

Магнестрикционный датчик линейного перемещения МСС-СТ



ОПИСАНИЕ

Магнестрикционный датчик линейного перемещения с цифровым протоколом SSI (Synchronous Serial Interface) обеспечивает выдачу синхронного последовательного сигнала, преобразовывая реальное положение подвижного магнита в данные разрядностью 24, 25 или 26 бит в формате двоичного кода или в кода Грея и передавая их контроллеру посредством последовательной связи после получения тактового сигнала от контроллера.

Формат выходных данных SSI идентичен формату данных абсолютного энкодера, что позволяет напрямую подключать датчик к функциональным модулям ПЛК, например, SM338 или SM138 от Siemens, обеспечивая удобную замену абсолютным энкодерам.

Датчики серии МС предусматривают два способа установки: встраиваемый и внешний.

Преобразователи линейного перемещения МСС-СТ представляют собой встраиваемую модульную конструкцию, включающую герметичный измерительный стержень, рассчитанный на постоянное рабочее давление до 35 МПа. Такая конструкция обеспечивает гибкий и простой способ монтажа и позволяет менять только электронный блок без демонтажа измерительного стержня (волновода), не нарушая тем самым герметичность системы. Такие датчики, как правило, применяются в гидравлических системах, например, внутри гидроцилиндров.

КЛЮЧЕВЫЕ ОСОБЕННОСТИ

- Корпус изготовлен из нержавеющей стали с применением прецизионной сварки.
- Полностью герметичная конструкция, выдерживающая давление до 35 МПа.
- Бесконтактный метод измерения. Движущиеся части не подвержены механическому износу.
- Не требует обслуживания и повторной калибровки, точность измерения сохраняется неизменной в течение всего срока службы.
- Абсолютное измерение положения без необходимости поиска нулевой точки.
- Диагностика при помощи светодиодной индикации состояния датчика в режиме реального времени.
- Энергоэффективная конструкция, значительно снижающая нагрев системы.
- Модульная конструкция позволяет менять только электронный блок без демонтажа измерительного штока (волновода), не нарушая тем самым герметичность системы.
- Высокая точность измерения.
- Высокие показатели разрешения и повторяемости (могут достигать 0,1 мкм).
- Способность работы в жестких условиях эксплуатации, таких как высокие и низкие температуры, высокая влажность, вибрация, ударные нагрузки, коррозионная атмосфера, запыленность и т.д.
- Надежность работы. Испытания на долговечность, стойкость к ударам и вибрации, температурное воздействие и смещение. Работа датчика не нарушается при сбоях питания.
- Мгновенное определение и синхронное измерение.

ПРИНЦИП ИЗМЕРЕНИЯ

Принцип работы магнестрикционного датчика перемещения основан на эффекте Видемана, возникающем в волноводе из магнестрикционного материала под действием двух магнитных полей: поля постоянного магнита (позиционера) и зондирующего импульса.

Электронный модуль датчика генерирует короткий импульс тока, который проходит по чувствительному элементу – магнестрикционному волноводу. Этот ток создает вокруг волновода круговое магнитное поле (поле Ампера). В точке, где находится позиционер с постоянным магнитом, это поле взаимодействует с его осевым полем. В результате в материале волновода возникает эффект Видемана, приводящий к мгновенной генерации крутильной (торсионной) упругой волны.

В результате волна распространяется по волноводу в обе стороны. Волна, идущая к дальнему концу, поглощается демпфером, а волна, возвращающаяся к началу волновода (к источнику возбуждения), регистрируется детектирующим устройством.

Управляющий модуль вычисляет разность во времени между отправкой зондирующего импульса и приходом его обратно. Умножая эту задержку на скорость распространения крутильной волны в материале волновода (скорость звука для данного материала), система рассчитывает расстояние от позиционера до опорной точки измерения, обеспечивая тем самым точное и непрерывное определение положения позиционного магнита.

