

Датчики положения компании «ИДМ-ПЛЮС»



В статье представлены датчики углового положения разных типов, разработанные и изготовленные компанией «ИДМ-ПЛЮС». Перечислены их характеристики и конструктивные особенности. Также представлена разработанная компанией безредукторная масштабируемая измерительная система (БИМС) для определения абсолютного положения объектов значительных размеров.

ООО «ИДМ-ПЛЮС», г. Зеленоград, Москва

ООО «ИДМ-ПЛЮС» было основано в 2004 году при поддержке Московского института электронной техники (НИУ МИЭТ). Сегодня на счету компании более 100 успешно реализованных проектов по различным направлениям разработки интегральных микросхем, микроэлектронной техники и функционально завершенных устройств. «ИДМ-ПЛЮС» специализируется на проектировании и производстве микросхем, датчиков и измерительно-испытательного оборудования. При разработке датчиков применяется собственная элементная база.

В структуре компании «ИДМ-ПЛЮС» сформирована уникальная научно-производственная база в составе нескольких центров: проектирования интегральных микросхем, метрологии и измерений, радиоэлектронной аппаратуры и разработки устройств управления электродвигателями. На предприятии работают более 100 квалифицированных специалистов, среди которых 8 кандидатов и 1 доктор наук.

Одно из основных направлений деятельности компании — разработка и производство датчикового оборудования. «ИДМ-ПЛЮС» предлагает три типа датчиков: тока, напряжения и положения. Последние относятся к датчикам (преобразователям) углового положения, или угла поворота, либо линейного перемещения. Достаточно часто датчики угла поворота также

называют энкодерами (кодировщиками). По способу вывода информации датчики угла поворота подразделяются на накапливающие (инкрементные, или инкрементальные) и абсолютные (позиционные). Накапливающие датчики выдают импульсы, подсчет которых в вышестоящей системе позволяет вычислить текущее положение, угловое или линейное. Абсолютные датчики выводят сигнал, который сразу можно интерпретировать как текущее положение.

В линейке «ИДМ-ПЛЮС» представлены абсолютные и инкрементальные датчики положения следующих типов:

- ▶ датчики угла поворота ротора на основе магнитного принципа определения углового положения с использованием диаметрально намагниченного магнита (ИДМ20, ИДМ30, ИДМ45);
- ▶ датчики углового положения на основе многополюсных магнитных систем, в том числе встраиваемые в изделие заказчика;
- ▶ индуктивные (на основе вихревых токов) датчики углового и линейного положения серии ИДПххх;
- ▶ безредукторные измерительные масштабируемые системы для измерения углового и линейного перемещения объектов значительных размеров.

Датчики углового положения серии ИДМхх предназначены для измерений с разрешающей способностью 12–16 двоичных разрядов. Эти приборы обладают компактными разме-

рами и широким набором выходных интерфейсов, в том числе SPI (serial peripheral interface — последовательный периферийный интерфейс); интерфейсами типа SSI (synchronous serial interface — последовательный синхронный интерфейс), например RS-485; инкрементальным, то есть импульсным, интерфейсом для обратной совместимости с унаследованным оборудованием; линейным аналоговым и Modbus RTU. Датчики выпускаются как на отечественной, так и на импортной элементной базе.

Интеллектуальный датчик магнитный, или энкодер, ИДМ28 (рис. 1) отлично заменяет зарубежные модели для измерения углового положения (например, PHER PSC-360U), обеспечивая разрешающую способность 12 разрядов при ошибке преобразова-



Рис. 1. Интеллектуальный датчик магнитный (энкодер) ИДМ28



Рис. 2. Датчик углового положения ИДМ20.2

ния $\pm 0,4$ градуса, несколько выходных интерфейсов (аналоговый и инкрементный SPI/SSI). Диапазон рабочих температур прибора составляет $-40...+105\text{ }^{\circ}\text{C}$. Датчик предназначен для повышения точности позиционирования вращающихся деталей в редукторах и системах управления электродвигателями либо для применения на исполнительных устройствах промышленной автоматики и систем слежения. Встроенная отечественная микросхема K5331HX025 позволяет подобрать нужный заказчику интерфейс. Энкодер ИДМ28 — это компактный, высокоскоростной прибор для использования в жестких условиях эксплуатации.

