



Информационный бюллетень

КАК РАЗРАБАТЫВАТЬ РЕШЕНИЯ ДЛЯ ОТСЛЕЖИВАНИЯ В
РАМКАХ INDUSTRY 4.0, ИСПОЛЬЗУЯ СИСТЕМЫ
БЕЗОПАСНОСТИ И ИДЕНТИФИКАЦИИ.

СОДЕРЖАНИЕ

Введение

Прослеживаемость

- Для чего нужна прослеживаемость
- Как работает прослеживаемость

Безопасная маркировка

- Лазерная маркировка
- Другие виды маркировки

Безопасная идентификация

- Возможности сбора данных
- Классификация кодов

Правильное решение для любой задачи

Ответственность за качество продукции, стандарты качества и растущие требования клиентов обеспечивается прослеживаемостью, которая становится все более и более важной и превращается в фундаментальное условие, без которого невозможно ведение бизнеса в будущем. Технологии Industry 4.0 позволяют компаниям не только быстро и систематически определять ошибки, но и фактически избегать ошибок в процессе производства и улучшать качество выпускаемой продукции. Основой для прослеживаемости является маркировка и идентификация продукции. Системы маркировки и сбора данных являются важным компонентом обеспечения прослеживаемости. И здесь важны безопасные решения, обеспечивающие прослеживаемость на протяжении всего жизненного цикла продукта. Вот почему в этом документе основное внимание уделяется лазерной маркировке, как процедуре прямой маркировки, а также безопасной визуальной идентификации и анализу кодов.

Термин «прослеживаемость» (traceability) включен в различные отраслевые стандарты. В DIN EN ISO 9001 говорится, что организации должны унифицировать свою продукцию и услуги уникальным образом, используя подходящие средства, которые обеспечивают соответствие требованиям, а также хранение информации, обеспечивающей прослеживаемость. Кроме того, DIN EN ISO 9000 определяет прослеживаемость как способность отслеживать использование или местоположение продукции, процессов или систем. В этом контексте прослеживаемость аппаратных средств может относиться к определению происхождения материалов и запчастей, последовательности операций обработки, а также к распределению и размещению продукции после доставки. Поэтому прослеживаемость (traceability) имеет два аспекта: отслеживание и поиск (tracking и tracing).



ДЛЯ ЧЕГО НУЖНА ПРОСЛЕЖИВАЕМОСТЬ

Существует много причин, по которым компании считают прослеживаемость необходимой и полезной. Во всё большем числе случаев прослеживаемость становится абсолютно необходимой, так как этого требуют законы, стандарты или соглашения в цепочке поставок.

Стандарты качества

Прослеживаемость является неотъемлемым компонентом стандартов и директив качества. Многие ассоциации уже включили прослеживаемость в обязательные требования соответствия.

Ответственность производителя

«Если материальный ущерб произошел в результате брака продукции, производитель обязан возместить пострадавшей стороне нанесённый ущерб...»

Помимо прочего, закон об ответственности за качество продукции (Product Liability Act) обязывает производителя транспортных средств и электрических приборов документировать производство и качество продукции. Производители и поставщики должны иметь возможность точно подтвердить надлежащее изготовление всех продуктов и субкомпонентов, а также их соответствие существующим правилам, чтобы не нести ответственность за любой причинённый ущерб. Для медицинской техники также разработаны строгие правовые нормы и условия. Например, американскому регулирующему органу FDA требуется подробная документация обо всех производственных процессах и спецификациях, чтобы отследить движение медицинской продукции от производителя до клиента в случае её отзыва.

Требования клиентов

«Метод маркировки и прослеживания должен быть документирован. Продукция должна быть чётко промаркирована во время производства. Должна обеспечиваться возможность отслеживать продукцию от партии до единицы товара и сырья...»

