

Датчики и системы Для промышленной автоматизации

ООО «Пепперл+Фукс Аутомейшн»
г. Санкт-Петербург
Кондратьевский пр., д. 15, корп. 2, лит. «3», оф. 228
+7 (812) 677-48-48
office@ru.pepperl-fuchs.com
www.pepperl-fuchs.com



Your automation, our passion.

pf PEPPERL+FUCHS

Новая ступень в развитии промышленной безопасности.

Точное абсолютное позиционирование уровня SIL 3/PL e с помощью одного датчика



Движущиеся механизмы всегда потенциально опасны. Поэтому на производстве требуется обеспечить точность абсолютного позиционирования, гарантирующего защиту персонала и оборудования. Благодаря новым системам позиционирования safePGV и safePXV компании Pepperl+Fuchs впервые удалось достичь уровня безопасности SIL 3/PL e с помощью одного датчика.

ООО «Пепперл+Фукс Аутомейшн», г. Санкт-Петербург

Производственные механизмы, работающие под управлением автоматизированных систем с датчиками, могут представлять опасность для персонала. Поэтому в 2006 году в целях защиты людей, работающих с движущимися механизмами, была разработана Директива 2006/42/ЕС по машинам, механизмам и машинному оборудованию (в Европе она известна как «Машинная директива» – Machinery Directive), строгие правила которой требуются неукоснительно соблюдать. Их исполнение гарантирует безопасность любого механизма, эксплуатирующегося на объекте. В статье мы расскажем о передовом решении компании Pepperl+Fuchs («Пепперл+Фукс») – системах позиционирования нового поколения safePGV и safePXV, которые позволяют достичь требуемого уровня безопасности SIL 3/PL e с помощью всего лишь одного датчика! Эта разработка, демонстрирующая высочайшую эффективность, позволяет разрешить проблему с безопасностью на многих предприятиях.

Система безопасности с одним датчиком

Следует признать, что до сих пор достичь уровня SIL 3/PL e и таким образом реализовать точное и безопасное абсолютное позиционирование не удавалось практически ни на одном предприятии. Слишком высокие были бы издержки компаний –

владельцев оборудования, ведь им потребовалось бы создать избыточные системы, включающие множество датчиков и построенные с применением различных технологий. Дополнительно необходимо реализовать проверку достоверности данных в безопасных устройствах управления. Наконец, разработка всей системы должна выполняться под техническим надзором TÜV и пройти приемку этой независимой организации.

Новые системы позиционирования safePGV и safePXV, разработанные компанией Pepperl+Fuchs, позволяют добиться необходимой точности с помощью всего лишь одного датчика. Это решение нового поколения, по сути, базируется на технологии, испытанной годами, – особо надежном сочетании 2D-считывате-

ля и кодов матрицы данных. Нововведением безопасной версии является внедрение двух наложенных друг на друга матричных кодов красного и голубого цвета. В свою очередь, считывающая головка также оснащена двумя кругами из синих и красных светодиодов (рис. 1). Таким образом, в основе решения лежат двухцветные коды в сочетании с двухцветным излучением. Каждый отдельный код содержит информацию о положении и безопасности, которая становится видимой благодаря красному или голубому свечению светодиодов и таким образом может быть считана сканером.

«Мозг» системы позиционирования – это новое фирменное программное обеспечение. Оно управляет цветом светодиодов с помощью



Рис. 1. Компоненты системы позиционирования safePGV: 2D-считыватель и лента с кодами матрицы данных

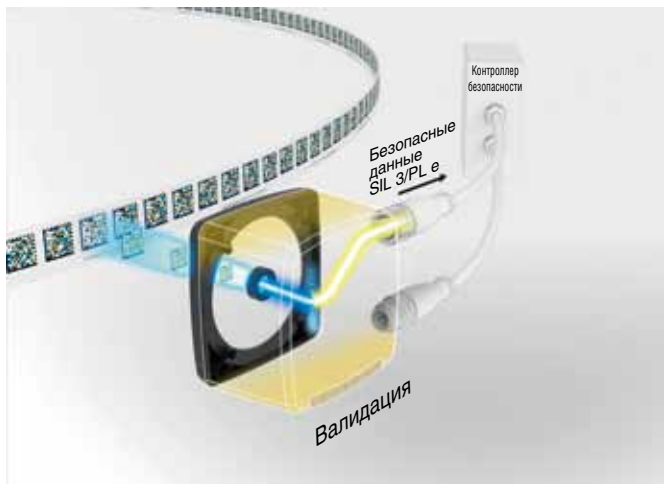


Рис. 2. Проверка достоверности данных в системе позиционирования safePGV



Рис. 3. Новая система позиционирования сканирует одновременно до пяти матричных кодов

