

МОДУЛЬНЫЕ И КОМПОНЕНТНЫЕ МАГНИТОРЕЗИСТИВНЫЕ ДАТЧИКИ И КОМПАСЫ HONEYWELL. ЧАСТЬ II

Во второй части статьи (начало — см. «Новости электроники» №10) описывается принцип действия и модельный ряд электронных компасов и магнитометров производства компании Honeywell. Данные приборы широко применяются в системах навигации и позиционирования. Магниторезистивные магнитометры Honeywell отличаются компактностью, низким энергопотреблением, высокой чувствительностью и быстродействием.

ЭЛЕКТРОННЫЕ КОМПАСЫ И МАГНИТОМЕТРЫ

Еще две тысячи лет назад древние китайцы использовали свойства магнитной руды для определения направления передвижения в горизонтальной плоскости, а средиземноморские мореплаватели уже в 12-м столетии применяли магнитный компас для навигации. Сегодня же эта сбалансированная магнитная стрелка является лишь самой простейшей вариацией древнего изобретения, а современный магнитный компас — это уже сложное электронное устройство, не имеющее подвижных частей и основанное на совокупности высокочувствительных магниторезистивных датчиков магнитного поля и МЭМС-акселерометров, находящихся под управлением микроконтроллера.

Принцип действия любого магнитного компаса основан на взаимодействии с горизонтальными составляющими магнитного поля Земли, величина которых 0,5...0,6 Гаусс. Поле Земли имеет компоненты, параллельные земной поверхности и в любой точке ориентированные к направлению Северного магнитного полюса. Ключевыми словами здесь являются «Северный магнитный полюс» и «параллельность земной поверхности». Магнитное поле Земли может быть аппроксимировано дипольной моделью, изображенной на рисунке 1. Из него видно, что линии магнитного поля ориентированы практически вертикально в центрах северного и южного полушарий, и

практически горизонтальны на экваторе. Причем во всех случаях они указывают на Северный магнитный полюс. И именно те компоненты поля, что параллельны земной поверхности, используются в навигации для определения курса (азимута). Угол наклона магнитного поля к поверхности Земли называется углом магнитного склонения, это угол θ на рисунке 2. В северном магнитном полюсе этот угол достигает 70° и не влияет на измерение, поскольку для определения азимута необходимы лишь две составляющие поля X и Y. Вертикальная составляющая поля при анализе игнорируется.

Северный магнитный полюс в действительности не совпадает с истинным, географическим Севером на $11,5^\circ$. Истинный (географический) Север — это ось вращения Земли, то, что мы видим на картах в виде меридианов. В раз-

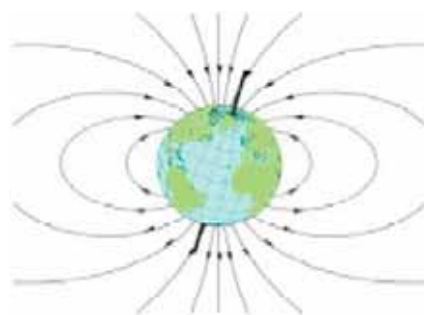


Рис. 1. Структура магнитного поля Земли и географический Север

Honeywell

личных точках планеты эта разница, называемая деклинацией, может достигать $\pm 25^\circ$ (см. рис. 3). Деклинация зависит от географического расположения и определяется из специальных таблиц.

Из выше сказанного видно, что ключом к точному определению компасного курса на Север (азимута) является выполнение двух итераций.

1. Измерение горизонтальных составляющих магнитного поля Земли H_x и H_y . При этом нужно учитывать крен объекта.

2. Добавление или вычитание деклинации для коррекции курса на истинный географический Север.