Магнитострикционный датчик линейного перемещения МСС-СТ

ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ПАРАМЕТРЫ

Основные						
Измеряемый параметр	Положение магнитного кольца					
Длина хода	25...5500 мм (с шагом от 25 мм)					
Конструктивное исполнение	Герметичный стержень, Ø10 мм					
Количество точек измерения	1					
Выходной сигнал						
Протокол передачи данных	SSI					
Формат данных	Двоичный или код Грея					
Физический интерфейс	RS-422					
Разрядность данных	24 25 26 бит					
Разрешение	0.1 0.5 1 2 5 10 20 40 50 100 мкм					
Нелинейность	< ±0.01% от ПШ, но не менее ±50 мкм					
Повторяемость	< ±0.001% от ПШ, но не менее ±1 мкм					
Скорость передачи данных	от 50 кБод до 1 МБод					
Зависимость скорости от длины линии	Длина линии, м:	до 3	до 50	до 100	до 200	до 400
	Макс. Скорость, кБод	до 1000	до 400	до 300	до 200	до 100
Время обновления (высокоскоростной режим)	Длина хода, мм:	до 300	до 750	до 1000	до 2000	до 5000
	Частота обновления, кГц	3.7	3	2.3	1.2	0.5
Время обновления (стандартный режим)	1 кГц (до 1 м) 500 Гц (1...2 м) 250 Гц (2...3 м)					
Гистерезис	< 10 мкм					
Температурный коэффициент	< 15 ppm/°C					
Конструкция и материалы						
Индикация неисправности	Да, светодиодный индикатор состояния					
Материал корпуса электронного блока	Алюминиевый сплав					
Материал измерительного стержня	Нержавеющая сталь AISI 304					
Диаметр измерительного стержня	Ø10 мм					
Допустимое давление	35 МПа (постоянное) 70 МПа (пиковое)					
Тип позиционного магнита	Магнитное кольцо					
Нерабочая зона хода	51 мм (начало) + 63.5 мм (конец)					
Тип монтажной резьбы	M18x1,5 M20x1,5 3/4"-16UNF-3A					
Направление монтажа	Любое					
Тип электрического подключения	Кабель или разъем M16					
Электрические параметры						
Напряжение питания	24 В DC ±20%					
Рабочий ток	< 80 мА (зависит от диапазона измерения)					
Защита от переплюсовки	Да, допустимое обратное напряжение: до -30 В DC					
Защита от перенапряжения	Да, максимальное входное напряжение: 36 В DC					
Сопротивление изоляции	> 10 МОм					
Электрическая прочность изоляции	500 В (испытательное)					
Условия эксплуатации						
Скорость позиционного магнита	Произвольная (Любая)					
Допустимая относительная влажность	До 90%, без конденсата					
Устойчивость к ударам	100g (6 мс) по ГОСТ Р МЭК 60068-2-27					
Виброустойчивость	20g, 10-2000 Гц (по ГОСТ Р МЭК 60068-2-6)					
Электромагнитная совместимость	ГОСТ Р МЭК 61000-4					
Рабочая температура	от -40°C до +85°C					
Степень защиты (IP)	IP67					

Магнестрикционный датчик линейного перемещения МСС-СТ

ОПИСАНИЕ ВЫХОДНОГО СИГНАЛА

Цифровой протокол SSI с передачей данных по физическому интерфейсу RS-422 позволяет мгновенно определять положение и производить синхронные измерения. Длину массива данных можно выбрать 24, 25 или 26 бит в соответствии с кодом заказа. При выборе 26 битной длины массива, 26-й бит – проверка на четность (бит четности), а 25-й бит – сигнализация (статусный бит).

Ниже приведена временная диаграмма (рис. 1) и логическая схема (рис. 2) выходного сигнала с протоколом SSI.

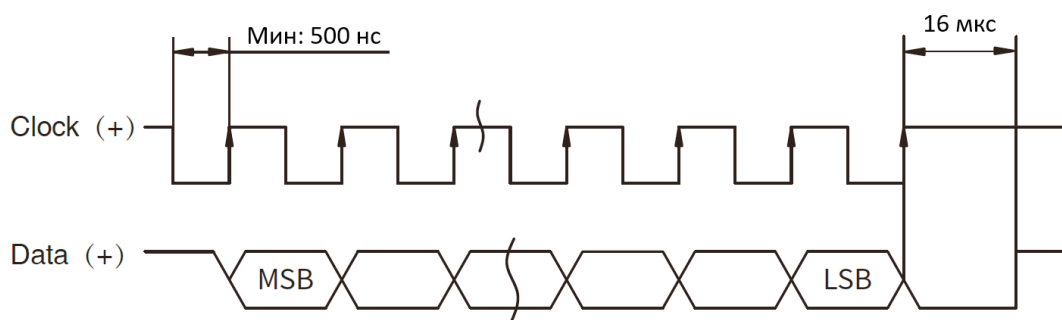


Рисунок 1. Временная диаграмма.

Clock (+) – тактовый сигнал.

Data (+) – данные.

MSB – старший значащий бит.

