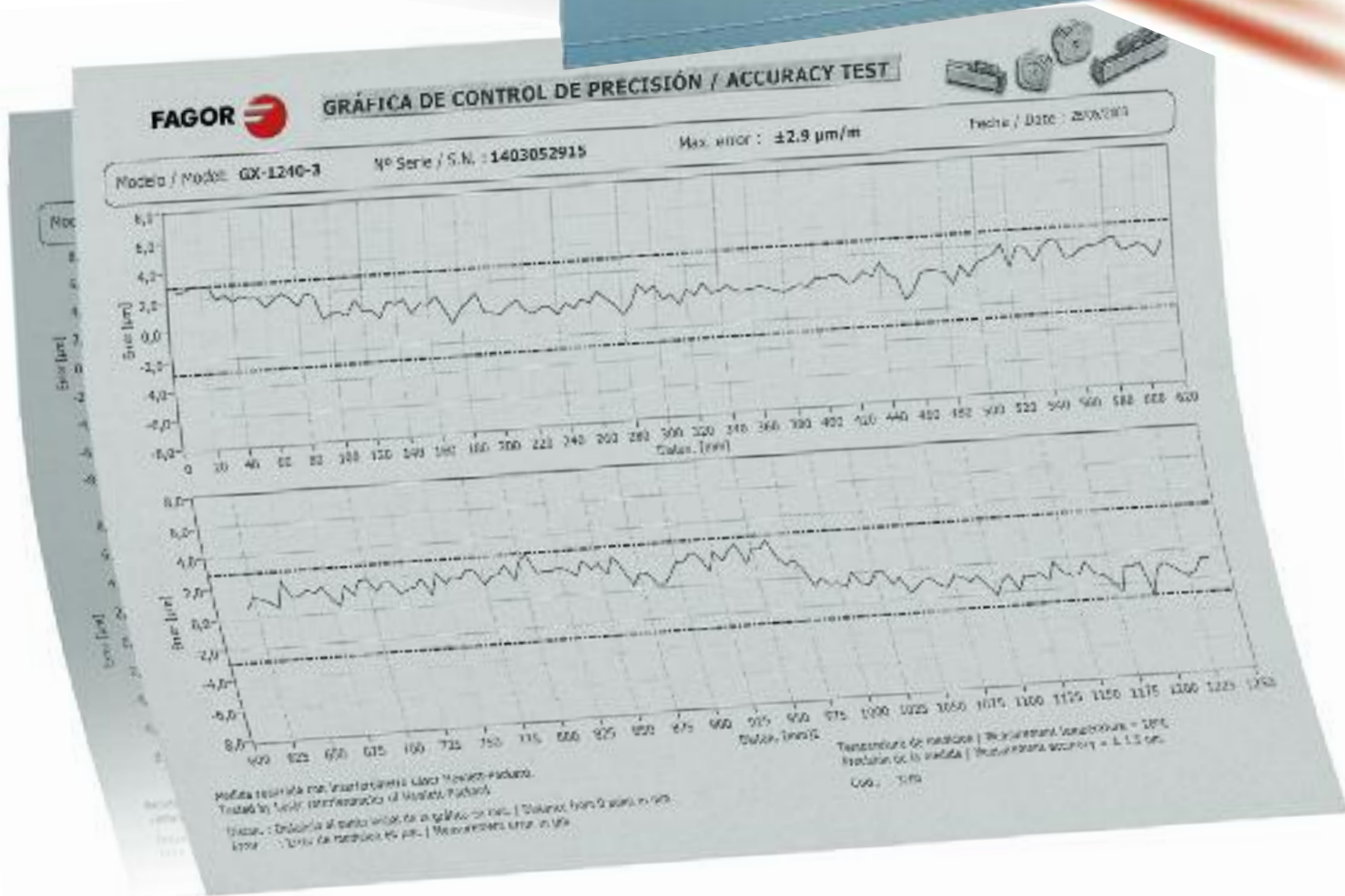
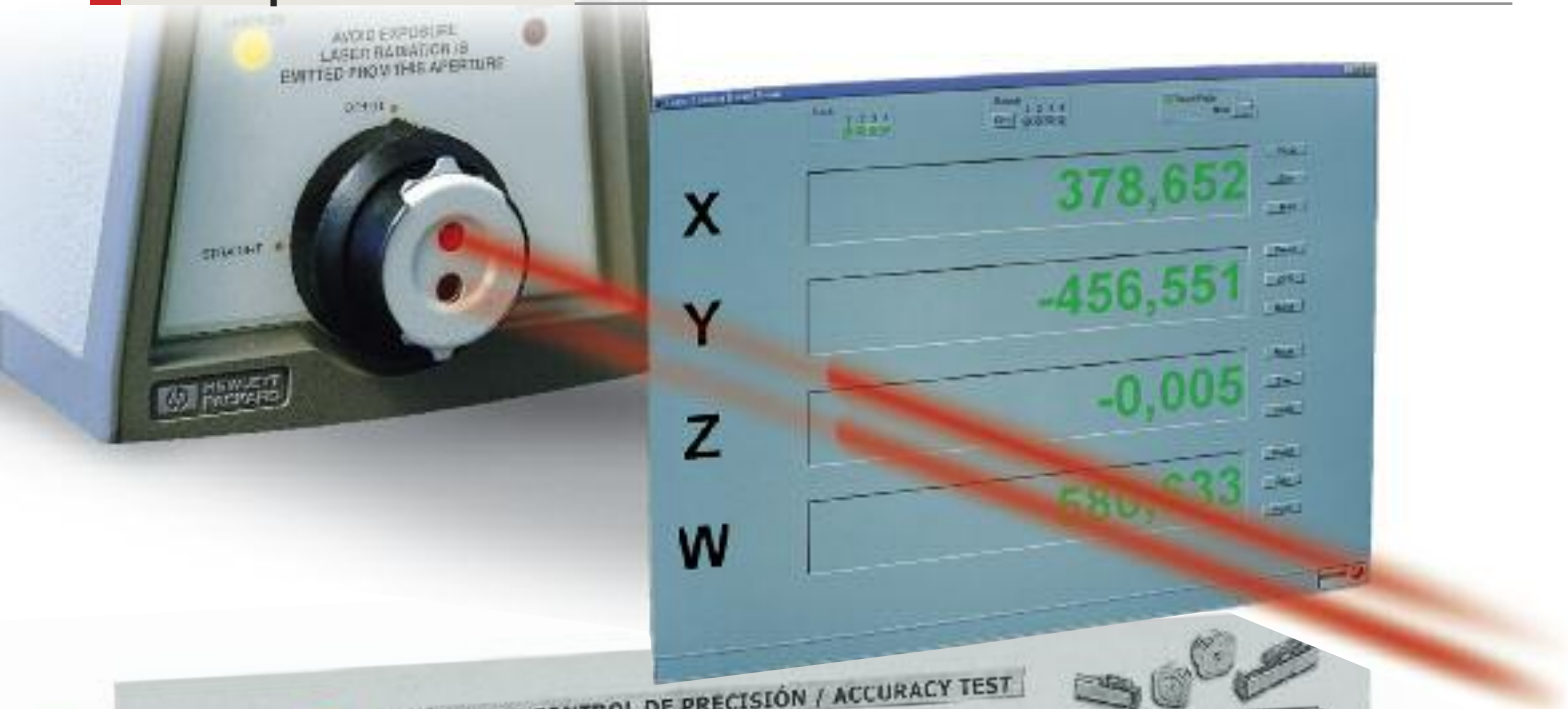
Синусоидальный сигнал: 1μApp	Синусоидальный сигнал: 1Vpp
	
<p>Два токовых модулированных синусоидальных сигнала A и B, смещенные на 90° и их инвертированные сигналы /A, /B. $I_A = 7 \pm 16 \mu\text{A}$ peak to peak. $I_B = 7 \pm 16 \mu\text{A}$ peak to peak. $I_{IO} = 2 \pm 8 \mu\text{A}$ эффект. значения.</p>	<p>Два модулированных сигнала напряжения A и B, смещенные на 90°, плюс их инвертированные сигналы /A, /B. $V_A = 1V_{PP} + 20\%, -40\%$, peak to peak. $V_B = 1V_{PP} + 20\%, -40\%$, peak to peak. $V_{IO} = 0,2 \pm 0,85V$, эффект. значения. $V_0 = 2.5 V$.</p>
5 V ± 5%, 100 mA	5 V ± 10%, 100 mA
20 m (65 ft)	150 m (490 ft)

<ul style="list-style-type: none"> • Один референтный импульс I_O через каждые 50 мм (2 дюйма), плюс его инвертированный сигнал $/I_O$. • Дистанционно кодированный I_T. • $T_{IO}: T/2 \pm 3T/2$ 	<ul style="list-style-type: none"> • Один референтный импульс I_O через каждые 50 мм (2 дюйма). • Дистанционно кодированный I_O • $T_{IO}: T/2 \pm 3T/2$
T=20 μm	T=20 μm T=100 μm T=40 μm
C	P

—	<ul style="list-style-type: none"> • Один сигнал I_O на оборот, шириной 90°, плюс его инвертированный сигнал $/I_O$. • Дистанционно кодированный I_O.
—	P



Контроль точности



Разрешение и точность

Разрешение системы измерения — это единица измерения, используемая для отображения движения. Точность относится к правильности измерения.

На линейных энкодерах FAGOR точность определяет пределы максимальной ошибки (в μm), существующей в любой секции длиной 1 метр, выбранной наугад на ее полной длине измерения.

Сертификат точности

Каждый отдельный линейный энкодер FAGOR подвергается заключительному контролю точности, выполненному на компьютеризированном измерительном столе, и посредством ЛАЗЕРНОГО интерферометра в помещении, температура которого поддерживается постоянно 20°C (68°F).

Каждый линейный энкодер FAGOR поступает с графиком точности (на моделях MKT, только по запросу).

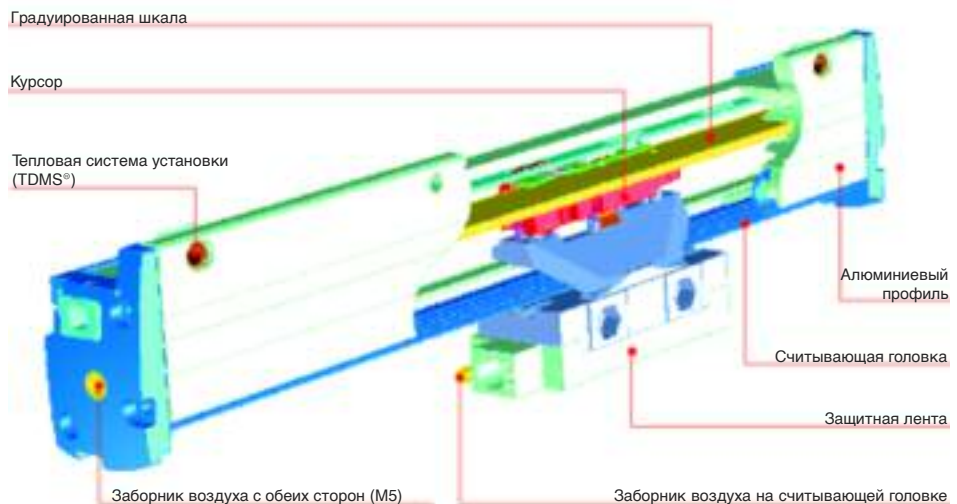
F и L серии линейных энкодеров с длинами измерения более чем 4040 мм не снабжены графиком точности.

Механическая конструкция

Шкала (стеклянная или стальная лента) защищена против возможных опилок, воды и грязи прочным алюминиевым корпусом и резиновыми герметизирующими лентами, обеспечивая степень защиты IP53.

Шкала также имеет воздушный отвод, чтобы подключить дополнительное устройство сжатого воздуха, для достижения степени защиты IP64.

Считывающая головка перемещается в линейном энкодере на роликовых подшипниках, которые минимизируют изнашивание и расширяют срок службы всего устройства.



Стандартные системы обратной связи

Они отвечают потребностям самых обычных или стандартных станков.

Они могут использоваться при скоростях до 60 m/min и вибрациях до 3 g.

Точность этих линейных энкодеров соответствует или $\pm 10 \mu\text{m}$, или $\pm 5 \mu\text{m}$ в зависимости от модели.

Системы обратной связи высокого качества

Высокий уровень возможностей этих линейных энкодеров позволяет использовать их в любых применениях станков, при требованиях большой скорости, большой точности и высокой вибрации.

Этот новый ряд линейных энкодеров не только предлагает превосходную надежность при чрезвычайных условиях, но также и множество качеств, которые далее расширяют возможности предыдущих линейных энкодеров.

- **Скорость:** до 120 метров/минуту
- **Вибрация:** до 20 g

Эти особенности особенно важны для быстродействующих применений, при воздействии сильных вибраций, которые могли бы вызвать ошибки в системе. Это работало бы против преимуществ быстродействующих станков. FAGOR гарантирует, что свойства линейного энкодера поддержаны при высоких вибрациях в этой очень надежной системе.

- **Точность:** $\pm 5 \mu\text{m}$ и $\pm 3 \mu\text{m}$, в зависимости от модели.

Некоторые операторы делают ошибку, используя линейные энкодеры низкой точности, думая что ЧПУ или РС компенсируют любые погрешности, используя компенсацию от точки к точке, не учитывая, что при этом не компенсируется погрешность между последовательными точками.

Поэтому линейный энкодер низкой точности может фактически вызвать большую ошибку в компенсации точек на подвергнутых обработке деталях, в то время как линейные энкодеры FAGOR обеспечивают точность, неизменную при высокой скорости и вибрации.

• Воспроизводимость $<1\mu\text{m}$

Воспроизводимость линейных энкодеров всегда лучше, чем микрон для моделей S и G и лучше чем 2 микрона для моделей L. Воспроизводимость очень важна, потому что это гарантирует, что линейный энкодер считывает всегда правильно.

• Независимость при температурных изменениях

FAGOR учитывает температурный эффект помещения, проектируя новые линейные энкодеры. Так как температурой нельзя управлять (на большинстве заводов), ее изменение порождает ошибки измерения.

Эти ошибки решительно уменьшены, благодаря способу монтажа, патентованному FAGOR и предлагаемому в новых линейных энкодерах, таким образом увеличивая их точность и воспроизводимость.

Он обеспечивает постоянный момент вдоль всего линейного энкодера. Этот момент такой, что, если линейный энкодер изменяет свое положение, расширяясь, то монтаж возвращает его к первоначальному положению, сжимаясь.



Руководство по выбору линейных энкодеров

Применение следует изучить, чтобы гарантировать, что линейный энкодер будет соответствовать станку.

Чтобы сделать это, необходимо принять во внимание следующие пункты:

Установка

Принимается во внимание физическая длина установки и пространство, доступное для установки.

Это фундаментальные требования для определения используемого типа линейного энкодера (Тип профиля).

Точность

Каждый линейный энкодер снабжен графиком точности, показывая линейную точность энкодеров на всей длине.

Сигнал

Выбор сигнала принимает во внимание следующие переменные: разрешение, длину кабеля и совместимость

• Разрешение

Разрешение контроллера станка определено линейным энкодером.

• Длина кабеля

Длина кабеля зависит от сигнала.

• Совместимость

Сигнал должен быть совместим с контроллером системы.

Скорость

Требуемая скорость для применения должна быть оценена перед выбором линейного энкодера.

• Удар и вибрация

Линейные энкодеры FAGOR способны противостоять вибрации до 20g и ударам 30g.

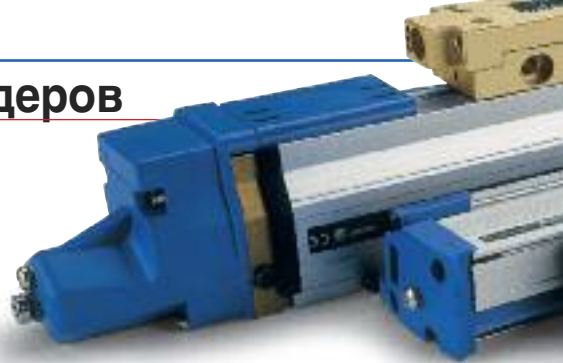
• Референтные маркеры





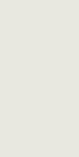

Три типа исходного доступны:

Инкрементальные I_0 ; которые дают референтные маркеры исходного через каждые 50 мм. Это стандартный формат.


















Кодированные I_0 , где референтные маркеры спарены и расстояние между ними, соответствует их фактическому положению на градуированной шкале.

Выбираемые I_0 , в котором одна или больше I_0 могут быть выбраны а другие игнорируемы, помещая магнитный актуатор к выбранным I_0 (больше чем один может быть выбран, если требуется).



