

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПОЛОЖЕНИЯ ШТОКА ПНЕВМАТИЧЕСКОГО ЦИЛИНДРА С ПОМОЩЬЮ МАГНИТНЫХ ДАТЧИКОВ ОТ КОМПАНИИ SICK AG

О.Н. Лысенко (ООО "ЗИК")

Рассматриваются магнитные датчики для пневмоцилиндров от немецкой компании SICK. Пневматические цилиндры используются в различных областях промышленности, и одной из актуальных задач является определение положения поршня. Именно для решения подобной задачи используются магнитные датчики. В этой области компания является технологическим лидером, данная продукция характеризуется одним из лучших соотношений технические характеристики/цена.

Введение

Пневматические цилиндры нашли широкое применение в различных автоматизированных системах в качестве исполнительного механизма, при этом данный сегмент рынка растет год от года. Среди компаний, выпускающих пневматические цилиндры, следует отметить FESTO, SMC, PARKER, CAMOZZI, Bosch Rexroth и др.

Стандартный пневмоцилиндр имеет две крайние точки останова. Однако существует множество приложений, где необходимо останавливать шток в промежуточных положениях. Одним из самых распространенных решений в этом случае является использование магнитных датчиков. Данное решение пришло на смену конечным выключателям, но в отличие от них обладает множеством преимуществ: прямым подсоединением к управляющему контроллеру, возможностью установки нескольких таких датчиков на цилиндр, большой точностью и т.д.

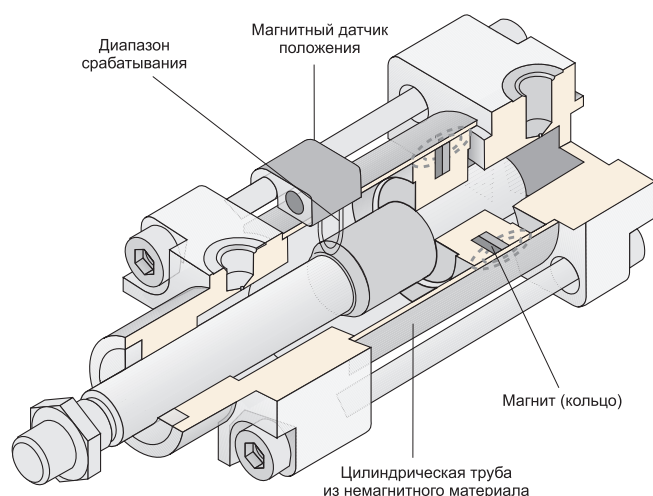


Рис. 1. Конструкция пневмоцилиндра

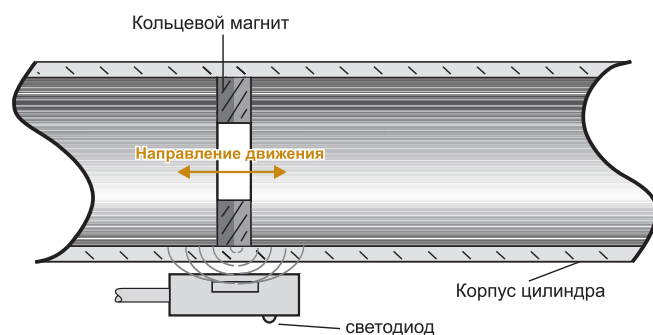


Рис. 2 Принцип действия магнитного датчика

Производители пневматических цилиндров могут сами выпускать магнитные датчики, но большинство из них используют разработки компаний Turck, Balluff, SICK, KITA, Canfield, Vimba и др. Вызвано это тем, что данные компании обладают большим опытом в производстве различных видов датчиков, в том числе и магнитных. Например, датчики компании SICK AG обладают одним из лучших соотношений показателя технические характеристики/цена и характеризуются интересными конструктивными особенностями. Компания предлагает широкий ассортимент датчиков для самых различных типов пневматических цилиндров.