алгоритма, признанного безопасным. Проверка достоверности данных каждого кода происходит непосредственно в отвечающем за безопасность элементе датчика, и только после этого данные передаются на контроллер безопасности по протоколу PROFIsafe (рис. 2). Здесь безопасное положение по оси X проходит дальнейшую обработку и задействуется для управления рабочим процессом. Инновационная сенсорная технология снабжена функцией непрерывного самоконтроля, что является показателем высокой надежности.

Простота эксплуатации

В компании Pepperl+Fuchs с ее многолетним опытом изобретений ведется постоянная работа над усовершенствованием технологии точного позиционирования. В качестве примера можно привести окно скани-

рования системы позиционирования нового поколения. Оно было значительно увеличено, в настоящее время его размер составляет 120×80 мм. На практике увеличение окна сканирования позволяет достичь резервирования информации, содержащейся в кодах. Во-первых, любой матричный код является избыточным с точки зрения содержащихся в нем данных. Во-вторых, увеличив размер окна сканирования, мы позволяем системе считывать одновременно и непрерывно до пяти матричных кодов (рис. 3). Таким образом, даже при сильном загрязнении или повреждении кодов гарантируется функциональность системы. Поэтому новые датчики safePGV и safePXV являются самыми надежными и безопасными решениями, доступными на рынке.

Увеличенный размер окна сканирования имеет еще одно важное

преимущество: в сочетании с очень большой глубиной резкости обеспечивается оптимальная считываемость. Таким образом, система «увидит» любое максимально допустимое отклонение в движении по заданной траектории. Она зафиксирует движение по изогнутой траектории малого радиуса, участки подъема и спуска, движение на расстоянии до 100 000 м. При этом допускаются без всякого ущерба для производительности промежутки (разрывы) между частями кодовой ленты длиной до 75 мм (рис. 4). Особую ценность последняя характеристика имеет для оборудования с очень длинными траекториями пути. Например, перекрытия деформационных швов в зданиях не будут представлять собой никакого препятствия.

Большое внимание наряду с безопасностью и надежностью разработ-



Рис. 4. Система позиционирования допускает широкие промежутки между частями кодовой ленты

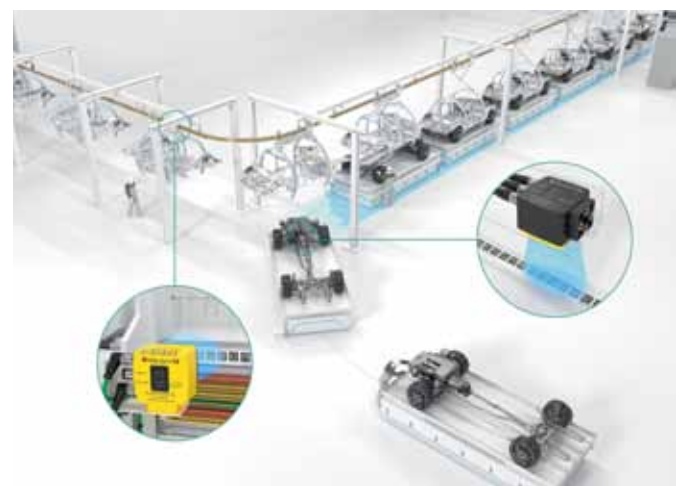


Рис. 5. Системы позиционирования safePXV и safePGV в автомобилестроении

чики уделили простоте эксплуатации новых систем позиционирования. Монтаж устройств выполняется быстро и с легкостью. Кодовая лента поставляется отрезками нужной длины, остается лишь приклеить ее к поверхности. Настройку считывателя достаточно выполнить лишь приблизительно, дополнительные параметры настройки передаются напрямую от контроллера безопасности по протоколу PROFIsafe в виде файла GSDML.