Эта формулировка не является выдержкой из стандарта качества, а является типичной частью рамочного договора на закупку. И прослеживаемость всё чаще и чаще включается в спецификацию совместных работ. Например, производители автомобильной отрасли имеют свои собственные стандарты, которые должны соблюдаться поставщиками. Таким образом, прослеживаемость является наиважнейшим условием современных процессов поставки в автомобильной отрасли, предъявляющей высокие требования к качеству и происхождению комплектующих, которые влияют на вопросы безопасности, и где контроль и прослеживаемость должны быть обеспечены по всей цепочке поставок.

Расходы, связанные с отзывом продукции

Действия по отзыву продукции могут привести к высоким издержкам, а в долгосрочной перспективе нанести ущерб репутации компании. Риск крупномасштабных неприятностей может быть снижен за счёт обеспечения прослеживаемости. В этом случае отзыв может быть осуществлён быстро, и отзыв только одного продукта. Это позволит снизить риски репутационного ущерба компании и недовольства клиентов.

Минимизация ошибок, повышение производительности

Если ошибки возникают во время производства, прослеживаемость позволит быстро и эффективно выявить главные причины, опираясь на надёжные данные. Бесшовный и быстрый анализ ошибок позволит минимизировать потери материалов и повысить производительность.

Обеспечение и повышение качества

Благодаря сбору более качественных и подробных данных, а также обеспечению прозрачности, проблем возникновения ошибок, возможно, удастся избежать совсем. Это тем более важно, когда спецификация клиента содержит требования к единичным партиям продукта. Эффективная система прослеживания гарантирует отсутствие бракованных запчастей и правильность сборки.

Обеспечение прозрачности и оптимизация процессов

Сбор и анализ данных в процессе производства на всех его стадиях обеспечивает высокую прозрачность производственных процессов и создаёт основу для постоянного повышения их эффективности.

Какие возможности даёт прозрачность:

- Соответствовать требованиям законодательства, стандартов и руководств.
- Снизить риски ответственности за ненадлежащее качество продукции.
- Соответствовать растущим требованиям клиентов.
- Избежать или снизить вероятность действий, связанных с отзывом продукции.
- Избежать ущерба репутации и повысить удовлетворённость клиентов.
- Минимизировать потери и повысить производительность.
- Сделать прозрачность процессов основой для постоянной оптимизации.



КАК РАБОТАЕТ ПРОСЛЕЖИВАЕМОСТЬ?

Основные элементы прослеживаемости обеспечиваются тремя этапами:

- Маркировка
- Идентификация и анализ
- Организация связи и коммуникации.

Спецификация прослеживаемости описана в таких стандартах качества, как DIN EN ISO 9001, но они не дают информацию о том, как компании должны настроить свою систему прослеживаемости. Это означает, что компании свободны решать, какие решения использовать для наилучшего соответствия их внешним и внутренним требованиям. Система прослеживаемости связывает физический поток товаров с соответствующим потоком данных. Основой для этого является оцифровка и последующее связывание данных по всей производственной и логистической цепочке посредством трёх основных элементов.

Маркировка

Действующая система прослеживания продуктов требует целенаправленной идентификации с уникальной маркировкой по всем процессам. Вот почему сырьё и полуфабрикаты, также как упаковка и транспортные средства, должны быть промаркированы. Целью маркировки является отслеживание бизнес-процессов во всей компании по всей цепочке поставок и создания добавочной стоимости.

Маркировка объектов обычно осуществляется с помощью визуальных кодов или, в случае электронной идентификации, RFID-метками (Radio Frequency Identification). Для визуальной маркировки используют различные технологии – от печати на этикетках до тиснения или лазерной маркировки. Нестираемая маркировка лазером стала стандартом во многих компаниях в производственной индустрии.

Идентификация и анализ

Уникальный код, которым маркируется продукция, должен считываться быстро и безопасно на всех этапах производственной и логистической цепочки. В зависимости от области применения, типа маркировки и условий производства используются различные технологии. Для визуальной идентификации могут использоваться как лазерные сканеры и камеры, так и мобильные устройства и стационарные системы. Так как к качеству кода предъявляются достаточно строгие требования, важно, чтобы решения для идентификации могли осуществлять надёжный анализ соответствия кодов существующим требованиям. Такая функция называется сортировкой кодов.

