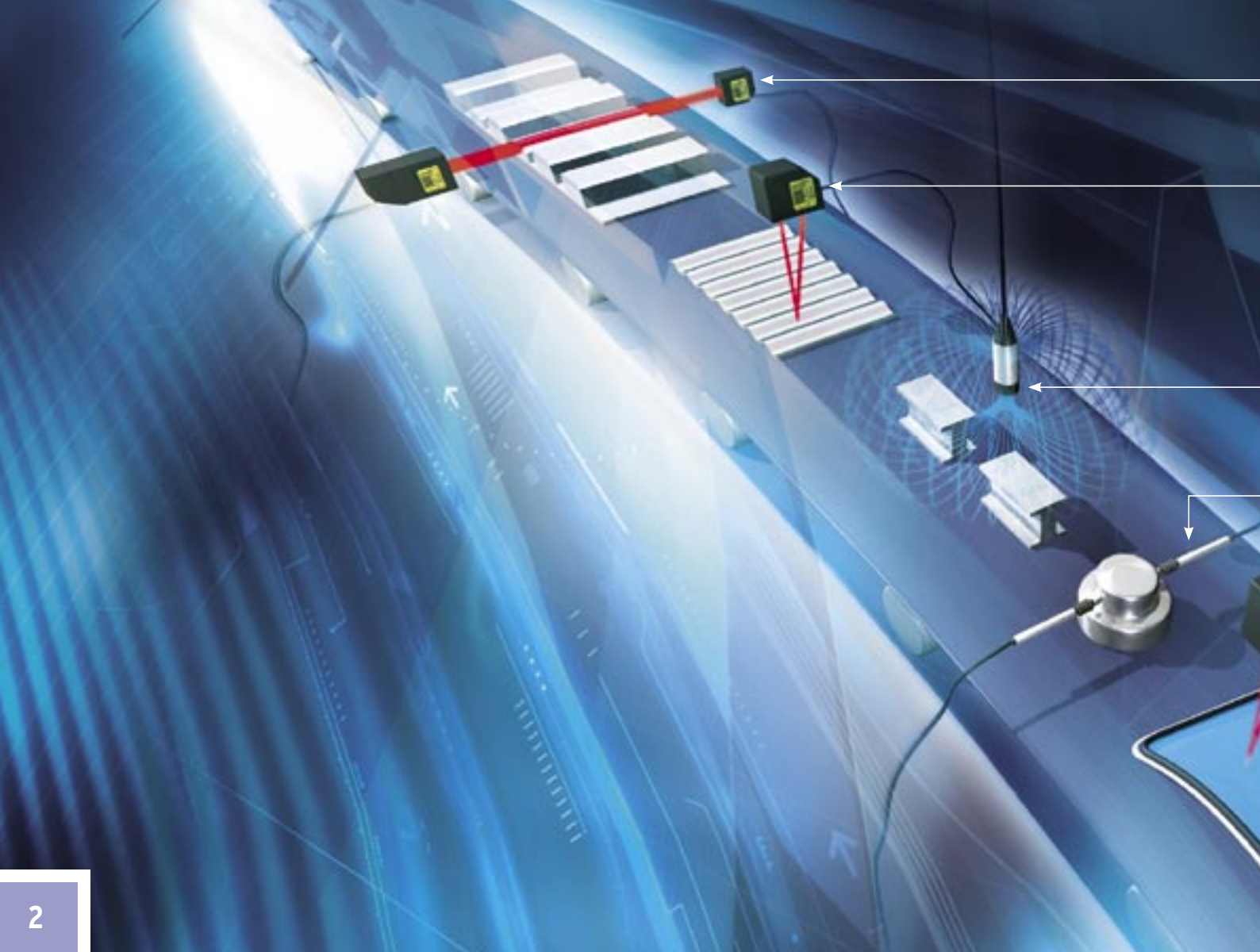


# Измерительные датчики

## Высокоточные измерения и контроль

- Интеллектуальный лазерный датчик ZX-L
- Интеллектуальный индуктивный датчик ZX-E
- Интеллектуальный контактный датчик ZX-T
- Лазерная система с прибором с зарядовой связью (ПЗС) Z300
- Лазерная система измерения профиля Z500



2

От нанометров до миллиметров – рекордная точность!

## ВЫСОКОТОЧНЫЕ ИЗМЕРЕНИЯ И КОНТРОЛЬ

Подразделение компании Omron, специализирующееся на выпуске датчиков и систем измерений по-прежнему является одним из мировых лидеров в области новейших технологий промышленных измерений. Рост высокотехнологичной промышленной автоматизации требует разработки датчиков и систем не только обеспечивающих высокоточные измерения, но и простоту установки, обслуживания и эксплуатации. Новое поколение специализированных высокоточных измерительных датчиков Omron полностью отвечает

этим требованиям. Эти датчики, спроектированные Omron в рамках новой концепции Smart Platform, сочетают в себе простоту в эксплуатации с расширенными функциями контроля и позволяют выполнять любые измерения – даже сложнейшие трехмерные измерения.

