



Магнитострикционные датчики линейного положения Temposonics

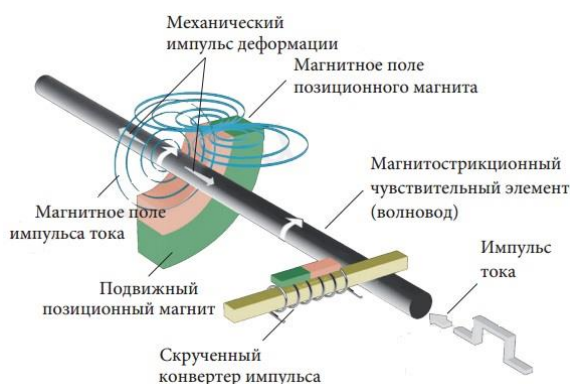


Japan Machinery Company предлагает магнитострикционные датчики линейного положения производства ведущей компании MTS Systems Corporation, основанной в 1951 году. На данный момент компания насчитывает более 2,300 сотрудников, а производство MTS сенсоров сосредоточено в 3 основных регионах:

- **Япония (Токио)** – разработка и производство датчиков положения для промышленности.
- **США (Кэри)** – датчики измерения уровня жидкости.
- **Германия (Люденшайд)** – разработка и производство датчиков для мобильной техники.

Принцип работы датчиков линейного положения

В основу работы каждого из датчиков положен эффект магнитострикции. В процессе измерений используются свойства магнитострикционного волновода – ферромагнитного измерительного элемента. Внутри датчика образуется импульс деформации, вызванный взаимодействием двух электромагнитных полей. Данный импульс фиксируется в головной части датчика. Одно поле наводится подвижным позиционным магнитом, который перемещается вдоль стержня датчика с волноводом внутри. Другое поле формируется импульсом тока, прикладываемым к волноводу. Положение подвижного магнита точно определяется измерением времени, прошедшим между прикладываемым импульсом тока и прибытием импульса деформации к корпусу электроники датчика. Результатом является измерение положения с высокой точностью.



Применение

Датчики линейного положения могут быть установлены в различных отраслях промышленности:

- Сталелитейное производство
- Изготовление бумаги
- Ветряные электростанции
- Упаковка
- Бутилирование
- Производство пластика
- Деревообработка и т.д.

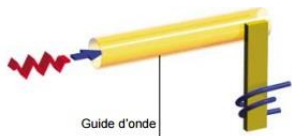
Преимущества

- Большое разнообразие механических вариантов, интерфейсов и производительности
- Программаторы, которые могут быть гибко адаптированы для любых нужд
- Непрерывное развитие новых решений для датчиков
- Легкая замена (меняется лишь картридж сенсора, который крепится несколькими болтами).

Отличительные особенности

MTS Temposonics

Использование преобразователя импульса



- Надежные и стабильные измерения в сложных условиях (сильные вибрации и т.д.)
- Нет необходимости использовать электронные фильтры

Другой производитель

Без использования преобразователя импульса



- Условия во время измерений (сильные вибрации и т.д.) могут сильно сказываться на результатах измерений
- Необходимость использования электронных фильтров

Магнитострикционные датчики линейного положения делятся на 3 большие группы:

- Датчики линейного положения для промышленности
- Датчики линейного положения для мобильной техники
- Датчики измерения уровня жидкости

Далее, в качестве примера, рассмотрена группа датчиков для промышленности, разрабатываемых и производимых в Японии.

Датчики линейного положения для промышленности:

Различие серий R/G/E

				
<p>"Стержень", для использования в гидравлических или пневматических цилиндрах</p>	<p>"Профиль" с легкостью монтируется на поверхность механизмов</p>	<p>Подвижный "Стержень" для установки вдоль дуги или в ограниченном пространстве</p>	<p>"Стержень" с отдельной электроникой</p>	<p>Прочный датчик положения с защитным корпусом IP69k</p>
				
<p>"Стержень", для использования в гидравлических или пневматических цилиндрах</p>	<p>"Профиль" с легкостью монтируется на поверхность механизмов</p>	<p>Прочный и компактный "Стержень"</p>	<p>"Стержень" с двойным или тройным избыточным измерением</p>	<p>"Стержень" с избыточным измерением для высоких рабочих температур</p>
				