LSB – младший значащий бит.

Минимальная длительность импульса: 500 нс.

Минимальный интервал между тактовыми импульсами: 16 мкс.

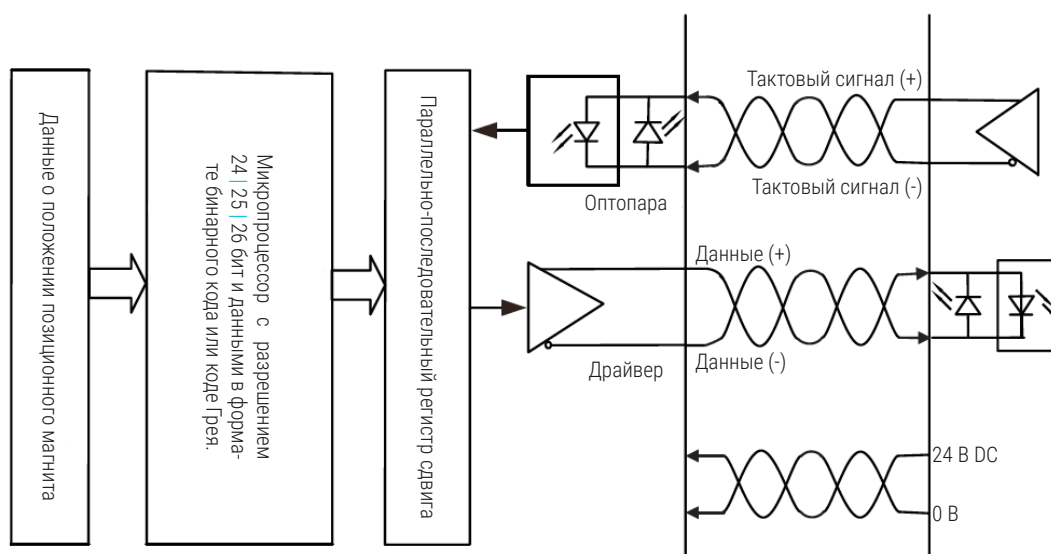


Рисунок 2. Логическая схема.

ДИАГНОСТИКА В РЕЖИМЕ РЕАЛЬНОГО ВРЕМЕНИ

В крышку головки датчика встроены светодиодные индикаторы красного и зеленого цвета, которые дают информацию о режим работы датчика и выполняют диагностическую функцию.

Описание состояний светодиодной индикации

	Зеленый светодиод	ВКЛ	ВКЛ	МИГАЕТ
	Красный светодиод	ВЫКЛ	ВКЛ	ВКЛ
	Состояние Функция	Нормальная работа	Магнит покинул рабочий диапазон хода или магнит не обнаружен	Режим программирования

Магнотриксционный датчик линейного перемещения МСС-СТ

СХЕМА ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ПОДКЛЮЧЕНИЯ

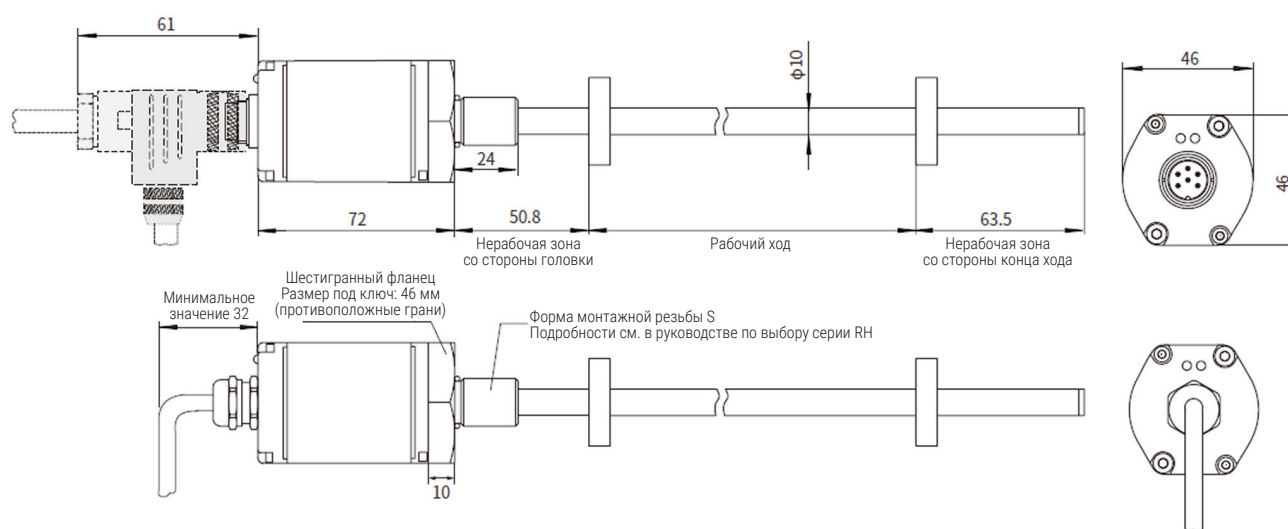
Штекерный разъем М16, 7-контактный (со стороны датчика)