Простота эксплуатации датчиков обусловлена реализацией специализированных встроенных меню и интерфейсов для обмена данными с системами



**4** ▶ **Концепция микропроцессорных датчиков серии ZX**  
Мощная платформа для решения практических задач

**6** ▶ **Серия ZX-L**  
Микропроцессорные лазерные датчики смещения

**8** ▶ **Серия ZX-E**  
Микропроцессорные индуктивные датчики смещения

**10** ▶ **Серия ZX-T**  
Микропроцессорные контактные датчики

**12** ▶ **Концепция двумерных лазерных измерений**  
Мы предлагаем решение для любых измерений!

**14** ▶ **Серия Z300**  
Высокоточная система измерения смещения с ПЗС

**16** ▶ **Серия Z500**  
Высокоточная система измерения смещения и профиля с ПЗС

**18** ▶ **Микропроцессорное управление и совместимость**  
Платформа Omron - это многофункциональный обмен данными и управление микропроцессорными устройствами

**19** ▶ **Обзор датчиков**

человеко-машинного интерфейса Omron (HMI). Для оперативной настройки в систему могут быть загружены значения параметров для конкретной задачи. Данные измерений могут быть переданы в ПЛК или в управляющую компьютерную систему. Новые датчики охватывают потребности широкого круга технологических процессов в металлообрабатывающей, химической, стекольной, деревообрабатывающей и текстильной промышленности.

# КОНЦЕПЦИЯ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫХ ДАТЧИКОВ СЕРИИ ZX

## Мощная платформа для решения практических задач

### Модульная plug&play концепция

- Конструкция, удовлетворяющая требованиям любых измерений.
- Модульная концепция обеспечивает применение различных технологий измерений в рамках одной платформы.
- Встроенный микропроцессор обеспечивает выполнение функций измерения и управления приложением независимо от ПЛК.
- Цифровые входы/выходы и аналоговые выходы.
- Простота в эксплуатации за счет применения многофункционального дисплея и функций обучения.
- Позволяет удовлетворять любым требованиям к измерениям и избавляет от долгой и дорогостоящей процедуры выбора измерительной головки, оптимальной для конкретной задачи!

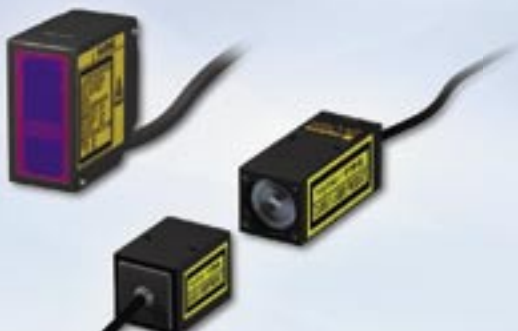


4



### Концепция автоматической настройки измерений

- Широкий диапазон различных взаимозаменяемых измерительных головок, включая лазерные, индуктивные и контактные, которые просто могут быть присоединены к усилителю.
- Необходимо лишь выбрать головку, отвечающую конкретным требованиям по применяемым материалам и точности в соответствии с задачей.
- Простота замены измерительных головок сокращает затраты рабочего времени на установку системы и снижает эксплуатационные расходы.



### Концепция обмена данными

- Микропроцессорные модули связи гарантируют оперативность и простоту настройки системы с помощью персонального компьютера или ПЛК.
- Стандартные интерфейсные протоколы обеспечивают совместимость микропроцессорной платформы с концепцией HMI.



### Концепция программного обеспечения

- Обмен данными и настройками параметров может осуществляться с ПК с помощью специального программного обеспечения, что обеспечивает простоту установки системы и настройки ее параметров.
- Удобное визуальное представление данных и средства регистрации в целях SPC.
- Анализ сигналов для подробного контроля состояния.



# СЕРИЯ ZX-L – ЛАЗЕРНЫЕ ДАТЧИКИ СМЕЩЕНИЯ/ ИЗМЕРЕНИЯ РАССТОЯНИЯ



Уникальная plug&play концепция для выполнения точных измерений



6

Датчики серии ZX отличаются компактными размерами и многофункциональностью. Модульная конструкция датчиков ZX предусматривает наличие одного усилителя и нескольких сменных измерительных головок (в настоящее время – 11), которые можно менять для выполнения практически любых измерений. Датчики ZX позволяют не только с высокой точностью определять величину смещения, но также выполнять измерения толщины и определять положение объектов.

Этот компактный датчик удобен для установки в ограниченном пространстве. Серия ZX, как и фотоэлектрические датчики, обеспечивает высокую скорость срабатывания и высокую точность при разрешении около 0,2 мкм.



Благодаря размещению процессора в измерительной головке исчезла необходимость в калибровке головки и усилителя; калибровка каждой измерительной головки осуществляется усилителем. Для измерения толщины можно использовать вычислительный модуль, что позволяет отказаться от цифрового измерителя или специального контроллера.

- Диапазон срабатывания от 2 до 500 мм
- Высокое разрешение 0,2 мкм
- Простота в эксплуатации
- Малое время отклика 0,15 мс
- Удобный дисплей с высоким разрешением
- Расширенные функции управления

▼ Простота измерений толщины и шероховатости

Измерения толщины и шероховатости можно выполнять с помощью вычислительного модуля, установленного между двумя усилителями, который выполняет операции расчета A+B или A-B.

