



Философия точности: магнитные датчики «ИДМ-ПЛЮС»

Александр Бекмачев (bae@favorit-ec.ru),
Евгений Стахин (estakhin@idm-plus.ru)

Зеленоградская компания «ИДМ-ПЛЮС» была создана для решения задач импортозамещения в области чувствительных элементов и датчиков на основе эффекта Холла. По прошествии 15 лет производитель предлагает полноценную линейку микросхем и датчиков для измерения линейных и угловых перемещений, а также электрического тока и напряжения.

Философия компании «ИДМ-ПЛЮС» – «точность во всём» – была отправной точкой при создании нового предприятия в 2005 году. Коллектив поставил перед собой задачу – разрабатывать собственными силами и производить датчики мирового уровня на основе эффекта Холла.

В настоящее время компания имеет собственный дизайн-центр, обладает ключевыми компетенциями в разработке чувствительных элементов, изготовлении микросхем и готовых измерительных модулей – датчиков различного назначения: от измерения линейного и углового перемещения до бесконтактного измерения силы тока и напряжения в проводнике. Непрерывные исследования и разработки привели к появлению многих прорывных для нашей страны технологий и решений в области создания прецизионных датчиков положения.

Изделия марки «ИДМ-ПЛЮС» широко применяются в продукции станкостроительных заводов, робототехнических и автоматизированных комплексах, системах технологиче-

ского и промышленного контроля и учёта энергоресурсов. Основные схемотехнические решения выпускаемых компонентов защищены патентами РФ. В частности, патент № 2666582 «Цифровой измеритель тока» описывает чувствительный элемент, состоящий из четырёх магниторезистивных элементов, образующих два согласованных магниточувствительных измерительных моста.

Основными областями применения продукции компании «ИДМ-ПЛЮС» являются:

- малогабаритные энкодеры углового положения общепромышленного назначения;
- замена потенциометров;
- малогабаритные датчики углового положения различного назначения;
- прецизионные энкодеры углового положения различного назначения;
- прецизионные системы измерения линейного положения;
- источники питания: контроль тока аккумуляторных батарей;
- электроприводы: измерение, контроль и управление током в обмотках электродвигателей;
- силовая электроника: контроль тока в AC/DC-преобразователях;
- системы управления: разнообразные системы контроля и управления для промышленной автоматики, авионики и ЖКХ;
- электромоторы: контроль положения ротора;
- автоматика: определение положения и скорости вращения подвижных ферромагнитных объектов (зубьев шестерней, пазов на валу вращения, магнитных меток и т.д.);
- дефектоскопия: измерение магнитных полей рассеивания предварительно подмагниченных ферромагнитных материалов;

- автомобильные компоненты: датчики контроля положения дроссельной заслонки, датчики контроля положения педали акселератора, датчики контроля положения рулевого колеса и т.п.

Рассмотрим подробнее наиболее востребованные потребителями электронные компоненты компании «ИДМ-ПЛЮС».

Микросхема датчика магнитного поля K5331HX011

ИМС предназначена для формирования аналогового выходного сигнала, пропорционального величине и направлению магнитного поля. Принцип работы датчика основан на эффекте Холла. Компактный размер корпуса микросхемы позволяет интегрировать её в малогабаритные электродвигатели, редукторы, угловые вращающиеся энкодеры, прецизионные линейные приводы и системы позиционирования (см. рис. 1).

ИМС K5331HX011 является функциональным аналогом Honeywell SS49, SS495 и Allegro MicroSystem A1324.

Основные области применения ИМС:

- измерение магнитного поля в зазоре магнитопровода: датчики тока типа open loop;
- измерение положения магнитных полюсов ротора: управление двигателями;
- измерение расстояния до ферромагнитного объекта: датчики линейного перемещения;
- измерение углового положения ферромагнитного объекта: датчики углового положения ферромагнитного объекта.