Конструкция магнитных датчиков

Конструкция пневматического цилиндра с магнитом представлена на рис. 1. Для определения положения поршня в цилиндре используется магнитный датчик, который устанавливается прямо на корпус цилиндра (рис. 2). Датчик фиксирует магнитное поле от кольцевого магнита, который расположен в поршне, при этом корпус цилиндра сделан из немагнитного материала (алюминий, бронза, сталь и т.д.). Таким

Таблица 1. Сравнение технологий изготовления магнитных датчиков

Технология	Магниторезистивная	Эффект Холла	Геркон	Результат
Размеры	+	+	-	для небольших датчиков
Сила сигнала	+	-	+	для различных цилиндров
Частота переключения	+	+	-	для высокоскоростных движений поршня
Сопротивление к ударам	+	+	-	надежный сигнал
Температурный дрейф	+	+	-	стабильная точка переключения
Надежность	+	+	-	большой срок жизни
Электромагнитная защита	-	-	+	безопасное переключение
Цена	-	-	+	низкая

Таблица 2. Сравнение герконовой и магниторезистивной технологии

	Геркон	Магниторезистивная
Срок службы, число срабатываний	Средний (от 500 тыс.)	Высокий (от 1 млн.)
Частота срабатываний, Гц	Средняя 100...500	Высокая 1000...5000
Стойкость к вибрации	30 G	> 50 G
Стойкость к ударам	Слабая	Высокая
Точность	≤ 0,1 мм	
Постоянное потребление энергии во время работы	Нет	Да
Выходное напряжение	Высокое	Среднее

образом, магнитные датчики выступают в роли бесконтактных концевых выключателей.

В настоящее время существует три основных технологии, на основе которых изготавливают магнитные датчики: магниторезистивная (MR), на основе эффекта Холла (hall) и на базе геркона (reed). При сравнении этих технологий (табл. 1) видно, что наиболее интересными являются магниторезистивная (если потребителю важны технические характеристики) и на основе геркона (если более важным критерием выступает цена). Именно на базе этих двух технологий выпускаются датчики фирмы SICK (табл. 2). Приведенные здесь характеристики могут отличаться у различных производителей магнитных датчиков. В частности, точность может быть в 5 раз хуже.

Принцип срабатывания геркона при попадании в поле действия кольцевого магнита, расположенного в поршне пневмоцилиндра, представлен на рис.3. В момент прохождения поршня с магнитом через датчик, контакты под действием магнитного поля замыкаются и сенсор фиксирует положение поршня.

Магнитный датчик на базе магниторезистивного элемента работает по следующему принципу (рис. 4): под действием магнитного потока сопротивление изменяется и соответственно изменяется и ток, проходящий через датчик.

Ассортимент магнитных датчиков от компании SICK AG

Компания SICK AG выпускает магнитные датчики для любых типов пневматических цилиндров. Имеется серия датчиков MZU2, которая имеет искрозащиту. Но наиболее популярными и интересными для заказчика являются серии: MZN1/RZN1, MZT6/RZT6 и MZT1/RZT1.

Рассмотрим серию магнитных датчиков MZN1/RZN1 (рис. 5). Данный тип датчиков был выпущен для пневматических цилиндров с круглыми прорезями. Крупные производители пневмоцилиндров, например, FESTO и SMC стали продавать такие изделия несколько лет назад. Среди преимуществ подобных пневмоцилиндров отметим их компактность и упрощенный процесс изготовления. Серия датчиков MZN1 выполнена на базе магниторезистивного элемента, а RZN1 – на основе геркона (табл. 3).