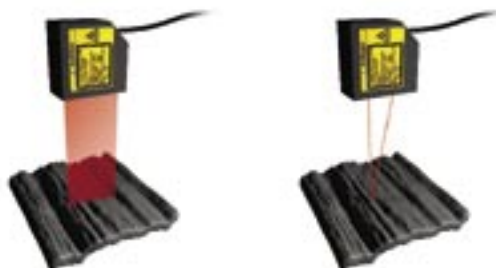


T (толщина): отображение

▼ Для всех моделей измерительных головок лазерных датчиков имеются модификации с точечной фокусировкой луча и с лучом в форме полосы.

Широкополосный лазерный луч используется для проведения измерений рельефа сложных поверхностей.

Модели с точечной фокусировкой луча предназначены для точного измерения микротоноклений.



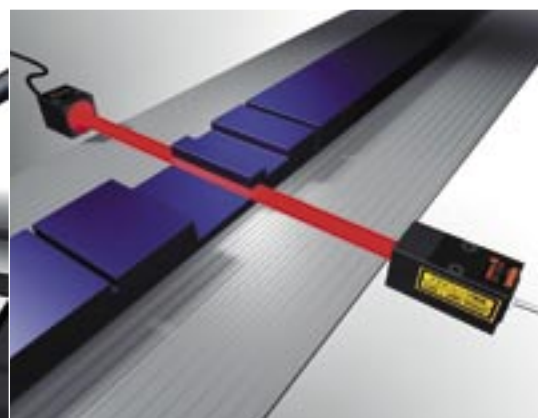
- ▲ Для поверхностей с высокой отражающей способностью  
Полированный металл, зеркало и стекло

Диапазон измерения	Разрешение
30 +/- 2 мм	0,25 мкм



- ▲ Для поверхностей с диффузным отражением  
Металл, пластмасса, резина, бумага

Диапазон измерения	Разрешение
40 +/- 10 мм	2 мкм
100 +/- 40 мм	16 мкм
300 +/- 200 мм	300 мкм



- ▲ Параллельный лазерный луч для измерения ширины  
Все виды материалов

Диапазон измерения	Разрешение
1 - 2,5 мм	4 мкм
1 - 5 мм	4 мкм
1 - 10 мм	4 мкм
1 - 30 мм	4 мкм

# СЕРИЯ ZX-E – ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ ИНДУКТИВНЫЕ ДАТЧИКИ СМЕЩЕНИЯ



Уникальные возможности для сверхточной работы

8

В серии ZX-E реализован целый ряд возможностей и функций, многие из которых являются уникальными! Среди них функция программных вычислений, простая настройка линейности, удобное отображение, двойной цифровой индикатор и функция подавления взаимного влияния. Датчики серии ZX-E не только просты в эксплуатации - в них также реализована интеллектуальная система связи, которая позволяет распознавать и регистрировать данные для более рационального и эффективного анализа технологических процессов и контроля качества. Эти индуктивные датчики определения смещения являются идеальным решением в случае, когда требуются точные измерения с высоким разрешением в условиях высокотехнологичного производства, например, при фасовке, металлообработке, в машиностроении, автомобильной и полупроводниковой промышленности.



- ▲ **Вращающийся вал**  
Контроль эксцентриситета и вибрации.

- Высокое разрешение менее 0,2 мкм
- Диапазон срабатывания 0,5 - 7 мм
- Простая настройка линейности
- Расширенные функции управления
- Удобный дисплей с высоким разрешением
- Малое время отклика 0,15 мс

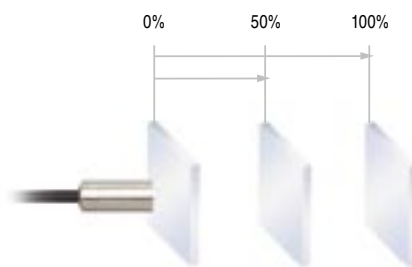
▼ Предотвращение взаимного влияния

Взаимные помехи возможно исключить при установке до пяти датчиков рядом друг с другом - требуется лишь добавить вычислительное устройство.

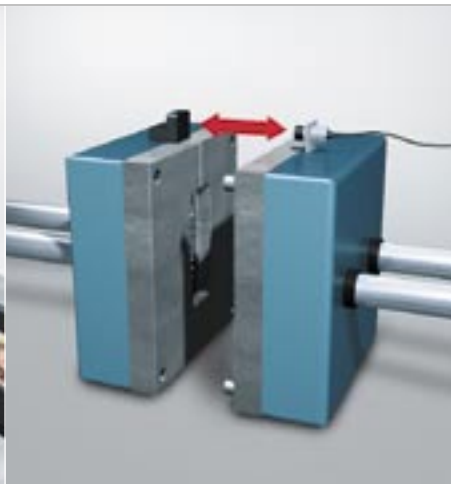


▼ Высокая линейность измерений для металлов

Высокая линейность измерений обеспечивается простой трехступенчатой калибровкой для различных металлов.



- ▲ Герметичная упаковка  
Обнаружение микрозазоров.



- ▲ Литье под давлением  
Контроль зазоров между частями формы.

▼ Широкий выбор измерительных головок с диапазоном измерения от 0,5 до 7 мм; высокое разрешение (менее 1 мкм) для высокоточных измерений; термостойкая модель для работы при температурах до 200С.