Основные характеристики микросхемы K5331HX011:

- диапазон рабочих температур: $-60...+125^{\circ}\text{C}$;
- напряжение питания: $5\text{ В} \pm 10\%$;
- чувствительность к магнитному полю: $25\text{ мВ/мТл} \pm 5\%$;
- ток потребления: не более 9 мА ;
- время включения: не более 32 мкс ;
- полоса пропускания: не менее 17 кГц ;
- диапазон измеряемой индукции магнитного поля: до $\pm 100\text{ мТл}$;



Рис. 1. Внешний вид микросхемы датчика магнитного поля K5331HX011



Рис. 2. Внешний вид микросхемы датчика тока K5331NH015

- температурный коэффициент чувствительности: 0,03%/°C;
- тип корпуса: КТ-26В; 4,9×4,9×1,6 мм (без учёта длины выводов);
- тип выходного сигнала: аналоговый, ратиометрический.

Ратиометрический однополярный выходной сигнал удобен тем, что позволяет отображать смену полярности и силу внешнего магнитного поля изменением выходного напряжения в диапазоне 0,3...4,7 В при номинальном напряжении питания 5 В, нулевой сигнал внешнего магнитного поля воспроизводится выходным напряжением 2,5 В.

Микросхема датчика тока K5331NH015

Изделие представляет собой систему на кристалле и предназначено для бесконтактного измерения тока (см. рис. 2).

ИМС K5331NH015 является функциональным аналогом Allegro Microsystems ACS712, Melexis CSA-1V, Infineon Technologies TLI4970.

Микросхема обеспечивает: измерение магнитного поля от проводника с током; усиление сигнала; 12-битное преобразование аналогового сигнала в цифровую форму встроенным АЦП; выдачу выходного сигнала в цифровой форме с формирователя интерфейса SPI; выдачу выходного аналогового ратиометрического сигнала с ЦАП; выдачу выходного сигнала ШИМ с программируемой скважностью; выдачу выходного сигнала с компаратора с программируемым порогом переключения. Кроме того, микросхема имеет встроенное ЭСППЗУ для хранения настроек и программирования характеристик. Структура ИМС K5331NH015 приведена на рисунке 3. Компактный

