



Оптоэлектронные датчики для жестких условий эксплуатации

Обзор продукции фирмы Fotoelektrik Pauly GmbH & Co. KG.

Дипл. - Инж. Г. Фельшау, Германия

Оптоэлектронные датчики получили широкое распространение в современной индустрии. В отличие от тактильных, контактных, систем они работают без механического контакта с объектом и имеют важные преимущества перед другими приборами, так как по скорости реакции свет является идеальным медиумом.

Современные оптоэлектронные сенсоры обладают высокими электрическими, оптическими и физическими характеристиками: устойчивостью к электрическим помехам, к постороннему излучению, в том числе к прямому облучению солнечным светом, способны работать в условиях высоких температур, вибраций, механических воздействий (удары) и при сильном загрязнении оптических элементов.

Конечно, серийно выпускаемые приборы не всегда обладают такими высокими техническими характеристиками, да они и не всегда необходимы. В некоторых случаях датчики применяются сотнями, например при оборудовании автоматизированных складов. В таких случаях на передний план выходит прежде всего низкая стоимость приборов. Дешевые приборы изготавливаются с применением пластмассовых корпусов, а также часто используются линзы из прозрачной пластмассы. Такие приборы, конечно, не могут применяться в более сложных условиях. Поэтому наряду с предприятиями, выпускающими серийные приборы, существуют специализированные фирмы, которые выпускают малыми партиями на заказ приборы для применения в тяжелых условиях эксплуатации. Эти приборы, конечно значительно дороже серийных, однако обладают значительно более высокими эксплуатационными параметрами.

Фирма Fotoelektrik Pauly GmbH & Co. KG, основанная в 1979 году в



Оптические головки и отражатели для работы в условиях температур до +200°C без охлаждения

Германии, поставляет многим ведущим предприятиям в Европе и мире ряд оптоэлектронных приборов, способных работать в самых сложных условиях эксплуатации на предприятиях индустрии. Заказчиками приборов этого предприятия являются такие известные фирмы как SIEMENS, TYSSSEN, DEMAG и многие другие.

Для сравнения технических характеристик приборов Fotoelektrik Pauly с серийными используем параметры массово выпускаемых рядом российских предприятий выключателей бесконтактных оптических (ВБО).

Фирма Fotoelektrik Pauly производит ВБО всех основных типов: типа Т, с приемом прямого луча от излучателя; типа R, с приемом луча, возвращенного от отражателя и типа D с приемом луча, рассеянно отраженного от объекта.

Специалистами фирмы разработаны также приборы с применением поляризационных фильтров для работы с объектами, имеющими глянцевую поверхность и приборы для работы с объектами, имеющими свойства высокой прозрачности. Изготавливаются также все типы приборов со стекловолоконными оптическими кабелями, для работы в труднодоступных и взрывоопасных местах.

Большинство приборов могут быть оснащены излучателями инфракрасного диапазона, либо красного видимого света, работающими в импульсном режиме.

Приборы, как правило, начинают работать без электрических регу-

лировок после оптической юстировки на объекте.

Важнейшей характеристикой для ВБО, работающих в условиях индустрии, является устойчивость к температуре окружающей среды. Серийные датчики ВБО обычно работают в пределах температур от -25 до +80°C. ВБО Fotoelektrik Pauly способны длительное время работать при температуре от -25 до +100°C. А оптические головки, оснащенные стекловолоконными оптическими кабелями, уверенно работают до температуры +200°C.

Для работы в диапазоне таких высоких температур разработаны также отражатели для приборов типа R. Кроме этого, многие приборы могут быть оснащены фланцем для водяного охлаждения и инфракрасными



ВБО с инфракрасным фильтром, установленный на фланце для водяного охлаждения

фильтрами для предотвращения перегрева в условиях высоких температур и инфракрасного облучения (металлургические печи). Эти меры позволяют ВБО уверенно работать при температуре окружающей среды до +100°C без перегрева.