- Ø 18 мм; диапазон измерения 0 - 7 мм
- Ø 12 мм; диапазон измерения 0 - 2 мм
- Ø 8 мм; диапазон измерения 0 - 2 мм
- Ø 5,4 мм; диапазон измерения 0 - 1 мм
- Ø 3 мм; диапазон измерения 0 - 0,5 мм
- диапазон измерения 0 - 4 мм

▼ Простые измерения толщины и шероховатости

Измерения толщины и шероховатости можно выполнять с помощью вычислительного модуля, установленного между двумя усилителями, который выполняет операции расчета суммы A+B или разности A-B.



# СЕРИЯ ZX-T – ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ КОНТАКТНЫЕ ДАТЧИКИ

## Высокоточные контактные измерения



Серия ZX-T обладает целым рядом выдающихся функций и особенностей. Среди них различные функции расчета и управления, которые позволяют проводить измерения и управлять оборудованием с помощью выхода low/ pass/ high (высокий/ / низкий уровень сигнала). Функция автоматического масштабирования позволяет подключить любую измерительную головку и немедленно приступить к измерениям – усилитель автоматически отображает измеренное расстояние сразу после смены измерительной головки. Функция многоточечных измерений позволяет подключить 8 модулей для выполнения операций сложения и вычитания при расчете усредненного результата вычислений.

Возможность возникновения неполадок, вызванных чрезмерным давящим усилием в нестандартной ситуации проведения

измерений, может быть выявлена заранее, что позволит предотвратить дефект. Благодаря применению уникальной конструкции с линейными шарикоподшипниками измерительная головка имеет длительный срок службы. Такая конструкция обеспечивает плавное движение скользящих частей, а резиновые манжеты защищают конструкцию от пыли.

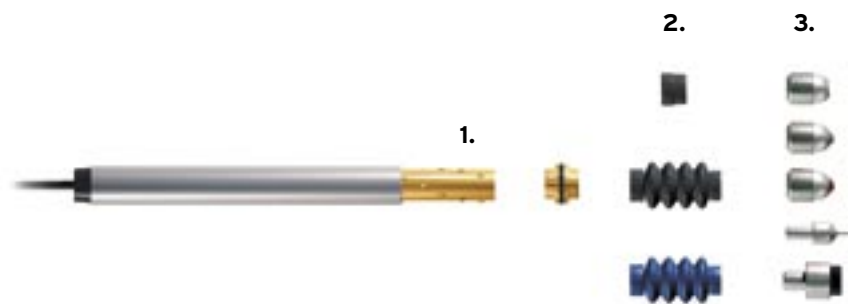
Этот контактный измерительный датчик является идеальным решением в ситуациях, где требуется выполнять измерения с высокой точностью и разрешением для всех видов материалов и поверхностей, и где нельзя использовать бесконтактные датчики. Эти датчики применяются в автомобильной и металлообрабатывающей промышленности, а также на любых сборочных производствах.

- Широкий выбор измерительных головок и наконечников
- Функция автоматической настройки с автоматическим масштабированием
- Конструкция с линейными шарикоподшипниками обеспечивает длительный срок службы
- Многоточечные измерения с помощью 8 датчиков
- Аварийный сигнал превышения давящего усилия предотвращает дефекты
- Дисплей с быстрым прогревом
- Высокое разрешение 0,1 мкм



▲ Аварийный сигнал превышения давящего усилия

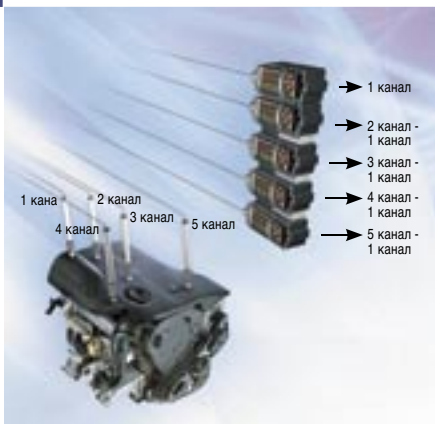
Чрезмерное давящее усилие в нестандартной ситуации проведения измерений может быть выявлено заранее, после чего для предотвращения дефекта формируется аварийный сигнал.



**1.** Длительный срок службы обусловлен применением уникальной конструкции с линейными шарикоподшипниками. Эта конструкция обеспечивает плавное движение скользящих частей, а резиновые манжеты защищают ее от пыли.

**2.** Различные резиновые манжеты обеспечивают высокий класс защиты IP 67.

**3.** Выберите подходящий для конкретной задачи наконечник.



▲ Многоточечные измерения – можно без затруднений подключить до 8 модулей; сигнал одного датчика используется в качестве опорного, а результаты измерений остальных 7 точек вычитаются или добавляются к опорному сигналу.



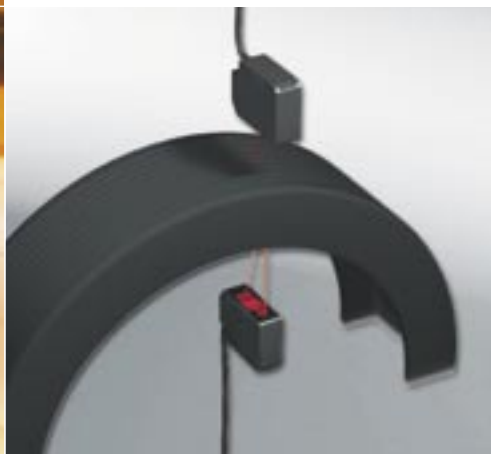
▲ Измерение толщины.