Достоинства серии MZN1/RZN1:

- установка в прорезь сверху (а не с боку) пневмоцилиндра благодаря патентованному корпусу датчика;
- возможность использования со всеми пневматическими цилиндрами с круглыми прорезями;

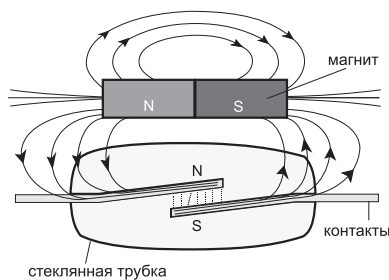


Рис. 3 Принцип действия герконового магнитного датчика

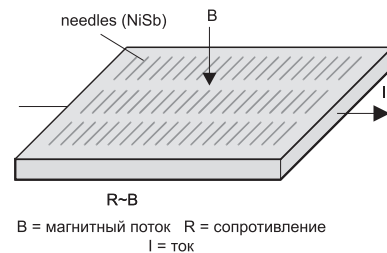


Рис. 4. Принцип действия магниторезистивного элемента

Таблица 3. Технические характеристики магнитных датчиков

Параметры	RZNI/RZTI/RZT6	MZNI/MZTI/MZT6
Напряжение питания, В	=10...30	
Переключаемый выход	геркон	PNP
Состояние выхода	нормально открытый	
Ток потребления, мА	200	80
Рабочая частота, Гц	500	1000
Защита от короткого замыкания и от переплюсовки	да	
Класс защиты	IP 67	IP 67/IP67/IP68
Диапазон рабочих температур, °C	25...75	-25...75

Таблица 4. Соответствие магнитных датчиков пневматическим цилиндрам FESTO и SMC

Производители	Тип цилиндра	Серии цилиндров	Sick датчики	Принадлежности
FESTO	Круглый цилиндр	ESN; ESNU; ESW; DSW	MZTI/RZTI MZT6/RZT6 MZRI/MZR2	BEF-KHZ-RT1 BEF-S-R1 BEF-S-R2
	Стандартный цилиндр	DNGU; DNGUT; DNGUL; DPNG; DNU; DNUL; DNLZ; DNGZS	MZTI/RZTI MZT6/RZT6 MZP3/MZP4	BEF-KHZ-PT1
	Цилиндр с направляющими	DKE	MZTI/ RZTI MZT6/ RZT6 MZZI/MZZ2	BEF-KHZ-PT1
	Цилиндры с Т-образными прорезями	DNC; AEVU; AEVULQ; AEVUZ; DGP; DGPL; DZF; AEVULQZ; ADVU; SPZ; DPZ; DFM; ADVC; DFC; DFM; DPZ; ADVUP; ADFUT; ADVULQ; ADVUL; EZH; DMM; DMML; EMM; EMLL; EMMZ; EMMLZ; SLM; SLZ	MZTI/RZTI MZT6/RZT6	
		Цилиндр с круглыми прорезями (C-slot)	ADVC; SLT; SLS; SLF; DPZC; DFP	MZNI/RZNI
SMC	Круглый цилиндр	C76; C85; CM2; CDM2X, CJ2; RHC; CG1; REC; CDJ5; CDLJ2; CDLM2; CDLG1; CLK1	MZTI/RZTI MZT6/RZT6 MZRI/MZR2	BEF-KHZ-RT1 BEF-S-R1 BEF-S-R2
	Цилиндр с направляющими	C92; C95; MB; CDLA; CDLAW; CDL1	MZTI/RZTI MZT6/RZT6 MZZI/MZZ2	BEF-KHZ-PT1
	Цилиндры с Т-образными прорезями	CXS; CXSW; MGQ; MGQM; MGP; RSH	MZTI/RZTI MZT6/RZT6	
	Цилиндр с круглыми прорезями (C-slot)	CDU; CDUX; CDQSX; CDLQ; CDJ2X; CDJP; CDQS; MTS; MXH; MXF; MXP; MXS; MXU; MXQ	MZNI/RZNI	



Рис. 5. Серия магнитных датчиков MZN1 RZN1



Рис. 6. Серия магнитных датчиков MZN6 RZN6 и MZN1 RZN1

- установка осуществляется с помощью стандартного инструмента;
- датчик располагается в прорези без люфтов по всей его длине (надежное крепление);
- надежное крепление кабеля к датчику (обеспечивается долгий срок службы при работе в сложных условиях).
- полная совместимость с пневматическими цилиндрами от разных фирм.