На практике, в современных системах навигации и позиционирования, для определения курса на Север используются, как правило, fluxgate-магнитометры и магниторезистивные магнитометры. Основой fluxgate-магнитометра является набор катушек, расположенных вокруг сердечника и возбуждаемых циклически. С одной стороны, он характеризуется низкой стоимостью и высокой чувствительностью и способен измерять магнитные поля с разрешением

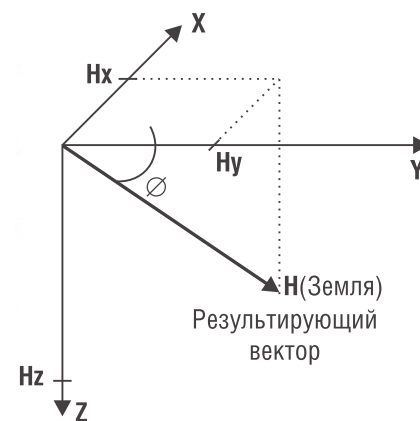


Рис. 2. Составляющие магнитного поля Земли и угол склонения

Таблица 1. Производственная линейка электронных компасов и магнитометров компании Honeywell

Наименование	Краткое описание и назначение	Внешний вид
HMC1055 3-х осевой компасный набор	Этот набор включает одноосевой магниторезистивный датчик HMC1051Z, двухосевой магниторезистивный датчик HMC1052 и двухосевой акселерометр MXS3334UL. Набор предназначен для OEM производителей, занятых разработкой и производством электронных компасов. Наличие акселерометра дает возможность ввести в систему компенсацию крена объекта, на котором будет расположен прибор. В документации на набор даны электрические и эксплуатационные характеристики всех входящих в него компонентов, вариант готового схемотехнического решения и рекомендации по стыковке устройства с другими платформами	
HMC6052	HMC6052 — ядро для построения компасных систем и градиентометров. Изделие интегрирует на кристалле двухосевой магниторезистивный датчик HMC1052 и схему усиления и нормализации выходного сигнала. <ul style="list-style-type: none"> • Рабочий диапазон: $\pm 2,0$ Гс • Чувствительность: 0,5 В/Гс • Минимальное измеряемое поле: 80 мкГс • Напряжение питания: 2,5...3,6 В • Максимальный ток потребления: 9,0 мА • Полоса частот: 0...1,0 кГц • Диапазон рабочих температур: -45...120°C 	 Сверхминиатюрный LCC корпус с размерами 3,5x3,5x1,5 мм
HMC6352	HMC6352 — законченная компасная ИМС, включающая двухосевой магниторезистивный датчик со всеми необходимыми аналоговыми и цифровыми схемами обработки сигнала. <ul style="list-style-type: none"> • Рабочий диапазон: 0,10...0,75 Гс • Точность: 2,5° • Разрешающая способность: 0,5° • Повторяемость: 1,0° • Напряжение питания: 2,7...5,2 В • Типовой ток потребления: 2,0 мА • Ток потребления в спящем режиме: 1 мкА • Интерфейс: I²C • Диапазон рабочих температур: -20...70°C 	 Сверхминиатюрный LCC корпус с размерами 6,5x6,5x1,5 мм
HMC2003 3-х осевой магнитометр	HMC2003 — высокочувствительный трехосевой датчик магнитного поля в гибридном исполнении, предназначенный для измерения величины и направления слабых магнитных полей. Прибор имеет аналоговый интерфейс. Встроенный токовый источник питания и возможность регулировки усиления по каналам снижают температурную ошибку, дрейф усиления и смещения. Прецизионный малошумящий инструментальный усилитель с частотой среза 1 кГц обеспечивает точное измерение с подавлением побочных шумов. Датчик предназначен для прецизионных компасов, навигационных систем, опорных систем ориентации, детектирования движения транспорта, измерения приближения и медицинского оборудования.	
HMR2300 3-х осевой цифровой интеллектуальный магнитометр	HMR2300 — высокочувствительный интеллектуальный цифровой трехосевой датчик магнитного поля, предназначенный для измерения величины и направления магнитного поля. Основа прибора — три магниторезистивных датчика, ориентированных ортогонально, чтобы измерять три компоненты (XYZ) вектора магнитной индукции. Выход датчиков конвертируется в 16-битные значения при помощи встроенного АЦП, запоминается в EEPROM и передается по интерфейсу RS-232/485 со скоростью 9600 или 19200 бод. Для разработки приложений доступен отладочный набор с комплектом ПО для Windows, источником питания, интерфейсным кабелем и набором демо-программ. HMR2300 предназначен для опорных систем ориентации, навигационных систем и электронных компасов, детектирования потока транспорта, определения различных аномалий, стендового лабораторного оборудования и систем безопасности.	
HMC2300R 3-х осевой цифровой навигационный магнитометр	HMC2300R — компактный авиационный 3-х осевой навигационный магнитометр, предназначенный для измерения направления и величины составляющих XYZ магнитного поля Земли с дальнейшей передачей информации по последовательному каналу RS-422/485. Магнитометр соответствует требованиям MIL-STD-810E для гражданской и военной авиации. Он был специально разработан, чтобы заменить существующие громоздкие fluxvalve-магнитные сенсоры, обычно используемые в навигационных системах самолетов. HMR2300R — высоконадежный прибор с временем наработки на отказ более 50000 часов. Низкая стоимость, высокая чувствительность, малое время отклика, компактность и надежность — это неоспоримые преимущества по сравнению с механическими и другими магнитометрическими решениями. Удобный набор команд позволяет сконфигурировать выборку данных, выходной формат, скорость передачи данных, идентификатор, серийный номер, усреднение и смещение. Встроенная EEPROM запоминает любые изменения конфигурации до следующего включения питания. В дополнение разработчик имеет 55 байт EEPROM, которые он может использовать по своему усмотрению. Для подавления внешних полей с сетевой частотой датчик имеет цифровой режекторный фильтр с частотой 50/60 Гц. HMC2300R предназначен для авиационных и корабельных навигационных систем, GSP, беспилотных летательных аппаратов и систем позиционирования для искусственных спутников Земли.	