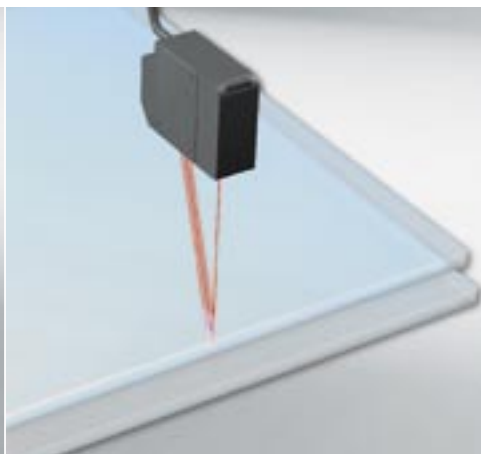
▲ Измерение диаметра и профиля.

# КОНЦЕПЦИЯ ДВУМЕРНЫХ ЛАЗЕРНЫХ ИЗМЕРЕНИЙ

Мы предлагаем решение для любых измерений!



Нужны высокоточные измерения зазоров и профилей?



Требуется измерять толщину прозрачных предметов и расстояние до них?



Необходимо проводить измерения для зеркальных и матовых поверхностей?

12



## Контроллеры

Суть решения кроется в измерительных головках и контроллере. Специализированный контроллер обрабатывает выходной сигнал ПЗС для получения данных измерений и визуального отображения профиля поверхности объекта на дисплее для оценки. Все расчеты выполняет контроллер, в который заложены все используемые методы обработки – для настройки параметров измерений и обработки данных подключать персональный компьютер не требуется.



## Измерительные головки

Системы серии Z300/Z500 располагают широким диапазоном измерительных головок с различным расстоянием обнаружения и разрешением, которые позволяют решать практически любые прикладные задачи.



Нужна система, которая не требует значительных затрат времени на разработку?

### **Концепция датчиков серии Z - это решение любых прикладных задач**

Система компании Omron для высокоточного измерения смещения обеспечивает высокую стабильность измерений для различных типов объектов. Предельно высокая точность измерений для объектов со сложными характеристиками, предлагаемая изделиями серии Z300/500, обеспечивается за счет применения новейшего двумерного датчика Omron, использующего прибор с зарядовой связью в сочетании с усовершенствованным контроллером, использующим мощный алгоритм, который обеспечивает оптимальную чувствительность независимо от колебаний интенсивности отраженного света.

В отличие от обычных устройств обнаружения смещения (PSD), снабженных усредняющим одномерным датчиком, ПЗС-датчик предоставляет информацию по двум измерениям, которая позволяет выполнять высокоточные измерения расстояния и профиля.



### **Интерфейс пользователя**

Графический пользовательский интерфейс устройств серии Z300/500 предлагает пользователю ряд меню, зависящих от выбранного применения. При этом не требуется ни персонального компьютера, ни написания сложных программ.

Текущий контроль работы прикладной системы может быть проведен на любом этапе – от монтажа и регулировки до эксплуатации и технического обслуживания. Изображения, получаемые с помощью лазерного луча, можно отображать на экране дисплея.



### **Интерфейс с системой управления техпроцессами**

Передача результатов измерений в систему управления также не составляет труда. Для передачи измеренных данных в другие устройства можно использовать цифровые и аналоговые каналы, а также каналы последовательной связи.

# СЕРИЯ Z300 – ВЫСОКОТОЧНЫЙ ДАТЧИК СМЕЩЕНИЯ С ПЗС

Стабильные измерения для любой поверхности

Высокоточная система измерения смещения серии Z300 разработана для проведения стабильных измерений на различных материалах - от прозрачного стекла и полированной нержавеющей стали до шин из черной резины. Более того, датчики Z300 позволяют измерять толщину отдельных слоев прозрачных изделий, имеющих многослойную структуру!

Предельно высокая точность измерений для объектов с широким разнообразием характеристик обеспечивается за счет применения новейшего двумерного датчика Omron, использующего прибор с зарядовой связью в сочетании с усовершенствованным контроллером, использующим мощный алгоритм, который обеспечивает оптимальную чувствительность независимо от колебаний интенсивности отраженного света. Датчики Z300 могут комплектоваться четырьмя различными измерительными

головками высокого разрешения. Эти возможности делают датчик Z300 идеальной измерительной системой для применения в стекольной и автомобильной отраслях промышленности, в электронной и полупроводниковой промышленности - везде, где требуются высокоточные визуальные измерения, которые принципиально невозможно произвести с помощью обычных датчиков смещения!