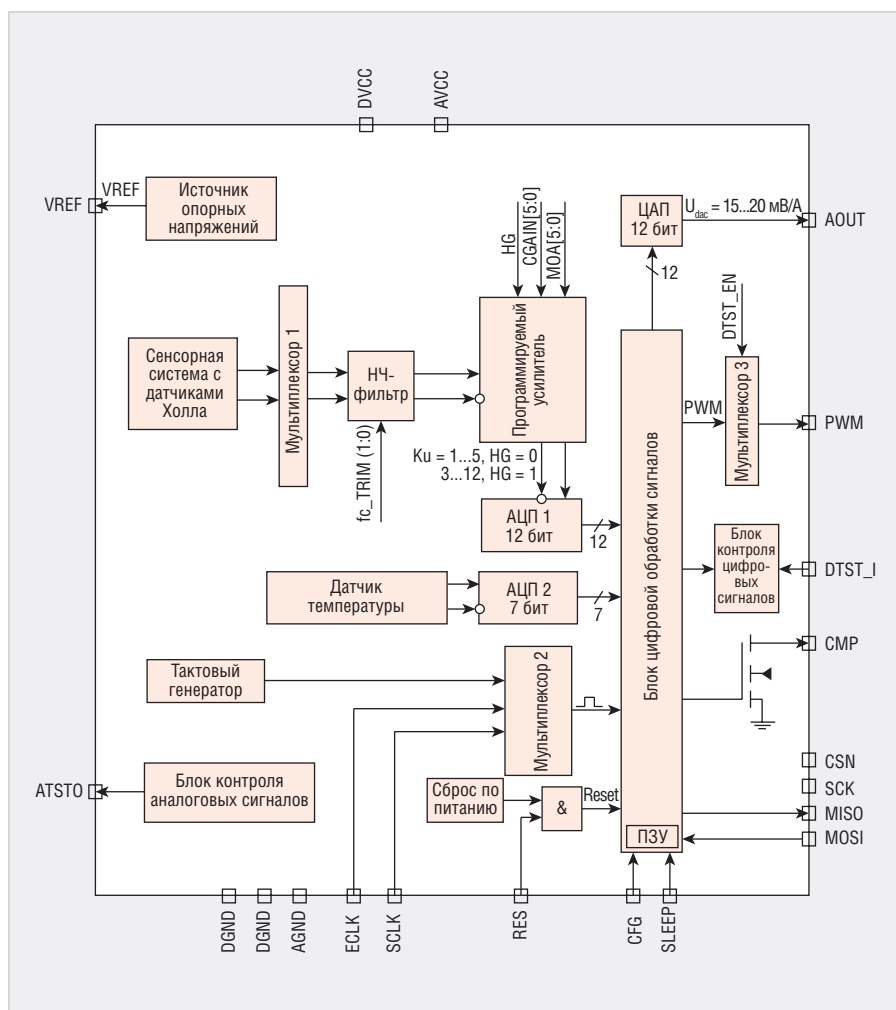


Рис. 3. Структурная схема ИМС K5331NH015

размер корпуса микросхемы позволяет монтировать её непосредственно на печатном проводнике (см. рис. 4). Возможна поставка изделия в виде кристаллов.

Основные области применения ИМС K5331NH015:

- управление зарядными устройствами и источниками электропитания;
- управление пускорегулирующей аппаратурой;
- управление интеллектуальными электроприводами;
- управление электропитанием портативных устройств;
- автоматизированные системы контроля и учёта электроэнергии (АСКУЭ);
- охранные системы;
- промышленная автоматика и роботизированные комплексы.

Основные характеристики микросхемы K5331NH015:

- диапазон рабочих температур: -60...+125°C;
- напряжение питания: 5 В ±10%;
- ток потребления: не более 25 мА;
- время включения: не более 2 мс;

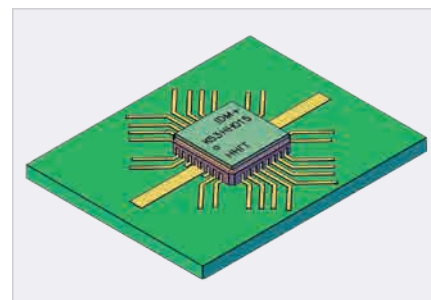


Рис. 4. Вариант размещения ИМС K5331NH015 на печатной плате над токоведущей шиной

- время преобразования АЦП: 8 мкс;
- частота опроса по SPI: 2...4 МГц;
- программируемая чувствительность по току: от 30 до 300 мВ/А;
- точность измерения тока: ±1...±2%;
- минимальный детектируемый ток: 100 мА;
- полоса пропускания (с ЦАП и АЦП): до 50 кГц;
- тип корпуса: QLCC 32/32-1 (металлокерамический), QFN-40 (пластиковый);
- наработка на отказ: 50 000 ч;
- тип выходного сигнала: аналоговый, цифровой.



Рис. 5. Состав отладочного модуля на основе микросхемы K5331NH015



Рис. 6. Внешний вид энкодеров серии IDM:
а) IDM20; б) IDM20.2

Выходные интерфейсы микросхемы: цифровой – SPI, ратиометрический линейный выход, ШИМ, логический выход типа «открытый сток» с двумя программируемыми порогами переключения.

Для упрощения и ускорения процесса интеграции ИМС K5331NH015 в изделия разработчикам доступен «Отладочный комплект для микросхемы» (см. рис. 5), включающий в себя:

- отладочный модуль на основе микросхемы K5331NH015 (печатная плата с ЭРИ, микросхема K5331NH015, коммутационные элементы);
- программатор;
- кабель USB (Туре А/Туре В) для подключения к ПК;
- шлейф ВН-10/ВН-10 для подключения отладочного модуля к программатору;
- программное обеспечение.