<p>"Стержень", для использования в гидравлических или пневматических цилиндрах</p>	<p>"Профиль" с легкостью монтируется на поверхность механизмов</p>	<p>Сверхнизкий "Профиль" монтируемый на механизмы</p>	<p>Корпус "Стержень" с цилиндром" с сильным поршнем для гибкого монтажа</p>	<p>Компактный "Стержень" для установки внутри цилиндра</p>

Сравнение различных серий датчиков линейного положения

	RH-серия	GH-серия	EH-серия
Вход			
Измеряемая величина	положение · скорость	положение	положение
Измеряемая длина	25-7600мм	50-7600мм	50-2500мм
Выход			
Аналоговый	0~10V, 10~0V, 4~20mA, 20~4mA	0~10V, 10~0V, 4~20mA, 20~4mA	0~10V, 10~0V, 4~20mA, 20~4mA
SSI	Binary/Gray, 24/25/26bit	-	Binary/Gray, 24/25bit
Точность			
Разрешение	Max 0.5μm (SSI)	∞	Max 10μm (CAN)
Линейность	±0.01% ПДИ	±0.02% ПДИ	±0.02% ПДИ
Воспроизводимость	±0.001% ПДИ	±0.001% ПДИ	±0.005% ПДИ
Условия эксплуатации			
Рабочая температура	-40~+50C	-40~+80C	-40~+75C
Класс защиты	IP67	IP67	IP69
Испытание на удар	100G	100G	100G
Испытание на вибрацию	15G (30G опция)	15G (30G опция)	15G

Область применения серий R/G/E

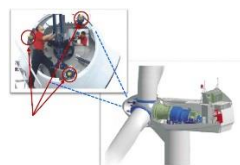
Серия RH и GH/GBS



Сталелитейное производство



Вулканизаторы



Турбины



Прессы

Серия EH/EE



Литьевые машины



Системы бутылирования



Щит машины

Взрывозащитная серия Т (Стабильная работа в суровых промышленных условиях, пожаростойкость и промышленная безопасность)

Тип защиты D

Огнеупорный корпус с пожаростойкой подключаемой камерой:

IVExU 14 ATEX 1232X

IECEX IBE 14.0062X

Тип защиты E

Огнеупорный корпус с подключаемой камерой повышенной прочности:

IVExU 14 ATEX 1232X

IECEX IBE 14.0062X

Ключевые свойства

- ATEX, IECEX
- Класс защиты IP67
- Рабочая температура: -40~+75C (стандарт), -40~+85C (SIL 2, IEC 61508)
- Выход: аналоговый 4-20mA

Область применения

- Клапана управления газовыми и паровыми турбинами
- Взрывоопасные области (угле/нефтедобывающее оборудование, нефте/газопроводы, химическая промышленность)
- Области, требующие повышенной безопасности (электрогенераторы, системы аварийной остановки)
- При работе с агрессивными средами



Серия GBS (сенсор с плоской головкой)

Вход

Измеряемая величина	Положение
Измеряемая длина	25~3.250mm

Выход

Аналоговый	0~10V, 10~0V, 4~20mA, 20~4mA
SSI	Binary/Gray, 24/25bit

Точность

Разрешение	0.5µm (SSI)
Линейность	≤0.02%, (min ±60µm)
Воспроизводимость	≤0.005%, (min ±20µm)

Условия эксплуатации

Рабочая температура	-40~+100C
Класс защиты	IP67
Испытание на удар	100г
Испытание на вибрацию	15г



Серия RF (с гибким сенсором, для больших длин и ограниченных пространств)

Ключевые свойства

- Возможность использования сенсора большой длины
- Аналоговый выход (SSI, CAN, Profibus, EntherCAT, EntherNET/IP)
- Возможна транспортировка сенсора в скотанном состоянии
- Одновременное измерение в нескольких позициях (до 20)

Область применения

- Режущие установки (бумага, металл, пленка и т.д.)
- Танкеры/цистерны для всех видов промышленности
- Вулканизаторы (производство шин)
- В условиях ограниченного пространства



Серия RD4/RT4 (с разнесенными головками)

Ключевые свойства

- В результате разделения головной части сенсора удалось снизить влияние окружающих условий (высокая температура, шумы различного происхождения и т.д.) на электронику внутри головки сенсора
- Возможен выбор места крепления головки сенсора, что позволяет его использование в ограниченном пространстве
- Возможность одновременно использовать 2 сенсора позволяет дополнительно контролировать точность результатов измерений

Область применения

- Цилиндры высокого давления, ограниченное пространство.
- В условиях высоких температур (сталеплавильные предприятия, вулканизационные установки и т.д.)