Развитием серии MZT6/RZT6 является популярная серия магнитных датчиков MZT1/RZT1 (рис. 6), которая воплотила ряд новшеств. Среди них стоит отметить наличие светодиода, показывающего срабатывание датчика, новый ТП, позволивший уменьшить сроки изготовления датчика, а также размещение информации о продукте непосредственно на датчике (ранее использовалась наклейка). При этом стоимость новой серии стала меньше. Тем не менее, у серии MZT6/RZT6 есть преимущество, которое

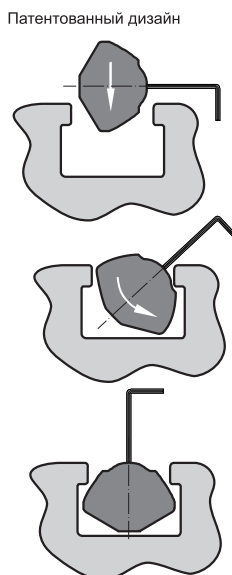


Рис. 7. Преимущества патентованного корпуса датчика

окупает недостатки – это большая степень защиты IP68 (у MZT1/RZT1 – IP67), позволяющая работать данному датчику, погруженным в воду.

Достоинства серии MZT1/RZT1:

- патентованный корпус, который позволяет устанавливать корпус в прорезь сверху (а не сбоку, как у большинства производителей) пневмоцилиндра (рис. 7);
- возможность использования со всеми пневматическими цилиндрами с Т-образными прорезями;
- установка осуществляется с помощью стандартного инструмента;
- датчик располагается в прорези без люфтов по всей его длине (надежное крепление);
- посеребренный разъем;
- надежное крепление кабеля к датчику (обеспечивается долгий срок службы при работе в сложных условиях).

Следует сказать, что компания выпускает ряд серий датчиков (MZT6, MZZ, MZP, MZR), предназначенных для работы во взрывоопасных зонах, отвечающих стандартам АTEX (ЕХ).

Что касается специальных типов цилиндров, то в ассортименте продукции имеются дополнительные принадлежности, которые позволяют установить магнитные датчики на любые пневматические цилиндры. Ряд изделий представляют собой удачное техническое решение, которое имеет соответствующие патенты.

В табл. 4 представлена информация о совместимости магнитных датчиков от компании SICK с пневматическими цилиндрами FESTO и SMC. Таким образом, компания SICK AG предлагает заказчикам изделия, полностью совместимые с пневмоцилиндрами различных производителей, отличающиеся конкурентоспособными техническими характеристиками (установка датчика сверху, лучшая точность и т.д.) и достаточно низкой ценой.

Лысенко Олег Николаевич – канд. техн. наук, инженер по продажам ООО "ЗИК".

Контактный телефон: E-mail: oleg.lysenko@sick-automation.ru

Http://www.sick-automation.ru, www.sick.com

ПОВЫШЕНИЕ ТОЧНОСТИ КАЛИБРОВКИ ПНЕВМАТИЧЕСКИХ И ПНЕВМОЭЛЕКТРОННЫХ ДЛИНОМЕРОВ

В.М. Мурашов (ЗАО НПФ "Радио-Сервис")

Представлены особенности конструкции и технические характеристики приспособления для имитации измерительных зазоров, применяемого при калибровке пневматических и пневмоэлектронных длиномеров. Описан принцип работы устройства.

С появлением ГОСТа 8.051-81 "Погрешности, допускаемые при измерении линейных размеров до 500 мм" стало очевидным, что такие понятия, как погрешность измерения и объективность контроля линейных размеров не только метрологические понятия, но и, в большей мере, понятия экономические. Они характеризуют потери производства в результате неверного списания в "брак" годных дета-

лей и подачи на сборку бракованных деталей, принятых как "годные".

Все это, умноженное на стоимость деталей, сборок, пересборок, контрольных операций, число контролируемых размеров одной детали и программу выпуска, составляет денежное выражение этих потерь.

В этой связи борьба за высокую объективность контроля – это борьба за высокое качество и низкую