

Список информационных источников

1. IMU-сенсор на 10 степеней свободы [Электронный ресурс].– Режим доступа: <http://wiki.amperka.ru/продукты:тройка-imu-10-dof>
2. MEMS motion sensor: ultra-stable three-axis digital output gyroscope [Электронный ресурс].– Режим доступа: <http://files.amperka.ru/datasheets/L3G4200D-gyroscope.pdf>
3. USER GUIDE AND SPECIFICATIONS NI myRIO-1900 [Электронный ресурс].– Режим доступа: <http://www.ni.com/pdf/manuals/376047a.pdf>

МЭМС В СИСТЕМАХ БЕЗОПАСНОСТИ АВТОТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ

Сайлаубаев Т.К.

*Томский политехнический университет, г. Томск
Научный руководитель: Коледа А.Н. инженер, ассистент,
кафедры точного приборостроения*

По мнению большинства инженеров как современные, так и передовые, датчики MEMS были использованы в автомобильной промышленности, для того, чтобы улучшить производительность, уменьшить стоимость и увеличить надежность автомобиля. Фактически, за прошлое десятилетие в автомобилях использовались сотни миллионов датчиков MEMS.

Многие из этих датчиков (например, датчики давления MEMS) просто заменяют старые технологии более дешевыми и надежными устройствами. В то время, когда MEMS датчики активировали много функций, которые на сегодняшний день активно распространяются в автомобилях. В данной статье я исследую датчики MEMS. Многие применения датчиков Вам уже известны, потому что они стали повсеместными в автомобилях. Некоторые функции сначала появляются в дорогостоящих моделях, но предназначены для того, чтобы стать стандартным оборудованием.

Аварийные сенсоры для контроля подушек безопасности

Инерционные датчики MEMS получили самое большое применение в аварийных сенсорах автомобилей для контроля подушек безопасности. В этом случае акселерометр непрерывно измеряет ускорение автомобиля. Когда этот параметр идет вне

предопределенного порога, микроконтроллер вычисляет интеграл ускорения, чтобы определить, произошло ли большое изменение в скорости. Если произошло изменение в скорости, подушка безопасности будет запущена. Решение запустить передние подушки безопасности должно быть принято в десятках миллисекунды; решение запустить боковые подушки безопасности должно быть принято еще быстрее, потому что автомобильная дверь находится ближе к водителю и пассажирам, чем руль или приборная панель.

Приблизительно 15 - 20 лет назад, когда подушки безопасности только появились в автомобилях, производители подушек безопасности полагались на g выключатель (инерционный выключатель, составленный из контакта, шара, и пружины, размещенной в цилиндрическом вложении). Эти выключатели не дают большую информацию об ускорении, они просто обеспечивают сигнал включения - выключения, говоря Вам, что ускорение выше или ниже нужного предела. В результате управляющий модуль подушки безопасности центральной консоли требует, чтобы несколько выключателей (обычно три - семь) решили, является ли ускорение результатом дорожной грубости или же катастрофы. Проводка g выключателей по периметру автомобиля увеличила их стоимость и уменьшила их надежность. Срок службы g выключателей оставляет желать лучшего.

Внедрение акселерометров MEMS фактически устранило использование g выключателей как основной датчик ускорения в модулях подушек безопасности. Поскольку акселерометр MEMS читает непрерывное (аналоговое) измерение, Вы можете заменить g выключатели одним устройством MEMS в центральной консоли. Достигнутое увеличение надежности, и сокращение стоимости систем подушек безопасности помогло вызвать почти универсальное использование в автомобилях. Большой плюс акселерометров MEMS в том, что они могут выполнить надежное самотестирование, позволив процессору модуля подушек безопасности определить, надежны ли данные датчики или модуль подушки безопасности требует доработки.

Акселерометры MEMS обычно управляют боковыми подушками безопасности. Так как решение запуска должно быть принято быстро, нет никакого времени, чтобы ждать распространения сигнала через шасси автомобиля, таким образом, датчик должен быть помещен рядом с подушкой безопасности.

Передние датчики столкновения, помещены только позади переднего бампера, и встраиваются только к некоторым моделям, чтобы помочь определить серьезность лобового столкновения.