Серия EE (сенсор для установки внутри цилиндров)

Вход

Измеряемая величина Положение

Измеряемая длина 50~2.500mm

Выход

Аналоговый 4~20mA, 20~4mA

Точность

Линейность $\leq \pm 0.02\%$, (min $\pm 60\mu\text{m}$)

Воспроизводимость $\leq \pm 0.005\%$, (min $\pm 20\mu\text{m}$)

Условия эксплуатации

Рабочая температура -40~+85C

Класс защиты IP67

Испытание на удар 100g

Испытание на вибрацию 15g



Сравнение датчиков линейного положения Temposonics с датчиками других производителей

Inrodsensor

Тип сенсора	Inrodsensor	MTS RH-Series	MTS GBS-Series
Серия	IRS-51.2P18	RH	GBS
Способ измерения	Оригинальный (Absocoder)	Магнитострикция	Магнитострикция
Выход	Binary/Gray, аналоговый	SSI Binary/Gray, аналоговый, CAN, Profibus, Ether	SSI, аналоговый
Измеряемая длина	25.6-1.024мм	25-7.600мм	25-3.250мм
Линейность	0.15+stroke(mm)/5000	~±0.01% (min±50µm)	~±0.02% (min±60µm)
Разрешение	6.25µm	~0.5µm (SSI)	1µm
Воспроизводимость	?	~±0.001% (min±1µm)	~±0.005% (min±20µm)
Испытание на удар	500G	100G	100G
Испытание на вибрацию	20G	15G @10kHz (30г опция)	15G @10kHz
Класс защиты	IP67	IP67	IP67
Рабочая температура	-20~+105C	-40~+75C	-40~+90C (-40~+100C опция)
Другое		Не нарушая изоляции возможна замена картриджа сенсора	Использование для низких и высоких температур, Bluetooth

Отличительные качества магнитострикционные датчики линейного положения MTS (Temposonics) и Inrodsensor

- Датчики Temposonics имеют преимущества над Inrodsensor как по цене, так и по таким характеристикам, как линейность и разрешение.
- Датчики Inrodsensor выдерживают испытание на удар 500G (Temposonics 100G).
⇒ Есть ли необходимость в сенсорах, рассчитанных на более 100G?
- Датчики Inrodsensor выдерживают испытание на вибрацию 20G (Temposonics 15G).
⇒ Редко бывает необходимость в более 15G. Если же и есть, то Temposonics предлагает опционально 30G.
- Датчики Inrodsensor выдерживают работу при температуре 105C (стандартные модели Temposonics – до 75C).
⇒ Temposonics GBS-серия – до 100C. При более высокой температуре возможна установка сенсора с охлаждением.

Magnescale

	Magnescale	MTS Sensors
Производитель		
Серия	HA-705LK + MSS-976R + MD50-2N/4N	RH, Pressure Rod Type
Способ измерения	Магнитный	Магнитострикция 0~10V, 10~0V, -10V~+10V, +10V~-10V, 4~20mA, 0~20mA 20~4mA, 20~0mA
Выход	A/B, Up/Down	SSI (Binary/Gray), CANbus, CANopen, Profibus, EtherCAT, EtherNet/IP, DeviceNet
Измеряемая длина	200-600мм	Analog: 50-7.600мм, Digital: 25-7.600мм
Линейность	±3μm	<±0.01% Analog: 16bit/0.0015%, SSI: 0.5μm,
Разрешение	0.5/1/2/5/10μm	Ether/CATProfibus/EtherNet/IP: 1μm, CAN/Devicenet: 2μm
Воспроизводимость	-	<±0.001%
Испытание на удар	110G	100G
Испытание на вибрацию	-	15G
Класс защиты	IP67	IP67, IP68 (Integral Cabel), IP68/IP69 (SSH корпус)
Рабочая температура	0~+40C	-40~+75C, EtherNet/IP: 0~+75C