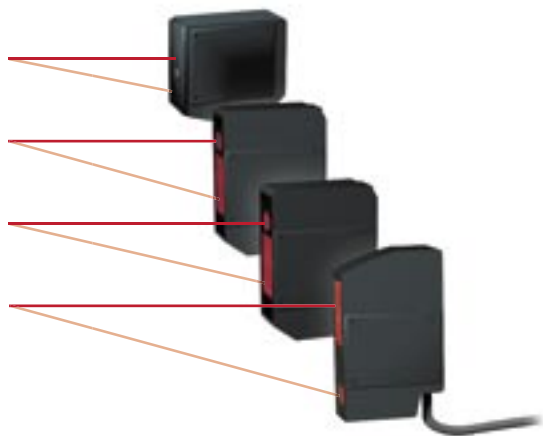
- Высочайшая точность: до 0,4 мкм
- Простой графический интерфейс пользователя
- Автономность – не требует персонального компьютера
- Быстрая настройка на предварительно заданное применение
- Широкий выбор измерительных головок
- Последовательные, аналоговые и цифровые входы/выходы
- Измерения для прозрачных изделий
- Автоматическая регулировка интенсивности

Z300-S2T  
 Модель для сверхвысокоточных измерений  
 Дистанция обнаружения от 20 до 1 мм

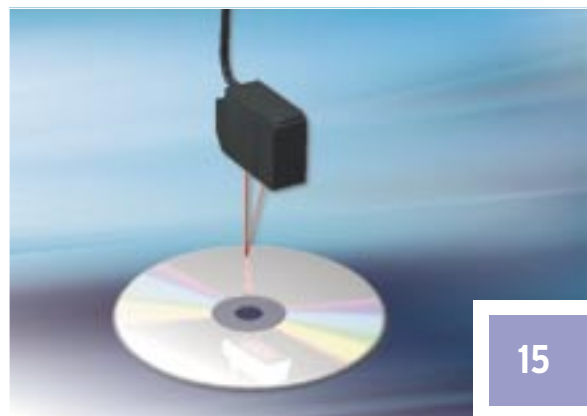
Z300-S5T  
 Модель для высокоточных измерений  
 Дистанция обнаружения от 50 до 5 мм

Z300-S10  
 Модель длинного диапазона  
 Дистанция обнаружения от 100 до 20 мм

Z300-S60  
 Модель сверхдлинного диапазона  
 Дистанция обнаружения от 600 до 350 мм

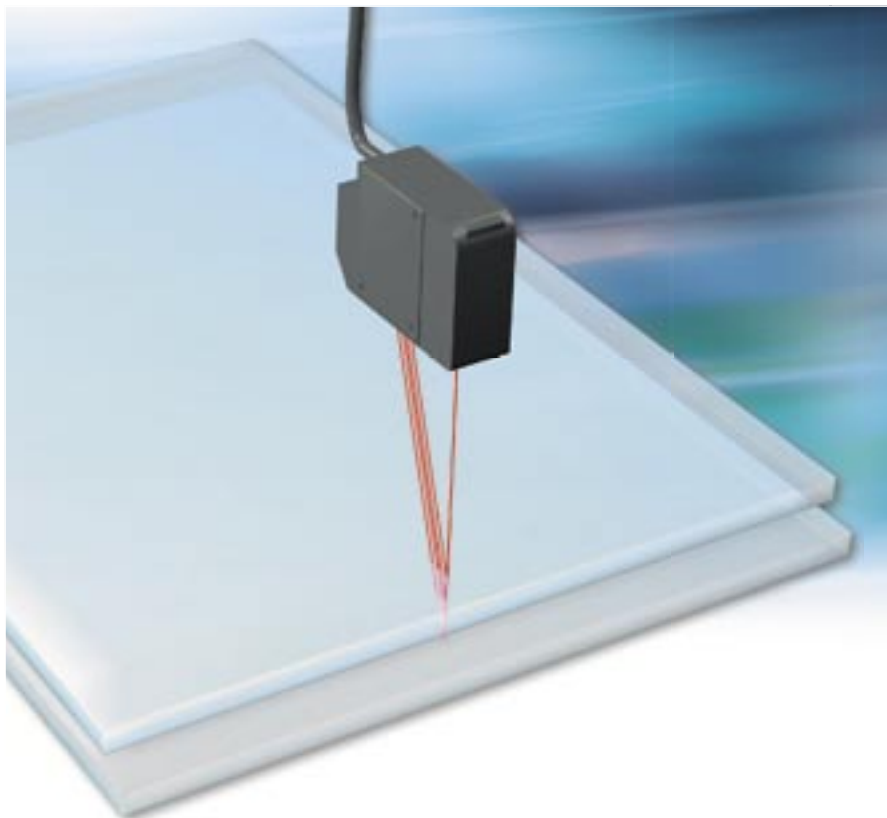


- ▼ Благодаря усовершенствованной технологии с применением ПЗС, датчики серии Z300 способны измерять толщину и расстояние до отдельных слоев многослойного стекла.



- ▲ Высокоточные измерения на поверхности диска с высокой отражающей способностью.

- ▼ Измерение толщины изделий с низкой отражающей способностью (например, резина).