	Семейство продукта	Конструкция	Поперечное сечение	Максимальная скорость перемещения			
Системы обратной связи высшего качества	S	Маленькое поперечное сечение для ограниченного инсталляционного пространства		120 m/min			
				60 m/min			
				12 m/min			
	G	Большое поперечное сечение		120 m/min			
				60 m/min			
				12 m/min			
L	Длинный диапазон перемещений		120 m/min				
Стандартные системы обратной связи	M	Маленькое поперечное сечение для ограниченного инсталляционного пространства		60 m/min			
				C	Большое поперечное сечение		60 m/min
				F	Длинный диапазон перемещений		120 m/min

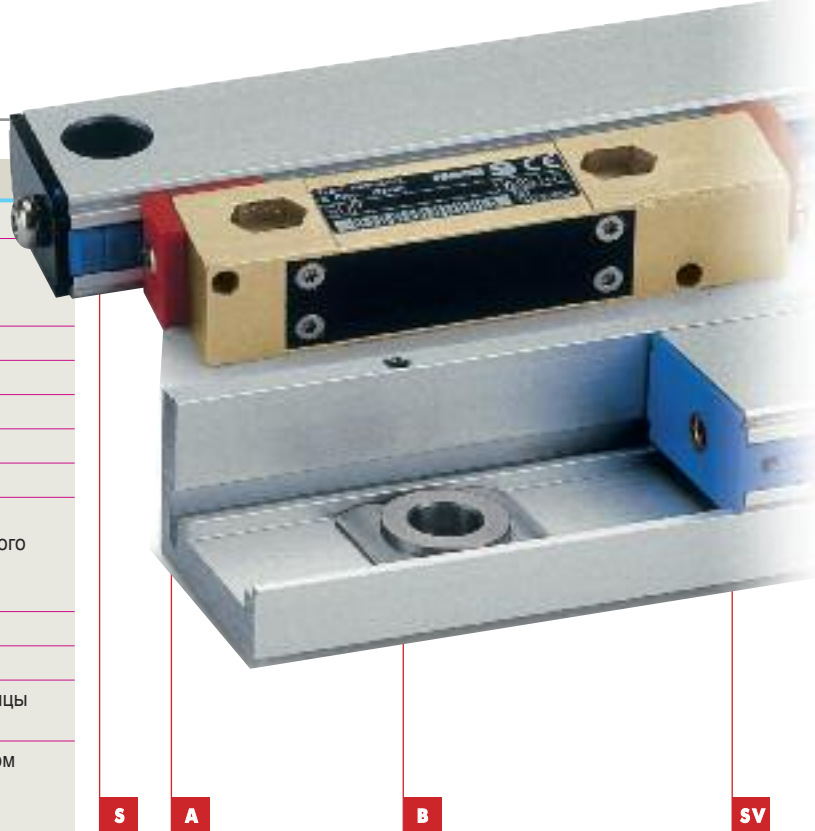


Вибрация (55 2000 Hz)	Измеряемая длина	Степень точности	Период сигнала	Выходные сигналы	Шаг измерения (Разрешение до)	Модель	Страница		
<ul style="list-style-type: none"> • Не устанавливая кронштейн: 10g • С установленным кронштейном: 20g 	<ul style="list-style-type: none"> • Не устанавливая кронштейн: от 70 мм до 1240 мм • С установленным кронштейном: от 70 мм до 2040 мм 	$\pm 5 \mu\text{m}$ $\pm 3 \mu\text{m}$	4 μm	 TTL дифференциальный	1 μm	SX / SSX	12 и 13		
			2 μm		0.5 μm			SY / SSY	
			0.4 μm	 1 Vpp	0.1 μm	SW / SSW			
			20 μm		0.1 μm	SP / SSP			
20g	от 140 мм до 3040 мм	$\pm 5 \mu\text{m}$ $\pm 3 \mu\text{m}$	4 μm	 TTL дифференциальный	1 μm	GX	14 и 15		
			2 μm		0.5 μm			GY	
			0.4 μm	 1 Vpp	0.1 μm	GW			
			20 μm		0.1 μm	GP			
10g	от 3.2 м до 30 м. До 4040 мм в единичном модуле; после этой длины многомодульная конструкция	$\pm 5 \mu\text{m}$	4 μm	 TTL	1 μm	LX	16 и 17		
			40 μm		 1 Vpp			0.1 μm	LP
3g	от 140 мм до 1540 мм	$\pm 10 \mu\text{m}$	20 μm	 TTL	5 μm	MT / MKT	18 и 19		
	от 140 мм до 1240 мм				5 μm			MTD	
	от 140 мм до 1240 мм	$\pm 5 \mu\text{m}$	4 μm	 TTL дифференциальный	1 μm	MX			
					20 μm	 1 Vpp		0.1 μm	MP
					20 μm	 11 μApp		0.1 μm	MC
3g	от 220 мм до 3040 мм	$\pm 10 \mu\text{m}$	20 μm	 TTL	5 μm	CT	20 и 21		
					$\pm 5 \mu\text{m}$			4 μm	 TTL дифференциальный
		20 μm	 1 Vpp	0.1 μm		CP			
					 11 μApp	0.1 μm		CC	
10g	от 3.2 м до 30 м. До 4040 мм в единичном модуле; после этой длины многомодульная конструкция	$\pm 10 \mu\text{m}$	20 μm	 TTL	5 μm	FT	22 и 23		
			4 μm		 TTL дифференциальный			1 μm	FX
			100 μm		 1 Vpp			0.1 μm	FP

Серия S/ SV

ОБЩИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Максимальная скорость	120 m/min. (396 ft / min.)
Максимальная вибрация	10 g, не устанавливая суппорт 20 g с установленным суппортом (добавляют "V" к модели)
Усилие перемещения	<5N
Рабочая температура	0°...50°C
Температура хранения	20°...70°C
Вес	0.20 Kg + 0.50 Kg/m
Влажность	20...80%
Защита	IP 53 (стандарт) IP 64 (DIN 40050) с заборником избыточного воздуха
Движение	На роликовых подшипниках
Источник света	IREDD
Электропитание	5V ± 5%, 100 mA
Считывающая головка	Со встроенным соединителем (см. страницы 26 27 для коммутационных устройств)
Метод измерения	Хромированная стеклянная шкала с шагом 20 µm (0.0008 дюйма)



СПЕЦИФИКАЦИЯ	SX	SY	SW	SP
	SOX	SOY	SOW	SOP
	SSX	SSY	SSW	SSP
Точность	± 5 µm (± 0.0002") ± 3 µm (± 0.00012")			
Разрешение	1 µm (0.00004")	0,5 µm (0.00002")	0,1 µm (0.000004")	До 0,1 µm (0.000004")
Референтные маркеры	SX, SY, SW и SP: через каждые 50 mm (1.97 inch) с середины к обоим концам SOX, SOY, SOW и SOP: Дистанционно кодированные референтные маркеры SSX, SSY, SSW и SSP: Выбираемые референтные маркеры			
Выходные сигналы	□ □ Дифференциальный TTL			~ 1 Vpp
Период "T" выходных сигналов	4 µm	2 µm	0,4 µm	20 µm
Максимальная длина кабеля	50 m (165 ft)		150 m (495 ft)	

Специально рекомендованы для применений с измеряемой длиной до 2040 mm при высокой скорости, высокой вибрацией и малым пространством. Специальная патентованная конструкция точек крепления минимизирует ошибки точности из-за температурных изменений. С другой стороны, серия SV включает специальный суппорт, который далее улучшает ее устойчивость против колебаний, вызванных станком (TDMS®). Предлагаются инкрементальные референтные маркеры через каждые 50 мм, которые могут быть выбраны производителем, а так же дистанционно кодированные референтные маркеры. Считывающая головка этого линейного энкодера имеет соединитель.

Идентификация заказа

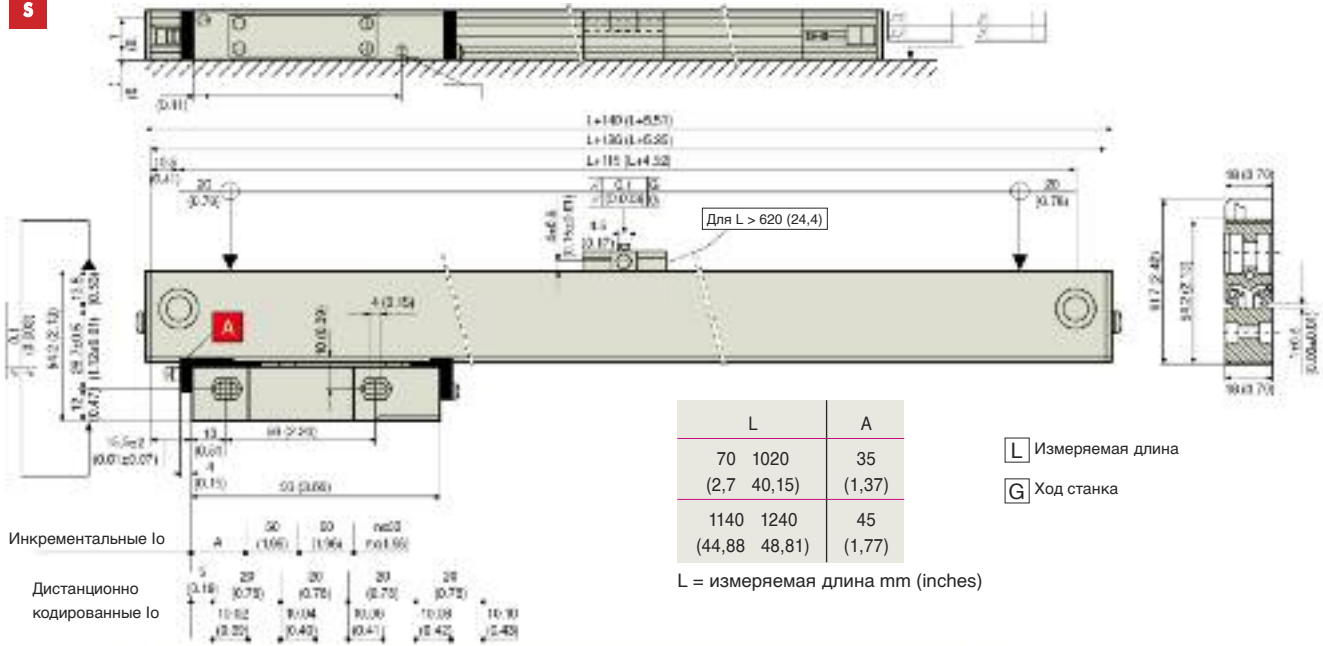
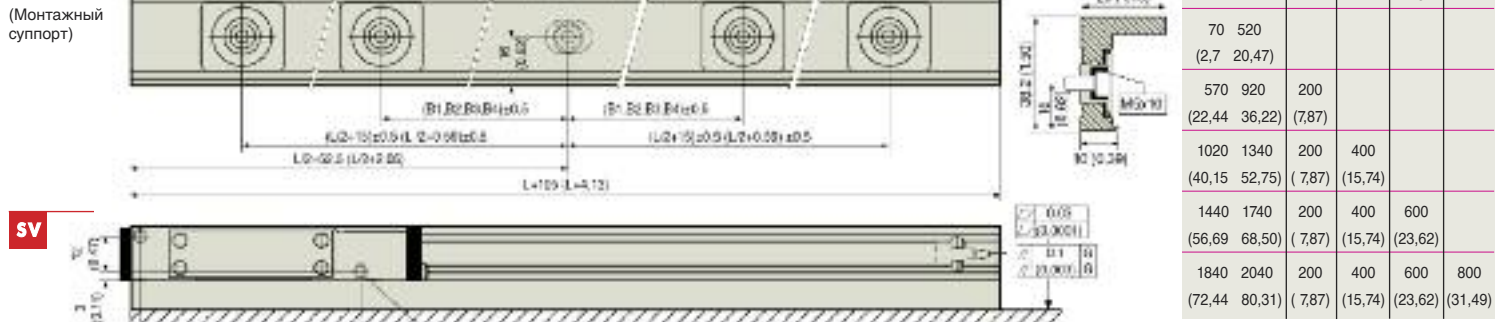
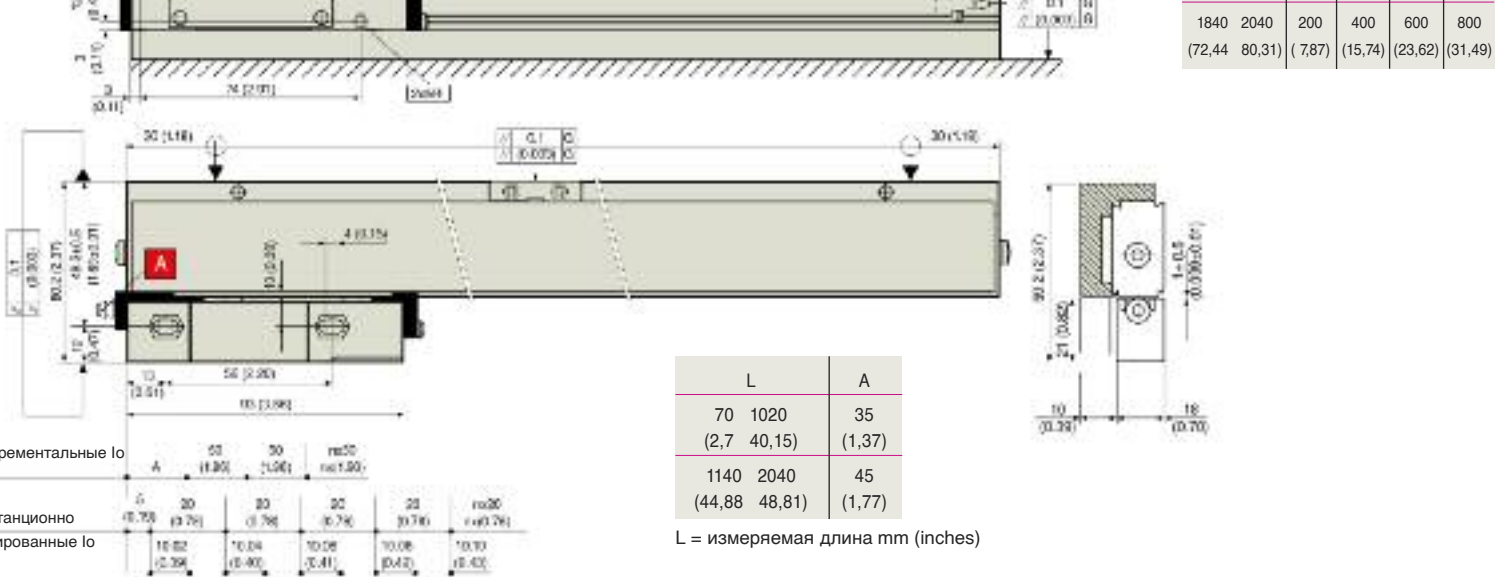
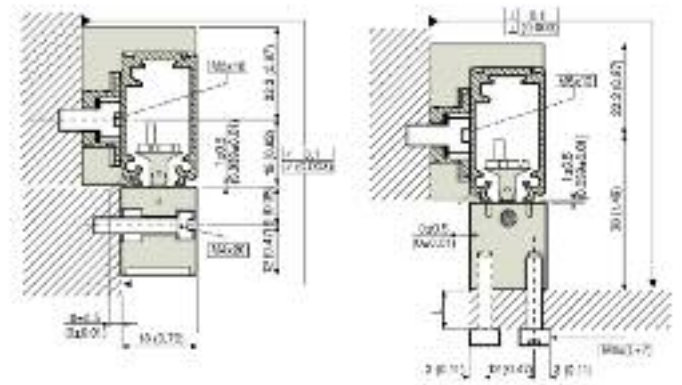
Пример: **SSVP 420 5 B A**

S	Тип профиля: для ограниченного пространства
	<ul style="list-style-type: none"> • S: Стандартный монтаж для вибраций до 10 g • SV: Специальный монтаж для вибраций до 20 g
S	Тип референтных маркеров lo
	<ul style="list-style-type: none"> • Пробел: Инкрементальные референтные маркеры, через каждые 50 mm • O: Дистанционно кодированные референтные маркеры • S: Выбираемые референтные маркеры
P	Тип сигнала
	<ul style="list-style-type: none"> • X: Дифференц. TTL, разрешение 1 µm (0.00004") • Y: Дифференц. TTL, разрешение 0.5 µm (0.00002") • W: Дифференц. TTL, разрешение 0.1 µm (0.000004")
420	Измеряемая длина в mm
	В примере (420) = 420 mm (16.5 inch)
5	Точность
	<ul style="list-style-type: none"> • 5: ± 5 µm (± 0.0002 inch) • 3: ± 3 µm (± 0.00012 inch)
B	Линейный энкодер с монтажным суппортом
	<ul style="list-style-type: none"> • Пробел: Без суппорта. Вибрация до 10 g • B: с суппортом для вибрации до 20 g
A	
	<ul style="list-style-type: none"> • Пробел: Без воздушного входа на считывающей головке • A: С воздушным входом на считывающей головке

Измеряемые длины: Серия S

mm	inches	mm	inches
70	2,7	770	30
120	4,7	820	32
170	6,7	920	36
220	8,6	1020	40
270	10,6	1140	44
320	12,6	1240	48
370	14,5	1340	52
420	16,5	1440	56
470	18,5	1540	60
520	20,5	1640	64
570	22,4	1740	68
620	24,4	1840	72
720	28	2040	80