Таблица 1. (Окончание)

Наименование	Краткое описание и назначение	Внешний вид
<p>HMR3000 Цифровой компасный модуль курса, бокового и поперечного крена</p>	<p>HMR3000 — законченный электронный компасный модуль, предназначенный для измерения курса объекта по магнитному полю Земли, а также бокового и поперечного крена объекта. Компас обеспечивает высокую производительность (до 20 выборок за секунду) при точности курса 0,5° и разрешении 0,1°. Диапазон измерения бокового и поперечного крена составляет ± 40°. Датчик имеет встроенную схему калибровки для компенсации искажений характеристики, вызванных окружающими ферромагнитными предметами. Информация передается по интерфейсам RS-232/485 в ASCII формате. Удобный набор команд позволяет пользователю конфигурировать скорость передачи данных, выходной формат, единицы измерения, углы девиации, сигналы тревоги и предупреждения с сохранением всех изменений в энергонезависимой EEPROM. HMR3000 — предназначен для корабельных навигационных систем, определения положения бакенов и подводных сооружений, бурового оборудования, определения курса в беспилотных ЛА, навигационных числителей и позиционирования спутниковых антенн.</p>	
<p>HMR3100 2-х осевая цифровая компасная плата</p>	<p>HMR3100 — недорогой двухосевой компасный датчик, измеряющий значение курса объекта на север, и передающее данные в бинарном и ASCII форматах по последовательному каналу USART со скоростями 2400, 4800, 9600 и 19200 бод. Данная плата характеризуется компактностью (19x19x4,5 мм), надежностью и простотой интеграции в систему. Точность измерения курса составляет 5° при разрешении 0,5°. Для устранения влияния паразитных полей и ферромагнитных объектов устройство имеет специальный алгоритм калибровки. HMR3100 для автомобильных компасов, навигационных систем, позиционирования антенн и портативной электроники.</p>	
<p>HMR3200 2-х осевой цифровой компас</p>	<p>HMR3200 — цифровое компасное устройство, предназначенное для прецизионного определения курса объекта на север. Эти платы очень удобны для интеграции в системы, использующие последовательный канал передачи данных RS-232 и SPI в ASCII формате с 5-вольтовым логическим уровнем. Основа прибора — это три магниторезистивных датчика, расположенные ортогонально. Это дает возможность ориентировать устройство как в горизонтальной, так и вертикальной плоскостях. Точность определения курса составляет 1,0° при разрешении 0,1°. Для разработки приложений доступен отладочный комплект, в состав которого входит ПО, источник питания и примеры программ.</p>	
<p>HMR3300 3-х осевой цифровой компас с компенсацией крена</p>	<p>HMR3300 — цифровое компасное устройство, предназначенное для прецизионного определения курса объекта на север, а также бокового и поперечного крена объекта. Эти платы очень удобны для интеграции в системы, использующие последовательный канал передачи данных RS-232 и SPI в ASCII формате с 5-вольтовым логическим уровнем. Основа прибора — это три магниторезистивных датчика, расположенные ортогонально, и двухосевой МЭМС-акселерометр. Точность определения курса составляет 1,0° при разрешении 0,1°. Диапазон измерения бокового и поперечного крена составляет ±60°. Для разработки приложений доступен отладочный комплект, в состав которого входит ПО, источник питания и примеры программ.</p>	
<p>HMR3500 3-х осевой цифровой компасный модуль с компенсацией крена TruePoint™</p>	<p>HMR3500 — высококачественный цифровой компас, предназначенный для определения азимута и допускающий произвольную ориентацию в пространстве. Основа датчика — это три магнитометра и три акселерометра. В процессе работы данные со всех шести датчиков комбинируются, и в результате на выходе устройства формируются три величины: азимут, продольный и поперечный крен объекта. Данные передаются по интерфейсу RS-232 со скоростью до 38400 бод. Точность определения азимута и крена составляет 1,0° при разрешении 0,1°. HMR3500 применяется в сухопутной и морской навигации, лазерных дальномерах, транспортных роботах и блоках управления видеокамерами.</p>	