Схема разъема	Контакт	Цвет жил кабеля	Функция контакта провода
	1	Синий	Data (-)
	2	Зеленый	Data (+)
	3	Желтый	Clock (+)
	4	Белый	Clock (-)
	5	Красный	Питание 24 В DC ($\pm 20\%$)
	6	Черный	0В DC (общий провод питания)
	7	—	Свободный

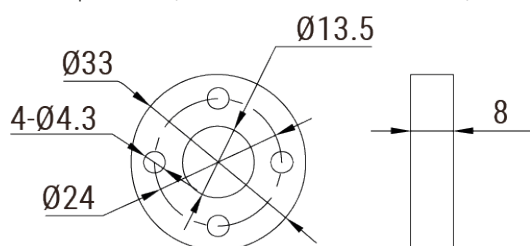
Штекерный разъем М16, 8-контактный (со стороны датчика)

Схема разъема	Контакт	Функция контакта провода
	1	Clock (+)
	2	Data (+)
	3	Clock (-)
	4	Резерв
	5	Data (-)
	6	0В DC (общий провод питания)
	7	Питание 24 В DC ($\pm 20\%$)
	8	Резерв

ГАБАРИТНЫЙ ЧЕРТЕЖ



Размеры позиционного магнитного кольца:



Магнитострикционный датчик линейного перемещения МСС-СТ

ФОРМА ЗАКАЗА

МСС-СТ	-XXXX	-XX	-XXXXX -XXXXXX				-xx	xx
Диапазон измерения								
25 мм	0025							
Диапазон измерения в мм (шаг 25 мм)	...							
5500 мм	5500							
Тип присоединения								
Метрическая резьба M18x1,5	M1							
Метрическая резьба M20x1,5	M2							
Дюймовая резьба 3/4»-16UNF-3A	D1							
Тип выходного сигнала								
Цифровой протокол SSI, длина массива данных 24 бита	C4							
Цифровой протокол SSI, длина массива данных 25 бит	C5							
Цифровой протокол SSI, длина массива данных 26 бит. 26-й бит - бит четности (проверка на четность); 25-й бит - статусный бит (сигнализация)	C6							
Формат данных								
	Бинарный код	Б						
	Код Грея	Г						
Разрешение								
	0,1 мм (100 мкм)	1						
	0,05 мм (50 мкм)	2						
	0,02 мм (20 мкм)	3						
	0,01 мм (10 мкм)	4						
	0,005 мм (5 мкм)	5						
	0,002 мм (2 мкм)	6						
	0,001 мм (1 мкм)	7						
	0,0005 мм (0,5 мкм)	9						
	0,0001 мм (0,1 мкм)	0						
Направление измерения								
	Прямое измерение*	П						
	Обратное измерение*	О						
Режим измерения								
	Стандартная скорость обновления (стандартный режим)	–						
	Синхронный режим измерения	С						
	С высокой частотой обновления	В						
Электрическое подключение								
	Штекерный разъем M16, 7-контактный (по умолчанию)	P7						
	Штекерный разъем M16, 8-контактный	P8						
	Кабель с PUR оболочкой, со свободными концами	K1						
Длина кабеля (при выборе кабельного подключения)								
	Длина кабеля 2 метра (по умолчанию)	–						
	Длина кабеля 5 метров	05						
	Длина кабеля 10 метров	10						

*В случае выбора прямого измерения выходное значение увеличивается при удалении магнитного кольца от электронного блока, а при движении в обратном направлении – уменьшается. В случае обратного измерения, выходное значение уменьшается при удалении магнитного кольца от электронного блока.

Пример обозначения: МСТ-ПР-0100-СМ-Т1-Р6

Магнитострикционный датчик перемещения в алюминиевом профиле с аналоговым выходом 4...20 мА, длина хода 100 мм, секторный магнит, штекерный разъем M16, 6-контактный.