Организация связи и коммуникации

Устройства и системы автоматической идентификации подключены к базе данных, в которой все собранные и записанные данные связаны между собой, что позволяет осуществлять непрерывное и бесшовное прослеживание. Наконец, между всеми партнёрами в системе прослеживаемости должен быть непрерывный и общекорпоративный информационный поток для передачи всех соответствующих данных по всей цепочке доставки и создания стоимости.

Система прослеживания		
Маркировка	Идентификация и анализ	Связь и коммуникации
Коды	Технологии идентификации	Базы данных
Процедура маркировки	Устройства и системы	
	Сортировка	

БЕЗОПАСНАЯ МАРКИРОВКА И ИДЕНТИФИКАЦИЯ

Как безопасно маркировать объекты, чтобы их можно было не только отслеживать в процессе производства, но и чтобы нанесенный код можно было прочесть спустя годы после эксплуатации объекта в сложных рабочих условиях? Правильный ответ на этот вопрос – только прямая маркировка (Direct Part Marking - DPM). При прямой маркировке коды наносятся прямо на поверхность объекта, например, с помощью тиснения, вырубки или гравировки. Маркировка с помощью лазерных технологий на сегодняшний день является самой современной технологией, обеспечивающей эффективное и безопасное отслеживание. Но существуют также приложения, в которых маркировка с помощью прямой печати или этикеток является более простым и экономичным решением. Кроме того, прямая маркировка может быть невозможна из-за особых свойств материала.

Взаимосвязь процедур визуальной маркировки и четко скоординированных решений визуальной идентификации является основой максимальной надёжности процессов и бесшовной прослеживаемости.

ЛАЗЕРНАЯ МАРКИРОВКА

Маркировка, которая служит вечно.

Благодаря гибкости, универсальности и надёжности лазерная маркировка является одной из наиболее часто используемых технологий маркировки в промышленной отрасли.

Основные преимущества лазерной маркировки:

- Прямая нестираемая маркировка, постоянно связанная с объектом.
- Обеспечивает постоянную прослеживаемость, даже при эксплуатации в тяжёлых внешних условиях, так как устойчива к трению, воздействию воды, растворителей, масел, температуры и УФ-лучей.
- Подходит для всех видов поверхностей – металла, пластика, керамики, картона, дерева, стекла и др.
- В течение всего срока эксплуатации сохраняет контрастность и чёткость.
- Обладает высокой точностью даже при сложной маркировке на малых поверхностях.
- Гибкость – индивидуальная и регулируемая маркировка.
- Гигиеничность – отвечает самым высоким требованиям гигиеничности.
- Эффективна и продуктивна при большом объёме единиц маркировки благодаря автоматизации.
- Отсутствие дополнительных затрат на расходные материалы.
- Экологичность – отсутствие вредных добавок и отходов.
- Защищает от подделок, так как не может быть удалена.

Системы лазерной маркировки – более дорогостоящие, чем другие системы маркировки, такие как струйная печать, печать этикеток или термотрансферная печать. Но, как правило, эти инвестиции окупаются в короткие сроки благодаря высокой производительности и эффективности при минимальных затратах на расходные материалы и техническое обслуживание.



РАЗЛИЧНЫЕ СИСТЕМЫ ЛАЗЕРНОЙ МАРКИРОВКИ

Лазерная маркировка подходит для
различных поверхностей

Лазерная технология

При выборе системы лазерной маркировки следует помнить, что для каждого материала должен быть выбран соответствующий лазер с подходящей длиной волны. Существуют различные лазерные технологии: волоконный лазер, углекислотный CO2 лазер и твердотельный DPSS лазер. Углекислотный CO2 лазер подходит, например, для маркировки дерева, картона или стекла, но не подходит для металла. Волоконный и твердотельный DPSS лазеры являются универсальными, но они достигают своих предельных возможностей, например, при работе со стеклом. Лучше всего предварительно проверить систему лазерной маркировки на продукте, который вы собираетесь маркировать. Когда речь идёт, в частности, о пластмассах, нужно учесть, что существует много различных составов пластмассы. Система может быть в принципе пригодна для маркировки, но на практике результат может быть совсем другим.