Сравнение датчиков линейного положения по условиям эксплуатации

Magnescale		MTS Sensors
0~+50C	Рабочая температура:	-40~+75C
25G/45G	Испытание на удар/вибрацию	15-30G/100G
IP54/ IP65	Класс защиты	IP65/ IP67 (стандарт), IP68/ IP69K (с SSH корпусом)
Без сенсора	Взрывозащита	С сенсором

Примеры использования

Сталелитейное производство: регулирование положения разливочного ковша

Описание

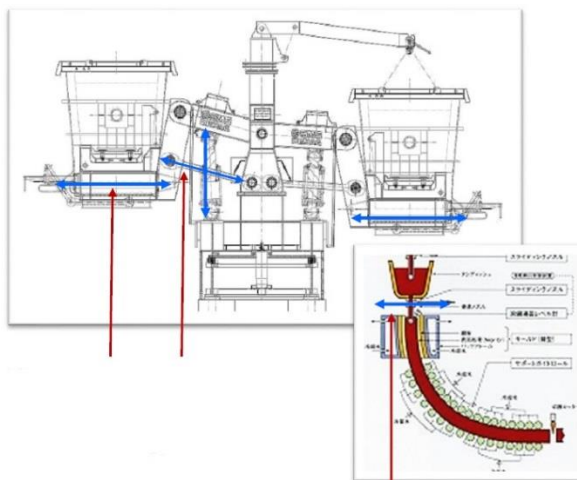
- Положение цилиндров разливочного ковша
- Открытие/закрытие ковша
- Открытие/закрытие промковша

Преимущества

- Высокая точность
- Надежность
- Сложные условия (высокая температура, влага, масло и т.д.)

Типы сенсоров

RH, GT3



Сталелитейное производство: регулирование положения сегментов

Описание

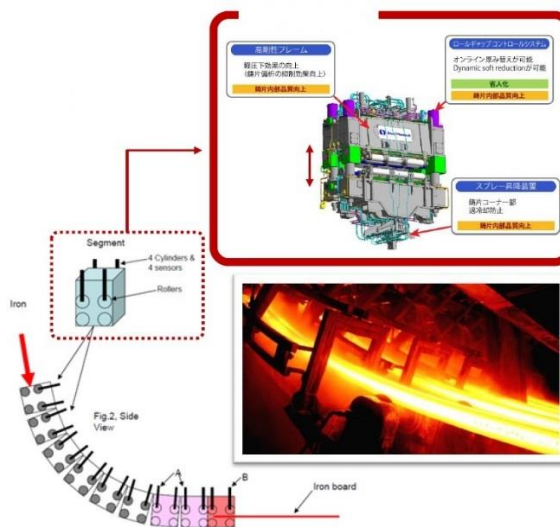
- Сенсоры внутри цилиндров позволяют производить регулирование в режиме реального времени

Преимущества

- Высокая точность
- Надежность
- Сложные условия (высокая температура, влага, масло и т.д.)

Типы сенсоров

RH, RS (IP68, IP69)

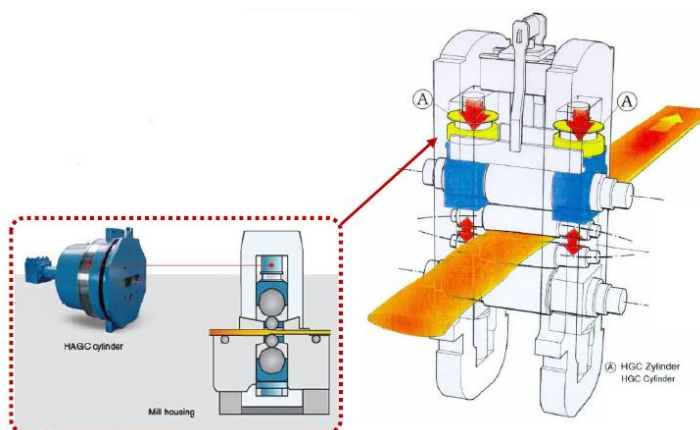


Описание

- Регулирование положением цилиндров, отвечающих за положение валов

Преимущества

- Высокая точность
- Надежность
- Сложные условия (высокая температура, влага, масло и т.д.)
- При необходимости возможно размещение головок сенсоров на некотором расстоянии (для предотвращения механических повреждений)



Типы сенсоров

RD, RH