Для работы в условиях критически низких температур приборы ВБО могут оснащаться электрическими подогревателями.

Кроме высокой температуры, в реальных производственных условиях на работоспособность приборов ВБО воздействуют также другие факторы, обусловленные наличием оптических элементов. Например, загрязнение линз вследствие запыленности окружающего воздуха или других причин. Для обеспечения надежной работы приборов в таких условиях значительно увеличен функциональный резерв оптоэлектрической части.

Если серийные приборы имеют обычно функциональный резерв около 4..10, то приборы фирмы Fotoelektrik Pauly имеют функциональный резерв как правило более 100. Это значит, что приборы могут уверенно работать в условиях сильного загрязнения оптических элементов, а также в условиях запыленности и других помех излучению. Кроме этого многие приборы оснащаются специальной электрической схемой, которая подает тревожный сигнал при критическом загрязнении оптических элементов.

Для защиты от загрязнения линз вследствие запыленности воздуха применяются специальные устройства типа защитных тубусов с подводом сжатого воздуха как для непосредственно приборов, так и для отражателей.

Важнейшей характеристикой приборов ВБО является способность устойчиво работать в условиях посторонней засветки. Обычно, серийные



Пылезащитные тубусы для прибора и для отражателя с ниппелем для подвода сжатого воздуха фирмы Fotoelektrik Pauly



Приборы типа Т, с приемом прямого луча от излучателя



Приборы типа R, с приемом луча, возвращенного от отражателя



Приборы типа D, с приемом луча, рассеянно отраженного от объекта

ВБО уверенно работают до уровня освещенности 5 килоЛюкс, Приборы же Fotoelektrik Pauly для специальных применений выдерживают постороннюю подсветку до 80..100 килоЛюкс. Это достигается особым построением входных цепей электронной части приборов.

Сигнальные цепи рассматриваемых приборов могут быть выполнены с аналоговым выходом типа PNP, NPN или гальванически развязаны с помощью оптопары. Аналоговые выходы обеспечивают ток до 60 мА и защищены от короткого замыкания.

Время срабатывания приборов с аналоговыми выходами от 2 до 12 мс. Приборы с релейным выходом имеют время срабатывания около 0.1 с.

Приборы ВБО, выпускаемые фирмой для специальных применений, отличаются тщательным изготовлением оптической части. Это и обуславливает высокие эксплуатационные оптические характеристики. Например, зона чувствительности приборов типа Т достигает величины 120..140 метров, тогда как обычно составляет около 16 метров. Длина синхронизирующего кабеля может достигать 200м.

Зона чувствительности разных по конструкции приборов типа R может достигать 25 метров при практически нулевой слепой зоне, 70 метров при слепой зоне 0,5 метра, или 140 метров при слепой зоне 3 метра.

Обычный недостаток серийных приборов - чувствительность к отраженному близко расположенным объектом излучению - устраняется тщательной фокусировкой и применением качественных линз. Построенные таким образом приборы игнорируют хорошо отражающие свет объекты (белая бумага) на любом расстоянии, тогда как на отражатель реагируют также на расстоянии от нуля до предельной рабочей дистанции.

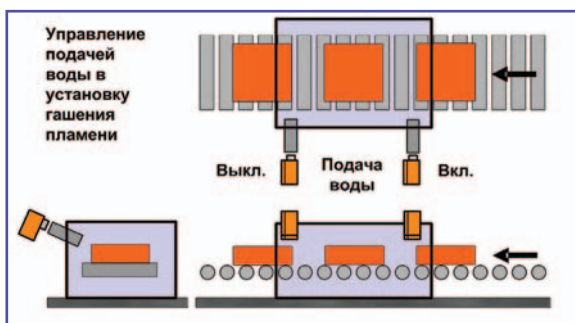
В ВБО типа D излучатель и приемник размещены в одном корпусе и приемник реагирует на излучение, рассеянно отраженное от объекта воздействия. Для серийных приборов максимальное расстояние срабатывания лежит в пределах нескольких десятков сантиметров, тогда как специальные приборы Fotoelektrik Pauly срабатывают на объект на расстоянии до 3 метров.