Ускорение переднего датчика сравнивается с микроконтроллером акселерометра, позволяя микроконтроллеру подушек безопасности смоделировать уровень инфляции подушек безопасности, чтобы соответствовать уровню замедления автомобиля.

Обнаружение при опрокидывании автомобиля

Немногие автомобили имеют системы обнаружения во время опрокидывания автомобиля, но автопроизводители стараются внедрять эту функцию. Это будет уместно для микроавтобусов, пикапов и внедорожников, которые с большей вероятностью перевернутся из-за их более высокого центра тяжести. Эти системы читают угол крена и скорость крена транспортного средства, чтобы определить, является ли это опрокидыванием автомобиля. Если да, то срабатывает система, которая запускает боковые подушки безопасности для защиты водителя и пассажиров.

Системы обнаружения при опрокидывании автомобиля используют гироскоп для расчета скорости крена. Чтобы получить угол крена транспортного средства необходимо проинтегрировать скорость крена, но данных о скорости крена не достаточно, чтобы предсказать, произойдет ли опрокидывание транспортного средства или нет.

Много систем обнаружения опрокидывания используют второй акселерометр, чтобы измерить поперечное ускорение (Ось Y). Если автомобиль будет свободно скользить боком, то вероятность опрокидывания очень мала. Но если он попадает на бордюр или другой объект, шанс на опрокидывание значительно возрастет. Акселерометр обнаружения бокового столкновения обычно не может выполнить эту задачу, потому что величина ускорения, при боковом скольжении близка к типичному уровню вибраций.

Гироскопы, используемые для обнаружения опрокидывания, должны иметь превосходное подавление внешних ударов и вибрации. Так как для автомобиля весьма обычное дело столкнуться с другим транспортным средством или неподвижным объектом. Но в некоторых случаях, после такого столкновения автомобиль ждет переворот, в этот момент и должна сработать система обнаружения опрокидывания автомобиля.

Таким образом, производители автомобилей и других транспортных средств делают все возможное, чтобы обеспечить людей безопасностью. На сегодняшний день существует еще множество систем безопасности с использованием МЭМС, и еще больше инженеры стараются разработать, во блага общества.

Список информационных источников

1. МЭМС-устройства [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.npk-photonica.ru/content/products/mems>, свободный;
2. MEMS: микроэлектромеханические системы, часть 1 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.3dnews.ru/600098>, свободный;
3. MEMS: микроэлектромеханические системы, часть 2 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.3dnews.ru/editorial/mems-mikroelektromehhanicheskie-sistemi-chast-2>, свободный;
4. MEMS: микроэлектромеханические системы, часть 3 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.3dnews.ru/editorial/MEMS-microelectromechanicalsystems-Part-3>, свободный;
5. Третье поколение МЭМС-датчиков для предупреждения опрокидывания автомобиля [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://5koleso.ru/news/vse-novosti/bosch-predstavlyaet-trete-pokolenie-mems-datchikov-dlya-preduprezhdeniya>, свободный.

ОЦЕНКА ВЗАИМНОГО ВЛИЯНИЯ ПОЛЕЙ ВОЗБУЖДЕНИЯ И ТОКОВ ЛЕНТОЧНОЙ НАМОТКИ МОМЕНТНОГО ДВИГАТЕЛЯ

Самодуров И.Н., Долгих А.Г.

Томский политехнический университет, г. Томск

*Научный руководитель: Мартемьянов В.М., к.т.н., доцент кафедры
точного приборостроения*

В связи с проведением аналитических исследований моментного двигателя с ленточной намоткой, появилась необходимость в подтверждении аналитических данных экспериментальными и определении поправочных коэффициентов, обусловленных влиянием магнитного поля намотки с током и возможным проявлением эффекта Холла.

Ленточная намотка представляет собой спирально намотанную на гильзу ленту, выполненную из электропроводящего материала и покрытую слоем изоляции. Гильза является элементом корпуса двигателя. По боковым краям ленты имеются поперечные вырезы. Расстояние между центрами вырезов равно полюсному делению магнитной системы ротора. Если к началу и концу ленты подключить источник постоянного тока, то характер протекания тока определяется наличием в ленте поперечных вырезов. Поперечные составляющие этого тока, взаимодействуя с полем постоянного магнита, вызывают