«Всё-в-одном» и индивидуальные решения

Системы лазерной маркировки могут поставляться в решениях «всё-в-одном» и как индивидуальное решение, в котором маркировочная головка и контроллер поставляются отдельно. Решения «всё-в-одном» имеют ультракомпактные размеры и могут использоваться в стеснённых пространствах. Благодаря пространственному разделению контроллера и очень маленькой печатающей головки, индивидуальные решения делают установку и интеграцию системы для всех приложений чрезвычайно простыми. Это позволяет, например, разместить маркировочную головку на руке робота, что обеспечивает автоматическую маркировку компонента на разных позициях на одной рабочей станции.



Ультракомпактный волоконный лазерный маркировщик для маркировки широкого спектра материалов.



Универсальный углекислотный CO2 лазерный маркировщик для бумаги, картона и органических материалов



Твердотельный DPSS лазер для маркировки пластика и металла

Системы лазерной маркировки для различных типов материалов

		Co2-Laser EOX	YAG-/WO4-Laser ULYXE/LASE	Fibre-Laser UNIQ/AREX
Пластики	Полиэтилен	++	++	++
	Поликарбонат	++	++	++
	Полипропилен	++	++	++
	Фторопласт	++	+++	+++
	Полибутилентерефталат	++	+++	+++
	Полибутилентерефталат	++	-	-
	Акрил-нитрилбутадиен-стирол	++	+++	+++
	Эпоксид	+++	+++	+++
	Фенол	+++	+++	+++
	Карбамид	+++	+++	+++
	Поливинилхлорид	+++	+++	+++
	Полиамид	++	+++	+++
	Силикон	-	++	++
	Металлы	Железо/сталь	-	+++
Алюминий		-	+++	+++
Никель		-	+++	+++
Нержавеющая сталь		-	+++	+++
Медь		-	++	+
Золото		-	++	+
Прочее	Керамика	++	++	++
	Дерево	+++	+	+
	Бумага	+++	+	+
	Стекло	+++	-	-
	Резина	+++	+++	+++



ДРУГИЕ ТЕХНОЛОГИИ МАРКИРОВКИ

Прямая маркировка, прямая печать или маркировка этикетками – производство и применение визуальных этикеток зависит, помимо прочего, от типа продукта, производственного потока, окружающей среды или от последующего использования. О преимуществах прямой маркировки с использованием лазерной технологии, особенно для обеспечения прослеживаемости, мы уже рассказывали в разделе 2.1

БЕЗОПАСНАЯ ИДЕНТИФИКАЦИЯ – ВОЗМОЖНОСТИ СБОРА ДАННЫХ



Маркировка этикетками

В процессе маркировки, как правило, бумажная или пластиковая этикетка прикрепляется к продукту, подлежащему маркировке. Маркировка самоклеящимися этикетками подходит для многих продуктов и материалов. Если требуется безопасное отслеживание, существует риск преднамеренного или непреднамеренного удаления этикетки в течение жизненного цикла продукта.

Прямая печать

При прямой термопечати визуальная маркировка наносится прямо на поверхность объекта. При такой маркировке единственные затраты – это принтер и чернила. При прямой маркировке необходимо учитывать структуру и геометрию поверхности, чтобы выполнить печать надёжным способом и подходящими чернилами. Механическая и химическая стойкость в этом случае не такая высокая, как при прямой маркировке.

Отклонения кодов

Коды являются основой автоматической идентификации. Самый широко известный код – это штрихкод, который позволяет легко получить машиночитаемые напечатанные данные. Большое ограничение такого линейного кода – максимальный объём данных, которые можно с его помощью закодировать. С помощью 2D-кодов, например, матричных кодов, шифрование нескольких тысяч символов может быть реализовано в самых маленьких пространствах. Благодаря процедурам исправления ошибок двумерные коды можно расшифровать, даже если они повреждены или загрязнены.