Многоотраслевое применение

Новая считывающая головка safePXV оптимально подходит для электрических подвесных конвейеров, используемых в автомобилестроении (рис. 5). Подъемный механизм тяжеловесных подвесных конвейеров сдвигает конструкцию вверх и вниз в зависимости от безопасного положения. Новое решение позволит больше не оснащать каждый подъемный механизм избыточными системами позиционирования, достаточно

будет всего одного датчика. Кроме того, при вводе в эксплуатацию новой системы позиционирования safePXV значительно экономятся как время, так и денежные средства, поскольку не приходится в трудоемком ручном режиме сохранять в контроллере безопасности информацию о каждом участке траектории, где имеется искривление, подъем или спуск. Не менее значительные области применения системы позиционирования safePXV – стеллажные манипуляторы в складской и подъемно-транспортной технике, поворотные платформы в машиностроении, а также лифтовое оборудование и ветряные установки.

Новая система позиционирования safePGV – это оптимальное решение для навигации автоматически управляемых транспортных средств, работающих на складах, в сфере материально-технического снабжения и на производстве. Для этого наряду с безопасным значением положения по оси X датчик передает все значе-

ния, необходимые для безопасного управления транспортным средством. Так, в автомобилестроении можно обеспечить необходимое расстояние между машинами, обеспечив тем самым защиту всех задействованных в процессе рабочих. Кроме данных о безопасности диспетчер может получить доступ к значениям угла и положения по оси Y и легко откорректировать любое отклонение от траектории. Таким образом, новая система позиционирования готова к любым навигационным вариантам.

Приведенные примеры демонстрируют только малую часть возможностей применения новых систем позиционирования. В действительности данная технология обеспечения безопасности от Pepperl+Fuchs является многоотраслевым решением.

Автор – А. Хорнбергер, руководитель отдела разработки продукции направления Industrial Vision Components (Промышленное зрение) Pepperl+Fuchs

Вместо послесловия.

Интервью с Армином Хорнбергером, руководителем отдела разработки продукции направления Industrial Vision Components Pepperl+Fuchs GmbH

Беседа с автором статьи, специалистом по системам промышленного зрения из компании Pepperl+Fuchs, позволяет узнать больше об инновационной разработке – системах точного позиционирования safePGV и safePXV.

Что послужило причиной для разработки новой системы точного абсолютного позиционирования уровня SIL 3/PL e?

С 2011 года у нас была по-настоящему надежная система позиционирования PCV – надежная с точки зрения эксплуатационной готовности. Следующим логичным шагом для нас стало дальнейшее развитие системы: достижение высокой точности абсолютного позиционирования и интегрирование функции безопасности уровня SIL 3 и PL e. Вдобавок ситуация в промышленности меняется. Безопасность человека и оборудования на производстве приобретает все

большее значение. Высокий уровень безопасности обеспечивает высокую надежность рабочего процесса и низкий уровень простоя оборудования.



▲ Армин Хорнбергер, компания Pepperl+Fuchs

Каким образом компания Pepperl+Fuchs до сих пор решала задачу по реализации точного абсолютного позиционирования на уровне SIL 3/PL e?

Совершенно не так же просто, как теперь! Наши safePXV и safePGV стали первыми в мире устройствами на основе камеры без дополнительных компонентов, способными достичь уровня SIL 3 и PL e. До настоящего момента требовалось использовать два разных устройства без защитной функции и сравнивать полученные значения в контроллере безопасности. Таким способом можно достичь только уровня PL d, а добавив к это-

му сигнал мотора, можно достичь уровня PL e. Как видите, это очень затратно! Излишние компоненты означают удорожание, дополнительные потенциальные источники ошибок и значительные издержки на прокладку кабельной проводки.

То есть главным дополнительным преимуществом является безопасность без излишних затрат?

Да, именно так. Как и прежде, мы предоставляем возможность добиться точного абсолютного позиционирования с помощью одной камеры в одном корпусе, только теперь в соответствии с SIL 3/PL e. Еще одним дополнительным преимуществом является дальнейшее использование лент с матричными кодами. Простота эксплуатации уже знакома нашим клиентам по прежним решениям позиционирования, только теперь лента стала цветной, и больше никаких отличий в применении!