1 мГаусс (поле Земли 600 мГаусс). С другой стороны, fluxgate-магнитометрам присущи сравнительно большие массогабаритные параметры, хрупкость и низкое время отклика, достигающее в некоторых моделях 2-3 секунды на цикл измерения. Такая задержка совершенно неприемлема, например, в навигационных системах скоростных транспортных средств и беспилотных летательных аппаратах.

Магниторезистивные магнитометры, на производстве которых и

сфокусирована фирма Honeywell, строятся на основе тонкопленочных пермаллоевых магниторезистивных сенсоров, устройство и принцип действия которых были описаны в журнале «Новости Электроники» №10. Эти приборы имеют ряд преимуществ по отношению к fluxgate-магнитометрам. Во-первых, это очень компактный дизайн, низкое потребление энергии и стрессо-устойчивость. Во-вторых, высокая чувствительность, достигающая величины

ниже 0,1 мГаусс. И наконец, высокое быстродействие, позволяющее производить до 1000 измерений в секунду при размещении на движущемся транспортном средстве.

Производственная линейка компасов и магнитометров Honeywell включает множество моделей с различными электрическими и эксплуатационными характеристиками. В таблице 1 представлены технические характеристики изделий в порядке увеличения степени интеграции.

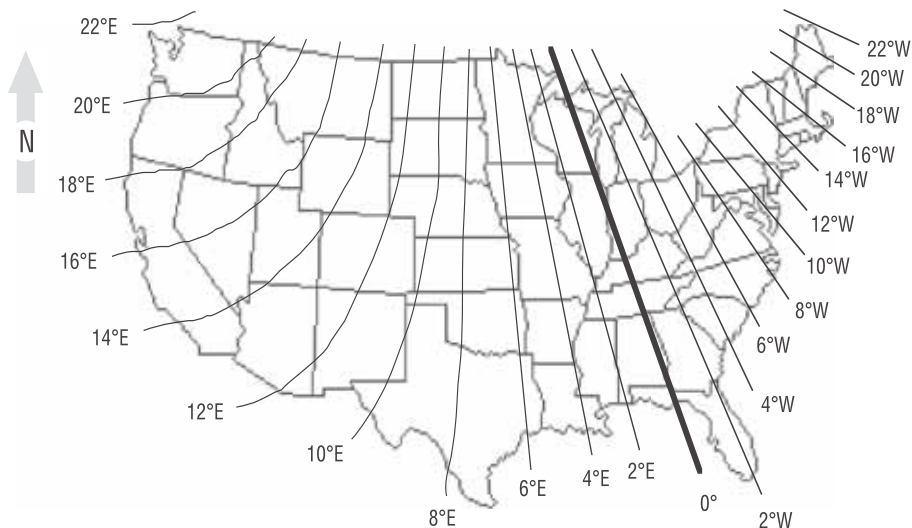


Рис. 3. Деклинаяция в различных точках Земли на примере территории США

Более подробную информацию о датчиках компании Honeywell можно найти по электронному адресу: <http://www.ssec.honeywell.com/magnetic>.

ЛИТЕРАТУРА:

1. <http://www.ssec.honeywell.com/magnetic/>
2. Chip News №1 2006, А. Маргелов, «Компоненты для магнитометрии и навигации компании Honeywell»

По вопросам получения технической информации о датчиках влажности Honeywell и их поставки обращайтесь в компанию КОМПЭЛ.

E-mail: sensors.vesti@compel.ru.

Компания National Semiconductors представила синхронный переключающий контроллер с прецизионным входом разрешения для последовательной подачи выходных питающих напряжений



LM1771 – импульсный переключающий контроллер с прецизионным входом разрешения, предназначенным для упрощения последовательности подачи выходных питающих напряжений. Кроме того, LM1771 использует контроль времени включенного состояния, что облегчает его применение, так как не требуется внешней компенсации.