Технологии автоматической визуальной идентификации

Тип маркировки – один из определяющих факторов при выборе наиболее подходящей технологии визуальной автоматической идентификации. Например, лазерный сканер может читать линейные (1D) коды с очень высокой скоростью, но не подходит для сканирования двумерных (2D) кодов. 2D-камеры имеют большую гибкость, так как позволяют читать как линейные (1D), так и двумерные (2D) коды. Но простой текст или характеристики, такие как форма, цвет, размеры или описание дефектов могут быть декодированы только с помощью обработки изображений.

Ручные устройства и стационарные системы

Для решения задач идентификации на производстве и в логистике используются как ручные сканеры, так и стационарные системы. Ручные сканеры предназначены для персонального использования в частично автоматизированных процессах обработки товаров и материалов. Для полной автоматизации процессов управления материальными потоками лучший выбор – стационарные системы. Такие мощные решения обеспечивают очень надёжную идентификацию быстро движущихся объектов в логистических и производственных процессах.

Наиболее подходящие решения для лазерной маркировки

С помощью лазерной маркировки можно наносить самые разнообразные символы – от 1D и 2D-кодов до обычного текста. 2D-камеры хорошо подходят для безопасного сканирования таких данных. Поэтому в интересах бесшовной прослеживаемости по всем производственным процессам и

точкам передачи продукции будут использоваться две системы сбора данных:

- ручные сканеры с имиджевой технологией для частично автоматизированных процессов;
- стационарные сканеры с имиджевой технологией для полностью автоматизированных процессов.



Примечание: подробную информацию об автоматической идентификации и системах сбора данных можно найти в информационной брошюре Datalogic "Автоматическая идентификация – основа и драйвер Industry 4.0"

Коды, характеристики и регистрация

Характеристики	Ручной сканер, например, PowerScan, Gryphon	Автоматические сканирующие системы (лазер), например, DS2100/2400, DS5100, DS8000	Автоматически сканирующие системы (камера), например, Matrix 120, 210N, 310N, 410N, 450N	Смарт-камеры машинного зрения, например, P-Series, T-Series
1D-штрихкоды	Да	Да	Да	Да
Автоматическое чтение 1D-штрихкодов	Нет	Да	Да	Да
2D-штрихкоды	Да	Нет	Да	Да
Автоматическое чтение 2D-штрихкодов	Нет	Нет	Да	Да
Коды прямой маркировки (DPM)	Да	Нет	Да	Да
Автоматическое сканирование DPM кодов	Нет	Нет	Да	Да
OCR сканирование	Да	Нет	Нет	Да
Определение размеров деталей и обнаружение ошибок	Нет	Нет	Нет	Да
ПО оператора	Да	Да	Да	Да
Модели с поляризацией	Нет	Нет	Да	Да
Инфракрасные модели	Нет	Нет	Да	Да
Глубина поля для сканирования кодов на складах и на палетах	Да	Да	Нет	Нет
USB-HID интерфейс без изменение ПО	Да	Нет	Да	Нет
Ethernet/Profinet-интерфейсы	Да	Да	Да	Да

БЕЗОПАСНАЯ ИДЕНТИФИКАЦИЯ – СОРТИРОВКА КОДОВ

Имеете ли вы дело с 1D или 2D-кодами, этикетками или прямой маркировкой, при чтении должна быть возможность анализа надёжности маркировки, чтобы выявить нечитаемые или повреждённые коды. В этом случае не может быть гарантирована прослеживаемость в длинных цепочках поставок.

Если большая партия запчастей с поврежденными кодами будет установлена или запущена в обращение, возникнут проблемы, которые выльются в большие затраты. Поэтому предъявляются очень строгие требования к качеству кодов. При выборе системы сбора данных нужно также быть уверенными в том, что она поддерживает соответствующие стандарты.