# СЕРИЯ Z500 – ВЫСОКОТОЧНЫЕ ДАТЧИКИ СМЕЩЕНИЯ И ИЗМЕРЕНИЯ ПРОФИЛЯ С ПЗС

## Измерения сложного профиля

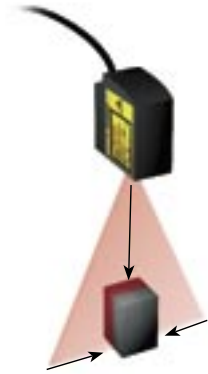
Высокоточная система измерения смещения серии Z500 разработана для измерений профиля изделий с высокой точностью и стабильностью независимо от сложности рельефа поверхности. Измерения производятся с помощью лазерного луча в виде сплошной полосы (широкий луч), направленного на поверхность объекта, которая отражает излучение на двумерный датчик ПЗС. Специализированный контроллер обрабатывает выходной сигнал ПЗС для получения данных измерений и визуального отображения профиля поверхности объекта на дисплее для оценки.

Высокая точность измерений датчиков Z500 для поверхностей со сложным рельефом обеспечивается новейшим двумерным

датчиком Omron, использующим прибор с зарядовой связью.

В дополнение к датчикам Z500/550 общего назначения компания Omron предлагает специализированную измерительную систему (Z510), предназначенную для контрольных измерений сварных швов. Модели Z500 и Z510 могут оснащаться 3 видами измерительных головок. Эти функциональные возможности делают серию Z500 идеальной системой для применения в автомобильной и аэрокосмической промышленности, где требуется проводить высокоточные контрольные измерения клеевых соединений, зазоров и сварных швов.

- Высочайшая точность контроля поверхности объекта
- Простой графический интерфейс пользователя
- Автономность – не требует персонального компьютера
- Широкий выбор головок для контроля профиля (с шириной луча от 2 до 70 мм)
- Контроллеры общего назначения и специализированные контроллеры
- Последовательные, аналоговые и цифровые входы/выходы
- Автоматическая регулировка интенсивности

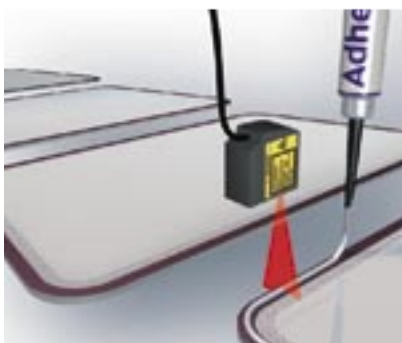


- ▲ Измерительные головки Z500/510: 3 головки с разрешением от 0,25 до 1 мкм и шириной луча от 2 до 17 мм. Измерительная головка Z550: одна измерительная головка с шириной луча 70 мм.



- ◀ Z500 измеряет зазор, направляя сварочного робота; Z510 контролирует качество сварного шва после выполнения сварки.

- ▼ Контроль клеевого шва.



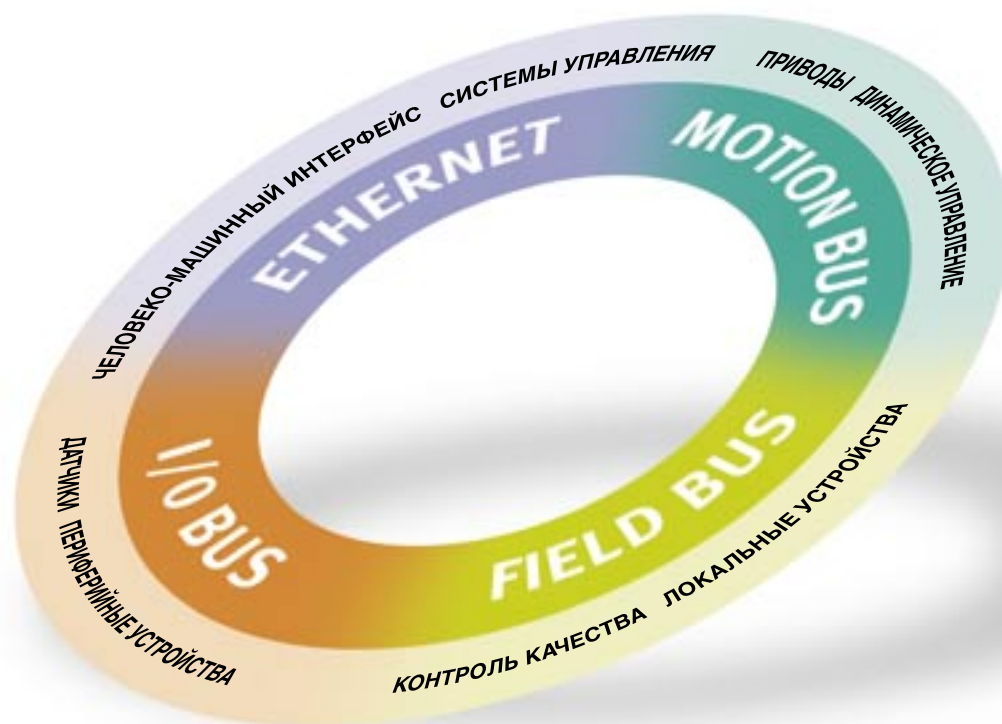
- ▼ Точное измерение зазоров в автомобильной промышленности.



- ▼ Управление сборочными роботами для точного позиционирования ветрового стекла.