Эти длины измерения требуют монтажной поддерживающей пластины

S**B****SV****Способы монтажа S****Способы монтажа SV**

Серия G

ОБЩИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Максимальная скорость	120 m/min. (396 ft / min.)
Максимальная вибрация	20g
Усилие перемещения	<5N
Рабочая температура	0...50°C
Температура хранения	20...70°C
Вес	0.20 Kg + 2.25 Kg/m
Влажность	20...80%
Защита	IP 53 (стандарт) IP 64 (DIN 40050) с заборником избыточного воздуха
Движение	На роликовых подшипниках
Источник света	IRED
Электропитание	5V ± 5%, 100 mA
Считывающая головка	Со встроенным соединителем (см. страницы 26 27 для коммутационных устройств)
Метод измерения	Хромированная стеклянная шкала с шагом 20 μm (0.0008 дюйма)

СПЕЦИФИКАЦИЯ	GX	GY	GW	GP
	GOX	GOY	GOW	GOP
	GSX	GSY	GSW	GSP
Точность	± 5 μm (± 0.0002") ± 3 μm (± 0.00012")			
Разрешение	1 μm (0.00004")	0,5 μm (0.00002")	0,1 μm (0.000004")	До 0,1 μm (0.000004")
Референтные маркеры I _o	GX, GY, GW и GP: через каждые 50 mm (1.97 inch) с середины к обоим концам GOX, GOY, GOW и GOP: Дистанционно кодированные референтные маркеры GSX, GSY, GSW и GSP: Выбираемые референтные маркеры			
Выходные сигналы	□□ Дифференциальный TTL			~ 1 Vpp
Период "Т" выходных сигналов	4 μm	2 μm	0,4 μm	20 μm
Максимальная длина кабеля	50 m (165 ft)		150 m (495 ft)	

Измеряемые длины: Серия G

mm	inches	mm	inches
140	5,5	1340	52
240	9,5	1440	56
340	13,4	1540	60
440	17,3	1640	64
540	21,3	1740	68
640	25	1840	72
740	29	2040	80
840	33	2240	88
940	37	2440	96
1040	41	2640	104
1140	44	2840	112
1240	48	3040	120



Особенно рекомендованы для применений с измеряемой длиной (ход оси) до 3040 мм при высокой скорости и вибрации. Специальная патентованная конструкция точек крепления улучшает линейную точность энкодера, несмотря на температурные изменения (TDMS®). Предлагаются инкрементальные референтные маркеры через каждые 50 мм, которые могут быть выбраны производителем, а так же дистанционно кодированные референтные маркеры. Считывающая головка этого линейного энкодера имеет соединитель.

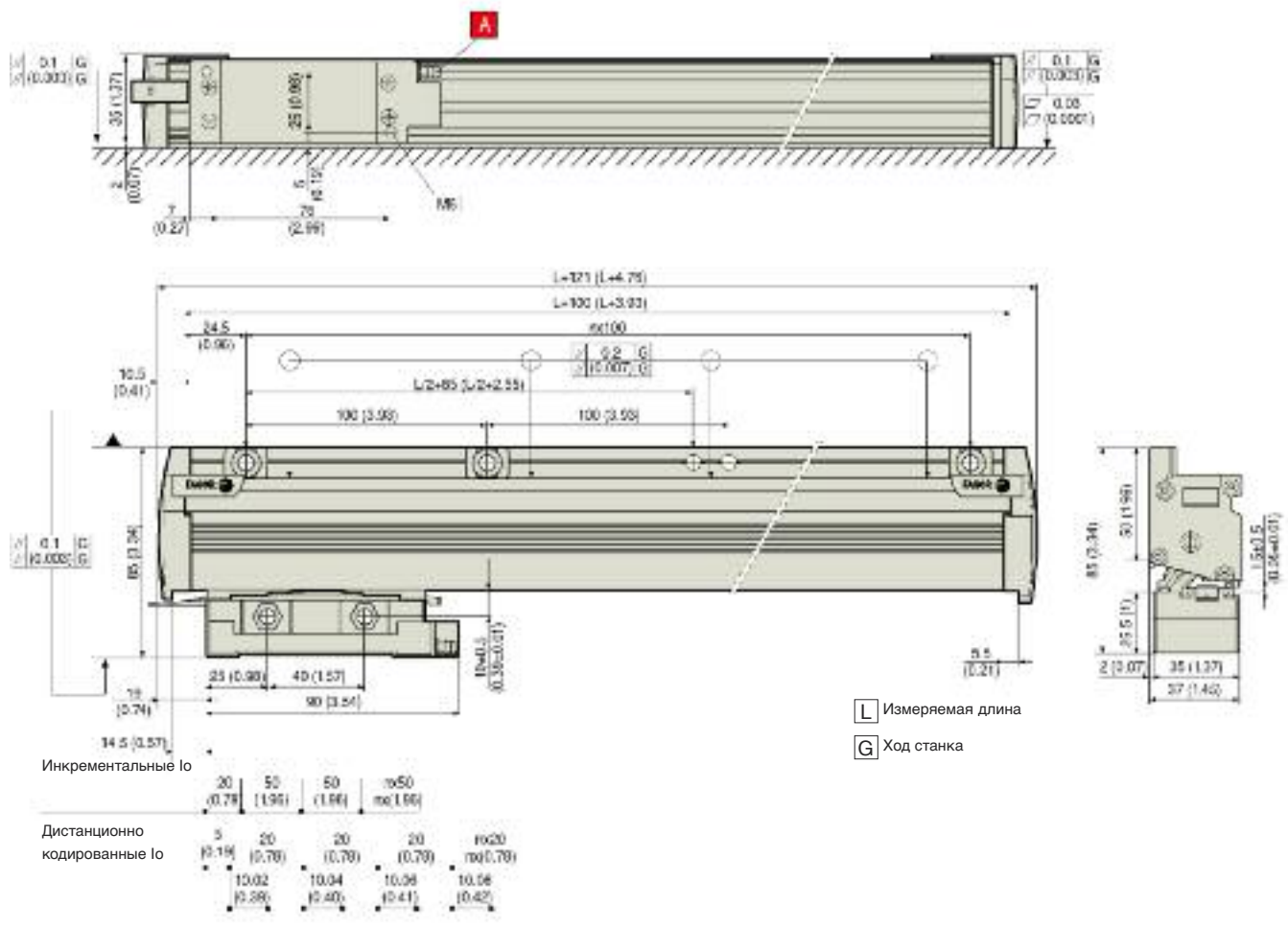
Идентификация заказа

Пример: GOX 1640 5 A

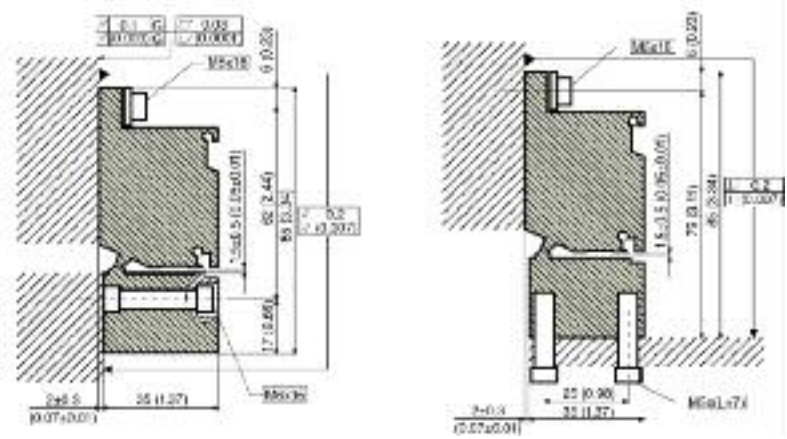
G	Тип профиля: для нормального пространства
0	Тип референтных маркеров I _o <ul style="list-style-type: none"> Пробел: Инкрементальные референтные маркеры, через каждые 50 mm O: Дистанционно кодированные референтные маркеры S: Выбираемые референтные маркеры
x	Тип сигнала <ul style="list-style-type: none"> X: Дифференц. TTL, разрешение 1 μm (0.00004 inch) Y: Дифференц. TTL, разрешение 0.5 μm (0.00002 inch) W: Дифференц. TTL, разрешение 0.1 μm (0.000004 inch) P: Синусоидальный сигнал 1Vpp
1640	Измеряемая длина в мм В примере(1640) = 1640 mm (64.57 inches)
5	Точность <ul style="list-style-type: none"> 5: ± 5 μm (± 0.0002 inch) 3: ± 3 μm (± 0.00012 inch)
A	<ul style="list-style-type: none"> Пробел: Без воздушного входа на считывающей головке A: С воздушным входом на считывающей головке



G



Способы монтажа



Серия L



ОБЩИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Максимальная скорость	120 m/min. (396 ft / min.)
Максимальная вибрация	10g
Усилие перемещения	<5N
Рабочая температура	0°...50°C
Температура хранения	20°...70°C
Вес	1.5 Kg + 4 Kg/m
Влажность	20...80%
Защита	IP 53 (стандарт) IP 64 (DIN 40050) с заборником избыточного воздуха
Движение	На роликовых подшипниках
Источник света	IREDD
Электропитание	5V ± 5%, 100 mA
Считывающая головка	Со встроенным соединителем (см. страницы 26 27 для коммутационных устройств)
Метод измерения	Градуированная стальная лента, с шагом 40 µm (0.0016 дюйма)

Развитая технология рассеянного света, для получения электрических сигналов. Эти линейные энкодеры идеальны для станков с измеряемой длиной от 3,2 m до 30 m, при высокой скорости и вибрации. Специальная патентованная конструкция точек крепления (TDMS®) минимизирует эффект температурной зависимости точности линейного энкодера. Предлагаются инкрементальные референтные маркеры через каждые 50 mm, а так же дистанционно кодированные референтные маркеры и соединитель на считывающей головке. Шаг градуировки стальной ленты составляет 0.04 mm. Измеряемые длины более чем 4040 mm требуют применения нескольких модулей.

СПЕЦИФИКАЦИЯ	LX / LOX	LP / LOP
Точность	± 5 µm (± 0.0002 inch)	
Разрешение	1 µm (0.00004 inch)	До 0.1 µm (0.000004 inch)
Референтные маркеры I _o	LX и LP: через каждые 50 mm (1.97 inch) LOX и LOP: Дистанционно кодированные референтные маркеры	
Выходные сигналы	□ Дифференц. TTL	⊘ 1Vpp
Период "Т" выходных сигналов	4 µm	40 µm
Максимальная длина кабеля	50 m (165 ft)	150 m (495 ft)

Измеряемые длины: Серия L

Все измеряемые длины изготовлены с приращением 200 mm (7.87 inches)

mm	inches	Число модулей	Код длины
3240	128	1	32
3440	135	1	34
3640	143	1	36
3840	151	1	38
4040	159	1	40
4240	167	3	42
4440	175	3	44
4640	183	3	46
4840	190	3	48
5040	190	3	50
5240.../6440	206.../253	4	52.../64
6640.../7840	253.../309	5	66.../78
8040.../9240	316.../364	6	80.../92
9440.../10640	372.../419	7	94.../106
10840.../12040	427.../474	8	108.../120
12240.../13440	482.../529	9	122.../134
13640.../14840	537.../565	10	136.../148
15040.../16240	592.../640	11	150.../162
16440.../17640	647.../694	12	164.../176
17840.../19040	702.../750	13	178.../190
19240.../20440	758.../805	14	192.../204
20640.../21840	813.../860	15	206.../218
22040.../23240	868.../915	16	220.../232
23440.../24640	923.../970	17	234.../246
24840.../26040	978.../1025	18	248.../260
26240.../27440	1033.../1080	19	262.../274
27640.../28840	1088.../1135	20	276.../288
29040.../30040	1143.../1182	21	290.../300

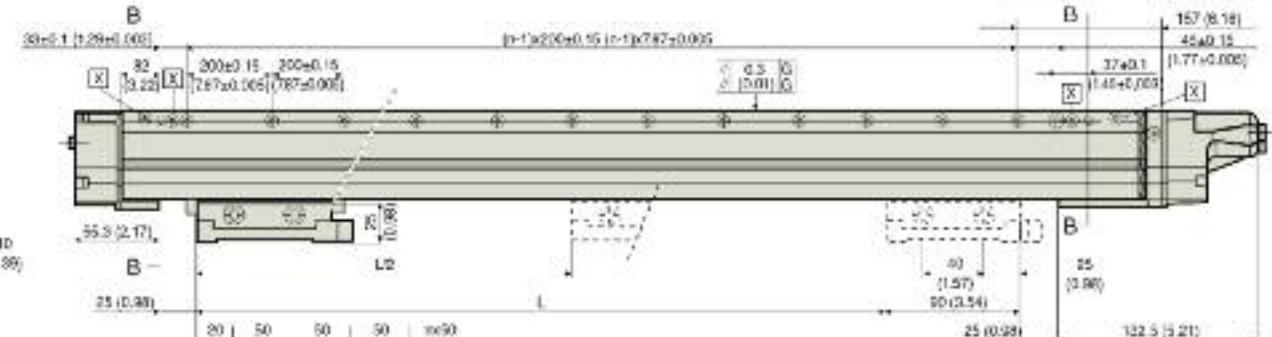
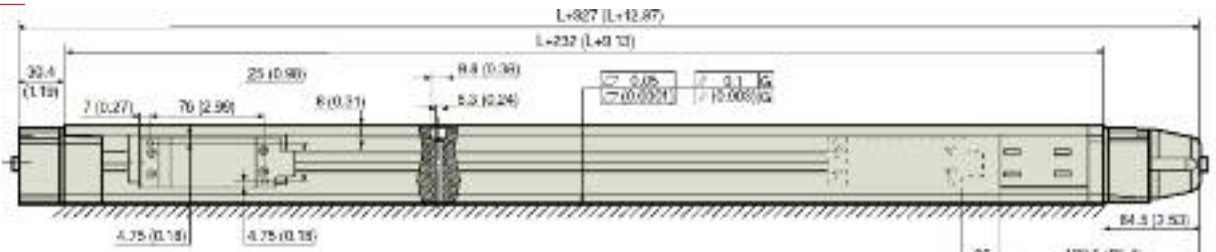
Идентификация заказа

L	Тип профиля: большие длины
O	Тип референтных маркеров I _o <ul style="list-style-type: none"> • Пробел: Инкрементальные референтные маркеры, через каждые 50 mm • O: Дистанционно кодированные референтные маркеры
P	Тип сигнала <ul style="list-style-type: none"> • X: Дифференциальный TTL, разрешение 1 µm (0.00004 inch) • P: 1Vpp синусоидальный сигнал
102	Код длины В примере (102) = 10240 mm (403.15 inch)

L Единичный модуль



Сечение В В



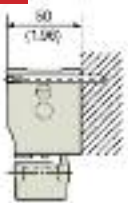
Инкрементальные I/O

20	50	50	50	nc30
(0.78)	(1.96)	(1.96)	(1.96)	ra(1.96)

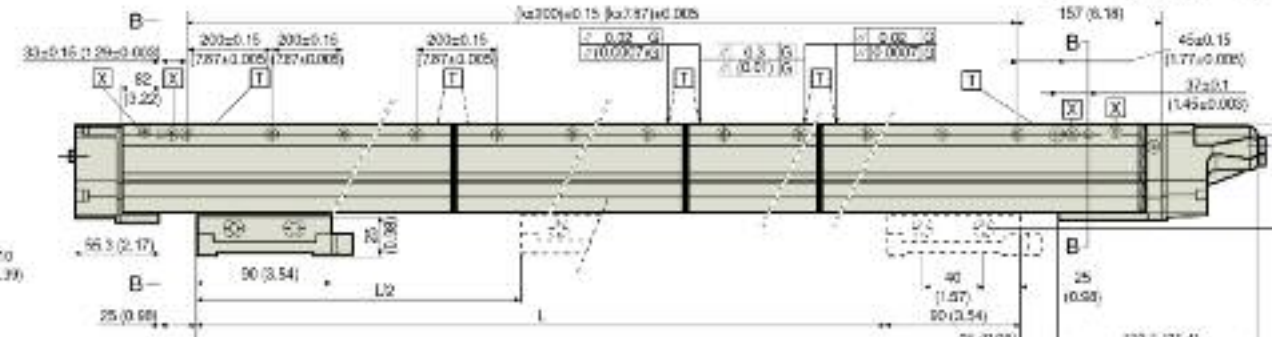
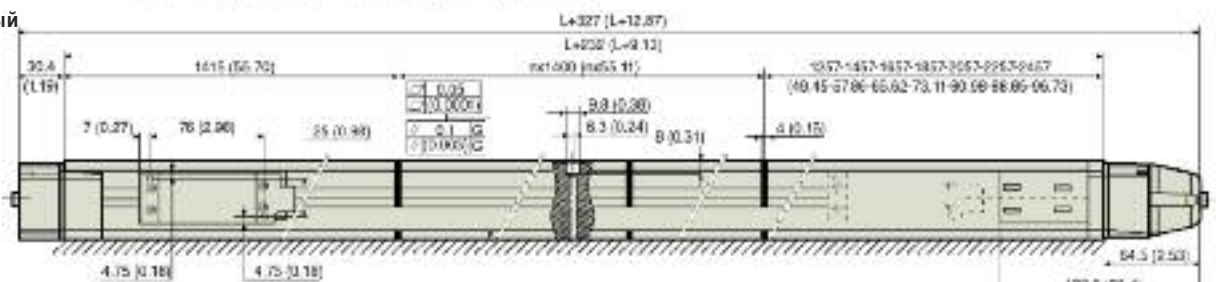
Дистанционно кодированные I/O