Низкопрофильный по своим габаритам датчик (энкодер) ИДМ28 отличается полностью бесконтактным принципом действия: закрепленный на валу постоянный магнит остается единственным подвижным элементом. Такая компоновка обеспечивает нечувствительность прибора к изменениям свойств магнита со временем или под воздействием внешних влияющих факторов, а также к осевому и радиальному смещению приводного вала и управляющей электроники. Это значительно увеличивает надежность в зависимости от температуры и времени по сравнению с другими доступными техническими решениями. Бесконтактный принцип действия идеально подходит для работы в экстремальных условиях, когда неизбежны удары, вибрация и пыль. Кроме того, ожидаемый срок службы планируется на уровне 50 млн циклов, не говоря уже о лучшем в своем



Рис. 3. Датчик углового положения ИДМ2015

классе диапазоне рабочих температур и высокой точности.

Датчики ИДМ20, ИДМ20.2 (рис. 2) и ИДМ30 конструктивно совместимы с резисторами СП5-21 (ИДМ20, ИДМ20.2) и СП4-8 (ИДМ30), широко используемыми в следящих системах, и предназначены для их замены. Датчики поддерживают линейный аналоговый выход (прямая замена резисторов), а также имеют исполнения с цифровым последовательным интерфейсом SSI для новых систем с цифровым управлением.

ООО «ИДМ-ПЛЮС» выпускает датчик ИДМ2015 (рис. 3), являющийся полным аналогом широко применяемого энкодера Bourns ENC1J.

Многополюсные магнитные системы позволяют повысить разрешающую способность магнитных датчиков положения. Компания «ИДМ-ПЛЮС» совместно с ООО «Валтар» освоила выпуск датчиков углового положения и датчиков скорости на таких системах. В частности, разработан абсолютный датчик углового положе-

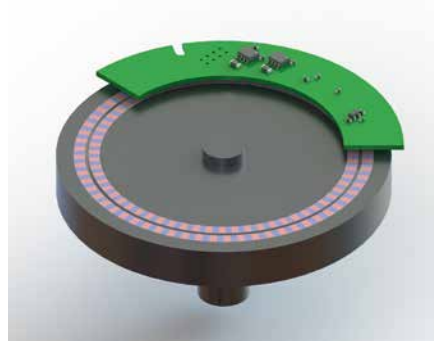


Рис. 4. Датчик на основе многополюсной магнитной системы

ния с полым валом и кодовым магнитным диском, имеющим 128 полюсов по окружности диаметра примерно 80 мм, что обеспечивает измерение положения с разрешающей способностью 18 двоичных разрядов и ошибкой менее $\pm 0,05^{\circ}$ (рис. 4).

Индуктивные датчики положения стали новым направлением деятельности компании «ИДМ-ПЛЮС». Здесь была разработана базовая конструкция абсолютного датчика положения, на которой может быть построена целая линейка датчиков в разных конструктивных исполнениях. Первым датчиком этого типа стала модель ИДП115 (рис. 5). Индуктивный датчик положения ИДП115 предназначен для измерения углового положения ротора диаметром 115 мм с разрешающей способностью до 20 разрядов и погрешностью до $\pm 30''$. Датчик имеет интерфейс SSI RS-485. Как и типовые индуктивные датчики положения, модель ИДП115 отличается компактными габаритными размерами ($\varnothing 225 \times 36$ мм) и невысокой стоимостью. Датчик обладает высокой точностью, может работать в жестких условиях эксплуатации (воздействие сильной вибрации, ударов, диапазон температур от -50 до $55\text{ }^{\circ}\text{C}$), причем реализован на отечественной элементной базе. Ведутся работы по импортозамещению ключевого компонента датчика — микросхемы первичного преобразователя индуктивной системы с частотой возбуждения 1...6 МГц.