# МИКРОПРОЦЕССОРНОЕ УПРАВЛЕНИЕ И СОВМЕСТИМОСТЬ



## Прозрачность и интеграция для нужд автоматизации

Концепция микропроцессорного управления и совместимости служит основой для построения решений промышленной автоматизации, обеспечивая простоту использования и высокую степень интеграции между устройствами. Эта технология базируется на взаимодействии устройств и рассматривает архитектуру системы как единую информационную магистраль, которая обеспечивает совместимость различных локальных сетей и обмен данными друг с другом. Технология микропроцессорного управления и совместимости (SST) является идеальным решением для системных инженеров, решающих задачи построения систем и комплексов, которые отвечают

индивидуальным требованиям различных заказчиков. SST технология обеспечивает построение модульных систем управления для отдельных компонентов оборудования и предлагает специализированные решения без существенного увеличения времени интеграции и повышения сложности. Также она обеспечивает возможность построения промышленных систем без чрезмерных затрат на программирование. Перечисленные особенности приводят к значительному снижению затрат при построении индивидуальных решений, удовлетворяющих требованиям по стоимости и производительности самых притязательных клиентов.

Фотоэлектрические датчики			
Общего назначения	Миниатюрный	E3Z	
	Плоский, сверхминиатюрный	E3T	
	С настройкой дистанции	E3NT-L	
	Маслостойкий, увеличенная дистанция срабатывания	E3S-C	
	С настройкой дистанции (металлический корпус)	E3S-CL	
	С увеличенной дистанцией срабатывания	E3G	
	С настройкой дистанции (миниатюрный)	E3G-L1/L3	
	Цилиндрический корпус M18	E3F2	
Со встроенным блоком питания	С функцией переключения: AC/DC	E3JK	
Применения	Датчик маркировки	Зеленый свет	E3M-V
	Датчик цвета	Цветной (RGB)	E3MC
	Для блестящих объектов	Для блестящих объектов	E3X-NL
	Прозрачные объекты	Прозрачные бутылки	E3S-CR62/67
		Прозрачные объекты	E3S-R
	Печатные платы	Печатные платы	E3S-LS3N
Ультрафиолет	Контроль мощности УФ излучения	F3UV	
Аксессуары			E39-L150
	Держатель для настройки датчиков		E39-L151
			E39-L93
	Крышки		E39-L97/L98
Волоконная оптика	Волоконно-оптическая серия E32	Волоконно-оптическая серия E32	E32
		Общего назначения	
		Увеличенная дистанция срабатывания	
		Зональное обнаружение	
		Малая волоконно-оптическая головка	
		Оптическое волокно для роботов R4 (устойчивое к многократному изгибанию)	
		С боковым обзором	
		Коаксиальное волокно	
		Устойчивость к химическому воздействию	
		Термостойкость	
		С рифлением	
		Узкое поле обзора	
		С ограниченным отражением	
		Волоконно-оптические модули для измерения уровня жидкости	
		Датчики рельефа	
		С отражением луча от отражателя	
		Уровень жидкости, контактный	E32-D82F
		Уровень жидкости, с установкой на трубу	E32-L25T
		Вакуум	E32-V
		Принадлежности для серии E32	
	Усилитель	Цифровой усилитель с APC + Функция регулировки мощности	E3X-DA-S
		Цифровой усилитель с APC	E3X-DA-N
		Двухканальный цифровой усилитель	E3X-MDA
		Усилитель с ручной настройкой	E3X-NA
			E3X-DRT21
		Модули связи для волоконно-оптического усилителя	E3X-SRT21 E3X-CIF11

Фотоэлектрические датчики		
Фотоэлектрический лазерный датчик	Лазерный луч с точечной фокусировкой	E3C-LD11
	Лазерный луч в виде полосы	E3C-LD21
	Лазерный луч в виде области	E3C-LD31
	Цифровой усилитель с функцией регулировки мощности	E3C-LDA
	С настройкой дистанции	F3C-AL

Датчики смещения/измерения расстояния		
Датчики смещения/измерения расстояния	Микропроцессорные лазерные датчики	Серия ZX-L
	Микропроцессорные индуктивные датчики	Серия ZX-E
	Лазерная измерительная система с ПЗС	Z300
	Лазерная измерительная система с ПЗС для измерения профиля	Z500
Датчики измерения толщины	Система проверки сварного шва	Z510
	Линейные датчики с параллельными лучами	Z4LB V2

Датчики изображения		
Системы визуального контроля общего назначения	Датчик распознавания образов	F10
	Система технического зрения	F150-3
	Программное обеспечение для F150-3	Vision Composer
	Система технического зрения с цветным изображением	F400
	Система технического зрения	F160
	Датчик изображения	F210
Специализированные системы технического зрения	Высокопроизводительная система технического зрения	F250
	Устройства для считывания двумерного кода	V530-R150
		V530-R160

Компоненты/датчики для систем безопасности	
Датчики системы безопасности	
Контроллер датчиков системы безопасности	
Реле	
Выключатели систем безопасности	
Датчик для небезопасных сборочных технологических линий	

Датчики обнаружения		
Цилиндрические	Стандартный	E2A
		E2E
		E2EL
		TL
	Водостойкий	E2EQ
Прямоугольные	Устойчивость к химическому воздействию	E2FQ
	Сверхминиатюрный	E2S
	Плоский	TL-W
Емкостные	Стандартный	TL-N
		Уровень жидкости
	С увеличенной дистанцией срабатывания	E2K-C
	Плоский	E2K-F
	Устойчивость к химическому воздействию	E2K-X