5	80	80	80	80	80
(0.0002)	(3.14)	(3.14)	(3.14)	(3.14)	(3.14)
40.04	40.08	40.12	40.16	40.20	40.24
(1.57)	(1.58)	(1.59)	(1.60)	(1.61)	(1.62)

L Многомодульный



Сечение В В



Инкрементальные I/O

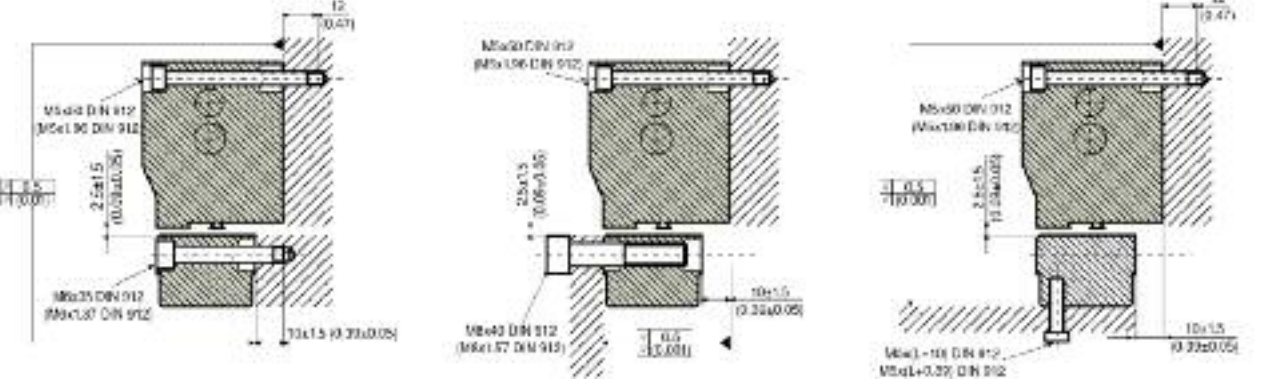
20	50	50	50	nc30
(0.78)	(1.96)	(1.96)	(1.96)	ra(1.96)

Дистанционно кодированные I/O

5	80	80	80	80	80
(0.0002)	(3.14)	(3.14)	(3.14)	(3.14)	(3.14)
40.04	40.08	40.12	40.16	40.20	40.24
(1.57)	(1.58)	(1.59)	(1.60)	(1.61)	(1.62)

- L** Измеряемая длина
- G** Ход станка
- T** Выравнивающие пластины
- X** Транспортные винты. Не удалять до полной установки энкодера

Способы монтажа



ОБЩИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Максимальная скорость	60 m/min. (198 ft / min.)
Максимальная вибрация	3 g
Усилие перемещения	<5N (< 2 N MX L series)
Рабочая температура	0°...50°C
Температура хранения	20°...70°C
Вес	0.58 Kg + 0.6 Kg/m
Влажность	20...80%
Защита	IP 53 (стандарт) IP 64 (DIN 40050) с заборником избыточного воздуха
Движение	На роликовых подшипниках
Источник света	IREDD
Электропитание	5V ± 5%, 100 mA
Считывающая головка	Со встроенным соединителем (кроме MKT) (см. страницы 26 27 для коммутационных устройств)
Метод измерения	Хромированная стеклянная шкала с шагом 20 µm (0.0008 дюйма)



Разработанны для стандартных станков с измеряемой длиной до 1540 мм и ограниченного пространства. С референтными маркерами через каждые 50 мм, или дистанционно кодированными, с соединителем на считывающей головке (кроме серии MKT, считывающая головка которого снабжена 3 х метровым кабелем).

СПЕЦИФИКАЦИЯ	MT / MOT	MTD	MKT	MX / MOX	MC / MOC	MP / MOP
Точность	10 µm (±0.0004 inch)	±10 µm (±0.0004 inch)	± 10 µm (±0.0004 inch)	± 5 µm (±0.0002 inch)	± 5 µm (±0.0002 inch)	± 5 µm (±0.0002 inch)
Разрешение (*)	5 µm (0.0002 inch)	5 µm (0.0002 inch)	5 µm (0.0002 inch)	1 µm (0.00004 inch)	До 0.1 µm (0.000004 inch)	
Референтные маркеры Io	MKT: каждые 50 mm (1.97 inch) MT, MTD, MX, MX L MC, MP и MY: каждые 50 mm (1.97 inch) с середины к обоим концам MOT, MOX, MOC, MOP и MOY: Дистанционно кодированные референтные маркеры					
Выходные сигналы	□ □ TTL	□ □ Дифф. TTL	□ □ TTL	□ □ Дифф. TTL	~ 11 µApp	~ 1 Vpp
Период "Т" выходных сигналов	20 µm	20 µm	20 µm	4 µm	20 µm	20 µm
Максимальная длина кабеля	20 m (66 ft)	50 m (166 ft)	20 m (66 ft)	50 m (165 ft)	20 m (66 ft)	150 m (495 ft)

(*) Есть также модели с разрешением 0.1 mm (0.000004 inch) для сигнала TTL.

Идентификация заказа

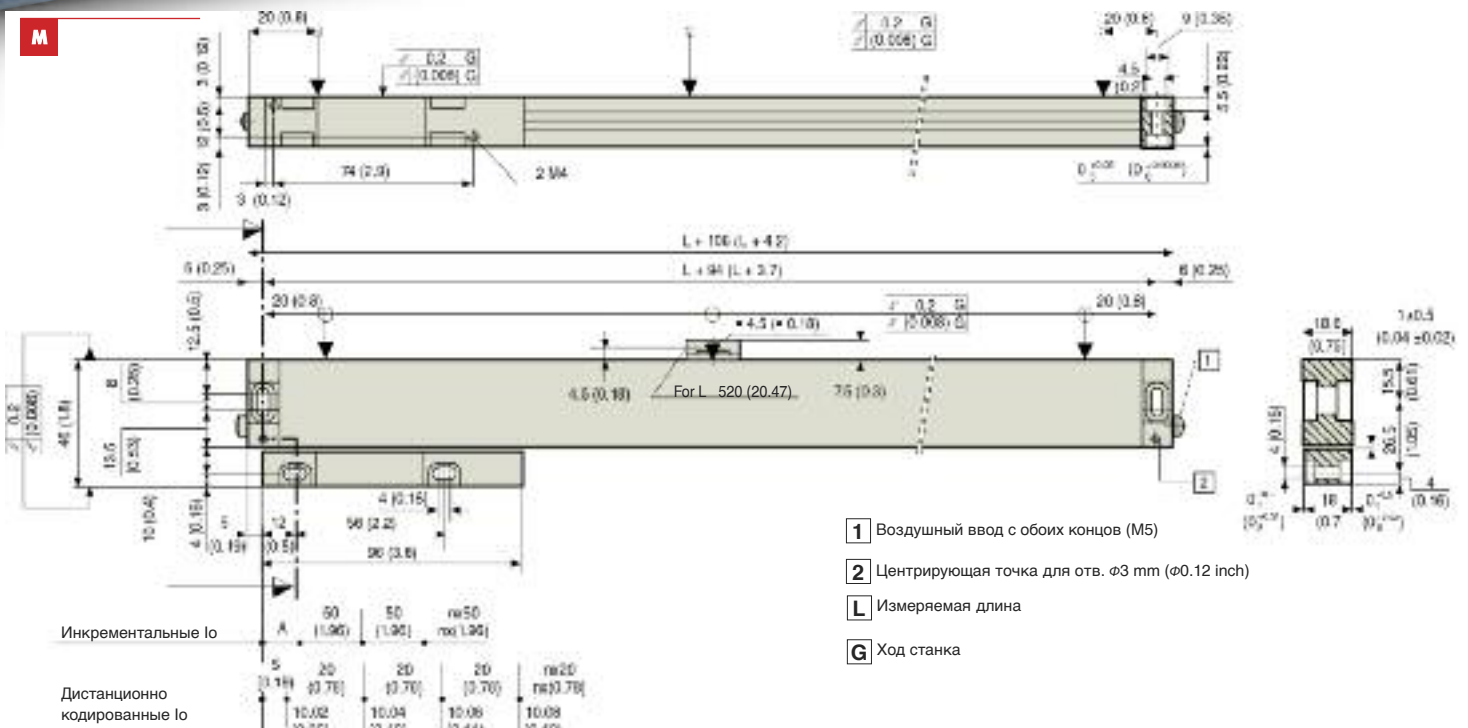
M	Тип профиля • M: Ограниченное пространство
0	Тип референтных маркеров Io • Пробел: Инкрементальные референтные маркеры, через каждые 50 mm (1.97 inches) • O: Дистанционно кодированные референтные маркеры
P	Тип сигнала • T: TTL, разрешение 5 или 10 µm (0.0002 или 0.0004 inch) • TD: Дифференциальный TTL, разрешение 5 или 10 µm (0.0002 or 0.0004 inch) • X: Дифференциальный TTL, разрешение 1 µm (0.00004 inch) • C: 11 µA токовый модулированный синусоидальный сигнал
42	Измеряемая длина в см
5	Точность • 5: ± 5 µm (± 0.0002 inch) • Пробел: ± 10 µm (± 0.0004 inch)

Измеряемые длины: Серия M

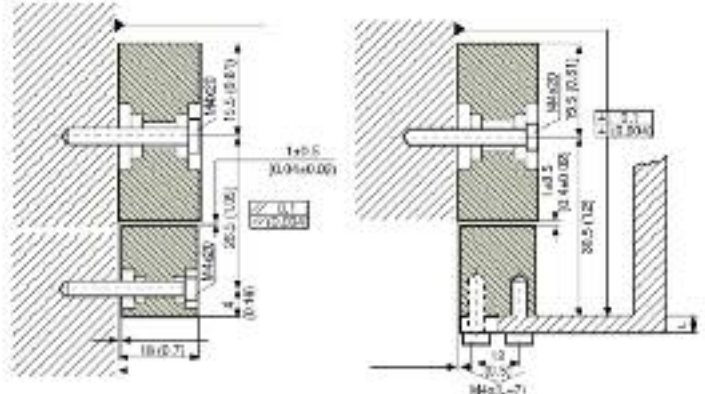
mm	inches	mm	inches
40 (*)	1,63 (*)	620	24,4
70 (*)	2,85 (*)	720	28,4
120	4,7	770	30,3
140	5,5	820	32,3
170	6,7	920	36,2
220	8,7	1020	40,2
270	10,6	1140	45
320	12,6	1240	48,8
370	14,6	1340 (**)	52,7 (**)
420	16,5	1440 (**)	56,7 (**)
470	18,5	1540 (**)	60,6 (**)
520	20,5		

(*) Только для моделей MT и MOT

(**) Только для моделей MT и MTD

M**MKT**

Способы монтажа



Измеряемые длины (L)

- Для L заканчивающихся на 20, A=10
- Для L заканчивающихся на 40, A=20
- Для L заканчивающихся на 70, A=35

Серия С

ОБЩИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Максимальная скорость	60 m/min. (198 ft / min.)
Максимальная вибрация	3 g
Усилие перемещения	<5N
Рабочая температура	0°...50°C
Температура хранения	20°...70°C
Вес	1.2Kg + 2.5 Kg/m
Влажность	20...80%
Защита	IP 53 (стандарт) IP 64 (DIN 40050) с заборником избыточного воздуха
Движение	На роликовых подшипниках
Источник света	IREDD
Электропитание	5V ± 5%, 100 mA
Считывающая головка	Со встроенным соединителем (кроме MKT) (см. страницы 26 27 для коммутационных устройств)
Метод измерения	Хромированная стеклянная шкала с шагом 20 µm (0.0008 inch)



Специально разработаны для стандартных станков с измеряемой длиной до 3040 мм. С референтными маркерами через каждые 50 мм, или дистанционно кодированными, с соединителем на считывающей головке

СПЕЦИФИКАЦИЯ	СТ / COT	CX / COX	CC / COC	CP / COP
Точность	± 10 µm (± 0.0004 inch)	± 5 µm (± 0.0002 inch)	± 5 µm (± 0.0002 inch)	± 5 µm (± 0.0002 inch)
Разрешение (*)	5 µm (0.0002 inch)	1 µm (0.00004 inch)	До 0.1 µm (0.000004 inch)	
Референтные маркеры	CT, CX, CC и CY: каждые 50 мм (1.97 inch) с середины к обоим концам COT, COX, COC и COP: и COY: Дистанционно кодированные референтные маркеры			
Выходные сигналы	□□ TTL	□□ Дифференциальный TTL	~ 11 µA	~ 1Vpp
Период "Т" выходных сигналов	20 µm	4 µm	20 µm	20 µm
Максимальная длина кабеля	20 m (66 ft)	50 m (165 ft)	20 m (66 ft)	150 m (495 ft)

(*) Есть также модели, допускающие разрешение 0.1 мм (0.000004 inch) с сигналом TTL

Измеряемые длины: Серия С

Все модели

Для моделей с точностью 5 и 10 µm

mm	inches	mm	inches
220	8,7	1340	52,8
270	10,6	1440	56,7
320	12,6	1540	60,6
370	14,6	1640	64,6
420	16,5	1740	68,5
470	18,5	1840	72,4
520	20,5	1940	76,4
620	24,4	2040	80,3
720	28,3	2240	88,2
770	30,3	2440	96
820	32,3	2640	104
920	36,2	2840	112
1020	40,2	3040	120
1140	45		
1240	48,8		

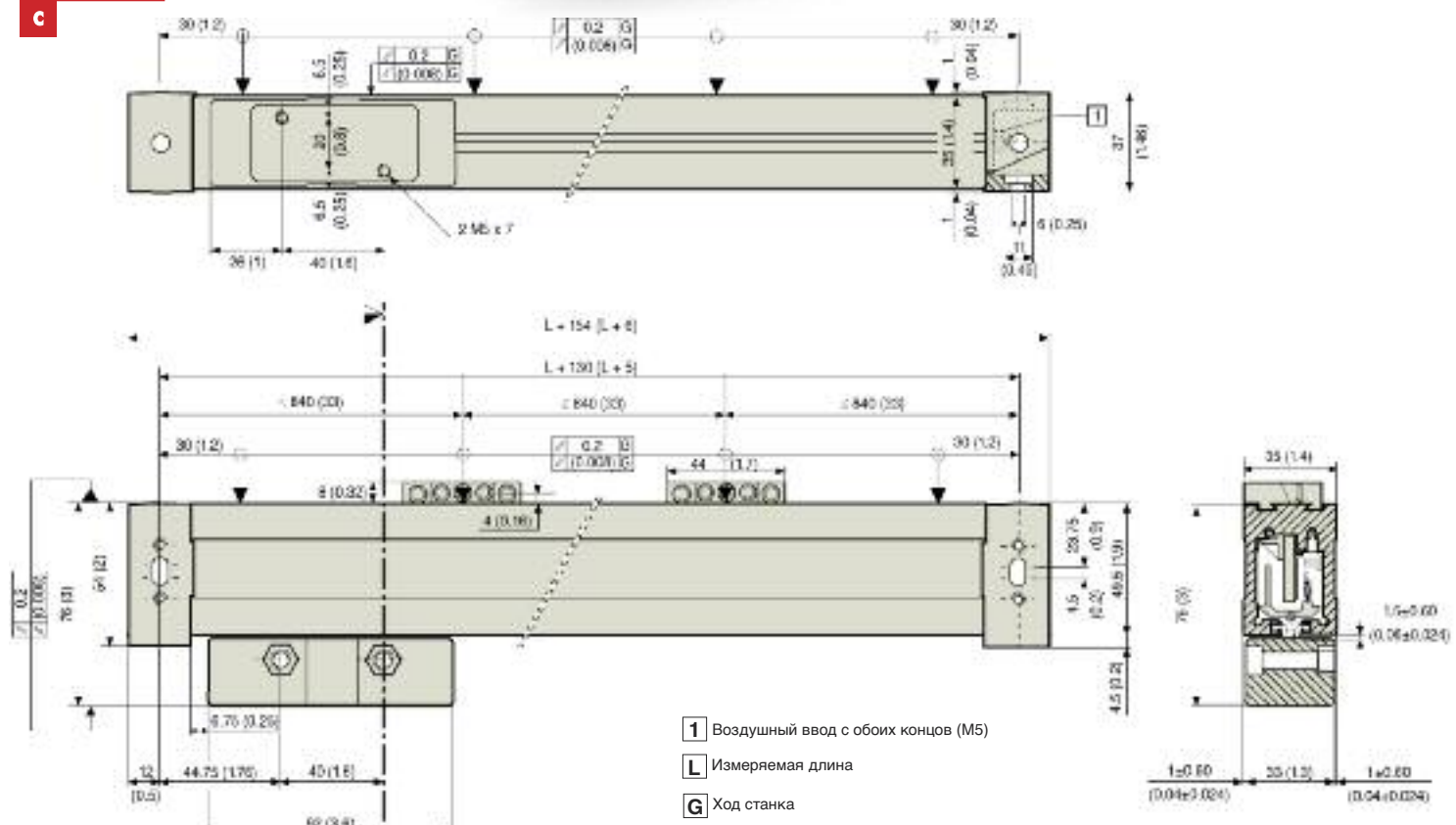
Идентификация заказа

Пример: COP 42 5

С	Тип профиля • С: Для среднего пространства
0	Тип референтных маркеров • Пробел: Инкрементальные референтные маркеры, через каждые 50 мм (1.97 inch) • О: Дистанционно кодированные референтные маркеры
P	Тип сигнала • T: TTL, разрешение 5 или 10 µm (0.0002 или 0.0004 inch) • X: Дифф. TTL, разрешение 1 µm (0.00004 inch) • C: 11 µA токовый модулированный синусоидальный сигнал • P: 1Vpp синусоидальный сигнал
42	Измеряемая длина в см
5	Точность • 5: ± 5 µm (± 0.0002 inch) • Пробел: ± 10 µm (± 0.0004 inch)