Реальные расстояния срабатывания ВБО обычно сильно отличаются



Приемники теплового излучения

Передовые ТЕХНОЛОГИИ и технические РЕШЕНИЯ



от регламентированных, если отражающая способность объекта отличается от стандартной. Например, если поправочный коэффициент для белой бумаги составляет 1,0 то для черной матовой бумаги обычно около 0,1. В приборах специальных применений разница расстояния срабатывания на белую и на черную бумагу составляет не более чем 30..40 %.

Еще более высокие характеристики имеют приборы типа D с функцией подавления заднего фона. В таких ВБО разница расстояния срабатывания на белую и на черную бумагу может составлять не более чем 10..15%. Максимальное расстояние срабатывания таких приборов достигает 2..2,5 метров.

К приборам типа ВБО относятся также приемники теплового излучения. В приведенном ниже примере применения такого типа ВБО, прибор управляет подачей воды в установку гашения пламени.

Вода подается только тогда, когда болванка полностью зашла в камеру и заслонки закрыты. Когда болванка подвигается к выходу из камеры, подача воды прекращается. Таким образом, экономится расход воды. Прибор в данном случае улавливает тепловое излучение от раскаленного объекта. Применение обычного типа ВБО в данном случае невозможно из-за высокого уровня помех излучению - открытое пламя, вода, пар.

Приемники теплового излучения Fotoelektrik Pauly реагируют на объекты с температурой более +500°C, имея угол зрения 3 град. с обычным и 1,5 град. с телеобъективом.

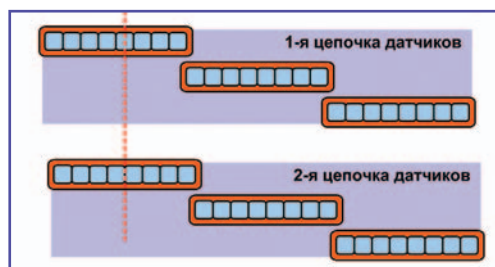
Нельзя не упомянуть и о приборах, выпускаемых фирмой, для поис-



ка отверстий. Они предназначены для поиска сварных швов в металлической ленте. При сварке прокатанной металлической ленты в единый кусок в местах сварки делаются отверстия,

