

Уникальные датчики тока в программе импортозамещения компании «ИДМ-ПЛЮС»



В статье раскрываются причины уникальности продукции зеленоградской компании «ИДМ-ПЛЮС» и приводятся характеристики основных линеек ее продукции. Представлены конкретные решения по созданию микросхем для датчиков в рамках перехода на полную технологическую независимость.

Компания «ИДМ-ПЛЮС», Зеленоград, г. Москва

В сложный период перехода к технологической независимости каждое российское предприятие решает проблему импортозамещения в силу своих возможностей. Зеленоградская компания «ИДМ-ПЛЮС» использует для разработок уникальную научно-производственную базу, фундаментом которой стала структура, созданная в 2004 году при поддержке Московского института электронной техники (НИУ МИЭТ). Сегодня в составе «ИДМ-ПЛЮС» – специализированные центры радиоэлектронной аппаратуры и разработки устройств управления электродвигателями, метрологии, измерений, а также проектирования интегральных микросхем. Костяк коллектива специалистов составляют восемь кандидатов и один доктор наук, всего в разработке и создании высокотехнологичной продукции задействованы более 100 профессионалов.

Наличие собственного центра проектирования специализированных интегральных микросхем позволило разработать уникальные устройства, в основу которых положена собственная элементная база. Так, например, микросхема K5331NH011 датчика магнитного поля, являющаяся полным аналогом датчика Холла SS495A производства компании Honeywell, входит в элементную базу датчиков тока серий ДТК и ДМПК производства «ИДМ-ПЛЮС», а микросхема K5331NH015 –

в состав датчиков тока серии ДТМ. Также разработана микросхема трехосевого датчика магнитного поля K5331ЧП01 (аналог трехмерного датчика магнитного поля TLV493D-A1B6 производства Infineon Technologies). Это решение имеет большие перспективы, датчик предполагается использовать в интеллектуальных приборах учета электроэнергии в системах «умного дома».

Наличие существенного научно-технического задела, а также многолетний опыт совместной работы со специалистами лучших мировых брендов в области разработки и производства микросхем, датчиков и электротехнических устройств различного типа (Honeywell, LEM USA Inc., VACUUMSCHMELZE GmbH & Co. KG, Nieaf-Smitt B. V. и др.) позволили специалистам «ИДМ-ПЛЮС» освоить новые компетенции, довести качество и надежность своей продукции до мирового уровня, а также обеспечить ее полное послепродажное обслуживание и грамотную ценовую политику.

Продукция компании соответствует большинству видов типовых применений. Номенклатура и сферы применения датчиков постоянно расширяются, выпускаются новые модификации с улучшенными эксплуатационными характеристиками. Разнообразие изделий позволяет избежать недостатков, свойственных традиционным методам измерения токов и напряжений боль-

ших величин, таких как большие габариты средств измерения, повышенное энергопотребление, отсутствие гальванической развязки для обеспечения независимости электрических цепей, необходимость дальнейшей обработки выходного сигнала и т. п.

Далее мы остановимся на отдельных популярных линейках продукции компании.

Датчики тока серии ДМПК

В основу работы датчиков тока серии ДМПК положен принцип преобразования магнитного поля в выходное напряжение, которое изменяется пропорционально силе протекающего в проводнике тока. Конструкция таких датчиков предусматривает наличие встроенного магнитопровода, концентрирующего магнитный поток. При этом расположенная в зазоре микросхема датчика магнитного поля обеспечивает преобразование магнитной индукции в выходное напряжение, которое затем усиливается для получения требуемого размаха. К преимуществам устройств этого типа следует отнести небольшие габариты и массу, наличие гальванической развязки и низкое энергопотребление.

Датчики тока и напряжения серий ДТК и ДНК

Принцип действия датчиков тока и напряжения серий ДТК и ДНК такой же, как у датчиков ДМПК,

однако они имеют ряд конструктивных особенностей. В первую очередь это наличие компенсационной обмотки для создания компенсирующего магнитного потока. Кроме того, выходным сигналом датчиков серии ДТК служит протекающий через нагрузочный резистор ток, величина которого в несколько раз меньше измеряемого тока в проводнике. При этом коэффициент пропорциональности определяется числом витков в компенсирующей обмотке. Поэтому основными достоинствами датчиков такого типа являются высокая точность, расширенный частотный диапазон и низкий температурный дрейф характеристик.

В работе датчиков напряжения ДНК используется тот же принцип. Устройство имеет встроенную первичную обмотку и подключается к измеряемой электрической цепи через внешний ограничивающий резистор.