Датчик углового положения – вращающийся энкодер IDM20

IDM20 – это компактный высокоскоростной магнитный датчик углового положения, предназначенный для использования в жёстких условиях эксплуатации. Он является функциональной заменой многооборотного резистора СП5-21 и совпадает с ним по габаритам. Традиционный дизайн позволяет легко интегрировать датчик в существующие и вновь разрабатываемые системы (см. рис. 6).

Устройство преобразует величину измеренного магнитного поля в код положения с разрешением 12 бит и обеспечивает абсолютную погрешность измерений не более $\pm 0,4^\circ$ во всём диапазоне от 0 до 360° . Степень защищённости энкодера – IP68, IP54.

Помимо базовой модели IDM20 возможен заказ модели IDM20.2 с

увеличенной до двух раз допустимой радиальной и осевой механической нагрузкой на вал. «ИДМ-ПЛИУС» рекомендует к применению датчик ИДМ20.2 в условиях повышенной нагрузки и в жёстких условиях эксплуатации для увеличения надёжности. Основные области применения энкодера: контроль положения вращающихся деталей в редукторах, системах управления электродвигателями, на исполнительных устройствах промышленной автоматики и т.п.

Основные характеристики ИДМ20 (ИДМ20.2):

- диапазон рабочих температур: $-40...+105^\circ\text{C}$;
 - напряжение питания: $5\text{ В} \pm 10\%$;
 - ток потребления: не более 40 мА;
 - время инициализации: не более 1 с;
 - частота вращения: до 8000 об/мин;
 - диапазон измеряемого угла: 90, 180 и 360° ;
 - диаметр вала: 2 и 3 мм;
 - нагрузка на вал (осевая/радиальная): 3 Н/5 Н (5 Н/10 Н);
 - габаритные размеры с валом: $\varnothing 20 \times 26,2\text{ мм}$ ($\varnothing 20 \times 31\text{ мм}$);
 - масса: не более 0,1 кг (0,14 кг);
 - тип выходного сигнала: SSI (RS-422), SSI (TTL), SPI, инкрементальный, аналоговый.
- Стойкость к внешним воздействиям:
- синусоидальная вибрация: 4g в полосе 0,5...200 Гц, 2×10^6 циклов;
 - одиночный удар: 20g, 2 мс;
 - многократные удары: 15g, 10 мс, 6600 ударов;
 - акустический шум: 125...10000 Гц при 140 дБ;
 - повышенная влажность: 100% при $+35^\circ\text{C}$;
 - повышенное давление воздуха: 106,7 кПа (800 мм рт. ст.);
 - пониженное давление воздуха: 86,6 кПа (650 мм рт. ст.);
 - пониженное давление воздуха (спец. исполнение): 26,7 кПа (200 мм рт. ст.).

Датчик тока магнитный ДТМ

Датчики серии ДТМ устанавливаются в разрыв проводника и предназначены для измерения силы переменного, импульсного и постоянного тока обеих полярностей (см. рис. 7). Конструкция датчиков обеспечивает полную гальваническую развязку измерительной цепи. Тип чувствительного элемента в зависимости от исполнения – магниторезистор или датчик Холла.

Основные характеристики датчиков серии ДТМ:

- диапазон предельных температур: -60...+95°C;
- диапазон рабочих температур: -40...+85°C;
- диапазоны измеряемых токов (абсолютные значения для разных исполнений): 5, 10, 35, 70 А;
- максимальная частота измеряемого тока: 30 кГц;
- напряжение питания: 5,0 ±0,4 В;
- диапазон выходного напряжения: 0,7...4,3 В;
- сопротивление изоляции при НКУ: 20 МОм (1 МОм при влажности 98% и температуре +35°C);
- атмосферное давление пониженное: 190 мм рт. ст.;
- стойкость к синусоидальной вибрации: 5...2000 Гц, 5...12g;
- стойкость к одиночному удару: 36g, 20...50 мс;
- линейное ускорение: 30g;
- масса: не более 30 г;
- наработка на отказ: не менее 10 000 ч в пределах срока службы 10 лет;
- способ монтажа: пайка в отверстия печатной платы.