LM1771, выпускающийся в миниатюрном корпусе MSOP с 8-ю выводами или в корпусе LLP с 6-ю выводами, обеспечивает низковольтное регулирование в точке нагрузки со стандартных шин 5 В и 3,3 В в таких критичных по плотности монтажа устройствах, как устройства кабельного телевидения, кабельные модемы, портативные сканеры и принтеры. Он также заменяет импульсный стабилизатор и LDO в промышленных серверах и торговых кассовых терминалах, где важен высокий КПД преобразования. Прецизионный вход разрешения позволяет управлять

последовательностью повышений и понижений питающего напряжения центрального процессора и входными/выходными напряжениями таких устройств цифровой логики, как ПЛИС, матрицы и микропроцессоры.

Главные особенности LM1771:

Одновременные операции: транзисторы PFET высокого плеча и NFET низкого плеча обеспечивают большой КПД за счет уменьшения рассеивания электрической энергии. Быстрый временной отклик: позволяет использовать фильтрующие конденсаторы меньших размеров. Уровень входного напряжения в диапазоне от 2,8 до 5,5 В: идеально для регулирования в точке нагрузки от шины 3,3 В или 5,5 В. Минимальное значение выходного напряжения может достигать 0,8 В: поддерживает приложения с напряжением питания менее 1 В. Внутренний софтстарт: ограничивает ток нарастания и служит для контролируемого запуска. Защита от короткого замыкания: предотвращает разрушение прибора. Три опции времени включения позволяют выбрать рабочий диапазон частот. Миниатюрные корпуса MSOP и LLP идеальны для портативных устройств.

Источник: www.national.com

Atmel представила новый VoIP-чип для систем Wi-Fi-телефонии



Компания Atmel Corporation анонсировала VoIP-чип нового поколения, спроектированный специально для создания инновационных систем телефонии в беспроводных сетях на базе стандарта 802.11a/g. Как сообщает www.wirelessiq.com, разработка AT76C902 базируется на стеке протоколов VoIP Session Initiation Protocol (SIP), операционной системе uCLinux и встраиваемом ПО, обеспечивающем возможности сжатия и восстановления голосовых данных. Чип AT76C902 включает в себя процессор ARM946, берущий на себя функции контроля над VoIP-соединением, аутентификации и передачи сигналов, а также две подсистемы ARM7 и 802.11a/g Media Access Controller (MAC). Кроме того, чип располагает аппаратными средствами защиты, используемыми для шифрования, дешифровки и проверки подлинности сигнала. Производителям собственных решений предлагается инструментальный разработчика AT76C902-DK.

Источник: www.soft.mail.ru