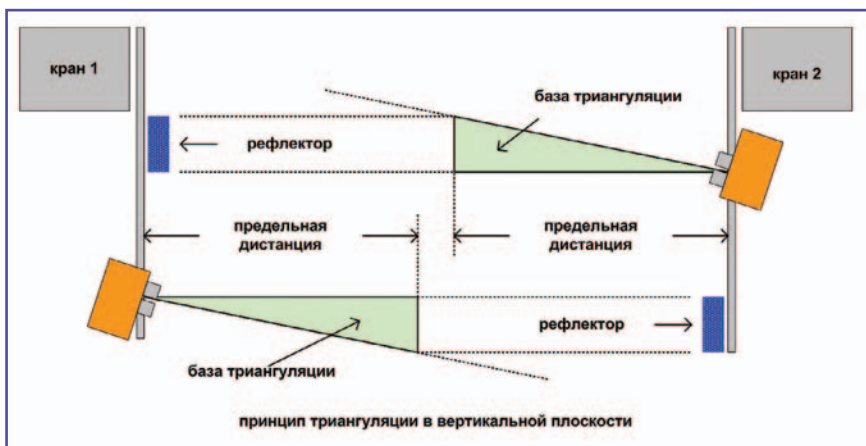
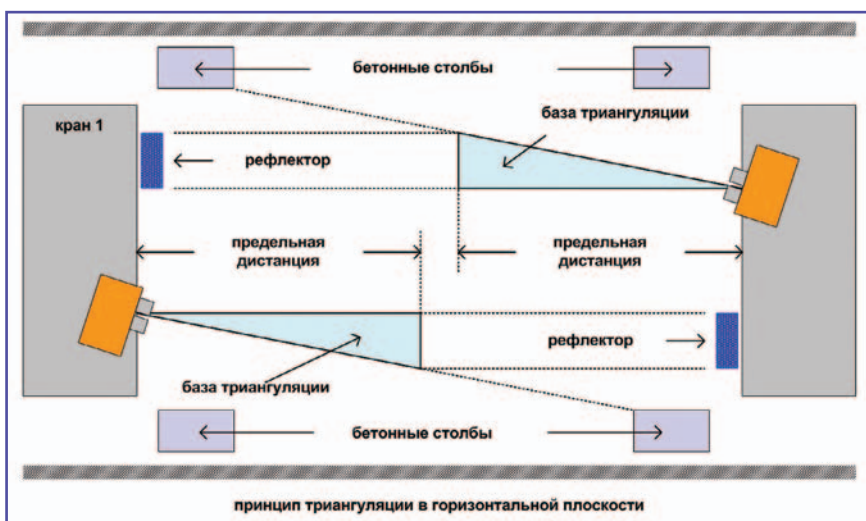
которые служат для обнаружения сварных швов при последующей размотке и разрезке ленты проката. Эти приборы построены по типу приборов Т, т.е. излучатель и приемник расположены в разных корпусах. В каждом корпусе установлен ряд активных элементов с линзами квадратной формы. Длина активного участка составляет несколько десятков сантиметров.

Металлическая лента протягивается между излучателем и приемником. При наличии отверстий в ленте излучение попадает на приемник и прибор вырабатывает соответствующий сигнал. Эти приборы позволяют обнаруживать отверстия диаметром 2..3 мм при скорости движения ленты около 10 м/сек.



В случае, если ширина ленты превышает длину активной части датчика, возможна установка датчиков цепочкой. А для получения устройства с высокой степенью надежности обнаружения отверстий ставят две цепочки датчиков, причем вторая цепочка сдвинута относительно первой на половину ширины линзы. Таким образом отверстие наверняка попадет в активную зону прибора:

Приборы ВБО Fotoelektrik Pauly применяются также в качестве приборов безопасности для предотвращения несчастных случаев на производстве или поломки дорогостоящего оборудования. В таких случаях применяются специальные меры для устранения ошибочных срабатываний при выходе прибора из строя. При поломке прибор немедленно дает сигнал тревоги.

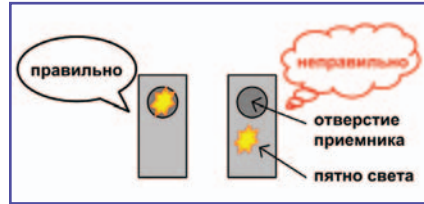




Хорошим примером таких устройств служат системы для предотвращения столкновения мостовых кранов, работающих на одних рельсах. Принцип работы системы состоит в том, что при приближении кранов друг к другу на критическую дистанцию отражатель, установленный на противоположном кране, попадает в поле зрения оптического датчика, который вырабатывает сигнал тревоги, или подает команду на остановку кранов. Применяются также датчики с двумя "лучами", которые вырабатывают на определенной дистанции сигнал тревоги, а на предельной дистанции дают команду на выключение двигателей. Для надежности обычно ставят датчики на обоих кранах, причем так, чтобы они не мешали друг другу.

Сигнальные цепи приборов безопасности построены на реле с принудительным управлением контактами. Совместно с функцией самодиагностики это обеспечивает высокую надежность приборов в самых тяжелых условиях эксплуатации.