с



- 1** Воздушный ввод с обоих концов (M5)
- L** Измеряемая длина
- G** Ход станка

Инкрементальные I_o

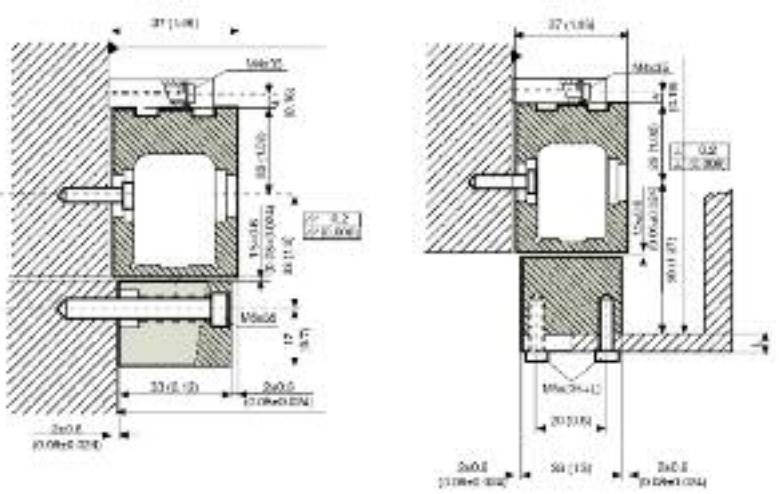
Дистанционно кодированные I_o

5 (0.19)	20 (0.78)	20 (0.78)	20 (0.78)	r0.2 (0.078)
10.02 (0.39)	10.04 (0.4)	10.06 (0.41)	10.03 (0.4)	

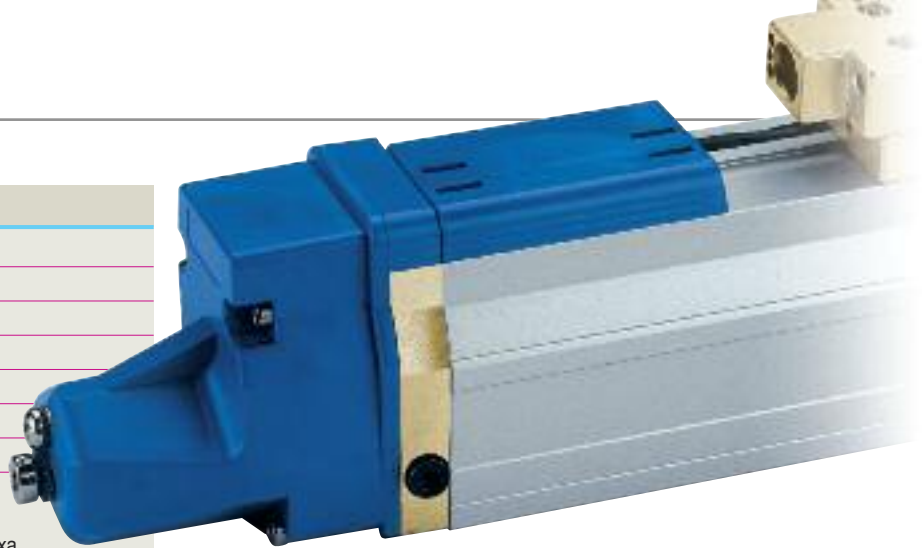
Измеряемые длины (L)

- Для L заканчивающихся на 20, A=10
- Для L заканчивающихся на 40, A=20
- Для L заканчивающихся на 70, A=35

Способы монтажа



Серия F



ОБЩИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Максимальная скорость	120 m/min. (198 ft / min.) *
Максимальная вибрация	10 g
Усилие перемещения	<5N
Рабочая температура	0°...50°C
Температура хранения	20°...70°C
Вес	1.5Kg + 4 Kg/m
Влажность	20...80%
Защита	IP 53 (стандарт) IP 64 (DIN 40050) с заборником избыточного воздуха
Движение	На роликовых подшипниках
Источник света	IRED
Электропитание	5V ± 5%, 100 mA
Считывающая головка	Со встроенным соединителем (кроме MKT) (см. страницы 26 27 для коммутационных устройств)
Метод измерения	Градуированная стальная лента, с шагом 100 µm (0.004 inch)

Специально разработаны для обычных станков с измеряемой длиной (ход оси) от 3,2 м до 30 м. С референтными маркерами через каждые 50 мм, или дистанционно кодированными, с соединителем на считывающей головке.
Шаг градуировки стальной ленты составляет 0.1 мм. Измеряемые длины более чем 4040 мм требуют применения нескольких модулей.

* За исключением FC, для которой 60m/min (198 feet/min)

СПЕЦИФИКАЦИЯ	FT / FOT	FX / FOX	FP / FOP
Точность	± 5 µm (± 0.0002 inch)		
Разрешение	5 µm (0.0002 inch)	До 1 µm (0.00004 inch)	До 1 µm (0.00004 inch)
Референтные маркеры l _o	FT, FX и FC: каждые 50 мм (1.97 inch) с середины к обоим концам FOT, FOX и FOC: Дистанционно кодированные референтные маркеры		
Выходные сигналы	□ □ TTL	□ □ Дифференциальный TTL	~ 1Vpp
Период "T" выходных сигналов	20 µm	4 µm	100 µm
Максимальная длина кабеля	20 m (66 ft)	50 m (165 ft)	150 m (495 ft)

Измеряемые длины: Серия F

mm	inches	Число модулей	Код длины
3240	128	1	32
3440	135	1	34
3640	143	1	36
3840	151	1	38
4040	159	1	40
4240	167	3	42
4440	175	3	44
4640	183	3	46
4840	190	3	48
5040	190	3	50
5240/.../6440	206/.../253	4	52/.../64
6440/.../7840	253/.../309	5	66/.../78
8040/.../9240	316/.../364	6	80/.../92
9440/.../10640	372/.../419	7	94/.../106
10840/.../12040	427/.../474	8	108/.../120
12240/.../13440	482/.../529	9	122/.../134
13640/.../14840	537/.../565	10	136/.../148
15040/.../16240	592/.../640	11	150/.../162
16440/.../17640	647/.../694	12	164/.../176
17840/.../19040	702/.../750	13	178/.../190
19240/.../20440	758/.../805	14	192/.../204
20640/.../21840	813/.../860	15	206/.../218
22040/.../23240	868/.../915	16	220/.../232
23440/.../24640	923/.../970	17	234/.../246
24840/.../26040	978/.../1025	18	248/.../260
26240/.../27440	1033/.../1080	19	262/.../274
27640/.../28840	1088/.../1135	20	276/.../288
29040/.../30040	1143/.../1182	21	290/.../300

Идентификация заказа

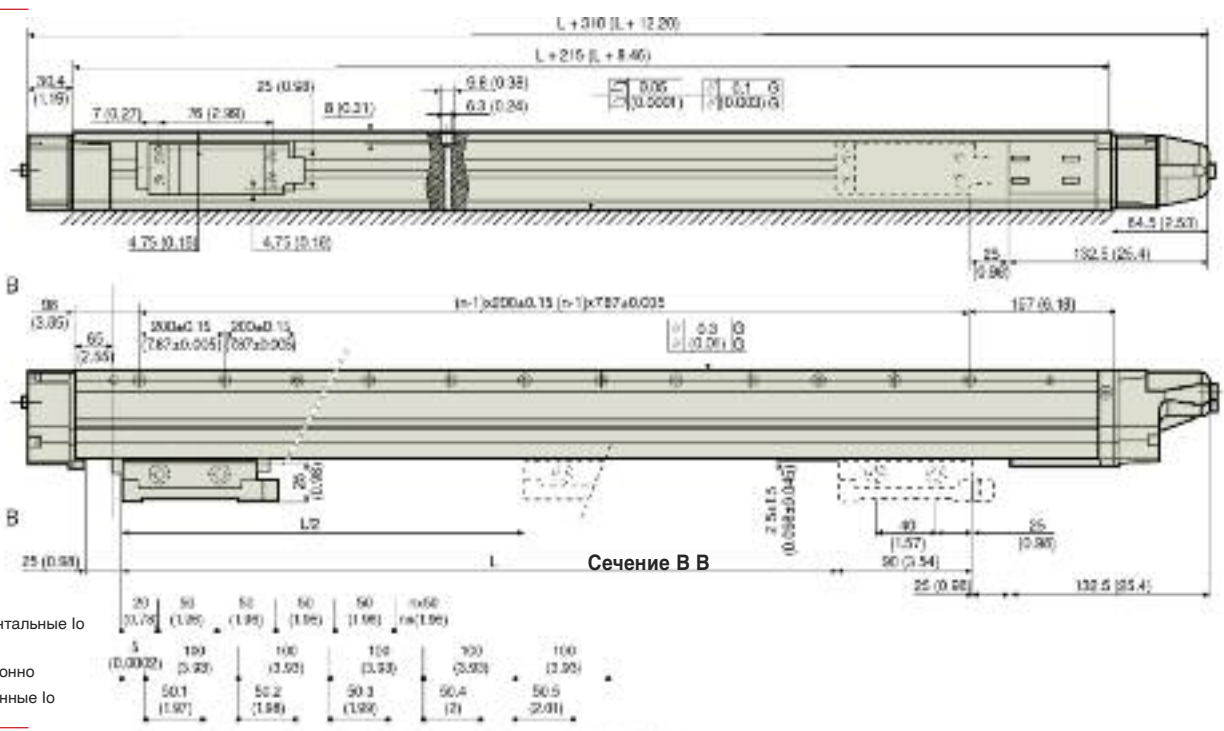
Пример: FOX 36

F	Тип профиля • F: Большие длины
0	Тип референтных маркеров l _o • Пробел: Инкрементальные референтные маркеры, через каждые 50 мм
X	Тип сигнала • T: TTL, разрешение 5 или 10 µm (0.0002 или 0.0004 inch) • X: Дифференциальный TTL, разрешение 1 µm (0.00004 inch) • P: 1Vpp синусоидальный сигнал
36	Код длины В примере (36) = 3640 мм (143 inches)

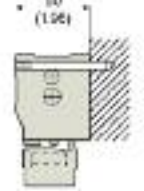
F Единичный модуль



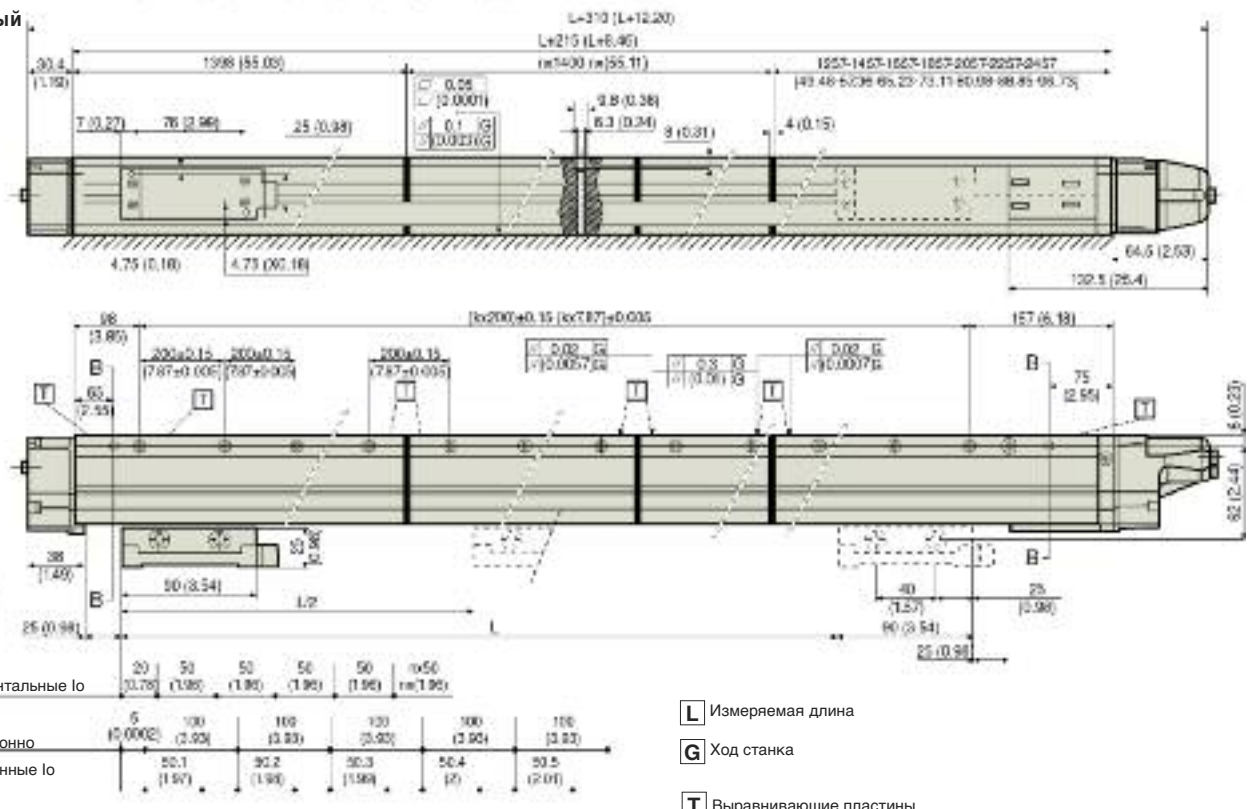
Сечение В В



F Многомодульный



Сечение В В

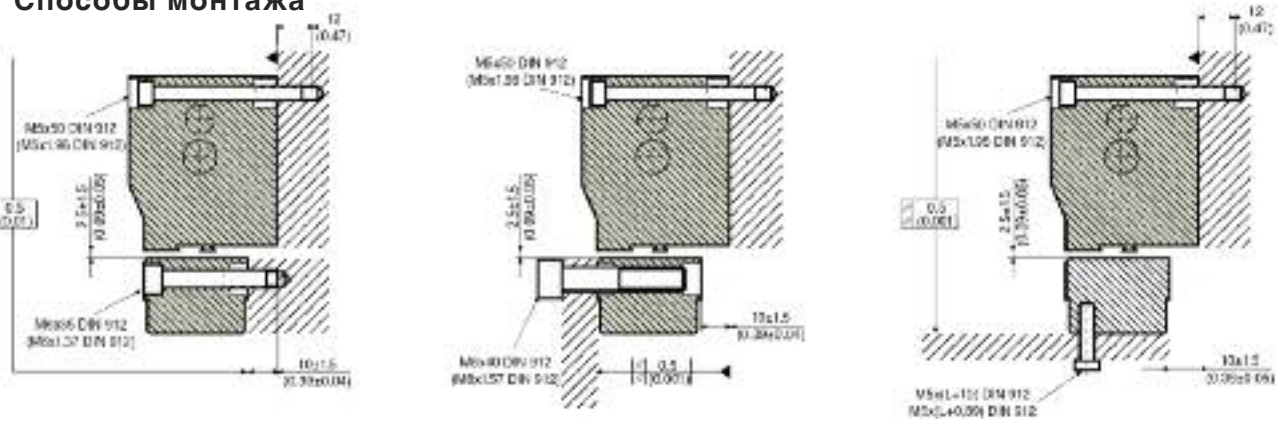


L Измеряемая длина

G Ход станка

T Выравнивающие пластины


Способы монтажа



Линейный энкодер для применения в прессах

FAGOR Automation предлагает линейный энкодер MTD P 2R, специально спроектированный для применения в прессах. Большие силы, требуемые в операциях формования металла могут вызвать деформацию станка, которая, в свою очередь, передает напряжение на линейный энкодер. Это напряжение нарушит работу линейного энкодера и может привести к снижению точности или повторяемости в операциях формования.