Стандарты для сортировки кодов

1D-коды:	ISO/IEC 15416
2D-коды:	
Этикетки:	ISO/IEC 16022/18004; ISO/IEC 15415
Коды прямой маркировки:	ISO/IEC 29158 (AIM-DPM)

Такую сортировку можно осуществлять с помощью программного обеспечения для идентификации DL.CODE и Marvis (которое поддерживает и лазерный маркировщик и сканер).

ПРАВИЛЬНЫЕ РАШЕНИЯ ДЛЯ КАЖДОЙ ЗАДАЧИ

Как лидер на международном рынке автоматического сбора данных и автоматизации производства, Datalogic предлагает самый объёмный портфель продуктов автоматической идентификации – от сканеров штрихкодов, мобильных компьютеров, датчиков и систем обработки изображений до лазерных маркировщиков.

Что касается визуальной маркировки и идентификации, портфель Datalogic включает разнообразные решения, начиная от безопасной лазерной маркировки до систем надёжного сканирования и анализа различных типов кодов и процедур маркировки; от лазерной до имиджевой технологии и от ручных устройств до стационарных систем. Программное обеспечение для идентификации DL.CODE полностью соответствует всем важным стандартам сортировки кодов.

Сочетание систем маркировки и идентификации от одного производителя позволяет отлично координировать работу всех решений, обеспечивая максимальную надёжность процессов и полную прослеживаемость.



MARVIS: готовое решение для точной лазерной маркировки

MARVIS™ связывает продукты Datalogic для лазерной маркировки и автоматической идентификации в универсальной программной среде с единым графическим интерфейсом (GUI - Graphical User Interface). Благодаря встроенным алгоритмам MARVIS автоматически обнаруживает необычное скопление большого количества бракованных запчастей и принимает соответствующие меры, включая возможность повторной маркировки деталей. MARVIS™ использует инновационные технологии сортировки кодов и позволяет производителям достичь безошибочной маркировки и 100% чёткости кодов.

Дополнительную информацию о методах безопасной маркировки и идентификации можно найти на веб-сайте www.datalogic.com.

Хотите узнать больше или задать специальные вопросы, касающиеся устройств и их применения? Обратитесь к экспертам Datalogic по телефону +39 349 292 22 16 (так же по WhatsApp и Viber) или напишите нам на marketing.ru@datalogic.com. Сотрудник соответствующего подразделения свяжется с вами в ближайшее время. Мы будем рады ответить на ваши вопросы.

Datalogic Group

Datalogic - мировой лидер на рынках автоматического сбора данных и промышленной автоматизации, специализирующийся на проектировании и производстве сканеров штрихкодов, мобильных компьютеров, датчиков для определения, измерения и безопасности, систем машинного зрения, RFID и систем лазерной маркировки. Решения Datalogic помогают повысить эффективность и качество процессов в розничной торговле, производстве, транспортировке и логистике, а также в индустрии здравоохранения по всей цепочке создания стоимости.

Ведущие мировые игроки четырёх базовых отраслей экономики используют продукты Datalogic благодаря вниманию, которое группа уделяет качеству оборудования и программного обеспечения уже на протяжении 47 лет. Сегодня Datalogic Group, штаб-квартира которой находится в Болонье (Италия), насчитывает порядка 3200 сотрудников в 28 странах, имеет свои производственные и сервисные предприятия в США, Бразилии, Италии, Словакии, Венгрии, Вьетнаме, Китае и Австралии. В 2018 году прибыль Группы компаний Datalogic достигла 631 миллиона евро. Компания инвестировала около 61.9 миллиона евро в исследование и разработку и насчитывает свыше 1200 патентов во всём мире.

С 2001 года Datalogic S.p.A. котируется в сегменте STAR Итальянской фондовой биржи под символом DAL.MI. Для получения дополнительной информации о компании Datalogic посетите сайт www.datalogic.com.

Имя Datalogic и логотип Datalogic являются зарегистрированными торговыми марками Datalogic S.p.A. во многих странах, включая США и ЕС.