Датчики тока серии ДТМ

В зависимости от исполнения принцип работы датчиков тока серии ДТМ основан на преобразовании магнитного поля в выходное напряжение, цифровой код или широтно-импульсный модулированный (ШИМ) сигнал, пропорциональный силе тока, протекающего в проводнике. Измеряемый ток создает магнитный поток, а микросхема типа K5331HH015 и чувствительные элементы преобразуют созданную магнитную индукцию в выходное напряжение (цифровой код, ШИМ-сигнал), которые в дальнейшем усиливаются для получения требуемого размаха. К достоинствам устройств этого типа наряду с небольшими габаритами и массой, наличием гальванической развязки и низким энергопотреблением следует отнести



Рис. 1. Компенсационный датчик тока для ИБП КРУ 6/ 15/ 25-П

возможность установки на плату и использования цифровых интерфейсов.

Работа компании «ИДМ-ПЛЮС» в рамках импортозамещения

Разработанные специалистами компании датчики тока прямого усиления с одно- и двухполярным питанием полностью взаимозаменяемы с зарубежными аналогами (устройствами типа LEM LTC 600-SF/SP3, LEM LTC 1000-SF/SP21, LEM HASS 400/500-S, 3E SC145R-1000 и LEM HAT 800/1000-S) как по техническим характеристикам, так и по габаритам.

Аналоги датчиков LEM LTC 600-SF/SP3, LEM LTC 1000-SF/SP21 и 3E SC145R-1000 представляют собой датчики тока 500/1000 А компенсационного типа, предназначенные для измерения переменного/постоянного, а также импульсного тока без разрыва цепи. Схема, компенсирующая магнитный поток, обеспечивает широкий диапазон частот и высокую точность измерения, поскольку полностью исключает температурный дрейф чувствительности элемента Холла.

Для замены устройств типа LEM HAT 400/500-S можно использовать датчики тока 400/500 А прямого уси-

ления, также предназначенные для измерения переменного/постоянного и импульсного тока без разрыва цепи. В конструкции датчиков для обеспечения независимости силовой и измерительной цепей предусмотрена гальваническая развязка.

Новые датчики тока

В начале 2023 года специалисты зеленоградского предприятия завершили анонсированные ранее работы по созданию датчиков тока компенсационного типа на номинальные токи величиной 25, 50, 100 и 1000 А. В число новинок входят датчики:

- **КРУ 6/ 15/ 25-П** для источников бесперебойного питания (ИБП), защиты от перегрузки по току и мониторинга тока электронных схем (рис. 1);

- **КТ 100-Л, КТ 100-П и КА 25/50/100-П** для общепромышленного применения с питанием двухполярного типа и токовым выходом (рис. 2);

- **ДТК-100 ФМ, ДТК-100 ТМ и ДТК-25/50/100 ПМ** для специальных применений с расширенным температурным диапазоном (рис. 3);

- **КФ 1000-Л и КЕ 1000-ЛР** для измерения переменных, постоянных, а также импульсных токов с питанием двухполярного типа и токовым выходом (рис. 4).

Датчики этих серий могут использоваться в источниках питания (в том числе бесперебойных и с коммутируемым режимом); аккумуляторных батареях; приводах переменного/постоянного тока с регулируемой скоростью; электроприборах с регулируемой частотой; защитных устройствах автоматики; системах управления электродвигателями постоянного/переменного тока.

Ранее ООО «ИДМ-ПЛЮС» запустило в производство линейку ком-

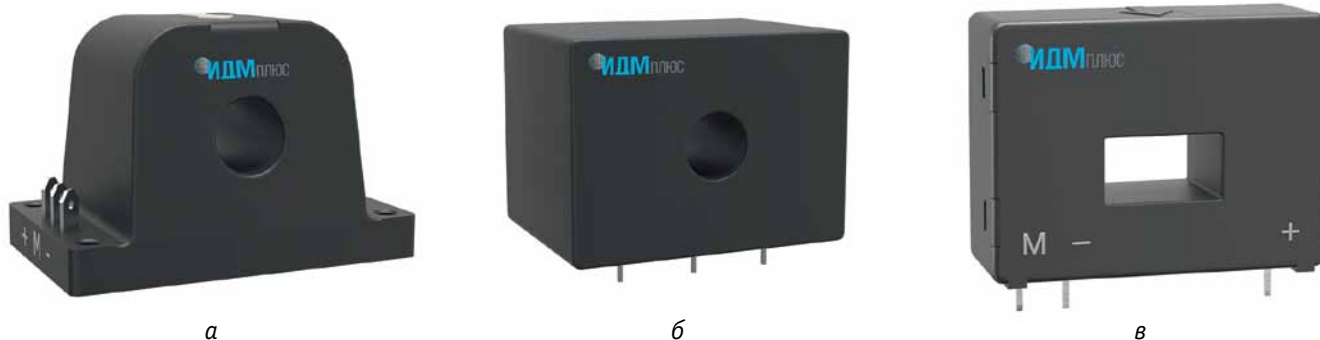


Рис. 2. Компенсационные датчики тока для общепромышленного применения: а – КТ 100-Л; б – КТ 100-П; в – КА 25/ 50/ 100-П