Чтобы преодолеть эту проблему, Fagor Automation разработал инкрементальный линейный энкодер специально для применения в прессах. Линейный энкодер поставляется как собранный модуль. Линейный энкодер и считывающая головка связаны с алюминиевым суппортом, который помещен непосредственно на станок.

СПЕЦИАЛЬНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	
Точность	$\pm 10 \mu\text{m}$
Разрешение	$5 \mu\text{m}$
Референтные маркеры Io	Один референтный маркер с каждой стороны или дистанционно кодированный
Выходные сигналы	Две последовательности импульсов, A и B, смещенные на 90° плюс их инвертированные сигналы /A,/B.  Дифференциальный TTL
Период "Т" выходных сигналов	
Максимальная длина кабеля	50 m (165 ft)

ОБЩИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Максимальная скорость	60 m/min. (198 ft / min.)
Максимальная вибрация	3 g
Усилие перемещения	<5N
Рабочая температура	$0^\circ \dots 50^\circ\text{C}$
Температура хранения	$20^\circ \dots 70^\circ\text{C}$
Вес	0,58Kg +0,8 Kg/m
Влажность	20...80%
Защита	IP 53 (стандарт) IP 64 (DIN 40050) с заборником избыточного воздуха
Движение	На роликовых подшипниках
Источник света	IREDD
Электропитание	$5\text{V} \pm 5\%$, 100 mA
Считывающая головка	Со встроенным соединителем (кроме МКТ) (см. страницы 26 27 для коммутационных устройств)
Метод измерения	Хромированная стеклянная шкала с шагом $20 \mu\text{m}$ (0.0008 inch)

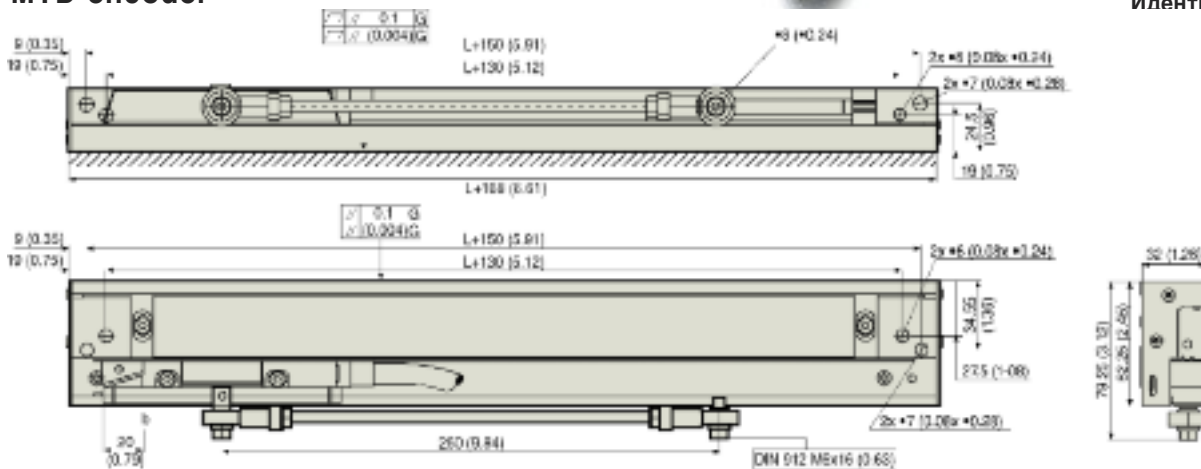


Измеряемые длины
От 170 mm (6.74 inch) до 470 mm (inch)

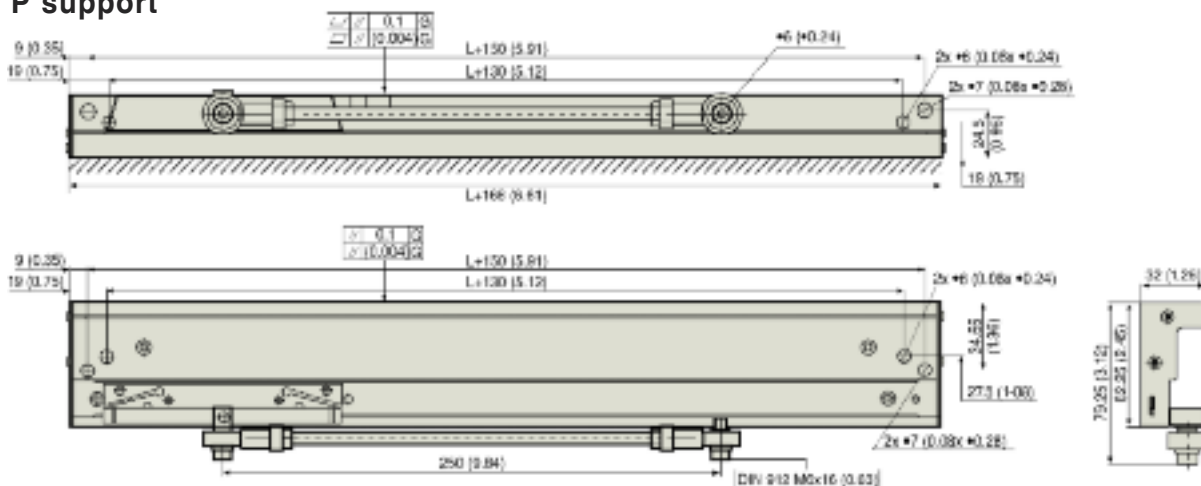
Идентификация заказа
измеряемая длина)

ер: MTD 170 P 2R

MTD encoder



P support



Модули воздушных фильтров

В особо агрессивных средах, подвергнутых действию жидкости (СОЖ и т.д.), литейной пыли и т.д. FAGOR рекомендует создать давление в линейном энкодере, чтобы увеличить защиту, обеспеченную защитными лентами.

• AI 400

Воздух, выходящий из системы сжатого воздуха должен быть обработан и фильтрован в модуле AI 400, состоящем из:

- Фильтрующей группы и регулятора давления.
- Быстрого воздушного вентиля и соединителя для 4 систем обратной связи.
- 25 m (82 ft.) пластмассовой трубки с внутренним диаметром 4 mm (0.16 inch) и наружным диаметром 6 mm (0.24 inch).



• AI 500

При критических условиях, когда требуется сухой воздух, FAGOR рекомендует использовать свой воздушный фильтр AI 500. Этот фильтр включает модуль осушения, который обеспечивает характеристики воздуха для систем обратной связи FAGOR.



МОДЕЛИ AI 500

Для 2 осей	AI 525
Для 3 осей	AI 550
Для 4 осей	AI 590

Технические характеристики	Фильтр AI 400 / AI 500	
	Стандарт	Специальный
Максимальное входное давление	10.5 Kg/cm ²	14 Kg/cm
Максимальная рабочая температура	52°C	80°C
Выходное давление модуля	1 Kg/cm ²	
Потребление на устройство обратной связи	10 l/min.	
Защита	Сигнал насыщения микрофильтра	

Характеристики воздуха (Стандарт DIN ISO 8573 1)

Линейные системы обратной связи FAGOR требуют следующих кондиций воздуха:

- Класс 1 Максимальная частица 0,12μ
- Класс 4 (7 bars) Точка росы 3°C
- Класс 1 Максимальная воздушная концентрация: 0.01 mg/m³

Аварийный выключатель

Состоит из датчика давления, активизирующего аварийный выключатель, когда давление опускается ниже 0.6 Kg/cm².

Давление переключения может регулироваться от 0.3 до 1.5 Kg/cm².

Технические Данные:

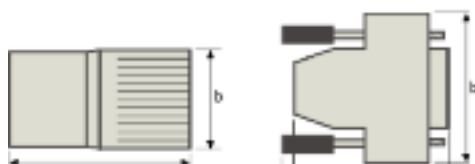
- Нагрузка: 4 А
- Напряжение: 250V приблизительно.
- Защита: IP65

Коммутационные элементы линейной обратной связи

Fagor Automation предлагает Вам решения более широкие, чем эти примеры кабелей и дополнений 1, 3, 6, 9 и 12 метров для соединения с электронным оборудованием. Контакты такие же как для других применений. Все модели могут поставляться защищенные пластмассовой оболочкой или без нее. В этом случае, добавьте "N" в обозначении модели.

CIRCULAR 9/12

SUB D 15 MALE
SUB D 15 HD MALE



Тип соединителя	Размеры		a		b		c	
	mm	inches	mm	inches	mm	inches	mm	inches
CIRCULAR 9 / 12	70	2.75	25	1				
SUB D 15	40	1.6	42	1.7	33	1.3		
SUB D 15HD	53	2	31	1.2	38	1.5		

Специальные кабели для прямого подключения к системам FAGOR

ЕС...Т D кабели для недифференциальных сигналов ТТЛ

Применения: Цифровые индикации FAGOR NV и NVP.

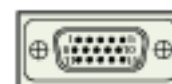
Тип линейного энкодера: MT, MOT, CT, COT, FT и FOT.

Сигнал	A	B	/Io	+5V	0V	Земля	Земля
Контакт	1	3	5	9	11	15	Корпус
Цвет	Зеленый	Коричн.	Серый	Желтый	Белый	Экран	Экран

ЕС ...Т D



SUB D 15HD MALE



Вид спереди

Кабель ЕС...P D для 1Vpp и дифференциальных сигналов ТТЛ

Применения: ЧПУ FAGOR 8070, привод AXD и цифровые индикации FAGOR NV и NVP.

Тип линейного энкодера: MX, MOX, CX, COX, FX, MP, MOP, CP, COP, FP, FOP, SX, SOX, GX, GOX, LX, LOX, SP, SOP, GP, GOP, LP и LOP.

ЕС ...P D



SUB D 15HD MALE



Вид спереди

Сигнал	A	/A	B	/B	Io	/Io	+5V	0V	Земля	Земля
Контакт	1	2	3	4	5	6	9	11	15	Корпус
Цвет	Зеленый	Желтый	Синий	Красный	Серый	Розовый	Коричн.	Белый	Экран	Экран

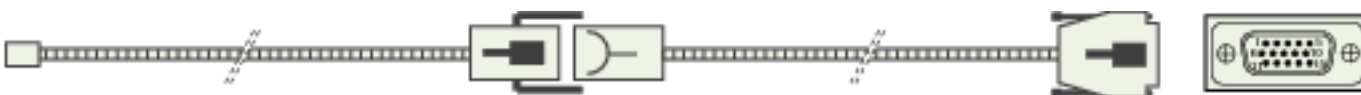
Дополнительные кабели для прямого подключения к системам FAGOR (5, 10, 15, 20 и 25 м)

Общие длины, больше чем 12 м, требуют использования дополнительных кабелей

ЕС ...А С1

XC С2 ... D

SUB D 15HD MALE



Вид спереди

Разъём XC С2 ... D SUB D15HD MALE

Сигнал	A	/A	B	/B	Io	/Io	+5V	0V	Земля	Земля
Контакт	1	2	3	4	5	6	9	11	15	Корпус
Цвет	Коричн.	Зеленый	Серый	Розовый	Красный	Черный	Фиолет.	Коричн./ Зеленый	Белый/ Зеленый	Экран

Примечание: Если полная длина требует использования удлинителя, FAGOR рекомендует использовать кабель ЕС не больше чем 3 м, плюс кабель XC

Кабели для других подключений

ЕС...С С Cable

Применения: С разъемом CIRCULAR 9.

Тип линейного энкодера: MC, MOC, CC, COC, FC и FOC.

Сигнал	A	/A	+5V	0V	B	/B	I _o	/I _o	Земля	Земля
Контакт	1	2	3	4	5	6	7	8	9	Корпус
Цвет	Зеленый	Желтый	Коричн.	Белый	Синий	Красный	Серый	Розовый	Черный	Экран

ЕС ...С С



Вилка CIRCULAR 9



Вид спереди

Кабель ЕС...А С1

Применения: С разъемом CIRCULAR 12.

Тип линейного энкодера: MX, MOX, CX, COX, FX, FOX, SX, SOX, GX, GOX, LX, LOX, MP, MOP, CP, COP, FP, FOP, SP, SOP, GP, GOP, LP и LOP.

Сигнал	/B	+5V датчик	I _o	/I _o	A	/A	/тревога	B	0V	0V датчик	+ 5V	Земля
Контакт	1	2	3	4	5	6	7	8	10	11	12	Корпус
Цвет	Красный	Перемычка на конт. 12	Серый	Розовый	Зеленый	Желтый	Пурпур	Синий	Белый	Перемычка на конт. 10	Коричн.	Экран

ЕС ...А С1



Вилка CIRCULAR 12



Вид спереди

Кабель ЕС...АС Н

Применения: С разъемом SUB D 15, вилка.

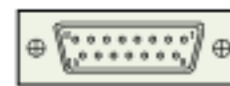
Тип линейного энкодера: MP, MOP, CP, COP, FP, FOP, SP, SOP, GP, GOP, LP и LOP.

Сигнал	+5V	0V	A	/A	B	/B	5V датчик	I _o	0V датчик	/I _o	Земля
Контакт	1	2	3	4	6	7	9	10	11	12	Корпус
Цвет	Коричн.	Белый	Зеленый	Желтый	Синий	Красный	Пурпур	Серый	Черный	Розовый	Экран

ЕС ...АС Н



SUB D 15 FEMALE



Вид спереди

Кабель ЕС...АС О

Применения: Без разъема.

Тип линейного энкодера: MX, MOX, CX, COX, FX, FOX, SX, SOX, GX, GOX, LX, LOX, MP, MOP, CP, COP, FP, FOP, SP, SOP, GP, GOP, LP и LOP.

Сигнал	A	/A	B	/B	I _o	/I _o	+5V	0V	Экран	0V датчик	5V датчик
Цвет	Зеленый	Желтый	Синий	Красный	Серый	Розовый	Коричн.	Белый	Экран	Черный	Пурпур



Дополнительные кабели для других подключений (5, 10, 15, 20 и 25 м)

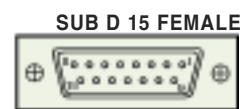
Общие длины, больше чем 12 м, требуют использования дополнительных кабелей

ЕС ...А С1



Соединитель XC C2 ... H SUB D15 РОЗЕТКА

Сигнал	+5V	0V	A	/A	B	/B	5V датчик	I _o	0V датчик	/I _o	Земля
Контакт	1	2	3	4	6	7	9	10	11	12	Корпус
Цвет	Коричн./ Зеленый	Белый/ Зеленый	Коричн.	Зеленый	Серый	Розовый	Синий	Красный	Белый	Black	Экран



Вид спереди

ЕС ...А С1



Соединитель XC C2 ...C1 CIRCULAR 12 ВИЛКА

Сигнал	/B	+5V датчик	I _o	/I _o	A	/A	/тревога	B	0V	0V датчик	+ 5V	Земля
Контакт	1	2	3	4	5	6	7	8	10	11	12	Корпус
Цвет	Розовый	Синий	Красный	Черный	Коричн.	Зеленый	Фиолет.	Серый	Белый/ Зеленый	Белый	Коричн./ Зеленый	Экран



Вид спереди

Руководство по выбору угловых энкодеров



Угловые энкодеры FAGOR: Широкий диапазон для многочисленных приложений

Угловые энкодеры общего применения

- От 50 до 5000 линий на оборот
- С выступающим валом или встроенной гибкой муфтой (полый вал).
- С радиальным или осевым кабельным выходом.
- С прямоугольным или синусоидальным выходным сигналом.

Угловые энкодеры высокого разрешения

- Инкрементальные энкодеры специально спроектированные для:
 - Поворотных столов на станках.
 - Поворотных шпинделей.
 - Оптических делителей.
 - Измерительных приборов.
- Новое поколение энкодеров:
 - Полый или выступающий вал






Референтные маркеры (I_o)

- Все модели предлагают референтный маркер (I_o) наоборот и дистанционно кодированный референтный маркер.