Pepperl+Fuchs сообщает о применении многократной избыточности (резервирования информации) для обеспечения безопасности. Каким образом вы достигаете этого?

Избыточность достигается уже за счет двухцветных кодов матрицы данных, нанесенных на кодую ленту, в сочетании с двухцветной подсветкой камеры. Каждый отдельный код содержит информацию о положении и безопасности, что уже гарантирует уровень безопасности SIL 3/PL e. Благодаря большому считывающему окну датчик непрерывно сканирует до пяти кодов одновременно и таким образом обеспечивает пятикратную избыточность информации. За счет считывания соседних кодов разрывы ленты, например на стыках на полу, не создают помех. Также при загрязнении или повреждении одного отдельного кода мы по-прежнему гарантируем полную безопасную функциональность.

Датчики safePXV и safePGV и так передают на контроллер безопасности надежные данные. В чем же необходимость проверять их це-

лостность? О каком преимуществе здесь идет речь?

Благодаря независимости от используемых контроллеров безопасности мы предоставляем пользователю больше гибкости. Контроллер получает данные о безопасном положении напрямую, отсутствует необходимость в программировании для подтверждения безопасности. Наши клиенты свободны в выборе контроллера безопасности, использование которого для них предпочтительнее. Мы осуществляем передачу данных через стандартизированные интерфейсы.

В устройствах safePXV и safePGV реализована поддержка PROFI-safe от PROFINET. Планируете ли вы внедрять поддержку других протоколов?

Мы стартовали с протоколом PROFI-safe от PROFINET, так как этот стандарт очень распространен на европейском, в частности немецком, рынке. Но, разумеется, в скором будущем наши системы будут поддерживать и протоколы EtherCAT с FSoE и Ethernet/IP с CIP Safety. Таким образом, будет обеспечена хорошая поддержка существующих на рынке протоколов безопасности.

Подходят ли ваши датчики для применения в тяжелых условиях эксплуатации и при экстремальных температурах?

Да, ограничения практически отсутствуют. Например, благодаря большим размерам нанесенных на ленту матричных кодов автоматически управляемые транспортные средства могут постоянно проезжать по ним. Грязь, как уже отмечалось, не мешает работе благодаря многократной избыточности информации. Кроме того, наша система позиционирования может с успехом использоваться при температурах до -20°C , верхний предел температурного диапазона составляет $+50^{\circ}\text{C}$. Лента с матричными кодами благодаря использованию ламинированного материала обладает высокой устойчивостью к влиянию внешних факторов, холоду и высоким температурам. Наряду с этим

мы гарантируем устойчивость ленты к ультрафиолетовому излучению на протяжении 10 лет.

Выдает ли датчик предупреждающие значения, если считываемость матричного кода на ленте достигает критического уровня?

Мы уже подготовили своего рода индикацию загрязнения ленты в датчике. В настоящее время мы работаем над тем, чтобы предоставлять эти диагностические данные пользователю посредством наших решений, отвечающих концепции Industry 4.0. Так что в будущем появится информация или предупреждение о загрязнении или повреждении кода и необходимости проведения сервисных работ.

Некоторые дальнейшие шаги вы уже наметили. Какие еще разработки вы планируете в области safePXV и safePGV?

Многие клиенты хотят знать не только о безопасном положении, но и о том, какова скорость движения подъемного устройства. Теперь, разумеется, благодаря данным о положении в контроллере можно рассчитать и скорость. Во всяком случае, мы избавим клиентов от работ по обязательному программированию и будем одновременно передавать данные о скорости через датчик. А под скоростью мы подразумеваем «безопасную скорость».

Могли бы вы сказать пару слов о цене новых датчиков безопасности?

По сравнению со стандартными версиями систем PXV и PGV стоимость устройств уровня SIL 3 выше примерно на 50%. В то же время благодаря гораздо более простой эксплуатации инвестиционные затраты на внедрение нашей продукции значительно ниже, чем на аналогичные решения по абсолютному позиционированию в соответствии с SIL 3/PL e.

ООО «Пепперл+Фукс Аутомейшн»,
г. Санкт-Петербург,
тел.: +7 (812) 677-4848,
e-mail: office@pepperl-fuchs.ru,
сайт: www.pepperl-fuchs.com