Высокие технические характеристики специальных приборов ВБО могут быть реализованы только в случае правильной установки и юстировки

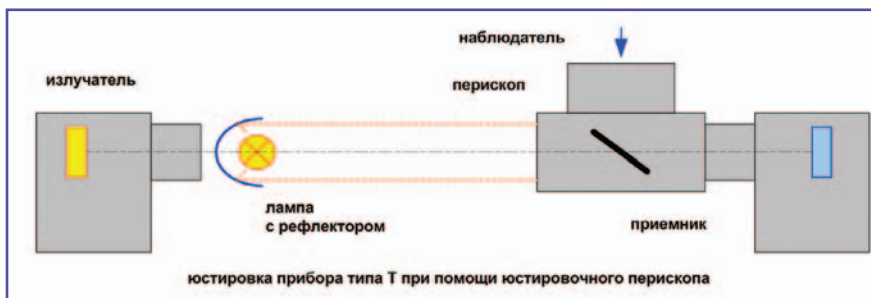


Оптические элементы (линзы) приборов обычно имеют размеры 15-50 мм в диаметре, что позволяет легко производить установку и настройку приборов на месте эксплуатации. Для точной юстировки приборов ВБО служат приспособления типа Т-образного перископа, внутри которого под углом 45 град. установлено полупрозрачное зеркало. Это зеркало позволяет видеть пятно света от вспомогательного источника света типа лампы или фонаря, установленного в месте последующей установки или излучателя

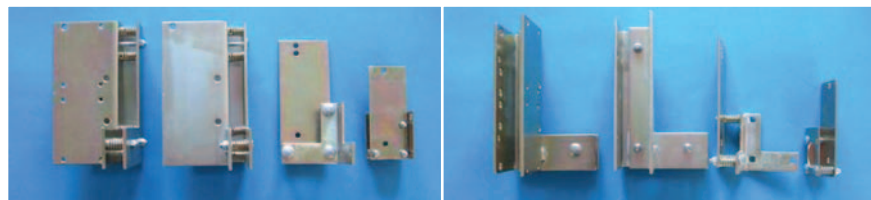


Т-образный перископ для оптической юстировки приборов типа ВБО

(приемника). Для точной установки приборов типа Т необходимо повторить юстировочный процесс для обеих частей, приемника и излучателя. А для точной установки приборов типа R достаточно провести процесс всего лишь один раз.



ки приборов на месте эксплуатации. Для этой цели фирмой выпускается большое количество крепежных приспособлений, а также устройства для юстировки приборов.



Крепежные приспособления для оптоэлектронных датчиков

Оптоэлектронные датчики фирмы Fotoelektrik Pauly GmbH & Co. KG



Датчик дистанции типа ET103/2000 с активным подавлением заднего фона.

Дистанция срабатывания устанавливается от 30 см до 300 см

Датчик дистанции типа JP103RFZ Tele с пассивным подавлением заднего фона.

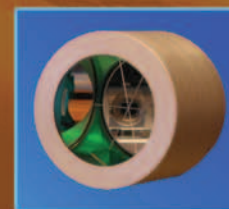
Дистанция срабатывания задается при заказе и лежит в диапазоне от 120 до 300 см.



Приемник теплового излучения типа PP5520, может комплектоваться телеобъективом

Предназначен для обнаружения объектов с температурой более 500°C. Угол зрения 3° с обычным объективом и 1,5° с телеобъективом

Оптическая головка датчика дистанции для работы со стекловолоконным кабелем в условиях высокой температуры. Рабочая дистанция от 5 до 40 см. Рабочая температура от -25 до +200°C.



Термостойкий стеклянный рефлектор типа GR50S. Диаметр рабочей зоны 52 мм, рабочая температура без охлаждения 160°C. При необходимости комплектуется фланцем для охлаждения и пылезащитным тубусом

euROSENSOR

Дистрибьютор в России: ООО Евросенсор
+7 495 780-71-88, 783-83-65

eurossensor@eurossensor.ru www.eurossensor.ru