Тип энкодера	Линии/оборот	Тип вала	Точность	Выходной сигнал	Модель
Общего применения	50 до 5000	Выступающий вал	± 1/10 шага	TTL 5V	S
				1Vpp	SP
	От 50 до 3000	Полый Вал	± 1/10 шага	TTL 5V	H
	От 1000 до 3000	Полый Вал	± 1/10 шага	1Vpp	HP
	От 1024 до 10000	Полый Вал	± 1/10 шага	TTL 5V	HA
Высокого разрешения	От 90000 до 180000	Выступающий вал	± 5" (угловых секунд)	TTL 5V	S D 90 / SO D 90
			± 2" (угловых секунд)	TTL 5V	S D 170 / SO D 170
	90000 1024	Выступающий вал	± 4" (угловых секунд)	TTL 5V (Дв. обр. связь)	S 90000 1024 D 90
	От 90000 до 180000	Полый Вал	± 5" (угловых секунд)	TTL 5V	H D 90 / HO D 90
			± 2" (угловых секунд)	TTL 5V	H D 200 / HO D 200
	18000	Выступающий вал	± 5" (угловых секунд)	1 Vpp	SP D 90/SOP D 90
	18000	Полый Вал	± 5" (угловых секунд)	1 Vpp	HP D 90/HOP D 90
	От 18000 до 36000	Полый Вал	± 2" (угловых секунд)	1 Vpp	HP D 200/HOP D 200



Угловые энкодеры высокого разрешения

СПЕЦИАЛЬНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	H D90	S D90	H D200	S D170	S 90.000 1024 D90
Измерение	Градуированный стеклянный диск				
Точность	± 5"		± 2"		± 4"
Импульсы на оборот	18000, 90000 и 180000		18000, 36000, 90000, 180000 и 360000	18000, 90000 и 180000	90000 1024 (Двойная обр. связь)
Вибрация	100 m/s ² (55 ÷ 2000 Hz) IEC 60068 2 6				
Собственная частота	> 1000 Hz	–	> 1000 Hz	–	–
Удар	1000 m/s ² (6 ms) IEC 60068 2 27			300 m/s ² (11 ms) IEC 60068 2 27	
Момент инерции	730 gr.cm ²	200 gr.cm ²	10000 gr.cm ²	350 gr.cm ²	350 gr.cm ²
Макс. скорость вращения	3000 RPM	10000 RPM	1000 RPM	3000 RPM	6000 RPM
Момент сопротивления	< 0.08 Nm	< 0.01 Nm	< 0.5 Nm	0.012 Nm	0.01 Nm
Вал	Полый вал	Выступающий вал	Полый вал	Выступающий вал	Выступающий вал
Нагрузка на вал:	–	Осевая: 1 Kg Радиальная: 1 Kg	–	Осевая: 2 Kg Радиальная: 5 Kg	Осевая: 2 Kg Радиальная: 4 Kg
Вес	1 Kg	0.8 Kg	3.2 Kg	2.65 Kg	0.8 Kg
Данные окружающей среды:					
Рабочая температура	20°...+70°C		0°...+50°C		20°...+70°C
Температура хранения	30°...+80°C				
Степень защиты	IP 64 (DIN 40050)				
Источник света	IRED (Инфракрасный излучающий диод)				
Максимальная частота	100 KHz (400 KHz для 90000 импульсов/оборот)				400 KHz
Максимальное потребление (без нагрузки)	Максимально 150 mA			Максимально 250 mA	
Напряжение питания	5 V ± 5%				
Электроника для генерирования импульсов	внутри энкодера				
Референтный импульс I _O	Один референтный сигнал на оборот или "плавающий" дистанционно кодированный референтный сигнал (I _O)				
Выходной сигнал	 Дифференциальный TTL (90000, 180000 и 360000 импульсов/ оборот)  1Vpp (18000 и 36000 импульсов/ оборот)			 Диффер. TTL	
Максимальная допустимая длина кабеля	 Сигналы TTL: 50 m (163 ft)			 1Vpp: 150 m (490 ft)	

Идентификация заказа Модель S 90000 1024 D90 (Двойная обратная связь)

Пример: S 90000 1024 D 90 CC

S	Вал Для этой модели, всегда выступающий вал
O	Тип референтного маркера I_O • Пробел: Инкрементальный референтный маркер на оборот
90000-1024	Импульсы/оборот • Два выходных сигнала: 90000 импульсов/оборот и 1024 импульса/оборот
D-90	Диаметр • Для этой модели, всегда 90 mm (3.5 inches)
CC	Разъём • Пробел: Без разъёма

Идентификация заказа Другие модели

Пример: S O P 18000 D90 C

S	Вал • S: Выступающий вал. H: Полый вал
O	Тип референтного маркера I_O • Пробел: Инкрементальный референтный маркер на оборот • O: Дистанционно кодированный референтный маркер
P	Тип сигнала • Пробел: TTL 5V • P: 1Vpp (Только модель, имеющая 18000 и 36000 имп./об.)
18000	Импульсы/оборот 18000, 36000, 90000 и 180000
D90	Диаметр • D90: 90 мм (3.5 дюйма) • D170: 170 мм (6.7 дюйма). Только выступающий вал • D200: 200 мм (7.8 дюйма)
C	Разъём • Пробел: Без разъёма • C: Один разъём

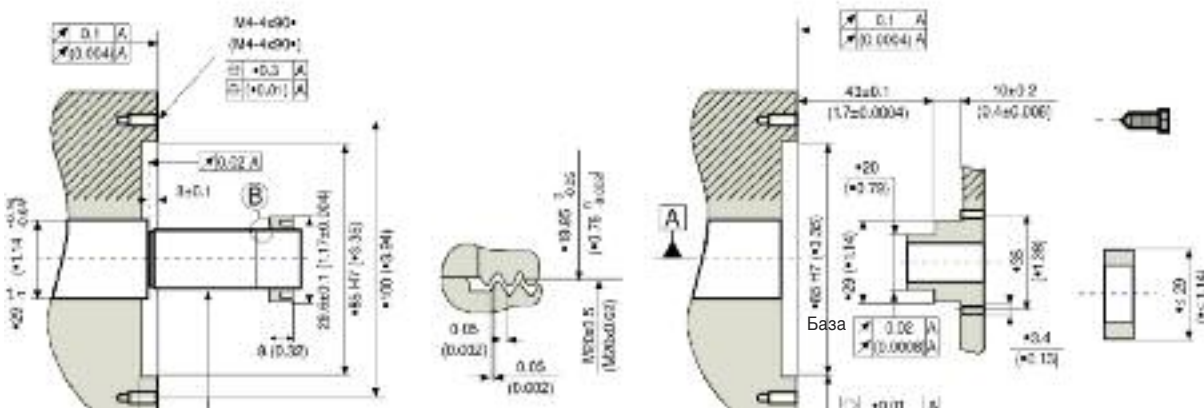
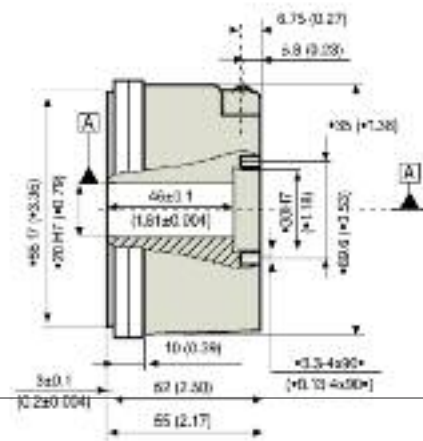
Примечание: • Только модели S 90000 1024 D90 и S ... D170 содержат кабель.

• Для остальных моделей требуется кабель. Рекомендуемый кабель: EC ... A C1 (смотри стр. 27)

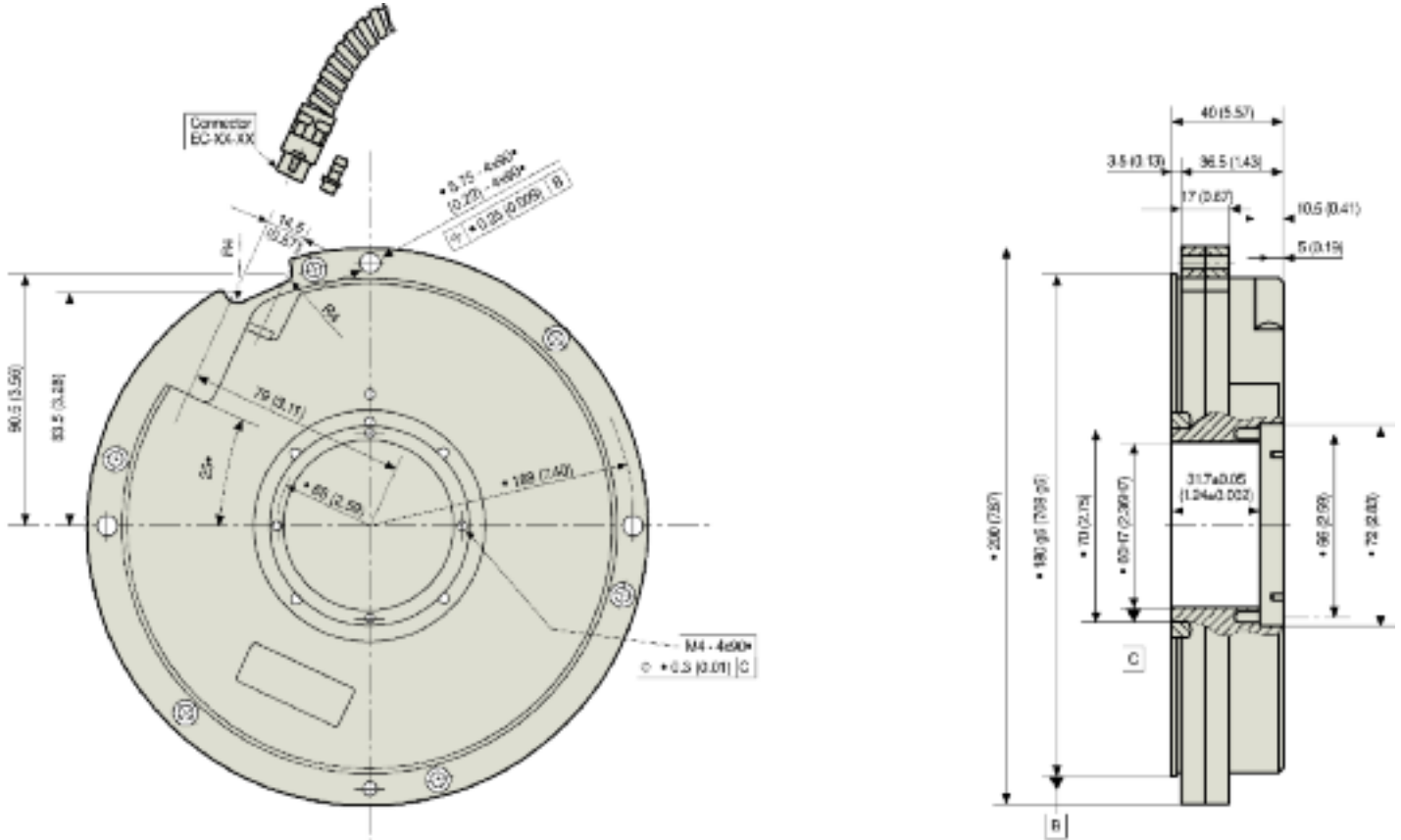
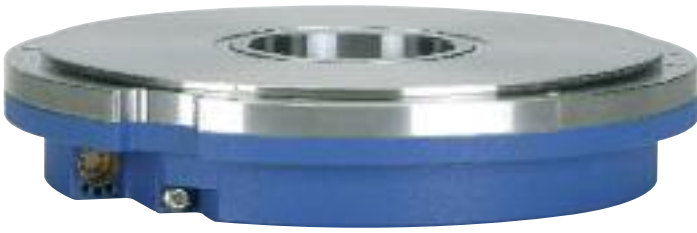
Модель Н... D90



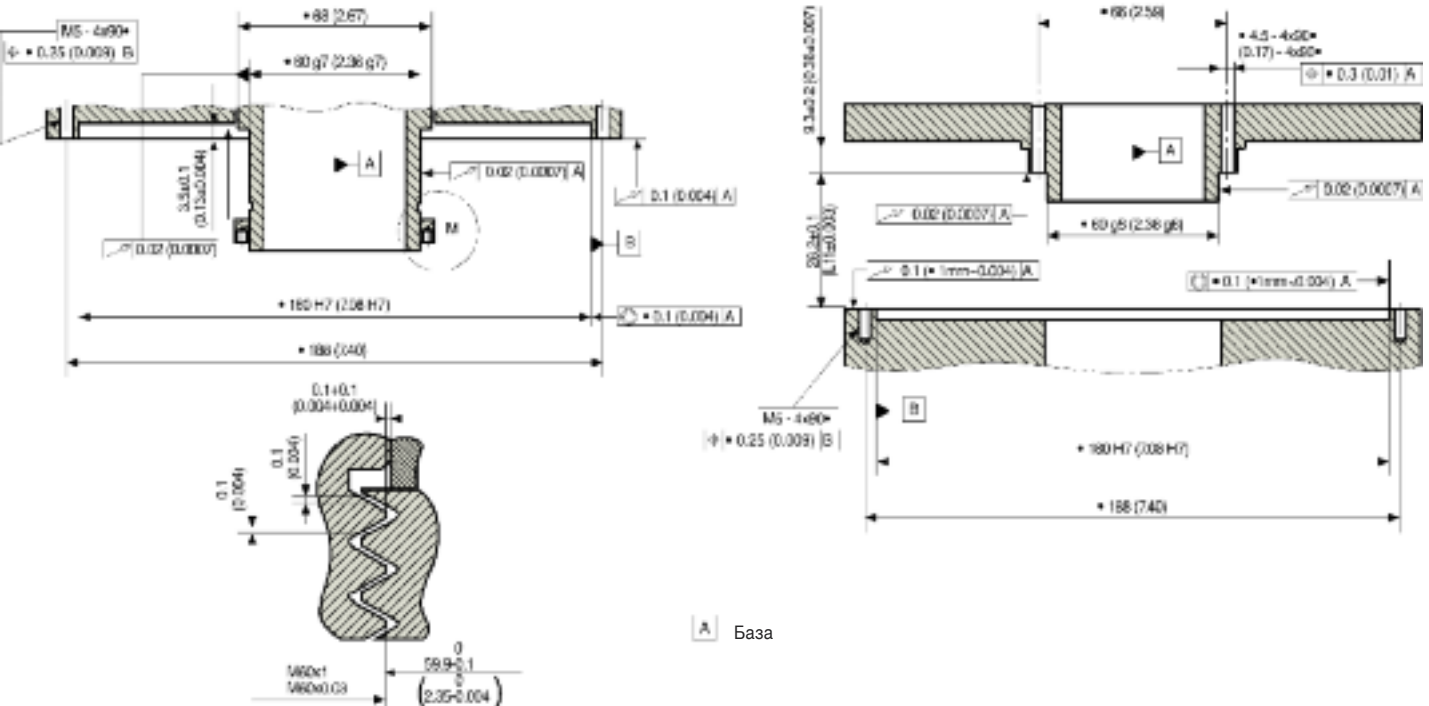
Способы монтажа



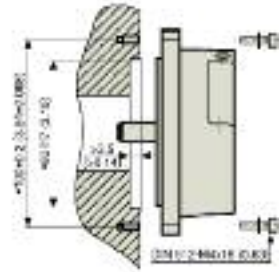
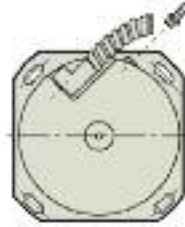
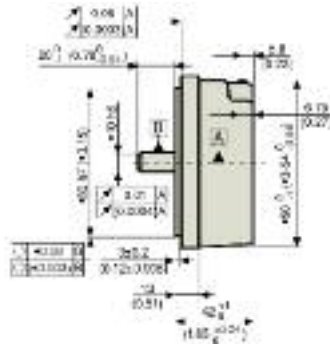
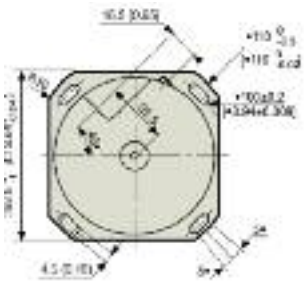
Модель Н... D200



Способы монтажа

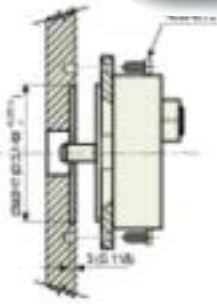
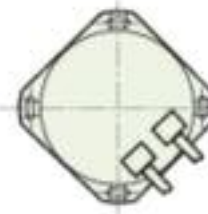
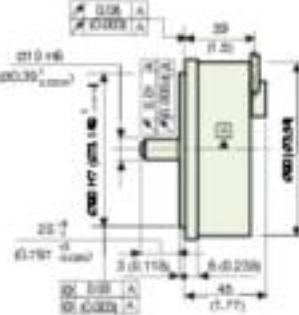
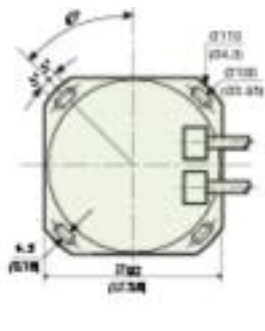