Рис. 3. Компенсационные датчики тока для специальных применений:
а – ДТК-100 ФМ; б – ДТК-100 ТМ; в – ДТК-25/ 50/ 100 ПМ



Рис. 4. Компенсационные датчики тока для измерения переменных, постоянных, а также импульсных токов: а – КФ 1000-Л; б – КЕ 1000-ЛР

пактных датчиков тока прямого усиления серий РС и РЭС для установки на печатную плату. Это устройства с аналоговым потенциальным выходом и однополярным питанием, предназначенные для установки в разрыв токовой цепи и позволяющие контролировать постоянные/переменные токи величиной до 200 А обоих направлений.

В линейке датчиков этого типа тоже появились две новинки, на которые следует обратить внимание.

Датчик тока прямого усиления РУМО 400-Л (рис. 5) используется для измерения постоянных, переменных, а также импульсных токов. Для обеспечения электромагнитной совместимости, повышения помехозащищенности и точности измерений конструкция датчика предусматривает наличие гальванической развязки между первичной и вторичной цепью, формирующей независимый контур тока сигнальной цепи относительно силовой. Тем самым обеспечивается независимость сигнальной цепи при выполнении измерений, а также в цепях обратной связи. Такие датчики успешно используются при контроле тока аккумуляторных

батарей, а также других источников питания.

Диапазон измеряемых датчиком токов составляет ± 1100 А; напряжение источника питания (УСС) 5 В; номинальный условный ток потребления (ИСС) не более 25 мА; ошибка преобразования $\pm 2\%$ (НКУ); диапазон эксплуатационных температур $-40...+85$ °С; соединительный провод и разъем – Molex 5045-04А; поддерживаемый интерфейс – аналоговое напряжение. Корпус датчика размером $40,5 \times 30 \times 30$ мм изготовлен из высокопрочного пластика. Прибор может

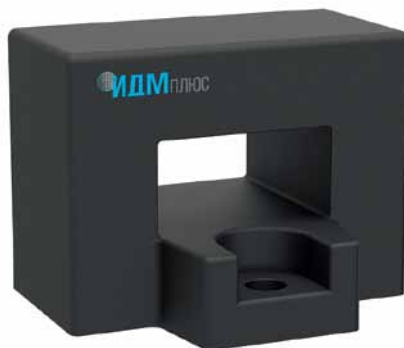


Рис. 5. Датчик тока прямого усиления РУМО 400-Л

заменить датчик HASS 400-S производства LEM USA Inc.

Датчик тока прямого усиления РК 5/10-П в корпусе SOIC-8 предназначен для измерения переменных/постоянных токов обоих направлений. Исполнения различаются диапазоном измерений: ± 5 и ± 10 А. Конструкция устройства предусматривает наличие: расположенных на одной стороне корпуса двояких выводов, через которые пропускается измеряемый ток, аналогового радиометрического выхода, встроенного токового проводника и гальванической развязки между первичной и вторичной цепями.

Питание датчика однополярное, 5 В. Линейная область выходного сигнала находится в диапазоне $0,5...4,5$ В, который соответствует размаху тока первичной цепи от $-I_{pn}$ до $+I_{pn}$ (величина I_{pn} соответствует номинальному току). Точность измерения составляет $\pm 2\%$, чувствительность 200 мВ/А для датчика РК 5-П и 400 мВ/А для датчика РК 10-П. Диапазон эксплуатационных температур $-40...85$ °С. Благодаря компактному размеру устройство может использоваться в малогабаритных изделиях, источниках питания, системах защиты от перегрузок, блоках управления нагрузкой и т. п.

Компания «ИДМ-ПЛЮС» бережно относится к своим клиентам. При отсутствии в каталоге устройств с необходимыми заказчику техническими и эксплуатационными характеристиками специалисты всегда придут на помощь, разработав и изготовив изделие по специальному техническому заданию.

Компания «ИДМ-ПЛЮС»,
Зеленоград, г. Москва,
тел.: +7 (495) 018-1231,
e-mail: sales@idm-plus.ru,
сайт: www.idm-plus.ru