В зависимости от предельного значения измеряемого тока датчик имеет следующие габариты без учёта длины выводов:

- для исполнений ДТМ с магниторезистором: 20×40×11,3 мм;
- для исполнений ДТМ с датчиком Холла: 19,8×29,8×8,7 мм.

Тип выходного интерфейса выбирается из следующего стандартного набора:

- А – аналоговый;
- Ц – цифровой интерфейс SPI;
- К – компаратор, с точностью ±10% от выбранного диапазона токов;
- Ш – ШИМ-сигнал, частота сигнала выбирается из ряда: 488; 976; 1953; 3906 Гц.

Датчики серии ДТМ являются функциональными аналогами продукции компании LEM: HXN 05-P; HXN 10-P; HXN 20-P; HXN 25-P; HXN 50-P; LDSR 0.3-TP/SP1.

Основное назначение датчиков тока ДТМ – использование в системах промышленной автоматики, телемеханики, в частности: в системах управления двигателями постоянного и переменного тока, системах мониторинга и защи-

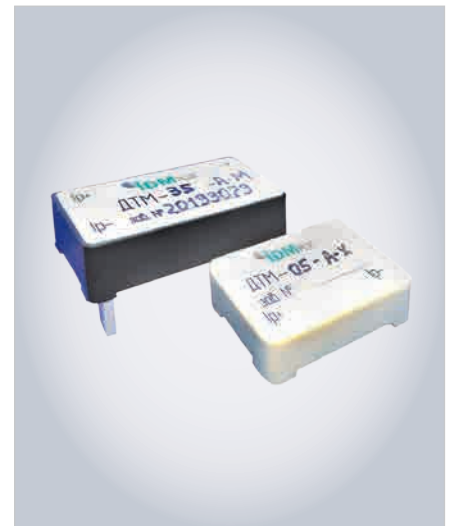


Рис. 7. Внешний вид датчиков тока серии ДТМ

ты электрических цепей оборудования, аккумуляторов и источников питания.

Чрезвычайно перспективным представляется использование компактных версий ДТМ в первичной аппаратуре автоматизированных систем коммерческого учёта электроэнергии (АСКУЭ), абонентских счётчиков электроэнергии классов точности 1 и 2 по ГОСТ 31819.21-2012. ©

МЫ РАСТИМ БУДУЩЕЕ...

ЭЛЕКТРОННАЯ КОМПАНИЯ Фаворит-ЭК

STÄUBLI **АРБЕНОС** **ИНТЕГРАЛ** **МЭЛ МИКРО ЭЛЕКТРОНИКА** **ЭМПИАНДР** **АДСИМЕУ**
ampl **АЕДОН** **KB системы** **TDK-Lambda** **TESLA ELECTRIC** **Great River Technology**
ChipSTAR **АД ГИРООПТИКА** **Microsemi** **Maxwell** **Glencair** **АЭ АМИТРОН**
BOVA **MEGGITT** **CYPRESS** **CRANE INTERPOINT** **ЭЛЕКТРОДЕТАЛЬ**
SAFRAN **sensoror** **HiRel** **ana digm** **ПАО «ЗАВОД АТЛАНТ»**
MT MICROSYSTEMS **SGX SENSORTECH** **Wolfspeed** **CREE** **АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО ЭЛЕКТРОСОЕДИНИТЕЛЬ**
Honeywell **ИДМ ПЛЮС** **СНЕЖЕТЬ**
Cvilux Group **GSS** **ИНЕРЦИАЛЬНЫЕ ДАТЧИКИ** **Лаборатория Микроприборов** **TRIVAL antene**

ЭЛЕКТРОННЫЕ КОМПОНЕНТЫ

Актуальный склад - смотрите онлайн

Россия, 105318, Москва, Семеновская площадь, д.7, e-mail: info@favorit-ec.ru, тел/факс: +7(495) 627 76 24, www.favorit-ec.ru

Реклама