Модель S... D90

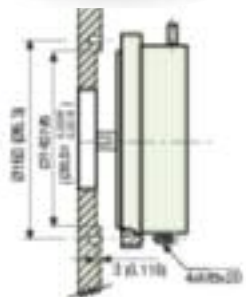
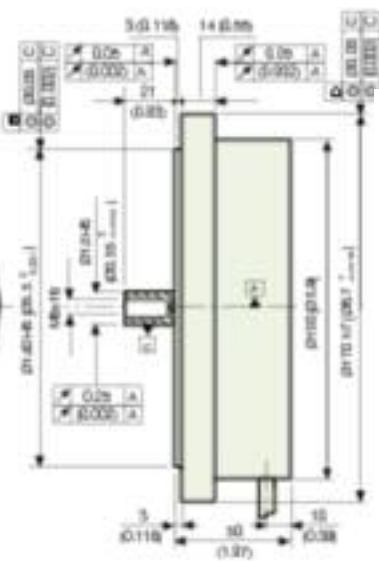
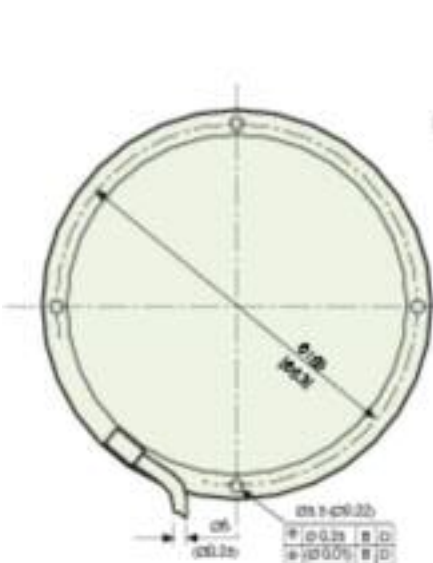


(A) Bearing



Модель S 90.000 1024 D90



Модель S... D170



Угловые энкодеры общего применения

СПЕЦИАЛЬНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ	S	H / HA	HP	SP
Измерение	До 625 имп./оборот: перфорированный диск От 625 имп./оборот: градуированный стеклянный диск			
Точность	± 1/10 шага			
Макс. скорость вращения	12000 RPM			
Вибрация	100 m/s ² (10 ÷ 2000 Hz.)			
Удар	300 m/s ² (11 ms)			
Момент инерции	16 gr.cm ²			
Момент сопротивления	0.003 Nm (30 grcm) max., 20°C			
Вал	Выступ. вал	Полый вал	Полый вал	Выступ. вал
Макс. нагрузка на вал	Осевая: 10 N Рад я: 20 N	-	-	Осевая: 10 N Рад я: 20 N
Вес 0.3 kg				
Данные окружающей среды:				
Рабочая температура	0°...70°C			
Температура хранения	30°...+80°C			
Относительная влажность	98% без конденсата			
Степень защиты	IP 64 (DIN 40050)			
Источник света	IRED			
Максимальная частота	200 KHz		200 KHz	
Референтный импульс I ₀	Один референтный сигнал I ₀ на оборот			
Напряжение питания	5 V ± 5% (TTL)		5 V ± 5%	
Потребление	70 mA типичное, 100 mA max. (без нагрузки)			
Выходной сигнал	 Дифференц. TTL (5V)		 1Vpp	
Электроника для генерирования импульсов	Внутри энкодера			
Максимальная допустимая длина кабеля	50 m (163 ft)		150 m (490 ft)	

Импульсы на оборот

S	SP	H	HP	HA
50		50		
100		100		
200		200		
250		250		
400		400		
500		500		
600		600		
635		635		
1000	1000	1000	1000	
1024	1024	1024	1024	1024
1250	1250	1250	1250	1800
1270	1270	1270	1270	2000
1500	1500	1500	1500	2048
2000	2000	2000	2000	2500
2500	2500	2500	2500	3000
3000	3000	3000	3000	3600
	3600			4000
	4320			4096
5000	5000			5000
				10000

Идентификация заказа – Модель HA

Пример: HA 12132 2500

HA	Во всех случаях
1	Тип держателя • 1: Задний крепеж • 2: Передний крепеж
2	Размер полого вала (φA) • 1: 10 mm • 2: 12 mm
1	Выходные сигналы • A, B, I ₀ и их инвертированные сигналы
3	Тип соединения • 1: Радиальный кабель (2 m) • 2: С радиальным соединителем CONNEI 12 • 3: Радиальный кабель (1 m) с соединителем CONNEI 12
2	Напряжение питания • 1: Двухполярное (11 30V) • 2: RS 422 (5V)
2500	Число импульсов на оборот

Идентификация заказа Модели H, HP, S, SP

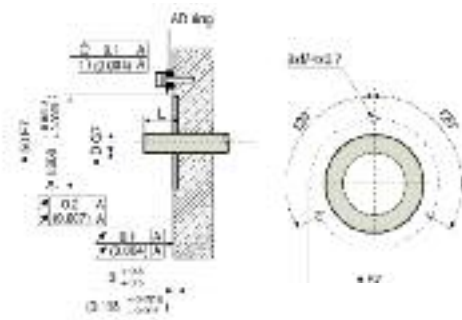
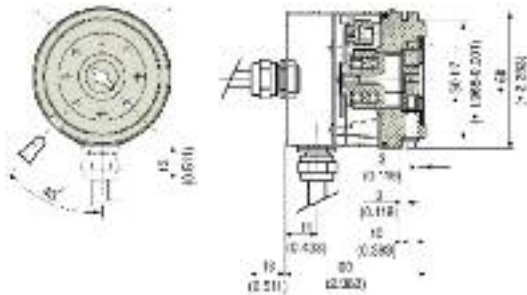
Пример: SP 1024 R 12

SP	Модель • S: Выступающий вал, прямоугольный сигнал (TTL или HTL) • SP: Выступающий вал, синусоидальный сигнал (1Vpp) • H: Полый вал, прямоугольный сигнал (TTL или HTL) • HP: Полый вал, синусоидальный сигнал (1Vpp)
1024	Импульсы на оборот
R	Выход кабеля • R: Радиальный • A: Аксиальный Если не указан выход, по умолчанию выход кабеля считается аксиальным
12	Напряжение • Пробел: стандартный источник питания 5V • 12: Опциональный источник питания (12 V) только HTL

Размеры в mm (inches)

Способы монтажа

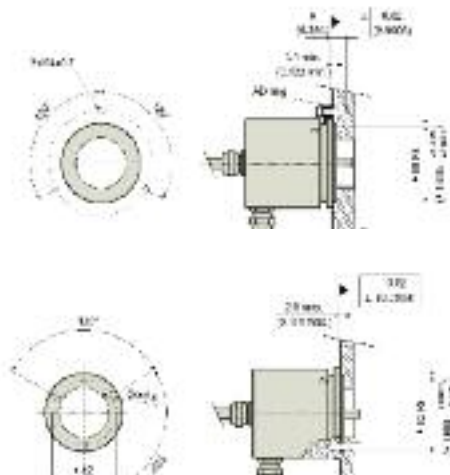
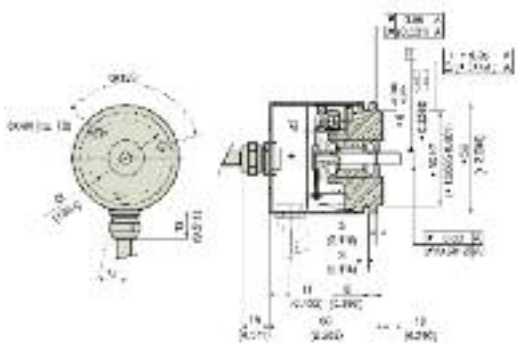
Модель Н. НР



L: min. 9 mm (0.35 inch), max. 10 mm (0.39 inch)

mm	3	4	6	6.35	7	8	9.53	10
inches	(0.118)	(0.157)	(0.236)	(0.250)	(0.275)	(0.314)	(0.375)	(0.393)

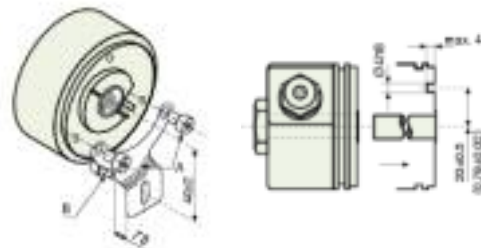
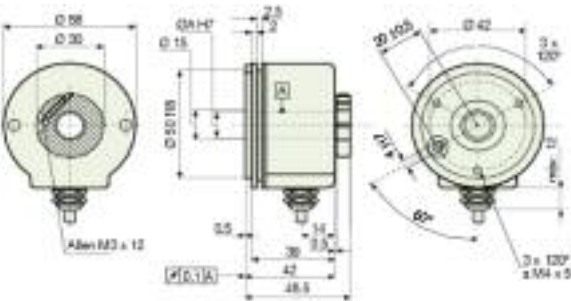
Модель S, SP



Сигнал	+5V	0V	+5V датчик	0V датчик	A	/A	B	/B	I ₀	/I ₀	GND
Цвет	Красный	Черный	Пурпур	Белый	Синий	Розовый	Зеленый	Желтый	Серый	Коричневый	Экран

Модель НА

С задним креплением (*)



(*) Также доступны с передним креплением

Примечание:

- Только модели S 90000 1024 D90 и S ... D170 имеют кабель.
- Запрашивайте кабели для других моделей. Рекомендуемые кабели: EC ... A C1 (см. стр. 27)

Принадлежности для угловых энкодеров

Общего применения

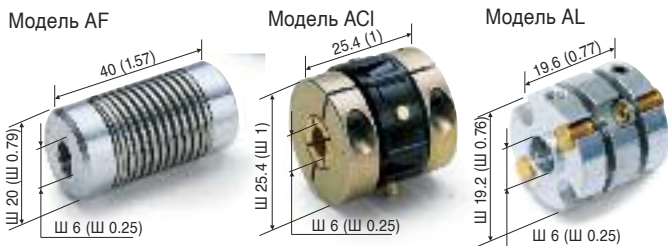
• Муфты для энкодеров с полым валом

Все энкодеры с полым валом стандартно снабжены муфтой $\phi 6$ mm (0.25 inch).

Они могут также быть снабжены $\phi 3$, $\phi 4$, $\phi 6$, $\phi 7$, $\phi 8$ и $\phi 10$ mm, 1/4" и 3/8".



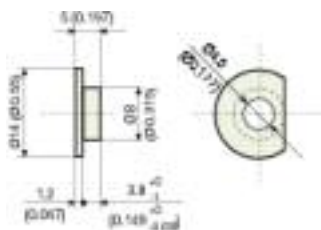
• Муфты (для энкодеров с выступающим валом)



Характеристики

Спецификация	Модели	AF	AC	AL
Допустимое радиальное смещение в mm (inches)		2 (0.08)	1 (0.04)	0.2 (0.008)
Допустимое аксиальное смещение в mm (inches)		± 1.5 (± 0.06)		0.2 (0.008)
Допустимая угловая ошибка в градусах		8	5	4
Допустимый момент в Nm.		2	1.7	0.9
Жесткость скручивания в Nm/rad.		1.7	50	150

Кольцо AD



Высокого разрешения



Муфты

Модель	a		b	
	mm	inches	mm	inches
AF 10/10	10	0.4	10	0.4
AF 10/14	10	0.4	14	0.6
AF 14/14	14	0.6	14	0.6

Характеристики

Материал	Нержавеющая
Допустимое радиальное смещение в mm (inches)	± 0.1 (± 0.004)
Допустимое аксиальное смещение в mm (inches)	± 0.2 (± 0.008)
Допустимая угловая ошибка в градусах	± 0.50
Жесткость скручивания в Nm/rad	1000 Nm./rad.
Допустимый момент в Nm.	0.1 Nm.
Максимальная скорость вращения	6000 r.p.m.

Fagor Automation S.Coop.

**Be San Andrés, 19, Apdo. 144
E 20500 Arrasate Mondragyn, Spain
Tel. 34 943 71 92 00 / 34 943 03 98 00
Fax 34 943 79 17 12
www.fagorautomation.com
E mail: info@fagorautomation.es**

**Fagor Automation, Catalunya**

Parc Tecnològic del Vallès
Tecnopark II
Edificio I, Mydulo Ab
C/ Argenters, 5
08290 Cerdanyola del Vallès
Tel. 34 93 474 43 75 Fax 34 93 474 43 27

Fagor Automation GmbH

Postfach 604 D 73006 Goppingen
Nürdliche Ringstrasse, 100
D 73033 Goppingen, Germany
Tel. 49 716115685/0 Fax 49 71611568579

Fagor Italia S.R.L.

Centro Direzionale Lombardo
Pal. CD3 P.T. Vna Roma, 108
20060 Cassina de Pecchi (MI), Italy
Tel. 39 0295301290 Fax 39 0295301298

Fagor Automation Ltda. (Sucursal Portuguesa)

Rua Gonzalves Zarco nº 1129 B 2º Salas 210/212
4450 685 Leza da Palmeira, Portugal
Tel. 351 22 9968865 Fax 351 22 9960719

Fagor Automation UK LTD

2A Brunel Close, Drayton Field Industrial Estate
Daventry, Northamptonshire
NN11 5RB, United Kingdom
Tel. 44 1327 300067 Fax 44 1327 300880

Fagor Automation France Sarl

Parc Technologique de La Pardieu
16 Rue Patrick Depailler
63000 Clermont Ferrand, France
Tel. 33 473277916 Fax 33 473150289

Fagor Automation (Asia) Ltd.

Room 628, Tower II, Grand Central Plaza
138 Shatin Rural Committee Road
Shatin, Hong Kong
Tel. 852 23891663 Fax 852 23895086

Fagor Automation Taiwan Co., Ltd.

Nº 24 Ta Kuang St., Nan Tun Dist. 408, Taichung
Taiwan R.O.C.
Tel. 886 4 2 3271282 Fax 886 4 2 3271283

Fagor Automation (S) Pte. Ltd.

240 MacPherson Road
06 05 Pines Industrial Building
Singapore 348574
Tel 65 68417345/6 Fax 65 68417348

FAGOR AUTOMATION (M) SDN.BHD.

(638038 H)
No. 39, Jalan Utama 1/7
Taman Perindustrian Puchong Utama
47100 Puchong, Selangor Darul Ehsan
Tel. 60 3 8062 2858 Fax 60 3 8062 3858

**Beijing Fagor Automation Equipment Co.,Ltd.
Office and Service Centre**

C 1 Yandong Building
No 2 Wanhong Xijie, Xibajiafang, Chaoyang District
Beijing, Zip Code: 100015 China
Tel. 86 10 84505858 Fax 86 10 84505860

**Beijing Fagor Automation Equipment Ltd.
Nanjing Office.**

Room 803, Holiday Inn (Nanjing)
45 Zhongshan Beilu,
Nanjing 210008
Jiangsu Province, China
Tel. 86 25 83328259 Fax 86 25 83328260

**Beijing Fagor Automation Equipment Co. Ltd.
Guangzhou Rep. Office.**

Room 915 Lihao Plaza
No. 18, Jichanglu
Baiyun District
Guangzhou 510405, China
Tel. 86 20 86553124 Fax 86 20 86553125

**Beijing Fagor Automation Equipment Co. Ltd.
Shanghai Representative Office**

Room No. 1906
Lian Tong International Building No. 547 Tianmu
Xilu
Shanghai, P.C. 200070
Tel. 86 21 63539007 Fax 86 21 63538840

Fagor Automation Korea, Ltd.

Room no. 707 Byucksan Digital Valley 2nd,
481 10 Gasan dong, Geumcheon gu
Seoul 153 803, Korea
Tel. 82 2 21130341/2 Fax 82 2 21130343

Fagor Automation do Brasil Com.Imp.Exp.Ltda.

Rua Homero Vaz do Amaral, 331
CEP 04774 030
Sro Paulo SP, Brazil
Tel. 55 11 56940822 Fax 55 11 56816271

Fagor Automation Corp.

2250 Estes Avenue
Elk Grove Village, Illinois 60007, USA
Tel. 1 847 9811500 Fax 1 847 9811311

Fagor Automation West Coast

3176 Pullman Ave. Unit 110
Costa Mesa, CA 92626, USA
Tel. 1 714 9579885 Fax 1 714 9579891

Fagor Automation East Coast (New Jersey USA)

Tel. 1 973 7733525 Fax 1 973 7733526

Fagor Automation South East

4234 Amber Ridge Ln
Valrico FL 33594, USA
Tel. 1 813 6544599 Fax 1 813 6543387

Fagor Automation Ohio

5149 Central College Rd.
Westerville OH 43081, USA
Tel. 1 614 855 5720 Fax 1 614 855 5928

Fagor Automation Ontario

Unit 3, 6380 Tomken Rd.
Mississauga L5T 1Y4, Canada
Tel. 1 905 6707448 Fax 1 905 6707449

Fagor Automation Quebec, Canada

Tel. 1 450 2270588 Fax 1 450 2276132

Fagor Automation Windsor, Canada

Tel. 1 519944 5674 Fax 1 519944 2369

Fagor Automation holds the ISO 9001 Quality System Certificate and the CE Certificate for all its products

FAGOR AUTOMATION RUS Ltd.

Mr. Gennady Novikov
Frunze str.,41, office 133,
140400 KOLOMNA (Moscow region)
Russia
Tel. +7 (496) 616 18 95
geseno@inbox.ru



FAGOR



Worldwide reliability