Компания «ИДМ-ПЛЮС» разработала концепцию безредукторных измерительных систем для определения абсолютного положения объектов значительных размеров (БИМС). Эти системы представляют собой комплект из специальных кодовых дисков (или линеек) из ферромагнитной ста-

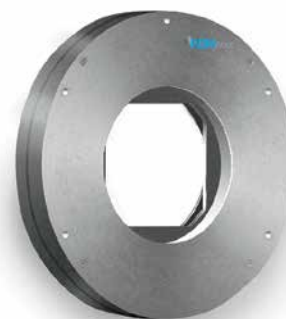


Рис. 5. Индуктивный датчик положения ИДП115

ли и считывающего блока. Такой блок создает фоновое магнитное поле и измеряет его изменение при движении ферромагнитного диска. Система содержит несколько каналов. Благодаря специальной конструкции и математическим алгоритмам обработки обеспечивается получение абсолютной величины углового положения.

В линейке «ИДМ-ПЛЮС» представлено несколько вариантов БИМС, в частности, изготовлена система для установки на ротор диаметром 1400 мм, а в разработке находится система на ротор диаметром 1800 мм. Системы данного типа выпускаются полностью на отечественной элементной базе и предназначены для тяжелых условий эксплуатации.

Например, безредукторная масштабируемая измерительная система БИМС-250-1 (рис. 6) рассчитана на внутренний диаметр 250 мм, имеет разрешающую способность до 18 разрядов, температурный диапазон $-60...+85\text{ }^{\circ}\text{C}$, выходные интерфейсы SSI RS-485 / оптический и ошибку (точность) преобразования $\pm 20''$, тем самым заменяя собой импортную продукцию компании Lenord+Bauer.

Основное применение БИМС — контроль положения и скорости ротора турбин в энергетике, габаритных поворотных систем, габаритных вен-



Рис. 6. Безредукторная масштабируемая измерительная система БИМС-250-1

тильных двигателей. БИМС обеспечивает практически неограниченный срок эксплуатации, высокую надежность, повышенную долговечность и прецизионную точность.

Достоинства безредукторных масштабируемых измерительных систем БИМС:

- прямое измерение положения валов (а также линейных размеров) диаметром свыше 200 и вплоть до 2000 мм (а в перспективе и более) без использования дополнительного редуктора;

- измерение значительных линейных размеров;
- возможность адаптации под конструктив заказчика;
- используемый бесконтактный способ измерения позволяет получить датчики практически без износа, с неограниченным сроком службы;
- благодаря малым (относительно диаметра ротора) габаритным размерам требуется минимум места для монтажа;
- оптимальный выбор для оборудования, для которого необходимы длительные измерения в непрерывном режиме;
- независимо от места установки и условий эксплуатации всегда обеспечен стабильно высокий уровень точности измерений.

ООО «ИДМ-ПЛЮС» постоянно совершенствует линейку датчиков положения, адаптируя ее под конкретные требования.

Г.В. Прокофьев, начальник отдела аналоговых ИС, главный конструктор направления датчиков положения,
Е.В. Стахин, исполнительный директор,
ООО «ИДМ-ПЛЮС», г. Зеленоград, Москва,
тел.: +7 (495) 018-1231,
e-mail: sales@idm-plus.ru,
сайт: idm-plus.ru

ПРИГЛАШАЕМ
принять участие в крупнейшем
на территории Сибири и Дальнего Востока
отраслевом проекте!

23-25
НОЯБРЯ
КРАСНОЯРСК 2022

XIII СИБИРСКИЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИЙ ФОРУМ

СПЕЦИАЛИЗИРОВАННЫЕ ВЫСТАВКИ



ЭЛЕКТРОТЕХНИКА
ЭНЕРГЕТИКА
АВТОМАТИЗАЦИЯ
СВЕТОТЕХНИКА



НЕФТЬ
ГАЗ
ХИМИЯ



МВДЦ «Сибирь» ул. Авиаторов, 19
тел.: +7 (391) 200-44-00 www.krasfair.ru